
L'approche par compétences et l'avenir des mathématiques dans la formation technique : l'enseignement des mathématiques remis en question.¹

ROBERT ARPIN, DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES,
COLLÈGE AHUNTSIC
LOUIS CHARBONNEAU, DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES,
UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

RÉSUMÉ

S'inquiétant de l'avenir de l'enseignement des mathématiques dans les programmes d'études techniques élaborés par compétences, les auteurs font état de la situation et montrent comment on est arrivé à un recul important de la place réservée à l'enseignement des mathématiques dans la formation technique collégiale. Après plus de dix années de réforme, l'approche par compétences non seulement n'a pas eu les effets escomptés en ce qui concerne l'accessibilité et la réussite scolaire, mais a contribué, à titre de processus de gestion autant que d'approche éducative et pédagogique, à diminuer la place des mathématiques dans les programmes d'études techniques, en telle manière que dorénavant, encore moins d'étudiants inscrits à ces programmes reçoivent une formation en mathématiques.

LA RÉFORME

Jusqu'à la réforme de 1993, les programmes d'études collégiales étaient autorisés et sanctionnés par le ministre de l'Éducation, ils étaient élaborés au niveau provincial et communs à tous les collèges qui étaient autorisés à les donner. La loi de 1993 instituant le *Règlement sur le régime des études collégiales* (RREC) et les orientations contenues dans *Des collèges pour le Québec du XXI^e siècle* amènent les collèges à relever de nouveaux défis. La réforme a introduit plusieurs changements importants dans la structure des programmes du réseau collégial, les lieux de décision et la méthode d'élaboration des programmes d'études. Un programme d'études est maintenant défini comme « un ensemble intégré d'activités d'apprentissages visant l'atteinte d'objectifs de formation en fonction

¹Ce texte est inspiré d'une recherche réalisée dans le cadre d'un mémoire de maîtrise en didactique des mathématiques, rédigé par Robert Arpin, sous la direction de M. Louis Charbonneau, professeur au département de mathématiques de l'UQAM. http://www.cdc.qc.ca/pdf/786689_arpin_memoire_MA_UQAM_2007.pdf

de standards déterminés » (Québec, 1993b, p. 6). L'ancienne définition de « cours » a été remplacée par la notion d'« activités d'apprentissage » et la « réalisation d'objectifs généraux et particuliers de formation » par « l'atteinte d'objectifs de formation en fonction de standards déterminés ». Ces changements semblent vouloir élargir la notion d'activités encadrées.

Selon les exigences de la réforme, le ministre détermine les objectifs et les standards de chacun des éléments de la composante de la formation générale² et de la formation spécifique³ d'un programme. Il peut déterminer en tout ou en partie les activités d'apprentissage visant l'atteinte de ces objectifs et de ces standards. Le ministre fixe les unités⁴ de la formation générale commune, de la formation générale complémentaire et de la formation générale propre au programme. Le tableau suivant précise la répartition des composantes dans un programme d'études avec les unités qui leur sont associées. Le nombre d'unités réservées pour la formation spécifique peut varier, mais c'est le ministre qui le fixe avant l'élaboration locale du programme d'études.

Tableau 1
Répartition des composantes des programmes d'études dans les cégeps
du Québec (MEQ, 2000, p. 4)

Composantes de la formation	Programme technique d'une durée de 3 ans		Programme préuniversitaire d'une durée de 2 ans	
	Nombre d'unités	% du programme	Nombre d'unités	% du programme
Formation générale commune	16,66	23,25 ou 18,12	16,66	30,48 ou 28,40
Formation générale propre au programme	6,00	8,37 ou 6,55	6,00	10,98 ou 10,23
Formation générale complémentaire	4,00	5,58 ou 4,37	4,00	7,32 ou 6,82
Formation spécifique	45,00 à 65,00	62,80 ou 70,96	28,00 à 32,00	51,22 ou 54,55
Total	71,66 à 91,66	100,00	54,66 à 58,66	100,00

Les collèges ont la responsabilité d'élaborer leurs propres programmes techniques (cours, stages, laboratoires, ...), en conformité avec les objectifs et les standards définis par le ministre. Dans le cas des programmes préuniversitaires, le ministre détermine une très grande partie des activités d'apprentissage visant l'atteinte des objectifs et des standards pour chacun des programmes qu'il établit ou qu'il reconnaît.

Le ministère de l'Éducation a jugé que l'implantation de la réforme ne pouvait se faire sans une modi-

²La formation générale est une des deux composantes des programmes conduisant au diplôme d'études collégiales, que ce soit en formation technique ou en formation préuniversitaire. Il s'agit de la langue d'enseignement, de la philosophie, de la langue seconde et de l'éducation physique. Le nombre d'heures-contact attribuées à ces disciplines est fixé par le RREC. Elle inclut des cours de formation générale communs à tous les élèves, des cours de formation générale propres au programme et des cours de formation générale complémentaires au programme.

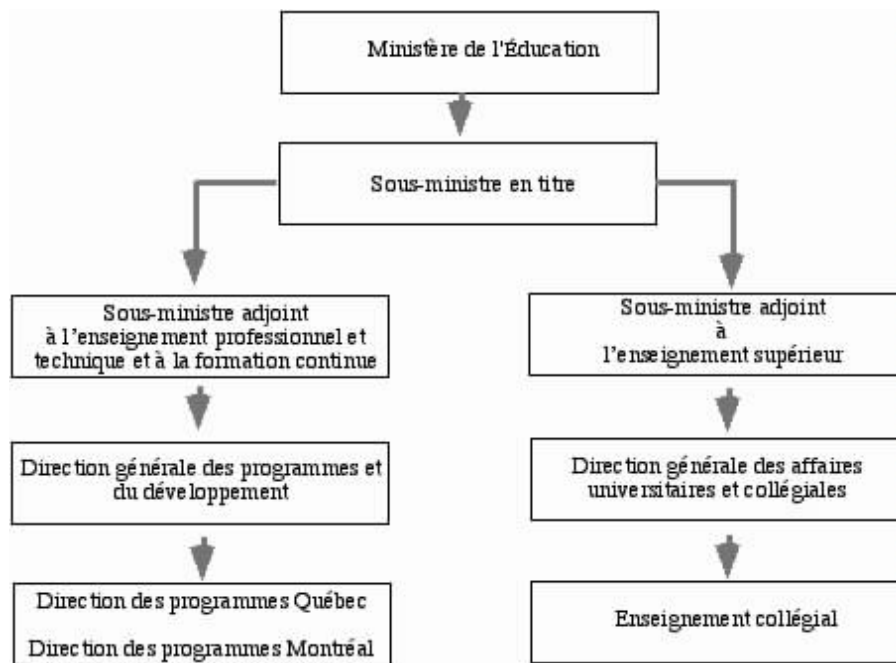
³La formation spécifique est l'autre composante, avec la formation générale, des programmes conduisant au diplôme d'études collégiales. Elle fait référence à la spécialité du programme qui est constituée des cours de la discipline porteuse (ou principale) et des cours des disciplines contributives selon le cas.

⁴Unité : « Mesure équivalant à 45 heures d'activités d'apprentissage » Les d'activités d'apprentissage incluent les heures de cours théoriques et de laboratoire. (art.1 du RREC).

fication importante des structures gouvernementales de gestion des programmes. En 1993, il fusionne le service de développement des programmes techniques de la Direction générale de l'enseignement collégial (DGEC) et la Direction générale professionnelle (DGP) qui n'intervenait alors que dans l'enseignement secondaire. La DGP s'élargit ainsi pour devenir la Direction générale de la formation professionnelle et technique (DGFPT). En 2002, on y intègre l'éducation aux adultes et la formation continue pour créer le Secteur de la formation professionnelle et technique et de la formation continue (SFPTFC). La partie de gauche de la figure 1 schématise la répartition des responsabilités d'élaboration des programmes d'études techniques alors que la responsabilité d'élaboration des programmes d'études préuniversitaires est illustrée par la partie de droite.

Figure 1

Organigramme de l'organisation de l'enseignement collégial et de l'élaboration des programmes d'études techniques et préuniversitaires.



LES CHANGEMENTS DE PARADIGMES : LES INTERACTIONS

La réforme de l'enseignement collégial mise en place après l'adoption du RREC a profondément modifié la manière d'élaborer les programmes d'études techniques de l'enseignement collégial. Le mouvement s'inscrit dans les courants d'innovation qu'on retrouve dans d'autres pays et d'autres provinces, concernant la formation préparatoire à l'exercice d'un métier ou d'une profession offerte en milieu scolaire. Le concept clé de ce renouveau est « l'approche par compétences »⁵, dont toutes

⁵L'approche par compétences est une démarche de conception de programmes d'études reposant sur l'analyse des tâches accomplies dans l'exercice d'un métier ou d'une profession et sur leur traduction en compétences ensuite érigées en objectifs d'apprentissage.

les instances politiques, administratives et pédagogiques se réclament, malgré le fait que la notion de compétence demeure encore confuse (Tardif, 2003 ; CSE, 2004).

La place réservée à l'enseignement des mathématiques dans les programmes⁶ d'études techniques sera fortement influencée par le cadre méthodologique de l'approche par compétences, mais aussi par d'autres facteurs, comme le *Règlement sur le régime des études collégiales*, les orientations politiques, le processus d'élaboration des programmes d'études et par la notion de « contextualisation » soutenue par une pédagogie de l'apprentissage dans une perspective constructiviste. Le cadre constructiviste dont il est question ici est basé sur les principes de l'interactivité, de la contextualisation et de la construction guidée, où « [...] la logique de profession doit avoir préséance sur la logique disciplinaire dans la formation professionnelle » (Tardif *et al.*, 1992 ; Désilets, 1993 ; PERFORMA⁷, 1998b). La façon de mettre en œuvre ce cadre constructiviste, qui pourrait être assimilé à un constructivisme naïf (ou politique...), dans l'élaboration des programmes d'études techniques a des conséquences importantes sur la place des disciplines contributives⁸ dans l'élaboration des programmes d'études, mais ne correspond pas à ce qu'est le constructivisme en ce qui a trait aux didactiques disciplinaires.

Chacun de ces facteurs, considérés isolément, ne constituait pas nécessairement au départ une menace pour l'enseignement des mathématiques dans les programmes d'études techniques. Cependant, leur interaction, en combinant leurs effets, a renforcé la position de certains intervenants dans le système pour faciliter l'implantation de la réforme, l'accès aux études collégiales et la réussite scolaire et, ce faisant, leur convergence a conduit à une éviction systématique des mathématiques ou à la réduction du temps alloué à son enseignement dans les programmes d'études techniques. En effet, avec les changements de paradigmes qui ont présidé à la réforme, un système d'interactions sous-jacent s'est mis en place, dont le fonctionnement pourrait se résumer de la manière suivante :

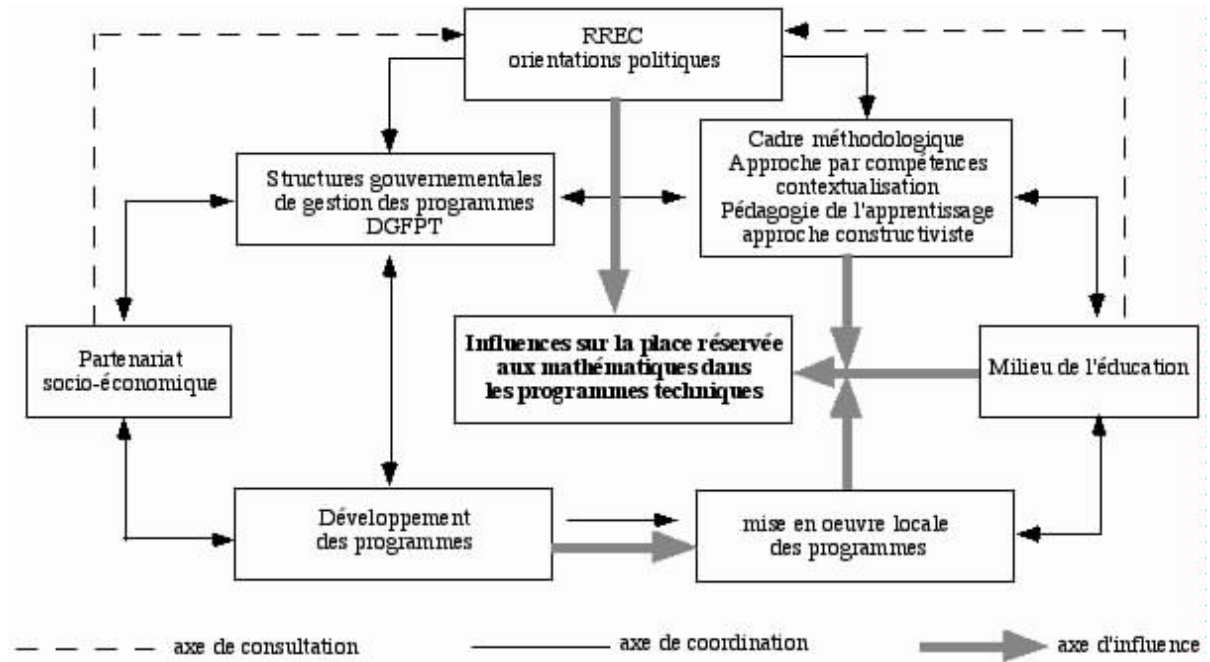
⁶Un programme est un « Ensemble intégré d'activités d'apprentissage visant l'atteinte d'objectifs de formation en fonction de standards déterminés » (art. 1 du RREC). Contrairement aux programmes de l'enseignement primaire et de l'enseignement secondaire, ceux de l'enseignement collégial ne sont pas élaborés par matières ou disciplines.

⁷PERFORMA désigne un groupe de chercheurs et de formateurs affiliés à l'Université de Sherbrooke qui offre des programmes de perfectionnement de niveau universitaire en enseignement au collégial. La spécificité de PERFORMA est de concevoir des programmes de formation sur mesure en fonction des besoins identifiés auprès du personnel pédagogique en exercice dans les établissements membres du réseau PERFORMA. Les activités offertes par PERFORMA sont conçues et réalisées en collaboration avec chacun des établissements d'enseignement dans une perspective de développement pédagogique des institutions, de développement professionnel du personnel pédagogique et de formation continue. Le groupe PERFORMA peut compter sur la collaboration d'un répondant local dans une cinquantaine de collèges participants.

⁸Une discipline qui, comme son nom l'indique, apporte une contribution particulière à différents programmes (exemples : mathématiques, biologie, physique, psychologie, ...). Elle fait partie de la composante de la formation spécifique des programmes d'études techniques.

Figure 2

Interaction systémique des différents intervenants et facteurs pouvant influencer la place des mathématiques dans les programmes d'études.



Le renouveau collégial s'inscrit dans un vaste mouvement, observé dans les pays occidentaux, d'organisation de l'éducation et de la formation basée sur :

- des orientations politiques centrées sur le marché du travail et un partenariat resserré avec le milieu socioéconomique ;
- un cadre méthodologique unique, l'approche par compétences ;
- une gestion centralisée des besoins de main-d'œuvre, de sa qualification et du développement des programmes et des standards nationaux pour sa formation ;
- la décentralisation vers les établissements de la mise en œuvre des programmes en termes d'activités d'apprentissage (cours, laboratoires, stages, etc.) ;
- une pédagogie centrée sur l'apprenant, qui privilégie le constructivisme comme cadre le plus susceptible de suggérer des pratiques d'enseignement qui développent des compétences professionnelles.

Voyons comment les objectifs de la réforme et certaines prescriptions de la loi ont engagé de manière importante l'avenir des mathématiques dans les programmes d'études techniques.

LES DÉFIS PRIORITAIRES

Dans *Des collèges pour le Québec du XXI^e siècle*, le gouvernement du Québec (Québec, 1993a) constate les besoins grandissants de scolarisation et cible l'augmentation de l'accessibilité et de la réussite des études comme défi prioritaire. Le tableau 2 fait état des objectifs quantitatifs qu'on fixait alors aux programmes d'études de l'enseignement collégial.

Tableau 2

Objectifs quantitatifs proposés par le Conseil supérieur de l'éducation (CSE) pour l'accès aux études et au diplôme à l'ordre collégial pour une génération d'élèves débutant à l'enseignement primaire. (Québec, 1993a, p. 11)

Ordre d'enseignement collégial	Pourcentage observé en 1990-1991	Pourcentage visé en 2000-2001
Accessibilité aux études avant 20 ans	57,4%	70%
Réussite des études avant 25 ans	36%	60%

Dans la perspective d'augmenter les taux de réussite et de diplomation, le ministère de l'Éducation mandate les responsables de l'élaboration des programmes, tant au niveau ministériel que dans les collèges, afin qu'ils mettent en place :

- des mécanismes d'accès aux études ;
- des plans de réussite.

L'accessibilité

Au sens de la réforme, l'accessibilité est une façon d'assurer la démocratisation. Pour accroître l'accès aux études collégiales, la Direction générale de l'enseignement collégial (DGEC) et la Direction générale de la formation professionnelle et technique (DGFPT) ont notamment réduit les préalables en mathématiques dans presque tous les programmes d'études techniques sans en mesurer les conséquences. Le Conseil supérieur de l'éducation (CSE) constate effectivement que :

Des personnes sont d'avis que la diminution des préalables en mathématiques entraîne, dans certains cas du moins, l'obligation d'un rattrapage, puisque des carences en mathématiques nuisent à d'autres apprentissages scientifiques. (CSE, 2004, p. 40)

Cela a aussi conduit à augmenter le nombre de programmes qui n'ont pas de préalables en sciences, et ce, particulièrement en mathématiques. Ce faisant et à la suite de la révision des programmes élaborés par compétences, le nombre de programmes d'études techniques qui ont un cours de mathématiques dans leur formation spécifique est passé de 78 en 1995 à environ 52 en 2005. De plus, selon certaines données du SRAM⁹, le nombre d'étudiants qui fréquentent les cours de mathématiques a passablement diminué comme le montre le tableau suivant :

⁹Ces données ont été obtenues grâce au travail de mesdames Marie-Luce Darveau et Michèle Gingras, respectivement agente de recherche et coordonnatrice au Service de la recherche du Service régional d'admission du Montréal métropolitain (SRAM). Elles ont fait preuve d'imagination et de créativité pour créer des tableaux qui permettent de répondre à plusieurs des questions relatives à l'évolution des inscriptions en mathématiques dans les programmes d'études techniques par rapport aux autres disciplines, aux taux de réussite, aux taux de diplomation et à la recherche de la présence de la discipline mathématique dans les programmes techniques dans chaque collège.

Tableau 3
Programmes ayant des étudiants inscrits dans un cours de mathématiques.

	Automne 1996	Automne 2005	Écart
Nombre de programmes où le nombre d'inscrits dans un cours de mathématiques est supérieur ou égal à 4	78	52	-26 (-33%)
Nombre total d'inscrits dans un cours de mathématiques	17312	4872	-12440 (-72%)

Alors qu'on croyait agir pour attirer les étudiants et faciliter l'accès aux études techniques en diminuant les préalables en sciences et en mathématiques et en révisant les programmes par compétences, on constate au contraire (voir tableau 4 et tableau 5) que la fréquentation des programmes techniques de l'enseignement collégial a chuté. Selon les données disponibles au SRAM à l'automne 2006, le nombre de nouvelles inscriptions dans des programmes d'études techniques durant la période de 1995 à 2005 a diminué de 19,2 %.

Tableau 4
Nombre de nouvelles inscriptions en études techniques au collégial (SRAM, 2006)

Année	1995	2000	2005	Écart (1995-2005)
Nombre d'étudiants	31 138	28 785	25 159	-5 979 (-19,2%)

On a effectivement observé une baisse constante de l'effectif scolaire global à l'enseignement régulier dans les programmes techniques au collégial. Selon les données du Ministère, cette diminution est de 13 % pour les années 1997 à 2005 alors que pour la même période, l'effectif étudiant du préuniversitaire ne reculait que d'environ 6,5 %, avec une légère remontée en 2005.

Tableau 5
Effectif scolaire global des établissements d'enseignement collégial selon le type de programme (Québec, 2004 ; Québec, 2008)

Année	1997	2001	2005	Écart (1997-2005)
Nombre d'étudiants dans les programmes techniques	86 504	83 496	75 043	-11 461 (-13,2%)
Nombre d'étudiants dans les programmes péuniversityaires	82 875	76 218	77 448	-5 427 (-6,5%)

La hausse souhaitée de fréquentation des programmes d'études techniques ne s'est pas concrétisée, malgré l'allègement des exigences à l'entrée. Le ministère de l'Éducation avait une deuxième cible à atteindre, soit d'accroître le nombre de diplômés.

Ce n'est pas tout d'être admis au collège. Encore faut-il y persévérer et, surtout, y persévérer jusqu'à l'obtention du diplôme postulé, dans des délais raisonnables. (Québec, 1993a, p. 13)

La réussite scolaire

Dans le nouveau paradigme de gestion des programmes, le ministère de l'Éducation a adopté un cadre stratégique qui oblige les collèges à se doter d'un plan de réussite comportant des objectifs quantitatifs de réussite des cours, de persévérance et de diplomation. « Cela exerce sur les collèges et sur leur personnel une pression qui peut, si on n'y prend pas garde, donner lieu à toutes sortes de dérives et d'effets pervers. » (PERFORMA, 1998b). Cette pression exercée sur les collèges se répercute jusqu'au département maître d'œuvre¹⁰ d'un programme et aux enseignants, particulièrement ceux qui enseignent des disciplines contributives ayant un taux d'échec élevé.

La discipline mathématique est alors une des plus visées, vu ses taux de réussite toujours inférieurs à ceux des autres disciplines malgré le fait qu'ils aient augmenté depuis l'implantation de la réforme. Mais les cours ne s'adressent plus aux mêmes étudiants puisque le nombre d'inscriptions passe de 12779 pour un taux de réussite de 66 %, en 1995, à 4934 avec un taux de réussite de 77 %, en 2005, comme le montre le tableau 6.

Tableau 6
Nombre d'inscriptions et taux de réussite en première session d'un programme d'études techniques (SRAM 2006)

	1995	2000	2005	Variation de 1995 à 2005
% de réussite en mathématiques	66%	73%	77%	+11%
Inscriptions en première session en mathématiques	12779	9862	4934	-7845 (-61,3%)
% de réussite dans les autres cours des programmes	81%	85%	86%	+5%
Inscriptions dans tous les cours des programmes	186076	172302	159714	-26362 (-14,2%)
Nombre total d'inscriptions	198855	182164	164648	-34207 (-17,2%)
% d'inscriptions en mathématiques selon l'année	6,4%	5,4%	3,0%	

Le tableau 6 présente le nombre d'inscriptions en première session. Les premiers cours de mathématiques présents en première session des programmes d'études auraient pu être déplacés à la deuxième session après la révision. Comme le montre le tableau 7, il n'y a pas eu de déplacement des cours vers la deuxième session, car selon les mêmes sources on y observe aussi une baisse des inscriptions en mathématiques de l'ordre de 50 %.

¹⁰Département maître d'œuvre (ou de la discipline porteuse). Département responsable d'un programme d'études techniques et dont les enseignants sont généralement tous des spécialistes de la discipline porteuse.

Tableau 7
 Nombre d'inscriptions en deuxième session dans un programme d'études techniques¹¹

	1996	2000	2004	Variation de 1996 à 2004
% de réussite en mathématiques	68%	74%	76%	+8%
Inscriptions en deuxième session en mathématiques	9551	7268	4817	-4734 (-49,6%)
% de réussite dans les autres cours des programmes	84%	87%	87%	+3%
Inscriptions dans tous les cours des programmes	167790	153834	144110	-23680 (-14,4%)
Nombre total d'inscriptions	177341	161102	148927	-28414 (-16,0%)
% d'inscriptions en mathématiques selon l'année	5,4%	4,5%	3,2%	

Signalons au passage que l'augmentation toute relative des taux de réussite en mathématiques masque par ailleurs un fait global, à savoir que depuis la réforme, beaucoup moins de diplômés des programmes techniques ont reçu une formation en mathématiques. Quant aux cours de mathématiques conservés dans les programmes, ils sont d'une plus courte durée, comme on le verra plus loin (tableau 8), et ont des contenus réduits au minimum.

Parmi les efforts déployés pour atteindre les objectifs prioritaires de la réforme, la réduction des préalables en mathématiques dans les programmes d'études techniques et la diminution de la place des mathématiques dans ces programmes n'ont pas eu l'effet escompté. Deux rapports du gouvernement du Québec : *Baisse de l'effectif scolaire dans le réseau collégial public. État de la situation et voies de solution* (Québec, 2002b) et *Obtenir son DEC quand on s'inscrit en formation technique : une course à obstacles ? Un bilan diagnostique de la diplomation au DEC technique* (Québec, 2003) constatent l'échec de l'atteinte des objectifs d'augmenter le taux de fréquentation des études collégiales et le taux de réussite. En effet, le taux de diplomation, mesuré deux ans après la durée prévue des études, pour la cohorte de 1995, était de 44,7 % et augmentait jusqu'à 50,6 % pour la cohorte de l'année 2001 (SRAM, 2006), mais sans atteindre le 59,9 % de 1989 (Québec, 2003, p. 14).

Dans cette « course à obstacles », le ministère de l'Éducation identifie encore le cours de mathématiques conservé dans certains programmes en première session, comme un des cours « écueils »¹² pour la réussite du premier trimestre d'études collégiales et certains préalables en mathématiques comme un obstacle systémique pour les élèves qui ont de mauvais résultats en mathématiques à partir de la troisième année secondaire et qui veulent poursuivre des études techniques collégiales. Le Ministère est donc à la recherche de solutions pour lever les obstacles à la réussite du premier trimestre des études collégiales et à l'accessibilité aux études techniques¹³ :

¹¹Les données du SRAM n'étaient pas disponibles pour les années 1995 et 2005.

¹²Cours qui présentent les taux de réussite les moins élevés en première session.

¹³Au printemps 2007, le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport a désigné le cours de mathématiques 416, le moins exigeant des cours de mathématiques de la quatrième secondaire, comme exigence minimale pour accéder aux études collégiales. De plus, il a procédé à la modification du RREC pour que les collèges admettent des élèves sans diplôme d'études secondaires (DES).

Comment faciliter la transition entre le secondaire et le collégial et accroître la réussite maximale de tous les cours dès le premier trimestre d'études techniques? Comment augmenter la réussite des cours écueils, et ce, tout autant en formation générale qu'en formation spécifique? (Québec, 2003, p. 44)

Depuis le début de la réforme, rares ont été les directions de collèges qui ont appuyé le maintien de la place réservée à l'enseignement des mathématiques lors de l'élaboration des programmes. Les recommandations contenues dans les rapports (Québec, 2002b; Québec, 2003) agissent comme un encouragement à continuer en ce sens. Cette attitude, entraînée par la dynamique du système illustré à la figure 2, ajoutée au processus d'élaboration des programmes et à la pression exercée par les départements maîtres d'oeuvre concernant le temps revendiqué pour l'enseignement de leur propre discipline par le biais de la méthode des compétences, a conduit à une diminution de 61,3 % (voir tableau 6) des inscriptions dans des cours de mathématiques en première session des programmes d'études techniques.

LE PROCESSUS D'ÉLABORATION DES PROGRAMMES D'ÉTUDES ET LES MATHÉMATIQUES

Les modifications envisagées en formation technique visent à doter le système d'éducation du Québec de programmes plus souples, mieux adaptés au marché du travail et rapidement mis à jour. La méthode favorisée par le Ministère et mise en œuvre par la DGFPT pour élaborer des programmes est l'approche dite « par compétences », qui s'impose comme :

- la seule méthode qui permet d'élaborer tous les programmes d'études de tous les ordres d'enseignement et, particulièrement, les programmes d'études techniques ;
- la méthodologie uniforme, laissant néanmoins à chaque collège le choix des disciplines, des cours et des heures-contact réservées à chaque cours pour atteindre les nouveaux objectifs et standards de la composante spécifique du programme ;
- le moyen permettant aux collèges d'élaborer localement des programmes cohérents selon les orientations et les prescriptions ministérielles et les particularités institutionnelles.

Dans le système illustré par la figure 2, la DGFPT a la responsabilité de tout le processus de développement des programmes et met à contribution les partenaires socio-économiques, les chambres de commerce, les organisations syndicales et patronales qui définiront les besoins en main-d'œuvre et qui interviendront directement dans la formation en termes d'aptitude, de capacité, d'habileté, de compétences, de tâches, d'activités de travail ou de vie professionnelle, d'objectifs opérationnels, de standards ; un vocabulaire qui leur est familier.

De son côté, le monde de l'éducation semble avoir confondu le procédé d'élaboration des programmes d'une part, et approches pédagogiques et processus cognitifs d'autre part.

Dans une tentative de synthèse, des pédagogues novateurs de plusieurs pays (Belgique, Australie, Suisse, Québec, pour n'en nommer que quelques-uns) disent s'inspirer de l'approche par compétences et du constructivisme et mettent en place un mouvement dit « nouveau » qu'ils rebaptisent curieusement d'*approche par compétences*. (Boutin, 2004, p. 9)

En masquant l'utilisation gestionnaire de l'approche par compétences, cette fusion ou confusion des termes a eu pour conséquence de rendre inaudibles les critiques adressées au processus d'élaboration des programmes, critiques qui se faisaient opposer pour toute réponse la pertinence pédagogique de l'approche. Des débats nécessaires se sont alors trouvés escamotés, ce qui a eu pour effet de renforcer certaines composantes du système.

Quoi qu'il en soit, dans le contexte de l'analyse de la situation de travail (AST)¹⁴, à partir de laquelle on définit les apprentissages à réaliser dans un programme, la notion de compétence renvoie immédiatement à la capacité de réalisation d'une tâche elle-même inscrite dans une démarche de production de biens ou de services, plutôt qu'à l'idée d'apprentissage ou de formation. Les tâches sont définies dans une perspective d'efficacité, en vue de l'organisation du travail (Québec, 1993a). Mais certaines personnes en faveur de la réforme des programmes d'études, comme Paul Inchauspé¹⁵, ont interrogé la pertinence de la méthode d'élaboration, elle-même uniquement centrée sur la fonction de travail :

Les compétences définies à partir d'une vue étroite des fonctions de travail produiront nécessairement un abaissement du niveau de la formation. [...] il faudra continuellement assurer la présence des disciplines générales dans le corpus des cours de la spécialisation. Le mode de formulation des compétences, reçu de la DGFPT, tend à les exclure. (Inchauspé, 1998, p. 9)

Le Conseil supérieur de l'éducation constate lui aussi *a posteriori* que :

Des compétences plus générales requises par un travail de conception, émergent difficilement, semble-t-il, de l'approche par compétences telle qu'elle est utilisée actuellement. Dans ce cas, on déplore que le Ministère se contente de définir les compétences de type opérationnel, laissant aux collèges le soin de préciser les connaissances requises. Un tel partage peut faire en sorte que des connaissances fondamentales soient exclues du programme. (CSE, 2004, p. 21-22)

De plus, le résultat de l'élaboration d'un programme sera différent d'un collège à l'autre selon la compréhension des objectifs et standards, des forces et des intérêts en jeu. L'interprétation locale des compétences a conduit certains collèges à considérer qu'aucune « compétence » en mathématiques n'était nécessaire dans tel ou tel programme et donc, qu'aucun cours de mathématiques ne devait faire partie des activités d'apprentissage. Le Conseil supérieur de l'éducation (2004, p. 28) constate qu'en effet : « Les mathématiques se font évincer de plusieurs programmes. Cela peut se révéler critique dans certains cas, mais pas dans tous. »

Jusqu'en 1993, les départements de mathématiques des cégeps disposaient d'un portrait global de la place réservée à l'enseignement des mathématiques dans chaque programme du réseau collégial. Les collèges ayant depuis acquis la responsabilité de déterminer localement les cours pour l'atteinte des objectifs d'un programme donné, on se retrouve dorénavant avec des situations fort différentes d'un

¹⁴L'analyse de situation de travail (AST) est une étape du processus ministériel d'élaboration des programmes d'études au cours de laquelle les représentants du marché du travail fournissent au ministère de l'Éducation les renseignements qui serviront de base à la définition des compétences requises pour exercer un métier ou une profession.

¹⁵Paul Inchauspé a notamment été directeur général du collège Ahuntsic et commissaire à la Commission des États généraux sur l'éducation.

collège à l'autre pour un même programme. Compte tenu de cette singularité collégiale, le nombre de numéros de cours de mathématiques différents dans le réseau collégial est passé de quelque 45 en 1989 à plus de 1300 numéros de cours¹⁶ en 2006. Il n'y a sûrement pas autant de contenus distincts, mais ils sont souvent suffisamment différents pour ne pouvoir être substitués les uns aux autres pour un élève qui voudrait changer de programme d'études ou de collège dans le même programme d'études. De plus, les collèges qui donnaient un des 52 programmes qui avaient dans leur projet de formation à l'automne 2005 une compétence en mathématiques n'ont pas nécessairement inscrit un cours de la discipline mathématique (201¹⁷) dans la grille du programme élaboré localement. Le tableau suivant permet de constater les différences observées en heures-contact réservées à la discipline mathématique dans certains programmes de quelques collèges.

Tableau 8
Situation de la discipline mathématique dans quelques programmes de différents collèges¹⁸

Avant la réforme, le programme informatique réservait 150 heures de cours à la discipline mathématique			
Programme révisé après 1993 au cégep de :	Alma	Saint-Jérôme	Ahuntsic
Nombre d'heures réservées à la discipline mathématique (201)	aucune	75	150
Avant la réforme, le programme techniques de génie électrique réservait 150 heures de cours à la discipline mathématique			
Programme révisé après 1993 au cégep de :	Sept-Îles	André Laurendeau	Ahuntsic
Nombre d'heures réservées à la discipline mathématique (201)	60	75	150
Avant la réforme, le programme techniques de comptabilité et gestion réservait 150 heures de cours à la discipline mathématique			
Programme révisé après 1993 au cégep de :	Alma	Sherbrooke	Ahuntsic
Nombre d'heures réservées à la discipline mathématique (201)	aucune	60	135
Avant la réforme, le programme technologie du génie civil réservait 210 heures de cours à la discipline mathématique			
Programme révisé après 1993 au cégep de :	Lanaudière	Ahuntsic	Abitibi
Nombre d'heures réservées à la discipline mathématique (201)	60	120	135

Le travail de quantification exacte reste à faire, mais en tenant compte des constatations qualitatives du CSE et des données quantitatives du SRAM, on ne peut nier l'important recul de la place réservée aux mathématiques dans les programmes d'études techniques.

L'Association mathématique du Québec¹⁹ (1991) avait déjà fait état des préoccupations des enseignants de mathématiques de l'enseignement collégial dans un mémoire présenté en 1991 au Conseil

¹⁶Source : SOBEC : système qui rassemble un grand nombre de renseignements sur les caractéristiques des programmes d'études collégiales.

¹⁷En enseignement collégial, chaque discipline est identifiée par un sigle. Pour la discipline mathématique, c'est le sigle 201.

¹⁸Ces données ont été obtenues en consultant le cahier des programmes sur les sites internet des différents collèges.

¹⁹L'association mathématique du Québec a été fondée en 1958 par Maurice L'Abbé, l'un des bâtisseurs des sciences mathématiques au Québec. L'AMQ regroupe des professeurs de tous les ordres d'enseignement, chercheurs en

des collèges dans le cadre de la consultation « vers l'an 2000 ». Elle y dénonçait le sort que la DGEC avait réservé aux mathématiques dans les programmes d'études techniques depuis la réforme de 1984. En l'absence de tout lieu de concertation depuis 1993²⁰, les enseignants de mathématiques se sont tournés vers l'AMQ qui a multiplié les démarches, auprès de la DGFPT, de la Fédération des cégeps, des directions des collèges pour les sensibiliser à l'état de délabrement de la formation de base en mathématiques dans les programmes techniques. Cette question était aussi reprise au forum sur la formation technique en janvier 2002 : *La formation technique au Québec : un état des lieux*. On connaît maintenant le résultat.

Dans ses recommandations au ministre, le Conseil supérieur de l'éducation propose de poursuivre la réforme amorcée en 1993 tout en donnant quelques coups de barre, mais sans changer de cap, même si :

Les données colligées à cet effet par la Commission [de l'enseignement collégial] montrent que non seulement la place occupée par les disciplines est moins grande, mais le nombre de disciplines autres que la discipline porteuse ou principale du programme diminue aussi dans la plupart des programmes considérés. Est-ce là une confirmation qu'il y a réellement une dérive par rapport au contenu scientifique des programmes ? On ne saurait l'assurer. Seul un examen approfondi des contenus de cours des différents programmes permettrait de confirmer ou d'infirmer une telle hypothèse. Par ailleurs, plusieurs facteurs peuvent expliquer le fait que les disciplines porteuses (principales) prennent de plus en plus de place aux dépens des disciplines contributives. Ces facteurs relèvent aussi bien de l'évolution des emplois, de la conception de la formation, du mode d'élaboration des programmes, des politiques institutionnelles, des objectifs de la sanction des études que des particularités des cultures locales. (CSE, 2004, p. 27)

Ce faisant, le CSE confirme par son discours le schéma (*voir figure 2*) de l'influence exercée par les différents intervenants et différents facteurs sur la place des disciplines contributives dans les programmes d'études techniques. En effet, on peut noter que le CSE admet et accepte implicitement ou explicitement :

- que les disciplines porteuses des programmes prennent plus de place dans la formation technique, et ce, sans aucunement remettre en cause le fait qu'on remplace une discipline contributive par une autre plutôt que d'empiéter sur la place de la discipline porteuse ;
- que les mathématiques se font évincer de plusieurs programmes sans que cela lui semble critique (CSE, 2004, p. 28) ;
- que le recul de la place de la formation scientifique ne peut pas être attribué à la moins grande place que les disciplines scientifiques occupent dans les programmes techniques, puisque les notions scientifiques peuvent se retrouver dans les contenus des cours de la discipline porteuse ;
- que les contenus à caractères scientifique et mathématique peuvent être enseignés par des non-spécialistes.

mathématiques fondamentales ou appliquées, didacticiens, mathématiciens dans l'entreprise ou citoyens amateurs de mathématiques. Les buts de l'AMQ sont notamment de contribuer à l'étude des mathématiques et au progrès de son enseignement.

²⁰Après la mise en application du RREC, la coordination provinciale de la discipline mathématique a été abolie. Les enseignants de mathématiques n'ont plus de lieu de concertation ministérielle, contrairement à ceux des disciplines porteuses et des disciplines de la formation générale. C'est un lieu d'influence sur les programmes qui disparaît.

Pour faire écho aux craintes liées à la diminution de la place des disciplines contributives, le CSE (2004, p. 28) conclut : « De plus, la diminution de la place des disciplines contributives n'est pas toujours perçue comme l'indice d'une formation scientifique de base inadéquate. » Ainsi dans le rapport du Conseil, « disciplines contributives » et « formation scientifique » sont directement associées, alors qu'il y a plus d'une centaine de disciplines dans l'enseignement collégial, dont la plupart ne sont pas apparentées aux sciences, qui sont susceptibles d'être contributives dans un programme d'études techniques. Le CSE laisse donc entendre que les disciplines scientifiques sont les principales victimes de la réforme ou que les critiques des effets de la réforme ont surtout été formulées par les enseignants de sciences.

LE CONSTRUCTIVISME MIS DE L'AVANT DANS L'ÉLABORATION DES PROGRAMMES D'ÉTUDES TECHNIQUES

Les chercheurs en éducation sont sollicités et mis à contribution dans l'élaboration locale des programmes d'études techniques dans chaque collège et dans le développement d'une pédagogie propre à favoriser l'apprentissage centré sur l'étudiant. C'est l'occasion, pour eux, de procéder à un changement de paradigme dans l'enseignement collégial et de mettre en œuvre pour l'enseignement technique une approche constructiviste comme cadre conceptuel le mieux adapté à la mise en contexte des savoirs (Tardif *et al.*, 1992). Pour le groupe PERFORMA (1999), Désilets et Tardif (1993), l'élaboration par chaque collège des nouveaux programmes d'études est un grand laboratoire d'expérimentation, puisqu'ils collaborent aux différents niveaux d'élaboration des programmes en tant qu'experts de la méthode des compétences et en tant que formateurs du personnel des collèges et des enseignants. L'approche qui est mise de l'avant par PERFORMA (1998b) est celle de la contextualisation des savoirs et d'une pédagogie de l'apprentissage d'inspiration constructiviste dans le cadre d'une approche-programme qui prend en charge l'ensemble de la formation.

Dans ce cadre d'apprentissage, il ne doit plus y avoir de savoirs à maîtriser pour eux-mêmes, mais des connaissances à construire et à mobiliser pour réaliser une tâche. Ce qui a eu pour effet de réduire le temps alloué à l'ensemble des disciplines contributives au profit des disciplines porteuses (CSE, 2004) parce qu'il faut : « [...] dégager le temps requis pour exercer les transferts et entraîner la mobilisation des savoirs. » (Perrenoud, 1999, p. 17). Le nombre d'heures d'enseignement des mathématiques a été revu à la baisse dans presque tous les programmes d'études techniques. Les contenus de cours ont été comprimés et élagués au point où on ne retrouve plus la logique interne inhérente à l'apprentissage des mathématiques, ni l'abstraction qui est nécessaire à la compréhension de la portée d'une méthode de résolution de problèmes en dehors du champ du programme. Si effectivement les savoirs se construisent selon une logique disciplinaire, comment peut-on y arriver dans un cours²¹ de 60 heures avec les notions aussi disparates que :

- calcul d'erreurs et incertitudes ;
- fonctions et équations ;
- trigonométrie et fonctions trigonométriques ;
- matrice, déterminant et système d'équations linéaires ;

²¹Cours de *mathématiques appliquées aux techniques de laboratoire* (201-106-AH) du programme *Techniques de laboratoire* au collège Ahuntsic.

- vecteur géométrique ;
- analyse combinatoire.

Plutôt que l'apprentissage d'un « savoir-faire de haut niveau » à mobiliser dans « le traitement de situations complexes », on y voit une liste de méthodes ou procédés à mémoriser.

L'application de la méthode des compétences à l'élaboration d'un cours de mathématiques dans un programme d'études techniques ne vise alors qu'à répondre étroitement à un objectif du programme. Dans ces circonstances, il est donc impossible de souscrire à l'énoncé des chercheurs tels Tardif(1992), Perrenoud(1997), Meirieu(2005) et ceux du groupe PERFORMA(1999), selon lequel la référence à l'action, à la contextualisation, à l'application, n'est pas utilitariste. Leur approche ne tient aucunement compte du contexte dans lequel s'élaborent les programmes d'études techniques. Leur point de vue semble ignorer l'effet des directives ministérielles qui stipulent très clairement qu'on ne doit déterminer les compétences de la composante de la formation spécifique qu'en fonction des besoins clairement établis par l'analyse de la situation de travail, laquelle ne se réfère qu'aux conditions d'exercice de la profession et en aucun cas aux savoirs. La logique du système prévaut : ces chercheurs ajoutent ainsi leur voix à celle des enseignants des disciplines porteuses qui considèrent qu'il n'y a qu'une seule façon de voir l'enseignement et l'apprentissage de savoirs et de connaissances spécifiques à la formation technique, soit celle qui est liée directement à la fonction de travail.

Sous prétexte que tout apprentissage se fait « en contexte », on ne s'intéresse aucunement à la manière dont se fait l'apprentissage des notions d'une discipline donnée. Peut-on alors prétendre à la multidisciplinarité ou à la pluridisciplinarité quand l'intégration est à sens unique ? Le mouvement de rapprochement souhaité entre les enseignants ne se produit que dans un sens, c'est-à-dire celui qui ramène tout au programme d'études, à la discipline porteuse et aux situations de travail auxquelles le programme prépare l'étudiant. Les savoirs disciplinaires sont disqualifiés.

L'enseignement des mathématiques, du moins celui qui est dispensé par des spécialistes de la discipline, tend à disparaître de la formation technique. En 1995, les inscriptions dans un cours de mathématiques en première session dans un programme technique représentaient 6,7 % de toutes les inscriptions et en 2005, elles ne représentaient plus que 3 % des inscriptions dans un cours de première session (voir tableau 6). En deuxième session, pour la période allant de 1996 à 2004, le pourcentage des inscriptions est passé de 5,4 % à 3,2 % (voir tableau 7).

CONCLUSION

<p>« Approche par compétences » et enseignement technique Moins d'étudiantes et d'étudiants inscrits dans ces programmes Baisse des exigences - affaiblissement de la formation en mathématiques</p>
--

Un constat s'impose. « L'approche par compétences », concept clé de la réforme, non seulement n'a pas eu les effets escomptés en ce qui concerne l'accessibilité et la réussite scolaire, mais a contribué, à titre de processus de gestion autant que d'approche éducative et pédagogique, à diminuer la place des

mathématiques dans les programmes d'études techniques, en telle manière que dorénavant, encore moins d'étudiants inscrits à ces programmes reçoivent une formation en mathématiques. Autrement dit, ce que d'aucuns avaient craint s'est réalisé. Est-il trop tard pour rectifier la situation ?

Démocratisation - égalité des chances – réussite
Enseignement des mathématiques en perte de vitesse
Urgence d'agir

Pour s'inscrire dans l'esprit de démocratisation, de l'égalité des chances et de la réussite mis en avant par le renouveau de l'enseignement collégial en formation technique, il faut voir à ce que les étudiants aient tous une chance de réussir en s'assurant qu'ils ont un niveau de maîtrise suffisant en mathématiques pour entreprendre des études collégiales. Il faudrait au moins vérifier qu'ils ont atteint un niveau équivalent à la littératie mathématique²². C'est ce qu'on pourrait appeler des mathématiques « citoyennes », qui pourraient faire l'objet d'un cours en formation générale pour tous en première session à l'enseignement collégial.

Quant aux cours de mathématiques qui devraient répondre aux exigences de la formation technique, il est urgent de définir la qualification réelle requise en mathématiques pour les besoins du marché du travail et d'établir une banque de situations-problèmes pour les divers secteurs d'activité professionnelle. Ceci étant connu, les enseignants de mathématiques pourront déterminer les contenus appropriés et le degré de maîtrise des notions nécessaires à la recherche efficace de solutions. Mais il est utopique de penser que chaque enseignant de mathématiques pourra faire cela isolément. Les responsables de l'élaboration des programmes d'études invitent le personnel pédagogique à travailler en équipe, le Conseil supérieur de l'éducation veut mettre en place des structures de formation des enseignants sur les lieux de travail. Les enseignants de mathématiques doivent envisager que le développement des cours dans les programmes d'études techniques se fera en collégialité avec les enseignants des disciplines porteuses, mais aussi entre eux, regroupées dans une instance ministérielle telle une coordination provinciale de mathématiques.

Les étudiants et les étudiantes d'aujourd'hui ne doivent pas faire les frais des erreurs du passé. Il est urgent de trouver le moyen de ne pas les priver d'un instrument essentiel à la compréhension et à la réalisation de leur travail. La mathématique reste encore l'outil par excellence de généralisation, de modélisation et de résolution d'une grande quantité de situations rencontrées dans la vie quotidienne et professionnelle.

Depuis la mise en place de la réforme en 1993, l'Association mathématique du Québec et ses présidents (Courteau, 1993 ; AMQ, 1996 ; Dionne, 2007) ont souligné les conséquences néfastes de la diminution de la place des mathématiques dans l'enseignement collégial et notamment, cette tendance déplorable au pragmatisme étroit et à l'utilitarisme à courte vue dans l'élaboration des

²²Dans l'enquête PISA 2000 (OCDE, 2001), la *littératie* mathématique, ou *numératie*, est définie « comme l'aptitude d'un individu à identifier et à comprendre les divers rôles joués par les mathématiques, à porter des jugements fondés à leurs (sic) propos et à s'y engager, en fonction des exigences de sa vie présente et future, de sa vie professionnelle, de sa vie sociale avec son entourage et ses proches, en tant que citoyen constructif, impliqué et réfléchi. »

programmes techniques. Ils ont défendu auprès de toutes les instances gouvernementales concernées le fait que les mathématiques fournissent une riche panoplie d'outils et de modèles pour décrire et comprendre le monde, ce dont les étudiants ont besoin pour suivre l'évolution rapide des technologies. L'AMQ défend depuis toujours qu'une culture ouverte sur la science et les mathématiques est une nécessité démocratique, et il nous semble important d'agir en continuité des démarches et engagements déjà mis en branle.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Association mathématique du Québec (AMQ). 1991. *Potentiel humain et mathématiques : une essentielle conjugaison aux temps futurs*. Montréal, janvier.
- [2] Association mathématique du Québec (AMQ). 1996. *Le rôle et la place des mathématiques dans les programmes professionnels et techniques de l'ordre collégial*. Montréal, décembre.
- [3] Boutin, Gérald. 2004. *L'approche par compétences en éducation : Un amalgame paradigmatique*. http://www.cairn.be/load_pdf.php?ID_REVUE=CNX&ID_NUMPUBLIE=CNX_081&ID_ARTICLE=CNX_081_0025.
- [4] Conseil supérieur de l'éducation (CSE). 2004. *Regard sur les programmes de formation technique et la sanction des études : Poursuivre le renouveau au collégial*. Avis à la Ministre de l'Éducation, Québec.
- [5] Courteau, Bernard. 1993. « Échec aux maths ». *Le Devoir*, 24 septembre.
- [6] Désilets, M. Tardif, J. 1993. « Un modèle pédagogique pour le développement des compétences ». *Pédagogie collégiale*, Vol.7, no 2 (décembre), p. 19-23.
- [7] Dionne, Jean. 2007. « L'enseignement des mathématiques face aux défis de l'école au Québec : une cohérence à vivre dans une nécessaire cohésion ». *Revue canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies*, Vol. 7, no 1, p. 6-27.
- [8] Inchauspé, Paul. 1998. « Les programmes d'études : essayons d'y voir clair ». *Pédagogie collégiale*, Vol. 12, no 1 (octobre), p. 8-14.
- [9] Meirieu, Philippe. 2005. *Si la compétence n'existait pas, il faudrait l'inventer. ...* www.meirieu.com/ARTICLES/SUR%20LES%20COMPETENCES.pdf.
- [10] OCDE. 2001. *Connaissances et compétences : des atouts pour la vie*. Premiers résultats de PISA 2000, OCDE, Paris.
- [11] PERFORMA. 1998a. « Enseigner au collégial aujourd'hui. Le contexte ». *Pédagogie collégiale*, vol.12, no 1 (octobre), p. 23-27.
- [12] PERFORMA. 1998b. « Enseigner au collégial aujourd'hui. Pour une profession fondée sur une conception explicite de l'apprentissage et de l'enseignement ». *Pédagogie collégiale*, vol.12, no 2 (décembre), p. 6-12.

- [13] PERFORMA. 1999. « Enseigner au collégial aujourd’hui. Un profil de compétences du personnel enseignant ». *Pédagogie collégiale*, vol.12, no 3, (mars), p. 8-13.
- [14] Perrenoud, Philippe. 1999. Construire des compétences, est-ce tourner le dos aux savoirs? *Pédagogie collégiale*, vol. 12, no 3 (mars), p. 14-17.
- [15] Québec. 1993a. Ministère de l’Éducation du Québec. *L’enseignement collégial québécois : orientations d’avenir et mesures de renouveau. Des collègues pour le Québec du XXI^e siècle*. Québec.
- [16] Québec. 1993b. *Loi modifiant la loi sur les collèges d’enseignement général et professionnel, Règlement sur le régime des études collégiales* (L.Q.1993b 25). Québec.
- [17] Québec. 2002a. Ministère de l’Éducation. *La formation professionnelle et technique au Québec. Un système intégrant ingénierie de gestion et ingénierie de formation*. Québec.
- [18] Québec. 2002b. Ministère de l’Éducation. *Baisse de l’effectif scolaire dans le réseau collégial public. État de la situation et voies de solutions*. Québec.
- [19] Québec. 2003. Ministère de l’Éducation. *Obtenir son DEC quand on s’inscrit en formation technique : Une course à obstacles ? Un bilan diagnostique de la diplomation au DEC technique*. Québec.
- [20] Québec. 2004. Ministère de l’Éducation, du Loisir et du Sport. Secteur de l’information et des communications. *Statistiques de l’éducation. Enseignement primaire, secondaire, collégial et universitaire*. Édition 2003. Québec.
- [21] Québec. 2008. Ministère de l’Éducation, du Loisir et du Sport. Secteur de l’information et des communications. *Statistiques de l’éducation. Enseignement primaire, secondaire, collégial et universitaire*. Édition 2007. Québec.
- [22] Tardif, J. Désilets, M. Paradis, F. et Lachiver, G. 1992. « Le développement des compétences, cadre conceptuel pour l’enseignement » *Pédagogie collégiale*, vol. 6, no 2 (décembre), p. 14-19.
- [23] Tardif, Jacques. 2003. « Développer un programme par compétences : de l’intention à la mise en œuvre ». *Pédagogie collégiale*, vol. 16, no 3 (mars), p. 36-44.
- [24] Trudelle, J. et al. 2002. *La formation technique au Québec. Un état des lieux*. Forum sur la formation technique, Québec.