

Copie de conservation - Centre de documentation collégiale, disponible sur le serveur Web:
URL = http://www.cdc.qc.ca/pdf/786689_arpin_memoire_MA_UQAM_2007.pdf
Format : 135 pages PDF.

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

APPROCHE PAR COMPÉTENCES:
L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES A-T-IL UN AVENIR
DANS LES PROGRAMMES D'ÉTUDES TECHNIQUES AU COLLÉGIAL?

MÉMOIRE
PRÉSENTÉ
COMME EXIGENCE PARTIELLE
DE LA MAÎTRISE EN MATHÉMATIQUES

PAR
ROBERT ARPIN

JUIN 2007

REMERCIEMENTS

Ce qui motive souvent la poursuite d'une recherche et de rendre compte des résultats est bien sûr l'intérêt qu'on porte au sujet que l'on traite et notre volonté d'aller au bout de notre réflexion. Mais autour de nous des gens s'activent pour nous donner ici une aide technique ou professionnelle et là un appui affectif ou moral. On ne peut nommer toutes les personnes qui souvent par un mot, un conseil, un encouragement, un bout de discussion, ont enrichi notre propos. Il y en a évidemment qui ont une responsabilité plus immédiate. Il s'agit en premier lieu de mon directeur de recherche, M. Louis Charbonneau, professeur au département de mathématiques de l'UQAM dont le soutien professionnel et les nombreux encouragements ont permis de mener à bien mes travaux. Je veux aussi remercier chaleureusement une amie très chère, Marie-José Daoust, qui a fait une relecture patiente et critique de mon texte et m'a suggéré des corrections judicieuses.

Mes remerciements vont aussi à Mme Johanne Authier et M. Jean-Pierre Bonin, conseillère et conseiller pédagogiques au Service du développement pédagogique du cégep Ahuntsic et à mesdames Nicole Verret de la Direction de la planification et du développement SFPTFC-MELS et Lucie Michon, chef de Service de la Direction des programmes Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport qui m'ont assisté dans ma recherche documentaire ainsi que mesdames Marie-Luce Darveau et Michèle Gingras, respectivement agente de recherche et coordonnatrice au Service de la recherche du SRAM qui m'ont alimenté en données statistiques.

Je remercie enfin Ginette Plouffe pour son soutien indéfectible et affectueux tout au long de ce tardif parcours de maîtrise.

Je dédie ce mémoire de manière posthume à Laurent-Michel Vacher qui aura été une inspiration durant ces mois d'écriture.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES.....	vii
LISTE DES TABLEAUX.....	viii
LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES.....	ix
RÉSUMÉ	xi
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I	
ÉLÉMENTS MÉTHODOLOGIQUES.....	9
1.1 Les documents à caractère politique.....	10
1.2 Les documents d'ordre technique et administratif.....	11
1.3 Les documents d'ordre pédagogique	12
1.4 Les données statistiques.....	13
1.5 Les autres sources d'informations	14
1.6 Éléments de structures	14
CHAPITRE II	
L'APPROCHE PAR COMPÉTENCES	17
2.1 L'approche par compétences: le Canada, les États-Unis, l'Europe	18
2.2 L'approche par compétences : notre histoire	25
2.3 L'approche par compétences, l'instrument multidimensionnel de la réforme.....	28
2.4 L'approche par compétences : quelles compétences?	30

CHAPITRE III

LA RÉFORME DES RÉFORMES.....	34
3.1 Un peu d'histoire concernant les réformes, les structures et la sanction des études	35
3.2 Le Règlement sur le régime pédagogique du collégial (RREC)	38
3.3 Des programmes adaptés aux besoins	40
3.4 L'harmonisation des ordres d'enseignement	41
3.5 Des programmes élaborés par compétences	43

CHAPITRE IV

LE PROCESSUS D'ÉLABORATION DES PROGRAMMES D'ÉTUDES TECHNIQUES⁴⁵

4.1 La définition d'un programme d'études à l'enseignement collégial	46
4.2 Le cadre général	48
4.3 L'analyse de la situation de travail (AST)	49
4.4 La définition des buts et des compétences	51
4.5 La validation du projet de formation	52
4.6 La formulation des objectifs et des standards	52
4.7 La mise en œuvre locale	54
4.8 Le programme	56

CHAPITRE V

L'APPROCHE PAR COMPÉTENCES ET LES MATHÉMATIQUES DANS LES PROGRAMMES D'ÉTUDES TECHNIQUES APRÈS LA RÉFORME

5.1 Les orientations et les structures	59
5.2 L'accessibilité	60
5.3 La réussite scolaire	62
5.4 Le processus d'élaboration des programmes d'études et les mathématiques	65
5.5 Le conseil supérieur de l'éducation et la formation scientifique	72
5.6 Le « cadre constructiviste » et l'élaboration des programmes d'études techniques...	74
5.7 Le contexte de travail de l'enseignant de mathématiques depuis la réforme: isolement ...	78

CHAPITRE VI	
DES MATHÉMATIQUES POUR LA FORMATION TECHNIQUE.....	81
6.1 Les mathématiques et leurs difficiles relations avec les autres disciplines	81
6.2 L'état des lieux	84
6.3 Une structure de concertation et de consultation.....	87
6.4 Un enseignement des mathématiques pour la formation technique	88
CONCLUSION	89
APPENDICE A	
CHRONOLOGIE DES TEXTES PARUS DANS LA REVUE <i>PÉDAGOGIE</i> <i>COLLÉGIALE</i> PAR SUJET ET PAR AFFILIATION DES AUTEURS	93
APPENDICE B	
LISTE DES SECTEURS DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE ET TECHNIQUE.....	100
APPENDICE C	
DONNÉES STATISTIQUES DU SRAM	101
APPENDICE D	
LETTRE DE MADAME CÉLINE SAINT-PIERRE, PRÉSIDENTE DU CONSEIL SUPÉRIEUR DE L'ÉDUCATION	105
APPENDICE E	
ÉLÉMENTS DU CAHIER DU PROGRAMME DE TECHNOLOGIE DU GÉNIE CIVIL DU COLLÈGE AHUNTSIC	107
APPENDICE F	
CONTENU DÉTAILLÉ DU COURS MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES AUX TECHNIQUES DE LABORATOIRE 1 AU COLLÈGE AHUNTSIC 201-106-AH.....	112

GLOSSAIRE..... 113

BIBLIOGRAPHIE..... 117

LISTE DES FIGURES

Figure	page
1.1 Organisation de la formation professionnelle de l'enseignement secondaire et de la formation technique de l'enseignement collégial.....	15
1.2 Organigramme de l'organisation de l'enseignement collégial et de l'élaboration des programmes d'études techniques	16
3.1 Mise en place du cadre politique et administratif.....	34
4.1 Les étapes de la mise en place d'un programme d'études.....	45
4.2 Liste des guides et l'ordre d'utilisation.....	46
4.3 Matrice des compétences pour le programme Arpentage et topographie.....	51
4.4 Élaboration locale des programmes d'études. Partage des responsabilités	55
5.1 Interaction systémique des différents facteurs pouvant influencer la place des mathématiques dans les programmes d'études	58

LISTE DES TABLEAUX

Tableau		page
I.1	Réduction des heures allouées à la discipline mathématique dans certains programmes techniques.....	4
4.1	Répartition des composantes des programmes d'études techniques dans les cégeps du Québec	47
4.2	Énoncé de la compétence, éléments de compétences, contexte de réalisation et critères de performance	53
5.1	Objectifs quantitatifs proposés par le Conseil supérieur de l'éducation pour l'accès aux études et au diplôme à l'ordre collégial (Québec, 1993, p. 11)	59
5.2	Nombre d'inscriptions en études techniques au collégial (<i>voir</i> app. D.1)	61
5.3	Nombre d'inscriptions et taux de réussite en première session d'un programme d'études techniques (<i>voir</i> app. D.2)	63
5.4	Nombre d'inscriptions en deuxième session dans un programme d'études techniques	63
5.5	Programmes qui ont des étudiants inscrits dans un cours de mathématiques ...	69
5.6	Situation de la discipline mathématique dans quelques programmes dans différents collèges.....	69

LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES

AEC	Attestation d'études collégiales
AMQ	Association mathématique du Québec
AQPC	Association québécoise de pédagogie collégiale
AST	Analyse de situation de travail
CEEC	Commission d'évaluation de l'enseignement collégial
CEGEP	Collège d'enseignement général et professionnel
CNPEPT	Comité national des programmes d'études professionnelles et techniques
CREM	Commission de réflexion sur l'enseignement des mathématiques
CSE	Conseil supérieur de l'éducation
CSN	Centrale des syndicats nationaux
CSQ	Centrale des syndicats du Québec
DEC	Diplôme d'études collégiales
DEP	Diplôme d'études professionnelles
DES	Diplôme d'études secondaires
DGEA	Direction générale de l'éducation des adultes
DGEC	Direction générale de l'enseignement collégial
DGFPT	Direction générale de la formation professionnelle et technique
DPO	Développement des programmes par objectifs
EIRFT	Équipe intersectorielle sur la réussite en formation technique
FAC	Fédération autonome du collégial
FEEC	Fédération des enseignantes et des enseignants de cégep (CSQ)
FNEEQ	Fédération nationale des enseignantes et des enseignants du Québec (CSN)
FTP	Formation professionnelle et technique
IEA	International association for education achievement
INRP	Institut national de recherche pédagogique
IREM	Institut de recherche en enseignement des mathématiques
MELS	Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport
MEQ	Ministère de l'Éducation du Québec

MSST	Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Science et de la Technologie
NCTM	National Council of Teachers of Mathematics
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
PERFORMA	PERfectionnement et FORmation des MAîtres
RREC	Règlement sur le régime des études collégiales (1993)
RRPC	Règlement sur le régime pédagogique du collégial (1984)
SEP	Spécialiste de l'enseignement de la profession
SFPTFC	Secteur de la formation professionnelle et technique et de la formation continue
SOBEC	Système des objets d'études collégiales
SRAM	Service régional des admissions du Montréal métropolitain
TIC	Technologie de l'information et de la communication

RÉSUMÉ

Cette recherche analyse les textes et les événements qui ont conduit à une réduction importante de la place réservée à l'enseignement des mathématiques dans les programmes d'études techniques suite à la réforme de l'enseignement collégial mise en avant par le *Règlement sur le régime des études collégiales* (RREC) adopté par le Gouvernement du Québec en 1993. Comme nous le verrons, cette loi s'inscrit dans une longue suite de réflexions sur l'enseignement collégial. Nous retournerons aux origines des objectifs de démocratisation de l'enseignement au Québec, le *Rapport Parent* (1965-1966), pour arriver au document d'orientation du RREC, *Des collèges pour le Québec du XXI^e siècle* (1993). Ce texte présente l'esprit et les buts de la réforme dont s'inspireront les responsables gouvernementaux, administratifs et pédagogiques pour élaborer des politiques, règlements et guides d'intervention qui détermineront le développement des programmes d'études collégiaux, selon le modèle dit de « l'approche par compétences* ». Dans le cas précis de l'enseignement technique, les objectifs gouvernementaux visent surtout à mettre en place des programmes plus souples et adaptés aux besoins du marché du travail mais aussi à augmenter la fréquentation et la réussite scolaires.

Dans l'introduction, nous relatons l'expérience d'un enseignant de mathématiques, l'auteur, qui a vu décroître la place des mathématiques dans les programmes d'études techniques depuis le début des réformes de l'enseignement collégial et a pu observer la démotivation de ses collègues face à l'indifférence des autorités quant au sort de leur discipline et aux efforts de la communauté mathématique du collégial pour stopper les effets dévastateurs du RREC sur l'enseignement des mathématiques. C'est pour tenter de comprendre les causes qui ont conduit à cet état de fait qu'est née l'idée de ce mémoire.

La partie méthodologique fait état de la recherche d'informations, du type de renseignements retenus et des raisons pour lesquelles ils l'ont été, des documents qui seront privilégiés ainsi que des personnes et des institutions dont nous retiendrons particulièrement les propos.

Dans les chapitres II, III et IV, nous retrouvons les présentations et les analyses du cadre méthodologique de l'approche par compétences, du *Règlement sur le régime des études collégiales*, des orientations politiques et du processus d'élaboration des programmes d'études.

Le chapitre V montre comment l'interaction entre les orientations générales des politiques gouvernementales en matière de formation technique à l'enseignement collégial d'une part, et les processus de gestion, de conception et d'élaboration des programmes d'études et les actions des chercheurs en éducation ainsi que celles du Conseil supérieur de l'éducation d'autre part ont contribué à renforcer dans le système la position de chaque intervenant pour

* Tous les mots qui sont suivis d'un astérisque (*) renvoient à une définition ou une explication que l'on retrouve dans le glossaire à la page 113

faciliter l'implantation de la réforme, l'accès aux études collégiales et la réussite scolaire. Ce faisant, la convergence des interventions a aussi conduit à une éviction des mathématiques des programmes d'études techniques.

On trouve au chapitre VI, un exposé de l'état des relations difficiles entre les mathématiques et les autres disciplines ainsi qu'un sombre bilan de la situation de l'enseignement des mathématiques, au Québec et dans d'autres pays. Malgré ce qui précède, il nous semble possible d'envisager un changement de cap et de proposer des conditions d'enseignement des mathématiques qui tiendraient compte non seulement des exigences de l'enseignement technique, mais aussi de la didactique des mathématiques.

Enfin, la conclusion constate la situation et le difficile défi à relever pour convaincre les instances gouvernementales, les administrations de collèges et les enseignants des disciplines porteuses*, de l'importance de redonner un enseignement de qualité en mathématiques aux étudiants en formation technique.

INTRODUCTION

Il sera question dans ce mémoire de l'enseignement des mathématiques et de la place des mathématiques dans les programmes d'études techniques collégiales, de l'organisation pédagogique et administrative qui ont été considérablement perturbés par les réformes qui se sont succédé dans l'enseignement collégial depuis trente ans.

En 1975 le Conseil supérieur de l'éducation (CSE) publiait *Le Collège : sur l'état des besoins de l'enseignement collégial*. Ce rapport proposait des changements importants quant à la participation des partenaires extérieurs au monde de l'éducation à l'élaboration des programmes et suggérait la disparition de la structure départementale par disciplines au profit de modules basés sur l'appartenance à un programme. En 1978, le Gouvernement du Québec dépose son livre blanc *Les collèges du Québec, nouvelle étape*, qui deviendra essentiellement le *Règlement sur le régime pédagogique du collégial*, le RRPC en 1984. Cette réforme met à l'avant-plan le programme comme structure principale des études collégiales. Le programme de formation doit désormais être compris comme un « ensemble intégré de cours conduisant à la réalisation d'objectifs généraux et particuliers de formation » (MEQ, 1984, p. 13) et l'approche-programme* est le moyen pour mettre en œuvre l'élaboration des programmes sur les plans pédagogique et administratif. Le principe intégrateur des composantes des programmes d'études est la formation fondamentale*. Les programmes sont élaborés par la coordination* provinciale de la discipline principale du programme en révision sous la responsabilité de la Direction générale de l'enseignement collégial (DGEC) après consultation des départements techniques et des disciplines dites de service, comme mathématique. Jusqu'à la mise en place de cette réforme, les étudiants des programmes d'études techniques suivaient tous le même cours de mathématiques de base d'une durée de 75 heures, *Mathématique générale et appliquée (201-102-77)*¹, qui pouvait être adapté selon

¹ Le premier chiffre de la codification identifie la discipline, pour mathématique c'est le 201, le second, le numéro du cours, et le troisième, avant 1983, identifiait l'année d'élaboration du

les programmes. Pour répondre à la demande de contextualisation des programmes d'études techniques et sous la pression de DGEC, la coordination provinciale de la discipline mathématique a proposé des adaptations spécifiques de ce cours pour chacun des programmes ou famille de programmes. Plusieurs enseignants de mathématiques contestaient ces changements parce qu'ils craignaient déjà la spécialisation hâtive des étudiants qui rendrait les changements ultérieurs de programme plus difficiles. C'est ainsi qu'on produisit plus de huit versions adaptées de ce cours. D'autres cours communs, tel le cours de calcul différentiel (201-103-77), furent modifiés et les contenus allégés pour tenir compte des spécificités des programmes auxquels il s'adressait. La DGEC procéda par la suite à une réduction des préalables du secondaire en mathématiques pour accéder à certains programmes d'études techniques.

Suite à la mise en application du RRPC, en 1984, les départements d'enseignement technique ont procédé à la révision des programmes dans le cadre de la coordination provinciale de la discipline porteuse*. Lors de ces réunions, les enseignants du département responsable de la révision demandaient aux enseignants de mathématiques de répondre aux besoins spécifiques du programme sans tenir compte de la logique interne des mathématiques ou du temps qu'il faudrait ajouter pour combler des lacunes qui avaient été identifiées chez les étudiants. Il ne fallait pas exprimer de doléances, il fallait répondre à des commandes qui, en général, allaient dans le sens de l'allègement des contenus ou d'applications encore plus pointues des notions mathématiques. Mais les contenus étaient les mêmes pour l'ensemble des collèges. Les enseignants de mathématiques plaidaient l'universalité des outils et leur caractère transférable dans différents contextes d'utilisation professionnelle. On sentait beaucoup de frustration chez les enseignants des départements d'enseignement technique de ne pas pouvoir définir leurs propres besoins et de ne pas avoir la même influence sur l'enseignement des autres

cours. L'objectif de ce cours est de rendre l'élève apte à utiliser efficacement les principaux concepts mathématiques dont il aura besoin dans sa spécialité.

Le contenu : Choix de thèmes adaptés aux besoins des spécialités : fonctions exponentielles et logarithmiques; analyse combinatoire et probabilités; calcul d'erreurs (abaques, approximations); trigonométrie; trigonométrie dans l'espace; trigonométrie sphérique; programmation linéaire (introduction); matrices et déterminants; coniques (cercle, parabole, ellipse, hyperbole); vecteurs; vecteurs et nombre complexes; géométrie dans l'espace (polyèdres, corps ronds); géométrie plane.

disciplines qu'ils en avaient sur leur propre discipline. Les exigences des enseignants de mathématiques ont toujours été plus questionnées parce que les cours se donnent en première et en deuxième sessions des programmes d'études et que les taux de réussite sont plus faibles (tabl. 5.3; tabl. 5.4, p. 63) que dans l'ensemble des autres cours. Le passage du secondaire au cégep est souvent difficile pour les étudiants. On pointe du doigt ces échecs en mathématique comme une cause du décrochage scolaire au cégep. Il y a bien sûr les problèmes liés à la maîtrise des habiletés et des savoirs acquis tout au long des études primaires et secondaires, mais aussi des difficultés liées au changement d'environnement et au passage à un niveau supérieur d'enseignement. Les études de Métayer (1991), Barbeau (1993), Caouette, (1998), Belleau (2001) rapportées par Eric Chassé et Isabelle Labossière, dans le *Rapport annuel 2003-2004* du centre d'aide à la réussite du cégep de Saint Hyacinthe, mentionnent certains facteurs qui caractérisent le décrochage scolaire en première session:

- un mode de connaissance marqué par la globalité, par l'instantanéité et aussi par le manque de méthode de travail;
- une sensibilité et une imagination ouvertes à la création mais beaucoup moins à l'analyse;
- l'écrit perçu d'une manière utilitaire;
- la recherche de la facilité;
- l'adaptation difficile au cégep, à l'environnement lui-même et aux nouvelles exigences scolaires;
- une conception utilitaire de l'éducation.

Il s'agit d'attitudes, de comportements et de perceptions des étudiants qui appellent des solutions à long terme alors que la DGEC et les collègues cherchent des solutions immédiates pour encourager les étudiants à poursuivre leurs études. La réduction du nombre de cours de mathématiques semble en faire partie. C'est ainsi qu'à partir de 1984 la DGEC, responsable de l'élaboration des programmes d'études techniques pour l'ensemble du réseau, réduit le nombre de cours ou le nombre d'heures en mathématique dans plusieurs programmes. C'est le cas en techniques de chimie analytique et de chimie-biologie, en électrotechnique, en techniques policières, en techniques d'intervention en délinquance et d'autres.

Tableau I.1

Réduction des heures allouées à la discipline mathématique dans certains programmes techniques (cahier de l'enseignement collégial 1980-1981, 1989-1990, 1993-1994)

Programmes	Discipline mathématique 201				
	Années	1980-81	1989-90	1993-94	perte
Chimie analytique	201-102	201-502	201-502		
Chimie biologie	201-103	201-103	201-103		
	201-227	201-107	201-107		
Total des heures	210 hres	180 hres	180 hres		-30 hres
Électrotechnique	201-102	201-171	201-171		
	201-103	201-271	201-271		
	201-203				
Total des heures	225 hres	150 hres	150 hres		-75 hres
Techniques policières	201-102	201-337			
	201-337				
Total des heures	150 hres	75 hres	0 hre		-150 hres
Techniques juridiques	201-102	201-402			
	201-337	201-337			
Total des heures	150 hres	135 hres	0 hre		-150 hres

Lorsque le Gouvernement du Québec adopte la loi de 1993 instituant le *Règlement sur le régime des études collégiales* (RREC), c'est la réduction du nombre de cours de philosophie et d'éducation physique qui retiendra surtout l'attention². Les organisations syndicales se mobiliseront quant à la manière de résorber le surplus de personnel, mais feront peu de cas des effets que produiront d'autres importantes modifications proposées par RREC, notamment le transfert vers les collèges de la responsabilité d'élaborer les programmes d'études. Les disciplines dites contributives*, comme mathématique, seront isolées dès le début de ces grands bouleversements et le resteront jusqu'à aujourd'hui.

Le RREC divise les disciplines en quatre groupes : les disciplines de la formation* générale dont les cours sont protégés par la loi; celles de la formation complémentaire dont le nombre d'unités* est aussi fixé, mais ces disciplines sont déterminées localement; celles de la formation spécifique, soit d'une part les disciplines porteuses associées au département maître-d'œuvre qui aura la responsabilité d'élaborer le programme localement, soit d'autre part les disciplines dites contributives, dont le sort sera laissé aux aléas de l'interprétation des compétences et des négociations locales.

² Le nombre d'unités* allouées à l'enseignement de la philosophie et de l'éducation physique a été réduit par le RREC, diminuant ainsi le nombre de cours et le nombre de professeurs nécessaires pour les donner.

Étant donné que l'interprétation des compétences et l'élaboration des programmes se font indépendamment dans chaque collège, la réalité varie d'un collège à l'autre. La plupart des révisions de programme ont diminué le nombre d'heures d'enseignement réservées à la discipline mathématique, ce nombre devenant très différent d'un 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 cours³ 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. Sauf pour les cours de mathématiques en sciences de la nature et en sciences humaines, pour lesquels le ministre détermine les objectifs et les standards et une partie des activités d'apprentissage visant l'atteinte de ces objectifs et ces standards, tous les cours de mathématiques des programmes d'études techniques sont spécifiques à un programme dans un collège. Ils sont suffisamment différents pour qu'un étudiant ne puisse changer de programme ou changer de collège sans refaire certains apprentissages. Ainsi, en 2005, après plus de dix années d'élaboration par compétences, le nombre d'heures d'enseignement en mathématiques a chuté dramatiquement dans les collèges⁴; ou bien les cours de mathématiques ont disparu des programmes parce qu'il n'y avait pas d'objectif auquel les rattacher, ou bien les notions qui font référence aux mathématiques sont intégrées aux cours de la discipline porteuse. Pour les cours restants, on demande aux enseignants de mathématiques de replacer dans son contexte historique la matière présentée, d'expliquer le lien des différentes notions avec le programme d'études techniques, d'initier les étudiants à l'utilisation d'un logiciel pour la résolution de problèmes et d'enseigner quelques concepts, mais surtout des méthodes qui permettent de résoudre des problèmes rencontrés dans telle ou

³ Source : SOBEC : système qui rassemble un grand nombre de renseignements sur les caractéristiques des programmes d'études collégiales.

⁴ La situation d'un collège à l'autre est très différente comme nous le verrons au chapitre IV. Cependant, au collège Ahuntsic entre l'année 1994-1995 et 2004-2005, le nombre d'heures de cours données annuellement par le département de mathématiques est passé de 793 heures/semaine à 606 heures/semaine, soit une perte de 187 heures/semaine ce qui correspond à une diminution de 24%.

telle technique par des applications mathématiques : *Résoudre des problèmes en mécanique du bâtiment par des applications mathématiques*⁵.

Compte tenu de l'incompréhension et du manque de sensibilité dont ont fait preuve les directions des collèges face à l'enseignement des mathématiques depuis l'implantation du RREC, les enseignants de mathématiques de plusieurs collèges ont refusé de se présenter aux comités d'élaboration locale des programmes d'études techniques, découragés qu'ils étaient de se faire annoncer systématiquement que la Direction des études avait décidé de réduire ou de supprimer les heures réservées à l'enseignement des mathématiques.

Que s'était-il donc passé pour qu'on en arrive là? Les représentations des enseignants de mathématiques auprès des directions des collèges étant restées sans effet, vers qui pouvaient-ils se tourner pour être entendus? Les coordinations provinciales par discipline, qui permettaient au moins aux enseignants de mathématiques de tous les collèges de se rencontrer, ont été abolies par la DGEC au moment même où le RREC fut promulgué en 1993. Le ministère de l'Éducation transférait la responsabilité des programmes techniques à la DGFPT. En l'absence de structure de liaison entre les enseignants de mathématiques des collèges et les instances gouvernementales, l'AMQ acceptait de se faire leur porte-parole.

L'Association mathématique du Québec⁶ (AMQ) avait déjà fait état des préoccupations des enseignants de mathématiques de l'enseignement collégial dans un mémoire présenté en 1991 au Conseil des collèges dans le cadre de la consultation « vers l'an 2000 » quant au sort que la DGEC avait réservé aux mathématiques dans les programmes d'études techniques depuis la réforme de 1984. En 1996 le Conseil d'administration de l'AMQ rédigeait un mémoire sur *le rôle et la place des mathématiques dans les programmes professionnels et techniques de*

⁵ Énoncé de la compétence 01UQ du programme de technologie de la mécanique du bâtiment.

⁶ L'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 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.

l'ordre collégial et obtenait une rencontre avec Guy Demers, alors directeur des programmes à la Direction générale de la formation professionnelle et technique (DGFPT). En 1997, l'AMQ présentait un mémoire au Conseil supérieur de l'éducation dans le cadre de la consultation sur la formation générale au collégial. En 1998, une demande d'appui était adressée au président du Conseil de la science et de la technologie. En 1999, l'AMQ attirait l'attention du ministre de l'Éducation, de la présidente du Conseil supérieur de l'éducation, du président de la Fédération des cégeps et du président du Conseil du patronat sur la dégradation 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*.

Dans tous les cas, on nous renvoyait aux termes du RREC, édicté par décret gouvernemental, qui donne aux collèges la responsabilité de définir les activités d'apprentissage des programmes d'études techniques, et donc, de déterminer quelles disciplines permettent l'atteinte des objectifs et des standards des programmes d'études. Chacun expliquait qu'il ne pouvait déroger à la loi et ainsi modifier les intentions du ministre.

Dans les collèges, la Direction des études et les conseillers pédagogiques abreuyaient les enseignants d'un vocabulaire incompréhensible au sujet des analyses de situations de travail, d'une approche par compétences, des matrices de compétences, d'énoncés de compétences, d'éléments de la compétence, d'objectifs et de standards, tout cela pour expliquer que la diminution ou la disparition des heures d'enseignement des mathématiques étaient hors de leur contrôle, que c'était le résultat d'une longue consultation et qu'il était impératif d'élaborer rapidement les programmes. La société industrielle du XXI^e siècle attendait impatiemment ses nouveaux diplômés.

Le mot d'ordre de la réforme de 1993 sur le plan administratif, organisationnel et pédagogique, c'est la « table rase ». Il n'y a pas si longtemps, suite à l'avis au ministre du CSE (2004), le ministre de l'Éducation Pierre Reid, annonçait une autre réforme et proclamait « tout est sur la table ». Dans le cadre de cette consultation, les directions des collèges s'appuyaient sur une recommandation du CSE (2004, p. 102) et demandaient encore

plus d'autonomie, réclamant la responsabilité de définir localement les besoins en formation générale. Au point où le samedi 21 août 2004, le journal *Le Devoir* titrait «À chaque cégep son diplôme? Québec étudie l'idée d'abolir le DEC d'État» sous la plume de la journaliste Marie-André Chouinard. Qu'avons-nous à gagner de ce morcellement du réseau collégial, de l'isolement des programmes d'études dans chaque collège, de l'isolement des enseignants dans leur discipline et des étudiants dans leur programme dans leur collège? Est-ce une réponse aux valeurs de notre société industrielle, à la mondialisation et la libéralisation des échanges commerciaux, à la « marchandisation » de l'éducation? Est-ce au nom d'un changement de paradigme pédagogique et organisationnel?

Ce mémoire ne vise pas à faire une analyse exhaustive de tous les aspects de la réforme et de ses effets sur l'ensemble de la formation collégiale au Québec. Il cherche à comprendre ce qui s'est passé concernant l'enseignement des mathématiques. Il s'agit de reprendre, depuis le début de la réforme instaurée par le RREC, chacun des éléments qui semblent avoir joué un rôle dans l'état actuel et prévisible de l'enseignement des mathématiques dans les programmes d'études techniques et induit un état d'insécurité dans lequel se trouvent les professeurs de mathématiques de l'enseignement collégial.

Nous montrerons que les lois, les directives ministérielles, les responsabilités transférées aux collèges, les interprétations locales de concepts imprécis et non maîtrisés ainsi que les interventions de chercheurs en sciences cognitives et en pédagogie ont conduit à une catastrophe annoncée sur la place réservée aux mathématiques dans les programmes d'études techniques à l'enseignement collégial. Cependant, nous proposerons une voie possible pour rétablir le dialogue entre les professeurs de mathématiques et les instances ministérielles, les collèges et les départements maîtres-d'œuvre* pour offrir aux étudiants en études techniques collégiales des cours de mathématiques rigoureux, adaptés aux besoins de leur formation technique dans le respect d'une didactique propre à la discipline.

CHAPITRE I

ÉLÉMENTS MÉTHODOLOGIQUES

Ce mémoire repose sur une recherche et une analyse documentaires qui serviront à démontrer l'hypothèse selon laquelle l'élaboration des programmes d'études par l'approche par compétences et la manière de la mettre en œuvre a contribué au recul de l'enseignement des mathématiques dans les programmes techniques du collégial.

Nous avons procédé au choix et à l'analyse de textes faisant état:

- des politiques et orientations gouvernementales;
- des avis des différents groupes qui interviennent dans le milieu collégial;
- des propositions des chercheurs en éducation;
- des directives ministérielles et administratives;
- des rapports d'élaboration des programmes;
- des études et des bilans critiques.

La confrontation de ces sources montrera que l'ensemble de la communauté collégiale a agi d'une seule voix pour mettre de l'avant l'approche par compétences dans l'élaboration des programmes d'études. Au fil du temps, l'action convergente des objectifs gouvernementaux, des directives de la DGFPT, des décisions des collèges en regard des responsabilités qui leur échoient (accessibilité – réussite – élaboration locale des programmes d'études techniques) et du choix d'une pédagogie de l'apprentissage dans une perspective constructiviste a déformé l'image des mathématiques et de leur enseignement. Le résultat de toute l'opération fut de réduire considérablement le rôle que jouaient les mathématiques dans l'enseignement collégial et l'espace qu'elles y occupaient dans la formation technique.

Les différents documents auxquels nous nous référerons peuvent être regroupés selon les catégories : politique, technique, administratif, pédagogique et statistique.

1.1 Les documents à caractère politique

Parmi les textes que l'on peut classer dans les documents à caractère politique, notons d'abord ceux qui émanent du Gouvernement du Québec :

- *Règlement sur le régime pédagogique du collégial (RRPC)*, loi promulguée en 1984;
- *Règlement sur le régime des études collégiales (RREC)*, loi adoptée en 1993;
- *Des collèges pour le Québec du XXI^e siècle. L'enseignement collégial québécois : orientations d'avenir et mesures de renouveau* (1993).

Plusieurs analyses demandées par le ministère de l'Éducation seront mises à contribution notamment:

- *La baisse de l'effectif scolaire dans le réseau collégial public* (2002) ;
- *Un bilan diagnostique de la diplomation au DEC technique* (2003);
- *Le partage des responsabilités entre les autorités touchées par la question de la formation préparatoire à l'exercice d'un métier ou d'une profession offerte en milieu scolaire dans divers États* (2006).

Deux avis du Conseil supérieur de l'éducation CSE), qui font suite à de larges consultations, seront considérés pour l'importance de leur impact sur les politiques gouvernementales :

- *L'enseignement supérieur : pour une entrée réussie dans XXI^e siècle* (1992);
- *Regard sur les programmes de formation technique et la sanction des études : poursuivre le renouveau collégial* (2004).

Le premier avis constitue le texte annonciateur de la réforme alors que le second se présente comme le bilan des dix premières années de la réforme.

On peut aussi classer dans cette catégorie les rapports, mémoires et les interventions : du défunt Conseil des collèges et de la Commission d'évaluation de l'enseignement collégial (CEEC) qui l'a remplacé en 1993; de la Fédération des cégeps; de l'Association

mathématique du Québec (AMQ); et aussi les analyses et les positions syndicales de la Fédération nationale des enseignants et des enseignantes (FNEEQ, CSN), de la Fédération autonome du collégial (FAC) et de Fédération des enseignants et des enseignantes du collégial (FEEC, CSQ).

1.2 Les documents d'ordre technique et administratif

Nous considérons dans cette classe les guides produits par les services des programmes de la Direction générale de l'enseignement collégial (DGEC) et de la Direction générale de la formation professionnelle et technique (DGFPT). Ces guides concernent l'élaboration de la partie ministérielle des programmes d'études techniques et ont été réalisés par la Direction des programmes de la DGFPT en 1995 et remis à jour dans certains cas :

- *Cadre général;*
- *Guides de réalisation des études de planification;*
- *Guide d'animation d'un atelier d'analyse d'une situation de travail;*
- *Guide de définition des buts et des compétences du programme;*
- *Guide de validation du projet de formation;*
- *Guide de formulation des objectifs et des standards;*
- *Guide de mise en forme du projet de programme.*

Le ministère de l'Éducation a aussi publié *La formation professionnelle et technique au Québec : Système intégrant l'ingénierie de gestion et l'ingénierie de formation* (2002), qui résume l'ensemble de la démarche entreprise par le Ministère en matière de développement des programmes d'études professionnelles et techniques.

Il n'y a pas de guide universel de fonctionnement des collèges en matière d'élaboration des programmes puisqu'ils sont autonomes quant à leur fonctionnement. Chaque collège établit ses règles locales d'élaboration des programmes. Le programme de technologie du génie civil du collège Ahuntsic et les documents y afférents seront utilisés pour illustrer le résultat du processus d'élaboration d'un programme d'études techniques. Il s'agit du *rapport d'analyse de la situation de travail* (AST), du *cahier de validation du projet de formation*; de la matrice

des compétences, du cahier des compétences, des objectifs et des standards et du *cahier programme de technologie du génie civil*.

1.3 Les documents d'ordre pédagogique

Il s'agit surtout, dans ce cas-ci, d'articles tirés de la revue *Pédagogie collégiale*, qui est publiée par l'Association québécoise de pédagogie collégiale (AQPC)⁷ depuis 1987. C'est la principale revue portant sur l'enseignement collégial et elle constitue un journal des débats ou plutôt des échanges entre plusieurs intervenants : membres des instances ministérielles, du Conseil supérieur de l'éducation, des directions des collèges, des différentes fédérations patronales ou syndicales; des chercheurs des facultés d'éducation, des conseillers pédagogiques et des enseignants. Les interventions du groupe PERFORMA⁸ retiendront notre attention. Ce groupe de chercheurs et de formateurs est enraciné dans la plupart des cégeps et compte sur la contribution d'une personne répondante locale. Celle-ci agit souvent comme personne experte de l'approche par compétences dans l'élaboration locale des programmes d'études et elle assume souvent la formation pédagogique des personnels des collèges. Le groupe PERFORMA s'associe plusieurs chercheurs tels : Fernand Désilets, Jacques

⁷ Association québécoise de pédagogie collégiale (AQPC) est un groupe d'intervenants et d'intervenantes pédagogiques du réseau collégial, créé en 1981 pour alimenter la réflexion sur la pédagogie collégiale et promouvoir le développement pédagogique dans le réseau collégial québécois. Les fondateurs étaient également convaincus de la nécessité d'une association ouverte à l'ensemble du personnel des collèges publics et privés et qui puisse se situer sur un terrain autre que patronal ou syndical. L'AQPC regroupe plus de 900 membres, provenant du personnel enseignant (63 %), du personnel professionnel (24 %), du personnel cadre (10 %), des étudiants et des personnes qui n'ont pas été identifiées dans leur fonction (3 %). Depuis 1987, l'AQPC publie la revue *Pédagogie collégiale* qui met l'accent sur l'essentiel de la pédagogie: l'enseignement et l'apprentissage, les disciplines d'enseignement et les programmes d'études.

⁸ PERFORMA 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.

Laliberté, Jacques Tardif dont les textes éclaireront le volet pédagogie de l'apprentissage dans une perspective constructiviste.

Toujours dans la revue *Pédagogie collégiale*, nous nous référerons au point de vue de certains administrateurs, tels Paul Inchauspé⁹ et Yves Blouin, de consultants et conseillers pédagogiques, comme Sophie Dorais, Jean-Pierre Goulet, Bernard Morin ou Gilles Tremblay, et nous porterons une attention particulière aux collaborations spéciales de Michel Develay, Philippe Meirieu, Philippe Perrenoud, chercheurs européens en pédagogie qui sont régulièrement cités dans les documents ministériels et les avis du CSE.

On retrouvera aussi dans cette catégorie des textes de Gérald Boutin, Philippe Jonnaert, Louis Toupin, chercheurs et enseignants dans des facultés d'éducation et de sciences.

En parcourant les articles parus depuis le début de la publication de la revue *Pédagogie collégiale*, on constatera la convergence de pensée des principaux décideurs de l'avenir des cégeps au sujet de l'approche par compétences comme solution à tous les maux de l'enseignement collégial : le décrochage et l'échec scolaires, la désuétude des programmes d'études et des pratiques pédagogiques, le manque de main-d'œuvre qualifiée, l'apathie des personnels, le manque de dynamisme ambiant, etc. On trouvera à cet effet un tableau chronologique des textes, par sujet et affiliation des auteurs, parus de 1987 à 2004 dans *Pédagogie collégiale* à l'appendice A (voir p. 93).

1.4 Les données statistiques

Les données statistiques sont essentielles pour appuyer les conclusions qui émergent de l'analyse des textes et pour dépasser les simples impressions. Des données factuelles permettent d'illustrer quantitativement les effets constatés ou ressentis de la réforme.

⁹ Paul Inchauspé a notamment été directeur général du collège Ahuntsic et commissaire à la Commission des États généraux sur l'éducation.

Ces données proviennent essentiellement du Service régional d'admission du Montréal métropolitain (SRAM) et ont été obtenues grâce au travail de mesdames Marie-Luce Darveau et Michèle Gingras. 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.

1.5 Les autres sources d'informations

Une foule d'informations historiques tant sur le réseau de l'éducation du Québec que sur les origines de l'approche par compétences ou du rapport entre les mathématiques et les autres disciplines proviennent de différentes sources dont beaucoup se retrouvent sur internet. Enfin, au-delà des références écrites, mon expérience d'enseignant de mathématiques dans le réseau collégial depuis de nombreuses années et celle de personnes travaillant au SFPTFC et à la DGEC ont permis de mieux comprendre l'esprit et le contexte dans lequel se sont implantées les réformes de l'enseignement collégial.

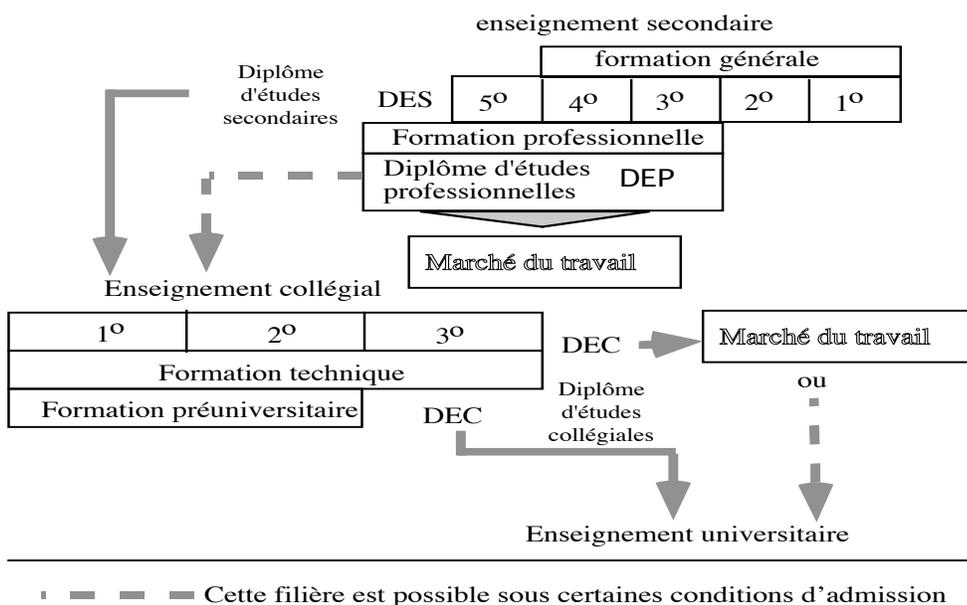
1.6 Éléments de structures

Nous présentons, dans cette dernière section, quelques repères qui permettent de situer la formation technique collégiale dans le système d'éducation du Québec, de distinguer les formations technique et professionnelle et de se représenter les axes décisionnels en matière d'élaboration des programmes au ministère de l'Éducation.

Il arrive que l'on confonde formation professionnelle et formation technique. Tout au long du texte, il est possible que dans certaines citations ou dans des études réalisées dans d'autres États ou provinces, on utilise indifféremment les termes « professionnel » et « technique », compte tenu de la structure des organisations scolaires en cause. Au Québec, c'est le ministère de l'Éducation qui est responsable de la formation professionnelle et de la

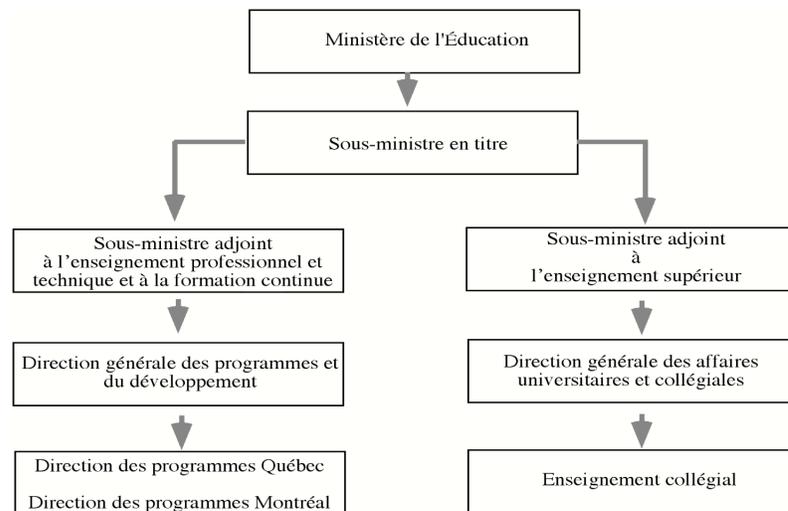
formation technique. La formation professionnelle est prise en charge par l'enseignement secondaire et la formation technique par l'enseignement collégial. L'organisation et le déroulement de ces formations sont illustrés à la figure 1.1.

Figure 1.1 Organisation de la formation professionnelle de l'enseignement secondaire et de la formation technique de l'enseignement collégial.



En 1993, au moment de la mise en place du Règlement sur le régime des études collégiales (RREC), le ministre de l'Éducation a fusionné le service de développement des programmes techniques de la DGEC et la Direction générale professionnelle (DGP) qui n'intervenait alors que dans l'enseignement secondaire. Elle s'élargit ainsi pour devenir la Direction générale de la formation professionnelle et technique (DGFPT). En 2002, on y intégra 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 1.2 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 1.2 Organigramme de l'organisation de l'enseignement collégial et de l'élaboration des programmes d'études techniques



Les noms et les responsabilités du ministère responsable de l'éducation et des directions générales ont souvent changé, comme ceux des structures organisationnelles. Pour ne pas alourdir le texte, nous nous référerons au ministère de l'Éducation du Québec (MEQ), plutôt qu'au nom actuel du ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (MELS), et aux noms des Directions qui prévalaient au moment de la mise en place du RREC, soit la Direction générale de l'enseignement collégial (DGEC)¹⁰, qui était maître-d'œuvre des révisions de programmes d'études techniques avant la réforme de 1993, et la Direction générale de la formation professionnelle et technique (DGFPT), qui prit la relève de la DGEC.

¹⁰ Après 1993, la DGEC n'est responsable que de la formation générale et des programmes d'études préuniversitaires.

CHAPITRE II

L'APPROCHE PAR COMPÉTENCES

La notion de compétence n'appartient pas d'abord au monde de l'école, mais au monde des organisations, du travail, des interactions sociales. Elle ne devient une notion pédagogique qu'à partir du moment où on veut la construire délibérément, dans des situations de type didactique. (Perrenoud, 1997, p. 95)

Avant d'entamer la réforme de l'enseignement technique collégial et d'instituer l'approche par compétences comme modèle d'élaboration des programmes d'études, le Gouvernement du Québec pouvait compter sur plusieurs expériences menées par le ministère de l'Éducation. La Direction générale de l'éducation des adultes (DGEA) avait élaboré des programmes par objectifs pour la formation en industrie chez les adultes avant 1980 et la Direction de la formation professionnelle (DFP) de l'enseignement secondaire avait développé des programmes en formation professionnelle, à partir du modèle axé sur les compétences, dès 1984. Le ministère de l'Éducation pouvait aussi mettre à profit l'expertise des chercheurs des facultés d'éducation et l'émergence d'une pédagogie qui place l'étudiant au centre du processus d'apprentissage et de la construction de ses compétences. Dans un contexte de mondialisation et d'ouverture des marchés, tant des biens que de la main-d'œuvre, les instances ministérielles ont étudié la manière dont se faisait la remise en question de la formation préparatoire à l'exercice d'un métier ou d'une profession dans d'autres provinces canadiennes, aux États-Unis et en Europe. Dans les sections qui suivent, nous allons faire un survol de l'état de la situation.

2.1 L'approche par compétences : le Canada, les États-Unis, l'Europe

Le titre de la section semble un peu ambitieux, mais il s'agit seulement de rapporter brièvement le résultat de certaines études sur la manière dont les États ont réagi à l'obligation de mettre à jour la formation qui prépare au marché du travail.

Sur le continent européen, en France notamment, la Cellule de veille scientifique et technologique (VST) de l'Institut national de recherche pédagogique (INRP) (2005) s'intéresse aux *standards, compétences de base et socle commun*. Elle présente l'histoire et le cheminement du concept de compétence aux États-Unis, en Grande-Bretagne et dans plusieurs autres pays d'Europe. Selon cette étude, c'est à partir de 1980 que la thématique de la qualité dans l'éducation devient prépondérante dans les politiques éducatives des États-Unis. Le rapport américain, *A Nation at Risk* va préparer la réforme des standards et se diffuser dans les autres pays par le biais de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). Ce dossier de l'INRP fait état des efforts des pays membres de l'OCDE et de l'*International Association for Educational Achievement* (IEA) pour développer des indicateurs de comparaison des politiques éducatives et éventuellement être en mesure d'adresser aux pays membres des recommandations pour améliorer la qualité de la formation.

Pour les auteurs, la mise en place de standards témoigne d'un renforcement du lien entre les impératifs économiques et l'éducation. Les compétences sont là pour s'adapter au marché du travail et qualifier la main-d'œuvre. L'utilisation du concept de compétence est généralisée dans l'éducation générale et « si le terme compétence se substitue aujourd'hui à celui de connaissance, c'est notamment pour souligner l'indissociabilité des savoirs et de leur traitement cognitif » (Crahay, 2000, p. 401). Dans les années 1980, la référence aux compétences :

[...] renvoie à une certaine capacité ou à un potentiel à agir efficacement dans un contexte précis. Ce ne sont plus les connaissances elles-mêmes qui ont de l'importance mais l'utilisation qui en est faite. La construction des compétences permet aux individus de mobiliser, d'appliquer et d'intégrer les connaissances acquises dans des situations diverses, complexes et imprévisibles. La définition retenue par l'OCDE indique que dans toutes les disciplines, la compétence est en

général interprétée comme un système spécialisé d'aptitudes, de maîtrises ou de savoir-faire nécessaires ou suffisants pour atteindre un objectif spécifique.
(INRP, 2005, p. 14)

L'étude porte surtout sur les standards comparables de l'enseignement obligatoire, de l'école primaire à la fin de l'enseignement secondaire et surtout sur la recherche de compétences « clés » ou « de base » communes à l'ensemble des États. En Europe, il y a un consensus sur la nécessité de maîtriser la lecture, l'écriture et le calcul. Ces aptitudes peuvent être considérées comme le point de départ de tout apprentissage ultérieur, mais elles ne sont qu'un volet de ce domaine des compétences de base généralement appelées *littératie*¹¹ et *numératie*. Force est aussi de constater que le changement de paradigme, de l'enseignement à l'apprentissage, semble bien servir le besoin d'uniformisation des standards en tenant compte des différences :

Selon la Commission européenne, l'enseignement doit donc adopter des méthodes pour faciliter et encourager le transfert nécessaire pour que les individus prennent leur vie en charge. Cela exige un glissement des méthodes d'enseignement centrées sur l'enseignant vers celles axées sur l'apprenant. Les enseignants ne fournissent alors plus les connaissances à mémoriser, mais aident les élèves dans leur processus de construction de compétences. À partir de leurs connaissances et de leurs expériences antérieures, ils enseignent des connaissances disciplinaires et favorisent aussi les aptitudes de réflexion créative et critique et la capacité à apprendre en impliquant les élèves dans le travail en classe. L'acquisition de compétences impose un engagement de la part de l'apprenant. Le rôle de l'enseignant consiste à faciliter l'apprentissage en guidant les élèves dans leur effort pour appliquer leurs connaissances et savoir-faire à de nouvelles situations de manière à en faire des adultes compétents. (INRP, 2005, p. 18)

Aux États-Unis, c'est le National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) qui a établi les standards en mathématiques et ceux-ci sont également devenus un modèle pour des travaux dans d'autres disciplines.

¹¹ Dans l'enquête PISA 2000 (OCDE, 2001), la *littératie* à la lecture est définie comme la « capacité de comprendre et d'utiliser des textes écrits mais aussi de réfléchir à leurs propos. Cette capacité devrait permettre à chacun de réaliser ses objectifs, de développer ses connaissances et son potentiel et de prendre une part active dans la société ». 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. »

Les auteurs du NTCM ont opposé à l'approche traditionnelle, axée sur les aptitudes de base, une approche de l'apprentissage des mathématiques plus fortement orientée sur les processus. La découverte et l'analyse de relations ou de rapports mathématiques devaient permettre un apprentissage fondé sur la compréhension. (INRP, 2005, p. 10)

Il semble donc que l'approche par compétences soit liée à une pédagogie centrée sur l'étudiant et son apprentissage. Le constructivisme est alors présenté comme l'unique environnement pédagogique, même si le NCTM n'y adhère pas explicitement, il utilise un langage et préconise un modèle d'apprentissage dont se réclame le constructivisme, qu'il accompagne cependant de lignes directrices représentées par les *Principles* dont les caractéristiques sont :

Le principe d'égalité des chances (*equity*) en vertu duquel l'enseignement des mathématiques pour tous les élèves est exigé; le principe de curriculum qui implique que l'enseignement des mathématiques transmette, sous une forme cohérente et globale, des contenus essentiels de cette matière et intéressants tant au plan individuel qu'au plan social; le principe de l'enseignement qui souligne la nécessité de dispenser l'enseignement des mathématiques par des personnes hautement qualifiées en mathématiques, en didactique des mathématiques et en pédagogie; le principe de l'apprentissage qui souligne l'importance d'un enseignement des mathématiques interprétatif; le principe de l'évaluation (*assessment*) qui permet un contrôle régulier du niveau de performance; l'évaluation doit cependant prendre en compte que l'enseignement des mathématiques vise des processus de compréhension et non en premier lieu des connaissances factuelles; le principe de la technologie qui souligne l'utilisation responsable de la technique par les élèves. Les standards s'articulent en deux parties, une partie relative aux contenus qui énumère les thèmes usuels de l'enseignement des mathématiques, une partie orientée vers les méthodes ou les processus, qui réunit les principaux domaines d'activités de l'enseignement des mathématiques. (INRP, 2005, p. 11)

Ainsi, selon le NCTM, l'enseignement des mathématiques ne peut se satisfaire d'une didactique générale et il propose de tenir compte des caractéristiques particulières à l'apprentissage de la discipline, les contenus mathématiques et les méthodes de travail spécifiques à cette discipline étant indissociables.

On constate que l'étude des notions de compétence et d'approche par compétences dépasse largement le cadre de l'élaboration des programmes d'études techniques et s'intéresse aux compétences de bases indispensables à la poursuite d'études post-secondaires. L'utilisation

de l'approche par compétences est l'instrument privilégié pour tenter de comparer les formations dans un contexte d'uniformisation et d'ouverture des économies.

Avant que ne soit adopté le Règlement sur le régime des études collégiales en 1993, le Conseil supérieur de l'éducation a réalisé des études (Lormier, 1987; Marsolais, 1987; Grégoire, 1992) sur la manière dont se faisait la prise en charge de la formation des jeunes de la douzième à la quatorzième année en France, en Angleterre, en République fédérale d'Allemagne, en Norvège, aux États-Unis, dans les provinces de la Colombie Britannique et de l'Ontario. On s'y intéresse principalement à la formation professionnelle et technique. Dans ces États et ces provinces, les systèmes d'éducation sont passablement distincts, mais les défis et les problèmes de développement de l'enseignement techniques se ressemblent : augmenter l'accessibilité, favoriser la réussite, répondre de manière plus adéquate aux besoins de main-d'œuvre pour l'industrie. Pour y arriver, on prône la décentralisation des lieux de décision et d'élaboration des programmes.

Partout, on privilégie une pédagogie qui s'appuie sur le lien entre la théorie et la pratique, un courant qui se rapproche du modèle des compétences, il s'agit d'une pédagogie basée sur l'apprenant, ses apprentissages et l'interdisciplinarité entre la formation générale associée à des savoirs (langue maternelle, mathématiques, sciences humaines et les sciences) et la formation professionnelle. On reconnaît qu'il est très difficile de mettre en place les conditions de réalisation de cette pédagogie qui peut établir une relation souple entre l'étudiant et sa formation en tenant compte de ses besoins, de ses centres d'intérêt, de l'état de ses acquis et de son rythme propre.

Parallèlement et simultanément, on insiste sur le développement des habiletés personnelles, d'une conscience sociale et de la confiance en soi. La place de la formation générale par rapport à la formation professionnelle et l'interaction entre elles sont toujours questionnées. Comme nous le verrons plus loin, cette préoccupation de développer à la fois des compétences professionnelles étroitement liées à la fonction de travail et un esprit critique est présente dans la plupart des textes de réflexion et d'analyse sur l'éducation. Au moment où ces études sont réalisées, les programmes étaient surtout élaborés par objectifs plutôt que par compétences, mais on retient que l'accessibilité aux études post-secondaires, l'accroissement

de la réussite, le partage des responsabilités et le changement de paradigme pédagogique se retrouveront dans les orientations retenues par le Gouvernement du Québec dans *Des collèges pour le Québec du XXI^e siècle* d'avril 1993.

Plus récemment, une analyse documentaire du Gouvernement du Québec (2006): *Le partage des responsabilités entre les autorités touchées par la question de la formation préparatoire à l'exercice d'un métier ou d'une profession offerte en milieu scolaire dans divers États*, met en évidence les principales caractéristiques de l'élaboration des programmes d'études et expose les objectifs que privilégient en matière de réforme de leur système d'éducation le Québec, l'Ontario, le Massachusetts et la Lituanie. Au cours des années 1990, ces gouvernements ont entrepris la mise en place d'une offre de formation qui vise une préparation efficace à l'entrée dans le marché du travail en mettant l'accent, entre autres choses, sur l'accroissement de l'autonomie accordée aux établissements d'enseignement, notamment pour ce qui touche l'élaboration des programmes d'études et la mise au point du processus d'évaluation des apprentissages.

Les auteurs rapportent que les États ont voulu mettre en place un système d'éducation qui permettrait l'adéquation entre les compétences acquises à l'intérieur des programmes de formation et celles qui sont utiles à l'occupation d'un emploi tout en offrant la souplesse nécessaire à son ajustement.

Le contexte à l'intérieur duquel cette réforme s'inscrit est caractérisé, notamment, par des changements importants dans l'économie des États, tels que le passage d'une économie de production de masse à une économie fondée sur la connaissance, la compétence et l'innovation technologique, l'ouverture des marchés par la signature d'ententes multilatérales, l'utilisation accrue de l'informatique dans les techniques de production et, partant, la demande pour une main-d'œuvre de plus en plus qualifiée et polyvalente. (Québec, 2006, p. 147)

Toujours selon l'étude, les États ont privilégié l'approche basée sur l'acquisition de compétences, généralement désignée sous le vocable d'« approche par compétences », dans la mise au point des programmes de formation préparatoire à l'exercice d'un métier ou d'une profession et des processus d'évaluation des apprentissages qui leur sont associés. Les conditions pour favoriser la continuité dans les filières de formation sont fondées, selon le modèle nord-américain sur une approche de reconnaissance d'unités acquises à l'intérieur de

cours liés à un programme d'études et, selon le modèle européen, sur une approche de reconnaissance de compétences acquises dans différents lieux et selon différents modes. Le modèle européen prend appui sur l'une des recommandations formulées dans la Déclaration de Copenhague¹² qui vise la mise en place d'un système de qualification professionnelle commun à tous les pays membres de l'Union européenne, permettant la mobilité de la population étudiante comme celle de la main-d'œuvre.

Les gouvernements ont défini un nouveau partage des responsabilités au moment de la réforme de leur système d'éducation. Les établissements d'enseignement sont responsables d'exercer la plupart des activités liées à l'élaboration des programmes bien que les ministères et autres organismes soient chargés d'établir les normes et les exigences rattachées à la formation, de même que d'évaluer et d'approuver les nouveaux programmes d'études. À ce propos, les auteurs attirent notre attention sur ce qui suit.

Les États, à l'exception du Québec, ont aussi privilégié l'accroissement de l'autonomie des établissements d'enseignement postsecondaire, et ce, en définissant un nouveau partage des responsabilités entre les ministères, les organismes qui leur sont rattachés et les établissements d'enseignement en cause. (Québec, 2006, p. 148)

Dans tous les États à l'étude, à l'exception du Massachusetts, des consensus nationaux sont établis à propos des compétences nécessaires à l'exercice d'un métier donné ou d'un groupe de métiers apparentés, lesquelles compétences sont regroupées en un référentiel d'activité professionnelle utile à la mise au point d'un référentiel de formation approprié aux besoins du marché du travail.[...] Toutefois, au Québec, les compétences à acquérir font partie intégrante des programmes d'études qui contiennent aussi les objectifs et les standards propres à chacun de ces programmes, de même que d'autres éléments à caractère didactique et pédagogique.

.....
 Dans tous les États à l'étude, sauf au Québec, les établissements d'enseignement ont la responsabilité de proposer la révision ou l'élaboration des programmes de formation préparatoire à l'exercice d'un métier ou d'une profession.[...] Au Québec, la révision ou l'élaboration des programmes d'études est une responsabilité du ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, qui mène ses propres analyses de besoins.

¹² Le 30 novembre 2002, les ministres de l'éducation de 31 pays européens et la Commission européenne ont adopté la *Déclaration de Copenhague* concernant le renforcement de la coopération dans le domaine de l'enseignement et la formation professionnelle (EFP) en Europe.

Dans tous les États à l'étude, sauf au Québec, les établissements d'enseignement ont la responsabilité de réviser ou de mettre au point les programmes d'études de formation préparatoire à l'exercice d'un métier ou d'une profession, et ce, dans le respect des normes établies par les ministères ou autres organismes.[...] Au Québec, cette responsabilité est assumée conjointement par le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, qui établit les objectifs et les standards propres aux composantes de la formation générale et à la composante de la formation spécifique des programmes d'études techniques, et par les établissements d'enseignement collégial, qui définissent des activités d'apprentissage permettant l'acquisition des compétences visées par ces programmes. Notons que le Ministère peut déterminer une partie ou la totalité des activités d'apprentissage visant l'atteinte des objectifs et des standards liés à la composante de la formation générale commune.

.....
 Dans tous les États à l'étude, à l'exception du Québec, les ministères, les organismes qui leur sont rattachés et leurs partenaires des milieux socioéconomiques sont responsables d'évaluer les programmes révisés et les nouveaux programmes élaborés, et ce, selon les normes établies ou, encore, selon les exigences prescrites à l'intérieur de lois, de règlements et de cadres de référence, pour ensuite les approuver, le cas échéant. En effet, au Massachusetts et en Lituanie, cette activité de travail est exécutée par les ministères et les organismes qui leur sont rattachés, de même que par des regroupements d'employeurs. En Ontario, elle est exécutée par un organisme indépendant. Au Québec toutefois, une telle activité de travail n'est pas mise en œuvre puisque c'est le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport lui-même qui élabore les programmes d'études. (Québec, 2006, p. 150)

Dans cette étude récente d'avril 2006, qui arrive après plus de dix années d'existence du RREC et d'élaboration de programmes d'études par compétences, on ne trouve pas de bilan des implantations des réformes dans les États mais des constatations sur les ressemblances et les différences des méthodes préconisées pour la révision de la formation qui prépare au marché du travail et le partage des responsabilités. Les auteurs insistent sur le fait qu'au Québec, il y a encore une grande centralisation des décisions relatives au développement des programmes au Ministère de l'Éducation du Québec.

Les études sur les approches respectives de développement des programmes professionnels et techniques des différents pays et différentes provinces ne nous permettent pas de voir le résultat effectif de l'élaboration des programmes d'études techniques. Mais à la lecture de certaines réactions, on peut présumer que les effets sont semblables à ceux que nous tentons de démontrer quant à la manière dont sont traitées des disciplines comme les mathématiques. En Suisse, pays avec la France d'où nous sont venues des influences certaines, on peut lire

chez Perrenoud (1997) « qu'il serait absurde de réduire les mathématiques au calcul du budget familial ». Selon lui, la référence à l'action dans l'approche par compétences n'est pas utilitariste, elle est d'ordre épistémologique. Il semble que tous ne l'aient pas entendu ainsi car Meirieu (2005) doit rassurer en disant qu'il serait injuste d'accuser tous les enseignants de lycées professionnels de chercher à tout prix d'assujettir l'école à l'entreprise et d'avoir une conception productiviste de la notion de compétence.

Comme on peut le constater, l'utilisation de l'approche par compétences dans l'élaboration des programmes d'études n'est pas un concept développé spontanément localement ou l'affaire de quelques fonctionnaires ou pédagogues québécois. Il s'agit d'un modèle généralisé dans la plupart des pays occidentaux et dont les modalités d'application varient selon les orientations politiques des gouvernements, les particularités et les cultures régionales ou locales. On privilégie l'approche par compétences dans l'élaboration des programmes d'études:

- Pour encadrer l'autonomie des institutions;
- Pour répondre adéquatement et rapidement aux changements industriels et sociétaux locaux ;
- Pour réviser les programmes d'études préparatoires à l'exercice d'un métier ou d'une profession en s'appuyant sur les besoins du marché du travail, sur l'analyse de la fonction de travail et sur une pédagogie centrée sur l'apprenant.

2.2 L'approche par compétences : notre histoire

Au Québec, et ailleurs, c'est la mondialisation des normes, l'émergence de standards internationaux de compétences (Gouvernement du Québec, 1993a), la libéralisation des échanges, le développement technologique, les besoins de main-d'œuvre qualifiée, la décentralisation administrative et le changement de paradigme pédagogique qui sont à l'origine de la réforme des programmes par compétences de l'enseignement collégial (Inchauspé, 1992; Québec, 2002).

Les premiers pas du ministère de l'Éducation vers l'approche par compétences remontent à 1975, lorsque la Direction générale de l'éducation des adultes (DGEA) a reformulé les programmes par objectifs dans le cadre d'un projet de formation industrielle. Jusqu'en 1980, on utilise un modèle de programmation basé sur les performances plutôt que sur les compétences. C'est dans le cadre d'une relance de la formation professionnelle québécoise au secondaire (MEQ, 1986) qu'on a mis en place le modèle d'élaboration axé sur les compétences en 1986.

C'est le modèle d'élaboration des programmes conçu pour l'enseignement professionnel secondaire (MEQ, 1990) que la Direction générale de l'enseignement collégial (DGEC) appliquera aux programmes d'études techniques dès 1990. Cette méthode n'avait été soumise à aucune évaluation, les expérimentations se poursuivaient. Pour Tremblay (1990), il fallait éviter les généralisations hâtives à partir de la méthode sous prétexte qu'il y aurait urgence et qu'une « solution » se trouverait à portée de main. Mais la réforme était enclenchée, tous les partenaires de milieu collégial, le Conseil des collèges (1990), la Fédération des cégeps (1991), le Conseil supérieur de l'éducation (1992), les milieux universitaires de l'éducation (Tardif *et al.*, 1992) favorisaient l'approche par compétences pour l'élaboration des programmes d'études et la décentralisation des lieux de décisions relatifs à l'élaboration des programmes. Pour Bernard Morin (1989, p. 36), conseiller en recherche de la Fédération des cégeps: « Il ne faut pas craindre la compétence sous prétexte qu'elle serait le virus du taylorisme. » Les compétences sont essentielles, dit-il, à l'intégration au marché du travail, au développement intégral de la personne, à la croissance personnelle et professionnelle et à l'insertion sociale. Au nombre des conditions qu'il juge importantes pour la réussite du modèle des compétences, il y a le fait de :

[...] considérer les programmes d'études comme lieu principal d'acquisition par les étudiants et les étudiantes de la formation et des compétences à maîtriser par rapport au marché du travail; [...] instaurer un modèle de gestion des programmes qui mise sur une responsabilité accrue des collègues et du personnel en regard de chacune des grandes fonctions de gestion que sont l'élaboration, l'application, l'évaluation et la prise de décision; [...] le décloisonnement des cours et des disciplines d'un programme. (Morin, 1989, p. 36)

Une certaine opposition au modèle organisationnel d'élaboration des programmes s'est manifestée dans les organisations syndicales (FNEEQ-CSN, 1994) qui dénonçaient les

politiques gouvernementales qui visaient à exclure les enseignants du processus de décision concernant la formation, à comprimer la dynamique de choix en éducation et à contrôler l'enseignement supérieur sur le fond, sur la forme et sur son organisation pédagogique.

Dans les premières années, des consultants en développement pédagogique questionnaient l'ambiguïté du vocabulaire et des concepts (Goulet, 1994), le Comité de rédaction de la revue *Pédagogie collégiale*, dans un éditorial du numéro d'octobre 1994, s'inquiétait de la façon dont les collèges mettaient en oeuvre les mesures relatives à l'approche par compétences. Inchauspé (1998) redoutait les effets de la méthode choisie pour l'élaboration des programmes techniques:

Il faut donc s'inquiéter des effets d'une méthode qui détermine les compétences dans ce modèle de programmes d'enseignement professionnel, quand elle est appliquée à l'enseignement technique du collégial, conçu, lui, selon un autre modèle. Une méthode élaborée dans un cadre qui peut se contenter d'une approche étroite et parcellaire de la formation ne peut être exportée, sans dommages, dans un domaine qui nécessite, lui, une approche plus large de cette formation, même et surtout dans le champ de la spécialisation du programme. (Inchauspé, 1998, p. 11)

Il y aura bien quelques inquiétudes comme celles soulevées par Inchauspé, mais Tardif (2003) constate plus tard que l'ordre d'enseignement collégial a été le premier à s'inscrire résolument dans l'orientation du développement des programmes axés sur les compétences même si, dit-il :

Dans l'état actuel des programmes axés sur le développement de compétences, il serait passablement naïf de croire que tous les programmes, collégiaux ou autres, qui se réclament de la logique des compétences respectent le caractère intégrateur associé au concept de compétence. (Tardif, 2003, p. 43-44)

Le gouvernement du Québec s'inscrit donc dans la tendance lourde observée dans les pays de l'OCDE :

- de décentralisation de lieux de décisions quant à l'élaboration des programmes;
- d'utilisation de l'approche par compétences comme méthode d'élaboration des programmes;
- de définitions de compétences basées sur les besoins de main-d'oeuvre et la fonction de travail;

- d'orientation d'une pédagogie centrée sur l'apprenant dans une perspective constructiviste.

2.3 L'approche par compétences, l'instrument multidimensionnel de la réforme

L'approche par compétences (APC) semble bien en voie de s'imposer dans presque toutes les sphères de l'activité humaine. Tout se passe actuellement comme s'il n'existait pas d'autre chemin pour rendre compte de la trajectoire de l'être humain de la naissance à la mort, pour juger de sa valeur, pour en évaluer la portée. (Boutin, 2004, p. 1)

Il est impossible de trouver une définition unique de « l'approche par compétences » qui puisse satisfaire l'ensemble des sphères d'activités auxquelles on tente de l'appliquer. Le concept d'approche par compétences est associé par les uns au béhaviorisme (Boutin et Julien, 2000) et par d'autres au constructivisme (Tardif *et al.*, 1992), mais cette question sera traitée plus en détail à la section suivante. On peut cependant s'aventurer à lui trouver une signification restreinte dans le cadre de l'enseignement technique comme Tremblay (1990) qui y voit une « approche curriculaire », soit un plan d'action pédagogique global qui prend en compte tous les aspects de l'enseignement et du développement de la personne allant des facteurs déterminants d'une politique en matière d'éducation jusqu'aux stratégies et moyens d'évaluation, en passant par la formation fondamentale et la précision des buts et des objectifs* pédagogiques associés aux compétences.

Le modèle par compétences peut aussi être utilisé dans une « approche gestionnaire » des programmes qui permet la délégation de pouvoirs tout en contrôlant le processus de consultation qui va de l'analyse des qualifications requises pour une fonction de travail à la reddition des comptes par les collègues sur l'élaboration des programmes et sur la réussite des étudiants, en passant par une mise en œuvre efficace de l'approche-programme (Inchauspé, 1998).

Selon Tardif *et al.* (1992), Désilets et Tardif (1993) et PERFORMA (1998b), l'approche par compétences ne peut réellement être mise en place que dans une perspective constructiviste

de l'apprentissage car le développement de compétences n'est possible que dans la mesure où elles sont l'objet de pratiques. Ils énoncent trois principes du « cadre constructiviste¹³ » en enseignement et en apprentissage : l'interactivité, la contextualisation, la construction guidée. Selon ces principes, les enseignants soutiennent la construction des compétences par les étudiants en introduisant, lorsque cela est nécessaire pour une compétence donnée, les connaissances appropriées. C'est dans ce contexte que la question de « l'utilitarisme » des savoirs sera posée sous le couvert de la pertinence de faire enseigner les mathématiques (de faire accompagner les étudiants dans leur apprentissage des mathématiques) par des enseignants spécialisés dans cette discipline :

[...] les connaissances apprises hors contexte ont tendance à demeurer inertes. [...] Les enseignants du secteur technique observent souvent que les élèves ne pensent pas, par exemple, à utiliser les modèles mathématiques vus en première année pour résoudre les problèmes concrets qu'ils peuvent rencontrer par la suite. L'enseignant (du secteur technique) de troisième année doit parfois refaire une partie de l'enseignement des cours de première année pour rendre les connaissances utilisables en contexte. (Désilets et Tardif, 1993, p. 20)

La contextualisation est le mot clé du « cadre constructiviste » dans lequel devrait se faire le développement des compétences selon plusieurs chercheurs des facultés de l'éducation et les membres du groupe PERFORMA.

L'approche par compétences est un instrument de prise en charge de la révision des programmes d'études tant sur le plan administratif que pédagogique à toutes les étapes de l'élaboration. On utilise le terme compétence et le concept de compétence mais quel sens doit-on leur donner? « En réalité, ce concept (compétence) est employé dans une multitude de sens par le milieu de l'éducation et le ministère de l'Éducation lui-même soutient des définitions différentes[...] » (Tardif, 2003, p. 36)

¹³ « cadre constructiviste » : ce sont les termes utilisés par les auteurs pour désigner l'environnement pédagogique dans lequel devrait être abordé l'élaboration des programmes d'études techniques. . « Pour arriver à développer les compétences, il faut adopter une autre perspective, celle qui est sous-jacente aux cadres constructiviste et systémique » (Tardif *et al*, 1992, p. 14)

2.4 L'approche par compétences : quelles compétences?

La plupart des auteurs ne s'entendent pas sur la portée du terme et du concept de compétence et sur le cadre théorique. Chacun y va de sa définition et de ses conditions de la mise en place d'une élaboration de programme par compétences. Le débat est vif sur ce que devrait être la bonne définition. Il n'est pas question ici de prendre position pour l'une ou l'autre des définitions, ni pour l'un ou l'autre des théories de l'apprentissage, mais simplement de rappeler quelques origines et quelques éléments du débat autour de ce concept.

Il semble que l'appellation remonte aux travaux de Watson sur le conditionnement classique et que les premières définitions de compétences auxquelles se sont référés les réformateurs sont plutôt d'inspiration behavioriste (Boutin et Julien, 2000). Selon Toupin (1995), dans cette famille de définitions, on retrouve A. Chené (1980), pour qui la compétence est la capacité personnelle de remplir un rôle, une fonction, une tâche selon des critères de performances établis et O. Reboul (1980), qui a une conception normative de la compétence associée à un « pouvoir-de-faire » et de refaire les mêmes actes dans des conditions et des situations semblables.

Pour Meirieu (2005), ce n'est qu'en décomposant les apprentissages en micro-compétences qu'on peut relier la notion de compétence à ses « honteuses » origines behavioristes. Selon lui les travaux de L. D'Hainaut et R.M. Gagné ont montré comment la notion de compétence pouvait être détachée du behaviorisme et renvoyée, à travers la résolution de problèmes, à des activités mentales complexes que peut s'approprier le sujet qui apprend. Pour plusieurs auteurs (Tardif *et al.*, 1992; Perrenoud, 1995; PERFORMA, 1998b; Meirieu, 2005), il s'agit d'un concept constructiviste, tel que défini par Perrenoud (1995) : « des savoir-faire de haut niveau, qui exigent l'intégration de multiples ressources cognitives dans le traitement de situations complexes », définition dont s'inspirera aussi la DGFPT pour produire des guides destinés aux responsables de l'élaboration de la partie ministérielle des programmes d'études techniques. Ces chercheurs s'inquiètent des dérives que peut susciter la diversité de conceptions dans le processus d'élaboration des programmes axé sur l'approche par

compétences. Nous retiendrons que c'est surtout, sinon uniquement, l'approche constructiviste qui est privilégiée par l'ensemble de la communauté des intervenants collégiaux, sur le plan pédagogique pour le développement des compétences et sur le plan administratif pour l'élaboration locale des programmes et le choix des disciplines de la composante spécifique d'un programme.

Dans le « cadre constructiviste » dont il est question ici, «[...] la logique de profession doit avoir préséance sur la logique disciplinaire dans la formation professionnelle. » (Tardif *et al.* 1992, p.16) Il s'agit d'une position prise *a priori* concernant l'environnement d'apprentissage le mieux adapté au développement des compétences avant même qu'on connaisse les disciplines qui constitueront le programme d'études. Ce cadre réfère donc de manière théorique à un modèle d'acquisition de diverses compétences, quel que soit le programme d'études et les disciplines enseignées, en favorisant l'idée d'une didactique générale où le processus d'acquisition et de transmission des connaissances s'appliquerait au programme d'études et non à une discipline en particulier. Les pratiques d'enseignement inspirées du « cadre constructiviste » visent à situer les apprentissages en regard d'une compétence donnée ou d'une action particulière dans l'exercice d'une profession. Dans ce contexte, l'environnement « constructiviste » dans lequel les chercheurs en éducation inscrivent l'élaboration des programmes d'études participe ici beaucoup plus du processus administratif mis en place par la DGFPT, particulièrement pour orienter les choix des activités d'apprentissage que les collègues auront à déterminer pour leurs programmes d'études techniques, que du processus pédagogique qui postule que l'apprenant est centre du processus d'apprentissage.

Cette façon de voir aura pour effet de confondre l'approche par compétences dans l'élaboration des programmes d'études et l'environnement pédagogique dans lequel devraient se faire les apprentissages des compétences.

Le débat n'est pas terminé. En fait, selon Jonnaert *et al.* (2006), il n'existe pas à ce jour de cadre théorique digne de ce nom relatif aux compétences dans les programmes d'études. Pour Tardif (2003, p. 36), « Le discours sur les programmes par compétences est complexifié par

le fait que le concept de compétence n'a pas donné lieu à une acceptation consensuelle dans le monde de l'éducation et de la formation ». Jean-Pierre Proulx (2004, p. 16), président du Conseil supérieur de l'éducation, reconnaît en effet que la notion de compétence est demeurée confuse depuis le début du processus d'élaboration des programmes d'études de l'enseignement collégial, rendant son application difficile et les productions ministérielles disparates.

Comme on peut le constater, le courant des compétences est largement répandu dans les pays occidentaux, il est directement lié à la mondialisation des échanges de biens, de services et de la main d'œuvre. L'élaboration des programmes d'études par compétences est l'instrument qui devrait permettre l'uniformisation et la comparaison des formations quels que soient le lieu et le milieu d'apprentissage. La méthode permet à chaque gouvernement de définir des orientations et des objectifs régionaux, même locaux, mais les objectifs de formation sont les mêmes, soit de répondre aux besoins du marché du travail. L'intérêt principal de la méthode est la décentralisation des responsabilités en matière de définition des curriculums scolaires en fonction des conditions locales de réalisation de la scolarisation. Il semble en effet que l'entente sur le concept de compétence appliqué au domaine de la pédagogie soit tout à fait secondaire. Quant aux objectifs pédagogiques, ils sont liés à la mise en contexte des connaissances dont l'apprentissage est pris en charge par une pédagogie centrée sur l'étudiant, le plus souvent dans une perspective constructiviste.

La discipline mathématique et l'enseignement des mathématiques sont concernés par l'approche par compétences autant que toutes les autres disciplines. Le problème ne se situe pas tant au niveau des termes de la définition de la ou des compétences qu'au niveau des effets de l'approche par compétences et du changement de paradigme pédagogique sur la place des mathématiques et de l'enseignement (apprentissage) des mathématiques dans les programmes d'études techniques. « Hier, on était professeur de mathématiques ou de géographie. Aujourd'hui, il convient de devenir professeur de l'apprentissage des mathématiques ou de la géographie. » (Develay, 1993, p. 40). En enseignement technique, l'enseignant doit être spécialiste de la profession autant que de la discipline (Tardif *et al.*, 1992). « On ne peut enseigner des compétences touchant à des domaines sans avoir une

certaine familiarité avec les pratiques des chercheurs ou d'autres professionnels qui manient ces connaissances quotidiennement » (Perrenoud, 1995b, p. 6)

En mettant ainsi les disciplines, comprenons ici les disciplines contributives, au service de la formation professionnelle, le débat sur un enseignement des mathématiques adapté aux besoins des études techniques dans le respect d'une didactique disciplinaire, éventuellement dans une perspective constructiviste, est ainsi évacué.

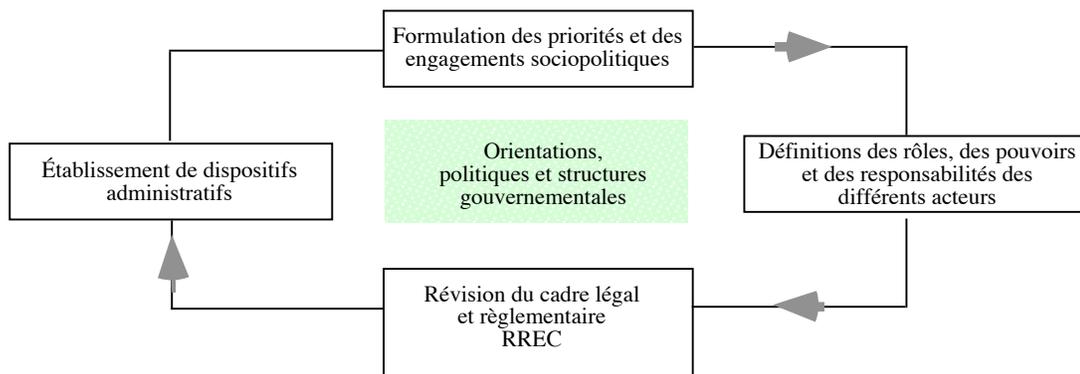
Comment la discipline mathématique est-elle touchée par ces changements de paradigmes en pédagogie et dans l'élaboration par compétences des programmes d'études techniques? C'est dans les orientations de la réforme, le transfert de responsabilités aux collèges et le contexte de mise en place d'un « cadre constructiviste » en enseignement dans les programmes que va se dessiner la réponse à cette question.

CHAPITRE III

LA RÉFORME DES RÉFORMES

La mise en place d'une révision d'un programme de formation s'articule autour d'orientations politiques. Il s'agit d'un processus de consultation assez long qui conduit à la définition et l'adoption de politiques nationales pour aboutir à un ensemble de mesures administratives favorisant la réalisation du projet éducatif comme l'illustre la figure 3.1.

Figure 3.1 Mise en place du cadre politique et administratif (Québec, 2002a, p. 34)



Nous commencerons ce chapitre sur les énoncés de la réforme amorcée en 1993 par un bref historique de l'évolution du système d'éducation du Québec depuis les années 60, en nous attachant particulièrement sur les réformes de l'enseignement collégial. Nous ferons par la suite état des débats qui prévalaient au moment de l'adoption par le Gouvernement du Québec du *Règlement sur le régime des études collégiales* (RREC) en 1993 et des conséquences de certaines orientations données à la réforme sur la place des mathématiques dans les programmes techniques.

3.1 Un peu d'histoire concernant les réformes, les structures et la sanction des études

Depuis trente ans, les réformes de l'enseignement collégial ont modifié significativement le rôle et la responsabilité des différents intervenants dans le système d'éducation du Québec, la manière de procéder dans l'élaboration des programmes d'études et les pratiques pédagogiques.

C'est dans les années 60 que s'amorcent les grandes réformes en éducation au Québec. Le *Rapport Parent*, du nom du président de la commission sur l'éducation et publié entre 1963 et 1966, propose des orientations de démocratisation, d'accessibilité et de polyvalence ainsi que des changements majeurs qui sont à la base du système d'éducation québécois actuel. C'est de cette réforme que sont nés les collèges d'enseignement général et professionnel (CEGEP). De 1970 à 1980 on assiste à la publication de plusieurs rapports sur l'état de la formation dans les cégeps. Le point de départ du questionnement sur les programmes dans les cégeps est la mise sur pied d'un comité d'étude, en 1970, par le ministère de l'Éducation et le dépôt du *Rapport Roquet* qui porte sur la place et le rôle des cours communs obligatoires. En 1975, le Conseil supérieur de l'éducation publie le *Rapport Nadeau* sur l'état et les besoins de l'enseignement collégial, qui propose la mise en place de l'approche-programme et l'organisation de l'enseignement selon une structure de module centrée sur le programme d'étude à la place des départements disciplinaires. Les réactions négatives au *Rapport Nadeau* ont amené la DGEC à publier son *Rapport GTX*, qui proposait peu de changement. Le Gouvernement du Québec dépose en 1978 un livre blanc, *Les collèges du Québec, nouvelle étape*, qui est à l'origine du *Règlement sur le régime pédagogique du collégial (RRPC)* promulgué par le Gouvernement du Québec en 1984.

L'adoption du RRPC est l'aboutissement de tous les débats sur les réformes annoncées dans le milieu collégial depuis le début des années 1970. La principale modification consiste en une réorganisation de la formation autour de la notion de *programme* et la mise en place d'une *approche-programme** au plan pédagogique et administratif. Les programmes sont mis en avant comme structure principale des études collégiales. Le programme de formation de l'enseignement collégial doit désormais être compris comme un « ensemble intégré de cours

conduisant à la réalisation d'objectifs généraux et particuliers de formation ». (Québec, 1984, p. 13) Malgré l'accent mis sur les programmes, le RRPC maintient la structure départementale par discipline à l'encontre des avis du Conseil supérieur de l'éducation (1975) qui souhaitait la création de modules pour chaque programme d'étude. Les programmes sont élaborés par les coordinations provinciales des disciplines porteuses sous la responsabilité de la DGEC. L'élaboration des cours des disciplines contributives se font aussi dans le cadre des coordinations provinciales. Pour un programme donné, les cours de mathématiques de ce programme sont les mêmes dans tous les collèges. Cependant la volonté de centrer la formation sur le programme reste très présente et on se méfie de l'approche disciplinaire. Dans les collèges, on souhaite que les préoccupations locales concernant la qualité de la formation, la cohérence et l'intégration de la formation soient un antidote au cloisonnement des cours et des disciplines. (Morin, 1989)

En 1993, le gouvernement présente ses orientations en matières d'enseignement collégial dans *Des collèges pour le Québec du XXI^e siècle*. Il consolide la place des cégeps dans le système éducatif, leur confie des responsabilités accrues en matière d'élaboration des programmes, il instaure le modèle des compétences dans la conception des programmes d'études et il crée la Commission d'évaluation de l'enseignement collégial (CEEC). En 1997, le gouvernement dépose un plan d'action ministériel *Prendre le virage du succès* qui vise notamment à intensifier la réforme de la formation professionnelle et technique (FPT).

La création du ministère de l'Éducation remonte à 1963. En 1985, le ministère de l'Éducation se voit confier la responsabilité de l'éducation préscolaire et de l'enseignement primaire et secondaire et on crée le ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Science et de la Technologie (MSST) qui est responsable de l'enseignement collégial et universitaire, de la recherche et du développement scientifique. En 1993, la réunification par le gouvernement du Québec des deux ministères à vocation éducative permet la création de la Direction générale de la formation professionnelle et technique (DGFPT) qui sera responsable de la gestion du développement de la formation professionnelle au secondaire et de la formation technique au collégial. Au moment de cette intégration, les 170 programmes professionnels et 110 programmes techniques sont regroupés en 21 secteurs de formation* (*voir app. B, p. 100*). La

DGFPT s'adjoit les services d'un organisme consultatif gouvernemental en matière de partenariat pour l'élaboration des programmes et la distribution régionale des autorisations d'enseignement, le Comité national des programmes d'études professionnels et techniques (CNPEPT). En 2001, la DGFPT est remplacée par le Secteur de la formation professionnelle et technique auquel se joint la Direction de la formation des adultes en 2002 pour former le Secteur de la formation professionnelle et technique et de la formation continue (SFPTFC). L'objectif de ces fusions est de relever le défi de l'adéquation entre l'offre de formation et les besoins changeants du marché du travail.

Jusqu'à la réforme de 1993, les programmes sont autorisés et sanctionnés par le ministre de l'Éducation, ils sont élaborés au niveau provincial et communs à tous les collèges qui sont autorisés à les donner. Cette centralisation des responsabilités au ministère de l'Éducation est contestée par les différentes instances administratives et consultatives du réseau collégial, notamment par la Fédération des cégeps (1991) et l'Association québécoise de pédagogie collégiale (1989). Le Conseil supérieur de l'éducation (1992) présentera dans ses recommandations l'essentiel de leurs doléances dans son avis au ministre, entre autres :

- un renforcement de l'articulation entre la formation spécialisée et la formation générale, dispensée dans une perspective de formation fondamentale;
- une reconnaissance d'une spécificité des deux grands secteurs de la formation collégiale: la formation technique, ouverte sur le marché du travail et sur les besoins nationaux et locaux, et la formation préuniversitaire, préalable à l'université et répondant à des standards nationaux;
- une ouverture à des modes d'organisation de la formation qui pourraient différer d'un secteur à l'autre ou même d'un programme à l'autre, sans remettre pour autant en cause la nécessité de joindre des apprentissages techniques et des apprentissages généraux dans tous les programmes ;
- une autonomie accrue des établissements de formation, allant de pair avec une souplesse organisationnelle;
- une évaluation institutionnelle des enseignements donnant à tous les intervenants les moyens d'ajuster leurs actions en fonction des objectifs poursuivis localement;

- une reddition publique des comptes par l'entremise d'un organisme externe d'évaluation, en fonction des objectifs de scolarisation assumés localement.

Au moment où s'amorce la réforme, les cégeps connaissent des changements importants : une clientèle plus diversifiée associée aux effets de la loi 101 et à l'immigration, une forte compétition entre les institutions pour les clientèles, une certaine stagnation démographique, et des coupures budgétaires importantes, l'introduction des nouvelles technologies de l'information et de la communication. Des expérimentations de refonte curriculaire axée sur l'approche par compétences sont en cours, notamment en sciences de la nature, dans plusieurs institutions dont les cégeps Ahuntsic, Édouard-Montpetit, Sherbrooke, le collège Brébeuf. On discute dans les coulisses de la rationalisation du réseau, principalement : des options professionnelles offertes, d'une meilleure articulation tant avec l'ordre secondaire qu'avec l'université, d'évaluation institutionnelle, d'une meilleure qualité de la formation dispensée, d'une plus forte diplomation des étudiants et d'une meilleure prise en compte des besoins des adultes.

3.2 *Le Règlement sur le régime pédagogique du collégial*

Dans la loi de 1993 instituant le *Règlement sur le régime pédagogique du collégial* et les orientations contenues dans *Des collèges pour le Québec du XXI^e siècle*, le ministère de l'Éducation invite les collèges à relever de nouveaux défis. L'objectif de fond vise à :

[...] assurer aux jeunes et à l'ensemble de la population du Québec un enseignement collégial d'un calibre et d'une qualité qui leur permettent de se mesurer aux meilleurs standards de compétence. [...]. Cette visée centrale, le renouveau proposé entend la poursuivre à travers un ensemble de mesures axées sur les quatre grandes cibles stratégiques suivantes : un nouveau défi d'accessibilité : la réussite des études; des programmes d'études cohérents, exigeants et adaptés aux besoins; des responsabilités académiques accrues pour les établissements et, corrélativement, un dispositif d'évaluation plus rigoureux; des partenariats renouvelés et resserrés.
(Québec, 1993a, p. 13)

L'avenir des cégeps est lié à la qualité de la réponse qu'ils sauront donner à ces multiples responsabilités.

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 de standards déterminés » (Québec, 1993b, p. 6). On a substitué à l'ancienne définition de « cours » la notion d'« activités d'apprentissage » et on a remplacé 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 et orienter la formation vers la rencontre de standards déterminés à l'avance. Selon les exigences de la réforme, le ministre détermine les objectifs et les standards de tous les programmes et de la formation générale. Pour Goulet (1993), l'entreprise est gigantesque pour le ministre et laisse peu de marge de manœuvre aux enseignants.

Les collèges doivent maintenant établir les activités (cours, laboratoires, stages), la séquence de ces activités, leurs contenus et les ressources pour chaque programme à partir de devis ministériels qui émanent de la Direction générale de l'enseignement collégial (2000) ou de la Direction générale de la formation professionnelle et technique (1995). Ces devis feront suite à une large consultation des partenaires : d'une part, les entreprises, syndicats, travailleurs, directeurs des études et enseignants experts dans le cas des programmes d'études techniques et, d'autre part, les représentants des universités, de la direction des collèges et des enseignants pour les programmes d'études préuniversitaires. Le seul comité-conseil où pourraient éventuellement siéger des enseignants de mathématiques sera celui du programme des sciences de la nature.

Cette autonomie des collèges s'exercera sous la surveillance de la Commission d'évaluation de l'enseignement collégial (CEEC) qui a toute liberté d'action et à laquelle le législateur a confié le mandat d'évaluer pour chaque établissement:

- les politiques institutionnelles d'évaluation des apprentissages et leur application;
- les politiques institutionnelles d'évaluation des programme d'études et leur application;
- la mise en œuvre des programmes d'études établis par le ministre de l'Éducation, les

programmes d'études établis par l'établissement, soit les objectifs de ces programmes, leurs standards et leur mise en œuvre.

Le mandat a été élargi pour comprendre de façon explicite l'évaluation institutionnelle dans les cégeps ainsi que l'évaluation des plans stratégiques des cégeps (incluant le plan de réussite).

Les nouvelles responsabilités que doivent assumer les collèges les obligent à mettre en place une structure administrative d'élaboration locale des programmes utilisant l'approche par compétences sur laquelle la communauté collégiale a alors peu d'information. Il y a bien eu quelques expérimentations depuis 1990 dans l'élaboration de certains programmes d'études, mais les enseignants ont toujours l'impression qu'il s'agit d'un modèle d'élaboration pour les programmes professionnels de l'enseignement secondaire. La loi ne fait pas référence à la méthode d'élaboration des programmes et la notion de compétences n'est abordée discrètement que dans la définition d'un objectif*. Les efforts pour clarifier l'élaboration des programmes présentés dans un document de travail daté du 25 mai 1994 (MEQ, 1994b) de la Direction des programmes de la DGFPT, qui porte sur l'élaboration des programmes d'études techniques, en laisseront plus d'un perplexes. (Goulet, 1994)

Dans chaque collège, il fallait trouver du jour au lendemain des personnes compétentes pour élaborer des programmes selon de nouveaux cadres conceptuels et de nouveaux paradigmes pédagogiques. Enseignants, personnels non-enseignants et cadres allaient s'inscrire rapidement pour recevoir une formation sur les mécanismes d'élaboration des programmes en même temps que la DGEC et la DGFPT devaient produire des documents d'information et de formation.

3.3 Des programmes adaptés aux besoins

C'est essentiellement sous le signe d'une plus grande souplesse et d'une adaptation plus rapide aux besoins du marché du travail que sont placées les mesures de renouveau ici proposées. [...] Il est ici question des éléments qui touchent les programmes d'études proprement dits, mais on comprendra qu'ils sont à mettre en

liaison avec d'autres mesures, exposées plus loin, qui concernent le renforcement du partenariat avec le monde du travail.
(Québec, 1993a, p. 23)

La DGFPT précise dans son cadre général d'élaboration de la partie ministérielle des programmes d'études techniques que les programmes doivent répondre aux besoins du marché du travail et de la population visée. Elle mettra en place une structure lui permettant de faire une large consultation des partenaires socio-économiques et d'établir la liste des compétences qui seront à l'origine de l'élaboration locale des programmes. Toute la formation doit viser l'atteinte des objectifs du programme axés sur la fonction de travail. Cette ambition de répondre aux exigences du marché du travail fait craindre à certains intervenants du monde de l'éducation:

[...] qu'une application trop étroite des notions de productivité et d'efficience à l'enseignement en vienne à réduire l'entreprise d'éducation à des visées strictement utilitaires. [...] Alors qu'on en appelle à la professionnalisation de l'enseignement, les conséquences du néo-libéralisme, dont le piège de l'utilitarisme, sont loin d'être propices à un tel mouvement. » (PERFORMA, 1998a, p. 26)

Cependant, la lecture des guides et devis ministériels en regard de cet objectif de la réforme montre bien que l'ensemble de l'opération vise uniquement à développer des compétences spécifiques à une fonction de travail établies à un moment précis comme nous le verrons dans le chapitre IV. Il sera difficile sinon impossible d'inverser la tendance dans les comités locaux d'élaboration de programmes et d'essayer de défendre la place et l'importance des disciplines contributives qui ne seront pas mentionnées dans le projet de formation.

Cette façon de voir des instances ministérielles et des réformateurs questionne la pertinence de l'enseignement disciplinaire par un spécialiste de la discipline. Un enseignant de la discipline porteuse n'est-il pas un spécialiste du programme et mieux placé pour savoir à quel moment on doit introduire les notions nécessaires à la résolution d'un problème technique?

3.4 L'harmonisation des ordres d'enseignement

Il s'agit d'un objectif ministériel de rationalisation des programmes qui vise à diminuer le nombre de programmes techniques collégiaux, à reconnaître les acquis du diplôme d'études

professionnelles de l'enseignement secondaire (DEP) et à éliminer le dédoublement des programmes dans les enseignements secondaire et collégial. Pour les collèges et les commissions scolaires, il s'agit plutôt d'une course à la clientèle. Plusieurs programmes d'études techniques font concurrence à certains programmes professionnels, comme les métiers du meuble ou les métiers de l'imprimerie. Les collèges veulent attirer les étudiants dans leurs programmes, mais la formation générale obligatoire au cégep constitue un élément dissuasif suffisant. La formation scientifique n'est pas évoquée dans ce cas-ci comme un obstacle aux inscriptions dans ces programmes.

Cependant, l'article 12 du RREC stipule que le ministre peut reconnaître, à l'intérieur d'un programme d'études techniques, un module de formation. Un module est constitué pour répondre notamment aux besoins suivants: la prise en compte de la formation acquise dans l'enseignement secondaire, la constitution d'un ensemble d'objectifs et de standards communs à des programmes d'études techniques, la préparation à l'exercice d'une fonction de travail. Le collège sanctionne la réussite d'un module, le cas échéant.

Or dans son *Bilan diagnostique de la diplomation au DEC technique* d'avril 2003, le ministère de l'Éducation propose d'explorer cette façon d'obtenir un DEC par grandes étapes pour augmenter le nombre de diplômés. Les auteurs du bilan soulignent que les conditions d'obtention d'un DEC sont plus sévères que ne le sont les exigences pour obtenir un diplôme d'études secondaires et même universitaires, puisque l'étudiant a l'obligation de réussir tous ses cours en plus des épreuves synthèses. De plus, on comprend difficilement que pour sanctionner des programmes conçus par compétences, on continue à évaluer des apprentissages par cours plutôt que la maîtrise globale des compétences.

En 2006, le ministère de l'Éducation n'avait toujours pas mis en application les dispositions de l'article 12. Si la situation se développait dans ce sens, il serait étonnant que les mathématiques et l'enseignement des mathématiques sortent gagnants d'une mise en application d'une modulation de la sanction des études collégiales.

3.5 Des programmes élaborés par compétences

Lorsque le gouvernement du Québec adopte le RREC en 1993, l'approche par compétences fait déjà partie des outils d'élaboration des programmes que le ministère de l'Éducation a expérimentés, mais c'est aussi la méthode de développement des programmes utilisée au Canada, dans certains États américains et dans plusieurs pays de la Communauté européenne. Elle est donc indissociable du renouveau pédagogique .

La redéfinition des programmes par la méthode dite des compétences est résolument enclenchée, mais, ainsi qu'on l'a unanimement réclamé, il faut absolument en accélérer la réalisation. Les employeurs, en particulier, déplorent à juste titre la lourdeur des processus de révision. (Québec, 1993a, p. 23)

La ministre de l'Éducation d'alors, Mme Robillard, se réclame de l'unanimité des personnes et organismes consultés pour accélérer la révision des programmes en ce sens. Déjà, en 1989, la Fédération des cégeps invitait le Ministère à mettre de l'avant la méthode des compétences dans l'élaboration des programmes, le décloisonnement des disciplines et invoquait l'urgence d'agir (Morin, 1989). Les facultés d'éducation partagent aussi ces vues et sont prêtes à remettre en question la logique disciplinaire dans le cadre de la formation technique. Tardif (1996, p. 38) en se référant à Gillet (1991), propose que dans la formation professionnelle et technique, la compétence soit « le maître d'œuvre dans la planification et l'organisation de la formation ». « La définition de contenus est imposée par la compétence et non par le développement expositif de la discipline » (Gillet, 1991, p. 72).

Même si le RREC et les orientations ministérielles font référence aux « compétences », on n'y trouve pas de définition ni de mode d'emploi du concept de compétence. La Direction des programmes et de la DGFPT va s'affairer à produire des guides d'élaboration des programmes et proposer pour la formation technique comme définition d'une compétence:

Un ensemble intégré d'habiletés cognitives, d'habiletés psychomotrices et de comportements socioaffectifs qui permet d'exercer, au niveau de performance exigé à l'entrée sur le marché du travail, un rôle, une fonction, une tâche ou une activité. Une compétence est donc multidimensionnelle. (MEQ, 1995c, p. 9)

Cette définition évoluera avec le temps ainsi que les directives pour l'élaboration des programmes. Toutefois, *a posteriori*, le Conseil supérieur de l'éducation (2004) constate que

le processus d'élaboration des compétences est complexe et que les collègues n'étaient pas préparés à assumer une tâche aussi lourde. Le Conseil reconnaît l'improvisation dans laquelle ont été réalisées les premières révisions de programmes.

Un travail considérable a dû être fait pour développer l'expertise nécessaire à l'élaboration des nouveaux programmes. En effet, les personnes consultées ont clairement reconnu avoir fait face à un manque d'expertise, et ce, de manière encore plus dramatique lorsqu'elles ont travaillé aux premières élaborations locales de programmes. Elles ont grandement déploré ce manque de préparation des acteurs par rapport aux responsabilités qu'ils devaient assumer, de même que la rareté des personnes-ressources disponibles pour les accompagner dans leur cheminement. Les lacunes en matière de formation concernaient, à des degrés variables, tous les acteurs et pouvaient porter sur les compétences requises en matière d'élaboration de programmes aussi bien que sur les compétences pédagogiques et disciplinaires imposées par les nouveaux programmes. On comprend facilement que ce manque de formation ait pu alourdir les opérations et nuire à l'engagement des enseignantes et des enseignants de même qu'à l'atteinte des consensus. (CSE, 2004, p. 23)

Malgré l'incertitude relative à la pertinence du modèle choisi pour l'élaboration des programmes et son articulation avec la formation fondamentale et l'approche-programme, malgré le manque de maîtrise de la méthode par compétences ainsi que des théories d'apprentissage pertinentes (béhaviorisme – cognitivisme - constructivisme) par les réformateurs, les responsables de l'élaboration des programmes et les enseignants, le gouvernement a procédé. Il semble que l'urgence d'agir était surtout justifiée par la volonté de transférer rapidement aux collègues l'élaboration des programmes d'études, de satisfaire ainsi leur demande d'autonomie réclamée depuis longtemps et de joindre la tendance lourde de décentralisation des responsabilités en matière d'élaboration des programmes d'études observée ailleurs.

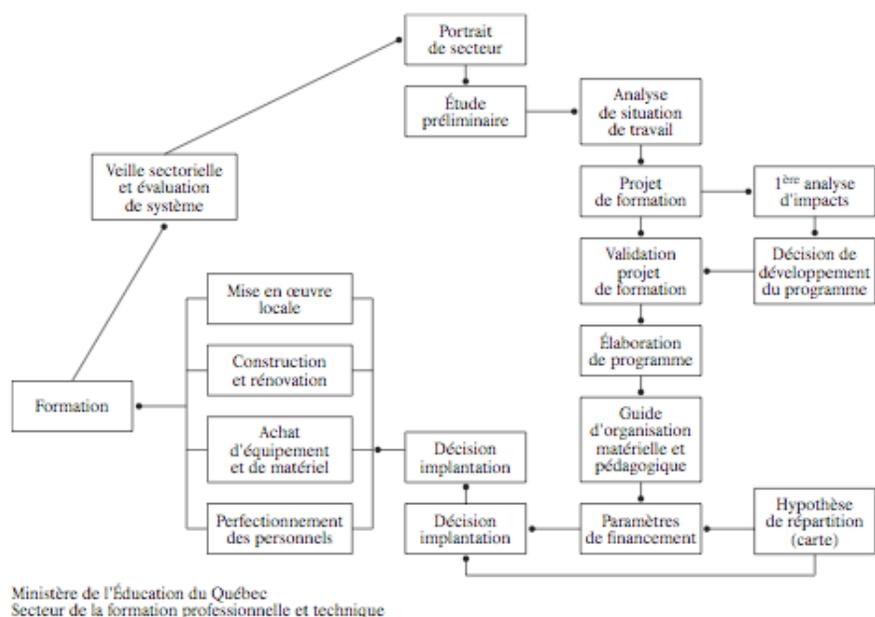
La réforme de 1984 a donné lieu à de difficiles négociations entre les coordinations provinciales de mathématique et des programmes d'études collégiales pour le maintien des cours de mathématiques dans plusieurs programmes techniques. Les cibles stratégiques de la réforme de 1993 que sont l'accessibilité et la réussite, l'adaptation des programmes aux besoins du marché du travail et aux clientèles scolaires, la décentralisation des responsabilités et l'utilisation du modèle des compétences dans l'élaboration des programmes annoncent des lendemains difficiles pour la place réservée à l'enseignement des mathématiques dans les programmes d'études techniques.

CHAPITRE IV

LE PROCESSUS D'ÉLABORATION DES PROGRAMMES D'ÉTUDES TECHNIQUES

Suite à l'adoption, en 1993, du *Règlement sur le régime des études collégiales (RREC)* qui officialisait la réforme de l'enseignement collégial et à la publication en avril de la même année des orientations d'avenir et mesures de renouveau dans *Des collèges pour le Québec du XXI^e siècle*, la Direction générale de l'enseignement collégial (DGEC) et la Direction générale de la formation professionnelle et technique (DGFPT) ont mis en place une structure de consultation, d'élaboration et d'implantation des programmes d'études collégiaux. La figure 4.1 illustre l'ensemble de la démarche. Nous nous intéresserons surtout à la partie droite du schéma qui va du portrait du secteur à l'élaboration du programme.

Figure 4.1 Les étapes de mise en place d'un programme technique (CSE, 2004, p. 116)

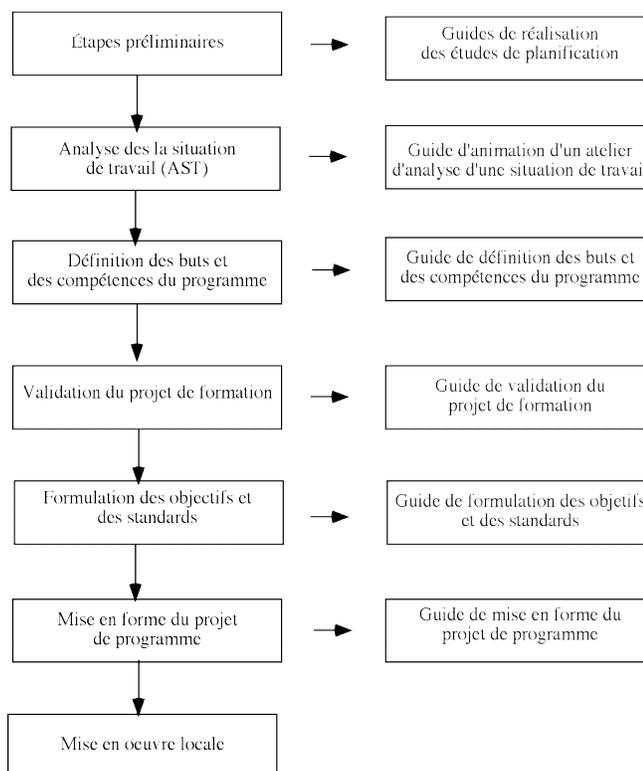


Le rôle et les responsabilités des intervenants à chacune des étapes sont expliqués dans des guides publiés par la DGEC et la DGFPT (fig. 4.2) qui contiennent les directives visant à encadrer l'élaboration des programmes par compétences.

Ces documents s'adressent surtout aux responsables de l'élaboration de la partie ministérielle des programmes d'études. Ils permettent aussi aux personnels administratifs, enseignants et non-enseignants des collèges de comprendre le processus d'élaboration des programmes.

On trouvera dans ce chapitre une description du processus d'élaboration des programmes étape par étape, selon le rôle et la responsabilité des instances gouvernementales, des collèges et des enseignants.

Figure 4.2 Liste des guides et l'ordre d'utilisation



4.1 La définition d'un programme d'études à l'enseignement collégial

Un programme d'études est maintenant défini comme « un ensemble intégré d'activités d'apprentissages visant l'atteinte d'objectifs de formation en fonction de standards déterminés » (Québec, 1993b, p. 6). Selon les exigences de la réforme, le ministre détermine les objectifs et les standards des programmes pour la formation générale qui est propre au programme, pour la formation générale qui est complémentaire au programme et pour la formation qui est spécifique au programme technique et il laisse aux collèges le soin de

déterminer les activités d'apprentissage. Le ministre détermine les objectifs et les standards de chacun des éléments de la composante de la formation générale commune. Il peut déterminer en tout ou en partie des activités d'apprentissages visant l'atteinte de ces objectifs et de ces standards. Le ministre fixe les unités de la formation générale commune, de la formation générale qui est complémentaire et de la formation générale qui est propre au programme. Le tableau 4.1 précise la répartition des composantes dans un programme d'études techniques 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 4.1

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

Composantes de la formation	Nombre d'unités*	% du programme
Formation générale commune	16,66 16,66	18,12 à 23,25
Formation générale propre au programme	6,00 6,00	6,55 à 8,37
Formation générale complémentaire	4,00 4,00	4,37 à 5,58
Formation spécifique	45,00 à 65,00	62,80 à 70,96
Total	71,66 à 91,66	100,00 100,00

Les collèges ont la responsabilité d'élaborer leurs propres programmes techniques en conformité avec les objectifs et les standards définis par le ministre. Dans le cas des programmes préuniversitaires, le ministre détermine les objectifs et les standards de chacun des éléments de la composante de la formation spécifique et il peut déterminer, en tout ou en partie pour chacun des programmes qu'il établit ou qu'il reconnaît, des activités d'apprentissage visant l'atteinte de ces objectifs et standards. Dans les faits, le ministre détermine une très grande partie des activités d'apprentissage des programmes préuniversitaires.

4.2 Le cadre général

Dans son *Cadre général* (MEQ, 1995b) pour l'élaboration de la partie ministérielle des programmes d'études techniques, la DGFPT précise les fondements de l'élaboration des programmes d'études techniques par compétences. Elle ajoute que cette élaboration est assujettie à trois exigences principales:

- répondre aux besoins du marché du travail et de la population visée;
- tenir compte des orientations du système d'éducation;
- se faire dans le respect des normes et des règles de l'enseignement collégial.

De plus, les programmes d'études techniques doivent refléter les finalités de la formation technique soit :

- rendre la personne compétente dans l'exercice d'une profession;
- favoriser l'intégration de la personne à la vie professionnelle;
- favoriser l'évolution et l'approfondissement de savoirs professionnels chez la personne;
- favoriser la mobilité professionnelle de la personne.

Avant de procéder à l'analyse de la situation de travail qui sera à la base de l'élaboration du programme d'études techniques, la DGFPT recueille un ensemble de données sur la situation du marché du travail dans le secteur de formation particulier pour déterminer les besoins en formation. C'est le début du processus illustré par la figure 4.1. Le Comité national des programmes d'études professionnelles et techniques (CNPEPT)¹⁴, présidé par le sous-ministre adjoint à la formation professionnelle et technique du ministère de l'Éducation, établit un portrait du secteur et analyse l'écart entre la situation du marché et la formation. Ce comité examine principalement la pertinence des objectifs des projets de programmes d'études, la planification des travaux d'élaboration des programmes d'études, la répartition géographique de l'offre de services, même si le programme d'études existe déjà. Il propose

¹⁴ Le CNPEPT est composé de cinq membres du monde du travail, cinq membres du monde syndical et cinq membres du réseau de l'éducation, un membre du Conseil interprofessionnel du Québec et un membre d'Emploi Québec.

par la suite au ministre de procéder à l'élaboration d'un programme d'études donné s'il le juge pertinent.

4.3 L'analyse de la situation de travail (AST)

L'analyse de la situation de travail fait suite aux travaux du CNPEPT. Pour saisir le fonctionnement des équipes d'élaboration d'un programme et la procédure de cueillette des données auprès des entreprises, il faut se référer au *Guide d'animation d'un atelier d'analyse d'une situation de travail* de janvier 1993 rédigé notamment par Jean Dussault¹⁵, responsable du dossier de programmation pédagogique. Ce guide s'inscrit dans le cadre du modèle pédagogique par compétences qu'il avait lui-même conçu pour la Direction générale de la formation professionnelle au secondaire (MEQ, 1986). Les mots et les phrases qui sont cités dans cette section sont soulignés par les auteurs du document consulté.

L'équipe de base d'élaboration du programme et qui animera et réalisera l'AST est composée de la personne responsable du secteur de formation (*voir*, app.B, p. 100) à la DGFPT, d'une personne spécialiste de l'enseignement de la profession (SEP) et d'un conseiller en programmation pédagogique.

L'AST est une consultation menée « uniquement » auprès de personnes du monde du travail. « L'AST est la pierre d'assise de l'élaboration du futur programme d'études. » Le groupe de travail est constitué d'un animateur, de la SEP, de spécialistes de la profession, et du responsable du secteur de formation de même qu'un responsable de contenu (un enseignant ou une enseignante) qui assiste en tant qu'« observateur¹⁶ ».

¹⁵ M. Jean Dussault travaillait déjà comme professionnel dans les années 70 à développer des programmes par objectifs (DPO) pour Direction générale de l'éducation des adultes. En 1984, à la suite de la dissolution de la DGEA, il se retrouve brièvement à la Direction générale de l'enseignement collégial en formation aux adultes, mais sa vision de l'approche par compétences des programmes n'était pas à l'ordre du jour des projets de la DGEC à ce moment-là. En 1985, il rejoint la Direction de la formation professionnelle de l'enseignement secondaire qui intègrera la formation technique collégiale en 1993 pour devenir la DGFPT.

¹⁶ Ces personnes sont toutes choisies par le service de développement des programmes de la DGFPT.

Le but de l'AST est de décrire les éléments de la situation de travail « les plus utiles à la détermination et à la précision des compétences » nécessaires à l'exercice de la profession. Cependant « la finalité des ateliers de travail n'est pas de déterminer les compétences, mais de recueillir le maximum de renseignements » sur la profession. Les différentes données à recueillir sont :

[...] les renseignements généraux sur la profession; [...] les tâches et les opérations; [...] les catégories de produits ou de résultats attendus; le processus de travail; les conditions de réalisation de chacune des tâches ainsi que les critères de performance; les habiletés cognitives, psychomotrices, perceptives ainsi que les habiletés et comportements socio-affectifs; des suggestions ayant trait à la formation.

Ces termes reprennent ceux de la définition de compétence utilisée par la DGFPT qu'on retrouvera dans la section suivante. Il est spécifié à la page 13 que le responsable doit :

Insister sur le fait qu'il faut, dans un premier temps, décrire la profession (tâches et opérations) ainsi que les conditions de son exercice et non décrire des « savoirs », [...] qu'il ne doit pas se préoccuper des questions de formation. [...] Tendre vers un consensus.

On retrouve donc dans ces consignes un souci constant de ne pas se laisser distraire par la formation ou les connaissances pour rester au niveau de la fonction de travail et des comportements. Pourtant, certains rapports d'AST s'aventureront assez loin dans les habiletés cognitives, notamment en mathématiques, comme nous le verrons à la section 5.4, mais ils n'auront pas d'écho dans la formulation des compétences, des objectifs et des standards du devis ministériel final.

4.4 La définition des buts et des compétences

Lorsque l'AST d'un programme technique donné est terminée, l'équipe de base d'élaboration du programme procède à l'écriture du projet de formation (fig. 4.1, p. 45) et à la rédaction des compétences en se référant au *Guide de définition des buts et des compétences du programme* (MEQ, 1995c). L'accent doit être mis sur deux des buts généraux de la formation technique à savoir : la connaissance du marché du travail en général et la connaissance du contexte

particulier de la profession choisie. Les intentions éducatives s’inscrivent à l’intérieur de ces buts généraux.

En formation technique, une compétence se définit comme « un ensemble intégré d’habiletés cognitives, d’habiletés psychomotrices et de comportements socio-affectifs qui permet d’exercer, au niveau de performance exigé à l’entrée sur le marché du travail, un rôle, une fonction, une tâche ou une activité ». Les compétences de la composante de la formation spécifique doivent provenir de besoins clairement établis à l’occasion de l’analyse de la situation de travail. On doit pouvoir relier une compétence à au moins une tâche, une opération, une habileté ou un comportement décrit dans le rapport d’AST. Il faut rappeler que dans l’AST, le groupe de travail ne devait décrire la profession qu’en termes de conditions de son exercice et non en termes de « savoirs », il ne devait pas se préoccuper des questions de formation. De plus, le groupe de production d’un programme peut inclure un ou une spécialiste de la profession pour assurer un degré de pertinence plus élevé du programme. C’est à cette étape qu’on introduit la matrice des compétences (fig. 4.3), un outil technique qui n’est pas prescrit par le ministre mais qui permet de visualiser le projet de formation au fur et à mesure de sa conception.

Figure 4.3 Exemple de matrice des compétences pour un programme d’études. (Québec, 2002a, p. 93)

COMPÉTENCES PARTICULIÈRES (Tâches ou activités dans le cadre du métier et de la vie professionnelle)		OBJECTIFS OPÉRATIONNELS		PROCESSUS (grandes étapes)		COMPÉTENCES GÉNÉRALES (activités connexes dans le domaine de la technologie, des disciplines, du développement personnel, etc.)														TOTALS		
		DURÉE	Prendre connaissance du travail	Planifier le travail	Effectuer le travail	Vérifier le travail	Faire approuver les résultats du travail	Se situer au regard du métier et de la démarche de formation	Résoudre des problèmes trigonométriques liés à l'arpentage	Effectuer des tracés de base	Mesurer des angles, des distances et des élévations	Calculer une polygonale	Exploiter un environnement informatique	Appliquer des notions de santé et de sécurité sur les chantiers de construction	Exploiter les fonctions de base d'un logiciel de dessin	Mesurer des coordonnées	Convertir des données d'arpentage	Calculer des données de levés de terrain	Dessiner un plan topographique	Utiliser des moyens de recherche d'emploi	NOMBRE D'OBJECTIFS	DURÉE DE LA FORMATION
NUMÉRO							1	2	3	4	5	7	8	9	11	13	14	15	19			
OBJECTIFS OPÉRATIONNELS	T						C	C	C	C	C	C	S	C	C	C	C	C	S		13	
DURÉE	H						15	75	45	105	60	30	30	120	120	45	75	90	15			855
6	Effectuer le levé d'un terrain plat et faire sa mise en plan	c 90	▲	▲	▲	▲	○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○			
10	Déterminer des altitudes	c 90	▲	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
12	Amorcer la pratique du métier	s 90	▲	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
16	Implanter une route et dessiner son plan	c 120	▲	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
17	Implanter des infrastructures souterraines	c 60	▲	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
18	Estimer des quantités de matériaux	c 60	▲	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
20	Dessiner des plans cadastraux	c 120	▲	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
21	Lever un bien-fonds et dessiner le plan du certificat de localisation	c 60	▲	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
22	Piqueter un terrain et implanter une bâtisse	c 75	▲	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
23	Effectuer des travaux d'implantation en terrain difficile	s 60	▲	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
24	S'intégrer à un milieu de travail	s 120	▲	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
NOMBRE D'OBJECTIFS		11																			24	
DURÉE DE LA FORMATION		945																				1800

T: Type d'objectif de comportement «c» ou de situation «s» ○ Existence d'un lien fonctionnel { Entre les compétences particulières et le processus ● Application d'un lien fonctionnel { Entre les compétences générales et les compétences particulières

MATRICE DES OBJETS DE FORMATION

La matrice informe les collègues sur la logique qui a prévalu au moment de définir les compétences et de formuler les objectifs et les standards. La matrice des compétences qui est produite détermine aussi le nombre de cours du programme et souvent le nombre d'heures-contact pour chaque cours.

4.5 La validation du projet de formation

La validation du projet de formation se fait auprès de partenaires du milieu de l'éducation qui sont généralement des enseignants et des enseignantes de la spécialité visée par le programme (la discipline porteuse), des représentants de la direction des collèges intéressés par le projet de formation et auprès des partenaires du milieu du travail qui ont été consultés pour l'AST. Les auteurs suggèrent de ne pas utiliser la matrice des compétences auprès des partenaires du milieu du travail qui pourraient être embarrassés par la complexité visuelle de l'outil. À ce stade de l'élaboration de la formation, le projet de formation suggère déjà la durée nécessaire à l'atteinte des objectifs et des standards (MEQ, 1995d).

4.6 La formulation des objectifs et des standards

Nous sommes à l'étape de l'élaboration du programme d'études (fig. 4.1, p. 45). Les objectifs et les standards permettent au ministre de rendre comparable des formations dans un contexte où les collèges ont la responsabilité de définir isolément les activités d'apprentissage et les cours. Les objectifs et les standards sont formulés en termes de résultats à atteindre à la fin de la formation. Les objectifs précisent les compétences à maîtriser et les standards représentent les exigences et les conditions d'exercice de compétences à l'entrée sur le marché du travail.

En se référant au RREC, l'objectif est défini comme « une compétence, habileté ou connaissance, à acquérir ou à maîtriser ». Il comprend la compétence et les éléments nécessaires à sa compréhension. Le standard est le niveau de performance considéré comme le seuil à partir duquel on reconnaît qu'un objectif est atteint. Il comprend le contexte de réalisation et les critères de performance pour en juger.

Pour la formulation des objectifs et des standards, les responsables doivent se référer au rapport de l'AST et au projet de formation validé. Ils ont la consigne d'éviter de glisser vers les disciplines ou les domaines pour ne conserver que le niveau fonctionnel de la compétence. Cette restriction sera revue, sans avis officiel, quelques années plus tard car on verra apparaître le nom des disciplines à laquelle se réfère la résolution de problème. Ainsi il y aura des compétences comme : *Résoudre des problèmes de mathématiques liés aux bâtiments et aux travaux publics* (tabl. 4.2), dans le programme de technologie du génie civil avec des objectifs et des standards associés.

Tableau 4.2

Énoncé de la compétence 01X2 (MEQ, 1993), éléments de la compétence, contexte de réalisation et critères de performance dans le programme de technologie du génie civil (voir app. E.1, p. 108)

CODE : 01X2	
OBJECTIF	STANDARD
Énoncé de la compétence Résoudre des problèmes de mathématiques liés aux bâtiments et aux travaux publics.	Contexte de réalisation <ul style="list-style-type: none"> • À partir de données de projets de structure et de projets d'infrastructure. • À l'aide de logiciels ou d'une calculatrice à affichage graphique.
Éléments de la compétence	Critères de performance
1 Examiner les éléments d'une situation problématique.	1.1 Relevé des données. 1.2 Détermination juste des opérations à effectuer. 1.3 Représentation graphique pertinente et adéquate du problème.
2 Établir des rapports et des proportions entre des quantités.	2.1 Choix approprié d'une méthode de résolution. 2.2 Application correcte de la méthode de résolution.
3 Appliquer les méthodes de la trigonométrie.	3.1 Choix approprié des outils trigonométriques. 3.2 Traduction correcte du problème à résoudre sous forme d'équations trigonométriques ou algébriques. 3.3 Manipulations trigonométriques et algébriques conformes aux règles.
4 Appliquer les méthodes du calcul vectoriel.	4.1 Choix approprié des opérations vectorielles. 4.2 Traduction correcte du problème à résoudre sous forme d'équations algébriques ou de systèmes d'équations linéaires. 4.3 Choix judicieux de la méthode de résolution du système d'équations linéaires. 4.4 Manipulations algébriques conformes aux règles. 4.5 Application correcte des méthodes de résolution.
5 Calculer des distances, des surfaces et des volumes.	5.1 Choix approprié de la méthode de résolution. 5.2 Application correcte de la méthode de résolution.
6 Présenter les résultats et justifier la démarche de résolution de problème.	6.1 Utilisation correcte de la terminologie et des conventions d'écriture. 6.2 Présentation des résultats en fonction du niveau de précision demandé. 6.3 Critique de la vraisemblance des résultats. 6.4 Interprétation juste des résultats.

Les objectifs et les standards servent de référence directe au choix des activités d'apprentissage et des disciplines contributives. En évitant de nommer la discipline mathématique dans une compétence, il est très difficile de démontrer l'utilité des mathématiques pour l'atteinte de la compétence et ce, d'autant plus qu'aucun cours ne peut faire partie d'un programme s'il n'a pas de relation avec au moins un objectif de la compétence visée (MEQ, 2000, p. 13).

4.7 La mise en oeuvre locale

Le document que reçoivent les collèges qui sont autorisés à donner le programme d'études techniques contient les buts du programme, la liste des énoncés des compétences visées (*voir* app. E.2, p. 109) par la composante de la formation spécifique, les objectifs et les standards de la composante de la formation spécifique. On y retrouve aussi le nombre total d'unités déterminées pour un programme, la durée totale d'heures-contact*¹⁷ allouées et les conditions particulières d'admission, s'il y a lieu.

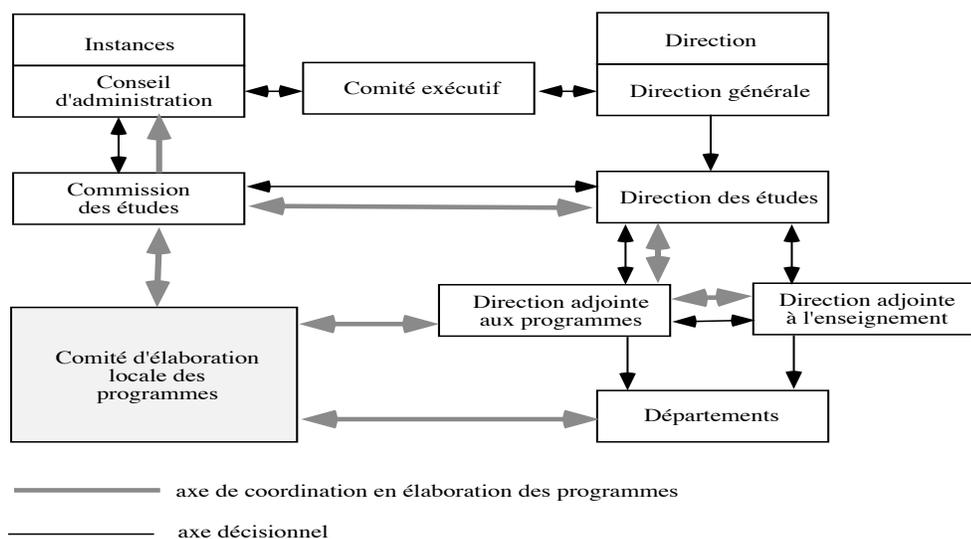
De façon générale, les collèges disposeront d'un délai d'un an (ce délai peut s'étendre sur une période de deux années) entre l'appropriation locale des devis ministériels et l'arrivée en classe des premiers étudiants du nouveau programme. Les façons de faire des collèges varient puisqu'ils sont autonomes quant à l'élaboration locale des programmes et qu'ils doivent déterminer les activités d'apprentissage (cours, laboratoires, stages) en tenant compte des particularités institutionnelles. Généralement, les collèges confient à une équipe de base le soin de s'approprier les compétences du programme décrites sous forme d'objectifs et de standards. Cette équipe est composée de professeurs du département maître-d'œuvre ou de la

¹⁷ La durée maximale en heures-contact, de même que le nombre d'unités allouées au programme sont des données particulièrement importantes puisqu'on ne pourra dépasser le nombre indiqué lors de l'attribution des heures et de la pondération des cours. La notion d'heure-contact fait référence aux heures de théorie et aux heures de laboratoire (les deux premiers chiffres d'une pondération), alors que le nombre d'unités est calculé à partir des trois chiffres de la pondération (le troisième désignant le nombre d'heures de travail à l'extérieur des périodes prévues à l'horaire). Ainsi, un cours pondéré 2-2-2 (théorie-labo-hors classe) équivaut à deux unités, tout comme un cours pondéré 2-1-3. Un total de 6 équivaut à deux unités, quel que soit la distribution des heures dans les trois catégories.

discipline porteuse, d'un conseiller pédagogique, d'un aide pédagogique et d'un représentant de la direction des études. Le processus local d'élaboration des programmes d'études suit habituellement les étapes décrites à la figure 4.4.

Figure 4.4 Élaboration locale des programmes d'études. Partage des responsabilités.

Structure décisionnelle et de coordination en élaboration des programmes d'études au collégial



L'équipe de base élabore un projet de grille de cours avec les unités et les heures-contact. C'est seulement à la suite de cette étape que les professeurs des disciplines contributives sont appelés à participer au projet de description des cours et des activités d'apprentissage relevant du collège. L'équipe de base peut justifier l'absence d'une discipline qui était déjà présente dans le programme par le fait qu'elle ne se rattache à aucun objectif selon l'interprétation locale des objectifs et des standards. Cette interprétation est souvent sans appel, les collèges n'ont pas toujours de comité d'arbitrage. Rares seront les directions de collège qui risqueront de se mettre à dos le département qui doit mettre en œuvre le programme.

Lorsqu'on a établi la carte des disciplines qui contribueront à l'atteinte des objectifs du programme, chacune des disciplines contributives doit soumettre à l'approbation du comité de base une description du contenu du cours et les activités prévues pour réaliser les apprentissages. L'équipe de base produit un projet de logigramme (*voir* app. E.3, p. 110) et

de description des cours et les activités d'apprentissage relevant du collège. Ce projet est ensuite validé par une équipe plus large d'enseignants des disciplines retenues dans la formation spécifique et souvent d'enseignants des formations générale et complémentaire. Le projet de programme est acheminé à la Commission des études du collège qui recommande au Conseil d'administration de l'adopter.

4.8 Le programme

Dans le cas des études techniques, le programme qui résulte de ce processus est constitué d'une grille de cours répartis sur six sessions. L'ordre des cours dans cette grille de la formation spécifique (*voir app. E.4, p. 111*) tient compte de la logique de l'évolution de l'apprentissage. Il s'agit d'une grille complètement fermée, puisque chaque cours doit être rattaché à un objectif du programme contenu dans les devis ministériels. Les disciplines qui contribuent à l'atteinte des objectifs et des standards et la durée attribuée à chaque discipline pour les atteindre varient d'un collège à l'autre pour un même programme. Les substitutions de cours sont difficiles, les changements de programme et de collège ne peuvent se faire sans que l'étudiant ait souvent à refaire des apprentissages déjà réalisés en partie dans un cours réussi ailleurs, comme le constatera plus tard le Conseil supérieur de l'éducation :

Les changements de programme sont plus difficiles parce que le rapport compétences-cours* varie d'un collège à l'autre, ce qui fait que les programmes n'ont pas toujours la même configuration tout en visant le développement des mêmes compétences. (CSE, 2004, p. 28)

On peut constater que le processus fait peu de place aux enseignants des disciplines porteuses dans l'élaboration du projet de formation et la définition des buts et des standards de leur programme d'études. Les spécialistes des disciplines contributives n'y ont aucun rôle déterminant à jouer, ce qui augure mal quant à la place qui sera réservée à ces disciplines dans les programmes.

CHAPITRE V

L'APPROCHE PAR COMPÉTENCES ET LES MATHÉMATIQUES DANS LES PROGRAMMES D'ÉTUDES TECHNIQUES APRÈS LA RÉFORME

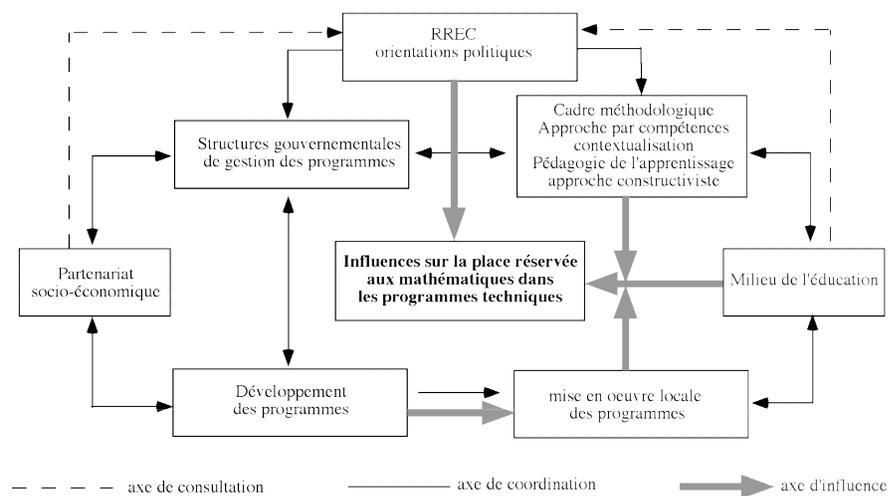
Comme nous l'avons constaté précédemment toutes les questions auxquelles la réforme tente de répondre débordent le seul cadre de l'enseignement technique dans les cégeps, elles touchent l'ensemble de la scolarité: partage des responsabilités, approche choisie pour l'élaboration des programmes d'études, accessibilité à la formation professionnelle et technique, réussite scolaire, changement des paradigmes administratif, pédagogique et philosophique. Les choix effectués vont dans le sens d'une école qui prépare au marché du travail et ce, à plus forte raison s'ils s'adressent aux études post-secondaires. La réforme de l'enseignement collégial au Québec s'est largement inspirée des 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. Il ne s'agit pas d'un mouvement isolé, bien au contraire, et le concept clé du renouveau est « l'approche par compétences », dont toutes les instances politiques, administratives et pédagogiques se réclament, malgré le fait que la notion de compétence demeure encore confuse et que selon Jonnaert (2006) ou Tardif (2003), on n'ait pas encore mis en place une véritable élaboration des programmes par compétences dans une perspective constructiviste. Le mouvement va dans le sens de la poursuite de la réforme du collégial comme le souhaite le Conseil supérieur de l'éducation (2004) et, avec lui, les principaux intervenants du milieu collégial, même s'il n'y a pas de consensus sur la notion de compétence et sur la façon d'appliquer la méthode.

Dans les chapitres précédents, nous avons décrit et analysé séparément le cadre méthodologique de l'approche par compétences, le *Règlement sur le régime des études collégiales*, les orientations politiques et le processus d'élaboration des programmes d'études.

Chacun des facteurs impliqués, considérés isolément, ne constitue pas nécessairement une menace pour l'enseignement des mathématiques dans les programmes d'études techniques. Il s'agit maintenant de voir comment leur interaction, en combinant leurs effets, ont renforcé la position de chaque intervenant dans le système pour faciliter l'implantation de la réforme, l'accès aux études collégiales et la réussite scolaire et ce faisant, la convergence de toutes ces interventions a conduit à une éviction systématique des mathématiques ou du temps alloué à son enseignement dans les programmes d'études techniques. Car il y a bien un système d'interactions sous-jacent qui s'est mis en place avec les changements de paradigmes que nous proposons d'illustrer par le schéma de la figure 5.1.

C'est en se basant sur l'approche par compétences et sur des structures gouvernementales de gestion des programmes que le Ministère définit les grandes orientations politiques en matière d'éducation et de formation et se donne les moyens de les mettre en application. Le choix du modèle des compétences permet de faire communiquer les univers du monde du travail et de l'éducation à travers un processus de consultation et de coordination où les influences convergent de manière systémique dans le sens de la contextualisation de la formation technique remettant en question la formation en mathématique dans les programmes d'études techniques.

Figure 5.1 Interaction systémique des différents intervenants et facteurs pouvant influencer la place des mathématiques dans les programmes d'études.



5.1 Orientations et structures

Le renouveau collégial s'inscrit donc dans un vaste mouvement 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;
- une 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 environnement le plus susceptible de suggérer des pratiques d'enseignement qui développent des compétences professionnelles.

Dans *Des collèges pour le Québec du XXI^e siècle*, le Gouvernement du Québec (Québec, 1993a) constate les besoins grandissant de scolarisation et cible l'augmentation de l'accessibilité et de la réussite des études comme défi prioritaire. Le Conseil supérieur de l'éducation concluait, en 1992, à la nécessité d'une hausse notable des taux de scolarisation et de diplomation à tous les niveaux d'enseignement. Le tableau 5.1 fait état des objectifs quantitatifs qui touchent les programmes d'études de l'enseignement collégial.

Tableau 5.1

Objectifs quantitatifs proposés par le Conseil supérieur de l'éducation 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	1990-1991	2000-2001
Accès aux études avant 20 ans	57,4%	70%
Accès aux diplômes 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.

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

5.2 L'accessibilité

Au sens de la réforme, l'accessibilité est une façon d'assurer la démocratisation. Elle a des implications pédagogiques, géographiques et financières. C'est sur son volet pédagogique que nous nous attarderons. Pour accroître l'accès aux études collégiales, la DGEC et la DGFPT ont notamment réduit les préalables en mathématiques à l'entrée dans presque tous les programmes d'études techniques. Le Conseil supérieur de l'éducation constate effectivement que :

[...] 45% des programmes de formation technique comportent encore des conditions particulières d'admission principalement en sciences et en mathématiques. [...] Dans certains programmes, on a diminué les préalables en mathématiques ou en physique, par exemple, sans toutefois diminuer les exigences internes des programmes d'études collégiales, voire en les augmentant. 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)

À partir de 1993, les collèges mettent aussi en place des structures d'accueil et de reconnaissance des acquis pour accueillir le plus grand nombre d'étudiants. Les classes de mathématiques se retrouvent composées d'étudiants qui ont des préparations et des attentes fort différentes pour aborder de nouvelles notions ou mettre en pratique celles qu'ils devraient maîtriser.

L'accessibilité conduit aussi à augmenter le nombre de programmes qui n'ont pas de

préalables en sciences et particulièrement en mathématiques. Avant même qu'un programme ne soit révisé et vu les orientations politiques, les responsables ont le mandat implicite de limiter les préalables et exercent ainsi une pression pour ne recourir au domaine des mathématiques que si c'est absolument nécessaire pour l'ensemble de la profession. Cette façon de faire aura une incidence sur le nombre de programmes d'études techniques qui auront un cours de mathématiques parmi ceux de leurs disciplines de la formation spécifique suite à la révision des programmes élaborés par compétences. (tabl. 5.5, p. 69)

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 plutôt que la fréquentation des programmes techniques de l'enseignement collégial a diminué. Selon les données disponibles au SRAM à l'automne 2006, les inscriptions dans des programmes d'études techniques durant la période de 1995 à 2000 ont diminué de 7,5%. La baisse est encore plus dramatique si on considère la période de 1995 à 2005 alors qu'on observe une chute de 19,2% des inscriptions (tabl. 5.2).

Tableau 5.2

Nombre d'inscriptions en études techniques au collégial (*voir app. C.1, p. 102*)

Année	1995	2000	2005	Écart (1995-2005)
Nombre d'étudiants	31138	28785	25159	-5979 (-19,2%)

L'accessibilité se traduit enfin par une préoccupation constante de la réussite scolaire.

L'accès au collège demeure un objectif à poursuivre. Mais, ainsi que nous le montre l'expérience du dernier quart de siècle, ce n'est pas le seul accès au collège qui est le véritable enjeu actuel de l'accessibilité. 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 et dans des délais raisonnables. (Québec, 1993a, p. 13)

Après avoir exercé une pression à l'entrée en baissant les préalables, c'est maintenant à la sortie qu'on doit pouvoir mesurer de meilleurs résultats.

5.3 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)

Ce nouveau langage et ces nouvelles pratiques soulèvent une question fondamentale, celle de l'imputabilité des collèges en regard de la réussite de leurs étudiants. Yves Blouin (2003), directeur général du collège François-Xavier-Garneau, demande que l'objectif d'accroître le nombre d'étudiants diplômés ne se fasse pas au détriment des apprentissages significatifs et il rappelle que l'étudiant lui-même et la société qui l'entoure jouent un rôle primordial dans sa réussite scolaire. Cette pression exercée sur les collèges se répercute jusqu'au département maître-d'œuvre d'un programme et aux enseignants, particulièrement ceux qui enseignent des disciplines contributives qui ont un taux d'échec élevé.

La discipline mathématique est alors une des plus visées et aussi la plus menacée, 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 et un taux de réussite de 77%, en 2005, comme on peut le constater à la lecture du tableau 5.3.

Signalons au passage que cette augmentation toute relative des taux de réussite 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 qui restent dans les programmes, ils sont d'une plus courte durée (tabl. 5.6 p. 69) et ont des contenus réduits au minimum utile.

Tableau 5.3

Nombre d'inscriptions et taux de réussite en première session d'un programme d'études techniques (voir app. C.2, p. 103)

	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%	

Cette statistique peut être contestée, puisque qu'on pourrait invoquer le fait que les cours ont pu être déplacés en deuxième session, mais on y observe aussi une baisse des inscriptions en mathématiques.

Tableau 5.4

Nombre d'inscriptions en deuxième session dans un programme d'études techniques (voir app. C.3, p. 104)¹⁸

	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%	

¹⁸ Les données du SRAM n'étaient pas disponibles pour les années 1995 et 2005.

L'enseignement des mathématiques est menacé parce que la discipline n'est pas protégée par la loi comme le sont la langue d'enseignement, les langues secondes, l'éducation physique et la philosophie (Québec, 1993b, p. 10) et, malheureusement, à cause de la réputation des mathématiques : elles sont perçues comme une discipline éliminatoire, élitiste et ses enseignants sont peu enclins, dit-on, à vouloir la contextualiser¹⁹. Ce reproche prend plus d'importance dans un cadre où on parle de la réussite scolaire comme d'un enjeu sociétal et où on adopte un paradigme pédagogique où tout repose sur la contextualisation.

Cependant, les efforts déployés pour rendre les études techniques collégiales mieux adaptées au milieu industriel et les contenus de cours plus resserrés autour de la fonction de travail ne se traduisent pas en résultats souhaités. Notamment, la réduction des préalables à l'entrée dans les programmes d'études techniques et la diminution de la place des mathématiques 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* (2002) et *Obtenir son DEC quand on s'inscrit en formation technique : une course à obstacles? Un bilan diagnostique de la diplomation au DEC technique* (2003) constatent l'échec de l'atteinte des objectifs prioritaires d'augmenter le taux de fréquentation des études collégiales et le taux de réussite.

En fait, le taux de diplomation, mesuré après deux ans de 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 (voir app. C.1, p. 102) 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 » pour la réussite du premier trimestre à l'enseignement collégial et certains préalables en mathématiques comme un obstacle systémique pour les personnes 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

¹⁹ Lettre de la présidente du CSE, Céline Saint-Pierre au président de l'AMQ, Bernard Courteau, 27 mai 1999 (voir app. D, p105).

solutions pour lever les obstacles à la réussite du premier trimestre des études collégiales et à l'accessibilité aux études techniques:

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)

Il faut se rappeler que les collèges ont une obligation de résultat vis-à-vis de la réussite et ont peu de marge de manœuvre. Dans le cadre d'une élaboration locale des programmes, ils ont déjà cherché à offrir les programmes les plus attrayants possible pour attirer la clientèle étudiante et mettre en place des conditions qui, espérait-on, maximiseraient la réussite et augmenteraient l'accessibilité. Dans ces conditions et étant donné la mauvaise réputation des mathématiques et de leurs enseignants, 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. Cette attitude, entraînée par la dynamique du système illustré à la figure 5.1 (voir p.58), ajoutée au processus d'élaboration des programmes déjà décrit au chapitre IV et à la pression exercée par la méthode des compétences concernant le temps revendiqué par les départements maîtres-d'oeuvre pour l'enseignement de leur propre discipline, a conduit à une diminution de 61,3% (tabl. 5.3, p. 63) des inscriptions dans des cours de mathématiques en première session des programmes d'études techniques.

5.4 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 rencontrer 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 5.1 de la page 58, la DGFPT a la responsabilité de tout le processus de développement des programmes en mettant 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.

Dans le contexte de l'analyse de la situation de travail (AST), 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 et en vue de l'organisation du travail (Québec, 1993a). Mais certaines personnes en faveur de la réforme des programmes d'études, comme Inchauspé, ont questionné 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 qu'on peut difficilement concevoir un programme comme par exemple, celui de technologie physique avec des compétences liées à des fonctions de travail particulières.

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)

Mais, même lorsque des connaissances fondamentales ressortent de l'AST de manière spécifique, elles n'apparaissent pas toujours dans l'écriture finale de la liste des compétences. En effet dans le *Rapport d'analyse de la situation de travail de la technicienne et du technicien en génie civil* (MEQ, 1999a, p. 37) on peut lire à la section 5.1 : « Habilités cognitives. Application de connaissances en mathématiques: L'exercice de la profession demande l'application en trigonométrie, en statistiques et en algèbre linéaire » Le cahier de validation du projet de formation du programme de technologie du génie civil propose une matrice des compétences (MEQ, 1999b, p. 11-12) qui contient trois compétences en mathématiques :

- résoudre des problèmes de géométrie et de trigonométrie liés aux bâtiments et travaux publics;
- résoudre des problèmes d'algèbre liés au génie civil;
- résoudre des problèmes de statistique liés au génie civil.

Dans la liste des compétences du projet final (voir app. E.2, p. 109), ces trois compétences ont été regroupées en une seule: *Résoudre des problèmes de mathématiques liés aux bâtiments et aux travaux publics*, la compétence 01X2, de telle sorte que pour répondre aux exigences de l'AST certains collèges n'accordent que 60 heures à l'enseignement des mathématiques dans ce programme comme le montre le tableau 5.6 (voir p. 69). Par exemple, toujours dans le programme de technologie du génie civil, au collège Ahuntsic, le comité local d'élaboration du programme a alloué 75 heures à la discipline mathématique pour atteindre les exigences de la compétence 01X2 et 45 heures pour l'atteinte partielle de la compétence 01XD : *Effectuer des analyses de matériaux de construction* (voir app. E.2, p. 109). Ces deux cours portent respectivement les sigles 201-104-AH et 201-105-AH dans le logigramme pédagogique de la formation spécifique de ce programme (voir app. E.3, p. 110). Pourtant, pour le même programme, le cégep de Lanaudière n'accorde que 60 heures à l'enseignement des mathématiques alors que celui d'Abitibi alloue 135 heures (tabl. 5.6, p. 69). Donc, le résultat de l'élaboration d'un programme sera différent selon la compréhension des objectifs et standards, des forces et des intérêts en jeu dans un collège.

Nous mentionnions qu'au moment des premières révisions de programmes, la formulation des compétences ne faisait aucunement référence à une discipline et, notamment, le mot

« mathématique » était absent de l'écriture des compétences. Les objectifs précisaient les compétences à maîtriser et les cours devaient viser l'atteinte d'un objectif. Une interprétation abusive et étroite 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. C'est l'argument qui a été utilisé pour faire disparaître l'enseignement des mathématiques dans certains programmes d'études techniques ou diminuer leur importance. Le Conseil supérieur de l'éducation constate qu'en effet :

Les mathématiques se font évincer de plusieurs programmes. Cela peut se révéler critique dans certains cas, mais pas dans tous. Dans le programme des techniques policières, par exemple, la formation en psychologie a été jugée plus importante que la formation en mathématiques. En techniques administratives, on a dû enlever des heures-contact en mathématiques pour faire de la place à l'anglais. S'il fallait procéder de la même manière en techniques physiques, par exemple, l'impact serait plus négatif. (CSE, 2004, p. 28)

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 collège à l'autre pour un même programme, comme le montre le tableau 5.6, ce qui produit aussi des cours différents. Nous soulignons dans l'introduction qu'il y a plus de 1300 numéros de cours différents de mathématiques dans le réseau collégial. Le choix des disciplines pour un même programme étant différent d'un collège à l'autre, il faudrait visiter chaque programme de chaque collège pour connaître l'état exact de la place des mathématiques dans les programmes d'études techniques.

Cependant, des tableaux croisés construits par Mme Marie-Luce Darveau du Service régional d'admission du Montréal métropolitain (SRAM) selon les variables constituées par les inscriptions dans un cours de mathématiques dans un programme technique et par les collèges d'où proviennent les inscriptions, on peut tirer des informations qui, bien qu'incomplètes, permettent d'avoir une idée du recul de la place des mathématiques dans les programmes:

Tableau 5.5

Programmes qui ont des étudiants inscrits dans un cours de mathématiques. (SRAM, 2006)

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

Cela ne signifie pas que tous les collèges qui donnaient un des 52 programmes à l'automne 2005 avaient un cours de la discipline mathématique (201) dans la grille du programme local donné. Toutefois, le tableau 5.6 permet de constater les différences observées en heures-contact réservées à la discipline mathématique dans certains programmes que plusieurs collèges sont autorisés à donner.

Tableau 5.6

Situation de la discipline mathématique dans quelques programmes dans différents collèges²⁰.

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 technique 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 technique 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

²⁰ Ces données ont été obtenues en consultant le cahier des programmes sur les sites internet des différents collèges.

Ainsi, parmi les quelque 110 programmes d'études techniques collégiaux, il n'en resterait qu'une cinquantaine ayant encore un cours de mathématiques en formation spécifique. Une analyse plus détaillée des tableaux croisés permet de constater que les programmes des techniques biologiques et des techniques humaines sont presque tous absents de cette liste. Les techniques de l'administration et les techniques physiques ont généralement réduit le nombre d'heures d'enseignement des mathématiques dans leurs programmes.

Le travail de quantification exacte reste à faire, mais en tenant compte des constatations qualitatives du CSE, de l'AMQ 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.

Les premières réactions sont venues des enseignants de mathématiques qui avaient directement vécu les révisions de programmes dans le cadre de l'approche-programme, en 1984, et qui anticipaient les dérives pour l'enseignement des mathématiques que pouvait produire la révision de programme par compétences introduite par le RREC, où chaque collège et, donc, chaque département responsable du programme d'études techniques doivent déterminer les activités d'apprentissage et la place des disciplines contributives dans le programme. Comme on l'a vu dans l'introduction, de multiples démarches ont été entreprises pour sensibiliser les directions de collèges et les instances ministérielles. Dans son bilan de la réforme en 2004, le Conseil supérieur de l'éducation mentionne que :

Les personnes consultées ont également souligné le fait que le contenu de l'AST pouvait avoir un impact majeur sur la présence ou non de certains savoirs plus fondamentaux dans les programmes. Ces savoirs sont utiles non seulement pour rendre possibles les apprentissages plus spécifiques, mais aussi pour permettre de progresser dans la carrière. Ils sont particulièrement utiles au travail de conception auquel donne accès la formation technique. Quand ils ont été sous-estimés au départ, il devient difficile d'y revenir par la suite. (CSE, 2004, p. 20)

Dans ses recommandations au ministre, le CSE propose de poursuivre la réforme amorcée en 1993 tout en donnant quelques coups de barre, mais sans changer de cap, notamment en révisant l'opération que représente l'AST pour faire émerger les « savoirs » requis à l'exercice de la fonction de travail. Pour le CSE, il faut dorénavant :

- éviter de trop spécialiser les programmes et tenir compte des besoins des élèves;

- se montrer vigilant par rapport à la place des « savoirs fondateurs *»;
- effectuer un suivi serré du retrait ou de la diminution de certains préalables pour en connaître l'impact sur la réussite des élèves;
- élargir la formation générale au domaine des sciences de la nature et des sciences appliquées.

Il semble bien que les dérives que certains craignaient au début du processus soient maintenant constatées par des personnes et des institutions qui ont été les artisans de cette réforme.

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'infirmier 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 néanmoins par son discours le schéma (fig. 5.1, p. 58) de l'influence exercée par les différents intervenants et différents facteurs sur la place des mathématiques dans les programmes d'étude 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, sauf certaines exceptions;
- 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.

Dans cet avis au ministre, le Conseil supérieur de l'éducation approuve donc l'ensemble du processus d'élaboration des programmes d'études. En ne proposant que quelques ajustements, il va dans le sens de la poursuite des orientations du ministère de l'Éducation, confirme l'autonomie des collèges dans l'élaboration des programmes d'études techniques et approuve l'ensemble des choix locaux concernant les disciplines et les activités d'apprentissage. Enfin, il considère que les difficultés rencontrées par les étudiants voulant changer de programme sont des inconvénients qu'il faut accepter, compte tenu des avantages d'avoir des programmes distincts dans chaque collège.

Quoiqu'il en soit, on peut donc constater que le processus d'élaboration des programmes selon l'approche par compétences a écarté les enseignants des premières étapes d'analyse de la fonction de travail et de formulation des compétences. On reconnaît la complète autonomie de collèges pour déterminer la carte des disciplines contributives et les grilles de cours des programmes d'études. Même si le CSE reconnaît le recul important de la place des disciplines scientifiques et des mathématiques dans les programmes d'études techniques, il n'admet pas de déficit de la formation scientifique.

5.5 Le Conseil supérieur de l'éducation et la formation scientifique

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. Derrière cette façon de traiter la formation scientifique il y a des choix politiques, pédagogiques et philosophiques.

Nous avons déjà relevé les commentaires du Conseil sur la place des mathématiques dans certains programmes et sur le fait que les notions scientifiques pouvaient se retrouver dans des cours de la discipline porteuse, sans que cela soit toutefois vérifié. Le Conseil ne s'inquiète nullement du sort que les enseignants des disciplines porteuses et les collègues réservent à l'enseignement des sciences et des mathématiques, alors qu'il en va tout autrement pour la formation générale.

Dans son rapport, le CSE (2004) propose en effet au Ministère de transférer aux collèges la responsabilité de définir les activités d'apprentissage pour la composante de la formation générale²¹ comme ils le font pour la composante de la formation spécifique dans les programmes d'études techniques. Cependant, il est soucieux de la manière dont les collègues doivent traiter la formation générale : «[...] on peut avoir l'impression que la réflexion sur la formation générale s'élabore dans un champs miné, d'où l'intérêt de cerner, dès le départ, ce que le Conseil perçoit comme les principales dérives à éviter.» (CSE, 2004, p. 72). Nous reprenons ici certaines de ces « dérives à éviter » :

- Une première consiste à établir une relation entre la formation générale et l'obtention du DEC au secteur technique.
- Une deuxième dérive consisterait à vouloir utiliser, aux fins de la formation spécifique, les unités allouées jusqu'ici à la formation générale.
- Une troisième aurait pour effet de concevoir les besoins des élèves inscrits dans une formation technique comme s'ils ne pouvaient être liés qu'à leur spécialité pour rendre la formation générale signifiante.
- Une quatrième dérive « consisterait à laisser croire que les problèmes de sens auxquels on cherche des solutions ne s'inspirent que d'une logique utilitariste qui

²¹ Le Ministère de l'Éducation du Loisir et du Sport n'a pas donné suite à cette recommandation.

contribue à dévaloriser les savoirs. De toute évidence, ce n'est pas parce que l'on cherche à mettre les savoirs au service de la résolution de problèmes qui ont une résonance particulière pour les élèves que l'on dévalorise les savoirs en question. Non seulement on ne les dévalorise pas, mais on maximise ainsi les chances de développer une formation plus durable (Develay, 1996a; Perrenoud, 2002) N'est-ce pas l'objectif premier de toute formation? »

- Enfin, une dernière dérive consisterait à vouloir aborder la formation générale dans les programmes techniques, en fonction d'une logique similaire à celle qui définit la formation professionnelle au secondaire, les deux systèmes ne partageant pas la même logique.

(CSE, 2004, p. 72 à 76)

Si on substitue « mathématiques » à « formation générale », ces dérives qu'on invite les collègues à éviter dans l'éventualité où ils auraient à définir les activités d'apprentissage de la formation générale ont toutes été observées pour la formation en mathématiques dans les programmes techniques et ne conduisent qu'à une timide résolution du Conseil à l'égard des collègues auxquels on recommande de se montrer « vigilants par rapport à la place des savoirs fondateurs.» (CSE, 2004, p. 100)

Sans remettre en cause ici les acquis de la formation générale, notons que le Conseil invite à *ne pas* protéger la formation scientifique et l'enseignement des sciences. C'est un constat important sur la place qu'occupent les sciences et les mathématiques dans les préoccupations des instances gouvernementales en regard de la formation technique et dont il faudra tenir compte pour l'avenir.

5.6 Le « cadre constructiviste » et l'élaboration des programmes d'études techniques

Les chercheurs en éducation sont interpellés et mis à contribution dans l'élaboration locale des programmes d'études techniques et 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 en éducation et de mettre en œuvre pour l'enseignement technique une

approche constructiviste comme le cadre conceptuel le mieux adapté à la mise en contexte des savoirs (Tardif *et al.*, 1992). remettant en question les didactiques disciplinaires. Cependant, il n'y a pas de formation pédagogique obligatoire pour les enseignants de l'enseignement collégial. Toutefois, dans le contexte de l'élaboration locale des programmes d'études, le groupe PERFORMA a donné plusieurs formations aux comités de base des programmes, responsables de la mise en œuvre locale des programmes d'études, et il a supervisé plusieurs élaborations de programmes (fig. 5.1, p. 58). L'approche qui est mise en 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.

Pour le groupe PERFORMA (1999), Désilets et Tardif (1993), il s'agit d'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 des enseignants.

Le choix du paradigme pédagogique de l'apprentissage dans le « cadre constructiviste » qu'ils proposent remet en cause le rôle des disciplines contributives, comme les mathématiques, dans un cours à caractère disciplinaire. 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. Dans l'élaboration par compétences des programmes d'études techniques dans le cadre d'une approche-programme où tout apprentissage doit être assujéti au programme et présenté dans un contexte de fonction de travail, les savoirs mathématiques sont considérés comme des méthodes à mettre en œuvre dans une résolution de problèmes.

L'approche par compétences amène à faire moins de choses, à s'attacher à un petit nombre de situations fortes et fécondes, qui produisent des apprentissages et tournent autour de savoirs importants. Cela oblige à faire le deuil d'une bonne partie des contenus qu'aujourd'hui encore on estime indispensables. (Perrenoud, 1997, p 105)

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 fallait : «[...] 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 de logique interne inhérente à l'apprentissage des mathématiques et de 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 dans une logique disciplinaire, comment peut-on y arriver dans un cours²² de 60 heures avec les notions de :

- calcul d'erreurs et incertitudes;
- fonctions et équations;
- trigonométrie et fonctions trigonométriques;
- matrice, déterminant et système d'équations linéaires;
- vecteur géométrique;
- analyse combinatoire.

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

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 Tardif(1992), Perrenoud(1997), PERFORMA(1999), Meirieu(2005), selon lequel la référence à l'action, à la contextualisation, à l'application, n'est pas utilitariste et qu'il s'agit seulement d'une déviance productiviste à éviter. Cette approche ne tient aucunement compte du contexte dans lequel s'élaborent les programmes d'études techniques. Ce point de vue évacue totalement l'effet des directives ministérielles qui stipulent qu'on ne doit déterminer les compétences de la composante de la formation spécifique qu'en fonction des besoins

²² Cours de *mathématiques appliquées aux techniques de laboratoire* (201-106-AH) du programme *technique de laboratoire* au collège Ahuntsic. (voir, app. F, p. 112)

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 : ils 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.

Pour les tenants de la pédagogie de l'apprentissage dont il est question ici, il ne semble en effet y avoir d'apprentissage différencié que selon les individus et non selon l'objet à apprendre. Sous prétexte que tout apprentissage se fait « en contexte », en fait ils ne s'intéressent 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.

L'élaboration des programmes par compétences dans le cadre d'une approche-programme ne peut conduire qu'à une didactique générale associée aux programmes qui aborde les apprentissages à partir d'une logique des savoirs et des connaissances nécessaires à une fonction de travail. Les savoirs disciplinaires sont disqualifiés et toute possibilité de définir un environnement d'apprentissage disciplinaire est évacuée.

L'enseignement des mathématiques, du moins celui qui est fait par des spécialistes de la discipline, tend à disparaître de la formation technique. Certains pédagogues et les enseignants des départements maître-d'œuvre se rejoignent sur l'idée que les enseignants doivent connaître le programme d'études des étudiants aussi bien que la discipline enseignée, en soulignant que la priorité doit être accordée au programme. Déjà, dans certains collèges,

ils ont été entendus et les compétences en mathématiques ont été intégrées aux activités d'apprentissage de la discipline porteuse²³.

Néanmoins, l'effet combiné de la disparition des cours de mathématiques, de la diminution des heures-contact ou du nombre de cours dans d'autres programmes et de l'intégration des compétences en mathématiques aux cours de la discipline porteuse dans certains programmes d'études techniques s'observe dans les statistiques d'inscriptions depuis l'implantation de la réforme. En 1995²⁴, 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 (tabl. 5.3, p. 63) et, en deuxième session pour la période allant de 1996 à 2004, le pourcentage des inscriptions est passé de 5,4% à 3,2% (tabl. 5.4, p. 63).

5.7 Le contexte de travail de l'enseignant de mathématiques depuis la réforme : isolement

Les cours de mathématiques qui existent encore en formation technique sont complètement inféodés au programme et le contenu est déterminé par les enseignants du département maître-d'œuvre. Il s'agit en général d'une liste de sujets sans égard à une logique d'apprentissage ou à une didactique disciplinaire (*voir* app. F, p. 112). Cette liste fait référence à des méthodes de résolution de problèmes rencontrés dans la fonction de travail future, sans qu'aucun exemple de mise en situation ne soit proposé, alors que le cours sera suivi en première ou en deuxième session par des étudiants qui ignorent les rudiments du travail auquel le programme d'études doit les préparer. L'enseignant de mathématiques élabore un cours dans lequel il essaie d'articuler un ordre d'apprentissage pour le contenu de cours imposé, d'inventorier des situations de travail liées au programme d'études qui mettent

²³ Au cégep d'Alma la compétence 016P *Résoudre de problèmes mathématiques et statistiques en informatique* a été intégrée aux cours de la discipline porteuse, informatique codé 420 : 420-101-AA Mathématiques appliquées et 420-201-AA Statistique.

²⁴ Il faut rappeler que l'AMQ (1991) déplorait déjà la diminution du nombre de cours et des heures d'enseignement en mathématiques dans les programmes d'études techniques depuis 1984. Cependant on ne peut pas remonter jusqu'à cette date car le SRAM ne conserve des données que pour les 10 dernières années.

en contexte les notions de mathématiques et d'élaborer une stratégie d'utilisation des logiciels, des calculatrices et des TIC. Ce cours sera unique dans tout le réseau collégial²⁵ et l'enseignant aura produit tout le matériel pédagogique, documents de références théoriques, exercices, problèmes mis en contexte, guides, protocoles, documents, présentation vidéo, etc. On ne peut pas faire l'économie de parler des conditions dans lesquelles ce travail s'effectue.

Avant que la réforme ne soit implantée, la tâche individuelle des enseignants des cégeps avait été augmentée. Depuis, les budgets des institutions ont été réduits et la tâche des enseignants s'est alourdie de l'obligation de participer à l'élaboration locale des programmes, ce qui comprend l'élaboration proprement dite, l'implantation, l'évaluation et la révision, le devoir de se perfectionner et de s'adapter à un nouveau paradigme pédagogique. Les enseignants de mathématiques doivent mettre en place des programmes de réussite, prévoir des mesures de mise à niveau compte tenu de l'abaissement des préalables du secondaire, se réunir avec les enseignants des départements d'enseignement technique et tenir des assemblées disciplinaires, etc. « Non seulement l'acte d'enseigner est-il complexe, mais il va en se complexifiant. [...] Et encore, chacune de ces tâches est en soi complexe et ne saurait être accompli de façon purement mécanique et routinière.»²⁶

De plus, il arrive fréquemment qu'un enseignant de mathématiques doive donner des cours dans au moins deux programmes différents durant une même session²⁷. Cet enseignant est donc rattaché à plusieurs communautés départementales et ne peut en privilégier aucune. En fait, il se retrouve seul dans sa discipline, tous ses collègues sont dans la même situation, sauf peut-être ceux qui enseignent dans des programmes préuniversitaires.

Compte tenu du caractère spécifique de son enseignement, l'enseignant de mathématiques est plus près de la communauté du programme d'études techniques, comme le préconisent tous

²⁵ Comme nous le mentionnions dans l'introduction, il y a plus de 1300 numéros de cours différents en mathématiques dans le réseau collégial.

²⁶ Position du Conseil supérieur de l'éducation reprise par le groupe Performa dans *Pédagogie collégiale*, vol.12, no2, décembre 1998b, p. 8.

²⁷ Pour constituer une tâche à temps complet, un enseignant doit donner entre 12 heures et 20 heures de cours par semaine. Le nombre d'heures-contact pour un cours de mathématiques varie de 3 heures à 7 heures par semaine.

ceux qui défendent l'approche-programme, que des enseignants de sa discipline. « Les enseignants ne peuvent plus envisager leur métier de manière individuelle, voire individualiste. » (Develay, 1993, p. 36) Mais il est isolé face au jugement des enseignants du département maître-d'œuvre, il n'est pas des leurs, il n'a pas la même culture professionnelle du praticien. Ce sont eux qui jugeront de sa performance lorsque viendra le moment de réviser le programme. Étant donné la situation singulière de ce cours et de cet enseignant, la tentation sera forte de distribuer les éléments de la compétence en mathématiques dans les cours de la discipline porteuse, à défaut d'intégrer l'enseignant qui n'a pas la compétence professionnelle pour enseigner les cours techniques.

On a donc pu voir qu'après la 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 cohérente. Autrement dit, ce que d'aucuns avaient craint s'est réalisé. Est-il trop tard pour agir et rectifier la situation?

CHAPITRE VI

DES MATHÉMATIQUES POUR LA FORMATION TECHNIQUE

Pour offrir aux étudiants inscrits dans des programmes d'études techniques un enseignement en mathématiques de qualité qui tienne compte du contexte de leur formation professionnelle mais aussi d'un apprentissage des mathématiques dans le cadre d'une didactique disciplinaire, il faudrait plus que les quelques coups de barre proposés par le Conseil supérieur de l'éducation. Il faut d'abord avoir un portrait de l'état de l'enseignement des mathématiques dans les programmes techniques dans l'ensemble du réseau collégial et une proposition d'approche commune d'élaboration des cours de mathématiques dans le cadre de l'enseignement technique.

Pour ne pas reproduire les erreurs du passé dans la façon d'aborder l'enseignement des mathématiques dans les programmes d'études techniques, nous proposons de faire un retour sur l'attitude des mathématiciens en regard des autres disciplines et sur la façon dont a été réalisée l'élaboration des cours de mathématiques en formation technique au moment de la création des cégeps. Nous verrons aussi que les positions des mathématiciens et des praticiens ne seront pas faciles à rapprocher malgré des efforts importants, mais peut-être trop tardifs, consentis par des associations de mathématiciens et d'enseignants des mathématiques, notamment en France.

6.1 Les mathématiques et leurs difficiles relations avec les autres disciplines

Les relations entre les mathématiques et les autres disciplines n'ont jamais été faciles dans la mesure où l'enseignement des mathématiques est accusé de prendre ses distances vis-à-vis les applications. Gispert et Hulin (2000) rappellent qu'en France l'enseignement des

mathématiques et ses relations avec les autres disciplines ont été confrontés, depuis le XIXe siècle, « aux tensions provoquées par les besoins des sciences et de la société dont celles entre l'enseignement de culture - enseignement utile, enseignement théorique – enseignement pratique ». Déjà en 1860, on remet en cause l'esprit utilitariste de la « bifurcation » de 1852, cependant qu'en 1891 une refonte des programmes de l'enseignement secondaire ramène les applications des mathématiques en avant-plan. En 1902, des mathématiciens, dont Émile Borel, se demandent si on ne risque pas de diminuer la valeur éducative de l'enseignement secondaire en rendant l'enseignement des mathématiques plus pratique. Selon Gispert et Hulin :

Le souci des applications, des liens des mathématiques aux autres disciplines, se retrouve chez les promoteurs de la réforme des mathématiques modernes. C'est, entre autre, au nom des exigences de l'industrie et de l'économie que l'OCDE (organisation européenne de coopération économique) lance à partir de la fin des années 1950 une réflexion internationale sur la réforme de l'enseignement des mathématiques, la nécessité d'introduire les applications dans la modernisation de son enseignement.

Pourtant, une coupure importante va se produire dans les années 1960 à 1970 avec les mathématiques dites modernes qui, selon les auteures, provoquent la réaction des physiciens et des chimistes qui dénoncent « l'envahissement des mathématiques délibérément les plus abstraites qui ont pour dernier souci de se référer à quelque problème concret et de fournir aux autres disciplines les outils mathématiques qui leur sont nécessaires ». C'est dans la mouvance du courant des mathématiques modernes que les cours de mathématiques sont élaborés pour les premiers programmes d'études techniques de l'enseignement collégial.

Il faut rappeler que la plupart des premiers *collèges d'enseignement général et professionnel* (CEGEP) sont nés de la fusion d'une école technique et d'un collège classique²⁸. Dans les

²⁸ Le collège classique est une institution française qui a été adaptée au Québec. Le premier collège classique a été fondé à Québec, en 1635, par les Pères Jésuites. C'est au dix-neuvième siècle que le réseau des collèges classiques s'est constitué au Québec. Ce sont des institutions religieuses où l'on retrouve aussi des enseignants laïcs. Il en existait plus d'une quarantaine,

écoles techniques, plusieurs enseignants avaient une formation de technologues alors que dans les collèges classiques, les enseignants avaient une formation universitaire ou l'équivalent. Au moment de l'élaboration des premiers programmes techniques, les enseignants qui déterminaient le contenu des cours de mathématiques étaient surtout ceux qui venaient de l'enseignement classique dont les étudiants se destinaient à l'université. Un certain snobisme, une certaine arrogance, teintait les rapports entre les enseignants de mathématiques et ceux de l'enseignement technique. L'objectif de démocratisation du *Rapport Parent* était compris comme un mouvement d'uniformisation de la formation vers le haut, sans discrimination entre la formation technique et préuniversitaire. On devait offrir à tous une formation de qualité et de même niveau. Cet esprit a animé les enseignants de mathématiques qui ont proposé essentiellement les mêmes cours, avec les mêmes exigences, aux étudiants inscrits dans des études techniques et aux étudiants inscrits aux études préuniversitaires.

Dès les premières révisions des programmes d'études techniques, au milieu des années 70, l'enseignement des mathématiques est remis en question. On constate déjà une diminution des heures-contact en mathématiques dans certains programmes et un début de contestation de la manière d'aborder les mathématiques avec des étudiants qui seront des utilisateurs de méthodes de résolution de problèmes plutôt que d'éventuels universitaires. À plusieurs reprises, les demandes d'adaptation et d'allègement des contenus des cours de mathématiques faites par les enseignants des départements responsables des programmes techniques n'ont

répartis sur le territoire du Québec, au moment de la création des cégeps.
(http://agora.qc.ca/reftext.nsf/Documents/College--Les_colleges_classiques_par_Helene_Laberge)

Les premières écoles techniques font leur apparition en 1911 à Montréal et à Québec. Elles étaient destinées à former une main-d'oeuvre spécialisée pour répondre aux besoins d'une industrialisation naissante. À la fin des années 1950, le gouvernement change le nom des écoles techniques en celui d'instituts de technologie. Il décide également d'appeler désormais école de métiers les écoles d'arts et métiers. Au moment où est constituée la commission Parent, en 1961, l'enseignement technique industriel au Québec peut compter sur deux types d'établissements: une soixantaine d'établissements destinés à former en *deux ans* une main-d'oeuvre spécialisée dans quelque 70 techniques et métiers différents et 11 instituts de technologie dont le mandat consiste à préparer pour l'industrie des techniciens formés par un cours spécialisé de *trois ans*.

(www.puq.quebec.ca/produits/D1331/D1331INTRO.pdf)

pas été entendues par les enseignants de mathématiques. Les révisions de programmes qui suivront les réformes de 1984 et de 1993 réduiront considérablement l'influence des enseignants de mathématiques sur l'enseignement de leur propre discipline et la place des mathématiques dans la formation technique.

6.2 L'état des lieux

Comme nous l'avons mentionné au chapitre II, plusieurs États ont choisi le même modèle d'élaboration des programmes d'études et la même perspective pédagogique d'apprentissage. Chez certains d'entre eux la critique s'exprime. En France, en 1999, Jean-Pierre Demailly, membre de l'Académie des sciences « lance un cri d'alarme sur l'enseignement des mathématiques et des sciences au Lycée et à l'Université ». On parle de crise dans l'enseignement des mathématiques à tous les niveaux de la scolarité. « En 1999 l'enseignement des mathématiques était attaqué de toutes parts, des physiciens de renom le dénonçaient comme tyrannique, des informaticiens se proposaient de le remplacer en partie par un enseignement de l'informatique, le gouvernement réduisait les horaires et modifiait les programmes sans préavis ni concertation, [...] » (Kahane, 2006, p. 1). Les associations de mathématiciens et d'enseignants des mathématiques demandent un temps de réflexion avant que ne se soient prises des décisions irréversibles sur l'enseignement des mathématiques. Le ministre de l'Éducation, Claude Allègre crée la Commission de réflexion sur l'enseignement des mathématiques (CREM) qui sera présidée à sa création en 2000 par Jean-Pierre Kahane. Outre la CREM, la Société Mathématique de France et la Société de Mathématiques Appliquées et Industrielles se penchent sur la place des mathématiques dans les filières universitaires²⁹, mais, tel que le souligne un rapport des Instituts de recherche en enseignement des mathématiques (IREM)³⁰, la tendance n'est pas de faire appel à des mathématiciens pour assurer les enseignements de mathématiques. Les enseignants craignent de voir se développer des mathématiques pour telle ou telle spécialité, au détriment de ce que les mathématiques peuvent apporter comme élément de culture commune.

²⁹ Colloque national sur les études scientifiques universitaires Bordeaux 3,4,5 février 2003. Nicole Berline vice-présidente de la Société mathématique de France.

³⁰ <http://www.sfc.fr/SocietesSavantes/MAD2.pdf>.

C'est effectivement ce qui se fait actuellement au Québec dans l'enseignement technique collégial et aussi dans les facultés de génie notamment à l'université de Sherbrooke où les cours de mathématiques ne sont plus donnés par des mathématiciens. Il semble que le mouvement soit bien amorcé. Les changements se font isolément dans chaque programme et dans chaque institution sans qu'aucun débat public, aucune réflexion ne viennent remettre en question la situation de l'enseignement des mathématiques dans les programmes d'études. Tout se passe comme si cela allait de soi. Il n'y a pas de discussion dans le milieu de l'éducation sur les enjeux et les conséquences de l'éviction des mathématiques et des mathématiciens des programmes d'études techniques et universitaires. Que restera-t-il de l'enseignement des sciences et des mathématiques dans les programmes des études supérieures?

Malheureusement, en France, la CREM a été dissoute en 2006, avant que ses travaux n'arrivent à terme, suite à l'essoufflement des participants et du manque d'intérêt du gouvernement. Kahane constate certains échecs de la mission de la Commission, qui visait notamment à rapprocher les mathématiques des praticiens.

Le premier (échec) me tient à cœur parce que le travail était entrepris et le sujet important : il s'agit des enseignements professionnels et de la place qu'y occupent les mathématiques ; sujet prometteur grâce à des expériences très réussies, et sujet actuel si l'on regarde la chute des horaires des enseignements scientifiques dans certaines écoles d'ingénieurs. (Kahane, 2006, p. 3)

Un tel échec est inquiétant pour l'avenir de l'enseignement des mathématiques.

Il n'a pas été possible de trouver ailleurs qu'en France des critiques aussi structurées sur la diminution de l'espace réservé aux mathématiques dans la formation et une réflexion aussi poussée sur le lien entre les mathématiques et les praticiens. On trouve cependant des études sur l'importance des mathématiques dans la formation des jeunes pour le marché du travail et la nécessité de mieux former les enseignants de mathématiques pour la scolarité obligatoire notamment au Royaume-Uni avec le rapport de la commission présidée par le professeur Adrian Smith (2004) *Making mathematics count* et aux Etats-Unis avec la publication, en 2000, de *Principles and Standards for School Mathematics* par le National Council of

Teachers of Mathematics (NCTM). Ces rapports proposent un enseignement des mathématiques plus proche de la pratique et préconisent un modèle d'apprentissage centré sur l'apprenant et ses habiletés à construire ses connaissances. Cependant des associations se sont formées aux Etats-Unis qui regroupent des parents, des mathématiciens et des enseignants, comme *New York City HOLD, Mathematically Correct* et beaucoup d'autres³¹, qui contestent fortement la position du NCTM en particulier ses principes de développement des programmes de mathématiques qui s'inspirent d'un modèle par compétences et son approche pédagogique, que certains de ses détracteurs associent au constructivisme.

Il est difficile de faire la part des choses dans la critique du concept d'approche par compétences ou de l'environnement pédagogique constructiviste. Il semble en effet qu'en éducation, on confonde le procédé d'élaboration des programmes, d'une part et les approches pédagogiques et le processus cognitif 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 fait, le problème que pose cette confusion ou cette fusion des termes, c'est de considérer l'approche par compétences uniquement comme un paradigme pédagogique d'apprentissage alors qu'elle constitue aussi un instrument politique et technique de consultation des partenaires socio-économiques, de transfert des responsabilités de l'élaboration des programmes d'études techniques vers les institutions et de resserrement de l'ensemble de la formation technique autour de la fonction de travail. Cette distinction est importante pour envisager d'intervenir et de freiner la réduction de l'espace occupé par l'enseignement des mathématiques dans les programmes d'études techniques. On a vu à la section 2.3 que l'approche par compétences est un concept multidimensionnel utilisé à tous les niveaux de l'élaboration des programmes. Comme l'illustre la figure 5.1 (*voir* p. 58), les intervenants dans le système et lieux d'influences sont nombreux. Il faut donc se donner les moyens d'agir pour convaincre de l'importance d'un enseignement de qualité en mathématiques en

³¹ Voir : *Ten Myths About Math Education And Why You Shouldn't Believe Them*.
<http://www.nychold.com/myths-050504.html>

formation technique qui tienne compte des apprentissages des savoirs disciplinaires et des exigences de l'enseignement technique.

6.3 Une structure de concertation et de consultation

Pour que les enseignants de mathématiques puissent agir de manière responsable, il faut créer une structure ministérielle de concertation et de consultation où les départements de mathématiques de chaque collège seraient représentés pour mettre en commun les expérimentations, les réflexions et les problèmes que suscitent les nouveaux défis dans l'enseignement des mathématiques. Cela leur permettrait notamment :

- de faire le point sur l'état de l'enseignement des mathématiques dans les programmes d'études techniques;
- de comparer la réponse de chaque département aux demandes des départements maîtres-d'œuvre des programmes techniques;
- de se donner une méthode commune d'analyse des besoins de formation³² en mathématiques pour les programmes d'études techniques;
- de développer une approche pédagogique commune d'enseignement des mathématiques et propre à la formation technique, par l'échange d'expérience didactique notamment dans l'intégration de l'utilisation de logiciels et des TIC;
- d'élaborer des cours communs qui pourraient répondre adéquatement aux exigences de plusieurs programmes;
- d'être éventuellement représentés aux comités ministériels d'élaboration des programmes d'études techniques;
- de partager les expériences en matière d'aide à la réussite.

³² Il serait nécessaire de procéder à l'étude des besoins de qualification en mathématiques pour le marché du travail dans divers secteurs, comme celle qui a été réalisée par Hoyles, Celia, A. Wolf, S. Molyneux-Hodgson et P. Kent. 2002. *Mathematical skills in the workplace*. Final report to the Science, Technology and Mathematics Council, University of London..

6.4 Un enseignement des mathématiques pour la formation technique

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 la même 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 ce que l'OCDE identifie à la littératie mathématique. 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.

CONCLUSION

S'inquiétant au départ de l'avenir de l'enseignement des mathématiques dans les programmes d'études techniques élaborés par compétences, cette recherche avait pour but dans un premier temps d'exposer la situation et montrer comment on en était arrivé à un recul si important de la place réservée à l'enseignement des mathématiques dans la formation technique.

On a constaté que plusieurs facteurs ont joué de concert contre le maintien des mathématiques dans les programmes techniques. D'abord les orientations ministérielles en matière de formation technique :

- les objectifs d'accroissement de l'accessibilité et de la réussite ont influencé les préalables en mathématiques à la baisse et entraîné l'allègement des exigences des programmes élaborés par chaque collègue;
- l'articulation fonctionnelle de la formation technique aux besoins du marché du travail a amené les collèges et les départements maîtres-d'œuvre à remettre en question la pertinence de faire enseigner les mathématiques par des spécialistes et à intégrer les compétences en mathématiques dans des cours de la discipline porteuse;
- l'élaboration par compétences des programmes d'études en fonction des situations de travail a contribué à ne retenir que l'aspect utilitaire d'un concept mathématique sans tenir compte des étapes d'apprentissage qui permettent d'arriver à sa construction ;
- le transfert de la responsabilité de déterminer et de définir les activités d'apprentissage aux départements maître-d'œuvre et aux collèges, l'obligation de résultats vis-à-vis l'augmentation des taux de réussite et la course à la clientèle étudiante ont créé une pression sur les programmes pour diminuer la place des disciplines aux taux d'échecs élevés, comme mathématique.

Nous avons aussi identifié comme source de la diminution de la place réservée à l'enseignement des mathématiques, le processus ministériel d'élaboration des programmes

notamment :

- la finalité de l'AST, qui ne vise qu'à recueillir des informations sur les tâches à accomplir et leurs conditions de réalisation sans jamais s'intéresser aux savoirs nécessaires et à la formation académique ;
- les consignes données aux responsables de la formulation des compétences, des objectifs et des standards qui doivent alors éviter de faire référence à une discipline ou à un domaine et ne conserver que le niveau fonctionnel de la compétence, consignes qui ont été utilisées pour justifier l'éviction des mathématiques de certains programmes;
- l'élaboration locale des programmes d'études, dans chaque collège, en fonction de l'interprétation institutionnelle des devis ministériels de telle sorte que chaque cours doit être rattaché à un objectif qui ne fait pas toujours référence à une discipline ;
- la détermination locale des activités d'apprentissage laissée aux départements maîtres-d'œuvre qui conduit à des disparités considérables entre les collèges quant à la place réservée aux mathématiques dans un même programme.

L'influence d'une pédagogie et d'un cadre conceptuel de développement des programmes d'études d'inspiration constructiviste intervient, à son tour, en mettant l'accent sur les apprentissages contextualisés, renforçant ainsi la position des enseignants des disciplines porteuses qui s'estiment plus aptes à mettre en contexte les méthodes de résolution de problèmes, niveau auquel est réduit l'enseignement des mathématiques dans l'élaboration des programmes d'études techniques par compétences.

De 1995 à 2005, on a constaté un recul imposant des inscriptions aux cours de mathématiques en première session, 61,3% (tabl. 5.3, p. 63), et en deuxième session, 49,6% (tabl. 5.4, p. 63), dans les programmes d'études techniques. Le nombre de programmes qui ont au moins un cours de mathématiques dans leur grille de cours est passé de 78, en 1996, à 52, en 2005 (tabl. 5.5, p. 69). De plus, la situation diffère passablement d'un collège à l'autre quant au nombre de cours et au nombre d'heures réservés à l'enseignement des mathématiques. Le portrait de l'état de l'enseignement des mathématiques en formation technique a l'allure d'un miroir déformant, l'information changeant selon l'endroit où l'on se

trouve. De là, l'urgence de connaître l'état détaillé de ce qui s'enseigne réellement et dans quelles conditions.

Plusieurs obstacles se dressent sur la difficile réconciliation des mathématiques et des autres disciplines étant donné :

- le contrôle des départements maître-d'œuvre et des conseillers pédagogiques sur la détermination des activités d'apprentissage;
- le peu de considération manifesté par des directions de collèges, des responsables du Conseil supérieur de l'éducation et du ministère de l'Éducation à l'égard des représentations des enseignants de mathématiques;
- l'alliance objective de l'approche par compétences et de la pédagogie d'inspiration constructiviste;
- l'éclatement actuel de l'enseignement des mathématiques dans les programmes d'études techniques et les conditions concrètes où il s'exerce.

Il est difficile d'être optimiste quant au sort de l'enseignement des mathématiques dans les programmes d'études techniques. De manière plus large, il semble que la place des mathématiques et des enseignants de mathématiques soient menacés dans tous les programmes d'études à tous les niveaux de la scolarité.

Face à cette situation, un temps de réflexion s'impose. Il pourrait sembler être trop tard, puisqu'en 1999, les associations de mathématiques en France demandaient ce temps de réflexion, avant que des décisions irréversibles ne soient prises sur l'enseignement des mathématiques. La CREM fut mise sur pied, pour constater sept ans plus tard l'échec du rapprochement entre les mathématiciens et les praticiens.

Certaines études (Hoyle *et al.*, 2002 ; Smith, 2004) font état de l'utilité des mathématiques sur le marché du travail et présentent même les compétences requises dans certains secteurs d'activité professionnelle ainsi que les qualifications des enseignants qui doivent les enseigner. Mais, elles sont généralement réalisées par des mathématiciens et souvent peu supportées par les autorités.

Si la réforme de l'enseignement collégial et ses artisans prétendent agir pour accroître l'accessibilité et la réussite scolaire en vue d'une meilleure qualification de la main-d'œuvre, d'une plus grande qualité de la formation autant que pour former des citoyens autonomes, à l'esprit critique, ils ne peuvent faire l'économie d'une formation en mathématiques de qualité, adaptée aux besoins de la formation technique dans le respect d'une didactique disciplinaire.

Jusqu'à présent 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.

De plus, l'entreprise mathématique, considérée cette fois en elle-même, indépendamment de ses rapports avec les autres disciplines ou de ses applications, est l'une des plus stimulantes et des plus fertiles qui soient, et elle est riche de nombreuses leçons qu'on ne saurait ignorer qu'au prix de se couper de l'état réel des savoirs. (Vacher, 1998, p. 82)

APPENDICE A

**CHRONOLOGIE DES TEXTES PARUS DANS LA REVUE *PÉDAGOGIE*
COLLÉGIALE PAR SUJET ET PAR AFFILIATION DES AUTEURS**

	1988	1989	1990
Conseil supérieur de l'éducation	La qualité de l'éducation : un enjeu pour chaque établissement Jacques Délormier La pédagogie différenciée au cégep		Pédagogie de la formation fondamentale : une pratique disciplinaire ouverte
Conseil des collèges	La réussite, les échecs et les abandons au collégial : accroître l'accessibilité et les chances de réussite		L'harmonisation du secondaire et du collégial Vers l'an 2000. Les priorités de développement de l'enseignement collégial
Fédération des cégeps, Directions de collège et conseillers pédagogiques	Bernard Morin (Fédération des cégeps) Cadre de référence pour les concepts programme, approche-programme et gestion des programmes. Comité de rédaction P.C. La formation fondamentale : le temps d'agir	Bernard Morin (Fédération des cégeps) Programme d'études et compétence des étudiants : La formation fondamentale comme pôle intégrateur. Comité de rédaction P.C. Les programmes d'études : Une révision à réviser	J.P. Goulet : L'approche – programme : -les objectifs d'apprentissage -les élèves -l'apprentissage
PERFORMA	Jacques Laliberté La formation fondamentale et la dynamique pédagogique d'un Collège Sophie Dorais Retrouver l'esprit de la réforme	Jacques Laliberté Alverno une réforme pédagogique riche d'enseignements : Décloisonnement interdisciplinaire	Sophie Dorais Réflexion en 6 temps sur l'approche programme : -La compétence comme finalité de l'enseignement collégial -La formation fondamentale comme grille d'analyse permettant de concevoir une formation menant à la compétence -l'approche programme comme moyen privilégié d'arriver à une formation fondamentale débouchant sur la compétence
Chercheurs en éducation			Louis D'Hainaut Comment définir un curriculum axé sur la formation fondamentale Jacques Laliberté Comment faciliter le transfert de l'apprentissage : théorie et pratique Viviane De Landshere : Enseignement collégial et compétences minimales à confirmer et à certifier

	1991	1992	1993
Conseil supérieur de l'éducation	L'intégration des savoirs : un enjeu éducatif fondamental	La profession enseignante Refaire le choix de l'ordre d'enseignement collégial et des cégeps avec des virages significatifs	L'évaluation pour s'améliorer et rendre des comptes
Conseil des collèges	L'évaluation des programmes de formation au collégial	L'enseignement collégial: des priorités pour un renouveau de la formation	
Fédération des cégeps, Directions de collège et conseillers pédagogiques	Paul Inchauspé L'enseignement professionnel et technique en question : la toile de fond de cette remise en question	Paul Inchauspé Quelle école pour demain? Les forces qui poussent le système d'éducation à se transformer	Michel Saint-Onge C.E. Montmorency On dispose d'éléments qui permettent d'élaborer un cadre conceptuel : La formation fondamentale, l'approche par compétence L'approche cognitive et les objectifs comportementaux Jean-Pierre Goulet Consultant Les orientations pour les collèges du XXIe siècle : avant d'aller trop loin s'il n'est pas trop tard.
PERFORMA		AQPC Des voies de développement pour le collégial : L'autonomie des collèges sur les programmes; la gestion, la sélection, l'évaluation et le perfectionnement du personnel, des départements et de la commission pédagogique.	Pour en arriver à une gestion pédagogique des collèges
Chercheurs en éducation		Philippe Meirieu Éduquer : un métier impossible? Ou « Éthique et pédagogie » Jacques Tardif et al. Le développement des compétences : cadres conceptuels pour l'enseignement professionnel : cadres constructiviste et systémique	P.Forcier et J.Laliberté Du maître arbitre au maître entraîneur : sur L'école pour apprendre de J.P. Astolfi J.Tardif et M.Désilets Un modèle pédagogique pour le développement des compétences : Les paradigmes systémique et constructiviste Michel Develay Pour une épistémologie des savoirs scolaires : Un éclairage neuf sur la notion d'interdisciplinarité.

	1994	1995	1996
Conseil supérieur de l'éducation		- Des principes guidant l'introduction de changements dans le régime des études - Les conditions de réussite au collégial	Vers la maîtrise du changement en éducation
Conseil des collèges		Commission d'évaluation de l'enseignement collégial (CÉEC) Évaluation des apprentissages et renouveau de l'enseignement collégial	
Fédération des cégeps Directions de collège et conseillers pédagogiques	Jean-Pierre Goulet : Construire un château de sable : À l'intention de tous ceux et celles qui voudraient se trouver ailleurs...là où il n'est pas question de la Réforme - Pour en finir avec la réforme : Ne jetez pas vos vieilles choses, elles pourraient toujours servir Comité de rédaction P.C. La nouvelle formation générale au collégial : L'incertitude et la bousculade risquent de faire oublier le véritable sens du projet. - Se donner le temps de penser Gilles Tremblay À propos de l'approche par compétences appliquée à la formation générale	Jean-Pierre Goulet Pour en finir avec l'approche par compétences... : pour une définition claire Gilles Tremblay D'une réforme structurelle à un renouveau de l'enseignement collégial	Paul Inchauspé Le collège informatisé de demain
PERFORMA			Jacques Laliberté D'autres façons de concevoir et de faire l'évaluation des apprentissages - Pour un regard éclairé sur les situations de classe, il nous recommande de lire Michel Develay, Peut-on former les enseignants. Sophie Dorais L'évaluation des programmes : où en sommes-nous? Philippe Perrenoud Des savoirs aux compétences : Les incidences sur le métier d'enseignant et sur le métier d'élève. En finir avec les vieux démons de l'école, est-ce si simple? Toute forme d'encyclopédisme et de surcharge protège contre une approche constructiviste des connaissances Michel Develay Regard sur l'enseignement technique
Chercheurs en éducation	Michel Develay Le sens dans les apprentissages : du désir au passage à l'acte Jean-Pierre Astolfi Évaluer, oui, mais pas trop! Aucun travail d'apprentissage ne s'effectue à marche forcée, sous contrôle constant.	Philippe Perrenoud Des savoirs aux compétences : De quoi parle-t-on en parlant de compétences? De transfert de connaissances et de construction de des compétences.	

	1997	1998	1999
Conseil supérieur de l'éducation	<p>Vers la réappropriation de la dynamique institutionnelle : pour un nouveau partage des pouvoirs et des responsabilités en éducation</p> <p>Un système éducatif qui s'adapte sans s'assujettir</p> <p>Une approche collective de l'enseignement . Enseigner au collégial : une pratique professionnelle renouvelée</p>	<p>Une approche collective de l'enseignement</p> <p>Éduquer à la citoyenneté doit faire partie de la formation fondamentale et être inscrit dans les objectifs d'un programme. Sans quoi on ne la considérera pas</p>	
Conseil des collèges			
Directions de collège et conseillers pédagogiques	<p>AQPC</p> <p>La formation générale dans les études techniques au collégial : La lutte à l'échec est à mener dans tous les programmes d'études</p> <p>Jean-Pierre Goulet</p> <p>Avez-vous changé de paradigme récemment?</p>	<p>Michel Saint-Onge D.E. Gérard Godin</p> <p>Des changements en surface...ou en profondeur : Le renouveau passe par le paradigme de l'apprentissage</p> <p>Paul Inchauspé</p> <p>Les programmes d'études : essayons d'y voir clair.</p>	<p>Gilles Tremblay</p> <p>L'élaboration locale des programmes par compétences : de quelle marge de manœuvre disposons-nous?</p>
PERFORMA		<p>Jacques Laliberté Le savoir-enseigner et les savoirs des enseignantes et des enseignants</p> <p>Dorais et al. Enseigner au collégial aujourd'hui : le contexte.</p> <p>Fournir un cadre de référence pour le perfectionnement des professeurs</p> <p>Pour une profession fondée sur une conception explicite de l'apprentissage et de l'enseignement. Une conception constructiviste de l'apprentissage</p>	<p>Dorais et al.</p> <p>Enseigner au collégial aujourd'hui : Un profil de compétences du personnel enseignant du collégial</p>
Chercheurs en éducation	<p>Philippe Perrenoud</p> <p>Vers des pratiques pédagogiques favorisant le transfert des acquis scolaires hors de l'école</p> <p>Jacques Tardif La construction des connaissances</p> <p>1. Les consensus</p> <p>2. Les pratiques pédagogiques</p>	<p>Philippe Perrenoud</p> <p>La qualité d'une formation se joue d'abord dans sa conception</p>	<p>Philippe Perrenoud</p> <p>Construire des compétences, est-ce tourner le dos aux savoirs? Cette opposition entre savoirs et compétences est à la fois fondée et injustifiée.</p>

Conseil supérieur de l'éducation	2000 La formation du personnel enseignant du collégial : un projet collectif enraciné dans le milieu : un référentiel commun de compétences pour la formation du personnel enseignant des collèges	2001 Des balises pour cerner la réussite. Des points de vue étudiants	2002 La gouverne de l'éducation. Logique marchande ou processus politique? La finalité et les valeurs de l'éducation : L'état doit rester maître-d'œuvre. L'éducation est un bien public qui ne doit pas être soumis aux lois du marché. Éducation et nouvelles technologies. Pour une intégration réussie dans l'enseignement et l'apprentissage Orientation et réussite éducative au collégial : un changement de perspective
Conseil des collèges			
Directions de collège et conseillers pédagogiques	Fédération des cégeps En plus de favoriser le perfectionnement du personnel en place, il faut donc identifier les qualifications qui seront nécessaires aux futurs enseignants dans ce nouvel environnement	Jean Trudelle De techniques et d'avenir : un forum qui arrive à point. La méthode d'élaboration des programmes par compétences a-t-elle modifié la donne sur la place des disciplines contributives?	Dossier : Les didactiques dans les techniques au cégep
PERFORMA			
Chercheurs en éducation			

Conseil supérieur de l'éducation	2003	2004 Les programmes techniques du collégial : Poursuivre la réforme amorcée en 1993 tout en donnant quelques coups de barre Un nouveau souffle pour la profession enseignante : Poursuivre le mouvement de professionnalisation de l'enseignement
Commission d'évaluation de l'enseignement collégial (CÉEC)	Forum des élèves sur la réussite	
Directions de collège et conseillers pédagogiques	Jacques Belleau (Adjoint à la D.É. Lévis -Lauzon) Réussir à l'extrême Yves Blouin (D.G. F.-X. Garneau) Les collèves et la réussite de leurs étudiants : Imputables ou pas? Claire Fortier Les yeux grands fermés. Le passage du secondaire au collégial dans des programmes de formation technique	
PERFORMA	Michelle Lauzon Le développement professionnel des professeurs du collégial : des enjeux communs et quelques parcours types Danielle Raymond et Lise St-Pierre Développement professionnel du personnel enseignant et développement pédagogique institutionnel des collèves : Quelles complémentarités?	Lise St-Pierre Développer l'autonomie des élèves... Pourquoi moi? Comment? Danielle Raymond et Lise St-Pierre Développement professionnel du personnel enseignant et développement pédagogique institutionnel des collèves : de nouveaux dispositifs de formation à PERFORMA
Chercheurs en éducation	Jacques Tardif Développer un programme par compétences : de l'intention à la mise en oeuvre	Jacques Tardif Un passage obligé dans la planification de l'évaluation des compétences : la détermination des indicateurs progressifs et terminaux de développement

APPENDICE B

LISTE DES SECTEURS DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE ET TECHNIQUE

- 01 Administration, commerce et informatique
- 02 Agriculture et pêches
- 03 Alimentation et tourisme
- 04 Arts
- 05 Bois et matériaux connexes
- 06 Chimie et biologie
- 07 Bâtiments et travaux publics
- 08 Environnement et aménagement du territoire
- 09 Électrotechnique
- 10 Entretien d'équipement motorisé
- 11 Fabrication mécanique
- 12 Foresterie et papier
- 13 Communications et documentation
- 14 Mécanique d'entretien
- 15 Mines et travaux de chantier
- 16 Métallurgie
- 17 Transport
- 18 Cuir, textile et habillement
- 19 Santé
- 20 Services sociaux, éducatifs et juridiques
- 21 Soins esthétiques

APPENDICE C

DONNÉES STATISTIQUES DU SRAM

C.1	Pourcentage de diplomation dans un programme d'études techniques de 1995 à 2005	102
C.2	Nombre d'inscriptions et pourcentage de réussite en mathématiques et dans les autres disciplines en première session des programmes d'études techniques de 1995 à 2005	103
C.3	Nombre d'inscriptions et pourcentage de réussite en mathématiques et dans les autres disciplines en deuxième session des programmes d'études techniques de 1996 à 2004	104

APPENDICE C.1

POURCENTAGE DE DIPLOMATION DANS UN PROGRAMME D'ÉTUDES
TECHNIQUES DE 1995 À 2005

Produit par le SRAM Profil Scolaire des Étudiants par Programme Version 1.5_PREC
03.Oct.2006 à 14:45 Requête #895757

Tableaux PSEP de la série 4: Diplomation

Collège:*Les derniers DEC entrés dans notre banque de données PSEP étant ceux de l'hiver et de l'été 2005

Programme(s): TECHN _ REGROUPEMENT DU SECTEUR TECHNIQUE

Programmes offerts par le collège

Groupe 1: Étudiants de tous les collèges affiliés à PSEP

Options utilisées: Sexe=tous, collège du DEC=même collège

Tableau p4.2 Taux de diplomation, peu importe le programme

COHORTE Groupe Nombre Pourcentage total de diplômés (peu importe le programme du DEC)
initial selon la durée des études (nb. de sessions) pour l'obtention de ce diplôme

Nombre de sessions	En 4	En 5	En 6	En 7	En 8	En 9	En 10	En 11	
	ou moins								
A 1995 G1 31138	3,6%	1,0%	28,1%	4,2%	7,8%	1,3%	2,2%	3,0%	
A 1996 G1 30917	2,8%	0,8%	28,8%	4,3%	7,6%	1,3%	2,3%	2,8%	
A 1997 G1 30502	2,8%	0,8%	30,4%	4,0%	7,9%	1,2%	2,3%	2,6%	
A 1998 G1 30093	2,8%	0,8%	31,5%	3,7%	8,3%	1,3%	2,3%	2,1%	
A 1999 G1 29747	2,6%	0,8%	32,1%	4,0%	8,3%	1,2%	2,3%	1,4%	
A 2000 G1 28785	2,7%	1,0%	33,7%	3,8%	8,0%	1,3%	2,4%	0,0%	
A 2001 G1 28715	2,8%	0,8%	34,8%	3,8%	8,4%				
A 2002 G1 26952	2,5%	1,0%	35,5%						
A 2003 G1 26048	2,3%								
A 2004 G1 25701	0,5%								
A 2005 G1 25159	0,0%								

APPENDICE C.2

**NOMBRE D'INSCRIPTIONS ET POURCENTAGE DE RÉUSSITE EN
MATHÉMATIQUES ET DANS LES AUTRES DISCIPLINES EN
PREMIÈRE SESSION DES PROGRAMMES D'ÉTUDES TECHNIQUES DE 1995
À 2005**

Produit par le SRAM Profil Scolaire des Étudiants par Programme Version 1.5_PREC
03.Oct.2006 à 14:45 Requête #895755
Tableaux PSEP de la série 5: Taux de réussite par discipline et par cours
Collège : *
Programme(s): TECHN _ REGROUPEMENT DU SECTEUR TECHNIQUE
Programmes offerts par le collège
Groupe 1: Étudiants de tous les collèges affiliés à PSEP
Options utilisées: Sexe=tous, session 1, disciplines=201, MGS: toutes
Nb. d'inscriptions minimum=1
Tableau p5.1 Nombre d'inscriptions (NI) et pourcentage de cours réussis (%R), par discipline

DISCIPLINES	COHORTE	TOTAL
	Aut 1995	
	G1	G1
201 Math :	12779	12779
%R	66%	66%
Autres NI	186076	186076
%R	81%	81%
Total NI	198855	198855
%R	80%	80%

DISCIPLINES	COHORTE	COHORTE	COHORTE	COHORTE	COHORTE	TOTAL
	Aut 1996 Aut 1997 Aut 1998 Aut 1999 Aut 2000					
	G1	G1	G1	G1	G1	G1
201 Math : NI	13569	13567	12655	11180	9862	60833
%R	67%	70%	71%	71%	73%	70%
Autres NI	187805	184645	181148	178237	172302	904137
%R	81%	84	84%	84%	85%	84%
Total NI	201374	198212	193803	189417	182164	964970
%R	80%	83%	83%	84%	84%	83%

DISCIPLINES	COHORTE	COHORTE	COHORTE	COHORTE	COHORTE	TOTAL
	Aut 2001 Aut 2002 Aut 2003 Aut 2004 Aut 2005					
	G1	G1	G1	G1	G1	G1
201 Math : NI	8984	7380	5967	5399	4934	32664
%R	72%	73%	73%	75%	77%	73%
Autres NI	179286	168967	164332	163430	159714	835729
%R 8586%	86%	86%	86%	86%	86%	86%
Total NI	188270	176347	170299	168829	164648	868393
%R	84%	85%	86%	86%	85%	85%

APPENDICE C.3

**NOMBRE D'INSCRIPTIONS ET POURCENTAGE DE RÉUSSITE EN
MATHÉMATIQUES ET DANS LES AUTRES DISCIPLINES EN DEUXIÈME
SESSION DES PROGRAMMES D'ÉTUDES TECHNIQUES DE 1996 À 2004**

Produit par le SRAM Profil Scolaire des Étudiants par Programme Version 1.5
31.Oct.2006 à 11:41 Requête #931988
Tableaux PSEP de la série 5: Taux de réussite par discipline et par cours
Collège : *
Programme(s): TECHN _ REGROUPEMENT DU SECTEUR TECHNIQUE
Programmes offerts par le collège
Groupe 1: Étudiants de tous les collèges affiliés à PSEP
Options utilisées: Sexe=tous, session 2, disciplines=201, MGS: toutes
Nb. d'inscriptions minimum=1
Tableau p5.1 Nombre d'inscriptions (NI) et pourcentage de cours réussis (%R), par discipline

DISCIPLINES	COHORTE	COHORTE	COHORTE	COHORTE	COHORTE	TOTAL
	Aut 1996	Aut 1997	Aut 1998	Aut 1999	Aut 2000	
	G1	G1	G1	G1	G1	G1
201 Math : NI	9551	9326	8868	7901	7268	42914
%R	68%	70%	72%	72%	74%	71%
Autres NI	167790	165703	162224	158918	153834	808469
%R	84	86%	87%	87%	87%	86%
Total NI	177341	175029	171092	166819	161102	851383
%R	83%	85%	86%	86%	87%	85%

DISCIPLINES	COHORTE	COHORTE	COHORTE	COHORTE	TOTAL
	Aut 2001	Aut 2002	Aut 2003	Aut 2004	
	G1	G1	G1	G1	G1
201 Math : NI	7126	6079	5435	4817	23457
%R	73%	71	75%	76%	73%
Autres NI	159046	150173	146357	144110	599686
%R	87%	88%	88%	87%	88%
Total NI	166172	156252	151792	148927	623143
%R	87%	87%	88%	87%	87%

APPENDICE D

LETTRE DE MADAME CÉLINE SAINT-PIERRE, PRÉSIDENTE DU CONSEIL SUPÉRIEUR DE L'ÉDUCATION

CONSEIL SUPÉRIEUR DE L'ÉDUCATION

BUREAU DE LA PRÉSIDENTE

Sainte-Foy, le 27 mai 1999

Monsieur Bernard Courteau
Président
Association mathématique du Québec
Département de mathématique et d'informatique
Université de Sherbrooke
Sherbrooke (QC) J1K 2R1

Monsieur le Président,

J'ai pris connaissance avec attention de votre lettre du 10 mai dernier et des documents l'accompagnant. Vous y soulevez plusieurs préoccupations concernant la présence de cours de formation de base en mathématiques et en sciences au sein de programmes du collégial technique qui rejoignent les analyses du Conseil supérieur de l'éducation.

Tout en partageant vos préoccupations, nous croyons qu'il y a place pour une réflexion sur les finalités de l'enseignement des mathématiques dans ces programmes qui permettrait de voir comment mieux l'intégrer dans chacun d'eux en se référant à la perspective de l'approche-programme. Cela conduira peut-être à faire une distinction entre certains programmes tels que la formation technique en sciences appliquées exigeant davantage et d'autres programmes pouvant avoir des exigences différentes en termes de formation de base en mathématique. L'examen des rapports d'évaluation des programmes préparés par la Commission d'évaluation de l'enseignement collégial peut probablement permettre d'y trouver un matériau pertinent pour situer de manière plus intégrée la formation de base en mathématique dans les objectifs de formation des étudiants de chacun des programmes concernés.

Je crois aussi qu'une attention particulière doit être apportée à la pédagogie d'enseignement des mathématiques pour rendre cet apprentissage signifiant et intéressant pour une masse d'étudiants et non seulement pour une élite, ou encore pour des étudiants qui ont des capacités intellectuelles au-dessus de la moyenne ou la motivation nécessaire. Pour beaucoup d'étudiants les mathématiques représentent la matière éliminatoire, celle qui permet de sélectionner, de choisir et d'exclure. Beaucoup de professeurs pensent encore ainsi et le font transparaître dans leur pédagogie. Comment faire aimer les mathématiques dans un tel contexte? Comment conduire à la réussite la majorité des élèves?

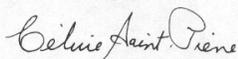
...2

- 2 -

En terminant, je vous dirai qu'il est difficile pour le Conseil et ses instances d'approfondir la place de chaque discipline dans chacun des programmes. Nous veillons cependant à la cohérence de la formation pour chaque ordre d'enseignement et nous souhaitons, pour ce qui est des sciences au secondaire et au collégial, que cet enseignement soit orientant plutôt que sélectif. Dans nos derniers avis sur les nouveaux programmes proposés au primaire et au secondaire, nous nous sommes profondément inquiétés du retrait de cours d'éveil aux sciences de la nature au premier cycle du primaire ainsi que de la diminution du nombre d'heures d'enseignement des sciences au premier cycle du secondaire. Ce dernier point a été revu dans la nouvelle grille-matières du secondaire mais au détriment de cours optionnels en sciences et technologie, ce que nous déplorons. Par ailleurs, nous préparons un avis sur la formation des professeurs du collégial en termes de compétences souhaitées pour l'enseignement autres que disciplinaires et en continuité avec les interrogations énoncées précédemment.

J'espère que ces réflexions sauront rejoindre vos préoccupations et je vous remercie à nouveau de nous en avoir fait part. Veuillez agréer, Monsieur le président, l'expression de mes sentiments les meilleurs.

La présidente



Céline Saint-Pierre

APPENDICE E

ÉLÉMENTS DU CAHIER DU PROGRAMME DE TECHNOLOGIE DU GÉNIE CIVIL DU COLLÈGE AHUNTSIC

E.1	Énoncé de la compétence 01X2	108
E.2	Listes des compétences du programme de technologie de technologie	109
E.3	Logigramme du programme de technologie de technologie	110
E.4	Grille de cours du programme de technologie de technologie	111

APPENDICE E.1

**COMPÉTENCE : RÉSOUDRE DES PROBLÈMES DE MATHÉMATIQUES LIÉS
AUX BÂTIMENTS ET AUX TRAVAUX PUBLICS**

CODE : 01X2	
OBJECTIF	STANDARD
<p>Énoncé de la compétence Résoudre des problèmes de mathématiques liés aux bâtiments et aux travaux publics.</p> <p>Éléments de la compétence</p> <p>1 Examiner les éléments d'une situation problématique.</p> <p>2 Établir des rapports et des proportions entre des quantités.</p> <p>3 Appliquer les méthodes de la trigonométrie.</p> <p>4 Appliquer les méthodes du calcul vectoriel.</p> <p>5 Calculer des distances, des surfaces et des volumes.</p> <p>6 Présenter les résultats et justifier la démarche de résolution de problème.</p>	<p>Contexte de réalisation</p> <ul style="list-style-type: none"> • À partir de données de projets de structure et de projets d'infrastructure. • À l'aide de logiciels ou d'une calculatrice à affichage graphique. <p>Critères de performance</p> <p>1.1 Relevé des données. 1.2 Détermination juste des opérations à effectuer. 1.3 Représentation graphique pertinente et adéquate du problème.</p> <p>2.1 Choix approprié d'une méthode de résolution. 2.2 Application correcte de la méthode de résolution.</p> <p>3.1 Choix approprié des outils trigonométriques. 3.2 Traduction correcte du problème à résoudre sous forme d'équations trigonométriques ou algébriques. 3.3 Manipulations trigonométriques et algébriques conformes aux règles.</p> <p>4.1 Choix approprié des opérations vectorielles. 4.2 Traduction correcte du problème à résoudre sous forme d'équations algébriques ou de systèmes d'équations linéaires. 4.3 Choix judicieux de la méthode de résolution du système d'équations linéaires. 4.4 Manipulations algébriques conformes aux règles. 4.5 Application correcte des méthodes de résolution.</p> <p>5.1 Choix approprié de la méthode de résolution. 5.2 Application correcte de la méthode de résolution.</p> <p>6.1 Utilisation correcte de la terminologie et des conventions d'écriture. 6.2 Présentation des résultats en fonction du niveau de précision demandé. 6.3 Critique de la vraisemblance des résultats. 6.4 Interprétation juste des résultats.</p>

APPENDICE E.2

LISTE DES COMPÉTENCES DU PROGRAMME DE TECHNOLOGIE DU
GÉNIE CIVIL

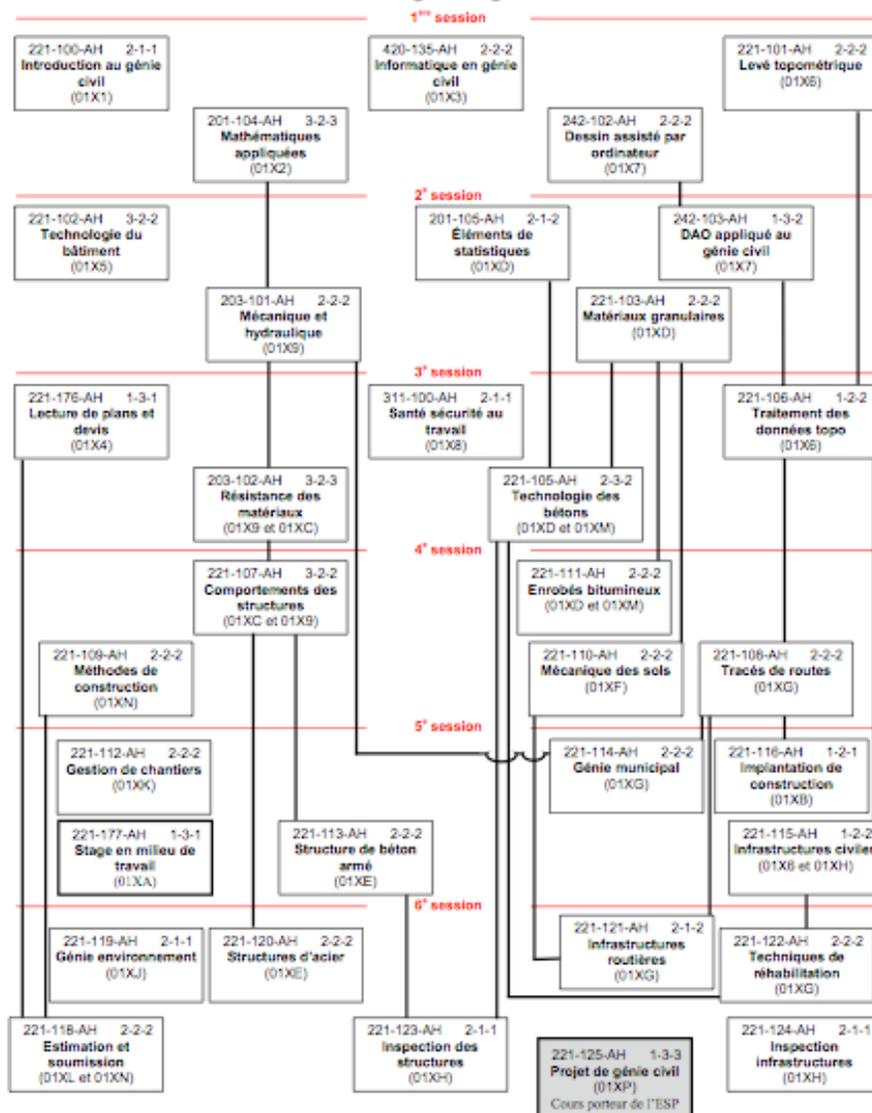
FORMATION SPÉCIFIQUE

- 01X1 Analyser la fonction de travail de technicienne et de technicien en génie civil.
- 01X2 Résoudre des problèmes de mathématiques liés aux bâtiments et aux travaux publics.
- 01X3 Exploiter un environnement informatique.
- 01X4 Réviser des plans et des devis de bâtiments et de travaux publics.
- 01X5 Analyser des projets de génie civil.
- 01X6 Effectuer un levé topométrique.
- 01X7 Dessiner un plan.
- 01X8 Intervenir au regard de la santé et de la sécurité.
- 01X9 Calculer les forces et les charges appliquées aux ouvrages.
- 01XA Établir des relations professionnelles.
- 01XB Effectuer des implantations de travaux de construction.
- 01XC Analyser les réactions structurales des ouvrages.
- 01XD Effectuer des analyses de matériaux de construction.
- 01XE Effectuer la conception technique d'éléments de structure.
- 01XF Effectuer des analyses de sols.
- 01XG Effectuer la conception technique de projets d'infrastructure.
- 01XH Inspecter des ouvrages de travaux publics et des bâtiments.
- 01XJ Proposer des mesures en matière d'environnement.
- 01XK Assurer le suivi des travaux de chantier.
- 01XL Estimer des coûts de construction ou de réfection.
- 01XM Adapter des méthodes de fabrication de matériaux de construction.
- 01XN Participer à l'élaboration d'une soumission et à l'organisation de travaux de chantier.
- 01XP Participer à l'élaboration d'un projet de construction ou de réfection.

Nombre d'heures-contact allouées à la composante de formation spécifique : 1 965

APPENDICE E.3

Logigramme pédagogique de la formation spécifique en Technologie du génie civil



APPENDICE E.4

GRILLE DE COURS DU PROGRAMME DE TECHNOLOGIE DU GÉNIE CIVIL AU
COLLÈGE AHUNTSIC

RÉPARTITION DES COURS PAR SESSION POUR 2007-2008		POUR LE DEGRÉ CONTRÔLE LABORATOIRE TRAVAIL PRATIQUE	POUR LE DEGRÉ CONTRÔLE LABORATOIRE TRAVAIL PRATIQUE
Première session			
340-103-04	Philosophie et rationalité	3-1-3	
601-101-04	Écriture et littérature	2-2-3	
109-103-04	Activité physique et santé	1-1-1	
201-104-AH	Mathématiques appliquées au génie civil	3-2-3	
221-100-AH	Introduction à la profession de technicien en génie civil	2-1-1	
221-101-AH	Levé topométrique	2-2-2	
420-135-AH	Exploitation de l'informatique en génie civil	2-2-2	
242-102-AH	Dessin assisté par ordinateur	2-2-2	
Coût minimal du matériel didactique 250\$		17-13-17	
Deuxième session			
340-102-03	L'être humain	3-0-3	
601-102-04	Littérature et imaginaire	3-1-3	
109-104-02	Activité physique et efficacité	0-2-1	
201-105-AH	Éléments de statistiques appliquées au génie civil	2-1-2	
203-101-AH	Mécanique et hydraulique	2-2-2	
221-102-AH	Technologie de construction de bâtiments	3-2-2	
221-103-AH	Matériaux granulaires	2-2-2	
242-103-AH	Dessin assisté par ordinateur appliqué au génie civil	1-3-2	
Coût minimal du matériel didactique 250\$		16-13-17	
Troisième session			
340-AEA-03	Éthique et politique*	3-0-3	
601-103-04	Littérature québécoise	3-1-4	
COM-XXX-03	Cours complémentaire	3-0-3	
203-102-AH	Résistance des matériaux appliquée au génie civil	3-2-3	
221-105-AH	Technologie des bétons	2-3-2	
221-106-AH	Traitement des données topométriques	1-2-2	
221-176-AH	Lecture de plans et devis de construction	1-2-1	
311-100-AH	Santé sécurité au travail sur les chantiers de construction	2-1-1	
Coût minimal du matériel didactique 200\$		18-11-19	
Quatrième session			
601-AEA-04	Écriture et communication*	2-2-2	
604-XXX-03	Anglais	2-1-3	
109-105-02	Activité physique et autonomie	1-1-1	
221-107-AH	Comportements des structures	3-2-2	
221-108-AH	Tracés de routes	2-2-2	
221-109-AH	Équipements et méthodes de construction	2-2-2	
221-110-AH	Mécanique des sols	2-2-2	
221-111-AH	Enrobés bitumineux	2-2-2	
Coût minimal du matériel didactique 250\$		16-14-16	
Cinquième session			
COM-XXX-03	Complémentaire	3-0-3	
604-YYY-03	Anglais-programme*	2-1-3	
221-112-AH	Gestion de chantiers de construction	2-2-2	
221-113-AH	Structure de Béton armé	2-2-2	
221-114-AH	Génie municipal	2-2-2	
221-115-AH	Infrastructures de génie civil	1-2-2	
221-116-AH	Implantation de travaux de construction	1-2-1	
221-117-AH	Stage en milieu de travail	1-3-1	
Coût minimal du matériel didactique 250\$		14-14-16	
Sixième session			
221-118-AH	Estimation et soumission de projets de construction	2-2-2	
221-119-AH	Environnement appliqué au génie civil	2-1-1	
221-120-AH	Structure d'acier	2-2-2	
221-121-AH	Infrastructures routières	2-1-2	
221-122-AH	Techniques de réhabilitation	2-2-2	
221-123-AH	Inspection des structures	2-1-1	
221-124-AH	Inspection des infrastructures	2-1-1	
221-125-AH	Projet-synthèse de fin d'études en génie civil*	1-3-3	
Coût minimal du matériel didactique 250\$		15-13-14	

* Formation générale propre au programme
 ** Cours porteur de l'épreuve synthèse de programme

APPENDICE F

CONTENU DÉTAILLÉ DU COURS MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES AUX TECHNIQUES DE LABORATOIRE AU COLLÈGE AHUNTSIC 201-106-AH

1. Calcul d'erreurs et incertitudes

Nombre de chiffres significatifs d'un nombre.
Définition et calcul d'erreur absolue et d'erreur relative.
Arrondissement.
Incertitude absolue et incertitude relative sur les opérations.
Applications aux mesures de longueur, d'aire et de volume.

2. Fonction

Rapport et proportion.
Propriétés des proportions.
Relation et fonction.
Relation réciproque et fonction inverse.
Domaine et zéros d'une fonction.
Équation, caractéristiques et graphique d'une fonction linéaire.
Équation, caractéristiques et graphique d'une fonction quadratique.
Applications du modèle linéaire et du modèle quadratique.

3. Trigonométrie

Radian, degré, transformation d'une unité à l'autre.
Longueur d'arc de cercle et aire de secteur circulaire.
Vitesse angulaire.
Cercle trigonométrique.
Fonctions trigonométriques sinus, cosinus et tangente.
Loi des sinus et loi des cosinus.

4. Matrice, déterminant et système d'équations linéaires

Matrice et opérations sur les matrices.
Déterminant et propriétés des déterminants.
Résolution de systèmes d'équations linéaires par la méthode d'élimination-substitution et par la méthode de Gauss.
Applications.

5. Vecteur géométrique

Vecteur, scalaire, module.
Vecteur dans le plan et dans l'espace.
Opérations sur les vecteurs.
Caractéristiques de vecteurs.
Applications.

6. Analyse combinatoire

Principe de multiplication et principe d'addition.
Factorielle.
Arrangement.
Permutation.
Combinaison.
Applications à des problèmes concrets.

GLOSSAIRE

Analyse de situation de travail (AST). 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.

Approche par compétences. 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.

Approche programme. « Conception organique de la formation; elle nécessite la communication, la concertation, la participation et la collaboration de tous les intéressés ; elle implique une démarche d'ensemble et des stratégies d'enseignement concertées en fonction d'objectifs généraux (et particuliers) de formation reliés à la nature même de la spécialisation ou de la concentration.» Conseil des collèges, Commission de l'enseignement professionnel, Rapport annuel 1982-1983, 1983, p.5.

Compétence. Concept qui a fait l'objet de plusieurs définitions au cours des dernières années et dont voici des exemples: « des savoir-faire de haut niveau, qui exigent l'intégration de multiples ressources cognitives dans le traitement de situations complexes » (Perrenoud, 1995) ou «savoir-agir complexe prenant appui sur la mobilisation efficace d'une variété de ressources» (Tardif, 2003) et encore «pourvoir d'agir, de réussir et de progresser qui permet de réaliser adéquatement des tâches ou des activités de travail et qui se fonde sur un ensemble organisé de savoirs (ce qui implique certaines connaissances, habiletés dans divers domaines, perceptions, attitudes, etc.)» (MEQ, 2002c, p. 15).

Constructivisme.« Le courant constructiviste, encore peu présent dans les milieux scientifiques traditionnels, occupe une place importante en psychologie et en didactique où le terme *constructivisme* est utilisé à plusieurs niveaux différents, avec des sens apparentés (Astolfi *et al.*, 1997, p. 49-50). On utilisera, par exemple, le terme *constructivisme* en psychologie pour décrire le modèle adopté pour appréhender l'activité cognitive d'un sujet, alors qu'en didactique on utilisera ce terme pour décrire certaines procédures d'enseignement où l'élève est au cœur des apprentissages. Cette utilisation du terme côtoiera l'utilisation épistémologique qui décrit la conception que certains didacticiens, psychologues et professeurs ont des sciences en général. »

(Tirée l'article de Martin Riopel, « Épistémologie et enseignement des sciences ». Article publié le 6 novembre 2005 sur le site de l'auteur.)

Ainsi en psychologie, le constructivisme réfère à « l'activité cognitive » consistant en une construction active, par le sujet, de ses connaissances en fonction de ses structures cognitives. En didactique, il s'agit prioritairement de procédures axées sur la construction de ses connaissances par l'apprenant. Le constructivisme en épistémologie est aussi une conception du savoir en général et des sciences en particulier comme constructions, conception pouvant aller jusqu'à un relativisme radical, c'est-à-dire la négation de toute objectivité des connaissances scientifiques.

Coordination provinciale. Regroupement sur une base disciplinaire d'enseignantes et d'enseignants de l'enseignement collégial. Chaque collège délègue un enseignant pour représenter la discipline. Les rencontres ont lieu sous la responsabilité d'un coordonnateur provincial de la discipline, nommé par ses pairs et mandaté par la Direction générale de l'enseignement collégial. La coordination provinciale est consultée notamment pour l'élaboration d'un programme dans le cas d'une discipline responsable d'un programme, comme les disciplines Technologie du génie civil ou Techniques administratives etc., pour décider des contenus de cours des programmes d'études et pour toute autre question se rapportant à l'enseignement de la discipline. Elle exerçait avant la réforme, à l'échelle provinciale, un rôle déterminant dans l'élaboration et la révision des programmes d'études.

Cours. «Ensemble d'activités d'apprentissage comptant au moins 45 périodes d'enseignement ou, dans le cas de l'éducation physique, comptant 30 périodes d'enseignement, auquel sont attribuées des unités» (art.1 du RREC).

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

Département 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.

Devis ministériel (ou programme ministériel). Version ministérielle d'un programme d'études conduisant au diplôme d'études collégiales.

Discipline. Domaine du savoir qui représente un critère d'embauche des enseignantes et des enseignants ainsi que de définition de leur tâche.

Discipline contributive. Discipline qui, comme son nom l'indique, apporte une contribution particulière à différents programmes (exemples: mathématique et biologie). Elle fait partie de la composante de formation spécifique des programmes de formation technique.

Disciplines de formation générale propre et commune. Langue d'enseignement, philosophie, langue seconde et éducation physique. Le nombre d'heures contacts attribuées à ces disciplines est fixé par le RREC.

Discipline porteuse (ou principale). Discipline qui constitue le cœur de la composante spécifique d'un programme. Elle porte souvent le nom du programme en question. Il s'agit des disciplines qui sont considérées directement responsables des programmes techniques. Les cours des disciplines porteuses sont dispensés par des professeurs attachés au département qui est responsable de la révision du programme ou département maître-d'oeuvre. Ces professeurs ont parfois une expérience de la profession elle-même et sont considérés par les directions de collèges comme les intervenants privilégiés lors de la révision

Formation fondamentale. Formation qui contribue au développement intégral de la personne, dans toutes ses dimensions ; à ce titre, elle recourt à des moyens qui peuvent dépasser le champ des activités strictement pédagogiques. « Mais la formation fondamentale se caractérise surtout par sa profondeur: elle vise à faire acquérir les assises, les concepts et les principes de base des disciplines et des savoir-faire qui figurent au programme de l'étudiant, quelle que soit son orientation. C'est en cela que la formation fondamentale se distingue de la formation générale qui, elle, s'acquiert à même la fréquentation d'un large éventail de disciplines et de techniques » Direction générale de l'enseignement collégial. Édition commentée du *Règlement sur le régime pédagogique du collégial*, Gouvernement du Québec, 1984,

Formation générale. Une des deux grandes 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. Ici, le terme composante est appliqué à l'ensemble de la formation générale alors que, dans le RREC, il désigne chacune des catégories de cours.

Formation préuniversitaire. Un des deux grands secteurs de formation de l'enseignement collégial, l'autre étant la formation technique.

Formation professionnelle. Formation professionnelle offerte par l'enseignement secondaire.

Formation spécifique. Une des deux composantes des programmes conduisant au diplôme d'études collégiales de la formation technique. Elle fait référence à la spécialité du programme.

Formation technique. Un des deux grands secteurs de formation de l'enseignement collégial, l'autre étant la formation préuniversitaire.

Grille de programme. Représentation détaillée de la distribution des cours d'un programme donné, telle qu'elle est définie par le collège. Cette grille fait état de la distribution des cours du programme à chacun des trimestres.

Heure-contact. Heure d'enseignement théorique ou pratique qui implique un contact entre l'enseignant et ses élèves. C'est le Ministère qui détermine le nombre d'heures-contact de chacun des programmes conduisant au DEC.

Objectif. «Compétence, habileté ou connaissance, à acquérir ou à maîtriser» (RREC, art.1).

Pondération. Partage du temps de formation de l'élève constitué des heures-contact et des heures prévues pour son travail personnel, et ce , pour chaque semaine et chaque cours. Elle comprend trois éléments: le premier fait référence à l'enseignement théorique; le

deuxième, aux activités pratiques et le troisième, au travail personnel de l'élève.

Programme. «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.

Programme local. Programme élaboré par un collège à partir d'un devis ou d'un programme ministériel.

Programme ministériel. Synonyme de devis ministériel pour les programmes conduisant au DEC.

Relation objectifs-cours (ou rapport compétences-cours). Liens entre les objectifs (exprimés sous forme de compétences) et les cours d'un programme. Pour chaque programme, le collège doit fournir au Ministère un tableau qui précise, au regard de chacun des objectifs, le ou les cours qui permettent de l'atteindre.

Savoirs fondateurs. Savoirs généraux qui servent de fondements aux disciplines spécialisées et appliquées, par exemple la physique ou les mathématiques dans le programme Technologie physique. (CSE, 2004, p.8)

Secteur de formation. Regroupement en 21 secteurs des 170 programmes professionnels de l'enseignement secondaire et des 110 programmes techniques de l'enseignement collégial selon la proximité des activités professionnelles. Par exemple, le secteur 07 : *bâtiments et travaux publics*, est constitué de 45 programmes en formation professionnelle et 11 programmes en formation technique.

Standard. «Niveau de performance considéré comme le seuil à partir duquel on reconnaît qu'un objectif est atteint» (RREC, art.1).

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

BIBLIOGRAPHIE

Association mathématique du Québec (AMQ). 1991. *Potentiel humain et mathématiques : une essentielle conjugaison aux temps futur*. Montréal, janvier.

Blouin, Yves. 2003. « Les collèges et la réussite de leurs étudiants: imputables ou pas ? ». *Pédagogie collégiale*, Vol. 17, no 1, (octobre), p. 42-44.

Boutin, Gérald et Louise Julien. 2000. *L'obsession des compétences : son impact sur l'école et la formation des enseignants*. Montréal : Éditions Nouvelles.

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.

Chassé, E. et I, Labossière. 2004. *Rapport 2003-2004*. Centre d'aide à la réussite. Cégep de Saint Hyacinthe. Avril.

Comité de rédaction. 1989.« Les programmes d'études : Une révision à réviser». *Pédagogie collégiale*, vol.3, no 2 (décembre), p. 4.

Conseil supérieur de l'éducation. 1975. *Le Collège : rapport sur l'état et les besoins de l'enseignement collégial*, Québec.

Conseil des collèges. 1987. *Enseigner aujourd'hui au collégial. L'état et les besoins de l'enseignement collégial. Rapport 1986-1987*, Québec.

Conseil supérieur de l'éducation. 1989. *La pédagogie, un défi majeur de l'enseignement supérieur*. Québec, Avis à la Ministre de l'Enseignement supérieur et de la Science et au ministre de l'Éducation.

Conseil supérieur de l'éducation. 1992. *L'enseignement supérieur : pour une entrée réussie dans le XXIe siècle*. Avis à la Ministre de l'Enseignement supérieur et de la Science et au ministre de l'Éducation, Québec, Direction des communications du Conseil supérieur de l'éducation, p. 128-132.

Conseil supérieur de l'éducation. 1998. *Modifications au règlement sur le régime des études collégiales*. Avis à la ministre de l'Éducation, Québec.

Conseil supérieur de l'éducation. 2004. *Regard sur les programmes de formation technique et la sanction des études : Poursuivre le renouveau au collégiale*. Avis à la Ministre de l'Éducation, Québec.

Courteau, Bernard. 1993. « La réforme des cégeps: la négation d'une culture scientifique pour tous (version condensée parue dans les journaux). *Le Devoir et La Tribune*, septembre.

Crahay, M., 2000, *L'école peut-elle être juste et efficace? De l'égalité des chances à l'égalité des acquis*, De Boeck, Bruxelles, p. 401-402.

Désilets, M. Tardif, J. 1993. « Un modèle pédagogique pour le développement des compétences ». *Pédagogie collégiale*, Vol.7, no 2 (décembre), p. 19-23.

Develay, Michel. 1993. « Pour une épistémologie des savoirs scolaires ». *Pédagogie collégiale*, vol.7, no1 (octobre), p. 35-40.

Dorais, Sophie. 1995. *Enseigner au collégial*. Collectif, Association québécoise de pédagogie collégiale, Montréal, p. 147-155.

Dufour, Dany-Robert. 2003. *L'Art de réduire les têtes, Sur la nouvelle servitude de l'homme libéré à l'ère du capitalisme total*. Collection Médiations, Denoël.

Fédération des cégeps. 1991. Mémoire présenté au Conseil des collèges. *Les priorités de développement de l'enseignement collégial vers l'an 2000*. Québec.

Fédération nationale des enseignants et des enseignantes du Québec (CSN). 1994. Conseil fédéral. *Les programmes par compétence*. Avril.

Gisper, Hélène et Nicole Hulin. 2000. « L'enseignement des mathématiques dans ses liens à d'autres disciplines, Une perspective historique » *Bulletin de l'Union des Professeurs de Spéciales*, no 192 (octobre).

Goulet, Jean-Pierre. 1993. « L'évaluation sommative des compétences, un beau problème ». *Pédagogie collégiale*, vol. 7, no 2 (décembre), p. 33-36.

Goulet, Jean-Pierre. 1993. « Les orientations pour les collèges du XXI^e siècle : Avant d'aller plus loin... s'il n'est pas déjà trop tard » *Pédagogie collégiale*, vol. 6, no 4 (mai). p. 9-11.

Goulet, Jean-Pierre. 1994. « Construire un château de sable » *Pédagogie collégiale*, vol. 8, no 2 (décembre), p. 6-7.

Grégoire, R Inc. 1992. *L'enseignement collégial, ou son équivalent, dans quelques provinces et pays*. Conseil des collèges. Collection études et réflexions sur l'enseignement collégial, Québec.

Hoyles, Celia, A. Wolf, S. Molyneux-Hodgson et P. Kent. 2002. *Mathematical skills in the workplace*. Final report to the Science, Technology and Mathematics Council, University of London.

Inchauspé, Paul. 1991. « L'enseignement professionnel et technique en question : la toile de fond de cette remise en question ». *Pédagogie collégiale*, Vol. 4, no 4 (mai), p 40-45.

Inchauspé, Paul. 1992. « Quelle école pour demain? ». *Pédagogie collégiale*, Vol. 5, no 4 (mai), p 5-10.

Inchauspé, Paul. 1998. « Les programmes d'études : essayons d'y voir clair ». *Pédagogie collégiale*, Vol. 12, no 1 (octobre), p. 8-14.

Institut national de recherche pédagogique. 2005. Cellule de veille scientifique et technologique. *Standards, compétences de base et socle commun*. Lyon.

Itard, Jean. 2002. « L'évolution des l'enseignement des mathématiques en France de 1872 à 1972. » Conférence prononcée à l'APMEP de Lyon en février 1972. Extrait de *Essais d'histoire des mathématiques*. Librairie scientifique et technique, A. Blanchard, 1984. Reproduit avec autorisation des ayants droit :<http://www.apmep.asso.fr/spip.php?article209>.

Kahane, Jean-Pierre. 2006. « Éléments de réflexion ». EducMath, (septembre).
<http://educmath.inrp.fr>.

Jonnaert, Philippe, J. Barette, D. Masciotra et M. Yaya. 2006. *La compétence comme organisateur des programmes de formation revisitée, ou la nécessité de passer de ce concept à celui de « l'agir compétent »*. Bureau international d'éducation de l'UNESCO. Genève.

Laliberté, Jacques. 1998. « La formation fondamentale et la dynamique éducative d'un collège », *Pédagogie collégiale*, vol.1, no 2 (janvier), p. 28-37.

Lorimier, Jacques de. 1987. *Des stratégies pour la qualité de l'éducation en France : réformes de système et pédagogie différenciée*. Conseil des collèges. Études et document #2, Québec.

Marsolais, Arthur. 1987. *Des stratégies pour la qualité de l'éducation en Grande-Bretagne et aux Etats-Unis*. Conseil des collèges. Études et document #3, Québec.

Meirieu, Philippe. 2005. *Si la compétence n'existait pas, il faudrait l'inventer...*
www.meirieu.com/ARTICLES/SUR%20LES%20COMPETENCES.pdf.

Ministère de l'éducation du Québec. 1986. *La formation professionnelle au secondaire. Plan d'action*, Québec, M.E.Q.

Ministère de l'Éducation du Québec. 1990. DGEC. Service de développement des programmes. Élaboration des programmes de formation professionnelle de niveau technique, Cadre général. Québec. décembre.

Ministère de l'Éducation du Québec. 1993. Direction générale de la formation professionnelle et technique. Direction des programmes. *Guide d'animation d'un atelier d'analyse d'une situation de travail*. Janvier.

Ministère de l'Éducation du Québec. 1994a. Direction générale de la formation professionnelle et technique. *Guides de réalisation des études de planification*. Janvier.

Ministère de l'Éducation du Québec. 1994b. Direction générale de la formation professionnelle et technique. *Élaboration des programmes d'études techniques : guide pour la définition des objectifs et des standards*. Québec, mai.

Ministère de l'Éducation du Québec. 1995a. Direction générale de la formation professionnelle et technique. Direction des programmes. *Essai de clarification de quelques concepts et définitions liés à l'approche par compétences*. Québec, novembre.

Ministère de l'Éducation du Québec. 1995b. Direction générale de la formation professionnelle et technique. Direction des programmes. *Élaboration de la partie ministérielle des programmes d'études techniques. Cadre général*. Québec, juin.

Ministère de l'Éducation du Québec. 1995c. Direction de la formation professionnelle et technique. *Guide de définition des buts et des compétences du programme*. Québec, juin.

Ministère de l'Éducation du Québec. 1995d. Direction générale de la formation professionnelle. Direction des programmes. *Guide de validation du projet de formation*. Québec, juin.

Ministère de l'Éducation du Québec. 1995e. Direction de la formation professionnelle et technique. *Guide de mise en forme du projet programme*. Québec, juin.

Ministère de l'Éducation du Québec. 1998. *Programme d'études 200.B0, Sciences de la nature*. Québec.

Ministère de l'Éducation du Québec. 1999a. *Bâtiments et travaux publics. Technicienne et du technicien en génie civil, rapport d'analyse de la situation de travail*. Québec.

Ministère de l'Éducation du Québec. 1999b. Direction générale de la formation professionnelle et technique. Bâtiments et travaux publics. *Projet de formation. Cahier de validation. Technologie du génie civil*. Québec, septembre.

Ministère de l'Éducation du Québec. 2000. Direction de l'enseignement collégial. Service des programmes et des affaires étudiantes. *Les prescriptions ministérielles et l'élaboration d'un programme défini en objectifs et standards*. Québec, octobre.

Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Science et de la Technologie. 1984. Direction générale de l'enseignement collégial, *Édition commentée du Règlement sur le régime pédagogique du collégial*, Québec.

Morin, Bernard. 1989. « Programme d'études et compétence des étudiants ». *Pédagogie collégiale*, Vol. 2, no 4 (mai), p. 32-37.

National council of teachers of mathematics (NCTM). 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*.

OCDE. 2001. *Connaissances et compétences : des atouts pour la vie*. Premiers résultats de PISA 2000, OCDE, Paris.

PERFORMA. 1998a. « Enseigner au collégial aujourd'hui. Le contexte ». *Pédagogie collégiale*, vol.12, no 1 (octobre), p. 23-27.

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.

PERFORMA. 1999. « Enseigner au collégial aujourd'hui. Un profil de compétences du personnel enseignant ». *Pédagogie collégiale*, vol.12, no 3, (mars), p. 8-13.

Perrenoud, Philippe. 1995a. « Des savoirs aux compétences: de quoi parle-t-on en parlant de compétences ? ». *Pédagogie collégiale*, vol. 9, no 1 (octobre), p. 20-24.

Perrenoud, Philippe. 1995b. « Des savoirs aux compétences: les incidences sur le métier d'enseignant et sur le métier d'élève » *Pédagogie collégiale*, vol. 9, no 2 (décembre), p. 6-10.

Perrenoud, Philippe. 1997. *Construire des compétences dès l'école*. Paris, ESF, p. 93-110.

Perrenoud, Philippe. 1999. Construire des compétences, est-ce tourner le dos aux savoirs? *Pédagogie collégiale*, vol. 12, no 3 (mars), p. 14-17.

Perrenoud, Philippe. 2003. *Pour ou contre la gravitation universelle ? Le constructivisme n'est ni un dogme, ni une mode*. Université de Genève.

http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_2003/2003_22.html

Pôle de l'Est. 1996. *Processus de planification d'un cours centré sur le développement d'une compétence*. Regroupement des collèges Performa, Sherbrooke.

Proulx, Jean-Pierre. 2004. « Les programmes techniques du collégial : bilan et orientations » dans *Pédagogie collégiale*, Vol. 17, no 4 (mai), p. 15-22.

Québec. 1965-1966. *Rapport Parent: Volume I à V*. Rapports de la Commission royale d'enquête sur l'enseignement dans la province de Québec.

Québec. 1978. Ministère de l'Éducation. Les collèges du Québec, nouvelle étape. Projet du Gouvernement à l'endroit des cégep, Québec.

Québec. 1993a. Ministère de l'Éducation du Québec. *L'enseignement collégial québécois : orientations d'avenir et mesures de renouveau. Des collèges pour le Québec du XXI^e siècle.* Québec.

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.

Québec. 1993c. Ministère de l'Éducation du Québec. *Loi sur la Commission d'évaluation de l'enseignement collégial, (L.Q 1993c 26)* Québec.

Québec. 1997. Ministère de l'Éducation. Prendre le virage du succès. Plan d'action ministériel pour la réforme de l'éducation. Québec.

Québec. 2002a. Ministère de l'Éducation. *La formation professionnelle et technique au Québec. Un système intégrant ingénierie de gestion et ingénierie de formation.* Québec.

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.

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.

Québec. 2004. Ministère de l'Éducation. *Développement et actualisation des programmes d'études professionnelles et techniques : situation à l'automne 2004.* Québec.

Québec. 2005. Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport. Secteur de la formation professionnelle et technique et de la formation continue. *Les programmes de formation professionnelle et technique par secteur de formation. Carte des enseignements 2005-2006.* Québec.

Québec. 2006. Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport. Direction générale des programmes et du développement. *Le partage des responsabilités entre les autorités touchées par la question de la formation préparatoire à l'exercice d'un métier ou d'une profession offerte en milieu scolaire dans divers États.* Formation professionnelle et techniques et formation continue. Québec. 159p.

Smith, Adrian. 2004. Making Mathematics Count. The report of professor Adrian Smith's inquiry into Post-14 mathematics education. University of London.

Tardif, Jacques, Mario Désilets, Fernand Paradis et Gérard Lachiver. 1992. « Le développement des compétences, cadre conceptuel pour l'enseignement » *Pédagogie collégiale*, Vol. 6, no 2 (décembre), p. 14-19.

Tardif, Jacques. 1996. «Le transfert de compétences analysé à travers la formation de professionnels ». Dans Meirieu, Ph., M. Develay, C. Durand, et Y. Mariani (dir.), *Le concept de transfert de connaissance en formation initiale et continue*, Lyon, CRDP. 31-46.

Tardif, Jacques. 1999. *Le transfert des apprentissages*. Montréal, Les Éditions Logiques.

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.

Toupin, Louis. 1995. *De la formation au métier, savoir transférer ses connaissances dans l'action*. Paris : ESF éditeur.

Tremblay, Gilles. 1990. Dans le contexte québécois d'une relance de la formation professionnelle au secondaire : La mise en place d'un nouveau modèle d'élaboration de programme axé sur les compétences. Fédération des cégeps. Bulletin d'information, Vol.6, no 8 (mars).

Trudelle, J. et al. 2002. *La formation technique au Québec. Un état des lieux*. Forum sur la formation technique, Québec.

Vacher, Laurent-Michel. 1998. *La passion du réel. La philosophie devant les sciences*. Liber, Montréal.