

Pourquoi et pour qui enseigner les mathématiques?

Une mise en perspective historique de l'évolution des programmes au Québec au XX^{ème} siècle

Nadine Bednarz, Montréal (Canada)

Abstract: The history of reform in the teaching of mathematics in Quebec since the start of the 20th Century has been strongly influenced by a social and political context that gives meaning to its particular orientation. In this paper, we attempt to trace the important moments in the evolution of the teaching of mathematics through the roles and missions that successive governments have given to schooling and subsequent curricular reforms. Our analysis shows that the teaching of mathematics has evolved from an essentially practical role, prior to 1945, to a double role that is both practical and cultural, in the 1950s, with the balance tipped in favor of the practical role. In the 1960s, the political will for universal education and, more recently, the concern over forming persons who can adapt to a constantly evolving society, are gradually pushing the Quebec curricula towards major changes. Mathematics is presented as a powerful tool that gives one a handle on reality, a complement of culture and an important language that is essential to the communication of ideas. Throughout the various reforms, these two finalities--the practical and the cultural--are constantly present, varying in importance and meaning with the successive roles attributed to schools. Our analysis shows a strong pragmatic anchoring of the first mathematics programs in Quebec, one that has not disappeared over time. The gradual curricular changes show, however, a progressive integration of the cultural formation role of mathematics.

ZDM Classification: B10, D30

1. Introduction

Le Québec ayant une histoire beaucoup plus courte que celle de la France ou de la Belgique, on pourrait penser a priori que son histoire des programmes est beaucoup plus succincte. Notre analyse de l'évolution de l'enseignement des mathématiques depuis le début du XX^{ème} siècle montre au contraire qu'il n'en est rien: le Québec a été confronté à de nombreux changements de programmes, et ce plus particulièrement au cours des vingt cinq dernières années. Nous ferons un survol de ces différentes réformes, en essayant de dégager les faits marquants de cette évolution.

L'histoire des réformes de l'enseignement des mathématiques au Québec prend son ancrage dans un certain contexte social et politique qui permet de comprendre les orientations particulières qu'a pu prendre cet enseignement au fil du temps (Linteau, Durocher, Robert, Ricard, 1986). La question de la fonction associée à l'enseignement des mathématiques est en effet liée, comme nous le verrons par la suite, à la question politique des rôles et des missions que les gouvernements successifs ont attribué à l'école (voir Bednarz, sous presse). Nous distinguerons successivement dans cette

évolution trois périodes. Avant 1945, les mathématiques enseignées dans l'institution scolaire semblent relever avant tout, dans un contexte socio-politique de crise et de guerre, d'un enseignement pratique. L'après-guerre (1945-1960) provoque de sérieuses remises en question du système d'éducation, de sorte que l'on perçoit une certaine ambivalence quant à la fonction associée à l'enseignement des mathématiques, celle-ci gardant toutefois une visée essentiellement pratique. Les années 1960 voient s'exprimer la volonté de rendre l'école accessible à tous et mettent en branle un processus de changement qui affecte tous les aspects du système d'éducation et, graduellement, les orientations données à l'enseignement des mathématiques. On passe alors très rapidement à travers une succession de réformes sans précédent pour le Québec, réformes marquées par l'idée de rendre l'enseignement des mathématiques accessible à tous (programmes de 1974 et de 1980) puis par celle de préparer les futurs citoyens à "s'adapter à une société en constante évolution", dans laquelle les mathématiques et les sciences jouent un rôle de plus en plus important (programmes de 1993 et 2000).

Nous reviendrons sur chacune de ces périodes, en resituant à chaque fois quelques faits marquants du contexte socio-politique de l'époque. C'est celui-ci qui permet de comprendre la fonction que l'on cherche à faire jouer à l'enseignement des mathématiques, fonction qui vient baliser le contenu du programme et la manière d'approcher cet enseignement.

2. L'éducation mathématique avant 1945: une école profondément marquée par le traditionalisme; un enseignement des mathématiques relevant avant tout d'une visée pratique.

2.1 Contexte socio-politique global.

Avant 1930, la scolarisation est en fait le lot d'une minorité de jeunes. Peu d'élèves francophones poursuivent en effet leurs études au delà de l'école primaire (en 1929, seulement 24% d'entre eux le font). On observe de plus un fléchissement des études après la 4^{ème} année du primaire (9-10 ans). Dans un contexte où beaucoup de Québécois arrivent difficilement à satisfaire leurs besoins élémentaires, leur subsistance strictement économique apparaissant difficile, l'éducation n'est donc pas une priorité collective ou familiale. Rien d'étonnant, dans ce contexte, à ce qu'on assiste à une fréquentation très irrégulière de l'école. Le problème de l'abandon scolaire est d'ailleurs aggravé par le fait que rien n'oblige les parents à envoyer leurs enfants à l'école; la hiérarchie catholique s'est d'ailleurs toujours farouchement opposée à l'adoption d'une loi allant en ce sens¹.

Le système d'enseignement, au début des années 30, est un système public confessionnel, qui repose sur la coexistence de deux réseaux autonomes, l'un catholique

¹ La loi, adoptée sous le gouvernement Godbout en Septembre 1943, impose, sous peine d'amende pour les parents, la fréquentation scolaire obligatoire pour les enfants de 6 à 14 ans et abolit les frais de scolarité à l'école publique primaire. L'année suivante (1944), la gratuité est étendue au cours primaire complémentaire ainsi qu'aux manuels scolaires.

et l'autre protestant (voir tableau 1)

Tableau 1- Système public d'éducation, catholique et protestant

Système catholique (francophone)	Système protestant (anglophone)
Cours primaire (d'une durée de 6 ans, il passera à 7 années en 1937)	Cours élémentaire (d'une durée de 7 années)
Cours primaire complémentaire (2 ans)	Cours intermédiaire (8ème, 9ème années)
Cours primaire supérieur (3ans); innovation la plus importante mise en place en 1921 à Montréal, et implantée à l'échelle du Québec en 1929; cours souvent réservé aux garçons.	High school pour garçons et filles (jusque la 11ème année, 12ème année à partir de 1935)

Tableau 2- Institutions privées d'éducation

Cours Classique (cours de 8 années de scolarité): voie prestigieuse réservée à une minorité, ouvrant l'accès à l'ensemble des études dans les diverses facultés universitaires.

Formation professionnelle : Les écoles d'arts et métiers, les écoles techniques, les écoles normales, les écoles d'agriculture...offrent une formation pratique d'inégale valeur.

On trouve également dans la communauté francophone un nombre important d'institutions privées, concurrentes ou parallèles aux institutions publiques, qui s'offrent à ceux qui sont désireux et capables financièrement de poursuivre leurs études (cf. tableau 2). Certaines d'entre elles, par exemple les Collèges Classiques et les Universités, exercent un monopole à certains niveaux d'enseignement.

Les Collèges Classiques mettent l'accent sur une orientation profondément humaniste des études. Vivement contestés dans certains milieux, ils doivent graduellement faire une place plus grande aux mathématiques et aux sciences².

Les diverses institutions en présence, dans le système francophone (cf tableaux 1 et 2), font ainsi apparaître durant cette période une absence de coordination du système, un fouillis de structures et de programmes dont résulte le maintien et l'entretien de profondes inégalités sociales. Le système apparaît non coordonné, élitiste

² Il faut signaler ici le développement, en milieu francophone, d'un mouvement scientifique amorcé pendant les années 1920 (avec la création de l'ACFAS, Association Canadienne Française pour l'Avancement des Sciences, et de l'Institut Scientifique Franco Canadien). Le premier congrès de l'ACFAS aura lieu en 1933. Il repose sur l'oeuvre de quelques individus qui font figures de pionniers, le frère Marie Victorin (en botanique), Adrien Pouliot (en mathématiques), Armand Frappier (en microbiologie), Alexandre Vachon (en physique).

(réservé à une minorité) et sexiste (le cours primaire supérieur, les Collèges Classiques sont essentiellement réservés aux garçons). En parallèle, de façon autonome, le système protestant apparaît moins morcelé et mieux articulé. Le taux de fréquentation de l'école y est d'ailleurs plus élevé; les écoles protestantes retiennent en effet 80% de leurs élèves jusqu'en 8ème année. Les diplômés (finissants du High school) ont accès à toutes les facultés universitaires. Les étudiants anglophones complètent leur premier cycle universitaire à l'âge où les francophones obtiennent leur diplôme du cours classique.

Du côté des enseignants, on observe les mêmes inégalités. Vers 1930, on compte parmi eux 80% de femmes, 55% de laïques, 45% de religieux et religieuses. Il y a des inégalités salariales importantes entre instituteurs et institutrices. La formation des enseignants laisse à désirer et peu d'entre eux sont formés par les Écoles Normales. En 1930, près de 80% des institutrices catholiques n'ont aucune préparation pédagogique et ne détiennent qu'un brevet d'enseignement du bureau central des examinateurs pour lequel une connaissance minimale des matières enseignées à l'école primaire suffit.

La période de crise de 1930 à 1945 ne sollicite pas véritablement de changements³. Ainsi après la guerre, malgré des tentatives d'ajustement du système d'éducation, l'école demeure en crise. Seulement 46%

³ Avec la guerre se met en branle une certaine relance du processus de développement et une remise à jour du système d'enseignement qui va se poursuivre et s'installer dans les décennies suivantes.

des élèves catholiques se rendent jusqu'en 7^{ème} année, 25 % en 8^{ème} année, 17% en 9^{ème} année et 2% seulement en 12^{ème} année. La fréquentation scolaire ne devenant obligatoire pour les enfants de 6 à 14 ans qu'en 1943, l'école de ces années apparaît résolument réservée à une minorité. Pour la majorité des élèves francophones, l'expérience scolaire se limite donc à l'école primaire, et plus particulièrement les premières années. C'est dans ce contexte global qu'il faut comprendre l'orientation du programme de mathématiques élaboré au tout début des années 1900, et qui restera en place, avec certains ajustements mineurs, jusqu'en 1946.

2.2 Le programme d'études en mathématiques, ses orientations

Le contenu du programme de mathématiques élaboré au début du XX^{ème} siècle (1904) met l'accent, pour l'école de base, sur l'apprentissage de l'arithmétique et d'une géométrie appliquée, avant tout associée au mesurage, avec une finalité essentiellement pratique. Il s'agit ici, comme le montre Mgr Ross, de former un bon citoyen, un bon chrétien, capable d'apprécier la valeur de l'argent et d'en faire bon usage. On enseigne, nous dit Mgr Ross (1919) "les mathématiques à l'école primaire pour apprendre à l'enfant à calculer facilement et sûrement toutes les questions de nombre qui se présentent dans le cours ordinaire de la vie" (p. 278).

Cette finalité du programme va imprégner tout son contenu (cf. tableau 3), sous l'angle de ses composantes habituelles, l'arithmétique, la géométrie et même, nous le verrons plus loin, l'algèbre. Les contenus abordés reprennent ainsi un travail sur les nombres, sur les opérations, les proportions, le pourcentage, les principales mesures. D'autres composantes s'y ajoutent: la comptabilité fait ainsi partie du programme de mathématiques. On consacre d'ailleurs dans la présentation du programme un chapitre complet à la tenue des livres: "(celle-ci) ...simplifie et éclaire tout ce qui tient à la direction et à l'économie d'une maison, d'une ferme, d'un commerce, d'une industrie" (Mgr Ross 1919, p 192)

Cette finalité pratique va influencer également le rôle qu'on fera jouer aux problèmes dans cet enseignement. Les critères délimitant le choix des problèmes mettront ainsi de l'avant leur caractère pratique et approprié à la vie usuelle, ainsi que le caractère d'exactitude et de véracité de leurs données.

"L'enseignement est déjà pratique s'il s'exerce sur le concret...il faut le rendre plus pratique encore par le choix des problèmes toujours en rapport avec la vie réelle de l'élève. Il faut avoir soin de lui donner des notions exactes sur les poids en cours, les prix courants des objets, les quantités nécessaires à l'opération qui fait l'objet du problème" (Mgr Ross 1919, p 280)

Tableau3- Le contenu du programme, une orientation pratique⁴

<u>Cours élémentaire (4 ans): premier degré (1/2/3^{èmes} années) et deuxième degré (4^{ème} année)</u>	
Nombre, numération, 4 opérations, calcul mental, problèmes pratiques conçus avant tout comme une application, fractions, pourcentage.	
Mesure: les monnaies du pays, les pieds et les pouces, les mois, les jours, les minutes, tables de poids et mesures les plus en réductions, règles composées	usage
Comptabilité: recettes et dépenses d'une maison, comptes, factures, reçus, billets	
exemple en 2 ^{ème} année: on retrouve les quatre règles simples, une application de ces règles au moyen de problèmes pratiques	faciles;
les monnaies du pays, les pieds et les pouces...	
en 3 ^{ème} année: on retrouve des problèmes pratiques, un travail sur les comptes, factures; tables de poids et mesures les plus en	usage
en 4 ^{ème} année: une récapitulation de l'année précédente, un travail sur les réductions, règles composées, accompagnée de problèmes pratiques; Les tables de poids et mesures sont de nouveau présentes, ainsi que la comptabilité, un travail sur les	recettes
et dépenses d'une maison...	
<u>Cours modèle (2ans- 5^{ème} et 6^{èmes} années)</u>	
Fractions ordinaires, fractions décimales et règles composées	
méthode de l'unité, pourcentage et ses applications, commission, escompte, assurance, intérêt, profits et pertes.....problèmes	variés;
calcul mental; toisé des surfaces	
tenue des livres	
<u>Cours académique (2 ans)</u>	
pourcentage, racine carrée et cubique; exercices pratiques. calcul mental; toisé des surfaces et des solides; algèbre: les quatre	
opérations, équations du premier degré, équations du second degré	
tenue des livres, correspondance commerciale	

⁴ Programme pour les écoles catholiques (1904), tiré de «Pédagogie pratique et théorique», par L'Abbé Th.G. Rouleau, MM. C. J. Magnan et J. Ahern, professeurs membres du bureau central des examinateurs catholiques (livre réédité en 1909)

On ira même jusqu'à fournir à cet effet aux enseignants des notions exactes sur les poids en cours, les prix courants des objets dans les diverses régions du Québec. Ainsi dans les régions de pêche, l'institutrice se mettra au courant des questions relatives au poids et au prix du poisson, afin d'adapter la pratique de son enseignement aux exigences de l'économie régionale.

Insérer tableau 3

Cette visée pratique, utilitaire, vient ainsi baliser la manière d'aborder, de concevoir l'enseignement des mathématiques, à travers le choix du contenu mathématique et des problèmes proposés aux élèves, à travers aussi le rôle accordé à la résolution de problèmes, avant tout conçue comme un lieu d'application des notions.

Cette orientation se retrouve dans l'enseignement de la géométrie, associé essentiellement à une géométrie intuitive, d'exploration et d'observation, en rupture avec la géométrie classique déductive.

"Il ne faut pas confondre le toisé avec la géométrie classique qui consiste dans un long enchaînement de théorèmes à démontrer. Le toisé des écoles primaires ne comprend que des notions élémentaires sur les principales figures et leur mensuration. ...Le caractère de l'enseignement du toisé doit donc être essentiellement intuitif et pratique" (Mgr Ross 1919, p 261)

"La géométrie, science des formes et de l'étendue doit avoir l'observation pour base. L'enseignement de ce sujet doit être intuitif, raisonné et pratique. Faute de ces trois caractères, il n'est pas compris par les élèves qui l'oublient promptement, et n'en tirent aucun profit dans la vie usuelle" (p 214)

Cet ancrage intuitif, expérimental de l'enseignement des mathématiques sera par la suite précisé, nous permettant de comprendre ce à quoi réfèrent ces auteurs lorsqu'ils parlent d'intuition.

"....l'enseignement doit être *en grande partie intuitif*, c'est-à-dire qu'on doit se servir d'objets pour faire comprendre les élèves (p 135)...En conséquence, les objets concrets serviront de point de départ à l'enseignement des nombres, des quatre opérations fondamentales et des fractions...et tout problème sera rendu concret pour être expliqué et raisonné par les procédés intuitifs au moyen de lignes, de bâtonnets ou autres objets appropriés" (Mgr Ross, 1919, p 279)

Ces propos seront repris par l'Abbé J. O. Maurice (1925-1926), en explicitant davantage le rôle de la manipulation, du recours au concret dans cet apprentissage des mathématiques.

"Développer une idée exacte du nombre au moyen d'objets matériels, montrer à former des nombres à l'aide de ces mêmes objets...encore à l'aide d'objets matériels, faire résoudre de petits problèmes...Dans chaque leçon les élèves auront joué un rôle très actif. Par l'intuition, la manipulation,...on leur fera facilement voir, toucher et comprendre que...On débute par le concret pour en dégager l'abstrait dès qu'on le peut, sauf à revenir à la démonstration concrète chaque fois qu'on craint que les élèves" (L'Abbé Maurice 1925-1926, p 20)

Les fondements rationnels de cet enseignement expérimental reposent sur une conception empiriste de l'apprentissage des mathématiques: solliciter les sens apparaît le point de départ nécessaire à cet apprentissage, renvoyant en cela à une certaine conception réaliste de la nature des mathématiques.

"Plus il y a de sens mis à contribution, plus la connaissance a de clarté, de précision et de solidité...Si les yeux, les oreilles doivent servir à l'acquisition des notions mathématiques, on peut dire que c'est par les doigts, la main qu'elles passent surtout pour se loger définitivement dans l'esprit....Il n'existe pas une notion, pas une idée qui pourrait pénétrer dans notre cerveau sans la contemplation préalable du monde extérieur et des faits qu'il présente à notre observation" (L'Abbé Maurice 1925-1926, p 20)

Il est intéressant de s'arrêter ici à la justification qu'on donne, dans ce contexte, de l'enseignement de l'algèbre, en tension avec cet ancrage concret, réaliste de l'apprentissage.

"Peu de personnes dans notre province ont besoin d'une connaissance, même élémentaire, de l'algèbre pour remplir les devoirs de leurs charges; et cependant il n'est permis à personne de commencer l'étude d'une profession avant d'avoir subi avec succès l'examen sur cette matière. Pourquoi exige t-on ainsi de ceux qui se destinent aux professions la connaissance d'un sujet qui ne paraît avoir aucune utilité pratique? Parce qu'on suppose que pour réussir dans une profession il faut avoir une intelligence cultivée et qu'il est nécessairement admis que l'étude de l'algèbre est un des puissants moyens de fortifier le jugement....L'algèbre élémentaire, si elle est enseignée de manière rationnelle, affermit le jugement" (Mgr Ross 1919, p 210)

On voit apparaître pour la première fois, dans cet extrait, une allusion au rôle culturel formateur de l'enseignement des mathématiques. Cet enseignement reste cependant empreint, on le sent dans ce qui suit, de la finalité prépondérante décrite précédemment.

"Partons des problèmes d'arithmétique pour initier les élèves aux notions d'algèbre; si nous voulons qu'ils s'intéressent à cette étude plus facile que l'arithmétique, débarrassons nous de tout ce qui peut la rendre aride au début, c'est-à-dire des théories sans rapport avec la pratique du calcul...Ainsi la connaissance que l'élève a de l'arithmétique doit servir de base et de moyen pour l'enseignement de l'algèbre. L'on procédera de ce que l'élève sait à ce qu'il ne sait pas, du connu à l'inconnu; l'analogie des procédés employés dans ces deux sciences fera comprendre l'une par l'autre. Ici encore comme partout ailleurs, la pratique donnera la clef de la théorie" (Mgr Ross 1919, p 211-212)

Les extraits précédents relatifs à l'algèbre mettent en évidence une certaine dualité (pratique/ culture) qui se retrouvera dans d'autres domaines davantage propres à l'école élémentaire. Ainsi, nous dira Mgr Ross, l'arithmétique est nécessaire pour son utilité pratique mais aussi pour son avantage éducatif, car " ...elle force l'attention, et exerce à un haut degré la réflexion, le jugement et le raisonnement suivi" (p 278).

"Je tiens donc à dire d'une façon explicite qu'on ne doit pas négliger de soigner la culture générale des élèves qui est grandement aidée, favorisée par l'étude de l'arithmétique. Je

ne demande pas qu'on en fasse un but principal mais simplement qu'on ne l'oublie pas, qu'on ne fasse rien qui puisse empêcher de l'atteindre, qu'on s'impose même de louables efforts pour y arriver" (L'Abbé Maurice 1925-1926, p 7)

Ce rôle formateur accordé à l'enseignement des mathématiques apparaît fortement lié, comme nous le verrons par la suite, à la manière d'approcher cet enseignement.

"Il y aurait pourtant intérêt à fixer la juste portée de l'arithmétique au point de vue de la seule culture générale; à démontrer que, si elle exerce et développe les facultés qu'on indique, et d'autres qu'on n'a pas nommées: la mémoire, la volonté, elle ne le fait que si on l'enseigne de façon raisonnable et rationnelle...Quelque bonne influence que les mathématiques puissent avoir sur l'esprit, n'allons pas leur attribuer une force magique, ni croire qu'à elles seules elles peuvent conférer la supériorité intellectuelle" (L'Abbé Maurice 1925-1926, p 4)

On précisera même les composantes de cette approche que l'enseignant, l'enseignante devrait chercher à développer s'il veut contribuer chez les élèves à cette dimension formatrice de l'enseignement des mathématiques.

"Comment? ...si nous habituons les élèves à bien tenir compte de tous les facteurs qui se trouvent dans les problèmes, comme dans toutes les entreprises de la vie; à bien observer et percevoir les rapports des nombres et des choses; à se servir des principes d'identité et de contradiction; à éviter l'absurde dans le calcul, et ensuite dans les jugements et les actions; à manier habilement l'analyse et la synthèse, l'induction et la déduction, ce qui est nécessaire dans la pratique des mathématiques, et ne l'est pas moins dans celle des choses et des hommes; de même qu'à savoir comparer, abstraire et généraliser; à juger approximativement d'avance de la solution d'un problème...à raisonner ensuite d'une façon suivie, serrée, logique.....On les emploie presque nécessairement, inconsciemment dès qu'on enseigne bien l'arithmétique et le calcul c'est pourquoi il n'est pas besoin d'avoir toujours à l'esprit la pensée de ces fins de culture générale" (L'Abbé Maurice 1925-1926, p 7)

Même si une certaine dualité apparaît dans les écrits des pédagogues de l'époque entre l'utilité pratique et le rôle culturel formateur de l'enseignement des mathématiques, le premier paradigme, nous l'avons vu dans ce qui précède, reste dominant et imprègne en profondeur à la fois le contenu du programme et la manière d'approcher son enseignement. "L'aspect utilitaire, pratique, voilà surtout ce dont nous devons nous préoccuper en enseignant l'arithmétique (p 8)..Il n'en reste pas moins vrai que cette science est surtout d'une très grande utilité pratique" (p 6)

La période de l'après-guerre va provoquer au Québec de sérieuses remises en question du système d'éducation, en raison principalement d'une croissance démographique importante. Comment le système scolaire pourra-t-il faire face à cette marée montante? Et comment ce mouvement affectera-t-il les nouveaux programmes d'études qui feront leur apparition en 1948 au primaire et en 1956 au secondaire?

3. L'éducation de 1945 à 1960: Une institution débordée

3.1 Contexte socio-politique global

À la fin de la guerre, l'école est encore profondément marquée par le traditionalisme. Dans l'après-guerre les questions d'éducation soulèvent un intérêt

considérable. Plusieurs éléments y concourent:

- la croissance démographique rapide (on assiste à une expansion importante de la clientèle scolaire durant cette période: on passe de 728 755 élèves en 1945 à 1 300 000 en 1960).....
- un grave problème d'insuffisance des équipements scolaires (en 1951, plus de 70% des établissements n'ont qu'une seule classe, 60% sont sans électricité, 40% sans eau ni toilette)
- le retour de la prospérité
- le développement de la science et de la technologie
- l'ouverture sur le monde, et avec elle, la volonté de rattrapage et de modernisation.

On assiste alors à plusieurs tentatives d'ajustement d'un appareil d'éducation devenu désuet. Ainsi le gouvernement aide les commissions scolaire à ouvrir de nouvelles écoles en grand nombre, parmi les écoles dites "de rang". Les établissements secondaires publics restent toutefois insuffisants et sous-équipés. Le financement du système d'éducation augmente: les dépenses totales pour l'éducation passent de 46, 7 Millions de dollars en 50-51 à 181, 5 Millions en 60-61. Des réformes pédagogiques sont également tentées. Parmi ces efforts dispersés pour ajuster le vieux système aux réalités nouvelles, le principal est sans doute la création du cours secondaire en 1956. Le cours primaire complémentaire et le cours primaire supérieur deviennent le cours secondaire public, dont le nouveau programme s'étend sur 5 ans. Celui-ci se divise en plusieurs voies, entre autres les voies scientifique, commerciale et classique, susceptibles de mieux répondre aux besoins des 200 000 étudiants inscrits à ce niveau. Les réformes touchent aussi à l'enseignement technique et professionnel. On assiste à la création, en 1945, des centres d'apprentissage, et en 1946, du Ministère de la jeunesse et du bien être social (responsable des Écoles de métiers et des Instituts techniques). Entre 1940 et 1961, 40 Centres d'apprentissage sont ouverts. Mais dans ce secteur, un grand désordre subsiste, il existe en effet un grand nombre d'institutions privées (125 Collèges commerciaux, quelques 150 autres écoles), qui fonctionnent parallèlement au système secondaire public, institutions souvent mal ajustées aux exigences du marché de l'emploi.

Dans le même sens, les Collèges Classiques privés occupent toujours une position centrale dans le système d'enseignement et connaissent une expansion rapide (135 nouveaux collèges sont fondés; le nombre d'étudiants qui y sont inscrits passe de 22 634 en 1940 à 38 000 en 1960; les garçons ont à leur disposition 2 fois plus de collèges que les filles, ces

dernières étant, comme dans le reste du système, défavorisées). Les collèges font des efforts pour s'adapter (ils ouvrent par exemple davantage leurs portes aux enseignants laïcs) mais ils résistent à une remise en cause de leur place privilégiée dans le système scolaire et refusent de s'intégrer dans un système public cohérent.

Du côté des enseignants le même malaise se fait sentir; on assiste à une augmentation du corps enseignant mais elle est insuffisante pour répondre à la demande créée par l'arrivée des enfants du «baby boom». On doit donc augmenter le nombre d'élèves par classe, se résoudre à fermer des écoles et engager des enseignants non qualifiés (en 1950, 48% des enseignants ne répondent pas aux normes généralement acceptées dans les autres provinces). Le système d'éducation est donc débordé de toutes parts. La Corporation des instituteurs et institutrices ainsi que les fédérations syndicales d'enseignants sont créées en 1946. Ces dernières proposent des solutions: une reconnaissance de la profession, une amélioration des salaires et des conditions de travail, un perfectionnement, mais le gouvernement résiste à ces demandes pressantes.

Les divers ajustements apportés, tels que nous les avons décrits précédemment, ne parviennent donc pas à corriger les insuffisances et les incohérences profondes qui marquent le système scolaire au Québec après la guerre (ce système d'éducation demeure fragmenté, sous-financé, sous-développé, dépourvu de coordination, peu démocratique, élitiste et sexiste). Le problème le plus grave demeure la sous-scolarisation des francophones. Ainsi en 1958, sur 100 élèves qui entrent à l'école primaire, 63 terminent leur 7^{ème} année, 30 se rendent en 9^{ème} année et 13 leur 11^{ème} année, alors que dans le système protestant, 36% des élèves atteignent la 11^{ème} année.

C'est dans ce contexte global de débordement du système et d'une certaine volonté de rattrapage qu'il faut situer les réformes nouvelles que l'on cherche à établir en mathématiques.

3.2 Le programme d'études en mathématiques (1948 au primaire, 1956 au secondaire)

Dans les directives pédagogiques générales de ce programme⁵ pour le primaire, on trouve (p 410) une double visée, nous plaçant d'emblée au coeur d'une amorce de changement:

- une visée pratique

L'enseignement de l'arithmétique à l'école élémentaire doit faire acquérir à l'élève les connaissances utilisées dans la vie courante en cette matière (faire comprendre la valeur des nombres, assurer l'exactitude des calculs...donner les connaissances pratiques des affaires courantes de la comptabilité domestique)

⁵ En septembre 1948, le nouveau programme des écoles élémentaires était mis en vigueur pour les sept années du cours. La présentation de l'édition de 1959 montre que le même programme est toujours en vigueur.

- une visée de formation

L'enseignement de l'arithmétique doit aussi contribuer à la formation de l'enfant. Le travail bien fait en cette matière développe l'attention, la souplesse et la rapidité en même temps que la sûreté et la précision rigoureuse...il requiert une juste appréciation des faits, des quantités...il habitue à la logique en même temps qu'au sens pratique.

Ces deux visées sont vues comme deux éléments complémentaires, non plus, comme c'était le cas précédemment, en tension. La même orientation s'exprimera un peu plus tard au secondaire⁶.

L'enseignement des mathématiques doit avoir un double objectif:

- un objectif de formation: rendre l'élève apte à traiter objectivement et avec méthode toute question qu'il aura à résoudre soit au cours de ses études, soit dans la vie courante

- un objectif utilitaire: lui faire acquérir un instrument indispensable à la connaissance du réel sensible mesurable. Pour une part, les sciences sont redevables aux mathématiques de leur progrès et de leur évolution (Programme des études secondaires, 1956)

Cette double visée, pratique (accompagnée de l'idée d'un enseignement concret, expérimental) et culturelle (associée à une visée de formation) se retrouve dans le contenu du programme. Nous reprendrons ici quelques extraits de ce programme (cf. tableau 4) montrant partiellement (il s'agit là de notre interprétation, tirée d'une analyse de contenu de ce programme) où ces deux finalités s'actualisent.

⁶ Première édition du nouveau programme des écoles secondaires, en juin 1956. Des options apparaissent en 9^{ème} année (cours général et cours spécial) et en 10^{ème} année (section commerciale). Le programme sera légèrement modifié en 1960 après avoir parcouru un cycle complet d'expérimentation au moins une fois. Des études faites par l'Université Laval et l'Université de Montréal ont amené, à partir des renseignements recueillis, à pousser plus loin la révision du programme pour permettre au plus grand nombre possible de jeunes gens de se rendre à la fin du secondaire. Ainsi, on verra apparaître dès la 8^{ème} année un cours scientifique et un cours général. Le cours secondaire propose donc maintenant différentes options.

Tableau 4- Extraits du programme des écoles primaire et secondaire en mathématiques, classés selon notre interprétation: la visée pratique et la visée de formation

1ère année: développer graduellement l'idée de quantité par des procédés <i>concrets</i> faire constater à l'enfant que dans <i>la vie quotidienne</i> il se sert de nombres et qu'il doit en connaître la valeur..... pendant toute l'année l'initiation à l'arithmétique sera surtout <i>orale et sensorielle</i> , elle naîtra des jeux et des <i>activités des enfants plutôt que d'un enseignement formel</i> .	<i>développer chez l'enfant l'habileté</i> dans l'usage des nombres...
2ème année: enrichir et éclairer l'idée de nombre dans les <i>expériences quotidiennes</i> de l'enfant, on multipliera encore les expériences <i>concrètes</i> ...on profitera des circonstances favorables pour faire comprendre la valeur de l'argent et montrer à bien s'en servir...	<i>développer l'intérêt, la confiance et l'habileté dans l'emploi des nombres ainsi que le désir d'en savoir davantage</i> arithmétique...
3ème année: <i>montrer le rôle de l'arithmétique dans la vie de l'enfant</i> ...	entraîner les élèves à résoudre des problèmes avec <i>méthode, clarté et correction</i> dans le langage...
4ème année: <i>montrer que la vie fait surgir nombre de problèmes...on intéressera les enfants à l'administration de la maison</i> ...	
5ème année: étendre les connaissances acquises et en faire apprécier <i>l'utilité</i> ...l'enseignement de l'arithmétique peut contribuer à la formation des enfants si l'on sait en tirer des leçons pratiques...	
6ème année: étendre et varier les applications de l'arithmétique dans la <i>vie courante</i> ...	
7ème année: incorporer aux autres matières et à la <i>vie quotidienne</i> des enfants, les connaissances du pourcentage et de la géométrie... la pratique des affaires s'enseignera d'une façon vraiment <i>pratique</i> ...l'enseignement de la géométrie est surtout d'ordre <i>pratique, non formel</i>on étendra le champ des observations et des <i>applications de l'arithmétique à la vie de l'enfant, de la famille et de la localité</i> ...	mettre en relief le <i>rôle social</i> de l'arithmétique...
8ème et 9ème années: la <i>vie courante</i> présente de nombreux problèmes-en arithmétique-on devra se limiter à ces problèmes, en faisant exécuter des <i>démonstrations concrètes</i>	il faudra éviter les problèmes sans valeur formatrice; dans les calculs du toisé on ne se contentera pas d'appliquer des formules, mais on s'efforcera de les faire comprendre
	10ème année: on voit apparaître la démonstration de théorèmes..dans celle-ci le maître emploiera la méthode analytique..dégager également les procédés généraux de démonstration...
VISÉE PRATIQUE	VISÉE DE FORMATION

L'analyse qui précède permet de faire ressortir le poids relatif de ces deux finalités. Même si, de manière explicite, les mathématiques que l'on veut enseigner dans l'institution scolaire cherchent à la fois

à rejoindre les fonctions pratiques et culturelles associées à cette formation, la visée principale reste en fait fortement pratique.

Pourtant, un certain changement a bel et bien cours dans la manière de concevoir cet enseignement des mathématiques. Nous en trouvons les fondements

dans un des principes mis de l'avant globalement dans ce nouveau programme «L'enseignement doit être éducatif»

“Le nouveau programme ne veut pas tant viser à faire acquérir un bagage important de connaissances qu'à former des intelligences et développer des personnalités, faire acquérir de saines habitudes de penser, de sentir et d'agir...l'accent est moins sur les matières à enseigner que sur la manière de les enseigner” (Vinette 1947, p 32)

On retrouve ici l'idée de faire comprendre, de former, de construire un sens aux concepts mathématiques en partant de l'enfant.

“Voilà les grands points qui nous permettent de donner un enseignement éducatif, qui nous permettent de faire comprendre...faire comprendre les relations quantitatives en les enveloppant dans des faits, dans des problèmes que l'enfant peut facilement se représenter. Il faut qu'il voit la scène...rendre le calcul intéressant en exploitant le milieu, le jeu et l'instinct d'imitation.... chercher à donner le sens des opérations en faisant composer des problèmes” (Frère Gervais 1946-1947, p 68)

Une idée d'adaptation à l'enfant et à sa capacité de comprendre fait son apparition, sous l'influence sans doute des travaux de psychologie de l'époque.

“On aura bien soin de bien mettre l'enseignement à la portée de l'enfant. Il ne faut pas aller plus vite que le développement mental de l'enfant ne le permet...La tâche que l'on propose à l'enfant doit provoquer assez de difficultés pour provoquer son effort, mais les difficultés doivent être si bien graduées, si bien adaptées au progrès de l'élève, à sa capacité réelle, que l'échec soit considéré comme quelque chose d'anormal, d'inattendu” (Frère Gervais 1946-1947, p 36)

Ce souci d'adapter l'école à l'enfant conduira à mettre de l'avant l'idée d'un enseignement actif (le nouveau programme doit être conçu de façon à mettre constamment en activité les facultés de l'enfant): “L'enfant doit acquérir lui-même les connaissances qui figurent au programme, par la force de son esprit d'observation et de réflexion, de son jugement et de son raisonnement”. (Vinette, 1947)

L'intérêt suscité chez l'enfant apparaît comme un élément essentiel à la réalisation de ce but (intérêt intrinsèque, suscité par la matière elle-même). Il faut rendre la matière intéressante pour susciter l'activité intellectuelle. Divers moyens sont ici suggérés: partir du milieu de l'enfant, de son expérience personnelle, en lui présentant les connaissances à acquérir comme autant d'explications de son monde; utiliser les jeux, compte tenu de la place qu'ils occupent dans la vie de l'enfant; réinvestir son instinct d'imitation de l'adulte dans des mises en situation, simulations; réinvestir sa tendance naturelle à vouloir s'extérioriser dans une oeuvre (on retrouve ici l'idée d'une approche par projets). (Beaudry, 1947-48).

La nature des problèmes proposés aux élèves en mathématiques va changer, en accord avec ce souci d'adaptation, cette nécessité de rejoindre l'intérêt de l'enfant. On va, par exemple, faire en sorte que l'enfant y soit personnellement engagé. La formulation du problème, en ce sens, n'est pas neutre,

elle cherche à l'impliquer directement. On mettra sur des situations familières, sur des problèmes visualisables... (il faut que l'enfant “voit la scène”). À plusieurs égards, cette manière de concevoir l'enseignement des mathématiques apparaît donc novatrice.

Toutefois, l'analyse précédente montre que la visée pratique, et l'idée d'un enseignement actif, expérimental sont toujours présentes (avec le souci de préparation de l'élève à la vie réelle), comme nous l'avons vu par exemple à travers l'analyse du programme (cf tableau 4)

La réforme en profondeur, qui était perçue comme indispensable au cours des années 1950, va se poursuivre. Avec le début des années 1960, un processus de massification se met en effet en marche. Un travail important est alors dirigé en vue de rendre l'éducation accessible à tous. On va alors assister, sur une très courte période de temps, à une succession de divers programmes en mathématiques, marqués par l'idée de rendre l'enseignement des mathématiques accessible à tous.

4. La formation mathématique de 1960 à nos jours: L'accès à l'éducation

4.1 Contexte socio-politique global

La volonté de rendre l'école accessible à tous met en branle un processus de changement qui affecte l'ensemble des aspects du système d'éducation (on redéfinit les rôles de l'état et des Commissions Scolaires, on veut assurer une coordination entre les différents paliers, du primaire à l'université, on repense la pédagogie, la formation des maîtres...).

Plusieurs mesures législatives sont, dans ce contexte, présentées dès 1961, dont:

- la principale, la création d'une Commission royale d'enquête sur l'enseignement (Commission Parent) qui dispose d'un mandat très large pour étudier l'organisation et le financement de l'enseignement à tous les niveaux (ses travaux s'échelonnent de 1961 à 1966);
- l'obligation faite aux commissions scolaires d'assurer directement, ou par l'intermédiaire d'autres institutions, l'enseignement secondaire jusqu'en 11ème (auparavant cette obligation était limitée à la 7ème année);
- la gratuité de l'enseignement et des manuels jusqu'en 11ème année;
- la fréquentation scolaire obligatoire jusque l'âge de 15 ans;
- l'obtention de subventions pour l'organisation des maternelles;
- un plan quinquennal de financement des universités;
- un régime de prêts et bourses pour les étudiants des niveaux collégial et universitaire;
- l'octroi de bourses pour la formation universitaire du personnel enseignant;

Déposées en 1963, les premières recommandations de la Commission Parent proposent la création d'un Ministère de l'Éducation, flanqué d'un organe

consultatif, le Conseil Supérieur de l'Éducation. Le Ministère de l'Éducation du Québec (MEQ) voit ainsi le jour en 1964.

Une des priorités du gouvernement est d'assurer l'accès à l'école secondaire (d'où un processus de regroupement aboutissant à la création de 55 Commissions Scolaires régionales catholiques et de 9 protestantes). On poursuit également la réforme du système d'éducation en s'appuyant sur les recommandations du rapport Parent. On assiste ainsi à la création d'un réseau de Collèges d'enseignement général et professionnel (CEGEP) qui amène la disparition d'une institution plus que centenaire, le Collège Classique, et qui garantit sur tout le territoire à tous les étudiants la gratuité et l'accessibilité aux études postsecondaires. On crée l'Université du Québec (visant à enrichir et décentraliser le réseau universitaire sur tout le territoire). Ainsi le cours primaire passe à 6 ans. Il est suivi d'un secondaire de 5 ans, lui-même suivi d'un collégial de 2 ou 3 ans selon l'orientation des candidats, puis d'un niveau universitaire composé de 3 cycles. Le MEQ fixe l'âge d'admission à l'école et impose de nouveaux programmes. La formation des enseignants devient la responsabilité des Universités.

Jamais dans son histoire, le Québec n'a consacré autant d'effort à l'éducation. La réussite est sans contredit de rendre l'école accessible à tous et d'améliorer considérablement la scolarisation. Ainsi les réformes, combinées à l'effet du baby boom, entraînent une augmentation importante des effectifs étudiants: de 1960-61 à 70-71, la maternelle passe de 11769 à 108 127 enfants; le secondaire de 204 772 à 591 734 élèves. Le niveau de scolarisation augmente: en 1971, seulement 57,7% des 15 ans atteignaient la 9^{ème} année, en 1981, cette proportion atteint 73,6%. Cependant, l'égalité des chances et l'accessibilité sont limitées dépendant de l'appartenance sociale, du sexe et de l'origine ethnique; il y a encore au Québec des centaines de milliers d'analphabètes.

La réforme ne modifie pas seulement les structures, elle affecte également l'enseignement. D'inspiration américaine, la nouvelle pédagogie propose un enseignement moins directif et moins livresque qu'on veut mieux adapté à la personnalité de l'enfant et aux divers rythmes d'apprentissage d'une population hétérogène. On souhaite que la discipline rigide cède le pas à la liberté, à la création et à la spontanéité. Du secondaire traditionnel cloisonné en secteurs étanches, on passe à un secondaire composé de cours généraux obligatoires et d'une série de cours à options. C'est dans ce contexte que s'inscrit l'arrivée d'un programme-cadre en mathématiques, ouvert sur divers possibles.

4.2 Le programme de mathématiques de 1970

Les années 70 seront marquées par la mise en place, fait unique au Québec, d'un programme-cadre remplaçant les programmes de «type catalogue» que nous avons connus jusqu'ici.

Le programme-cadre de 1970 qui, comme son nom l'indique, ne définit que les grandes lignes d'un

enseignement des mathématiques, laisse place à divers aménagements possibles par les Commissions Scolaires (de nombreux projets prendront effectivement place, cherchant à actualiser localement les orientations mises de l'avant). Ce programme est bien sûr marqué, comme beaucoup d'autres à travers le monde, par une conception structuraliste des mathématiques et l'influence de la théorie des ensembles. Il met l'accent notamment sur le rôle des concepts unificateurs dans l'apprentissage des mathématiques. Une conception "moderne" est mise de l'avant qui touche à la fois le contenu et la manière d'approcher les mathématiques:

Dans les objectifs spécifiques, on parle ainsi de développer chez l'enfant, par une approche faisant appel à la théorie des ensembles, l'habileté à mathématiser une situation et à y appliquer des solutions appropriées.

Cependant, on parle également, dans la description du contenu de ce programme, d'applications à la vie courante. Sous ce terme, un souci d'accessibilité à tous transparait, et à travers lui, une certaine visée pratique. Le principal défi, pour les auteurs de ce programme, est cependant tout autre:

“Le principal défi à relever est d'ordre didactique. S'il ne s'agissait comme traditionnellement que de transmettre à l'élève un certain nombre de notions et de techniques permettant de résoudre des problèmes pouvant tous se ramener à quelques modèles, quelques archétypes relativement peu nombreux, s'il ne s'agissait que de rendre l'élève apte à imiter tel comportement dans telle situation déjà connue et prévue, le défi pédagogique ne serait pas aussi considérable. Mais c'est bien une approche nouvelle, une conception moderne de l'apprentissage mathématique qui s'impose. C'est par la manipulation et l'exploration dans un contexte approprié que l'enfant procédera à l'organisation progressive et à l'intégration d'une multitude de données issues de son activité” (Programme-cadre de mathématiques, 1970, p 3)

Ainsi, en voulant mettre à jour un programme de mathématiques devenu désuet pour la société moderne (on réfère ici aux programmes de 1948, 1956), les concepteurs de ce programme-cadre ont cherché à insérer des éléments de contenu nouveaux, tels les concepts unificateurs.

Ces approches ont entraîné des modifications de contenu assez substantielles. On pourrait mentionner ici l'introduction des bases de numération autres que la base décimale afin d'assurer une meilleure compréhension de cette dernière, de même que l'accent mis sur le raisonnement plutôt que sur l'acquisition de techniques opératoires (en arithmétique comme en géométrie). (MEQ, 1980, p 6) On voit bien apparaître à travers les propos précédents, énoncés dans l'introduction au programme de 1980, la fonction formatrice sous-jacente aux visées de cet enseignement.

Les inégalités très grandes entre les diverses actualisations du programme-cadre de 1970 dans les écoles ont donné lieu en 1980 à l'élaboration d'un nouveau programme⁷ fournissant des indications plus

⁷ C'est le programme qui était en vigueur au primaire jusqu'à récemment. L'entrée du nouveau curriculum au primaire

précises sur le contenu et son organisation. On a voulu assurer ainsi une homogénéité plus grande dans la formation mathématique de l'ensemble des Québécois et Québécoises. Un programme précis, en termes d'objectifs terminaux et intermédiaires qui constituent un seuil minimal pour tous, aboutit ici à une atomisation très grande du contenu mathématique.

4.3 Le programme de mathématiques au primaire de 1980

Si l'accessibilité de l'éducation était présente dans les préoccupations des années 70, elle est au premier plan dans les années 80 et, avec celle-ci, le souci d'assurer la qualité de l'éducation.

Malgré cette extraordinaire vigueur des sciences mathématiques et malgré leur importance dans notre société, on trouve encore malheureusement un très bas niveau de culture mathématique dans l'ensemble de la population (1980, p 6)

Ainsi, la préoccupation de rendre l'enseignement des mathématiques accessible à tous se traduit par:

“Un enseignement qui viserait à faire comprendre le mieux possible et au plus grand nombre possible de citoyens ce que sont et ce que ne sont pas les mathématiques devrait aboutir aux trois éléments majeurs de formation suivants: une façon de penser qui fournit un instrument extrêmement puissant pour analyser ses expériences, un complément de culture qui peut améliorer l'intérêt et le plaisir de vivre, et enfin un langage important, essentiel à la communication des idées et à l'expression des buts de la société” (Programme de mathématiques 1980, p 6)

On voit ainsi apparaître clairement dans les orientations de ce programme de nouvelles finalités: un rôle culturel formateur associé aux mathématiques. Le contenu de ce programme n'est toutefois pas nécessairement en accord avec ces intentions. Il demeure très traditionnel, ponctué par un découpage en objectifs et sous-objectifs. Les mathématiques que l'on veut enseigner relèvent encore fortement d'un enseignement pratique, dont la vision a toutefois évolué.

En fait, l'essentiel consiste à mettre davantage en lumière le lien qui existe entre les mathématiques et la réalité, en soulignant le fait que les mathématiques sont un outil qui donne prise sur le réel. Cela peut se manifester dans l'enseignement de deux façons

- D'une part on cherche à présenter le plus souvent possible les concepts mathématiques comme extraits d'un matériau plus riche et plus vaste, généralement emprunté à des situations (réelles ou simulées) de la vie quotidienne.....

- D'autre part on cherche à utiliser les notions mathématiques déjà acquises dans la résolution de problèmes issus de situations réelles mais non mathématiques.....(MEQ, 1980)

L'intention de privilégier une approche par résolution de problèmes, qui demeure pour l'instant au niveau des vœux pieux, va se préciser dans un fascicule

portant sur la résolution de problèmes (fascicule K, 1988)

Des indices importants quant à un changement de paradigme apparaissent dans ce fascicule, à travers la nature des problèmes considérés (réaliste, fantaisiste, purement mathématique, problèmes ouverts débouchant sur plusieurs solutions, problèmes à données incomplètes, contradictoires...). Le rôle accordé à la résolution de problèmes change également. Elle constitue à la fois une habileté de base à développer, mais aussi un moyen pour explorer et construire de nouvelles connaissances mathématiques et favoriser une meilleure compréhension. Il faudra attendre 1993, et le nouveau programme au secondaire, pour que s'actualise de manière définitive cette orientation.

4.4. Le programme de mathématiques de 1993 au secondaire

Le but de l'enseignement des mathématiques n'est plus ici associé à l'idée d'accessibilité à tous; il se veut une réaction à une évolution de la société et il manifeste un souci d'adaptation à cette évolution de plus en plus exigeante.

“L'évolution rapide de la société constitue un défi gigantesque pour notre système d'éducation quant à la préparation des jeunes à la société de demain. Il est aujourd'hui difficile de prévoir les connaissances exhaustives dont l'élève aura besoin demain; nous devons nous assurer qu'il acquière une solide formation de base, des habiletés et des attitudes essentielles à son adaptation afin qu'il puisse réinvestir ses connaissances pour acquérir celles dont il aura besoin au cours de sa vie” (Mat 116 1993, p 15)

Deux grands principes se trouvent à la base de ce programme:

- favoriser la participation active de l'élève à son apprentissage: la construction d'un savoir est un processus complexe qui dépend en tout premier lieu de l'élève

On reprend à ce propos l'idée antérieurement présente, nous l'avons vu, d'un enseignement actif, concret, dans lequel la manipulation joue un rôle important.

“C'est entre autres par le choix des activités proposées que l'enseignante ou l'enseignant peut favoriser la participation active de l'élève...Ils (les élèves) ont souvent besoin d'activités concrètes pour fixer leur attention et aborder des concepts plus abstraits. Une approche à privilégier ici consisterait à proposer des activités de manipulation, d'exploration, de construction ou de simulation suivies de discussions au cours desquelles, en petits groupes ou avec l'enseignante et l'enseignant, l'élève pourra comparer ses résultats et tirer des conclusions. Une démarche qui fait appel à l'observation, à la dextérité et à la capacité d'écouter et de s'exprimer favorise grandement l'acquisition des connaissances et des habiletés proposées dans ce programme” (Mat 116, p 16)

- favoriser le recours au processus de résolution de problèmes à toutes les étapes de l'apprentissage:

La résolution de problèmes est à la fois une habileté de base à développer chez l'élève et un moyen à

privilégier dans l'enseignement de la mathématique
...pour développer des habiletés intellectuelles...des
attitudes socio-affectives...des stratégies de résolution
de problèmes

Il s'agit entre autres d'acquérir des habiletés
intellectuelles: organiser, structurer, abstraire, analyser,
synthétiser, estimer, généraliser, déduire, justifier. Le
rôle formateur associé à l'enseignement des
mathématiques est évident.

Ce principe va imprégner tous les objectifs du
programme. Ainsi en secondaire 1, il apparaît de
manière explicite, en lien avec le développement du
sens du nombre et des opérations.

L'avoir c'est se doter de stratégies et de procédés
d'estimation et d'évaluation précise de la quantité ou de
l'ordre, prévoir l'effet d'actions ou de transformations
sur cette quantité ou sur cet ordre et donner une
signification au symbolisme utilisé pour les exprimer

Il apparaît également sous l'objectif «résoudre des
problèmes utilisant des nombres rationnels» et
«résoudre des problèmes portant sur des droites et des
angles», mettant en oeuvre l'idée d'ilôt déductif (l'élève
devra se créer un réseau de relations permettant de faire
des déductions, et ce afin de se convaincre de la véracité
d'une proposition)

L'entrée du programme de 1993 est donc fortement
articulée sur une construction de sens par l'élève avec
une visée, au niveau des moyens privilégiés liés à la
résolution de problèmes, de formation de la pensée.

4.5. Le nouveau programme de mathématiques du début du XXI^{ème} siècle⁸

Quoiqu'il soit fort difficile de se prononcer sur le
programme à cette étape, sur ses enjeux et limites, un
certain nombre d'éléments ressortent. Celui-ci confirme
tout d'abord le rôle de plus en plus fondamental de la
résolution de problèmes.

« La résolution de problèmes est au coeur du développement
de la mathématique. C'est par elle et pour elle que se
développent les concepts et les processus mathématiques de
même que le langage mathématique. Toutes ces actions
permettent d'apprécier la contribution de la mathématique aux
différentes sphères de l'activité humaine» (MEQ, Programme
de formation de l'école québécoise 2000, p 142)

Ce programme met de plus définitivement à l'avant-
plan la fonction formatrice de l'enseignement des
mathématiques.

«La mathématique est un moyen de formation intellectuelle.
Elle contribue au développement des capacités intellectuelles
des élèves.....Elle leur permet d'acquérir des outils
conceptuels appropriés pour assurer leur rôle dans une société
de plus en plus exigeante. La mathématique est considérée
comme un langage universel de communication et
d'abstraction. Le développement de ce langage exige des

⁸ Ce nouveau curriculum, articulé sur un programme des
programmes, est entré en vigueur au 1^{er} cycle du primaire
(6-7 ans) en septembre 2000; il sera graduellement mis en
place

aux autres niveaux du primaire durant les années 2001-2002,
puis fera son entrée au secondaire en 2003.

élèves l'appropriation de principes, de lois, de règles» (MEQ
2000, p 142)

C'est à travers une des compétences mises de l'avant
«apprécier la contribution de la mathématique aux
différentes sphères de l'activité humaine» que l'aspect
pratique, utilitaire, s'il est encore présent, transparait.
On y fait en effet, entre autres, référence à une
certaine démystification de la technologie et aux liens
entre les mathématiques et les situations de la vie
quotidienne. «Pour apprécier la contribution de la
mathématique, il faut être conscient que l'on utilise
des concepts mathématiques dans la vie quotidienne»
(p 155)

De plus on découvre également sous cette compétence
une référence explicite à la fonction culturelle de cet
enseignement, en particulier sous l'angle de
l'utilisation de l'histoire dans l'enseignement des
mathématiques.

«Le contact avec l'histoire de la mathématique lui (à l'élève)
fait réaliser que ses propres apprentissages mathématiques
s'intègrent dans un ensemble structuré et qu'ils évoluent dans
le temps comme la mathématique a évolué au rythme des
besoins de la société» (MEQ 2000, p 155)

Les mathématiques, sous les composantes de cette
compétence, relèvent donc à la fois d'un
enseignement de culture et d'un enseignement
pratique.

5. Conclusion

L'histoire des réformes de l'enseignement des
mathématiques que nous venons brièvement d'évoquer
fait apparaître deux finalités associées à cet
enseignement et constamment présentes au fil du temps,
une finalité culturelle et une finalité pratique. Ces deux
finalités prennent toutefois une importance et des
couleurs différentes en lien avec les rôles et les missions
que les gouvernements successifs ont attribué à l'école.
La visée pratique des années 1980 (se donner une prise
sur le réel) n'a ainsi plus rien à voir avec la visée
pratique des années 1904 (gérer la vie au quotidien).
Cette orientation des réformes est aussi marquée en
parallèle par l'évolution des travaux en psychologie,
notamment par la prise en compte des travaux sur le
développement de l'enfant (programmes de 1948,
1956), par l'évolution des mathématiques. La
conception structuraliste qui a influencé les réformes à
travers le monde jouera un rôle important dans le
programme-cadre de 1970. Plus récemment, les
programmes seront aussi influencés par l'évolution de
la recherche en didactique des mathématiques
(programme de 1993). Cette influence peut notamment
être mise en évidence lorsqu'on s'attarde, ce qui n'était
pas notre propos ici, à l'enseignement de sujets plus
spécifiques, tels celui de l'algèbre ou du raisonnement
proportionnel. L'analyse fait enfin ressortir le très fort
ancrage pragmatique des premiers programmes de
mathématiques au Québec. Il s'agit sans doute là d'une
caractéristique fort différente de celle qui ressort de
l'analyse des programmes de mathématiques en France
(Gispert, 2000), la différence s'expliquant en partie par
le contexte socio-politique global propre à la société

québécoise des années 1904-1945. Les changements graduels des programmes montrent pourtant une insertion progressive du rôle culturel formateur des mathématiques. Le souci pragmatique demeure néanmoins au Québec, comme dans la société nord-américaine en général, fort présent.

5. Références

- Linteau, P. A., Durocher, R., Robert, J. C., Ricard, F. (1986): Le Québec depuis 1930, Histoire du Québec contemporain- Montréal: Éditions Boréal.
- Bednarz, N. (sous presse): Why to teach mathematics to everyone? Proceedings of the canadian study group in mathematics education. Montréal: Université du Québec à Montréal.
- L'Abbé Th. G. Rouleau, MM. C. J. Magnan et J. Ahern (1904): Pédagogie pratique et théorique- Québec: Imprimerie Darveau.
- Mgr F. X. Ross (1919): Manuel de pédagogie, Théorie et pratique, 2ème édition- Montréal: Granger Frères.
- L'Abbé J. O. Maurice (1925-1926): Causeries pédagogiques aux instituteurs de la Commission des écoles catholiques de Montréal- Montréal: Imprimerie des sourds muets.
- Programme d'études des écoles primaires (1948): Comité Catholique du Conseil de l'Instruction Publique.
- Programme d'études des écoles secondaires (1956): Comité Catholique du Conseil de l'Instruction Publique.
- Vinette R. (1947): Pour réaliser l'esprit du nouveau programme- Dans: Les conférences pédagogiques, vol 4, no 1, 1947-1948. Montréal: Éditions le Centre de Psychologie et de Pédagogie.
- Frère Gervais (1946-1947): Enseignement des problèmes raisonnés dans les classes de 7e, 8e et 9e années- Dans: Les conférences pédagogiques, vol 3, no 2. Montréal: Editions le Centre de Psychologie et de Pédagogie.
- Beaudry, G. (1947-1948): L'arithmétique dans les trois premières années du cours primaire- Dans: Les conférences pédagogiques, vol.3, no 6. Montréal: Editions du centre de Psychologie et de Pédagogie.
- Programme-cadre en mathématiques (1970): Gouvernement du Québec: Ministère de l'Éducation.
- Programme d'études en mathématiques au primaire (1980): Gouvernement du Québec: Ministère de l'Éducation.
- Fascicule K. Guide pédagogique primaire. Mathématique; résolution de problèmes-orientation générale (1988): Gouvernement du Québec: Ministère de l'Éducation.
- Programme d'études en mathématiques au secondaire, Mat 116 (1993): Gouvernement du Québec: Ministère de l'Éducation.
- Programme d'études en mathématiques au primaire (2000): Gouvernement du Québec: Ministère de l'Éducation.
- Gispert, H. (2000): Histoire des réformes de l'enseignement des mathématiques de 1789 à 1960- Dans Actes du colloque EM 2000. Grenoble.

Author:

Bednarz, Nadine
 Université du Québec à Montréal, CIRADE et département de
 Mathématiques, C.P. 8888, suc. centre ville, Montréal H3C
 3P8, P. Québec, Canada
 E-mail: descamps-bednarz.nadine@uqam.ca