

Un chantier toujours recommencé ? Les mathématiques scolaires au Québec

*Rapport préparé pour le Forum national sur l'enseignement des mathématiques
Montréal 2003*

L'enseignement et l'apprentissage des mathématiques, au Québec, a subi de multiples transformations au long de la seconde moitié du 20^e siècle. Ces changements ont le plus souvent été l'écho local de transformations observées ailleurs, en Europe ou aux Etats-Unis, qu'il s'agisse de la révolution dite des mathématiques modernes des années 60 ou du tournant vers la résolution de problèmes qui a marqué les années 80 et 90. Certains de ces changements se voulaient radicaux ; fort heureusement, leur implantation dans nos pratiques scolaires a plus souvent pris la forme d'une évolution que d'une révolution, ce qui a évité plusieurs dérives regrettables, les excès trop graves souvent déplorés ailleurs. Non que tout ait été exemplaire : ainsi, se reproche-t-on encore le travers du formalisme excessif, le caractère souvent abstrait des mathématiques modernes. Mais de façon générale, les mathématiques scolaires québécoises ont plus profité que pâti des changements de programme qui, inspirés de ce qui se faisait ailleurs et adaptés au contexte local, se sont succédés depuis une cinquantaine d'années.

Dans les paragraphes qui suivent, nous voulons esquisser un portrait de la situation québécoise actuelle. À cet effet, nous évoquerons brièvement les bons résultats obtenus par les élèves d'ici dans les évaluations nationales et internationales en cherchant à mettre en lumière les raisons de ces succès. Nous jetterons en même temps un regard sur certaines tendances qui apparaissent et qui viennent un peu tempérer des propos qui, autrement, auraient facilement pu devenir euphoriques... et trompeurs.

Dans un second temps, nous présenterons les nouveaux programmes dont on a commencé l'implantation : on trouvera là matière à entretenir un certain optimisme en même temps que certaines sources d'inquiétudes. Ces inquiétudes seront aggravées par quelques considérations sur le contexte général qui marque l'actualité des mathématiques scolaires. Tout cela pour

conclure que si les mathématiques paraissent bien se porter dans nos écoles et si les espoirs de voir se prolonger cette situation ne sont pas vains, il n'en reste pas moins que la vigilance s'impose car plusieurs menaces se font réelles qui pourraient compromettre un avenir que nous souhaitons toujours radieux.

Des résultats satisfaisants

Il faut le reconnaître sans fausse modestie, les résultats des élèves québécois dans les dernières enquêtes sur les compétences mathématiques ont de quoi réjouir. Qu'il s'agisse des évaluations nationales comme celles mises sur pied par le Conseil canadien des ministres de l'éducation ou des études internationales comme le TIMSS ou le PISA, il n'est jamais besoin de regarder bien bas dans les palmarès pour trouver le Québec. Ainsi, les résultats du PISA (Programme International pour le Suivi des Acquis) réalisé par l'OCDE auprès de 250 000 jeunes de ses 32 pays membres situent le Québec au quatrième rang mondial en sciences et, ce qui retiendra ici notre attention, au deuxième rang en mathématiques. Or, cette évaluation se voulait fort sérieuse, touchant autant les contenus mathématiques (nombres, algèbre, géométrie, hasard, incertitude, relations, raisonnement, etc) et les processus (maniement du langage mathématique, résolution de problèmes, des calculs simples jusqu'à la capacité de poser ses propres problèmes) que les situations dans lesquelles les mathématiques sont utilisées. C'est dire l'importance du constat et l'intérêt que l'on peut trouver à l'expliquer.

Comme première explication, il faut retenir les préoccupations chez nous depuis longtemps présentes pour l'enseignement des mathématiques. Déjà, dans les années soixante, il y a eu les expériences avant-gardistes menées par les Goutard, Dienes ou Lemay. Souvent inspirées par ces précurseurs, on a vu naître des associations d'enseignants, et s'organiser des formations pour les maîtres. L'activité s'est poursuivie, sinon accrue, dans les années 80 et 90, autant dans les commissions scolaires, où la présence de conseillers pédagogiques a été source de nouveaux féconds, que dans les associations mathématiques. En même temps, les manuels s'amélioraient et dans les universités, la recherche se faisait plus riche alors que des programmes de perfectionnement se développaient pour toucher de vastes cohortes d'enseignants. En somme, on a consacré beaucoup d'énergie et de ressources à l'enseignement des mathématiques et ces efforts ont été fructueux.

Autre facteur explicatif, la résolution de problèmes a été, chez nous, préconisée très tôt, avant même que l'expression ne soit consacrée et ne vienne désigner une pédagogie qui s'est imposée comme la perspective dominante depuis une vingtaine d'années. Le Québec profite ainsi de choix faits par des gens du milieu de l'éducation qui savent se montrer clairvoyants, et il en profite à un moment où la conjoncture se fait particulièrement favorable. Pensons ici à la présence, tantôt évoquée, de ces conseillers pédagogiques en mathématiques qui, au sein de chacune des commissions scolaires, viennent appuyer les enseignants dans leur travail auprès des enfants et assurent de constantes mises à jour des savoirs, une forme de perfectionnement continu touchant autant les aspects pédagogiques que mathématiques.

Au même moment, les associations atteignent une belle maturité et contribuent à ce perfectionnement par la publication de revues et d'autres ouvrages pédagogiques et par l'organisation de sessions d'études. Elles ont aussi mis sur pied des concours où les élèves ont trouvé et trouvent encore des occasions d'exercer leur imagination et leur créativité en développant leurs habiletés en résolution de problèmes. Certains de ces concours visent la plus large participation possible (au primaire, le mathémathlon de l'APAME, Association des Promoteurs de l'Avancement de la Mathématique à l'Élémentaire, et, au secondaire, Opti-math organisé par le GRMS, Groupe des Responsables de la Mathématique au Secondaire) alors que d'autres – les concours de l'AMQ par exemple – s'adressent davantage à l'élite. Autant d'éléments qui montrent le dynamisme des milieux préoccupés de mathématiques au Québec, dynamisme qui n'est pas étranger aux succès observés.

La tentation devient forte de clore ici l'exposé en concluant que les succès remportés sont garants de l'avenir, qu'il suffit d'entretenir l'idéal... Cette conclusion serait hélas trompeuse car ça bouge encore et toujours dans le monde de l'éducation au Québec et l'idéal chancelle parfois. Le ciel des mathématiques n'est pas tout rose, quelques nuages gris, certains diraient noirs, y montent, annonceurs d'orages possibles.

Des ombres inquiétantes sur le primaire

Les premiers nuages flottent au-dessus du primaire. On sait qu'à cet ordre d'enseignement, il n'y a pas de professeurs de mathématiques à proprement parler, les personnes y oeuvrant sont des généralistes responsables de toutes les disciplines. Les seuls vrais spécialistes étaient les

conseillers pédagogiques chargés d'appuyer les maîtres dans leur enseignement des mathématiques. Or le nombre de ces conseillers, dont nous avons déjà constaté le rôle bénéfique, a dramatiquement chuté partout au Québec et la quantité de dossiers attribués à ceux qui sont demeurés s'est fortement accrue. Avec comme conséquence qu'il n'y a plus tellement de gens disponibles pour remplir cette mission d'accompagnement et de perfectionnement des enseignants sur le terrain, mission dont nous avons par ailleurs reconnu qu'elle était un facteur-clé des succès racontés au départ de ce texte.

Ce nuage tourne au noir lorsque l'on constate que ces conseillers formaient le noyau dur de l'APAME, les gens les plus actifs dans cette organisation, le moteur de son dynamisme. Or l'APAME a été, depuis plus de 40 ans, un morceau essentiel de la vie mathématique québécoise, elle a été constamment mêlée à l'évolution de l'enseignement des mathématiques au primaire et ses actions ont contribué à plusieurs des progrès qu'on a pu y observer. Actions fécondes donc qui prenaient la forme de journées régionales, de sessions d'études et de congrès où l'on discutait mathématiques et apprentissage. Et il y avait aussi publication de la revue *Instantanés mathématiques* qui proposait des articles de fond, des suggestions d'activités ou de projets, des reportages sur des expériences menées en classe, des chroniques diverses. À quoi s'ajoutaient d'autres formes de publications, livres, matériels pédagogiques, vidéos, logiciels.

Une des entreprises qui illustre parfaitement le dynamisme de l'APAME est la mise sur pied des diverses formes de *mathémathlons* qui se sont succédées depuis les années 80. D'abord concours individuel de résolution de problèmes pour les élèves du primaire, le mathémathlon a évolué vers des activités plus collectives où les groupes-classes plutôt que les enfants sont devenus les participants, où la compétition a cédé le pas à la coopération, où le développement d'habiletés en résolution de problèmes à travers des séquences d'activités de préparation – on pourrait parler d'entraînement, comme pour les sportifs – fournies par l'association a pris plus d'importance que le couronnement de champions. C'est ainsi que la résolution de problèmes dans son sens le plus authentique s'est installée dans la culture mathématique du primaire, que des idées nouvelles, comme celle de problème ouvert, ont été semées dans les têtes des élèves et de leurs enseignantes, que de nouvelles façons de voir et de faire des mathématiques se sont développées dans nos écoles. Autant de facteurs que nous rangions parmi les explications des succès remarquables des élèves québécois dans les divers concours nationaux et internationaux.

Hélas, l'APAME appartient désormais à l'histoire de la vie mathématique québécoise : victime de la disparition des conseillers pédagogiques, l'association n'arrivait plus à assurer la relève. Au même moment, les budgets diminuant, les enseignants du primaire ont vu fondre les montants accordés pour leur participation à des congrès ou journées d'étude. Ils ont donc dû effectuer des choix et ce sont plutôt les congrès à caractère général, pluridisciplinaire, qui ont été préférés, choix parfaitement logiques et compréhensibles, mais combien dramatiques pour l'APAME qui a vu se tarir les sources de ses revenus et a finalement dû choisir de mettre un terme à ses activités.

D'autres nuages sur le secondaire et le collégial

Autre phénomène préoccupant, on peut noter une certaine désaffection des jeunes québécois et québécoises qui, s'ils réussissent bien aux diverses épreuves auxquelles on les soumet, se désintéressent néanmoins des mathématiques et des sciences à mesure qu'ils avancent vers l'âge adulte. Or cette tendance est parfois encouragée, voire consacrée par certains dont le rôle devrait plutôt être de défendre les mathématiques, de contribuer à développer l'intérêt pour les champs scientifiques, de susciter des vocations pour ces disciplines.

Un premier exemple, anecdotique il faut en convenir, mais néanmoins révélateur : en 1999, le Ministère de l'éducation propose, lors de l'examen national de français en troisième année du secondaire, le thème « Le pouvoir des chiffres et des lettres ». Il s'agissait pour les élèves de rédiger un « conte merveilleux » autour du scénario suivant : « Un ou une élève constate que ses confrères et consoeurs de classe sont tout à fait bizarres : ils ne parlent plus, ils n'écrivent plus, ils sont incapables d'exprimer leurs pensées, leurs sentiments : ils ne peuvent qu'émettre des formules mathématiques tels des robots. » De là, deux « missions » possibles, la première dans laquelle « Ton héros ou ton héroïne doit amener ses confrères ou consoeurs à retrouver le plaisir, l'amitié et la joie de vivre » et la seconde venant mettre les points sur les i : « Ton héros ou ton héroïne doit anéantir le pouvoir des formules mathématiques magiques pour redonner aux élèves la magie des mots. » Les préjugés véhiculés ici sont tellement grossiers qu'on serait porté à rire. Sauf que pour plusieurs, il ne s'agit pas de simples préjugés : ces personnes ont une vision qui dresse effectivement la magie des chiffres contre celle des mots et elles érigent les mathématiques en productions robotisantes. L'approbation ministérielle tacite venue du caractère officiel de l'épreuve rend plus ardue la lutte contre une telle perception et se dresse en obstacle au

moment de convaincre que les mathématiques demeurent des savoirs humains à la portée des humains qui n'ont nul besoin de renier leur nature pour en profiter et même en jouir. La bourde reste limitée car elle n'a touché qu'un certain nombre de personnes – quelques milliers d'élèves du secondaire tout de même – à un moment bien précis. Elle n'aurait été que fâcheuse, n'eût-elle été commise au moment où d'autres tendances se dessinaient ou se confirmaient. Ces tendances touchent la place des mathématiques dans divers programmes d'enseignement, plus particulièrement à l'ordre collégial.

Une brève parenthèse s'impose ici pour signaler cette particularité du système scolaire québécois, la présence d'un ordre collégial qui relève de l'enseignement supérieur. Après l'école primaire et l'école secondaire qu'ils fréquentent pendant respectivement six et cinq ans¹, les élèves passent au CEGEP (Collège d'Enseignement Général Et Professionnel), soit dans la voie générale qui, en deux ans, les amène à l'université, soit dans le secteur technique qui débouche sur le marché du travail après trois ans de formation.

C'est dans ces programmes collégiaux que se manifeste le plus vivement une propension à réduire la place des mathématiques et le rôle des spécialistes de cette discipline. Un premier exemple nous est fourni dans la voie *sciences humaines* du secteur général où le seul cours obligatoire de mathématiques, un cours de 75 heures appelé « méthodes quantitatives » et qui est un cours de statistiques plutôt édulcoré, a été enlevé du champ mathématique et confié à quiconque se sent qualifié pour l'offrir. Sans doute espérait-on ainsi mieux retenir l'intérêt des étudiants en leur donnant comme interlocuteur un non-spécialiste qui saurait mieux les rejoindre dans leurs préoccupations... Il est vrai que dans le passé, les enseignants de mathématiques ne faisaient pas toujours l'effort de s'adapter à leur clientèle. Cette époque est heureusement révolue et le reproche d'une matière trop loin des besoins des étudiants ne tient plus. Sans nier les compétences réelles des professeurs de sciences humaines, qu'ils soient psychologues, sociologues, philosophes ou autres, on ne peut s'empêcher de penser qu'au moment de construire un édifice, on s'adresse aux spécialistes qui, ingénieurs, architectes, connaissent le domaine de la construction. Pourquoi agir autrement dans le champ des savoirs mathématiques ? Est-ce qu'une

¹ Le préscolaire n'est pas compté ici. Par ailleurs, une partie des élèves du secondaire fréquentent le secteur professionnel qui, en six ans, les prépare à un métier et leur permet d'accéder ensuite au marché du travail.

stratégie où l'on banalise les compétences particulières des tenants d'une discipline peut vraiment être efficace pour réconcilier les gens avec cette discipline ?

La situation se fait plus dramatique dans les programmes de *formation technique* : la révision de l'ensemble de ces programmes est en cours depuis quelques années et conduit à une diminution considérable des heures qui y sont consacrées à l'étude des sciences et des mathématiques. À titre d'exemple, dans certains programmes de technique administrative, on a vu les cours de mathématiques passer de 135 à 60 heures et les élèves y aborder les mathématiques financières sans avoir étudié les fonctions logarithmiques et exponentielles. Sous prétexte de ne pas décourager les étudiants, on écarte des cours préalables en affirmant qu'ils constituaient trop souvent des obstacles à la réussite. Ce prétexte est accepté d'autant facilement qu'on a dans le passé déjà utilisé les mathématiques comme outil de sélection. Et ajoute-t-on, il n'y a pas à s'inquiéter, les mathématiques sont demeurées, mais intégrées aux autres cours, les tenants de ces cours pouvant fournir les outils mathématiques dont leurs étudiants ont besoin à mesure que ces besoins apparaîtront. En pratique, on se retrouve souvent avec une mathématique minimale, une mathématique de l'immédiatement utile, une mathématique instrumentale des « rules without reason » comme la décrivait Skemp. Nouvelle banalisation des compétences des spécialistes de cette discipline, pourtant fondamentale au sens fort du terme, dans la maîtrise de beaucoup de techniques.

Dernière manifestation de cette tendance, une proposition de la Direction générale de l'enseignement collégial de réduire sensiblement les exigences en mathématiques à l'entrée du programme collégial en *sciences de la nature*. Sans doute issue d'une crainte face au nombre un peu limité d'inscriptions dans ce programme, on réagit en demandant moins aux élèves du secondaire, comme si une meilleure accessibilité allait conduire à plus de diplômes sans que la qualité de ceux-ci en souffre. Heureusement, cette proposition a été rejetée, mais sa seule existence dit bien fort la nécessité d'être vigilants et combatifs !

En somme, les jeunes Québécois obtiennent des succès indéniables en mathématiques, ce qui doit nous réjouir. Mais cette joie n'est pas sans alarmes lorsqu'on voit disparaître certains éléments moteurs du dynamisme des mathématiques au primaire et lorsqu'on doit regretter un certain désintéressement des élèves, moins enclins à poursuivre leur formation en mathématiques.

Surtout que se dessine une tendance au nivellement par le bas avec cette propension à moins lutter activement contre la désaffection des élèves qu'à la prendre en compte en réduisant les exigences. Dans un contexte général où l'on déplore un taux inacceptable de décrocheurs, il est sûr qu'il faut aplanir ce qui peut s'ériger en obstacle à la réussite scolaire, mais la solution facile qui conduit à vider la formation d'une part de sa substance n'est certes pas une solution acceptable, n'est pas une solution tout court.

Mais trêve de pessimisme. Si plus haut la tentation se faisait forte de clore l'exposé, elle a maintenant disparu : car l'impression laissée par les derniers propos est vraisemblablement trompeuse à son tour. L'avenir des mathématiques n'est pas que sombre, alors que l'on redéfinit l'ensemble de la formation, du préscolaire jusqu'à la fin du secondaire.

Un nouveau programme de formation

Au Québec comme ailleurs, les programmes font l'objet de changements cycliques, lesquels prennent souvent la forme de psychodrames dont le scénario a été résumé par Roberta Mura dans une conférence donnée à la rencontre du Groupe Canadien de Didactique des Mathématiques de 2002 :

- 1- on juge la situation catastrophique, prétendant qu'au sortir de l'école, les élèves en savent trop peu, que leurs connaissances sont désuètes, leur préparation inadéquate ;
- 2- on impute le désastre au curriculum ;
- 3- on produit un nouveau curriculum en réaction au précédent ;
- 4- on implante le nouveau curriculum avec un sentiment d'urgence qui pousse à précipiter les gestes... ce qui risque d'amener un nouveau constat d'échec et une reprise du cycle.

Sans sombrer dans la caricature, on retrouve un peu de ce scénario dans ce qui est actuellement vécu au Québec. On a critiqué le système éducatif et reconnu ses faiblesses. Il y a eu des remises en question puis des choix d'orientations nouvelles, des décisions audacieuses... et l'on achève de préparer un nouveau curriculum, porteur de promesses et sans doute aussi de certains problèmes, au chapitre de son implantation notamment, chapitre où il faudra donc prendre soin de ne point trop précipiter les choses...

L'élément déclencheur de cette démarche remonte à 1995-1996 : on tient alors des États généraux sur l'éducation, rassemblement effervescent d'idées qui a tracé la voie à la présente réforme. Dans un premier temps, un bilan critique est l'occasion de dénoncer plusieurs faiblesses dans la formation offerte par l'école et de déplorer aussi le fait que trop de jeunes abandonnaient cette école avant l'obtention d'un diplôme. Ces critiques se veulent toutefois constructives et conduisent à une clarification des finalités éducatives et à une redéfinition de la mission de l'école autour de trois termes-thèmes : instruire, socialiser et qualifier. De là, on se donne plusieurs mandats dont ceux de remettre l'école sur ses rails en matière d'égalité des chances, de restructurer les curriculums du primaire et du secondaire, de soutenir les principaux acteurs en vue de la réussite éducative. C'est dans ce contexte généreux que s'inscrit la réorganisation des programmes d'étude, l'une des plus vastes sinon la plus vaste que l'on ait connu.

On l'aura compris, la première caractéristique de cette réforme, c'est qu'elle n'est pas une réforme des programmes d'enseignement des mathématiques, ou plutôt qu'elle n'est pas qu'une réforme de ces seuls programmes. Ce que l'on élabore, c'est littéralement un nouveau programme de formation qui embrasse l'ensemble de toutes les matières et de toutes les années, du préscolaire jusqu'à la fin du secondaire. Un mouvement d'envergure peu banale donc !

Un programme défini par compétences

Une deuxième caractéristique du nouveau programme, c'est qu'il est décrit par compétences. En cela, il reflète des tendances bien actuelles et internationales tout comme les programmes antérieurs se sont en leur temps situés dans des courants venus d'ailleurs. Mais ce reflet n'est pas sans originalité, laquelle émerge de l'ampleur de la réorganisation : l'élaboration d'un document-programme traitant de l'ensemble des disciplines a permis de définir un premier groupe de compétences qui transcendent ces disciplines tout en engageant chacune. Ce sont les compétences dites transversales qui valent du pré-scolaire jusqu'au terme du secondaire. Elles sont regroupées en quatre ordres :

- les compétences d'ordre intellectuel : exploiter l'information, résoudre des problèmes, exercer son jugement critique, mettre en œuvre sa pensée créatrice ;

- les compétences d'ordre méthodologique : se donner des méthodes de travail efficace, exploiter les technologies de l'information et de la communication ;
- les compétences d'ordre personnel et social : se connaître, coopérer ;
- la compétence de l'ordre de la communication : communiquer de façon appropriée.

On le constate, ces compétences traduisent des visées de formation générale et se déploient à travers les divers domaines d'apprentissage.

Chaque programme disciplinaire vient à son tour s'articuler autour d'un nombre limité de compétences plus particulières dont la complémentarité doit contribuer à l'atteinte des visées de la formation dans cette discipline. En mathématiques, on a retenu trois compétences :

- résoudre une situation problème ;
- déployer un raisonnement en mathématiques ;
- communiquer à l'aide du langage mathématique.

Plusieurs remarques s'imposent ici. Une première pour signaler que ces compétences disciplinaires sont en lien direct avec les compétences transversales données plus haut. La première et la troisième compétences reprennent même, en les particularisant, une des compétences d'ordre intellectuel et la compétence de l'ordre de la communication. Une deuxième remarque pour constater que ce programme disciplinaire est en continuité avec les programmes précédents en mathématiques : l'on y retrouvait en effet quatre objectifs globaux : gérer une situation-problème, raisonner, établir des liens et communiquer. En cela, la venue de compétences n'apparaît pas comme une révolution ! Et l'on peut ajouter que, sans prétendre à une influence exclusive de leur part, ces programmes de mathématiques antérieurs ont tout de même été pris en compte au moment de définir les compétences transversales, notamment pour ce qui est de la résolution de problèmes. Notons au passage que la continuité observée n'est pas surprenante dans la mesure où le dernier programme du secondaire avant celui que l'on est à construire a été élaboré à partir de 1994. Il est donc encore tout chaud et reflète des idées bien de maintenant, celles-là même qui marquent une partie de l'esprit de la réforme actuelle. Le programme du primaire était nettement plus ancien, datant de 1980. Mais il avait bien vieilli, sa

mise en œuvre s'étant accompagnée de l'élaboration d'une douzaine de guides pédagogiques dont les deux derniers, publiés en 1988, traitaient respectivement de résolution de problèmes et de situations d'apprentissage. Et grâce à l'activité féconde des conseillers pédagogiques dont il faut regretter la disparition et à la qualité de plusieurs collections de manuels dont l'influence n'est jamais négligeable, la pédagogie des mathématiques avait, à cet ordre primaire, tout autant sinon mieux évolué qu'elle n'aurait pu le faire en se soumettant plus fréquemment à des programmes neufs.

En somme, au primaire comme au secondaire, l'arrivée du nouveau programme n'entraîne pas, pour ce qui concerne le champ mathématique, de rupture brutale avec ce qui existait déjà, on a réussi à y préserver la richesse de ce qui a été élaboré au fil des années.

Il faut ajouter une dernière remarque pour signaler ce que d'aucuns dénoncent comme une lacune, voire une incohérence : dans ce nouveau programme que l'on a voulu fonder sur les compétences, on ne trouve aucune compétence portant sur les contenus disciplinaires. On y découvre plutôt des listes de savoirs suivis de repères culturels. Le problème n'est sans doute pas majeur dans la mesure où l'on affirme explicitement le caractère « essentiel » des savoirs en question, mais certains s'inquiètent d'un possible déséquilibre où les contenus mathématiques seraient quelque peu négligés au profit des processus.

Un programme qui appelle une pédagogie nouvelle

La troisième grande caractéristique du nouveau programme, c'est qu'il appelle des changements au chapitre de la pédagogie. On verra toutefois qu'il y a du neuf et du moins neuf dans ce qui est attendu.

Dans ce programme, on souhaite en effet que l'école mette moins l'accent sur l'enseignement que sur l'apprentissage. On veut ainsi donner la première place à l'élève, l'amener à une implication active et dynamique dans la construction de ses savoirs dont il devient le premier artisan. On devine ici la présence d'une perspective constructiviste, qui se prolonge en socio-constructivisme lorsque l'on reconnaît l'activité d'apprentissage comme phénomène social. C'est tout de même la partie moins neuve des propositions dans la mesure où ces attentes étaient présentes, dans les anciens programmes de mathématiques. On y insistait déjà sur l'importance d'amener l'élève à

une activité mathématique aussi authentique que possible, ce qui est justement l'esprit des approches par résolutions de problèmes. Il faut donc plus parler de continuité que de changement ici. Ce n'est pas un mal.

Proposition plus nouvelle, on souhaite une large intégration des apprentissages des diverses matières. Ce souci d'intégration est partout présent. On le devine dans la forme même du nouveau programme qui rassemble tous les programmes disciplinaires dans un document unique. Il est rendu plus évident par la présence des apprentissages transversaux qui n'appartiennent à aucune matière particulière mais relèvent de toutes. Et il est explicitement affirmé alors que l'on convie l'école à déborder les cloisonnements entre les disciplines pour amener l'élève à mieux saisir et intégrer les liens entre ses divers apprentissages.

Cette proposition d'interdisciplinarité est certes intéressante, mais pas nécessairement évidente à mettre en pratique. Déjà au primaire où les généralistes assument la responsabilité de la majorité des matières et où il n'est donc pas vraiment nécessaire de bouleverser l'organisation, il y a des malaises. Ceux-ci tiennent sans doute à la nouveauté, au fait que tous les programmes bougent en même temps et que la préparation des enseignants au changement n'a pas toujours été suffisante. On peut donc espérer que le temps rendra les choses plus faciles. Comme on peut aussi craindre que les mathématiques n'y trouvent pas toujours leur compte. Pour beaucoup de maîtres du primaire, les mathématiques demeurent la matière difficile à enseigner et il n'est pas dit qu'ils arriveront à toujours profiter des situations d'apprentissage pour y intégrer les mathématiques non plus qu'ils réussiront à profiter adéquatement de la richesse mathématique potentielle de ces situations.

Au secondaire, le décroisonnement sera peut-être plus difficile à réaliser car il n'appartient pas vraiment à la « culture » du milieu. La concertation entre spécialistes de disciplines différentes ne fait pas partie des habitudes. Une simple expérience exploratoire sur l'intégration mathématique-français autour de la résolution de problèmes et de la compréhension de textes a montré que malgré la bonne volonté de professeurs volontaires, ceux-ci ne sont guère parvenus à collaborer faute de bien connaître ce que chacun pouvait faire et ce que chacun pouvait espérer de l'autre. Des quatre dyades qui se sont lancées dans l'aventure, une seule est allée au bout et encore, de manière partielle, ayant même éprouvé des problèmes à trouver des lieux et des

moments pour organiser la concertation. Il faut donc prévoir de sérieux efforts de réorganisation à tous les échelons. D'autres expériences où l'on s'est mieux assuré du support des autorités ont tout de même donné de meilleurs résultats et montré que beaucoup de choses demeuraient possibles à condition de résister à la tentation de précipitation et de prendre le temps de mettre en place des conditions d'échanges – lieux et moments réservés, encadrement – qui ont fait défaut dans la première expérience évoquée.

En somme, si le décloisonnement est bien dans l'esprit du nouveau programme, il lui reste à prendre corps dans la pratique. Le projet est réalisable et pourrait se révéler fécond si certaines précautions sont prises. La première est certes celle de résister à la tentation de se précipiter pour tout faire tout de suite, cela a été dit et vient juste d'être rappelé. La deuxième est d'éviter toute forme d'intégrisme pédagogique. Ainsi, de promouvoir le constructivisme et le socio-constructivisme ne signifie pas qu'il faille attendre que les élèves redécouvrent ou réinventent tout : parfois une bonne synthèse où l'on organise et complète les savoirs construits règle bien des difficultés surtout lorsque les élèves ont d'abord pu prendre conscience des problèmes ou questions que ce qu'on leur propose vient résoudre. De même, on ne peut légitimement espérer tout traiter à l'intérieur d'activités ou de projets interdisciplinaires. Surtout que s'il est possible d'élaborer des projets formidables avec les élèves, il n'est pas rare que les contenus mathématiques de ces projets soient minces et d'une banalité assez désespérante. On sait que les mathématiques ont souvent été le parent pauvre des pédagogies alternatives, qu'elles n'ont pas toujours été bien servies dans les approches comme celle de Freinet. Ainsi a-t-on vu des élèves du primaire se passionner pour les dinosaures et se lancer dans un vaste projet collectif où ils ont écrit sur la question, étudié la ligne du temps, mesuré des longueurs et des masses. En mathématiques, ils en étaient à la multiplication : que calculer dans ce contexte ? la masse de cinq brontosures ? Il n'y a guère là pour susciter ni entretenir l'enthousiasme !

C'est dire à quel point, si les mathématiques veulent tirer leur épingle du jeu du renouveau, il y a du travail pour les didacticiens et didacticiennes, les formateurs et formatrices de maîtres, les rédacteurs et rédactrices de manuels : pour préparer les gens, le matériel pédagogique, des canevas d'activités ou de projets et des manuels où les mathématiques tiendront une belle place tout en laissant de l'espace aux autres disciplines. Car c'est dans une forme de leadership comme celle-là que les mathématiques pourront le mieux profiter de ce qui s'annonce : et si cela

réussit, les résultats seront d'autant fructueux que notre discipline aura gagné du sens en se frottant aux autres.

Quelques aspects supplémentaires du programme

Dans les écoles québécoises, la technologie joue déjà un certain rôle : tous les élèves, du primaire comme du secondaire, ont et utilisent régulièrement leur calculatrice et l'ordinateur fait doucement son entrée, en particulier comme outil de recherche ou, plus précisément, comme source d'information et, dans une moindre mesure, de communication. Cela sans compter quelques projets d'avant-garde, comme *Protic* dans la région de Québec, où chaque élève travaille constamment avec son portable qui devient un outil central dans ses apprentissages. Dans la partie mathématique du nouveau programme, sans aller jusqu'à vouloir généraliser les expériences d'avant-garde comme *Protic*, on reconnaît le caractère précieux de la technologie, notamment comme support à la démarche de résolution de situations-problèmes. La technologie favorise, dit-on, la compréhension des concepts comme celle des processus en permettant l'exploration, la simulation et la représentation et facilite la communication. On peut donc légitimement croire que le recours aux technologies ira croissant, mais que l'on n'entend pas bouleverser les façons de faire pour assurer leur place. C'est heureux !

Le nouveau programme comporte, pour les mathématiques comme pour les autres disciplines, une partie *Repères culturels* qui arrivent en complément des *Savoirs essentiels*. C'est que les mathématiques sont, comme les autres savoirs, des connaissances qui se sont développées en lien avec l'évolution de l'humanité, d'où l'importance d'en faire connaître la dimension historique. Façon d'humaniser les mathématiques, on espère en même temps mieux en faire découvrir le sens et l'utilité en proposant ces repères. Retenons en passant qu'à ce chapitre, il faudra préparer les maîtres et leur fournir le matériel et la documentation qui font pour l'instant défaut. Une bonne part de cette documentation pourra vraisemblablement être intégrée aux manuels.

La mise en place d'un tel programme suppose l'élaboration de nouvelles formes d'évaluation qui, pour être conformes aux orientations, doivent porter sur le degré de développement des compétences mathématiques regardées de manière suffisamment globale. Elles doivent simultanément renseigner sur la compréhension des notions et le niveau de maîtrise des processus comme du langage. Il ne faut pas le cacher, on n'a pas encore de solution parfaite – en existe-t-

il? – mais on a déjà exploré plusieurs pistes intéressantes qui se ramènent le plus souvent à mieux suivre les élèves au fil de leurs apprentissages par l’observation et le questionnement et à s’appuyer sur le jugement de l’enseignant. On accorde moins de place aux examens et autres formes plus traditionnelles d’évaluation, lesquelles n’ont toutefois pas complètement disparu du paysage. Deux remarques à ce propos : la première pour dire que les expériences d’évaluation sont pour l’instant surtout limitées au primaire où le programme est implanté. La seconde pour signaler que l’évaluation se veut avant tout formative, mais qu’elle se doit aussi d’être sommative : sauf que cette partie sommative intervient avec une perspective basée sur des cycles d’études plutôt que sur des années. Le primaire comprend trois cycles de deux ans et le secondaire, deux cycles de deux et trois ans respectivement. Cette idée est intéressante qui permet de mieux tenir compte du rythme particulier de développement de chaque enfant.

Un mot de la formation des maîtres

Dans la foulée de la venue du nouveau programme d’études, on a révisé les programmes de formation des maîtres qui se voient à leur tour définis par compétences dites professionnelles. Sans en donner la liste exhaustive, signalons qu’elles vont des compétences langagières et de communication en passant par différentes compétences à saveur pédagogique, gestion de classe, conception de situations d’apprentissages, évaluation des apprentissages, jusqu’à des compétences touchant l’éthique. Ces compétences valent autant pour les maîtres du primaire que pour ceux du secondaire. Ce qui n’empêche pas les programmes de formation de ces deux catégories d’enseignants d’être fort différents.

Pour le primaire, on prépare des généralistes. Autrefois de trois ans, les programmes sont récemment passés à quatre années, l’année supplémentaire étant avant tout consacrée aux stages. Ceux-ci sont répartis au fil des années de formation, avec un stage long, dit de prise en charge, qui intervient en quatrième année. Pour le reste, on trouve des cours de psychologie de l’enfant et de psychopédagogie, d’autres en mesure et évaluation, certains cours disciplinaires de même que des cours de didactique des disciplines.

Pour le secondaire, les programmes sont aussi de quatre ans et font également une large place à la formation pratique en classe. Toutefois, on forme ici des spécialistes. En 1994, bouleversement majeur, on a décidé de préparer les maîtres à enseigner deux matières. Cela a conduit à des

formations souvent tronquées dans la mesure où cela revenait à fournir l'équivalent d'une année universitaire d'étude dans chacune des deux disciplines que les futurs enseignants devaient maîtriser, les deux autres années étant consacrées à la pédagogie, à la didactique et aux stages. Heureusement, cette façon de faire a été abandonnée au moins pour ce qui concerne les « grosses » matières, le français et les mathématiques. Cela signifie que les nouveaux maîtres en mathématiques profiteront dorénavant de l'équivalent de deux années d'études dans leur champ disciplinaire, lesquelles seront entremêlées à leur formation pédagogique-didactique et pratique.

Ces programmes de formation des maîtres demeurent certes perfectibles : avec le temps on peut espérer qu'ils colleront mieux aux perspectives mises de l'avant dans le nouveau curriculum, qu'ils se feront par exemple plus intégrateurs et prépareront les enseignants à vraiment vivre l'interdisciplinarité dans leurs futures classes.

La mise en place du nouveau programme dans les écoles s'accompagne et s'accompagnera de cours et d'activités de perfectionnement pour les maîtres en place. Le mouvement est déjà bien amorcé à l'école primaire et débute à l'école secondaire². Il importe de noter qu'à l'instar du changement de programme, ce perfectionnement est tous azimuts, plus à saveur psychopédagogique que didactique et encore loin de la didactique des mathématiques pour laquelle les enseignants ne paraissent encore ressentir que peu de besoins. Ils n'en sont pas encore là, pour l'instant davantage préoccupés par l'incarnation des principes généraux d'une pédagogie nouvelle dans le quotidien de leur classe. Ce n'est que plus tard que viendra la conscience que cette pédagogie nouvelle s'articule autour de notions disciplinaires et que c'est sur ces concepts qu'il faut arrimer les activités, situations et projets d'apprentissage. Ceci pour dire combien il est essentiel de prévoir l'avenir et de nous préparer, comme nous le disions plus haut, à assurer le leadership des mathématiques pour qu'elles ne deviennent pas le parent pauvre des approches nouvelles, la discipline victime d'une interdisciplinarité qui serait mal vécue.

² On vient juste d'apprendre que le nouveau Ministre de l'éducation a décidé de reporter d'une nouvelle année, en septembre 2005, la mise en place de la réforme au secondaire, en reconnaissant que les enseignants ne se sentent pas prêts à l'appliquer.

En guise de conclusion

Pour conclure, retenons que si les jeunes québécois réussissent bien en mathématiques, il faut se méfier de certaines tendances comme de certains phénomènes qui risquent de compromettre les succès futurs. En même temps, on assiste à un renouveau dans l'enseignement, renouveau qui, à plusieurs titres, signifie rupture avec le passé, mais qui, si l'on s'arrête au champ mathématique, se décrirait aussi bien en terme de continuité. On peut donc légitimement espérer que l'enseignement/apprentissage des mathématiques en sorte plus fort : cela suppose toutefois de la vigilance, de l'imagination, de la créativité et des actions dynamiques de la part de ses tenants. En somme, il y a et il y aura toujours beaucoup à faire et l'on peut en retenir l'impression que le chantier de la formation mathématique est toujours recommencé. Peut-être serait-il plus juste de dire qu'il est constamment vivant.