

# L'enseignement des mathématiques en Italie : le temps des changements

Anna Asti

*PLOT* avait commencé son ouverture vers l'enseignement dans d'autres pays avec une parole venue du Nord, norvégienne plus précisément (voir *PLOT* 41). Cette fois, c'est en Italie que nous vous emmenons, à travers cet article proposé par Anna Asti.

Anna Asti est titulaire d'une Maîtrise de mathématiques à l'Università degli Studi di Milano et des certificats d'aptitude à l'enseignement dans les Collèges et Écoles supérieures. Forte d'une expérience de vingt années d'enseignement, elle collabore avec le Centre de Recherche « *Matematita* ». Elle participe aussi à la recherche en didactique des mathématiques et à la formation des enseignants.

Merci à Roberta Marcucci pour son travail de traduction de cet article.

16 novembre 2012 : le Ministre de l'Éducation, M. Francesco Profumo, signe le décret par lequel sont approuvées les nouvelles orientations nationales des programmes de l'école maternelle et du premier cycle d'enseignement de l'école italienne. Il s'agit d'un *core curriculum* (tronc commun) pour toutes les matières, y compris les mathématiques. La réforme de l'école secondaire avait été lancée en 2010.

Dans cette période de grands changements, cet article fait le point sur la situation de l'enseignement des mathématiques en Italie.

## L'organisation

Voici, en bref, comment est organisé le système scolaire italien :

		Premier cycle		Cycle secondaire		
2 ans	3 à 5 ans	6 à 10 ans	11 à 13 ans	14 et 15 ans	16 à 18 ans	19 et après
Crèche	École maternelle <sup>1</sup>	École primaire <sup>2</sup>	École secondaire	Lycées <sup>3</sup>		Université

<sup>1</sup> Début possible à 2 ans et demi (pour les naissances postérieures au 30 avril) dites Sections de printemps.

<sup>2</sup> Début possible à 5 ans et demi (pour les naissances postérieures au 30 avril).

<sup>3</sup> Il s'agit des lycées : classique, scientifique, linguistique, musical et choral, des beaux arts, des sciences humaines ; des lycées professionnels ; des collèges techniques...

À l'école maternelle, les activités d'apprentissage reposent sur l'expérience. Les activités mathématiques entrent dans le domaine « Connaissance du monde » où les enfants se familiarisent avec les stratégies de dénombrement et de mesure dans des situations simples. Le champ de la géométrie se développe dans la description des objets (sur/sous, devant/derrière etc.).

Pour les niveaux scolaires suivants, les instructions disent aussi que « *Dans les mathématiques, comme dans toute matière scientifique, le laboratoire est un élément fondamental, considéré soit comme lieu physique, soit comme un moment où l'élève est actif. Celui-ci formule ses propres hypothèses et en vérifie les conséquences, fait des projets et des expériences, discute et justifie ses choix en apprenant à classer des données ; il négocie et construit des signifiés en arrivant ainsi à des conclusions provisoires et à de nouvelles ouvertures des connaissances personnelles et collectives* ».

Il s'agit d'une indication méthodologique très précise qui va à l'encontre de la pédagogie plus traditionnelle adoptée par un bon nombre d'enseignants.

Dans les mêmes instructions on trouve une autre indication : « *Il faut considérer comme très important le développement d'une vision appropriée des mathématiques, non pas réduites à un ensemble de règles à mémoriser ou à appliquer, mais reconnues et appréciées comme un moment pour faire face aux problèmes, pour se poser des questions, pour explorer et ressentir les relations et les structures qui se trouvent et se présentent dans la nature et dans les créations de l'homme* ». Cette formulation exprime en réalité une crainte fondée. Il faut espérer que les enseignants italiens acceptent le

défi et, stimulés, s'engagent dans cette voie avec enthousiasme.

### La question de l'horaire

Voici comment ces instructions établissent le quotidien de l'école. En ce qui concerne le collège, un emploi du temps hebdomadaire des disciplines est établi selon le temps scolaire choisi par les familles (temps *normal* ou temps *prolongé*). Celui-ci tient compte des nouveaux plans d'études. L'enseignement Mathématiques et Sciences, et pas uniquement Mathématiques, est de 6 heures hebdomadaires pour le temps *normal* et 9 heures pour le temps *prolongé*.

Le temps dédié à l'étude des mathématiques est davantage précisé dans le cycle supérieur. Durant l'année scolaire 2010-2011, une réforme est entrée en vigueur, qui réduit la fragmentation des sections aux lycées et redéfinit l'enseignement technique et professionnel. Il s'agit d'une réforme importante où le nombre total des heures de cours a été réduit dans toutes les sections par rapport à la situation précédente, afin de rendre plus raisonnable la charge horaire des élèves, suivant ainsi les indications des organismes internationaux (OCSE). Le tableau pour l'enseignement des mathématiques figure en haut de la page 4.

Il faut donc souligner la réduction importante des heures en mathématiques (sauf au lycée scientifique) par rapport à la situation d'avant la réforme, l'orientation principale étant de viser « *seulement quelques concepts et méthodes fondamentales, mais acquis profondément* ».

À mon avis, il s'agit d'une orientation fondamentale qui, malheureusement, est source de désillusion chaque jour et à tout niveau. Les cours sont remplis de nou-

	2 années consécutives		2 années consécutives		5 <sup>ème</sup> année
	1 <sup>ère</sup> année	2 <sup>ème</sup> année	3 <sup>ème</sup> année	4 <sup>ème</sup> année	
Enseignement obligatoire des mathématiques, en heures par semaine					
Lycée scientifique*	5	5	4	4	4
Lycée scientifique - option sciences appliquées**	5	4	4	4	4
Lycée des Beaux Arts*	3	3	2	2	2
Lycée classique*	3	3	2	2	2
Lycée linguistique*	3	3	2	2	2
Lycée musical et choral*	3	3	2	2	2
Lycée des sciences humaines et sociales*	3	3	2	2	2
Lycée des sciences humaines et sociales - option Économique-Sociale*	3	3	3	3	3
Lycée professionnel (C.A.P.L.P.)	4	4	3	3	3
Certificat d'Aptitude professionnel (C.A.P.)	4	4	3	3	3

\* Avec informatique pendant deux années consécutives.

\*\* Plus 2 heures d'informatique pour chaque année.

veaux sujets et thèmes (il y a toujours quelque chose à ajouter puisqu'il semble impossible d'avancer sans ajouter des connaissances, en particulier de statistique, de probabilités...). La critique qui est faite ici cible les ajouts de ceci ou cela sans suppression, en contre partie, d'autres choses (on parle là de quantité, car personne n'est contre enseigner davantage de statistique !). Je crois donc qu'il faut faire des choix courageux, se concentrer sur des points essentiels : peu importe de n'avoir pas diffusé l'ensemble de la connaissance humaine. L'important c'est qu'au bout du parcours scolaire l'étudiant ait acquis le contrôle des processus typiques de la pensée mathématique. En outre, ce sont des choix qui trouvent leur récompense à long terme, comme à l'occasion du baccalauréat, à la fin du cycle secondaire.

### Certains problèmes

Dans le panorama dressé précédemment, on s'aperçoit que le changement demandé par les nouvelles instructions (proposé dans un délai fort court) nécessite plusieurs années pour être concrétisé.

Bien que les organismes qui ont formulé

ces instructions aient fait un effort pour impliquer les enseignants de terrain en les consultant pour aboutir ainsi à la rédaction définitive, il manque une préparation aux changements proposés. Il serait peut-être utile de former les enseignants avant que de nouvelles normes soient introduites, une formation forte qui impliquerait un nombre croissant de professeurs qui, à leur tour, pourraient former leurs collègues en service comme dans une réaction en chaîne.

Ce point est primordial : puisque les modalités d'enseignement / d'apprentissage demandées par les nouvelles instructions exigent de nouvelles méthodes d'enseignement, **la formation est absolument nécessaire**. Nombreuses sont les expériences conduites au niveau ministériel pour atteindre ce but (Projet m@t.abel, PQM : Plan national Qualité et Mérite, PLS : Projet Maîtrises Scientifiques) et aussi riches sont celles coordonnées par les centres de recherche éparpillés le long de l'Italie, comme le Centre « Matematita ». Il s'agit d'un centre inter-universitaire de Recherche pour la Communication et l'Apprentissage Informel des Mathématiques, qui trouve son origine dans les expériences de divul-

gation des mathématiques conduites ces dernières années dans quatre universités de Milan, de Pise et de Trente. Les expérimentations ont montré de plus en plus clairement la nécessité de privilégier un niveau informel d'apprentissage, condition préalable à l'acquisition, *a posteriori*, de connaissances plus formelles. Le Centre propose en outre des parcours de formation pour les professeurs désireux d'acquérir des compétences certifiées pour la conception – réalisation – gestion des laboratoires didactiques sur des sujets de mathématiques présents dans les programmes du secondaire, laboratoires qui partent de propositions d'activités auxquelles participent des didacticiens. Conçus au siège du Centre, ces laboratoires accueillent les professeurs et proposent aussi la réalisation d'expositions. De cette façon on offre aux enseignants non seulement une information, mais une vraie formation professionnelle dont on peut espérer qu'elle se répande ensuite.

### L'évaluation

Un élément nouveau, caractéristique, ces dernières années, de la politique de l'école en Italie, est l'attention portée à l'évaluation des apprentissages et des résultats scolaires des élèves en mathématiques avec le SNV (système national d'évaluation) géré par l'INVALSI (Institut National pour l'évaluation du système éducatif de l'instruction et de la formation). Le Conseil des Ministres du 8 mars 2013 a approuvé définitivement la réglementation concernant l'institution et le contenu du SNV, pour les écoles du système public national et les institutions reconnues par les Régions.

L'objectif est de remplir les engagements pris en 2011 par l'Italie auprès de l'Union Européenne, en vue des programmations

des fonds structurels 2014/2020. Le Sous-secrétaire de l'Instruction, Mme Elena Ugolini, explique ainsi les caractéristiques de cette disposition : « *Le Système National d'Évaluation a comme objectif de donner au pays un service fondamental pour aider les écoles à garder sous contrôle les indicateurs de l'efficacité et des compétences de son offre de formation professionnelle, tout en s'engageant à l'améliorer ; pour fournir les informations utiles à l'administration scolaire, aux bureaux compétents, pour projeter des actions de soutien aux écoles en difficulté et pour évaluer les dirigeants scolaires, pour offrir de même à la société civile et aux décideurs politiques un rapport sur l'identité réelle du système d'instruction et de formation* ».

Dans une synthèse présentée lors d'une récente réunion concernant des épreuves standardisées de mathématiques du SNV, M. Giorgio Bolondi, actuel président de la commission pour l'enseignement au sein de l'Union Mathématique Italienne, a écrit : « *Les épreuves de mathématiques sont construites pour recueillir des informations sur l'apprentissage des mathématiques des élèves italiens, sur la base du Tableau de Référence, instrument de travail qui est constamment mis à jour et revu. Le double aspect de ce relevé (recensement et échantillonnage) permet d'avoir globalement des informations sur les résultats du système scolaire, mais aussi des indications disponibles pour le professeur dans sa pratique pédagogique* ». Globalement, on peut malheureusement affirmer que les évaluations nationales et internationales montrent que les compétences mathématiques des élèves à la fin du cycle d'enseignement obligatoire ne sont pas celles attendues.

## Formation et recrutement des enseignants

Afin d'offrir une vision complète de l'enseignement des Mathématiques en Italie, il faut traiter la question, dont on parle beaucoup actuellement, du recrutement des enseignants dans tous les cycles : l'accès au contrat indéterminé de professeur n'est possible que pour ceux qui ont réussi un examen d'aptitude professionnelle à travers différents réseaux.

Depuis 2010, pour enseigner à l'école maternelle et primaire, il faut avoir une maîtrise obtenue dans un cursus universitaire de 5 ans consécutifs, dont l'entrée est limitée par une épreuve d'accès. Ce cursus permet d'acquérir un examen d'aptitude professionnelle à l'enseignement dans l'un des deux cycles. Cette maîtrise intitulée « Maîtrise normale en Sciences de la Formation Primaire à valeur d'examen d'aptitude » comporte l'acquisition de 300 CFU. En ce qui concerne spécifiquement la formation en mathématiques dans le plan d'étude, les différents cours sont ainsi prévus :

Année en cours	Nom de l'enseignement	CFU
1 <sup>ère</sup>	Institutions des mathématiques	8
2 <sup>ème</sup>	Institutions et didactique des mathématiques avec laboratoire	9
3 <sup>ème</sup>	Didactique des mathématiques avec laboratoire	5

En ce qui concerne l'école secondaire (collège), on trouve de nombreux diplômes qui permettent - après un stage dit « Stage Formatif Actif » - l'accès à l'enseignement des sciences mathématiques, chimiques, physiques et naturelles dans l'école secondaire.

Actuellement, en Italie, il y a un concours qui s'adresse aux enseignants des écoles primaires, secondaires (Collège et Supérieur) auquel plus de 300 000 candidats se sont inscrits, pour 11 542 places disponibles. Si l'on considère que le dernier concours remonte à 1999, ces chiffres ne sont pas étonnants.

Si, d'un côté, recruter des professeurs est une exigence absolue, de l'autre, il faut prendre en compte les capacités à enseigner les disciplines concernées. Pour les mathématiques en particulier, les questions restant ouvertes sont nombreuses. Par exemple, le fait que l'enseignement des mathématiques n'est pas séparé de celui des sciences justifie le nombre important des formations qui permettent à une personne d'enseigner les mathématiques au collège (de la maîtrise de mathématique à celles des sciences nautiques, sciences agricoles tropicales ou sub-tropicales). Afin de vous éclairer, dans l'épreuve écrite du concours actuellement en place, sur trois questions proposées, seule la deuxième concernait les mathématiques, et il ne s'agissait que de dire quand deux triangles ou deux quadrilatères sont semblables. Le reste du devoir traitait de la théorie de l'évolution, la biologie moléculaire, la méthode du Carbone 14 et des isotopes radioactifs !

Si d'un côté, au niveau institutionnel, certains pensent que cette pluralité de formation des professeurs est effectivement une richesse pour les élèves, d'autres sont, à l'inverse, partisans de réserver l'enseignement spécifique des mathématiques au collège aux diplômés universitaires de mathématiques.

En ce qui concerne l'enseignement des mathématiques dans les cycles supérieurs, on demande aux futurs enseignants une plus grande spécialisation : les maîtrises d'accès sont moins nombreuses et plus spécifiques aux mathématiques, à la physique ou à l'ingénierie.

À l'égard des T.F.A. (Stages de Formation Active), c'est-à-dire le cursus de préparation à l'enseignement dans tous les cycles, il faut préciser qu'il comporte 475 heures de stage à l'école (dont 75 avec des élèves handicapés) sous la tutelle d'un professeur titulaire. L'admission aux TFA est très sélective. Plusieurs débats importants ont déchaîné le monde académique (et pas seulement !) à propos des épreuves d'admission : soit sur la modalité d'accès, soit sur les typologies des épreuves d'admission. Tout d'abord, les candidats aspirants ont dû passer une épreuve de présélection au niveau National, dont le contenu était purement « théorique » et, ensuite, ils ont dû passer des épreuves de sélection à la discrétion des universités responsables des cours. Cela a laissé une marge plutôt large de pouvoir discrétionnaire sur les admis.

### Conclusions

Dans le contexte global de l'enseignement des mathématiques, nous devons nous arrêter un instant sur le fait qu'en Italie on est en train d'investir beaucoup sur les Technologies de l'Information et de la Communication (T.I.C.), et sur les équipements technologiques de l'école (Plan École Digitale). Les professeurs sont donc invités à utiliser davantage les nouvelles technologies pour se familiariser avec et pour percevoir leur intérêt pédagogique. Du point de vue strictement mathématique, il faudra garder à l'esprit qu'il ne s'agit pas de méthodes miracles pour résoudre les problèmes.

Les professeurs souhaitent à leur tour que l'utilisation de ces technologies favorise la création de communautés virtuelles parmi les enseignants. Ils en attendent un enrichissement mutuel à travers l'échange d'informations et de pratiques d'enseignement, impossible à atteindre sans ces outils technologiques. Un autre aspect lié à l'utilisation des nouvelles technologies est celui de l'usage des manuels scolaires. Malheureusement, l'évolution au niveau des programmes n'a pas donné lieu à assez d'innovation dans les manuels, qui suivent encore d'anciennes méthodes, notamment à travers d'inutiles exercices répétitifs qui empêchent les élèves de ressentir la richesse des mathématiques. Il faut remarquer que dans quelques cas, encore isolés en Italie, les manuels ont été remplacés par d'autres systèmes digitaux (tablettes ou autres instruments à disposition des élèves).

Il s'agit d'évaluer attentivement l'impact que ce genre de pédagogie peut avoir sur les apprentissages réels des élèves (dans ce but, il existe des projets comme « iTEC : expérimenter la classe de l'avenir ») mais il semble que nous nous dirigeons vers une école plus à l'avant-garde. Le défi pour les professeurs est donc celui de saisir toutes les ressources à leur disposition, contribuant ainsi à la construction d'une image positive des mathématiques chez leurs élèves, afin qu'il soient les vrais protagonistes de ce processus. Il est important que leurs apprentissages soient réellement significatifs, tant du point de vue de l'expérience qu'au niveau de l'acquisition des compétences qui leur permettront de faire face à leur vie quotidienne, avec un véritable esprit critique et de créativité.