



La conférence du 13 mars 2012, point de départ de nouvelles recherches sur l'enseignement des mathématiques

Yves Matheron, IFÉ, EAM-ADEF

L'enseignement des mathématiques concerne tous les élèves, de l'École primaire au cycle terminal du Lycée, quelle que soit la série. Pourtant des responsables du système éducatif, ainsi que des chercheurs qui l'observent, dressent un même constat : des difficultés nouvelles semblent être rencontrées par cet enseignement. D'autres savoirs fondamentaux connaissent sans doute des problèmes semblables : ces dernières années, les débats ont pu se focaliser sur la lecture et l'écriture. Néanmoins, depuis quelques temps, l'évolution des connaissances des élèves en mathématiques attire l'attention. Au-delà des brillants résultats de l'École française de mathématiques, mesurés notamment par le nombre de médaillés Fields, des indices convergents alimentent une certaine inquiétude.

En 2005, une équipe de sociologues dirigée par Roger Establet reprend pour les analyser les résultats des questionnaires de l'enquête lancée en 1998 par le ministère de l'Éducation Nationale et portant sur le rapport des lycéens aux disciplines enseignées. Pour ces jeunes gens, l'étude des mathématiques se caractérise souvent par une forme d'ennui, voire d'inutilité. L'importance à leur accorder n'est guère trouvée que dans leur nécessité pour accéder à des débouchés professionnels au statut social élevé, et non dans l'éclairage qu'elles peuvent fournir sur le monde.

Des indicateurs quantitatifs sont apportés par les enquêtes PISA et révèlent, tous les trois ans et depuis l'année 2000, une baisse des résultats en mathématiques des élèves français de 15 ans. D'une part, elle s'exprime en valeur absolue lorsqu'on compare les scores obtenus par notre seul pays : de 517 en 2000 à 497 en 2009. D'autre part, en valeur relative, elle se mesure en comparant la position de la France avec celles d'autres pays. Selon les critères de l'évaluation PISA (portant sur 65 pays et économies en 2009), la France rétrogradé du groupe des plus performants dans l'enseignement des mathématiques au groupe des moyens.

L'évolution, sur une douzaine d'années, du nombre des candidats se présentant au CAPES de mathématiques constitue un autre indice. Les statistiques de l'Inspection Générale de mathématiques témoignent d'une baisse régulière entre 1999 et 2011 alors que le nombre des postes offerts n'a guère varié, se situant annuellement autour du millier. Quelques données ponctuent cette évolution : de 7332 candidats en 1999, on est passé à 3875 en 2007 puis à 2695 en 2010. L'année 2011, qui connaît une chute de moitié (1285), est peut-être atypique car la baisse a touché l'ensemble des CAPES, sans doute en raison de la mise en place de « la mastérisation » de la formation des enseignants.

Au-delà du cas français, le rapport « Rocard », rédigé en 2007 pour la Commission Européenne, exprime une même inquiétude quant à l'avenir de l'enseignement des sciences en Europe. Soulignant lui aussi que l'intérêt des jeunes pour les études scientifiques et mathématiques décline, il préconise un changement radical dans la manière dont ces disciplines sont enseignées. Celui-ci passerait par l'abandon des méthodes actuelles, essentiellement déductives, et leur remplacement par des méthodes basées sur l'investigation, traduction française de *Inquiry based science education*.

Bien que les résultats des évaluations aux trois paliers du socle commun des connaissances et

compétences (CE1, CM2, 3^e) n'aient pas été rendus publics, ce faisceau d'indices convergents qui mériteraient d'être davantage interrogés compte tenu de la multiplicité des variables à prendre en compte, est connu de ceux qui se penchent sur l'enseignement des mathématiques. C'est dans ce contexte que la DGESCO a demandé à l'IFÉ, en collaboration avec les corps d'inspection, d'organiser une conférence sur l'enseignement des mathématiques à l'École primaire et au Collège. Celle-ci se tiendra à Lyon le 13 mars 2012 et elle est préparée par un comité scientifique qui, entre autres tâches, aura auditionné divers spécialistes de l'enseignement des mathématiques. Le but assigné à cette manifestation consiste à dresser un état des lieux de l'enseignement des mathématiques, identifier les principaux problèmes, proposer des éléments d'amélioration, former et informer les professionnels concernés, poursuivre par un travail à long terme. De nombreuses questions méritent en effet d'être instruites qui, actuellement, ne le sont que trop faiblement.

L'enseignement des mathématiques, comme tout enseignement disciplinaire, ne s'autorise pas de lui-même. Il résulte de choix faits par les sociétés de manière parfois implicite, se révélant tardivement car issus de déterminants multiples et de nature complexe. Ils répondent au moins à trois questions : que choisir d'enseigner de l'immense corpus des connaissances relevant d'un savoir, à qui et comment ? Autour des années 1900, la notion de moyenne pondérée était rencontrée dans des problèmes de mélanges (vin, café, blé) ou d'alliages de métaux, évalués au Certificat d'Études obtenu alors par 25 à 30 % d'une classe d'âge. On la retrouve aujourd'hui en 4^e de Collège, niveau fréquenté par la quasi-totalité d'une classe d'âge, et dans le domaine de la statistique descriptive. Les savoirs « vieillissent » car les besoins en savoir d'une société évoluent ; ce qui justifie leur enseignement se modifie ou devient socialement opaque. Une des causes d'un désintérêt pour les mathématiques peut-elle être recherchée dans ces décalages ? Corrélativement, quelles mathématiques enseigner au XXI^e siècle ? Ébauché il y a plus de dix ans par la commission « Kahane », ce travail peut-il se poursuivre et trouver une traduction dans les programmes des trois niveaux : primaire, secondaire, supérieur ?

Comment enseigner est une question dont la réponse excède le seul cadre des disciplines, mais qui se spécifie néanmoins en chacune d'elles. Des déterminants sociaux, voire de civilisation, influent sur l'enseignement des sciences et des mathématiques. Comme le relève le philosophe Michel Fabre, depuis les Grecs on s'attache davantage à enseigner la résolution des problèmes que la problématisation, et plutôt les assertions que les questions. Prônée dès les Instructions Officielles de 1946, une place importante doit être accordée à l'activité des élèves durant le temps de la classe. Comment concilier l'activité et la problématisation de questions mises à l'étude, afin que le fruit de cette recherche débouche sur les mathématiques à apprendre, vécues alors comme réponses à des questions qui en valent la peine ? Comment éviter de verser, comme cela apparaît souvent à l'analyse de l'observateur, vers des propositions d'enseignement épistémologiquement faibles, qui débouchent sur des séances durant lesquelles l'activité des élèves est tournée vers des tâches banales, éloignées de celles relatives au savoir mathématique que le professeur finit alors par « souffler » ? Comment les concevoir ? Comment les diffuser ? Envisager l'enseignement des mathématiques sous cet angle permet-il de lutter contre l'échec scolaire ? Qu'apprennent alors les élèves et en quoi cela contribue-t-il à l'éducation critique de citoyens en devenir ? Au-delà des seules bonnes intentions pédagogiques, où en est-on de l'élaboration d'une théorie fonctionnelle de la pratique d'enseignement des mathématiques et quelle articulation avec la formation des enseignants ? Ces questions dessinent des axes de recherche et développement pour l'enseignement des mathématiques du primaire au supérieur.

Poursuivre le travail initié par la conférence du 13 mars nécessite la mobilisation de forces importantes. Développer ces recherches, les impulser et les coordonner pourraient avantageusement s'appuyer sur l'expertise acquise par l'IFÉ. Pour un tel projet, le rapprochement nécessaire de didacticiens des mathématiques et de mathématiciens rencontre désormais l'opportunité offerte par l'intégration de l'IFÉ dans l'ÉNS de Lyon.