

VINGT ANS DE "PETIT X"

Marc Legrand, président de l'ADIREM
Directeur de l'IREM de Grenoble

Vingt ans de "petit x" déjà ...!

Cela fait plus de trente ans que les IREM ont été créés, cela fait aussi plus de trente ans que la recherche en didactique des mathématiques s'est fortement structurée dans notre pays et maintenant vingt ans que la revue *petit x* existe.

Un tel anniversaire est d'abord l'occasion de dire un grand merci à Nicolas Balacheff qui a su déployer les énergies indispensables pour lancer une publication qui soit "un lieu d'échanges et de débats sur les problèmes soulevés par l'apprentissage et l'enseignement scientifique..., un moyen supplémentaire de formation continue..., un lieu de rencontre pour les enseignants et les chercheurs en didactique" ; un grand merci ensuite à toutes celles et ceux qui ont permis que cette revue tienne largement ses promesses, les auteurs d'abord qui par la finesse de leurs analyses et la créativité de leurs propositions nous ont souvent aidés à innover de façon plus réfléchie, les rédacteurs en chef successifs bien sûr, Nicolas, Denise Grenier, Annie Bessot et Bernard Capponi, et depuis deux ans Isabelle Bloch et André Rouchier, et leurs comités de rédaction qui ont eu la tâche astreignante mais passionnante de déceler les trésors et de faire progresser les écritures, nos secrétaires enfin, Annie Bicais décédée il y a quelques mois, Huguette Ghisolfi maintenant à la retraite et Pierrette Glénat actuellement, secrétaires sans qui tous les travaux effectués par les uns et les autres n'iraient pas à leurs destinataires, les chercheurs et les professeurs, et finalement, par ces intermédiaires successifs, n'iraient pas jusqu'à l'élève, véritable objet de tout cet effort.

Un tel anniversaire peut ensuite être l'occasion de faire le point et de réaffirmer des objectifs.

Notre groupe "Apprentissage du raisonnement" de l'IREM de Grenoble avait participé à la constitution du premier numéro avec l'article "Cosmonaute".

En relisant aujourd'hui cet article, on mesure d'un côté l'immense chemin parcouru, car bon nombre de naïvetés que comporte l'écriture de ce numéro semblent aujourd'hui largement dépassées, mais on peut aussi en même temps mesurer l'énorme chemin non parcouru dans la transmission de nos savoirs didactiques et de nos savoir-faire pédagogiques.

En effet, l'apport majeur d'un article comme "Cosmonaute" était, de mon point de vue, de proposer aux professeurs de sciences une façon très "concrète" d'aborder la

"rigueur mathématique", i.e. ne pas renoncer aux impératifs de la logique tout en restant très proche des façons de penser des élèves : en quoi les critères de vérités mathématiques sont les mêmes que ceux de la vie ordinaire, à quels moments ils en diffèrent profondément et pourquoi ?

Il nous semblait alors - et cela nous paraît encore plus vrai aujourd'hui après ces vingt années passées à expérimenter dans des classes ou des amphis et à chercher à comprendre ce qui s'y passe - que pour pouvoir faire la dévolution aux élèves (surtout à ceux issus de milieux non culturellement favorisés) d'un minimum de responsabilité scientifique, il était indispensable de leur faire connaître de façon très intime les règles du jeu scientifique qui permettent à quiconque de porter un jugement adapté sur la vérité et la pertinence des énoncés scientifiques produits en classe. Tel était l'enjeu de l'activité Cosmonaute proposée alors dès la classe de sixième et que nous avons modifiée ensuite pour en garder le principe tout en se mettant en phase avec des élèves du lycée, des étudiants de premier cycle universitaire ou de licence.

Favoriser une meilleure construction du sens des activités mathématiques par les élèves, les amener à une plus grande prise de conscience de la pertinence qu'il y a à utiliser ou non des raisonnements mathématiques pour penser et résoudre des problèmes non mathématiques (réflexions sur la modélisation), cela fait aujourd'hui partie des préoccupations de tous; faire la dévolution aux élèves d'une responsabilité scientifique appartient au vocabulaire courant des didacticiens et de quelques formateurs, se trouve parfois dans les déclarations de professeurs militants, figure en bonne place dans les programmes et leurs commentaires. Mais, cela dit..., l'observation des classes et des amphis montre malheureusement que ces ambitions respectables sur un plan éthique et nécessaires pour permettre aux futurs citoyens d'affronter la complexité du monde moderne, restent le plus souvent lettre morte dans la pratique quotidienne des classes et des amphis : les professeurs dans leur ensemble n'arrivent pas à desserrer l'étau des contraintes épistémologiques, cognitives, psycho-affectives, institutionnelles, socio-culturelles et éthiques qui s'opposent au désir de chacun de contribuer par l'enseignement à former des citoyens plus clairvoyants et par suite potentiellement plus responsables.

Il y a certainement dans cet "échec partiel" le fait que nous nous attaquons là à un problème énorme tant au niveau du changement d'état d'esprit que cela représente qu'au niveau des connaissances didactiques nécessaires pour dépasser de telles difficultés, mais il y a peut-être aussi dans notre manque d'efficacité à faire partager ce que nous avons compris, le fait que les IREM ne se sont pas assez continûment sentis investis du devoir de trouver les moyens de mettre sous une forme acceptable par les professeurs et par leurs élèves tout ce que la recherche fondamentale et appliquée nous apporte pour réaliser une transformation de l'école aussi nécessaire que difficile.

Afin d'obtenir les moyens financiers nécessaires, notamment les heures de décharges indispensables pour que les animateurs de l'IREM puissent disposer d'un temps de réflexion, d'expérimentation et d'écriture leur permettant d'assimiler, de transposer et de diffuser les connaissances qu'ils tirent de leur travail en groupe et de la recherche fondamentale (nous savons tous les centaines d'heures nécessaires pour passer du compte rendu elliptique et/ou prosélytique d'une expérimentation qui n'a pas trop mal marché, à un article riche susceptible de faire réfléchir les collègues, un article qui

s'appuyant sur l'expérimentation et la recherche ne leur promet pas la lune, mais les aiguille sur des pistes pertinentes), je viens d'envoyer à notre Ministre la lettre suivante :

Monsieur le Ministre,

Très sensibles aux priorités que vous affichez clairement pour l'Education, les directeurs d'IREM réunis en assemblée générale m'ont mandaté pour vous présenter une demande d'audience.

En effet,

- que ce soit au sujet de **la prévention contre l'illettrisme**, à laquelle en tant que mathématiciens nous associons la lutte contre l'ignorance de tout ce qui touche au numérique,

- que ce soit pour **promouvoir la citoyenneté par l'école**, citoyenneté qui nécessite en particulier un minimum de compréhension et de maîtrise de l'argumentation scientifique,

- que ce soit enfin **pour lutter contre la désaffection des filières scientifiques**, désaffection dont les conséquences à terme peuvent être très graves pour la société,

nous avons de véritables éléments de solutions à proposer car nos recherches portent principalement sur les façons d'amener l'élève/l'étudiant à s'intéresser et à comprendre l'esprit et les méthodes d'une démarche scientifique.

Un des plus gros obstacles de l'enseignement scientifique aujourd'hui est que, dès qu'on veut être en phase avec la science qui intervient dans les technologies modernes, **on touche immédiatement à des niveaux de complexité telle que si on se refuse à tricher, on place inévitablement l'apprenant en situation de spectateur** ébloui par la beauté des résultats, mais conceptuellement passif car écrasé par la technicité de ce qu'on lui présente.

Les **mathématiques enseignées à tous** doivent donc, à notre avis, assumer **en priorité une fonction de structuration de la pensée scientifique** permettant à l'élève de découvrir **ce qui est simple et simplificateur** et lui apprenant à **poser un problème et à voir s'il peut le résoudre par lui-même**, car c'est cela qui peut le plus l'aider en tant que futur citoyen à comprendre et à structurer le monde très complexe et très changeant dans lequel il doit vivre et devra évoluer.

En outre, nous constatons tous que dès qu'un élève parvient à résoudre par lui-même de vrais problèmes (et c'est plus facile en mathématiques qu'ailleurs de lui en proposer d'accessibles), il en tire une grande satisfaction et une forte motivation à plus de travail personnel.

Il peut dès lors envisager plus sereinement de s'inscrire par intérêt scientifique dans des filières dont il doit être informé par ailleurs qu'elles réclament et réclameront toujours pour réussir du travail, de la ténacité et un certain goût pour affronter les difficultés.

Bien évidemment l'enseignement a tout à gagner de l'interaction entre les disciplines prônée ces dernières années, mais **il faut prendre garde à certains excès qui risquent de faire perdre l'essentiel** : ce n'est que lorsque les mathématiques sont enseignées dans ce qu'elles ont de plus spécifique - **un certain mode d'intelligibilité du monde** - qu'elles apportent l'ossature indispensable à la compréhension et au développement des autres sciences, et inversement c'est dans ce cadre qu'elles peuvent le mieux prendre sens et se nourrir des situations concrètes fournies par les autres disciplines.

Beaucoup de professeurs de mathématiques cherchent à aller dans ce sens, mais une telle mutation est trop difficile et profonde pour pouvoir se réaliser vite et isolément.

Après un temps d'enthousiasme, **le professeur doit**, pour ne pas être tenté de baisser les bras devant la complexité des problèmes qu'il rencontre, **pouvoir faire appel à une structure pérenne qui apporte individuellement et collectivement les connaissances et les aides indispensables pour soutenir une telle transformation des enseignements.**

Comme c'est tout un état d'esprit qu'il faut changer, ce ne sont pas, vous vous en doutez bien, Monsieur le Ministre, les structures les plus lourdes et les mieux établies qui peuvent le plus facilement accompagner les ruptures nécessaires.

Par contre, **l'Education Nationale** semble parfois ignorer qu'elle dispose, avec les **Instituts de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques, d'une structure légère** (qui a déjà produit plus de 3000 documents d'aide aux professeurs) **où travaillent en synergie** - fait rarissime - **des universitaires et des enseignants du primaire et du secondaire**, les premiers étant de plus en plus souvent confrontés avec leurs étudiants à des problèmes très voisins (perte de sens, mécanisation des apprentissages, manque d'intérêt pour ce qui nécessite réflexion et travail personnel, etc...) de ceux que rencontrent depuis longtemps avec les élèves, leurs collègues des autres degrés.

Convenablement missionnés, invités à amplifier leur synergie avec les acteurs institutionnels, renforcés dans leur structure en réseau, ces IREM peuvent créer l'amorce d'un changement majeur quant à l'impact de l'enseignement scientifique, changement assorti d'une réussite scolaire non frelatée et d'une certaine forme de paix à l'école.

C'est pour vous parler de tout cela que nous vous demandons de nous accorder une audience, en prélude à la réunion annuelle à laquelle vos services ont l'habitude de nous convier.

Je vous prie de bien vouloir agréer, Monsieur le Ministre, l'expression de nos sentiments respectueux.

Le président de l'ADIREM

J'ignore totalement si je serai entendu, car nous savons bien que c'est de la responsabilité de chaque gouvernement de savoir s'il choisit de consacrer une part des deniers que les citoyens lui confient au progrès d'une école qui se doit de transmettre à tous une culture en profondeur (mais a du mal à le faire) ou s'il estime, sans oser le dire explicitement, qu'on peut faire des économies sur ce chapitre en se contentant d'expédients moins coûteux (les alternances successives ont montré que si les discours varient tout en essayant de coller le plus possible à la première option, les arbitrages financiers conduisent eux le plus souvent à choisir la deuxième option), mais je pense sincèrement ce que j'ai écrit et j'espère que nous sommes nombreux à être prêts à nous engager dans la voie que j'ai indiquée si on nous en donne les moyens.

Quoiqu'il arrive, il me semble que nous nous devons, professeurs et chercheurs, de consacrer l'essentiel des moyens dont nous disposons (en particulier ceux des IREM) au développement de cette culture de la réflexion et de la responsabilisation dont le monde a tant besoin, et je crois profondément qu'un enseignement des mathématiques plus ouvert peut être une pierre angulaire dans l'édification d'une société plus démocratique, plus juste et plus humaine.

La revue *petit x*, en ayant fait le choix clair d'apporter par ses textes des éléments riches et compréhensibles de la didactique, peut largement contribuer à cette édification si nous gardons en ligne de mire cette volonté d'ouverture de l'élève au monde; c'est ce que je souhaite en tant qu'humain et c'est ce que je propose en tant que directeur de publication.

Marc Legrand