

Incursions Mathématiques dans l'Environnement Algérien
BEBBOUCHI Rachid
USTHB, rbebbouchi@hotmail.com

Le jeune algérien et friand de culture.

Les différentes foires du livre sont prises d'assaut par des assoiffés de lecture qui n'hésitent pas parfois à se saigner à blanc pour acheter des livres, mais quels livres ? Les stands mathématiques sont boudés puisqu'ils ne proposent généralement que des livres d'enseignement. Si on trouve un livre de vulgarisation, c'est parfois enfoui dans d'autres étagères.

Et pourtant, pendant longtemps, des revues comme Pour la Science ou la Recherche se vendaient presque sous le comptoir tellement elles étaient demandées, mais pour quel usage ?

Un nouveau phénomène a fait son apparition : le cybercafé. Mais, le plus souvent, cela sert à « chatter » ou « jouer », rarement à se glisser dans des sites parlant mathématiques.

Comment sensibiliser le public en matière de mathématiques ?

1. Une expérience enrichissante ; fêtons la Science :

Il y a de cela quelques années, la wilaya d'Alger a organisé des journées pour fêter la Science. Dans plusieurs quartiers de la ville, on a ouvert un espace consacré à la Science sous plusieurs aspects : des conférences animées par des professeurs universitaires algériens ou autres (on a même eu droit à un cosmonaute russe), des stands dressés par les différentes associations culturelles estudiantines.

J'ai été invité par des étudiants à faire une conférence dans un amphithéâtre où se côtoyaient des étudiants, des lycéens, des vieux, des femmes avec enfants, bref un public très varié. J'avais choisi de parler de la géométrie : passé, présent et avenir. J'ai en fait révélé (pour certains) que la géométrie euclidienne était une idéalisation de la réalité et qu'il existait d'autres géométries non euclidiennes, en particulier la géométrie sphérique, où le plus court chemin n'est pas une ligne droite mais un arc de grand cercle. Un sexagénaire s'est montré très intrigué et n'a pas manqué de me poser des questions sur cette notion de géodésique qui le dérangeait visiblement. Pire, une fois hors de l'amphithéâtre, il a apostrophé ma fille qui expliquait les carrés magiques au stand de Recherche Opérationnelle (sans savoir que c'était ma fille) en lui racontant, scandalisé, qu'il y avait dans la salle de conférences un énergumène qui prétendait que le plus court chemin entre deux points n'était pas un segment de droite !

Cette réaction est compréhensible puisque les géométries non euclidiennes n'ont jamais osé franchir le seuil de l'Université (pour ne pas dire le seuil du temple des mathématiques, pire le seuil de certains initiés) et la géométrie euclidienne a encore de beaux jours devant elle parmi les non-mathématiciens.

Que dire de la géométrie fractale, qui n'a pas encore quitté les salons des spécialistes en la matière ? Et pourtant, elle a pu être vulgarisée à travers des

films attrayants faits à l'occasion de l'année des mathématiques. D'ailleurs, ces films ont été projetés au Centre Culturel Français d'Alger et j'en ai profité pour les commenter et faire mieux passer le message mathématique. Malheureusement, le public était presque ciblé, donc averti. Mais c'est aussi une expérience de vulgarisation des mathématiques à ne pas négliger.

2. Histoire des mathématiques et vulgarisation des Mathématiques

L'histoire des mathématiques peut grandement contribuer à la diffusion des concepts mathématiques dans l'environnement algérien.

Dans un séminaire à Sétif, (voir [2]) je devais parler des systèmes dynamiques complexes et je n'avais pas résisté à la tentation de parler des déboires de Henri Poincaré dans sa découverte des trajectoires homoclines à propos d'un prix (injustement ?) contesté, ce qui lui a coûté une somme appréciable. Au moment précis où je racontais cette anecdote, le ministre de l'enseignement supérieur de l'époque (non littéraire) a fait irruption dans la salle et l'histoire de Poincaré l'a tellement passionné qu'il est resté écouter jusqu'à la fin. Il s'en souvient toujours.

Lors du colloque international EM2000 sur l'enseignement des mathématiques qui s'est déroulé à Grenoble, j'ai participé à un atelier sur la démonstration. L'animatrice nous a fait part d'une expérience qu'elle a tentée avec des étudiants de 4^{ème} année de mathématiques de l'Université de Genova ; elle leur a proposé de produire et démontrer une conjecture généralisant le résultat : « la somme de deux nombres impairs consécutifs est divisible par 4 ».

Outre le caractère inhabituel de ce problème ouvert (généraliser un résultat), elle demandait aux étudiants d'écrire exactement leurs réflexions au fur et à mesure qu'elles se manifestaient.

Un des étudiants a écrit à un tournant de ses calculs : « je pense au jeune Gauss ».

D'après le contexte, il fait certainement référence à l'anecdote célèbre que Gauss, à huit ans, subissant une punition de la part de son maître, devait calculer la somme des 100 premiers nombres et qu'il l'a fait par une démonstration devenue légendaire.

$$(1 + 2 + \dots + 100) + (99 + \dots + 1 + 0) = 100 \times 100$$

$$\text{D'où : } 1 + 2 + \dots + 100 = \frac{(100 \times 100) - 100}{2} = \frac{100 \times 99}{2}.$$

Cette histoire a du tellement subjugué l'étudiant qu'il s'en rappelle dès qu'il rencontre la somme des n premiers nombres.

Ainsi, bon nombre de personnes mémorisent des flashes d'anecdotes : la pomme de Newton (histoire d'ailleurs montée de toutes pièces), le "Eureka" d'Archimède, le théorème de Fermat que Fermat a démontré sur le coin d'un journal qu'il a jeté ensuite,.....

D'ailleurs, dans les livres scolaires français actuels, on fait souvent usage d'anecdotes historiques pour agrémenter les différentes leçons.

Au-delà de ce caractère anecdotique de l'histoire, on peut arriver à expliquer plus clairement des notions mathématiques réputées difficiles si on interroge les tâtonnements de l'histoire à leur propos.

Comment comprendre les fractales si on ne remonte pas à l'étrange histoire du théorème d'Ampère, cet obstacle épistémologique qui a fait croire à des générations de mathématiciens qu'il est impossible d'imaginer une courbe continue sans aucune tangente ?

Comment comprendre la puissance de l'analyse non standard si on ne connaît pas les différentes péripéties de l'infini mathématique à travers les âges ?

Comment comprendre le symbolisme mathématique sans en connaître la genèse ? Les dépassements dans ce domaine auraient pu être évités si les concepteurs de réformes étaient au courant de l'épistémologie de chaque symbole. Les partisans de l'utilisation des chiffres hindous auraient été plus prudents s'ils découvraient les aventures des chiffres "ghobar" à travers le moyen-âge européen.

L'enseignement des mathématiques pourrait acquérir une dimension autre si on l'axait sur l'apprentissage de la genèse de toute notion mathématique, tout en essayant de faire traverser à l'apprenant les tâtonnements historiques pour aboutir à l'acquisition de la notion.

3. L'environnement Algérien et les mathématiques :

A leur première entrée à l'école, les enfants algériens ont en général 6 ans, n'ont pas ou presque pas fréquenté des crèches, encore moins des maternelles.

Quelques-uns ont fréquenté des écoles coraniques, basées sur l'apprentissage répétitif.

Un sondage réalisé en 1999 (voir [3]) par des chercheurs du groupe EMATHA que je dirigeais à l'Institut National de Recherche en Education, et ayant touché une population de 600 enfants issus de différentes régions du pays, a révélé que :

- 34% des enfants de 1^{ère} année savaient compter jusqu'à dix mais 48% d'entre eux ne faisaient pas de différence entre certains symboles chiffres,
- 55% connaissaient le sens des pièces de monnaie et savaient les utiliser, donc rendre la monnaie, trouver la somme exacte,....., souvent sans relier la pièce aux symboles chiffres inscrits dessus (la mère, n'ayant pas le droit marital de sortir de chez elle, envoie ses enfants très tôt lui acheter ce qu'elle désire).
- 90% distinguent la droite de la gauche, ces notions jouant un rôle important dans leur formation religieuse (il faut entrer aux toilettes du pied gauche,...)
- 97% reconnaissent le cercle et 60% savent le nommer tandis que 84% reconnaissent le carré et le triangle et moins de 50% savent les nommer (que manipule le plus souvent un enfant ? certainement pas un carré et un triangle).

Ce sondage nous éclaire sur les connaissances mathématiques acquises par l'enfant dans son entourage familial avant tout apprentissage. Mais l'école n'exploite malheureusement pas ces connaissances : rares sont les exercices proposés avec des pièces de monnaie, on impose une leçon sur la droite et la gauche alors que les élèves n'en ont semble-t-il pas besoin, on commence par la reconnaissance du carré et du triangle alors qu'il aurait été plus convenable de commencer par le cercle.

Lors d'un sondage intitulé « Mathématiques et Société Algérienne » effectué et analysé par des chercheurs du groupe EMATHA (voir [1]), auprès des participants d'un congrès des mathématiciens algériens (Tizi-ouzou 1995), on a donné des chiffres effarants :

BEF 1992 : 2% ont obtenu plus de la moyenne en mathématiques

BAC 1994 : série Mathématiques élémentaire : la moyenne générale en Mathématiques se situait en 5 et 7 sur 20

Olympiades Mathématiques 1993 (Turquie) : l'Algérie s'est classée avant-dernière sur 75 pays,

et on a demandé aux enseignants chercheurs présents quelle était la (ou les) raison(s) de cette déconfiture et les remédiations à proposer.

En particulier, à la question : « faut-il agir sur l'environnement social et comment ? », les réponses ont tourné autour de l'antagonisme avec la réalité socio-culturelle qui rejette le savoir, de l'absence de rigueur de divers agents de la société, ce qui influe sur le comportement de l'élève, du manque de motivation pour la science, du laisser - aller des parents et des enseignants, et enfin de la mystification et la mythification des mathématiques.

C'est effectivement un facteur démobilisant que de constater la pauvreté culturelle de nombreux étudiants. En première année d'université en 2001, mes étudiants ont été étonnés quand je leur ai annoncé que nous vivons dans l'espace-temps, donc dans un espace à 4 dimensions. Ils sont même restés crédules !

Il est des gens qui ne croient même pas qu'il existe une recherche en Algérie, à tel point que lors d'un débat radiophonique, le journaliste chargé d'animer l'émission s'est montré sceptique. J'ai rétorqué que la pauvreté (pour ne pas dire l'absence) de l'information scientifique contribuait de beaucoup à cette ignorance.

En effet, qui sait que des algériens ont découvert en Algérie des restes de marsupiaux et 51 ossements d'un dinosaure dans les monts des ksour ? Que le fluor peut augmenter l'efficacité de certains médicaments, d'après les travaux d'un chimiste algérien ? Qu'il y a une plante autre que l'alpha sur les hauts plateaux qui peut donner du papier, d'après les travaux d'une biologiste algérienne, que l'impact d'un météorite sur la terre du Sahara peut donner naissance à des failles à structure fractale, résultat des recherches d'un géologue algérien ?

Au niveau d'Oran, au début des années 90 et avec l'aide du club d'astronomie, on a lancé une revue de vulgarisation scientifique « Sciences et Culture » dont l'ambition était de proposer entre autres une version vulgarisée des différents travaux de nos chercheurs universitaires.

Malheureusement, vendre une revue, c'est de l'argent et en Algérie, c'est un domaine où excellent des filous sans moralité. La revue a fait faillite à cause d'un distributeur malhonnête.

A mon avis, l'idée d'une telle revue peut prendre corps, pour peu qu'on puisse trouver un moyen de financement honnête et régulier. Elle peut apporter beaucoup pour la divulgation des sciences au sien de notre société. En attendant, l'Algérien moyen attend toujours d'être bien informé.

4. Références :

[1] BEBBOUCHI R. : une recherche sur l'enseignement des mathématiques en Algérie : objectifs et résultats, revue Algérienne de l'éducation, n°2 (mars1995), MEN.

[2] BEBBOUCHI R. : les systèmes dynamiques complexes, 4^{ème} conférence maghrébine sur les équations différentielles et leurs applications, Sétif (24-26 octobre 2000).

[3] HAMZA D. : approche des solides par les enfants de 6 à 9 ans, groupe EMATHA, INRE (1995).