La revue des revues

Driss Boukhssimi

Nous vous avons présenté dans le numéro précédent du *Bulletin AMQ* deux dossiers sur les mathématiques parus dans deux revues. Cela nous a donné l'idée de continuer sur notre lancée en vous présentant à chaque fois un dossier spécial ou deux, selon le volume et la richesse des articles qui y sont contenus. Ainsi, nous en présentons un aujourd'hui qui touche à l'histoire des mathématiques.

Le numéro 56 du mois d'avril 2000 de la revue *Les cahiers de science et vie* est consacré aux équations et à leur histoire. Dans son dossier *Des mathématiciens arabes à Descartes : l'origine des équations*, cette revue présente sept articles qui peuvent constituer autant de références pour ceux que les mathématiques et surtout leur histoire intéressent. On y trouve même un article d'ordre pédagogique.

Le premier article du dossier (*Pédagogie : les aventures de Claude*, p. 38) est une entrevue qu'Anne Lefèvre avait réalisée avec Stella Baruk. Tout le monde connaît Stella, cette militante de première ligne de la pédagogie actuelle et qui a dénoncé et dénonce toujours les failles et les carences de l'enseignement des mathématiques au secondaire. Pour elle, les automatismes, les contrats tacites mais déformant la pensée ne sont pas pour une compréhension signifiante des concepts mathématiques chez les élèves. Les systèmes, y compris les enseignants, imposent souvent, de manière tacite et implicite, des comportements et des attitudes aux élèves qui font d'eux plus des « automates » dans le monde à part des mathématiques que des élèves pouvant lier les mathématiques à leur réel. Il est peut-être dommage que, dans cette revue, Stella insiste beaucoup sur l'aspect langage des mathématiques.

Ahmed Djebbar, historien des mathématiques, nous parle, dans *Le nombre, la racine et le bien* (p. 42) des origines premières de l'algèbre. Dans le contexte florissant de Baghdad au IX^e^ siècle et sous le règne de Harrun Errachid (contemporain de Charlemagne), la publication du livre *Abrégé sur le calcul pour la restauration et la comparaison* par le mathématicien Al Khawarizmi (entre 813 et 833) marque l'acte de naissance officiel de l'algèbre en tant que discipline, avec un nom, des objets, des outils, des preuves et des domaines d'application. Tous les spécialistes s'accordent là-dessus. Al Khawarizmi a publié d'autres livres comme le *Livre sur le calcul indien* ou les tables astronomiques *Zij al-Sindhind* ou encore le *Livre sur la forme de la terre*.

L'algèbre, après Al Khawarizmi, a continué à se développer avec les travaux d'autres mathématiciens au 9^e, 10^e, 11^e et 12^e siècles. Il faut souligner que le développement de l'algèbre, né des besoins de résolution d'équations, était intimement lié à la géométrie et que souvent l'une a soutenu l'autre.

Ahmed Djebbar récidive avec un deuxième article consacré à l'algébriste Omar al Khayyam, *Un poète algébriste* (p. 50). Omar al Khayyam n'était pas seulement algébriste donc mathématicien, il était aussi astronome, poète et penseur particulièrement fécond. En effet, parmi ses nombreux écrits, ceux qui nous sont parvenus témoignent de l'originalité de sa production, en particulier dans les domaines mathématiques où interviennent les équations. Parmi les écrits, citons *Épître sur la division du quart de cercle* réalisé avant l'âge de 22 ans et où il montre comment il est possible de diviser un quart de cercle en 2 parties. L'analyse de ce problème aboutit à une équation du 3^e degré et à une théorie géométrique de ces équations (intersection d'un cercle et d'une hyperbole), théorie expliquée dans son *Traité d'algèbre*.

Il publie un autre ouvrage *Épître sur l'explication des prémisses, problématique du livre d'Euclide*. On relève aussi dans ses travaux, ses recherches sur la racine nième d'un entier et ses calculs approchés des solutions positives des équations du 3e degré. Pour lui, le cercle, la parabole et l'hyperbole sont autant d'outils que l'algébriste peut utiliser pour résoudre des équations.

L'article de Tony Lévy traite, lui, de *L'algèbre en Europe : enquête sur un héritage* (p. 56). On y découvre une foule de questions pertinentes et des réponses à d'autres questions, toutes visant à examiner les ponts entre les mathématiques arabes et les mathématiques de la Renaissance européenne. Par exemple, bien que « nul ne contestera que le nom de Cardan soit associé à la résolution des équations de degré 3 », on peut se demander s'il y a des liens entre la théorie géométrique des équations algébriques de degrés 1 à 3 , élaborée par Omar al Khayyam (1048-1131), les transformations que lui apporte Sharaf al Din al Tousi quelques décennies plus tard, et les résultats présentés dans *l'Ars Magna* de Cardan (1545). On découvre aussi, à la lecture de cet article que le *liber Alchorismi de pratica arsmetice* de Jean de Tolède (1143) est la traduction d'une partie du livre d'algèbre d'Al Khawarizmi sur la numération positionnelle, que Robert de Chester, et Gérard de Cremone ont eux aussi traduit Al Khawarizmi. Par ailleurs, cet article révèle, que Fibonnaci a amplement exploité le *liber embadorum* ou le *livre de surface* de Ahraham bar Hiyya (XIe- XIIe siècle) et le livre d'algèbre d'Al Khawarizmi pour, entre autres, élaborer son *liber Abaci* (1201) et son *Practica geometrica* (1220). L'article comporte d'autres informations très intéressantes se rapportant aux liens entre les mathématiques arabes et les mathématiques de la renaissance européenne.

L'article de Giovanna Cifoletti, *Cardan, l'empreinte d'un nouveau style* (p. 64) est consacré à Jérôme Cardan, ce savant italien reconnu aujourd'hui comme l'un des plus grands algébristes du XVIe siècle. Et c'est peut-être un des premiers professeurs de mathématiques puisque, outre ces écrits en algèbre, en arithmétique et en géométrie, il fut l'un des premiers à se préoccuper de l'apprentissage des mathématiques. Par exemple, pour lui, la meilleure manière de les apprendre consistait à s'exercer sur les classiques grecs. Un des apports des travaux de Cardan à l'algèbre est la nouvelle notation de la deuxième inconnue d'une équation (système d'équations en fait), prémisse à la notation symbolique introduite par Peletier du Mans (*L'Algèbre*, 1554).

Dans son article, *La géométrie s'ouvre aux équations* (p. 72), Guillaume Orvas nous parle de Descartes, qui d'autre, bien sûr. Que l'algèbre, « cet art confus et obscur », puisse être utile au géomètre avait, jusqu'au XVIIe siècle, de quoi paraître absurde. Mais, Descartes, il est vrai, n'avait pas encore montré tout l'intérêt qu'il y avait à marier ces deux disciplines. Insolite, ce mariage mènera l'algèbre vers son autonomie.

Le dossier sur l'origine des équations se termine par un article de Jean-Pierre Friedelmeyer sur l'algèbre moderne où le symbolisme donne le ton (*Le triomphe de l'artifice*, p. 76). Si les équations ont vu le jour d'abord pour résoudre des problèmes pratiques, l'algèbre s'est éloignée de sa fonction d'origine. À une écriture ordinaire, sans l'ombre d'un x ou d'un y, s'est substitué une autre, pleine de signes et de lettres sans aucun lien apparent avec la réalité.

(Prochain sujet : L'Univers des nombres).

Vous avez lu une revue ou un article qui peut intéresser les lecteurs du Bulletin ? Si cela vous plaît, faites-en une critique ou une recension que nous pourrons publier dans cette chronique. Il me fera plaisir de recevoir vos textes par la poste ou par courriel.■

Driss Boukhssimi
Module des sciences de l'éducation
UQAT
445 boul. de l'Université
Rouyn-Noranda (Québec) J9X 5E4

Driss.Boukhssimi@uqat.ca