

L'ALGÈBRE AU MAGHREB ET SON DÉVELOPPEMENT EN EUROPE

Au milieu du XIX^e siècle, l'accessibilité des écrits du sociologue Ibn Khaldun (1332-1406) va être à l'origine des premières recherches sur les mathématiques médiévales du Maghreb [14], [13]. On découvre alors le rôle non négligeable de la tradition mathématique du Maghreb dans la diffusion du savoir à travers la Méditerranée : popularisation des *chiffres arabes* en Europe par le célèbre mathématicien italien Leonardo Fibonacci (c.a. 1170 –1241) [2], [3], [5], utilisation d'un symbolisme spécifique [1], influence sur les principes logico-mathématiques du philosophe catalan Raymond Lulle (1235-1315) [4], [6]...

Sur la base de multiples commentaires culturels et scientifiques, la première partie de cet article proposera à des non-spécialistes de découvrir la tradition algébrique du Maghreb et son environnement, à travers la contribution des principaux *Ulémas* des XII^e - XV^e siècles : al-Qurashi (Bougie), Ibn al-Banna (Marrakech)... La deuxième partie abordera une éventuelle influence sur le développement de l'algèbre en Europe, à travers une analyse de l'œuvre de Léonardo Fibonacci.

I - Le début de l'algèbre

Il est probable qu'une démarche algébrique ait existé chez les Babyloniens, les Grecs et les Indiens. Cependant, on s'accorde à dire que l'algèbre est née avec la civilisation des Pays de l'Islam, et plus précisément avec l'école d'al-Khawarizmi (mort en 850). Entre le IX^e et le XIV^e siècle, plusieurs écoles vont se succéder : l'école d'Abu Kamil (mort en 930), celle d'al-Karaji (mort en 1029) et enfin celle d'as-Samawal (mort en 1175) [1], [11], [13]. Le lien de ces écoles avec l'Occident musulman est palpable pour les écoles d'al-Khawarizmi et Abu Kamil, mais moins évident pour les écoles d'al-Karaji et d'as-Samawal.

Les activités scientifiques dans le domaine de l'algèbre en Occident musulman débutent dès le IX^e siècle. Nous allons présenter la contribution d'Ibn Badr, al-Hassar, Ibn al-Yasamine et al-Qurashi au XII^e siècle et d'Ibn al-Banna au XIII^e siècle.

Le *Kitab Ikhtisar al-Jabr wa l-Muqabala* du mathématicien andalou Ibn Badr est un traité d'algèbre qui résume les procédés algébriques et s'inscrit dans la tradition d'al-Khawarizmi et d'Abu Kamil. Quant aux *Urdjuza* du mathématicien maghrébin Ibn al-Yasamin (mort en 1204 à Marrakech), ils énoncent les algorithmes de résolution des six équations canoniques et les irrationnels. Ces poèmes algébriques servaient d'aide-mémoire, ce qui explique leur grande popularité. Quant au *Kitab al-Bayan wa t-Tadhkar* du mathématicien maghrébin al-Hassar (vivant en 1175), il est un manuel de calcul traitant de la numération, des opérations arithmétiques sur les entiers et sur les fractions... Il s'agit probablement de la plus ancienne source relative aux mathématiques pour la tradition de l'Afrique du Nord et de l'Andalousie. Dans ce manuel, al-Hassar utilise les chiffres *Ghubar* et le trait de fraction. Il définit différents types de fractions et réserve à chaque type un symbole spécifique, sans pour autant en revendiquer la paternité, les notations retenues étant différentes de celles utilisées en Orient et héritées des Indiens. Précisons que cet ouvrage était connu en Europe puisqu'il a été traduit en hébreu par Moïse Ibn Tibbon en 1271 à Montpellier.

II - La tradition algébrique des Pays de l'Islam selon Ibn Khaldun

Dans les prolégomènes, après avoir exposé les principes fondamentaux de l'algèbre, ce qui illustre d'ailleurs sa bonne maîtrise de cette discipline, Ibn Khaldūn fournit de précieuses informations sur le relais des connaissances algébriques jusqu'à son époque : « *Le premier qui écrivit sur cette branche (l'Algèbre) fut Abū 'AbduAllāh Al-Khwārizmī, après lequel vint Abū Kāmil Shujā' mun Aslam. On a généralement suivi la méthode (d'al-Khwārizmī) et son traité sur les six problèmes de l'algèbre est un des meilleurs ouvrages composés sur la matière. Plusieurs auteurs, parmi les musulmans espagnols, ont écrit sur ce traité d'excellents commentaires, dont un des meilleurs est celui d'al-Qurashī (de Bougie). Nous avons appris qu'un des premiers mathématiciens*