

ABŪ JA'FAR AL-KHĀZIN

Vie et œuvre

Par Nicolas Farès : nfares55@hotmail.com

(1-12-2017)

Équipe d'Études et de Recherches sur la Tradition Scientifique Arabe
Société Libanaise d'Histoire des Sciences Arabes

La présente étude est extraite du chapitre I du livre de l'auteur intitulé : *Commentaire du Livre X d'Euclide par Abū Ja'far al-Khāzin*, Publications de l'Université Libanaise, 2016, Beyrouth.

Abū Ja'far al-Khāzin est un éminent mathématicien et astronome, qui est né au début du X^e siècle probablement à Khorassān où il a vécu et travaillé. Il a été proche des Samanides (875-999) avant de passer à la cour des Bouyides (932-1055) et il était toujours en vie vers les années soixante de ce siècle, 350H/961. Il a fait des recherches remarquables en astronomie, en algèbre, en géométrie et en théorie des nombres¹.

A. Anbouba souligne, dans une note importante², l'erreur commise par l'historien des mathématiques F. Wœpcke et admise sans discussion depuis, par les historiens des sciences, notamment par Sarton, et Suter et, qui fait du mathématicien deux personnages distincts: 1) Abū Ja'far al-Khāzin ; 2) Abū Ja'far Muhammad Ibn al-Husayn³.

Auteur d'un travail important en théorie des nombres, son nom a été évoqué ces dernières années à l'occasion de la résolution du *grand théorème de Fermat*⁴. En effet, il est bien connu que ce théorème, qui porte le nom du grand mathématicien français du XVII^e

¹ Voir [Anbouba, 1978, pp. 66- 100; (voir note p. 99)] et [Rashed, 1996, vol. 1, pp. 737-739].

² [Anbouba, 1978, pp. 66- 100; (voir note p. 99)].

³ A.P. Youschkevitch reproduit la même erreur, voir [Youschkevitch, 1976, pp. 69 et 91].

⁴ Les travaux d'al-Khāzin en théorie des nombres, ont surtout été évoqués à l'occasion de "la journée annuelle" de la Société Mathématique de France (juin, 1995), consacrée à la résolution du *grand théorème de Fermat* (Conférence de C. Houzel, "Le Théorème de Fermat à travers l'histoire de l'analyse diophantienne").

siècle, a attendu jusqu'à 1994 pour être résolu (par le mathématicien britannique A. Wiles); mais, peu de gens savent qu'il a été énoncé explicitement, dans les cas $n = 3$, et $n = 4$, par des mathématiciens du X^e siècle; certains ont même essayé de le démontrer, comme al-Khāzin.

Le nom d'al-Khāzin a été cité dans les œuvres biobibliographiques d'Ibn al-Nadīm [p. 325 et 341] et d'Ibn al-Qifī [p. 396], ainsi que par un historien qui lui est contemporain, abū Nasr al-'Utbī. Dans sa note susmentionnée, Anbouba présente une biographie assez étendue d'al-Khāzin et rapporte qu'il a son nom cité par des mathématiciens éminents tels que Ibn 'Irāq (fin du X^e siècle), al-Bīrunī (X^e - XI^e siècle), al-Khayyām (XI^e - XII^e siècle), Ibn Abī Shukr al-Maghribī (XII^e siècle). Il a été cité aussi par As-Samaw'al (12^e s.) et par Nasīr al-Dīn al-Ṭūsī (1201-1274).

Dans son œuvre bibliographique, F. Sizgin donne une liste de 11 livres ou traités écrits par al-Khāzin ; en astronomie : 1- « *Zīj as-safā'ih* » (*Tables astronomiques des planches*, existant en plusieurs manuscrits), 2- « *Tafsīr al-Majistī* » (*Commentaire de l'Almageste*), 3- « *Kitāb al-madkhal al kabīr ila 'ilm al-nujūm* » (*Livre de la grande entrée à la science des astres*), 4- « *Kitāb al-'ālamīn* » (*Livre des mondes*), 5- « *Kitāb mayl al-ajzā'* » (*Livre des inclinaisons des parties*), 6- « *Kitāb al-ab'ād wa al-ajrām* » (*Livre des distances et des corps célestes*) ; en géométrie : 7- « *al-burhān 'āla al-shakl al-sābi' min kitāb Banī Mūsā* » (*La démonstration de la septième proposition du livre des Banū Mūsā*), 8- « *Kitāb usul al-handasa* », (*Livre des principes de la géométrie*), 9- « *Murāsala ma'ā Ibrāhīm ibn Sinān ibn Thābit, ḥawla Kitāb al-ukar li Ménélaiūs* » (*Une correspondance avec Ibrāhīm ibn Sinān ibn Thābit sur le Livre des Sphères de Ménélaiūs*) ; en théorie des nombres : 10- « *Kitāb al-masā'il al-'ādadiya* » (*Livre des problèmes numériques*), 11- « *tafsīr ṣadr al-maqāla al-'āshira min kitāb Uqlīdis* » (*Commentaire du cœur du dixième livre du traité d'Euclide*), existant en plusieurs manuscrits) [Sizgin, 1967-1982, pp. 298-299].

En ce qui concerne son activité en algèbre, nous reproduisons ici ce que 'Omar al-Khayyām avait écrit sur le fait qu'al-Khāzin était l'un des premiers mathématiciens de la tradition arabe qui a utilisé

avec succès l'intersection des coniques pour résoudre une équation du 3^e degré. Parlant des lemmes nécessaires à la résolution de ce type d'équations, al-Khayyām dit : « *Quant aux anciens, aucun de leurs propos sur ces propositions ne nous est parvenu; peut-être, après les avoir recherchées et examinées, ne les ont-ils pas saisies ou peut-être leur recherche ne les a-t-elle pas obligés à les examiner ; peut-être enfin rien de ce qu'ils en ont dit n'a-t-il été traduit en notre langue. Quant aux modernes, c'est al-Mahānī qui parmi eux se trouva amené à analyser, par l'algèbre, le lemme qu'Archimède a utilisé, le considérant comme admis, dans la proposition quatre du deuxième livre de son ouvrage sur la Sphère et le Cylindre. Il est alors parvenu à des cubes, des carrés et des nombres en une équation qu'il ne réussit pas à résoudre après y avoir longtemps réfléchi ; il trancha donc en jugeant que c'était impossible, jusqu'à ce que parût Abū Ja'far al-Khāzin qui résolut l'équation par les sections coniques ...*⁵ ».

Cela prouve qu'al-Khāzin était l'un des premiers qui ont ouvert la voie à la théorie fondée par al-Khayyām sur la résolution des équations du 3^e degré moyennant l'intersection des courbes géométriques. Notons que jusqu'à une époque récente, l'élaboration de cette théorie restait attribuée à Descartes (1596-1650).

En théorie des nombres, R. Rashed dit qu'al-Khāzin « *est l'un des premiers, avec al-Khujandī (10^e s.), qui aient conçu l'analyse diophantienne entière* » [Rashed, 1996, p. 737]. 'Adel Anbouba avait édité et étudié le traité d'al-Khāzin sur les triplets pythagoriciens (les $(x, y, z) \in \mathbb{N}^3$ qui vérifient $x^2 + y^2 = z^2$) : « *Un traité d'Abū Ja'far al-Khāzin sur les triangles rectangles numériques* » [Anbouba, 1979], qui avait été traduit et étudié par F. Wœpcke. Plus tard, R. Rahed a consacré un paragraphe important de son œuvre « *Entre arithmétique et algèbre. Recherche sur l'histoire des mathématiques arabes* » [Rashed, 1984, pp. 195-225] aux travaux d'al-Khāzin en théorie des nombres, dans lequel il présente une étude détaillée du traité susmentionné. Dans le même paragraphe il reproduit et commente une note attribuée au mathématicien et contenant une démonstration (erronée) du Théorème de Fermat dans le cas $n=3$; dans cette note al-

⁵ Cf. [Rashed, R et Vahabzadeh, B, 1999, p. 117].

Khāzin souligne que la démonstration du même résultat par al-Khujandī était fautive.

Des années plus tard, Rashed édite, traduit (en français) et étudie un texte manuscrit d'al-Khāzin, qui est probablement la première partie de son « *Commentaire de l'Almageste* » déjà mentionné ; le copiste en effet, dit qu'il l'a copié du commentaire d'al-Khāzin du premier livre de l'*Almageste* [Rashed, 1996., p. 739].

Récemment, en 2016, nous avons publié un livre contenant une édition du traité d'al-Khāzin intitulé : *tafsīr ṣadr al-maqāla al-'āshira min kitāb Uqlīdis (Commentaire du cœur du dixième livre du traité d'Euclide)* à partir de trois manuscrits. Cette édition est accompagnée d'une paraphrase du texte et d'un commentaire mathématique et historique. Ce commentaire se base sur une étude précédente du traité [Farès, 2009] et un livre sur les irrationnels dans la tradition mathématique arabe [Ben Miled, 2005].

Enfin, un long et important traité d'al-Khāzin sur les *Coniques* d'Apollonius, portant le titre « *Le cinquième des moyens, sur ce dont on a besoin pour dessiner les lignes coniques* » existe en deux manuscrits (Alger et Oxford). Des copies de ces manuscrits nous ont été confiées par le professeur R. Rashed; l'édition de ce traité, accompagnée d'une traduction (en français) et d'une étude, est prévue, au plus tard, pour le début de 2019.

Bibliographie

- Anbouba, A. 1978. "L'algèbre arabe au IX^{ème} et X^{ème} siècle: Aperçu général", *Journal for the history of Arabic Science*, vol. 2, n° 1, 1978, pp. 66- 100.
- Anbouba, A. 1979. "Un traité d'Abū Ja'far al-Khāzin sur les triangles rectangles numériques", *Journal for the history of Arabic Science*, vol. 3, n° 1 1979, pp. 134- 156.
- Ben Miled, Marwan. 2005. *Opérer sur le Continu*. Académie Tunisienne Beīt al-Hikma, Carthage.
- Farès, N. 2009. La notion d'irrationalité selon un mathématicien du X^e siècle: Abū Ja'far al-Khāzin. *Lebanese Science Journal*, 10 (2) ; pp. 113-123.
- Farès, N. 2016. *Commentaire du Livre X des Éléments d'Euclide, par Abū Ja'far al-Khāzin*. Éditions de l'Université Libanaise, Beyrouth.
- Ibn al-Nadīm. « le *Fihrist* ». Édition Rida Tajaddud, Dar al Masīra, Beyrouh, S.D.

- Al-Qifṭī' (Ibn), *Ta'riḥ al-Ḥukamā'*. Ed. J. Lippert. Leipzig. 1903.
- Rashed, R. 1984. "*Entre arithmétique et algèbre. Recherche sur l'histoire des mathématiques arabes*". Belles lettres- Paris.
- Rashed, R. 1996. *Les mathématiques infinitésimales du IX^e au XI^e siècle*, 5 vol. , vol. 1, London pp. 737-739.
- Rashed, R. et Vahabzadeh, B. 1999. *Al-Khayyām mathématicien*, Blanchard, Paris.
- Sizgin, F. 1967-1982. "*Geschichte des arabischen Schrifttums*". Leiden: Brill.
- Youshkevitch A. P. 1976. "*Les mathématiques arabes (VIII^{ième} - XV^{ième} siècle)*", Vrin, Paris.