



CLASSIQUES
GARNIER

Édition de SAMMARCHI (Eleonora), « Préface », *Balance de l'équation dans la science d'algèbre et al-muqābala*, AL-DĪN AL-ZANJĀNĪ ('Izz), p. 1-3

DOI : [10.48611/isbn.978-2-406-14104-4.p.0007](https://doi.org/10.48611/isbn.978-2-406-14104-4.p.0007)

La diffusion ou la divulgation de ce document et de son contenu via Internet ou tout autre moyen de communication ne sont pas autorisées hormis dans un cadre privé.

© 2022. Classiques Garnier, Paris.
Reproduction et traduction, même partielles, interdites.
Tous droits réservés pour tous les pays.

PRÉFACE

Dans le cadre des études historiques sur l’algèbre arabe, plusieurs contributions ont permis de découvrir les écrits et les traditions qui ont caractérisé l’activité mathématique au sein de l’empire arabo-musulman entre le IX^e et le XII^e siècle. En revanche, la production des auteurs du XIII^e siècle, notamment de ceux qui furent actifs dans la partie orientale de l’empire, demeure moins étudiée. Ainsi, le livre *Balance de l’équation dans la science d’algèbre et al-muqābala*, qui fut écrit dans la première moitié du XIII^e siècle par le mathématicien persan ‘Izz al-Dīn al-Zanjānī, constitue un témoignage important de cette période moins explorée par l’historiographie. Conservé en deux copies manuscrites, le texte se compose de dix chapitres à travers lesquels l’auteur développe son enseignement de l’algèbre. La première partie du livre est centrée sur la définition et l’établissement des règles de calcul algébrique : al-Zanjānī organise son exposé autour de la notion d’opération, en introduisant les puissances algébriques et en formulant des règles pour l’application des opérations arithmétiques aux inconnues algébriques. Chaque règle est accompagnée de plusieurs exemples, qui à la fois expliquent la règle en question et en justifient la généralité. Ensuite, l’auteur présente des collections de propositions et problèmes arithmétiques de différents types (arithmétiques commerciales, calcul de salaire, problèmes d’origine diophantienne, etc.) résolus algébriquement. Le dernier chapitre du traité est entièrement consacré à l’*istiqrā’*, en reproduisant la distinction entre règles de calcul et collection de problèmes. Au moment d’entamer mes recherches doctorales sur al-Zanjānī, *Balance de l’équation* était encore presque inconnu des historiens des mathématiques. J’en ai donc rédigé l’édition critique à partir des deux copies conservées, ainsi que sa traduction en français, cette dernière permettant au lecteur non-arabophone d’avoir accès au texte. J’ai également développé une ana-

lyse historico-mathématique de l'écrit, en abordant plusieurs questions liées aux stratégies résolutive et argumentative adoptées par al-Zanjānī.

La composition de ce livre est issue de mon travail de thèse de doctorat. L'édition et la traduction de *Balance de l'équation* sont maintenant précédées d'une introduction générale structurée en deux parties. La première vise à situer le travail d'al-Zanjānī dans le contexte du développement de l'algèbre et de l'arithmétique arabes. Le lecteur y trouvera des repères historiques qui lui permettront de mieux saisir l'état de l'algèbre avant le XIII^e siècle et la pluralité de calculs arithmétiques qui caractérisait les mathématiques arabes. L'algèbre de *Balance de l'équation* s'inscrit dans les recherches d'une tradition arithmético-algébrique initiée par le mathématicien al-Karajī (fin X^e - début XI^e siècle) et poursuivie par plusieurs commentateurs de ce dernier, parmi lesquels le plus connu est al-Samaw'al (XII^e siècle). Ainsi, il m'a semblé important de rappeler certains aspects de la vie de ces deux mathématiciens et de leurs travaux en algèbre et en arithmétique, cela afin d'identifier les liens d'al-Zanjānī avec cette tradition et, inversement, les traits originaux de sa recherche. Dans la deuxième partie de l'introduction générale, j'ai rassemblé les informations concernant la vie et les œuvres d'al-Zanjānī qui figurent dans les sources biobibliographiques anciennes et dans la littérature récente. Des remarques sur les aspects significatifs de *Balance de l'équation* sont également incluses dans cette partie. Ces remarques ne se veulent pas exhaustives mais doivent plutôt être interprétées comme étant des éléments de réflexion. S'il est indéniable qu'al-Zanjānī s'inspire profondément des écrits rédigés autour de l'année 1000 par son prédécesseur al-Karajī, plusieurs aspects de sa démarche sont caractérisés par une certaine originalité et présentent des traits novateurs. Par « novateurs » j'entends ici des aspects qui relèvent d'une maturité mathématique qui ne figure pas chez les prédécesseurs. En effet, il ne faut pas oublier qu'al-Zanjānī écrit vers la moitié du XIII^e siècle, c'est-à-dire deux siècles et demi après al-Karajī. Il arrive donc en pleine course d'un chemin d'arithmétisation de l'algèbre et d'algébrisation de l'arithmétique, et il est ainsi en mesure de pouvoir réorganiser le travail de ses prédécesseurs. Ces traits novateurs corres-

pondent notamment à la valeur démonstrative qu'al-Zanjānī attribue à ses propositions arithmético-algébriques, aux améliorations apportées à l'organisation des collections de problèmes, ainsi qu'à l'inclusion structurée de l'*istiqrā'* en tant que chapitre autonome et exhaustif de l'algèbre.

L'analyse philologique du traité, unie à celle des textes qui constituent une référence pour ce dernier, montre clairement que le lexique de l'algèbre de l'époque n'était pas encore stable et bien défini. Pour cette raison, le commentaire mathématique, qui figure dans les annexes de cet ouvrage, inclut l'analyse de plusieurs choix lexicaux et termes techniques. Ce commentaire est une réécriture en langage symbolique moderne des principales règles et exemples formulés par al-Zanjānī dans son traité, cela afin de faciliter au lecteur d'aujourd'hui la compréhension du texte. Il est également accompagné d'une table des correspondances entre les problèmes de *Balance de l'équation* et ceux des textes des prédécesseurs, notamment les collections qui figurent dans les écrits d'al-Karajī et d'Abū Kāmil, ainsi que les problèmes des versions grecques et arabes des *Arithmétiques* de Diophante. L'ensemble de ces sources constitue une référence indispensable afin de situer le recueil de problèmes de notre auteur, dans l'histoire de la transmission du savoir algébrique. On trouvera en conclusion de l'ouvrage un glossaire Arabe-Français, qui inclue les termes significatifs de l'écrit.

Ce livre permet de découvrir l'algèbre de *Balance de l'équation*, mais il ne constitue évidemment pas un point d'arrivée. Au contraire, il vise à ouvrir des questions et à identifier des pistes de recherche concernant la production mathématique d'al-Zanjānī, ainsi que le développement de l'algèbre - et de l'arithmétique - au XIII^e siècle dans le cadre des réseaux scientifiques persans.

Mes remerciements vont à Pascal Crozet, Fabien Grégis, Zeinab Karimian, Hossein Masoumi-Hamedani, Anne Michel-Pajus, Erwan Penchèvre, Christine Proust et Sabine Rommevaux-Tani pour leurs commentaires dans les phases d'élaboration et de relecture de cet écrit. Je souhaite remercier encore une fois Erwan Penchèvre pour son aide dans la préparation de ce livre à l'édition.