IV. HISTOIRE DES SCIENCES ET DES TECHNIQUES

Roshdi RASHED, *Géométrie et dioptrique au Xe siècle : Ibn Sahl, al-Qūhī et Ibn al-Haytham.* Les Belles Lettres, Paris, 1993 (Coll. « Sciences et philosophie arabes, textes et études »). CLIV + 315 + 230 + VII p.

Ce travail s'inscrit dans le cadre de la recherche que mène depuis longtemps R. Rashed sur le rapport et le passage entre les différentes disciplines dans le champ des sciences exactes arabes, avec fécondation réciproque des unes par les autres. Cet ouvrage porte sur le lien entre l'optique et la géométrie, en particulier la géométrie des coniques, puis celle des projections, ce qui ouvre un nouveau domaine en histoire des mathématiques. Il devra ainsi faire partie de la bibliothèque de tout historien des mathématiques et de l'optique. Un recueil d'articles du même auteur, paru précédemment, éclaire cette recherche en en montrant la continuité : R. Rashed, *Optique et mathématiques. Recherches sur l'histoire de la pensée scientifique en arabe*, Aldershot, Ashgate Publishing, 1992, XII + 340 p. (Variorum Reprints, CS 388).

Les textes arabes, édités, traduits et commentés ici pour la première fois sont les suivants :

— Ibn Sahl (Xe s.) : « Sur les instruments ardents », puis « Preuve que la sphère céleste n'est pas d'une transparence extrême », puis « Des trois propriétés des sections coniques », puis « Commentaire du " traité sur l'art de l'astrolabe " d'Abū Sahl al-Qūhī ».

— Ibn al-Hayṯam (XIe s.) : « Le septième livre de *l'Optique* : le dioptre sphérique », puis « Le septième livre de *l'Optique* : la lentille sphérique », puis « Traité sur la sphère ardente », puis ce même dernier traité dans la rédaction de Kamāl al-Dīn al-Fārisī (XIVe s.).

— Un auteur anonyme : « Livre sur la synthèse des problèmes analysés par Ibn Sahl ».

— Ibn Sahl (Xe s.) : « Un problème de géométrie ».

— Al-Qūhī (Xe s.) : « Traité sur l'art de l'astrolabe par la démonstration ».

Il s'agit donc là de toute l'œuvre scientifique d'Ibn Sahl qui a été transmise jusqu'à notre époque, accompagnée des textes d'Ibn al-Hayṯam et d'al-Fārisī sur la dioptrique, et enfin du traité d'al-Qūhī qui avait été commenté par ce premier auteur. Ainsi tout est centré sur l'importance d'Ibn Sahl, ce mathématicien du Xe siècle dont la valeur scientifique est soulignée ici pour la première fois. Nous pouvons relever deux types de résultats entièrement nouveaux dégagés par cet ouvrage : l'un principalement dans le domaine de l'optique, et l'autre dans celui de la géométrie, les deux étant en partie liés.

C'est au cours de ses recherches sur « optique et géométrie » chez Ibn al-Hayṯam que R. Rashed a été conduit à rechercher quelles étaient ses sources immédiates, car il lui paraissait impossible, par exemple, de passer directement de l'étude de la réfraction dans l'*Optique* de Ptolémée (IIe s.) à celle d'Ibn al-Hayṯam. Il a ainsi découvert le traité intitulé « Sur les instruments ardents », œuvre connue par Ibn al-Hayṯam. Dans ce traité, se trouvent successivement

BCAI 12 (1996) R. Rashed: Géométrie et dioptrique au Xe siècle: Ibn Sahl, al-Qūhī et Ibn al-Haytham, recensé par R. Morelon
© IFAO 2025 BCAI en ligne http://www.ifao.egnet.net

étudiés : le miroir parabolique (avec une proposition de méthode pour le tracé continu de la parabole par foyer et directrice); le miroir ellipsoïdal (avec une proposition du tracé continu de l'ellipse); la lentille plan-convexe (avec une proposition du tracé continu de l'hyperbole); enfin la lentille biconvexe. C'est, de fait, le premier traité de dioptrique à proposer une théorie géométrique des lentilles.

Cette découverte remet donc en cause tout un pan de l'histoire de l'optique telle qu'elle était reçue jusqu'à présent, puisqu'il paraissait admis qu'il fallait attendre le XVIIe siècle occidental pour trouver une étude des lentilles. R. Rashed, dans son introduction, établit alors l'histoire de la dioptrique arabe en partant de l'analyse des traités optiques d'Ibn Sahl (chap. I) jusqu'à Ibn al-Hayṯam et al-Fārisī (chap. II), les textes de dioptrique de ces deux derniers auteurs ayant été établis parallèlement, comme on l'a vu précédemment. La fin du chap. II de cette introduction montre comment la loi de la réfraction dite de Snellius (XVIIe s.) est présente chez Ibn Sahl, d'abord dans son traité sur la « Preuve que la sphère céleste n'est pas d'une transparence extrême », puis, plus explicitement, à propos des lentilles, puisqu'il caractérise clairement le passage d'un milieu à un autre par un rapport constant, que l'on sait maintenant égal à l'inverse de l'indice de réfraction; mais cette même loi fut négligée par Ibn al-Hayṯam puis par al-Fārisī, en raison même de leur propre méthode expérimentale.

Les résultats dégagés par l'étude des quelques traités purement mathématiques d'Ibn Sahl qui ont été transmis ne sont pas moins intéressants. Dans « Les trois propriétés des sections coniques », l'auteur traite de propriétés qui concernent toutes la question de la division harmonique avec ses cas particuliers, dans la tradition d'Apollonius. Le texte de l'auteur anonyme édité ici donne accès à l'analyse de trois problèmes géométriques par Ibn Sahl, dans la tradition des géomètres arabes du Xe siècle.

Mais le contenu le plus important est celui du « Commentaire du " traité sur l'art de l'astrolabe " d'Abū Sahl al-Qūhī », où Ibn Sahl, à la demande de l'un de ses contemporains, éclaircit et développe certains points des raisonnements mis en œuvre par al-Qūhī. Celui-ci avait développé une théorie des projections de la sphère, ce qui constituait un nouveau chapitre de la géométrie, avec l'introduction des projections cylindriques et coniques. L'astrolabe ne sert presque que de prétexte dans la mesure où la seule projection qui y est utilisée est la projection stéréographique. Ibn Sahl reprend les différents cas envisagés par al-Qūhī en considérant d'autres situations : celle où l'axe de la sphère et l'axe de la surface de projection ne sont pas confondus, celle où la surface de l'astrolabe est elle-même cylindrique ou conique, etc. Il montre ainsi, entre autres, que la projection cylindrique d'un cercle de la sphère dont le plan n'est pas perpendiculaire à l'axe de la sphère est une ellipse. C'est pratiquement la création de tout le chapitre de la géométrie projective, œuvre commune d'al-Qūhī et d'Ibn Sahl.

Nous pouvons ajouter deux légères critiques à l'analyse de ce travail de très grande qualité. Tout d'abord, aucun mot arabe ne correspond au terme de « dioptrique », et le traité principal d'Ibn Sahl édité et commenté avait été simplement mis par son auteur sous le titre de « Sur les instruments ardents »; il aurait été bon qu'une note soit rédigée dans l'introduction à ce propos. D'autre part, le commentaire de ces différents textes est assez éclaté, entre

BCAI 12 (1996) R. Rashed: Géométrie et dioptrique au Xe siècle: Ibn Sahl, al-Qūhī et Ibn al-Haytham, recensé par R. Morelon
© IFAO 2025 BCAI en ligne http://www.ifao.egnet.net

les introductions, les notes de bas de page et les notes complémentaires; c'est, bien sûr, la loi du genre dans les publications bilingues de ce type, mais cet éclatement ne facilite pas le travail du lecteur.

P.S. — Ce n'est pas sans surprise que nous pouvons retrouver le texte sur l'astrolabe d'al-Qūhī — présenté dans l'ouvrage précédent p. CIII-CXXIII, puis édité et traduit p. 190-230 — dans la revue *Physis* (*Rivista internazionale di storia della scienza*), vol. XXXI (1994), p. 141-252, article signé par J.L. Berggren, sous le titre « Abū Sahl al-Kūhī's treatise on the construction of the astrolabe with proof : text, translation and commentary », — sans aucune référence au travail de R. Rashed qui fait l'objet du compte rendu ci-dessus, et ce fait, à lui seul, suffirait pour faire peser quelques doutes aussi bien sur la déontologie de l'auteur de cet article, que sur la perspicacité du comité de lecture de la revue qui l'a accepté, mais dont la bonne foi a peut-être été surprise.

De plus, J.L. Berggren était présent au colloque international d'histoire des sciences et de la philosophie arabes qui s'était tenu à Paris en novembre 1989; R. Rashed y avait présenté les résultats de ses recherches sur ce texte dont il avait déjà terminé le travail d'édition, et sa communication a paru avec un certain retard sous le titre de « Ibn Sahl et al-Qūhī : dioptrique et méthodes projectives au xe siècle » dans *Contra los titanes de la rutina — Contre les titans de la routine*, S. Garma, D. Flament et V. Navarro (éditeurs), Madrid, CSIC, 1994, p. 9-18. Dans cette communication, R. Rashed avait, entre autres, détaillé les différents types de projection mis en œuvre par al-Qūhī, en les mettant en rapport avec les travaux analogues qui ont été ou bien postérieurs, d'al-Bīrūnī, ou contemporains, d'al-Ṣāġānī, ou antérieurs, d'al-Farġānī (voir J.L.B., dans la revue *Physis*, n. 9, 14, 24 et 25, p. 149-152).

Dans la première note de son article (p. 141), J.L.B. déclare honnêtement que le texte arabe qu'il publie sous son seul nom avait d'abord été établi, avec une première traduction, par l'un de ses collègues, M. A. Hannawi, en 1988-1989, puis que d'autres collègues en ont complété la traduction, et enfin qu'il a livré le travail final à l'impression en 1991, mais que des raisons diverses en ont retardé la parution jusqu'en 1994. Nous voulons bien le croire, mais lorsqu'on lit par exemple le texte arabe tel qu'il a paru dans ce numéro de *Physis*, aux pages 221-222 (A31-A32), où il y a la proposition d'une reconstitution du texte pour une démonstration manquante dans le manuscrit unique — qui comporte ici une longue lacune — et que nous comparons la même reconstitution faite par R. Rashed dans son propre établissement du texte, les ressemblances sont tout de même frappantes : la longueur du texte reconstitué est approximativement la même, les lettres des figures et certains détails sont changés, ce qui ne signifie pas grand-chose, mais le déroulement du raisonnement est tout à fait semblable. Ce pourrait être une coïncidence; on peut aussi en douter.

Il est toujours possible de reprendre le travail de l'un de ses prédécesseurs, à condition de se situer correctement par rapport à lui, et de justifier cette reprise par des arguments précis qui montreraient, entre autres, ce que ce nouveau travail pourrait apporter effectivement comme éléments neufs. Ce n'est absolument pas le cas pour J.L.B., et le fait qu'il ne cite à

BCAI 12 (1996) R. Rashed: Géométrie et dioptrique au Xe siècle: Ibn Sahl, al-Qūhī et Ibn al-Haytham, recensé par R. Morelon
© IFAO 2025 BCAI en ligne http://www.ifao.egnet.net

aucun moment le travail de R. Rashed — alors qu'il le connaissait très bien, longtemps avant l'impression de son propre article — crée un malaise grave et, malheureusement pour lui, laisse le champ libre à toutes les hypothèses...

Régis MORELON
(CNRS, Paris)

Die Ergänzung Ibn Ǧulǧul's zur Materia medica des Dioskurides. Arabischer Text nebst kommentierter deutscher Übersetzung herausgegeben von Albert DIETRICH. Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen, 1993 (Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften in Göttingen, Phil.-Hist. Kl., Dritte Folge, Nr. 202). In-8°, 86 p. et 32 p. (en arabe) + 5 planches.

La *Materia medica* de Dioscoride, médecin militaire sous les empereurs Claude et Néron, fut traduite en arabe par Iṣṭifan ibn Basīl (milieu du IXe siècle), et cette traduction, révisée par Ḥunayn ibn Isḥāq, fut le point de départ des travaux accomplis par les savants arabes en pharmacologie. Un important travail d'explication des noms de plantes, que la traduction d'Iṣṭifan-Ḥunayn n'était pas parvenue à éclaircir, fut ensuite réalisé en Occident arabe par Ibn Ǧulǧul, qui composa sur ce sujet son *Tafsīr asmā' al-adwiya al-mufrada min kitāb Diyusqūrīdūs*, achevé à Cordoue en 982. Ibn Ǧulǧul composa, en outre, un bref supplément à la *Materia medica* de Dioscoride, où il énumère 62 drogues non mentionnées par le savant grec.

Dans un bel ouvrage, en deux volumes, publié en 1988 sous le titre *Dioscorides Triumphans* [1], A. Dietrich a donné l'édition arabe et la traduction allemande, avec commentaires, du *Tafsīr*, tel qu'il a été complété d'abord par un savant d'origine berbère, ʿAbdallāh ibn Ṣāliḥ, puis par un auteur anonyme, qui fut élève de ʿAbdallāh à Marrakech en 1197 (auteur que A. Dietrich a proposé d'identifier avec Ibn al-Rūmīya, maître du grand pharmacologue Ibn al-Bayṭār). C'est maintenant le supplément d'Ibn Ǧulǧul que A. Dietrich édite, traduit et commente selon la méthode érudite suivie dans le précédent ouvrage. Ce supplément d'Ibn Ǧulǧul à Dioscoride est conservé dans deux manuscrits : Oxford, Bodl. Hyde 34, qui contient 62 noms de drogues, et Istanbul, Nuruosmaniye 3 589, qui ne contient que 16 noms de drogues. Dans ce dernier manuscrit, le supplément d'Ibn Ǧulǧul fait suite à son *Tafsīr*, et c'est le même Anonyme, auteur déjà de la version augmentée du *Tafsīr*, qui aurait extrait, selon A. Dietrich, du supplément d'Ibn Ǧulǧul les parties qui lui auraient paru importantes, en le complétant encore avec les additions dues à ʿAbdallāh ibn Ṣāliḥ. Ainsi s'expliquerait que le texte du supplément d'Ibn Ǧulǧul, dans ce manuscrit, ne compte que 16 drogues. Le texte du manuscrit d'Oxford, de son côté, ne comporte pas les commentaires de ʿAbdallāh, mais il

1. Cf. *Bulletin critique*, n° 11 (1994), p. 186-187.

BCAI 12 (1996) R. Rashed: Géométrie et dioptrique au Xe siècle: Ibn Sahl, al-Qūhī et Ibn al-Haytham, recensé par R. Morelon
© IFAO 2025 BCAI en ligne http://www.ifao.egnet.net