

LE CORPUS DES MANUSCRITS ARABES  
DES OEUVRES D'ASTRONOMIE DE  
THĀBIT B. QURRA

Régis Morelon

**Introduction**

Le sujet de cette communication, comme l'indique le titre, porte sur un corpus restreint de manuscrits scientifiques : ceux qui contiennent les oeuvres d'un auteur particulier, Thābit b. Qurra, et, chez cet auteur, une discipline précise, l'astronomie<sup>1</sup>. Il faut d'abord dire quelques mots de ce célèbre savant<sup>2</sup>.

Thābit b. Qurra est né en 211/826 et mort en 288/901. Originaire de Ḥarrān, en Haute-Mésopotamie, il fut remarqué par l'aîné de la famille des Banū Mūsā, Muḥammad, en raison de son intelligence et de ses capacités linguistiques, et celui-ci lui proposa de rejoindre leur groupe de travail à Bagdad. C'est dans ce cadre que Thābit b. Qurra se forma à l'astronomie et aux mathématiques, pour prendre ensuite la tête de cette brillante école. De langue maternelle syriaque, connaissant parfaitement bien le grec, sa langue de travail était l'arabe, et il a composé des

---

<sup>1</sup> Ce corpus est celui qui a permis l'édition de l'ensemble de ces traités, dans : Thābit b. Qurra, *Œuvres d'astronomie*, édition, traduction française et commentaire par R. Morelon, Paris, Les Belles Lettres (1987). Se reporter à cet ouvrage pour le détail de tout ce qui est présenté ci-dessous.

<sup>2</sup> La dernière mise au point de la biographie de Thābit b. Qurra a été faite par R. Rashed dans son ouvrage : *Les mathématiques infinitésimales du IX<sup>e</sup> au XI<sup>e</sup> siècle*, al-Furqān Islamic Heritage Foundation, London (1996) vol. I, p. 139-145.

oeuvres originales dans toutes les sciences connues de son temps, surtout en mathématiques; il a été également un grand traducteur d'ouvrages scientifiques grecs.

La liste de ses oeuvres la plus complète a été transmise par al-Qifā'ī<sup>3</sup>, auteur assez tardif puisqu'il avait rédigé son ouvrage en 647/1249, mais, pour les oeuvres de Thābit b. Qurra, il s'était appuyé sur le témoignage écrit de Abū 'Alī al-Muḥsin b. Ibrāhīm b. Hilāl al-Ṣābi', arrière petit-fils de Thābit, qui avait rédigé cette liste de ses oeuvres vers la fin du Xe siècle. Nous y relevons une quarantaine de titres de traités d'astronomie attribués à cet auteur. Neuf seulement de ces textes ont été transmis sous son nom jusqu'à notre époque dans les manuscrits arabes actuellement recensés. L'un d'entre eux lui a été faussement attribué, le *Livre sur l'année solaire*, qui a été édité cependant avec les huit autres, question sur laquelle nous reviendrons ci-dessous.

L'établissement de ces textes a fait intervenir un corpus de quinze manuscrits arabes – tous ceux qui sont recensés dans les catalogues actuellement publiés – pour les traités eux-mêmes, quelques autres manuscrits pour la vérification des textes cités, et l'édition des traductions latines médiévales des oeuvres d'astronomie de cet auteur<sup>4</sup>.

Après une présentation générale de ces différents traités, nous choisirons quatre problèmes particuliers posés par l'établissement de leur texte à partir des documents qui en sont les témoins, environ onze siècles après leur rédaction. Ces problèmes ont été choisis pour montrer quelques-unes des difficultés propres à l'exploitation des manuscrits scientifiques arabes.

<sup>3</sup> Al-Qifā'ī, *Tārīkh al-ḥukamā'*, éd. C. Lippert, Leipzig (1903).

<sup>4</sup> *The Astronomical Works of Thābit b. Qurra*, Latin translations ed. by Francis J. Carmody, Berkeley & Los Angeles, University of California Press (1960).

### Présentation générale des traités complets d'astronomie de Thābit

Il est impossible actuellement de retrouver l'ordre de composition de ces textes, ils ont été alors classés en fonction de leur contenu. Voici cette liste, dans l'ordre qui a été retenu pour leur édition :

#### A. Deux traités d'introduction à l'astronomie :

Traité 1, (تسهيل المجسطي) "*L'Almageste simplifié*".

Traité 2, (في ذكر الأفلاك وخلقها وعدد حركاتها ومقدار مسيرها)

"*Présentation des orbés <des astres>, de leur disposition, du nombre de leurs mouvements, et de la valeur de leur progression*".

Ces deux traités, pris ensemble, contiennent en fait un résumé intégral de la première partie du *Livre des hypothèses* de Ptolémée<sup>5</sup>, le premier traité reprend toutes les définitions importantes des éléments scientifiques utilisés en astronomie, avec les dimensions de l'univers admises à l'époque, et le deuxième donne une présentation simplifiée des modèles géométriques proposés par Ptolémée pour les orbés de tous les astres.

L'établissement du texte arabe de ces deux traités n'a pas posé beaucoup de problèmes, leur contenu est très simple, il s'agit surtout de définitions, et ils ont été assez largement répandus. Il y a quatre témoins pour chacun d'entre eux, partagés dans les deux cas en deux familles. Le "Traité 1" avait été traduit en latin par Gérard de Crémone, traduction fidèle et très soignée, éditée par F. J. Carmody. Nous ne reviendrons pas sur ces deux textes, car il n'y a pas de difficulté particulière pour leur édition.

#### B. Traité 3, (في سنة الشمس) الكتاب le "*Livre sur l'année solaire*" :

Ce traité est attribué à Thābit par toute la tradition manuscrite, mais j'ai montré qu'il n'était pas de lui et qu'il avait

<sup>5</sup> Cette première partie n'est conservée que partiellement en grec, mais il en existe une version arabe complète, éditée et traduite dans : R. Morelon, « La version arabe du *Livre des hypothèses* de Ptolémée, traité I », *Mélanges de l'Institut Dominicain d'Études Orientales*, 21 (1993), p. 7-85.

probablement été rédigé dans le cercle des Banū Mūsā avant 850, antérieurement à l'arrivée de Thābit dans cette école.

Il s'agit d'un texte très important pour comprendre comment a commencé le travail en astronomie à Bagdad au IX<sup>e</sup> siècle. L'auteur reprend complètement, sur d'autres bases, la théorie qu'avait développée Ptolémée dans le troisième livre de l'*Almageste*, à partir d'observations effectuées à Bagdad et à Damas entre 830 et 832; ces observations avaient permis de constater, pour le soleil, un décalage de position de 13° par rapport au résultat calculé à partir des tables de Ptolémée, et, plutôt que de retoucher légèrement les tables, l'auteur reprend toute la théorie. Il lie le mouvement de l'orbe solaire à celui de la précession et prend comme constante de base l'année sidérale au lieu de l'année tropique, en critiquant très fortement Ptolémée dans ses observations et ses raisonnements, mais en gardant intégralement sa méthode géométrique.

Cet ouvrage est transmis d'une part dans un manuscrit arabe unique complet (London, India Office 734), d'autre part dans un fragment arabe contenant environ le cinquième du texte (copié sur le manuscrit précédent, donc inutile pour l'établissement du texte arabe), et enfin dans une traduction latine intégrale anonyme éditée par F. J. Carmody. De plus, l'auteur, tout au long de son travail, cite textuellement le livre III de l'*Almageste* sur plus du tiers de son texte, dans la traduction qu'en avait faite al-Ḥajjāj en 826-827; cette version, relevée dans un manuscrit de Leiden, a aidé également à établir une partie du texte. Ces citations de l'*Almageste* se retrouvent tout au long du traité, et la façon dont elles sont introduites dans le raisonnement permet de mieux comprendre sa structure et le but que s'était fixé l'auteur en le rédigeant.

Le premier problème soulevé ci-dessous sera celui de la comparaison entre la connaissance de ce texte scientifique transmis en arabe et l'approche que l'on peut en faire indirectement par sa traduction latine.

**C. Deux traités sur les propositions de l'*Almageste***, où Thābit reprend des raisonnements de Ptolémée dans l'*Almageste*, de façon beaucoup plus rigoureuse :

Traité 4, ( كتاب في إبطاء الحركة في فلك البروج  
وسرعتها )

*"Ralentissement et accélération du mouvement sur l'écliptique"*.

Traité 5, ( قول في إيضاح الوجه الذي ذكر بطليموس  
أنه به استخرج من تقدمه مسيرات القمر الدورية وهي  
مستوية )

*"Exposé sur la clarification d'une méthode rapportée par Ptolémée, à l'aide de laquelle ceux qui l'avaient précédé avaient déterminé les mouvements circulaires de la lune, qui sont des mouvements uniformes"*.

Le "Traité 4" étudie mathématiquement le lieu de l'écliptique où le mouvement apparent semble plus rapide ou plus lent, alors que le mouvement moyen sur un excentrique reste un mouvement circulaire uniforme, avec l'introduction, pour la première fois dans l'histoire, de la notion de vitesse en un point. Il y a un manuscrit unique qui le contient, Paris BN 2457, daté de 359/970, copié par le mathématicien al-Sijzī. L'établissement du texte arabe ne présente pas de difficulté, car ce témoin est de grande qualité. Nous ne reviendrons pas sur ce texte.

Le "Traité 5" expose de façon exhaustive tous les cas possibles des positions respectives du soleil et de la lune aux extrémités d'intervalles de temps au bout desquels se produisent des éclipses. Il s'agit de nouveau d'un problème qu'avait soulevé Ptolémée, mais celui-ci n'avait raisonné que sur des cas particuliers tandis que Thābit le traite dans toute sa généralité. Ce traité est transmis en deux manuscrits principaux (les deux autres témoins étant des copies du second): Istanbul, Köprülü 948, daté de 370/981, et, comme nous l'apprend le colophon, ce manuscrit a été copié sur un original appartenant à Thābit mais qui n'était pas de sa

main ; ensuite Oxford, Thurst. 3, datant de 675/1276-1277, copié sur un exemplaire de notes prises par Quṭb al-Dīn al-Shīrāzī (mort en 710/1311), où ce traité est présenté avec un autre titre : ( في حركة النيرين ) " *Sur le mouvement des deux lumineux*".

Le deuxième problème soulevé ci-dessous portera sur la comparaison entre ces deux rédactions légèrement différentes d'un même texte.

#### D. Deux traités sur la visibilité du croissant lunaire :

Traité 6, ( في حساب الأهلة ) " *Le calcul de la visibilité du croissant*".

Traité 7, ( في رؤية الأهلة من الجداول ) " *La visibilité du croissant par les tables*".

Ces deux traités ont le contenu scientifique le plus complexe et le plus élaboré de tout cet ensemble, tous deux sont indiqués dans la liste ancienne des oeuvres de Thābit. Le "Traité 6" est purement théorique et donne tout le détail de la méthode mise au point par Thābit pour ce difficile problème. Cette version longue de la méthode est transmise sur onze pages d'un manuscrit unique: London, British Library, (add.) 7473, daté de 639/1241-1242. Ce manuscrit comporte beaucoup de lacunes et de fautes d'écriture, en particulier pour les valeurs numériques des nombreux paramètres en cause.

Le "Traité 7" est transmis par un auteur du milieu du XIII<sup>e</sup> siècle, 'Abd al-Raḥmān al-Khāzinī, qui l'a inclus dans son ouvrage d'astronomie *al-Zīj al-Sanjārī*, cette version est très brève (27 lignes de texte et une page pour les tables), le texte a été établi à partir d'un manuscrit: Vatican Ar. 761.

Le troisième problème développé portera sur l'établissement du texte du sixième traité à partir du manuscrit unique et du contenu de la version brève donnée dans le septième traité.

#### E. Deux traités sur les cadrans solaires plans :

Traité 8, ( مقالة في صفة الأشكال التي تحدث بممر )

طرف ظل المقياس في سطح الأفق في كل يوم وفي كل بلدة )  
*"Description des figures que forme l'extrémité de l'ombre d'un gnomon par son passage sur un plan horizontal, pour chaque jour et en tout pays"*.

Traité 9, ( فألات الساعات التي تسمى رخامات ) *"Les instruments qui indiquent les heures, appelés cadrans solaires"*.

Le "Traité 8" est bref, en cinq propositions Thābit présente tous les cas possibles, tout autour de la terre, des situations d'un cadran solaire horizontal sur lequel un gnomon est placé perpendiculairement, et il montre dans quels cas l'extrémité de l'ombre se déplace sur une droite, un cercle, une ellipse, une parabole ou sur l'une ou l'autre des deux branches d'une hyperbole. Ce texte existe dans un manuscrit unique, Escorial 960, daté de 742/1342, il comporte beaucoup de lacunes, dont l'une qui est très longue car un copiste semble avoir sauté un folio. Mais nous n'insisterons pas davantage sur l'établissement du texte de ce traité, car il s'agit de difficultés classiques devant un manuscrit unique lacunaire.

Le "Traité 9" a un contenu très différent du précédent, il s'agit toujours d'un cadran solaire plan, mais en un même lieu, et selon toutes les orientations possibles, avec différentes positions du gnomon. Il s'agit alors de voir comment calculer le tracé les lignes d'heures dans chaque cas, et comment passer d'un cadran à l'autre. Les méthodes trigonométriques employées ici sont très élaborées. Ce texte est transmis dans un manuscrit unique, le même que celui qui a permis d'établir le "Traité 5": Istanbul, Köprülü 948, et le colophon du texte de ce "Traité 9" nous apprend qu'il a été copié sur l'original de Thābit, qui était de sa main. Le manuscrit permet donc de retrouver l'état primitif du traité, mais seulement après l'analyse de la qualité des nombreuses notes marginales qu'il contient et qui sont de plusieurs mains. C'est cette analyse qui sera développée ci-dessous dans le quatrième point.

### Quatre questions soulevées par les éléments de ce corpus

1) Le "Traité 3", le *Livre sur l'année solaire*, son texte arabe et sa traduction latine.

Il est particulièrement intéressant de pouvoir comparer un texte scientifique arabe et sa traduction latine, car, avant que ces textes n'aient été étudiés dans leur langue originale – c'est-à-dire édités, traduits et commentés – les historiens des sciences occidentaux n'avaient pratiquement accès à ces oeuvres que par la médiation de leurs traductions latines, et seulement lorsque celles-ci existaient. C'est ainsi qu'au début du XIXe siècle Jean-Baptiste Delambre – qui est à la source du courant moderne de l'histoire de l'astronomie et dont le travail est encore considéré comme une référence dans ce domaine – n'avait à sa disposition que quelques-unes de ces traductions (plus une partie de l'oeuvre d'Ibn Yūnus qu'il avait fait traduire par Caussin de Perceval) pour analyser ce qu'avait pu être le développement de l'astronomie arabe<sup>6</sup>, ce qui restait alors très partiel.

Le *Livre sur l'année solaire* a été traduit et commenté par le plus grand historien de l'astronomie mathématique ancienne, Otto Neugebauer<sup>7</sup>, sur le texte latin édité par F.J. Carmody. Cette étude est remarquablement compétente, mais la traduction du texte arabe en latin était mauvaise, et avoir accès au traité dans sa langue arabe originale permet de beaucoup mieux comprendre son contenu scientifique.

Cette traduction latine est anonyme, et, tout d'abord, la langue latine utilisée est difficile à lire, car il s'agit d'une traduction "mécanique", où le même mot latin est toujours employé à la place du même mot arabe, quel que soit le contexte de ce dernier. Par exemple (غَيْر) (comme négation) est toujours traduit par

<sup>6</sup> J.B. Delambre, *Histoire de l'astronomie au moyen-âge*, Paris, 1819, repr. New York (1961).

<sup>7</sup> O. Neugebauer, «Thābit Ben Qurra "On the Solar Year" and "On the Motion of the Eight Spheres"», *Proc. of the Amer. Phil. Soc.*, 106/3 (1962) p. 264-299.

*praeter*, c'est-à-dire "au-delà", ce qui rend totalement incompréhensibles plusieurs phrases; de même, le duel n'existant pas en latin, un pronom au duel est traduit par un pluriel, ce qui crée beaucoup d'ambiguïtés. Ensuite, le texte latin est souvent résumé, et certains paragraphes, qui présentent une méthode très fine de raisonnement pour le passage entre l'année sidérale et l'année tropique, sont sautés ou inintelligibles. Il y a aussi un contresens grave qui a été fait lors d'un passage très important pour l'explication du calcul de la valeur de l'année tropique: l'auteur explique qu'il ajoute deux paramètres, l'un correspondant à la constante de précession, l'autre à la valeur de l'année sidérale, or le traducteur latin a traduit (تضاعف) par "être doublé" au lieu de le traduire par "se cumuler", et ce contresens ne permet pas de comprendre de quoi il s'agit. Enfin, les citations du texte de l'*Almageste*, qui se retrouvent tout au long du traité, sont seulement résumées, souvent d'ailleurs de façon perspicace, si bien qu'elles ne sont plus reconnaissables, or le repérage précis de toutes ces citations permet de mieux comprendre le but de l'auteur lors de la rédaction de son *Livre sur l'année solaire*: refaire complètement le troisième livre de l'*Almageste* sur des bases nouvelles, en reprenant seulement la méthode géométrique mais en transformant tous les autres éléments, avec une violente critique du raisonnement purement astronomique de Ptolémée et de la valeur de ses observations (critique d'ailleurs très édulcorée dans le texte latin).

Cette analyse rapide permet de voir que le seul accès à ce texte par sa tradition latine, donc par tradition indirecte, est insuffisante pour comprendre complètement son contenu. Mais la compétence de l'étude d'Otto Neugebauer sur le latin a beaucoup facilité, pour une très grande partie, le commentaire de ce texte sur l'arabe, et l'explicitation des divergences entre les deux versions.

Toutes les traductions latines de l'arabe ne sont pas de ce type, et, par exemple, un traducteur tel que Gérard de Crémone

était bien meilleur que celui qui est ici en cause : le "Traité 1", présenté ci-dessus, avait été traduit par celui-ci, sa lecture en latin donne la possibilité d'avoir connaissance de l'intégralité du contenu scientifique originel, et la fidélité est telle que l'on peut même discerner quelle était la famille à laquelle se rattachait le manuscrit arabe qui avait servi de base à la traduction. Mais l'exemple précis du *Livre sur l'année solaire*, qui n'est donc cependant pas absolument généralisable, permet de voir quelques-unes des précautions qu'il est souhaitable de prendre avant d'aborder un texte scientifique traduit en latin lorsque nous ne pouvons pas avoir accès à son original en langue arabe.

## 2) Les deux versions arabes du "Traité 5"<sup>8</sup>.

Comme nous l'avons signalé, ce texte est présenté dans deux manuscrits principaux : celui d'Istanbul donne accès à la rédaction originale de Thābit ; celui d'Oxford correspond à une copie de notes de Quṭb al-Dīn al-Shīrāzī (634-710/1236-1311) sur des travaux d'astronomie antérieurs à lui, et nous retrouvons la trace de ces notes dans ses propres oeuvres. Nous trouvons ici une recension du même traité, et ce manuscrit d'Oxford a été copié en 675/1276-1277, donc du vivant même de ce dernier auteur. Dans le détail, cette recension propose un texte sensiblement différent du premier.

Le manuscrit d'Istanbul étant très proche de l'original rédigé par Thābit, l'édition du traité arabe sur ce témoin donne toutes les garanties d'authenticité du texte dans sa rédaction originelle. Quṭb al-Dīn al-Shīrāzī, élève de Naṣīr al-Dīn al-Ṭūsī et astronome brillant de l'école de Marāgha, reprend ce texte environ quatre siècles après sa rédaction, et il en donne l'intégralité

---

<sup>8</sup> Il s'agit ici du résumé d'une étude parue en 1988, où les deux versions avaient été éditées sur deux colonnes parallèles pour faciliter leur comparaison : R. Morelon, « Les deux versions du traité de Thābit b. Qurra "Sur le mouvement des deux luminaires" », *Mélanges de l'Institut Dominicain d'Études Orientales*, 18 (1988) p. 9-44.

du contenu scientifique, mais en le résumant, en "modernisant" son vocabulaire, et en rectifiant des erreurs faites par les copistes successifs dans la tradition manuscrite qu'il avait à sa disposition. Donnons d'abord un exemple en citant un paragraphe du texte dans les deux versions, sans expliciter ici leur contenu scientifique, mais en nous en tenant purement à l'aspect formel.

Manuscrit d'Istanbul :

(إذا كان زمانان متساويان في أطرافهما كسوفات قمرية، فأردنا أن يكون القمر قد تمم فيهما من مسير الاختلاف دوائر تامة، فإننا نحتاج أن نتجنب أولا من أمر الشمس أن يكون على شيء من الوجوه الثلاثة الأواخر، من السبعة الأوجه التي وصفناها، ونلتمس أن يكون على أحد الأربعة الأوجه الأول الباقية. ثم نتجنب من أمر القمر، مع ذلك، ثلاثة أوجه سنصفها من السبعة الأوجه التي ذكرناها له.)

( إذا كان زمانان متساويان في أطرافهما خسوفات، فأردنا أن نعلم هل يكون القمر فيهما قد تمم من مسير الاختلاف دوائر تامة، فينبغي أن نبحت أولا فيهما من أمر الشمس ألا يكون على أحد الثلاثة الأواخر، وأن يكون على أحد الأربعة الأول، كذا القمر ألا يكون على أحد ثلاثة سنصفها.)

Nous voyons immédiatement que le texte est nettement plus bref, mais que le résumé en est fait de telle sorte que tout le contenu scientifique en soit rigoureusement repris. De plus, nous constatons que Quṭb al-Dīn avait manifestement trouvé dans le manuscrit qu'il utilisait la lecture (نبحت) "nous recherchons" à la place de نتجنب "nous évitons" ; cette faute de copiste s'explique très bien car les graphies de ces deux mots sont voisines, et le copiste en question n'avait pas été sensible au sens. Quṭb al-Dīn garde donc la lecture fautive, mais ajoute deux négations dans la suite pour retrouver le sens exact du raisonnement. Il remplace aussi (كسوفات قمرية) par (خسوفات) pour désigner les éclipses

de lune, ce qui "modernise" le vocabulaire de la rédaction originelle, et, dans tous les cas, pour la même raison, nous trouvons par exemple le terme, *تَقْوِيْم* à la place de l'expression (*الحركة الحقيقية*) dans le sens de "*mouvement vrai*".

Il s'agit donc d'une nouvelle rédaction, scientifiquement tout à fait correcte, par un astronome de métier, à partir d'un texte qui comportait des fautes d'écriture et des lacunes, ce qui expliquerait aussi la plus grande brièveté, mais tout a été rectifié avec tout le sens de la rédaction primitive, reconstruit intégralement par Quṭb al-Dīn.

Ce deuxième état du traité pourrait constituer une pièce de plus dans le dossier de celui qui désirerait étudier systématiquement à quoi correspond une nouvelle rédaction d'un texte (*تحرير*) dans le domaine scientifique, bien qu'ici Quṭb al-Dīn n'ait pas explicitement présenté son travail sur ce traité comme l'une de ces nouvelles rédactions.

3) Les deux traités sur la visibilité du croissant, "Traité 6" et "Traité 7".

La version longue présentée dans le "Traité 6" est conservée dans un manuscrit unique lacunaire, qui comporte de nombreuses fautes d'écriture, surtout pour les multiples paramètres mis en oeuvre dans la méthode théorique de ce calcul de la visibilité du croissant.

La version brève présentée dans le "Traité 7" est transmise par 'Abd al-Raḥmān al-Khāzinī, auteur postérieur à Thābit de trois siècles environ. Celui-ci l'a incluse dans un chapitre indépendant de son grand ouvrage d'astronomie, il a changé le vocabulaire primitif pour harmoniser les noms des différents paramètres avec ceux qu'il utilisait dans le reste de son ouvrage pour les mêmes éléments, mais l'analyse du texte montre qu'il reprend scrupuleusement la méthode de Thābit pour la "visibilité du croissant par les tables". Le manuscrit qui la contient ne

comporte des fautes d'écriture que dans la table, mais le calcul fait à partir des données théoriques du texte permet de tout rectifier: un copiste a sauté tel ou tel chiffre dans l'une ou l'autre des colonnes, chacune d'entre elles se termine alors par quelques chiffres égaux recopiés les uns au-dessous des autres pour que la colonne en question ne comporte aucune ligne vide. De plus, dans cette table, l'auteur n'avait calculé que quelques-unes des valeurs et avait placé les chiffres entre l'un de ces calculs et le suivant par interpolation linéaire.

Au terme du travail d'analyse, il est clair que la version longue est très élaborée scientifiquement, mais son application pratique est difficile car les calculs sont très longs. La version brève en présente les résultats bruts simplifiés sur les mêmes bases, avec les mêmes paramètres.

Le problème soulevé ici est celui de l'établissement du texte de la version longue à partir du manuscrit unique qui la contient. Étant donné la mauvaise qualité de sa tradition manuscrite, on ne peut faire l'édition que par recherche sur la cohérence interne du texte et de ses données numériques après avoir compris son contenu. Trois éléments entrent alors en ligne de compte pour reconstituer les passages perturbés, avec passage permanent de l'un à l'autre : le texte arabe du manuscrit de la version longue, l'analyse de son contenu scientifique et la version brève.

Une première lecture du manuscrit arabe permet une approche de la méthode théorique ; après comparaison avec les résultats de la version brève (surtout pour la lecture des paramètres et leur interprétation), l'approche de la méthode théorique peut être modifiée, ce qui permet une première correction du texte de la version longue, et le processus de circulation entre les trois éléments continue jusqu'à ce que l'on puisse arriver à une situation satisfaisante. C'est ainsi que dans l'édition du texte un seul passage lacunaire n'a pas pu être rétabli.

Cet exemple montre que, dans le domaine des manuscrits scientifiques – comme dans tous les cas où une discipline technique est en cause – il est impossible de séparer l'établissement d'un texte et l'analyse précise de son contenu.

4) Le manuscrit du "Traité 9" sur les cadrans solaires.

Ce traité est donc transmis dans un manuscrit unique, Istanbul, Köprülü 948, p. 1-89. L'écriture de ce manuscrit est large et soignée, mais presque entièrement dépourvue de points diacritiques ; il n'y a jamais plus de dix lignes par page, et les paragraphes sont séparés par trois points disposés en triangle ou par de petits cercles dont le centre est marqué. Le manuscrit comporte de nombreuses notes marginales, et nous pouvons les classer en deux catégories : d'une part les notes du copiste lui-même ou de celui qui a relu le texte et l'a comparé à l'original primitif ; d'autre part les ajouts de lecteurs postérieurs qui ont retravaillé le texte.

En p. 89, le colophon contient deux phrases successives :

(نسخت جميع ذلك من دستور أبي الحسن ثابت بن قرة، رضي الله عنه، الذي بخطه، وكتبه إبراهيم بن هلال بن إبراهيم بن زهرون في ذي الحجة سنة سبعين وثلاثمائة قابلت به هذا الدستور وصح والله الشكر.)

*"J'ai transcrit tout cela à partir de l'original de Abū al-Ḥasan Thābit b. Qurra, qui était de sa main. C'est Ibrāhīm b. Hilāl b. Ibrāhīm b. Zahrūn qui l'a écrit en dhū al-ḥijja 370 (juin-juillet 981).*

*Je l'ai comparé à cet original, il est valable, à Dieu merci".*

La dernière ligne est d'une couleur d'encre et d'une écriture légèrement différentes de celles du copiste primitif, et un premier ensemble de notes marginales apparaît clairement comme de l'une ou l'autre de ces deux mains : cinq mots écrits au-dessus de la ligne, modification de la place d'un mot, ajout d'un mot sauté ou

de groupes de mots, jusqu'à une ligne complète ou davantage. Tout ce qui est signalé dans cette première catégorie a été pris en compte dans l'établissement du texte arabe et mentionné dans l'apparat critique, car il s'agit de l'adaptation à l'original de Thābit du texte recopié dans le manuscrit.

Il y a une seconde série de notes marginales, dépendant de plusieurs autres mains, sensiblement différentes des deux mains précédentes, avec des couleurs d'encre variées, et tout cela apparaît manifestement comme des ajouts de lecteurs postérieurs :

Le mot (مجرّب) "éprouvé", est ajouté deux fois en marge à la fin d'un paragraphe par un lecteur qui a ainsi probablement voulu en approuver le contenu, la graphie est très différente de celle des deux premières mains.

En p. 33: l'invocation (بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ) "Au nom de Dieu, le Clément et le Miséricordieux", est inscrite en haut de la page comme s'il s'agissait du début d'un nouveau traité ; la page en question comporte ainsi 11 lignes alors que toutes les autres n'en contiennent jamais plus de 10. Sa graphie est différente de celle de l'expression analogue en p.1. Placée au début de l'une des divisions du traité, nous pouvons être sûrs qu'elle ne faisait pas partie du texte primitif, alors qu'un lecteur moderne du manuscrit – pensant qu'il s'agissait là de l'état premier du texte – avait fait l'hypothèse que le traité avait été composé en deux fois, ce qui est totalement exclus.

Le mot (تمام) "complément", est ajouté deux fois en marge pour transformer un Sinus en Cosinus dans le cours de la même proposition, or il ne fallait pas le faire dans le cadre du raisonnement concerné, et le lecteur s'était trompé. Sa graphie est de nouveau sensiblement différente de celle des deux premières mains, il s'agit donc là de l'ajout d'un lecteur qui n'avait pas compris ce qui était en cause dans le calcul du texte.

Une très longue note de bas de page, commençant au bas de la p. 27, continuant au bas de la p. 28, pour résumer le calcul en cause dans la partie correspondante du traité. La graphie est également très différente de celle des deux premières mains.

À la suite de deux des titres de parties concernant les cadrans inclinés, nous lisons l'expression (وهي المنحرفة) "et c'est <un cadran> incliné", clairement ajoutée par un lecteur plus tardif qui ne trouvait pas le titre assez clair.

Rien de ce qui est signalé dans ce second groupe n'a été repris, car il s'agit là d'ajouts totalement étrangers au texte original.

Il s'agit ainsi d'un texte qui a été très vivant comme document de travail, car il a été soigneusement étudié par plusieurs lecteurs successifs, dont quelques-uns au moins ont laissé leur trace dans le manuscrit lui-même. Ce cas se retrouve pour un nombre non négligeable de manuscrits scientifiques. Il est très important dans ce cas précis d'avoir en mains le manuscrit lui-même, pour distinguer les ajouts postérieurs au premier état de la copie, car ils ne peuvent souvent être remarqués que par la différence de couleur de l'encre utilisée, ce qui est impossible à percevoir sur une reproduction par microfilm. Nous ne pouvons alors retrouver le texte de Thābit qu'après cette analyse qui permet de faire le tri entre les notes marginales.

### Conclusion

Nous venons de voir, à partir d'un corpus restreint, quatre problèmes qui ont chacun leur caractère particulier, il est donc difficile de conclure pour en tirer des lois très générales, mais ces quelques exemples montrent justement qu'aucun travail d'édition de texte ne ressemble exactement à un autre, que ce soit pour les manuscrits scientifiques ou dans d'autres domaines, et qu'il faut soigneusement étudier le cas précis devant lequel on se trouve avant d'effectuer l'établissement d'un texte.