
**SCIENTIARUM
HISTORIA**

Hevi Aguir

Jaargang 19 (1993) nr. 1

INHOUD

V. FRAETERS, "ÖNB 2372. Inhoud en functie van een Middelnederlands alchemistisch handschrift"	3
M.A. AGUILAR, "A propos du doublet 'auge'/'apogée'. Quelques remarques étymologiques"	17
A. MESKENS, "Zestiende eeuwse wiskundige sprokkelingen, vnl. uit het Antwerps Stadsarchief"	23
M. BOUGARD, "Cours et démonstrations de la chimie en France au 17e siècle"	29
G. VANPAEMEL, "Belgische bijdragen tot de thermodynamische verklaring van de Brownse beweging"	43
M. CHARPENTIER-MORIZE, "Résistance à l'introduction en France des théories électroniques de la réactivité chimique. Ses conséquences sur l'évolution de la recherche"	63
Boekbesprekingen	71
Berichten	77

Scientiarum Historia is het orgaan van het Zuidnederlands Genootschap voor Geschiedenis van de Geneeskunde, Wiskunde en Natuurwetenschappen.

Redactie : P. Bockstaele, H.A. Deelstra, A. De Poorter, C. Gysel, R. Jansen-Sieben, L.J. Vandewiele, G. Vanpaemel.

Redactie-adres : G. Vanpaemel, Vanden Bemptlaan 4, B-3001 Leuven (België).

Een persoonlijk jaarabonnement kost 800 BEF (Instituten 1500 BEF). Voor abonnees buiten Europa worden deze prijzen verhoogd met 200 BEF. Men kan zich opgeven door het abonnementsgeld te storten op postrekening 000-0879571-72 van Zuid-GeWiNa, 3001 Leuven.

Scientiarum Historia wordt uitgegeven met de steun van de
Universitaire Stichting van België.

A PROPOS DU DOUBLET "AUGE" / "APOGÉE"

Quelques remarques étymologiques ⁽¹⁾

Maravillas AGUIAR AGUILAR

Au cours des recherches qui tendent à la réalisation de ma thèse de doctorat, je me suis rendue compte de l'existence d'une paire de mots apparemment synonymes et interchangeables. Il s'agit du doublet formé par "auge" et "apogée". Dans ce travail, il faut comprendre "auge" dans son ancienne signification de sommet, point culminant, ainsi que dans son ancien sens astronomique. Ce doublet propose la possibilité d'aborder des questions relatives aux voies par lesquelles les textes de l'Antiquité classique ont été transmis au monde arabo-islamique et ont ensuite atteint le domaine scientifique médiéval.

L'"auge", pendant tout le moyen âge était le mot utilisé pour désigner la distance maximale séparant une planète de la terre. Tandis que sa distance minimale était le "périgée". Ces dénominations ont leur origine dans le modèle cosmologique ptolémaïque des épicycles et des sphères excentriques.

Selon le modèle ptolémaïque (II^{ème} siècle après J.C.) la terre se trouve au centre du "monde". Elle est entourée par des sphères, au nombre de huit. Chaque sphère contient l'un des corps célestes. Les sphères s'emboîtent jusqu'à la huitième sphère où se trouvent les étoiles fixes. Notons que l'on utilise encore le mot "firmament" à cause de cette vision de la voûte céleste. Le mouvement de ces huit sphères est simple, régulier, parfait et harmonieux. Rappelons ici que chez les pythagoriciens (V^{ème} siècle avant J.C.) il existait la croyance selon laquelle les sphères dans leur mouvement jouaient une musique d'une perfection absolue que les êtres humains étaient incapables d'entendre.

Ce modèle de sphères mobiles trouvait son origine dans les principes physiques d'Aristote. En suivant sa *Physique*, les mouvements des sphères étaient simples, parce que tout mouvement simple en produit un autre tout aussi simple. De plus, le modèle astronomique aristotélicien considère que les sphères sont homocentriques, autrement dit les huit sphères ont un même centre : la terre.

La représentation géométrique de ce modèle a été, on peut le dire, un leitmotiv dans la littérature astronomique. On peut trouver plusieurs schémas, réduction à deux dimensions de ce modèle, qui associent des cercles concentriques aux différents noms des planètes alors que la huitième sphère correspond à la "sphère des étoiles fixes".

1. Remerciements au Prof. Dr. Hossam Elkhadem pour m'avoir encouragée à rédiger cet article et qui m'a apporté toute l'aide nécessaire et plus encore grâce à ses connaissances approfondies du sujet traité. Au Prof. Dr. Juan Barreto, Titular de Lengua Griega à l'Université de La Laguna pour ses remarques judicieuses. A Robert et Olivier Lejeune pour la lecture soigneuse et à André Van Loo pour la dactylographie.

Le problème, lorsque Ptolémée adopte les principes physiques aristotéliens pour l'élaboration de sa théorie astronomique, c'est que ces principes théoriques ne correspondent pas complètement à la réalité issue de ses observations des planètes. Ptolémée trouve des irrégularités et des mouvements capricieux lorsqu'il regarde le ciel. Une telle question l'amène à construire une théorie basée sur des modèles d'épicycles, différents pour chaque planète et également sur des modèles avec des sphères excentriques. Il donnera alors une explication rendant compte des irrégularités observées tout en essayant de préserver la "croyance" dans la régularité des mouvements célestes.

A ce moment-là, naquit la lutte qui opposa pendant des siècles et jusqu'à Copernic, les défenseurs de l'homocentricité des sphères célestes aux défenseurs de leur excentricité.

A vrai dire, la question de l'homocentricité des sphères célestes était déjà développée par Eudoxe de Cnide (ca 368 avant J.C.). Selon sa théorie, il existe un certain nombre de sphères pour chacune des planètes, variable selon le corps céleste. Ces sphères combinent leurs mouvements pour produire l'orbite de la planète. Ainsi, les irrégularités des courses des planètes sont comprises non pas comme l'idée d'une mécanique simple mais comme une mécanique composée. De même, dans la théorie d'Eudoxe de Cnide, chaque planète forme un système indépendant des autres et le nombre des sphères est de vingt-sept (2).

Aristote accepte le modèle d'Eudoxe, révisé par Callipe. Il suppose l'existence des sphères compensatrices afin d'expliquer les différentes irrégularités des orbites des planètes. Avec cette addition, les sphères célestes seraient au nombre de cinquante-six (3).

Au III^{ème} siècle, la théorie complexe qui admettait l'existence de sphères multiples a été petit à petit abandonnée au profit d'une théorie qui expliquait les mouvements célestes par des cercles excentriques et des épicycles, en donnant une solution géométrique au problème.

Ptolémée remanie ces traditions et celles-ci passent progressivement dans le domaine scientifique arabe médiéval avec un grand succès. Pendant des siècles successifs le fossé s'élargit davantage entre les théories des "modernes" et les théories de ceux qui s'opposent aux nouvelles idées trop éloignées de celles des "anciens" philosophes.

Les premiers qui ont voulu réformer les théories astronomiques de Ptolémée sont les philosophes et les astronomes de l'école aristotélienne d'al-Andalus. Il semble qu'Ibn al-Bājja (Avempace) (m. ca 534/1139) fut le premier philosophe aristotélien arabe en al-Andalus. A côté de ses théories sur le mouvement, il rejettera celle des épicycles. Ibn Tūfayl (avant 504/1110-581/1185) et son élève al-Bīṭrūjī (Alpetragius) (actif ca. 586-1190), s'opposèrent également au système des excentriques et des épicycles. Al-Bīṭrūjī proposera la théorie du mouvement en spirale des planètes (*ḥarakāt lawlabiya*) dans son *Kitāb al-hai'a* (*Traité d'astronomie*). Cette spéculation sera l'une des argumentations la plus utilisée par

2. *Histoire générale des sciences*. Sous la direction de René TATON, 3 vols. (Paris : Presses Universitaires de France, 1957-1964) : I, 242.

3. *Op. cit.*, 265.

le mouvement des aristotéliens hispano-musulmans contre les défenseurs de Ptolémée. Jābir ibn Aflaḥ (actif à Séville XII-1) a également composé son *Iṣlāḥ al-Majisī* (*Correction à l'Almageste*). On y remarque ses désaccords avec les théories ptolémaïques. Ibn Rūshd (Averroës) (1126-1198) n'était pas d'accord avec les modèles des sphères excentriques et des épicycles. Il exposera une théorie en suivant celle d'Aristote sur le mouvement hélicoïdal qui explique que les mouvements célestes sont composés de l'accélération et du ralentissement des planètes (4).

Ce mouvement contraire à l'Astronomie ptolémaïque né en al-Andalus fut introduit en Orient musulman et concrètement en Egypte en 561/1165 par Maimonide. La conséquence fut la nouvelle théorie du mouvement planétaire élaborée par Naṣīr al-Dīn al-Ḥūsī (598/1201-673/1274) ainsi que les nouveaux modèles proposés par 'Alā' al-Dīn Ibn al-Shāḥīr (706/1306-777/1375) (5).

D'autre part, les théories incluant des épicycles et d'autres notions géométriques en relation avec l'excentricité des sphères célestes, comme par exemple la notion de *circulus* et *punctus aequans* (équant) élaborée par Ptolémée furent très répandues et perfectionnées pendant des siècles par des astronomes musulmans. Bien sûr, l'amélioration progressive des instruments utilisés pour l'observation des phénomènes astronomiques fut un essor pour des théories encore plus proches des mouvements observés. Cela a permis, par exemple, de démontrer que l'apogée du soleil n'est pas immobile et qu'elle est soumise au mouvement de la précession des équinoxes (6).

Dans la théorie des épicycles chaque planète décrit son orbite autour d'un point et ce point décrit un autre cercle dont le centre est la terre. Avec ce modèle simple d'épicycle, on explique la récession et l'accès des mouvements des planètes, ainsi que les changements de la vitesse de leurs courses.

Au moment où la planète se trouve à sa distance la plus éloignée de la terre, les astronomes du moyen âge disaient qu'elle était à son "auge", c'est-à-dire à son "apogée". Tandis que lorsque la planète est à sa distance la plus proche de la terre, ils disaient qu'elle se trouvait à son "périgée".

Si l'on veut maintenant regarder les mots utilisés par la langue arabe pour exprimer les idées d'"apogée" et de "périgée", on verra que pour l'apogée on a le mot *awj* (أوج), tandis que pour le périgée on a le mot *hadīd* (حضيض). Ceux-ci sont les deux termes techniques en usage au moyen âge islamique, tant en Orient qu'en Occident.

Nous allons étudier particulièrement le devenir étymologique des mots "auge" et "apogée". Pour "apogée", il est évident que le mot provient bien du grec ἀπόγειον, terme composé par le préfixe ἀπό- (loin de) et le mot γῆς (γαίης) (terre). Il semble que ce substantif était déjà connu dans le dialecte attique.

Dans un premier temps, comme on a déjà pu le remarquer, ce terme fait référence à la distance maximale entre la terre et une planète. Après le changement

4. H. ELKHADEM, "L'histoire des sciences du moyen âge islamique dans les manuscrits de l'Escorial", *Les rois bibliophiles* (Bruxelles : Centre National d'Histoire des Sciences, 1985) : 194.

5. *Ibidem*.

6. *Histoire ...* p. 457.

du système cosmologique ptolémaïque par le système héliocentrique de Copernic, le terme “apogée” exprime la notion de distance maximale existante entre la terre et la lune, parce que selon le nouveau modèle, la lune est le seul corps céleste qui décrit une orbite autour de la terre. Il fallait alors créer un nouveau terme pour faire allusion au point par lequel l’orbite d’une planète se trouve à la distance la plus éloignée du soleil, qui est maintenant le centre du système. Suite au changement de modèle le mot choisi est “aphélie”, un nouveau terme composé aussi par le préfixe grec ἀπο- et le ἥλιος (soleil).

L’origine du mot “auge” n’est pas très claire. La plupart des opinions s’accordent pour dire que son origine se trouve dans le terme persan *awk*, qui contient l’idée d’élévation. Il semble que la langue arabe l’ait adopté sous la forme *awj*.

Ensuite, le terme arabe *awj* a été transmis au latin sous la forme *augium* (*aux*, *augis*) dans les différentes versions latines des textes astronomiques arabes. Ainsi, on peut citer le cas des Tables Astronomiques de Louvain datant de 1528 (7). On y trouve le terme *augium* utilisé comme un technicisme dans les en-têtes des tables des apogées des planètes (8). Il semble que ce terme a été emprunté à l’arabe et à la tradition arabo-islamique des tables astronomiques. Cependant, le commentaire rédigé à l’occasion de cette édition contient le terme *auge* transcrit du latin *augium*. Dans ce cas, il faut noter que le terme correct dans un domaine scientifique est *apogée* et pas *auge*, puisque *auge* fut le technicisme valable pendant la période de l’histoire de l’Astronomie emprunté au modèle ptolémaïque. Il est nécessaire de remarquer que *auge*, après cette époque perd progressivement son sens technique relatif à l’astronomie pour s’intégrer dans le langage commun. Il serait éventuellement utile de faire une édition critique des *Tables de Louvain*, afin d’étudier les traditions sous-jacentes.

Par après, les différentes langues romanes ont adopté la version latinisée du terme arabe. On retrouve donc *auge* dans le portugais. La langue française a utilisé la signification astronomique du mot *auge*, tout au moins dans le passé. Ce terme a été employé également par l’italien et il semble qu’il l’ait utilisé pour la première fois dans un contexte littéraire (9).

Finalement on remarque une certaine relation entre le sens astrologique donné en plus au terme *auge* et son passage postérieur dans la langue quotidienne, mais il n’est pas aisé d’approfondir davantage la question. De toute façon, la relation entre le mot *auge* et l’astrologie se trouve déjà dans les oeuvres d’astronomie de Thābit ibn Qurra (836-901). On y remarque le passage suivant : “... mawdi’ al-bu’ud al-ab’ad li-l-shams fi zamāninā, wahiyya al-nuqta allatī yusammihā al-munajjimūna al-auj ...” (“... le lieu de l’apogée du soleil, pour notre époque, que les astrologues appellent l’auge...”) (10).

7. Henri BAERS ou VEKENSTYL, *Les tables astronomiques de Louvain de 1528*. Facsimilé. Introduction, traduction et commentaire par Emmanuel POULLE et Antoine DE SMET (Bruxelles : Culture et Civilisation, 1976).

8. Fol. C₂-C₂v et fol. K₄v.

9. J. COROMINAS, *Diccionario Crítico Etimológico Castellano e Hispánico*, 6 vols. (Madrid : Gredos, 1980-1991) : I, 409.

10. R. MORELON, *Thābit ibn Qurra. Oeuvres d’Astronomie* (Paris : Les Belles-Lettres, 1987) : 29.

Le cas de la langue espagnole est particulier de par la longue présence des arabes dans la Péninsule Ibérique. En effet, le terme *auge* en espagnol provient directement de l'arabe à travers des traductions castillanes des textes astronomiques en arabe. Au XIII^{ème} siècle, le roi espagnol Alfonso X, appelé le Sage, promouvait des travaux tendant à traduire en castillan des ouvrages en langue arabe concernant l'astronomie théorique ainsi que la fabrication et l'utilisation des instruments d'observation. Telle fut l'origine des *Libros del Saber de Astronomia* du roi espagnol (11). Dans ces livres on trouve le premier document en castillan contenant le mot *auge*, sous les formes *alaux*, *aux* et *auxe*. Dans le premier cas, l'article arabe est encore accolé au mot et même on le trouve avec l'article défini espagnol d'une façon redondante. Dans le deuxième cas, l'article a disparu et le terme apparaît dans son aspect le plus arabe. Pour terminer, dans le troisième cas, l'article a aussi été éliminé et par ailleurs le mot se termine par une voyelle /e/ marquant une intégration du terme dans la langue castillane, vu que la terminaison /x/ ne sera plus utilisée dans le futur dans la langue espagnole. Jusqu'ici nous avons considéré uniquement l'évolution dans l'occident roman.

On peut trouver des documents en langue arabe qui contiennent l'arabisation (*ta'rīb*) du terme grec ἀπόγειον. Al-Battānī (IX-2) utilise *ifijiyūn* pour désigner l'apogée et il explique ce technicisme par les périphrases *al-bu'ud al-ab'ad* ou *al-bu'ud al-ab'ad min al-falak al-khārij al-markaz* (le point le plus éloigné de la sphère excentrique). Il n'utilise pas le terme *awj* à cause de son aversion à recourir aux termes étrangers tels que persans ou indiens parce qu'ils ne sont pas employés dans l'ouvrage de Ptolémée (12).

Dans un autre document on remarque la présence du calque phonétique *ifijiyūn* mais il s'agit d'un document plus ou moins mal cité par celui qui l'a utilisé. Le fragment du texte manuscrit reproduit est "*awj wa bil-yunāniyyati afijiyūn*" ("*auge* et pour les grecs c'est *apogée*"). Nous savons que le manuscrit arabe se trouve à Tunis, mais malheureusement nous ne connaissons pas l'endroit exact où il est conservé (13).

Par la suite, il semblerait que les expressions les plus répandues dans l'arabe scientifique au moyen âge aient été le technicisme *awj* et les périphrases *al-bu'ud al-ab'ad*, tandis que le terme *ifijiyūn* a été perdu.

Université de La Laguna

SUMMARY

The point of maximum distance of a planet from the earth, is denoted by several astronomical terms, most often *auge* and *apogee*. The term *auge* was derived from the Arab term *awj*, whose origin, however, is unclear. After 1500, the term *auge* lost its technical meaning and remains therefore most particularly linked to the history of Ptolemaic astronomy.

11. *Libros del saber de astronomia del rey don Alfonso X de Castilla*. Con comentario de M. Rico y Sinobas, 5 vols. (Madrid : E. Aguado, 1863-1867).
12. AL-BATTĀNĪ, *Al-Battani sive Albatenii, Opus astronomicum*, trad. & éd. par Carlo Alfonso NALLINO, 3 vols. (Milano : R. Osservatorio di Brera, 1899-1907).
13. Cf SOUSSI, *La langue des mathématiques en arabe* (Tunis : Publications de l'Université de Tunis, 1968) : 84.