

LA THÉORIE
DE LA ROTATION DE LA TERRE
À L'ÉPOQUE D'AL-BÎRÛNÎ

PAR

S. PINES

En 1895, Carra de Vaux a relevé⁽¹⁾ dans un ouvrage d'Abû'l-Hasan 'Alî ibn 'Umar al-Marrâkeshî une citation attribuée à al-Bîrûnî (mort en 1048), qui présente pour l'histoire de l'astronomie un intérêt certain. Car, d'après elle, Abû Sa'îd al-Sijzî⁽²⁾, astronome célèbre, aurait construit un astrolabe d'un genre insolite, puisque cette construction partait de l'hypothèse qui veut que la terre soit en mouvement, tandis que le ciel avec tout ce qui s'y trouve, à l'exception des sept planètes (parmi lesquelles sont compris le soleil et la lune) serait immobile. Citation dont Carra de Vaux fera état dans ses *Penseurs de l'Islam* ainsi que d'autres textes d'al-Bîrûnî et de passages d'Avicenne et de Fakhr al-Dîn al-Râzî pour affirmer que « le principe de la fixité de la Terre était loin d'être un dogme universellement admis en Orient, et que la question au contraire avait donné lieu, aux environs du x^e siècle, à d'assez nombreuses discussions »⁽³⁾. Constatation légitime.

Cette citation justifiait-elle une autre conclusion encore? Pouvait-on en prendre texte pour soutenir que Abû Sa'îd al-Sijzî était un adepte

de la doctrine de la rotation de la terre? C. A. Nallino fait observer avec raison⁽⁴⁾ que de ce texte il ne ressort pas clairement si cet astronome arabe a réellement cru à la doctrine en question, ou s'il s'en est servi à titre d'hypothèse en vue de la construction de l'astrolabe dont il s'agit. Nallino fait également remarquer⁽⁵⁾ qu'il ne connaît pas d'autre Arabe qui ait adhéré à cette théorie.

Nous allons voir qu'al-Bîrûnî semble en avoir connu un. D'autre part, certains passages de cet auteur fournissent des précisions supplémentaires concernant l'astrolabe dont il vient d'être question. Il y a donc quelques pièces nouvelles à verser au dossier ouvert par Carra de Vaux⁽⁶⁾. C'est ce que se propose de faire la présente étude.

Commençons par les renseignements ayant trait à l'astrolabe en cause. J'en ai trouvé dans deux traités d'al-Bîrûnî, intitulés respectivement : *Fi' isti'âb al-wujûh al-mumkinu fi san'at al-asturlâb* (ce qui signifie à peu près : « Étude exhaustive des manières possibles de la technique de l'astrolabe ») et *Fi'l-tatâq idâ isti'mâl sunûn al-asturlâb* (soit « De l'acheminement vers l'emploi [des différents] genres d'astrolabes »).

Dans le premier de ces écrits al-Bîrûnî nous apprend qu'il a vu et approuvé un astrolabe, ayant nom de Zûraqî, qui fut inventé par Abû Sa'îd al-Sijzî. Il précise que cette approbation tenait à la circonstance que la conception de l'astrolabe en question se conformait à la croyance de certaines gens⁽⁷⁾ qui considéraient que « le mouvement universel visible se produit du fait de la terre et non de celui du ciel » (voir British Museum, ms. or. 5593, fol. 40b). A première vue, il semble peu probable que l'expression : « certaines gens », ou même l'expression : « une certaine personne » (autre traduction possible⁽⁸⁾) puisse viser dans le contexte Abû Sa'îd al-Sijzî lui-même. On tendra plutôt à croire que, pour construire l'astrolabe dont il s'agit, cet astronome s'est inspiré d'une doctrine dont il n'était pas un partisan déclaré — il pouvait, par ailleurs, la considérer, dans la mesure où elle sauvegardait les apparences, comme l'une des hypothèses astronomiques possibles.

Abû Sa'îd al-Sijzî fut-il le premier à avoir conçu l'idée de cet astrolabe? C'est ce que se demande al-Bîrûnî dans le second des traités qui viennent d'être mentionnés (voir ms. ar., Paris, 2498, fol. 9a).

C'est que, d'une part, il a vu un livre de cet astronome qui était consacré au genre d'astrolabe en question, tandis que, d'autre part, il a pu constater l'existence d'un spécimen de cet instrument qui était construit à une date qui n'était pas indiquée par Ja'far ibn Muḥammad ibn Harîr — personnage sur lequel les renseignements me manquent. La question de priorité qui est ainsi posée au sujet de cette invention reste sans réponse. Pour ce qui est du principe de cet astrolabe, il était conforme, d'après le traité qui vient d'être cité, à la doctrine de l'Hindou Aryabhaṭa, d'après laquelle le premier mouvement, soit le mouvement diurne, celui qui se manifeste par une révolution apparente de l'univers dans le sens Est-Ouest, serait dû à une rotation de la terre s'accomplissant approximativement dans l'espace d'un jour et d'une nuit, et non pas à une révolution de l'éther.

Cette référence à une théorie astronomique hindoue signifie-t-elle qu'en pays d'Islam, il n'y avait pas un seul défenseur de la doctrine de la rotation de la terre? Le *Qimûn al-Mas'ûdi*, œuvre capitale d'al-Bîrûnî, écrite après 1035, nous permet, à ce qu'il me semble, de répondre à cette question par la négative.

Al-Bîrûnî y cite d'abord (ms. Paris, arabe 6840, fol. 9a et suiv., éd. Hyderabad, I, 1954, p. 49) comme partisans de cette doctrine les disciplines hindous d'Aryabhaṭa, qui mettaient sur le compte de la terre « le premier mouvement », celui qui paraît aller dans le sens Est-Ouest. Les mouvements des astres expliqueraient, par contre, « le second mouvement », celui qui va dans le sens Ouest-Est. La raison d'être de cette théorie serait la volonté d'échapper à la nécessité d'attribuer au ciel deux mouvements différents.

Cette conception soulevait une objection venant de Ptolémée (voir *Almageste*, I, 6) et qui faisait valoir que si la terre avait un mouvement de rotation dans le sens Ouest-Est, les graves lancés en l'air — et de même les nuages et les oiseaux qui planent — paraîtraient toujours ou se mouvoir vers l'Ouest ou bien, au cas où ils participeraient au mouvement de la terre, ne pas changer de position relativement au point de la terre auquel ils sont perpendiculaires⁽¹⁰⁾. Or, en fait, on les voit se déplacer dans toutes les directions.

Argument qui semblait péremptoire. Cependant, al-Bîrûnî dit avoir connu⁽¹¹⁾ un astronome éminent — dont il tait le nom — qui

s'est porté à la rescousse de la doctrine de la rotation de la terre. Ce savant était-il de civilisation arabe? Al-Bîrûnî ne le précise pas, mais cela semble plus que probable. En effet, cet anonyme paraît se servir de concepts usuels dans la science gréco-arabe. Et, d'autre part, il y a lieu de croire que, s'il avait été Hindou (la seule autre possibilité qui entre en ligne de compte) al-Bîrûnî aurait mentionné son origine.

Pour défendre contre les disciples de Ptolémée la doctrine de la rotation de la terre, cet astronome met en avant une conception d'après laquelle un grave séparé de la terre (c'est-à-dire se trouvant en l'air) a deux mouvements, un circulaire, par lequel il participe à celui du tout (de la terre), et un autre en ligne droite. Ce dernier s'explique par le fait que le grave est attiré par la substance dont il provient. Après avoir été séparé de la terre (et, de toute évidence, mais al-Bîrûnî ne le dit pas, après la cessation du mouvement qui l'en avait séparé), le grave n'est mû, d'abord, que par le premier de ces mouvements, c'est-à-dire que le point de la surface terrestre relativement auquel il se trouve placé dans une ligne perpendiculaire reste toujours le même⁽¹²⁾. Perpendicularité par rapport à ce point que le grave garde même lorsqu'il s'en rapproche par le fait de son deuxième mouvement, celui qui l'entraîne vers le bas, et qui, s'il jouait tout seul, aurait dû amener le grave à tomber à l'Ouest du point en question. Cependant le mouvement circulaire, auquel le grave lors de sa descente ne cesse de participer, assure sa retombée à ce point même. Un corollaire de cette doctrine est que la ligne selon laquelle le grave descend n'est pas perpendiculaire à la terre, mais infléchie vers l'Est. Cette ligne ne laissant pas de trace dans l'air, on ne peut s'apercevoir de cette inclinaison; on ne pourrait pas, non plus, le faire si la ligne était perpendiculaire, comme le suppose à tort la faculté estimative. Il n'est pas précisé dans le *Qânûn al-Mas'ûdî*, et pourtant il y aurait lieu de le faire, que cet écart de la perpendicularité ne pourrait être constaté que si l'observateur ne participait pas au mouvement de la terre.

Quelques mots encore sur l'attitude d'al-Bîrûnî lui-même à l'égard de l'hypothèse de la rotation de la terre, attitude dont le *Qânûn al-Mas'ûdî* nous apprend l'évolution décisive. En effet, al-Bîrûnî a longtemps évité de prendre parti. C'est ainsi que dans son livre sur l'Inde

il fait remarquer en parlant d'Aryabhata que l'hypothèse en question ne détruit d'aucune manière l'astronomie, et la même remarque se retrouve dans son traité *Fi ist'âb al-wujûh al-mumkina fi san'at al-asturlâb*⁽¹⁴⁾, où il fait entendre en plus que le fait que cette hypothèse cadre aussi bien que la doctrine régnante avec les données astronomiques donne lieu à une difficulté qui peut très difficilement être aplanie. Cependant, dans le *Qânûn al-Mas'ûdî* (ms. Paris, arabe 6840, fol. 96; éd. de Hyderabad, I, p 59 et suiv.), il croit avoir trouvé l'argument-massue qui permette de ruiner l'hypothèse en question. Il le relie à son calcul de la grandeur de la terre⁽¹⁵⁾, qui lui donne la possibilité d'établir la vitesse qui devrait avoir un mouvement de rotation accompli par la terre en vingt-quatre heures; vitesse évidemment très grande. Or, d'après al-Bîrûnî, ce mouvement extrêmement rapide ne peut que s'ajouter aux autres mouvements (ceux des projectiles, les vols des oiseaux, les sauts) qui vont dans le même sens de l'Ouest à l'Est et opposer une résistance à ceux qui vont dans le sens contraire⁽¹⁶⁾. Cependant, on ne constate rien de pareil. Donc la terre est stationnaire.