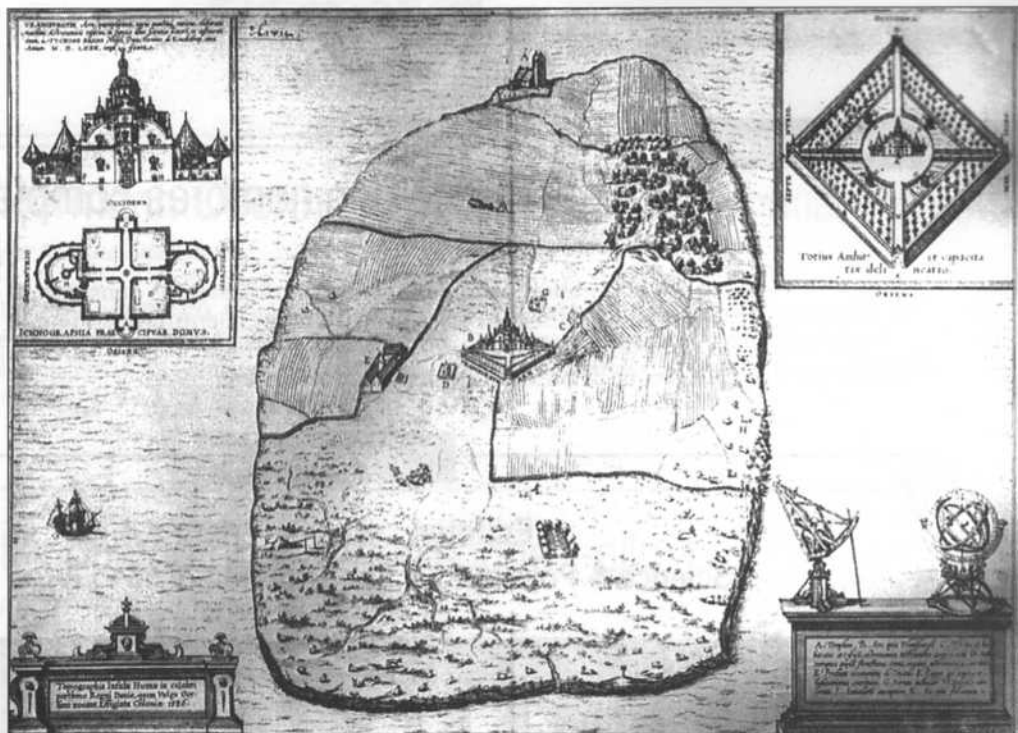


Le Courrier des Lecteurs

Intéressé par l'astronomie, j'ai lu attentivement l'article de Gil Rivière-Wekstein sur le voyage de l'astronome Picard au Danemark, en 1671, publié par la revue *Fusion* de novembre-décembre 1993, N°48, p. 29 et sq., sous le titre habilement attractif : « Jean Picard, l'homme qui mesura la Terre ».

En fait, comme le rappelle justement l'auteur de cet essai de reconstruction historique, le but de cette expédition scientifique était essentiellement de pouvoir comparer les célèbres observations faites naguère par Tycho Brahe à Uraniborg, entre 1576 et 1597 sur l'île de Hven (actuellement Ven), avec celles que l'on pourrait désormais effectuer dans le tout récent Observatoire de Paris, dont le savant géodésien fut précisément l'un des pères fondateurs. Mais pour cela, il fallait savoir très exactement la différence des longitudes entre les deux stations. A la fin de son voyage, le savant abbé ramena à Paris les précieux manuscrits de Tycho et une étoile de première grandeur de l'astronomie danoise, Rømer, « ...celui qui mesura la lumière » (*Fusion*, p. 35). Et puis, l'épineux problème des longitudes tenait sous sa dépendance les progrès de la cartographie terrestre et maritime : à ce titre il intéressait au plus haut point les militaires et les marins.

Cela dit, il semble qu'une erreur se soit glissée dans la



L'île de Hven dessinée par Tycho Brahe.

transcription d'une formule, à deux reprises, aux p.32 et 33 de l'article cité. Sous sa forme originale :

$$\tan AZ = \frac{\cos \delta \sin t}{\cos \delta \sin \phi + \sin \phi \cos \delta \sin t}$$

il apparaît que $\cos \delta$ s'élimine de lui-même, de telle sorte que l'azimut du soleil à un instant donné et un lieu déterminé, ne dépendrait pas de sa déclinaison, ce qui est évidemment inexact.

Il faut donc *corriger* ainsi la formule, en conservant, si l'on veut, les notations originales :

$$\tan AZ = \frac{\cos \delta \sin t}{-\cos \phi \sin \delta + \sin \phi \cos \delta \sin t}$$

Elle découle des deux relations suivantes :

$$\begin{aligned} \sin z \sin a &= \cos \delta \sin H \\ \sin z \sin a &= -\cos \phi \sin \delta + \sin \phi \cos \delta \cos H \end{aligned}$$

que l'on trouve dès les premières pages des cours d'astronomie sphérique ou de *l'Annuaire du Bureau des Longitudes*. Dans ces égalités, selon les notations courantes des astronomes, z et a désignent respectivement la distance zénithale d'un point directeur de la sphère céleste locale et son azimut, correspondant par exemple au soleil, à une étoile, etc. tandis que H et δ en sont l'angle horaire et la déclinaison. Rappelons que H , malgré son nom trompeur, est un angle et non pas un temps : on évalue à heures, avec la convention que $1 \text{ h} = 15^\circ$. En divisant membre à membre les deux

égalités on obtient tout de suite une expression correcte :

$$\tan a = \frac{\cos \delta \sin H}{-\cos \phi \sin \delta + \sin \phi \cos \delta \sin H}$$

c'est-à-dire, aux notations près ($H=t$ et $a=AZ$), la formule rectifiée indiquée ci-dessus. Pour la commodité des calculs numériques, on peut la simplifier comme ceci :

$$\tan a = \frac{\sin H}{-\cos \phi \tan \delta + \sin \phi \cos H}$$

Tycho Brahe, soixante-dix ans avant Picard, disposait de secteurs circulaires gradués (quadrants, etc.) qui lui donnaient la possibilité de faire *des mesures d'écart angulaire* à 10 ou 20 secondes d'arc près : précision suffisante pour des

visées faites à l'œil nu à l'aide de pinnules (cf. *Lunettes et Télescopes*, André Danjon, p.618, Ed. Blanchard, 1990).

Or, Picard ayant apporté lui-même des perfectionnements décisifs aux instruments d'observation (substitution des lunettes aux pinnules, réticules,...) il avait les moyens techniques de réaliser des mesures d'arcs encore plus fines que celles de Tycho.

En ce qui concerne les mesures des durées, « Picard rapporte que, en 1672, il possédait déjà une pendule qui ne variait pas d'une seconde en un mois » (cf. André Danjon, loc. cit p. 631). Ce renseignement est précieux, car il fixe l'exigence et les capacités des astronomes en matière d'horlogerie, quelques années seulement après la fondation de l'Observatoire de Paris. Sans cette exigence, toute mesure précise d'écarts de latitudes, par exemple, fût demeurée hors de portée des observateurs. La précision de celles que l'on attribue à Picard n'a donc rien d'illusoire : la qualité des instruments dont il dispose atteste ipso facto, celle de ses observations.

Il serait donc intéressant de retrouver par un calcul nouveau certains résultats étonnamment précis qu'il obtint le matin et l'après-midi du mardi 27 octobre 1671 à Uraniborg, tels qu'ils sont rapportés dans l'article analysé (pp. 32 et 33). A cet effet on utilisera la formule rectifiée et simplifiée indiquée ci-dessus.

Voici d'abord les données du problème, selon la revue *Fusion*, N°48, p.33 : $\varphi = 55^\circ 54' 15''$ (latitude d'Uraniborg)

Première observation (AM : ante meridiem)
 $t_1 = 7h 21m 57s$
 (heure locale de l'observation)
 $S_1 = -12^\circ 51' 00''$
 (déclinaison du soleil)

Deuxième observation (PM : post meridiem)
 $t_2 = 16h 35m 46s$
 $S_2 = -12^\circ 58' 35''$

On en déduit s'abord les angles horaires correspondants du soleil :

$H_1 = t_1 - 12h = -4.634166667$ heures
 $H_2 = t_2 - 12h = +4.596111111$ heures

soit, en degrés (en rappelant que $1h = 15^\circ$), et en notation décimale :

$H_1 = -69.5125$
 $H_2 = +68.94166667$

D'autre part, en notation décimale également :

$\varphi = 55.92819444$
 $\delta_1 = -12.85$
 $\delta_2 = -12.97638889$

Ces valeurs, portées dans la formule

$$\tan a = \frac{\sin H}{-\cos \varphi \tan \delta + \sin \varphi \cos H}$$

donnent alors, à l'aide d'une calculatrice moderne :
 $a_1 = -65^\circ 58' 00''$,8
 $a_2 = +65^\circ 25' 36''$,2

Or, selon la revue *Fusion*, N°48, p.33, Picard avait obtenu :

$a_1 = 65^\circ 58' 00''$ (matin)
 $a_2 = 65^\circ 25' 40''$ (après-midi).

L'accord des ces résultats anciens, calculés probablement au moyen de monumentales tables numériques, avec les résultats que donnent les « machines d'arithmétique » (Pascal) modernes est vraiment saisissant. Ainsi, Picard put-il fixer avec une extrême précision le méridien d'Uraniborg.

Celui de Copenhague étant déjà bien déterminé, il lui était désormais possible d'indiquer l'écart de leurs latitudes, à l'aide de pendules dont disposaient simultanément Picard à Uraniborg et ses collaborateurs à Copenhague, par l'observation d'une même étoile en passages successifs dans leurs méridiens respectifs. En effet la différence de longitude entre deux stations est égale à la différence de leurs temps sidéraux.

Ce point particulier n'est pas élucidé par l'auteur de l'article de *Fusion*, qui ne mentionne finalement que des mesures d'azimut. Cela n'enlève rien à la richesse de sa documentation et à l'intérêt de son information scientifique, qui suscite l'admiration pour les savants du passé. Il n'y a pas que les dinosaures qui vaillent la peine d'un retour en arrière.

Paul Perbost,
 06000 Nice.

ref - En Bref - En Bref - En Bref - En Bref - En

La « peur allemande » du nucléaire

Nous sommes en 1994. Toute l'Allemagne a peur du nucléaire... Toute ? Non ! Une irréductible maison d'édition, Böttiger Verlag, résiste encore et toujours aux peurs irrationnelles. Elle vient d'ailleurs de publier une petite brochure intitulée *L'énergie nucléaire, ne l'éteignez pas*. Ce pamphlet explique aux néophytes les origines de l'hystérie des mouvements antinucléaires. Il met également en garde contre une « abstinence » nucléaire prolongée, dans un contexte de dépression croissante en Europe Centrale et à la lumière des tendances politiques extrémistes apparues lors des récentes élections municipales italiennes.

Les éditions Böttiger Verlag se sont fait une solide réputation en publiant des livres qui remettaient en cause les théories catastrophistes, comme la version allemande du livre *Ozone : un trou pour rien*. M. Geoff Steinhertz, chef des ventes chez Böttiger Verlag, nous a expliqué la stratégie derrière le nouveau pamphlet :

« Le réacteur HTR, le train transrapide et le projet aérospatial Sängler — trois projets qui représentent l'accomplissement le plus achevé de la science et de la technologie allemande — ont été sabotés par les médias et les politiciens. Nous avons l'intention d'en faire un sujet de débat lors de la prochaine campagne électorale et nous commencerons avec cette brochure sur l'énergie nucléaire. Cette année, nous avons déjà diffusé à 110.000 exemplaires, un pamphlet intitulé *Trou d'ozone et effet de serre : catastrophe ou psychose médiatique*. La plupart ont été diffusés à des dirigeants de PME, par paquet de 50 à 200 exemplaires ; quelque 50.000 autres exemplaires ont été distribués comme supplément dans le magazine du Rotary Club et dans un magazine d'ingénieurs. Nous avons réussi à créer une polémique autour de cette question et nous espérons faire de même sur la nécessité de l'énergie nucléaire. » ■