SUR LA PROBABILITÉ

DE

L'EXISTENCE DE LA NUTATION DIURNE

D'APRÈS LES OBSERVATIONS

Parmi les nombreux astronomes qui doutent de la réalité de la nutation diurne, il n'en est pas un seul qui songe à contester l'exactitude des formules que nous en avons données.

Ces formules, correctement appliquées à un nombre assez considérable de séries d'observations de diverse nature, ont conduit, pour la longitude du premier méridien, à des valeurs qui sont toutes comprises entre 7^h et $12^h,5$ E. de Poulkova. Si la nutation diurne n'existe pas en réalité, les formules fondées sur l'hypothèse de cette réalité, et appliquées aux observations, devront fournir des résultats discordants entre eux, c'est-à-dire, pour la longitude du premier méridien, par exemple, qui est la quantité la plus caractéristique de la nutation diurne, des valeurs indifféremment comprises entre 0^h et 12^h, puisqu'elles ne sont plus soumises à aucune loi, du moment où la nutation diurne n'existe pas, et qu'alors le hasard seul décide de la valeur que chaque série d'observations assignera à cette quantité.

Admettons, pour être très large, que cette quantité ne puisse être fixée qu'à une demi-heure près. Il est clair que la probabilité d'une valeur déterminée, 3^h par exemple, entre $0^h,5$ et $12^h,5$ est de $\frac{1}{24}$; que la probabilité que cette valeur tombera entre 7^h et $12^h,5$ sera $\frac{11}{24}$; d'où il résulte que la probabilité que n valeurs indépendantes successives tomberont entre les mêmes limites sera $\left(\frac{11}{24}\right)^n$.

Or, nous avons, dans une notice précédente, récapitulé trente-deux déterminations tombant toutes, sans exception, entre ces limites (*).

Si les valeurs cherchées n'étaient soumises à aucune loi, comme il arriverait dans le cas de la non réalité de la nutation diurne, la probabilité du concours de ces trente-deux valeurs entre 7^h et $12^h,5$ serait donc de $\left(\frac{11}{24}\right)^{32} = \frac{1,438}{10^{11}}$; c'est-à-dire qu'il y aurait seulement $1\ ^1/_2$ à parier contre cent mille millions que ce concours aurait lieu. Autrement dit, on peut parier trente-trois milliards contre un que ce concours a une cause.

Une pareille probabilité équivaut à la certitude.

Cette cause est la nutation diurne, pour deux raisons.

La première, c'est que ce sont les formules de la nutation diurne qui ont amené ce concours.

La seconde, c'est que l'introduction de cette nutation dans le calcul des positions, dont Downing, Gould, Ivanof ont déduit des écarts systématiques bien caractérisés, a réduit très considérablement ces écarts (**).

On peut ajouter encore que presque toutes les détermi-

(*) *Précis historique de la découverte de la nutation diurne.*

(**) *Ibidem.*

nations ont fourni, pour le coefficient de la nutation diurne, des valeurs comprises entre 0",20 et 0",05; et que celles tirées des deux meilleures séries d'observations en ascension droite (F. W. Struve) et en déclinaison (Gyldén) ont toutes deux donné 0",07 pour ce coefficient.

Il est plus difficile d'appliquer à ces dernières déterminations le calcul des probabilités, puisqu'on ne peut pas assigner les limites entre lesquelles pourrait tomber ce coefficient, si les formules dont il a été déduit ne correspondaient pas à la réalité.

Mais ici encore, il suffit d'un peu de réflexion pour se convaincre que l'accord entre les valeurs que nous avons trouvées n'est pas le simple effet du hasard, étant donné surtout que, dans un assez grand nombre de ces déterminations, nous n'avions pas songé à éliminer la nutation eulérienne, qui n'était guère connue à l'époque où nous les avons faites, et qui, du reste, ne peut s'éliminer sûrement, dans l'ignorance où nous sommes encore quant à sa véritable expression, que par des combinaisons de passages supérieurs et inférieurs consécutifs, comme nous l'avons fait dans les observations de Struve et de Gyldén.

On peut admettre, au surplus, que les termes qu'il pourrait y avoir lieu d'ajouter à ceux des formules usuelles de réduction ne peuvent pas avoir un coefficient supérieur à 0",2; si donc la nutation diurne n'existe pas, ses formules appliquées à de bonnes observations, devront donner des coefficients qui tomberont indifféremment entre $-$ 0",20 et $+$ 0",20.

Or, les coefficients que nous avons trouvés (*) sont tous positifs; on pourrait les rendre négatifs en augmentant la

(*) *Precis historique de la découverte de la nutation diurne.*

longitude du premier méridien de 6^h. Mais toutes nos longitudes sont comprises entre 7^h et 0,5. Les augmenter de 6^h serait les faire tomber entre 1^h et $6,5^h$, ce qui n'est le cas pour aucune d'entre elles.

Nous n'avons donc aucune valeur négative pour le coefficient de la nutation diurne, mais, au contraire, toutes valeurs positives comprises entre 0",04 et 0",20, au nombre de 22. En supposant que toutes les valeurs possibles procèdent par 0",01, elles seront, entre $-$0",20 et $+$0",20, au nombre de 41.

La probabilité qu'une valeur déduite de l'observation tombera entre 0",04 et 0",20 sera $\frac{17}{41}$; celle que les vingt-deux valeurs déterminées tomberont toutes entre ces limites sera $\left(\frac{17}{41}\right)^{22} = \frac{3,88}{10^9}$, c'est-à-dire qu'il y a un milliard à parier contre quatre à peu près, ou deux cent cinquante millions à parier contre un, que ce concours ne se produira pas.

Ici encore, la probabilité est bien voisine de la certitude.

Et si l'on tenait compte à la fois des deux concours, relatifs, l'un à la longitude du premier méridien, l'autre à la grandeur du coefficient de la nutation diurne, on obtiendrait une probabilité tellement faible pour ces concours simultanés, supposés dus au hasard, qu'on ne pourrait pas hésiter à conclure à la réalité de la nutation dont les formules ont amené ce concours, impossible sans elle.