

SUR LA NUTATION DIURNE ET LA LIBRATION
DE L'ÉCORCE TERRESTRE

Dans l'*Annuaire* pour 1886, j'ai signalé la probabilité de l'existence de termes de période diurne à ajouter aux expressions de la nutation en obliquité et en longitude.

Les expressions de ces termes ont été données en 1884 dans ma *Théorie des mouvements diurne, annuel et séculaire de l'axe du monde*.

Sur mes conseils, M. Niesten, l'un des astronomes de l'Observatoire royal, a appliqué mes formules à la détermination des deux constantes qui entrent dans l'expression de ces termes. Ces constantes sont : en premier lieu, un facteur numérique qui est le coefficient de la nutation diurne; en second lieu, la longitude du méridien terrestre que j'ai appelé le *premier méridien*, ou plutôt la longitude du lieu d'observation prise par rapport à ce premier méridien.

Malgré le nombre assez restreint des observations dont il a fait usage, toutes les étoiles qu'il a employées ont donné des résultats suffisamment concordants pour que l'existence de la nutation diurne soit absolument hors de doute. Et les différentes ascensions droites observées, après qu'on les a corrigées de la nutation diurne, offrent également entre elles une concordance beaucoup plus satisfaisante.

Voici d'abord quels sont les résultats qui ont été trouvés par M. Niesten pour la valeur des deux constantes de la nutation diurne (1).

(1) *Bull. de l'Acad. roy. de Belg.*, 3^e série, t. XIII, pp. 589 et suiv. *Comptes rendus*,

OBSERVATOIRE.	ÉTOILE.	NOMBRE d'observat.	K	L
Kiev	Polarissime	38	0,269	12°32'W
Harvard College.	λ. U. min.	13	0,077	38°33'W
Bonn	P. Z. 117	8	0,136	17° W
Bonn	P. Z. 297	9	0,22	2° W
Bruxelles	λ. U. min.	22	0,10	26° W
Poulkova	α. U. min.	63	0,18	6° W
Poulkova	δ. U. min.	16	0,32	52° W
Greenwich	α. U. min.	73	0,12	28° W
Washington . . .	α. U. min.	57	0,17	8° E
Cordoba	γ Oct.	12	0,11	20° W

En second lieu, voici, pour l'une des étoiles, le tableau des AR observées et des AR corrigées de la nutation diurne, avec les écarts entre chacune d'elles et la moyenne, qui est, du reste, la même pour les premières et pour les secondes.

OBSERV. ARGELANDER.		AR CORRIGÉES.	
AR.	Écarts.	AR.	Écarts.
20 ^h 31 ^m 42 ^s ,33	+ 1,26	20 ^h 31 ^m 41 ^s ,01	- 0,66
42,75	+ 1,68	41,19	+ 0,12
39,89	- 1,18	41,25	+ 0,18
39,97	- 1,10	40,89	- 0,48
41,33	+ 0,46	40,93	- 0,14
41,31	+ 0,24	41,20	+ 0,13
40,53	- 0,54	41,16	+ 0,09
40,28	- 0,79	40,93	- 0,14
41,07 Som. alg. + 0,23		41,07	
		0,00	

On voit que le plus grand écart entre les observations d'Argelande, qui est de 2.85, se réduit entre les observations corrigées de la nutation diurne, à 0.56, c'est-à-dire qu'il est diminué dans la proportion de 8 à 1.

Enfin, il est à remarquer également que M. Niessen, après avoir corrigé de la nutation diurne les observations de γ Drae. faites par May à Greenwich, est arrivé à une parallaxe de 0.11" pour cette étoile, qui n'avait jamais donné qu'une parallaxe négative aux astronomes anglais (*).

Il est donc indubitable qu'il faudra désormais tenir compte des termes de la nutation diurne dans la réduction des observations.

Mais auparavant il importe que les deux constantes en soient déterminées d'une manière suffisamment précise : tel n'est pas encore le cas.

D'une part, en effet, dans les formules dont M. Niessen a fait usage (**), la nutation diurne de l'étoile a été calculée à partir de l'instant où il est 0^h sid. pour le premier méridien, c'est-à-dire que ses coordonnées à cet instant, corrigées de l'aberration et de la nutation annuelle, ont été considérées comme étant ses coordonnées moyennes, ou, en d'autres termes, que ces formules n'ont pas tenu compte de la nutation diurne qui a lieu à cet instant.

D'autre part, le nombre des observations dont il a été fait usage n'est pas suffisant pour déterminer, avec quelque

(*) *Bull. de l'Acad. roy. de Belg.*, 5^e série, t. XIII, pp. 70 et suiv. Voir également la notice publiée sur ce sujet par M. Niessen dans ce même volume de l'*Annuaire*.

(**) Formules (20) de ma *Théorie des mouvements diurne annuel et séculaire de l'axe du monde*.

certitude, deux inconnues qui dépendent à la fois d'une quantité aussi faible que l'est le coefficient de la nutation diurne, et d'une autre valeur, peut-être plus délicate encore à fixer, la longitude du premier méridien.

Aussi faudra-t-il recourir à de nombreuses séries de bonnes observations et à des formules de réduction bien rigoureuses pour en déduire les valeurs de ces deux inconnues.

L'accomplissement de cette tâche sera laborieux. Avant de procéder, en effet, à cette détermination, il faudra reprendre à nouveau celle de deux autres constantes, tout au moins : la constante de l'aberration et celle de la nutation annuelle, parce que les déterminations de F. W. Struve et de Peters reposent sur les formules de ce dernier, dont quelques coefficients importants sont fautifs, et qui surtout ne tiennent aucun compte de la nutation diurne.

Il est permis néanmoins de rechercher dès maintenant la raison de l'existence de cette nutation.

L'idée qui m'a conduit à la découvrir a été de considérer la Terre comme composée de deux parties : l'intérieure fluide, au moins superficiellement, l'extérieure solide; en sorte que ces deux parties peuvent se mouvoir, à fort peu près, comme si elles étaient indépendantes l'une de l'autre.

Dans le cas où cette indépendance serait absolue, il va de soi que c'est de l'écorce solide seule que l'on aurait à étudier le mouvement.

Alors toutefois on se heurte immédiatement à une grave difficulté : pour que les coefficients de la précession et de la nutation annuelle s'accordent entre eux, les deux plus petits moments d'inertie A et B doivent être fort peu différents l'un de l'autre. Or, dans ce cas, la nutation diurne est imprécisable, et c'est ainsi que l'ont entendu Laplace et tous

ceux qui l'ont suivi dans la théorie du mouvement de rotation de la Terre.

La nutation diurne existe néanmoins. Il faut donc que la différence $B - A$ soit appréciable pour la partie de la Terre sujette à cette nutation. Ceci nous amène à conclure que les moments A, B, C qui entrent dans les expressions de la nutation diurne, sont relatifs à l'écorce solide seule.

Ces moments peuvent-ils avoir une autre valeur relative dans les expressions de la précession et de la nutation annuelle?

Telle est la grave question qui se posait.

L'observation répond par l'affirmative.

Pouvait-on la mettre d'accord avec la théorie, et comment? Un seul moyen se présentait : c'était de considérer le mouvement de l'écorce comme n'étant pas absolument indépendant de celui du noyau, et de faire intervenir au nombre des forces perturbatrices le frottement qui s'exerce entre leurs surfaces.

Absorbé par d'autres travaux, j'ai prié M. le Dr E. Renkar, ingénieur des mines, actuellement chargé du cours de physique mathématique à l'Université de Liège, d'étudier la question à ce point de vue.

Voici le résultat remarquable auquel il est arrivé pour le cas de deux sphères concentriques dont l'une pourrait rouler sur l'autre en exerçant sur elle un frottement, le coefficient de celui-ci étant supposé proportionnel à la différence des vitesses des surfaces frottantes :

Dans les mouvements à longue période (précession et nutation annuelle) le noyau et l'écorce se meuvent comme s'ils formaient une masse solidaire; dans les mouvements à courte période, au contraire (nutation diurne), l'écorce se

Ce résultat théorique lève toutes les difficultés.

En ce qui concerne la précession et la nutation annuelle, les moments d'inertie A, B, C sont ceux du noyau, pour lequel $B - A$ peut être inappréciable.

Mais quant à la nutation diurne, les moments A, B, C sont exclusivement ceux de l'écorce, pour laquelle l'observation indique une valeur très appréciable de $B - A$.

La comparaison des coefficients de la précession et de la nutation annuelle (de Struve et Peters) m'a donné, pour la terre entière, $\frac{B-A}{C}$ égal à une quantité absolument insensible.

Le coefficient de la nutation diurne, si on l'évalue à $0,03''$, chiffre qui ne semble pas exagéré, et si l'on adopte pour l'écorce l'aplatissement admis par M. Faye, $\frac{1}{512}$, conduit pour celle-ci, à $\frac{B-A}{C} = 0,0088$ environ. La valeur, peut-être encore trop considérable, de ce rapport provient de ce qu'à défaut de connaissances sur l'épaisseur et sur la forme de l'écorce solide, nous avons dû prendre le rapport $\frac{2}{21}$ égal à l'aplatissement.

Une conséquence, plus inattendue même que celle du fait de la nutation diurne, va découler de la valeur relativement importante de ce coefficient.

La troisième des équations d'Euler, qui exprime la variation élémentaire de la vitesse de rotation, renferme $B - A$ en facteur dans son second membre. Comme $\frac{B-A}{C}$ a une valeur excessivement faible pour la Terre entière, il en est résulté que tous les géomètres qui ont traité de la théorie du mouvement de rotation de la Terre n'ont tenu aucun compte de cette troisième équation, c'est-à-dire qu'ils ont admis que $B - A = 0$, et, par suite, que ce mouvement est uniforme.

Mais, comme je l'ai dit, cette équation est applicable à l'écorce solide du globe, pour laquelle $\frac{B-A}{C}$ n'est pas insen-

sible, et à celle-ci seule, parce qu'elle ne donne que des termes à courte période, lesquels ne sont pas communs, on l'a vu, à l'écorce et au noyau.

L'existence de ces termes indique une variation semi-diurne très faible de la vitesse angulaire de l'écorce terrestre. Le mouvement diurne de celle-ci peut donc être envisagé comme se composant de trois parties.

Les deux premières sont déterminées par les deux premières équations d'Euler, et constituent la *nutaton diurne en obliquité et en longitude*; j'en désignerai l'ensemble sous le nom de *nutaton diurne*, parce que la nutation annuelle, avec laquelle elle a les plus grandes analogies, et par ses effets et par ses formules, ne s'exerce qu'en obliquité et en longitude.

La troisième, dont je viens de parler, consiste en un balancement de l'écorce solide du globe sur le noyau fluide, autour de son axe de rotation; pour éviter toute confusion, je la désignerai sous le nom de *libration de l'écorce terrestre*, ou plus brièvement, de *libration terrestre*.

Si l'on admet $0,05''$ pour le coefficient de la nutation diurne, le maximum de la libration terrestre, qui est atteint après un intervalle de 6 heures, peut s'élever à $0,02^s$ environ.

Cette quantité est certes trop faible pour que les meilleures observations puissent la révéler d'une façon certaine. Elle ne l'est pas assez pour qu'on n'en tienne pas compte dans les calculs de réduction, lorsque le coefficient de la nutation diurne et la longitude du premier méridien seront bien connus.

Peut-être la physique arrivera-t-elle à vérifier expérimentalement l'irrégularité du mouvement de rotation de l'écorce solide du globe.

Il faut remarquer, en effet, qu'à cette avance ou à ce retard de $0,02^s$ en 6 heures correspondrait, pour un point du parallèle de 45° , une avance ou un retard de 7 mètres par rapport à un point du même parallèle, qui conserverait inaltéré le mouvement de rotation qu'il avait à l'origine de ces 6 heures.

Quoi qu'il en soit, du moment où l'on admet l'existence de la nutation diurne, celle de la libration terrestre en est une conséquence mathématique.

Est-ce à dire que la durée du jour solaire n'est pas invariable? Non, certes; ainsi l'avance de $0,02^s$ dont il vient d'être question, et qui s'est produite en 6 heures, sera compensée, à une minime quantité près, par un retard qui se présentera durant les 6 heures suivantes; en sorte qu'après 12 heures l'écorce terrestre n'aura conservé pour ainsi dire aucune trace des variations de vitesse angulaire qu'elle a subies.

La durée du jour sidéral peut donc être considérée comme constante pour l'époque actuelle. Mais on ne peut pas affirmer qu'elle le soit absolument à travers les âges; son expression renferme en effet un terme séculaire au moins, tout à fait certain, mais très faible, et qui dépend de la longitude du périhélie solaire. Il est possible qu'elle en renferme d'autres également, dépendant des irrégularités du sphéroïde terrestre. Mais c'est seulement quand l'observation sera parvenue à déterminer la valeur des coefficients des termes de la nutation annuelle qui dépendent de ces irrégularités, que la théorie pourra décider, en connaissance de cause, de la grandeur des variations séculaires du jour sidéral.

Toujours est-il que l'existence de ce premier terme séculaire seul suffit pour que l'on doive révoquer en doute l'inva-

riabilité, affirmée par tous les géomètres, du jour sidéral à travers les siècles, si, dans les mouvements à longue période, il existe quelque indépendance entre le mouvement de l'écorce et celui du noyau.

Jetons un coup d'œil sur les conséquences que le fait de la nutation diurne est appelé à exercer dans les domaines scientifiques auxquels il touche (1).

En géologie, il démontre, ai-je dit, l'existence d'une écorce terrestre flottant sur un noyau dont la surface tout au moins est fluide.

Les valeurs différentes que les observations astronomiques assignent aux moments d'inertie A, B, C, selon qu'il s'agit de la précession et de la nutation annuelle, ou bien de la nutation diurne, ainsi que la conclusion ci-dessus, que les premiers mouvements sont communs à l'écorce et au noyau, et que le dernier appartient à l'écorce seule, ne peuvent s'expliquer à l'aide d'aucune autre hypothèse que celle d'une écorce indépendante du noyau, mais subissant cependant l'influence d'un frottement qui s'exerce entre les surfaces de contact.

Il en est de même de la libration de l'écorce terrestre.

Quelle est l'épaisseur moyenne de cette écorce?

Cette question est fort difficile à résoudre, vu l'ignorance absolue dans laquelle nous sommes relativement à la forme de l'écorce solide, dont nous ne connaissons guère que les irrégularités superficielles.

Pour se faire une idée, et de la valeur de $\frac{B-A}{A}$ qui pourrait résulter de ces irrégularités, et de l'épaisseur qu'il faudrait attribuer à l'écorce pour que cette valeur se rapprochât de

(1) *Comptes rendus*, 11 déc. 1886 et 10 janv. 1887.

la valeur réelle, M. Roukar a procédé de la manière suivante : Il a supposé que l'écorce terrestre est formée de couches régulières dont la forme et la densité varient suivant la loi proposée par Lippschütz (1), et il a distribué les terres et les mers; dans la proportion voulue, suivant des fuseaux situés le long de deux méridiens perpendiculaires entre eux; il trouve ainsi $\frac{B-A}{A} = 0,012$ environ, en admettant que l'épaisseur de l'écorce est égale au centième du rayon terrestre, que la hauteur moyenne des continents est de $\frac{1}{10030}$ et la profondeur moyenne des mers de $\frac{1}{1500}$ de ce rayon.

Cette valeur de $\frac{B-A}{A}$ est de moitié environ plus grande que celle de $\frac{B-A}{A}$ calculée ci-dessus. Il y a donc lieu de croire, si nous avons évalué avec quelque exactitude le coefficient de la nutation diurne, que l'épaisseur de l'écorce serait supérieure à la centième partie du rayon de la Terre.

La détermination de la position du premier méridien est aussi de nature à corroborer l'affirmation de la fluidité intérieure (tout au moins superficielle) du globe.

J'ai appelé premier méridien celui qui passe par l'axe du plus petit moment d'inertie A de l'écorce, c'est-à-dire, comme le savent les géomètres, traverse l'écorce dans sa plus grande épaisseur, si l'on suppose à cette dernière une densité uniforme. Aussi mon étonnement avait-il été d'abord assez grand, en constatant que les observations astronomiques faisaient passer le premier méridien à travers le Pacifique; je pensais en effet qu'il eût dû traverser les grandes masses continentales de l'Asie et de l'Amérique.

(1) *Journal de Crelle*, t. LXII, 1865.

Mais lorsque j'ai lu⁽¹⁾ la note dans laquelle M. Faye exprimant l'opinion que l'écorce solide du globe doit être plus épaisse sous les mers que sous les continents, à cause du refroidissement plus considérable que les premières produisent sur elle, j'y ai vu une confirmation éclatante de la position que ma théorie, appliquée aux observations astronomiques, assigne au premier méridien, ainsi que de l'hypothèse de la fluidité du globe au-dessous de son écorce solide.

Au point de vue astronomique, les conséquences de la nutation diurne sont très nombreuses et très importantes.

D'abord, il est clair que les constantes de l'aberration et de la nutation, qui ont été calculées abstraction faite de la nutation diurne, doivent être soumises à une révision dans laquelle il en sera tenu compte. Et je ne crains même pas d'affirmer que, dans un avenir peu éloigné, les observations dans le premier vertical, auxquelles Bessel et F.-W. Struve attachaient avec raison tant de prix, dans la conviction où ils étaient de l'inappréciableté de la nutation diurne, seront complètement abandonnées par les astronomes, à cause des calculs véritablement rebutants auxquels ils devraient se livrer pour les corriger des effets de cette nutation.

Une autre conséquence très grave, en ce qu'elle intéresse non seulement les observations, mais l'aménagement même des observatoires, c'est la vanité des déterminations d'azimuts faites au moyen d'observations de la polaire. La nutation diurne en α est en effet très forte pour cette étoile, et l'on ne parviendra pas, avant longtemps, à l'éliminer complètement. De bonnes mires sont donc absolument indispen-

(1) *Comptes rendus*, mars 1886.

sables pour pouvoir déterminer exactement l'azimut de la lunette méridienne.

Je ne parle pas de la nécessité dans laquelle on se trouvera de tenir compte, dans la réduction de toutes les observations, de la nutation diurne et de la libration terrestre; mais cette nécessité en entraîne une autre avec elle : quoique les formules de la nutation diurne renferment les mêmes arguments que celles de la nutation annuelle, il arrive cependant que des termes qui sont très généralement négligés dans celle-ci, à cause de la faiblesse relative de leurs coefficients, ne sont pas négligeables dans la nutation diurne; force sera donc d'en tenir compte, pour l'une et l'autre, dans les réductions qui exigeraient une grande exactitude.

Ce n'est qu'après avoir introduit dans les formules de réduction les corrections précédentes, et d'autres dont il ne peut être question ici⁽²⁾, que les astronomes pourront déterminer avec succès la parallaxe des étoiles; car la grandeur de ces corrections est, dans l'immense majorité des cas, tout au moins de l'ordre de la parallaxe elle-même. Aussi ne doit-on plus être surpris des discordances très grandes qui existent entre les diverses déterminations qu'on a tenté de faire de la parallaxe de la polaire ou d'autres étoiles comme γ Drae. Et l'on a vu ci-dessus que les observations de cette dernière, corrigées de la nutation diurne, pour autant qu'on peut le faire avant que les constantes en soient exactement connues, ont déjà donné pour cette étoile une parallaxe très admissible.

Il est bien probable aussi que c'est l'omission de ces corrections qui a empêché les astronomes de déterminer l'ori-

(2) Voyez la note finale.

gine de cette période de 505 jours durant laquelle l'axe de rotation de la Terre effectuerait sa révolution autour d'une position moyenne, ainsi que l'ouverture du cône décrit dans ce mouvement.

La possibilité de l'existence de celui-ci et la durée de sa période se déduisent de la théorie. Plusieurs astronomes croient avoir constaté cette période dans les variations de la latitude et même dans d'autres observations astronomiques. Ils n'ont pu guère faire davantage, parce que ces variations sont probablement du même ordre de grandeur que la nutation diurne et peuvent être presque entièrement masquées par elle.

Une autre cause de la variation de la latitude a été signalée par Poinsot. Ce géomètre a fait voir le premier (*) que, l'axe du monde se déplaçant dans l'espace en vertu de la nutation annuelle, il doit se déplacer également dans l'intérieur de la Terre. Il a évalué l'ouverture du cône décrit par l'axe instantané dans l'intérieur de la Terre, considérée comme une masse solide, à 0,0174'.

Ce premier résultat est applicable à l'écorce solide parce que, comme nous l'avons dit, elle forme avec le noyau une masse solidaire dans les mouvements lents. Mais il en est un second qui est applicable à l'écorce seule. L'axe de celle-ci, se déplaçant dans l'espace par le fait de la nutation diurne, doit donc se déplacer aussi à la surface de la Terre. En vertu de ce mouvement, dont la période est de 12 heures, les pôles de la Terre tournent autour de la position moyenne que leur assigne la découverte de Poinsot.

L'ignorance où l'on est encore relativement à la forme et à la masse de l'écorce solide du globe empêche de se livrer

(*) Addition à la Connaissance des Temps pour 1858,

au calcul de la variation diurne de la latitude; on peut affirmer seulement qu'elle est insensible aux observations, comme sa variation annuelle, parce que si, d'une part, la masse de l'écorce est notablement inférieure à celle du noyau, d'autre part le coefficient de la nutation diurne est peut-être deux cents fois plus petit que la constante de la nutation annuelle. La variation diurne de la latitude ne dépassera sans doute pas les centièmes de seconde, et l'on peut la considérer comme inappréciable.

Quoi qu'il en soit, l'une des bases sur lesquelles on avait cru pouvoir édifier les observations astronomiques, la latitude du lieu, manque donc de fixité, et l'incertitude des déterminations astronomiques de cet élément essentiel assigné à la géodésie un rôle prépondérant dans la détermination des positions géographiques : c'est à elle qu'il appartient de fixer avec exactitude la latitude géographique d'un lieu, c'est-à-dire sa distance à l'équateur terrestre.

De même, c'est seulement par des mesures géodésiques directes qu'on peut déterminer l'aplatissement de l'écorce terrestre. Celui que l'on déduit des observations du pendule est, en effet, relatif au sphéroïde entier, et il pourrait être bien différent de celui de l'écorce. Peut-être même les marées du noyau fluide, en faisant varier l'intensité de la pesanteur, empêcheront-elles des déterminations concordantes de celle-ci et, par suite, de l'aplatissement.

Celui qui se déduit de la théorie de la Lune est également relatif au sphéroïde entier.

Quant à la valeur que l'on pourra déduire ultérieurement des formules et des éléments de la nutation diurne, elle se rapporterait certainement à l'écorce terrestre, mais la nutation diurne est si faible, sa théorie complète si difficile, que

ce n'est pas sur elle que l'on peut établir actuellement une recherche aussi délicate que celle de l'aplatissement; les seules mesures d'arcs de méridiens pourront nous édifier sur la valeur réelle de celui-ci.

Pas plus que la latitude, le zénith d'un lieu n'est non plus un repère fixe. Si, comme on peut le supposer, le noyau intérieur présente des défauts d'homogénéité, il est clair que, par le fait de la nutation, tant annuelle que diurne, et de la libration de l'écorce terrestre, il se produira des déviations périodiques de la verticale.

Et si même on admet que ce noyau soit composé de couches concentriques homogènes, des marées auront inévitablement lieu dans sa masse, que nous savons fluide, au moins sous une certaine épaisseur à partir de sa surface, et produiront non seulement des déviations de la verticale dans les points de l'écorce au-dessous desquels passent leurs vagues, mais encore des variations dans l'intensité de la pesanteur en ces points.

Ainsi donc la direction ni du pôle, ni du zénith, ni, par suite, de la méridienne, n'est stable; elle ne peut pas même être exprimée par une formule, dans l'état actuel de nos connaissances; et si cette formule se trouvait un jour, l'augmentation d'épaisseur de l'écorce terrestre viendrait la modifier de siècle en siècle.

Enfin, les marées dont nous venons de parler n'auront-elles pas pour effet de faire varier le frottement qui s'exerce entre le noyau et l'écorce et de modifier périodiquement, par cela même, et le coefficient de la nutation diurne et celui de la libration?

C'est là un problème délicat et laborieux qu'on ne pourra pas tenter de résoudre avant longtemps.

On a vu déjà combien est ardu celui de la détermination de ce coefficient, supposé constant, et de la longitude du premier méridien.

Sa solution exige, en effet, tout d'abord une révision des constantes de l'aberration et de la nutation annuelle au moyen de formules exactes ⁽¹⁾ et de séries d'excellentes observations; ensuite l'application de mes formules de la nutation diurne à des observations bien choisies.

C'est vers ce but que convergent dès à présent les efforts des astronomes de l'Observatoire royal.

Soumettre ensuite le problème de la nutation diurne à l'analyse en tenant compte de la réaction intérieure du noyau fluide, et en déterminer les constantes par des observations précises faites au nouvel Observatoire en construction à Uccle, telle est la tâche qui s'impose à nous, et à l'accomplissement de laquelle sera consacrée en grande partie l'activité de cet établissement.

F. F.

(1) Ce n'est pas ici le lieu d'indiquer en quels points les formules usuelles de réduction des positions apparentes des étoiles sont erronées. Les astronomes pourront consulter à cet égard mon *Traité des réductions stellaires*, Bruxelles, Hayez, 1887, et ma *Théorie des mouvements diurne, annuel et séculaire de l'axe du monde*, Bruxelles, Hayez, 1884. Ce dernier ouvrage a paru également en allemand et en anglais.