

SUR

LA CONSTANTE DE L'ABERRATION

Il est deux questions tellement connexes, et tout à la fois si difficiles à résoudre, qu'il ne nous paraît guère possible de les mener de front : je veux parler de la constante de l'aberration et de la variation des latitudes. Dans le calcul de ces dernières, plusieurs astronomes vont jusqu'à adopter la constante 20,492 et même 20,5 ; d'autres, plus prudents, conservent celle de Struve.

Il va de soi que les réductions des uns et des autres ne sont plus du tout comparables.

La détermination de Struve reposant, en somme, sur des observations de latitude, est, malgré toute leur précision, sujette à critique, puisqu'il l'a fondée sur l'hypothèse d'une latitude constante.

Nous nous sommes demandé si l'on ne pourrait pas combiner ses observations de manière à en éliminer à peu près les variations de latitude.

Dans ce but, il faudrait, à la rigueur, avoir des observations faites aux mêmes dates sur deux étoiles différant de 7 heures en ascension droite, la période des variations de latitude étant de quatorze mois environ.

Cette condition n'est pas réalisée dans les observations de Struve.

Néanmoins les deux étoiles β et δ de Cassiopée diffèrent assez en ascension droite, de même que b et o du Dragon, de ν de la Grande Ourse, que nous nous sommes résolu à combiner les observations des quatre premières avec celles de la dernière, en prenant garde que le coefficient de l'aberration fut assez considérable, et de même signe, dans les unes et les autres.

Comme il ne peut s'agir ici, puisque les variations de latitude ne sont qu'imparfaitement éliminées, d'une détermination nouvelle de la constante de l'aberration, mais d'une simple vérification de la valeur trouvée par Struve, nous avons adopté, pour les étoiles de chaque couple, une même valeur moyenne pour la parallaxe et de la correction de la déclinaison adoptée, dans le but d'éviter un trop grand nombre d'inconnues.

De même, pour ne pas m'astreindre à un trop grand labeur, j'ai groupé en une les observations qui se suivaient de jour en jour.

Enfin, j'ai jugé superflu de tenir compte des poids des différentes combinaisons, calcul hors de proportion avec le résultat que j'ai en vue.

Mais, quoique Struve n'ait pas cherché à déterminer la parallaxe, par les raisons qu'il expose à la page 58 de son mémorable travail, il m'a paru utile de rechercher cette inconnue, et, en tous cas, de l'éliminer, ce que Struve n'a pas fait.

Si l'on admettait les différentes parallaxes qu'il a données comme probables, et si on les introduisait dans les valeurs qu'il a trouvées pour la constante de l'aberration (page 46), on obtiendrait 20,457 au lieu de 20,445.

Nos quatre combinaisons nous ont conduit aux valeurs suivantes; la première colonne renferme la valeur déterminée par Struve.

ν	U. M.	. . . . .	20.457	} 20.454
β	Cass.	. . . . .	20.425	
ν	U. M.			} 20.425
δ	Cass.	. . . . .	20.456	
ν	U. M.			} 20.505 (*)
b	Dr.	. . . . .	20.501	
ν	U. M.			} 20.447
o	Dr.	. . . . .	20.404	

Moyenne : 20.457 ± 0.0115 .

Si nous ajoutons à nos déterminations celles que Struve a déduites des deux étoiles que nous n'avons pu faire entrer dans nos combinaisons, 20.479 et 20.425, la moyenne sera 20.453 ± 0.0087 ; si nous y ajoutons ces mêmes valeurs corrigées des parallaxes probables, le résultat sera 20.458 ± 0.0079 .

En résumé, des valeurs de Struve, corrigées des parallaxes probables, nous avons déduit

$$20.457 \pm 0.0106.$$

Des quatre combinaisons que nous avons calculées :

$$20.457 \pm 0.0115.$$

(*) Cette valeur très forte nous a donné néanmoins une parallaxe positive $p = 0.0124$.

De ces combinaisons et des deux résultats de Struve qui n'y figurent pas, corrigés des parallaxes probables :

$$20.458 \pm 0.0079.$$

Ces trois nombres concordent tellement bien entre eux qu'on peut les considérer, le dernier surtout, comme exprimant la valeur la plus probable qui résulte des observations de Struve.

Ils ne diffèrent guère que de 0''.01 de celui qu'il a donné lui-même, et qu'il est prudent de ne pas abandonner avant qu'on ait déterminé à nouveau la constante de l'aberration, au moyen d'observations dont les variations de latitude soient parfaitement éliminées.

Ce but ne peut être sûrement atteint que par des combinaisons d'observations de passages supérieurs et inférieurs à peu près consécutifs.

Il ne peut donc l'être que dans de très mauvaises conditions par des observations en déclinaison, et, de plus, une réduction exacte de ces observations serait bien difficile, à cause des incertitudes inhérentes au calcul de la réfraction.

Et nous estimons que le procédé le plus sûr consiste à combiner de bonnes observations de passages supérieurs et inférieurs consécutifs d'une circompolaire, en faisant entrer, dans leur réduction, la nutation diurne, qu'on pourra supposer connue, ainsi que la parallaxe et l'aberration systématique, qu'on aura à déterminer.

Voici, par numéros d'ordre des observations de Struve, l'indication des combinaisons que nous avons adoptées, et

des moyennes correspondantes de a , coefficient de l'aberration, b , coefficient de la parallaxe, n , résidu, multipliées par 100; le point placé à la suite d'un nombre signifie $\frac{1}{2}$:

I. β Cass. + v U. M.					
			a	b	n
1.	1 et 2	+ 49 et 50	— 57.	— 59	— 4
2.	5	+ 51 et 52	— 75	— 28	5
3.	4 à 6	+ 53 et 56	— 75	4	— 5
4.	7	+ 62	25.	76.	— 28.
5.	10	+ 65 à 66	76	25	— 19
6.	11	+ 71 à 74	80.	— 4.	— 9.
7.	21 à 25	+ 75 à 77	— 52.	— 60	1

II. δ Cass. + v U. M.					
			a	b	n
1.	1	+ 40 à 46	69	— 25	15.
2.	2	+ 49 et 50	— 45	— 65.	29
3.	5 et 4	+ 51 et 52	— 61	— 49	5
4.	5 et 6	+ 54	— 70	— 56	27
5.	7 et 8	+ 55	— 77	7	20
6.	9 et 10	+ 56	— 75	15.	7.
7.	11	+ 58 à 61	— 68	52.	19.
8.	12	+ 62	12.	77.	— 15.
9.	15	+ 65	67.	59	— 14.
10.	16	+ 71 à 74	78	8.	16

III.					
	b Dr.	+ v U. M.	a	b	n (*)
1.	1 à 5	+ 24 à 27	60	60	— 1.
2.	4 à 6	+ 29 à 35	74	45.	5.
3.	7 et 8	+ 34 à 36	82	23.	6
4.	10 à 12	+ 37 à 39	84.	15.	— 1
5.	15 à 15	+ 40 à 42	86.	— 2.	10
6.	16	+ 49 et 50	— 74	— 59	— 2
7.	17	+ 51, 52, 54	— 78.	— 5	6.
8.	18	+ 53 à 57	— 70	49	— 1
9.	19 et 20	+ 65 à 65	82	21	— 5
10.	21 et 22	+ 66 à 70	84	8	— 8
11.	25 et 24	+ 75 à 77	— 75	— 17	— 4

IV.					
	σ Dr.	+ v U. M.	a	b	n (**)
1.	1 à 5	+ 1 et 2	81.	23	4
2.	4 à 7	+ 5 à 6	85.	15	1
3.	8	+ 7 et 11	82.	— 5.	— 4
4.	11 et 12	+ 15 à 18	— 62	— 17	— 16.
5.	15	+ 19 à 25	— 70.	11	— 17
6.	20 et 21	+ 27 à 35	75	17	— 11.
7.	22 à 23	+ 34 à 46	71	— 23	1
8.	31 à 35	+ 49 à 50	— 72	— 18.	15.
9.	34 à 38	+ 52 et 54	— 78.	— 5.	— 0.
10.	39 à 42	+ 65 à 75	84	12	0

(*) Nous avons retranché 50 de tous les résidus.

(**) Nous avons retranché 57 de tous les résidus.

Les équations de condition de Struve sont de la forme

$$x + ay + bp = n;$$

x est la correction de la déclinaison moyenne adoptée ;

y est la correction de la constante 20 5 ;

p est la parallaxe.

Elles nous ont conduit aux équations normales :

$$\begin{array}{r} \text{I.} \quad 700 x - 61 y - 25 p = - 56 \\ \quad - 61 \quad + 285 \quad + 92 \quad - 26.4 \\ \quad - 25 \quad + 92 \quad + 122.5 \quad - 26.9 \end{array}$$

d'où $y = - 0.046$. Constante 20.454.

La parallaxe p est négative.

$$\begin{array}{r} \text{II.} \quad 1000 x - 167 y + 2.5 p = 107 \\ \quad - 167 \quad + 422 \quad + 105 \quad - 62 \\ \quad 2.5 \quad + 105 \quad + 174 \quad - 48 \end{array}$$

d'où $y = - 0.077$. Constante 20.425.

La parallaxe p est négative.

$$\begin{array}{r} \text{III.} \quad 1100 x + 255 y + 161 p = 6.5 \\ \quad 255 \quad + 664 \quad + 152.5 \quad 5.2 \\ \quad 161 \quad + 152.5 \quad + 152 \quad 2.05 \end{array}$$

d'où $y = 0.005$. Constante 20.505,

$$p = 0.0124.$$

$$\begin{array}{r} \text{IV.} \quad 1000 x + 252.5 y + 12.5 p = 5.0 \\ \quad 252.5 \quad + 579 \quad + 67.5 \quad - 0.55 \\ \quad 12.5 \quad + 67.5 \quad + 26 \quad - 8.55 \end{array}$$

d'où $y = - 0.0526$. Constante 20.4474.

La parallaxe p est négative.

Valeur moyenne de la constante 20.457 \pm 0.0115.

En combinant ces quatre résultats avec les deux valeurs tirées par Struve des observations de ϵ Dr. et de ζ 51 Cepht., et corrigées de la parallaxe probable attribuée par lui à ces étoiles, 20.470 et 20.459, ou à la moyenne :

$$20.458 \pm 0.0079.$$

Les valeurs de Struve, enfin, corrigées de la parallaxe probable, donnent la moyenne

$$20.4575 \pm 0''.0106.$$

ADDENDUM.

Page 285, après la ligne 7, à partir du bas, ajouter :

Les observations de Greenwich et de Washington (1886-1887) quoique notablement inférieures en exactitude à celles de Poulkova, ont, de même, donné, en moyenne, les premières, une différence $+ 0;51$, les secondes, une différence $+ 0;04$ entre les ascensions droites de la polaire observés aux mêmes dates dans ses passages supérieurs et inférieurs.