

## DÉCLINAISONS

*Des étoiles qui ont servi à déterminer les latitudes.*

Si nos observations sont bonnes, elles nous donneront de bonnes déclinaisons aussi bien que de bonnes latitudes. Ces déclinaisons doivent s'accorder entre elles, si elles ont été faites dans le même temps par deux astronomes différens, et elles doivent ne différer que du mouvement de précession si elles ont été faites en différentes années. L'accord de nos déclinaisons est donc fort propre à nous faire juger de la bonté de nos latitudes.

$$\text{Au-dessus du pôle . . . . . } L = D - Z$$

$$\text{Au-dessous du pôle . . . . . } L = 180 - D - Z'$$

Au lieu de  $D$  si l'on emploie  $(D + dD)$ , alors le calcul donnera

$$\text{Au-dessus du pôle . . . } L + dD = D + dD - Z = L'$$

$$\text{Au-dessous du pôle . . } L - dD = 180 - D - dD - Z' = L''$$

d'où l'on tire

$$2 dD = (L' - L''); \quad dD = \frac{1}{2} (L' - L'')$$

et la correction de la déclinaison sera

$$- \frac{1}{2} (L' - L'') = + \frac{1}{2} (L'' - L')$$

Appliquons cette formule à nos différentes étoiles.



*Dunkerque.*

Polaire supérieure . . .	$51^{\circ} 2' 15''89 + 0''10 - 0''72 = L' \text{ p. 281.}$
Polaire inférieure . . .	$51^{\circ} 2' 14''69 + 0''12 - 0''82 = L'' \text{ Ibid.}$
	$+ 1''20 - 0''02 + 0''10 = L' - L''$
	$- 0''60 + 0''01 - 0''05 = \frac{1}{2} (L'' - L')$
Déclin. supp. en 1796 .	$88^{\circ} 13' 7''33$
Déclin. corr. en 1796 . .	$88^{\circ} 13' 6''73 + 0''01 - 0''05 = D$
$\beta$ supérieure . . . . .	$51^{\circ} 2' 14''91 + 0''19 - 0''42 = L' \text{ p. 293.}$
$\beta$ inférieure . . . . .	$51^{\circ} 2' 11''73 + 0''17 - 0''03 = L'' \text{ Ibid.}$
	$+ 3''18 + 0''02 + 0''61 = L' - L''$
	$- 1''59 - 0''01 - 0''305 = \frac{1}{2} (L'' - L')$
Déclin. supp. en 1796 .	$74^{\circ} 59' 21''33$
Déclin. corr. en 1796 . .	$74^{\circ} 59' 19''74 - 0''01 - 0''305 = D$

d'où l'on voit que la déclinaison de la Polaire est moins altérée par l'erreur des réfractions que celle de  $\beta$  de la petite Ourse.

*Paris, rue de Paradis.*

Polaire supérieure . .	$48^{\circ} 51' 37''31 + 0''51 - 0''83 = L' \text{ p. 344.}$
Polaire inférieure . .	$48^{\circ} 51' 38''49 + 0''56 - 0''94 = L'' \text{ Ibid.}$
	$+ 1''18 + 0''05 - 0''11 = L'' - L'$
	$+ 0''59 + 0''025 - 0''055 = \frac{1}{2} (L'' - L')$
Déclin. supp. en 1799 .	$88^{\circ} 14' 5''43$
	$88^{\circ} 14' 6''02 + 0''025 - 0''055 = D$
$\beta$ supérieure . . . . .	$48^{\circ} 51' 39''13 + 0''19 - 0''67 = L' \text{ p. 344.}$
$\beta$ inférieure . . . . .	$48^{\circ} 51' 37''24 + 1''04 - 1''54 = L'' \text{ Ibid.}$
	$+ 1''89 - 0''85 + 0''87 = L' - L''$
	$- 0''945 + 0''425 - 0''435 = \frac{1}{2} (L'' - L')$
	$74^{\circ} 58' 35''08$
	$74^{\circ} 58' 34''635 + 0''425 - 0''435 = D$



Jusqu'ici nos résultats pour la déclinaison avoient été à peu près indépendans du facteur de la température. Ici nous avons 0"425 de plus avec le coefficient de Mayer qu'avec celui de Bradley ; mais il y auroit compensation si l'on augmentoit la réfraction de  $\frac{1}{60}$ . Ainsi la table de Bradley et celle de M. Laplace donneroient la même déclinaison, qui seroit 74° 58' 34"135.

*Paris, Observatoire impérial.*

Polaire supérieure . . .	48° 50' 16"11	— 0"15	— 0"77	= L' p. 391.
Polaire inférieure . . .	48° 50' 11"86	— 0"13	— 0"87	= L" <i>Ibid.</i>
		+ 4"25	— 0"02 + 0"10	= L' — L"
		— 2"125	+ 0"01 — 0"05	= (L' — L')
Déclin. supp. en 1799 .	88° 14' 6"41			
Déclin. corrigée . . .	88° 14' 4"285	+ 0"01	— 0"05	= D
β supérieure . . . . .	48° 50' 10"54	— 0"01	— 0"45	= L' p. 409.
β inférieure . . . . .	48° 50' 15"88	+ 0"01	— 1"40	= L" <i>Ibid.</i>
		+ 5"24	+ 0"02 — 0"95	= L" — L'
		+ 2"67	+ 0"01 — 0"475	= $\frac{1}{2}$ (L' — L')
Déclinaison supposée .	74° 58' 35"08			
Déclinaison corrigée . .	74° 58' 37"75	+ 0"01	— 0"475	= D

*Évauz.*

Polaire supérieure . . .	46° 10' 43"91	+ 0"53	— 0"85	= L
Polaire inférieure . . .	46° 10' 43"20	+ 0"49	— 0"96	= L"
		+ 0"71	+ 0"04 + 0"11	= L' — L"
		— 0"355	— 0"02 — 0"055	= $\frac{1}{2}$ (L' — L')
Déclin. supp. en 1797 .	88° 13' 26"84			
Déclin. corrigée . . .	88° 13' 26"485	— 0"02	— 0"055	= D



DÉCLINAISONS DES ÉTOILES. 635

β supérieure . . . . .	46° 10' 45"15	+ 0"27	- 0"52	= L' p. 471.
β inférieure . . . . .	46° 10' 41"06	+ 0"49	- 1"55	= L" Ibid.
		+ 4"09	- 0"22 + 1"03	= (L' - L")
		- 2"04	+ 0"11 - 0"51	= $\frac{1}{2}$ (L" - L')
Déclin. supp. en 1797 .	74° 59' 6"79			
Déclin. corrigée . . . .	74° 59' 4"75	+ 0"11	- 0"51	= D

*Carcassonne.*

Polaire supérieure . . .	43° 12' 44"98	+ 0"21	- 0"95	= L' p. 489.
Polaire inférieure . . .	43° 12' 44"15	+ 0"27	- 1"01	= L" Ibid.
		+ 0"83	- 0"06 + 0"06	= L' - L"
		- 0"41	+ 0"03 - 0"03	= $\frac{1}{2}$ (L' - L')
Déclinaison supposée .	88° 13' 27"00			
Déclin. corr. en 1797 .	88° 13' 26"59	+ 0"03	- 0"03	= D

Cette déclinaison s'accorde, à 0"11 près, avec celle que j'ai trouvée à Évau dans le même temps.

*Montjouy.*

Polaire supérieure . . .	41° 21' 45"03	+ 0"12	- 1"00	= L' p. 558.
Polaire inférieure . . .	41° 21' 44"75	+ 0"30	- 1"14	= L" Ibid.
		+ 0"28	- 0"18 + 0"14	= L' - L"
		- 0"14	+ 0"09 - 0"07	= $\frac{1}{2}$ (L' - L')
Déclin. supp. en 1793 .	88° 12' 9"00			
Déclin. corrigée . . . .	88° 12' 8"86	+ 0"045	- 0"035	= D
β supérieure . . . . .	41° 21' 45"24	+ 0"10	- 0"60	= L' p. 559.
β inférieure . . . . .	41° 21' 45"18	+ 0"31	- 1"09	= L" Ibid.
		+ 0"06	- 0"21 + 0"49	= (L' - L")
		- 0"03	+ 0"105 - 0"245	= $\frac{1}{2}$ (L" - L')
Déclin. supp. en 1793 .	75° 0' 4"46			
Déclin. corrigée . . . .	75° 0' 4"43	+ 0"105	- 0"245	= D



*Barcelone.*

Polaire supérieure . . .  $41^{\circ} 22' 47''00 + 0''10 - 1''00 = L'$

Polaire inférieure . . .  $41^{\circ} 22' 47''87 + 0''34 - 1''14 = L''$

$+ 0''87 + 0''24 - 0''14 = L'' - L'$

$+ 0''435 + 0''12 - 0''07 = \frac{1}{2}(L'' - L')$

Déclin. supp. en 1794 .  $88^{\circ} 12' 28''50$

Déclin. corrigée . . .  $88^{\circ} 12' 28''935 + 0''12 - 0''07 = D$

$\beta$  supérieure . . . . .  $41^{\circ} 22' 48''19 + 0''13 - 0''60 = L'$

$\beta$  inférieure . . . . .  $41^{\circ} 22' 48''57 + 0''33 - 1''09 = L''$

$+ 0''38 + 0''20 - 0''49 = L'' - L'$

$+ 0''19 + 0''10 - 0''245 = \frac{1}{2}(L'' - L')$

Déclin. supp. en 1794 .  $74^{\circ} 49' 59''50$

Déclin. corrigée . . .  $74^{\circ} 59' 49''69 + 0''10 - 0''245 = D$

Rassemblons ces déclinaisons par ordre :

ANNÉES.		DÉCLINAISONS.	<i>dm</i>	$\frac{1}{10}$
1793	Montjoux . . . . .	$88^{\circ} 12' 8''86$	$+ 0''045$	$- 0''035$
1794	Barcelone . . . . .	$88 12 28.93$	$+ 0.120$	$0.070$
1796	Dunkerque . . . . .	$88 13 6.73$	$+ 0.010$	$0.05$
1797	Évaux . . . . .	$88 13 26.48$	$- 0.02$	$0.05$
1797	Carcassonne . . . . .	$88 13 26.59$	$+ 0.03$	$0.03$
1799	Paris, rue de Paradis . .	$88 14 6.02$	$+ 0.025$	$0.055$
1799	Paris, Observ. impérial .	$88 14 4.28$	$+ 0.01$	$- 0.05$
1793	Montjoux . . . . .	$75 0 4.43$	$+ 0.105$	$- 0.245$
1794	Barcelone . . . . .	$74 59 49.69$	$+ 0.10$	$0.245$
1796	Dunkerque . . . . .	$74 59 19.74$	$- 0.01$	$0.305$
1797	Évaux . . . . .	$74 59 4.75$	$+ 0.11$	$0.510$
1799	Paris, rue de Paradis . .	$74 58 34.13$	$+ 0.425$	$0.435$
1799	Paris, Observ. impérial .	$74 58 37.75$	$+ 0.01$	$- 0.475$



ANNÉES.	STATIONS	Nombre.	MOUVEM. total.	MOUVEM. annuel.	dm	$\frac{1}{11}$
De 1793 à 1794	M. B. . .	1	+ 20''07	+20''07	- 0''075	- 0''035
1793 à 1796	M. D. . .	3	57.87	19.29	- 0.035	- 0.015
1793 à 1797	M. E. . .	4	77.62	19.405	- 0.065	- 0.015
1793 à 1797	M. C. . .	4	77.73	19.432	- 0.013	+ 0.005
1793 à 1799	M. P. P.	6	117.16	19.527	- 0.020	- 0.020
1793 à 1799	M. P. O.	6	115.42	19.237	- 0.035	- 0.015
1794 à 1796	B. D. . .	2	37.80	18.900	- 0.110	+ 0.02
1794 à 1797	B. E. . .	3	57.55	19.183	- 0.14	+ 0.02
1794 à 1797	B. C. . .	3	57.66	19.220	- 0.09	+ 0.041
1794 à 1799	B. P. P.	5	97.09	19.418	- 0.095	+ 0.015
1794 à 1799	B. P. O.	5	95.35	19.070	- 0.11	+ 0.02
1796 à 1797	D. E. . .	1	19.75	19.75	- 0.03	0.00
1796 à 1797	D. C. . .	1	19.86	19.86	+ 0.02	+ 0.02
1796 à 1799	D. P. P.	3	59.29	19.763	+ 0.015	- 0.005
1796 à 1799	D. P. O.	3	57.55	19.183	0.00	0.00
1797 à 1799	E. P. P.	2	39.54	19.770	+ 0.05	+ 0.02
1797 à 1799	E. P. O.	2	37.80	18.900	+ 0.045	+ 0.005
1797 à 1799	C. P. P.	2	39.43	19.715	- 0.02	- 0.005
1797 à 1799	C. P. O.	2	+ 37.69	18.845	- 0.015	- 0.005
Sommes . . . . .		58	1122.23	+19.35	- 0.010	+ 0.010

Ainsi, par un milieu entre toutes les combinaisons, le mouvement annuel est  $1122,23 : 58 = \dots\dots\dots 19''35 - 0''01 + 0''01$

Les mouvement calculé est  $\dots\dots\dots 19''514$ , en supposant  $50''28$  de précession lunisolaire.

On pourroit donc soupçonner à l'étoile un petit mouvement propre qui seroit de  $- 0''16$ . Quoi qu'il en soit, il paroît que la déclinaison de 1797 est la plus sûre de toutes, car nous nous accordons M. Méchain et moi à  $0''11$  près. Celle de 1794 paroît un peu trop forte ; car elle donne un mouvement trop fort si on la compare à celle de 1793, et un mouvement trop foible



généralement si on la compare aux années suivantes. Celle de 1793 paroît bonne. Celle de 1796 semble un peu trop foible. Celle que j'ai déterminée en 1799 paroît bonne; celle de M. Méchain trop foible sensiblement. Au total il est évident que l'on peut compter sur les latitudes de Dunkerque, de l'Observatoire de la rue de Paradis, d'Evau, de Carcassonne et Montjouy, données par la Polaire; celle de Barcelone paroît moins sûre: mais l'erreur ne seroit que d'une demi-seconde à-peu près; celle de l'Observatoire impérial un peu moins sûre peut-être, l'erreur pouvant aller à 0'67. Voyons si  $\beta$  de la petite Ourse ne changera rien à ces résultats:

ANNÉES.	STATIONS.	Nombre.	MOUVEM. observé.	MOUVEM. annuel.	dm	$\frac{1}{60}$
1793 et 1794	M. B. . . .	1	17.74	14.74	+ 0.005	0.00
1793 et 1796	M. D. . . .	3	44.69	14.897	+ 0.115	+ 0.06
1793 et 1797	M. E. . . .	4	59.68	14.92	- 0.005	+ 0.265
1793 et 1799	M. P. P. . .	6	90.30	15.05	- 0.320	+ 0.19
1793 et 1799	M. P. O. . .	6	86.68	14.447	+ 0.095	+ 0.23
1794 et 1796	B. D. . . .	2	29.95	14.975	+ 0.11	+ 0.015
1794 et 1797	B. E. . . .	3	41.94	14.980	- 0.01	+ 0.02
1794 et 1799	B. P. P. . .	5	75.56	15.029	- 0.325	+ 0.06
1794 et 1799	B. P. O. . .	5	71.94	14.398	+ 0.09	+ 0.265
1796 et 1797	D. E. . . .	1	14.99	14.99	- 0.12	+ 0.19
1796 et 1799	D. P. P. . .	3	45.61	15.20	+ 0.435	+ 0.23
1796 et 1799	D. P. O. . .	3	41.99	14.00	+ 0.315	+ 0.205
1797 et 1799	E. P. P. . .	2	30.12	15.06	+ 0.100	- 0.07
1797 et 1799	E. P. O. . .	2	27.00	13.50	+ 0.415	- 0.035
Sommes . . . . .		46	-678.19	-14.71		
Mouvement calculé . . . . .				-14.04		

Il paroît encore que la déclinaison de 1799 à l'Obser-



vatoire impérial est un peu moins sûre que les autres, car, dans toutes les combinaisons, elle donne un mouvement trop foible : elle seroit donc un peu trop forte. Celle de 1796, que j'aurois cru beaucoup trop foible, tient le milieu entre celles de 1793, observée à Montjouy, et rue de Paradis en 1799, et elle va dans toutes ses combinaisons mieux que je n'attendois.

Montjouy en 1793 . . . . .	75° 0' 4"43
Rue de Paradis en 1799 . . . . .	74° 58' 34"63
<hr/>	
Donc en 1796 . . . . .	74° 59' 19"53
Dunkerque en 1796 . . . . .	74° 59' 19"74
On pourroit supposer . . . . .	74° 59' 19"6
<hr/>	
Le milieu entre toutes seroit .	74° 59' 19"63

La Latitude de Dunkerque donnée par  $\beta$  n'est donc pas si fort à négliger que je le croyois. Cependant, comme on voit que la déclinaison dépend des réfractions beaucoup plus que celle de la Polaire, elle est par conséquent moins sûre; et si l'on compte le résultat de  $\beta$  pour un, celui de la Polaire paroît devoir compter au moins pour deux et même trois.

La Polaire donne . . . . .	51° 2' 15"24 + 0"11 - 0"77
$\beta$ . . . . .	51° 2' 13"32 + 0"18 - 0"72
<hr/>	
Le milieu seroit . . . . .	51° 2' 14"28 + 0"14 - 0"75
Dans le rapport de $\frac{2}{3}$ . . . . .	51° 2' 14"60
Dans celui de $\frac{1}{2}$ . . . . .	51° 2' 14"76
Dans celui de $\frac{1}{4}$ . . . . .	51° 2' 14"86

En comparant le nombre et la bonté des observations j'ai toujours pensé



que l'on devoit supposer  $51^{\circ} 2' 15''$  à très-peu près; je m'ar-

rête à . . . . .  $51^{\circ} 2' 14''7$

Ainsi la latitude de la tour de Dunkerque sera . . . . .  $52^{\circ} 2' 9''2$

Tout au plus pourroit-on supposer . . . . .  $51^{\circ} 2' 9''7$

et ce seroit en rejetant tout-à-fait  $\beta$  de la petite Ourse.

Dans les calculs présentés à la commission je proposois de m'en tenir à la Polaire, c'est-à-dire à  $15''2$  ou  $9''7$  pour la tour, ou  $10''$  si l'on vouloit un nombre rond. Avec les réfractions de Bradley diminuées selon l'idée de M. Maskelyne, je trouvois  $11''$ ; la commission a pris  $10''5$ , apparemment par un milieu. Mais les réfractions, au lieu d'être diminuées, ont bien plutôt besoin d'être augmentées.

Je crois donc pouvoir assurer que la lati-

tude de Dunkerque est . . . . .  $51^{\circ} 2' 9''2 + 0''14 - 0''75$

Ainsi avec le coefficient de Mayer et de

M. Laplace . . . . .  $51^{\circ} 2' 9''34$

Et si l'on augmentoit les réfractions de  $\frac{1}{40}$  . . . . .  $51^{\circ} 2' 8''69$

La latitude de mon observatoire rue de Paradis est :

Par la Polaire p. 344 . . . . .  $48^{\circ} 51' 37''90 + 0''55 - 0''88$

Par  $\beta$  de la petite Ourse . . . . .  $48^{\circ} 51' 38''18 + 0''61 - 1''10$

Milieu . . . . .  $48^{\circ} 51' 38''04 + 0''58 - 0''99$   
 $- 48''67$

Celle du Panthéon . . . . .  $48^{\circ} 50' 49''37 + 0''58 - 0''99$

La latitude de l'Observatoire impérial, 3 toises  $\frac{1}{4}$  au sud du puits ou du signal :



LATITUDES DÉFINITIVES. 641

Par la Polaire . . . . .	48° 50' 13" 985	— 0"14	— 0"82
Par $\beta$ de la petite Ourse . . . . .	48° 50' 13" 21	+ 0"02	— 0"95
	<hr/>		
	48° 50' 13" 6	— 0"06	— 0"88
	+ 35"12		
	<hr/>		
Panthéon . . . . .	48° 50' 48" 72	— 0"06	— 0"88
M. Méchain avoit donné à la comm. . . . .	48° 50' 49" 67		
	<hr/>		
Le milieu seroit . . . . .	48° 50' 49" 20		

Mais, à cause des petites différences entre les observations de M. Méchain, je m'arrêterai à faire la latitude du Pan-

théon = . . . . . 48° 50' 49" 37 + 0"58 — 0"99

La commission, d'après mes premiers calculs, avoit adopté . . . . . 48° 50' 49" 75

La latitude d'Évaux est :

Par la Polaire . . . . .	46° 10' 43" 56	+ 0"53	— 0"90
Par $\beta$ de la petite Ourse . . . . .	46° 10' 43" 10	— 0"02	— 0"03
	<hr/>		
Milieu . . . . .	46° 10' 43" 33	+ 0"25	— 0"96
	— 0"88		
	<hr/>		
Clocher d'Évaux . . . . .	46° 10' 42" 45	+ 0"25	— 0"96

La latitude de Carcassonne est :

Tour de Saint-Vincent . . . . .	43° 12' 44" 56	— 0"06	— 0"98
	+ 9"74		
	<hr/>		
	43° 12' 54" 30	— 0"06	— 0"98

La latitude de Montjouy est :

Par la Polaire . . . . .	41° 21' 44" 89	+ 0"21	— 1"07
Par $\beta$ de la petite Ourse . . . . .	41° 21' 45" 21	+ 0"21	— 0"85
Par $\alpha$ du Dragon . . . . .	41° 21' 45" 07	+ 0"40	— 1"70
	<hr/>		
	41° 21' 45" 06	+ 0"27	— 1"20
	— 0"1		
	<hr/>		
Tour de Montjouy . . . . .	41° 21' 44" 96	+ 0"27	— 1"20



STATIONS.	LATITUDES.			Intervalles.	LATITUDE moyenne.			Commission
	D. M. S.	S.	S.		D. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	
Dunkerque . . .	51 2 9.22	+ 0.14	- 0.75	2 11 19.83	48 56 29.30	2 11 20.76		
Panthéon . . .	48 50 49.37	+ 0.58	- 0.99	2 40 6.92	47 30 45.91	2 40 5.44		
Evaux . . .	46 10 42.54	+ 0.25	- 0.99	2 57 48.15	44 41 48.37	2 57 47.71		
Carcassonne . .	43 12 45.32	- 0.06	- 0.98	1 51 9.34	42 17 19.60	1 51 9.58		
Montjoux . . .	41 21 44.96	+ 0.22	- 1.20					
				9 40 24.24	46 11 57.05	9 40 23.52		
Perpignan . . .	42 42 3.32							

Pour calculer cette dernière latitude M. Méchain a supposé à l'étoile  $\beta$  de la petite Ourse une déclinaison qui diffère très-peu de celle qui résulte des observations de Montjoux, de Dunkerque et de la rue de Paradis. Il n'y a donc rien à y changer.

Pour fixer la latitude de Montjoux nous n'avons fait aucun usage de  $\zeta$  de la grande Ourse, parce qu'à la distance zénitale de  $82^{\circ} 30'$ , qui est celle de cette étoile dans son passage inférieur, les réfractions sont trop incertaines. Quand elles seroient beaucoup mieux connues, cette étoile ajouterait bien peu à la certitude que nous avons acquise par la Polaire,  $\beta$  de la petite Ourse et  $\alpha$  du Dragon; et dans l'état actuel de nos connoissances elle ne pourroit produire que des doutes. M. Méchain avoit essayé de faire accorder  $\zeta$  de la grande Ourse avec les trois autres étoiles. Il employoit la méthode de Boscovich pour corriger la constante principale de Bradley; mais il conservoit l'autre constante  $\frac{1}{2} n = 3$ , quoiqu'elle ne soit pas plus certaine que la première. J'avois



aussi, par une autre méthode et en faisant varier à la fois les deux constantes, cherché à concilier les quatre étoiles, et je n'avois pu éviter des différences de 1"; mais aujourd'hui que j'ai entre les mains toutes les observations, et non plus seulement les quatre déterminations de la latitude de Montjouy, j'ai repris cette recherche d'une manière plus générale.

Nous avons trouvé par la Polaire supérieure, pour la distance du pôle au zénith, ou  $90^\circ - L$ , la valeur .  $48^\circ 38' 14''93$   
 Et pour cela nous avons supposé la réfraction moyenne  $1' 0''31$

Donc la distance du pôle au zénith affectée de la réfraction moyenne, ou  $90^\circ - L - r$  . . . . . =  $48^\circ 37' 14''62$   
 Pour la Polaire inférieure nous avons  $90^\circ - L$  . . . . . =  $48^\circ 38' 15''25$   
 Otons la réfraction moyenne  $r'$  . . . . . =  $1' 8''40$

Donc  $90^\circ - L - r'$  . . . . . =  $48^\circ 37' 6''85$   
 Donc  $180^\circ - 2L - r - r'$  . . . . . =  $97^\circ 14' 21''47$

Donc

$$180^\circ - 2L = 97^\circ 14' 21''47 + r + r'$$

Mais supposons

$$r = P. \text{tang. } Z - Q. \text{tang}^3. Z + R. \text{tang}^5. Z$$

et

$$r' = P. \text{tang. } Z' - Q. \text{tang}^3. Z' + R. \text{tang}^5. Z'$$

$Z$  et  $Z'$  étant les distances de l'étoile observée dans les deux passages, nous aurons

$$180^\circ - 2L = 97^\circ 14' 21''47 + P. (\text{tang. } Z + \text{tang. } Z') \\
 - Q. (\text{tang}^3. Z + \text{tang}^3. Z') \\
 + R. (\text{tang}^5. Z + \text{tang}^5. Z')$$

Cette équation renferme quatre inconnues  $L$ ,  $P$ ,  $Q$  et  $R$ ; il faut donc quatre équations pareilles pour les



éliminer. Mais nous avons quatre étoiles ; par ce moyen j'ai trouvé

Polaire. . . . .	$180^\circ - 2 L = 97^\circ 14' 21'' 47 + 2.27634 P -$	$2.98440 Q$
		$+ 2.9740 R$
$\beta$ . . . . .	$180^\circ - 2 L = 97^\circ 13' 58'' 17 + 2.67976 P -$	$8.47044 Q$
		$+ 33.31284 R$
$\alpha$ du Dragon. . . . .	$180^\circ - 2 L = 97^\circ 12' 58'' 60 + 3.75994 P -$	$36.50251 Q$
		$+ 400.06998 R$
$\zeta$ . . . . .	$180^\circ - 2 L = 97^\circ 9' 31'' 65 + 7.86330 P -$	$439.26963 Q$
		$+ 25581.80700 R$

Si l'on prend la différence de la première de ces équations à chacune des trois autres, on aura pour éliminer  $L$

$$\begin{aligned} (1) - (2) & 0 = 0' 23'' 30 - 0.40342 P + 5.48604 Q - 29.33884 R \\ (1) - (3) & 0 = 1' 22'' 87 - 1.4836 P + 33.51807 Q - 396.09598 R \\ (1) - (4) & 0 = 4' 49'' 82 - 5.58696 P + 436.58523 Q - 25577.83300 R \end{aligned}$$

ou

$$\begin{aligned} 0 & = 57'' 7562 - P + 13.5983 Q - 72.7253 R \dots (A) \\ 0 & = 55'' 8574 - P + 22.5924 Q - 266.9830 R \dots (B) \\ 0 & = 51'' 8744 - P + 78.0899 Q - 4578.1280 R \dots (C) \end{aligned}$$

d'où

$$\begin{aligned} 0 & = 1'' 8988 - 8'' 9941 Q + 194.2577 R \dots (A - B) \\ 0 & = 5'' 8818 - 64'' 4916 Q + 4505.4027 R \dots (A - C) \end{aligned}$$

ou

$$\begin{aligned} 0 & = 0'' 21112 - Q + 21'' 5983 R \dots (D) \\ 0 & = 0'' 09120 - Q + 69'' 8603 R \dots (E) \end{aligned}$$

et

$$0 = 0'' 11992 - 48.2620 R$$

d'où

$$R = + \frac{0'' 11992}{48'' 2620} = + 0'' 002485$$

$$Q = 0'' 2648$$

$$P = 61'' 1766$$



$$r = 61''1766. \text{ tang. } Z - 0''2648. \text{ tang. } ^3Z + 0''002485. \text{ tang. } ^5Z$$

$$180^\circ - 2 L = 97^\circ 16' 39''95$$

$$180^\circ - 2 L = 97^\circ 16' 39''95$$

$$180^\circ - 2 L = 97^\circ 16' 39''95$$

$$180^\circ - 2 L = 97^\circ 16' 39''94$$

$$\text{Milieu . . . . .} = 97^\circ 16' 39''9475 = 180^\circ - 2 L$$

$$48^\circ 38' 19''97375 = 90^\circ - L$$

$$41^\circ 21' 40''02625 = L$$

Voilà donc les quatre étoiles qui donnent la même latitude, à 0''005 près; mais les réfractions que donne la formule nouvelle sont beaucoup plus fortes vers 45 et 60 degrés que l'on ne suppose communément. Il est vrai qu'elles forceroient à diminuer toutes les latitudes observées jusqu'à présent; ce qui accorderoit à fort peu près les observations desquelles on a conclu ces latitudes.

Nous avons conservé le coefficient *m* de Bradley. Avec celui de Mayer j'ai trouvé

$$r = 63''302. \text{ tang. } Z - 0''34396. \text{ tang. } ^3Z + 0''0033923. \text{ tang. } ^5Z$$

Ce qui diffère encore plus des réfractions adoptées communément, et diminueroit la latitude en proportion.

Les changemens que les coefficients de Mayer apportent à nos équations sont pourtant bien peu de chose, et fort au-dessous de l'erreur possible et probable des observations.

Ces observations ne sont pas propres à déterminer exactement le coefficient *P*; car ce coefficient dépend principalement de la première équation  $0 = 23''30$



—  $0^{\prime}4 P +$  etc. Un huitième de seconde sur chacune des quatre distances qui contribuent à former cette équation, produiroit  $0^{\prime}5$  sur la quantité  $23^{\prime}30$  : or  $\frac{0^{\prime}5}{23^{\prime}3} = \frac{1}{47}$  de la valeur  $P$ , ou  $1^{\prime}2$  sur  $P$ . Trois huitièmes feroient presque 4 secondes. J'ai déterminé autrefois le coefficient  $P$  par un très-grand nombre d'observations de M. Piazzini et de moi, et j'ai trouvé  $57^{\prime}131$ . Si nous mettons cette valeur dans nos trois équations (A), (B) et (C), elles deviendront

$$0 = + 0^{\prime}6252 + 13^{\prime}5983 Q - 72^{\prime}7253 R$$

$$0 = - 1^{\prime}2736 + 22^{\prime}5924 Q - 266^{\prime}9830 R$$

$$0 = - 5^{\prime}2566 + 78^{\prime}0899 Q - 4576^{\prime}1280 R$$

Mais nous n'avons plus que deux inconnues, nous n'avons plus besoin que de deux équations. Réunissons les deux premières en une somme, et nous aurons

$$0 = - 0^{\prime}6484 + 36^{\prime}1907 Q - 339^{\prime}7083 R$$

$$0 = - 5^{\prime}2566 + 78^{\prime}0899 Q - 4558^{\prime}1280 R$$

ou

$$0 = - 0^{\prime}017916 + Q - 9^{\prime}3866 R$$

$$0 = - 0^{\prime}067315 + Q - 58^{\prime}6264 R$$

$$0 = + 00^{\prime}49399 + 49^{\prime}2398 R$$

$$R = - \frac{0^{\prime}017399}{49^{\prime}2398} = - 0^{\prime}00100323$$

$$Q = + 0^{\prime}008499 \text{ ou } 0^{\prime}0085$$

De sorte que

$$r = 57^{\prime}13. \text{ tang. } Z - 0^{\prime}0085 \text{ tang. } ^3Z - 0^{\prime}001. \text{ tang. } ^5Z$$



Alors nos quatre équations deviennent

180° — 2 L = 97° 16' 31" 49	90° — L = 48° 38' 15" 745
180° — 2 L = 97° 16' 31" 97	90° — L = 48° 38' 15" 985
180° — 2 L = 97° 16' 32" 70	90° — L = 48° 38' 16" 35
180° — 2 L = 97° 16' 31" 60	90° — L = 48° 38' 15" 80
Milieu . . . . .	90° — L = 48° 38' 15" 97
	L = 41° 21' 44" 03

Nos quatre latitudes ne s'accordent plus aussi bien, parce que nous avons réuni deux équations en une, ce qui suppose une valeur moyenne entre celles qui satisfaisoient à toutes deux. Mais le plus grand écart tombe sur  $\alpha$  du Dragon, et il n'est que de — 0"38. Si l'on compare au résultat moyen la latitude fournie par chaque étoile, l'écart est + 0"215 pour la Polaire; il est de — 0"015 pour  $\beta$  et + 0"17 pour  $\zeta$ ; ces quantités n'ont rien que de possible, et nous pouvons dire que toutes les observations sont suffisamment bien représentées par la formule

$$r = 57^{\circ}131. \text{ tang. } Z - 0^{\circ}0085. \text{ tang. } ^3Z - 0^{\circ}001. \text{ tang. } ^5Z$$

Cette formule s'écarte fort peu des réfractions adoptées généralement; ce qu'elle a de singulier, c'est la petitesse du coefficient 0"0085 de  $\text{tang. } ^3Z$ , et le signe du coefficient de  $\text{tang. } ^5Z$ . Ce signe seroit + dans la formule de Bradley; mais aussi elle représente mal les observations.

Avec notre formule nous avons pour nos latitudes les corrections suivantes :

Dunkerque . . . . .	{	Polaire supérieure . . . . . — 0"395	}	— 0"423	} — 0"467
		Polaire inférieure . . . . . — 0.451			
		$\beta$ supérieure . . . . . — 0.237			
		$\beta$ inférieure . . . . . — 0.783			



Paris . . . . .	<table border="0"> <tr> <td>{ Polaire supérieure . . . . .</td> <td>— 0"431</td> <td rowspan="3">} — 0"461</td> <td rowspan="3">} — 0"512</td> </tr> <tr> <td>{ Polaire inférieure . . . . .</td> <td>— 0.492</td> </tr> <tr> <td>{ β supérieure . . . . .</td> <td>— 0.258</td> </tr> <tr> <td></td> <td>{ β inférieure . . . . .</td> <td>— 0.869</td> <td></td> </tr> </table>	{ Polaire supérieure . . . . .	— 0"431	} — 0"461	} — 0"512	{ Polaire inférieure . . . . .	— 0.492	{ β supérieure . . . . .	— 0.258		{ β inférieure . . . . .	— 0.869	
{ Polaire supérieure . . . . .	— 0"431	} — 0"461	} — 0"512										
{ Polaire inférieure . . . . .	— 0.492												
{ β supérieure . . . . .	— 0.258												
	{ β inférieure . . . . .	— 0.869											
Évaux . . . . .	<table border="0"> <tr> <td>{ Polaire supérieure . . . . .</td> <td>— 0.464</td> <td rowspan="3">} — 0.506</td> <td rowspan="3">} — 0.567</td> </tr> <tr> <td>{ Polaire inférieure . . . . .</td> <td>— 0.548</td> </tr> <tr> <td>{ β supérieure . . . . .</td> <td>— 0.280</td> </tr> <tr> <td></td> <td>{ β inférieure . . . . .</td> <td>— 0.989</td> <td></td> </tr> </table>	{ Polaire supérieure . . . . .	— 0.464	} — 0.506	} — 0.567	{ Polaire inférieure . . . . .	— 0.548	{ β supérieure . . . . .	— 0.280		{ β inférieure . . . . .	— 0.989	
{ Polaire supérieure . . . . .	— 0.464	} — 0.506	} — 0.567										
{ Polaire inférieure . . . . .	— 0.548												
{ β supérieure . . . . .	— 0.280												
	{ β inférieure . . . . .	— 0.989											
Carcassonne . . . . .	<table border="0"> <tr> <td>{ Polaire supérieure . . . . .</td> <td>— 0.537</td> <td rowspan="2">} — 0.583</td> <td rowspan="2">} — 0.579</td> </tr> <tr> <td>{ Polaire inférieure . . . . .</td> <td>— 0.630</td> </tr> </table>	{ Polaire supérieure . . . . .	— 0.537	} — 0.583	} — 0.579	{ Polaire inférieure . . . . .	— 0.630						
{ Polaire supérieure . . . . .	— 0.537	} — 0.583	} — 0.579										
{ Polaire inférieure . . . . .	— 0.630												
Montjoux . . . . .	<table border="0"> <tr> <td>{ Polaire . . . . .</td> <td>— 0.645</td> <td rowspan="3">} — 1.088</td> </tr> <tr> <td>{ β de la petite Ourse . . . . .</td> <td>— 1.200</td> </tr> <tr> <td>{ α du Dragon . . . . .</td> <td>— 1.420</td> </tr> </table>	{ Polaire . . . . .	— 0.645	} — 1.088	{ β de la petite Ourse . . . . .	— 1.200	{ α du Dragon . . . . .	— 1.420					
{ Polaire . . . . .	— 0.645	} — 1.088											
{ β de la petite Ourse . . . . .	— 1.200												
{ α du Dragon . . . . .	— 1.420												

Nos latitudes et nos amplitudes deviendroient ce qu'on verra dans la table ci-joint :

STATIONS.	LATITUDES.	INTERVALLES.
Dunkerque . . . . .	51° 2' 8"73 — 0"14 — 0"75	2° 11' 19"87
Paris . . . . .	48 50 48.86 + 0.58 — 0.99	2 40 6.89
Évaux . . . . .	46 10 41.97 + 0.25 — 0.96	2 57 48.25
Carcassonne . . . . .	43 12 53.72 — 0.06 — 0.98	1 51 9.85
Montjoux . . . . .	41 21 43.87 + 0.20 — 1.20	
		9 40 24.86
L'amplitude totale seroit augmentée de . . . . .		0.62

A Montjoux je n'emploie ici que les trois étoiles les plus voisines du pôle; mais en y joignant ζ de la grande Ourse la latitude seroit . . . . . 41° 21' 44"03

Et celle de Dunkerque étant . . . . . 51 2 8.73

L'amplitude totale seroit . . . . . 9 40 24.70

Nous avons avec les réfractions de Bradley . . . . . 9 40 24.30

Différence . . . . . 0.40

Tout cela n'étant ni bien considérable ni bien sûr,



nous nous en tiendrons au résultat donné par les réfractations de Bradley.

Les réfractations de M. Laplace, appliquées à  $\zeta$  de la grande Ourse, feroient trouver  $41^{\circ} 21' 42''$ , à fort peu près, pour la latitude tirée uniquement de cette étoile. C'est environ  $2''$  de moins qu'il ne faut; mais les tables de M. de Laplace à cette distance au zénith de  $82^{\circ} \frac{1}{2}$  n'ont pas été encore assez éprouvées pour que l'on puisse répondre de quelques secondes. Les bonnes observations à pareille distance sont rares, par la raison qu'on a très-rarement besoin d'en faire.

Tels sont donc les premiers résultats de tout le travail. Nous avons rapporté les observations avec tout le détail nécessaire pour que l'on puisse recommencer le calcul de toutes les réductions que nous y avons appliquées. Les originaux de toutes les observations et de nos calculs seront déposés à l'Observatoire, pour que l'on puisse en tout temps les consulter, vérifier tous les doutes et rectifier les fautes d'impression qui auroient pu nous échapper; ce qui est presque inévitable dans un si grand nombre de chiffres. Au reste, tous nos angles étant donnés sous plusieurs formes, il sera presque toujours possible de reconnoître les fautes d'impression sans recourir aux manuscrits originaux. Cet ouvrage contient donc véritablement toutes les pièces justificatives de l'opération, et quoique nous ayons fait tous nos efforts pour justifier la confiance des lecteurs qui seroient disposés à nous en croire sans refaire nos calculs, nous avons désiré donner à tous les moyens de juger par



eux-mêmes à quel point nous avons pu mériter cette confiance. Le reste de l'ouvrage ne contiendra plus que les calculs et les développemens des résultats que l'on doit tirer de nos mesures pour la détermination du quart du méridien et de l'unité fondamentale du système métrique décimal. Avant de passer à ces calculs nous donnerons encore les déclinaisons de  $\alpha$  du Dragon, de  $\zeta$  de la grande Ourse, de la Chèvre, de  $\beta$  du Taureau et de Pollux, telles qu'elles se déduisent des observations de M. Méchain.

Nous avons vu que la déclinaison de la Polaire en 1797, par les observations d'Évaux, est de . . . . .	88° 13' 26".48
Par celles de Carcassonne . . . . .	88 13 26.59
Milieu . . . . .	88 13 26.53
Mouvement annuel par un milieu entre toutes les combinaisons différentes . . . . .	19.35
Nous n'avons point d'observations simultanées pour la déclinaison de $\beta$ de la petite Ourse; mais nous avons vu, page 639, que l'on peut supposer en 1796 . . . . .	
Et que le milieu de toutes nos observations seroit . . . . .	74 59 19.63
Avec un mouvement de . . . . .	— 14.74
qui n'est pas tout-à-fait aussi sûr que le précédent.	
$\alpha$ du Dragon n'a été observé qu'à Montjouy, et la déclinaison qui en résulte pour 1793 est. . . . .	64 22 7.95
$\zeta$ de la grande Ourse a été observé à Montjouy et à Barcelone. Le passage supérieur donne, latitude . . . . .	41 21 41.78
Le passage inférieur . . . . .	41 21 40.16
Différence . . . . .	+ 1.62
Correction de déclinaison . . . . .	— 0.81
Déclinaison supposée . . . . .	56 0 35.5
Donc déclinaison en 1793 . . . . .	56 0 34.7



DÉCLINAISONS DES ÉTOILES. 651

A Barcelone nous avons, passage supérieur . . . . .	41° 22' 43" 37
Passage inférieur . . . . .	41 22 44.82
	<hr/>
Différence . . . . .	— 1.45
Correction de déclinaison . . . . .	+ 0.72
Déclinaison supposée en 1794 . . . . .	56 0 16.5
	<hr/>
Déclinaison corrigée en 1794 . . . . .	56 0 17.22
Idem en 1793 . . . . .	56 0 34.7
	<hr/>
Milieu en 1793 $\frac{1}{2}$ . . . . .	56 0 26.0

La correction est en sens contraire les deux années. On pourroit donc supposer bonne la déclinaison supposée en 1793 ou 56° 0' 35" 5; mais la réfraction doit l'avoir altérée. Il sera plus sûr de la déduire des passages supérieurs observés à Montjouy et Barcelone.

Ce passage a donné pour la latitude . . . . .	41° 21' 41" 8
Mais la latitude est . . . . .	41 21 45.0

Donc la correction de déclinaison est . . . . . + 3.2

En effet

$$Z = 90^\circ - L - (90 - D) = D - L$$

donc

$$D = L + Z$$

donc

$$dL = dD$$

Déclinaison supposée en 1793 . . . . .	56 0 35.5
--	-----------

Donc déclinaison en 1793 . . . . . 56 0 38.7



A Barcelone, le passage supérieur donne . . . . .	41° 22' 43" 37
Mais la latitude a été trouvée . . . . .	41 22 48.37
$dL = dD$ . . . . .	+ 5.0
Déclinaison supposée en 1794 . . . . .	56 0 16.5
Déclinaison corrigée en 1794 . . . . .	56 0 21.5
En 1793 à Montjouy . . . . .	56 0 38.7
Milieu en 1793 $\frac{1}{2}$ . . . . .	56 0 30.1
Mouvement calculé pour six mois . . . . .	+ 9.4
Déclinaison en 1793. . . . .	56 0 39.5
$\beta$ du Taureau à Montjouy, latitude . . . . .	41 21 46.6
Latitude vraie . . . . .	41 21 45.0
$dL = dD$ . . . . .	- 1.6
Déclinaison supposée en 1793 . . . . .	28 25 1.1
Déclinaison corrigée . . . . .	28 24 59.5
$\beta$ de Pollux à Montjouy, latitude . . . . .	41 21 46.46
Latitude vraie . . . . .	41 21 45.0
$dL = dD$ . . . . .	- 1.5
Déclinaison supposée en 1793 . . . . .	28 30 45.1
Déclinaison corrigée en 1793 . . . . .	28 30 43.6
A Barcelone, latitude par Pollux . . . . .	41 22 41.66
Latitude vraie . . . . .	41 22 48.37
$dL = dD$ . . . . .	+ 3.71
Déclinaison supposée en 1794 . . . . .	28 30 37.3
Déclinaison corrigée en 1794 . . . . .	28 30 41.0
Déclinaison corrigée en 1793 . . . . .	28 30 43.6
Déclinaison corrigée en 1793 $\frac{1}{2}$ . . . . .	28 30 42.3
Mouvement pour six mois . . . . .	- 3.8
En 1794 . . . . .	28 30 38.5



Par la Chèvre, à Barcelone . . . . .	41° 42' 44" 14
Latitude observée . . . . .	41 42 48.37
$dL = dD$ . . . . .	+ 4.33
Déclinaison supposée en 1794 . . . . .	45 46 10.0
Déclinaison corrigée . . . . .	45 46 14.23

En général toutes ces déclinaisons et toutes celles qu'on peut observer sont affectées de l'erreur de la réfraction à la hauteur du pôle; ainsi aucune n'est sûre à la seconde peut-être.

Elles sont encore sujettes aux incertitudes qui peuvent naître de la quantité précise de la nutation et de l'aberration et de la parallaxe, si pourtant les étoiles ont une parallaxe sensible. Mais ces causes d'erreur sont nulles ou à peu près pour la latitude. En effet

$$180 - 2L = (Z + 90 - D) + Z' - 90 + D' = Z + Z' + D' - D$$

Si les observations du passage supérieur et inférieur sont de la même époque, comme cela est vrai à fort peu près,  $D' = D$  en conséquence les erreurs de la déclinaison calculée se détruisent complètement, car  $D'$  ne peut différer de  $D$  que dans le cas où l'erreur sur la déclinaison calculée auroit changé dans l'intervalle.

Si les observations des deux passages diffèrent de un ou deux mois (c'est le plus), la nutation n'a pas dû changer beaucoup; l'erreur de la nutation beaucoup moins encore.

Si les observations sont éloignées de deux mois, l'aberration a pu changer, mais elle est connue à  $\frac{1}{80}$  près; l'erreur n'aura pas changé sensiblement; la latitude sera donc bonne, ainsi la nutation et l'aberration n'af-



fectent en rien la latitude, et la déclinaison ne peut être affectée que de la moitié de l'erreur.

La parallaxe pourroit changer dans l'intervalle de deux mois; mais voyons quel effet il en peut résulter.

La parallaxe des étoiles se calcule par les mêmes règles que l'aberration; il suffit d'ajouter trois signes au lieu actuel du soleil, et de multiplier les aberrations en déclinaison prises dans les tables particulières de chaque étoile par  $\frac{P}{20}$ ,  $P$  étant la parallaxe. Soit  $P = 1''$ , il faudra prendre le vingtième de l'aberration prise dans la table avec le lieu du soleil augmenté de 3 signes. C'est ainsi que j'ai formé le tableau suivant :

*Parallaxe en déclinaison, en supposant 1'' pour la parallaxe absolue de l'étoile.*

Lieu du soleil.	Mois et jours de l'année.		POLAIRE.	$\beta$ de la pet. Ourse.	$\alpha$ du Dragon.	$\zeta$ de la gr. Ourse.
0° 0 VI	21 mars . .	23 septem.	- 0'97 +	+ 0'70 -	+ 0'79 +	+ 0'78 -
10	31 . . . .	3 octob. . .	0.99	0.82	0.88	0.85
20	10 avril . .	14 . . . .	0.97	0.90	0.94	0.89
I 0 VI	20 . . . .	24 . . . .	0.93	0.96	0.97	0.91
10	1 mai . . .	3 novemb.	0.85	1.00	0.97	0.90
20	11 . . . .	13 . . . .	0.76	1.00	0.95	0.86
II 0 VII	21 . . . .	22 . . . .	0.64	0.96	0.83	0.80
10	1 juin . . .	2 décemb.	0.50	0.90	0.81	0.71
20	11 . . . .	12 . . . .	0.34	0.82	0.70	0.60
III 0 IX	22 . . . .	22 . . . .	- 0.18 +	0.70	0.58	0.47
10	2 juillet . .	1 janvier . .	0.00	0.57	0.43	0.32
20	13 . . . .	11 . . . .	+ 0.17 -	0.42	0.27	0.17
IV 0 X	23 . . . .	20 . . . .	0.33	0.26	+ 0.10 -	+ 0.01 -
10	3 août . . .	30 . . . .	0.49	+ 0.08 -	- 0.06 +	- 0.15 +
20	13 . . . .	9 février . .	0.63	- 0.08 +	0.23	0.31
V 0 XI	23 . . . .	19 . . . .	0.75	0.26	0.45	0.45
10	3 septem. .	1 mars . . .	0.85	0.42	0.55	0.58
20	13 . . . .	11 . . . .	0.93	0.57	0.68	0.69
VI 0 XII	23 . . . .	21 . . . .	+ 0.97 -	- 0.70 +	- 0.79 +	- 0.78 +



Ce tableau montre d'abord que, pour  $\beta$  de la petite Ourse, la parallaxe en déclinaison peut égaler la parallaxe absolue; que, pour la Polaire, la différence ne va pas à  $\frac{1}{1000}$ ; que, pour  $\alpha$  du Dragon, elle monte à  $\frac{5}{1000}$ , et à  $\frac{9}{1000}$  pour  $\zeta$  de la grande Ourse.

Mais il reste à savoir ce que pouvoit être la parallaxe au temps des observations, et quel a été son effet sur nos latitudes.

Dans les passages supérieurs nous avons calculé la latitude par la formule  $L = D - Z$ ; mais pour former  $D$ , qui est la déclinaison apparente, nous avons supposé la parallaxe nulle. Soit  $p$  cette parallaxe, la valeur exacte de la latitude sera donc

$$L = (D - Z) + p$$

Toutes les latitudes que nous avons conclues des passages supérieurs ont donc besoin de la correction  $+ p$ .

Dans les passages inférieurs nous avons fait  $L = 180 - D - Z$ . La valeur véritable sera donc

$$L = (180 - D - Z) - p$$

A ces latitudes ci-dessus déterminées il faut appliquer la parallaxe avec un signe contraire. Ainsi à Dunkerque nous aurons, d'après la table précédente :

Polaire, passage supérieur . . . . .	$+ p = - 0.23 P$
Passage inférieur . . . . .	$- p = + 0.20 P$
Somme des deux corrections . . . . .	$= - 0.03 P$
Moitié, ou correction de latitude . . .	$= - 0.015 P$



$\beta$ de la petite Ourse, passage supérieur . . . . .	$+ p = + 0.28$	$P$
Passage inférieur . . . . .	$- p = - 0.55$	$P$
	<hr/>	
Somme . . . . .	$= - 0.27$	$P$
Correction de latitude . . . . .	$= - 0.135$	$P$

Ces quantités doivent être insensibles, celle de la Polaire surtout.

A Évaux, Polaire supérieure . . . . .	$+ p = + 0.07$	$P$
Polaire inférieure . . . . .	$- p = + 0.65$	$P$
	<hr/>	
Somme . . . . .	$= + 0.72$	$P$
Correction de latitude . . . . .	$= + 0.36$	$P$
$\beta$ de la petite Ourse, passage supérieur . . . . .	$+ p = + 0.08$	$P$
Passage inférieur . . . . .	$- p = + 0.13$	$P$
	<hr/>	
Correction de latitude . . . . .	$= + 0.105$	$P$

Ici la correction seroit beaucoup plus forte pour la Polaire que pour  $\beta$ ; mais nos deux latitudes s'accordant très-bien, il y a tout lieu de croire que ces corrections sont à peu près nulles, et en appliquant à chaque observation en particulier la correction qui lui est due, je n'ai pas vu que les différentes séries s'accordassent mieux entre elles, au contraire.

A Carcassonne, Polaire supérieure . . . . .	$+ p = - 0.18$	$P$
Polaire inférieure . . . . .	$- p = + 0.97$	$P$
	<hr/>	
Correction de latitude . . . . .	$= + 0.40$	$P$

c'est-à-dire à peu près la même qu'à Évaux.

A Montjouy, Polaire supérieure . . . . .	$+ p = + 0.15$	$P$
Polaire inférieure . . . . .	$- p = - 0.12$	$P$
	<hr/>	
Correction de latitude . . . . .	$= + 0.15$	$P$



$\beta$ de la petite Ourse passage supérieur . . . . .	$+ p = + 0.21$	$P$
Passage inférieur . . . . .	$- p = + 0.18$	$P$
Correction de latitude . . . . .	$= + 0.19$	$P$
$\alpha$ du Dragon, passage supérieur . . . . .	$= p = + 0.01$	$P$
Passage inférieur . . . . .	$- p = + 0.17$	$P$
Correction de latitude . . . . .	$= + 0.09$	$P$
$\zeta$ de la grande Ourse, passage supérieur . . . . .	$+ p = - 0.12$	$P$
Passage inférieur . . . . .	$- p = + 0.23$	$P$
Correction de latitude . . . . .	$= + 0.05$	$P$

La parallaxe n'a donc pu altérer sensiblement la latitude de Montjouy, et elle ne paroît pas pouvoir expliquer la différence de 4" qui se trouve pour la latitude entre  $\zeta$  et les trois autres étoiles. C'est à la réfraction seule qu'il faut l'attribuer.

A Barcelone, Polaire supérieure . . . . .	$+ p = + 0.25$	$P$
Polaire inférieure . . . . .	$- p = - 0.04$	$P$
Correction de latitude . . . . .	$= + 0.10$	$P$
$\beta$ de la petite Ourse, passage supérieur . . . . .	$+ p = - 0.01$	$P$
Passage inférieur . . . . .	$- p = + 0.17$	$P$
Correction de latitude . . . . .	$= + 0.08$	$P$
$\zeta$ de la grande Ourse, passage supérieur . . . . .	$+ p = - 0.14$	$P$
Passage inférieur . . . . .	$- p = + 0.37$	$P$
Correction de latitude . . . . .	$= + 0.11$	$P$

Ces corrections sont encore insensibles et ne peuvent expliquer ni pourquoi  $\zeta$  donne une latitude plus foible



de 4", ni pourquoi les trois étoiles donnent pour Barcelone une latitude plus forte de 3" que celle qui se déduit des observations de Montjouy.

En général ces observations paroissent peu propres à décider la question de la parallaxe des étoiles. Voyons si cette parallaxe expliquera mieux la petite différence qui se trouve pour la latitude de Paris entre les observations d'hiver et celles d'été.

A Paris, nous avons pour la latitude du Panthéon par la Polaire :

En hiver . . . . .	48° 50' 49" 48	+	0"55	-	0"48	+	0"26	<i>P</i>		
En été . . . . .	48° 50' 49" 12	-	0"14	-	0"82	+	0"52	<i>P</i>		
Différence . . . . .		+	0"36	+	0"69	-	0"02	-	0"26	<i>P</i>

Le nombre 0"36 ne surpassant pas les erreurs possibles, on ne peut rien tirer de cette comparaison qui mérite beaucoup de confiance.

Le nombre 0"69 dépend de la différence entre la constance de Bradley et celle de M. Laplace pour l'effet de la température.

Le nombre 0"02 est l'effet de  $\frac{1}{80}$  d'augmentation dans la réfraction moyenne de Bradley : il n'est ici d'aucune importance.

Égalons à zéro l'expression ci-dessus, *P* sera la parallaxe qui accordera les deux latitudes, et nous aurons, avec les réfractions de Bradley :

$$P = \frac{0"36}{0"26} = 1"4 \text{ environ}$$



Avec les réfractions de M. Laplace,

$$P = \frac{0''36 + 0''69 - 0''2}{0''26} = \frac{1''03}{0''26} = 4'' \text{ environ.}$$

Cette dernière parallaxe est bien forte ; la première seroit moins invraisemblable.

Par  $\beta$  de la petite Ourse nous avons trouvé pour la latitude du Panthéon :

$$\begin{array}{l} \text{En hiver . . . . . } 48^\circ 50' 49''51 + 0''61 - 1''10 + 0''50 P \\ \text{En été . . . . . } 48^\circ 50' 48''35 + 0''02 - 0''95 + 0''69 P \\ \hline \phantom{\text{En été . . . . . }} + 1''16 + 0''59 - 0''15 - 0''19 P \end{array}$$

d'où, suivant Bradley,

$$P = \frac{1''16}{0''19} = 6''1$$

et, suivant M. Laplace,

$$P = \frac{1''60}{0''19} = 8''4$$

Ces parallaxes sont tout-à-fait invraisemblables. La petitesse des facteurs de  $P$  prouve d'ailleurs que ces observations ne sont pas propres à une recherche aussi délicate. Il est bien vrai que de l'hiver à l'été le signe de l'aberration change ; mais comme il est différent aussi pour chacun des deux passages, la somme des deux aberrations reste à peu près la même, et l'on n'a véritablement que la différence des deux aberrations, et jamais leur somme. En effet on a, en hiver comme en été :

$$\begin{array}{l} \text{Passage supérieur . . . } L = D - Z + P \\ \text{Passage inférieur . . . } L = 180^\circ - D - Z' - P' \\ \text{Et . . . . . } 2 L = 180^\circ (Z + Z') + P - P' \end{array}$$



L'examen que nous venons de faire n'est pourtant pas inutile, car il nous fait voir quelles sont les observations auxquelles nous pouvions avoir plus de confiance pour nos latitudes : ainsi l'influence de la parallaxe est à peu près nulle à Dunkerque. A Évaux il en est de même pour  $\beta$  de la petite Ourse. Par la Polaire la latitude peut être en erreur du tiers de la parallaxe absolue ; mais comme les deux étoiles donnent la même latitude, on peut croire l'aberration de la Polaire fort petite. C'est la même chose à Carcassonne, à Barcelone et à Montjouy. A Paris, en hiver, l'effet de la parallaxe est moitié moindre qu'en été pour la Polaire : il est à peu près le même pour  $\beta$  ; mais les deux étoiles m'ont donné la même latitude en hiver, au lieu qu'en été M. Méchain a trouvé 0'77 de différence, et qu'en hiver, à Barcelone et à Montjouy, ses différentes étoiles,  $\zeta$  de la grande Ourse exceptés, s'accordoient toutes à très-peu-près.