

V

**STRUCTURE PERIODIQUE  
SEMI-ANNUELLE ET ANNUELLE  
DES OBSERVATIONS DU PENDULE PARACONIQUE,  
DES VISEES SUR MIRES, DES OBSERVATIONS D'ESCLANGON,  
ET DES OBSERVATIONS INTERFEROMETRIQUES DE MILLER**

*Une théorie physique est d'autant plus vraie,  
qu'elle met en évidence plus de rapports vrais.*

Henri Poincaré \*

## A

**LES OBSERVATIONS DU PENDULE PARACONIQUE,  
LES VISEES SUR MIRES, LES OBSERVATIONS OPTIQUES D'ESCLANGON,  
LES OBSERVATIONS INTERFEROMETRIQUES DE MILLER,  
ET LE MOUVEMENT DE LA TERRE SUR SON ORBITE**

*Les prétendus résultats négatifs de l'expérience interférométriques de Michelson*

1.- L'expérience de Foucault de 1851 sur le pendule a mis en évidence la rotation de la Terre *par un dispositif purement terrestre.*

Les expériences interférométriques de 1881 de Michelson, puis de 1887 de Michelson et Morley, ont eu pour objet de mettre en évidence le déplacement de la Terre sur son orbite, tel que matérialisé par sa vitesse. Ces expériences ont été interprétées comme ayant donné des résultats "négatifs", et cette conclusion, considérée "comme définitivement établie", a conduit Lorentz à ses célèbres équations de transformation des coordonnées d'espace et de temps et à sa formule de composition des vitesses. Ces formulations ont été amendées par Poincaré <sup>1</sup>. C'est sur ces mêmes formulations qu'Einstein a fondé sa *Théorie de la Relativité Restreinte* <sup>2</sup>.

-----  
\* Henri Poincaré, 1913, *La Valeur de la Science*, Flammarion, p. 272.

(1) Sur cette question voir notamment Augustin Sesmat, 1937, *L'optique des corps en mouvement*, p. 594-603, et René Dugas, 1950, *Histoire de la mécanique*, p. 450-458. Voir également ci-dessous *Chapitre VII*, § A.3, A.4, et A.5.

(2) Einstein, 1905, *Zur Elektrodynamik bewegter Körper* ; trad. française, *Sur l'électrodynamique des corps en mouvement*, Gauthier-Villars, 1925. Voir *Chapitre VII* ci-dessous, § A.4, p. 562-564.

Dayton C. Miller, quant à lui, était convaincu que la conclusion d'un résultat "négatif" des expériences de 1887 de Michelson et Morley était erronée, et c'est cette conviction qui l'a amené à réaliser ses expériences de 1925-1926<sup>3</sup>.

*Les corrélations avec la position de la Terre sur son orbite*

2.- En fait, qu'il s'agisse des observations de Miller, de mes observations du pendule paraconique à support anisotrope, des variations des visées optiques sur mires, ou des observations d'Esclangon, il est possible de montrer que les unes et les autres sont *en corrélation avec la position de la Terre sur son orbite, et cela à partir des seules données brutes de l'expérience et sans faire appel à quelque interprétation théorique que ce soit*<sup>4</sup>.

*De là il résulte que par des expériences purement terrestres on peut mettre en évidence le déplacement de la Terre sur son orbite.*

Tel est l'objet essentiel du présent Chapitre.

-----  
(3) Voir ci-dessus *Chapitre IV*, § C.1, note 3, p. 383.

(4) Les Chapitres I, III, et IV précédents ont analysé les *périodicités diurnes et mensuelles* de ces différentes observations. Mais il m'a paru préférable au regard de leur importance manifeste de grouper dans le présent Chapitre l'analyse de leurs *périodicités semi-annuelles et annuelles*.

Sur le pendule paraconique à support isotrope voir la note (8) du § B.1 ci-dessous, p. 433.

## B

**PERIODICITES SEMI-ANNUELLES ET DE LONGUE DUREE  
DES OBSERVATIONS DU PENDULE PARACONIQUE  
A SUPPORT ANISOTROPE**

**1.- Périodicité semi-annuelle des azimuts moyens mensuels du pendule  
paraconique à support anisotrope**

Le *Graphique I* représente l'ajustement avec une périodicité semi-annuelle des azimuts moyens des sept séries mensuelles d'observations du pendule paraconique à support anisotrope <sup>1</sup>. *L'azimut moyen est maximum le 2 avril à 0 h., au voisinage de l'équinoxe de printemps.* La corrélation dont le coefficient est de 0,672 est *très peu significative* <sup>2,3</sup>.

*Toutefois, dès lors que l'on examine la possibilité d'une périodicité semi-annuelle, il convient de grouper les azimuts moyens correspondant pratiquement à la même période de l'année en associant les séries 1 et 3, 2 et 6, et 4 et 5, du Tableau I du Chapitre I, et en considérant les valeurs moyennes correspondantes. On obtient ainsi 4 valeurs pour les quatre dates moyennes <sup>4</sup>. Leur corrélation pondérée avec les poids 2, 2, 2, et 1, donne l'ajustement du *Graphique II* dont le coefficient de corrélation est de 0,899. Le maximum correspond toujours au 2 avril.*

-----  
(1) *Chapitre I, § A.3, Tableau I, p. 92.* Les azimuts moyens  $\bar{\phi}$  des 7 séries mensuelles de ce Tableau sont en degrés : 148, 145, 135, 145, 148, 154, et 157.

(2) Elle l'est encore beaucoup moins avec une périodicité annuelle. Le coefficient de corrélation n'est en effet dans ce cas que de 0,581.

(3) Pour chaque corrélation j'indique le coefficient de corrélation R et  $1-R^2$ , la valeur moyenne m et l'amplitude r de la sinusoïde d'ajustement, ainsi que l'écart-type  $\sigma$  des résidus et l'écart-type  $\Sigma$  de la série analysée. J'indique également la période considérée et la date du sommet.

Sur la *signification statistique* des ajustements voir le *Chapitre VI, Sections B et C, du Deuxième Volume* de cet ouvrage (p. 30 ci-dessus).

(4) Soit, avec les notations du *Tableau I du Chapitre I, § A.3, p. 92* : 173,5 ; 336,5 ; 197,5 ; 90,5, en prenant comme origine le 1<sup>er</sup> janvier 0 h.

L'examen des résidus de l'ajustement du *Graphique I* montre que ces résidus se caractérisent par une périodicité de plusieurs années qui apparaît comme voisine de 5,9 ans. Le *Graphique III* représente l'ajustement des résidus de l'ajustement du *Graphique I* avec une période de 5,9 ans. Le coefficient de corrélation est ici de 0,910<sup>5</sup>.

En fait, la période 5,9 ans est *très voisine* de périodes *très significatives* du système solaire : elle correspond au huitième de la période synodique d'Uranus et Saturne, soit 5,67 ans ; au tiers de la période synodique de Jupiter et Saturne, soit 6,62 ans ; au tiers de la révolution sidérale des nœuds de la Lune, soit 6,22 ans, et à la moitié de la période des taches du Soleil, soit 5,56 ans, dont la moyenne est 6,01 ans  $[(5,67 + 6,62 + 6,22 + 5,56) / 4]$ <sup>6</sup>. *On peut ainsi considérer que la période de 5,9 ans correspond à l'action moyenne des planètes sur l'azimut moyen du pendule paraconique.*

Le *Graphique IV* représente l'ajustement des azimuts moyens en tenant compte à la fois de la période semi-annuelle (avec son maximum au 2 avril) et de la période de 5,9 ans (avec son minimum le 10 août 1956). Le coefficient de corrélation multiple est ici de 0,964.

Au total, *tout se passe comme si aux actions diurnes et mensuelles de la Lune et du Soleil sur le mouvement du pendule paraconique à support anisotrope*<sup>7</sup> *se surajoutaient une influence semi-annuelle correspondant au mouvement de la Terre sur son orbite et une influence planétaire d'une période voisine de six ans*<sup>8</sup>.

(5) On peut naturellement objecter que la qualité de l'ajustement des sept valeurs du *Graphique III* avec 4 paramètres arbitraires (la période de 5,9 ans et sa phase, son amplitude et la constante) n'a statistiquement qu'une signification réduite, encore que des ajustements effectués avec sept valeurs choisies au hasard aboutirait dans la presque totalité des cas à des coefficients de corrélation beaucoup plus faibles que le coefficient de 0,910.

*Mais la question essentielle pour apprécier les ajustements des Graphiques III et IV est la signification physique des estimations trouvées des paramètres, tout particulièrement en ce qui concerne les périodes et les phases.*

(6) Les recherches, non encore publiées, que j'ai faites sur les taches du soleil m'ont amené à la conviction qu'elles correspondent aux marées engendrées sur la surface du soleil par le mouvement des planètes, et que leur période moyenne de 11,11 ans (très variable au cours du temps) peut être considérée comme correspondant à l'action moyenne des planètes.

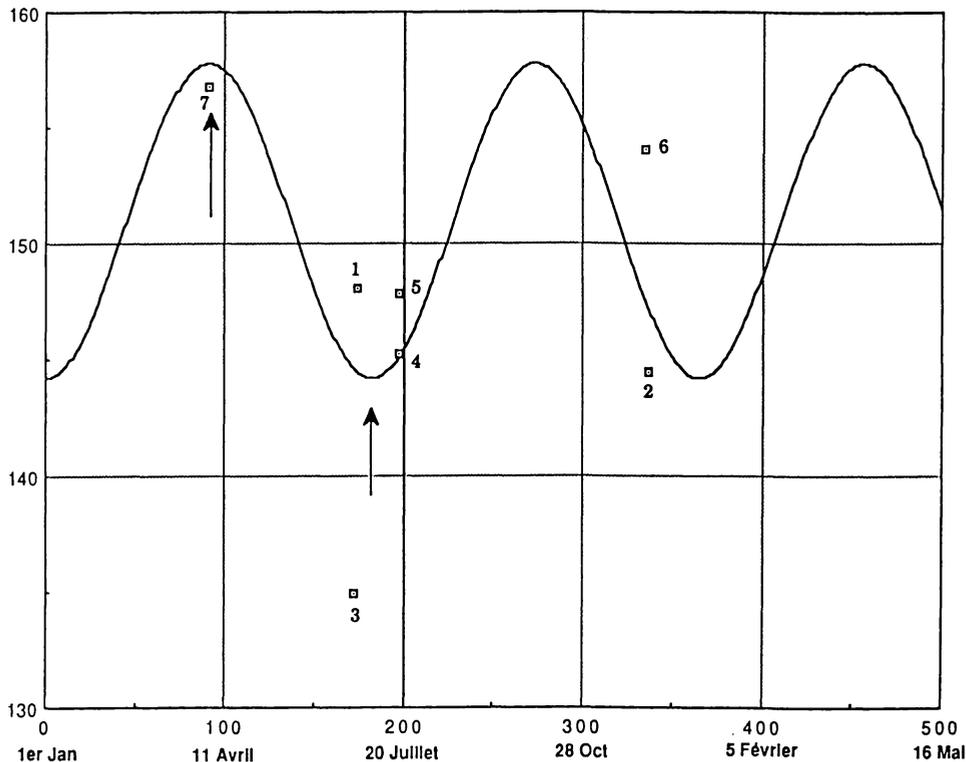
(7) Analysées dans le *Chapitre I* ci-dessus. Leurs valeurs moyennes sont nulles au cours d'une demi-année.

(8) Cette analyse et celle qui suit reposent sur la considération de 7 périodes mensuelles d'observations alors que pour le pendule paraconique à support isotrope on ne dispose que de deux séries mensuelles d'observations novembre-décembre 1959 et mars-avril 1960 (*Chapitre II* ci-dessus). Les données disponibles (deux mois seulement) sont ainsi insuffisantes pour faire une analyse satisfaisante des périodicités semi-annuelles pour le pendule isotrope.

## AZIMUTS MOYENS DU PENDULE PARACONIQUE A SUPPORT ANISOTROPE

Périodicité semi-annuelle

Azimuts, en degrés, comptés positivement dans le sens direct à partir du Nord



Légende :  $\Sigma = 6,55^\circ$  ;  $R = 0,672$  ,  $1-R^2 = 0,548$  ;  $m = 151,0^\circ$  ,  $r = 6,81^\circ$  ;  $\sigma = 4,86^\circ$  ; (Notations : voir § B.1, note 3)

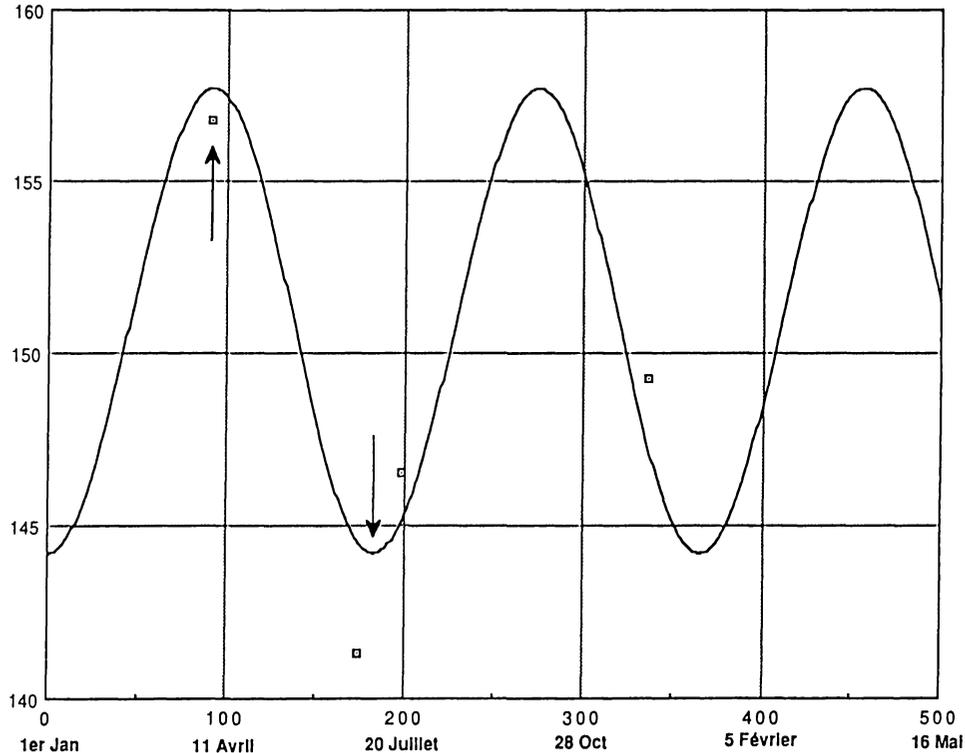
Période : 182,625 jours (6 mois) ; date du maximum :  $s_0 = 91$  ; 2 avril 0 h.

Pour chaque point le chiffre indique le n° de la série mensuelle du *Tableau I* du *Chapitre I*

Sources : Calcul 217<sup>bis</sup> (5 janvier 1995) ; Graphique 13241<sup>bis</sup>.

**AZIMUTS MOYENS DU PENDULE PARACONIQUE A SUPPORT ANISOTROPE**  
**Périodicité semi-annuelle**

*Valeurs pondérées des azimuts en degrés*  
*comptées positivement dans le sens direct à partir du Nord*



*Légende* :  $\Sigma = 4,87^\circ$  ;  $R = 0,899$  ,  $1-R^2 = 0,192$  ;  $m = 150,95^\circ$  ,  $r = 6,77^\circ$  ;  $\sigma = 2,13^\circ$  ; (Notations : voir § B.1, note 3)  
 Période : 182,625 jours (6 mois) ; date du maximum :  $s_0 = 91,3$  ; 2 avril 0 h.

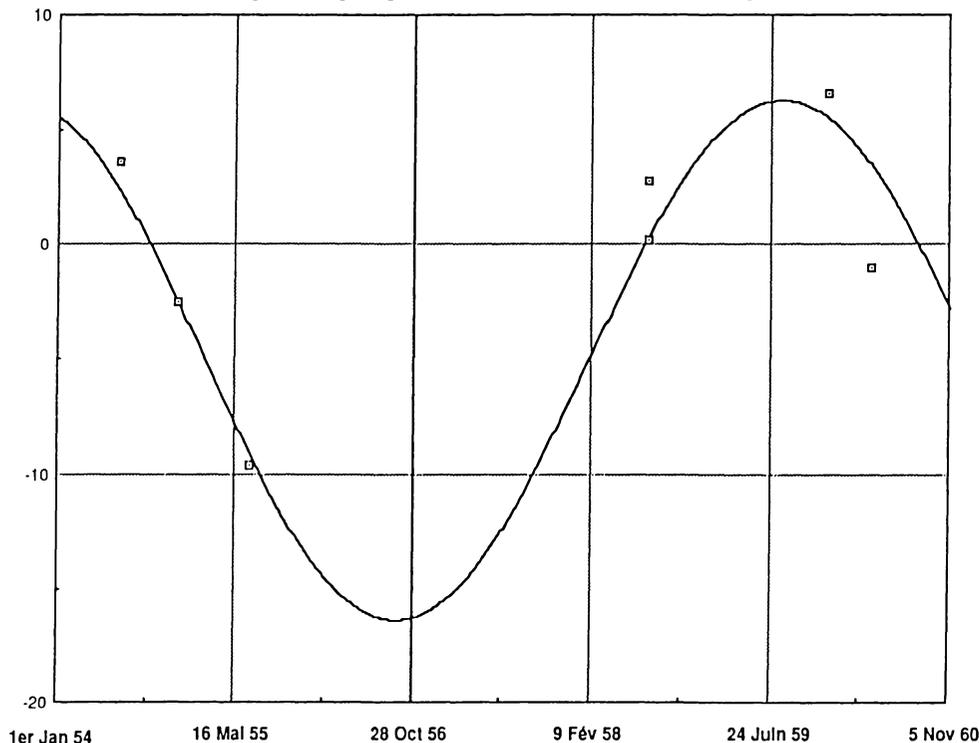
*Sources* : Calcul 239<sup>bis</sup> (1<sup>er</sup> août 1995) ; Graphique 13263<sup>bis</sup>.

## AZIMUTS MOYENS DU PENDULE PARACONIQUE A SUPPORT ANISOTROPE

Période de 5,9 ans

Ajustement des résidus du Graphique I avec une sinusoïde d'une période de 5,9 ans

Azimuts en degrés comptés positivement dans le sens direct à partir du Nord



Légende :  $\Sigma = 4,85^\circ$  ;  $R = 0,910$  ,  $1-R^2 = 0,173$  ;  $m = -5,03^\circ$  ,  $r = -11,4^\circ$  ;  $\sigma = 2,02^\circ$  ; (Notations : voir § B.1, note 3)

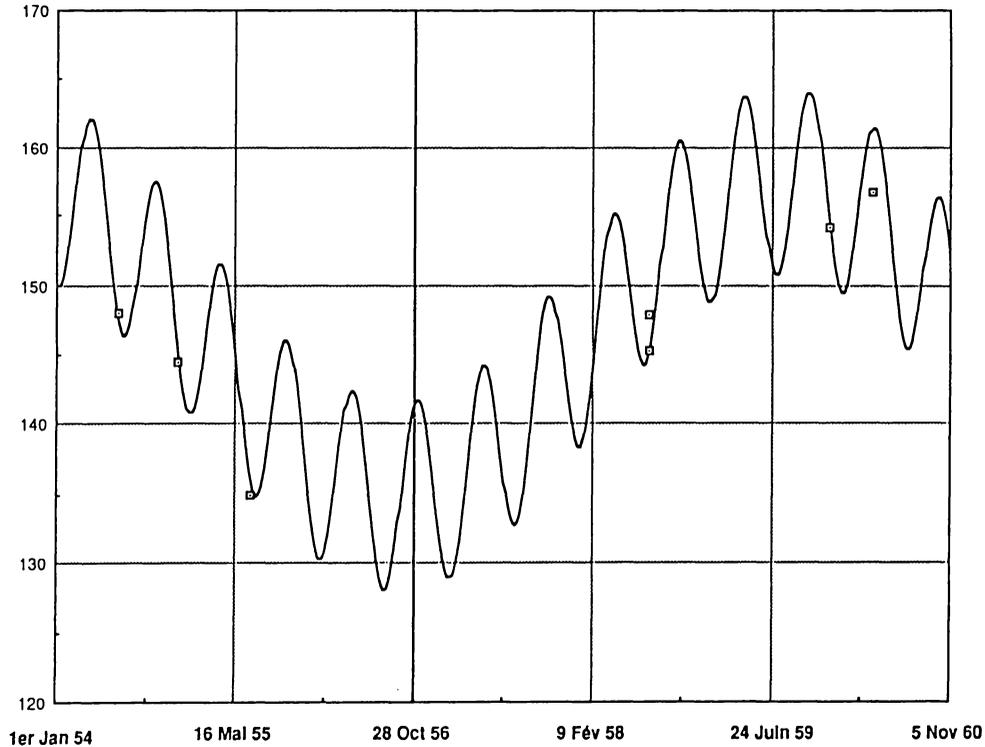
Période : 2155 jours (5,9 ans) ; date du minimum :  $s_0 = 950$  (origine des  $s$  : 1<sup>er</sup> janvier 1954, 0 h), 10 août 1956, 0 h.

Sources : Calcul 721 (14 novembre 1995) ; Graphique 13578.

**AZIMUTS MOYENS DU PENDULE PARACONIQUE A SUPPORT ANISOTROPE**

Ajustement avec une double périodicité de 6 mois et de 5,9 ans

*Azimuts, en degrés, comptés positivement dans le sens direct à partir du Nord*



*Légende* :  $\Sigma = 6,55^\circ$  ;  $R = 0,964$  ,  $1-R^2 = 0,0696$  ;  $m = 146,1^\circ$  ,  $r = 6,81^\circ$  ,  $r' = -11,4^\circ$  ;  $\sigma = 2,02^\circ$  ; (Notations : voir § B.1, note 3)  
 Périodes : 182,625 jours (6 mois) et 2155 jours (5,9 ans) ; date du minimum de la composante périodique de 5,9 ans : 10 août 1956, 0 h.  
 Sources : Calcul 762 (15 novembre 1995) ; Graphique 13585.

## 2.- Périodicité semi-annuelle des amplitudes de l'onde diurne de 24 h 50 mn du pendule paraconique à support anisotrope

Le *Tableau I* du *Chapitre I* montre que de 1954 à 1960 les amplitudes de l'onde de 24 h et de l'onde de 25 h (représentative de l'onde de 24 h 50 mn) *varient assez considérablement*. En fait, de très fortes différences d'amplitude se constatent entre les séries 2 et 3 et les cinq autres séries <sup>1</sup>.

Comme pour les azimuts moyens  $\bar{\phi}$ , il semble bien que ces différences puissent s'expliquer, au moins pour une large part, à la fois par une influence semi-annuelle et par une influence planétaire.

Le *Graphique V* représente l'ajustement des sept valeurs des amplitudes de l'onde de 25 h. avec une périodicité semi-annuelle. Le minimum correspond au 1<sup>er</sup> mars. Comme pour le *Graphique I* la corrélation, dont le coefficient est de 0,534, est très peu significative.

Toutefois, comme pour le *Graphique I* relatif aux azimuts moyens  $\bar{\phi}$ , dès lors que l'on examine la possibilité d'une périodicité semi-annuelle, il convient de grouper les azimuts moyens correspondant pratiquement à la même période de l'année en associant les séries 1 et 3, 2 et 6, et 4 et 5, du *Tableau I* du *Chapitre I* (§ A.3), et en considérant les valeurs moyennes correspondantes. On obtient ainsi 4 valeurs pour les quatre dates moyennes. Leur corrélation pondérée avec les poids 2, 2, 2, et 1, donne l'ajustement du *Graphique VI* dont le coefficient de corrélation est de 0,907. *Le maximum correspond toujours au 1<sup>er</sup> mars.*

-----  
 (1) Pour les ondes de 24 et 25 heures (*Tableau I* du *Chapitre I*, § A.3, p. 92) les rapports des moyennes des amplitudes des séries 2 et 3 aux moyennes des amplitudes correspondantes des séries 1, 4, 5, 6 et 7 sont respectivement de :

$$[(10,3 + 11,7) / 2] / [(2 + 1,4 + 0,8 + 2,5 + 1,8) / 5] = 11 / 1,7 = 6,47$$

pour l'onde de 24 h et de

$$[(12,9 + 14) / 2] / [(3,2 + 2,2 + 2,1 + 1,3 + 1,5) / 5] = 13,45 / 2,06 = 6,53$$

pour l'onde de 25 h, représentative de l'onde de 24 h 50 mn.

Ces rapports sont donc très voisins, alors que les rapports  $R_{25} / R_{24}$  du *Tableau I* du *Chapitre I* (p. 92) sont relativement bien plus stables.

Le *Graphique VII* représente la corrélation des résidus du *Graphique V* (corrélation de l'amplitude  $2R_{25}^2$  avec une sinusoïde d'une période de six mois), avec une sinusoïde d'une période de 5,9 ans trouvée pour les valeurs moyennes des azimuts. Le coefficient de corrélation est de 0,899. Le maximum de la sinusoïde est atteint au 31 juillet 1956 date très voisine du 10 août 1956 correspondant au minimum du *Graphique III* relatif aux azimuts moyens.

Le *Graphique VIII* représente l'ajustement des amplitudes  $2R_{25}$  en tenant compte à la fois, comme pour les azimuts moyens, des deux ajustements des *Graphiques V et VII* avec leur minimum et maximum respectifs du 1er mars pour la période semi-annuelle et du 31 juillet pour la période de 5,9 ans. Le coefficient de corrélation multiple est égal à 0,937. Les minimum et maximum respectifs des deux sinusoïdes ont pour dates le 1<sup>er</sup> mars et le 31 juillet 1956, dates relativement voisines des dates du 2 avril et 10 août 1956 correspondant au *Graphique IV* représentatif de l'ajustement des azimuts moyens avec les deux périodicités de 6 mois et 5,9 ans.

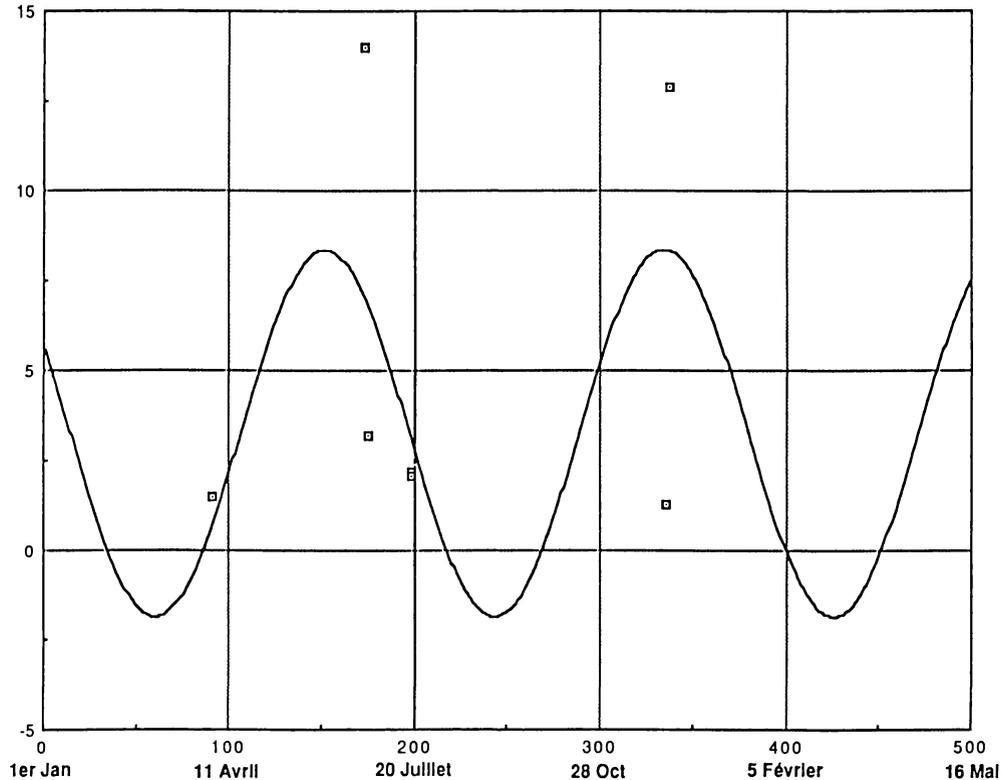
On voit que l'essentiel des fluctuations de l'amplitude  $2R_{25}$  est bien représenté par les deux périodicités de 6 mois et 5,9 ans comme pour les azimuts moyens, et par là même les amplitudes relativement fortes correspondant aux séries 2 et 3 du Tableau I du Chapitre I (§ A.3)<sup>3</sup> se trouvent expliquées pour la plus grande part.

-----  
(2) Si la corrélation du *Graphique V* est très peu significative la corrélation des résidus de cette corrélation avec une sinusoïde d'une période de 5,9 ans est très significative, car on a sept données et seulement trois paramètres arbitraires, la phase, l'amplitude, et la constante.

(3) Voir la note 1 ci-dessus.

## PENDULE PARACONIQUE A SUPPORT ANISOTROPE

*Périodicité semi-annuelle de l'amplitude de l'onde de 25 h.*  
*en degrés*



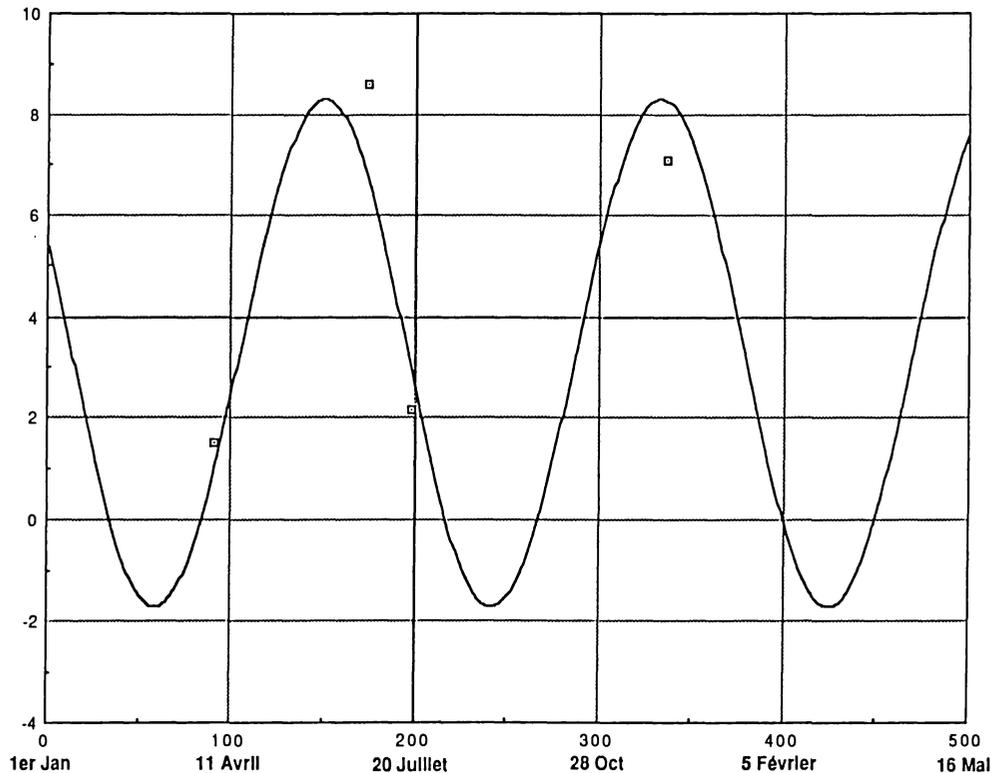
*Légende* :  $\Sigma = 5,18^\circ$  ;  $R = 0,534$  ,  $1 \cdot R^2 = 0,715$  ;  $m = 3,25^\circ$  ,  $r = -5,11^\circ$  ;  $\sigma = 4,38^\circ$  ; (Notations : voir § B.1, note 3)  
 Période : 182,625 jours (6 mois) ; date du minimum :  $s_0 = 59,3$  ; 1<sup>er</sup> mars 0 h.

*Sources* : Calcul 372 (7 juin 1995) ; Graphique 13411<sup>bis</sup>.

## PENDULE PARACONIQUE A SUPPORT ANISOTROPE

Périodicité semi-annuelle de l'amplitude de l'onde de 25 h.

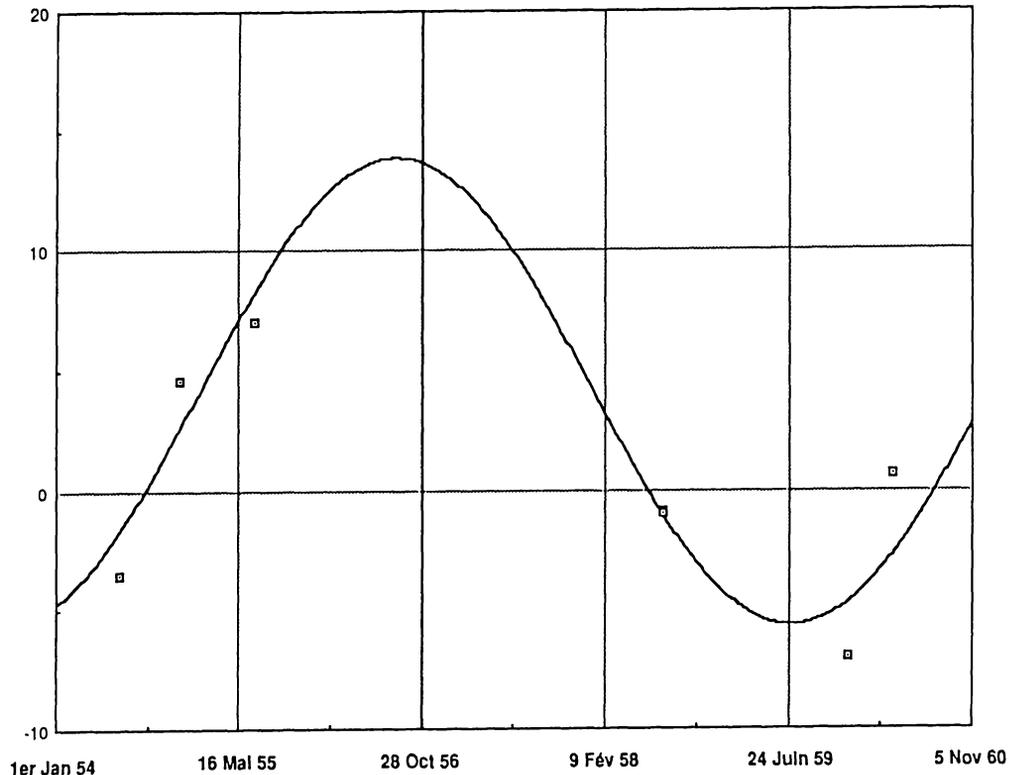
Valeurs pondérées en degrés



Légende :  $\Sigma = 2,99^\circ$  ;  $R = 0,907$  ,  $1-R^2 = 0,178$  ;  $m = 3,30^\circ$  ,  $r = -5,02^\circ$  ;  $\sigma = 1,26^\circ$  ; (Notations : voir § B.1, note 3)  
 Période : 182,625 jours (6 mois) ; date du minimum :  $s_0 = 59,3$  ; 1<sup>er</sup> mars 0 h.

Sources : Calcul 440 (1<sup>er</sup> août 1995) ; Graphique 13518.

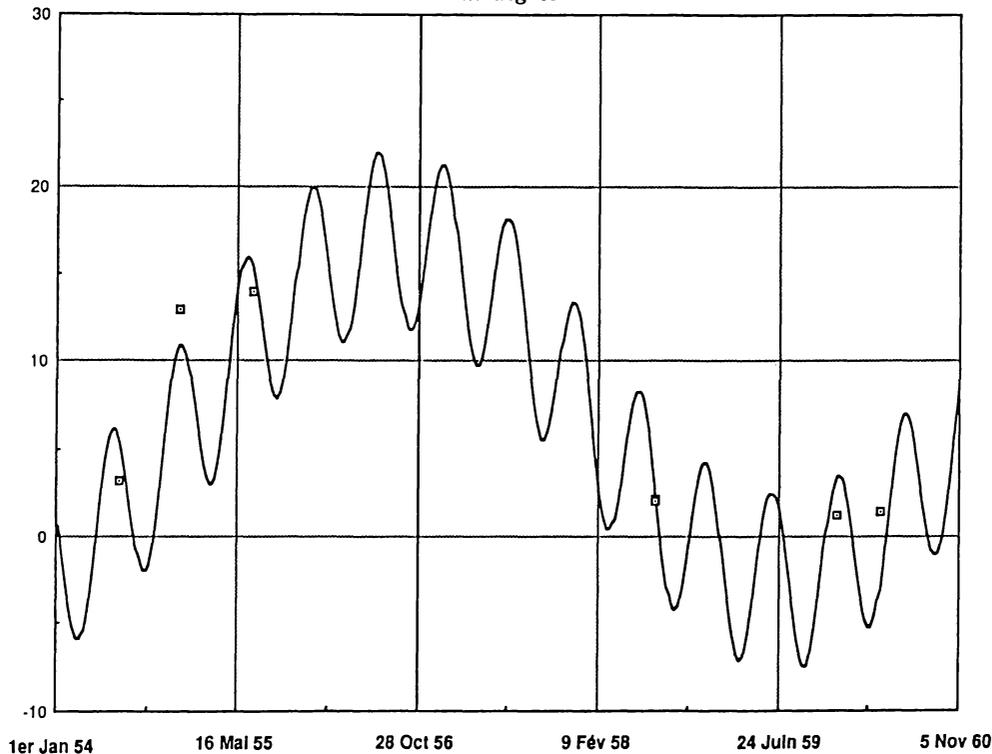
## PENDULE PARACONIQUE A SUPPORT ANISOTROPE

*Amplitude de l'onde de 25 h.*Ajustement des résidus du Graphique V avec une sinusoïde d'une période de 5,9 ans  
en degrés

Légende :  $\Sigma = 4,38^\circ$  ;  $R = 0,899$  ,  $1-R^2 = 0,191$  ;  $m = 4,12^\circ$  ,  $r = 9,76^\circ$  ;  $\sigma = 1,92^\circ$  ; (Notations : voir § B.1, note 3)  
Période : 2155 jours (5,9 ans) ; date du maximum :  $s_0 = 925,5$  ; 31 juillet 1956, 12 h.

Sources : Calcul 455 (10 août 1995) ; Graphique 13528.

PENDULE PARACONIQUE A SUPPORT ANISOTROPE  
 Amplitude de l'onde de 25 h.  
 Ajustement avec une double périodicité de 6 mois et de 5,9 ans  
 en degrés



**Légende :**  $\Sigma = 5,18^\circ$  ;  $R = 0,937$  ,  $1-R^2 = 0,122$  ;  $m = 7,16^\circ$  ,  $r = -5,11^\circ$  ,  $r' = 9,76^\circ$  ;  $\sigma = 1,81^\circ$  ; (Notations : voir § B.1, note 3)  
 Périodes : 182,625 jours (6 mois) et 2155 jours (5,9 ans) ; Composante de 6 mois , minimum 1<sup>er</sup> mars 0 h ,  
 composante de 5,9 ans : maximum 31 juillet 1956.

Sources : Calcul 771 (15 novembre 1995) ; Graphique 13586.

### 3.- *Similitudes des ajustements semi-annuels et de longue durée des azimuts moyens et des amplitudes de l'onde de 25 h.*

En fait, et bien que la corrélation des azimuts moyens  $\bar{\phi}$  et des amplitudes  $2R_{25}$  des ondes de 25 h. ne soit pas très marquée <sup>1</sup>, il résulte du *Tableau I* qu'il existe *une remarquable cohérence structurelle* entre les caractéristiques des ajustements I à IV et celles des ajustements V à VIII.

Tout d'abord les dates du 2 avril du maximum du *Graphique I* et du 1<sup>er</sup> mars du minimum du *Graphique V* sont *relativement voisines* <sup>2</sup>. Il en est de même des deux dates du 10 août 1956 et du 31 juillet 1956 correspondant aux *Graphiques III et VII*. Les maxima et minima sont inversés ; à un maximum pour les azimuts moyens correspond un minimum pour les amplitudes ; et la situation est inversée pour la période de 5,9 ans ; à un minimum pour les azimuts moyens correspond un maximum pour les amplitudes.

De même, la comparaison des coefficients de corrélation obtenus pour les azimuts moyens et les amplitudes de l'onde de 25 h montre que pour chaque sorte de dépendance ils sont très voisins. Il en est de même des rapports  $r/\Sigma$ ,  $r'/\Sigma$ ,  $\sigma/\Sigma$ .

Cette similitude est d'autant plus remarquable que les azimuts moyens  $\bar{\phi}$  et les amplitudes  $2R_{25}$  de l'onde de 25 h (représentative de l'onde de 24 h 50 mn) *correspondent à deux phénomènes d'une nature totalement différente.*

-----  
 (1) Le coefficient de corrélation entre la série des sept valeurs de  $2R_{25}$  avec la série des sept valeurs de  $\bar{\phi}$  n'est que de - 0,794, en raison des différences de phase entre les deux séries.

(2) Pour les deux *Graphiques I et V* (p. 434 et 440) la moyenne des valeurs de  $s_0$  (91 + 59,3) / 2 = 75,15, correspond à la date du 17 mars, très voisine de l'équinoxe de printemps.

SIMILITUDES STRUCTURELLES DES AJUSTEMENTS  
DES AZIMUTS MOYENS ET DES AMPLITUDES DES ONDES DE 25 H  
DU PENDULE PARACONIQUE A SUPPORT ANISOTROPE

Graphique	Périodes	Série	n	$\Sigma$	R	1-R <sup>2</sup>	m	r	r'	$\sigma$	r / $\Sigma$	r' / $\Sigma$	$\sigma / \Sigma$	Phase
I	6 mois	$\bar{\phi}$	7	6,55	0,672	0,548	151,0	6,81		4,86	1,04		0,765	maximum 2 avril
V	6 mois	2R <sub>25</sub>	7	5,18	0,534	0,715	3,25	5,11		4,38	0,98		0,846	minimum 1er mars
II	6 mois	$\bar{\phi}$	4	4,87	0,899	0,192	150,9	6,77		2,13	1,39		0,437	maximum 2 avril
VI	6 mois	2R <sub>25</sub>	4	2,99	0,907	0,178	3,30	5,02		1,26	1,03		0,421	minimum 1er mars
III	5,9 ans	$\bar{\phi}$ résidus de I	7	4,86	0,910	0,173	- 5,04		11,4	2,02		2,35	0,416	minimum 10 août 1956
VII	5,9 ans	2R <sub>25</sub> résidus de V	7	4,38	0,899	0,191	4,12		9,76	1,92		2,23	0,438	maximum 31 juillet 56
IV	6 mois et 5,9 ans	$\bar{\phi}$	7	6,55	0,964	0,070	146,0	6,81	11,4	2,02	1,04	1,74	0,308	minimum 10 août 1956
VIII	6 mois et 5,9 ans	2R <sub>25</sub>	7	5,18	0,937	0,122	7,16	5,11	9,76	1,92	0,98	1,88	0,371	maximum 31 juillet 56

*Légende* : n = nombre de valeurs de la série ;  $\Sigma$  = écart-type de la série ; R = coefficient de corrélation ;  
 $\sigma$  = écart-type du résidu de la corrélation ; m = valeur moyenne en degrés ;  
r = demi-amplitude de l'onde de 6 mois en degrés ; r' = demi-amplitude de l'onde de 5,9 ans en degrés.

#### 4.- *Vue d'ensemble sur les périodicités semi-annuelles et de longue durée du pendule paraconique à support anisotrope*

Des analyses ci-dessus relatives aux azimuts moyens et aux amplitudes de l'onde de 25 h. du pendule paraconique à support anisotrope <sup>1</sup>, on peut déduire quelques conclusions :

- a - Tout d'abord, il existe *une très grande cohérence* entre la structure des azimuts moyens et celle des amplitudes de l'onde de 25 h., représentative de l'onde de 24 h. 50mn, qu'il s'agisse des phases ou des coefficients de corrélation des ajustements effectués, alors que les azimuts moyens et les amplitudes de l'onde de 25 h. correspondent à des phénomènes *d'une nature entièrement différente*.
- b - Des différences entre les azimuts moyens et les amplitudes des sinusoides d'une période de 25 h. des différentes séries, *qui a priori paraissent inexplicables*, et que pendant longtemps je n'étais pas parvenu à élucider, peuvent être expliquées *très simplement* par la coexistence de deux périodicités, l'une semi-annuelle, l'autre d'environ 5,9 ans.
- c - Bien que chacune des corrélations ait en elle-même une signification statistique relativement réduite, *leur ensemble a une très grande signification* <sup>2</sup>.
- d - De même que l'analyse des périodicités diurnes de 24 h. et 25 h. du pendule paraconique, inexplicables dans le cadre de l'isotropie de l'espace, mène à la conclusion d'une anisotropie de cet espace, l'analyse des périodicités de 6 mois et de 5,9 ans *ne peut s'expliquer que par une telle anisotropie*.
- e - *Du fait que les mouvements du pendule paraconique à support anisotrope présentent une périodicité semi-annuelle, on peut déduire que par des expériences purement terrestres sur le pendule on peut déterminer la position de la Terre sur son orbite.*

(1) --- Des analyses analogues pourraient être effectuées pour les autres éléments du Tableau I du Chapitre I ci-dessus (p. 22).

(2) La question de la signification statistique des résultats obtenus est examinée d'une manière approfondie dans le Chapitre VI (Sections B et C) du *Deuxième Volume* de cet ouvrage (p. 30 ci-dessus).

## C

**PERIODICITES SEMI-ANNUELLES  
DES VISEES OPTIQUES SUR MIRES  
ET DES VISEES OPTIQUES D'ESCLANGON**

***1.- Périodicité semi-annuelle des visées optiques sur mires***

*Les observations de 1958 à l'IRSID et de 1959 à l'IGN*

1- Comme je l'ai indiqué <sup>1</sup>, deux séries mensuelles d'observations des visées optiques sur mires ont été effectuées en juillet 1958 à l'IRSID et en février-mars 1959 à l'IGN. Comme une corrélation très marquée s'est constatée en juillet 1958 entre les observations du pendule paraconique et les visées optiques sur mires <sup>2</sup> et que les azimuts moyens du pendule paraconique se caractérisent notamment par une périodicité semi-annuelle, on est naturellement amené à se demander si les visées optiques sur mires ne présentent pas également une périodicité semi-annuelle.

*Trends des moyennes (N + S) / 2 des visées sur mires à  
l'IRSID en 1958 et à l'IGN en 1959*

2- Les *Graphiques V et XII* du *Chapitre III* <sup>3</sup> représentent en secondes centésimales les déviations moyennes (N + S) / 2 des visées sur mires Nord et Sud à l'IRSID du 1er au 31 juillet 1958 et à l'IGN du 23 février au 25 mars 1959, correspondant dans les deux cas à une durée de 31 jours. Les déviations sont comptées *positivement dans le sens rétrograde*.

-----

- (1) *Chapitre III*, Section A, p. 332-333 ci-dessus.
- (2) *Chapitre III*, § B.3, ci-dessus, p. 338.
- (3) *Chapitre III*, § B.5 et C.2, ci-dessus, p. 344 et 361.

*Pour simplifier les calculs j'ai considéré les deux trends linéaires des ajustements des deux Graphiques V et XII, et considéré dans chacun des deux cas les six valeurs centrales, distantes de cinq jours, des six premières périodes de cinq jours.*

*Le Graphique IX représente l'ajustement avec une période de 6 mois des deux séries d'observations à l'IRSID et à l'IGN, distantes de 6 mois et 23 jours. Le coefficient de corrélation de 0,9991 est remarquablement élevé, et la sinusoïde d'ajustement a son minimum le 1er avril au voisinage de l'équinoxe de printemps <sup>4</sup>.*

*Comparaison avec les observations du pendule paraconique à support anisotrope*

3- Comme les azimuts du pendule paraconique à support anisotrope sont comptés *positivement dans le sens direct* alors que les déviations optiques le sont *dans le sens rétrograde*, on voit que les déviations optiques (*Graphique IX* ci-contre) sont *pratiquement en phase* avec les azimuts moyens du pendule paraconique (*Graphique II* du § B.1, p. 435), l'ajustement ayant son sommet le 2 avril dans le premier cas et le 1er avril dans le second lorsque l'on tient compte de l'orientation des angles. *La concordance de phase est ainsi très remarquable.*

*En fait elle est aussi remarquable que celle qui a été constatée pour les concordances de phases entre les composantes diurnes du mouvement du pendule paraconique à support anisotrope et celles des visées sur mires <sup>5</sup>.*

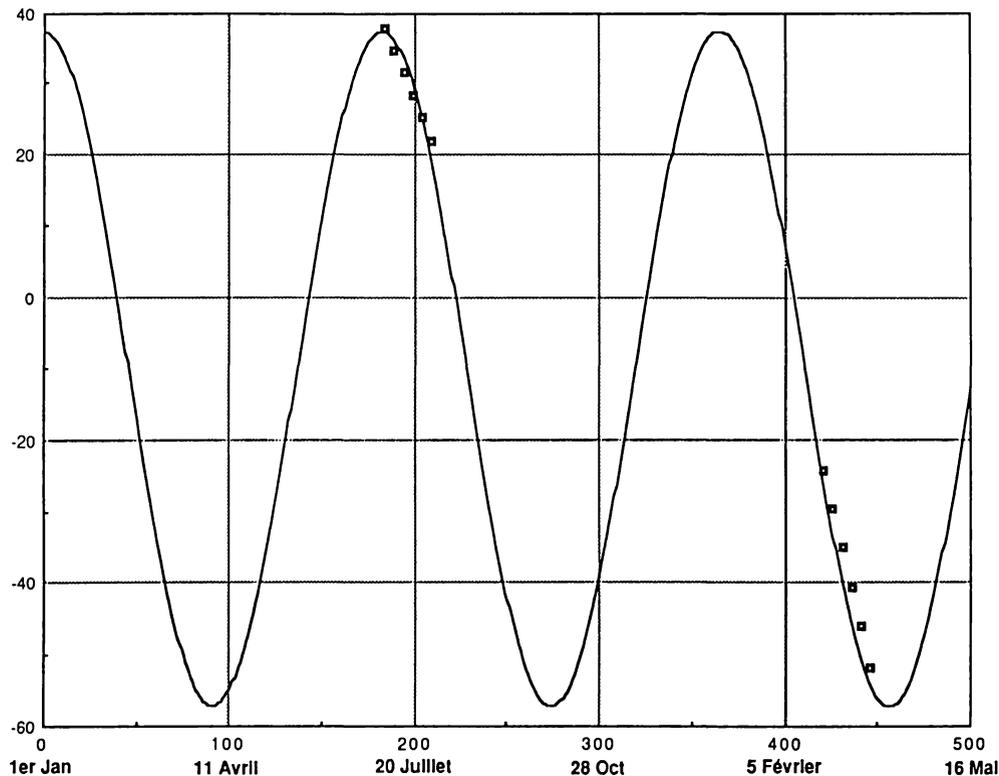
-----  
 (4) En fait, les deux séries de 6 valeurs ne sont naturellement comparables qu'à une constante près étant donné que les lunettes avaient dans les deux cas des réglages différents. J'ai donc cherché la valeur du décalage  $\Delta$  des deux séries d'azimuts qui rend maximale la corrélation avec une sinusoïde de période égale à 6 mois de la série composite constituée d'une part par les observations de l'IRSID et d'autre part par les observations de l'IGN majorées de  $\Delta$  secondes centésimales. La corrélation maximale est obtenue pour  $\Delta = - 75$  secondes centésimales.

(5) Chapitre III, § B.3, ci-dessus, p. 338.

TRENDS DES MOYENNES DES VISEES SUR MIRES (N + S) / 2  
à l'IRSID (1<sup>er</sup>-30 Juillet 1958) et à l'IGN (23 Février - 24 Mars 1959)

Période semi-annuelle

Déviations en secondes centésimales comptées positivement dans le sens rétrograde



Légende :  $\Sigma = 37,25''$  ;  $R = 0,9991$  ,  $1-R^2 = 0,0018$  ;  $m = -9,84''$  ;  $r = -47,35''$  ;  $\sigma = 1,58''$  ; (Notations ; voir § B.1, note 3)

Période : 182,625 jours (6 mois) ; date du minimum :  $s_0 = 90$  ; 1<sup>er</sup> avril, 0 h.

Sources : Calcul 918 (10 janvier 1995) ; Graphique 13634.

## 2.- Périodicité semi-annuelle des observations optiques d'Esclangon

Le *Graphique X* représente l'ajustement suivant une périodicité de 6 mois des moyennes mensuelles des déviations verticales d'Esclangon pour les huit mois de mars à juillet 1927 et de novembre 1927 à janvier 1928 pour lesquels on dispose de données suffisantes <sup>1</sup>.

La moyenne mensuelle est *minimum* le 25 mars, *au voisinage de l'équinoxe de printemps*. Le coefficient de corrélation est de 0,841 <sup>2</sup>. Cet ajustement est tout à fait comparable aux ajustements des *Graphiques II, VI et IX* ci-dessus relatifs au pendule paraconique à support anisotrope et aux visées sur mires.

Ils démontrent l'existence *d'une remarquable cohérence* entre les caractéristiques périodiques du pendule paraconique à support anisotrope, celles des visées sur mires, et celles des visées optiques d'Esclangon, tout particulièrement *quant aux concordances de phase, compte tenu du sens d'orientation des angles* <sup>3</sup>.

Comme pour le pendule paraconique on est ainsi amené à la conclusion que l'on peut *par des expériences purement terrestres* déterminer la position de la Terre sur son orbite.

-----  
(1) *Chapitre IV*, § B.2 ci-dessus, p. 378-381.

Esclangon, 1928, *Sur l'existence d'une dissymétrie optique de l'espace*, p. 54-57.

Les moyennes mensuelles des visées optiques d'Esclangon en millièmes de minute d'arc de mars 1927 à juillet 1927 et de novembre 1927 à janvier 1928, soit 8 valeurs mensuelles, sont les suivantes : de mars à juillet 1927 : - 4,03 ; - 4,00 ; - 2,35 ; 2,11 ; 2,91 ; de novembre 1927 à janvier 1928 : 0,65 ; 1,18 ; - 1,75.

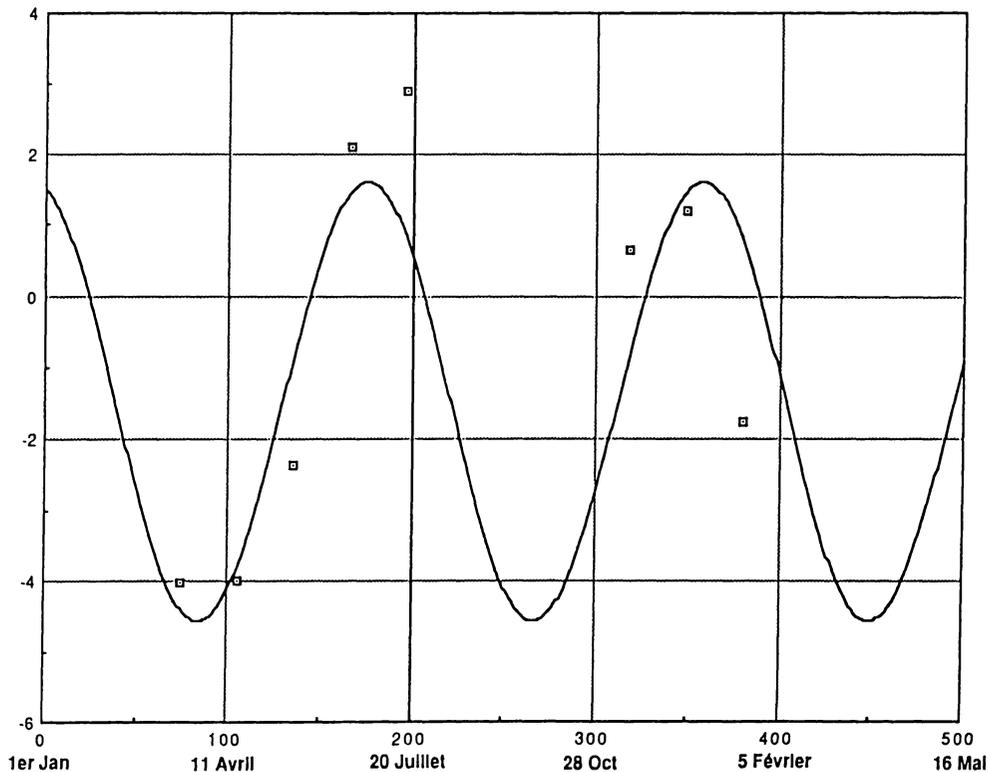
Les mois de février, août, septembre et octobre 1927 ne comportent qu'un nombre tout à fait insuffisant d'observations, ou même pas d'observations.

Comme les déviations d'Esclangon sont mesurées dans le sens vertical, leurs signes ne sont pas comparables aux signes des déviations d'azimuts du pendule paraconique à support anisotrope et des visées sur mires.

(2) Cette corrélation est *particulièrement significative*. Elle correspond en effet à huit données et à trois degrés de liberté : la moyenne, l'amplitude, et la phase. Chacune des données correspond en moyenne à 17 observations.

(3) Si on mesure tous les azimuts positivement dans le sens direct les *Graphiques II* (§ B.1), et *IX* (§ C.1), ont leurs *maxima* respectifs le 2 avril 0 h, et le 1<sup>er</sup> avril 0 h, au voisinage de l'équinoxe du printemps du 21 mars (voir § E.1 ci-dessous). Pour le *Graphique X* le minimum de la déviation verticale correspond au 25 mars, 0 h (voir § E.1 ci-dessous).

DEVIATIONS OPTIQUES D'ESCLANGON  
 Périodicité semi-annuelle  
 en millièmes de minute d'arc  
 Déviations comptées dans le sens vertical



Légende :  $\Sigma = 2,55$  ;  $R = 0,841$  ,  $1-R^2 = 0,293$  ;  $m = -1,49$  ,  $r = -3,09$  ;  $\sigma = 1,38$ . (Notations du § B.1, note 3)  
 Période : 182,625 jours (6 mois) ; date du minimum :  $s_0 = 82,9$  ; 25 mars 0 h.  
 Sources : Calcul 717 (3 novembre 1995) ; Graphique 13574.

## D

**PERIODICITES SEMI-ANNUELLES ET ANNUELLES  
DES OBSERVATIONS INTERFEROMETRIQUES DE MILLER*****1.- La détermination de la position de la Terre sur son orbite à partir des observations de Miller indépendamment de toute hypothèse***

*En fait, comme pour les observations du pendule paraconique, pour les visées sur mires, et pour les observations d'Esclangon, il est possible de déduire des observations interférométriques de Miller la position de la Terre sur son orbite par des calculs directs, et cela sans faire aucune hypothèse théorique quant à l'interprétation à donner à ces observations <sup>1</sup>.*

Cette possibilité résulte de l'analyse harmonique des paramètres caractéristiques des *huit Graphiques fondamentaux de Miller* <sup>2</sup>. J'en donne ci-dessous quelques illustrations.

-----  
(1) Introduction au présent Chapitre, Section A ci-dessus, p. 430-431.

(2) *Graphiques III et IV du Chapitre IV*, § C.3, ci-dessus, p. 388-389.

## 2. - Estimation directe des paramètres caractéristiques des huit Graphiques fondamentaux de Miller

Les paramètres *les plus significatifs* caractérisant les huit Graphiques fondamentaux de Miller sont pour chaque période d'observations : les vitesses maximales et minimales  $v_M$  et  $v_m$ , les valeurs moyennes  $\bar{A}$  des azimuts  $A$ , et les amplitudes maxima  $A_M^*$  de leurs variations autour de leurs valeurs moyennes.

Le *Tableau II* ci-contre donne les estimations directes que j'ai effectuées graphiquement de ces paramètres en juin 1995 à partir de l'agrandissement photographique des huit Graphiques fondamentaux de Miller synthétisant ses observations <sup>1</sup>.

Ce sont ces estimations qui ont été utilisées ultérieurement dans tous les calculs et pour l'établissement de tous les Graphiques de ce Chapitre concernant les observations de Miller <sup>2, 3</sup>.

(1) La précision de ces estimations, effectuées par simples relevés graphiques (*sans aucun calcul*), est naturellement toute relative, tout particulièrement pour le 8 février 1926.

On ne peut naturellement que regretter ici qu'à l'exemple d'Esclançon qu'il cite, Miller n'ait pas publié les valeurs correspondant aux moyennes mobiles de ses Graphiques, comme cela lui aurait été possible en deux pages. A raison de 20 valeurs par graphique, il s'agissait simplement en effet de reproduire 160 valeurs avec l'indication de leurs heures sidérales.

(2) Effectuées le 29 juin 1995, ces estimations n'ont jamais été modifiées au cours de mes calculs ultérieurs, et naturellement, quand je les ai effectuées, je ne pouvais prévoir quels seraient les résultats des corrélations temporelles et structurelles des *Tableaux III, IV, V, VII, VIII, et X* ci-dessous.

*Les résultats obtenus n'en sont que plus significatifs.*

(3) Voici les estimations de Miller, *telles qu'elles résultent, explicitement ou implicitement, de l'ensemble de son analyse* (voir le *Chapitre IV*, Sections A et C, du *Deuxième Volume* de cet ouvrage, p. 29 ci-dessus). Elles sont notamment très différentes dans le cas de la série d'observations du 8 février 1926. (Voir notamment les estimations de  $v_M$  et  $\bar{A}$ , Miller 1933, id., p. 230 et 235).

*Tableau II\**

*Estimations de Miller des paramètres caractéristiques*

	$v_M$	$v_m$	$A_M$	$A_m$	$\bar{A}$	$A_M^*$
1er avril 1925	10,1	7,63	58,0	22,0	40	18,0
1er août 1925	11,2	6,27	44,5	- 24,5	10	34,5
15 septembre 1925	9,6	4,44	89,0	21,0	55	34,0
8 février 1926	9,3	7,23	7,8	- 27,8	-10	17,8

Tableau II

**GRAPHIQUES FONDAMENTAUX DE MILLER**  
**ESTIMATIONS GRAPHIQUES DES VITESSES ET DES AZIMUTS**

*Vitesses (en km/sec.)*

	$v_M$	$v_m$
1er avril 1925	10	7,8
1er août 1925	11,6	6,5
15 septembre 1925	9,8	4,2
8 février 1926	10	7,3

*Azimuts (en degrés)*

	$A_M$	$A_m$	$\bar{A}$	$A_M^*$
1er avril 1925	60	20	40	20
1er août 1925	45	-20	12,5	32,5
15 septembre 1925	90	20	55	35
8 février 1926	15	-40	-12,5	27,5

*Légende :*  $v_M$  et  $v_m$  : valeurs maximales et minimales des vitesses

$A_M$  et  $A_m$  : valeurs maximales et minimales des azimuts

$$\bar{A} = (A_M + A_m) / 2$$

$$A_M^* = (A_M - A_m) / 2$$

$$A^* = A - \bar{A}$$

(Latitude du Mont Wilson :  $\varphi = 34^\circ 13' = 34,217^\circ$  ; Miller, 1933, p. 230)

*Sources :* Ces estimations ont été déduites *graphiquement* des agrandissements photographiques des *Graphiques III et IV* de Miller (*Chapitre IV*, § C.3), *indépendamment de toute hypothèse*. Ces Graphiques correspondent aux moyennes des observations sur 6 ou 8 jours (Miller, 1933, id., p. 213).

Ces estimations ont été effectuées le 29 juin 1995, et sauf indication contraire, elles ont été utilisées dans *tous* les calculs de ce *Chapitre V*.

### 3.- Structure périodique semi-annuelle et annuelle des paramètres caractéristiques des Graphiques fondamentaux de Miller

Faute de place il ne peut naturellement être question d'analyser en détail la structure périodique des paramètres caractéristiques des Graphiques fondamentaux de Miller. Je me bornerai donc à commenter très brièvement la structure périodique semi-annuelle et annuelle de quelques paramètres particulièrement significatifs : les vitesses  $v_M$  et  $v_m$ , les azimuts moyens  $\bar{A}$ , les demi-amplitudes  $A_M^*$ , et quelques indicateurs qui en sont dérivés <sup>1</sup>.

#### *Azimuts moyens $\bar{A}$ - Une périodicité semi-annuelle dominante*

1- Le Graphique XI représente les azimuts moyens ajustés suivant une périodicité semi-annuelle. Le coefficient de corrélation est de 0,840. Le sommet correspond au 6 avril. Il se place au voisinage de l'équinoxe de printemps <sup>2</sup>.

-----

(1) On ne peut que regretter que pour cette analyse les quatre périodes de Miller ne soient pas mieux réparties au cours de l'année. La période du 15 septembre au 8 février (soit près de cinq mois consécutifs) ne comporte en effet aucune observation.

Incontestablement, le choix des dates 1<sup>er</sup> avril, 1<sup>er</sup> août, 15 septembre 1925, et 8 février 1926 a été effectué en fonction d'idées préconçues ou de nécessités matérielles. En fait, il aurait été bien plus simple et bien plus efficace, de prendre quatre périodes centrées sur le 21 mars, le 21 juin, le 21 septembre et le 21 décembre.

C'est ce qu'avaient d'ailleurs prévu Michelson et Morley (1887, *On the Relative Motion of the Earth and the Luminiferous Ether*, American Journal of Science, p. 341 :

*"The experiment will therefore be repeated at intervals of three months, and thus all uncertainty will be avoided".*

C'était là la raison même, mais, contrairement à ce qui est souvent affirmé, cette répétition n'a jamais été effectuée.

(2) La périodicité annuelle est relativement négligeable, le coefficient de corrélation de 0,447 étant très peu significatif.

La date du sommet de la sinusoïde d'ajustement semi-annuel des azimuts moyens  $\bar{A}$ , soit le 6 avril, est relativement voisine de celle correspondant aux azimuts moyens  $\bar{\phi}$  du pendule paraconique à support anisotrope qui est le 2 avril. Le coefficient de corrélation de 0,840 est également d'un ordre de grandeur comparable à celui de 0,900 des azimuts moyens pondérés du pendule paraconique (*Graphique II* ci-dessus) <sup>3</sup>.

*Il est très remarquable que les azimuts moyens  $\bar{A}$ , considérés comme inexplicables par Miller, soient caractérisés par une périodicité semi-annuelle, périodicité que n'a pas aperçue Miller et qui est tout à fait analogue à celle des azimuts moyens du pendule paraconique à support anisotrope <sup>4</sup>.*

*Demi-amplitude  $A_M^*$  - Une périodicité annuelle dominante*

2- Le *Graphique XII* représente l'ajustement avec une périodicité annuelle de la demi-amplitude  $A_M^*$  des oscillations de l'azimut A. Le coefficient de corrélation est de 0,973, et le sommet de l'ajustement correspond au 22 avril <sup>5</sup>.

-----  
(3) En fait, comme les angles de Miller sont comptés *positivement dans le sens rétrograde* alors que pour le pendule ils le sont *dans le sens direct*, il y a opposition de phase.

Comme nous l'indiquerons (*Chapitre V* du *Deuxième Volume* de cet ouvrage), il est possible d'établir *une relation théorique de correspondance* entre les azimuts moyens  $\bar{\phi}$  du pendule paraconique à support anisotrope et les azimuts moyens  $\bar{A}$  de Miller.

(4) Cette constatation suffirait à elle seule pour éliminer les objections soulevées à l'encontre des expériences de Miller considérées comme dénuées de toute signification réelle, en tant que résultant de perturbations locales comme la température (*Chapitre IV*, § E.1 ci-dessus, p. 412-413).

(5) La périodicité de six mois, qui correspond à un coefficient de corrélation de 0,706, est nettement moins marquée. Son sommet correspond au 26 février.

L'écart-type des résidus de cette corrélation est égal à 4,05, soit en viron le triple de l'écart-type des résidus de la corrélation correspondant à la périodicité annuelle qui n'est que de 1,32.

*La différence  $v_M - v_m$  - Une périodicité annuelle dominante*

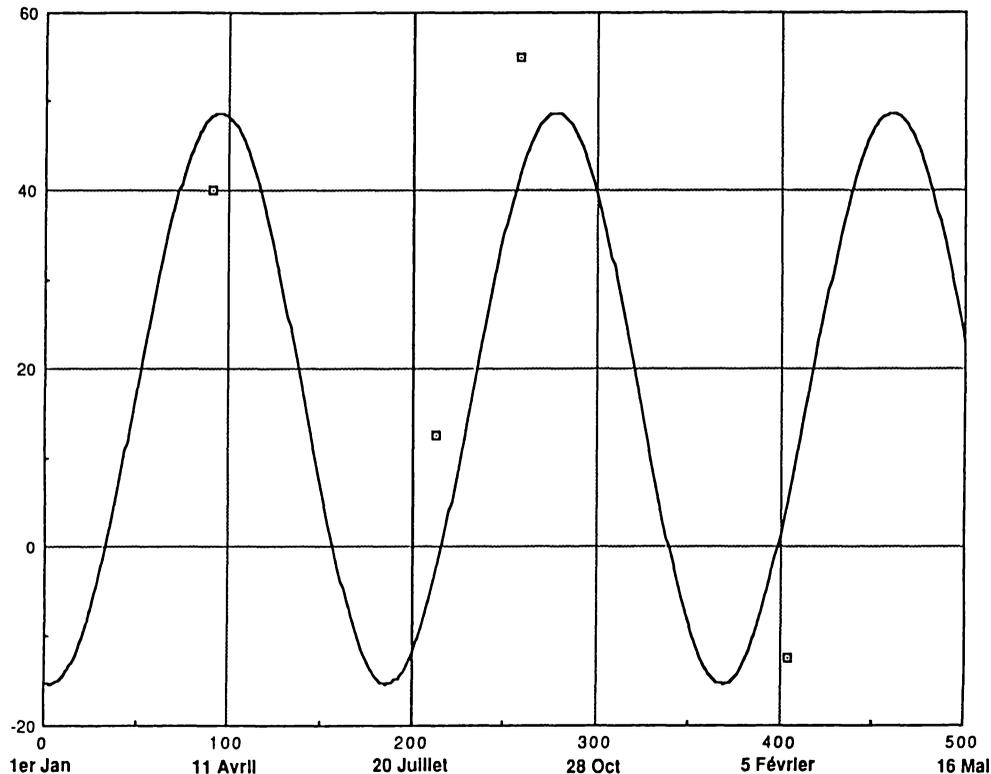
3- Le *Graphique XIII* représente l'ajustement avec une périodicité annuelle de la différence  $v_M - v_m$  entre les vitesses maximale et minimale. Le coefficient de corrélation est de 0,9995 et le sommet de l'ajustement correspond au 22 mars. Il correspond presque exactement à l'équinoxe de printemps.

*Le rapport  $v_m / v_M$  - Une périodicité annuelle dominante*

4- Le *Graphique XIV* représente l'ajustement avec une périodicité annuelle des rapports  $v_m / v_M$  des valeurs minimales et maximales des vitesses. Le coefficient de corrélation est de 0,992 et le sommet de l'ajustement correspond au 7 avril, au voisinage de l'équinoxe de printemps.

OBSERVATIONS DE MILLER  
AZIMUTS MOYENS A

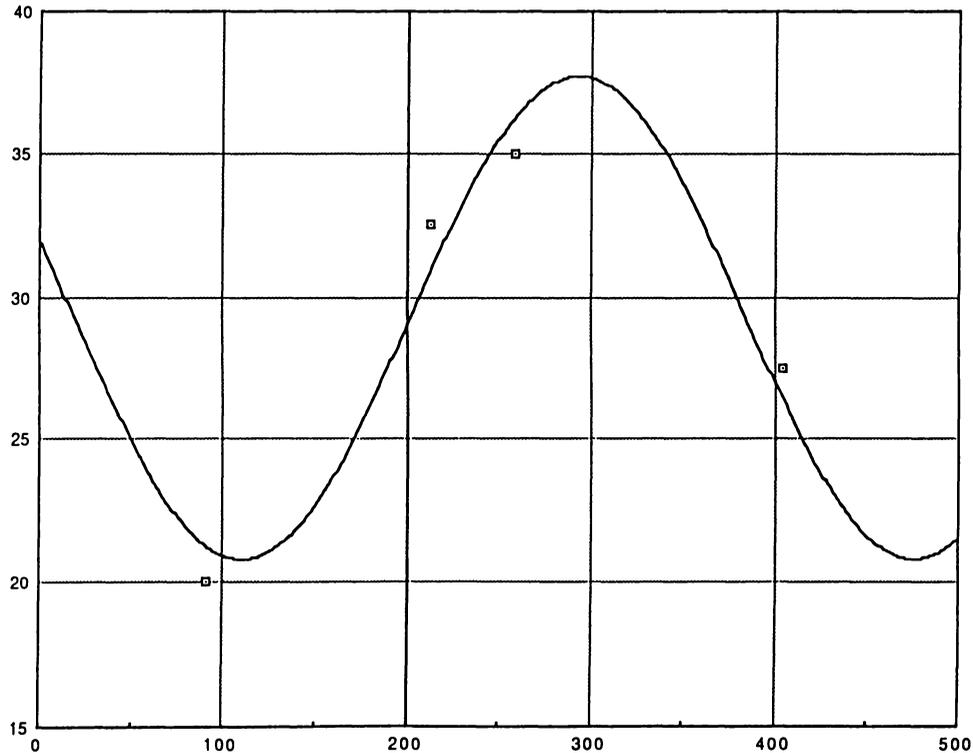
Périodicité semi-annuelle  
en degrés, comptés positivement dans le sens rétrograde



Légende :  $\Sigma = 25,9^\circ$  ;  $R = 0,840$  ,  $1-R^2 = 0,294$  ;  $m = 16,63^\circ$  ;  $r = 31,95^\circ$  ;  $\sigma = 14,0^\circ$  . Période : 182,625 jours (6 mois) ;  
date du maximum :  $s_0 = 95,9$  ; 6 avril 12 h. (Voir la Légende du § B.1, note 3 ci-dessus).

Sources : Tableau II ; Calcul 461 (11 août 1995) ; Graphique 13529.

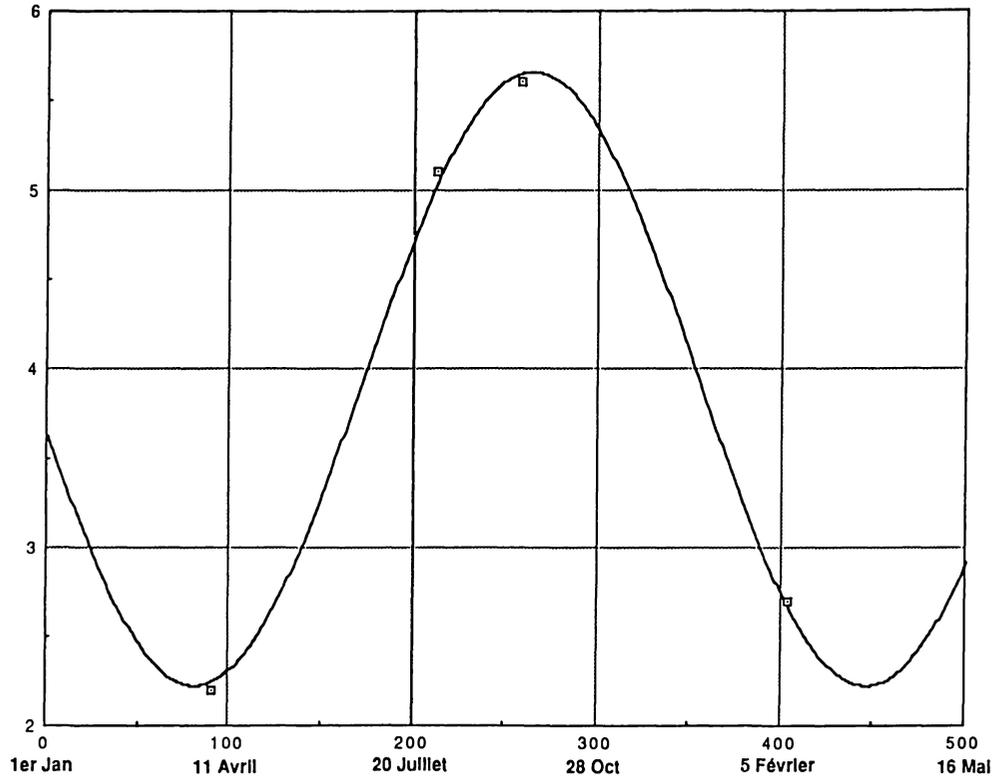
OBSERVATIONS DE MILLER  
 DEMI-AMPLITUDE  $A_M^*$  DES AZIMUTS A  
 Périodicité annuelle  
 en degrés



*Légende* :  $\Sigma = 5,73$  ;  $R = -0,973$  ,  $1-R^2 = 0,053$  ;  $m = 29,3^\circ$  ,  $r = -8,47^\circ$  ;  $\sigma = 1,32^\circ$  . Période : 365,25 jours (1 an) ;  
 date du minimum :  $s_0 = 110,8$  ; 22 avril 0 h. (Voir la *Légende* du § B.1, note 3 ci-dessus).

*Sources* : Tableau II ; Calcul 459 (18 août 1995) ; Graphique 13530.

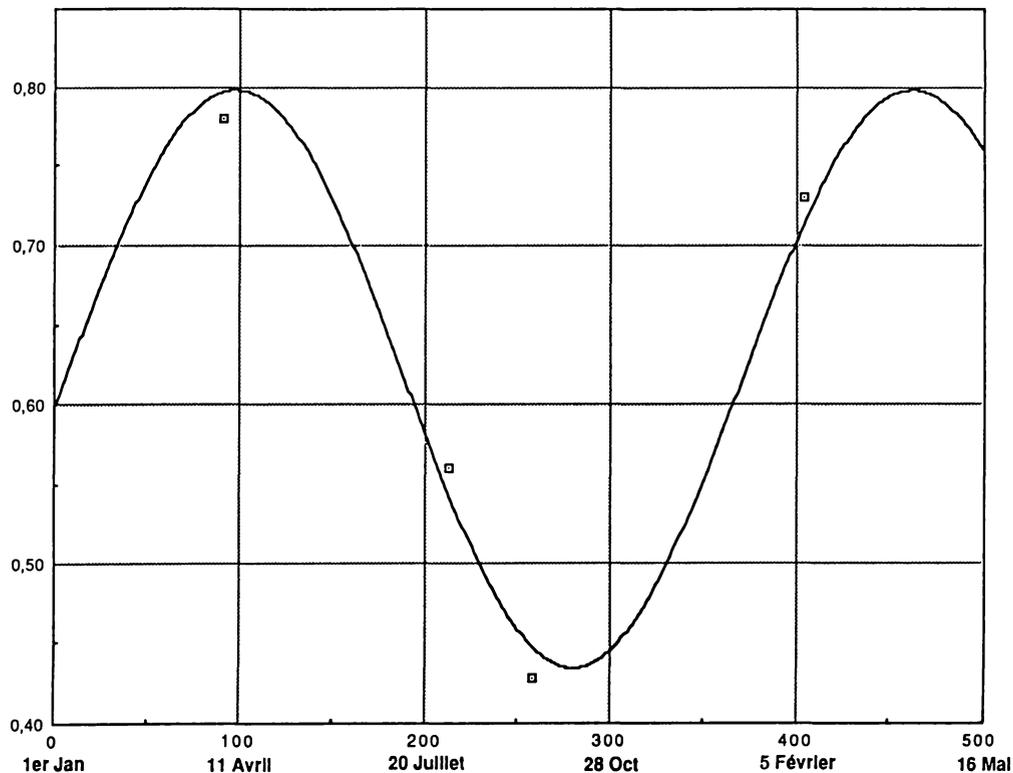
**OBSERVATIONS DE MILLER**  
**DIFFERENCE  $v_M - v_m$  DES VITESSES MAXIMALES ET MINIMALES**  
**Périodicité annuelle**  
*en km/sec.*



*Légende* :  $\Sigma = 1,47$  ;  $R = 0,9995$  ,  $1-R^2 = 0,0011$  ;  $m = 3,94$  ,  $r = -1,72$  ;  $\sigma = 0,049$ . Période : 365,25jours (1 an) ;  
date du minimum :  $s_0 = 80,9$  ; 22 mars 12 h. (Voir la *Légende* du § B.1, note 3 ci-dessus).  
*Sources* : Tableau II ; Calcul 758 (10 juillet 1995) ; Graphique 13581.

OBSERVATIONS DE MILLER  
 RAPPORT DES VITESSES MINIMALES ET MAXIMALES

Périodicité annuelle



*Légende* :  $\Sigma = 0,139$  ;  $R = 0,992$  ,  $1-R^2 = 0,0159$  ;  $m = 0,616$  ;  $r = 0,182$  ;  $\sigma = 0,0176$ . Période : 365,25 jours (12 mois) ;  
 date du maximum :  $s_0 = 96,3$  ; 7 avril 12 h. (Voir la *Légende* du § B.1, note 3 ci-dessus).

*Sources* : Tableau II ; Calcul 759 (10 novembre 1995) ; Graphique 13582.

#### 4.- Une double périodicité

On voit que les observations de Miller se caractérisent soit par une périodicité semi-annuelle dominante (*Graphique XI*), soit par une périodicité annuelle dominante (*Graphiques XII, XIII, et XIV*), suivant le paramètre que l'on considère.

*Cette double périodicité apparaît comme correspondant à deux influences distinctes, l'influence de l'anisotropie caractérisée par les azimuts moyens  $\bar{A}$  dont la périodicité dominante est semi-annuelle, et l'influence du mouvement de la Terre sur son orbite dont la périodicité est annuelle.*

Le *Tableau III* ci-dessous indique pour différents paramètres significatifs les périodicités dominantes et leurs caractéristiques. Quatre correspondent à une périodicité annuelle, et neuf à une périodicité semi-annuelle. Ce *Tableau* soulève différentes observations :

a - Lorsqu'il existe une périodicité annuelle dominante, son maximum ou son minimum est voisin *généralement* du 21 mars, et non du 21 juin. C'est là une circonstance *très remarquable* <sup>1</sup>.

b - Si les phases  $s_0$  des ajustements semi-annuels ou annuels diffèrent les unes des autres, leur moyenne 81,8 est *remarquablement voisine* de la valeur  $s_0 = 79,5$  qui correspond au 21 mars 12 h., c'est-à-dire, à deux jours près, à la date de *l'équinoxe de printemps* <sup>2</sup>.

c - A la valeur moyenne  $\bar{A}$  des azimuts correspond une périodicité dominante de 6 mois alors qu'à la demi-amplitude  $A_M^*$  des variations des azimuts correspond une période de 12 mois. Ces deux périodicités correspondent chacune à l'une des deux influences ci-dessus.

-----  
 (1) Lorsqu'il s'agit d'une périodicité semi-annuelle il est équivalent de considérer dans les calculs une sinusoïde ayant son sommet le 21 mars ou le 21 juin. La considération de l'une ou l'autre date conduit à un simple changement de signe. Il en est *tout à fait différemment* dans le cas d'une périodicité annuelle.

(2) Les écarts par rapport à cette valeur de 79,5 peuvent d'ailleurs s'expliquer, au moins en partie, par l'influence de la seconde périodicité annuelle ou semi-annuelle.

d- Le fait que la vitesse maximale  $v_M$  se caractérise par une période dominante de 6 mois indique que la première influence l'emporte sur la seconde. Par contre, la vitesse minimale  $v_m$  apparaît comme dominée par la seconde influence. Des observations analogues peuvent être présentées pour les autres paramètres.

e- La considération des différents résultats du *Tableau III* indique clairement qu'il y a *une interaction relativement complexe* entre les deux influences.

f- Dans l'ensemble, les coefficients de corrélation sont *relativement élevés*, et en fait ils sont d'autant plus significatifs qu'à chacun d'eux ne correspond pas une observation isolée, mais *une moyenne de 6 à 8 observations*, les huit *Graphiques* fondamentaux de Miller résultant des moyennes des observations au cours d'une période de 6 ou 8 jours <sup>3</sup>.

-----  
 (3) Il m'a paru intéressant d'indiquer les résultats correspondant aux quatre indicateurs  $v_M^2 \cos^2 \bar{A}$ ,  $v_M^2 \sin^2 \bar{A}$ ,  $v_m^2 \cos^2 \bar{A}$ ,  $v_m^2 \sin^2 \bar{A}$ . Ces indicateurs peuvent être considérés comme mixtes en tant que faisant intervenir à la fois les vitesses  $v_M$  et  $v_m$  et la déviation moyenne  $\bar{A}$  des azimuts.

Le coefficient de la première de ces corrélations, qui correspond à une périodicité de 6 mois, est de 0,99981 et la date du minimum est le *12 mars*, au voisinage de l'équinoxe de printemps.

Ce résultat est *pour le moins frappant*. En fait, si à la place de mes estimations du *Tableau II* ci-dessus on prend les estimations de Miller (Note 3 du § D.2 ci-dessus) on trouve un coefficient de corrélation égal à 0,9999994 avec un minimum le *12 mars*.

Ce coefficient, *presque égal à l'unité*, m'a amené à envisager qu'un tel coefficient pouvait traduire une identité sous-jacente *provenant des modalités d'ajustement, utilisées par Miller*, des données de l'observation à son Modèle. C'est ce qui m'a conduit à procéder aux estimations *directes du Tableau II* ci-dessus, *totalemment indépendantes de toute théorie, et en tout cas totalement indépendantes des estimations correspondant au Modèle considéré par Miller (Chapitre IV, § F.1, p. 417 ci-dessus)*.

Tableau III

OBSERVATIONS DE MILLER  
PERIODICITES DOMINANTES

Série	P en mois	R	1-R <sup>2</sup>	s <sub>0</sub>	date
v <sub>M</sub>	6	-0,851	0,275	minimum s <sub>0</sub> = 66,8	8 mars 0 h
v <sub>m</sub>	12	0,946	0,105	maximum s <sub>0</sub> = 112,6	23 avril 12 h
$\bar{A}$	6	0,840	0,294	maximum s <sub>0</sub> = 95,4	6 avril 12 h
A <sub>M</sub> *	12	-0,973	0,053	minimum s <sub>0</sub> = 110,8	22 avril 0 h
v <sub>M</sub> + v <sub>m</sub>	6	-0,944	0,110	minimum s <sub>0</sub> = 62,3	4 mars 12 h
v <sub>M</sub> - v <sub>m</sub>	12	-0,99995	0,0011	minimum s <sub>0</sub> = 80,5	22 mars 12 h
v <sub>m</sub> /v <sub>M</sub>	12	0,992	0,016	maximum s <sub>0</sub> = 96,3	7 avril 12 h
$\bar{A} + A_M^*$	6	0,749	0,438	maximum s <sub>0</sub> = 76,0	18 mars 0 h
$\bar{A} - A_M^*$	6	0,920	0,154	maximum s <sub>0</sub> = 109	20 avril 0 h
v <sub>M</sub> <sup>2</sup> cos <sup>2</sup> $\bar{A}$	6	0,99981	0,00038	minimum s <sub>0</sub> = 70,7	12 mars 12 h
v <sub>M</sub> <sup>2</sup> sin <sup>2</sup> $\bar{A}$	6	0,944	0,110	maximum s <sub>0</sub> = 72,7	14 mars 12 h
v <sub>m</sub> <sup>2</sup> cos <sup>2</sup> $\bar{A}$	6	0,787	0,381	minimum s <sub>0</sub> = 66,4	8 mars 12 h
v <sub>m</sub> <sup>2</sup> sin <sup>2</sup> $\bar{A}$	6	0,993	0,013	minimum s <sub>0</sub> = 43,5	13 février 12 h
moyennes		$\bar{R}$   = 0,918	(1-R <sup>2</sup> ) = 0,150	$\bar{s}_0$ = 81,8	23 mars 12 h

## Légende :

P = périodicité dominante.

R = coefficient de corrélation multiple de l'indicateur considéré avec les deux fonctions de s : cos (2π s/T) et sin (2π s/T), où s est la date considérée en jours à partir du 1er janvier 0 h.

s<sub>0</sub> = date du maximum ou du minimum de l'ajustement compté en jours à partir du 1er janvier 0 h.Périodicités semi-annuelles : moyenne  $\bar{s}_0$  des s<sub>0</sub> :  $\bar{s}_0$  = 73,6 ; 15 mars.Périodicités annuelles : moyenne  $\bar{s}_0$  des s<sub>0</sub> :  $\bar{s}_0$  = 100 ; 11 avril.

## Sources :

Données du Tableau II, p. 454.

Calculs 767, 766, 461, 459, 765, 758, 759, 757, 763, 450, 472, 473, 474. (9 août - 17 novembre 1995).

### ***5.- Interdépendances structurelles des observations de vitesses et d'azimuts de Miller***

Il existe entre les différentes caractéristiques des huit graphiques fondamentaux de Miller *des interdépendances structurelles particulièrement marquées.*

A titre d'illustration le *Tableau IV* présente quelques corrélations multiples entre des paramètres caractéristiques des vitesses maximales et minimales  $v_M$  et  $v_m$  des Graphiques de Miller et les déviations moyennes  $\bar{A}$  et les amplitudes  $A_M^*$  des variations des azimuts  $A$ .

*Dans l'ensemble c'est l'interdépendance entre les indicateurs des vitesses et la déviation maximale  $A_M^*$  qui l'emporte très fortement.*

Les coefficients de corrélation multiple sont particulièrement élevés et correspondent à des interdépendances structurelles *dont l'existence apparaît comme indiscutable.* Ces régularités suffiraient à elles seules pour balayer toute attribution des observations de Miller à des causes fortuites.

**Tableau IV**

OBSERVATIONS DE MILLER  
INTERDEPENDANCES STRUCTURELLES  
*Vitesses  $v_M$  et  $v_m$  en fonction des angles  $\bar{A}$  et  $A_M^*$*

Série	$\Sigma$	R	1-R <sup>2</sup>	m	f	g	f/g	D
$v_M - v_m$	1,47	0,974	0,050	3,81	0,41	1,34	0,31	$A_M^*$
$(v_M - v_m)(v_M + v_m)$	0,11	0,999982	0,000022	0,22	0,046	0,095	0,48	$A_M^*$
$v_m^2 / v_M^2$	0,17	0,997	0,0051	0,43	-0,055	-0,155	0,36	$A_M^*$
$v_M^2 / (v_M + v_m)^2$	0,069	0,9997	0,00060	0,37	0,030	0,059	0,51	$A_M^*$
$v_m^2 / (v_M + v_m)^2$	0,041	0,9997	0,00066	0,15	-0,016	-0,036	0,44	$A_M^*$
Moyenne de R = 0,994				Moyenne de 1-R <sup>2</sup> = 0,0113				

**Légende :**

- Quantités considérées : voir *Tableau II* du § D.2.

- Les angles  $\bar{A}$  et  $A_M^*$  sont considérés en valeurs standardisées :

$$(\bar{A} - \bar{\bar{A}}) / \Sigma_{\bar{A}}, \text{ et } (A_M^* - \bar{A}_M^*) / \Sigma_{A_M^*}$$

$\bar{\bar{A}}$  = valeur moyenne de  $\bar{A}$  (calcul 491 du 28 août 1995) = 2,003

$\bar{A}_M^*$  = valeur moyenne de  $A_M^*$  (calcul 494 du 28 août 1995) = 29,957 °.

- R = coefficient de la corrélation multiple de la série considérée avec les valeurs standardisées de  $\bar{A}$  et de  $A_M^*$ .

m, f, et g représentent respectivement les valeurs moyennes et les coefficients de régression correspondant aux angles  $\bar{A} - \bar{\bar{A}}$  et  $(A_M^* - \bar{A}_M^*)$ .

D indique l'influence qui est dominante dans la corrélation.

**Sources :**

Données du *Tableau III*.

Calculs 627<sup>ter</sup>, 545<sup>ter</sup>, 551<sup>ter</sup>, 552<sup>ter</sup>, et 553<sup>ter</sup> (27 octobre 1995).

### 6.- *Aspects essentiels de la structure périodique semi-annuelle et annuelle des observations de Miller*

Les résultats ci-dessus permettent d'arriver à quelques conclusions *tout à fait essentielles* :

a - Les observations de Miller telles qu'elles sont présentées sur les huit Graphiques d'ensemble de son Mémoire de 1933 <sup>1</sup> ont une structure périodique semi-annuelle ou annuelle *très marquée*. *Cette structure n'a pas été aperçue par Miller.*

Cette structure périodique suffirait à *elle seule* pour éliminer toutes les critiques qui ont été présentées à l'encontre des observations de Miller et *qui leur dénuent toute signification réelle* <sup>2</sup>.

b - La moyenne  $\bar{A}$  des azimuts *que Miller n'a pu expliquer* a une périodicité semi-annuelle, *très semblable* à celle des azimuts moyens  $\bar{\phi}$  du pendule paraconique à support anisotrope.

c - L'amplitude moyenne  $A_M^*$  des variations des azimuts A et la différence  $v_M - v_m$  des vitesses maximale et minimale ont *une périodicité annuelle marquée*, confirmant par là même l'influence de la position de la Terre sur sa trajectoire orbitale.

d - Les ajustements correspondant à des périodicités semi-annuelles ou annuelles ont des maxima et des minima à des dates *assez voisines en général de l'équinoxe de printemps*.

e - Les observations de Miller se caractérisent par de *très fortes interdépendances structurelles* entre les vitesses et les azimuts observés.

-----

(1) § C.3 du *Chapitre IV* ci-dessus, p. 388-389.

(2) § E.1 du *Chapitre IV* ci-dessus, p. 412-413.

f- Les très fortes corrélations observées <sup>3</sup> apparaissent comme *d'autant plus remarquables* que les estimations graphiques des paramètres caractéristiques essentiels  $v_M$ ,  $v_m$ ,  $\bar{A}$ , et  $A_M^*$  à partir des huit graphiques fondamentaux de Miller ne peuvent être considérés que comme approximatives <sup>4</sup>.

g- *Au total, et indépendamment de toute hypothèse et de toute interprétation théorique, une conclusion apparaît comme absolument certaine. Les observations de Miller présentent incontestablement une très forte cohérence interne, et cette cohérence interne doit être considérée comme en relation directe avec la position de la Terre sur son orbite.*

-----  
 (3) *Tableaux III et IV* ci-dessus. Voir également les *Tableaux VII, VIII, et X* des § E.2 et E.3 ci-dessous, p. 475, 476, et 482.

(4) Tout particulièrement pour le 8 février 1926. Voir la note (1) du § D.2 ci-dessus. Je ne saurais trop souligner que tous les calculs qui précèdent ont été effectués *postérieurement* aux estimations du *Tableau II* effectuées le 29 juin 1995 (voir la note 2 du § D.2 ci-dessus, p. 453).

Des résultats analogues peuvent être obtenus à partir des paramètres caractéristiques des ajustements elliptiques du *Chapitre IV*, § D.4, p. 404-408 (Voir le *Deuxième Volume* de cet ouvrage, *Chapitre IV*, p. 29 ci-dessus).

## E

**STRUCTURE PERIODIQUE SEMI-ANNUELLE ET ANNUELLE COMPAREE  
DES OBSERVATIONS DU PENDULE PARACONIQUE A SUPPORT ANISOTROPE  
DES VISEES SUR MIRES  
DES OBSERVATIONS OPTIQUES D'ESCLANGON  
ET DES OBSERVATIONS INTERFEROMETRIQUES DE MILLER**

**1. - Phases comparées des composantes périodiques semi-annuelles des quatre séries d'observations**

En convenant de compter en azimuts tous les angles *positivement dans le sens direct*, le *Tableau V* met en évidence les concordances de phase des différents ajustements semi-annuels des azimuts moyens du pendule paraconique, des visées sur mires, des observations d'Esclangon, et des azimuts moyens de Miller <sup>1</sup>.

Les deux premiers ajustements sont presque exactement en phase bien que se rapportant à des phénomènes *très différents* et à des époques *très différentes*.

La moyenne des ajustements des azimuts moyens de Miller et des déviations verticales d'Esclangon est presque exactement en phase avec la moyenne des deux autres ajustements <sup>2</sup>.

Dans l'ensemble, au regard des phénomènes *très différents* considérés et à leurs époques *très différentes* les concordances de phase constatées sont *extrêmement remarquables*.

-----  
(1) Je rappelle que pour le pendule paraconique à support isotrope les données disponibles sont insuffisantes pour permettre une analyse valable de la périodicité semi-annuelle (voir § V.B.1, note 8, ci-dessus, p. 433).

(2) Je rappelle que sur le *Graphique I* (p. 434) les angles sont comptés *positivement dans le sens direct*. Sur les *Graphiques IX et XI* (p. 449 et 458) ils sont comptés *positivement dans le sens rétrograde*.

**Tableau V**

**PENDULE PARACONIQUE A SUPPORT ANISOTROPE  
VISEES SUR MIRES**

**OBSERVATIONS D'ESCLANGON ET DE MILLER**

**Ajustements à la période semi-annuelle de 182,625 jours  
Comparaison des phases des sinusoides d'ajustement**

*Ajustements en azimuts comptés positivement dans le sens direct*

Ajustements	q	Série	R	1-R <sup>2</sup>	Date du maximum	s <sub>0</sub> <sup>*</sup>
Azimuts moyens du pendule paraconique 1954 - 1959 <i>Graphique II</i>	1	$\bar{\phi}$	0,899	0,192	2 avril 0 h	91,3
Visées sur mire Juillet 1958 Février-Mars 1959 <i>Graphique IX</i>	2	(N+S) / 2	0,9991	0,0018	1 <sup>er</sup> avril 0 h	90
					Date du minimum	
Déviations d'Esclangon 1927-1928 <i>Graphique X</i>	3	E	0,841	0,293	25 mars 0 h	82,9
Azimuts moyens de Miller 1925-1926 <i>Graphique XI</i>	4	$\bar{A}$	0,840	0,294	6 avril 0 h	95,9
Date de l'équinoxe de printemps 21 mars 12 h ; s <sub>0</sub> <sup>*</sup> = 79,5						

*Légende* : Tous les angles des séries 1, 2 et 4 sont comptés positivement dans le sens direct. Les déviations d'Esclangon sont comptées dans le sens vertical.

$$\begin{aligned} \text{Moyennes de } s_0^* : (1+2) / 2 &= 90,65 & (3+4) / 2 &= 89,40 \\ (1+2+3+4) / 4 &= 90,03 \end{aligned}$$

*Sources* : *Graphiques II, IX, X, et XI* ci-dessus, p. 435, 449, 451, et 458.

## 2.- Une double périodicité centrée sur le 21 mars

Puisque le 21 mars apparaît dans toutes les séries d'observations comme une date spécifique, et que les ajustements *semi-annuels et annuels* ont leur maxima ou minima au voisinage de cette date <sup>1</sup>, il est intéressant de déterminer les ajustements correspondant à *une double périodicité, semi-annuelle et annuelle, centrée sur le 21 mars*.

Ces ajustements sont déterminés par les corrélations des séries considérées avec deux sinusoïdes dont les périodes sont de six et douze mois et dont les dates des sommets sont le 21 mars *pour l'une et l'autre*.

*Pendule paraconique à support anisotrope, visées sur mires et visées optiques d'Esclangon*

1- Le *Tableau VI* présente les résultats des ajustements pour les azimuts moyens et les amplitudes de l'onde de 25 h du pendule paraconique à support anisotrope (1954-1960), les visées sur mires à l'IRSID en 1958 et à l'IGN en 1959, et les visées optiques d'Esclangon en 1927-1928.

Les coefficients de corrélation multiple relativement élevés confirment l'existence d'une périodicité semi-annuelle et annuelle centrée sur le 21 mars. La périodicité semi-annuelle est prédominante pour les azimuts moyens du pendule paraconique et pour les visées sur mires.

-----  
(1) Voir notamment le *Tableau III* du § D.4, p. 464, et le *Tableau V* du § E.1, p. 470.

Dans l'ensemble les ajustements obtenus sont meilleurs en associant à une sinusoïde semi-annuelle dont le maximum est le 21 mars une sinusoïde annuelle dont le sommet est également le 21 mars, plutôt qu'une sinusoïde annuelle dont le sommet est le 21 juin <sup>2</sup>.

-----

(2) Voici les résultats comparés suivant que l'on considère une composante annuelle ayant son sommet le 21 mars (ligne 1) ou une composante annuelle ayant son sommet le 21 juin (ligne 2).

Tableau VI\*

			$\bar{\phi}$	$2R_{25}$	M	E
1	21 Mars	R	0,876	0,965	0,995	0,937
		$1 - R^2$	0,232	0,068	0,011	0,122
2	21 Juin	R	0,983	0,735	0,992	0,850
		$1 - R^2$	0,033	0,459	0,016	0,277

*Dans l'ensemble les résultats sont meilleurs pour une composante annuelle centrée sur le 21 mars.*

Pour les azimuts moyens  $\bar{\phi}$  (valeurs pondérées) la date du 21 juin donne un meilleur résultat, mais pour cet ajustement on a  $r/r' = - 2,22$  (contre  $- 2,18$  pour la date du 21 mars, composante semi-annuelle), de sorte que dans l'ensemble l'influence de la date du 21 mars apparaît prédominante.

Sources : Calculs 698, 699, 1200 et 1247 (31 octobre 1995 - 20 août 1996, 24 janvier 1997).

**Tableau VI**

**PENDULE PARACONIQUE A SUPPORT ANISOTROPE,  
VISEES SUR MIRES, ET VISEES OPTIQUES D'ESCLANGON  
DOUBLE PERIODICITE SEMI-ANNUELLE ET ANNUELLE  
centrées sur le 21 Mars**

Série	$\Sigma$	R	1 - R <sup>2</sup>	m	r	r'	r/r'	P
$\bar{\phi}$	4,87	0,876	0,232	152	9,21	-4,23	-2,18	6
2R <sub>25</sub>	2,99	0,965	0,068	1,30	-8,28	7,98	-1,04	~
Moyennes :		R = 0,920		1 - R <sup>2</sup> = 0,150				
M	37,2	0,995	0,011	1,87	-37,3	-12,4	3,00	6
E	2,55	0,937	0,122	-0,388	-1,48	-2,86	+0,52	~
Moyennes :		R = 0,966		1 - R <sup>2</sup> = 0,067				
Moyennes générales :		R = 0,943		1 - R <sup>2</sup> = 0,108				

**Légende :**

$\Sigma$  = écart-type de la série ; R = coefficient de la corrélation multiple de la série considérée avec une sinusoïde d'une période de six mois et une sinusoïde d'une période de 12 mois, les deux sinusoïdes ayant leur sommet le 21 mars ; m = moyenne de l'ajustement ; r = demi-amplitude de l'onde semi-annuelle ; r' = demi-amplitude de l'onde annuelle.

P = périodicité dominante en mois (le signe ~ indique l'absence de périodicité dominante correspondant à la condition  $1/2 < |r/r'| < 2$ ).

$\bar{\phi}$  = azimut moyen du pendule paraconique (valeurs pondérées). (Graphique II du § B.1 ci-dessus).

2R<sub>25</sub> = amplitude de la composante périodique de 25 h du pendule paraconique (valeurs pondérées). (Graphique VI du § B.2 ci-dessus).

M = visées optiques sur mires (Graphique IX du § C.1 ci-dessus).

E = moyennes mensuelles des visées optiques d'Esclangon de mars 1927 à janvier 1928, soit 8 valeurs mensuelles (voir la note 1 du § C.2 ci-dessus, p. 450). (Graphique X du § C.2 ci-dessus, p. 451).

Sources : Calculs 499, 500, 1198, et 1246 (29 août 1995 - 19 août 1996, et 23 janvier 1997).

*Paramètres caractéristiques des huit Graphiques fondamentaux de Miller*

2- Les *Tableaux VII et VIII* présentent les résultats des corrélations multiples de différents indicateurs déduits des paramètres caractéristiques des huit Graphiques fondamentaux de Miller avec une double périodicité centrée sur le 21 mars.

Alors que sur le *Tableau III* ci-dessus les ajustements correspondent à une seule période et à une phase indéterminée, les *Tableaux VII et VIII* correspondent à des ajustements avec deux périodes de 6 et 12 mois, les sinusoides de référence ayant l'une et l'autre leur maximum le 21 mars.

Certains coefficients de corrélation sont particulièrement élevés et correspondent certainement à des régularités sous-jacentes <sup>3, 4</sup>.

Tel est tout particulièrement le cas de la différence  $v_M - v_m$  à laquelle correspond (comme indiqué également sur le *Tableau III*, p. 464) un coefficient de corrélation particulièrement élevé et qui ne comporte qu'une périodicité annuelle. Il est notamment très remarquable que les composantes semi-annuelles de  $v_M$  et  $v_m$  sont pratiquement les mêmes alors que la composante annuelle de  $v_m$  est plus de cinq fois plus grande que la composante annuelle de  $v_M$  (*Tableau VII* ci-contre).

-----  
 (3) Il me paraît intéressant d'indiquer ici les coefficients de corrélation multiple correspondant à  $v_M \cos \bar{A}$  ( $R = 0,977$  ;  $1-R^2 = 0,0462$ ) ;  $v_M \sin \bar{A}$  ( $R = 0,903$  ;  $1-R^2 = 0,184$ ) ;  $v_m \cos \bar{A}$  ( $R = 0,99999990$  ;  $1-R^2 = 0,000000019$ ) ;  $v_m \sin \bar{A}$  ( $R = 0,765$  ;  $1-R^2 = 0,415$ ). La moyenne de ces coefficients de corrélation ( $\bar{R} = 0,911$ ) est légèrement inférieure à la moyenne des coefficients de corrélation correspondant aux carrés ( $\bar{R} = 0,968$ ).

Pour ces quatre corrélations on a respectivement pour les rapports  $r/r'$  les valeurs : - 8,2 ; - 3,3 ; - 2,6 ; et - 9,6 correspondant à une prédominance très marquée de la période de six mois).

Sources : Calculs 835, 833, 834 et 836, (14 décembre 1995).

(4) Le coefficient de corrélation multiple est plus élevé pour  $\overline{\text{tg } \bar{A}}$  ( $R = 0,983$  ;  $1-R^2 = 0,0338$ ) que pour  $\bar{A}$  ( $R = 0,943$  ;  $1-R^2 = 0,110$ ).

Tableau VII

OBSERVATIONS DE MILLER  
**Paramètres caractéristiques des huit Graphiques fondamentaux**  
 DOUBLE PERIODICITE SEMI-ANNUELLE ET ANNUELLE  
 centrées sur le 21 mars

Série	$\Sigma$	R	1-R <sup>2</sup>	m	r	r'	r/r'	P
$v_M$	0,73	0,833	0,307	10,9	-1,13	-0,263	4,3	6
$v_m$	1,38	0,952	0,093	6,9	-1,03	1,44	-0,71	~
$\bar{A}$	25,9	0,943	0,110	2,0	45,6	-13,3	-3,43	6
$A_M^*$	5,7	0,944	0,109	30,0	-2,2	-6,1	+0,36	12
Moyennes :		$\bar{R} = 0,918$	$\overline{1-R^2} = 0,155$					

**Légende :**

$v_M, v_m, \bar{A}$  et  $A_M^*$  : Tableau II.

Les valeurs de  $v_M, v_m, \bar{A}, A_M^*$  correspondent à des moyennes des observations sur 6 ou 8 jours (Miller, 1933, id., p. 213).

$\Sigma$  = écart-type de la série ; R = coefficient de la corrélation multiple de la série considérée avec une sinusoïde d'une période de 6 mois et une sinusoïde d'une période de 12 mois, les deux sinusoïdes ayant leur sommet le 21 mars ; m = moyenne de l'ajustement ; r = demi-amplitude de l'onde semi-annuelle ; r' = demi-amplitude de l'onde annuelle.

P = périodicité dominante en mois (le signe ~ indique l'absence de périodicité dominante correspondant à la condition  $1/2 < |r/r'| < 2$ ).

**Sources :**

Données du Tableau II (estimations graphiques du 29 juin 1995 à partir des huit Graphiques fondamentaux de Miller).

Calculs 582, 583, 491, et 494 (28 août - 13 novembre 1995).

Tableau VIII

OBSERVATIONS DE MILLER  
*Paramètres caractéristiques des huit Graphiques fondamentaux*  
 DOUBLE PERIODICITE SEMI-ANNUELLE ET ANNUELLE  
 centrées sur le 21 mars  
*Corrélations mixtes*

Série	$\Sigma$	R	1-R <sup>2</sup>	m	r	r'	r/r'	P
$v_M + v_m$	1,64	0,865	0,252	17,82	-2,158	1,179	-1,83	6
$v_M - v_m$	1,47	0,99992	0,00016	3,98	-0,096	-1,705	0,057	12
$v_m / v_M$	0,14	0,990	0,0205	0,64	-0,041	0,160	-0,27	12
$\overline{tg A}$	0,624	0,983	0,0338	0,321	1,123	-0,359	-3,13	6
$\overline{A} + A_M^*$	27,0	0,969	0,061	31,96	43,4	-19,4	-2,24	6
$\overline{A} - A_M^*$	26,0	0,915	0,163	-27,95	47,9	-7,22	-6,63	6
$v_M^2 \cos^2 \overline{A}$	36,6	0,974	0,051	114	-73	4,7	-15	6
$v_M^2 \sin^2 \overline{A}$	25,1	0,99990	0,00020	5,7	49	-11	-4,6	6
$v_m^2 \cos^2 \overline{A}$	16,7	0,9990	0,0019	45,2	-25	14	-1,8	6
$v_m^2 \sin^2 \overline{A}$	9,4	0,897	0,195	2,7	15,6	3,8	+4,1	6
Moyennes :		$\overline{R} = 0,960$		$\overline{1-R^2} = 0,080$				

Légende :

$\Sigma$ , R, 1-R<sup>2</sup>, m, r, r', r/r', P : voir la Légende du Tableau VII.

Sources :

Données du Tableau II (estimations graphiques du 29 juin 1995 à partir des huit Graphiques fondamentaux de Miller).

Calculs 768, 612, 607, 555, 769, 770, 497, 492, 489, et 498 (28 août - 15 novembre 1995).

Il est certainement *très significatif* que pour la période annuelle la phase correspondant au 21 mars donne en général de meilleurs résultats que la phase correspondant au 21 juin <sup>5</sup>.

*La prédominance des périodicités de 6 mois résulte manifestement d'une forte influence de l'anisotropie correspondant aux déviations moyennes  $\bar{A}$  des azimuts <sup>6</sup>.*

-----

(5) Voici les résultats des *Tableaux VII et VIII* (ligne 1 ci-dessous) comparés avec ceux observés en associant à la période de 6 mois ayant son maximum le 21 mars une sinusoïde de période égale à 1 an et ayant son maximum le 21 juin (ligne 2).

*Tableau VII\**

			$v_M$	$v_m$	$\bar{A}$	$A_M^*$
1 <i>Tableau VII</i>	21 Mars	R	0,833	0,952	0,943	0,944
		1 - R <sup>2</sup>	0,307	0,093	0,110	0,109
2	21 Juin	R	0,9995	0,383	0,980	0,314
		1 - R <sup>2</sup>	0,00091	0,883	0,039	0,901

*Tableau VIII\**

			$v_M - v_m$	$v_m / v_M$	$v_M^2 \sin^2 \bar{A}$	$v_m^2 \cos^2 \bar{A}$
1 <i>Tableau VIII</i>	21 Mars	R	0,99992	0,990	0,99990	0,9990
		1 - R <sup>2</sup>	0,00016	0,0205	0,00020	0,0019
2	21 Juin	R	0,525	0,412	0,954	0,782
		1 - R <sup>2</sup>	0,724	0,830	0,089	0,388

Dans deux cas seulement,  $v_M$  et  $\bar{A}$ , la date du 21 juin pour les périodicités annuelles donne de meilleurs résultats. Encore faut-il souligner que pour  $v_M$  on a  $r/r' = 1,12$ , et que pour  $\bar{A}$  on a  $r/r' = 1,80$ , ce qui implique pour  $v_M$  une influence égale des deux dates et pour  $\bar{A}$  une influence plus grande de la date du 21 mars pour la composante semi-annuelle.

Au total l'influence de l'équinoxe de printemps paraît dominante.

Sources : Calculs 691, 692, 693, 694, 696, 695, 702 et 703 (31 octobre 1995).

(6) Voir page suivante.

*Activité magnétique et température*

3- Il est intéressant de comparer ces différents résultats avec ceux correspondant à d'autres séries géophysiques comme celles de l'activité magnétique ou celles de la température <sup>7</sup>.

-----  
 (6) Comme l'interféromètre mesure les carrés des vitesses, on peut naturellement se demander si les corrélations temporelles sont plus marquées pour les carrés  $v_M^2$  et  $v_m^2$  que pour  $v_M$  et  $v_m$ . En fait on a pour les corrélations multiples

	$v_M$	$v_M^2$	$v_m$	$v_m^2$	$v_M - v_m$	$v_M^2 - v_m^2$	$v_M / v_m$	$v_M^2 / v_m^2$
R	0,833	0,833	0,952	0,954	0,99992	0,985	0,990	0,991
1-R <sup>2</sup>	0,307	0,306	0,093	0,089	0,00016	0,029	0,0205	0,017

Dans l'ensemble les résultats sont *pratiquement équivalents*.

Sources des calculs relatifs à  $v_M^2$ ,  $v_m^2$ ,  $v_M^2 - v_m^2$ , et  $v_M^2 / v_m^2$  : Calculs 705, 706, 708, et 707 (2 novembre 1995).

(7) Voici l'équivalent des *Tableaux VI et VII* pour l'indice U de l'activité magnétique et les températures à Paris, Boston et San Francisco.

*Tableau VI\*\**

ACTIVITE MAGNETIQUE ET TEMPERATURES  
 DOUBLE PERIODICITE SEMI-ANNUELLE ET ANNUELLE

*Centrées sur le 21 Mars*

Série	$\Sigma$	R	1-R <sup>2</sup>	m	r	r'	r/r'	P
U	9,57	0,832	0,308	-0,095	10,5	-3,97	-2,64	6
Température Paris	5,54	0,557	0,690	11,6	0,085	-4,35	-0,019	12
Température Boston	8,73	0,554	0,693	9,26	-0,26	-6,84	0,039	12
San Francisco	1,83	0,734	0,462	13,2	-0,61	-1,80	-0,34	12
Températures :		Moyennes :		$\bar{R} = 0,615$	$\overline{1-R^2} = 0,615$	$ \bar{r}/\bar{r}'  = 1,33$		

.../...

L'indice U de l'activité magnétique a une structure périodique *entièrement différente* de la structure périodique des températures. La composante périodique semi-annuelle de U est très fortement marquée alors qu'elle est tout à fait négligeable pour les températures <sup>8</sup>.

Alors que la périodicité semi-annuelle de l'activité magnétique U est tout à fait comparable à celle des séries d'observations relatives au pendule paraconique, aux déviations optiques des visées sur mires, aux expériences d'Esclangon, et aux expériences de Miller <sup>9</sup>, il en est tout différemment pour les températures considérées dans différentes localités <sup>10</sup>.

-----

(Note (7) suite)

*Légende :*

-  $\Sigma$ , R, m, r, r', P : voir la *Légende du Tableau VI*.

U = activité magnétique. Les douze valeurs mensuelles de janvier à décembre sont les suivantes (Bartels et Chapman, 1940, *Geomagnetism*, Vol. I, p. 365-366) :  
- 15, - 2, + 10, 1, 0, - 12, - 11, 0, + 12, + 14, + 10, - 8. Ces moyennes correspondent à la période de 59 ans, 1872-1930.

- *Température à Paris* : moyennes mensuelles pour 1958 à l'Observatoire de Montsouris.

- *Température à Boston et à San Francisco* : *Smithsonian Physical Tables*, 1934, p. 556.  
La période pour laquelle les moyennes sont calculées n'est pas indiquée.

Sources : Calculs 493, 604, 508, et 509 (28 août - 16 octobre 1995).

(8) Cette différence serait encore bien plus marquée si on comparait pour l'activité magnétique et les températures les ajustements *correspondant à des périodicités semi-annuelles et annuelles*, les dates des sommets des sinusoides restant entièrement libres.

En fait, les températures se caractérisent par une périodicité annuelle *bien plus marquée* pour une sinusoïde ayant son maximum ou minimum le 21 juin que pour une sinusoïde ayant son maximum ou minimum le 21 mars.

(9) Voir notamment les *Tableaux VI, VII, et VIII* ci-dessus, p. 473, 475, et 476.

(10) La structure périodique des séries relatives aux températures apparaît comme *incompatible* avec l'explication par des effets de température des séries étudiées dans cet ouvrage.

### 3.- Une approche globale simplifiée : la seule considération des périodicités dominantes des quatre séries d'observations avec leurs maxima ou minima le 21 mars

*La seule considération des périodicités dominantes avec leurs maxima ou minima le 21 mars*

1- Faute de place il est impossible de présenter ici une analyse approfondie des structures périodiques comparées des observations du pendule paraconique à support anisotrope, des visées sur mires, des observations optiques d'Esclangon, et des observations interférométriques de Miller.

Le plus simple est sans doute de ne considérer que les périodicités dominantes associées avec des maxima ou minima le 21 mars. Les résultats correspondants sont indiqués sur les deux *Tableaux IX et X*.

Bien que les ajustements ne considèrent qu'une seule sinusoïde de référence de période semi-annuelle ou annuelle ayant son sommet le 21 mars tous les coefficients de corrélation restent relativement élevés <sup>1, 2</sup>. Leur signification est d'autant plus marquée que les paramètres considérés ne correspondent pas à des observations isolées mais à des moyennes de très nombreuses observations <sup>3</sup>.

-----

(1) Cette observation vaut tout particulièrement pour les indicateurs caractéristiques des *Graphiques* de Miller si on compare le *Tableau X* avec les *Tableaux III, VII, et VIII*.

Les coefficients de corrélation inférieurs à 0,8 pour  $v_M$ ,  $v_M + v_m$ ,  $\bar{A} + A_M^*$  s'expliquent par le fait que l'influence omise de la périodicité de 12 mois ne saurait être considérée comme peu importante.

(2) Comme il est indiqué dans le *Chapitre VI*, Sections B et C du *Deuxième Volume* de cet ouvrage, p. 30 ci-dessus, la signification statistique de l'ensemble des coefficients de corrélation des *Tableaux IX et X* est extrêmement élevée ; la probabilité d'obtention simultanée par hasard de ces coefficients de corrélation avec une même fonction explicative est en effet inférieure à  $10^{-10}$ .

(3) Il convient de remarquer ici que dans la théorie des forces lunisolaires la composante périodique semi-annuelle a un coefficient bien plus grand que celui de la composante périodique annuelle (0,0728 contre 0,018) (Paul Schureman, 1941, *Manual of Harmonic Analysis and Prediction of Tides*, p. 164).

**Tableau IX**

**PENDULE PARACONIQUE A SUPPORT ANISOTROPE  
ET VISEES OPTIQUES D'ESCLANGON  
PERIODICITES SEMI-ANNUELLES  
Ajustements à une sinusoïde d'une période de 6 mois  
et ayant son maximum le 21 mars**

Série	P	$\Sigma$	R	$1 - R^2$	m	r	$\sigma$
$\bar{\phi}$	6	4,87	0,849	0,278	151	6,60	2,57
$2R_{25}$	6	2,99	-0,703	0,506	3,42	-3,35	2,12
Moyennes :		$ \bar{R}  = 0,776$		$\overline{1-R^2} = 0,392$			
M	6	37,2	-0,992	0,016	-0,175	-47,9	4,81
E	6	2,55	-0,836	0,302	-1,55	-3,12	1,40
Moyennes :		$ \bar{R}  = 0,914$		$\overline{1-R^2} = 0,159$			
Moyennes générales :		$ \bar{R}  = 0,845$		$\overline{1-R^2} = 0,275$			

**Légende :**

P,  $\Sigma$ , R,  $1 - R^2$ , m, r,  $\sigma$  : voir *Légende du Tableau VI*.

$\bar{\phi}$  = azimut moyen du pendule paraconique à support anisotrope en degrés (*Tableau I du Chapitre I*). La corrélation est *pondérée* comme indiqué dans le § B.1. (Données du *Graphique II* du § B.1 ci-dessus).

$2R_{25}$  = amplitude de la composante périodique de 25 h du pendule paraconique (*Tableau I du Chapitre I*). La corrélation est *pondérée* comme indiqué dans le § B.2. (*Graphique VI* du § B.2 ci-dessus).

M = visées sur mires en secondes centésimales (Données du *Graphique IX* du § C.1 ci-dessus).

E = moyennes mensuelles des visées optiques d'Esclangon en millièmes de minute d'arc de mars 1927 à juillet 1927 et de novembre 1927 à janvier 1928, soit 8 valeurs mensuelles (§ C.2 ci-dessus, note 1, p. 450).

Sources : Calculs 724, 725, 1201, et 722 (6 novembre 1995 - 21 août 1996).

**Tableau X**

OBSERVATIONS DE MILLER  
PERIODICITES SEMI-ANNUELLES OU ANNUELLES DOMINANTES

**Ajustements à une sinusoïde d'une période de 6 ou 12 mois  
et ayant son maximum le 21 mars**

Série	P	$\Sigma$	R	$1-R^2$	m	r	$\sigma$
$v_M$	6	0,73	-0,772	0,404	10,9	-1,15	0,46
$v_M + v_m$	6	1,64	-0,607	0,632	17,6	-2,05	1,30
$\bar{A}$	6	25,9	0,834	0,305	2,3	44,4	14,3
$\bar{A} + A_M^*$	6	27,0	-0,744	0,447	32,4	41,5	18,1
$\bar{A} - A_M^*$	6	26,0	0,880	0,225	-27,8	47,1	12,3
Moyennes : $ \bar{R}  = 0,767$ $\overline{1-R^2} = 0,403$							
$v_m$	12	1,38	0,880	0,225	6,4	1,41	0,65
$v_M - v_m$	12	1,47	-0,9994	0,0012	3,94	-1,71	0,050
$v_m / v_M$	12	0,14	0,980	0,041	0,62	0,159	0,028
$A_M^*$	12	5,73	-0,924	0,145	28,9	-6,2	2,18
Moyennes : $ \bar{R}  = 0,946$ $\overline{1-R^2} = 0,1030$							
Moyennes générales : $ \bar{R}  = 0,847$ $\overline{1-R^2} = 0,269$							

**Légende :**

P,  $\Sigma$ , R,  $1-R^2$ , m, r,  $\sigma$  : Voir la Légende du *Tableau VI*.

**Sources :** Tableau II, et Calculs 726, 727, 778, 729, 728, 720, 719, 779, et 780 (7-17 novembre 1995).

#### 4.- *Une triple conclusion*

Tous ces résultats, associés à ceux des Chapitres précédents, mènent *en toute certitude* à une triple conclusion :

- *La première*, c'est qu'il existe *une très grande cohérence* entre les observations du pendule paraconique, les observations optiques des visées sur mires, les observations optiques d'Esclangon, et les observations interférométriques de Miller.
- *La seconde*, c'est qu'il est *tout à fait impossible* d'attribuer cette grande cohérence à des causes fortuites.
- *La troisième*, c'est que les quatre séries d'observations présentent toutes *une très forte corrélation* avec la position de la Terre sur son orbite.

## F

**VUE D'ENSEMBLE SUR LA STRUCTURE PERIODIQUE  
DIURNE, MENSUELLE, SEMI-ANNUELLE ET ANNUELLE,  
ET DE LONGUE DUREE DES OBSERVATIONS  
DU PENDULE PARACONIQUE A SUPPORT ANISOTROPE,  
DES VISEES SUR MIRES, DES VISEES OPTIQUES D'ESCLANGON,  
ET DES OBSERVATIONS INTERFEROMETRIQUES DE MILLER**

Que peut-on déduire des structures périodiques des observations du pendule paraconique à support anisotrope, des observations optiques des visées sur mires qui résultent des expériences à l'IRSID et à l'IGN, des observations optiques d'Esclangon, et des observations interférométriques de Miller, analysées dans les trois chapitres I, III et IV précédents et dans ce chapitre ?

### 1.- *Similitudes des quatre séries d'expériences*

1 Tout d'abord il convient de souligner qu'au contraire de toutes les expériences connues antérieures, *toutes ces expériences*, à l'exception de celles d'Esclangon, sont les *seules* qui aient été effectuées *de manière continue de jour et de nuit sans interruption*. Quant aux expériences d'Esclangon, et malgré les nombreuses lacunes qu'elles comportent, elles correspondent à de très nombreuses observations faites presque tous les jours pendant presque une année entière.

Les expériences sur le pendule paraconique à support anisotrope ont été bien plus étendues que celles de Miller. Celles de Miller en effet n'ont porté que sur quatre périodes de 6 ou 8 jours sur une seule année, alors que les expériences sur le pendule paraconique à support anisotrope ont porté sur sept séries mensuelles d'un mois au cours de plusieurs années de 1954 à 1960 <sup>1</sup>.

Les paramètres qui caractérisent chacune de ces séries d'expériences sont ainsi déduits d'un nombre *considérable* d'observations. *Les corrélations qui leur correspondent reposent donc, non sur des mesures isolées, mais sur des caractéristiques moyennes ayant chacune une grande signification.*

A ces observations de jour et de nuit correspondent *des difficultés considérables de réalisation*. En commentant les autres expériences interférométriques Miller a pu justement écrire <sup>2</sup>:

*"In none of these other experiments have the observations been of such extent and of such continuity as to determine the exact nature of the diurnal and seasonal variations".*

C'est ce qui explique sans doute la non répétition des expériences de Miller, comme d'ailleurs la non répétition de mes propres expériences sur le pendule paraconique par d'autres expérimentateurs.

-----

(1) Encore faut-il souligner que pour le pendule paraconique à support anisotrope de nombreuses séries d'expériences ont été également effectuées sur des périodes plus courtes d'une ou deux semaines.

(2) Miller, 1933, id., p. 240.

Des remarques analogues peuvent être présentées sur les séries d'observations optiques effectuées à l'IRSID en 1958 et à l'IGN en 1959. Mais dans ces deux cas on ne dispose d'observations continues que pour un seul mois.

Il en est de même des observations d'Esclangon poursuivies pendant une année entière, mais avec de très nombreuses lacunes.

En fait, toutes ces expériences se caractérisent *non seulement par des périodicités diurnes et mensuelles* analysées dans les précédents chapitres, *mais également par des périodicités semi-annuelles et annuelles, et même planétaires*<sup>3</sup>.

Il est très remarquable que ni Miller, ni Esclangon, n'aient songé à déterminer la structure périodique semi-annuelle et annuelle de leurs résultats. En fait, les résultats des analyses harmoniques auxquelles j'ai procédé des expériences de Miller et d'Esclangon *sont de nature à renforcer singulièrement leur validité et leur portée scientifique*. On ne saurait en effet les attribuer à des circonstances purement fortuites.

-----

(3) Voir ci-dessus § B.1 et B.2, p. 432-443.

## 2.- Cohérence des structures périodiques des quatre séries d'observations

Toutes les analyses effectuées, soit dans les précédents chapitres, soit dans le présent chapitre, mettent en évidence *une très grande cohérence*, non seulement pour chaque série d'expériences, mais également d'une série d'expériences à l'autre.

- *Ainsi ces analyses conduisent à la conclusion que les phases des composantes semi-annuelles sont relativement voisines de l'équinoxe de printemps du 21 mars et qu'il en est très généralement de même des phases des composantes annuelles.*

Les concordances de phases qui se constatent pour toutes les expériences considérées sont très remarquables. *Elles ne sauraient être fortuites et elles correspondent incontestablement à une réalité sous-jacente* <sup>1</sup>.

- *De même, la considération du temps sidéral au lieu du temps civil au cours d'une même période d'une année met en évidence aussi bien pour les expériences d'Esclangon que pour les expériences de Miller des périodicités diurnes sidérales très remarquables* <sup>2</sup>.

- *De même, la considération des périodicités de 6 mois et de 5,9 ans a permis d'expliquer des différences au cours du temps dans les azimuts moyens du pendule paraconique à support anisotrope et dans les amplitudes de l'onde de 25 heures (représentative de l'onde de 24 h. 50 mn) qui m'étaient longtemps apparues comme inexplicables* <sup>3</sup>.

- *A première vue chaque corrélation peut apparaître comme ayant une signification statistique limitée* <sup>4</sup>, mais en réalité il n'en est rien dès lors que la valeur considérée d'un paramètre est en fait *la moyenne d'un très grand*

-----

(1) Voir notamment § B.4 et E.1 ci-dessus, p. 446 et 469-470.

(2) *Chapitre IV* ci-dessus.

(3) § B.1 ci-dessus, p. 432-437

(4) Tel est notamment le cas lorsque quatre observations moyennes sont corrélées avec une sinusoïde dont la période est de 6 ou 12 mois. Ces corrélations comportent en effet trois paramètres arbitraires : la phase, l'amplitude, et la constante.

*nombre d'observations. En tout état de cause l'ensemble des corrélations obtenues a une signification statistique extrêmement grande, équivalent en réalité à la certitude* <sup>5</sup>.

- De même, l'analyse des paramètres caractéristiques des observations de Miller a mis en évidence *une cohérence structurelle très forte* entre les vitesses minimales et maximales et les azimuts moyens  $\bar{A}$  et les amplitudes  $A_M^*$  des fluctuations diurnes des azimuts A observés à chaque instant <sup>6</sup>.

- De même encore, *l'analyse des hodographes* correspondant aux observations de Miller a mis en évidence *une très remarquable cohérence sous-jacente* <sup>7</sup>.

- *Au total, sous la très grande diversité des phénomènes considérés, apparaît un ordre caché, et des relations sont mises en évidence entre des phénomènes qui jusqu'ici apparaissaient comme totalement indépendants.*

-----  
 (5) Voir le *Chapitre VI*, Sections B et C, du *Deuxième Volume* de cet ouvrage (p. 30 ci-dessus).

(6) § D.5 ci-dessus, p. 465-466.

(7) *Chapitre IV*, § D.4, p. 404-408.

### **3.- Prolégomènes incontournables à toute théorie synthétique des quatre séries d'observations analysées**

Quelle que puisse être l'interprétation finale d'ensemble qui pourra être donnée des quatre séries d'observations *sur le pendule paraconique à support anisotrope, sur les visées sur mires, sur les déviations optiques d'Esclangon, et sur l'interféromètre de Miller*, analysées dans ce Chapitre et les trois Chapitres I, III et IV précédents, quant à leurs structures périodiques, *qu'elles soient diurnes, mensuelles, semi-annuelles, annuelles ou de plus longue durée*, le fait est que les corrélations temporelles et structurelles mises en évidence constituent des prolégomènes *incontournables* pour l'élaboration d'une théorie synthétique et cohérente de toutes les observations effectuées qui correspondent à une réalité *certainement très complexe* <sup>1</sup>.

*Un fait est incontestable, c'est que toute théorie qui reposerait sur des fondements incompatibles avec les périodicités temporelles et les corrélations structurelles constatées doit être rejetée.*

La signification et la portée des analyses qui précèdent peuvent s'illustrer tout particulièrement sur deux points : *l'anisotropie de l'espace, et la détermination de la position de la Terre sur son orbite par des expériences purement terrestres.*

-----

(1) Je rappelle que faute de données suffisantes aucune analyse des périodicités semi-annuelles et annuelles des observations du pendule paraconique à support isotrope (*Chapitre II*) n'a pu être effectuée (voir la note 8, p. 433 ci-dessus).

#### 4.- *L'anisotropie de l'espace*

Qu'il s'agisse des observations du pendule paraconique à support anisotrope et à support isotrope, des visées sur mires et sur collimateurs, des observations optiques d'Esclançon, ou des observations interférométriques de Miller, l'analyse des données empiriques conduit dans tous les cas à une même conclusion : *l'espace est anisotrope, et autant qu'on puisse en juger cette anisotropie de l'espace résulte de l'influence des astres.*

Dans le cas du pendule paraconique cette anisotropie peut être expliquée en supposant que *la masse d'inertie n'est pas la même dans toutes les directions.* Dans le cas des observations optiques, et tout particulièrement des observations interférométriques de Miller <sup>1</sup>, l'expérience montre que *la vitesse de la lumière n'est pas la même dans toutes les directions.* Naturellement ces deux phénomènes ne constituent que deux aspects différents *d'une même anisotropie de l'espace.*

Au regard des théories contemporaines l'anisotropie de l'espace est si importante que le *Chapitre VI* qui suit lui est entièrement consacré.

-----  
(1) Je rappelle que l'interfèromètre permet de mesurer la différence de vitesses de la lumière dans deux directions rectangulaires.

### 5.- *La détermination de la position de la Terre sur son orbite par des expériences purement terrestres*

L'analyse qui a été présentée dans ce chapitre montre que les paramètres caractéristiques des Graphiques de Miller présentent *une forte corrélation avec la position de la Terre sur son orbite*. Ces corrélations résultent *uniquement* de la considération des observations d'azimuts et de vitesses déduits de l'expérience, indépendamment de *toute hypothèse et de toute interprétation théorique* <sup>1</sup>.

*La même constatation peut être faite* en ce qui concerne les observations du pendule paraconique à support anisotrope, les observations optiques des visées sur mires, et les observations d'Esclangon <sup>2</sup>.

Ce sont là de toute évidence des résultats *tout à fait essentiels* du point de vue des théories contemporaines, et tout particulièrement de la *Théorie de la Relativité*, qui admettent comme postulat qu'*aucune expérience purement terrestre ne peut déterminer la position de la Terre sur son orbite*.

*Les fondements mêmes de la Théorie de la Relativité Restreinte et Générale* reposent en effet en dernière analyse *sur un seul résultat expérimental*, le résultat considéré comme "*négatif*" de l'expérience interférométrique de Michelson et des expériences qui l'ont suivie. En réalité, et comme il résulte de l'analyse qui précède <sup>3</sup> *les expériences de 1925-1926 de Miller démontrent qu'il n'en est nullement ainsi*.

Mais cette conclusion ne découle pas seulement des observations de Miller. Elle résulte *également, et pour les mêmes raisons*, des observations du pendule paraconique à support anisotrope, des observations optiques des visées sur mires, et des observations d'Esclangon *en raison de leurs périodicités semi-annuelles et annuelles* <sup>4</sup>.

-----  
(1) § D.6 ci-dessus, p.467-468.

(2) Sections B et C ci-dessus, p. 432-451.

(3) Voir ci-dessus § D.3, p. 455-461, et *Chapitre IV*, p. 373-428.

(4) Sections B et C ci-dessus, p. 432-451.

Pour le pendule paraconique à support isotrope voir la note 8 du § V.B.1 ci-dessus, p. 433.

On pourrait transposer ici ce qu'écrivait Henri Poincaré sur la rotation de la Terre <sup>5</sup> :

*"Si le ciel était sans cesse couvert de nuages, si nous n'avions aucun moyen d'observer les astres, nous pourrions, néanmoins, conclure que la Terre tourne ; nous en serions avertis par son aplatissement, ou bien encore par l'expérience du pendule de Foucault ...*

*"Reprenons notre fiction : d'épais nuages cachent les astres aux hommes qui ne peuvent les observer et en ignorent même l'existence ; comment ces hommes sauront-ils que la Terre tourne ? Plus encore que nos ancêtres sans doute, ils regarderont le sol qui les porte comme fixe et inébranlable ; ils attendront bien plus longtemps l'avènement d'un Copernic. Mais enfin ce Copernic finirait par venir ; comment viendrait-il ?*

... *"(De complications en complications), ils inventeraient quelque chose qui ne serait pas plus extraordinaire que les sphères de verre de Ptolémée ..., jusqu'à ce que le Copernic attendu leur dise : "Il est bien plus simple d'admettre que la Terre tourne".*

Il en est manifestement de même pour toutes les périodicités semi-annuelles et annuelles que j'ai mises en évidence. Si le ciel restait caché par d'épais nuages, elles finiraient bien un jour par amener les hommes à penser que la Terre se déplace <sup>6</sup>.

*Au regard des théories contemporaines, cette possibilité de mettre en évidence la position de la Terre sur son orbite par des expériences purement terrestres a une importance si exceptionnelle qu'une grande partie du Chapitre VII lui sera consacrée.*

-----  
(5) Henri Poincaré, 1906, *La Science et l'Hypothèse*, id., p. 138-141.

(6) Mais ce serait là sans doute une tâche bien plus facile que dans le cas du pendule de Foucault. La vitesse de rotation du plan d'oscillation du pendule est en effet égale à  $\omega \sin \lambda$  où  $\omega$  est la vitesse de rotation de la terre et où  $\lambda$  est la latitude. Il résulte de là qu'à la latitude de l'IRSID à Saint Germain la période de rotation du pendule de Foucault n'est pas égale à 24 h., mais qu'elle est égale à  $24 / \sin 48,9^\circ = 31,85$  h.

C'est d'ailleurs là à ma connaissance le seul phénomène physique périodique où la période de l'effet diffère considérablement de la période de la cause.

D'où la difficulté pour le Copernic de Poincaré de déduire la rotation de la terre de 24 h. à partir de la rotation locale du plan d'oscillation du pendule de Foucault à une latitude donnée.