

Des plans pour la comète ...

Cet article présente quelques schémas et graphiques qui permettront de visualiser, dans l'espace et le temps, le prochain passage de la Comète de Halley.

1. L'orbite actuelle de la comète.

Les paramètres orbitaux figurent dans le tableau: L'ellipse est très allongée, et, à l'aphélie, la comète dépasse l'orbite de Neptune. Le mouvement est direct, mais l'inclinaison sur l'écliptique dépasse 90°; on peut dire alors que ce mouvement est rétrograde avec une inclinaison de -180+i soit -17°8.

e=	0,9673
a=	17,9425 UA
i=	162°,24
Ω=	58°,142
ω=	111°,839

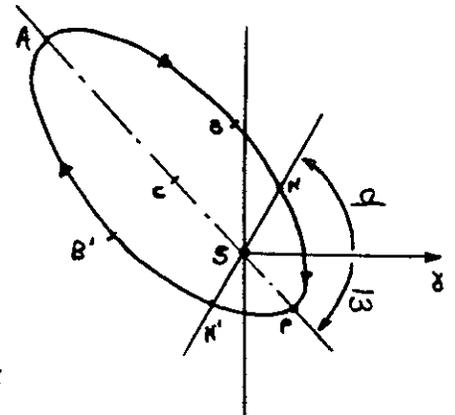
Au périhélie, la distance au Soleil est q=a(1-e)=0,59 UA. La comète passe alors au voisinage de la Terre et peut être observée. Comme sa période est très grande (76 ans environ), on ne la voit guère qu'une fois dans sa vie...

L'angle ω est celui du grand axe de l'ellipse avec la ligne des noeuds NN'. La longitude Ω du noeud ascendant N est mesurée par rapport à la direction γ du point vernal (coordonnées écliptiques héliocentriques).

La longitude ω̄ du périhélie P est alors: ω̄ = ω - Ω (à 360° près) = -53°7' = 306°33'.

Compte-tenu de l'inclinaison, le point P est au-dessus du plan de l'écliptique.

Le mouvement est loin d'être uniforme, car la moitié B'P est parcourue en 15 ans, et l'autre moitié B'AB en 61 ans (conformément aux lois de Kepler). Par rapport au Soleil, les vitesses sont Vp=54,8 km/s et Va=0,91 km/s.



La comète subit les perturbations des planètes, et, par le passé, son orbite avait certainement d'autres caractéristiques. Depuis le dernier passage le 20 avril 1910, ces perturbations sont restées faibles. On y reviendra plus loin.

Sur la fig.1, l'orbite de Pluton est projetée sur l'écliptique.

2. Le dernier passage (20 avril 1910).

Le schéma n°2 présente, en projection sur l'écliptique, le voisinage du Soleil, et les orbites des planètes "basses". Les dates correspondent aux positions des astres.

Les conditions d'observation de la comète étaient favorables, et surtout la comète est passée très près de la Terre: le 20 mai, elle n'était qu'à 23 millions de km ! et sa queue, opposée au Soleil, a "effleuré" notre planète; laquelle ne s'en est guère portée plus mal, malgré les prévisions catastrophiques des quotidiens de l'époque...

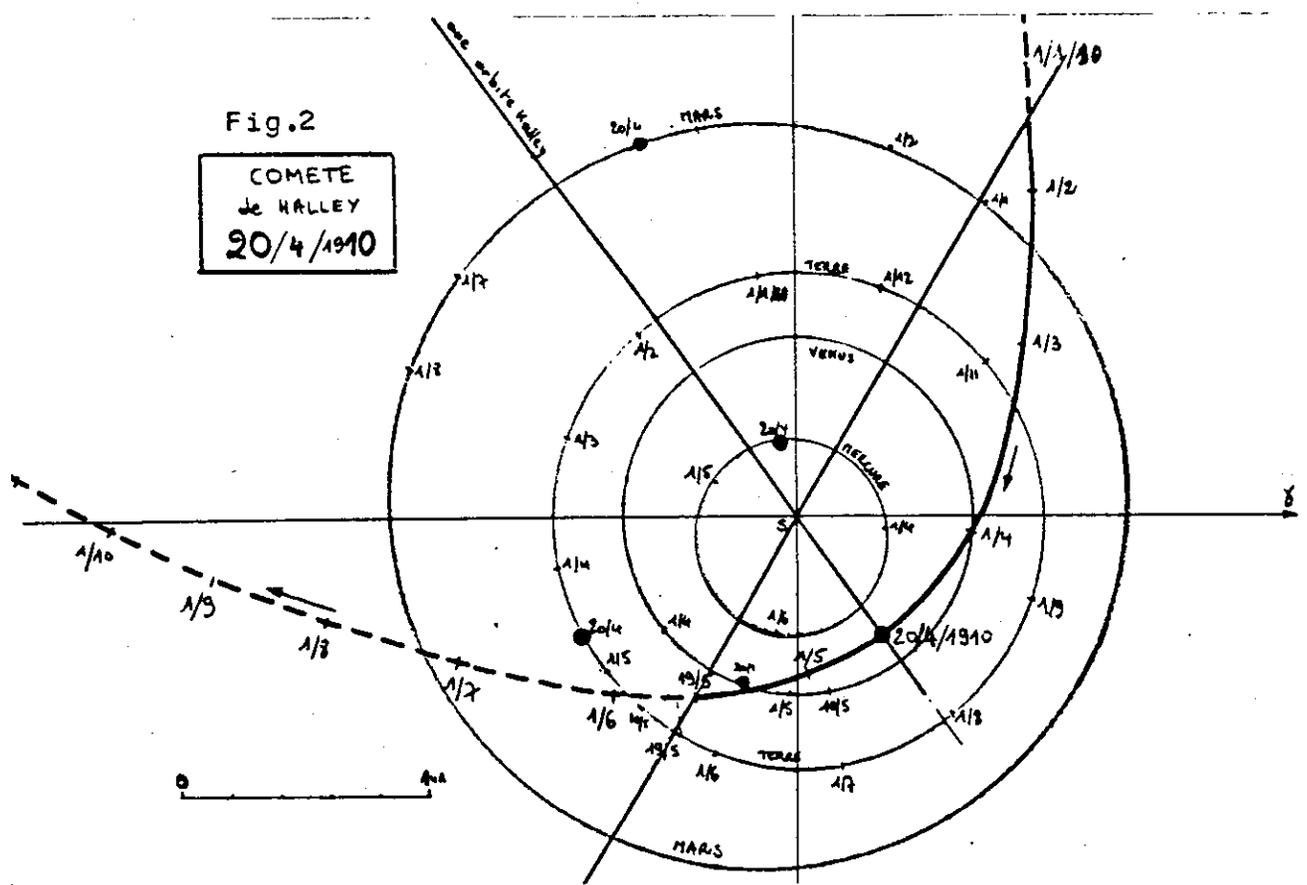
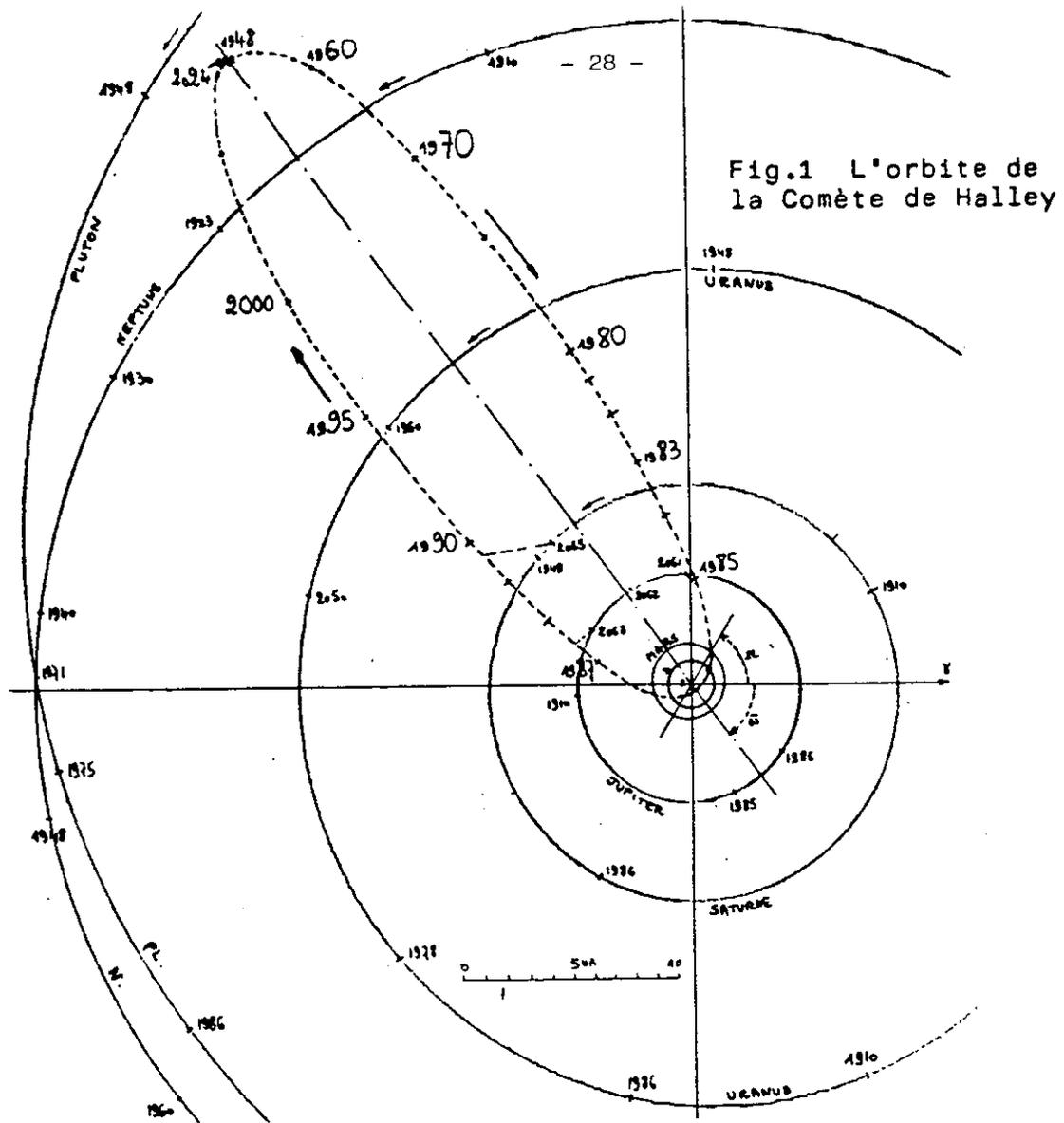
A noter que fin avril, début mai 1910, on pouvait observer Vénus dans le voisinage de la "Grande Comète", sur fond de ciel du Verseau.

Toutes nos connaissances sur la physique de la comète datent de ce dernier passage.

3. Le passage de 1985/86.

La comète a été "retrouvée" en octobre 1982, à 11 UA du Soleil: un objet de magnitude 24 se déplaçait sur l'orbite prévue...

Le plan n°3 montre que la distance Terre-Comète diminue jusqu'au 27 nov. 85 (minimum 0,62 UA). La comète s'éloigne ensuite pour passer de l'autre côté du Soleil (et au-dessus du plan écliptique). En avril 86 la distance minimale sera 0,42 UA: on peut prévoir une meilleure visibilité au printemps 86.



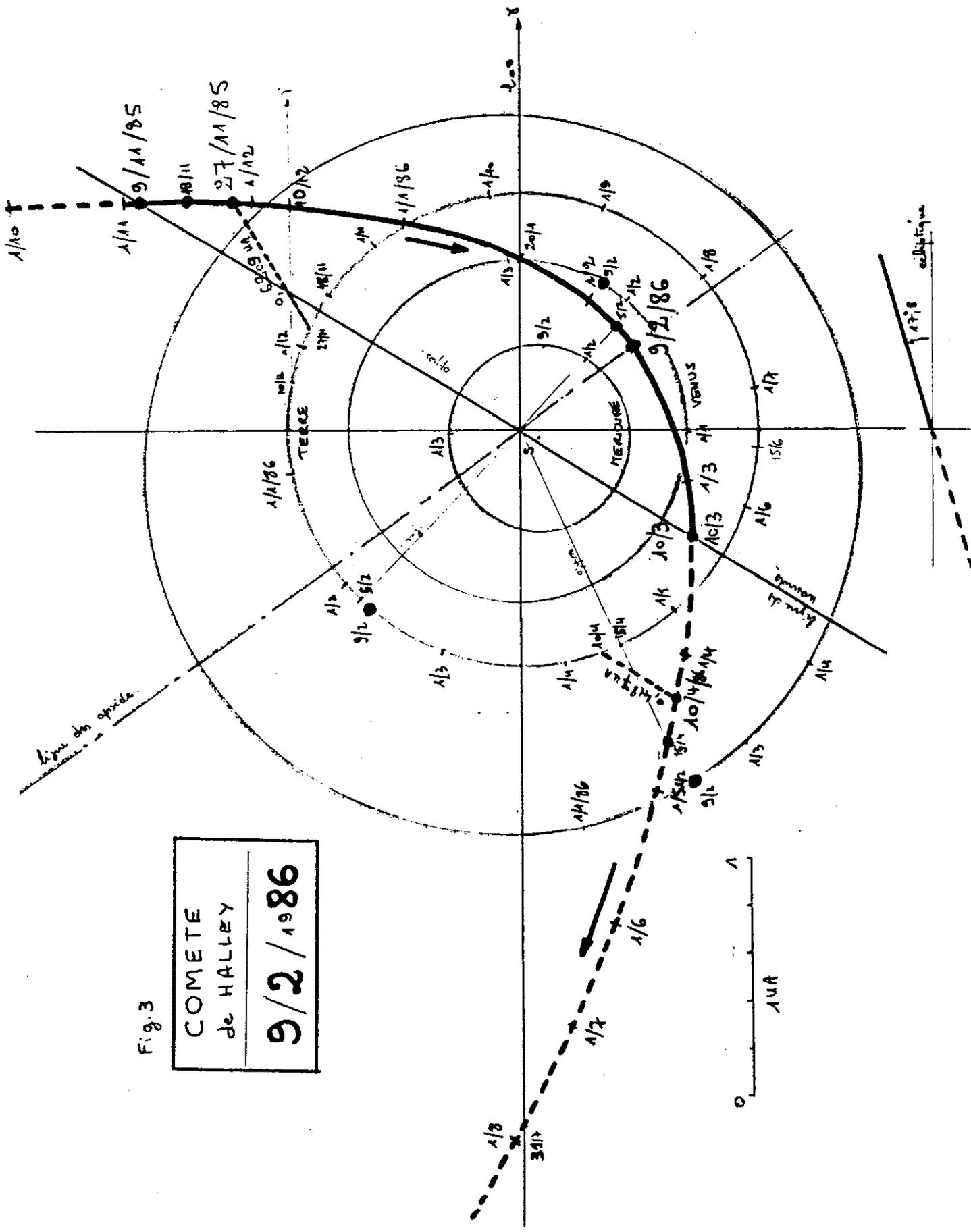


Fig. 3

COMETE de HALLEY
9/2/1986

Mais du fait de l'inclinaison de l'orbite, seul l'hémisphère Nord de la Terre bénéficiera de bonnes conditions d'observation: la comète ne daignera même pas se lever sur l'horizon métropolitain. Par contre, en novembre 85, elle y sera très visible (mais d'un éclat plus faible).

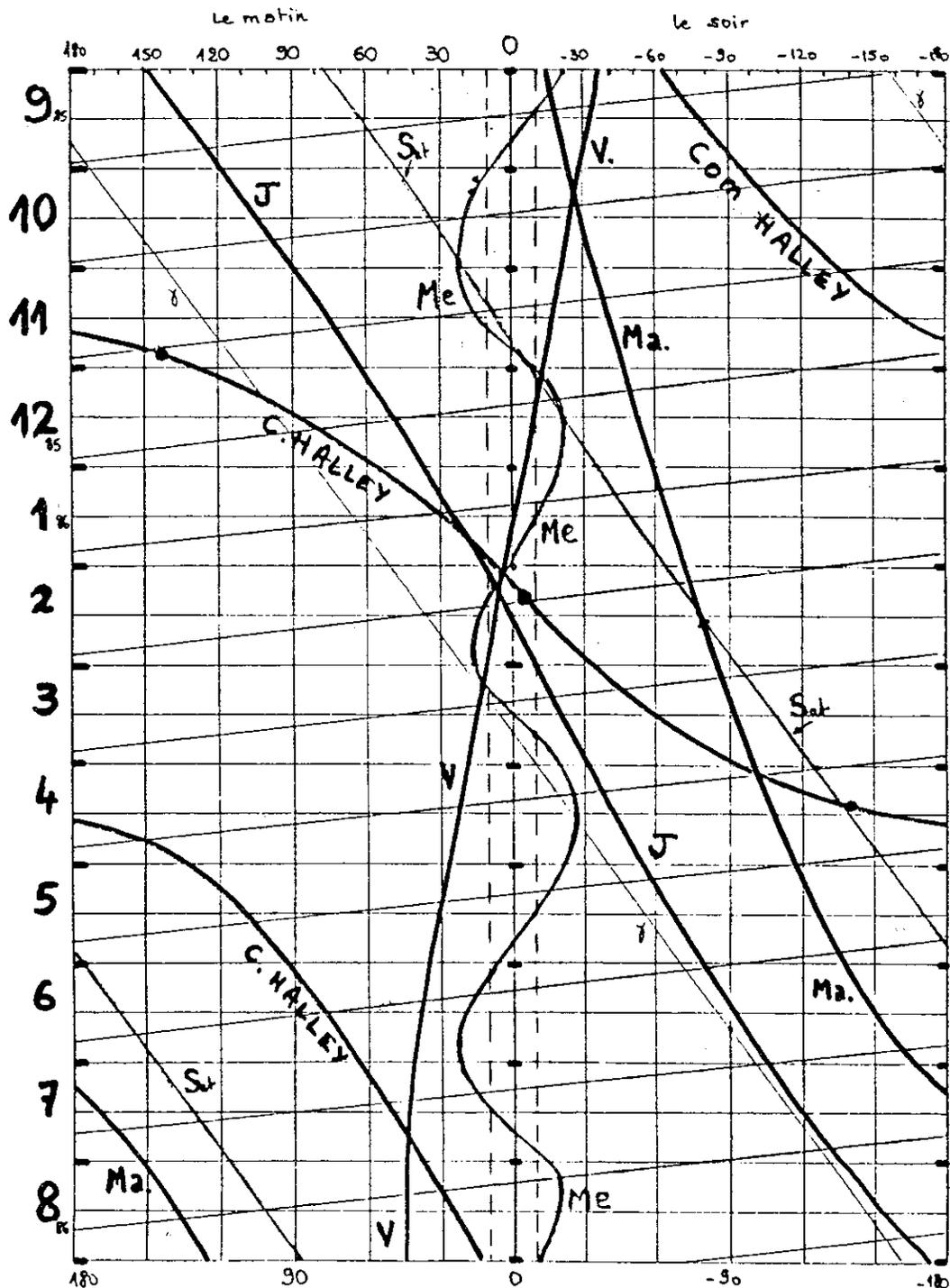
Quelques dates à signaler:

- 9/11/85 la comète coupe l'écliptique,
- 18/11 opposition écliptique au Soleil,
- 27/11 premier minimum de distance à la Terre (0,62 UA),
- 5/ 2/86 conjonction écliptique avec le Soleil,
- 9/ 2 passage au périhélie (54,8 km/s),
- 10/ 3 elle recoupe l'écliptique,
- 10/ 4 second minimum de distance à la Terre (0,42 UA),
- 15/ 4 opposition écliptique au Soleil.

Le passage au périhélie sera donc inobservable, car il se produira dans la direction visuelle du Soleil.

4. Elongations écliptiques.

Le diagramme n°4 ci-dessous donne les écarts angulaires entre les



longitudes écliptiques géocentriques du Soleil, des planètes, de la Lune, et de la comète, pour les 12 mois suivant le 1er septembre 1985.

La Lune correspond aux traits obliques "mensuels", la Pleine-Lune se produisant avec une élongation de $\approx 180^\circ$. Le Soleil est la ligne centrale de référence.

Par exemple, on lit pour le 1er décembre 85: $S=128^\circ$ pour la comète, 65° pour Jupiter, -10° pour Mercure et Saturne (conjonction écliptique), -15° pour Vénus, -45° pour Mars et -125° pour la Lune.

Il ne se produira pas de rapprochement visuel spectaculaire avec la comète, comme Vénus en mai 1910. Ceci est dû à l'inclinaison assez forte de l'orbite cométaire. Le meilleur rapprochement aura lieu le 22 janvier 86: Jupiter ne sera qu'à 8° de la comète, mais seulement à 19° du Soleil.

Les dates de Pleine-Lune sont à considérer, car elle gêne l'observation des astres de faible éclat: ce sera hélas le cas de la comète.

5. L'approche.

La fig 5 est une carte d'une portion du ciel, en coordonnées équatoriales: la région d'Orion, du Petit Chien, du Taureau. La comète suit cette trajectoire apparente dans le ciel.

Les boucles correspondent au mouvement annuel de la Terre autour du Soleil: un effet de parallaxe fait décrire à la comète de petites ellipses. Mais comme elle se rapproche de la Terre, ces ellipses ne sont pas fermées, et elles sont de plus en plus "grandes".

Les distances à la Terre étaient, aux 1ers janvier: 1981 (13,6 UA), 82 (11,7), 83 (9,6), 84 (7,25), 1985 (4,34 UA, magnitude 17).

La ligne des noeuds est franchie le 9 nov. 85.

6. La fuite.

Après avril 86, la comète s'éloignera du Soleil pour un nouveau tour de 76 ans. Dans le ciel, les boucles se reformeront, de plus en plus petites d'année en année.

La position de l'aphélie sera atteinte au début de janvier 2024. La comète, à 35,3 UA du Soleil, sera dans la direction de coordonnées équatoriales $\alpha=8^h21^m$ et $\delta=2^\circ10'$ pas très loin de l'étoile Procyon, dans la Tête de l'Hydre.

7. Le plan de vol.

Les schémas (fig.7) sont des cartes du ciel en coordonnées équatoriales (7a) et écliptiques (7b). Pour plus de clarté, les échelles des déclinaisons et des latitudes sont dilatées de 50%.

On peut suivre de jour en jour le déplacement de la comète dans le ciel. Son mouvement apparent quotidien est très irrégulier: il atteint 3° par jour vers le 27/11/85 et $6,6^\circ$ par jour vers le 10/4/86, soit la moitié de celui de la Lune.

Il est intéressant de suivre le plan (fig.3) et ces diagrammes pour visualiser les mouvements dans l'espace. La comète fera pratiquement le tour complet du "ciel".

La fig. 7c est analogue à la fig. 7a mais avec les constellations en plus. Le fond de carte est extrait des "Ephémérides" du Bureau des Longitudes.

Après ces informations sur l'orbite et la trajectoire, venons-en aux observations pratiques. On se rendra dans deux régions de la Terre: à Paris pour l'hémisphère Nord, et dans l'île de la Réunion pour l'hémisphère Sud.

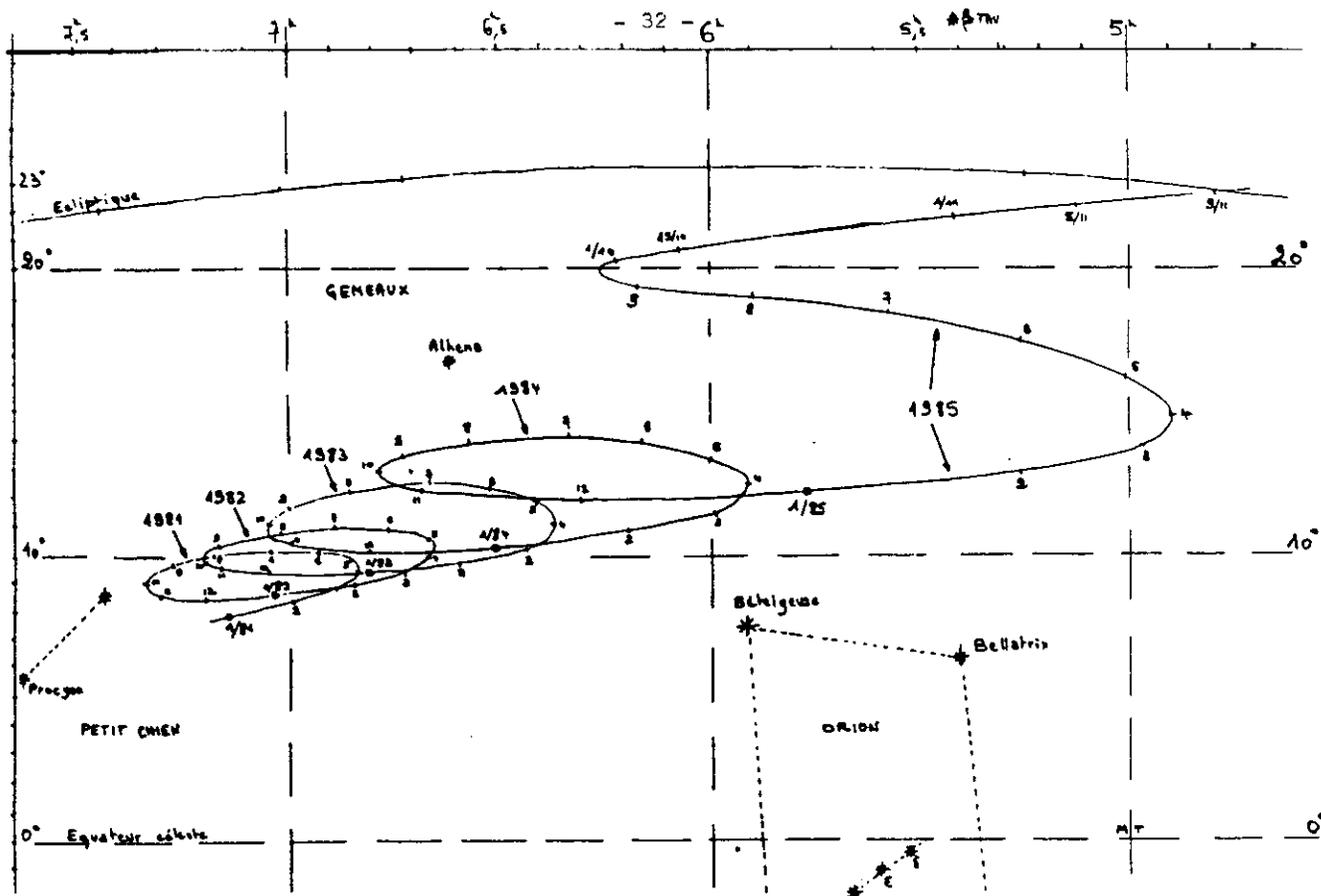


Fig.5 L'approche de la comète (coordonnées équatoriales).

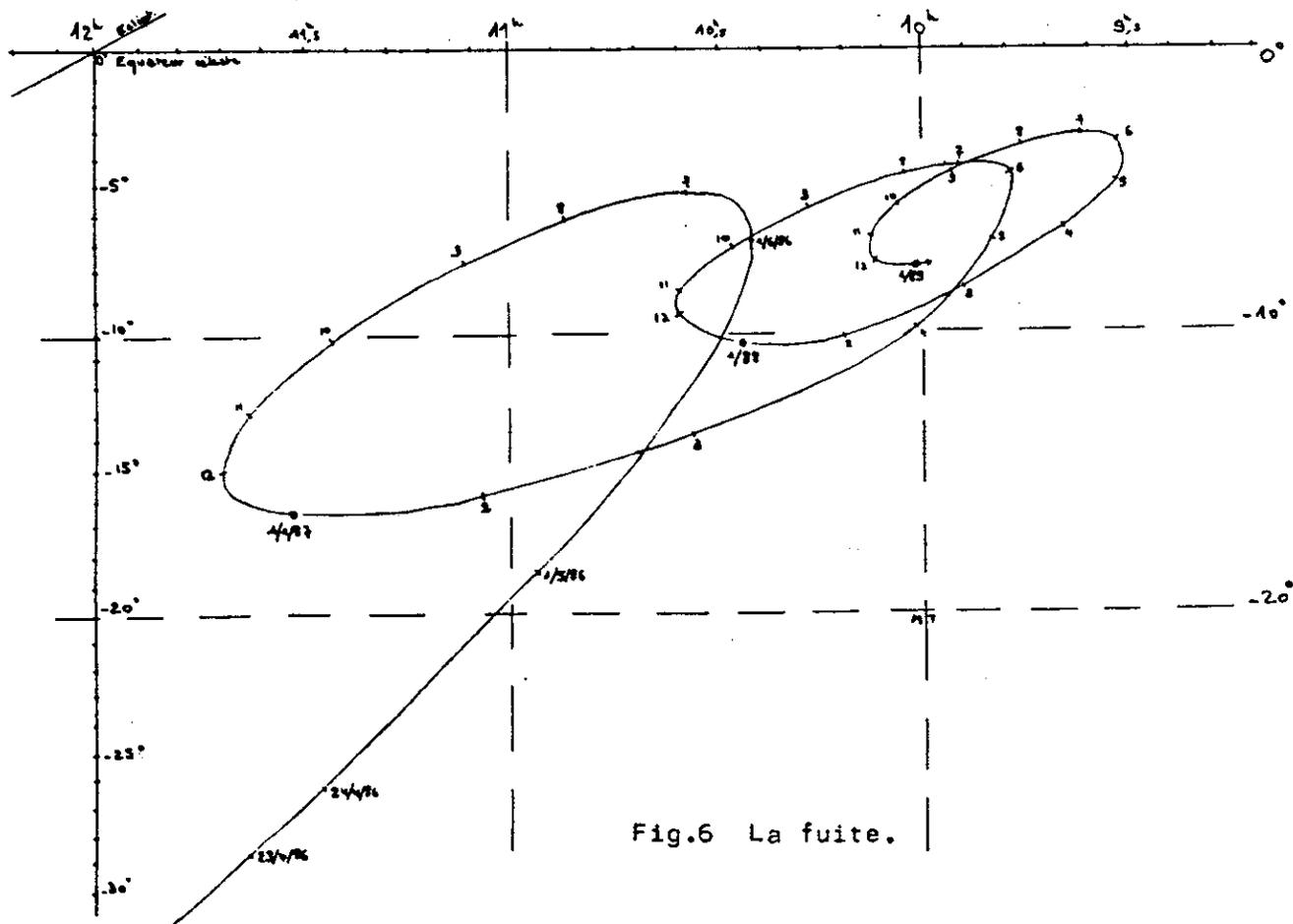


Fig.6 La fuite.

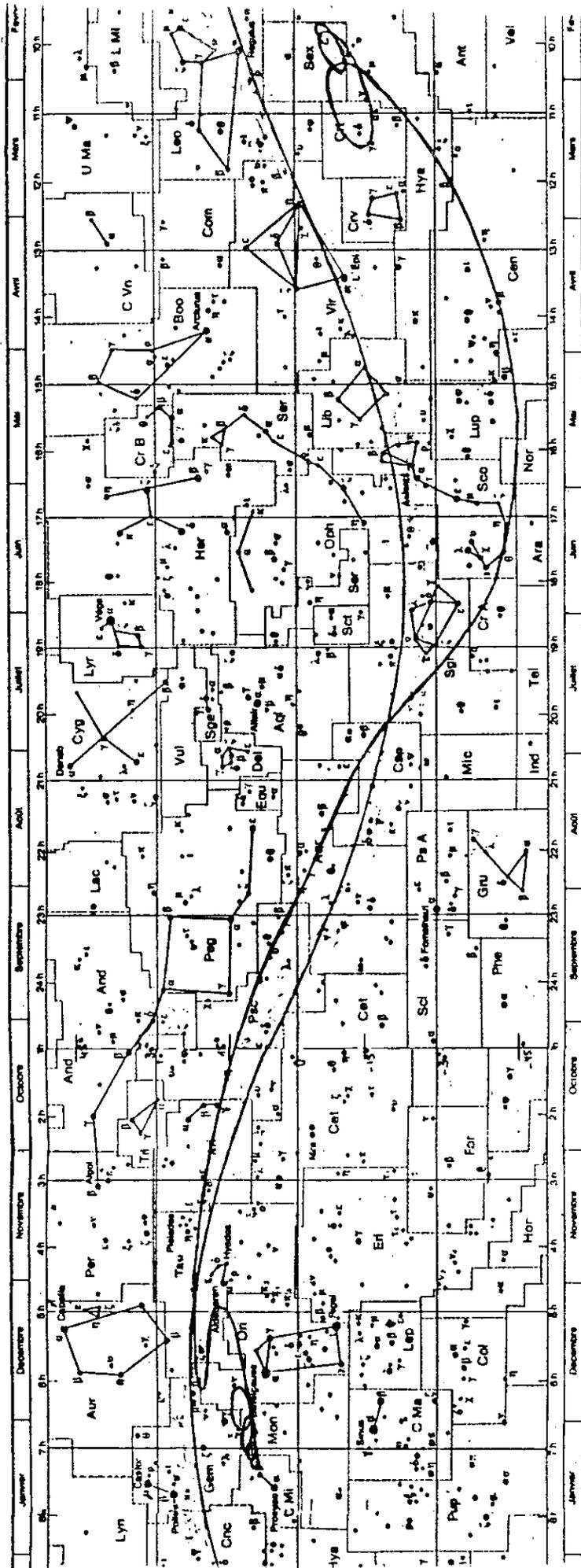


Fig. 7c. La Comète de Halley en 1985/86