

## Galilée a-t-il vu Neptune ?

par Alain Brémond, Lyon

*En 1613, Neptune s'est trouvée très proche de Jupiter, à une époque où Galilée observait la planète géante. L'a-t-il vue ? L'a-t-il notée dans ses carnets d'observation ? Alain Brémond mène l'enquête...*

Urbain Le Verrier a calculé la position de la planète Neptune en 1846. Sur ses indications, l'astronome Gottfried Galle a confirmé par l'observation l'existence de cette nouvelle planète.

David Jamieson, astronome à Melbourne, bon connaisseur des travaux de Galilée, s'est posé la question de savoir si ce dernier n'avait pas fortuitement vu la planète qu'il aurait notée comme une simple étoile.

En se basant sur les carnets de Galilée<sup>1</sup>, sur une modélisation du ciel avec le logiciel Stellarium et en s'aidant des éphémérides de l'IMCCE Miriade, nous avons essayé de retrouver les observations de Galilée pour cette période où Jupiter et Neptune se trouvaient en rapprochement visuel.

### Les dessins de Galilée

Ils sont tirés de ses carnets d'observations tenus au jour le jour sur plusieurs années depuis la découverte initiale des satellites de Jupiter en 1609. Pour ses observations, il prend comme référence le plan orbital des satellites. Les distances sont données en rayons de Jupiter. Galilée note souvent la présence éventuelle d'une étoile fixe proche de Jupiter, montrant ainsi son déplacement et celui de ses satellites au cours du temps.

Il inscrit la date et l'heure des observations. Celle-ci est donnée en heures italiques ou heures inégales, comptées à partir du coucher du Soleil (ab occasu) et pour le méridien du lieu (Padoue puis Florence). On ne sait pas précisément l'heure du coucher du Soleil prise par Galilée : disparition du Soleil ou crépuscule astronomique. Il peut en résulter que lorsque l'heure dépasse minuit, Galilée indique encore la date du jour précédent. En réalité cette incertitude ne perturbe pas les conclusions que l'on peut tirer des observations de Galilée.

<sup>1</sup> Le opere di Galileo Galilei : edizione nazionale sotto gli auspicii di sua maesta il re d'Italia. Vol. 3 / 2 / [publicata da Antonio Favaro, Isidoro del Lungo, V. Cerruti, G. Govi, G. V. Schiaparelli, Umberto Marchesini] G. Barbera (Firenze) 1890-1909

### Les observations

Ce n'est qu'à partir du 25 janvier 1613 que Galilée note la présence d'une étoile fixe à proximité de Jupiter. Il notera sa position jusqu'au 28 janvier. Ensuite, il ne la signale plus (figures 1 à 5).

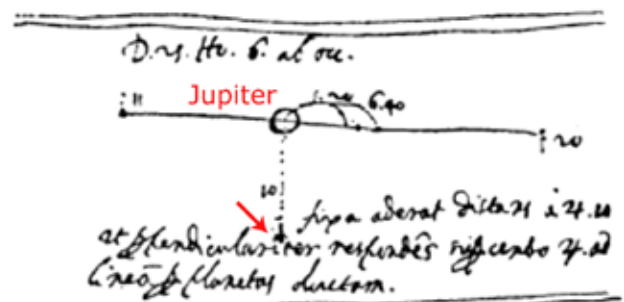


Fig.1. Première observation d'une étoile à proximité de Jupiter le 25 janvier 1613, six heures après le coucher du Soleil.

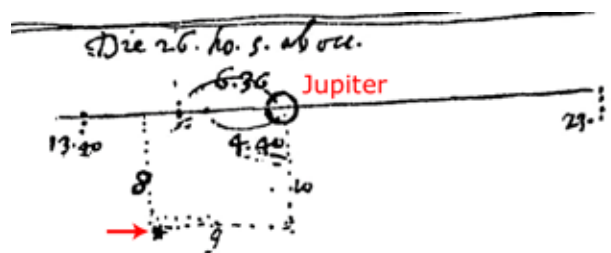


Fig.2a. Le 26 janvier, l'étoile fixe est déjà notée à proximité de Jupiter. Sa distance est donnée en coordonnées « cartésiennes » avec pour origine le centre de Jupiter : 9 rayons à gauche de Jupiter et 8 rayons en-dessous.

L'observation a été faite 5 heures après le coucher du Soleil (Ho. 5. ab occasu) soit vers 23 heures.



Fig.2b. À gauche, image de Stellarium pour le même jour.

Notez que c'est la position de l'étoile HIP 59164 qui correspond le mieux : l'étoile se projette entre Europe et Ganymède.

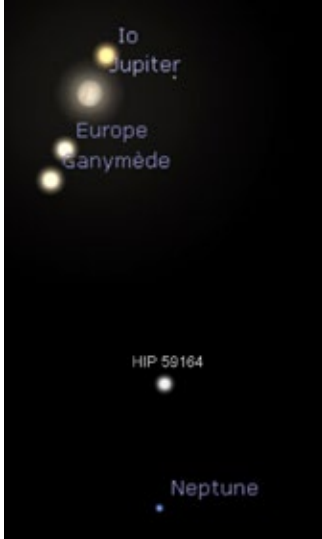
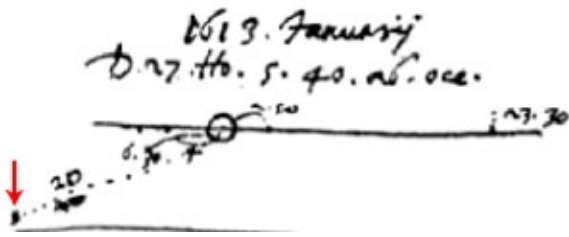


Fig.3. Le 27 janvier 1613 à 23 heures. Position de Jupiter et de ses satellites avec en haut le dessin de Galilée, et à gauche le champ donné par Stellarium avec l'étoile HIP 59164 entre Jupiter et Neptune.

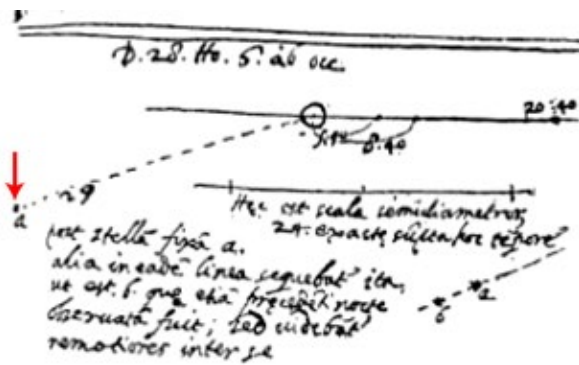


Fig.4. Le 28, Jupiter s'est encore éloignée, à 29 rayons de l'étoile.

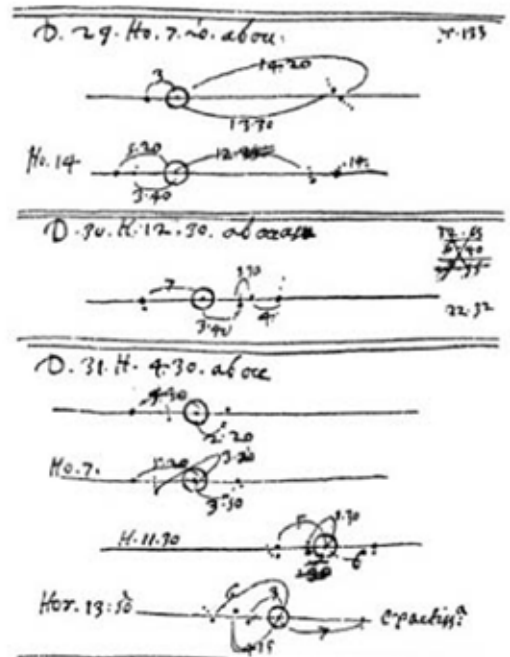


Fig.5. À partir du 29 janvier, Galilée ne fait plus mention de l'étoile qui est maintenant loin de Jupiter et probablement hors du champ étroit de sa lunette.

### Comparaison avec la modélisation donnée par Stellarium.

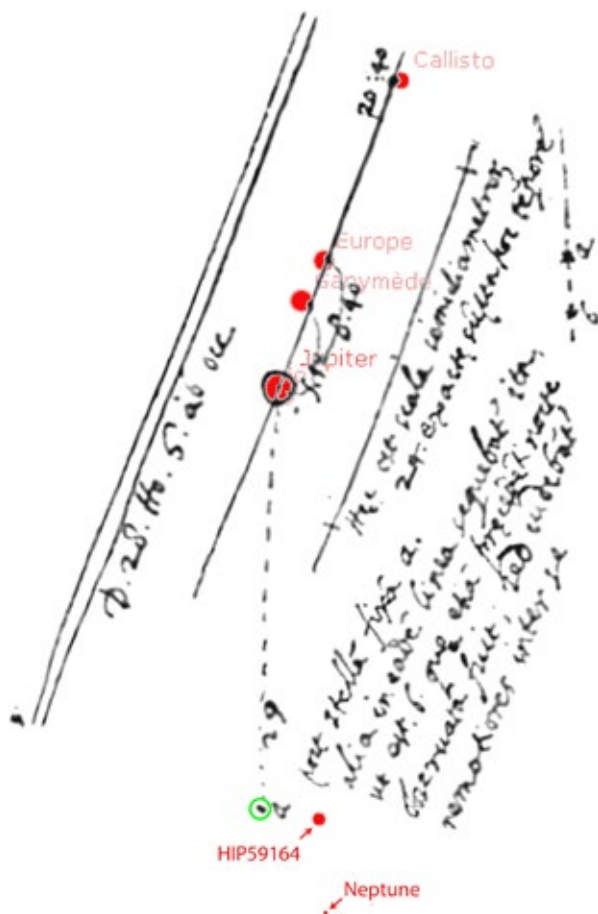
Il existe une excellente concordance entre l'image de Stellarium et les dessins de Galilée notamment en ce qui concerne la position des satellites de Jupiter. Cela donne une bonne fiabilité pour comparer ensuite les positions respectives des différents astres présents dans ce secteur du ciel. Il faut cependant noter une différence importante. Les dessins de Galilée ne signalent qu'une seule étoile. Or il existe sur Stellarium, dans le même champ, Neptune et l'étoile HIP 59164, de magnitude apparente 6 alors que celle de Neptune n'est que de 8.

Ces observations sont confirmées par le calcul des positions respectives de Jupiter, HIP 59164 et Neptune grâce aux données de l'IMCCE.

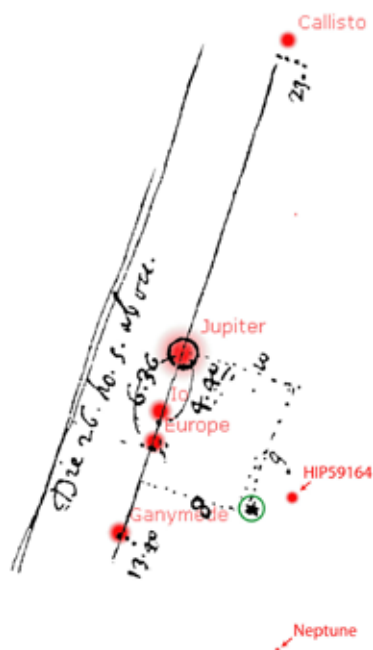
|                 | Jupiter  | Neptune  |
|-----------------|--|--|
| 27 janvier 1613 | $\alpha = 12 \text{ h } 07 \text{ m } 55 \text{ s}$<br>$\delta = 0^\circ 42' 28''$   | $\alpha = 12 \text{ h } 08 \text{ m } 13 \text{ s}$<br>$\delta = 0^\circ 34' 55''$ |
| 28 janvier 1613 | $\alpha = 12 \text{ h } 07 \text{ m } 44 \text{ s}$<br>$\delta = 0^\circ 43' 58,3''$ | $\alpha = 12 \text{ h } 08 \text{ m } 9 \text{ s}$<br>$\delta = 0^\circ 35' 21''$  |
| 29 janvier 1613 | $\alpha = 12 \text{ h } 07 \text{ m } 32 \text{ s}$<br>$\delta = 0^\circ 45' 32''$   | $\alpha = 12 \text{ h } 08 \text{ m } 6 \text{ s}$<br>$\delta = 0^\circ 35' 47''$  |

|      | HIP 59164  |
|------|--|
| 1613 | $\alpha = 12 \text{ h } 08 \text{ m } 1 \text{ s}$ $\delta = 0^\circ 37' 26''$ |

Tab.1. Positions respectives de Jupiter et de Neptune selon les éphémérides de l'IMCCE (Miriade) ainsi que celles de l'étoile HIP 59164.



**Fig.6.** Comparaison entre le dessin de Galilée (en noir) et l'image donnée par le logiciel Stellarium (en rouge) pour la même date : le 28 janvier. Les directions données par Galilée et par Stellarium sont très proches ; la différence n'est que de 7° 21'.



**Fig.7.** Superposition du dessin de Galilée et de l'image de Stellarium pour le 26 janvier : une remarquable correspondance.

## Pourquoi Galilée n'a-t-il pas vu Neptune ?

L'étoile est de magnitude apparente 6 et Neptune est beaucoup moins lumineuse ( $m = 8$ ) avec un petit diamètre apparent de 2,3". Certes, le diamètre apparent des satellites est plus petit que celui de Neptune mais ils sont plus brillants (autour de  $m = 6$ )<sup>2</sup>. Par conséquent, il n'est pas possible de savoir si ce que Galilée représente sur son carnet est Neptune ou l'étoile HIP 59164.

En outre, l'attention de Galilée était focalisée sur les mesures de positions et de distances des satellites par rapport à Jupiter. Il ne s'intéressait pas aux objets voisins. Enfin, le champ réduit de sa lunette ne lui permettait pas de bien observer l'ensemble des objets voisins de Jupiter.

Quand William Herschell découvrira par hasard Uranus, il disposera d'un instrument de plus grand diamètre, son travail consistera à chercher et caractériser tous les objets nébuleux de son champ et Uranus en fera partie. Au contraire, Galilée était focalisé sur la position et la distance des satellites de Jupiter, dans le but de créer des tables destinées au calcul de la longitude.

## Conclusions

On observe qu'il existe une bonne concordance entre les dessins de Galilée et la position des satellites donnée par le logiciel.

Il existait à proximité de Jupiter et de ses satellites une étoile et la planète Neptune.

Néanmoins, Galilée ne parle que d'étoiles fixes. S'il a vu Neptune, il ne l'a certainement pas identifiée comme une planète. Connaissant la perspicacité et la ténacité de Galilée, s'il avait pensé que cette étoile fut une planète, il est certain qu'il aurait continué à la suivre. Il ne l'a pas fait comme en témoigne les dessins des nuits suivantes.

■

<sup>2</sup> Une différence de 2 magnitudes correspond à un rapport de luminosité de 6,3 fois ( $m_1 - m_2 = 2,5 \log E_2/E_1$ ).