

Une Histoire de précision

C'était il y a 231 ans

«J'ai rencontré quelques nébuleuses en mon chemin dont la plupart font inconnues ; mais celle à laquelle je me suis arrêté avec le plus de complaisance, est une nébuleuse située entre deux belles Etoiles de la troisième grandeur ; elle est fort terne, mais parfaitement terminée ; elle est grosse comme Jupiter, & a l'air d'une Planète qui s'éteindroit ; on trouvera sa position déterminée dans mon Catalogue qui est rapporté à l'époque du premier Janvier de 1780 :

	A.	D.	D.	B.	V.en A.	V.en D.
...
Nébuleuse	281° 20' 50"	32° 45' 59"	+ 33", 5	+ 3", 9
...

Extrait des Observations astronomiques faites à Toulouse
(2ième partie - 1782) de M.Darquier

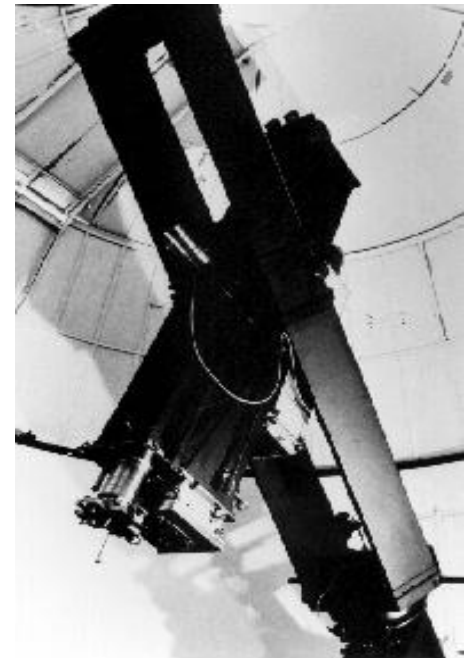
110 ans plus tard

... «J'ai l'honneur de présenter à l'académie une reproduction sur verre d'un cliché obtenu par M. Montangerand [à l'équatorial photographique de la carte du ciel de l'observatoire de Toulouse] les 8, 9, 10, 11 septembre avec une pose totale de 9 heures. Au centre du cliché se trouve la nébuleuse de la Lyre, au milieu de laquelle se détache très nettement, à la vue simple, l'étoile centrale. Sur le positif, cette étoile apparaît immédiatement par l'emploi d'une simple loupe. La plaque a 9 cm sur 12 cm, soit 3 degrés carrés de superficie, ... »

Extrait d'une note de M. B. Baillaud, présentée par M. Mouchez à l'académie des sciences le Lundi 13 Octobre 1890



A. Darquier de Pellepoix en pleine observation



Equatorial photographique de la carte du ciel (obs.de Toulouse)



*Partie centrale de la photo de M57 réalisée par M. Montangerand
(champ réel 60' x 45')*

Et Aujourd'hui : peut-on, à l'aide de l'équatorial de la carte du ciel à Toulouse, reproduire « à l'identique » la photographie de M.Montangerand en utilisant les coordonnées de Darquier ?

Bonne chance !



Photo actuelle de M57 (champ réel de 12' x 9')

Guide

1. L'équatorial de la carte du ciel existe-t-il toujours ? Si oui on l'estimera en état de faire des photos de même champ que celle de Montangerand. Quel est ce champ ? ($d^\circ \times d^\circ$)
2. La photo sera « identique » à celle de Montangerand si l'erreur de centrage par rapport à l'original est de moins d'un mm. Quel est, en ' ou " d'angle, cette erreur tolérée ?
3. Les coordonnées de Darquier sont-elles utilisables tel quel ? En particulier :
 - Quel système de coordonnées utilise-t-il ?
 - Les unités d'angle sont-elles toujours valables ?
 - Les coordonnées de Darquier sont-elles toujours d'actualité, et pourquoi ? (On pensera à la précession; un logiciel type « Cartes du ciel » est là très performant pour une simulation en 1780)
4. Reste à conclure ...

Solution de l'énigme

Il y a 3 éléments clés à retenir dans la question :

1. "à l'aide de l'équatorial de la carte du ciel à Toulouse"
2. "à l'identique" + remarque 2 du guide
3. " Coordonnées de Darquier"

1. En tapant "Equatorial carte du ciel Toulouse" sur Google, 3 des 6 premiers sites affichés permettent de remonter directement ou indirectement au site de la SAP de Toulouse où l'on voit que la lunette existe encore !

2. Un peu de calculs : la plaque fait "9 cm sur 12 cm, soit 3 degrés carré de superficie"

D'où $x \times (9/12) \times x = 3$, soit $x = 2$; La plaque représente un champ de 2° par 1.5°

12 cm représentant 2° , 1mm représente donc : $(0.1 \times 2)/12 = 1/60^\circ = 1'$ d'arc qui sera l'erreur Max de décalage entre la position mesurée par Darquier et celle actuelle de M57.

3. Là, ça se complique un peu. Les coordonnées équatoriales proposées doivent être modifiées en AD car l'unité actuelle s'exprime en h - ' - " : $281^\circ 20' 50'' = (281 \times 3600 + 20 \times 60 + 50)''$ d'arc
 $= (281 \times 3600 + 20 \times 60 + 50) \times 24/360$ " horaires
 $\approx 18\text{h } 45' 23''$

D'où les coordonnées équatoriales "J1780" de Darquier : AD 18h 45' 23" ; De $32^\circ 45' 59''$

Or, à cause des phénomènes de précession, l'axe de rotation de la terre a bougé dans le ciel d'environ : $50'' \times (2000 - 1780) \approx 3^\circ \dots$

Une façon de régler le problème sans passer par des calculs astrométriques est d'utiliser un logiciel de cartographie céleste ou de planétarium à l'image de Cartes du ciel ou Stellarium.

- Avec Stellarium il suffit de "remonter le temps" jusqu'au 01-01-1780 à 12h TU en se plaçant à Toulouse puis de rechercher M57. On récupère ainsi ses coordonnées équatoriales "J1780": AD 18h 45' 25" ; De $32^\circ 46' 17''$ que l'on peut comparer à celles de Darquier. On obtient un écart en AD de 2" horaires et en De de 18" d'arc, soit un écart angulaire total de: $\sqrt{(2 \times 360/24)^2 + 18^2} \approx 35''$. On est sous la min. d'arc.

- Avec Cartes du ciel, c'est plus simple et visuel : on "remonte le temps" jusqu'au 01-01-1780 à 12h TU en se plaçant à Toulouse et on définit aussi un oculaire de 2' de diamètre qu'on affiche. Reste à entrer les coordonnées "J1780" de Darquier et de regarder : M57 est entièrement incluse dans le cercle oculaire.

La réponse est donc OUI.