

# Un jour, un observatoire :

## *l'observatoire naval des États-Unis d'Amérique (7/8)*

*L'observatoire naval des États-Unis d'Amérique (U.S. Naval Observatory) a, pour les USA, les mêmes prérogatives que celles de l'IMCCE et du SYRTE à l'observatoire de Paris. Calendriers, éphémérides, navigation et temps font l'objet d'une diffusion de données par ces laboratoires pour les besoins de leurs pays respectifs. De nombreuses collaborations se sont ainsi construites peu à peu entre l'USNO et l'IMCCE.*

### Historique

L'observatoire naval de Washington D.C. (U.S. Naval Observatory) a été fondé en 1844 sur les bords du Potomac puis, en 1893, a été déplacé à son emplacement actuel, au nord-ouest dans la ville de Washington sur une légère hauteur.

Dès l'origine, l'observatoire est principalement dédié à l'entretien des chronomètres : c'est le gardien du temps américain, temps distribué dans tous les États-Unis par le télégraphe de la Western Union dès 1870. En novembre 1913, l'observatoire de Paris, utilisant une antenne placée au sommet de la Tour Eiffel, échangea des signaux sans fil (radio) avec l'observatoire naval qui utilisait une antenne située à Arlington, pour déterminer précisément la différence de longitude entre les deux observatoires. Des observations astronomiques y sont régulièrement effectuées et en 1877, l'astronome Asaph Hall découvre les deux satellites de Mars avec le grand réfracteur de vingt-six pouces (66 cm) construit en 1873.



*Le bâtiment principal de l'USNO en hiver. Crédit : USNO.*

En 1934, un grand télescope de quarante pouces (un mètre) voit le jour à l'USNO. La mauvaise qualité du ciel de Washington D.C. va entraîner son déménagement vers le site de Flagstaff, en Arizona qui devient le "Naval Observatory Flagstaff Station" (NOFS) en 1955. En 1964, un télescope de soixante-et-un pouces (1m 55), le "Strand Astrometric Reflector" est mis en service à Flagstaff.

Aujourd'hui, comme dans le passé, cet observatoire continue d'être un acteur majeur dans les domaines de la conservation du temps et de l'observation céleste. En collaboration avec le Rutherford Appleton Laboratory en Grande-Bretagne, il détermine les données astronomiques nécessaires à une navigation précise et à l'astronomie fondamentale, et diffuse ces informations dans l'"Astronomical Almanac" et dans le "Nautical Almanac". Il fournit toujours le temps universel aux organismes civils et militaires des USA et collabore avec les autres instituts du monde entier pour la

définition du Temps Atomique International. Depuis 1974, l'observatoire naval est, en outre, la résidence officielle du vice-président des États-Unis d'Amérique.



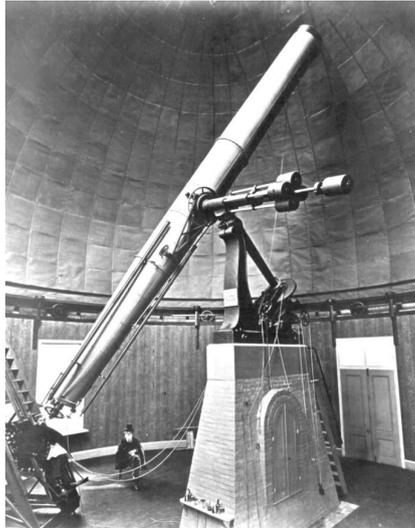
*L'instrument méridien en fonctionnement à Flagstaff. Crédit : USNO.*

### Instruments et observations

Les télescopes que nous avons décrits ci-dessus ont participé à de grandes campagnes d'observations astrométriques des planètes et de leurs satellites naturels et plus généralement des corps du système solaire. L'observatoire naval a contribué à la publication des plus importants catalogues d'étoiles de référence. Pour cela, il s'est équipé d'une machine automatique pour la mesure des plaques photographiques. Les catalogues USNO A et B et UCAC, publiés par l'observatoire naval, restent les références pour les mesures astrométriques.

### Les liens avec l'IMCCE

Les collaborations entre l'observatoire naval et l'IMCCE sont très anciennes. Chargé de publier les éphémérides américaines, l'observatoire naval a un rôle similaire à celui de l'IMCCE en France. La commission "Éphémérides" de l'Union Astronomique Internationale avait partagé au début du XXème siècle le travail entre les différents instituts d'éphémérides et l'IMCCE (à l'époque "service des calculs du Bureau des longitudes") a eu en charge la fourniture des éphémérides des satellites de Jupiter pour les autres bureaux d'éphémérides.



Le grand réfracteur de 61 cm encore en fonctionnement à Washington D.C. Crédit: USNO.

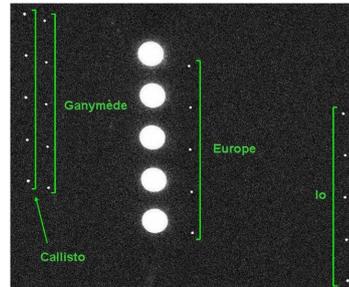
A la fin des années 1960, la conquête spatiale débute : d'abord la Lune puis les planètes. Si les missions spatiales sont confiées à la NASA, leur préparation nécessite des observations depuis le sol terrestre et des éphémérides particulièrement fiables pour guider les sondes spatiales vers leur objectif. L'observatoire naval, chargé des observations, va contacter le Bureau des longitudes pour évaluer la précision des éphémérides et le besoin d'observations. Il va s'avérer que les satellites galiléens, l'un des objectifs de la mission Voyager, sont mal connus. Des observations sont nécessaires et une collaboration importante entre le Bureau des longitudes et l'observatoire naval va se mettre en place. Des astronomes français vont collaborer avec les astronomes de l'observatoire naval pour observer les satellites galiléens puis ceux des autres planètes, pour effectuer la réduction astrométrique, transmettre les données à la NASA, et aussi améliorer les éphémérides en développant des modèles dynamiques.

Après le succès de la mission Voyager, les collaborations vont continuer pour les satellites naturels des planètes nécessitant des observations : observations photographiques sur le réfracteur de vingt-six pouces de Washington (satellites de Mars, Jupiter, Saturne) puis observations CCD sur le télescope de Strand à Flagstaff (petits satellites intérieurs de Jupiter et Saturne). Le satellite Calypso (Saturne XIV) sera ainsi découvert par D. Pascu et ses collègues en 1980. La lunette méridienne de Flagstaff va observer d'une manière intensive les planètes et leurs satellites pour les besoins des éphémérides de la NASA élaborées par le Jet Propulsion Laboratory.

### L'importance des observations du passé

Les observations des satellites naturels des planètes réal-

isées par l'USNO entre les années 1960 et la fin du XXème siècle représentent un ensemble de données unique ayant servi à améliorer les éphémérides des satellites élaborées à l'IMCCE, éphémérides publiées dans la *Connaissance des temps* mais aussi dans l'"*Astronomical Ephemeris*" (publié par l'observatoire naval). Des avancées importantes sur notre connaissance des satellites naturels en ont été déduites comme l'évaluation des marées à la surface des satellites.



Cinq poses photographiques de Jupiter et ses satellites. Crédit: D. Pascu/USNO.

Depuis 2005, ces observations ont suscité un nouvel intérêt chez les astronomes de l'IMCCE et de l'observatoire naval : réalisées sur une période ancienne, elles recèlent des informations sur l'évolution du mouvement des satellites et sont donc toujours bien utiles mais leur "réduction", c'est-à-dire le passage de l'image brute à la position des satellites dans l'espace, est un processus que l'on améliore sans cesse et appliquer les techniques de réduction du XXIème siècle aux observations passées doit permettre d'extraire de nouvelles données des anciennes observations. Les astronomes de l'IMCCE et de l'observatoire naval ont alors entamé un nouveau programme d'observations : "observer dans le passé" en analysant ces observations anciennes. Ces observations se présentent sous forme de plaques photographiques qu'il faut numériser et traiter par ordinateur là où les mesures anciennes se faisaient visuellement. L'utilisation d'une numérisation sub-micrométrique et du traitement d'images par ordinateur entraîne une abondante moisson de nouvelles informations qui bénéficieront aussi de l'arrivée du catalogue de référence Gaia.

### Pour en savoir plus

Seidelmann, P. K.; Harrington, R. S.; Pascu, D.; Baum, W. A.; Currie, D. G.; Westphal, J. A.; Danielson, G. E. : 1981, Saturn satellite observations and orbits from the 1980 ring plane crossing, *Icarus*, vol. 47, p. 282-287.

Robert, V.; Lainey, V.; Pascu, D.; Pasewaldt, A.; Arlot, J.-E.; De Cuyper, J.-P.; Dehant, V.; Thuillot, W. : 2015, A new astrometric measurement and reduction of USNO photographic observations of Phobos and Deimos: 1967-1997, *Astronomy Astrophysics*, Volume 582, id.A36, 8 pp.

- le site web de l'USNO: <http://www.usno.navy.mil/USNO>

Ce document fait partie de la série "Un jour, un observatoire : ", feuillet de la Newsletter 2016 de l'IMCCE.