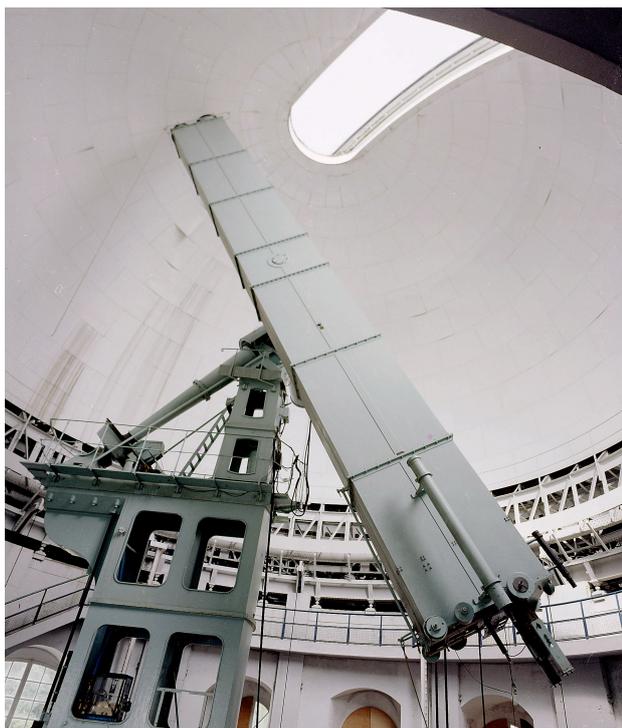


Un jour, un observatoire :

L'observatoire de Paris-Meudon (4/8)

Il peut paraître surprenant de voir figurer l'observatoire de Paris-Meudon parmi les observatoires où les astronomes de l'IMCCE vont observer lors de missions scientifiques. Pourtant, l'observatoire de Paris-Meudon a été pendant longtemps un observatoire actif réalisant un grand nombre d'observations sur des télescopes de grande qualité avant que la pollution lumineuse - et la construction d'observatoires de montagne - ne viennent stopper les observations en ville. Cependant, certaines observations d'objets brillants peuvent très bien se faire dans un environnement urbain et des campagnes ponctuelles d'observation ont été organisées récemment par des astronomes de l'IMCCE sur des instruments du site de Paris ou du site de Meudon.



La grande lunette de 83 cm de l'observatoire de Meudon.
Crédit : OP.

Historique

Il n'est pas dans notre intention de faire ici un historique complet de l'observatoire de Paris-Meudon mais seulement de rappeler les observations liées à l'astrométrie et aux éphémérides des corps du système solaire qui y ont été effectuées.

Par exemple, dès la création de l'Observatoire de Paris en 1679, l'observation des satellites de Jupiter a pris une place importante. En effet, leur éphéméride représentait un intérêt stratégique pour la mesure des longitudes. C'est même leur étude qui permettra de parvenir à la découverte de la vitesse de la lumière. L'observation des satellites de Saturne et du système solaire en général sera bien entendu abondamment pratiquée.

Les instruments de l'Observatoire

Divers instruments, aujourd'hui historiques, ont été utilisés sur les deux sites ; certains sont toujours utilisés quand d'autres sont laissés à l'abandon. A Paris, les instruments

ont avant tout eu un but métrologique :

- L'instrument méridien fut utilisé pour les mesures astrométriques et la lunette de 38 cm pour l'observation des étoiles doubles entre autres observations. L'instrument méridien existe encore mais ne fonctionne plus.
- À la fin du XIXe siècle, l'instrument de la "Carte du Ciel" a été employé dans le cadre du projet mondial qui avait pour but de photographier l'ensemble du ciel. Ce projet ne sera jamais terminé mais cet instrument participera à la mesure des positions astrométriques des étoiles.
- Un télescope de 120 cm a été installé sur la terrasse de l'observatoire de Paris mais sans jamais donner de bons résultats. Il sera ensuite transféré à l'observatoire de Haute-Provence, rénové à plusieurs reprises et fournira de nombreuses données utiles à l'astrophysique et à l'astrométrie.
- La lunette coudée est à l'état de ruine.
- D'autres télescopes seront aussi installés dans un but astrophysique ou planétologique : observer les surfaces des corps et déterminer leur nature remplacent l'observation de leurs mouvements.



Le télescope de 1 mètre. Crédit : IMCCE

Le site de Meudon abrite toujours un certain nombre d'instruments :

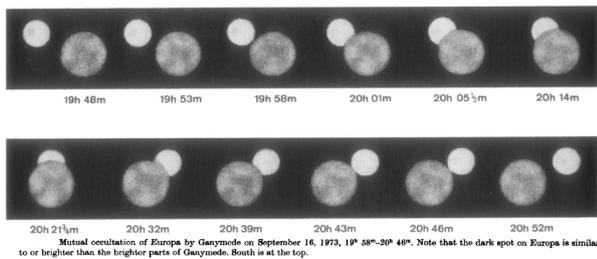
Après la guerre de 1870, une annexe « astrophysique » va s'installer sur les ruines du château de Meudon et une très grande lunette va être construite. Son instabilité rendra difficile l'observation photographique mais des résultats « planétologiques » de premier plan, en particulier concernant la

surface de Mars seront obtenus. On peut mentionner :

- La très grande lunette de 83 cm qui a été en fonction jusque dans les années 1980 ;
- Un télescope de 1 m et un autre de 60 cm qui sont toujours utilisés pour la formation des étudiants.

Au XXe siècle, la pollution lumineuse va conduire à la diminution des observations réalisées aussi bien à Paris qu'à Meudon. La planétologie va partir au Pic du Midi et l'astrophysique à l'observatoire de Haute-Provence avant d'émigrer plus loin et plus haut (Chili, Hawaï) et les télescopes suivront. En effet, la plupart des autres instruments ont disparu ou sont partis dans de meilleurs sites (citons en particulier le départ du télescope de 60 cm à Saint-Véran, du télescope de 120 cm à l'OHP et de l'astrolabe de Danjon en Turquie). Dans les années 1970 les instruments, aussi bien à Paris qu'à Meudon, sont très peu utilisés. Les observations sont principalement visuelles et seules les planètes (brillantes) peuvent encore être suivies régulièrement. À cette époque, l'IMCCE (alors service des calculs et de mécanique céleste du Bureau des longitudes) commence, par exemple, à observer les satellites de Jupiter dont les éphémérides se dégradent, et en particulier les phénomènes mutuels de ces satellites.

Ces phénomènes sont rares et inégalement répartis dans le temps : ils se produisant tous les six ans lors de l'équinoxe sur Jupiter. Les satellites de Jupiter sont brillants et les phénomènes très visibles. La grande lunette de Meudon peut servir à ces observations, tout comme la lunette de 38 cm de Paris, ou encore le télescope de 1 m de Meudon dont la puissance permettra d'observer ces phénomènes à travers des nuages (légers) !

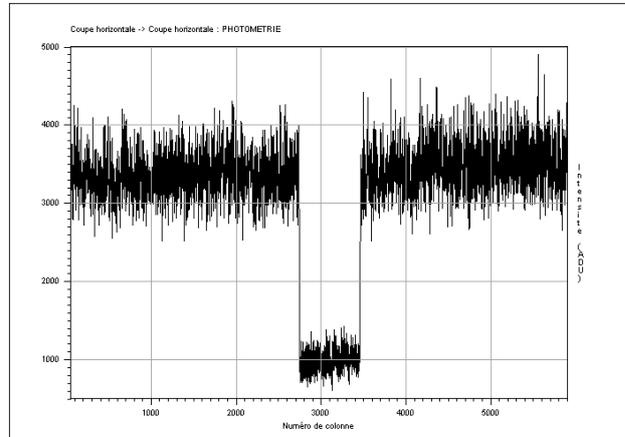


Observation d'un phénomène mutuel au télescope de 1 mètre. Crédit : J. Murray.

Observations des occultations

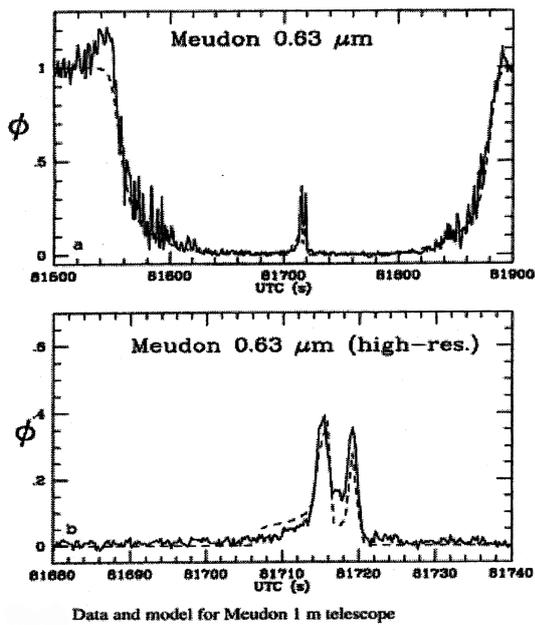
Comme nous l'avons dit, les phénomènes mutuels ont lieu tous les six ans. Pendant cette période, d'autres observations vont venir s'intercaler : les occultations d'étoiles par les astéroïdes (ou d'autres corps du système solaire). Ces petits corps, nombreux, parcourent la voûte céleste et il leur arrive d'occulter des étoiles. L'interruption de signal pendant l'occultation donne une information inestimable sur la taille de l'astéroïde impossible à obtenir en observation directe. Malheureusement, les tailles apparentes respectives des astéroïdes et des étoiles sont petites devant la précision des éphémérides et des catalogues d'étoiles, de plus l'ob-

servation d'une occultation est très aléatoire.



L'enregistrement d'une occultation : un signal brusquement interrompu par le passage d'un astéroïde devant une étoile. Crédit : IMCCE.

Seuls les astronomes amateurs ont tenté ces observations aléatoires, certaines étant accessibles aux petits télescopes (cas des étoiles brillantes). Pour les astronomes professionnels, ces observations ne justifiaient pas des missions lointaines. Aujourd'hui les prédictions d'occultations sont beaucoup plus précises et permettent des observations à coup sûr. Dans les années 1980-1990, la disponibilité des instruments et la proximité des sites d'observation ont poussé la population à tenter ces observations qui se sont souvent révélées négatives (l'occultation n'étant pas visible de la région parisienne). Elles se faisaient avec le télescope de 1 m de Meudon dont la puissance augmente les possibilités d'observation (étoiles plus faibles). Ces observations nous ont permis de développer des récepteurs bien adaptés mesurant non seulement l'interruption du signal pendant l'éventuelle occultation mais aussi la position astrométrique relative de l'objet par rapport à l'étoile occultée. Malgré une probabilité de succès faible, des résultats intéressants ont pu ainsi être fournis par les instruments des observatoires de Paris et Meudon jusqu'à aujourd'hui : les phénomènes mutuels des satellites naturels ont été observés aussi bien à Paris sur la lunette de 38 cm qu'à Meudon sur le télescope de 1 m, celui de 60 cm et même sur la grande lunette de 83 cm. Les nombreuses observations de possibles occultations d'étoiles par les astéroïdes ont permis la détection d'un satellite d'astéroïde. Aussi, l'occultation d'une étoile par Titan, le satellite de Saturne, dans le cadre d'une campagne internationale a permis de sonder l'atmosphère de ce satellite avant la mission Cassini-Huygens vers Saturne. La situation de l'observatoire de Meudon lors de cette occultation s'est même avérée être l'une des meilleures au monde en détectant la lumière réfractée dans l'atmosphère de Titan (ou flash central) observable seulement depuis une zone très réduite sur Terre.



Le flash central de Titan : quand l'étoile est complètement occultée par Titan, l'atmosphère de ce dernier amplifie le signal lumineux au moment du passage de l'observateur dans l'axe de l'occultation. Crédit : IMCCE

Une utilisation accrue

Aujourd'hui, les télescopes de l'observatoire de Paris-Meudon sont utilisés non seulement pour les observations ponctuelles que nous venons de décrire, mais aussi pour la formation des étudiants. De petits télescopes supplémentaires

ont été installés afin de pouvoir donner un enseignement pratique pour tous les niveaux de diplômes dispensés à l'observatoire. Enfin, l'accueil du public est aussi envisagé. Des ouvertures ponctuelles ont déjà eu lieu en attendant plus après des travaux de mise en sécurité toujours complexes sur des sites comme l'observatoire de Paris-Meudon. Les sites urbains retrouvent une utilisation qu'ils avaient perdue durant la deuxième moitié du XX^e siècle.



La lunette de 38 cm de l'observatoire de Paris. Crédit : IMCCE.

Pour en savoir plus

Arlot J.E., Figer A., Thuillot W. : 1985, Les astronomes amateurs et la campagne "PHEMU85", L'Astronomie, Vol. 99, p. 179.
 Arlot J. E., Lecacheux J., Richardson Ch., Thuillot W. : 1985, A possible satellite of (146) Lucina, vol. 61, p. 224.
 Sicardy B. and 16 co-authors : 1990, Probing Titan's atmosphere by stellar occultation, Nature, vol. 343, p. 350.

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