

Un observatoire, un jour :

l'observatoire de Haute-Provence (2/8)

L'observatoire de Haute-Provence (OHP) est un laboratoire du CNRS depuis sa création. Cependant, c'est à partir d'un projet conçu par un mécène amateur d'astronomie qu'il a vu le jour. Observatoire astrophysique, à l'origine, il va être utilisé pour l'astrométrie à partir des années 1980, les techniques nouvelles d'observation le permettant. C'est ainsi que les astronomes de l'IMCCE vont utiliser certains des instruments de l'OHP.



*L'OHP est un site de moyenne montagne en Provence.
Crédit : OHP.*

Historique

L'observatoire de Haute-Provence a été fondé en 1937 sous l'impulsion de Jean Perrin (1870-1942), prix Nobel de physique en 1926, père fondateur du CNRS en 1938. Déjà en 1924, le projet avait été lancé par le général Ferrié et la fondation Dina. Le général Férié était un passionné d'astronomie et souhaitait la création d'un grand observatoire (à l'instar des premiers grands observatoires américains financés par des mécènes) sur un site éloigné des villes. L'éloignement des villes n'était pas encore un critère répandu pour la création d'un nouvel observatoire, le Pic du Midi par exemple, avait d'abord été créé comme station climatologique avant d'être un observatoire astronomique. Le premier site envisagé était le sommet du mont Salève près de Genève mais les Basses-Alpes se révélèrent être un meilleur site. L'observatoire s'installa d'abord à Forcalquier avec le télescope de 80 cm financé par la fondation Dina puis sur le site actuel en 1938 où le télescope de 120 cm, en provenance de l'observatoire de Paris, fut installé en 1943. Le télescope de 193 cm fut mis en service en 1958 et celui de 152 cm peu après. D'autres télescopes plus petits furent installés par la suite sur le site comme le télescope de Schmidt par l'université de Liège ainsi qu'un télescope de 1 mètre (CORAVEL) dédié aux vitesses radiales par des astronomes suisses. Enfin, une station de géophysique ainsi qu'un observatoire de l'environnement dédié à l'étude des chênes pubescents de la forêt méditerranéenne furent également installés sur le site. Il est à préciser que si les débuts de l'observatoire s'étaient réalisés sous les auspices d'une fondation privée, en 1936, Jean Perrin alors sous-secrétaire d'État à la recherche scientifique décida de créer là un ob-

servatoire public indépendant appartenant au CNRS. De nos jours, l'OHP est rattaché à l'institut Pythéas, observatoire des sciences de l'univers à Marseille.

Le télescope de 193 cm

Le télescope de 193 cm est le plus grand de l'observatoire de Haute-Provence et fut longtemps le plus grand d'Europe. Sa monture fut fabriquée par la Société Grubb-Parsons à Newcastle en Angleterre. Son poids total est de 70 tonnes dont 54 tonnes pour la partie mobile. Son miroir a un diamètre de 1,93 m. Il fut coulé en 1939 par les Glaceries de St Gobain en France et pèse plus d'une tonne. Il fut taillé, ainsi que les miroirs secondaires, au Laboratoire d'Optique de l'Observatoire de Paris, sous la direction de l'astronome André Couder. Sa mise en service eut lieu en juillet 1958.

Le télescope de 152 cm, et les autres

À côté du télescope de 193 cm, d'autres télescopes furent construits, en particulier le télescope de 152 cm, pour diminuer la pression sur le 193. Initialement équipé d'un grand spectrographe Coudé, le 152 est spécialisé pour les observations spectrométriques depuis 1968. Plus récemment, il servit de banc d'essai pour l'optique adaptative. Parmi les autres télescopes spécialisés mis en service ensuite, citons le télescope de 1 mètre, spécialisé en photométrie, qui fut installé au sommet du Mont-Chirac dans les Préalpes à 1900 mètres d'altitude, dans un site plus propice à la photométrie. Il ne resta en service que de 1974 à 1986 mais participa à la campagne d'observation des phénomènes mutuels des satellites de Jupiter.

Les observations pratiquées

L'observatoire de Haute-Provence a, dès sa création, été dédié à l'astrophysique et aux mesures spectro-photométriques. Alors qu'auparavant les observatoires étaient équipés d'instruments d'astrométrie (des lunettes ou instruments réfracteurs), l'OHP s'équipe de télescopes à grande surface collectrice, l'astrophysique stellaire demandant beaucoup plus de lumière que la mesure de positions. C'est bien grâce à la spectrométrie qu'en 1995, en mesurant des vitesses radiales par décalage du spectre que deux astronomes suisses de l'observatoire de Genève, Michel Mayor et Didier Queloz, vont découvrir la première planète orbitant autour d'une autre étoile que le Soleil, 51 Pégase, avec l'instrument "Elodie". Ce spectrographe a été ensuite remplacé par un instrument de nouvelle génération,

“Sophie”, qui est toujours largement utilisé pour la détection et l’étude de planètes extrasolaires.



La Maison Jean-Perrin accueille les astronomes en mission Crédit : IMCCE.

Astrométrie et photométrie des phénomènes à partir de 1979

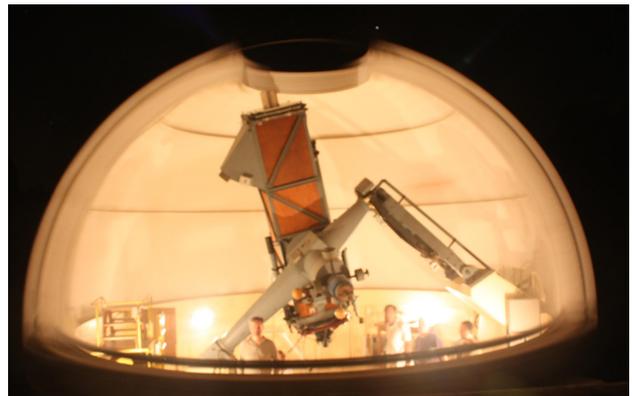
Lorsque l’IMCCE entame des programmes d’observations astrométriques des corps du système solaire afin d’en étudier la dynamique et de fournir des éphémérides de qualité dans le cadre du lancement des sondes spatiales, il s’avère rapidement que les instruments classiques de l’astrométrie stellaire sont dépassés. Les observations menées aux USA pour la préparation des missions spatiales (Voyager) ont nécessité des instruments d’au moins 60 cm d’ouverture pour avoir une qualité astrométrique suffisante. Les astronomes de l’IMCCE se tourneront d’abord vers le Pic du Midi déjà dédié à l’observation des planètes puis vers l’OHP qui disposait d’instruments plus nombreux. Le télescope de 80 cm, équipé alors d’un photomètre photoélectrique servira à l’observation des phénomènes mutuels des satellites de Jupiter puis sera équipé d’une caméra CCD adaptée à l’astrométrie. Il sert aujourd’hui aux observations des astéroïdes en particulier à celles des occultations d’étoiles par les astéroïdes- et des satellites naturels des planètes, mais aussi pour les stages d’astronomie proposés aux étudiants ou aux enseignants.



L’OHP sous la pluie: cela arrive de temps en temps. Crédit : Jonathan Normand.

Le télescope de 120 cm a été rénové en 1988 puis en 2014 : il est équipé aujourd’hui d’un récepteur CCD pour l’imagerie directe de galaxies ou d’autres objets en particulier du système solaire et participe à des suivis photométriques, notamment pour les planètes extrasolaires en complément des études utilisant les vitesses radiales au spectrographe du télescope de 193cm. Il est très bien adapté au suivi astrométrique des objets du système solaire.

Des campagnes d’observations astrométriques des satellites lointains de Jupiter et Saturne s’y sont déroulées sur des périodes de plus de dix ans afin de bien échantillonner les orbites de ces corps dont la période de révolution varie entre six mois et trois ans. Aujourd’hui, l’IMCCE mène des campagnes d’observation complémentaires des données envoyées par les sondes spatiales : des observations régulières des satellites galiléens de Jupiter qui n’étaient plus observés en dehors des périodes de phénomènes mutuels et des missions spatiales, inexistantes actuellement mais en prévision de la mission JUICE. Des observations astrométriques d’astéroïdes géocroiseurs récemment découverts y sont menées, et des observations sur alerte (photométriques et astrométriques) du satellite Gaia y sont prévues pour assurer un suivi complémentaire au sol d’une découverte inopinée d’un astéroïde.



Le télescope de 80cm. Crédit : Lucie Maquet.

Dans une certaine mesure, les observations à l’OHP restent des observations de routine qu’il faut accumuler avant de pouvoir publier des résultats scientifiques nouveaux mais cette accumulation de données est indispensable, surtout en astrométrie du système solaire qui nécessite des observations nombreuses réparties sur de longues périodes de temps.

Le fonctionnement de l’OHP

Contrairement au Pic du Midi où l’IMCCE et le LESIA gèrent directement le télescope de 1 mètre, l’OHP gère ses télescopes comme la plupart des observatoires de mission. L’astronome désireux d’obtenir des nuits d’observation doit effectuer une demande motivée six mois à l’avance: il obtient ses nuits d’observation en fonction des disponibilités. Comme dans tous les observatoires de mission les astronomes sont logés sur place à proximité des coupoles et tout est organisé pour qu’ils n’aient pas à sortir de l’observatoire. Le travail de nuit, le sommeil dans la journée

transforment la vie des astronomes qui se retrouvent hors du cycle de la vie normale : de plus, se retrouvant entre eux, ils ne parlent que d'astronomie, de "seeing" (qualité des images dépendant de l'agitation atmosphérique) et sont obnubilés par la météorologie. Que faire la nuit par mauvais temps? Il faut savoir que le beau temps des touristes n'est pas celui des astronomes ! Une alternance de soleil et de passages nuageux ne sont pas une gêne pour les touristes mais l'astronome ne veut ni passages nuageux, ni brume qui absorbe la lumière, ni vent qui agite les images ! Ce sont des conditions difficiles à remplir dans des sites de plaine ou de moyenne montagne. Au final la Haute Provence donne 60 à 70 % de nuits astronomiques selon les saisons. En hiver, les nuits sont beaucoup plus longues (environ 14 heures contre 8 heures en été et moins si l'on observe des objets très faibles qui ne peuvent pas être observés pendant le crépuscule).



Des étudiants au télescope de 120cm. Crédit : IMCCE

L'enseignement et la formation

À partir des années 1990, de nouveaux télescopes plus puissants ont été construits dans des sites de haute montagne (Hawaï, Chili) et l'OHP a vu le nombre de demandeurs de temps de télescope diminuer. De ce fait, une demande récurrente des astronomes-enseignants a pu

être satisfaite: l'organisation de stages de formation pour les étudiants. Ce furent d'abord les étudiants de deuxième année de Master (ancien DEA) destinés à devenir astronomes qui purent venir pratiquer l'observation dans le cadre de leur formation: des travaux pratiques sur des télescopes bien équipés sont plus efficaces qu'une simple formation théorique durant laquelle l'étudiant ne comprend pas toutes les contraintes qui pèsent sur l'observation astronomique. Puis, vint le tour des enseignants en lycée lorsque l'astronomie fut introduite dans les programmes scolaires et enfin les étudiants de "Diplôme Universitaire" d'un niveau plus accessible que le Master mais pour lesquels la pratique d'une astronomie professionnelle, différente de l'astronomie d'amateur est indispensable pour parfaire leur formation. Aujourd'hui, des stages, formations et écoles d'été se sont multipliés consacrant ainsi la fonction de formation du site.

Pour en savoir plus

- Arlot, J.-E.; Thuillot, W.; D'Ambrosio, V.: 1989, An analysis of the observations of the mutual events of the Galilean satellites of Jupiter made in 1985 at the Observatoire de Haute Provence, *Astronomy and Astrophysics* (ISSN 0004-6361), vol. 213, no. 1-2, April 1989, p. 479-486.
- Danjon, A. : 1965, Courte histoire de l'observatoire de Haute-Provence, Observatoire de Paris, 12 juin 1965
- Fehrenbach, Ch. : 2007, Des hommes, des télescopes, des étoiles, Paris, 6 septembre 2007, Vuibert Société astronomique de France, ISBN 978-2711740383.
- Mayor, M., Queloz, D. : 1995, A Jupiter-mass companion to a solar-type star, *Nature*, Volume 378, Issue 6555, pp. 355-359
- Thuillot, W.; Arlot, J.-E.; D'Ambrosio, V.; Lecacheux, J.; Ruatti, C. : 1987, Les observations de phénomènes mutuels faites à l'OHP et au Chiran, *Ann. Phys. (Paris)*, Vol. 12, Colloq. No. 1, p. 59 - 63
- Véron, Ph.: 2001, Pré-histoire de l'Observatoire de Haute Provence, Colloque : Observatoires et patrimoine astronomique français, Nantes, 8-9 juin 2001 (23.06.2001)
- le site web de l'OHP: <http://www.obs-hp.fr>

Note au sujet de l'astrométrie avec des télescopes dédiés à l'astrophysique: au XIXème siècle et durant la première moitié du XXème siècle, l'astrométrie se pratique sur des instruments réfracteurs (lunettes) et non sur des télescopes (réflecteurs). En effet, les instruments à lentilles sont stables contrairement aux télescopes dont les systèmes optiques à miroirs évoluent avec le temps (et avec la température). L'étalonnage des champs était fait une fois pour toutes sur les instruments à lentilles. Pour les télescopes, il fallait étalonner l'instrument beaucoup trop souvent. L'arrivée des ordinateurs et des caméras CCD, en permettant un étalonnage permanent des instruments, a permis de faire de l'astrométrie sur n'importe quel télescope.

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