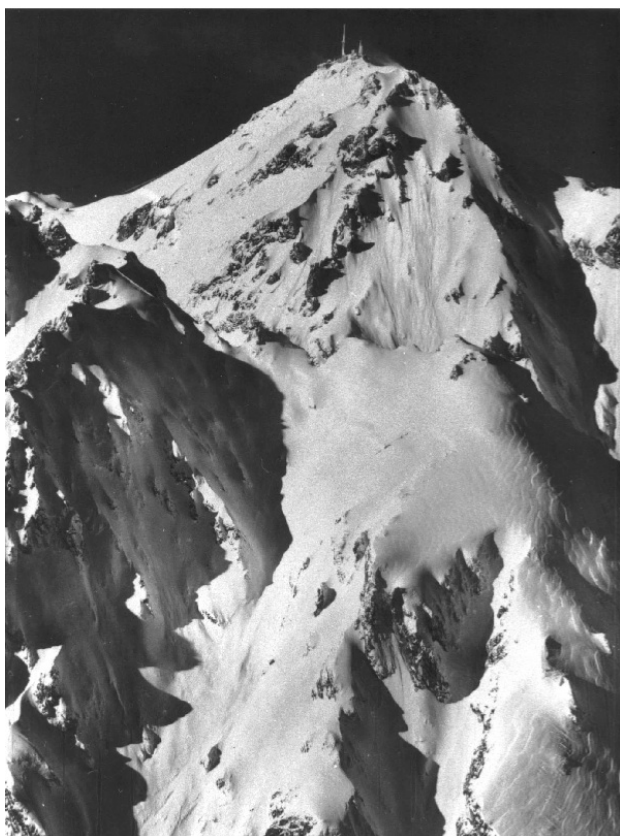


# Un observatoire, un jour :

## le Pic du Midi (1/8)

Fondé en 1878 par deux astronomes amateurs (le général Nansouty et l'ingénieur Vaussenat), l'observatoire du Pic du Midi a été le fruit d'une collaboration entre amateurs et professionnels. Le coronographe solaire fonctionne grâce à une association et à des fonds privés. Nous pouvons aussi mentionner le télescope de 60 cm qui a récemment célébré ses 100 ans. Cet instrument, un don de Marcel Gentili en 1945, est maintenant entièrement géré par une association (l'association T60). En raison de restrictions budgétaires récentes, le télescope Bernard Lyot de 2 m accueille désormais des observateurs amateurs.



Le Pic du Midi et l'Observatoire. Crédit : OMP.

### Description de l'observatoire

Situé à 2 876 mètres d'altitude sur le Pic du Midi de Bigorre, l'observatoire n'est accessible par la route ou à pied qu'en été. Durant les premières années d'existence de l'observatoire, la montée se faisait à pied même en hiver mais un téléphérique a été construit en 1951. Les conditions d'hébergement des astronomes, spartiates au début, sont devenues plus confortables mais l'environnement est dur, surtout en hiver. Les astronomes restent confinés au sommet et la neige les empêche de sortir hors du sommet en hiver. La température peut descendre très bas ( $-30^{\circ}\text{C}$ ) et, avant l'apparition de l'informatique et du guidage automatique, les astronomes devaient rester toute la nuit près du télescope, dans le froid. Aujourd'hui, le télescope se pilote depuis un laboratoire chauffé. Enfin, depuis 2 000, le Pic est accessible aux touristes, le téléphérique a été rénové et ne s'arrête plus dès que le vent dépasse les 30km/h, ce qui bloquait les astronomes parfois durant plusieurs semaines au sommet

avant cette rénovation. L'observatoire abrite aujourd'hui :

- le télescope de 60 cm qui accueille les astronomes amateurs de l'Association T60) ;
- le télescope de 1 mètre (en fait, 106 cm sous la coupole Gentili) affecté aux observations du système solaire ;
- le télescope de 2 m ou Télescope Bernard Lyot (utilisé avec le spectropolarimètre NARVAL) ;
- le coronographe CLIMSO (étude de la couronne et du disque solaire) ;
- la lunette Jean Rösch (étude de la surface solaire).
- la coupole Charvin, ayant abrité un coronomètre photoélectrique (étude du Soleil) ;
- la coupole Baillaud, réaffectée au musée en 2000 et abritant une maquette à l'échelle 1 :1 du coronographe ;
- la coupole du Télescope DIMM (instrument nocturne destiné à mesurer le niveau de turbulence atmosphérique), qui a remplacé en 2009 la coupole Robley qui abritait le T55.

### La planétologie au Pic du Midi

Bien que la météorologie fût le but principal du développement précoce de l'Observatoire dès 1873 au col de Senours, 300 mètres en dessous du sommet, d'autres disciplines s'y sont développées, notamment le magnétisme terrestre, la physique atmosphérique, la sismologie, la radioactivité naturelle, la glaciologie, les rayons cosmiques et, dans une moindre mesure, la radioactivité artificielle, la physiologie et la recherche médicale. Les astronomes ont réalisé rapidement que la stabilité de l'atmosphère donnait la possibilité de faire de très bonnes observations planétaires et solaires. Cela a vraiment commencé en 1860 avec l'expédition du photographe et alpiniste F. Maxwell-Lyte lors de l'éclipse solaire du 18 juillet 1860. Ces images remarquées par la presse ont aidé à lancer la fondation de l'observatoire en 1873. L'histoire du Pic du Midi est marquée par de nombreuses contributions privées comme l'aide permanente de la société Ramond accompagnant l'Observatoire depuis sa création !

### Les temps modernes

Il est difficile de résumer tous les travaux effectués en planétologie au Pic du Midi, mais nous devons mentionner le

travail considérable accompli par Bernard Lyot à partir des années 1930 où l'observatoire devient vraiment un observatoire astronomique avec le développement du coronographe solaire et les images planétaires qui en ont établi sa réputation. Nous pouvons également mettre en évidence la coopération entre amateurs et professionnels dans la découverte et la confirmation de la super-rotation de l'atmosphère de Vénus. À noter également la découverte du satellite de Saturne Helene et la première observation de la surface de Vénus depuis le sol terrestre.

### Planétologie et astrométrie

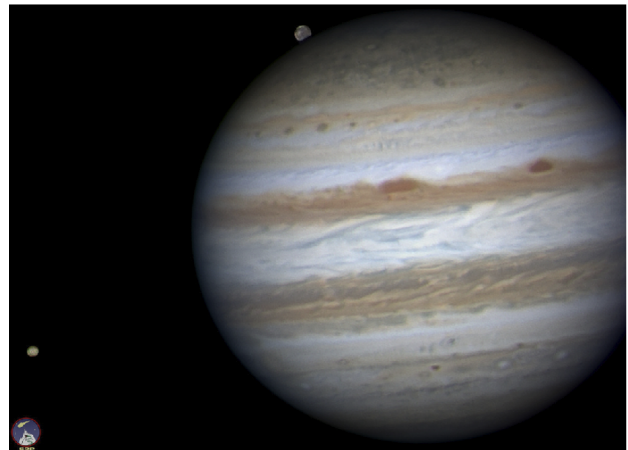
Le télescope de un mètre a été construit en 1965 (il a célébré son cinquantenaire en 2015) dans le cadre de la préparation des missions Apollo en réalisant des photographies de haute définition des futurs sites d'alunissage. Ensuite, il est devenu presque exclusivement consacré à la planétologie principalement pour étudier les surfaces planétaires d'abord au moyen de dessins puis de la photographie. La qualité des images (l'agitation atmosphérique très faible permet d'atteindre les limites du télescope lui-même) a permis de montrer les détails des surfaces planétaires qui ne seront rendus obsolètes que par les images envoyées par les sondes spatiales. À partir des années 1970, l'étude dynamique du système solaire effectuée à l'IMCCE (alors dénommé « Service des calculs et de mécanique céleste du Bureau des longitudes ») a besoin d'observations astrométriques pour valider ses modèles. C'est la naissance de la planétologie dynamique. Les instruments classiques de l'astrométrie (instrument méridien, lunette de la Carte du Ciel, astrolabe) ne sont plus adaptés pour compléter sinon rivaliser avec les missions spatiales. Le télescope de un mètre du Pic du Midi va donc être mis à contribution. D'abord pour observer les phénomènes mutuels des satellites de Jupiter du temps des photomètres photoélectriques bien moins sensibles que les récepteurs actuels et ensuite pour faire de l'astrométrie avec les premiers récepteurs CCD. Une série de très bonnes observations des satellites de Mars va être réalisée, montrant tout l'intérêt de ce télescope et du site du Pic du Midi pour l'astrométrie.



*La qualité des images est due à la situation isolée du Pic face aux vents dominants. Crédit : Jean-Eudes Arlot.*

### La Station de Planétologie (S2P)

Le télescope de un mètre continue aujourd'hui à observer les planètes en parallèle avec les sondes spatiales, mais son thème principal d'étude a été recentré sur les astéroïdes et les comètes. Son but est de mener des études à long terme de la plupart des familles de petits corps. La restructuration du Pic du Midi menée de 1996 à 2000 a amené l'IMCCE et le LESIA à prendre en charge la gestion du télescope, à le rénover et à l'équiper des meilleurs récepteurs bien adaptés à la planétologie et à l'astrométrie des corps du système solaire. La Station de Planétologie du Pic du Midi a été créée à cette occasion.



*La planète Jupiter et les satellites Io en bas à gauche, et Ganymède partiellement occulté, en haut. Crédit : S2P.*

Depuis quinze ans, nous avons étendu nos recherches au domaine des météores et plus généralement de la matière interplanétaire. Nous avons installé au Pic du Midi les caméras « Cabernet » et « Fripon » pour l'observation des météores. Nous avons observé régulièrement les impacts lunaires. Suite aux observations de l'impact de la comète SL9 sur Jupiter, nous faisons une enquête sur les impacts d'astéroïdes sur les planètes géantes pour contraindre la densité de poussière interplanétaire.

### Conclusion

Depuis ses débuts, la «S2P» a encouragé les astronomes amateurs à contribuer à ses travaux. A titre d'exemple, le premier détecteur CCD permanent utilisé au télescope de un mètre a été développé par une équipe d'amateurs de Toulouse. Aujourd'hui, la disponibilité des observateurs est le facteur limitant au Pic du Midi. Et nous encourageons les astronomes amateurs à nous contacter s'ils souhaitent participer à des observations. Le télescope est maintenant équipé de détecteurs de haut niveau (CCD pour les expositions longues et CMOS pour les expositions courtes). Nous allons bientôt installer un spectromètre basse résolution pour la caractérisation de la composition chimique des petits corps. Le télescope de un mètre a été maintenant complètement rénové mais il reste de conception ancienne et ne pourra jamais être entièrement automatisé et nous aurons toujours besoin d'observateurs !

### **Pour en savoir plus**

- Arlot, J.E., Camichel, H., Link, F. : 1974, Occultation et éclipse mutuelle des satellites de Jupiter Io et Europe le 30 août 1973, A&A volume 37, p.115.
- Beigbeder, F. : La Société Ramond (<http://www.ramondsociete.com/home.html>), Bagnères-de-Bigorre, France.
- Boyer, C., Camichel, H. : Observations photographiques de la planète Vénus, Annales d'Astrophysique, 1961.
- Castet, M. : L'association T60, Pic du Midi, Toulouse, <http://www.astrosurf.com/t60/>, France.
- Colas, F. 1992 : Observations of the Martian satellites at Pic du Midi, A&A Supplement Series, volume 96, p.485
- Davoust, E. : 2014, Pic du Midi : Cent ans de vie et de science en haute montagne, MSM.
- Lecacheux, J., Drossart, P., Laques, P., Deladerriere, F., Co-téas, F. : Detection of the surface of Venus at 1.0 micrometer from ground-based observations PSP, 1993.
- Lecacheux, J., Laques, P.; Vapillon, L., Auge, A., Despiou R. : A new satellite of Saturn DioneB, Icarus, 1980
- Sanchez, J.C. : Le Pic du Midi de Bigorre et son observatoire, Cairn éditions, 2014

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