

LES OCCULTATIONS STELLAIRES PAR TITAN, PLUTON, CHARON ET TITANIA

B. Sicardy¹, T. Widemann¹, A. Bellucci¹, J. Lecacheux¹, E. Lellouch¹, F. Roques¹, F. Colas², W. Beisker³, M. Kretlow³, ¹Observatoire de Paris, LESIA, 92195 Meudon Cédex, bruno.sicardy@obspm.fr, ² Observatoire de Paris, IMCCE, 61 Av. de l'Observatoire, 75014 Paris, ³International Occultation and Timing Association - European Section, 30459 Hannover, Allemagne

Introduction: nous avons observé depuis la Terre et depuis la sonde *Cassini* (instruments *VIMS*) des occultation stellaires ou solaires par Titan, Pluton, Charon et Titania. Plusieurs des occultation observée de la Terre on donné lieu à des expéditions pour utiliser de petits télescopes portables dans les pays visités. Ces occultations ont permis d'obtenir des précisions kilométriques sur la taille de ces corps, et ont permis des études uniques des atmosphères impliquées. Nous avons ainsi pu donner des limites supérieures de quelques dizaines de nanobars pour les atmosphères de Titania et Charon, nous avons montré que l'atmosphère de Pluton a doublé en pression entre 1988 et 2002 (un effet saisonnier qui s'oppose à l'éloignement héliocentrique de la planète), et nous avons pu explorer la structure stratosphérique de Titan avec la présence de couches d'inversion, et d'un fort jet (~200 m/sec) vers la latitude 55°N en novembre 2003. Ces études se poursuivent avec les observations d'occultati! on stellaires ou solaires avec l'instrument *VIMS* embarqué à bord de la sonde *Cassini*.

Titania: l'occultation stellaire du 8 septembre 2001 par Titania, le plus gros des satellites d'Uranus, a permis de mesurer la taille du satellite avec une précision kilométrique, et de donner une limite supérieure de 30 nanobars pour une atmosphère de ce satellite, voir [1] et le site <http://calys.obspm.fr/~titania>.

Pluton: les occultation stellaires de juillet et août 2002 ont permis de montrer que l'atmosphère d'azote de Pluton a doublé en pression entre 1988 (date de la précédente occultation) et 2002, et ce malgré un éloignement de 3% de sa distance héliocentrique [2]. Cet éloignement devrait provoquer une diminution de l'ordre de 1 K de la température de surface de la planète, et donc *diminuer* d'un facteur deux la pression atmosphérique. Cette dernière est en effet imposée par l'équilibre de vapeur saturante de l'azote gazeux avec la glace d'azote de surface. L'augmentation observée est probablement un effet saisonnier due à l'orientation progressive de la calotte polaire sud vers le Soleil, après plus de 120 ans passés dans l'obscurité

Charon: l'occultation stellaire du 10 juillet 2005, observée en

Amérique du Sud (dont le VLT) a permis de mesurer la taille de Charon (rayon 604 +/- 5 km), et de donner des contraintes sur la densité, et sur celle de Pluton [3]. De plus, nous donnons une limite supérieure à la pression de surface d'une atmosphère éventuelle d'azote (110 nanobars) ou de méthane (15 nanobars) [3].

Titan: l'occultation du 14 novembre 2003 a permis les découvertes suivantes (voir [4]): (1) détection d'une fine couche d'inversion vers 510 km d'altitude. Dans cette couche, la température augmente de 15 K en 6 km. Elle pourrait être due à une onde de marée forcée par Saturne, et elle a été confirmée par les données *HASI* à bord de la sonde *Huygens* en janvier 2005. (2) Détection d'un "flash central", dû à la focalisation des rayons stellaires vers la Terre. Ce flash a permis de déterminer avec grande précision la forme de l'isobar 0.25 mbar (250 km d'altitude) et a révélé ainsi un fort "jet" vers cette altitude, avec une vitesse maximale de ~200 m/sec vers la latitude 55°N, alors que la vitesse des vents décroît régulièrement lorsque l'on se déplace vers l'hémisphère sud. (3) Détection des aérosols vers 300-400 km d'altitude, avec mesure de leur épaisseur optique, et détermination de la dépendance en longueur d'onde, $\tau \propto \lambda^{-1.8}$.

Nous analysons maintenant une occultation solaire par l'atmosphère de Titan (Belluci et al., en préparation), observée en janvier 2006 par l'instrument *VIMS/Cassini*. Cette occultation montre la signature du méthane et du monoxyde de carbone vers les altitudes 300-600 km. Nous préparons également l'observation par *VIMS* d'une occultation atmosphérique de l'étoile Sirius, toujours par Titan.

Citations:

[1] Sicardy B. et al. (2001) *Bull. Am. Astron. Soc.*, 33, 1133.
[2] Sicardy B. et al. (2003) *Nature*, 424, 168-170. [3] Sicardy B. et al (2006) *Nature*, 439, 52-54. [4] Sicardy et al. (2006) *JGR-Planets*, sous presse.