

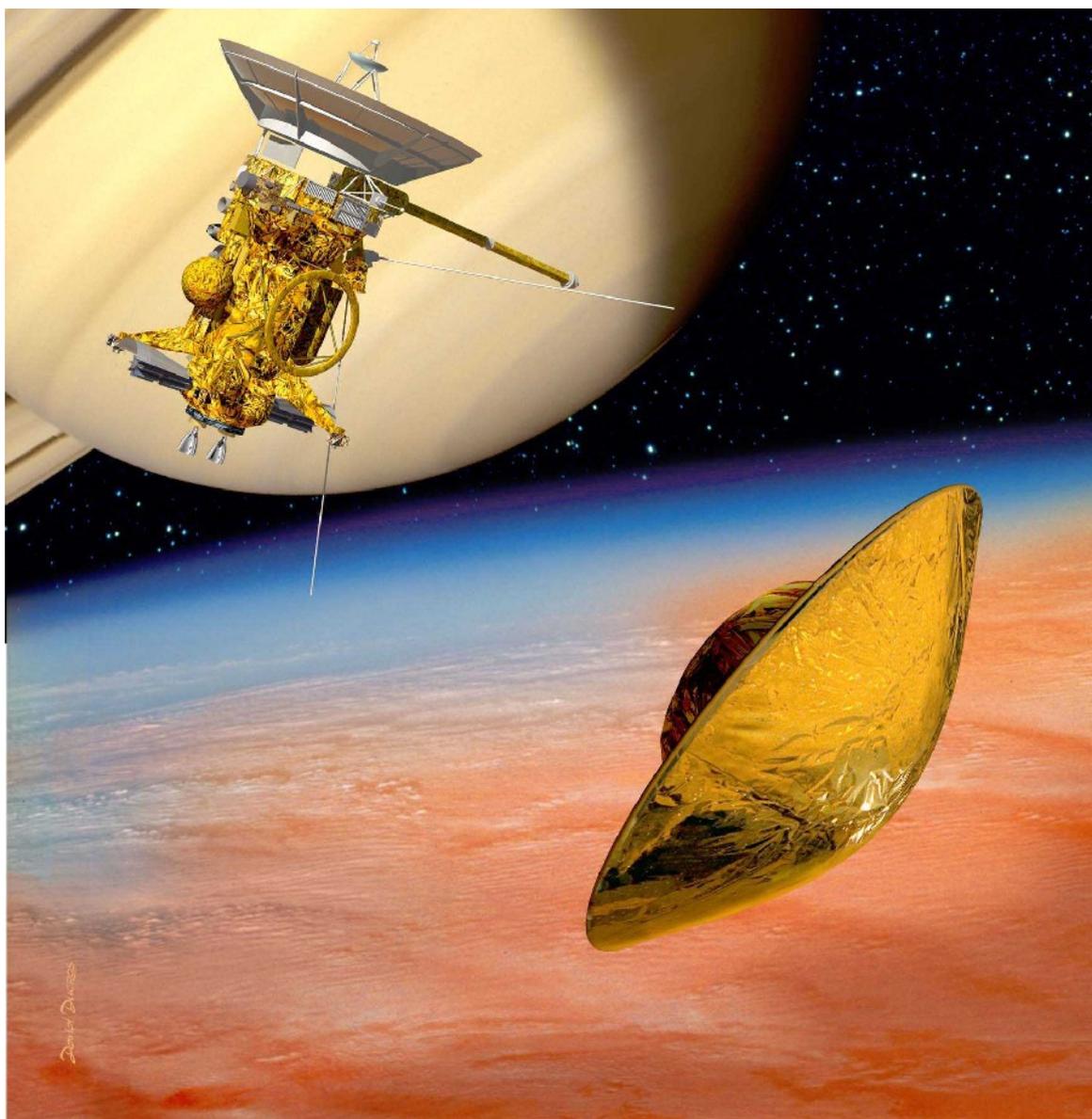
# LA REVUE

Volume 16 n°135  
16 mai 2006

**DE L'OBSERVATOIRE POPULAIRE DE LAVAL**

O.P.L. Astronomie - 33bis, allée du Vieux-Saint-Louis, B.P. 1424, 53014 LAVAL CEDEX.  
tél. 02 43 67 05 06 (direct) ou 02 43 56 43 42 fax 02 43 67 01 73 e-mail [opl.astronomie@fal53.asso.fr](mailto:opl.astronomie@fal53.asso.fr)

## Les dernières nouvelles de Saturne...



# Les dernières nouvelles de Saturne *par François Huchet*

Depuis la dernière réunion sur la planète Saturne du mois de février 2005 (après le largage du module Huygens dans l'atmosphère de Titan), nous en savons aujourd'hui un peu plus sur ce monde si lointain situé à 8,5 unités astronomiques de la Terre soit à 1,2 milliards de kilomètres. Grâce à la sonde Cassini-Huygens, nous avons fait plusieurs découvertes qui ont répondu à de nombreuses interrogations concernant la planète elle-même mais aussi son système d'anneaux, ses satellites naturels et bien sûr Titan.

## ***Combien de temps dure une journée sur Saturne ?***

Cette question paraît pourtant simple mais sa réponse n'est pas évidente car s'il est aisé de trouver la durée d'une journée sur une planète rocheuse comme la Terre dont la surface est visible, ceci est plus difficile pour Saturne où son noyau solide est caché par d'épais nuages qui ne permettent pas de mesurer directement le déplacement d'un point du noyau. Jusqu'à aujourd'hui, les astronomes utilisaient les distorsions des signaux radio émis par la planète pour déterminer sa période de rotation mais ces distorsions sont liées au champ magnétique qui est lui-aussi lié à la rotation du noyau. Ainsi, les mesures étaient trop imprécises et c'est avec le magnétomètre de la sonde qu'on a détecté un signal périodique du champ magnétique qui semble correspondre à la période de rotation du noyau égale à 10 heures 47 minutes et 6 secondes.

## ***Comment se forment les aurores sur Saturne ?***

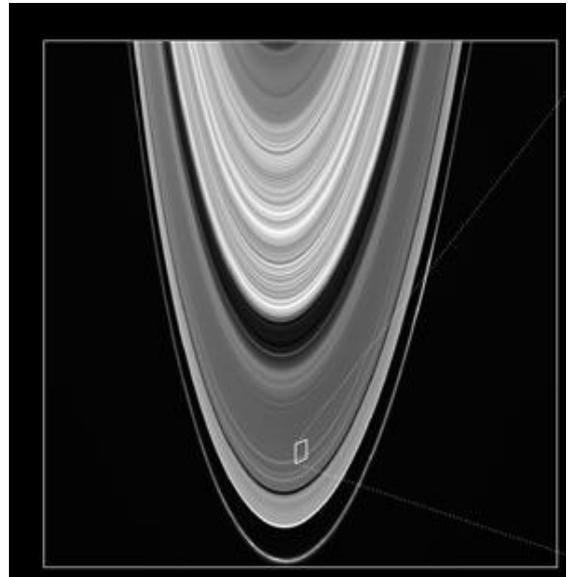
L'envoi de cette sonde nous a permis d'observer de près des aurores polaires sur cette planète gazeuse et d'en conclure qu'elles se forment et qu'elles fonctionnent de la même façon que sur notre planète. Elles sont essentiellement constituées d'hydrogène excité par les électrons du vent provenant du Soleil et elles varient très rapidement au moindre changement du vent solaire.



*Les aurores polaires de Saturne en rayons UV.*

## ***Quelle est l'origine de son système d'anneaux unique en son genre ?***

Des perturbations en formes de spirales dans l'anneau A ont révélé la présence de petites lunes de 100 mètres de diamètre qui seraient au nombre de dix millions autour de la planète. Cette récente découverte tend en faveur de l'hypothèse de la désintégration d'un corps céleste qui aurait formé les anneaux au dépend de celle qui les placerait au rang de vestiges restés autour de la planète gazeuse après la formation de Saturne et de ses lunes. Ainsi, ces petites lunes seraient les restes d'un ancien corps céleste dont la destruction aurait formé le système d'anneaux.

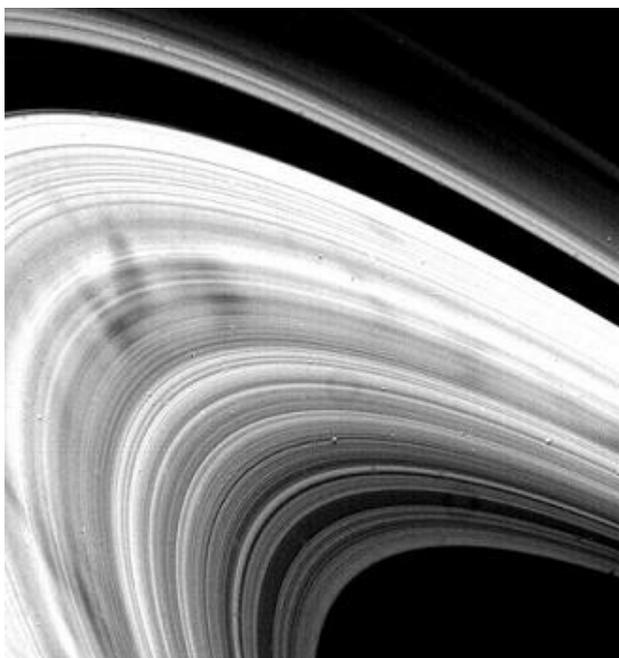


*Vue générale du système d'anneaux de Saturne.*

## ***Comment se forment les spokes au sein des anneaux de la planète ?***

La sonde s'est également penchée sur le mystère des spokes, ces structures qui strient les anneaux avant de disparaître pendant plusieurs années pour ensuite réapparaître. On sait maintenant qu'ils sont formés de grains de poussières chargés électriquement mesurant moins d'un micron. Ceux-ci s'élèvent à cause du champ magnétique généré par l'immense planète aux anneaux.

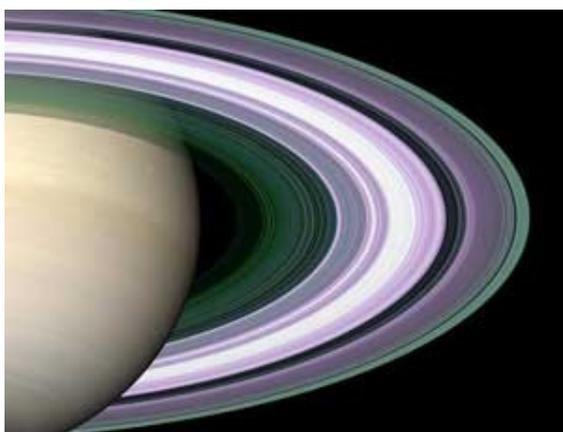
La présence ou non des spokes serait vraisemblablement liée à l'angle que forme le plan des anneaux avec notre étoile, le Soleil. Lorsque cet angle décroît, les conditions de formation de ces raies seraient favorables et les astronomes estiment aujourd'hui cet angle limite à 20 degrés.



*Les spokes des anneaux de la planète géante.*

### ***Comment sont structurés les anneaux ?***

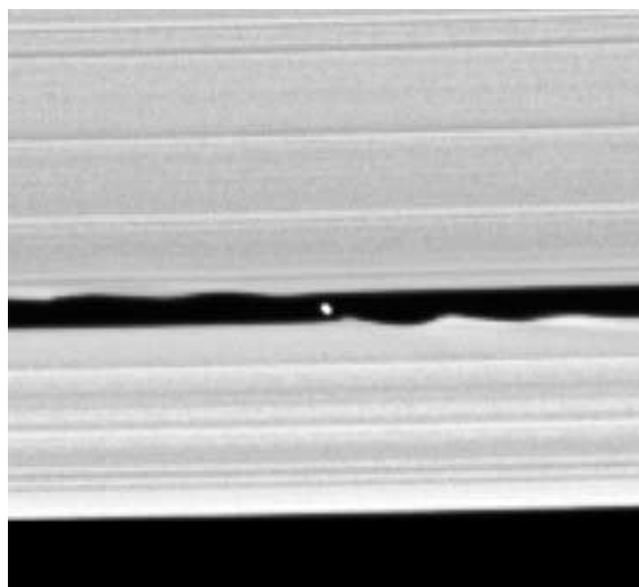
Les anneaux de Saturne n'ont pas la même structure et on remarque des différences entre le B et les anneaux A et C. La sonde a constaté que les parties intérieure et extérieure de l'anneau B renferment elles-mêmes des anneaux plus petits d'une centaine de kilomètres de large et qui sont très variables par la quantité de matériaux qui les constitue. De plus, il semblerait que le système d'anneaux soit en fait composé de particules de très petites tailles mesurant 5 cm de diamètre et qui ne sont pas réparties de façon uniforme. Il est aussi très peu dense puisque s'il était comprimé dans un corps simple, celui-ci ne ferait que 100 kilomètres de diamètre. On a aussi découvert la présence d'une atmosphère, entourant les anneaux et composée principalement d'oxygène moléculaire, issue des particules de glace d'eau qui forment le système d'anneaux.



*Les anneaux vus en fausses couleurs.*

### ***Comment expliquer la formation de la division de Keeler ?***

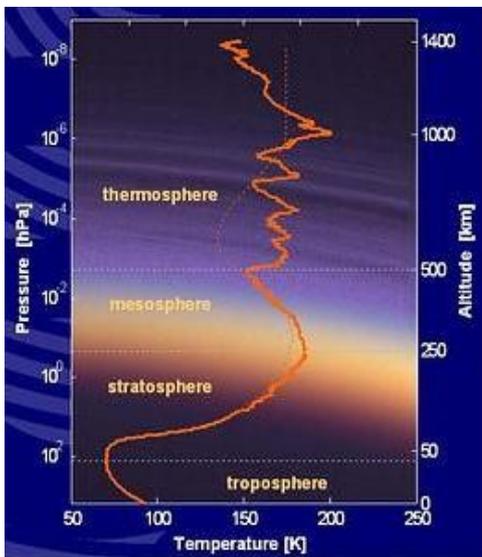
La division de Keeler située dans l'anneau A s'est formée en raison de la présence d'un petit satellite naturel que la sonde américaine a découvert. Du fait de son influence gravitationnelle, celui-ci génère même des ondes de densité sous forme de structures spiralées au sein de l'anneau A. Il est cependant très petit car il ne mesure que 7 km de large et est très poreux mais c'est assez pour avoir une influence sur les petites particules composant les anneaux de la planète géante. Il attire vers lui la matière qui se trouve dans la division ou la projette vers l'extérieur ce qui forme un vide et donc une division.



*Les bords ondulés dus au passage du petit satellite.*

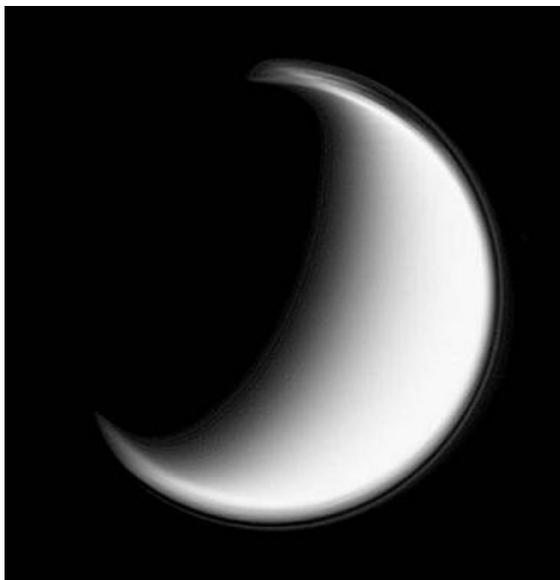
### ***De quoi est formée l'atmosphère de Titan ?***

L'atmosphère du satellite le plus important de Saturne est essentiellement formée d'azote et de méthane. Grâce à l'instrument HASI (instrument d'Huygens pour l'étude de l'atmosphère) de la sonde qui étudie la structure de l'atmosphère du satellite, nous savons en plus que dans la haute atmosphère, la densité et la température sont plus élevées que prévu et cette dernière atteint 200 kelvins. L'atmosphère est très stratifiée et varie au cours du temps avec de grandes variations de température entre différentes altitudes. On a aussi détecté de faibles quantités de gaz nobles tels que le krypton et le xénon qui sont néanmoins presque inexistantes. L'azote joue un rôle important dans la formation des aérosols qui sont composées de carbone, d'hydrogène, d'ammoniaque et bien sûr d'azote.



*Profil thermique de l'atmosphère du satellite.*

L'étude de la stratosphère a révélé qu'elle était formée de nombreuses couches dont la plus élevée culmine à 500 kilomètres d'altitude. Celle-ci encercle totalement la principale lune de Saturne et semble composée de matières condensées et peut-être même de glace d'eau. La sonde a aussi pu observer quelques décharges électriques qui pourraient correspondre à des éclairs dans le ciel du satellite.



*L'atmosphère tenue de Titan.*

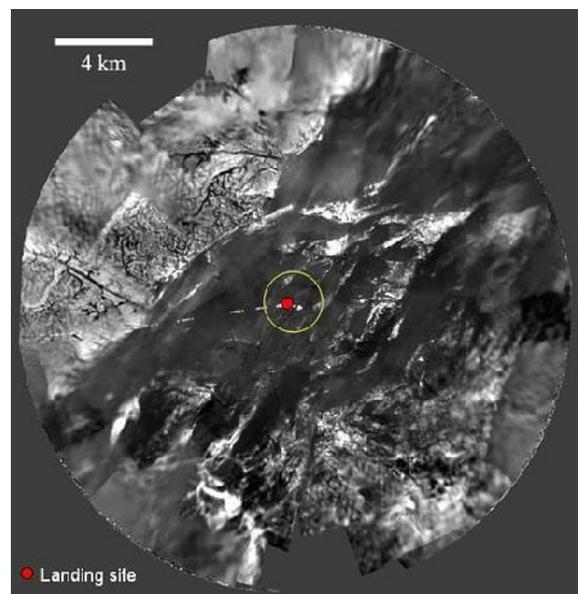
***D'où provient l'importante quantité de méthane sur Titan ?***

L'atmosphère saturée en méthane de Titan proviendrait de trois épisodes majeurs passés qui auraient permis son réapprovisionnement en hydrocarbure. Tout d'abord, juste après la formation du noyau et du manteau de Titan, celui-ci aurait connu une libération massive de méthane. Ensuite,

il y a deux milliards d'années, un second épisode de réapprovisionnement se serait produit par le réchauffement du noyau rocheux sous l'action de composés radioactifs ; ce qui aurait permis la convection et la libération du méthane en surface. Enfin, le dernier épisode se serait déroulé il y a 500 millions d'années de la même façon que le précédent avec la fonte de la surface glacée de Titan dû au mouvement de convection.

***La surface de ce satellite possède-t-elle des étendues d'hydrocarbures ?***

Le méthane est bel et bien présent dans le sol de Titan en raison des pluies orangées d'hydrocarbures qui ont façonné son visage en y creusant des canaux et des rivières. En effet, la surface de Titan présente deux types de terrains : des régions brillantes et d'autres sombres. Les premières sont situées à des altitudes élevées et sont parcourues par des canaux d'hydrocarbures atteignant 200 mètres de large pour 100 mètres de profondeur. Les secondes régions sont beaucoup plus basses et sont majoritairement formées de lacs asséchés. C'est donc par un phénomène d'érosion dû au ruissellement des pluies de méthane que l'on peut observer ces reliefs. Cependant, la sonde Cassini n'a pas encore détectée de grandes étendues permanentes d'hydrocarbures liquides mais seulement un petit lac au pôle Sud de Titan. Néanmoins, ce dernier pourrait être la trace d'un ancien lac même s'il présente un rivage et est situé dans une région très active où les pluies d'hydrocarbures sont fréquentes. Ces écoulements de méthane ont aussi eu pour conséquence d'effacer les éventuelles traces de cratères à la surface du satellite.

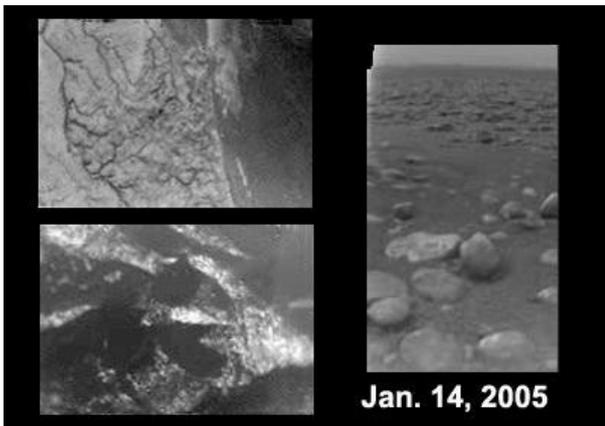


*L'alternance de zones claires et sombres sur Titan.*

## ***Comment expliquer la complexité de la surface de Titan ?***

La surface du satellite de Saturne est modifiée par une variété de processus similaires à ceux que nous pouvons rencontrer sur notre planète comme des mécanismes tectoniques, des phénomènes d'érosion dus au vent et aux fluides. Il existe aussi un volcanisme d'hydrocarbures comme le méthane, élément majeur à la surface de Titan. Ainsi, les frontières délimitant de façon linéaire les régions sombres des claires sont exclusivement issues d'une activité tectonique qui provoque la rupture de portions de croûte.

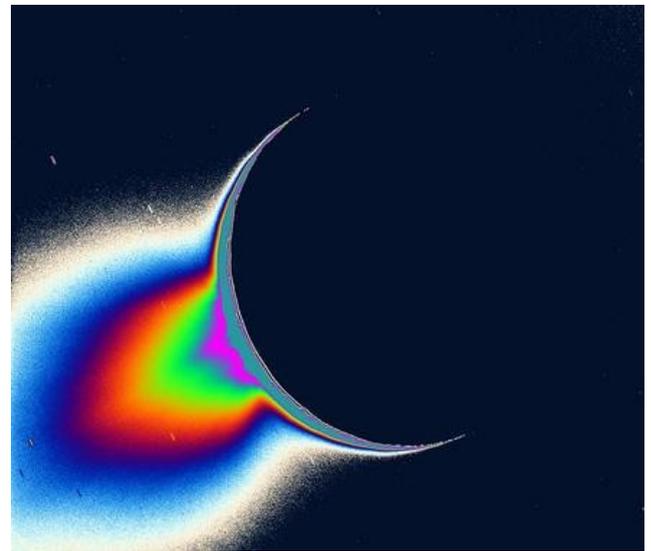
On peut aussi ajouter la découverte d'un champ de dunes hautes de 100 à 150 mètres et espacées les unes des autres de un à deux kilomètres. Ces formations résulteraient de vents de direction Est qui eux sont issus du phénomène de marée induit par les forces de gravitation de la planète géante. Ces dunes sont composées de grains de glace ou de matière organique solide et sont trois fois plus gros que ceux de sable présent sur Terre. Ils sont susceptibles d'être mis en mouvement par un vent très léger de seulement deux kilomètres à l'heure.



*La surface du satellite Titan.*

## ***L'eau est-elle présente sur Encelade ?***

Le satellite de Saturne Encelade possède de l'eau liquide à quelques mètres dans son sous-sol dans des poches ce qui est très rare pour un corps si petit et si froid, si loin du Soleil. Ceci élargit considérablement la diversité de notre système solaire en y apportant la possibilité de conditions propices à la vie dans des lieux extrêmes. Ces poches d'eau liquide sont à l'origine des éruptions observées au pôle Sud du satellite. Ce cryovolcanisme dégage des panaches de glace et de vapeur d'eau à plusieurs centaines de kilomètres d'altitude dont les plus importantes en tailles vont retomber sur le satellite de Saturne.



*Un panache de vapeur d'eau sur Encelade.*

## ***Comment est maintenu en vie l'anneau E de Saturne ?***

Le satellite Encelade joue un rôle majeur dans le maintien de cet anneau puisqu'il l'alimente en glace avec son volcanisme actif. En effet, la plupart des molécules d'eau de petites tailles qu'il éjecte de son pôle Sud sont la seule source de glace de l'anneau E. Ces panaches naissent essentiellement dans des régions striées du satellite, appelées « griffures du Tigre », où la température augmente du fait de la profondeur ce qui transforme l'eau en vapeur.



*Encelade et ses « griffures du Tigre ».*

L'exploration de Saturne, de ses anneaux et de ses satellites naturels nous ont permis d'élucider quelques mystères et de répondre à plusieurs questions. Cependant, la mission Cassini-Huygens a surtout engendré de nouvelles interrogations à propos de ce monde entourant la planète géante aux anneaux.

## Le mot du secrétaire

Ce soir c' est encore un jeune de l' OPL qui nous fait le plaisir de présenter son travail . Bravo, parce que ce n' est pas rien quand on prépare des examens de réserver u peu de son temps pour faire une conférence ; surtout que ces jeunes nous ont habitué à une présentation numérique soignée .Merci donc à François Huchet pour ce mois-ci et à Tony Delaunay pour le mois dernier .  
L' année va bientôt se terminer, pensez à réserver les dates du 4 août et de la semaine de la Science du 9 au 15 octobre.

**Le secrétaire Roland Beunaiche**

## Ephémérides, Mai, juin 2006

**Saturne** dans la constellation du Cancer (à coté du Lion) très haut dans le ciel du soir est toujours majestueuse en début de nuit.

**Mars** se trouve dans la constellation des Gémeaux

**Jupiter** se lève en début de soirée dans la constellation de la Balance

<b>20 mai</b>	Dernier quartier de Lune
<b>27 mai</b>	Nouvelle Lune
<b>31 mai</b>	Mars se trouve à coté d'un croissant lunaire et également proche de Saturne
<b>3 juin</b>	Premier quartier de Lune



Séance d'astronomie, avec 8 personnes déficientes visuelles de l'association 'Voir ensemble', animée par Denis Maugey et Jérôme Galard le 9 mai.

## Quelques dates

**Mardi juin** : à 20h30 à Restagri : fusées à eau et autres maquettes et programme de l'été

**Jeudi 3 août** : Nuit des étoiles junior aux Fourches à Laval

**Vendredi 4 août 2006** : Nuit des étoiles

**14 et 15 octobre** : fête de la science

**10 au 12 novembre 2006** à la Villette à Paris : Salon du ciel et de l'espace

Je souhaite adhérer à l'Observatoire Populaire de Laval

NOM : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_

Adresse :

Ville et code postal :

Et je verse 20 Euros (adulte) ou 12 Euros (jeune) en chèque au nom de l'O.P.L. L'adhésion permet de recevoir le bulletin d'information de l'O.P.L. pendant une année.(2005-2006)

\* A remettre à un responsable ou à retourner à : O.P.L., 33 allée du Vieux-Saint-Louis, 53000 LAVAL.



Affiliée à la Fédération de la Ligue de l'enseignement-FAL53

Membre des associations nationales :

- L'Association Française d'Astronomie
- Association des Planétariums de Langue Française
- Planète Sciences

