



**Observatoire Jean-Marc Becker.  
34 Parc de l'Observatoire  
25000 Besançon**

**contact@aafc.fr  
http://aafc.fr  
Tél. : 03 81 88 87 88**

## **Lettre d'information n°36 Janvier - Février 2015**

**Prochaines soirées publiques d'observation:  
mardi 3 février à 20 h30**

**Vous pouvez faire suivre cette lettre à vos amis, curieux d'astronomie ...**

### **LES PLANÈTES EN JANVIER - FEVRIER (temps civil) :**

- **MERCURE :** Difficilement visible les premières semaines de janvier au coucher du Soleil pour disparaître à la fin du mois, elle revient quelques jours tard un peu avant son lever. Son observation, toujours délicate, entre mi février et mi mars sera tout de même une des plus favorable de 2015.
- **VENUS :** Dans la continuité du mois de décembre elle reste visible en janvier et février dans notre ciel du soir au Sud-Est.
- **MARS :** Elle reste visible, basse au Sud-Ouest, pendant ces deux premiers mois de l'année dans la constellation du Verseau en janvier puis des Poissons en février. Se couchant de plus en plus tôt elle se perd dans le crépuscule à la fin du mois de février.
- **JUPITER :** Dans la constellation du Lion, puis dans le Cancer, elle est visible pratiquement toute la nuit à partir de 22h 30min en début de période et de 20h 30 min à la fin du mois de février. Elle passe à l'opposition le 7 février.

**Remarquons qu'entre début octobre 2014 et fin août 2015 se déroulent ce qu'on appelle les « phénomènes mutuels » (éclipses ou occultations) entre les satellites galiléens de Jupiter qui se produisent tous les six ans (environ une demie période de révolution de la planète autour du Soleil) et qui sont facilement observables par les amateurs. L'observation de ce cycle sera particulièrement favorable dans l'hémisphère nord du fait de la déclinaison**

**géocentrique positive de Jupiter. On obtiendra des compléments sur le site de l'IMCCE à l'URL suivante :**

**[http://www.imcce.fr/langues/fr/observateur/campagnes\\_obs/phemu15/index.php?popup=3](http://www.imcce.fr/langues/fr/observateur/campagnes_obs/phemu15/index.php?popup=3)** . Par exemple nous relevons sur les tables :

06/01/2015 :entre 22h27min17s et 22h39min19s le satellite 2 (Europe) éclipse le 1 (Io)  
07/01/2015 :entre 00h03min33s et 00h13min34s le satellite 2 occulte le 1

- **SATURNE** : Elle devient visible de plus en plus tôt avant le lever du Soleil – à 5h début janvier et 2h fin février - dans notre ciel Est-Sud-Est du matin, tout d'abord dans la constellation de la Balance puis dans celle du Scorpion.

### **LE CARNET DES RENDEZ-VOUS ASTRONOMIQUES.**

- **4 janvier** : À 7h, la Terre passe au périhélie de son orbite, à 0,983 277 ua (147 096 000 km) du Soleil.
- **11 janvier** : À 1h, Mercure et Vénus sont à leur plus courte distance angulaire mutuelle : 0° 39'. Mais il n'y a pas de conjonction proprement dite entre les deux planètes. C'est le début de l'hiver (solstice) pour l'hémisphère nord de Mars.
- **14 janvier** : Mercure atteint sa plus grande élongation orientale à 21h, à 19° à l'est du Soleil.
- **21 janvier** : Après le coucher du Soleil, on peut observer au sud-ouest le mince croissant de la Lune naissante. Mercure et Vénus se trouvent à proximité.
- **29 janvier** : La Lune est en conjonction avec Aldébaran (alpha du Cocher). L'étoile est occultée dans les régions arctiques mais, à Paris, la plus courte distance de l'étoile au bord sud de la Lune (19') se produit à 16h 23min, donc avant le coucher du Soleil.
- **17 février** : A l'aube, une heure avant le lever du Soleil, on peut observer la Lune au ras de l'horizon Est-Sud-Est et, à quelques degrés en direction du sud, Mercure.
- **20 février** : Une heure et demie après le coucher du Soleil on peut admirer, au dessus de l'horizon l'ouest, le regroupement spectaculaire de la Lune, Vénus et Mars.
- **21 et 22 février** : Le spectacle précédent se poursuit avec un rapprochement encore serré de Mars et Vénus mais, bien entendu, sans la Lune qui s'est déplacée vers le sud.

## **AUTRES CURIOSITÉS :**

**PREMIER SUCCES POUR ROSETTA ET PHILAE :** Au mois de novembre un nouvel épisode de la mission Rosetta s'est déroulé avec tout ce qu'il faut de suspens et de rebondissements pour faire vibrer les très nombreuses personnes qui suivent le déroulement de cette aventure depuis le début : il s'agit de l'atterrissage le 12 novembre de la sonde Philae sur la comète Churyumov-Gerasimenko surnommée aujourd'hui « Tchouri ».

Tout a commencé vers 09h 50 avec le largage du petit module de 100kg ; après de nombreux contrôles de l'ensemble de ses instruments le feu vert a été donné. En chute libre, Philae a mis 7 heures pour parvenir sur le noyau de la comète. S'ajoute à ça, le délai de communication entre Rosetta et la Terre qui est d'un peu plus de 28 minutes du fait de la distance de 511 millions de kilomètres à franchir pour les ondes radioélectriques. A partir de cet instant il n'était plus possible d'agir sur sa descente car il était sur une trajectoire passive purement balistique et la gravitation de la comète étant très faible, sa longue durée ne pouvait pas être modifiée.

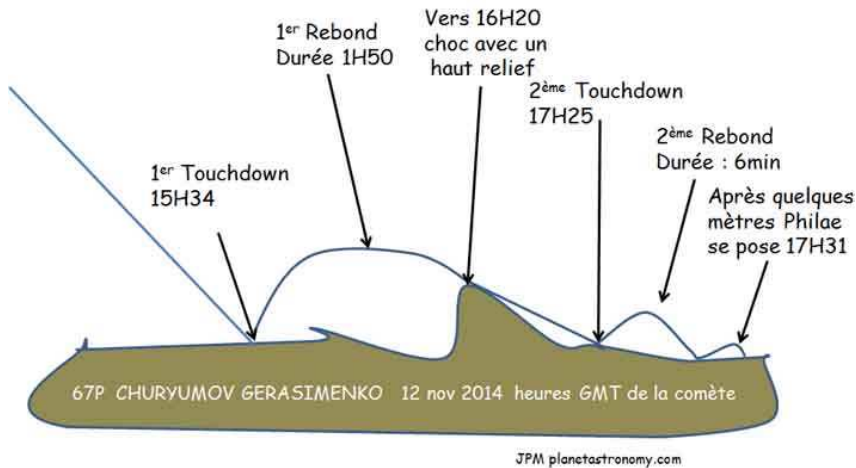
La liaison entre Rosetta et son atterrisseur Philae fut établie comme prévu environ deux heures après leur séparation. Durant cette longue période de descente, l'orbiteur enregistrait en permanence les paramètres de l'atterrisseur et les retransmettait régulièrement au centre de contrôle terrestre situé à Darmstadt, en Allemagne. La vitesse de chute de Philae était alors à peine inférieure à 1 m/s et il ne possédait aucun moyen de freinage. La confirmation de l'atterrissage de la sonde sur le noyau de la comète arriva dans les différents centres européens à 17h 04 et fut accueillie par un tonnerre d'applaudissements.

Zone visée d'atterrissage



Mais peu après 18h l'ESA indiquait que, malgré un atterrissage réussi, le système d'arrimage de Philae semblait défectueux : le robot était bien arrivé à la surface de la comète mais il devait normalement être plaqué au sol par le déclenchement d'un jet de gaz froid durant une quinzaine de secondes après le premier contact pour permettre à ses deux harpons de l'ancrer ; mais ni le propulseur ni les harpons ne semblaient avoir fonctionné et Philae a rebondi. On saura un peu plus tard qu'il avait fait deux bonds ayant duré plus de deux heures et l'avaient amené à plus d'un kilomètre du point du premier contact dont la position correspondait à peu de chose près avec celle du lieu visé. Il fallait analyser la situation car, de plus, on ne savait pas exactement où et comment il avait atterri.

Quelques heures plus tard l'étude de la première photographie obtenue après la stabilisation au sol de la sonde montrait qu'elle occupait une position inconfortable : inclinée d'environ 30° par rapport à la surface et adossée à une falaise maintenant ses



panneaux solaires à l'ombre la plus grande partie du temps, elle avait, de plus, un de ses pieds n'assurant aucun contact. Le programme initialement prévu était donc à revoir et demandait une nouvelle programmation du module à partir de la Terre et un chargement à partir de l'orbiteur Rosetta. Il ne fallait cependant pas tarder car la première partie de la mission au sol de Philae était électriquement alimentée par des piles dont

la durée de vie estimée était d'une cinquantaine d'heures. Plusieurs expériences ont alors été lancées dès l'arrivée mais celle qui consistait à forer un trou d'une vingtaine de centimètres de profondeur a alors été retardée car elle exigeait un solide arrimage au sol. Après une rotation de la sonde pour mieux la positionner et optimiser la réception de la lumière sur les panneaux solaires ce forage a été cependant tenté mais l'arrimage n'étant pas assuré il n'est pas certain que la surface ait été effectivement entamée. Il faudra attendre les résultats de l'analyse de l'opération pour savoir si les choses se sont bien passées.

La sonde est parvenue à transmettre de nombreuses données qui sont actuellement en cours d'analyse. Elles devraient donner lieu dans les prochains mois à de nombreuses publications scientifiques. Parmi les 10 instruments qui équipent Philae, certains ont déjà transmis des résultats très intéressants. Tout ne s'est déroulé exactement comme prévu mais huit dispositifs dédiés aux différentes expériences sur dix fonctionnent et ont déjà engrangé un très grand nombre de mesures. Par exemple le module Consert a réalisé un sondage de l'intérieur du noyau de la comète. Il fonctionne de la façon suivante : un signal radio est envoyé par l'orbiteur au module Philae alors que celui-ci se trouve sur le côté opposé de la comète. Ce dernier renvoie immédiatement le signal au module en orbite. La variation du délai de propagation lorsque l'onde radio passe à travers les différentes parties du noyau de la comète est utilisée pour déterminer les propriétés du matériau constitutif et la structure interne du noyau. Les premiers résultats de cette expérience montrent que Tchouri est constituée d'un agrégat de bloc de glace et de roche entre lesquels existent de nombreux vides.

Après 57 heures de bons et loyaux services, le robot Philae a été mis en veille le samedi 15 novembre, en espérant que sa rotation réalisée précédemment permettra d'optimiser la réception de la lumière sur ses panneaux solaires car la comète file

vers le Soleil et Philae pourrait ainsi se réveiller dans environ six mois. On espère que son second système de fourniture d'énergie constitué par des batteries rechargeables pourra bien prendre la relève. Mais avant de s'endormir, il a pu transmettre toutes les données scientifiques récoltées depuis son atterrissage historique. Malgré toutes ces difficultés 80% du travail du robot a été réalisé. Désormais, Rosetta va continuer de tenter de renouer le contact à chaque fenêtre de communication avec Philae.

De l'avis de tous, les résultats de Philae sont déjà extraordinaires, inespérés, incroyables. La mission du robot était notamment de trouver dans le sol cométaire des molécules organiques qui auraient pu jouer un rôle dans l'apparition de la vie sur Terre, les comètes étant les objets les plus primitifs du Système Solaire. Mais Philae a aussi radiographié l'intérieur de la comète, étudié son magnétisme, fait des images du sol, analysé les molécules complexes dégagées par la surface. Pour l'instant peu de résultats et aucune publication n'ont été diffusés mais en on saura plus d'ici quelques semaines.

Quant à Rosetta, après plus de 6,5 milliards de kilomètres au compteur depuis son lancement en 2004 dans l'espace, elle est retournée sur une orbite à 30 km autour de la comète. Elle devrait revenir sur une orbite à 20 km le 6 décembre et continuer à étudier Tchouri au fur et à mesure que l'activité de cette dernière augmente en se rapprochant du Soleil. Plus des trois quarts du programme scientifique de la mission complète reposent sur ses épaules. Tchouri sera au plus près du Soleil le 13 août prochain, mais la mission Rosetta est programmée jusqu'à fin décembre 2015.

Cet enchaînement très complexe et réussi des différentes phases de la mission constitue une opération historique dans l'exploration spatiale de notre Système Solaire et montre pleinement la maîtrise de l'Europe dans ce domaine. Les prochains mois devraient nous amener une riche moisson de résultats passionnants. Il est certain que nous aurons à en reparler.

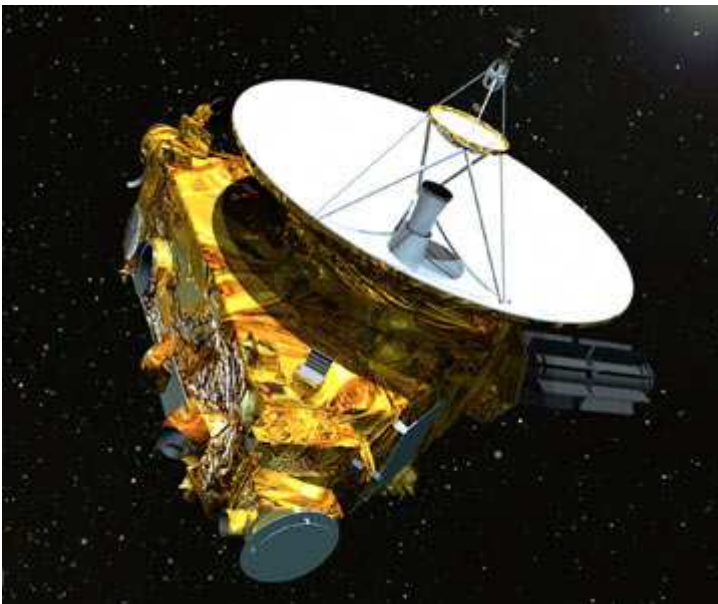
**NEWS HORIZON : NOUVELLE EXPLORATION DES MONDES EXTERIEURS** : Pluton a occupé pendant plusieurs décennies la place de l'objet connu le plus lointain de notre Système Solaire. Il tourne à une distance du Soleil qui varie entre 4,4 et 7,4 milliards de kilomètres avec une période de 248 ans. À l'origine, sa mise en évidence était liée à la recherche systématique d'une planète, appelée « planète X », permettant d'expliquer les perturbations observées dans les orbites d'Uranus et de Neptune. Découvert en 1930 par l'américain Clyde Tombaugh, Pluton était cependant trop petit pour expliquer ces anomalies qui seront attribuées ultérieurement à une légère surestimation de la masse de Neptune. En effet son rayon n'est que de 1150 km contre près de 6400 km pour celui de la Terre.

En 2006, après la découverte d'autres mini-planètes dans ces contrées lointaines, riche en objets de la même taille que Pluton, ce dernier a perdu son rang de neuvième planète du Système solaire pour être ramenée à celui de planète naine. Les astronomes se demandent toujours comment cette planète et les autres objets

similaires présents dans cette région ont pu se former au-delà des planètes géantes Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune.

Grâce aux télescopes terrestres géants et au télescope spatial Hubble on en sait plus aujourd'hui sur Pluton qui est principalement composée de roche et de glace de méthane et d'eau. La température de surface est estimée à  $-230^{\circ}\text{C}$  et le Soleil y apparaît dans le ciel comme nous percevons Vénus sur notre planète. Son plus gros satellite, Charon, a été découvert en 1978 et, entre 2005 et 2012, quatre nouveaux satellites se sont ajoutés à la liste.

Mais les installations terrestres disponibles aujourd'hui restent insuffisantes pour en apprendre beaucoup plus sur ces mondes glacés. La NASA a donc décidé à la fin de l'année 2000 de mettre en chantier une sonde chargée d'explorer cette région, qu'on appelle aujourd'hui la ceinture de Kuiper, où transitent de nombreux objets parmi



lesquels Pluton est le plus connu. L'aboutissement de ce projet est la sonde New Horizons qui est lancée le 19 janvier 2006. Durant son voyage de plus de neuf ans, elle a été mise en veille 18 fois. Elle a ainsi hiberné durant près de 2000 jours, soit les deux-tiers du temps de son périple spatial. Ces périodes plus ou moins longues de mise en veille, ont été programmées par la NASA afin de préserver tous les composants électroniques de l'appareil et réduire de surcroît les coûts de la mission.

La sonde New Horizons vient de sortir de sa dernière période d'hibernation. Samedi 6 décembre, le vaisseau spatial s'est réveillé à plus de quatre milliards de kilomètres de la Terre. Désormais loin de sa base terrestre, la sonde débute une étape cruciale qui marque le début d'une nouvelle mission d'exploration. Elle se déroulera tout d'abord autour de la planète naine Pluton et de son satellite dénommée Charon.

Les rares périodes où New Horizons a été réveillé ont essentiellement été destinées aux réglages de ses instruments de bord, plus rarement à la récolte de données intéressantes pour la recherche. Parmi ces moments privilégiés on peut citer le passage à proximité de Jupiter au début de l'année 2007 qui a permis d'étudier en détail les quatre lunes galiléennes et d'effectuer des observations à grande distance des satellites extérieures.

Afin de pouvoir suivre au mieux l'état de la sonde, les astronomes ont prévu un ordinateur effectuant chaque semaine un bilan. Cette synthèse envoyée vers la Terre

met près de quatre heures pour arriver à destination. Comparé aux précédents, ce dernier réveil de la sonde ne comporte aucun défi technique. Mais il n'en reste cependant pas moins important car il marque le début des opérations attachées à sa principale mission d'exploration.

Les activités de New Horizons commenceront donc dès le 15 janvier. La sonde sera alors à près de 260 millions de kilomètres de Pluton. Son arrivée aux abords de la planète naine est prévue pour le 14 juillet 2015. Toutefois, avant cette période, de nombreux moments importants sont à prévoir. Les astronomes envisagent en effet de récolter dès la mi-mai des images de la planète et de ses satellites avec une résolution sans précédent. Durant les prochaines semaines, l'équipe de New Horizons effectuera une série de contrôles sur la sonde destinés à tester le bon état de ses sept instruments scientifiques. Cet équipement a pour mission de recueillir des données sur la géologie de Pluton et Charon afin d'en établir une topographie complète, de déterminer la composition de la surface des deux objets et d'évaluer les caractéristiques de l'atmosphère de Pluton et son taux d'échappement.

La phase d'observation in situ de la planète naine débutera donc une quinzaine d'heures avant le survol qui est prévu le 14 juillet 2015 avec la réalisation de photographies de Pluton et de Charon qui occuperont tout le champ optique de l'instrument avec une résolution de quelques kilomètres. L'essentiel de la période suivante sera utilisée par l'instrument Alice pour réaliser des spectres de l'atmosphère afin d'en déterminer la composition. Puis, des cartes en couleur et en infrarouge de Pluton et de Charon à haute résolution devraient être réalisées immédiatement avant le survol de la planète naine. New Horizons devrait raser Pluton le 14 juillet à 14 h – heure française - à 11 000 km de distance, à une vitesse relative de 14 km/s puis passer au plus près de Charon un quart d'heure plus tard à une distance de 27 000 km. Les données accumulées durant ce passage de quelques heures seront stockées dans la mémoire de la sonde puis transmises à la Terre. Mais, du fait du débit limité par la distance séparant la sonde de notre planète, ce transfert devrait prendre plusieurs mois !

Au terme de son séjour dans le système plutonien, les scientifiques entendent bien poursuivre la mission en l'envoyant explorer un ou plusieurs des gros objets de la ceinture de Kuiper. Cette région, qui s'étend au-delà de l'orbite de Neptune abonde en astéroïdes de tailles variables, préservés de la chaleur du Soleil. Ce sont des débris de planètes naines ou des planétésimaux inachevés, dont la composition et la structure n'ont presque pas changé depuis l'aube du Système solaire, il y a 4,56 milliards d'années. Approcher l'un d'entre eux sera une belle occasion pour les astronomes d'améliorer nos connaissances sur les origines du Système solaire.

Ainsi les différentes missions qui sillonnent actuellement notre environnement spatial ou arpentent les terrains caillouteux de nos voisins rassemblent une collection de connaissances considérables dont la mise en commun est en train de renouveler entièrement la vision que nous avons de notre monde proche.

## **LES CONFERENCES DE L'OBSERVATOIRE**

**Samedi 10 janvier 2015**

**La planète Mars** *P. ROUSSELOT – Professeur à l'Université de FC*

Cette conférence, après un rappel historique, s'attache à essayer de faire un état des lieux de nos connaissances scientifiques actuelles sur cette planète fascinante ainsi que des problèmes encore non résolus qu'elle pose aujourd'hui.

**Samedi 7 février 2015**

**Y a-t-il un « commencement » de l'Univers ?** *E. OBLAK - Astronome retraité de l'Observatoire de Besançon*

Après un bref rappel historique des concepts et des observations établissant ce modèle standard, l'exposé propose d'examiner les premières minutes de l'Univers, ainsi qu'une réflexion sur la signification du « commencement » qui, au vu de recherches actuelles, ne serait qu'une transition entre l'Univers « d'avant » et le nôtre.

**À BIENTÔT SUR TERRE**

**L'AAFC**