



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

**contact@aafc.fr
www.aafc.fr**

**Lettre d'information n°46
Septembre - Octobre 2016**

**Prochaines soirées publiques d'observation:
Mardis 6 septembre & 4 octobre - 20 h30**

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

LES PLANÈTES EN SEPTEMBRE - OCTOBRE (temps civil) :

- **MERCURE :** Après être passée en conjonction supérieure le 12 septembre, la planète réapparaît dans le ciel du matin sur l'horizon Est. Grâce à son élongation maximale de 18° atteinte le 28 et à sa magnitude négative, cette période est la meilleure de l'année pour son observation matinale. Après le 15 octobre elle deviendra inobservable jusqu'à la fin du mois.
- **VENUS :** Visible sur l'horizon Ouest-Sud-Ouest, elle se couche moins d'une heure après le Soleil en septembre mais, le Soleil se couchant de plus en plus tôt par la suite, sa durée de visibilité augmente par la suite alors que sa magnitude reste stable autour de $-3,5$. Sa faible hauteur – une dizaine de degrés au moment du crépuscule civil – demande cependant de disposer d'un horizon ouest bien dégagé.
- **MARS :** Passant dans un environnement très dense de la Voie Lactée et restant à une hauteur assez faible sur l'horizon Sud-Sud-Ouest son observation sera décevante malgré un repérage assez facile (coucher vers 23h 40 min en début de période et de 21h à la fin).
- **JUPITER :** Passant en conjonction avec le Soleil le 26 septembre, elle sera difficilement observable en début de période. Réapparaissant dans la constellation de la Vierge le matin à l'Est vers le 10 octobre un peu avant le lever du Soleil, nous pourrons de nouveau l'observer de mieux en mieux.
- **SATURNE :** Toujours présente dans Ophiuchus, elle se couche quatre heures après le Soleil mais reste basse sur l'horizon Sud-Ouest. Fin octobre elle se

couche moins de deux heures après le Soleil et sa bonne période d'observation pour cette année est terminée.

LE CARNET DES RENDEZ-VOUS ASTRONOMIQUES.

- **01 septembre** : Une éclipse centrale annulaire a lieu à 09h 18min (TU) avec une ligne de centralité dans l'hémisphère Sud qui passe sur la Réunion.
- **03 septembre** : En début de soirée on pourra observer une conjonction entre le fin croissant de la Lune et Vénus sur l'horizon Ouest.
- **08 septembre**: Vers 23h on pourra observer une conjonction entre la Lune et Saturne sur l'horizon Sud-Sud-Ouest (séparation $3,8^\circ$) dans la constellation d'Ophiuchus.
- **09 septembre** : Maximum de la pluie d'étoiles filantes Perséides de septembre (5 météores par heure au zénith).
- **09 septembre** : En début de soirée on pourra observer une conjonction entre le fin croissant de la Lune et Mars sur l'horizon Sud-Sud-Ouest.
- **16 septembre** : Éclipse partielle de Lune par la pénombre avec un maximum vers 21h, heure à laquelle on pourra percevoir un léger affaiblissement lumineux de la région lunaire Nord. Nous sommes à la pleine Lune et on appelle celle-ci « Lune des moissons » car c'est celle qui est la plus proche de l'Équinoxe d'automne. On pourra consulter la LA n° 14 pour avoir plus d'informations sur les éclipses et la LA n° 25 à propos de la Lune des moissons et de la Lune des chasseurs (Équinoxe de printemps).
- **22 septembre** : Conjonction entre la Lune et Aldébaran (α Taureau) vers 00h 30min peut après son lever sur l'horizon Est-Nord-Est. (distance angulaire $0,2^\circ$). Plus au Sud (Afrique par exemple) on pourra observer une occultation.
- **22 septembre** : À 16h 21min c'est l'Équinoxe d'automne : le Soleil, dans son mouvement apparent géocentrique, franchit l'équateur céleste vers les déclinaisons négatives.
- **26 septembre** : Jupiter passe en conjonction avec le Soleil (pour nous la planète géante est « derrière » l'astre du jour) et reste donc invisible.
- **03 octobre** : Début de l'année 5777 du calendrier israélite. Rappelons qu'il est du type luni-solaire et que sa date origine est le 1^{er} Tisseri de l'an 1 correspondant au 7 octobre de l'année -3760 (date julienne). Ce jour est aussi le début de l'année 1438 du calendrier musulman. Il est du type lunaire et a été adopté au VII^e siècle après J.-C. Il définit l'ère musulmane dont l'origine, 1er jour de l'an 1 (Hégire ou

date de départ de Mahomet de La Mecque pour Médine), correspond au vendredi 16 juillet 622 (date julienne).

- **08 octobre** : Maximum de la pluie d'étoiles filantes des Draconides. Le taux horaire moyen est de 0 à 80 météores au zénith. Les « anciens » qui ont assisté à l'averse météoritique du lundi 09 octobre¹ 1933 se souviennent d'un phénomène qui débuta vers 18h 30 min et passa par un maximum vers 20h au cours duquel on atteignit près de 150 traces par minute ! L'essaim traversé est rattaché à la comète Giacobini-Zinner.
- **10 octobre** : Maximum de la pluie d'étoiles filantes des Taurides Sud (5 météores par heure au zénith). 2016 est une bonne année pour des observations dans de bonnes conditions.
- **11 octobre** : Maximum de la pluie d'étoiles filantes des Delta Aurigides, radiant dans la Constellation du Cocher. (3 météores par heure au zénith).
- **11 octobre** : En fin de nuit, un peu avant le lever du Soleil, on pourra observer une conjonction entre Mercure et Jupiter sur l'horizon Est (séparation angulaire inférieure à 1°).
- **18 octobre** : Durant la nuit du 18 au 19 la Lune gibbeuse² descendante traverse l'amas ouvert des Hyades (constellation du Taureau) dans lequel elle occulte de nombreuses étoiles.
- **19 octobre** : A l'aube on pourra observer une conjonction entre Aldébaran (α Taureau) et la Lune sur l'horizon Est. Une paire de jumelles rendra le spectacle plus intéressant. Plus tard, mais dans la matinée, cette conjonction devient une occultation de l'étoile par la Lune.
- **26 octobre** : En tout début de soirée on pourra observer une conjonction entre Antarès (α Scorpion), Saturne et Vénus sur l'horizon Sud-Ouest.
- **28 octobre** : En fin de nuit, une heure avant le lever du Soleil on pourra observer une conjonction entre le fin croissant de la Lune et finissante et Jupiter sur l'horizon Est-Sud-Est.
- **29 octobre** : En début de soirée, une heure après le coucher du Soleil, on pourra observer une conjonction entre Saturne et Vénus sur l'horizon Sud-Ouest. Une paire de jumelles pourrait être nécessaire en cas d'horizon brumeux.

¹ La différence entre la date prévue du 08 octobre prochain et le rappel de l'averse du 09/10/1933 est liée au fait que ce type de phénomène n'est pas prévisible au jour près du fait de la diversité des situations de rencontre possibles entre la Terre et l'essaim météoritique traversé.

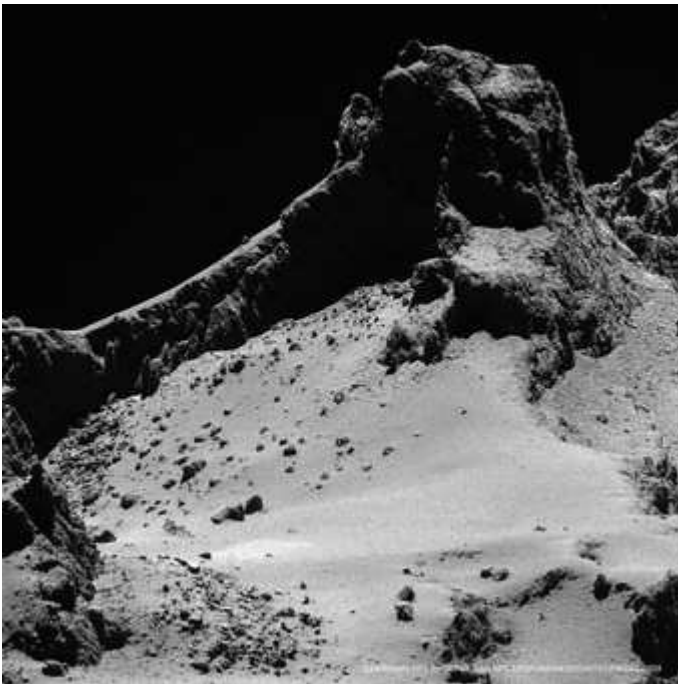
² La période entre le premier quartier et la Pleine Lune est sa phase gibbeuse ascendante. La Lune ensuite rétrécit en passant de nouveau par une phase gibbeuse dite alors descendante.

AUTRES CURIOSITÉS : AU REVOIR ROSETTA ! Nous avons plusieurs fois abordé dans cette LA le déroulement de la mission Rosetta dont la sonde principale est en orbite autour de la comète Tchourioumov-Guérassimenko, surnommée Tchouri, depuis le 6 août 2014, après 12 ans de voyage. Aujourd'hui la comète s'éloigne de nouveau du Soleil et se trouve à 720 millions de kilomètres de la Terre et à près de 573 millions de kilomètres du Soleil. Malgré ses 64 m² de panneaux solaires, la sonde en orbite doit limiter sa consommation d'énergie et ne pourra plus faire fonctionner ensemble tous ses instruments dans les prochaines semaines. De ce fait elle va être rapidement dans l'incapacité de poursuivre son travail et les responsables de la mission ont donc décidé de l'achever d'une manière spectaculaire le 30 septembre prochain en l'envoyant achever son voyage à la surface de Tchouri à faible vitesse.

Rappelons que Rosetta est une mission spatiale de l'ESA (Agence Spatiale Européenne) dont la construction avait été décidée en 1993 et qui a été lancée en 2004. Son objectif principal, après une satellisation réussie, était de recueillir des données sur la morphologie et la composition d'un noyau cométaire et d'en suivre le comportement durant les mois qui encadraient son passage à proximité du Soleil. La mission était équipée d'un petit atterrisseur, Philae, qui se posa à la surface de Tchouri le 12 novembre 2014. Malheureusement, dans l'incapacité de stabiliser rapidement sa position, il finit sa course dans une zone peu ensoleillée qui ne permettait pas de recharger ses batteries. Fonctionnant exclusivement sur sa réserve électrique stockée dans des piles il ne put travailler efficacement qu'une cinquantaine d'heures et, par la suite et malgré de nombreux essais, la sonde en orbite ne parvint jamais à rétablir une liaison stable et permanente et cessa le 27 juillet dernier d'essayer de communiquer avec l'atterrisseur.

Il faudra plusieurs années pour dépouiller complètement l'ensemble des données recueillies par la mission qui constitue un remarquable succès. Cependant il est possible, dès aujourd'hui, de tirer un premier bilan dont voici quelques échantillons particulièrement intéressants. Un des résultats le plus attendu était la détermination de la proportion du deutérium (une variété particulière d'hydrogène entrant dans la composition de l'eau) par rapport à l'hydrogène normal. Ce rapport deutérium/hydrogène mesuré dans la vapeur d'eau autour de Tchouri est trois fois plus grand que celui mesuré sur Terre. La valeur de ce rapport est importante, car elle nous aide à mieux comprendre d'où vient l'eau de nos océans. En effet, la Terre primordiale était certainement trop chaude après sa formation pour conserver son eau. Il est donc possible que l'eau de nos océans ait été apportée par des comètes. Mais les mesures de la proportion de deutérium sur la plupart des comètes ont révélé des valeurs plus grandes que dans nos océans et la mesure réalisée par Rosetta est encore plus élevée. Si ces mesures sont représentatives de la population cométaire totale, elle suggère que les comètes ne sont pas la principale source de l'eau de nos océans et peut-être faut-il chercher un complément dans une autre catégorie de corps dont le rapport deutérium/hydrogène est plus proche du nôtre comme les astéroïdes.

Dans les minutes qui ont suivi le premier contact de Philae avec le noyau cométaire, l'instrument COSAC a été activé pour un premier examen chimique et a analysé les particules entrées passivement dans l'appareil. Ces dernières proviennent vraisemblablement du nuage de poussières soulevé lors de ce choc avec le sol. Seize composés carbonés ont pu être identifiés, répartis en six familles de molécules organiques. Parmi eux, quatre sont détectés pour la première fois sur une comète. Ces molécules sont des précurseurs de composés importants pour la vie comme les sucres et acides aminés qui sont des constituants de base de l'ADN. Par ailleurs, quasiment toutes les molécules détectées sont liées par des processus de transformation complexes, ce qui donne une première idée des mécanismes chimiques à l'œuvre dans les noyaux cométaires et éventuellement dans le nuage proto-solaire en effondrement dont ils sont issus aux premiers temps du Système solaire. Les documents photographiques obtenus par Philae ont révélé que les terrains proches du site d'atterrissage final comportent de nombreux agrégats de matériaux sombres qui sont vraisemblablement de gros grains de molécules organiques. La composition des comètes ayant très peu évolué depuis leurs origines, cela signifie qu'au début du Système solaire, les composés organiques étaient déjà agglomérés sous forme de grains, et pas uniquement sous forme de petites molécules piégées dans la glace comme on le pensait jusqu'à présent. Ce sont de tels grains qui, introduits dans des océans planétaires, auraient pu y favoriser l'émergence du vivant.



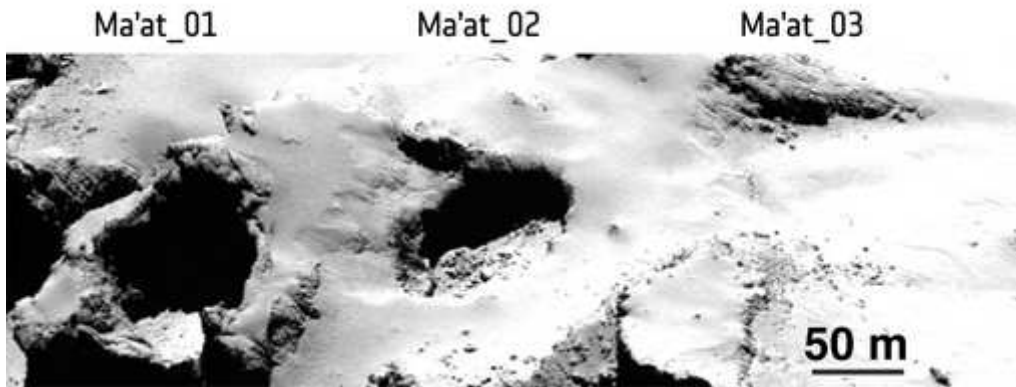
Ce gros plan d'une région du petit lobe du noyau de Tchouri provient de la caméra OSIRIS-NAC de Rosetta et a été obtenu le 14/10/2014 depuis une altitude de 8 km (résolution 15 cm/pixel).

La structure de la comète a été bien sûr étudiée. La surface a un aspect extrêmement tourmenté et varié : certains terrains semblent composés de matériaux poussiéreux et granuleux sur une vingtaine de centimètres alors que d'autres présentent une surface lisse et dure. Au contraire, l'intérieur de la comète paraît plus homogène que prévu. L'expérience radar CONSERT a permis d'accéder à la structure interne de Tchouri. Le temps de propagation et l'amplitude des ondes électriques ayant traversé la partie supérieure de la « tête » (le plus petit des deux lobes de Tchouri) montrent que cette portion du noyau est globalement homogène à l'échelle de la dizaine de mètres et que sa porosité est importante. Ces données

expliquent la faible densité de la comète qui a été estimée à 0,4 c'est à dire moins de la moitié de celle de l'eau.

Dans les prochains jours, alors qu'elle évolue actuellement autour de la comète sur une orbite elliptique de 8 km sur 13, la sonde va se rapprocher progressivement de sa surface. L'objectif est, tout d'abord, de réaliser un survol à un ou deux kilomètres pour lequel il faudra rendre la descente la plus lente possible, ce qui permettra d'acquérir des données et des images depuis des altitudes jamais atteintes tout au long de sa mission. Le 26 septembre, elle quittera cette phase de survol en rase-motte, et mettra quelques jours pour atteindre l'orbite finale choisie pour ensuite, depuis une distance de 20 km, se placer sur sa trajectoire de collision avec la comète le 30 septembre.

Le site de cet impact planifié sur la comète et mettant fin à cette mission a été choisi pour son intérêt scientifique et en tenant compte des contraintes techniques d'une descente sécurisée. Il s'agit de Ma'at, une région de puits actifs située sur le petit lobe de la comète. Durant ses derniers moments, Rosetta ne chômera pas. Avant de couper définitivement le cordon ombilical avec sa planète d'origine, elle prendra en temps réel des clichés à très haute résolution et fera des mesures scientifiques jamais encore réalisées qui seront relayées immédiatement vers la Terre.



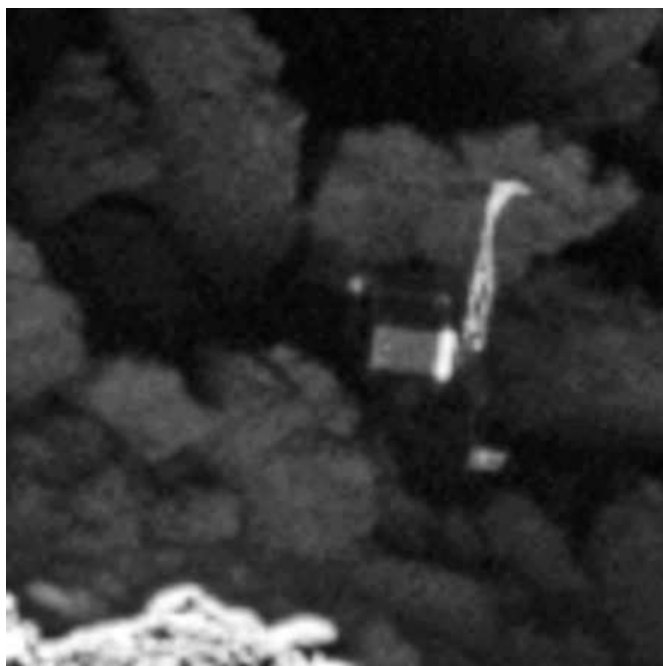
Les astronomes ont identifié sur Tchouri certaines des sources des gaz éjectés. Ce sont des puits arrondis, situés pour la plupart sur le petit lobe de la comète, dont le diamètre varie de quelques dizaines à quelques centaines de mètres et ayant une profondeur pouvant atteindre plus de 200 m.

Cette mission est une très grande réussite et il faudra de nombreuses années pour analyser complètement les millions de données collectées. Gageons qu'il y dort de nombreuses découvertes que nous avons hâte de connaître.

DERNIÈRE NOUVELLE : ON A RETROUVÉ PHILAE !!

L'ESA a retrouvé il y a quelques jours (2 septembre 2016) l'atterrisseur Philae à la surface de la comète Tchouri sur une photo prise par la sonde Rosetta depuis une distance de 2,7 km. Les plus petits détails visibles sont de l'ordre de 5 cm par pixel !

Comme on peut le voir sur les photos ci dessous, il était bien immobilisé à l'ombre d'une falaise au pied de laquelle il s'était arrêté après sa course folle du 12 novembre 2014. Le faible ensoleillement constaté confirme les hypothèses des responsables de la mission sur la cause du silence du petit robot : impossibilité de recharger suffisamment ses batteries électriques.



**À BIENTÔT SUR TERRE
L'AAFC**