

# LA REVUE

Volume 21 n°179  
Vendredi 26 septembre 14

## 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 ou 02 43 56 43 42 port. : 06 81 87 40 10 e-mail opl.astronomie@fal53.asso.fr

### Le mot de rentrée

L'OPL développe et renouvelle sa communication avec déjà une banderole que vous avez pu voir dans la rue des Déportés à Laval pour la Nuit des étoiles. Un nouveau logo avec une charte graphique qui va y être associée. Il reste encore les plaquettes et kakémonos d'ici la fin de l'année. Un site Internet qui a également été remis à jour.

Un programme aussi très riche pour cette année bien que les événements astronomiques observables aux télescopes soient assez rares. De nombreuses animations vont être réalisées dans les écoles, collèges centres de loisirs entre autre suite au réaménagement des rythmes scolaires. Des événements vont mettre en avant ces travaux de jeunes dont Exposcience à la salle polyvalente de Laval en mars 2015.

Des astronomes, scientifiques viendront de novembre 2014 à mai 2015 pour rencontrer les jeunes mais aussi en faire profiter le tout public avec 6 conférences dans le cadre de l'Université populaire de Laval.

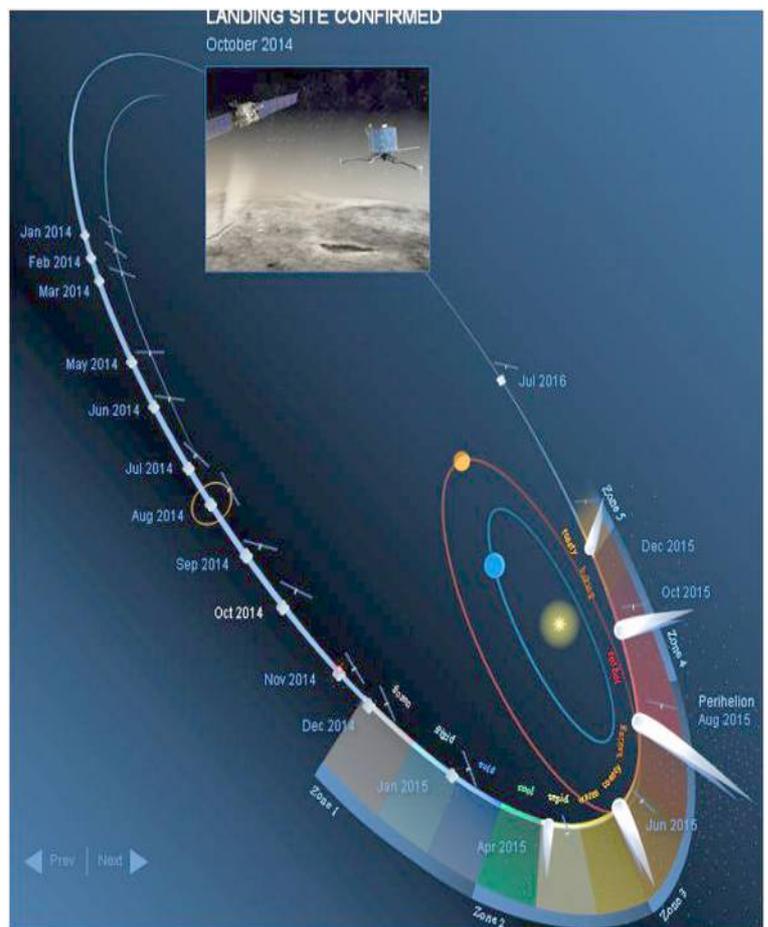
Des sorties également avec dès le 8 novembre 2014 à Paris les rencontres du ciel et de l'espace, probablement le plus grand salon européen d'astronomie ouvert au public qui a lieu tous les 2 ans et dure 4 jours (du 8 au 11)

Les jeunes aussi préparent des activités. En dernière page quelques nouvelles d'Eva. Les 'anciens' astromôme vont assister à la rencontre organisée par le CNRS 'Sciences et société' du 17 au 19 octobre au Futuroscope à Poitiers.

En attendant la sonde Rosetta nous promet un fabuleux spectacle qui mériterait d'être plus médiatisé. En cette période un peu de rêve ça fait pas de mal !

Jérôme Galard

## Rosetta, Philae et Churry



Le programme de l'OPL sur  
[www.fal53.asso.fr/opl/](http://www.fal53.asso.fr/opl/)

## Planétarium (Hilard)

Prochaines séances le **dimanche 12 octobre 2014**

15h : accueil, 15h15 : Initiation et ciel du soir

16h : film jeunes ; 16h30 : ciel du soir, 16h50 : film

Tarifs : 3€, - de 14ans : 2€ -3ans : gratuit 17, rue d'Hilard, Laval.

**Jeudi 23 octobre de 10h à midi : 5€ (résa OT**

Laval :02.43.49.45.26)

Si vous êtes sur **FACEBOOK** :

'aimer' 'PLANETARIUM de LAVAL'



# Rosetta, Philae et Chury

par Bernard Lemonnier

Après un périple de 10 ans dans l'espace, l'atterrisseur de Rosetta, PHYLAE, doit s'agripper le 11 novembre à la comète 67p.

Objectif : y déchiffrer, grâce à une batterie d'instruments, l'histoire primordiale du système solaire. Une première !

**Le moment est historique. Après des siècles à regarder ces mystérieux astres défilier au-dessus de sa tête, l'humanité va y déposer un de ses représentants. Une sonde spatiale va atterrir sur une comète.**

## 1 Le choix de la comète

Churyumov-Gerasimenko appelée aussi 67p : une cible parfaite

Il fallait une comète qui tourne autour du Soleil suivant une orbite peu inclinée, afin d'utiliser l'assistance gravitationnelle de la Terre et de Mars pour accélérer la sonde, et suffisamment lente pour qu'elle puisse être rattrapée et au diamètre inférieur à 5km sinon y poser un « lander » aurait été trop risqué.

Cette comète baptisée en l'honneur des astronomes ukrainiens qui l'ont découverte en 1969, fait partie de cette famille, elle tourne autour du Soleil en 6,6 ans.

## 2 Le lancement de la sonde Rosetta (3000kg) par la fusée Ariane en mars 2004

Le lancement s'est bien passé, il n'a fallu effectuer que quelques petites corrections de trajectoire après coup, se souvient Philippe Gaudon du Cnes. Les ingénieurs n'ont eu à faire face à aucun imprévu durant la phase de croisière qui suivit. Puis elle est entrée dans une phase de 957 jours d'hibernation, qui ont laissé le temps aux ingénieurs d'écrire et de télécharger sur la sonde les programmes informatiques qui orchestreront le 11 novembre la manœuvre d'atterrissage.



## 3 Le long voyage dans l'espace de la sonde Rosetta :

### 3-1 Dates et description de la trajectoire

- 1 - Mars 2004 : lancement de Rosetta,
- 2 - mars 2005 : 1<sup>re</sup> assistance gravitationnelle de la Terre,
- 3 - février 2007 : assistance gravitationnelle de Mars,
- 4 - novembre 2007 : deuxième assistance gravitationnelle de la Terre,
- 5 - septembre 2008 : survol de l'astéroïde Šteins,
- 6 - novembre 2009 : 3<sup>e</sup> et dernière assistance gravitationnelle de la Terre,
- 7 - juillet 2010 : rendez-vous avec l'astéroïde Lutetia,
- 8 - juillet 2011 : mise en sommeil de la sonde,
- 9 - 20 janvier 2014 : réactivation de la sonde,
- 10 - août 2014 : mise en orbite autour de la comète,
- 11 - novembre 2014 : atterrissage de Philae à la surface de

la comète,

12 - 31 décembre 2015 : fin de la mission.

### 3-2 Les énergies utilisées par la sonde Rosetta

3-21 L'assistance gravitationnelle, dans le domaine de la mécanique spatiale, est l'utilisation volontaire de l'attraction d'un corps céleste (planète, Lune) pour modifier en direction et en vitesse la trajectoire d'un engin spatial (sonde spatiale, satellite artificiel...). L'objectif est d'utiliser ce phénomène pour économiser le carburant qui aurait dû être consommé par le moteur-fusée du véhicule pour obtenir le même résultat. Toutes les sondes spatiales à destination des corps célestes éloignés de la Terre ont recours à cette méthode.

3-22 La propulsion est assurée par 24 moteurs-verniers qui disposent de 1 670 kg de carburant (monométhylhydrazine /peroxyde d'azote) pour effectuer les corrections orbitales au cours du long périple de la sonde puis placer celle-ci en orbite autour de la comète. Les ergols sont stockés dans deux réservoirs de 1 106 litres, le premier contenant 660 kg de monométhylhydrazine, le second 1 060 kg de peroxyde d'azote.

3-23 L'alimentation en énergie électrique est assurée par deux panneaux solaires. Chaque panneau est long de 15 mètres et la surface totale est de 64 m<sup>2</sup>. La taille importante des panneaux solaires s'explique par la grande distance entre le Soleil et la sonde sur une partie de sa trajectoire.

### 4 Durée et distance parcourue pour rejoindre cette comète.

4-1 *Dix ans ! 6,5 milliards de km* parcourus dans le vide intersidéral... Le voyage paraît disproportionné lorsqu'on sait qu'aller sur Mars se fait en six mois. Mais voilà : après la microgravité et notre profonde méconnaissance des comètes, leur orbite très elliptique est la troisième difficulté inhérente à une telle mission. « une décennie était nécessaire pour prendre 67p en filature, s'aligner sur son orbite et la rattraper à l'allure de 12 km/s (43.200 km/h), et tout ça avant qu'elle ne s'approche trop du soleil et n'entre en activité »

Car après dix ans de voyage et 6,5 milliards de km, la sonde Rosetta a atteint sa cible : le 10 septembre elle s'est approchée à moins de 30km d'une boule de glace et de roche nommée 67p Churyumov-Gerasimenko et s'est mise en orbite, avant d'y lâcher, le 11 novembre prochain, son module Philae. Une mission à plus de 450 millions de km de la terre dans la constellation du Sagittaire... une première.

Une double première même : première mise en orbite d'une sonde autour d'un corps aussi petit, premier atterrissage sur un noyau cométaire, et le tout au cours d'une même mission !

« Lors de l'exploration de la Lune et de Mars, on avait

envoyé des sondes cartographier le sol avant d'y envoyer des rovers ».

## 5 Description de la comète

La taille de 67p est estimée entre 3 et 5 km et sa densité à 370 kg par mètre cube.

Une seule chose est sûr ; 67p est minuscule, sa gravité est si ténue que c'en devient un problème. « L'atterrisseur Philae pèse 98 kg (98000g) sur terre. Sur la comète, il pèsera entre 1 gramme et 100 mg, estime Cédric Delmas, le responsable des opérations à Toulouse, chargé par le Cnes de préparer la manœuvre. Pour être sûr qu'il ne rebondisse pas et se perde dans l'espace, deux harpons l'aideront à se cramponner et un propulseur le plaquera au sol.

La comète a une surface accidentée : des images prises le 14 juillet montrent que le noyau de 67p est double, comme s'il était constitué de deux morceaux accolés. Le centre de gravité ne sera pas celui de la comète. On ne connaît pas non plus la texture de la piste d'atterrissage ni sa composition précise, ni l'épaisseur de la couche de poussière qui la recouvre.

## 6 A l'approche du Soleil une comète entre dans la phase de dégazage.

Car telle est la dernière spécificité d'une mission cométaire : lorsque ces boules de glace s'approchent à moins de trois fois la distance Terre Soleil, au niveau de l'orbite de la ceinture d'astéroïdes, entre Mars et Jupiter, leur eau se sublime et s'échappe sous forme gazeuse dans l'espace, déployant alors leur chevelure laiteuse. « 67p est entré en activité en avril dernier, et son dégazage est devenu si important qu'il aurait pu compromettre la manœuvre de largage de Philae, en empêchant Rosetta de s'approcher à moins de 5 km de la surface pour raison de sécurité. Le nuage de poussière s'est dissipé en juin et le niveau de dégazage est revenu à la normale »,.

## 7 L'histoire du système solaire est gravée au cœur des comètes.

Malgré les apparences, l'Esa n'a pas programmé cette mission par simple goût de la performance technique. Si elle y a investi 1,3 milliard d'euros (dont la France contribue à 20%) c'est parce qu'au cœur des comètes est gravé l'histoire du système solaire. De fait, les comètes se sont formées en des temps si reculés que les planètes elles-mêmes n'existaient pas encore : il y a 4,6 milliards d'années. Depuis elles orbitent dans la ceinture de Kuiper, à 30 fois la distance entre la Terre et le Soleil, si loin de notre étoile qu'elles sont restées intactes, comme congelées.

## 8 La sonde ROSETTA s'appelle ainsi en référence à la pierre de Rosette.

Régulièrement, au gré des déviations chaotiques de cette région, l'une d'entre elles se décroche et tombe vers le soleil. C'est alors l'occasion pour les astronomes de les observer et de lire l'histoire primordiale du système solaire, comme Champollion il y a près de 200 ans, a

déchiffré l'histoire des Égyptiens grâce à la pierre de Rosette. Car c'est bien en référence à cette pierre qu'a été baptisée la sonde : les comètes sont en fait les seuls et uniques témoins des origines du système solaire que l'homme puisse physiquement espérer approcher... De même, les scientifiques espèrent que la mission Rosetta permettra de résoudre les mystères de notre système solaire.

## 9 Les missions de Philae.

Philae a emporté une batterie d'instruments pour ausculter 67p sous toutes les coutures.

**FORER** le sol jusqu'à 23cm de profondeur : l'instrument SD2 prélèvera 26 échantillons de 10 à 40mm<sup>3</sup> qu'il versera

dans un four à 800°C pour analyse.

**IDENTIFIER** les molécules complexes, dont la vie est potentiellement issue.

**CALCULER** le rapport isotopique de l'hydrogène, du carbone, de l'azote et de l'oxygène élément clé pour identifier l'origine de l'eau sur terre.

**SONDER** les entrailles de la comète (signaux qui traverseront la comète révélant sa structure)

**ETUDIER** les propriétés du sol, via un thermomètre, un marteau piqueur miniaturisé, un détecteur sismique et deux accéléromètres incrustés dans les harpons qui s'enfonceront à 1,50m.

**ANALYSER** la composition chimique du sol en le bombardant de rayons x et alpha.

**JAUGER** la texture et la composition chimique du sol, grâce à 7 micro-caméras.

## 10 Cette mission va véritablement révolutionner nos connaissances.

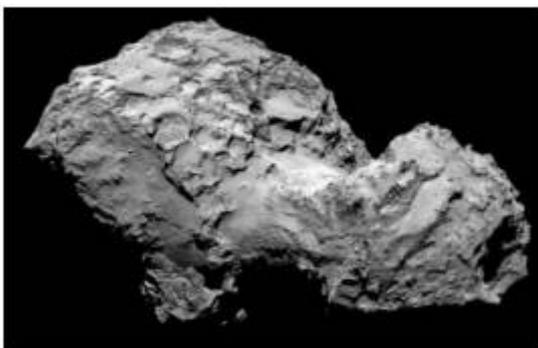
Que ce soit sur les comètes elles-mêmes, mais surtout sur le début de notre système solaire. Et ce n'est pas tout. Car en prime, la mission devrait valider ou invalider la fameuse théorie selon laquelle la Terre était exceptionnellement sèche avant qu'une pluie de comètes, il y a 4 milliards d'années, n'y apporte l'eau à l'origine des océans.

Le débat fait rage depuis trente ans dans la communauté des astrophysiciens et aucune mission jusqu'à présent n'a permis de trancher. Certains vont même jusqu'à penser que les comètes ont pu, par la même occasion, apporter les molécules organiques à partir desquelles se serait développée la vie sur Terre !

Détendus et confiants, les opérateurs sentent mine de rien la pression monter à mesure que s'approche la date du 11 novembre et que la sonde plonge un peu plus en avant vers l'inconnu. Au-dessus de nos têtes, un des plus grands exploits de l'astronautique est entrain de se dérouler. Si le succès est au rendez-vous, nous apprendrons peut-être que nous sommes tous des poussières de comètes.

Sources : Science et Vie de septembre 2014 et Wikipédia

Churyumov-Gerasimenko



## Éphémérides septembre 2014

Saturne devient difficile à voir en soirée, elle va passer derrière le Soleil le 18 novembre. Mars est assez loin de la Terre et comme elle n'est déjà pas bien grosse elle ressemble beaucoup à une étoile dans un petit télescope. On peut d'ailleurs la confondre avec Antares, l'étoile du Scorpion, qui est tout près.

Pour les insomniaques et ceux qui se lèvent tôt, il y a Jupiter en milieu de nuit jusqu'au matin. Très haute dans le ciel le matin.

La Lune sera intéressante à regarder avec un instrument le soir la première semaine d'octobre.

Le 8 octobre sera la pleine Lune et une éclipse de Lune qui ne sera pas visible de l'Europe.

Vous pouvez générer une carte du ciel ici pour voir les positions des planètes au fil des jours

<http://www.astrofiles.net/calendrier/2014/octobre>



Nuit de l'office de tourisme, le planétarium a fait le plein avec 4 séances de 30 personnes de 20h45 à 23h30



Ce même vendredi 5 septembre, Sylvie Vauclair a présenté une conférence à Fontaine Daniel « habiter la Terre en astrophysicienne ». Quelques personnes de l'OPL y ont assisté.

### La Fête de la terre vue du ciel à Fontaine-Daniel



Denis BLIN

L'astrophysicienne Sylvie Vauclair sera présente vendredi 5 septembre dans le village, lors de la 11e fête de la Terre. Elle y donnera une conférence sur le thème « Habiter la Terre en astrophysicienne ».

## Une Nuit des étoiles un peu brouillée

Laval - 03 Août

écouter



Nuit des étoiles le vendredi 3 août 2014



Eva à Cannes.....

'Notre' ancienne présidente de la junior association Astro-môme vient d'obtenir son diplôme d'ingénieur. Eva Lemaire a fait son stage de fin d'études à Thalès Alénia Space à Cannes et est en ce moment à Toronto au Canada pour l'IAC (International Astronautical Congress) <http://www.iac2014.org/...>

Environ 80 personnes ont assisté à la soirée du 'jour de la nuit' à Changé. L'occasion pour nous de diffuser le film du planétarium sur la protection du ciel nocturne.



Je souhaite adhérer à l'Observatoire Populaire de Laval NOM, Prénom : Mel, tél. :

Adresse :

Ville et code postal :

Et je verse 22€ (adulte), 30€ (famille) ou 12€ (jeune, gratuit avec le coupon pass culture) en chèque au nom de l'O.P.L. L'adhésion permet de recevoir le bulletin d'information de l'O.P.L.

\* A remettre à un responsable ou à retourner à l'O.P.L.

[OPL.astronomie@fal53.asso.fr](mailto:OPL.astronomie@fal53.asso.fr), Tél. : 02 43 67 05 06, [www.fal53.asso.fr/opl](http://www.fal53.asso.fr/opl)

Directeur de publication : B. Lemonnier, Réalisation J. Galard, Rédaction, B. Lemonnier, A. Trochon, Impression : FAL53, Tirage : 50, ISSN : 2267-2486

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

Membre des associations nationales :

- L'Association Française d'Astronomie (AFA)
- Association des Planétariums de Langue Française (APLF)
- Planète Sciences
- Association nationale de protection du Ciel et de l'Environnement Nocturne (ANPCEN)
- Collectif Astronomie Vers Tous (AVT)

