

ROSETTA

Atterrissage à haut risque sur une comète

Conférence du 11 décembre 2017 de **M Christophe Carreau**, responsable de la production graphique des missions scientifiques de l'agence spatiale européenne

L'agence spatiale européenne, ESA, créée au début des années 60, est une association intergouvernementale qui couvre tous les secteurs d'activité de la recherche scientifique dans le domaine spatial.

La mission Rosetta (coût : plus de 1 milliard d'euros), nom rappelant la pierre de Rosette, a été une aventure très risquée. « Pierre angulaire ou clef de voûte » dans l'étude scientifique des comètes, son but était de mieux connaître le processus de formation du système solaire.

Mission de Rosetta, le chasseur de comètes : faire atterrir un petit robot -Philae- sur la comète Tchourioumov/Guérassimenko, noms des deux scientifiques ukrainiens qui l'ont découverte en 1969, appelée aussi 67P, afin de comprendre les origines de la vie sur terre en recueillant et analysant de la poussière de comète. Il lui faut tout d'abord traverser la ceinture d'astéroïdes entre Mars et Jupiter, puis la ceinture de Kuiper, réservoir de comètes où se trouvent toujours des résidus de la formation du système solaire, éléments organiques de base pour que puisse naître la vie.

2 mars 2004 Lancement par la fusée Ariane 5, de la sonde spatiale Rosetta chargée d'envoyer son passager, l'atterrisseur Philae, sur la comète 67P.

Principaux défis de la mission :

- 1- Pas de lanceur suffisamment puissant qui permettrait un voyage direct en 2 ans et demi vers Jupiter. Le voyage devra durer 10 ans en utilisant la technique du « billard cosmique » ou « effet de fronde ». Pour accélérer sa course, Rosetta va se servir de la rotation des planètes. Elle se laisse attraper dans leur champ de gravité puis profitant de leur vitesse de rotation, elle est à chaque fois propulsée beaucoup plus loin, « bondissant ainsi à travers l'espace ».
- 2- Pas d'énergie suffisante, malgré de très grands panneaux solaires (32m d'envergure), pour un si long voyage. Solution : mise en hibernation.
- 3- Temps de communication très long avec le centre spatial (45mnx2). Solution : envoi de programmes au fur et à mesure de la mission à l'intelligence artificielle de Rosetta qui ainsi peut se piloter seule.
- 4- Les comètes n'ont pas de gravité, pas d'orbite ronde : pour se rapprocher de la comète utilisation de la méthode « spaghettis » : zigzags, demi tours....



De 2005 à 2011 billard cosmique, puis de 2011 à 2014 hibernation.

20/01/2014 réveil de Rosetta. Mai 2014 Rosetta est mise sur l'orbite de la comète.

Août 2014 1ères images de la comète.

Rosetta est alors à 500 millions de km du soleil, après avoir parcouru près de 6 milliards de km en 10 ans.

5 - Nouveau défi : trouver un endroit adapté à l'atterrissage de Philae : un espace plat au milieu des trous et des cratères dus à la perte d'eau et de gaz lorsque la comète passe près du soleil, et un site avec une alternance jour/nuit pour obtenir une unité thermique afin de ne pas abîmer ses instruments. Enfin comment poser Philae, qui sur terre pesait 100kg, et qui maintenant dans l'espace ne pèse plus qu'un gramme.

12 novembre 2014 Largage de Philae

La descente dure entre 6 et 7h, puis Philae atterrit sur la tête de la comète, et l'on attend un signal. Suspense de plus d'une demi-heure, tout s'est-il bien passé ? Enfin, message et explosion de joie de toutes les équipes des centres européens : Philae est arrivée.

Mais... les harpons n'ayant pas fonctionné, elle tourne, vole et rebondit pendant une heure pour venir enfin se fixer dans un trou glacé avec un pied en l'air. Pas de lumière, donc pas de possibilité de recharger les batteries. Heureusement dès le premier choc les instruments ont fonctionné, envoyé des photos et récolté de précieuses données scientifiques. 80% des instruments ont fonctionné pendant 3 jours – ils étaient programmés pour 2/3mois maximum – et avec les informations fournies aussi par Rosetta, les équipes scientifiques ont pu entre autres analyser des molécules organiques, briques des protéines qui ont permis la vie sur terre.

15 novembre 2014 plus de batterie : Philae tombe en hibernation.

Pendant ce temps, Rosetta continue à travailler et observe par exemple le dégazage de la comète, elle nous permettra aussi d'apprendre que l'eau sur la terre ne vient pas de ce type de comète. (1)

13 juillet 2015 Dernier message de Philae

Protégée dans son trou, Philae revit car la comète s'étant rapprochée du soleil, elle a pu récupérer un peu de chaleur. Philae a ainsi observé la comète en plein dégazage. Rosetta descend pour garder le contact, mais le signal est rompu. Philae est « morte ».

Rosetta continue pour faire de la science. Exemple : dans la poussière de comète, découverte de la glycine, seul acide aminé qui se forme sans eau liquide.

30 septembre 2016 Fin de la mission

Rosetta descend sur la comète, fait un passage dans sa chevelure (son espace de dégazage), se pose et s'éteint. Cette mission, véritable épopée, a permis de recueillir de très nombreuses informations scientifiques et a été un très grand succès.

Résumé réalisé par Claudine ADAM

Pour voir le diaporama qui illustre parfaitement cette conférence très intéressante et avoir des renseignements plus complets sur cette mission, rendez-vous sur le site :

<http://espace360.wixsite.com/espace>

(1) Aujourd'hui on a analysé 3 comètes de la ceinture de Kuiper, 2 sur 3 ont de l'eau compatible avec l'eau terrestre (pas la 67P). Dans le nuage d'Oort (3^{ème} ceinture, au-delà du système solaire) 7 comètes connues jusqu'à maintenant, ont de l'eau compatible.

