

## L'expérience ROSINA sur Rosetta



L'expérience ROSINA, à laquelle l'IRAP a eu une participation très importante, à bord de la sonde Rosetta. Cette expérience comprenait deux spectromètres de masse, DFMS et RTOF, et un senseur de pression. Elle a obtenu des résultats majeurs en étudiant la comète Churyomov-Gerasimenko 67P/C-G.

- Le rapport D/H est  $5,3 \pm 0,7 \times 10^{-4}$  pour la comète 67P/C-G, environ 3 fois plus que pour les océans terrestres:  $1,55 \times 10^{-4}$ . Ce résultat a surpris car les deux autres comètes de la même famille dont on avait des mesures avaient des rapports très proches de celui trouvé pour les océans.
- Les halogènes mesurés ont un rôle de traceurs du matériel de la nébuleuse protosolaire dans la comète 67P.
- L'impact du chauffage radiogénique sur les conditions de formation de la comète 67P a été évalué.
- Il existe des sources de gaz distribuées d'halogénures d'hydrogène dans la coma de la comète 67P.
- La coma de la comète 67P/ est très hétérogène comme le montre l'analyse des composants majeurs H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub> and CO.
- L'ensemble de ces données H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, CO sur toute la mission a été étudié en détail et cette étude a été l'objet de la thèse de Margaux HOANG.
- La présence de la molécule O<sub>2</sub> a été détectée par les deux spectromètres DFMS et RTOF. Ces molécules étaient piégées dans la glace d'eau et le dégazage de O<sub>2</sub> suit parfaitement celui de l'eau alors que O<sub>2</sub> a une température de sublimation très inférieure à celle de l'eau. O<sub>2</sub> était donc présent au moment de la formation de la comète, piégé dans de la glace d'eau.
- L'Argon, le krypton et le xénon ont été détectés en abondance par Rosina pour la première fois sur une comète. L'analyse des abondances relatives et des isotopes de ces gaz rares fournissent des renseignements originaux sur la contribution des comètes à l'atmosphère terrestre. Les résultats suggèrent que la matière dans notre

système solaire naissant n'était pas homogène là où s'est formée la comète. En outre les résultats montrent qu'il y a eu une perte partielle des gaz très volatils depuis sa formation. Leurs abondances isotopiques indiquent que les comètes ont contribué de façon importante aux gaz rares présents sur la Terre.

- Pour la première fois, on a pu détecter des molécules d'azote cométaire..
- Des Composés chimiques prébiotiques : Un acide aminé (Glycine  $C_2H_5NO_2$ ) et le Phosphore ont été identifiés dans la coma de 67P.
- La présence de glycine, du phosphore et la multitude de molécules organiques incluant le sulfure d'hydrogène ( $H_2S$ ) et le cyanure d'hydrogène (HCN) trouvés dans la coma de 67P accrédite l'idée que les comètes ont fourni des molécules clés pour la chimie prébiotique dans le système solaire et en particulier à la jeune Terre.

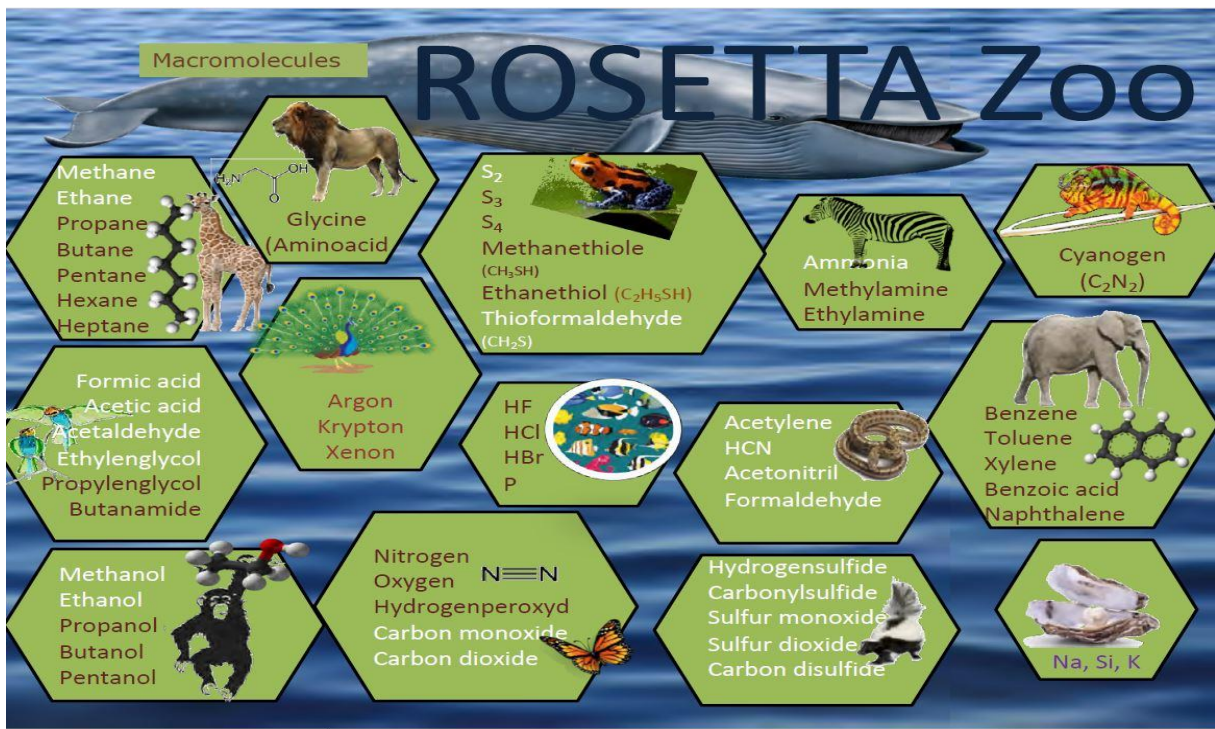


Figure 2. Cet inventaire compare les volatils trouvés pour 67P/C-G et ceux qui avaient déjà été détectés pour d'autres comètes. En marron sont indiqués les volatils trouvés pour la première fois dans une comète. La moisson de Rosetta est considérable.

Toutes les espèces trouvées précédemment sont présentes à 67P. 67P contient beaucoup de composés et notamment des molécules organiques complexes.

On a pu conclure que la comète n'avait jamais été chaude, qu'elle n'avait pas été un morceau d'un gros objet (pas chauffage significatif par la radioactivité). La comète s'est formée à environ 25°K (-250°C)