Le noyau de la comète Churyumov-Gerasimenko

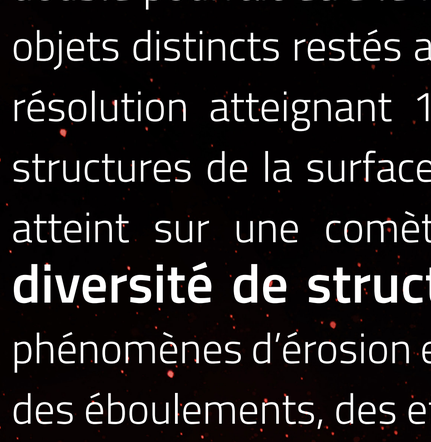
Les instruments OSIRIS et VIRTIS ont permis de révéler les caractéristiques du noyau de la comète Churyumov-Gerasimenko. OSIRIS est un ensemble de deux caméras, l'une à haute résolution et petit champ, l'autre à grand champ. VIRTIS est un spectromètre visible et infrarouge qui permet de déterminer la composition de la surface en chaque endroit.

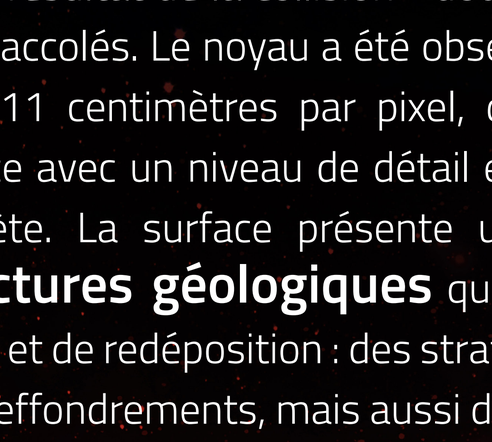
Des images sans précédent d'un noyau cométaire insoupçonné

Les images de la comète acquises par OSIRIS ont révélé une forme surprenante du noyau cométaire. Celui-ci est composé de **deux lobes distincts**, de dimensions inégales. Ce noyau double pourrait être le résultat de la collision « douce » de deux objets distincts restés accolés. Le noyau a été observé avec une résolution atteignant 11 centimètres par pixel, dévoilant des structures de la surface avec un niveau de détail encore jamais atteint sur une comète. La surface présente une **grande diversité de structures géologiques** qui résultent de phénomènes d'érosion et de redéposition : des strates, des puits, des éboulements, des effondrements, mais aussi des jets de gaz et de poussières. L'ensemble des images a permis de réaliser un modèle du noyau en trois dimensions et de déterminer son volume, qui est d'environ 21,4 km^3.

Combiné avec la mesure de la masse, ce modèle a donné la première détermination directe de la densité d'un noyau cométaire (470 kg/m^3, soit deux fois moins que l'eau liquide). Cette très faible valeur implique une **forte porosité**.

Les mesures de VIRTIS ont fourni les **premières détections** sur un noyau cométaire de **matériaux organiques**. Ceux-ci se sont formés dans les **tout premiers âges du système solaire**, voire hérités du **milieu interstellaire**. Ces espèces sont associées avec des minéraux opaques et sombres que l'on appelle des sulfides (pyrrhotite ou troïlite) ou des métaux pulvérulents (fer ou nickel). Par ailleurs, VIRTIS n'a détecté que quelques petites régions riches en glace, ainsi qu'une **forte déshydratation** des premiers centimètres de la surface.
La glace cométaire doit donc être protégée sous une couche isolante de surface.





La composition de la surface de la comète est très homogène. La région du col, plus claire comme on le voit sur la figure de gauche, contiendrait des traces de glace d'eau. Cette région sur la figure de droite apparaît en bleu, ce qui correspond à des terrains jeunes dont le matériau n'a été exposé en surface que lors des dernières révolutions de la comète autour du Soleil. On peut ainsi associer cette région à une plus forte activité en termes d'émission de gaz et de poussières.

©ESA/Rosetta/NAVCAM
©ESA/Rosetta/VIRTIS/INAF-IAPS/OBS DE PARIS-LESIA/DLR

Image de la comète prise le 7 août 2014 à une altitude de 104 kilomètres par le filtre orange de la caméra à grand champ d'*OSIRIS*. Les deux lobes présentent une diversité de structures de surface.
Le col, qui les sépare, est beaucoup plus lisse, avec quelques roches exposées.

©ESA/Rosetta/MPS for OSIRIS Team MPS/UPD/LAM/IAA/SSO/INTA/UPM/DASP/IDA

Le sais-tu ?

Les dimensions du petit lobe sont de 2,6 x 2,3 x 1,8 km et celles du grand lobe de 4,1 x 3,3 x 1,8 km.

©ESA/Rosetta/NAVCAM – CC BY-SA IGO 3.0