

# La comète 67P/Tchourioumov-Guerasimenko a été sculptée par des tensions

*ESA: 18 février 2019*

Vous vous sentez tendu ? Vous n'êtes pas seul. La mission Rosetta de l'ESA a révélé que la tension géologique qui se dégageait de la forme de la comète 67P/Tchourioumov-Guerasimenko avait été un processus-clé dans la forme de sa surface et de sa structure interne peu après sa formation.



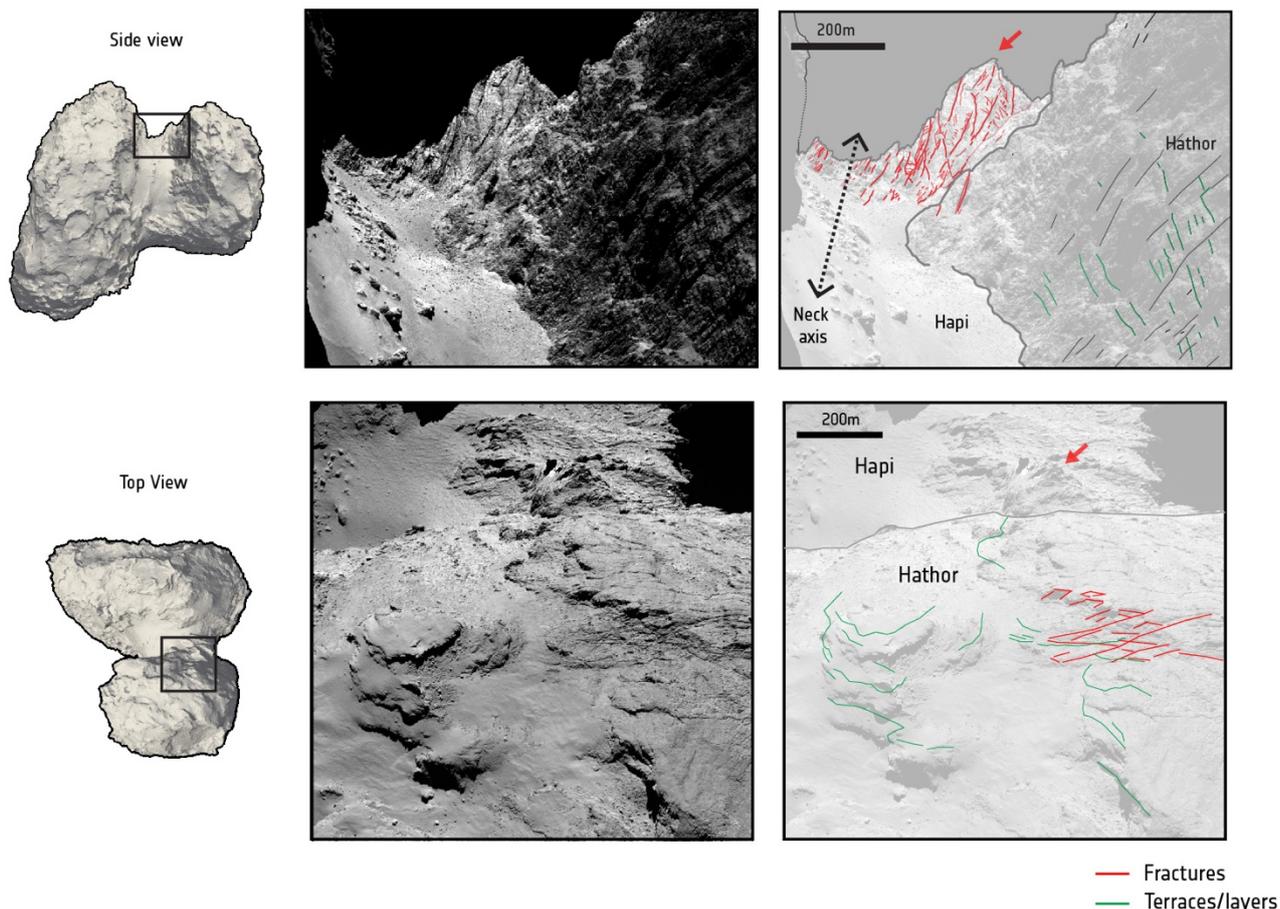
Les petites comètes glacées dotées de deux lobes distincts semblent être assez communes dans le système solaire, avec un mode de formation possible consistant en la collision de deux objets primordiaux dans les stades élémentaires, il y a 4,5 milliards d'années. Une nouvelle étude, basée sur les données collectées lors de la mission Rosetta pendant les deux ans passés autour de la comète ont éclairé les mécanismes qui ont contribué à façonner cette comète durant quelques milliards d'années.

Les chercheurs ont utilisé un modèle de tensions et des analyses tridimensionnelles grâce aux images prises par la camera haute-résolution de Rosetta pour sonder la surface et l'intérieur de la comète.

« Nous avons trouvé des failles et des fractures, pénétrant jusqu'à 500 mètres de profondeur sous le sol et s'étendant sur plusieurs centaines de mètres de longueur » dit Christophe Matonti de l'Université d'Aix-Marseille.

« Ces caractéristiques géologiques ont été créées par des tensions en cisaille, une force mécanique souvent observée lors de tremblements de terre ou dans les glaciers sur la Terre et sur les autres planètes telluriques, quand deux corps ou blocs poussent et bougent le long l'un de l'autre dans différentes directions. C'est extrêmement excitant : cela révèle beaucoup de choses sur la forme de la comète, sa structure interne et comment elle a pu changer et évoluer dans le temps ».

Le modèle développé par les chercheurs a montré des tensions en cisaille en action maximale au centre du « cou » de la comète, la partie la plus mince qui relie ses deux lobes.



### *Des fractures et des terrasses formées par les tensions sur la comète*

« C'est comme si le matériau de chaque hémisphère tirait et bougeait, comme s'il déformait la partie médiane, le cou, en l'aminçant via une érosion mécanique résultante » dit Olivier Groussin, aussi de l'Université d'Aix-Marseille.

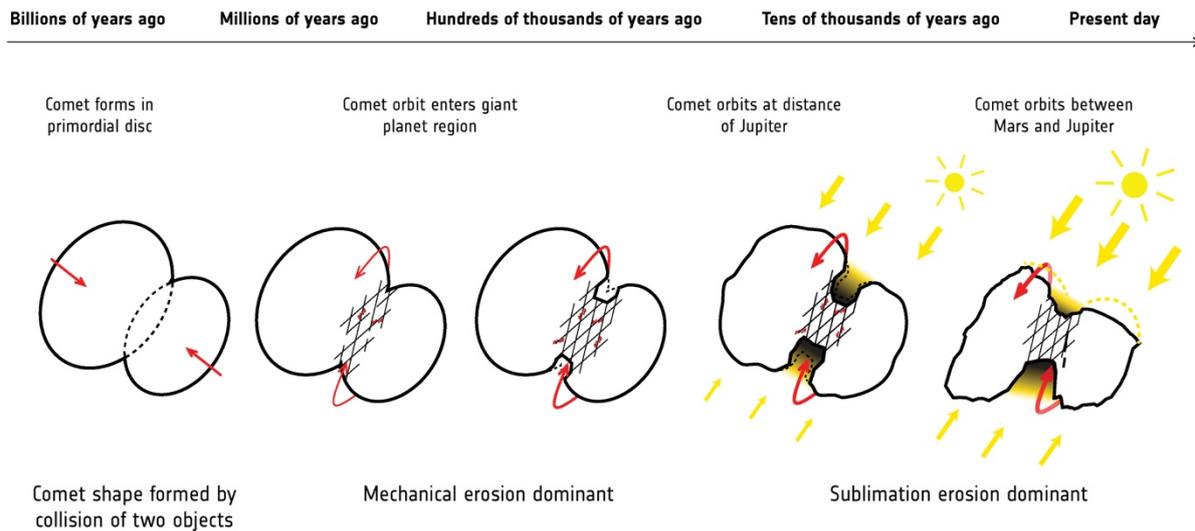
« Nous pensons que cet effet vient, à l'origine, de la rotation de la comète, combinée avec sa forme initialement asymétrique. Un "torque" s'est formé où le cou et la tête se rencontrent alors que les éléments saillants se tordent autour du centre de gravité de la comète ».

Les observations suggèrent que les effets de tension en cisaille ont agi globalement sur la comète et particulièrement sur le cou. Le fait que des fractures peuvent se propager si profondément dans la comète confirme aussi que le matériau interne de celle-ci est friable, chose qui était incertaine jusqu'alors.

« Aucune de nos observations ne peut être expliquée par un processus thermique » ajoute Nick Attree de l'Université de Stirling, au Royaume-Uni. « Elles n'ont de sens que si l'on considère un cisaillement agissant sur la totalité de la comète et particulièrement sur le cou, provoquant des déformations, des dommages et des fractures sur des milliards d'années ».

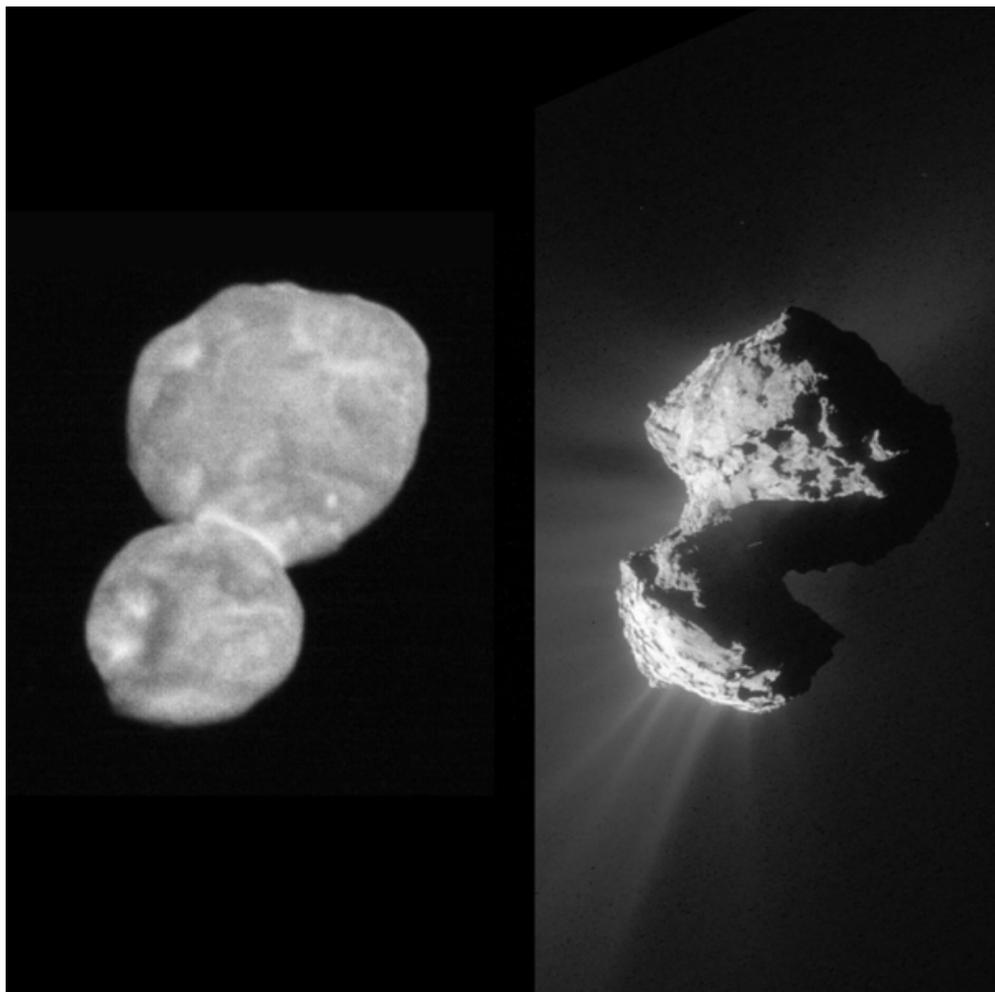
La sublimation, le processus de la glace se transformant en vapeur et qui résulte du fait que la comète soit trainée dans l'espace, est un autre évènement qui peut influencer l'apparence d'une comète au fil du temps. En particulier quand une comète passe près du Soleil, elle chauffe et perd sa glace plus rapidement – parfaitement visible dans certains clichés pris par Rosetta lors de son périple autour de la comète.

Les nouveaux résultats mettent en lumière la manière dont les comètes à deux lobes évoluent dans le temps.



*L'évolution de la comète 67P sur 4,5 milliards d'années*

On pense que les comètes se sont formées dans les premiers jours du système solaire, et ont été stockées dans de vastes nuages à ses frontières externes avant qu'elles ne commencent leur voyage vers l'intérieur. Ce doit être pendant cette première phase de construction du système solaire que 67P/C-G a pu avoir sa forme initiale. La nouvelle étude indique que, même à grande distance du Soleil, les tensions en cisaille peuvent agir sur une échelle de temps de milliards d'années après la formation, tandis que l'érosion par sublimation ne prend effet que sur quelques millions d'années pour continuer à façonner la structure de la comète, spécialement dans la région du cou, déjà affaiblie par les tensions en cisaille.



*L'astéroïde  
Ultima Thule  
(à gauche)*

*La comète 67P/T-G  
(à droite)*

Il est passionnant de voir que la sonde New Horizons de la NASA a récemment envoyé des images de son survol d'**Ultima Thule**, Un objet trans-neptunien situé dans la ceinture de Kuiper, un réservoir de comètes et autres petits corps de la banlieue du système solaire. Les données ont révélé que cet objet a aussi une forme bilobée, même si elle est aplatie par rapport à la comète de Rosetta. Les similarités de la forme sont pleines de promesses, mais les mêmes structures tensionnelles ne semblent pas apparentes sur Ultima Thule.

Quand plus d'images détaillées seront reçues et analysées, on verra si cet objet peut avoir une histoire similaire à celle de 67P, ou pas.

« Les comètes sont des outils essentiels pour en apprendre plus sur la formation et l'évolution du système solaire » dit Matt Taylor, Scientifique du projet Rosetta à l'ESA.

« Nous n'avons exploré qu'une poignée de comètes avec des sondes, et 67P/ Tchourioumov-Guerasimenko est de loin celle que nous avons étudiée avec le plus de détails. Rosetta nous révèle tant sur ces mystérieux visiteurs glacés et, avec les derniers résultats nous pouvons étudier les bords externes et les premiers jours du système solaire d'une façon dont nous étions incapables auparavant ».

Traduction : Olivier Sabbagh