

---

# La géologie structurale appliquée aux petits corps, une fenêtre sur leur structure interne et leur évolution à l'échelle des milliards d'années.

Christophe Matonti\*<sup>1</sup>, Marco Delbo<sup>2</sup>, Olivier Groussin<sup>3</sup>, Sophie Viseur<sup>4</sup>, Laurent Jorda<sup>3</sup>, Kevin Walsh, Nicholas Attree, Justin Wilkerson, Maurizio Pajola, Manar Al Asad, Chrysa Avdellidou, Ronald Ballouz, Carina Bennett, Harold, Jr. Connolly, Daniella Dellagiustina, Dathon Golish, Jamie Molaro, Bashar Rizk, Stephen Schwartz, and Dante Lauretta

<sup>1</sup>Géoazur – Institut National des Sciences de l'Univers, Observatoire de la Côte d'Azur, Université Côte d'Azur, Centre National de la Recherche Scientifique – France

<sup>2</sup>Laboratoire J.-L. LAGRANGE – Observatoire de la Côte d'Azur, Université Côte d'Azur, Centre National de la Recherche Scientifique – France

<sup>3</sup>Laboratoire d'Astrophysique de Marseille – Aix Marseille Université, Institut National des Sciences de l'Univers, Centre National de la Recherche Scientifique – France

<sup>4</sup>Centre européen de recherche et d'enseignement des géosciences de l'environnement – Institut de Recherche pour le Développement, Aix Marseille Université, Institut National des Sciences de l'Univers, Centre National de la Recherche Scientifique – France

## Résumé

Les petits corps sont des objets en orbite autour du Soleil qui présentent des tailles s'échelonnant du kilomètre aux centaines de kilomètres et qui par conséquent n'ont pu acquérir une forme subsphérique par leur propre gravité. Les petits corps regroupent notamment les astéroïdes, une partie des planètes mineures, et les noyaux cométaires. Ces objets sont intéressants car ils se sont formés au début de l'histoire du système solaire, il y a plus de 4 Ga, et renferment donc des informations clés pour comprendre les conditions physico-chimiques et dynamiques de cette période ayant conduit à la formation des planètes et satellites. En outre, ils sont en partie composés de molécules organiques et d'eau, qui ont pu jouer un rôle dans la chimie prébiotique puis de l'apparition de la vie.

Au cours des dernières décennies, plusieurs sondes ont effectué des survols ou même orbité des petits-corps pendant plusieurs années. Ces missions spatiales ont permis de collecter des données in-situ géophysiques mais également des images dotées d'une résolution centimétrique, ouvrant la porte pour la première fois à la réalisation d'études géologiques basées sur des méthodologies terrestres. Nous proposons ici d'illustrer ce type d'études par des travaux récents ou en cours sur des données provenant des missions Rosetta (ESA) et Osiris-Rex (NASA), et qui montrent que les processus et concepts classiques de Géologie Structurale peuvent être valides même sur ce type de corps, présentant des conditions très éloignées de celles des planètes telluriques.

Ces résultats soulignent que les petit-corps possèdent une activité géologique même loin du soleil, où les processus de sublimation sont négligeables. Ils montrent notamment que les

---

\*Intervenant

noyaux de comètes bilobées peuvent être affectés par des réseaux de failles ” tectoniques ”, qui contrôlent leur structure interne et sont à l’origine d’un processus d’érosion principalement mécanique et non homogène à l’échelle du noyau. Également, les blocs composants les astéroïdes de type agglomérat lâche (rubble-pile) sont soumis à des amplitudes thermiques fortes au cours du cycle diurne qui conduisent à la formation de fracture en mode-1. La direction globalement Nord-Sud de ces fractures renseigne sur la dynamique de surface de ces corps.

**Mots-Clés:** Géologie Structurale, Petits Corps, Déformation Cassante, Structure Interne, Erosion, Dynamique de surface