
Des colloïdes aux planètes: des expériences pour interpréter les données de la future mission VERITAS vers Venus

Anne Davaille*¹

¹Fluides, automatique, systèmes thermiques (FAST) – Université Paris XI - Paris Sud, CNRS : UMR7608 – 23-25 rue Jean Rostand, Parc Club Orsay Université, 91405 Orsay, France

Résumé

En planétologie comparée, Venus constitue un chaînon manquant. Nous ne savons toujours pas pourquoi son état est si différent de celui de la Terre: bien que de taille et composition comparable à la Terre, et juste un peu plus proche de notre étoile, Venus est aujourd'hui invivable avec ses 500°C en surface et son atmosphère très dense de CO₂-SO₂. La distance planète-soleil est-elle suffisante pour expliquer une telle différence? s'agit-il d'une divergence d'état récente et Venus aurait pu être habitable au début de son histoire ou bien cette différence vient-elle de sa solidification primitive? Quel est son processus dominant de refroidissement? volcanisme? resurfacing catastrophique ou plus local? Répondre à ces questions nécessitent de la modélisation physique et de meilleures données.

La mission spatiale VERITAS (*Venus Emissivity, Radio Science, InSAR, Topography, and Spectroscopy*), P.I. Sue Smrekar du JPL (Caltech/NASA, Pasadena), a été sélectionnée dans le cadre du programme Discovery (AO 2019) par la NASA en Juin 2021. VERITAS sera lancée fin 2027 (Science 2030-2033), la première mission de la NASA vers Vénus depuis la sonde *Magellan* en 1989. VERITAS permettra d'obtenir une couverture globale de Venus en topographie, gravité et émissivité, avec une résolution enfin comparable à celle que nous avons déjà pour les autres planètes silicatées du système solaire.

La modélisation physique est indispensable pour déchiffrer les couplages entre la convection mantellique et les observations en surface sur la tectonique et le volcanisme. Nous avons développé des expériences utilisant des fluides de rhéologie complexe (dispersions colloïdales), et combinant des techniques de mécanique des fluides et de matière molle pour caractériser à la fois la convection à l'intérieur du système (structure des écoulements, panaches), et ses signatures en surface (déformation, plis, failles, bandes de cisaillement, plaques, rifting, subduction, resurfacing,...). Nos premiers résultats concernent la subduction induite par les panaches mantelliques, qui explique la morphologie de certaines grandes coronae, et le rifting d'une lithosphère plus molle car plus chaude.

*Intervenant