



www.cnrs.fr



UNIVERSITÉ DE NANTES



COMMUNIQUÉ DE PRESSE NATIONAL | PARIS | 21 JUIN 2016

Un océan à seulement quelques kilomètres sous la surface glacée d'Encelade

Avec ses éruptions de glace et de vapeur et son océan recouvert par une coquille de glace, Encelade est une des lunes les plus fascinantes de tout le système solaire, d'autant plus que les interprétations des données fournies par la sonde Cassini étaient contradictoires jusqu'à présent. Une équipe internationale, comprenant des chercheurs du Laboratoire de planétologie géodynamique de Nantes (CNRS/Université de Nantes/Université d'Angers)¹, a proposé un nouveau modèle qui réconcilie les différents jeux de données et montre que la couche de glace au pôle Sud d'Encelade ne ferait que quelques kilomètres d'épaisseur. Ceci implique une intense source de chaleur à l'intérieur d'Encelade, un élément supplémentaire pour le possible développement de la vie dans l'océan de cette lune de Saturne. L'étude vient d'être publiée en ligne sur le site de *Geophysical Research Letters*.

Les premières interprétations des mesures de Cassini au-dessus d'Encelade estimaient que sa couche de glace allait de 30 à 40 km d'épaisseur au niveau du pôle Sud, jusqu'à 60 km à l'équateur. Ces modèles ne parvenaient pas à trancher la question de savoir si son océan s'étendait ou non sous l'ensemble de la banquise. Mais la découverte en 2015 d'une modulation de la rotation d'Encelade, appelée « libration » et liée aux effets de marée, implique un océan global et une couche de glace bien plus fine que prévu, de l'ordre de 20 km en moyenne. Cette épaisseur paraissait néanmoins incompatible avec les autres données sur le champ de gravité et la topographie.

Afin de réconcilier ces différentes contraintes, les chercheurs ont proposé un nouveau modèle dans lequel les deux cents premiers mètres de la couche de glace fonctionnent comme une coquille élastique. Selon ces travaux, Encelade se compose successivement d'un noyau rocheux de 185 km de rayon, d'un océan intérieur d'environ 45 km d'épaisseur, isolé de la surface par une couche de glace d'environ 20 km d'épaisseur en moyenne, sauf au pôle Sud où elle ferait moins de 5 km. Dans ce modèle, l'océan sous-glaciaire représente 40 % du volume total du satellite et sa teneur en sel y est estimée équivalente à celle des océans de la planète Terre.

Or, tout cela implique un nouveau bilan énergétique pour Encelade. Une couche de glace plus fine retient moins la chaleur, les effets de marée provoqués par Saturne sur les grandes fractures de la glace du pôle Sud ne suffisent plus à expliquer l'intense flux de chaleur qui agite cette région. Ce modèle renforce donc l'idée d'une intense production de chaleur dans l'intérieur profond d'Encelade, ce qui serait à l'origine de sources d'eau chaude sur son plancher océanique. Comme la présence de molécules organiques complexes, mais à la composition exacte encore inconnue, ont été détectées dans les jets d'Encelade, ces conditions semblent favorables à l'apparition de la vie. La finesse relative de la couche de glace au pôle Sud pourrait également permettre à une exploration spatiale future d'effectuer des mesures, en particulier

¹ Avec des chercheurs de l'Université de Prague, de l'Observatoire royal de Belgique et de l'Instituut voor Sterrenkunde.



www.cnrs.fr



UNIVERSITÉ DE NANTES



radar, bien plus fiables et faciles qu'avec les 40 km de banquise initialement calculés. Encelade a encore bien des secrets à nous révéler !

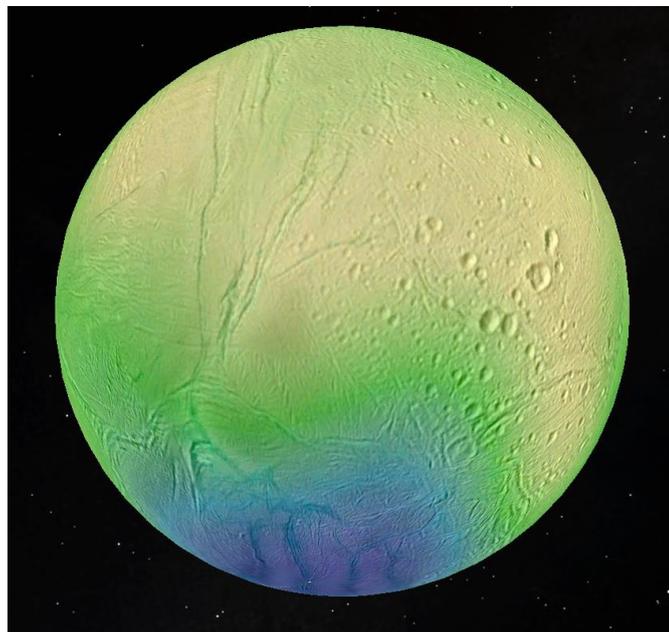


Figure représentant l'épaisseur de la couche de glace d'Encelade, atteignant 35 kilomètres dans les zones équatoriales cratérisées (couleur jaune) et moins de 5 kilomètres au niveau de la zone active du pôle Sud (couleur bleu). © LPG-CNRS-U. Nantes/U. Charles, Prague.

Bibliographie

Enceladus's internal ocean and ice shell constrained from Cassini gravity, shape and libration data. Ondrej Cadek, Gabriel Tobie, Tim Van Hoolst, Marion Masse, Gael Choblet, Axel Lefevre, Giuseppe Mitri, Rose-Marie Baland, Marie Behoukova, Olivier Bourgeois, et Anthony Trinh. *Geophysical Research Letters*. En ligne le 11 juin 2016. DOI : <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/2016GL068634/full>

Contacts

Chercheur CNRS | Gabriel Tobie | T 02 76 64 51 61 | gabriel.tobie@univ-nantes.fr
Presse CNRS | Alexiane Agullo | T 01 44 96 43 90 | alexiane.agullo@cnrs-dir.fr