



Depuis 80 ans, nos connaissances
bâtissent de nouveaux mondes

COMMUNIQUÉ DE PRESSE NATIONAL - PARIS - 5 Juin 2019

Le satellite Mimas, un chasse-neige pour les anneaux de Saturne

Deuxième plus grosse planète du système solaire par sa masse et sa taille, Saturne est surtout connue pour les anneaux qui l'entourent. Ceux-ci sont séparés par une large bande, la division de Cassini dont la formation restait méconnue. Des chercheurs¹ du CNRS, de l'Observatoire de Paris - PSL et de l'Université de Franche-Comté viennent de mettre en évidence que Mimas, un des satellites de Saturne, agissait comme un chasse-neige à distance poussant les particules de glace constituant les anneaux. Ces résultats sont le fruit, avec le soutien de l'International Space Science Institute et du Cnes, de deux études publiées simultanément dans *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* en Juin 2019.

Les anneaux de Saturne sont constitués de particules de glace qui tournent d'autant plus vite qu'elles sont proches de la planète. La division de Cassini est une large bande noire, située entre les deux anneaux les plus visibles de Saturne, dans laquelle la densité de particules est largement plus faible qu'à l'intérieur des anneaux. Les chercheurs soupçonnaient un lien entre Mimas, un des satellites de Saturne et cette bande. En effet, il existe un endroit au bord interne de la division où ces particules tournent précisément deux fois plus vite que Mimas. Cette configuration, appelée résonance, a pour effet de repousser les blocs de glace pour créer un trou assez fin. Des scientifiques du CNRS, de l'Observatoire de Paris - PSL et de l'Université de Franche-Comté viennent de montrer que Mimas aurait pu s'être rapproché de Saturne dans un passé récent, faisant du satellite une sorte de chasse-neige à distance qui aurait élargi le trou initial pour lui donner la largeur de 4500 km qu'on lui connaît aujourd'hui. Si Mimas se dirigeait au contraire vers l'extérieur de l'orbite, les particules regagneraient leur place, comme si le chasse-neige reculait et arrêta de pousser la neige, lui permettant de s'étaler à nouveau. A l'aide de simulations numériques, les chercheurs ont calculé que Mimas avait dû migrer vers l'intérieur sur 9000 km en quelques millions d'années pour ouvrir les 4500 km de large constituant actuellement la Division de Cassini

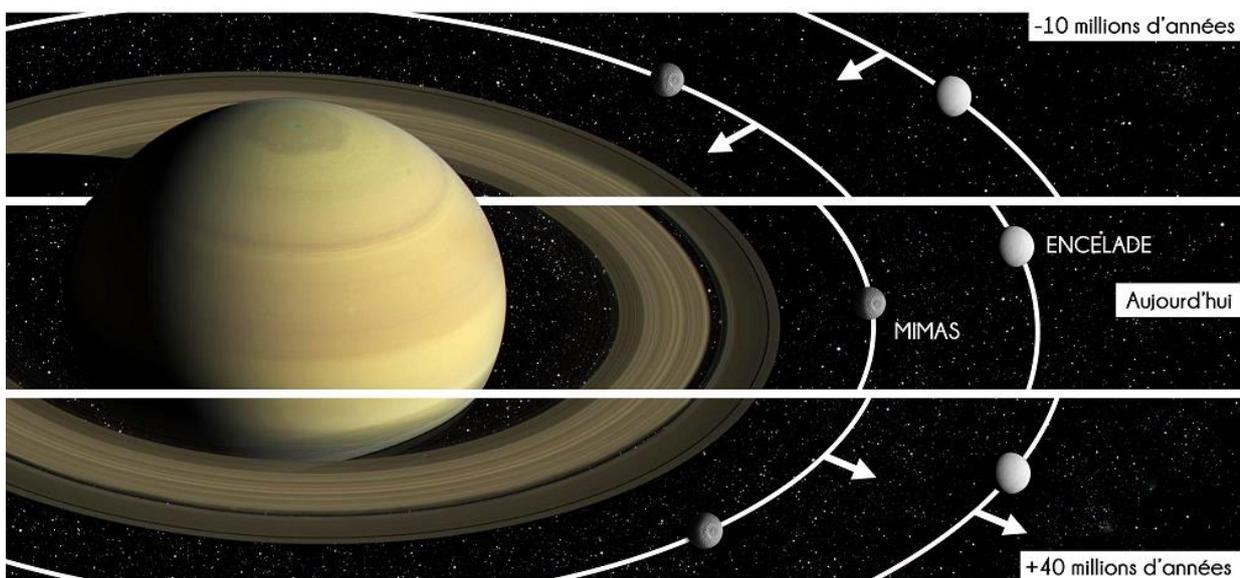
Naturellement, les satellites, à l'image de la Lune, ont plutôt tendance à s'éloigner des planètes que de s'en rapprocher. Pour pouvoir migrer vers l'intérieur, le satellite doit pouvoir évacuer de l'énergie, notamment en s'échauffant, ce qui devrait entraîner la fusion de ses glaces internes et la fragilisation de sa croûte externe. Or, l'état de la surface de Mimas, qui garde encore les stigmates d'impacts météoritiques relativement anciens, ne coïncide pas avec un tel scénario. La seconde hypothèse des chercheurs, qui reste à confirmer, est que la dissipation de la chaleur s'est répartie entre Mimas et Encelade, un autre satellite de Saturne, par le biais d'une résonance orbitale et qu'elle aurait provoqué la création des océans internes que la sonde Cassini a permis de détecter sous la surface de ces astres.



Aujourd'hui, Mimas a recommencé sa migration vers l'extérieur. D'après les calculs des chercheurs, la division de Cassini devrait mettre environ 40 millions d'années à se refermer. Grace à ces découvertes, les chercheurs pourraient considérer la présence de divisions dans des anneaux d'exoplanètes comme des indices que ces exoplanètes pourraient avoir des satellites dotés d'océans.

Notes

¹ Ces chercheurs font partie des laboratoires « Institut de mécanique céleste et de calcul des éphémérides » (Observatoire de Paris – PSL / CNRS), Institut UTINAM (CNRS / Université de Franche-Comté), Institut de physique du globe de Paris (CNRS / Université de Paris / IPGP / IGN), Laboratoire de planétologie et géodynamique (Université de Nantes / CNRS / Université d'Angers), Namur institute for complex systems (Université de Namur), Jet Propulsion Laboratory (Nasa)



Il y a 10 millions d'années, le rapprochement des satellites de Saturne a provoqué l'ouverture de la division de Cassini. Dans 40 millions d'années, les satellites se seront suffisamment éloignés pour que celle-ci se referme.

© Cassini, Dante, Baillié et Noyelles



Bibliography

Formation of the Cassini Division – I. Shaping the rings by Mimas inward migration

Kevin Baillié, Benoît Noyelles, Valéry Lainey, Sébastien Charnoz, Gabriel Tobie, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* en Juin 2019

Formation of the Cassini Division – II. Possible histories of Mimas and Enceladus

Benoît Noyelles, Kevin Baillié, Sébastien Charnoz, Valéry Lainey, Gabriel Tobie, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* en Juin 2019

Contacts

Chercheur CNRS | Kevin Baillié | T +33 1 40 51 22 69 / +33 6 66 73 95 63 |

kevin.baillie@observatoiredeparis.psl.eu

Chercheur Université de Franche-Comté | Benoit Noyelles | T +33 3 81 66 69 15 |

benoit.noyelles@univ-fcomte.fr

Presse CNRS | Maxime Dos Santos | T +33 1 44 96 51 26 | maxime.dos-santos@cnrs.fr

Presse Université de Franche-Comté | Pauline Beltz | T +33 3 81 66 58 87 | presse@univ-fcomte.fr

