



Les anneaux de Saturne

Aperçus par Galilée, théorisés par Huygens et confirmés au XVIII^e siècle par les télescopes, les anneaux de Saturne sont les plus massifs du système solaire. Les sondes *Voyager* puis *Cassini-Huygens*, actuellement en orbite autour de l'astre, ont livré des centaines de milliers de clichés permettant d'en savoir plus sur ces anneaux dont l'origine demeure mystérieuse...

CE QUE L'ON SAIT

ARCHITECTURE

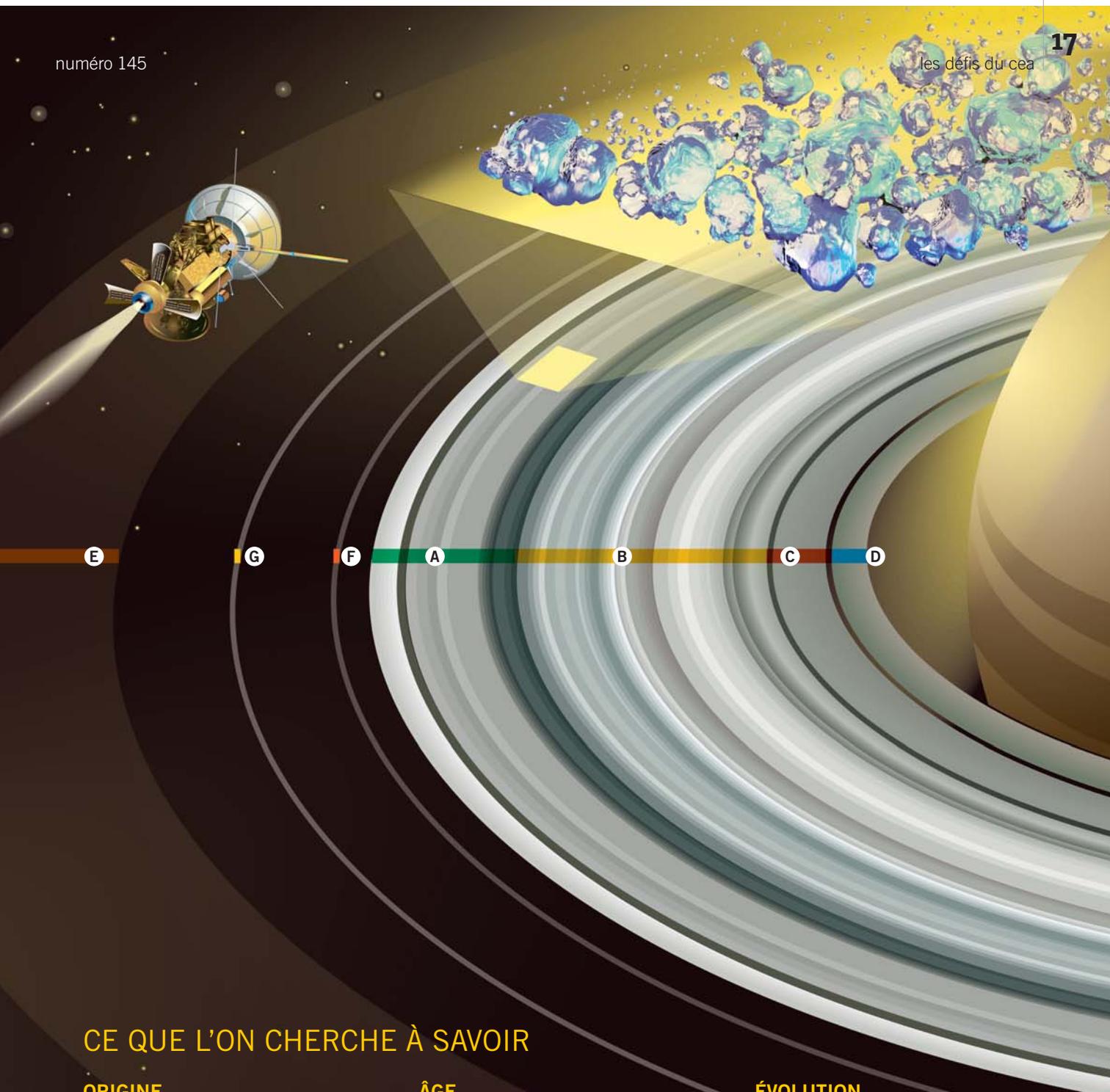
Saturne compte cinq anneaux principaux (A, B, C, D et F) denses et très fins : environ 270 000 km de diamètre pour 50 mètres d'épaisseur. Ils sont, proportionnellement, 1 000 fois plus fins qu'une feuille de papier. Entre ces anneaux se trouvent des espaces vides appelés divisions. Deux autres anneaux (E et G), dits de poussières, ont été découverts par la sonde *Voyager*. C'est la sonde *Cassini* qui a permis de comprendre que E résulte des geysers d'Encelade, satellite de Saturne, et que G provient d'un petit satellite qui s'est brisé.

COMPOSITION

Les anneaux sont composés de milliards de blocs de glace allant du centimètre à la dizaine de mètres. L'eau est l'élément le plus abondant dans le système solaire, beaucoup plus que la roche. Seule la Terre connaît l'eau sous forme liquide car sa température (environ 15 °C) n'est ni trop froide ni trop chaude, comparée à celle de Saturne (80 K soit - 193 °C).

DYNAMIQUE INTERNE

Les milliards de blocs de glace sont en collision permanente à l'intérieur des anneaux. À leur surface se dessinent de nombreux sillons. Ce sont des ondes déclenchées par les perturbations gravitationnelles des satellites de Saturne. Quelques-uns orbitent en effet très près des anneaux.



CE QUE L'ON CHERCHE À SAVOIR

ORIGINE

Ces anneaux donnent l'impression de résulter de la destruction d'un très gros objet, d'environ 100 km de diamètre. Or, l'explosion d'une telle masse est très peu probable. Ils semblent faits de glace pure, mais une autre hypothèse suppose qu'ils proviendraient d'un flux de météorites qui se seraient brisées et seraient restées dans les anneaux, se recouvrant de glace. Les spectromètres ne déterminent actuellement que la composition, des anneaux en surface.

ÂGE

L'Univers est âgé de 14,7 milliards d'années. Notre système solaire a commencé à se former il y a 4,56 milliards d'années (datation isotopique). Les anneaux de Saturne semblent jeunes (environ 100 millions d'années), ce qui étonne les astrophysiciens. Certains modèles suggèrent que leur formation remonterait à 800 millions d'années après celle du système solaire, soit il y a environ 3 milliards d'années, lors d'une phase très dynamique appelée bombardement tardif.

ÉVOLUTION

Les anneaux pourraient-ils s'étaler les uns sur les autres, voire s'écraser sur la planète ? Selon les astrophysiciens, ils auraient vocation à s'aplatir comme une crêpe du fait de leur viscosité (transfert des énergies entre chaque bloc de glace constamment en mouvement). Des modélisations de cet étalement ont calculé que cet événement aurait dû survenir au bout de 100 millions d'années. Un mécanisme bloquerait-il ce phénomène ?

AU CEA

Le CEA participe à la mission Cassini-Huygens *via* deux instruments sur la quinzaine embarquée : le spectromètre infrarouge CIRS, construit en partie au service d'astrophysique du CEA, et le système de caméra ISS. Deux chercheurs du CEA sont ainsi associés à cette mission pour intervenir sur le « design » des observations (pilotage de la sonde), recevoir les données issues des instruments et participer activement aux résultats scientifiques.