

> cette région. Des réactions photochimiques ont formé des aérosols, les tholins, dans cette région qui, de bleue, est devenue rougeâtre.

Revenons au début de la mission. Quel a été l'apport de Huygens ?

F. R. : La première grande opération a été la séparation de *Cassini* et de *Huygens*. Ce dernier s'est posé sur Titan le 14 janvier 2005. Le module a récolté de nombreuses informations au cours de la descente : vitesse des vents, température, contenu en particules de l'atmosphère, photographies du sol. Les résultats ne paraissent pas spectaculaires, mais ils sont essentiels. De nombreuses incertitudes entachaient les modèles de l'atmosphère que l'on savait épaisse de 1200 kilomètres, surtout composée d'azote et de méthane gazeux avec une brume de particules solides en suspension. Les données de *Huygens* ont précisé les modèles et ont aidé à comprendre tous les processus observés sur Titan. Un détail qui surprend souvent est que la prise de données de *Huygens* n'a duré qu'un peu plus de deux heures. En effet, l'appareil ne pouvait transmettre ses informations que par l'intermédiaire de *Cassini* qui devait être dans le champ de vision de l'atterrisseur.

Lors de ses nombreux survols de Titan, *Cassini* a aussi contribué à mieux comprendre les phénomènes qui se produisent sur cette lune, notamment le cycle du méthane et de

l'éthane qui peuvent être liquides aux pressions et températures ($-180\text{ }^{\circ}\text{C}$ environ) qui règnent à la surface. Ils forment des rivières et des lacs alimentés de façon saisonnière par des précipitations.

D'après les mesures de *Huygens*, d'autres molécules carbonées, plus lourdes, sont présentes à la surface. Malheureusement, les instruments de l'atterrisseur étaient insuffisants pour effectuer une analyse exhaustive et les molécules les plus complexes présentes nous ont probablement échappé.

En outre, Titan cachait aussi de l'eau liquide. Des observations nous ont permis d'inférer de façon indirecte que sous la surface, très profondément, se cache un océan d'eau liquide. Ce monde a encore beaucoup de choses à nous révéler.

Et Titan n'est pas le seul monde à héberger un océan d'eau liquide...

F. R. : Tout à fait. Et c'était l'une des plus grandes surprises de la mission *Cassini*. Lors du survol d'Encelade, une lune couverte de glace, nous avons réalisé une photographie en contre-jour (une procédure ordinaire) et nous avons vu des jets extraordinaires : des geysers de particules d'eau et de glace, émis uniquement depuis la région du pôle sud. La présence de grandes quantités d'ions sodium et potassium dans ces jets suggérait que de l'eau liquide était présente sous la glace et en contact direct avec un noyau

UNE PELOTE D'ORBITES

La mission *Cassini* a connu plusieurs phases qui ont mis en jeu différentes trajectoires. Toutes les orbites depuis 2010 sont représentées ici (en bleu). La phase finale a débuté en novembre 2016 avec 20 orbites frôlant l'anneau F (en jaune), puis 22 orbites passant entre la planète et les anneaux (en orange).

