Mission Cassini-Huygens : Exploration de Saturne et descente et atterrissage dans le monde inconnu de Titan

Jean-Pierre Lebreton

jean-pierre.lebreton@esa.int

Responsable scientifique et technique de la Mission Huygens, ESA/ESTEC, Noordwijk, Pays-Bas

La mission Cassini-Huygens a été conçue au début des années 80 pour explorer Saturne, ses lunes, ses anneaux, son champ magnétique. L'un des objectifs principaux de cette mission très ambitieuse, menée en collaboration entre les européens et les américains, est Titan, la plus grosse lune de Saturne. Titan est entourée d'une atmosphère d'azote très épaisse qui contient du méthane. Une chimie organique très complexe se développe dans l'atmosphère et à la surface.

Le vaisseau Cassini-Huygens, lancé en 1997, s'est mis en orbite autour de Saturne en juillet 2004 pour au moins 4 ans. La sonde Huygens, larguée en décembre 2004, est descendue en parachute dans l'atmosphère de Titan et s'est posée en douceur à la surface le 14 janvier 2005. Le freinage dans la haute atmosphère et la descente en parachute étaient deux phases critiques de la mission Huygens. La connaissance de la structure de l'atmosphère était essentielle pour la réussite de la mission. L'enveloppe des profils probables de l'atmosphère a été obtenue après l'analyse, en 1986, des observations de la mission Voyager obtenues en 1980. Le dimensionnement du bouclier et des parachutes a été fait a partir de ces profils. Le méthane joue un rôle primordial pour l'échauffement pendant la rentrée. Les vents, dont la direction était inconnue et la force incertaine, étaient susceptibles de faire dériver la sonde de plusieurs centaines de km dans la direction Est-Ouest ou Ouest-Est. Des incertitudes sur les vents, sur la structure et sur la quantité de méthane dans la haute atmosphère, et des incertitudes sur les processus radiatifs dans l'onde de choc en avant du bouclier (donc sur l'échauffement du bouclier) ont conduit à faire des vérifications de performance du bouclier et à utiliser les observations de Titan par Cassini dans les mois et les semaines qui ont précédé le largage de la sonde. Une stratégie de retard du largage de plusieurs mois pouvait être envisagée.

Dans ma présentation je ferai une revue de ces aspects techniques de la mission Huygens. Puis je présenterai un bilan rapide des performances globales de la mission, avant de faire le point sur notre connaissance de Titan, lune très mystérieuse, qui a beaucoup de ressemblances avec la terre, et dans laquelle le méthane joue le rôle de l'eau dans la terre.