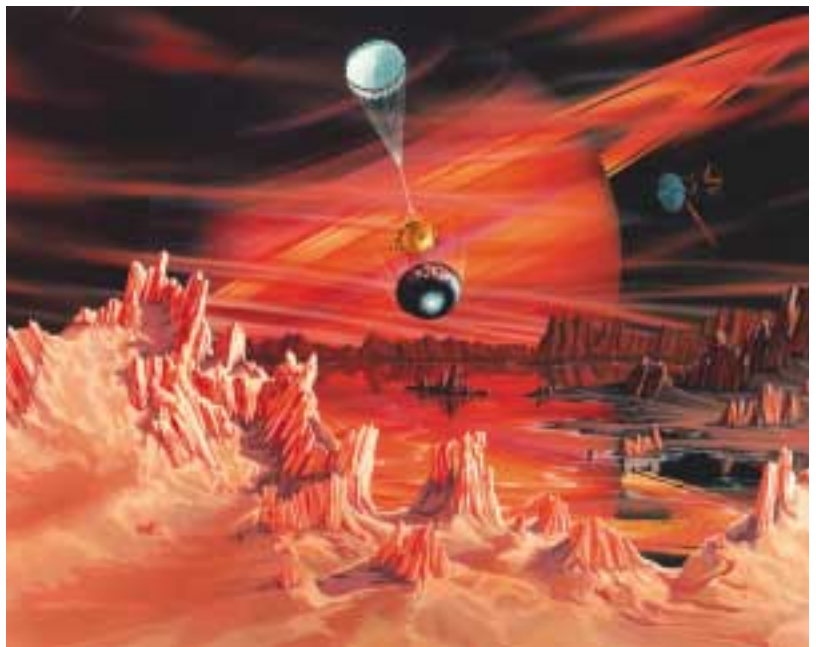




HUYGENS

Cassini-Huygens à la découverte de Saturne et de l'atmosphère de Titan

En janvier 2005 une centaine de scientifiques devraient retenir leur souffle en pensant aux instruments qu'ils ont conçus une dizaine d'années auparavant et qui entameront enfin leur descente vers Titan, un satellite de Saturne qui figure parmi les plus intrigants du système solaire.



Dessin d'artiste de la descente de la sonde Huygens dans l'atmosphère de Titan.
© Craig Atterbery.

Le 15 octobre 1997, la mission internationale Cassini-Huygens (NASA-ESA) s'élançait à la découverte du système de Saturne, et plus particulièrement de son satellite Titan. Titan a la particularité de posséder une atmosphère dont on pense qu'elle pourrait ressembler à celle de la Terre primitive. Le 25/12/2004, l'orbiteur américain Cassini devrait larguer la sonde européenne Huygens en direction de Titan. Le 14 janvier 2005, Huygens effectuera sa descente dans l'atmosphère de Titan. Les six instruments à bord de la sonde auront alors 2h30 pour analyser la composition de l'atmosphère. L'objectif est de tenter de mettre en évidence les réactions chimiques dont elle peut être le siège et

détecter des molécules organiques semblables à celles qui ont pu contribuer à la chimie prébiotique terrestre.

A la découverte de l'atmosphère de Titan

Quelle est la structure et la composition de l'atmosphère de Titan ? L'instrument HASI (Huygens Atmospheric Structure Instrument) – expérience réalisée par l'Italie et dont le principal investigateur est au Laboratoire d'Etudes Spatiales et d'Instrumentation en



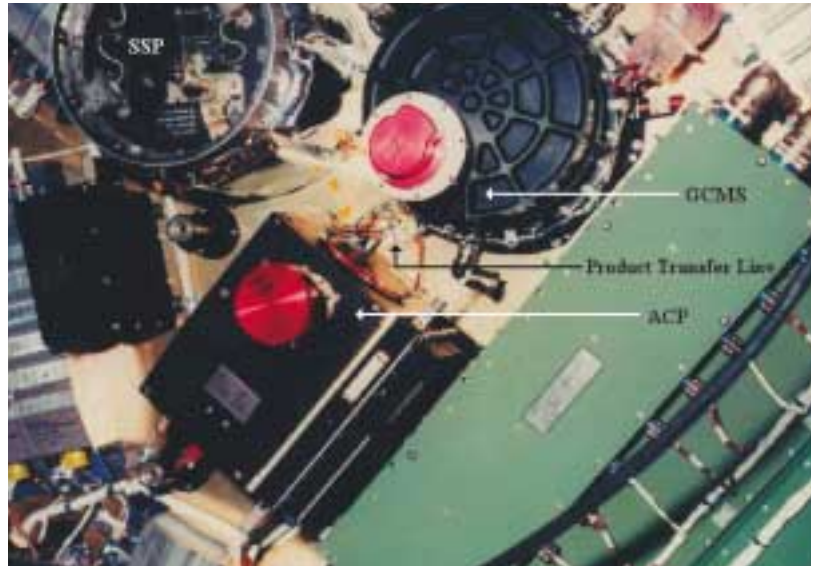
Astrophysique associé au CNRS – vise à mesurer les propriétés physiques et électriques de l'atmosphère et à détecter d'éventuels éclairs d'orage.

Grâce à un accéléromètre, le freinage de la sonde dans l'atmosphère sera mesuré. On aura ainsi une idée précise de la pression exercée au niveau de la sonde et donc des variations de densité en fonction de l'altitude. Le capteur de température permettra d'atteindre une précision de 0,1 degré ; de quoi déterminer, en couplant les données aux mesures de pression, le poids moléculaire des composés alentour.

La permittivité électrique indiquera de son côté la concentration en particules chargées de l'atmosphère de Titan.

Chimie prébiotique

L'expérience ACP (Aerosol Collector Pyrolyser) – dont le Service d'Aéronomie associé au CNRS est le principal investigateur – vise à déterminer la composition chimique des aérosols de l'atmosphère de Titan. Ces derniers seront collectés par filtration lors de la descente puis seront évaporés (250°C) et pyrolysés (600°C). Les produits résultants seront ensuite transférés au GCMS (Gas Chromatograph Mass Spectrometer), dont le principal investigateur est au centre Goddard de la NASA. Le GCMS – auquel participent le Laboratoire Inter universitaire des Systèmes Atmosphériques et le Service d'Aéronomie associés au CNRS – permettra

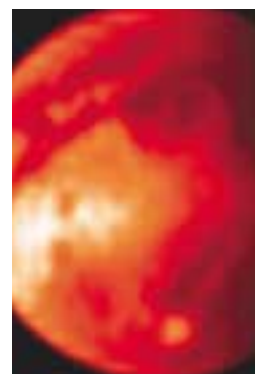


Les expériences ACP, GCMS et SSP installé sur Huygens.
© ESA, SA, LISA.

l'analyse des constituants atmosphériques, leurs répartitions en fonction de l'altitude et d'en déduire leurs modes de formation.

Les scientifiques pensent que la surface de Titan pourrait être solide et comprendre des lacs d'hydrocarbure. La surface de glace serait recouverte de particules d'aérosols et les lacs devraient posséder des concentrations d'autres espèces organiques. On comprend dès lors tout l'intérêt de l'analyse par ACP-GCMS des propriétés de ces aérosols et par suite des processus de synthèse organique qui sur des milliards d'années ont conduit à l'accumulation d'hydrocarbures et de nitriles. Pour les exobiologistes, Titan constitue un laboratoire unique.

Titan vu à 2,035 µm avec le spectro-imageur VIMS le 3 juillet 2004. On note près du pôle sud un nuage brillant.
© NASA/JPL/VIMS team.



Les 3 autres instruments d'Huygens et leur rôle

- **DISR (Descent Image Spectral Radiometer)** : bilan radiatif de l'atmosphère, mesure de la composition chimique atmosphérique, étude de la structure des nuages, prise de photos de la surface.
- **SSP (Surface Science Package)** : caractérisation de l'état et de la composition du site d'atterrissage de la sonde
- **DWE (Doppler Wind Experiment)** : étude des vents, direction et force.