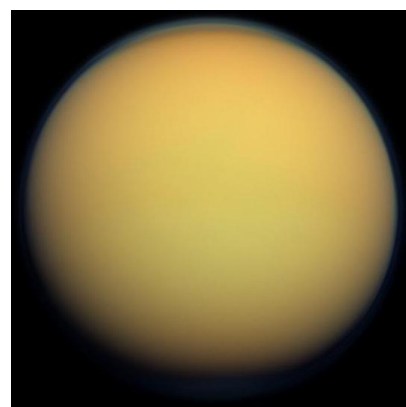
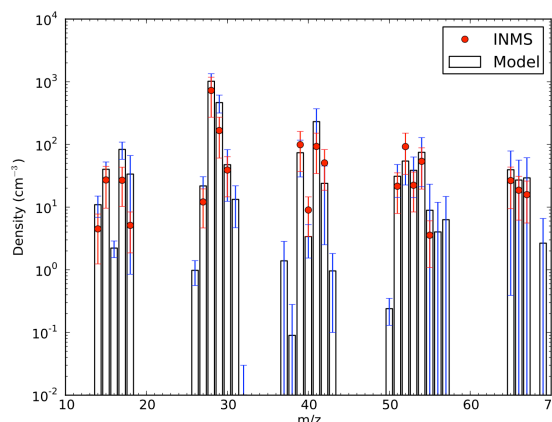
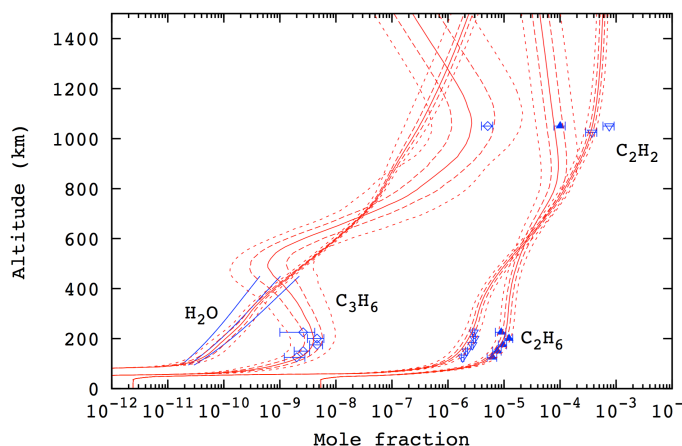


La complexité chimique de l'atmosphère de Titan

Titan est le plus grand satellite de Saturne. Avec un rayon de 2575 km, il est légèrement plus grand que la planète Mercure. Ce satellite se distingue aussi par une épaisse atmosphère qui s'étend jusqu'à 1500 km au-dessus de la surface. La pression au sol est de 1,5 bar, 50% de plus que celle de La Terre. L'une des caractéristiques les plus remarquables de Titan est la complexité de la chimie atmosphérique. Cette chimie est si efficace qu'elle produit une impressionnante diversité de molécules (hydrocarbures, nitriles, amines, composés oxygénés, voire soufrés) jusqu'à des aérosols (particules de taille micrométrique). Ces particules sédimentent ensuite et forment des couches de brume qui voilent la surface de Titan. Les hydrocarbures (principalement l'acétylène et l'éthane) sont transportés jusqu'à la tropopause où ils condensent et alimentent des lacs à la surface.



Le satellite Titan. On distingue en haut de cette image (Pôle nord de Titan) une couche de brume en bleue. La couleur orangée est produite par l'épaisse couche de brume qui entoure l'atmosphère et ne permet pas de voir la surface dans le visible.. Crédit : NASA/JPL-Caltech/Space Science Institute.



A gauche : abondances relatives de quelques composés de l'atmosphère de Titan. En rouge : résultats du modèle avec ses barres d'erreurs. En bleu : observations. **A droite** : spectre de masse modélisé en noir (barres d'erreurs en bleu) et spectre de masse de l'instrument INMS/Cassini.

En collaboration principalement avec l'ISM (Université de Bordeaux), le LCP (Orsay) et la NASA (Hampton, USA), nous avons effectuées plusieurs études ces dernières années pour mieux comprendre les processus physiques et chimiques qui dominent l'atmosphère de Titan. Nous avons développé plusieurs modèles qui permettent de simuler l'évolution de plus de 200 espèces chimiques à travers plus de 1600 réactions. Suite à un long travail d'évaluation et d'étude des réactions clés, nous avons pu réduire significativement les incertitudes du modèle. Pour de nombreuses espèces chimiques (neutres et ionisées), l'accord entre le modèle et les observations est satisfaisant, montrant que l'on comprend relativement bien les processus à l'œuvre dans cette atmosphère complexe. Pour d'autres espèces (hydrocarbures lourds, certains nitriles et composés oxygénés) des études complémentaires sont nécessaires. Il s'agit notamment de mieux comprendre comment se forment les aérosols, de poursuivre l'étude de la diversité des molécules produites dans l'atmosphère et leur évolution en fonction de la latitude et des saisons.

Pour aller plus loin : M. Dobrijevic, J.C. Loison, K.M. Hickson, G. Gronoff. *Icarus*. 268, 313-339. 2016.

Contacts au LAB : Michel Dobrijevic **Contact à l'ISM** : Jean-Christophe Loison