

Caractérisation optique de couches minces organiques produites par plasma RF : effet de la composition gazeuse

A. Mahjoub¹, N. Carrasco¹, P-R. Dahoo¹, T. Gautier¹, C. Szopa¹, G. Cernogora¹
¹LATMOS-UVSQ-CNRS 11 Bd d'Alembert 78280 Guyancourt, France
mél: ahmed.mahjoub@latmos.ipsl.fr

Ces travaux se situent dans le cadre de l'étude de Titan, le plus grand satellite de Saturne. Titan possède une atmosphère dense principalement constitué de N₂ et de CH₄. Les particules énergétiques provenant de la magnétosphère de Saturne et le rayonnement UV solaire, dissocient ces molécules, ce qui induit une chimie complexe à l'origine de la formation d'aérosols organiques solides. Ces aérosols jouent un rôle majeur pour le « climat » et l'albédo de Titan. Il est donc important de connaître leurs propriétés optiques.

Nous simulons la formation des aérosols organiques solides de Titan à l'aide d'un plasma RF à couplage capacitif dans un mélange N₂-CH₄. Ce dispositif appelé PAMPRE est décrit en détails dans [1-2]. Les gaz sont injectés à travers l'électrode polarisée. La proportion de CH₄ dans le mélange peut être réglée de 0 à 10%. Des substrats de Si sont posés sur l'électrode reliée à la masse.

Les couches minces organiques ainsi produites sur Si pour différents pourcentages de CH₄ (1-2-5 et 10%) sont étudiées par ellipsométrie spectroscopique afin de déterminer les parties réelles (n) et imaginaires (k) de leur indice de réfraction. Nous montrons que les valeurs de n et k décroissent en fonction de la longueur d'onde dans le domaine spectral étudié [370-1000 nm]. Nous montrons aussi que les valeurs de n augmentent en fonction de la concentration de méthane alors que les valeurs de k diminuent. Les matériaux produits sont donc de moins en moins absorbants lorsque la concentration de CH₄ augmente [3].

Les spectres d'absorption de ces couches minces organiques dans l'IR, obtenus à l'aide de la ligne SMIS du synchrotron Soleil, montrent que l'augmentation de l'absorption (valeurs de k) aux faibles pourcentages de CH₄ est due à la formation des polymères plus riches en azote. En effet, nous observons que lorsque la concentration de CH₄ diminue, les bandes de vibration NH augmentent alors que celles de CH₂ et CH₃ diminuent [4].

Remerciements

Ces travaux ont été financés par le contrat ANR-09-JCJC-0038.

Nous remercions Dr. Dumas pour nous avoir permis d'utiliser la ligne SMIS du synchrotron Soleil.

Références

- [1] C. Szopa, G. Cernogora, L. Boufendi, J.J. Correia and P. Coll, *Planetary and Space Science*, **54** 394 (2006).
- [2] G. Alcouffe, M. Cavarroc, G. Cernogora, F. Ouni, A. Jolly, L. Boufendi, C. Szopa. *Plasma Sources Sci. Technol.* **19**: 015008 (2010).
- [3] A. Mahjoub, N. Carrasco, P.R. Dahoo, T. Gautier, C. Szopa, G. Cernogora, submitted to *Icarus* (2012).
- [4] T. Gautier., N. Carrasco, A. Mahjoub, S. Vinatier., A. Giuliani, C. Szopa , C. Anderson, P. Dumas, G. Cernogora, submitted to *Icarus* (2012).