

PROPOSITION DE SUJET DE THESE

Intitulé : Etude de la morphologie de dépôts de contaminants en milieu spatial

Référence : **PHY-DPHY-2023-08**
(à rappeler dans toute correspondance)

Début de la thèse : septembre 2023

Date limite de candidature : mars 2023

Mots clés

Contamination – Morphologie – Mouillabilité – Surfaces – VUV – Satellites – Environnement spatial

Profil et compétences recherchées

M2 – école d'ingénieur. Physico-chimiste avec un intérêt pour les sciences des surfaces et les polymères.

Présentation du projet doctoral, contexte et objectif

Soumis à l'environnement spatial, de nombreux matériaux constitutifs des satellites dégagent des molécules, appelées contaminants, qui peuvent être transportées et se recondenser sur des surfaces sensibles du satellite, altérant significativement leurs propriétés. Les conséquences principales de cette contamination sont la perte de transmittance d'instruments optiques, la diminution de la puissance de sortie des panneaux solaires ou encore la modification du coefficient d'absorptivité des revêtements thermiques. L'ONERA et ses partenaires (agences étatiques, manufacturiers de satellites) étudient ces phénomènes afin de mieux les comprendre et les prédire.

La morphologie des dépôts de contaminants, sous forme de films, gouttelettes ou clusters, a de très grosses conséquences sur leurs effets parfois antagonistes (diffusion ou non par les gouttelettes, modification des propriétés thermo-optiques) et leur devenir (réévaporation ou non). Malgré cet intérêt fort et quelques caractérisations déjà réalisées, la morphologie des dépôts, tant d'un point de vue phénoménologique que physico-chimique, reste mal connue, peu étudiée et difficile à prévoir.

À l'heure actuelle, une étude est en cours avec l'agence spatiale française (CNES) afin de déterminer les morphologies de dépôts de contaminants issus de corps purs sur des substrats représentatifs du domaine du spatial. Les résultats de cette dernière serviront de base pour élaborer le projet de recherche.

Les principales tâches à réaliser par l'étudiant pour améliorer notre compréhension de la morphologie de contaminant seront basées sur :

- des dépôts à partir de mélanges d'espèces chimiques pures ou des contaminants issus du dégazage de matériaux réels utilisés dans la conception de satellites,
- des dépôts sur des substrats de natures variées,
- l'analyse de l'impact de la présence d'ultraviolets courts.

L'étudiant(e) devra montrer un certain goût pour le travail expérimental. Une connaissance préalable des méthodes usuelles de caractérisation physico-chimique serait un plus puisqu'est envisagée l'utilisation de microscopies optique et électronique, profilométrie, spectroscopie infra-rouge, spectrométrie de masse, etc.

Durant la thèse, le(la) doctorant(e) sera amené(e) à réaliser des expériences également au CNES (centre spatial de Toulouse).

Collaborations envisagées

CNES – L'étudiant(e) peut être amené(e) à faire des caractérisations dans les laboratoires du CNES.

Laboratoire d'accueil à l'ONERA

Département : Physique Instrumentation Environnement Espace

Lieu (centre ONERA) : Centre de Toulouse

Contact : David Lansade

Tél. : 05 62 25 26 74

Email : david.lansade@onera.fr

Directeur de thèse

Nom : Jean-François Roussel

Laboratoire : ONERA

Tél. : 05 62 25 27 35

Email : jean-francois.roussel@onera.fr

Pour plus d'informations : <https://www.onera.fr/rejoindre-onera/la-formation-par-la-recherche>