

## PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DOTA-2020-50**

(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Toulouse

Département/Dir./Serv. : DOTA/POS

Tél. : 05 62 25 26 08

Responsable(s) du stage : Aurélie Michel

Email. : aurelie.michel@onera.fr

### DESCRIPTION DU STAGE

Thématique(s) : Télédétection

Type de stage :  Fin d'études bac+5     Master 2     Bac+2 à bac+4     Autres

**Intitulé : Etude de l'apport de plusieurs bandes spectrales pour l'estimation de la température de surface en milieux urbains : préparation de la future mission satellite TRISHNA**

Sujet :

Les villes concentrent 54% de la population mondiale et les estimations prévoient une hausse de la densité de la population urbaine à 66 % pour 2050 (World urbanization prospects, 2014). Qui plus est, une étude récente prévoit dans un de ses scénarios critiques une hausse des températures dans les villes de 7 °C d'ici la fin du siècle (Estrada et al, 2017). Cette hausse de température est non seulement liée au réchauffement climatique mais est surtout accentuée dans les villes par la présence de ce que l'on appelle l'effet d'îlot de Chaleur Urbain (ICU), qui est défini comme la différence de température entre la zone urbaine et la zone rurale environnante. En télédétection, on parle plutôt d'îlot de Chaleur Urbain de Surface (ICUS) car ce n'est pas la température de l'air qui est mesurée mais la température de surface (LST pour Land Surface Temperature). Ce paramètre clé dans l'étude des ICUS est indirectement mesurable par télédétection optique aéroportée et/ou satellite à travers des mesures de luminances dans le domaine spectral de l'infrarouge thermique (LWIR pour Long Wave InfraRed [8-14]µm) (Voogt & Oke, 2003 ; Weng, 2009). TRISHNA est une future mission multispectrale spatiale franco-indienne (collaboration CNES (Centre National d'Etudes Spatiales) ISRO (Indian Space Research Organization)) qui aura notamment comme objectif la détection et le suivi des ICUS. Sa résolution spatiale sera d'environ 60 m en infrarouge thermique avec trois ou quatre bandes spectrales, de 20 m dans le VNIR (Visible and Near-Infrared) et sa période de revisite d'environ 8 jours (Lagouarde et al, 2017).

Une méthode d'estimation de la température de surface est la méthode Split-Window qui utilise deux bandes spectrales dans le domaine [10-12] µm et a été développée pour l'estimation des températures de surfaces océaniques (McMillin 1975). Sobrino & Raissouni, 2000, ont développé une méthode également à deux bandes prenant en compte l'émissivité et le contenu en vapeur d'eau atmosphérique. Cette méthode a déjà été appliquée sur milieux naturels et urbains (Sobrino et al, 2006, Michel et al, 2018). Sun & Picker, (2003, 2007) ont montré que la méthode Split-Window pouvait être étendue à 3 bandes. Plus récemment, Ye et al, (2017) ont testé une méthode Split-Window à 4 bandes comprises dans [8-12] µm pour la mission spatiale Gaofen-5, de résolution spatiale 40 m. La principale source d'erreur sur la méthode provient de l'information a priori sur l'émissivité qui n'est pas toujours disponible.

Le but du stage est donc basé sur l'amélioration de la méthode Split-Window en utilisant plusieurs bandes spectrales, pour l'estimation de l'émissivité et pour l'estimation de la température de surface. Des données TRISHNA simulées à partir de données provenant de la campagne ESA-DESIREX sur Madrid seront utilisées. Dans un premier temps, les deux nouvelles versions de Split-Window, c'est-à-dire celles à 3 bandes et 4 bandes seront testées et comparées avec les résultats obtenus à partir du Split-Window à 2 bandes déjà implémenté. Enfin, une troisième méthode sera développée consistant à combiner la méthode qui permettra une estimation de l'émissivité avec le méthode SW afin d'améliorer la précision d'estimation de la température de surface. Ce stage permettra de mieux connaître les performances attendues de la future mission spatiale TRISHNA et de définir les pistes d'amélioration afin de pouvoir étudier avec une meilleure précision les ICUs

Est-il possible d'envisager un travail en binôme ?    **Non**

**Méthodes à mettre en oeuvre :**

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Recherche théorique            | <input type="checkbox"/> Travail de synthèse             |
| <input checked="" type="checkbox"/> Recherche appliquée | <input type="checkbox"/> Travail de documentation        |
| <input type="checkbox"/> Recherche expérimentale        | <input type="checkbox"/> Participation à une réalisation |

Possibilité de prolongation en thèse : **A renseigner**

**Durée du stage :** Minimum : 4 mois Maximum : 5 mois (6 mois sur dérogation uniquement)

Période souhaitée : stage de fin d'étude 2020

**PROFIL DU STAGIAIRE**

|   |  |
|---|--|
| Connaissances et niveau requis :<br>télédétection, traitement du signal | Ecoles ou établissements souhaités :<br>M2 ou dernière année d'école d'ingénieur |
|---|--|