

STAGE M2 ou 3^{ème} année école d'ingénieur

Titre : **Caractérisation de la température directionnelle locale en milieu urbain pour la future mission spatiale TRISHNA**

LIEU : INRAE Bordeaux

Durée : 5-6 mois

Responsable : Mark Irvine

Collaborations : ONERA Toulouse : Laure Roupioz, Xavier Briottet

CESBIO Toulouse : Jean-Philippe-Gastellu

La température de surface est une variable clé de la météorologie de la couche limite et est généralement acquise par l'observation à distance du rayonnement thermique émis. Cependant, la structure tridimensionnelle des villes complique les observations car le chauffage solaire des facettes urbaines n'est pas uniforme, ce qui produit une anisotropie de l'émission thermique de surface à l'échelle locale. Par conséquent, la température de la surface urbaine détectée à distance varie intrinsèquement avec l'angle de vue du capteur. Ces effets directionnels d'anisotropie de la température de surface peuvent être extrêmement importants, de l'ordre de 5-7 K (Lagouarde et al., 2004) et jusqu'à 10 K lors de la campagne sur Toulouse (Lagouarde et al., 2010). Ce travail ne va cependant pas assez loin pour prendre en compte la complexité inhérente aux effets directionnels à l'échelle locale correspondant à la résolution spatiale de la future mission satellitaire de TRISHNA de 60 m (<https://trishna.cnes.fr>, collaboration France et Inde) sensible dans le domaine infrarouge thermique. En effet, ces effets directionnels vont dépendre de la géométrie et de l'organisation des bâtiments présents dans le pixel de taille 60 m.

L'objectif de ce stage est de revisiter le travail effectué par Lagouarde et al. (2010) afin d'évaluer les effets directionnels des environnements urbains à l'échelle des pixels de TRISHNA puis de les caractériser. Les différentes étapes du travail sont les suivantes

- **Sélection de différentes configurations géométriques locales d'organisation de bâtiment** : cette étape a pour objectif d'identifier sur des jeux d'images différentes organisations de paysages (canyon urbain d'orientations azimutales différentes, immeuble isolé...),
- **Adaptation des données à la résolution de 60 m** : une fois ces zones identifiées, une sélection sur chaque séquence d'images sera réalisée et les mesures agrégées à la résolution de 60 m.
- **Evaluation des effets directionnels** : comparaison des températures directionnelles de brillance avec la température de brillance acquise à la verticale sur la même zone.
- **Modéliser ces effets directionnels** en tenant compte de l'organisation géométrique de la scène urbaine dans le pixel TRISHNA.

Pour évaluer ces effets directionnels, plusieurs campagnes aéroportées ont été réalisées. Elles consistaient en l'acquisition de séquences d'images infrarouge thermiques à l'aide de caméras d'angles de visée variés et selon différents axes azimutaux afin de couvrir l'ensemble des conditions angulaires. Cette évaluation reposera sur l'exploitation de données aéroportées multidirectionnelles acquises lors de différentes campagnes sur Marseille, Nantes et Toulouse.

Le stage est financé pour 6 mois par le programme TOSCA dans le cadre du projet TRISHNA. Des connaissances en traitement et analyse de données ainsi que des compétences en Python (traitement d'images) sont souhaitées. Des compétences en physique de l'environnement sont un plus.

Les candidat(e)s sont invité(e)s à envoyer leur CV et une lettre de motivation à l'adresse mail suivante
:
mark.irvine@inrae.fr