

PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DOTA-2024-29**

(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Toulouse

Département/Dir./Serv. : DOTA / POS

Tél. : 0562252608

Responsable(s) du stage : Aurélie Michel

Email : aurelie.michel@onera.fr

DESCRIPTION DU STAGE

Thématique(s) : Télédétection, milieu urbanisé, infrarouge, température de surface (LST), vulnérabilité

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

Intitulé : Apport de la température de surface pour la cartographie de l'exposition et de la vulnérabilité à la chaleur en milieux urbanisés

Sujet :

La France métropolitaine connaît de plus en plus d'épisodes de vagues de chaleur. Dans les milieux urbanisés, ces épisodes couplés au phénomène d'îlot de Chaleur Urbain (ICU) exposent, entre autres, les populations à des risques de morbidité et mortalité. Afin de fournir des outils de sensibilisation, d'aide à la décision sur l'implémentation de stratégies d'adaptation et d'atténuation, le suivi de la chaleur et de son impact sur les populations est nécessaire.

Cet impact peut être envisagé avec la mise en place d'un indice de vulnérabilité à la chaleur (HVI = Heat Vulnerability Index) en prenant en compte notamment des données spatiales dérivées de capteurs infrarouge thermique telles que la température de surface (LST = Land Surface Temperature). Néanmoins, des limitations persistent dans son utilisation en tant qu'indicateur lié à l'exposition à la chaleur :

- La structure hétérogène d'une ville couplée à la résolution spatiale et temporelle des données de LST disponibles actuellement rend l'estimation et l'interprétation de la LST complexes ;
- Les différentes études existantes sur l'HVI à partir de la LST sont hétérogènes en termes de capteurs et dates d'acquisition considérées, de territoires étudiés, de la méthode choisie et des variables combinées rendant la comparaison des résultats difficile.

Par conséquent, l'objectif de cette étude est d'effectuer une analyse de sensibilité de l'exposition et de l'HVI en fonction de la donnée de LST considérée.

Pour ce faire, l'étudiant(e) se basera sur le jeu de données THERMOCITY, qui comprend des séries temporelles de LST issues des données satellites (ASTER et ECOSTRESS) sur 5 métropoles françaises de 2003 à 2020 et à partir desquelles des cartes d'HVI simplifiées ont été réalisées. La démarche pour ce stage pourra être la suivante :

- Effectuer une recherche bibliographique sur l'utilisation de la LST pour cartographier la vulnérabilité à la chaleur en milieux urbanisés ;
- Analyser la variation spatiotemporelle des images de LST en fonction d'indicateurs morphologiques comprenant, comme exemples non exhaustifs, des informations sur le LULC (Land Use Land Cover) et la structure 3D. Au besoin, d'autres données ASTER, ECOSTRESS, voire MODIS, pourront être considérées ;
- Construire l'indicateur d'exposition et effectuer une analyse de sensibilité en fonction de la donnée de LST considérée et de ses caractéristiques (résolution spatiale, moment d'acquisition, algorithme d'estimation ...) ;
- Définir et comparer des méthodes de construction d'HVI à partir des résultats précédents ;
- Cartographier et effectuer une analyse de sensibilité de l'HVI.

Ces travaux visent à mieux comprendre l'impact de la LST sur l'exposition et d'en faciliter son usage dans la construction d'indicateurs de vulnérabilité.

Bibliographie succincte :

Qureshi, A.M.; Rachid, A. *Heat Vulnerability Index Mapping: A Case Study of a Medium-Sized City (Amiens)*. *Climate* 2022, 10, 113. <https://doi.org/10.3390/cli10080113>.

Hulley, Glynn, Sarah Shivers, Erin Wetherley, and Robert Cudd. 2019. "New ECOSTRESS and MODIS Land Surface Temperature Data Reveal Fine-Scale Heat Vulnerability in Cities: A Case Study for Los Angeles County, California" *Remote Sensing* 11, no. 18: 2136. <https://doi.org/10.3390/rs11182136>.

Conlon, K.C. et al. (2020) 'Mapping Human Vulnerability to Extreme Heat: A Critical Assessment of Heat Vulnerability Indices Created Using Principal Components Analysis', *Environmental Health Perspectives*, 128(9), p. 097001. Available at: <https://doi.org/10.1289/EHP4030>.

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 : **Non**

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

Période souhaitée : Février - Septembre 2024

PROFIL DU STAGIAIRE

Connaissances et niveau requis : Codage (Python, geopandas, GDAL ...), SIG (QGIS), télédétection, géographie, géostatistiques et/ou traitement du signal et des images.	Ecoles ou établissements souhaités : Master 2 / écoles d'ingénieur-es
---	--