

PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DOTA-2024-31**
(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Toulouse

Département/Dir./Serv. : DOTA

Tél. : 05 62 25 28 59

Responsable(s) du stage : S. Fabre

Email : sophie.fabre@onera.fr

DESCRIPTION DU STAGE

Thématique(s) : Télédétection, optique, environnement, végétation, pollution

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

Intitulé : Caractérisation de la végétation d'une friche du littoral Sud de Marseille à partir de données optiques mutli-modales

Sujet :

Le suivi de la végétation est essentiel non seulement pour l'analyse des changements environnementaux, mais également pour la surveillance de l'environnement naturel dégradé par des activités anthropiques. En présence de sources de stress d'origines naturelle (sécheresse, lessivage des sols...) ou anthropique (herbicide, pollution des sols...), la végétation peut subir des perturbations de son métabolisme au niveau de la feuille conduisant par exemples à une altération du contenu en pigments, une modification du statut hydrique, limitant la croissance à l'échelle de l'individu et la densité du couvert. Des travaux récents ont montré l'intérêt de la télédétection optique du domaine spectral réfléchif (0.4 - 2.5 μ m) pour caractériser les traits bio-physico-chimiques de la végétation dans un contexte de contamination du sol par des Eléments Traces Métalliques et Métalloïdes (ETMM) (Lassalle et al. 2019, Lassalle et al. 2021, Béraud et al. 2022). D'autres travaux se sont focalisés sur l'estimation de traits structuraux de la végétation à partir de données LiDAR (Light Detection And Ranging) (Michałowska et al. 2021, McGaughey 2020) mais à notre connaissance, leur exploitation dans un contexte de contamination des sols a été peu abordée dans les travaux publiés.

L'objectif de ce stage est de caractériser la végétation ligneuse (de type méditerranéen) d'une friche industrielle à partir de données optiques multi-modales. Le site d'étude est une barrière végétale de la friche de la Madrague de Montredon à Marseille dans un contexte de pollution des sols héritée d'un passé industriel de métallurgie et industrie chimique (Laffont-Schwob et al., 2016). Des mesures spectrales couvrant le domaine réfléchif acquises sur le terrain et en laboratoire aux échelles de la feuille et de l'individu seront exploitées ainsi que les données LiDAR HD de l'IGN. Elles seront complétées par des mesures morphologiques, physiologiques, pigmentaires et de contamination (sol, feuille) réalisées en laboratoire.

Dans un premier temps, les données seront traitées par diverses approches (transformations, réduction de caractéristiques, approches statistiques, inversion de modèle...) pour estimer des traits spectraux et structuraux à l'échelle de la feuille pour chaque espèce. Ces traits seront corrélés d'une part aux mesures morphologiques, physiologiques et pigmentaires et d'autre part aux teneurs en ETMM foliaires et du sol afin de définir les traits d'intérêt. Dans un second temps, la même démarche sera appliquée à l'échelle de l'individu. Enfin, les données spectrales seront dégradées pour simuler des données aéroportées et satellitaires afin d'analyser l'impact du changement d'échelle pour la caractérisation de la végétation de la barrière végétale.

G. Lassalle, S. Fabre, A. Credoz, R. Hédacq, G. Bertoni, D. Dubucq, A. Elger Application of PROSPECT for estimating Total Petroleum Hydrocarbons in contaminated soils from leaf optical properties, Journal of Hazardous Materials, 377, 2019, pp. 409-417.

G. Lassalle, S. Fabre, A. Credo, R. Hédacq, D. Dubucq, A. Elger, Mapping leaf metal content over industrial brownfields using airborne hyperspectral imaging and optimized vegetation indices, Nature Scientific Reports, 2021, 11, 2, doi.org/10.1038/s41598-020-79439-z.

Béraud, L.; Elger, A.; Rivière, T.; Berseille, O.; Déliot, Ph.; Silvestre, J.; Larue, C.; Poutier, L.; Fabre, S. Impact of potentially toxic elements on pines in a former ore processing mine: Exploitation of hyperspectral response from needle and canopy scales, Environmental Research, 2023, 227, doi.org/10.1016/j.envres.2023.115747.

Michałowska, M., Rapiński, J. A review of tree species classification based on airborne LiDAR data and applied classifiers, 2021, Remote Sensing, 13(3), 353, doi.org/10.3390/rs13030353.

McGaughey J. FUSION/LDV LIDAR analysis and visualization software, 2020.

Laffont-Schwob, I., Heckenroth, A., Rabier, J., Masotti, V., Oursel, B., Prudent, P. (2016). Une pollution présente diffuse et étendue. ? In Les Calanques industrielles de Marseille et leurs pollutions : Une histoire au présent (Daumalin X. &Laffont-Schwob I.). REF.2C éditions, 204-249.

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 : **Oui**

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

Période souhaitée : Entre janvier et septembre 2024

PROFIL DU STAGIAIRE

Connaissances et niveau requis : Connaissances dans un ou plusieurs domaines suivants : télédétection optique, physique de la mesure, mathématiques appliqués, physiologie végétale	Ecoles ou établissements souhaités : Master (SIGMA, STPE...), ENSG, ENSAT, ENSTA, ISAE, INSA, ...
--	--