



OFFRE D'EMPLOI

Ingénieur(e) en télédétection & ingénierie logicielle appliquées au suivi des écosystèmes de forêts tropicales.

L'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE) est un établissement public de recherche rassemblant une communauté de travail de 12 000 personnes, avec plus de 200 unités de recherche et 42 unités expérimentales implantées dans toute la France. INRAE se positionne parmi les tous premiers leaders mondiaux en sciences agricoles et alimentaires, en sciences du végétal et de l'animal. Ses recherches visent à construire des solutions pour des agricultures multi-performantes, une alimentation de qualité et une gestion durable des ressources et des écosystèmes.

CONTEXTE

Le maintien et l'amélioration de l'intégrité et de la biodiversité des écosystèmes naturels sont essentiels à la réalisation de la stratégie en matière de biodiversité pour 2030, des objectifs de développement durable (ODD) et du cadre mondial pour la biodiversité Kunming-Montréal. Le suivi des progrès accomplis dans la réalisation des objectifs mondiaux en matière de biodiversité nécessite la poursuite du développement du cadre de suivi adopté et l'opérationnalisation des indicateurs du niveau mondial au niveau régional.

Dans ce contexte, le Comité des satellites d'observation de la Terre (CEOS) contribue à l'action phare conjointe de la CE et de l'ESA sur la biodiversité et les écosystèmes vulnérables afin de faire progresser la science du système terrestre et ses réponses aux défis mondiaux.

L'UMR TETIS possède une forte expertise dans le développement de méthodes permettant d'étudier et suivre les écosystèmes forestiers à partir de données d'observation de la Terre. Dans le cadre des actions définies par la Ecosystem Extent Task Team (EETT) du CEOS, TETIS a pour objectif de contribuer à relever les défis visant à i) opérationnaliser la cartographie de l'étendue des écosystèmes forestiers, ii) mettre en place des méthodes permettant de produire des informations d'intérêt écologique pertinentes à partir des différentes sources d'imagerie satellite disponibles, iii) évaluer l'état et le potentiel de conservation des forêts sur la base de ces produits d'observation de la Terre et des différents indicateurs.

Un démonstrateur focalisant sur la cartographie des gradients floristiques et de la biodiversité des forêts du Costa Rica a été mis en place lors de la première phase du projet¹, s'appuyant sur les données issues des satellites Sentinel-2 et des méthodes de cartographie de diversité spectrale². Ce démonstrateur développé dans le cadre du projet de recherche CODEX et financé par le Programme TOSCA (CNES), s'appuie sur une infrastructure cloud permettant l'accès, la gestion et l'analyse de gros volumes de données.

La deuxième phase du projet consiste à déployer ce type d'approche sur une plus grande variété de territoires couverts par des écosystèmes de forêts tropicales, notamment la Guyane Française. Le contexte de ces territoires, notamment l'enneigement important, ainsi que les niveaux de diversité remarquables, incitent à s'appuyer sur une plus grande diversité de capteurs permettant de mieux prendre en compte ce contexte, comme l'imagerie radar et hyperspectrale.

VOTRE MISSION ET VOS ACTIVITÉS

■ Dans un contexte d'évolution rapide des technologies numériques, particulièrement concernant les modalités d'accès aux données géospatiales pour leur traitement large échelle, vous accompagnerez le cycle de développement des méthodes et outils logiciels conçus dans le cadre du projet de recherche CODEX. Vous contribuerez notamment à la mise en place de chaînes de traitement innovantes dédiées à l'intégration de données de télédétection pour la production d'indicateurs visant à la description écologique des milieux

¹ <https://ceos.org/news/tropical-forests-costa-rica/>

² <https://jbfereet.github.io/biodivMapR/index.html>

forestiers, ainsi qu'à la définition et à l'application d'outils d'analyse pour la production de connaissances scientifiques.

■ Vous accompagnerez les chercheurs et ingénieurs de l'unité à continuer dans le développement du démonstrateur visant à manipuler des données d'observation de la Terre issues de différents capteurs satellites dans le contexte du suivi des écosystèmes forestiers tropicaux : optique multispectral et hyperspectral, radar, produits dérivés. Vous travaillerez en interaction étroite avec les scientifiques pour développer la partie thématique et liée aux spécificités de l'imagerie intégrée, et en lien avec les architectes de l'infrastructure pour déployer le démonstrateur. Vous travaillerez en équipe (recherche, ingénierie) et concourez à la production scientifique par le volet technique, tout en y étant associé (publications, rapports...).

■ Vous serez plus particulièrement en charge de :

- Mettre en place des méthodes de fusion de données issues de différents capteurs.
- Optimiser les chaînes de traitement pour améliorer la précision et la rapidité des analyses.
- Collaborer avec des experts en télédétection, intelligence artificielle et informatique pour développer des solutions innovantes.
- Participer à l'analyse et l'interprétation des résultats et à leur validation.
- Rédiger des rapports techniques et scientifiques sur les méthodes et résultats obtenus.
- Développer des codes en python (et possiblement R) en vous appuyant sur des standards de développement, et en accédant aux données via une infrastructure cloud-native bâtie sur les standards Spatio Temporal Assets Catalog (STAC) et Cloud Optimized Geotiff (COG).
- Mettre en place de tutoriels type notebook à destination des utilisateurs

■ Conditions particulières d'activité :

Vous serez accueilli(e) au sein de l'UMR TETIS (Territoires, Environnement, Télédétection et Information Spatiale) INRAE, basé à la maison de la télédétection de Montpellier.

LE PROFIL QUE NOUS RECHERCHONS

Vous êtes Diplômé(e) d'une formation de niveau Bac+5 minimum en télédétection, traitement du signal/de l'image, géosciences, ou en informatique. Vous êtes désireux(se) de contribuer à un écosystème logiciel open-source qui repose sur des standards et sur une communauté internationale dans le domaine du géospatial. Vous avez le goût du travail en équipe et un bon relationnel. Vous faites preuve d'initiative et d'autonomie.

■ Formation recommandée :

Vous êtes titulaire d'un master 2, d'un diplôme d'ingénieur ou équivalent, ou d'un doctorat, dans le domaine de la télédétection, du traitement de l'image ou du signal, des sciences des données ou pouvez justifier d'une expérience significative dans ces domaines. Idéalement, vous pouvez justifier d'une expérience dans le domaine de la télédétection.

■ Connaissances souhaitées :

- Solide connaissance en Traitement du signal / physique du signal en télédétection
- Bonne compréhension des techniques d'analyse SAR, interférométrie, polarimétrie sera fortement apprécié.
- Maîtrise des méthodes de fusion de données multisources.
- Maîtrise des langages de programmation informatique orientée « sciences des données » (Python et R principalement), et des principales bibliothèques dédiées (Numpy, Pandas, ...). Autres langages appréciés. Une pratique des bibliothèques géospatiales (GDAL/OGR, OTB, GeoPandas, PySTAC, xarrays, ...), et bibliothèques de machine learning (Scikit Learn, Keras/TF, PyTorch ...) serait apprécié.
- Connaissance des outils de gestion de code et de versionnement (git)

- Aptitudes recherchées :
 - Rigueur
 - Autonomie
 - Créativité
 - Capacités relationnelles et de communication

↳ Modalités d'accueil

- Unité: TETIS
- Code postal + ville : 34093 Montpellier
- Type de contrat : CDD
- Durée du contrat : 1 an
- Date d'entrée en fonction : Juillet 2025
- Rémunération : entre 2 371 € et 3 400 € brut mensuels selon expérience

↳ Modalités pour postuler

Transmettre une lettre de motivation et un CV à :
Sandra Luque

SUBJECT (e-mail) : CODEX Post

■ Par e-mail : sandra.luque@inrae.fr

Date limite pour postuler 30 **avril 2025**