

Offre d'emploi

Intitulé du poste

H/F – Post-doctorat en télédétection et modélisation de la biomasse des couverts intermédiaires

Identification du poste

Catégorie du poste : A B C

Corps :

Quotité :

Code métier- Referens métiers UPS : BAP (si assimilé ITRF) :

Date de prise de fonctions souhaitée : 01/11/2022

Poste ouvert aux contractuels et aux fonctionnaires

Durée du contrat si CDD ou CDD projet: 24 mois

Affectation du poste

Lieux principaux : Balma, EarthDaily Agro et Toulouse, CESBIO.

Modalités d'embauche : Le post-doctorant sera employé par l'Université Toulouse 3 avec une convention d'accueil chez EarthDaily Agro.

Localisation géographique

Université Toulouse III – Paul Sabatier
118 route de Narbonne
31062 Toulouse Cedex 09

Contexte et environnement de travail

L'Université Toulouse III - Paul Sabatier (<http://www.univ-tlse3.fr>) est un établissement d'enseignement supérieur et de recherche née de la fusion des Facultés de médecine, de pharmacie et de sciences. Elle se classe aujourd'hui parmi les premières universités françaises par son rayonnement scientifique, la diversité de ses laboratoires et les formations qu'elle propose en sciences, santé, sport, technologie et ingénierie. Elle est classée 5^{ème} au niveau mondial en télédétection (classement de Shanghai). Dotée d'un budget de 400 M€, elle est forte de plus de 4300 personnels dont 2500 personnels d'enseignement et/ou de recherche, possède 68 structures de recherche (dont 42 unités mixtes de recherche), accueille plus de 35 000 étudiantes et étudiants et compte 6 composantes (faculté des Sciences et de l'Ingénierie, UFR santé, Faculté des Sciences du Sport et du Mouvement Humain et deux IUT et l'Observatoire Midi-Pyrénées). Elle est implantée dans 4 départements, 8 villes et est répartie sur 11 sites pour une superficie de 264 hectares.

Présentation de la structure de rattachement (direction/laboratoire)

Organisme de rattachement : CESBIO/Université Toulouse 3

CESBIO UMR 5126 (Université Toulouse 3, CNRS, CNES, IRD, INRA), 18 Avenue Edouard Belin, bpi 2801, 31401 Toulouse Cedex 09

La vocation du CESBIO est de développer les connaissances sur le fonctionnement et la dynamique de la Biosphère continentale à différentes échelles spatiales et temporelles. Cette unité conduit des recherches dans le domaine de l'observation et de la modélisation des surfaces continentales. Elle

participe à la définition de missions spatiales et au traitement des données de télédétection et développe des méthodes d'analyse et de modélisation. Celles-ci peuvent être industrialisées et/ou mises en application de façon opérationnelle.

Coordonnées du responsable de l'unité : Mehrez ZRIBI (mehrez.zribi@cesbio.cnes.fr)

Directeur de Post-doc : Éric Ceschia, Directeur de Recherches INRA, CESBIO

Co-encadrement : Rémy FIEUZAL, Chercheur, CESBIO ; Aubin ALLIES, Docteur, EarthDaily Agro, Pierre CARRERE, Ingénieur, EarthDaily Agro ; Alexis DURAND, Ingénieur, EarthDaily Agro

EarthDaily Agro :

2 rue Joseph Hubert, 31130 Balma

Avec 35 ans d'expérience dans le secteur, EarthDaily Agro fournit des indicateurs faciles à utiliser pour limiter les risques quotidiens de l'Agriculture.

Basé à Minneapolis (USA avec des bureaux en France, au Brésil et en Suisse, EarthDaily Agro, une division de EarthDaily Analytics, fournit des données et des analyses issues du traitement des données spatiales (observation de la terre et météorologie) aux organisations et aux personnes qui nourrissent la planète.

EarthDaily Analytics Corp lance une nouvelle constellation de satellites d'observation de la terre. La constellation de 9 satellites, EarthDaily, améliorera considérablement les capacités d'analyse géospatiale dans les secteurs de l'agriculture, de la sylviculture, de l'environnement, des services financiers et du renseignement, parmi de nombreux autres segments.

Coordonnées de la Directrice générale déléguée de EarthDaily Agro: cecile.tartarin@geosys.com

Positionnement et rattachement hiérarchique

Missions

Titre du post-doc

Estimation des variations de biomasse des couverts intermédiaires sur la base de série temporelles de télédétection confrontée à la diversité des pratiques sur les principales zones de grandes cultures du territoire métropolitain français

Sujet du Post-doc

Résumé de la proposition

Le sujet du postdoc porte sur la détection des cultures intermédiaires et l'estimation de leur biomasse. Les travaux porteront sur la combinaison de séries temporelles de télédétection moyenne résolution (Sentinel-2, Landsat-8&9, Sentinel-1 et EarthDaily) et de modèles de machine learning pour la mise en place d'un outil opérationnel de suivi en cours de saison. L'objectif principal est d'évaluer le potentiel de séquestration de carbone des couverts intermédiaires à travers la détermination de leurs variations de biomasse (dans le temps et dans l'espace).

Les intérêts sont doubles :

D'un point de vue scientifique et technique, il s'agit d'évaluer les capacités du couplage d'images satellitaires moyenne résolution avec des modèles de machine learning pour estimer la biomasse des couverts intermédiaires selon les pratiques et le contexte

pédoclimatique.

D'un point de vue opérationnel, il s'agit d'être en capacité de proposer aux acteurs institutionnels et privés un outil permettant de favoriser les pratiques vertueuses et d'évaluer leurs bénéfices en termes de séquestration de carbone.

Champs disciplinaires du post-doc ou mots-clés

Téledétection, agronomie, cultures intermédiaires, biomasse, stockage du carbone, machine learning

Contexte

EarthDaily Agro a remporté un concours d'innovation grâce à son projet EASY4AG. Ce projet vise à construire un portefeuille d'indicateurs permettant la détection par imagerie satellitaire des pratiques agricoles favorisant le stockage de carbone dans les sols agricoles. La mise en place de couverts intermédiaires en grandes cultures et la production de biomasse liée à ces couverts sont identifiées comme des pratiques clés dans la stratégie d'augmentation des stocks de carbone organique dans les sols agricoles (voir <https://www.inrae.fr/sites/default/files/pdf/Rapport%20Etude%204p1000.pdf>).

L'objectif du projet EASY4AG est de mettre en place une méthode validée applicable au territoire France Métropolitaine. Les algorithmes devront donc être testés sur des zones représentatives de ce territoire, dans la limite des informations terrain collectées par EarthDaily Agro, le CESBIO et d'éventuels autres partenaires. Le projet vise les grandes zones de production en grandes cultures françaises, notamment celles identifiées comme à fort potentiel de stockage de carbone additionnel dans l'initiative 4 pour 1000 (Bassin de la Garonne, Bassin parisien, Grand Est, etc.).

Des tests seront également envisagés sur les Etats-Unis et le Brésil pour compléter l'approche mise en place sur la France.

Questions posées et méthodologie

EarthDaily Agro dispose de chaînes de production de divers indicateurs et variables biophysiques à partir d'images satellites moyenne résolution (Sentinel-2, Landsat-8&9, Sentinel-1) et disposera fin 2023 – début 2024 de sa propre constellation nommée Earthdaily (revisite journalière, résolution à 5 m dans le visible-PIR). Ces nouvelles capacités de production représentent un très fort intérêt pour toutes les applications qui requièrent un suivi précis dans le temps et dans l'espace des couverts végétaux en quasi-temps réel.

Le couplage de ces données à des modèles de machine learning permettra : (1) la détection et la classification des couverts intermédiaires, (2) d'accéder à une information de production de biomasse au cours du cycle de production.

Le travail de post-doc proposé ici vise à :

Mettre en forme et mobiliser un jeu de données « terrain » de calibration/validation.

Définir une méthode robuste de détection et d'estimation de la biomasse des couverts intermédiaires sur la base de séries temporelles de téledétection, de combinaisons de différents indices spectraux et notamment du machine learning.

Appliquer cette méthode pour la calibration du modèle.

Valider les résultats obtenus sur la base des mesures terrains disponibles.

L'enjeu principal de ces travaux consistera à appliquer ce modèle dans un contexte opérationnel en s'adaptant aux contraintes sous-jacentes (accessibilité aux données relatives à la parcelle, disponibilité de données de validation, contexte international, etc.).

Résultats attendus et perspectives

La qualité des estimations de production sera suffisamment précise pour garantir la fiabilité d'un service opérationnel.

Nous visons la publication de 2 à 3 articles scientifiques dans des revues de rang A telles que Remote Sensing of Environment, Journal of Selected Topics in Applied Remote Sensing ou Remote Sensing. La participation à des conférences internationales est également envisagée (IGARSS par exemple)

Conditions de réalisation du post doctorat (moyens financiers ou techniques et humains) et opportunités de professionnalisation (débouchés professionnels prévisibles)

Le post-doc bénéficiera du soutien financier, technique et humain d'EarthDaily Agro et du CESBIO.

Il aura en particulier accès à différentes sources de données pour mener à bien ses travaux :

- Des données de télédétection : accès aux chaînes de traitement d'EarthDaily Agro pour le calcul d'indices de végétation et de paramètres biophysiques (accès aux données brutes comme aux données traitées).
- Des données de terrain : mise à disposition d'une base de données sur une diversité de couverts intermédiaires sur un échantillon représentatif de parcelles qui sera acquise et consolidée durant le post-doc dans le cadre du projet EASY4AG mené par EarthDaily Agro.

Au sein de chaque parcelle, l'étude portera sur une zone de quelques centaines de mètres carrés. Les principales observations consisteront en un suivi régulier de masse de matière aérienne fraîche et sèche sur des placettes expérimentales. Seront également observés la diversité des espèces entrant dans la composition du couvert ainsi que le devenir du couvert (export, enfouissement, etc.). Plus généralement, l'itinéraire technique à la parcelle pour l'année culturale correspondante sera également collecté auprès des agriculteurs.

Chaque parcelle agricole fera l'objet d'un suivi satellite tout au long du cycle de la culture (capteurs Sentinel-2, Landsat-8, Sentinel-1 puis capteurs EarthDaily)

Les débouchés professionnels sont à même d'être facilités par l'expérience d'un travail motivé par les entreprises partenaires. Le post-doctorant sera hébergé à Toulouse dans les locaux du CESBIO et à Balma dans les locaux d'EarthDaily Agro.

Profil recherché (savoirs, savoir-faire, savoirs comportementaux, diplôme...)

Formation : Doctorat en télédétection et/ou modélisation des cultures.

Spécialisation : Bonnes connaissances en agronomie, physique/télédétection, et méthodes mathématiques de traitement des données.

Langue(s) : Maîtrise de la langue anglaise. Le français serait un plus

Mobilité : Missions de terrain et conférences en France et à l'étranger à prévoir.

Aptitudes :

Intérêt démontré pour la recherche appliquée en télédétection et production agricole pour le

développement de techniques innovantes.
Bonne aptitude à l'analyse et à la modélisation.
Programmation en python, connaissances avancées en SIG (QGIS, GDAL/OGR)
Connaissance en machine learning
Versioning (git) apprécié

Niveau et diplôme exigé / expériences souhaitées : Doctorat en télédétection et/ou modélisation des cultures.

Modalités de candidatures

Le dossier de candidature doit comprendre :

- un curriculum vitae détaillé avec liste des publications ;
- une lettre de motivation ;
- une ou deux lettres de recommandation ;
- l'attestation de doctorat ainsi que le rapport de soutenance de Thèse et les rapports concernant le manuscrit

Les candidats retenus seront conviés à un entretien.

Envoi des candidatures

CV et Lettre de motivation à envoyer exclusivement à l'adresse suivante :

eric.ceschia@inrae.fr

L'université met en œuvre une politique d'égalité en excluant toute discrimination. L'Université encourage et valorise toutes les candidatures de femmes et d'hommes en fonction de leurs qualifications.

Sujétions/Contraintes/Précisions complémentaires

Pour tout renseignement :

CESBIO

E-mail : eric.ceschia@inrae.fr

EarthDaily Agro

E-mail : pierre.carrere@geosys.com

Avantages

Télétravail possible sur ce poste 2 jours par semaine

55 jours de congés payés annuels pour un temps plein

Subvention restauration collective

Chèques vacances

Activités sportives et culturelles

Forfait mobilité durable (vélo, covoiturage)

Crèche

Date de publication de l'offre

20/09/2022

