

**STAGE 2016**

**Estimation de paramètres de végétation par imagerie hyperspectrale et réduction de dimensionnalité**

**La Structure d'accueil :**

Irstea est un organisme de recherche qui travaille sur les enjeux majeurs d'une agriculture responsable et de l'aménagement durable des territoires, la gestion de l'eau et les risques associés, sécheresse, crues, inondations, l'étude des écosystèmes complexes et de la biodiversité dans leurs interrelations avec les activités humaines.

**Contexte :**

L'analyse de données de télédétection issues de capteurs hyperspectraux aéroportés a démontré son potentiel pour l'estimation de propriétés biophysiques de la végétation depuis plusieurs années. La mise en place de programmes pour des missions spatiales embarquant des capteurs hyperspectraux (HypSiri, EnMap) nécessite de mettre au point ou adapter des méthodes existantes aux spécifications des futurs instruments, mais aussi d'intégrer un certain nombre de facteurs de perturbations du signal hyperspectral acquis depuis l'espace. Des outils de modélisation tels que le modèle de transfert radiatif 3D DART permettent de réaliser des simulations réalistes d'images de surfaces végétalisées acquises depuis un capteur spatial, et fournissent ainsi une source de données très riche utilisable pour les développements méthodologiques.

Afin d'optimiser le traitement des grandes quantités d'information contenues dans les données hyperspectrales, il est nécessaire de mettre en œuvre des méthodes de réduction de dimensionnalité efficaces permettant de synthétiser l'information sous une forme plus compacte, tout en minimisant les pertes. Dans le cadre du projet Hypos (Hyperspectral analysis and heterogeneous surface modelling), financé par l'Agence Spatiale Européenne (ESA), l'UMR TETIS est responsable de la mise au point méthodologique pour l'estimation de paramètres biophysiques de la végétation (contenu foliaire en pigments et en eau, indice foliaire), qui permettent de suivre l'état physiologique et de détecter les états de stress pour les surfaces végétalisées complexes. Les données seront issues d'une plateforme de modélisation basée sur DART et intégreront des données terrain expérimentales issues de différents types de végétation, des cultures aux forêts.

**Travail à réaliser par le stagiaire:**

Vu la très haute dimensionnalité des données hyperspectrales, l'objectif de ce stage est d'identifier et implémenter des méthodes de réduction de dimensionnalité permettant de sélectionner le sous-ensemble de bandes spectrales le plus intéressant pour l'étude de la végétation par imagerie hyperspectrale. Au cours de ce stage, le (la) candidat(e) contribuera au développement d'outils d'analyse des données générées par la plateforme de modélisation en langage Python, et réalisera une comparaison des performances de méthodes de régression par apprentissage automatique (sur les données originales ou les données de dimensionnalité réduite) pour l'estimation des propriétés de végétation en utilisant les données hyperspectrales.

A l'issue de ce stage, les résultats obtenus doivent permettre de sélectionner la ou les méthodes les plus performantes pour la réduction de dimensionnalité des données hyperspectrales en vue de l'étude de

différentes propriétés de végétation. Le (la) candidat(e) participera aussi au transfert méthodologique vers les partenaires européens (bureaux d'étude, laboratoires de recherche) afin de contribuer à une chaîne de traitement de données hyperspectrales fournie à l'ESA à la fin du projet.

**Concrètement, il s'agira de:**

- **Prendre en main les outils d'analyse numérique et statistique adaptés au traitement d'images hyperspectrales.**
- **Développer et documenter un protocole pour la réduction de dimensionnalité pour l'étude du couvert végétal, à partir d'outils du domaine libre (python, QGIS).**
- **Appliquer le protocole à des types de végétation de complexité variable.**
- **Participer au transfert méthodologique vers les partenaires du projet.**

Le ou la stagiaire sera co-encadré(e) par un chargé de recherche IRSTEA. Une part du temps de travail sera laissée au stagiaire pour la rédaction de son rapport de stage.

**Profil :**

- Elève Master 2 ou Ingénieur en Télédétection/traitement d'images et de signal et ayant des connaissances en physique et en écologie.
- Bases et intérêt pour la programmation (Python, R)
- Aptitudes au travail en interdisciplinarité et sur le terrain.
- Bon niveau en anglais scientifique et capacité rédactionnelle (bibliographie d'articles internationaux et rédaction d'articles)

**Durée :**

Stage de fin d'étude Master 2 : 6 mois entre Mars et Septembre 2016.

**Intérêt du stage pour l'étudiant :**

Développer des compétences dans l'analyse de données issues d'imagerie hyperspectrale et participer à un projet de recherche et développement regroupant des partenaires nationaux et européens, publics et privés.

Contribuer aux développements méthodologiques utilisés dans le cadre de la préparation de missions satellite hyperspectrales.

**Localisation :**

IRSTEA Montpellier

UMR TETIS, maison de la télédétection

Agropolis, 500, rue JF. Breton, 34093 Montpellier.

**Contacts et renseignements :**

Dino Ienco- IRSTEA (04.67.54.86.12), [dino.ienco@teledetection.fr](mailto:dino.ienco@teledetection.fr)

**IRSTEA**

361, rue J.F. Breton B.P. 5095 - 34196 Montpellier cedex 5 [www.irstea.fr](http://www.irstea.fr)

Jean-Baptiste Féret - IRSTEA (04.67.54.87.49), [jb.feret@teledetection.fr](mailto:jb.feret@teledetection.fr)

**Indemnité** : 554,40€/mois

**IRSTEA**

361, rue J.F. Breton B.P. 5095 - 34196 Montpellier cedex 5 [www.irstea.fr](http://www.irstea.fr)