



Offre de position Post doctorale / Post doctoral internship

Constitution BD morphospectrale à partir de données spatiales et géomatiques

Cadre : ANR HYEP « HYperspectral imagery for Environnemental urban Planning »
« Imagerie Hyperspectrale pour la planification urbaine environnementale »

Partenaires : LIVE ONERA, IGN, GIPSA, GEODE, ESPACE IRAP

Les milieux urbains se caractérisent par une forte hétérogénéité de forme, de taille, de matériaux et d'usage ainsi qu'une forte biodiversité... Du fait de leur grande superficie et des évolutions temporelles très variables la télédétection à haute résolution spatiale devient un outil utile et incontournable pour sa compréhension rapide et précise. Parmi les techniques existantes, l'imagerie hyperspectrale, qui acquiert des informations dans plus de 100 bandes spectrales avec une grande résolution spectrale (typiquement 10 nm) est une alternative prometteuse pour caractériser la composition et l'état des matériaux présents.

L'objectif de ce travail est d'identifier les observables caractéristiques accessibles par l'imagerie hyperspectrale acquises à différentes résolutions spatiales par des caméras aéroportées (résolution spatiale typique 1 à 2m) ou par de futurs capteurs spatiaux comme HYPXIM (France, 8 m) ou EnMap (30 m). Les "éléments observables" recherchés sont par exemple les bâtiments, les réseaux (routiers ou ferrés), les surfaces de végétation selon différentes strates (arbres, arbustes et herbe rase), les espèces et leur variabilité dans le cycle phénologique, les surfaces perméables/imperméables. Le comportement spectral/spatial et temporel de ces observables sera utilisé pour les discriminer. Leur utilisation est essentielle pour améliorer la réalisation des cartes de classification des sols et fournir des informations plus précises à la planification urbaine et pour l'observation de l'évolution de la biodiversité urbaine.

En plus d'une analyse multiéchelle, une comparaison des observables atteignables par cette technique en comparaison des techniques actuelles d'imagerie multispectrale ou panchromatique sera effectuée afin d'évaluer le gain de cette technologie.

Le candidat s'appuiera sur 3 jeux de données hyperspectrales aéroportées acquis sur Toulouse en 2012 et 2014 dans le cadre d'une collaboration ONERA / IGN.

Les tâches :

Plusieurs étapes sont identifiées.

Dans un premier temps, le candidat participera avec les différentes équipes à **l'état de l'art sur l'identification des observables** notamment dans le cadre de la création d'une base de données morpho-spectrale de ces observables (WP1). Il s'agira d'identifier, localiser, et caractériser les « observables » et en définir les propriétés spectrales, géométriques, morphologiques. Cette étape sera complétée par la **validation de ces observables sur des données images**.

Dans ce but, le candidat sera responsable du prétraitement des données acquises pendant les 3 campagnes aéroportées sur Toulouse effectuées en 2012 et 2014. Le travail va d'abord consister à traiter les données aéroportées afin de disposer d'images hypercubes en unité de luminance et géoréférencées. Ensuite, différentes images seront synthétisées afin de simuler différents instruments spatiaux : multispectraux comme Pléiades (CNES), Sentinel2 (ESA), HYPXIM (CNES), PRISMA (ASI, Italie) et EnMap (DLR, Allemagne). Suivant la résolution spatiale, plusieurs méthodes de correction atmosphérique seront testées à partir d'une hypothèse sol plat ou en tenant compte du modèle numérique de surface. Ces données seront ensuite utilisées pour évaluer les performances d'extraction des observables morphospectraux en ainsi l'amélioration de la classification des sols en zone urbaine.

Dans une seconde étape, **l'apport d'acquisitions multitemporelles** sera évalué afin d'analyser la possibilité de détecter des altérations de matériaux mais également l'évolution de l'état d'espèces végétales.

Durée : Le post doc de 24 mois se déroulera la première année à l'ONERA Toulouse et la seconde au LIVE Strasbourg.

Contacts : Christiane Weber (christiane.weber@live-cnrs.unistra.fr, tél : +33 368850966) ou Xavier Briottet (Xavier.Briottet@onera.fr, Tél : + 33 562252605)



Post doctoral position offers Post / Post-doctoral internship
Morphospectral BD from spatial and geomatics data

Setting: ANR HYEP "Hyperspectral imaging for environmental urban planning"

Partners: LIVE ONERA, IGN, GIPSA, GEODE, IRAP SPACE

Urban environments are characterized by a strong heterogeneity of shape, size, materials and use as well as a high biodiversity ... Because of their large size and highly variable temporal evolution of high spatial resolution remote sensing becomes a useful tool and essential for its fast and accurate understanding. Among the existing techniques, hyperspectral imaging, which acquires information in more than 100 spectral bands with high spectral resolution (typically 10 nm) is a promising alternative to characterize the composition and condition of urban materials.

The objective of this work is to identify urban elements (observable) characteristics extractable from hyperspectral imagery acquired at different spatial resolutions by airborne cameras (typical spatial resolution of 1 to 2 m) or future space sensors as HYPXIM (France, 8 m) or EnMAP (30 m). The desired "observables" are eg buildings, networks (road and rail), vegetation surfaces in different strata (trees, shrubs and short grass) species and their variability in vegetation cycle, permeable surfaces / impervious. The spectral behavior / spatial and temporal these observables will be used to discriminate urban land cover surfaces. Their use is essential to improve the achievement of soil classification maps, and provide more accurate information to urban planning and for the observation of the evolution of urban biodiversity.

In addition to a multi-scale analysis, a comparison of observable achievable by hyperspectral approaches compared to current techniques for multispectral and panchromatic imaging will be conducted to evaluate the gain of this technology.

The internship will be based on three sets of airborne hyperspectral data acquired over Toulouse in 2012 and 2014 as part of collaboration ONERA / IGN.

Work packages

Several steps are identified.

First, the candidate will establish with the different teams the state of the art on the identification of observable particularly in the context of the creation of a morpho-spectral database of these observables (WP1). This step will identify, locate, and characterize the "observable" and define the related spectral properties, geometric, morphological characteristics. This will be complemented by the validation of these images observable data.

To this end, the candidate will be responsible for preprocessing the data acquired during the 3 airborne campaigns Toulouse made in 2012 and 2014. The first work will be to deal with airborne data in order to have hypercubes image luminance unit and georeferenced. Then, different images will be synthesized to simulate different space instruments as multispectral Pleiades (CNES), Sentinel2 (ESA), HYPXIM (CNES), PRISMA (ASI, Italy) and EnMAP (DLR, Germany). Next spatial resolution, different methods of atmospheric correction will be tested from a flat floor or assumption considering the digital surface model. These data will then be used to evaluate the extraction performance observable morphospectraux thus improving the classification of urban land cover.

In a second step, the addition of multi-temporal acquisitions will be evaluated in order to analyze the possibility of detecting alterations in materials, but also the evolution of the state of plant species.

Application: Application is limited to European citizens

Duration: 24 months post doc will take place the first year at ONERA Toulouse and the second in LIVE Strasbourg.

Contacts: Christiane Weber (christiane.weber@live-ccnrs.unistra.fr, tel: +33 368 850 966) or Xavier Briottet (Xavier.Briottet@onera.fr, Tel: + 33 562 252 605)