

## PROPOSITION DE SUJET DE STAGE DE MASTER M2 – année 2015-16

### 1.- DESCRIPTION DU SUJET

**Titre :** *Apport des données d'imagerie multispectrale de nouvelle génération à l'estimation de propriétés de sol*

**Descriptif du sujet (contexte, objectifs...)**

Ce stage s'inscrit dans le contexte du projet national CNES-TOSCA pour le développement du Centre d'Expertise Scientifique de Cartographie Numérique des Sols, du pôle de données surfaces continentales THEIA.

Certaines propriétés des sols (telles que le taux d'argile, de carbonate de calcium, de fer, de matière organique) peuvent être estimées à partir de leur réponse spectrale dans le domaine optique Visible-Proche Infra-Rouge (Vis-PIR, 400-2500 nm), via l'utilisation de méthodes telles que les modèles de régression ou les indices spectraux (e.g. Viscarra Rossel et al., 2006). Cette démarche d'estimation a été transposée avec succès en télédétection hyperspectrale aéroportée pour prédire ces propriétés de sol en surface (e.g. Selige et al. 2008, Gomez et al., 2012, Vaudour et al., 2015). Ceci constitue ainsi, pour la cartographie numérique des sols, une source de données complémentaire, voire alternative aux données pédologiques classiquement recueillies sur le terrain avec un coût élevé.

La performance de modèles d'estimation calibrés à partir de données multi-spectrales, bien que dégradée par rapport à celle de modèles calibrés à partir de spectres continus collectés sur le terrain, ou de spectres issus d'image aéroportée hyperspectrale, permet de prédire des classes de teneurs en carbone organique du sol (Vaudour et al., 2013). La qualité du signal radiométrique des capteurs satellitaires tout comme la perspective de capteurs récents de très haute résolution spatiale (THR) tels que Pléiades ou bien de haute résolution spatiale (HR) dotés d'un nombre plus élevé de bandes spectrales tels que Sentinel-2 ou Worldview-3 offrent de nouvelles perspectives pour tester l'aptitude des images THR multispectrales ou HR superspectrales à prédire diverses propriétés de sols.

Le stage vise à tester les performances de divers modèles d'estimation (régression linéaire multiple, notamment...) calibrés à partir de données de télédétection multispectrale de nouvelle génération : données THR disponibles actuellement (Pléiades, SPOT 6...) et données HR disponibles prochainement (Sentinel-2).

**Méthodologie et démarche :**

Ce travail sera réalisé sur deux sites d'étude :

- 1 site en région francilienne (210 km<sup>2</sup>), couvrant des sols à dominance luvisols, néoluvisols, calcosols et colluviosols rédoxiques. Des données multispectrales satellitaires SPOT4-Take5, Pléiades sont d'ores et déjà disponibles ainsi que des données de réflectance de sols acquises sur le terrain.

- 1 site en région méditerranéenne (24 km<sup>2</sup> en Languedoc-Roussillon), couvrant des sols à dominance rendosols leptiques, regosols calcariques, fersalsols et calcarisols. Des données multispectrales satellitaires SPOT5-Take5, hyperspectrales aéroportées HyMap sont d'ores et déjà disponibles ainsi que des données de réflectance de sols acquises en laboratoire.

De plus des données Sentinel 2 seront acquises au printemps 2016 sur les deux sites d'étude.

Il est envisagé de : i) tester la performance de modèles d'estimation de propriétés de sol à partir de données multispectrales Spot 5 et Sentinel-2 (ou de données Sentinel-2 simulées à partir de spectres de réflectance issus de mesures de terrain et/ou d'images hyperspectrales) ; ii) comparer la performance des modèles sur les deux contextes pédoclimatiques, francilien et languedocien ; iii) tester la combinaison de données multiples et/ou de données ancillaires.

*Compétences souhaitées :* utilisation de R, ENVI, ArcGIS ; anglais. Goût pour les mesures de terrain.

**Possibilité de thèse :** envisagée

### 2.- MODALITES D'ACCUEIL

**Equipe(s) d'accueil :** UMR ECOSYS Pôle Sol, Centre de Grignon ; BP01 - 78850 Thiverval-Grignon

**Indemnité** : 554,40 €/mois (+ indemnités de transport francilien)

**Hébergement** : envisageable sur campus de Grignon (s'y prendre au plus tôt)

### **3.- ENCADREMENT**

Responsable principal : Mme VAUDOUR Emmanuelle, Maître de Conférences AgroParisTech, UMR ECOSYS

Tel : 01-30-81-52-75 ; email : emmanuelle.vaudour@agroparistech.fr

co-encadrement : Mme Cécile GOMEZ, Chercheur IRD, Montpellier ; Xavier Briottet, Directeur de recherches ONERA, Toulouse ; Jean-Marc Gilliot, Maître de Conférences AgroParisTech, UMR ECOSYS

### **4.- CONTRAINTES PARTICULIERES : -**