

# Analyse de l'impact de la résolution spatiale de données Hyperspectrales sur la cartographie de propriétés pérennes de sol.

## **Contexte :**

Une des missions identifiées du futur instrument satellitaire hyperspectral français HYPXIM ([http://teledetection.ipgp.fr/sfth/colloque2012/SFTH2012\\_0.05\\_Lefevre.pdf](http://teledetection.ipgp.fr/sfth/colloque2012/SFTH2012_0.05_Lefevre.pdf)) est l'étude des sols afin de quantifier les paramètres physico-chimiques et biochimiques importants concernant les sols et leur rôle dans le cycle hydrologique et les changements climatiques. Le choix de la résolution spatiale d'HYPXIM est encore en cours de discussion (entre 8 m et 16 m). L'objectif de ce stage vise à apporter des éléments contribuant au dimensionnement de cet instrument, à travers l'étude de l'impact de la résolution spatiale sur la cartographie de propriétés de sol (texture, Carbone organique, Carbonate de Calcium...).

## **Sujet de stage :**

Pour mener à bien ces travaux, des données aéroportées hyperspectrales (Capteur AISA-DUAL, 400-2500nm avec 280 bandes spectrales, résolution spatiale : 5m) seront dégradées à des résolutions spatiales de 8, 10, 15, 20 et 30m, en collaboration avec des chercheurs de l'ONERA (Toulouse). Les résolutions de 8, 10 et 15m permettront d'apporter des éléments contribuant au dimensionnement du futur instrument HYPXIM, tandis que les résolutions de 20 et 30m permettront d'estimer l'apport de l'instrument HYPXIM par rapport aux futurs instruments (résolution des projets de capteurs satellitaires Allemand EnMap et Italien PRISMA).

Les données hyperspectrales utilisées ont été acquises en 2009 sur le bassin versant du Lebna (gouvernorat du Cap Bon, Tunisie, Figure 1), et les propriétés de sol d'intérêt sur cette zone sont l'Argile, la Capacité d'Echange Cationique, le Sable et le Fer. La cartographie de ces quatre propriétés de sol à la résolution initiale de 5m servira de référence (Gomez *et al.*, 2012).

Des modèles de prédiction de propriétés de sols devront être développés pour chaque résolution spatiale. La méthode de la Partial Least Square Regression (PLSR) sera prioritairement utilisée pour la mise au point de ces modèles de prédiction de propriétés des sols. Néanmoins, il sera possible de travailler au développement d'autres modèles de regression (basés sur des réseau de neurones ou sur des Support Vector Machine), et de comparer la performance de ces différents modèles de regression. Une base de données de près de 120 spectres pourra être utilisée pour construire les modèles de prédiction.

Une synthèse et comparaison des cartographies obtenues à différentes résolutions spatiales sera effectuée. Le(a) candidat(e) tirera de ce stage une riche expérience en imagerie hyperspectrale, ainsi qu'en Cartographie Numérique des Sols.

Ce sujet de stage s'inscrit dans le projet TOSCA « *Mission HYPXIM : Apport de la résolution spatiale de la mission HYPXIM pour l'étude des propriétés pérennes des sols et de leur humidité de surface* » et dans la continuité du projet ANR Digisol\_Hymed pour lequel l'UMR LISAH est coordinateur <http://www.umr-lisah.fr/digisolhymed/index.php>

**Niveau requis :** Master 2

**Durée du stage :** 6 mois. 1<sup>er</sup> Février 2013 au 31 Juillet 2013.

**Lieu :** Laboratoire d'étude des Interactions Sol-Agrosystème-Hydrosystème (LISAH – Unité mixte de recherche Supagro – INRA – IRD), sur le campus de Supagro à Montpellier.

<http://www.umr-lisah.fr/>

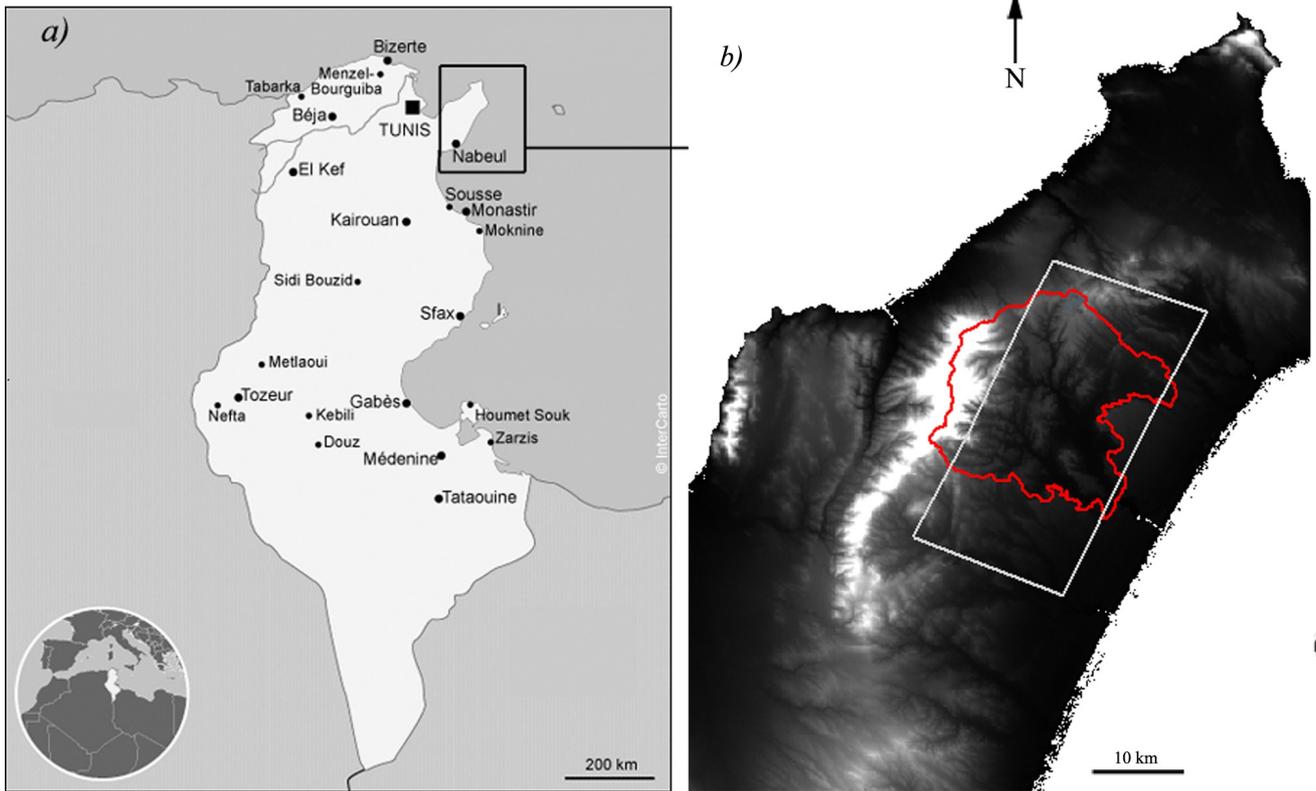
**Encadrante :** Mlle Gomez Cécile (IRD Montpellier, UMR LISAH)

Collaboration avec Xavier Briottet (ONERA, Toulouse)

**Email :** [cecile.gomez@ird.fr](mailto:cecile.gomez@ird.fr)

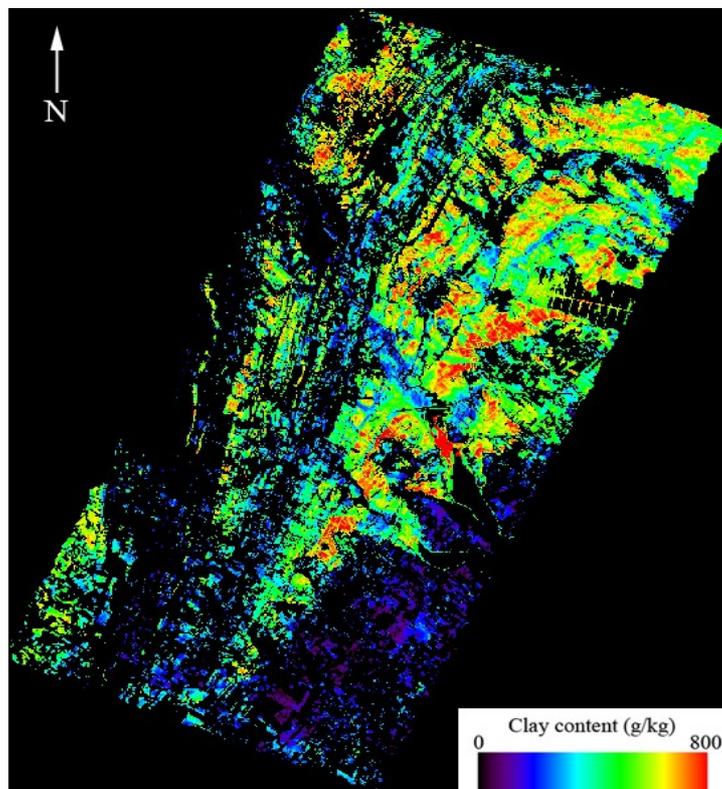
**Indemnité de stage :** 436€/mois Brut

**Compétences requises :** programmation scientifique (Matlab, R ou IDL), mathématiques



appliquées et télédétection.

**Figure 1 :** a) Localisation de la région du Cap Bon en Tunisie, b) limites du bassin versant du Lebna (en rouge) et de l'image aéroportée hyperspectrale AISA-DUAL superposée à un MNT du Cap Bon.



**Figure 2 :** Carte globale du taux d'argile (g/kg) prédit par spectrométrie aéroportée VNIR (Gomez

*et al.*, 2012)