Laboratoire de Morphodynamique

Continentale et Côtière

UMR CNRS 6143

A Rouen, le 12/10/2020

Offre de stage Master 2

Traitement automatique d'image hyperspectrale pour la détection et la segmentation de structure géologique

L'imagerie hyperspectrale est une technologie récente qui connait un intérêt croissant pour les sciences environnementales. En effet, c'est une méthode d'analyse rapide et non destructive qui permet d'étudier différentes propriétés chimiques au sein de chaque pixel grâce à l'acquisition de multiples canaux spectroscopiques. Au laboratoire M2C, deux caméras hyperspectrales sont utilisées : une couvrant la gamme visible et proche infrarouge (VNIR, 400-1000 nm, taille du pixel : 50 microns), permettant l'étude des pigments et matières colorantes ; l'autre la gamme des infrarouges à ondes courtes (SWIR, 1000-2500 nm, taille du pixel : 150 microns) visant à caractériser différents types de matières organiques et minérales. A ces informations spectrales contenues dans une dimension, sur les trois que comporte l'image hyperspectrale, s'ajoute les deux dimensions spatiales. Celles-ci permettent de caractériser des structures sédimentaires qui apporte des informations temporelles sur l'échantillon, comme des strates pour une temporalité de plusieurs mois, ou des dépôts de crues ou de séismes pour une information de l'ordre de quelques jours. L'ajout de cette dimension temporelle aux données hyperspectrales est une plus-value qui permet de comparer des chroniques au sein d'un même lac, d'un même bassin versant ou à une échelle plus large. Ainsi le stage se situe donc à l'interface entre les sciences environnementales, la chimie analytique et l'analyse d'images.

Missions : L'objectif de ce stage est de mettre en place des méthodes automatiques pour la caractérisation de ces dépôts. Celles-ci peuvent être purement spatiale en ne considérant que quelques canaux portant les informations sur ces dépôts, comme une image RGB, Lab… Ou elles peuvent utiliser la complémentarité entre les dimensions spatiale et spectrales. Il faut savoir que dans les cas simples ces dépôts sont visibles à l'œil nu et donc sur une image RGB ou pseudo RGB. Mais dans d'autres cas, ils peuvent être totalement invisible à l'œil nu car masqué par l'absorption dominante de la matrice sédimentaire, mais certains canaux peuvent les faire ressortir. Les méthodes mises en place seront appliquées à plusieurs images hyperspectrales couvrant les cas simples et plus complexes. La résolution de ces images hyperspectrales peut aussi permettre d'étudier ces dépôts à l'échelle du grain s'il est suffisamment grossier, d'autres méthodes pourront être employées pour cette étude complémentaire. Les approches développées pendant le stage seront par la suite introduites dans la chaine de traitement des images hyperspectrales pour les études portant sur les reconstructions paléo-environnementales.

Compétences souhaitées : Bonnes connaissances en traitement des images ; Programmation scientifique : Matlab, Python, IDL ; Curiosité pour les sciences environnementales

Encadrements : Maxime Debret (maxime.debret@univ-rouen.fr), Kévin Jacq (kevin.jacq@univ-rouen.fr)

Gratification mensuelle : environ 600€ (projet HYP-I, région Normandie)