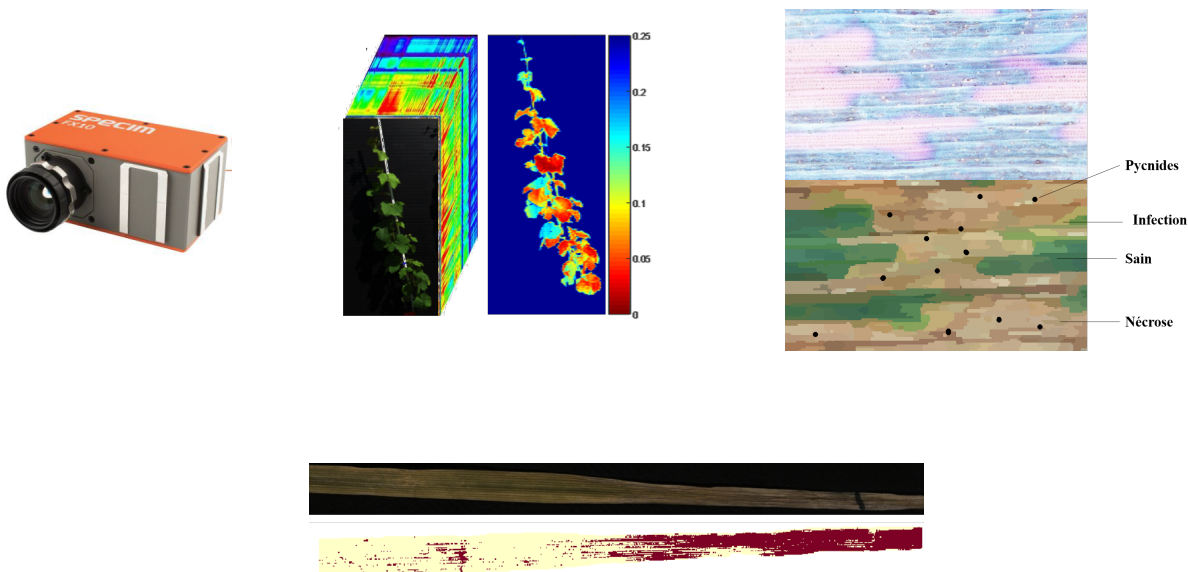


## Nouveaux outils de modélisation des images hyperspectrales : applications agro-environnementales.

### Objectifs du stage M2 (ou césure M1):

Modélisation paramétrique dans l'espace des matrices de covariance, application à la segmentation non-supervisée d'images hyperspectrales.

**Mots-clés:** Hyperspectrale, segmentation non-supervisée, clustering, statistiques bayésiennes, variété riemannienne,



---

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Lieu :                | UMR Itap, Inrae Montpellier                               |
| Encadrant principal : | Florent Abdelghafour (Itap)                               |
| Collaboration :       | Lionel Bombrun (UMR IMS Bordeaux, Bordeaux Sciences Agro) |
| Durée:                | 6 mois à partir du 01/02/2023                             |

---

---

## Description du laboratoire d'accueil:

L'UMR ITAP (Inrae) est un laboratoire de recherche montpelliérain dédié au développement d'outils et méthodes pour les agricultures de demain ([lien](#)). Au sein de ce laboratoire, l'équipe Capteurs Optiques pour les Milieux Complexes (COMiC) développe des systèmes optiques de mesure associés à des méthodes de traitement du signal pour caractériser les objets ou les milieux qui sont au cœur des procédés agricoles et environnementaux. Les recherches de l'équipe reposent principalement sur les technologies de spectrométrie UV, Visible et proche-infrarouge et **d'imagerie hyperspectrale**.

COMiC possède une longue expérience en analyse de données multivariées et hétérogènes, notamment avec les outils de la [chimométrie](#). L'équipe s'investit à la fois au développement de nouvelles méthodologies de traitement de données spectrales et dans des applications agro-environnementales innovantes.

## Objectifs:

L'objet du stage est d'explorer de nouvelles méthodes pour l'exploitation des images hyperspectrales, en particulier pour des applications de caractérisation du végétal comme le phénotypage et la phytopathologie. Ces méthodes se basent sur des descripteurs sous formes de matrices de covariance, décrits par des modèles de mélanges. Il s'agit d'exploiter conjointement les propriétés spatiales et spectrales de ce type de données pour réaliser des segmentations non-supervisées. Pour ce faire, le stage comprend trois axes thématiques:

- (i) Développement de descripteurs spectro-spatiaux sous forme de matrice de covariance
- (ii) Modélisation de ces descripteurs dans l'espace des matrices de covariances
- (iii) Implémentations algorithmique pour la caractérisation d'images hyperspectrales de matériel végétal

## Activités:

Le/la stagiaire disposera d'un corpus bibliographique, de documents de travail internes et d'un ensemble de codes dédiés aux axes thématiques (i) et (ii). Il faudra dans un premier, avec l'appui de l'encadrement, prendre en main ces éléments. Puis, il sera proposé différents problèmes de mise en application de ces principes sur des images hyperspectrales, pour répondre à des problématiques agronomiques réelles. Les bases théoriques relèvent principalement de la modélisation paramétrique, des statistiques bayésiennes dans l'espace particulier des matrices de covariance.

## Profil:

- Formation Bac+5
- Traitement du Signal et des images
- Statistiques appliquées
- Goût pour la programmation et le calcul scientifique (Python, Matlab, R )
- Capacité à s'appropriier certaines bases mathématiques théoriques
- Fort intérêt pour l'agriculture ou les applications environnementales

## Indemnisation:

Taux légal selon réglementation en vigueur (environ 550 €/mois)

## Localisation et contact:

Le stage se déroulera à Montpellier (361 Rue Jean-François Breton, 34196 Montpellier)  
Candidature (CV+LM) à envoyer à Florent Abdelghafour (florent.abdelghafour-at-inrae.fr)

