



## Offre de stage Master 2

Année 2022

**Laboratoires et partenaire :** UMR EMMAH INRAE Avignon, CEN-PACA, Chambre d'Agricultures des Bouches-du-Rhône CNRS-IMBE-Avignon.

**Noms et qualité des responsables du stage :** Courault Dominique (Directrice de recherches, INRAE PACA), Claire Pernollet (responsable scientifique CEN PACA)

**Adresse du stage :** principalement l'UMR EMMAH INRAE Avignon, route de l'aérodrome, site AgroParc, 84914 Avignon (<http://www4.paca.inra.fr/emmah>) (possibilité de logement à prix réduit sur place à condition de faire une demande à l'avance et suivant les périodes de disponibilité)

Lors du stage des échanges avec les partenaires sont prévus avec des déplacements en Crau près de St Martin de Crau (<https://cen-paca.org/decouvrir/les-especes-emblematiques/insectes/criquet-de-crau/>)

**Tél :** 0432722385

**emails :** dominique.courault@inrae.fr, claire.pernollet@cen-paca.org

### Spécialité MASTER 2:

Géomatique-télédétection-Ecologie – Environnement

### Titre :

**Evaluation du potentiel des images satellitaires à haute résolution pour suivre l'évolution des surfaces propices au criquet rhodanien.**

### Contexte et Objectifs du stage :

La plaine de la Crau (triangle entre Arles, Salon et Istres dans les Bouches du Rhône) comprend une réserve naturelle avec une végétation steppique appelée Coussouls qui présente un intérêt primordial pour la biodiversité. C'est une zone pâturée par les moutons sur une partie de l'année, et qui abrite de nombreuses espèces remarquables dont une endémique, le criquet de Crau *Prionotropis rhodanica*, actuellement considéré en danger d'extinction et protégé au titre de l'arrêté national du 23/4/2007. Un projet de conservation européen LIFE « SOS criquet de Crau », auquel est intégré ce stage, a été lancé en septembre 2021.

Des observations sur la répartition de cette espèce, réalisées depuis plusieurs années par le CEN PACA et ses partenaires, ont permis de mieux comprendre les relations entre : 1) d'une part, la gestion pastorale et la structuration de la végétation herbacée ; 2) d'autre part la structure de la végétation et la présence de ce criquet. La diminution significative des aires des populations amène naturellement à se questionner sur les facteurs affectant leur démographie. La caractérisation de l'hétérogénéité de la végétation est une des variables clés importante à suivre. Un des enjeux est de parvenir à extrapoler

à d'autres échelles les observations sur le micro-habitat du criquet : d'une part pour en déduire la répartition de l'habitat favorable à l'échelle de la Crau entière, et d'autre part pour évaluer l'évolution de sa répartition au fil des années. La télédétection est un moyen qui offre la possibilité d'obtenir des images à haute résolution spatiale et temporelle permettant d'accéder à des variables caractérisant la structure de la végétation, notamment avec les dernières missions Copernicus, telle que Sentinel 2 opérant dans le domaine optique.

Des travaux préliminaires menés par le CEN PACA basés sur l'utilisation d'archives d'images SPOT et Landsat (de 1975 à 2007) ont montré le potentiel de ce type de données pour suivre les dynamiques de la végétation et l'évolution des parcours de pâturages et ses implications en termes d'habitats d'espèces protégées. Il apparaît nécessaire de poursuivre l'analyse en considérant les années les plus récentes afin de mieux comprendre les liens entre pratiques pastorales et dynamiques des populations de criquet. Les nouveaux satellites Sentinel (mais aussi Pleiades et SkySat) qui présentent des résolutions plus fines que Landsat et SPOT et une plus large gamme de bandes spectrales présentent un atout indéniable pour compléter cette étude.

L'objectif de ce stage est donc de :

-caractériser l'hétérogénéité de la végétation sur la plaine de la Crau en évaluant le potentiel d'images à haute résolution et développer des méthodes pour cartographier des zones favorables ou défavorables pour l'habitat du criquet,

-identifier des variables qui pourront être suivies dans le temps à partir de divers satellites afin d'évaluer l'évolution temporelle de ces zones.

-établir des bases pour proposer un modèle de trajectoire des surfaces de Crau lié à la dynamique des populations

Le travail s'appuiera sur des jeux de données de diverses natures :

- Des images satellites récentes Sentinel et des archives d'images Landsat et SPOT (et suivant les acquisitions passées, PLEIADES, et récentes SkySat)
- Des observations faites par le CEN PACA et ses partenaires sur le site qui concernent à la fois le suivi de la végétation, des pratiques pastorales et des populations de criquet

L'étudiant(e) sera en contact étroit avec les équipes sur le terrain, qui sont génératrices d'observations pour calibrer et valider les méthodes mises au point. Plusieurs voies seront explorées suivant les jeux de données disponibles par année, classifications supervisées basées sur l'intelligence artificielle (Random forest, SVM) ou classifications hiérarchiques, analyses temporelles de profils d'indices spectraux. Les résultats obtenus seront présentés régulièrement aux partenaires du projet afin d'évaluer leur pertinence. La dernière étape consistera à la rédaction du rapport final rendant compte du travail fourni et des résultats trouvés.

### **Profil recherché :**

**Niveau d'études :** Bac+4/Bac+5

**Formations recommandées :** géomatique, (SIG et télédétection), Sciences écologiques et environnementales, biologie de la conservation

**Compétences souhaitées :**

- Connaissances en SIG (qgis) et gestion de bases de données spatiales
- Bases en télédétection et traitement d'images (R, matlab, python ou snap, envi)
- Intérêt pour les systèmes agro-pastoraux, les sciences de la conservation et l'écologie de terrain.
- Maîtrise de logiciels bibliographiques (Zotero) et de traitements de données (R).
- Capacités rédactionnelles et de synthèse
- Rigueur, capacités d'initiative, aptitude au travail en équipe

**Caractéristiques du stage :**

Durée : 6 mois

Contrat : Stage indemnisé selon la réglementation en vigueur (convention de stage avec le CEN PACA)

Date de début et période du stage : Mars à Août 2022 (éventuellement ajustable suivant formation)

**Modalités des candidatures :**

Merci de faire parvenir un CV, lettre de motivation, résultats M1 et M2, lettre de recommandations par mail à [dominique.courault@inrae.fr](mailto:dominique.courault@inrae.fr) et [claire.pernollet@cen-paca.org](mailto:claire.pernollet@cen-paca.org)