



**Direction Territoriale Sud-Ouest**

Département : *Délégation Aménagement Laboratoire Expertise et Transports de Toulouse*

Unité : *Satellite, Climat, Gestion et Systèmes d'Information*

Affaire suivie par : Dominique HEBRARD

[dominique.hebrard@cerema.fr](mailto:dominique.hebrard@cerema.fr)

Tel : +33 (0)5 62 25 97 52

Fax : +33 (0)5 62 25 97 98

## **PROPOSITION DE STAGE – 2017 MASTER II OU ECOLE D'INGENIEUR**

*Expertise qualité du produit « indicateurs aménagement des territoires urbains » pour le suivi des dynamiques*

### **L'ORGANISME D'ACCUEIL**

Le Cerema (Centre d'Etudes et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement) est un établissement public rattaché au Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer (MEEM). Le Cerema sud-ouest est implanté à la fois sur les sites de Bordeaux et Toulouse. La DALETT (Délégation Aménagement Laboratoire Expertise Transports de TOULOUSE) est la délégation Toulousaine du Cerema sud-ouest.

D'une manière générale, le Cerema mène des activités d'expertise, de contrôle, de suivi, de conception et de recherche dans l'ensemble des domaines d'activité du ministère : aménagement, transports/mobilité, infrastructures, risques, etc. ainsi que dans le domaine des applications satellitaires (observation de la terre et géolocalisation par satellite).

### **LE POLE « APPLICATIONS SATELLITAIRES ET TELECOMMUNICATIONS »**

La Cerema sud-ouest héberge le pôle « Applications Satellitaires et Télécommunication » du MEEM. C'est un Pôle à vocation nationale. Il est au service de toutes les entités du MEEM pour intégrer l'utilisation d'images satellites dans leurs missions, qu'elles soient en lien avec le littoral, les risques ou l'aménagement du territoire.

### **CONTEXTE DU STAGE**

Le Cerema a mis au point sur la ville de Bordeaux, un démonstrateur « occupation des sols télédétection urbain » qui apporte des informations sous forme d'indicateurs pour les problématiques d'aménagement du territoire en zones urbaines et peri-urbaines. Sur la base d'une classification de

l'occupation du sol issue d'images très haute résolution Pléiade, un jeu d'indicateurs thématiques a été mis au point. Ces indicateurs visent à répondre aux grands enjeux urbains en matière d'aménagement du territoire et de préservation de la biodiversité que sont les questions de

- consommation de l'espace,
- densité urbaine,
- connaissance de la nature en ville ,
- qualité urbaine ou de bien être en ville
- phénomènes d'îlots de chaleur urbains.

L'enjeu des couches d'occupation du sol étant de permettre de réaliser un monitoring de l'évolution du territoire, plusieurs millésimes sont nécessaires pour suivre la consommation de l'espace. Dès lors, la comparaison de deux millésimes nécessite une méthodologie spécifique afin de caractériser les écarts qui seront observés : zones ayant subies des mutations ou mal classifiées sur un des deux millésimes comparés.

Des travaux complémentaires sont donc nécessaires pour définir la méthodologie de comparaison de millésimes et développer des indicateurs qualité sur le différentiel obtenu, afin de faciliter l'utilisation de ces données de suivi des dynamiques urbaines.

## **SUJET DU STAGE**

L'objectif du stage est de comparer deux millésimes de données, d'une part des images acquise en 2014 puis des images acquises en 2016. En 2016, la comparaison portera également sur deux capteurs différents : Pléiades et Spot 6/7 de sorte à évaluer l'intérêt ou non d'utiliser une résolution moins élevée en milieu urbain. La comparaison devra porter sur une approche statistique entre les millésimes suivant plusieurs approches. D'une part la comparaison se fera entre les classifications, mais également entre les indicateurs thématiques, d'autre part suivant une localisation en fonction des morphologies urbaines ou les typologies de quartier, mais également à des échelles d'analyse spatiale différentes (grille, quartier, zone PLU ou commune par exemple)

Les travaux prévus sont :

- prise en main du produit « occupation des sols télédétection urbain », de son processus de production par une mise en œuvre sur le territoire d'étude ainsi que la méthode de production des indicateurs. Cette mise en œuvre consistera à réaliser des classifications d'image avec les outils du Cerema puis de produire des indicateurs métiers.

Analyse du processus de production d'un second millésime :

L'objectif étant de minimiser le différentiel induit par le mode de production de chaque millésime.

- élaboration et qualification du produit « différentiel » (méthodologie et mise en œuvre) :
  - comparaison de deux millésimes
  - qualification du produit « différentiel » : développement d'indicateurs qualité sur la détection de changements et validation « indépendante » par photo-interprétation
  - qualification des échelles d'utilisation des indicateurs
- proposition de recommandations à l'intention des utilisateurs afin de définir les conditions optimales d'exploitation du produit.

## PRINCIPALES TACHES

**Bibliographie :** Prise de connaissance des travaux conduits antérieurement par le pôle applications satellitaires et des résultats de divers stages étudiant. Prise en main des éléments de bibliographie en lien avec les thèmes suivants : OCS, indicateurs urbains, qualité. Un axe complémentaire portera en particulier sur les méthodes d'évaluation de la qualité des bases de données spatialisées. Restitution synthétique de l'analyse.

### SIG et Télédétection

- Élaboration d'éléments méthodologiques de télédétection
- Prise en main des outils (OTB, Qgis, SQL, Python et outils du PCI, ...)
- Mise en œuvre de la méthodologie sur un territoire
- Évaluation des méthodes, analyse critique des résultats

### Capitalisation

- Rédaction d'un rapport sur le travail effectué
- Tutoriel d'utilisation des outils développés

## DIVERS

### INTERET DU STAGE

L'intérêt du stage peut se traduire de la manière suivante :

- Montée en compétence dans l'utilisation de logiciels et de techniques de SIG et télédétection
- Montée en compétence dans la qualification d'un processus de production
- Montée en compétence dans les méthodes de codages sous python et utilisation des librairies dédiées à la géomatique.
- Connaissance des acteurs du MEDDE et du fonctionnement d'un Etablissement Public

### COMPETENCES/FORMATION REQUISES

- Esprit d'initiative et autonomie
- Capacité à rendre compte et travail en équipe
- Rigueur, curiosité scientifique
- Esprit de synthèse et qualités rédactionnelles
- Un goût pour la télédétection, la géomatique et les connaissances de base dans ce domaine
- Connaissances et intérêt pour les problématiques de qualité
- La connaissance ou l'intérêt pour le langage python serait un plus important. Il sera possible d'acquérir cette compétence pendant la durée du stage

### ASPECTS PRATIQUES

**Encadrement :** Dominique HEBRARD/Amélie LOMBARD/Géraldine BUR

**Localisation :** DALETT/SCGSI. 1 av du Colonel Roche, 31400 Toulouse.

**Moyens à disposition :** Bureau, station de travail récente et performante complétée par 2 écrans 24 pouces, logiciels, images satellites et bases de données nécessaires aux besoins du stage.

**Rémunération:** sur la base légale.

**Durée :** Idéalement 6 mois, adaptable.

Pour tout renseignement complémentaire, ne pas hésiter à me contacter.

Dominique HEBRARD

Pôle de Compétences et d'Innovations « Applications Satellitaires et Télécommunications »

Cerema/DTerSO/DALETT/SCGSI

[dominique.hebrard@cerema.fr](mailto:dominique.hebrard@cerema.fr) Tel : +33 (0)5 62 25 97 52