

**Stage de recherche 2019  
Master 2 - Ecole d'Ingénieurs (5 mois)  
IGN - Laboratoire LaSTIG, équipe MATIS**

**Analyse conjointe de nomenclatures d'occupation du sol  
pour la classification d'images satellites**

**(ANR MAESTRIA 2019-2022)**

### **Contexte**

La classification de l'occupation ou de l'usage des sols à partir d'images satellites consiste à prédire pour chaque pixel de l'image la classe la plus probable parmi un jeu d'étiquettes prédéfinies (nomenclature). Cette nomenclature varie selon les usages et les résolutions spatiales. Parfois la nomenclature est hiérarchique : elle gagne en détails avec la profondeur de l'arbre des étiquettes (« végétation haute » → « espèces d'arbres » ; « cultures → types de culture »).

La plupart du temps, dans un contexte supervisé de mise à jour ou de détection de changements, la nomenclature est issue de bases de données géographiques (BD) existantes (format vecteur). Ces bases de données sont très utiles pour effectuer l'apprentissage des classes existantes pour la tâche de discrimination des différentes classes de la nomenclature.

Il existe un grand nombre de BD avec des emprises et des précisions spatiales (mondiales, européennes, nationales, locales) et sémantiques (occupation ou usage du sol, e.g., « bâtiments » ou « résidentiel »/ « commercial ») très différentes. Entre ces bases de données, on note des classes couvrant des concepts similaires (par exemple, « forêts »), emboîtés (« urbain dense » et « bâti ») ou présentes dans une seule BD et discriminables à partir d'une seule source de données image.

Aujourd'hui, on souhaite définir des nomenclatures pour la classification des images satellites reprenant des concepts de plusieurs bases de données à la fois. Il faut donc être capable :

- de mettre en correspondance les classes appartenant à plusieurs bases de données géographiques ;
- de définir quelles classes parmi toutes celles fournies par les BD peuvent co-exister pour une classification d'images efficace ;
- d'évaluer quelles classes ne peuvent pas être discriminées à une échelle spatiale donnée.

### **Sujet**

L'objectif du stage est de mettre en correspondance des classes appartenant à plusieurs bases de données géographiques existantes (Europe, France, occupation des sols régionales). Cela

se fera à travers l'analyse sémantique de ces BD mais également l'analyse des images satellites que l'on souhaite classer. Cela fournira un graphe de relations entre classes de ces bases de données et permettra de définir des nomenclatures plausibles.

La confrontation des classes des BD avec les images satellites dans un processus de classification supervisée devra en parallèle nous indiquer quelles classes ne peuvent être utilisées à une résolution spatiale donnée.

On comparera ces résultats aux besoins exprimés par plusieurs types d'utilisateurs avec qui nous entretenons des contacts avancés (ministères, scientifiques, collectivités locales, agences cartographiques et spatiales).

## Compétences

Le candidat doit avoir de bonnes connaissances en traitement d'images, apprentissage, télédétection.

Une bonne connaissance d'un langage de programmation (C++/Python) est nécessaire. Une appétence particulière pour les données géographiques et une connaissance sur les bases de données géographiques est un plus.

## Organisation

- **Date limite de candidature : 1 février 2019.**
- **Durée:** 5 mois, dès que possible.
- **Lieu et rémunération :** Laboratoire LaSTIG de l'IGN à Saint-Mandé (94), Paris, France. La rémunération est de 525€/mois.
- Toute candidature doit inclure:
  - Un CV détaillé;
  - Une lettre de motivation en lien avec le sujet de stage ;
  - Le tout envoyé en un **seul fichier au format PDF**.

Toute candidature ne correspondant pas à ces critères sera ignorée en silence.

## Contact

Clément MALLET - Arnaud LE BRIS  
Institut National de l'Information Géographique et Forestière (IGN)  
Laboratoire LaSTIG, équipe MATIS  
73 avenue de Paris 94165 Saint Mandé, FRANCE  
T : (+33) 1 43 98 84 36  
E : [clement\(dot\)mallet\(at\)ign\(dot\)fr](mailto:clement(dot)mallet(at)ign(dot)fr)  
W : <http://recherche.ign.fr/labos/matis>