

Classification supervisée 'objet' (OBIA)

La classification orientée objet (OBIA - *Object Based Image Analysis*) est une méthode de traitement d'images de télédétection qui s'appuie sur des concepts de l'analyse d'images et de la reconnaissance de formes. Elle diffère de la classification pixel à pixel, en utilisant des objets qui sont des ensembles de pixels qui sont groupés en fonction de leurs propriétés géométriques, spectrales et contextuelles. En utilisant cette méthode, il est possible de prendre en compte des informations supplémentaires, telles que la texture, la forme, la taille et la disposition spatiale des objets, pour améliorer la précision de la classification. L'OBIA est une technique largement utilisée dans la télédétection pour une variété d'applications, notamment la cartographie des sols, la gestion des ressources naturelles, la surveillance environnementale et la planification urbaine.

La classification orientée objet permet de mieux représenter la réalité du terrain, car elle permet d'identifier et de classer des objets entiers plutôt que de simplement considérer chaque pixel individuellement. Cette méthode prend également en compte les relations spatiales entre les objets, leur contexte et leur environnement, ce qui permet une classification plus précise et plus détaillée.

L'OBIA est souvent utilisée en combinaison avec des images satellitaires de haute résolution et des données géospatiales, telles que des données topographiques ou des données climatiques, pour améliorer la précision de la classification. Cette méthode nécessite toutefois une expertise en télédétection et en traitement d'images, car elle implique des étapes de segmentation, d'extraction de caractéristiques et de classification.

Enfin, il convient de noter que l'OBIA est une méthode qui évolue constamment, avec l'avancée de la technologie et des algorithmes de traitement d'images. Elle est donc un domaine de recherche actif en télédétection, avec de nombreuses perspectives d'amélioration et de développement pour les années à venir.

Application 3 : Classification 'objet' par méthode supervisée d'une image Quickbird pour la classification de l'occupation des sols. Application avec une méthode *Random Forest*.

Suivre la même démarche que la première partie effectuée sur de l'imagerie Sentinel-2. L'approche objet a initialement été développée pour la classification de l'imagerie très haute résolution spatiale. L'objectif de ce TD est de proposer une typologie adaptée pour la classification de l'occupation des sols sur une zone pavillonnaire dans le Colorado aux États-Unis.

Vous avez à votre disposition deux images :

- *NEONUrban.tif*, image multispectrale THR à 4 bandes (Bleu, Vert, Rouge et Proche infrarouge)

- *Height.tif*, modèle numérique d'élévation (MNE)

Définir le protocole de test :

- Typologie des classes : multi-classes (Bâtiments, Surfaces arborées, Surfaces herbacées, Eau, Route, Chemins privé ...) ou binaire (Bâtiments ou arbres)
- Algorithme d'apprentissage (*Random Forest*, SVM, KNN ...)
- Combiner les différents attributs exogènes (MNE, NDVI, Haralick ...)
- ...

Faire une seconde application mais cette fois-ci mono-classe. Choisir entre la végétation haute ou les bâtiments. Faire une comparaison statistiques (matrice de confusion) et une cartographie des incertitudes. Dans un premier temps, découper puis digitaliser un îlot au choix (Figure 1). Utiliser l'outil *band maths* pour isoler chaque classe pour la donnée de référence (digitalisation) et la classification. La carte finale prendra ces valeurs de pixel : les pixels de valeur 1 correspondent aux pixels communs entre la classification et la donnée de référence, les pixels de valeur 2 correspondront aux pixels présents uniquement sur la donnée de référence, les pixels de valeurs 3 correspondront aux pixels présents uniquement sur la classification. Cette cartographie permet de spatialiser les faux positifs et les faux négatifs.



FIGURE 1 – Exemple d'îlot à digitaliser

Deux articles référence dans le domaine à lire :

Article2_Blaschke_2010_OBIA.pdf Object based image analysis for remote sensing et *Article3_Blaschke_etal_2014.pdf* Geographic Object-Based Image Analysis – Towards a new paradigm

Exercice de synthèse en autonomie**Le rendu de cet exercice sera noté**

Vous disposez :

- d'un extrait d'une image multispectrale Pléiade (4 bandes spectrales dans le R pour B0 – V pour B1 – B pour B2 et PIR pour B3)
- un Raster Végétation et un Raster Bâtiments sur votre zone d'étude (une valeur d'élévation pour l'objet d'étude, soit végétation soit bâtiments et -9999 pour le reste)

A partir de ces données, répondez aux questions suivantes en utilisant l'image en entrée pour les deux premières puis l'image et l'un des raster (végétation ou bâtiment au choix) pour la troisième.

1. Effectuez une classification 'pixel' supervisée de l'occupation des sols de la zone d'étude (**/7 points**).

Vous détaillerez les différentes étapes de votre démarche : depuis la typologie choisie aux échantillons en passant par les attributs exogènes, et jusqu'à l'évaluation quantitative des résultats de votre classification.

2. Effectuez une classification 'objets' supervisée selon l'algorithme de votre choix (**/7 points**).

Vous veillerez à utiliser dans un premier temps la même typologie que précédemment afin de pouvoir comparer vos deux résultats de classification ('pixel' et 'objet'). Vous développerez ensuite un protocole de test pour affiner la typologie et les attributs exogènes en entrée.

Vous explicitez également les différentes étapes de votre démarche en justifiant tous vos choix méthodologiques.

3. Réaliser une classification binaire des bâtiments ou de la végétation arborée (**UN AU CHOIX**) par 'approche 'objet' (**/6 points**).

Pour cette partie, vous pourrez utiliser en entrée la données d'élévation correspondante à votre thématique. Attention, pour l'utiliser dans l'apprentissage, ramener les valeurs de -9999 à 0 pour isoler ce qui n'est 'pas' végétation ou 'pas' bâtiments. Vous pourrez également l'utiliser comme donnée de validation (quantitative et qualitative)

en la binarisant. Vous choisirez judicieusement les attributs exogènes adaptées à votre thématique en justifiant tous vos choix.

Pour chaque partie, une attention particulière sera portée à la qualité des cartographies et des figures.

A rendre au plus tard le 28/04/2023 à 23h.

En résumé : 3 archives .zip dans un zip global
(*nom_prenom_traitement_img.zip*) + un document décrivant les étapes de votre démarche méthodologique (synthétiser les 3 approches en un seul document) à déposer sur ce drive :
<https://enlive.live.unistra.fr/index.php/s/bRh29ekdt3y0PXd> (mot de passe en majuscule : **TDNOTE2023**). M'envoyer un mail à l'issue et de me contacter pour tout problème : **romain.wenger@live-cnrs.unistra.fr**