

VISUALISATION DE DONNÉES GÉOGRAPHIQUES

Durée du stage : 6 mois

Accueil : Equipe SDC, laboratoire ICube

Encadrement : Baptiste Lafabregue (lafabregue@unistra.fr), Antonio Capobianco (a.capobianco@unistra.fr)

Sujet : Visualisation de clustering de séries temporelles d'images géographiques

Résumé :

Dans un contexte où les données satellitaires deviennent accessibles en grande quantité, le besoin en outils d'analyse pour des séries temporelles d'images est grandissant. Les techniques actuelles de traitement automatique d'image permettent de faciliter le travail des utilisateurs en réalisant une première analyse. Toutefois ces outils ne proposent pas de solutions pour appréhender des séries d'images dans leur dimension temporelle. L'objectif de ce stage vise à déterminer puis à développer des outils d'analyse visuelle permettant à un expert de comprendre et d'évaluer l'évolution temporelle de ces données.

Contexte du travail :

Les images satellites recueillies par les programmes tels que Landsat, Sentinel ou Spot sont de plus en plus utilisées pour analyser l'évolution de l'occupation des sols. Ces informations sont exploitées notamment pour l'organisation des secours lors de catastrophes climatiques (comme par exemple après le passage de l'ouragan Irma à Haïti¹). Le SERTIT² avec lequel nous travaillons est un des principaux acteurs européens dans ce domaine.

L'équipe SDC a mis en place des outils de clustering pour l'analyse d'images satellites à haute résolution afin de guider l'utilisateur de ces données dans sa tâche de recherche et d'analyse³. Toutefois certains des clusters ainsi produits peuvent ne pas correspondre aux besoins ou aux attentes de l'expert. Dans ce cas, celui-ci doit pouvoir modifier les paramètres de l'algorithme afin de corriger les erreurs de regroupement. De plus, il devient rapidement difficile (dès lors que le nombre d'images dépasse la dizaine) de suivre l'évolution d'un groupe de pixels à travers le temps.

Il est donc nécessaire d'apporter à l'expert des outils d'analyse visuelle lui permettant d'explorer les résultats dans le but de suivre les évolutions des clusters au cours du temps. Une telle interface doit permettre à l'expert :

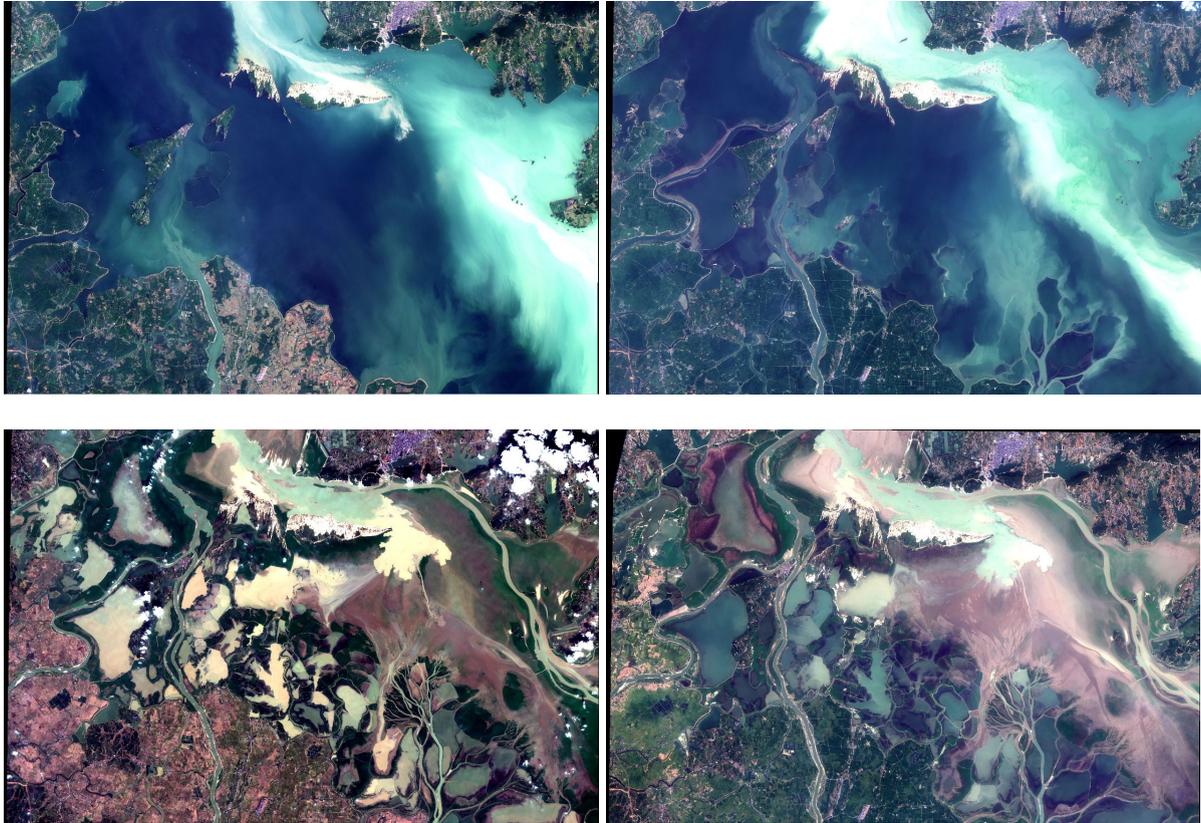
- de comprendre, via une interface d'analyse visuelle, le clustering généré et ainsi de juger de la validité ou non du résultat.

¹ <http://emergency.copernicus.eu/mapping/ems/copernicus-ems-mapping-impact-hurricane-irma-over-caribbean-islands>

² <http://sertit.u-strasbg.fr/>

³ <http://icube-sdc.unistra.fr/en/index.php/FODOMUST>,
<https://pdfs.semanticscholar.org/478a/1e8d54f0c50fc137cdc5d0d07c599771aa29.pdf>

- d'intervenir sur le clustering en désignant les groupements qu'il souhaite modifier ou conserver sur la base de son expertise thématique.



Images du lac Poyang (Chine) en 2016 (respectivement juillet, août, septembre, novembre)- source : Sentinel-2



Deux clusters distincts (l'un en rouge, l'autre en rose) illustrant les flux sédimentaires détectés par l'analyse des images précédentes

Travail à réaliser :

Afin de fournir aux experts des outils adaptés à leurs besoins et à leurs pratiques, le premier travail consistera à définir, en concertation avec les membres du SERTIT, un cahier des charges fonctionnel. Il faudra déterminer quelles sont les informations (indicateurs visuels ou statistiques) auxquelles doivent avoir accès les utilisateurs.

Dans un second temps, il faudra implémenter dans MultiCube (outil d'analyse développé par l'équipe SDC) les algorithmes permettant de générer les données visuelles et statistiques

nécessaires au travail des experts. Ces données doivent pouvoir être explorées en « temps interactif » par les utilisateurs. Cela nécessitera de prendre en compte le volume important des données à traiter (taille des images, longueur des séries temporelles).

Une fois les données disponibles, le travail consistera à proposer des représentations visuelles adaptées et à définir les principales fonctionnalités auxquelles devront avoir accès les experts.

Profil attendu :

- Étudiant de Master 2 Informatique ou équivalent
- Notions en ergonomie des interfaces ou User eXperience design (ou au moins un intérêt pour ces disciplines)
- Des compétences en développement Web et/ou en fouille de données seraient un plus.