

Mise en géométrie de campagnes photogrammétriques aériennes anciennes

IGN – LaSTIG

Projet ANR **HIATUS** "Historical Image Analysis for Territory
evolUtion Stories"

Contexte

Une mission de l'IGN consiste à archiver les campagnes aériennes opérées sur le territoire français. L'IGN dispose donc d'une collection d'acquisitions aériennes photogrammétriques réalisées depuis le milieu du XXème siècle. Cette collection a fait l'objet d'un important travail de numérisation au cours des dernières années.

Ces images aériennes d'archive issues d'anciennes campagnes photogrammétriques constituent une source d'information unique et encore peu exploitée pour le suivi et l'analyse des changements environnementaux et des phénomènes anthropiques sur le long terme.

Ces données offrent en effet des caractéristiques remarquables : elles constituent des séries temporelles longues (plus de 100 ans) pour un échantillonnage temporelle dense (au moins une acquisition tous les 4 ans), tout en offrant une très haute résolution spatiale. De surcroît, du fait de leur finalité cartographique, ces données ont été acquises en multi-vues et doivent donc permettre l'accès à une information 3D (hauteurs).

Le projet ANR HIATUS dans lequel ce travail s'intègre vise à l'exploitation automatique de ces données anciennes afin de retracer l'évolution de l'occupation du sol.

Plus précisément, ce projet vise à la fois à (i) améliorer un processus de géoréférencement automatique de ces images anciennes afin de les remettre en géométrie et en déduire des ortho-images et des modèles numériques de surface (ii) développer des méthodes d'analyse de ces données tenant compte de leurs spécificités et les incertitudes qui leur sont associées, à savoir des qualités et résolutions variables selon les millésimes, des données d'apprentissage correspondant aux millésimes les plus récents.

Sujet

Un important travail de numérisation de ces clichés anciens a été mené ces dernières années. Il s'agit désormais de remettre ces images en géométrie, afin de pouvoir en dériver des ortho-images et des informations 3D (MNS), informations nécessaires à l'extraction automatique d'informations sur l'occupation du sol.

Ce travail s'inscrit donc dans le cadre de la mise en géométrie de ces clichés anciens. Une première chaîne s'appuyant en grande partie sur l'outil de photogrammétrie libre MicMac [Rupnik et al., 2018] a été mise en place [Giordano et al., 2018]. Un prototype d'automatisation de la prise de

points d'appui à partir d'images récentes géoréférencées a en particulier été développé. Cette chaîne de traitement nécessite toutefois des améliorations sur plusieurs points :

- Intégrer davantage d'amers dans le processus. Parmi les pistes envisagées, on peut mentionner (i) l'exploitation de structures linéaires issues des images [Cléry et al., 2014], (ii) le recalage de patches 3D issus des Modèles Numériques de Surface anciens et récents et (iii) l'application de méthodes récentes reposant sur l'apprentissage profond pour la détection de points homologues entre images récentes géoréférencées et images anciennes.
- Améliorer les points de liaison entre les clichés d'une prise de vue anciennes
- Optimiser la stratégie de calcul d'aérotriangulation. La compensation simultanée des différentes campagnes couvrant une même zone serait une piste à investiguer. [Feurer et al., 2018]

I. Cléry, M. Pierrot-Deseilligny, and B. Vallet. (2014). Automatic georeferencing of a heritage of old analog aerial photographs. *ISPRS Annals of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, II-3, pp. 33–40.

D. Feurer, F. Vinatier.. (2018). Joining multi-epoch archival aerial images in a single SfM block allows 3-D change detection with almost exclusively image information. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, Elsevier, 2018, 146, pp. 495 – 506.

S. Giordano, A. Le Bris, and C. Mallet. (2018) .Toward automatic georeferencing of archival aerial images. *ISPRS Annals of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 4(2), pp. 105-112.

E. Rupnik, M. Daakir, and M. P. Deseilligny. (2017). Micmac—a free, open-source solution for photogrammetry. *Open Geospatial Data, Software and Standards*, 2(1):14.

Equipe d'accueil

Le Laboratoire en Sciences et Technologies de l'Information Géographique (LaSTIG) de l'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN) mène en particulier des activités de recherches dans le domaine de la photogrammétrie et de l'analyse de données de télédétection (images optiques aériennes ou satellite et nuages de points 3D lidar) pour l'occupation des sols et la détection de changements, en zones urbaines et rurales. C'est au LaSTIG qu'a été développé le logiciel de photogrammétrie libre MicMac.

Profil du candidat

- Le candidat doit être titulaire d'une thèse de doctorat en photogrammétrie, traitement d'images ou vision par ordinateur.
- Un très bon anglais écrit et parlé est nécessaire.
- Une bonne connaissance des langages de programmation C++/Python est demandée.

Informations générales

Durée : 18 mois.

Début souhaité du post-doc : **Début 2020.**

Lieu : Laboratoire en Sciences et Technologies de l'Information Géographique (LaSTIG) de l'IGN (Saint-Mandé, 94).

Une candidature doit comprendre :

- Un CV détaillé avec la liste des publications et une description des projets réalisés ;
- Une lettre de motivation personnalisée ;
- Un résumé du travail de doctorat ;
- 2-3 lettres de recommandations.

→ Le tout doit être envoyé au format PDF en un seul fichier.

Contact

Sébastien GIORDANO

Téléphone : (+33) 1 43 98 80 00 + 71 77

Courriel : sebastien.giordano@ign.fr

Arnaud LE BRIS

Téléphone : (+33) 1 43 98 80 00 + 71 68

Courriel : arnaud.le-bris@ign.fr

Ewelina RUPNIK

Téléphone : (+33) 1 43 98 80 00

Courriel : ewelina.rupnik@ign.fr

Adresse :

LaSTIG

- Institut National de l'Information Géographique et Forestière (IGN),
73 avenue de Paris
94165 Saint Mandé Cedex
France

Web : <http://recherche.ign.fr/labos/matis>