



## Post-doctorat en traitement des images

### Sujet de post-doctorat (durée 12 mois) :

Amélioration de la qualité des reconstructions 3D en zones urbaines à partir d'imagerie satellitaire stéréoscopique.

### Contexte :

Depuis quelques années, le développement de méthodes permettant la reconstruction 3D de scènes à partir d'imagerie satellitaire stéréoscopique très haute résolution rencontre un fort intérêt au sein de la communauté scientifique. L'analyse d'une scène en 3D permet en effet, non seulement une observation plus précise des composants d'une scène à une date déterminée (volume, hauteur), mais aussi l'étude des variations volumétriques de la scène dans le temps, généralement relié à l'évolution des infrastructures (construction ou destruction de bâtiments) dans le cas d'analyses en zone urbaines. Ainsi, plusieurs approches en détection de changements sont basées sur l'analyse de la différence entre deux Modèles Numériques de Surface (MNS). Cependant, les études réalisées suite au développement de ce type d'algorithme ont montré que le nombre de fausses alarmes était fortement lié à la qualité des reconstructions 3D utilisées en entrée. L'amélioration des performances de la reconstruction 3D est donc indispensable pour limiter les erreurs de détection de changements engendrées par les défauts des modèles 3D, notamment ceux liés au manque de précision sur les bords de bâtiments en milieu urbain. La reconstruction 3D est basée sur une étape essentielle de mise en correspondance dense d'images, étape qui consiste à rechercher, pour tous les pixels d'une image, les pixels correspondants (ou homologues) dans une autre image. De nombreuses stratégies ont été développées dans ce but et sont basées le plus souvent sur la recherche des pixels homologues à travers un critère de similarité radiométrique et selon des stratégies de recherche globale ou semi-globale sur l'image. Ces méthodes se montrent souvent peu robustes pour la reconstruction précise des bords de bâtiments à cause de l'effet d'adhérence (utilisation de fenêtres de corrélation) ou de la présence de zones d'occlusion générant des erreurs de reconstruction.

### Objectif du post-doctorat :

L'objectif de ce post-doctorat est de développer une stratégie complète de reconstruction 3D en zone urbaine basée sur une première étape de reconstruction 3D par mise en correspondance des images et une seconde étape d'affinage des bords de bâtiments du modèle 3D grâce à l'extraction puis l'exploitation des contours de bâtiments.

### Déroulement du post-doctorat :

En premier lieu, le candidat devra étudier les méthodes de reconstruction 3D existantes dans la littérature ainsi que celles présentes au sein du laboratoire, afin d'en analyser les performances, particulièrement en milieu urbain. Les méthodes utilisant l'information multispectrale seront plus particulièrement étudiées et testées, et l'apport de cette information en reconstruction 3D urbaine fera l'objet d'une évaluation. Dans un second temps, le candidat devra s'intéresser aux méthodes d'extraction des empreintes de bâtiments, soit à partir des images THR utilisées pour la génération des MNS, soit à partir des MNS eux-mêmes générés en vrai 3D (nuage de points facettisé ou non) ou en 2,5D (image de l'élévation de la scène). Sur cette base, le candidat développera une méthode permettant d'affiner les bords de bâtiments d'un MNS à partir des empreintes extraites et en évaluera les performances. Cette évaluation sera notamment réalisée à travers l'exploitation d'un outil de simulation d'images satellitaires capable de générer des images selon des caractéristiques d'acquisition variées (angles, capteurs, résolution, etc.). Ces simulations seront calculées à partir d'une vérité terrain numérique 3D parfaitement connue qui permettra ensuite l'analyse précise des résultats issus de la reconstruction 3D. Les critères d'évaluation ainsi mis en place permettront de sélectionner la stratégie la plus performante et d'associer une mesure d'incertitude aux produits obtenus selon les différentes méthodes testées. Les données utilisées dans cette étude seront des couples ou n-uplets d'images THR stéréoscopiques de type Pléiades.

**Contact :** Cyrielle GUERIN ([cyrielle.guerin@cea.fr](mailto:cyrielle.guerin@cea.fr) / 01 69 26 40 00)