

## Soumission de résumé

Colloque scientifique francophone :  
Drones et moyens légers aéroportés d'observation : recherche, développement,  
applications : l'état de l'art  
Montpellier, 24-26 juin 2014

Titre : Expérimentation du couplage GNSS – caméra sur des prises de vues terrestres et aériennes

*Auteurs : M. Daakir, doctorant 1<sup>ère</sup> année ; M. Pierrot-Deseilligny, directeur scientifique de l'IGN ;*

Vinci-Construction-Terrassement, entreprise privée dans le domaine du Bâtiment et Travaux Publics, intègre l'ensemble des métiers concourant à la réalisation d'infrastructures et d'aménagements dont le terrassement constitue la « colonne vertébrale », ouvrages d'art courants et assainissements compris. Cet industriel spécialiste des travaux de terrassement rencontre des besoins en termes de mesure de ses ouvrages avec une précision centimétrique. Dans ce cadre, l'Institut National de l'Information Géographique et Forestière (IGN) et Vinci-Construction-Terrassement ont signé début 2014 une Convention Industrielle de Formation par la REcherche (CIFRE) dont l'objectif est de déterminer la géométrie des ouvrages avec une précision centimétrique, ceci avec un travail topographique terrain réduit au strict minimum.

L'enjeu de ce projet se situe à la croisée de plusieurs contextes technologiques en pleine expansion depuis une décennie : le développement de vecteurs aériens légers (drones, ULM, ... etc), le développement des systèmes de positionnement par GNSS et le développement de solutions algorithmiques totalement automatiques de modélisation 3D basées images. Le système à développer pourra typiquement se composer de :

- un drone léger de type hexacopter électrique,
- une caméra légère de qualité photogrammétrique,
- un récepteur GNSS embarqué,
- une station GNSS fixe au sol,

Toutefois, les performances des méthodes de photo-modélisation légères sont encore mal maîtrisées dans le contexte où l'on veut utiliser le modèle 3D comme outil de mesure, notamment lorsque l'on souhaite mesurer la position absolue d'un ouvrage. Arriver à une précision centimétrique absolue avec un seul point de contrôle constitue une rupture par rapport à l'existant où l'état de l'art est plutôt décimétrique, mais l'arrivée au niveau de maturité des trois technologies semble suffisante pour que leur hybridation rende cet objectif atteignable.

Suite à une phase d'analyse bibliographique et de prise en main des outils, en particulier RTKlib pour le traitement cinématique GNSS et la chaîne MicMac pour le traitement photogrammétrique, le premier enjeu est d'arriver à mettre en place un premier prototype de caméra parfaitement synchronisée temporellement avec un récepteur GNSS. Il s'agira ensuite de calibrer le vecteur séparant le centre optique du centre de phase sur un banc d'étalonnage déterminé par des méthodes de topométrie. Un vol est prévu au cours de la première moitié de l'année 2014 qui servira de jeu de donnée test. L'article propose une chaîne de traitement en s'appuyant sur les outils tels qu'ils existent actuellement en optimisant les différents paramètres et en formulant un modèle d'erreurs sur ces outils.

À court terme, l'intégration « hardware » des capteurs à embarquer se traduira avec la caméra ultra-légère, la CAMLIGHT, en cours de développement au sein du Laboratoire d'Opto-Electronique, Métrologie et Instrumentation (LOEMI) de l'IGN.