

Sujet de thèse : Sécurisation de glissements de terrains à risque de grande taille, par un réseau de capteurs passifs RFID

Les mouvements de terrain sont un risque majeur en territoires montagneux, menaçant la population et les infrastructures. Surveiller ces mouvements permet de protéger la population et de comprendre ces phénomènes de grande ampleur. Récemment, le laboratoire ISTerre et l'entreprise Géolithe ont développé une méthode de surveillance innovante, qui localise un réseau dense de capteurs passifs RFID [1]. Déployée en France et en Suisse, cette méthode suscite l'intérêt de nombreux acteurs en risque naturel à l'international. Mais son utilisation efficace sur des objets géologiques de grande taille, aux forts enjeux économiques et scientifiques, se heurte à deux verrous : déployer ce réseau de capteurs sur plusieurs hectares, et détecter des signaux d'alerte fiables depuis le flux de donnée de nombreux capteurs.

L'objectif de cette thèse est d'interroger et d'exploiter les données de grands réseaux de capteurs passifs et sans fil RFID. Tout d'abord, un tag RFID à longue distance de lecture développé par l'équipe sera caractérisé en conditions contrôlées puis sur un grand glissement de terrain montagneux. Ensuite, les données acquises avant et pendant la thèse permettront de rechercher la méthode de détection d'événements la mieux adaptée à des données provenant d'un grand réseau de capteurs RFID. Enfin, pour déployer ces tags sur des surfaces encore plus grandes, il s'agira de développer un algorithme de localisation depuis un drone aérien, qui soit adapté aux conditions du terrain. Ce travail de recherche multidisciplinaire impliquera une collaboration entre le laboratoire LCIS spécialisé en RFID, le laboratoire de mathématiques appliquées GIPSA-lab, l'Institut des Sciences de la Terre (ISTerre), et l'entreprise Géolithe experte en risques naturels.

Le-la candidat-e débutera par un état de l'art sur les méthodes de localisation et de mesure de mouvement par RFID. En particulier, il-elle analysera des données mesurées sur des glissements de terrain et développera des algorithmes pour améliorer la qualité de ces données. Il-elle participera à la conception d'un tag à longue portée, et à sa validation en conditions réelles. Des algorithmes de localisation de tag RFID par drone aérien seront développés et testés en conditions réelles sur différents glissements de terrain.

[1] Le Breton & al., 2019. *Passive radio-frequency identification ranging, a dense and weather-robust technique for landslide displacement monitoring. Engineering Geology 250, 1–10.*
<https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2018.12.027>

Profil recherché, connaissances et compétences requises :

Le-la candidat-e devra posséder de bonnes connaissances en traitement du signal et des bases solides en physique des ondes radiofréquences, en mathématiques et en programmation d'algorithmes (Matlab ou Python). Le-la candidat-e peut avoir un profil de géophysique, de physique ou de mathématiques appliquées. Un attrait pour l'expérimentation terrain sera bien venu.

Prérequis : Master 2 ; capacité à se déplacer sur des terrains naturels accidentés ; parfaite maîtrise de l'anglais ; permis de conduire.

Lieux de travail :

Grenoble, France (Laboratoire ISTerre, Université Grenoble Alpes ; entreprise Géolithe)

Valence, France (Laboratoire LCIS, Université Grenoble Alpes)

Champs scientifiques : Ondes radiofréquences; géophysique; risques naturels; analyse de données.

Financement : Financement de 3 ans, projet Ambition Région Auvergne-Rhône-Alpes RISQID.

Dates : Sujet publié en juillet 2020. Démarrage du doctorat en automne 2020.

Contact : laurent.baillet@univ-grenoble-alpes.fr