Proposition de sujet de stage 2021 – Master / Ingénieur

Traitement de données par IA pour le risque gravitaire – projet RINA

Objectif

Ce stage s'inscrit dans le projet RINA (Démonstrateur de l'utilisation de l'Intelligence Artificielle pour une gestion opérationnelle des Risques Naturels d'origine géologique) qui est explicité ci-dessous.

En montagne, les infrastructures de transport sont exposées à des risques gravitaires (éboulements rocheux, laves torrentielles, avalanches de neige) qui peuvent entraîner leur fermeture ainsi que des dommages significatifs aux biens et aux personnes. Dans un contexte de changement climatique, on constate une recrudescence des événements gravitaires en lien avec la remontée de la limite pluie-neige et la recrudescence d'événements pluvieux violents.

Le projet RINA vise à développer des outils pour maintenir la qualité de service sur les infrastructures de transport menacées par des événements rocheux lors d'épisodes météorologiques intenses. Il s'agit de permettre aux gestionnaires d'infrastructures d'anticiper une évolution défavorable de l'aléa afin de mettre en œuvre des dispositifs de mitigation des risques (limitation d'accès, surveillance, mobilisation de kits d'urgence, maintenance prédictive).

Les données météorologiques et d'observation de l'aléa rocheux disponibles sont de plus en plus massives avec les progrès technologiques des moyens de mesure. Les radars météorologiques fournissent des données à haute fréquence temporelle à l'échelle d'un massif. Concernant l'aléa rocheux, des technologies récentes (radars terrestres, scanners laser ou photogrammétrie) fournissent une information spatialisée des mouvements. Compte tenu du volume et de la variété des données, en complément des approches multi-physiques, des approches issues de l'IA et de la « data science » (en particulier l'apprentissage automatique et sa branche « deep learning ») semblent être un moyen prometteur pour induire des données elles-mêmes des modèles prédictifs du risque. La question en suspens est le potentiel réel des méthodes associant l'IA pour des applications pratiques en géosciences.

Afin d'établir une preuve de concept de l'utilisation de l'IA pour la gestion du risque rocheux en lien avec les conditions météorologiques, le projet RINA est structuré en trois tâches :

1- État de l'art des méthodes d'IA appliquées aux géosciences pour la prévision des phénomènes : comparer les approches et sélectionner les plus prometteuses en vue de prévoir l'aléa rocheux, sous contrainte des données disponibles.

2- Sélection d'au plus trois sites d'étude, en fonction de la position des radars météos et de la richesse du jeu de données (fréquence d'acquisition et type de données, nombre d'évènements associés). Les données existantes seront collectées auprès des partenaires/associés et seront ensuite préparées (nettoyage, combinaison ...) pour optimiser les analyses ultérieures.

3- Test des méthodes d'IA sélectionnées à l'étape 1 sur le(s) site(s) d'étude sélectionné(s) à l'étape 2. Les analyses seront conduites indépendamment sur chaque site. Basées sur l'apprentissage automatique (supervisé ou non), elles viseront la prévision temporelle de l'évolution des sites. La validation sera principalement qualitative en s'appuyant sur les REX des gestionnaires d'infrastructures.

Programme de travail

Le programme de ce stage sera consacré au traitement des données par les méthodes issues de l'IA (tâches 1 et 3 citées ci-dessus). Après une synthèse bibliographique sur les méthodes IA utilisées dans le domaine des géosciences, et en fonction des données disponibles pour l'étude (données de déplacements, de déformation de surface, évènements, données météorologiques), il s'agira de tester des méthodes de traitement des données par IA pour proposer la meilleure stratégie d'analyse de ces données dans un objectif de prédiction d'évènements de chutes de blocs. La structuration et la labellisation des données seront réalisées dans le cadre d'un deuxième stage en parallèle. Ce travail de bibliographie et de tests des méthodes IA sera donc mené en forte interaction avec le deuxième stage consacré à la préparation des données.

Production

Le stage vise donc à traiter les données brutes ou qualifiées d'observation de l'aléa rocheux et des données météorologiques par des approches IA. Un rapport traçant les traitements IA, leur paramétrisation, les tests et les résultats obtenus sera rédigé.

Compétences requises

Analyse de données par intelligence artificielle

Encadrement et contact

Académique :
Sylvie Galichet (sylvie.galichet@univ-smb.fr), LISTIC, Université Savoie Mont-Blanc

Industriel :
Lucas Meignan (lucas.meignan@geolithe.com), Géolithe

Lieu

LISTIC, 5 chemin de Bellevue - Annecy-le-Vieux - 74 940 ANNECY
Missions à prévoir chez le partenaire du projet : Géolithe, 181, rue des Bécasses – CROLLES
Télétravail possible si les conditions sanitaires l'imposent.

Durée

Minimum 5-6 mois

Rémunération

Gratification légale (3,9 €/heure – taux 2020 qui sera réévalué en 2021, soit 450 € à 600 € mensuel selon le nombre de jours fériés dans le mois)