

Offre de thèse 2024

Titre	IA explicable (XAI - eXplainable AI) pour la prévision de chutes de blocs rocheux
Niveau requis	Master M2 ou équivalent
Date de début/ fin	3 ans. Démarrage dès que possible.
Ville, Pays	Annecy-le-Vieux, France
Laboratoire	LISTIC - Laboratoire d'Informatique, Systèmes, Traitement de l'Information et de la Connaissance - https://www.univ-smb.fr/listic/
Sujet de thèse	<p>Mots clés : intelligence artificielle, explicabilité, deep learning, fouille de données, chutes de blocs rocheux, risque.</p> <p>Contexte : ces travaux de thèse s'inscrivent au sein du projet ANR C2R-IA et feront l'objet d'une collaboration avancée entre le laboratoire LISTIC et le laboratoire ISTerre.</p> <p>Les chutes de blocs rocheux sont des phénomènes rares aux conséquences catastrophiques : victimes humaines, destruction d'infrastructures, perte permanente ou temporaire d'accès à des zones socio-économiques stratégiques et aux services publics (urgences, écoles, etc.). Actuellement, la gestion du risque d'éboulement fait face à deux difficultés principales. D'une part, la connaissance préalable du lieu et du volume probable des futurs éboulements, ce qui peut permettre le dimensionnement d'ouvrages de protection adaptés. En revanche, de tels ouvrages peuvent représenter un coût disproportionné par rapport aux ressources financières des municipalités et des opérateurs privés. D'autre part, la gestion du risque d'éboulement nécessite également l'estimation du risque d'occurrence d'éboulement dans le temps, c'est-à-dire l'évolution de la probabilité d'occurrence en fonction des conditions climatiques du moment, ce qui permettrait aux gestionnaires d'infrastructures de mettre en œuvre des systèmes d'atténuation des risques (restriction d'accès, surveillance, mobilisation de kits d'urgence, maintenance prédictive). Une telle gestion dynamique des risques est potentiellement associée à des coûts socio-économiques élevés et sa mise en œuvre nécessite une procédure de prise de décision justifiée.</p> <p>Les deux aspects sont souvent abordés « à dire d'expert » ce qui pose un problème méthodologique de biais induit par l'expérience et la connaissance de l'expert et se limite souvent à des relations qualitatives entre les chutes de blocs rocheux et le forçage climatique. Une description quantitative (nombre de chutes, volume rocheux) de l'augmentation du risque serait plus pertinente mais reste à ce jour difficile à produire.</p> <p>L'objectif de cette thèse est de surmonter la nécessité de construire une procédure de prise de décision basée sur l'expertise. En effet, nous pensons que les méthodes d'Intelligence Artificielle (IA) peuvent améliorer la compréhension du comportement des falaises sous l'effet du forçage climatique et produire des modèles prédictifs efficaces. Afin d'être exploitable du point de vue de la décision publique, il est nécessaire de pouvoir expliquer les décisions issues des méthodes d'IA.</p> <p>Planning des travaux :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Prise en main des données et des outils mis à disposition. 2) Mise en œuvre de modèles d'IA standard de l'état de l'art (random forests, SVM, etc.) afin de constituer une référence à partir des données disponibles pour la falaise du Saint Eynard. 3) Proposition d'un modèle d'IA (deep learning, motifs) permettant de dépasser l'état de l'art et dont les résultats sont explicables. Ce dernier point est crucial car il s'agit de définir des règles de gestion des risques opérationnels et de persuader les autorités publiques de mettre en place des barrages routiers ou de procéder à des évacuations lorsque nécessaire.



	<p>Références :</p> <p>Chanut M-A., Lévy C., Meignan L., Gasc M., Atto A., Stelzenmuller N., Cunha de Barros-Santos FG., Courteille H., Trouvé E., Galichet S., Méger N., Contribution of Artificial Intelligence models for the management of rockfall risks, <i>5th RSS Rock Slope Stability Symposium</i>, Nov 2021, Chambéry, France.</p> <p>N. Méger, H. Courteille, A. Benoit, A. Atto, D. Ienco. EXPLAINING A DEEP SPATIOTEMPORAL LAND COVER CLASSIFIER WITH ATTENTION AND REDESCRIPTION MINING. The XXIV International Society for Photogrammetry and Remote Sensing Congress, Jun 2022, Nice, France. p</p> <p>Hermann Courteille, A Benoit, N Méger, A Atto, Dino Ienco. CHANNEL-BASED ATTENTION FOR LCC USING SENTINEL-2 TIME SERIES. International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS), IEEE, Jul 2021, Brussels, Belgium. pp.1077-1080.</p> <p>N. Méger, C. Rigotti, C. Pothier, T. Nguyen, F. Lodge, L. Gueguen, R. Andréoli, M-P. Doin and M. Datcu. Ranking Evolution Maps for Satellite Image Time Series Exploration – Application to Crustal Deformation and Environmental Monitoring. Data Mining and Knowledge Discovery, volume 33, issue 1, pp. 131-167, January 2019.</p>
Connaissances et compétences requises	<p>Connaissances en traitement du signal, réseaux de neurones et fouille de données.</p> <p>Compétences rédactionnelles et en informatique (C/C++, Python, Linux).</p> <p>Autonomie et esprit d’initiative.</p>
Rémunération	<p>Selon législation en vigueur. Environ 2100 euros brut.</p>
Candidature / Contacts	<p>Après lecture de ces articles, si vous souhaitez candidater, transmettez-nous :</p> <ul style="list-style-type: none">- un CV détaillé accompagné d'une lettre de motivation,- le nom et l'adresse mail de deux référents que nous pourrions contacter éventuellement (dont l'encadrant de stage de cinquième année),- vos bulletins de notes et classements des deux dernières années. <p>christophe.lin-kwong-chon@univ-smb.fr david.amitrano@univ-grenoble-alpes.fr nicolas.meger@univ-smb.fr</p>