



Offre de stage 2023/2024

Titre	Analyse Temporelle d'Images Optiques pour la Détection Fine des Avalanches
Niveau du stage	<input type="checkbox"/> M1/ <input checked="" type="checkbox"/> M2 Ingénieur année <input type="checkbox"/> 2 ou <input checked="" type="checkbox"/> 3
Date de début et durée	Selon disponibilité, 4 mois – 6 mois
Ville, Pays	Annecy-le-Vieux, <i>France</i>
Laboratoire	LISTIC - Laboratoire d'Informatique, Systèmes, Traitement de l'Information et de la Connaissance - https://www.univ-smb.fr/listic/
Description du sujet de stage	<p>La nécessité de détecter les avalanches revêt une importance capitale pour garantir la sécurité en milieu montagneux, où ces phénomènes naturels présentent un potentiel destructeur et représentent une menace significative pour la vie humaine et les infrastructures. Les défis inhérents à la topographie complexe, aux variations météorologiques rapides et à la diversité des conditions de neige rendent la tâche de détection précise et fiable particulièrement ardue. Les avalanches peuvent être déclenchées par une combinaison complexe de facteurs, tels que la quantité de neige fraîche, la température, la pente du terrain, et la structure des couches de neige, ajoutant ainsi à la complexité de la mise en place de systèmes de détection efficaces.</p> <p>Divers systèmes de détection sont disponibles et sont exploités dans le cadre d'une utilisation opérationnelle. Les technologies couramment utilisées comprennent des capteurs de mouvement, tels que des systèmes radar (courtes et longue portée, satellites ou au sol) [1, 2], des capteurs infrarouges [3], des géophones [4], et des webcams.</p> <p>Les systèmes radar et infrarouge se distinguent par leur capacité à fonctionner dans des conditions météorologiques difficiles, telles que la neige intense, le brouillard ou la pluie, assurant ainsi une surveillance continue et fiable des zones montagneuses. Cependant, ces systèmes sophistiqués entraînent des coûts élevés d'installation et de maintenance.</p> <p>Les caméras optiques, bien que parfois délaissées, présentent un potentiel significatif pour la détection d'avalanches grâce à leur capacité à fournir une résolution exceptionnelle. Cette résolution fine permettrait une détection précise et différenciée de divers types d'avalanches. L'objectif est d'exploiter cette haute résolution pour identifier les caractéristiques distinctes de chaque classe d'avalanches, améliorant ainsi la capacité à anticiper et à répondre aux risques. En intégrant judicieusement les caméras optiques avec d'autres technologies, il est possible de créer un système complet de surveillance des avalanches, capitalisant sur les avantages spécifiques de chaque composant pour une approche exhaustive et fiable.</p> <p>Le premier objectif sera la préparation du jeu de données, notamment par des opérations de réduction de bruit et la normalisation des données. Selon l'intensité de la lumière journalière les reliefs et des avalanches ne vont pas apparaître de la même manière. Nous pouvons également réduire la complexité des données en utilisant les détecteurs de textures ou de contours. Le deuxième objectif sera d'utiliser ces caractéristiques extraites en combinaison avec les modèles de Deep learning comme Variable Auto Encoders [5] ou des auto-encoders pour la détection des anomalies (dans ce cas des avalanches).</p> <p>Références</p> <p>[1] Kneib, M., Dehecq, A., Brun, F., Karbou, F., Charrier, L., Leinss, S., Wagnon, P., Maussion, F., 2023. Mapping and characteristics of avalanches on mountain glaciers with Sentinel-1. <i>Glaciers/Alpine Glaciers</i>. https://doi.org/10.5194/egusphere-2023-2007</p> <p>[2] Tompkin, C., Leinss, S., 2021. Backscatter Characteristics of Snow Avalanches for Mapping With Local Resolution Weighting. <i>IEEE J. Sel. Top. Appl. Earth Observations Remote Sensing</i> 14, 4452–4464. https://doi.org/10.1109/JSTARS.2021.3074418</p> <p>[3] Mayer, S., Van Herwijnen, A., Ulivieri, G., Schweizer, J., 2020. Evaluating the performance of an operational infrasound avalanche detection system at three locations in the Swiss Alps during two winter seasons. <i>Cold Regions Science and Technology</i> 173, 102962. https://doi.org/10.1016/j.coldregions.2019.102962</p> <p>[4] Heck, M., Hammer, C., Van Herwijnen, A., Schweizer, J., Fäh, D., 2018. Automatic detection of snow avalanches in continuous seismic data using hidden Markov models. <i>Nat. Hazards Earth Syst. Sci.</i> 18, 383–396. https://doi.org/10.5194/nhess-18-383-2018</p> <p>[5] Sinha, S., Giffard-Roisin, S., Karbou, F., Deschatres, M., Karas, A., Eckert, N., ... & Monteleoni, C. (2020, September). Variational autoencoder anomaly-detection of avalanche deposits in satellite SAR imagery. In <i>Proceedings of the 10th International Conference on Climate Informatics</i> (pp. 113-119).</p>



Compétences requises	Le candidat/la candidate devra disposer de connaissances et de compétences en apprentissage automatique et en programmation (Python, Matlab, C, etc.). Des connaissances en détection de changement spatio-temporelles et en nivologie seront les bienvenues.
Conditions de stage	Gratification : ~600 € / mois. Possibilités de congés et autorisations d'absences.
Tuteurs / Contacts	Christophe Lin-Kwong-Chon (christophe.lin-kwong-chon@univ-smb.fr) Phillipe Bolon (philippe.bolon@univ-smb.fr)