

Titre	Analyse d'images optiques pour la détection de neige par machine-learning
Niveau	DUT <input type="checkbox"/> L3 <input type="checkbox"/> M1 <input checked="" type="checkbox"/> M2 <input type="checkbox"/> Ingénieur bac+3 <input type="checkbox"/> bac+4 <input checked="" type="checkbox"/> bac+5
Date de début/ fin	Selon disponibilité, 2 à 4 mois
Ville, Pays	Anney, France
Laboratoire	Laboratoire d'Informatique, Systèmes, Traitement de l'Information et de la Connaissance - LISTIC
Description du sujet	<p>L'étude de la cryosphère apporte une connaissance nécessaire sur, la prévention des risques (avalanche, crue rapide, ...), l'impact des changements climatiques sur les populations faunes et flore en milieux alpins, mais aussi d'un point de vue économique sur le maintien et l'adaptation des activités touristiques liées à la neige. Cette étude s'ancre dans les grandes lignes des rapports internationaux du GIEC et trouve échos dans nos régions.</p> <p>Ce stage a pour objectif de mettre en pratique les solutions proposées par [Kosmala & al 2018] et ce dans le contexte d'images de webcam avec un proof of concept sur des images fournies par le CREA (https://creamontblanc.org/fr/). Il s'agira dans un premier temps de réaliser une annotation des séries temporelles sur 3 zones : en haute montagne dégagée (>2000m), en moyenne montagne dégagée (compris entre 1000m et 2000m) et en moyenne montagne en forêt.</p> <p>Dans un second temps, le stagiaire mettra en œuvre les réseaux d'apprentissage profond (<i>deep-learning</i>) consacrés à la tâche de segmentation (U-net), et comparera les solutions obtenues avec des algorithmes de segmentation usuellement utilisés (seuillage, détection de contour, super-pixels, geodesic active contour...).</p> <p>En fonction de l'avancement du stage, il sera possible d'ajouter une incertitude sur les résultats obtenus.</p> <p>A terme, une fois la segmentation réalisée, le stagiaire pourra mettre en œuvre la reconstruction de ces zones dans une géométrie globale pour une visualisation par des outils de cartographie comme QGIS.</p> <p>Références :</p> <p>[Goodfellow <i>et al.</i>, 2014] Goodfellow, I., Pouget-Abadie, J., Mirza, M., Xu, B., Warde-Farley, D., Ozair, S., ... & Bengio, Y. (2014). Generative adversarial nets. <i>Advances in neural information processing systems</i>, 27.</p> <p>[Lepetit & al 2020] P. Lepetit, C. Mallet, et L. Barthès, « Image-Based Ordinal Regression of Snow Depth: A deep learning approach », Vienna, Austria, avr. 2020. Consulté le: 14 janvier 2022. [En ligne]. Disponible sur: https://hal-insu.archives-ouvertes.fr/insu-02865660</p> <p>[Kosmala & al 2018] M. Kosmala, K. Hufkens, and A. D. Richardson, "Integrating camera imagery, crowdsourcing, and deep learning to improve high-frequency automated monitoring of snow at continental-to-global scales" <i>PLOS ONE</i>, vol. 13, no. 12, pp. 1–19, 12 2018.</p> <p>[Chu & al 2017] W.-T. Chu, X.-Y. Zheng, and D.-S. Ding, "Cameras weather sensor: Estimating weather information from single images" <i>Journal of Visual Communication and Image Representation</i>, vol. 46, pp. 233 – 249, 2017.</p> <p>[Kopp & al 2019] M. Kopp, Y. Tuo, et M. Disse, « Fully automated snow depth measurements from time-lapse images applying a convolutional neural network », <i>Science of The Total Environment</i>, vol. 697, p. 134213, déc. 2019, doi: 10.1016/j.scitotenv.2019.134213.</p>
Compétences requises	Image : traitement d'images, imagerie optique, imagerie satellitaire Informatique : Python, QGIS Notions de deep learning seraient appréciées (Pytorch, Keras ou Matlab)
Gratification	Selon législation en vigueur
Tuteurs / Contacts	Matthieu Gallet, matthieu.gallet@univ-smb.fr Abdourrahmane Atto, abdourrahmane.atto@univ-smb.fr Emmanuel Trouvé, emmanuel.trouve@univ-smb.fr