

Titre	Création d'une base de données multimodales de séries temporelles d'images satellitaires pour la gestion des risques
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 <input type="checkbox"/>
Date de début/ fin	Selon disponibilité, 2 à 4 mois
Ville, Pays	Annecy, France
Laboratoire	Laboratoire d'Informatique, Systèmes, Traitement de l'Information et de la Connaissance - LISTIC
Description du sujet	<p>De part l'accélération du réchauffement climatique, de nombreux phénomènes naturels (glissements de terrain, feux de forêt, éruptions volcaniques,...) sont en passe de se multiplier et de s'intensifier. Afin de mieux pouvoir prévenir, gérer et réagir au déclenchement de tels phénomènes, de nombreuses méthodes sont déployées. Les images de télédétection sont particulièrement exploitées de part leur caractère accessible (via des serveurs tels que celui du CNES, de l'ESA ou de la NASA), périodique (une image tous les 5 à 6 jours) et varié : radar à synthèse d'ouverture (SAR), optique multispectral voire hyperspectral. En effet, les images SAR ont pu être exploitées pour la prévention d'éruptions [Biggs <i>et al.</i>, 2021], les images optiques pour référencer des glissements de terrain [Ghorbanzadeh <i>et al.</i>, 2021] et la multimodalité a été employée à la détection de changements sur des inondations et feux de forêt dans [Luppino <i>et al.</i>, 2021]. Ces méthodes sont aujourd'hui en grande majorité basées sur des approches d'apprentissage profond (<i>Deep Learning</i>) nécessitant ainsi un jeu de données conséquent afin d'assurer la fiabilité et la généralisation des performances du réseau.</p> <p>Ce stage a pour objectif principal la génération d'une base de données permettant d'exploiter ces deux derniers aspects : temporalité et multi-modalité. De fait, à partir des archives des satellites Sentinel lancés par l'ESA depuis 2015, le stagiaire devra créer une base de données composée de séries temporelles d'images satellitaires radars et optiques. Ceci implique donc la localisation de zones sujettes à des catastrophes naturelles, la collecte des images, leur prétraitement ainsi que leur recalage inter- et intra- modalité. Enfin le stagiaire devra générer des masques indiquant la localisation du phénomène étudié sur les images.</p> <p>En fonction des avancées du stage, la validité de la base de données pourra être évaluée à travers plusieurs approches neuronales : traduction de modalité [Liu <i>et al.</i>,2021] pour l'aspect multimodalité, prédiction de l'image à 6 jours pour vérifier la cohérence temporelle, détection de changements afin d'exploiter les masques générés [Luppino <i>et al.</i>, 2021] ou encore génération de données de synthèse à partir d'approches génératives [Goodfellow <i>et al.</i>, 2014 ; Kingma <i>et al.</i>, 2013] pour vérifier la représentativité des données sélectionnées.</p> <p>Références :</p> <p>[Biggs <i>et al.</i>, 2021] Biggs, J., Dogru, F., Dagliyar, A., Albino, F., Yip, S., Brown, S., ... & Atıcı, G. (2021). Baseline monitoring of volcanic regions with little recent activity: application of Sentinel-1 InSAR to Turkish volcanoes. <i>Journal of Applied Volcanology</i>, 10(1), 1-14.</p> <p>[Ghorbanzadeh <i>et al.</i>, 2021] Ghorbanzadeh, O., Crivellari, A., Ghamisi, P., Shahabi, H., & Blaschke, T. (2021). A comprehensive transferability evaluation of U-Net and ResU-Net for landslide detection from Sentinel-2 data (case study areas from Taiwan, China, and Japan). <i>Scientific Reports</i>, 11(1), 1-20.</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>[Kingma <i>et al.</i>,2013] Kingma, D. P., & Welling, M. (2013). Auto-encoding variational bayes. <i>arXiv preprint arXiv:1312.6114</i>.</p> <p>[Liu <i>et al.</i>,2021] Liu, X., Hong, D., Chanussot, J., Zhao, B., & Ghamisi, P. (2021). Modality Translation in Remote Sensing Time Series. <i>IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing</i>.</p> <p>[Luppino <i>et al.</i>, 2021] Luppino, L. T., Kampffmeyer, M., Bianchi, F. M., Moser, G., Serpico, S. B., Jenssen, R., & Anfinson, S. N. (2021). Deep image translation with an affinity-based change prior for unsupervised multimodal change detection. <i>IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing</i>, 60, 1-22.</p>
Compétences requises	Image : traitement d'images, imagerie SAR et optique, imagerie satellitaire Informatique : Python, QGIS Notions de deep learning seraient appréciées (Pytorch, Keras ou Matlab)
Gratification	Selon législation en vigueur
Tuteurs / Contacts	Antoine Bralet, antoine.bralet@univ-smb.fr Abdourrahmane Atto, abdourrahmane.atto@univ-smb.fr Emmanuel Trouvé, emmanuel.trouve@univ-smb.fr