

Demande Stage Master 2 recherche 2022

version 1 du 26 octobre 2020

1. Titre : Tri de déchets marins par classification d'images hyperspectrales

2. Encadrant(e)s : Alice POREBSKI & Nicolas VANDENBROUCKE

3. Durée : 6 mois

4. Description du sujet :

L'objectif de ce stage est de proposer une première approche de tri de déchets par classification d'images hyperspectrales. Il s'agit dans un premier temps d'appliquer des outils basiques de caractérisation et de classification. Puis des approches plus complexes seront appliquées comme celles proposées dans [1]. Le but est de mettre en évidence les verrous qui pourront par la suite être étudiés. Plusieurs aspects seront abordés lors de ce stage : l'acquisition d'images hyperspectrales, le recalage spatial et spectral d'images issues de deux caméras, la caractérisation des textures hyperspectrales, les approches multi-espace couleur, la sélection d'attributs, la sélection de bandes spectrales, etc.

5. Contexte et objectifs de la demande :

La gestion des déchets issus de l'activité humaine est un enjeu environnemental majeur, notamment pour lutter contre la pollution marine. La recherche de solutions passe par la détection, la quantification et la catégorisation précise des déchets rejetés dans l'environnement [2, 3, 4]. L'objectif de ce stage est de cartographier les différents types de déchets marins présents sur le Littoral Côte d'Opale et collectés lors des opérations de nettoyage. Connaître la nature exacte des déchets qui polluent les environnements marins (mers, plages, estuaires, zones portuaires, cours d'eau, etc.) permettra de proposer des actions de sensibilisation et d'envisager des solutions intelligentes et innovantes pour le recyclage et la valorisation.

Dans ce contexte, un premier sujet de stage Assistant Ingénieur a été proposé l'année dernière en partenariat avec les associations Rivages Propres et Nature Libre. Une élève ingénieure à l'EIL Côte d'Opale a ainsi collecté différents types de déchets sur le littoral, et a constitué une première base d'images hyperspectrales de référence. Un Projet Industriel Collectif a ensuite été proposé cette année à un trinôme d'élèves ingénieurs de l'EIL Côte d'Opale afin de mettre en évidence les améliorations nécessaires à apporter à l'acquisition des images. En effet, l'utilisation conjointe de deux caméras hyperspectrales pour l'acquisition des images de déchets marins soulève des problématiques de recalage, à la fois spatial et spectral.

L'objectif de cette demande de stage de master est de pouvoir à la fois améliorer l'acquisition conjointe des images des déchets par les deux caméras hyperspectrales et également analyser ces déchets pour permettre leur caractérisation, leur reconnaissance et leur tri automatique.

[1] N. Vandenbroucke, A. Porebski, *Multi Color Channel vs. Multi Spectral Band Representations for Texture Classification*, Pattern Recognition. ICPR International Workshops and Challenges, Springer International Publishing, 310-324, 2021.

[2] O. Garcia-Garin, T. Monleón-Getino, P. López-Brosa, A. Borrell, A. Aguilar, R. Borja-Robalino, L. Cardona, M. Vighi,

Automatic detection and quantification of floating marine macro-litter in aerial images: Introducing a novel deep learning approach connected to a web application in R, Environmental Pollution, Vol. 273, 2021.

[3] S. Freitas, H. Silva, E. Silva, *Remote Hyperspectral Imaging Acquisition and Characterization for Marine Litter Detection*, Remote Sens, 13, 2021.

[4] P. Tasserou, T. van Emmerik, J. Peller, L. Schreyers, L. Biermann, *Advancing Floating Macroplastic Detection from Space Using Experimental Hyperspectral Imagery*, Remote Sens, 13, 2021.