site de Lorient	Études et conception de réseaux de neurones entrainés sur images en milieu contrôlé pour la détection de poissons sur images sous-marines.

Mots Clés : télédétection, réseau de neurones, tracking, images sous-marines

Contexte :

Ce stage s'effectuera au sein du laboratoire de technologie et biologie halieutiques de l'Ifremer de Lorient.

Le chalutage est un des métiers de pêche nécessitant les modifications les plus profondes afin d'améliorer ses impacts tant écologiques, économiques que sociétaux. L'essor de l'intelligence artificielle pour le traitement de données d'imagerie a ouvert un nouveau champ de recherche en technologie des pêches ; la combinaison d'imagerie et d'identification en temps réel d'espèces dans un chalut permettrait d'apporter les évolutions de ruptures nécessaires à la durabilité et l'acceptabilité de ce métier. C'est avec cet objectif que le projet HEUR22 MARINE BEACON a été initié.

Les premiers résultats issus des projets passés (GAME OF TRAWLS 1 & 2) ont permis de démontrer les preuves de concept sur l'instrumentation d'un chalut avec un système d'imagerie couplée à une intelligence artificielle capable de traiter les données et détecter les espèces en temps réel (<500 ms). Actuellement les réseaux de neurones ont été entrainés à détecter uniquement les espèces pour lesquelles un nombre d'images important avait été collectées en mer (eg. chinchards, sardines, maquereaux, etc.).
L'une des difficultés rencontrée lors de la phase d'apprentissage des réseaux de neurones est le déséquilibre du nombre d'images d'exemples selon les espèces. En effet les espèces imagées *in-situ* sont présentes en quantité variables et non contrôlée.

Sujet :

Nous proposons dans ce stage d'étudier l'impact positif ou négatif de rééquilibrer les jeux de données d'apprentissage par l'acquisition d'images d'espèces rares sous représentées actuellement (Roussette, Saint-Pierre, Morue, Raies, Bars et Dauphins) en milieu contrôlé bassin d'essais de Lorient et à PELAGIS pour les dauphins.
Les images acquises en milieu contrôlé pourront être mélangées dans le jeu de données d'apprentissage avec des données *in-situ*.

Jeu de données :

Le jeu de données in-situ est déjà existant et déjà annotés. Le nombre d'annotations par classe varie entre <10 et >1000.

Le jeu de données en milieu contrôlé est acquis pour une espèce (>3000 images) et sera annoté pour le stage. D'autres espèces seront ajoutées au cours du stage.

Détail : missions du stagiaire :

- Réalisation d'une étude bibliographie sur les réseaux et les méthodes de transfert learning
- Prise en main de l'environnement de développement (GPU RTX3080 et jetson AGX Xavier),
- Évaluer les performances du réseau après ajout des images en milieu contrôlé
- Comparer les performances avec des images acquises dans l'air vs en milieu sous-marin
- Evaluer les pertes de performances (mAP) en monochrome vs RGB et le gain de performances temporelles
- Proposer des solutions techniques pour optimiser les performances des réseaux (augmentation de données, transfert learning...)

Prérequis : bon niveau de programmation en Python, connaissance des réseaux de neurones en Pytorch ou TensorFlow, notion de vision par ordinateur

Rémunération : 700€/mois

Encadrement : Le stage sera encadré par Julien Simon, Robin Faillettaz (IFREMER)

Contact :
Julien Simon, ingénieur IFREMER Lorient, julien.simon@ifremer.fr
Robin Faillettaz, chercheur IFREMER Lorient, robin.faillettaz@ifremer.fr

Références :
Lien vers un reportage sur le projet : https://www.youtube.com/watch?v=L85FfScjZRs

Belmouhcine Abdelbadie, Simon Julien, Courtrai Luc, Lefevre Sebastien (2021). Robust Deep Simple Online Real-Time Tracking . Proceedings Of The 12th International Symposium On Image And Signal Processing And Analysis (ispa 2021) , 138-144 . https://doi.org/10.1109/ISPA52656.2021.9552062

Maria Sokolova, Adrià Mompó Alepuz, Fletcher Thompson, Patrizio Mariani, Roberto Galeazzi and Ludvig Ahm Krag. A Deep Learning Approach to Assist Sustainability of Demersal Trawling Operations. https://doi.org/10.3390/su132212362

Figure 1: exemple d'images sous-marines in-situ dans un chalut

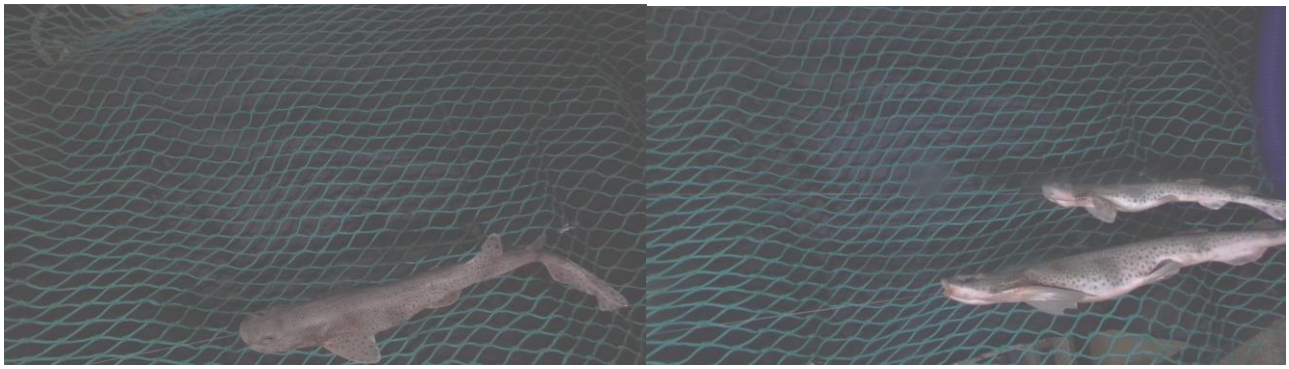

Figure 2 exemple d’images acquises au laboratoire caméra hors de l’eau