

Sujet de stage de Master/Ecole d'Ingénieur 2020-2021

Identification et dénombrement d'anguilles à partir de vidéos issues de sonar multifaisceaux par Deep-Learning

Encadrement :

Gérard Subsol, Vincent Creuze, Marc Chaumont

Equipe ICAR, LIRMM (Laboratoire d'Informatique, de Robotique et Microélectronique de Montpellier)

Bât. 5, CC 05016 - 860 rue de St Priest

34095 Montpellier cedex 5, France

Tel : +33 4.67.14.97.59

marc.Chaumont@lirmm.fr

Jason Peyre, Raphaël Lagarde

Centre de Formation et de Recherche sur les Environnements Méditerranéens (CEFREM)

Université de Perpignan

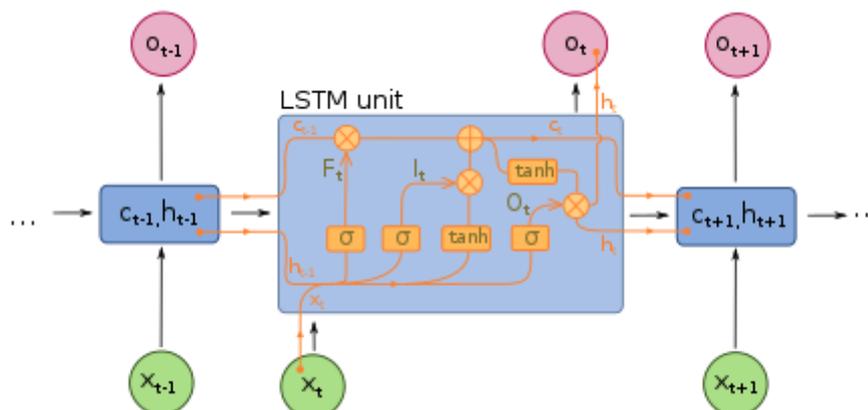
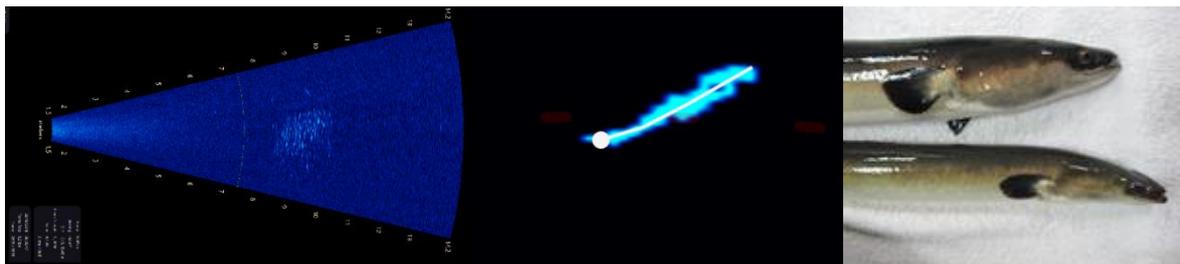
52 Avenue Paul Alduy

66860 Perpignan

Tel : +33 (0)4 68 66 21 86

raphael.lagarde@univ-perp.fr

Mots clefs : Deep Learning, vidéos acoustiques, analyse d'images



Contexte du stage :

L'anguille européenne est une espèce emblématique en Europe. Elle est présente de la Norvège jusqu'aux côtes nord-africaines. Cette espèce est exploitée par l'homme depuis plusieurs siècles, cependant, un fort déclin de son stock sur l'ensemble de son aire de répartition a été observé depuis les années 80. En 2007, l'union européenne a publié un règlement qui contraint chaque état membre à mettre en œuvre un plan de gestion pour la restauration de son stock. L'objectif à long terme de ce plan est d'atteindre un taux d'échappement des anguilles argentées (futurs géniteurs) vers la mer d'au moins 40% de celui existant avant tout impact anthropique.

La technologie des échosondeurs a été développée au début du 20^{ème} siècle et n'a cessé d'être améliorée depuis. Cette technique consiste à utiliser la propagation des ondes sonores dans l'eau comme source d'information afin de détecter des objets (fonds marins, épaves, bancs de poissons...). La plupart des échosondeurs émettent un à deux échos acoustiques à une fréquence de 12 à 710 kHz, ce qui permet d'avoir une image « statique ». Le développement récent des sondeurs multifaisceaux (caméras acoustiques), émettant simultanément plusieurs dizaines d'échos acoustiques à des fréquences très élevées (supérieures à 1000 kHz), a rendu possible l'acquisition de données similaires à des vidéos subaquatiques. Les caméras acoustiques sont de plus en plus utilisées dans le cadre de suivis écologiques d'espèces de poissons car elles permettent de filmer la nuit et dans des conditions de visibilité faible ce qui n'est pas le cas des caméras optiques [Martignac et coll., 2015]. En outre, certaines espèces de poissons (dont les anguilles européennes) peuvent être identifiées à partir des vidéos acoustiques grâce à leur comportement de nage. A l'heure actuelle aucune méthode efficace d'identification automatisée des espèces de poissons à partir des fichiers de vidéos acoustique n'existe et leur analyse est faite manuellement par un opérateur humain. Le traitement des vidéos est très chronophage (environ une heure de traitement par heure de vidéo) et limite donc la quantité et la qualité des données qui peuvent être acquises [Mueller et coll., 2008].

Ce stage aborde les problèmes d'identification, de localisation, et de suivi d'individu à partir de séquences d'images de vidéos acoustiques. Le stagiaire devra notamment prendre en main un prototype de localisation et d'identification d'anguilles, fondé sur des algorithmes d'apprentissage profond, qui a été développé l'an dernier [Bairouk et coll., 2020], le tester sur une base de données significative qui sera fournie par les spécialistes en écologie, évaluer les résultats par rapport à d'autres méthodes récentes (voir en particulier [EPRI,2020]), définir une procédure d'utilisation pratique et performante et participer à l'étude des résultats d'un point de vue écologique.

Pré requis :

Apprentissage profond, sciences des données, anglais écrit scientifique, intérêt pour les applications en écologie. Des connaissances en traitement d'images seraient aussi très utiles.

Conditions de stage :

Durée : 5 à 6 mois avec un début au premier semestre 2021

Indemnités : ~550 € / mois

Le stage pourrait se dérouler au LIRMM (campus St Priest) à Montpellier au sein de l'équipe ICAR ou en télétravail.

[Bairouk et coll., 2020] A. Bairouk. "Identification and enumeration of eels from multi-beam sonar videos using Deep-Learning". *Engineering Degree, ENSIAS, University Mohammed V, Rabat (Marocco)*. Cosupervisors: M. Chaumont, V. Creuze, R. Lagarde, J. Peyre, G. Subsol. July 2020.

[EPRI, 2020] "Deep Learning for Automated Identification of Eels in Sonar Data", *Technical Report Electric Power Research Institute, 2020*. Available at : <https://www.epri.com/research/programs/025043/results/3002019585>

[Martignac et coll., 2015] Martignac, F., Daroux, A., Bagliniere, J., Ombredane, D. and Guillard, J. (2015), *The use of acoustic cameras in shallow waters: new hydroacoustic tools for monitoring migratory fish population. A review of DIDSON technology.* *Fish Fish*, 16: 486-510. doi:10.1111/faf.12071

[Mueller et coll., 2008] Anna-Maria Mueller, Tim Mulligan & Peter K. Withler (2008) *Classifying Sonar Images: Can a Computer-Driven Process Identify Eels?*, *North American Journal of Fisheries Management*, 28:6, 1876-1886, DOI: 10.1577/M08-033.1