

Sujet de Stage EXPLORE/ICAR

Amélioration d'un prototype de suivi de poissons par Deep Learning à partir de séquences d'images stéréos obtenues par un robot sous-marin autonome

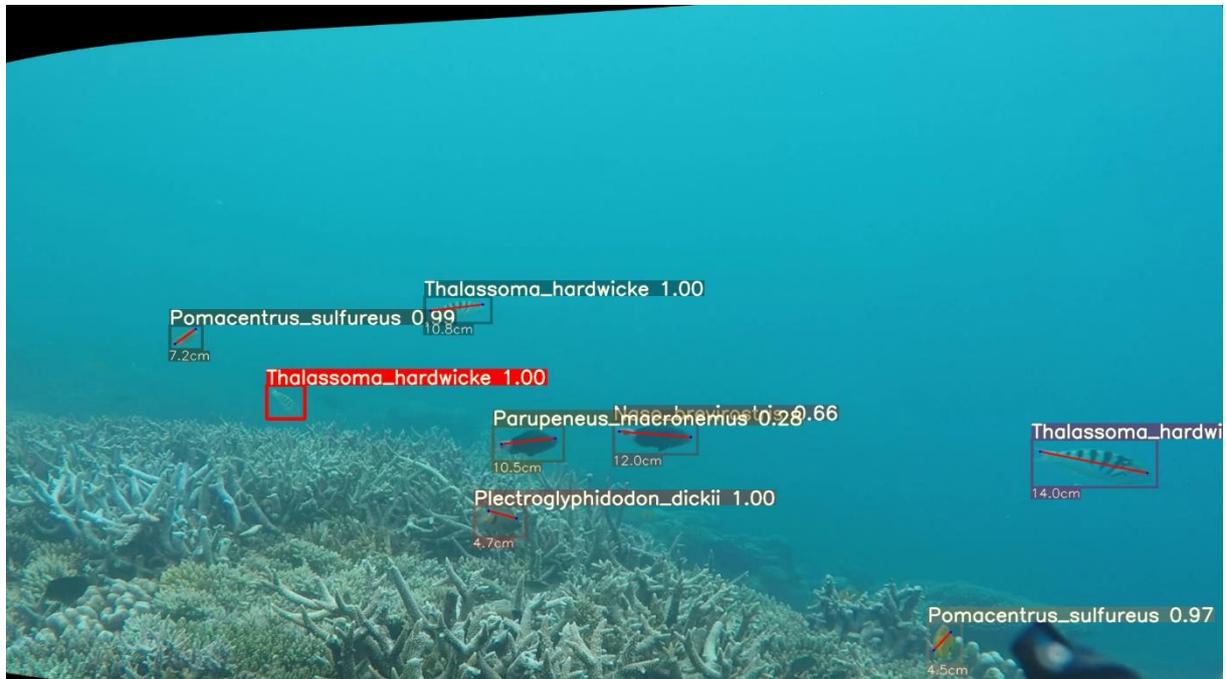


Figure 1 : Illustration de la détection, la classification, et la mesure de poissons

Encadrement :

- Cyril Barrelet, Gérard Subsol, Marc Chaumont Equipe ICAR, LIRMM, Bât. 5, CC 05016 - 860 rue de St Priest 34095 Montpellier cedex 5, France
 - cyril.barrelet@lirmm.fr, marc.chaumont@lirmm.fr, gerard.subsol@lirmm.fr
- Karen Godary-Dejean, Equipe EXPLORE, LIRMM, Bât. 5, CC 05016 - 860 rue de St Priest 34095 Montpellier cedex 5, France
 - karen.godary-dejean@umontpellier.fr

Mots clefs : vidéos/photos stéréo, analyse d'images, Deep Learning

Contexte du stage :

Le projet Muse BUBOT ("Better understanding the changes of biodiversity thanks to the new observation tools"¹) est financé par l'université de Montpellier (appel d'offre MUSE/Soutien à la Recherche 2018) sur la période jan 2019 - juillet 2022. L'objectif du projet est de proposer de nouveaux outils pour l'observation de la biodiversité marine et l'évaluation de l'impact de l'homme sur les récifs.

¹ <http://www.lirmm.fr/bubot/wordpress/>

Dans ce projet est prévu la mise au point d'un robot autonome disposant d'un dispositif de stéréovision.

Dans le cadre de ce projet, les informaticiens de l'équipe ICAR (Cyril Barrelet, Marc Chaumont, Gérard Subsol), en collaboration avec les roboticiens de l'équipe EXPLORE et les écologues marins du laboratoire MARBEC a développé durant 1 an (sep 2020- sep 2021) un prototype d'analyse de séquences d'images stéréo permettant la localisation, l'identification (figure 1), le suivi de multiples poissons coralliens (« multiple object tracking ») en 3D (figure 2) ainsi que la prise de mesures métriques (figure 1). Ce travail est en cours de soumission.

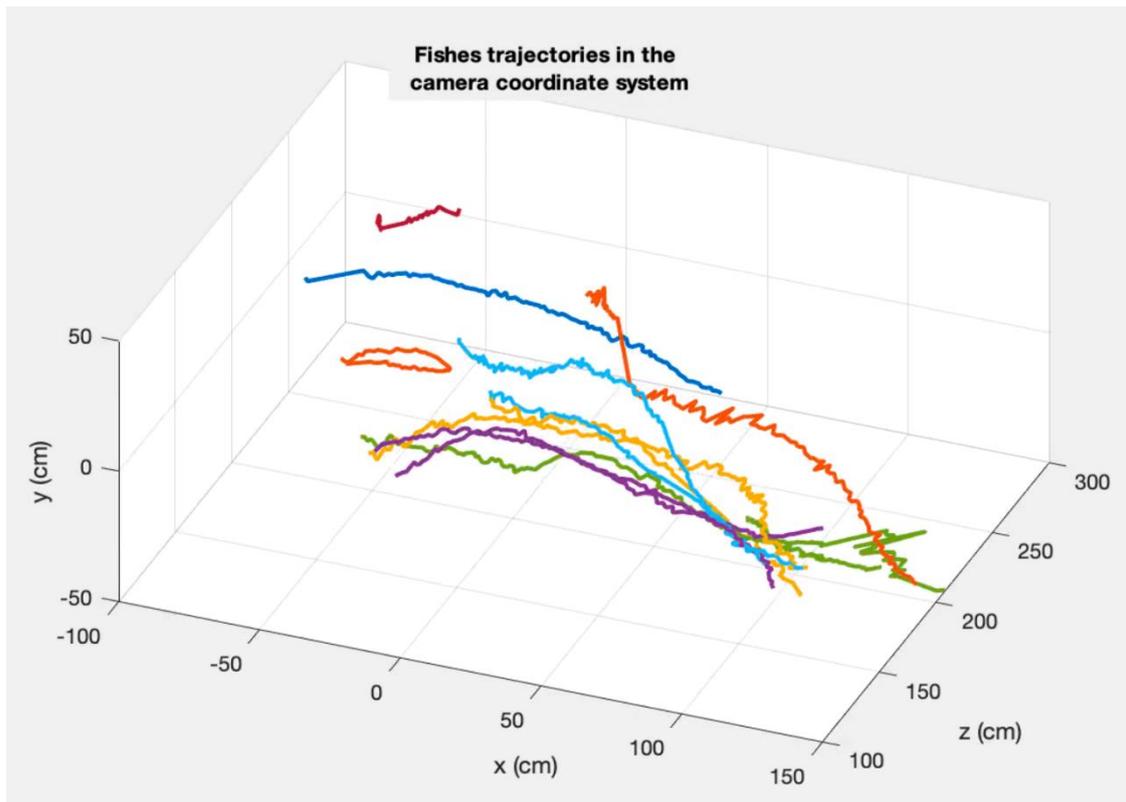


Figure 2 : *Suivi de trajectoires de plusieurs poissons*

L'objectif du stage consiste dans un premier temps à reprendre chaque étape du prototype et à les tester sur de nouvelles bases de données. En particulier, le stagiaire utilisera les premières séquences obtenues par le système d'acquisition stéréoscopique porté par le robot autonome du projet BUBOT qui est en cours de développement. Ces tests permettront de régler le système d'acquisition, et d'adapter la procédure d'étalonnage et le protocole d'exploration. Ils permettront aussi de proposer des améliorations pour chaque étape de la méthode. Par ailleurs, le développement d'une interface « user-friendly » pour les utilisateurs (roboticiens et écologues) pourra également être envisagée. L'encadrement du stagiaire se fera donc en étroite collaboration entre l'équipe ICAR en charge du développement logiciel et l'équipe EXPLORE qui développe le robot.

Prérequis :

- Développement informatique (en particulier en Python)
- Etalonnage et reconstruction 3D

- Traitement des images et des vidéos
- Deep Learning et CNN
- Anglais scientifique
- Connaissance des pratiques de la recherche
- Intérêt pour l'écologie marine.

Conditions de stage :

- Durée : 2 à 6 mois avec un début au premier semestre 2022 (stage M1 ou M2)
- Indemnités : ~570 € / mois
- Le stage se déroulera au LIRMM (campus St Priest) à Montpellier au sein de l'équipe EXPLORE ou ICAR ou en télétravail si les conditions sanitaires l'exigeaient.

Références bibliographiques :

- YoloV5 : <https://github.com/ultralytics/yolov5>
- DeepSORT : <https://arxiv.org/abs/1703.07402>
- S. Villon, D. Mouillot, M. Chaumont, E.S. Darling, G. Subsol, T. Claverie, S. Villéger. "A Deep learning algorithm for accurate and fast identification of coral reef fishes in underwater videos". *Ecological Informatics* (2018 Impact Factor=2.310). Vol. 48, p. 238-244, November 2018.
- Andradi-Brown, Dominic & Exton, Dan & Smith, David. (2013). 3D fish: efficiency of stereo-video systems for coral reef fish biomass monitoring. 11th INTECOL Congress 2013, Ecology: Into the next 100 years, Volume: 4.
- S. Louis. "Système robotisé semi-autonome pour l'observation des espèces marines". Thèse Université de Montpellier, 2018.