

### Contexte :

Observer les assemblages d'espèces à haute fréquence temporelle et large couverture spatiale est devenue un des enjeux de l'écologie marine pour mieux évaluer les impacts des changements globaux sur la biodiversité et les liens entre biodiversité et fonctionnement des écosystèmes. En milieu marin les observations directes faites par des plongeurs sont limitées par les contraintes physiologiques et réglementaires ce qui contraint fortement leur rendement. Les récents progrès en optique et en électronique ont ouvert la voie à des relevés à distance via des caméras, mais cette approche requiert de longues heures d'annotations des vidéos par des experts. De plus les méthodes basées sur une seule caméra ne permettent pas de mesurer la taille des individus et donc certaines facettes de la biodiversité. Pour franchir un seuil dans l'efficacité des observations de la biodiversité des poissons, il est donc nécessaire de développer des algorithmes de reconnaissance automatique des espèces et d'utiliser des stéréovidéos pour pouvoir mesurer la taille des individus reconnus. Le premier défi est en passe d'être résolu par un consortium MARBEC-LIRMM autour de la thèse de Sébastien Villon (2016-2019). Ces progrès renforcent l'urgence d'automatiser les mesures sur les stéréovidéos, qui pour le moment sont encore réalisées par des experts humains sur écran.

---

---



## **Objectifs :**

Ce stage de M2 vise à répondre à 3 objectifs complémentaires :

- construire des algorithmes mesurant automatiquement des distances puis des longueurs d'objets dans des stéréovidéos sous-marines fixes
- coupler ces nouveaux algorithmes aux algorithmes déjà existant de détection et d'identification des poissons
- évaluer la performance des mesures automatiques des indices de biodiversité sur des stéréovidéos fixes en les comparant à des experts humains

## **Méthodes, données et techniques utilisées :**

Pour répondre à ces objectifs l'étudiant(e) recruté(e) aura à sa disposition des stéréovidéos fixes tournées sur les récifs coralliens de Mayotte. Ces vidéos « modèles » auront déjà été annotées par des experts en taxonomie (T. Claverie, S. Villéger) afin d'avoir la « vérité terrain » (i.e. identité et taille mesurée « à la main » pour tous les individus grâce au logiciel VidSync). Des algorithmes « deep-learning » de détection et d'identification des espèces de poissons dominantes à Mayotte sont en train d'être finalisés par S. Villon.

L'étudiant(e) devra mettre en œuvre de la programmation informatique pour (i) développer un algorithme de mesure de la distance à la caméra des régions de l'image, puis (ii) un algorithme de mesure des poissons identifiés par les algorithmes de deep-learning, pour finalement (iii) tester les performances de ce package de fonctions en termes de qualité et de vitesse de traitement grâce aux vidéos annotées par des experts humains.