

> **Guilhem MARRE**

Développement de la photogrammétrie et d'analyses d'images pour l'étude et le suivi d'habitats marins

Soutenance de thèse

Judi 24 septembre 2020 à 13h30
Salle SC 23.01 (bâtiment 23)
Université des Sciences de Montpellier
Place Eugène Bataillon
Montpellier



JURY

Thomas CORPETTI

Directeur de recherche CNRS, UMR LETG, Rennes
Rapporteur

Joaquim GARRABOU

Directeur de recherche Institut de Ciències del Mar, Espagne
Rapporteur

Stéphanie MANEL

Directrice de recherche CNRS, UMR CEFE, Montpellier
Examinatrice

Sylvie GOBERT

Professeure, Université de Liège, Belgique
Examinatrice

Sébastien VILLÉGER

Chargé de recherche CNRS, UMR MARBEC, Montpellier
Examineur

Sandra LUQUE

Directrice de recherche INRAE, UMR TETIS, Montpellier
Directrice de thèse

Résumé

Dans un contexte de changement climatique et d'érosion de la biodiversité marine, la surveillance écologique des habitats marins les plus sensibles est primordiale et nécessite des méthodes opérationnelles de suivi permettant aux décideurs et gestionnaires d'établir des mesures de conservation pertinentes et d'évaluer leur efficacité. TEMPO et RECOR sont deux réseaux de surveillance centrés sur les herbiers de posidonie et les récifs coralligènes, les deux habitats les plus riches et sensibles de Méditerranée. L'objectif de cette thèse est de répondre aux besoins de la surveillance des habitats marins par le développement de méthodes d'évaluation de leur état de santé, basées sur deux techniques d'analyses d'images-clés : les réseaux de neurones convolutifs et la photogrammétrie. Les résultats montrent que les réseaux de neurones convolutifs sont capables de reconnaître les principales espèces des assemblages coralligènes sur des photos sous-marines issues de RECOR, avec une précision semblable à celle d'un expert taxonomiste. Par ailleurs, nous avons montré que la photogrammétrie permettait de reproduire en 3D un habitat marin avec une grande précision, suffisante pour un suivi de la structure de l'habitat et de la distribution d'espèces à fine échelle. À partir de ces reconstructions, nous avons mis au point une méthode de cartographie automatique des herbiers de posidonie, permettant de réaliser un suivi temporel de la qualité écologique de cet habitat sensible. Enfin, nous avons caractérisé la structure 3D des récifs coralligènes à partir de leurs reconstructions photogrammétriques et étudié les liens avec la structuration des assemblages qui les composent. Ce travail de thèse a permis de développer des méthodes opérationnelles, aujourd'hui intégrées aux réseaux de surveillance TEMPO et RECOR, et ouvre la voie à de futures recherches, notamment la caractérisation de l'activité biologique des récifs coralligènes grâce au couplage entre photogrammétrie, réseaux de neurones et acoustique sous-marine.

Mots-clés

habitats marins, Reconstructions 3D, Reconnaissance d'images, Cartographie, Qualité écologique, Suivis

MESURES SANITAIRES EN VIGUEUR :
port du masque obligatoire, siège libre
entre les groupes, utilisation du gel hydroalcoolique.

INRAE

tetis
INSTITUT DE RECHERCHE EN
Océanographie, Climatologie et
Géographie

ANDROMEDE
Océanologie

MUSE
MONTPELLIER UNIVERSITÉ D'EXCELLENCE

marbec
marine biodiversity
exploitation & conservation

IRD
Institut de Recherche
pour le Développement
FRANCE

Ifremer

**UNIVERSITÉ
MONTPELLIER**

CNRS
GROUPE Océanographie