Analyse par imagerie hyperspectrale sous-marine : Révéler la variabilité de l'efficacité des récifs artificiels

Elisabeth Riera, Cédric Hubas, Mischa Ungerman, Guy Rigot, Alexis Pey, Patrice Francour, Francesca Rossi

▶ **To cite this version:**

Elisabeth Riera, Cédric Hubas, Mischa Ungerman, Guy Rigot, Alexis Pey, et al.. Analyse par imagerie hyperspectrale sous-marine : Révéler la variabilité de l'efficacité des récifs artificiels. Rencontres de l'éolien en mer, Jun 2023, Paris, France. , 2023, 10.5281/zenodo.7993663 . hal-04118998

HAL Id: hal-04118998
https://hal.science/hal-04118998

Submitted on 6 Jun 2023

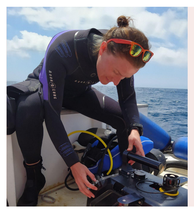
HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

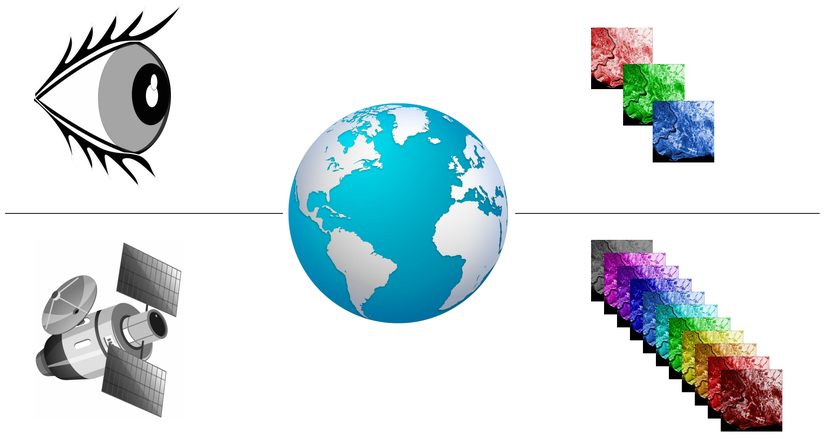
Analyse par imagerie hyperspectrale sous-marine : Révéler la variabilité de l'efficacité des récifs artificiels

E. Riera, C. Hubas, M. Ungerman, G. Rigot, A. Pey, P. Francour, F. Rossi

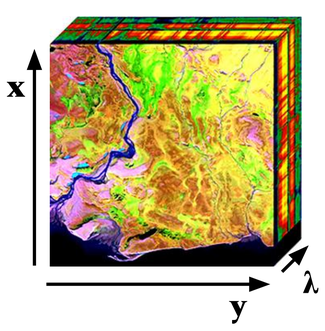


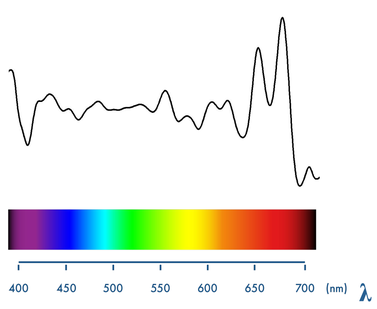
Elisabeth Riera
Postdoc -MNHN
Station Marine de Concarneau
elisabeth.riera1@mnhn.fr
riera.elisabeth13@gmail.com

Perception: l'oeil humain vs caméra hyperspectrale



- L'oeil humain perçoit dans la lumière visible en 3 bandes R V B
- les satellites munis de caméra hyperspectrale divisent la lumière en plusieurs centaines de bandes de l'ultraviolet au proche infra-rouge
- Ils permettent d'établir des cartographies terrestres ou chaque pixel est composé de ses coordonnées (**x,y**) des longueurs d'ondes (**λ**) qui composent le spectre de réflectance.

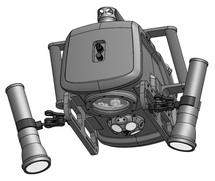




Exemple de prototype de caméra hyperspectrale sous marine : Le DiveRay ©

- Développée par Planblue
- S'utilise par un plongeur autonome jusqu'à 30m
- Collecte un riche jeu de données :

→ RVB vidéo
→ Hyperspectral vidéo
→ stereo (3D) video
→ géo-position

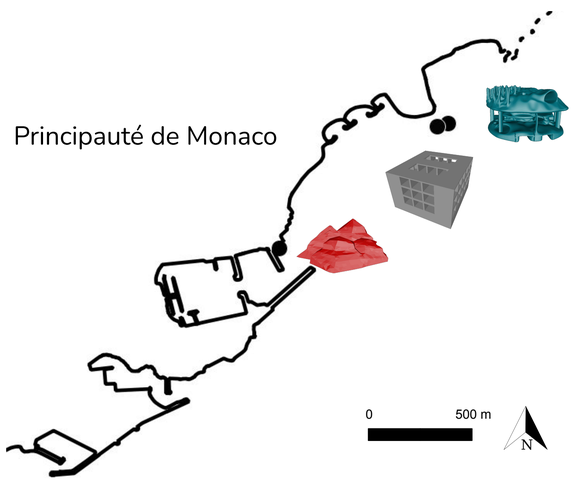


planblue

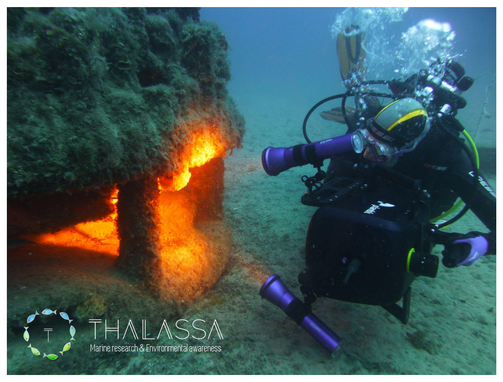
- Depuis peu l'imagerie hyperspectrale s'invite sous l'eau. Les challenges sont complexes pour s'adapter aux conditions marines afin d'offrir des cartographies aussi précises qu'en milieu terrestre.
- Le développement de cette technologie offre déjà la possibilité d'accéder à la richesse des fond marins de façon non destructive
- Suivi de différents types d'habitat (herbier, récif coralien, fond rocheux, tombant coralligène, habitat artificiel, éolienne en mer, etc...)
- détection de déchets plastiques ou des espèces invasives

Etude de cas en Principauté de Monaco

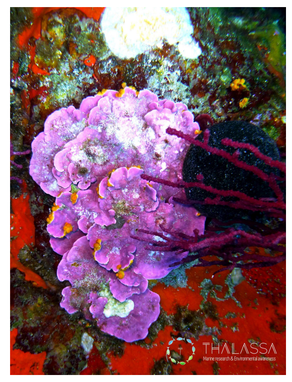
Efficacité des récifs artificiels à imiter le signal photosynthetic des assemblages des habitats naturels adjacents ?



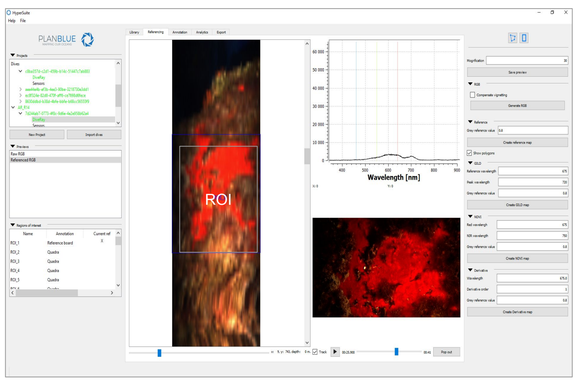
Vieux récifs artificiels (OAR)
(45 ans d'immersion)



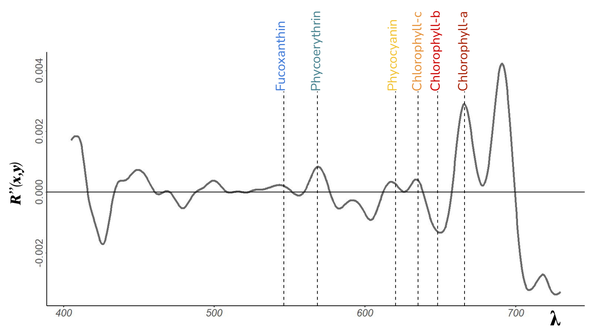
Récifs artificiels 3D (3DR)
(3 ans d'immersion)



Habitat naturel
(NAT)

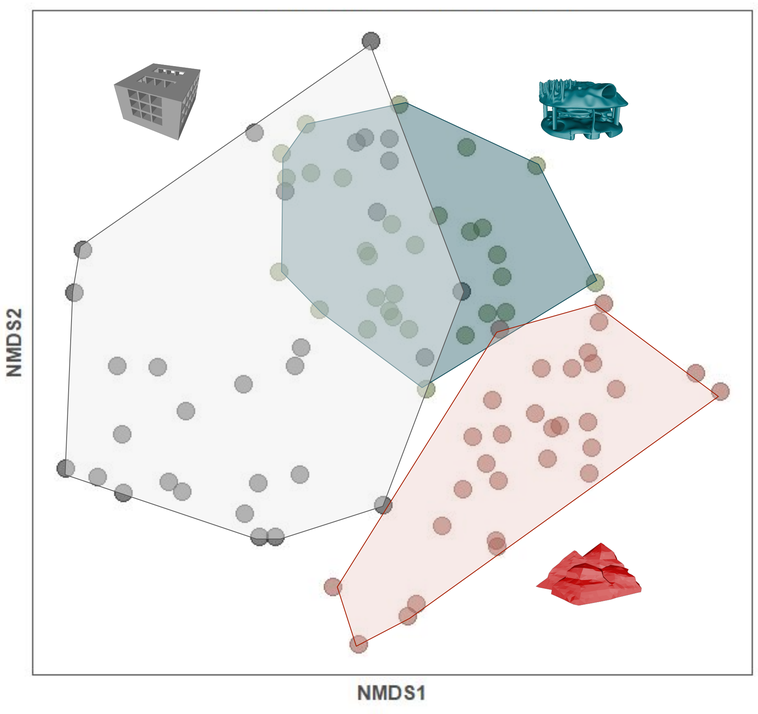


→ Annotation de région d'interest (ROI) sur les images hyperspectrales



→ Calcul de la dérivée seconde du spectre de réflectance (*R*'')
→ Sélection de 6 λ relatives aux pigments photosynthétiques

Résultats



- Signal photosynthétique global (Chlorophylle *a*)
  NAT > 3DR < OAR
- Signal des algues brunes (Fucoxanthine)
  NAT = 3DR < OAR
- Signal des algues rouges (Phycoérythrine)
  NAT > 3DR = OAR

- Les efforts déployés pour l'usage d'un design et d'un substrat biocompatible sont prometteurs en faveur des récifs artificiels 3D.
- Un suivi plus approfondi est nécessaire pour le confirmer.

AMPN
PRINCE ALBERT II OF MONACO FOUNDATION
MUSÉUM NATIONAL HISTOIRE NATURELLE
STATION MARINE CONCARNEAU
UNIVERSITÉ CÔTE D'AZUR
cnrs
ECOSEAS
ECOLOGY AND CONSERVATION SCIENCE FOR SUSTAINABLE SEAS
BOREA
Biologie des organismes et écosystèmes aquatiques