



L'IMAGERIE SPATIALE AU SERVICE DE LA SURVEILLANCE MARITIME

EXEMPLES D'APPLICATIONS

OSS NC - OBSERVATION SPATIALE AU SERVICE DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE
17 & 18 NOV. 2020 - B. SOULARD - IFREMER

Diverses applications maritimes de l'imagerie satellite

Suivi de fréquentation & pêches illégales
(cf présentation DAM)

Topographie / Bathymétrie

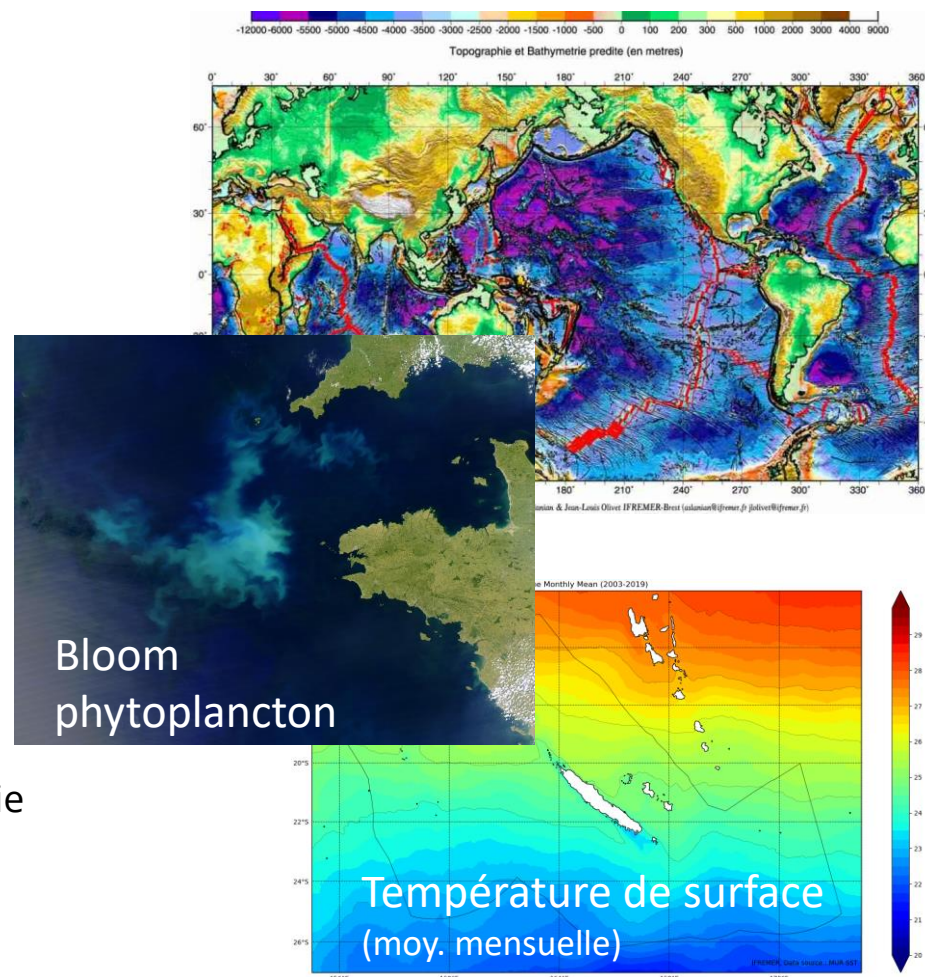
Elévation du niveau de la mer
Altimétrie radar

Vents, vagues

Mesure de divers paramètres tels que :

- Température de surface
- Salinité
- Couleur de l'eau :
 - **turbidité,**
 - **Chlorophylle / phytoplancton**

Caractérisation / évolution des habitats – typologie
géomorphologique



Typologie géomorphologique des récifs coralliens

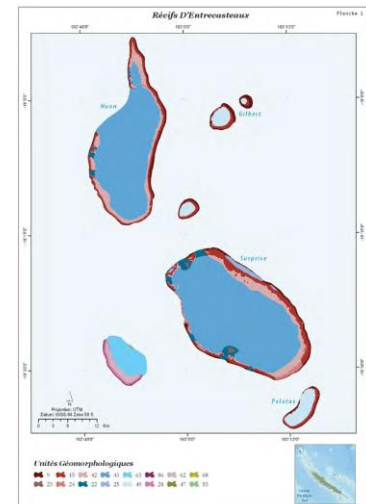
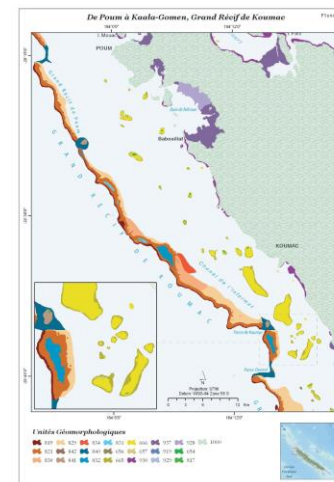
Projet Millenium Coral Reef Mapping financé initialement par la NASA

Objectif : réaliser un inventaire exhaustif des récifs coralliens en utilisant l'imagerie satellite à haute résolution.

Application à la Nouvelle-Calédonie sur financement Ifrecor / IRD pour la réalisation d'un atlas des récifs

Intérêts pour :

1. Evaluation de la surface des récifs
2. Productivité des récifs (cycle carbone)
3. Climat et hydrologie / croissance
4. Topographie & variations des niveaux marins / structure des récifs
5. Structure géomorphologique / biodiversité
6. Structure géomorphologique / fonctionnement des lagons



Océanographie

Application couleur de l'eau

Nombreux travaux sur la couleur de l'eau :

- Chlorophylle
- Turbidité
- Efflorescences de cyanobactéries
- Etc.

**Voir les travaux de C. Dupouy,
P. Douillet, S. Ouillon...**

*Sources illustrations
Dupouy et al. 2018
Les lagons vus par satellite*

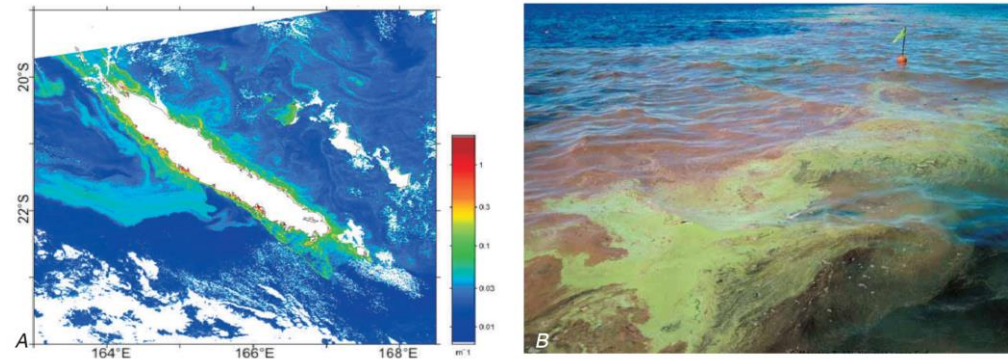


Figure 4 : Efflorescences de la cyanobactérie *Trichodesmium*. A : Autour de la Nouvelle-Calédonie en été, par temps calme (février 2010, image Modis). B : Les eaux roses sont fréquemment observées près des récifs-barrières (baie du Prony). © A.E.L./ B. Moreton

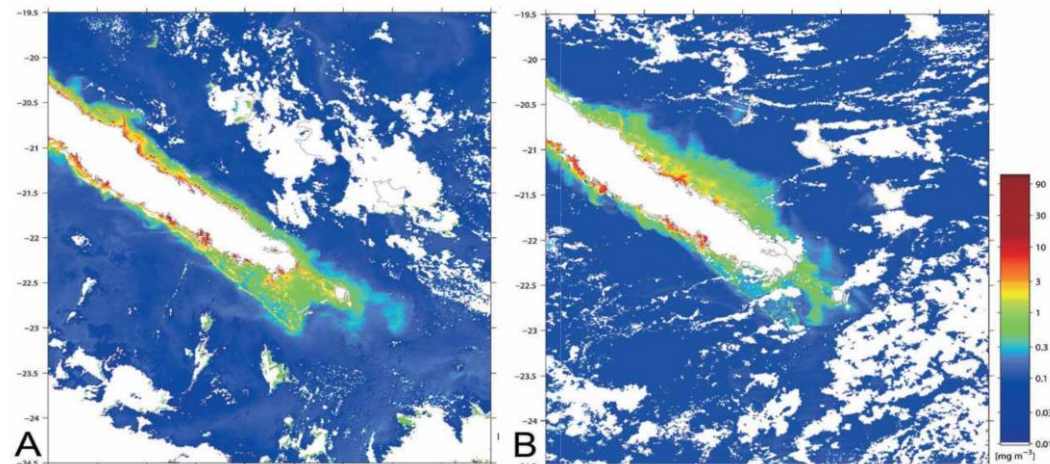


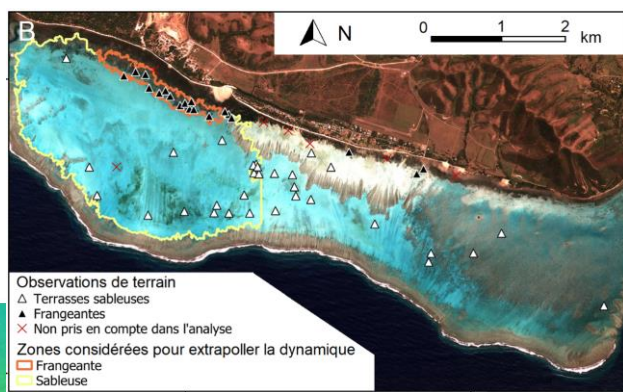
Figure 1 : Distribution de la chlorophylle (mg.m⁻³) estimée à partir d'images Modis, avant (A) et après (B) le fort épisode pluvieux de mars 2008. © H. Murakami

Suivi de blooms algaux cas de Poé - Gouaro Déva

Projet **ELADE** – Tache 4 « diversité et dynamique des algues vertes »
Financement P. Sud

Objectif : suivi de la dynamique algale par analyse d'images satellite

- Calcul d'un indice radiométrique (Sentinel-2) à partir d'un indice d'abondance relative calibré par mesures in-situ.
- Tests de différentes méthodes d'extrapolation pour recréer la dynamique à partir d'images Sentinel-2

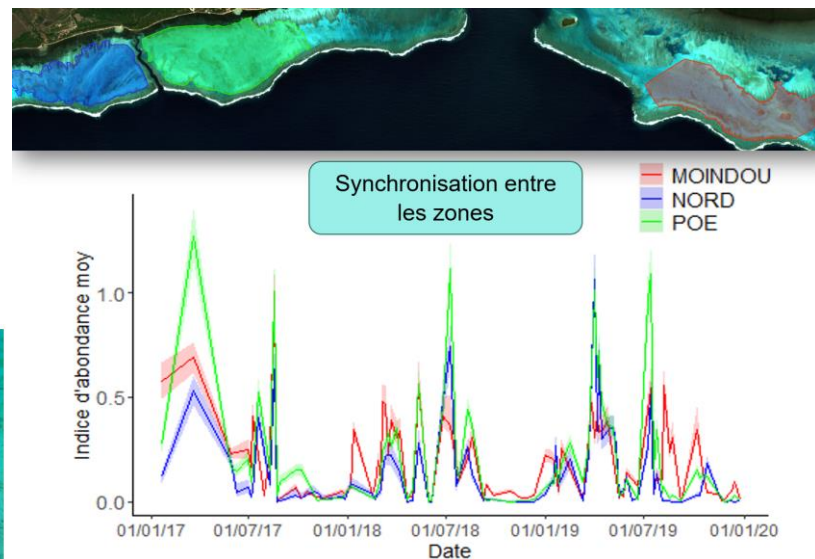


A.

Mai 2019 (station B42)

Mai 2019 (stations AL13)

Mai 2019 (stations AL15)



Brisset et al. in prep

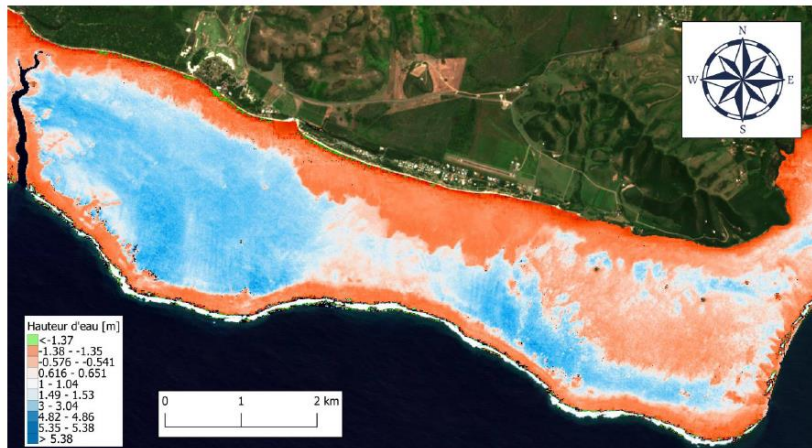
Estimation de la bathymétrie

Projet **PRESENCE** (accord cadre Ifremer, collectivités de Nouvelle-Calédonie)
Tache 1 « Acquisition de connaissance - bathymétrie »

Objectif : acquérir des données bathymétriques sur les zones non hydrographiées pour des besoins de modélisation hydrodynamique

Développement d'une méthode basée sur des images Sentinel 2 et données terrain (drone)

Calcul d'algorithmes pour estimer la profondeur

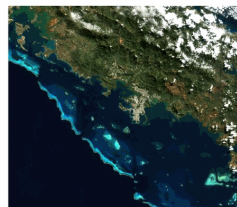


Suivi de la turbidité en zone littorale

Projet PRESENCE / tâche 3 « Devenir des apports terrigènes »

Objectif : caractérisation des panaches turbides aux embouchures des rivières → vision synoptique des lagons

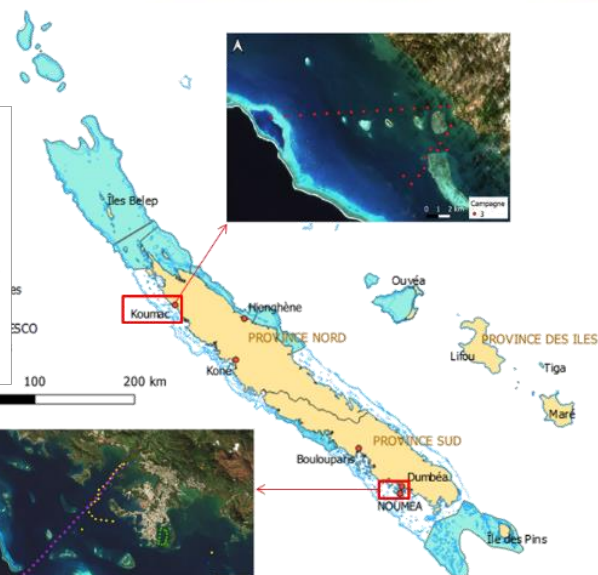
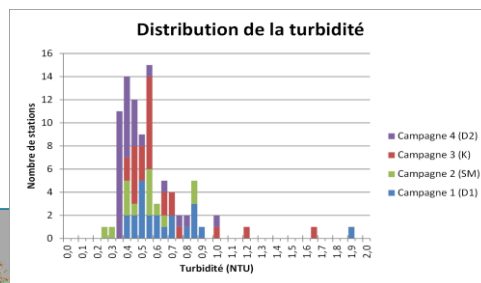
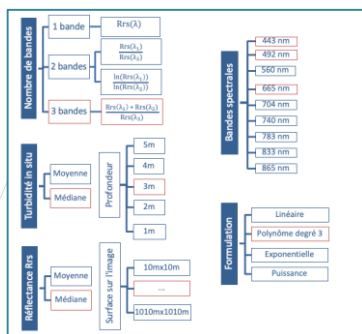
- Constitution d'une base de données de mesures in situ (Koumac, Gd Nouméa, Moindou) et d'images Sentinel
- Test de divers algorithmes basés sur les produits sentinel-2 / adaptation aux lagons calédoniens



Lagun du sud-ouest autour de Nouméa, Nouvelle-Calédonie.

Rapport de stage de 2ème année
Estimations satellitaires de la couleur de l'eau
lagonaire à l'aide des produits Sentinel-2

Cam Ly RINTZ
Juin-Juillet 2020



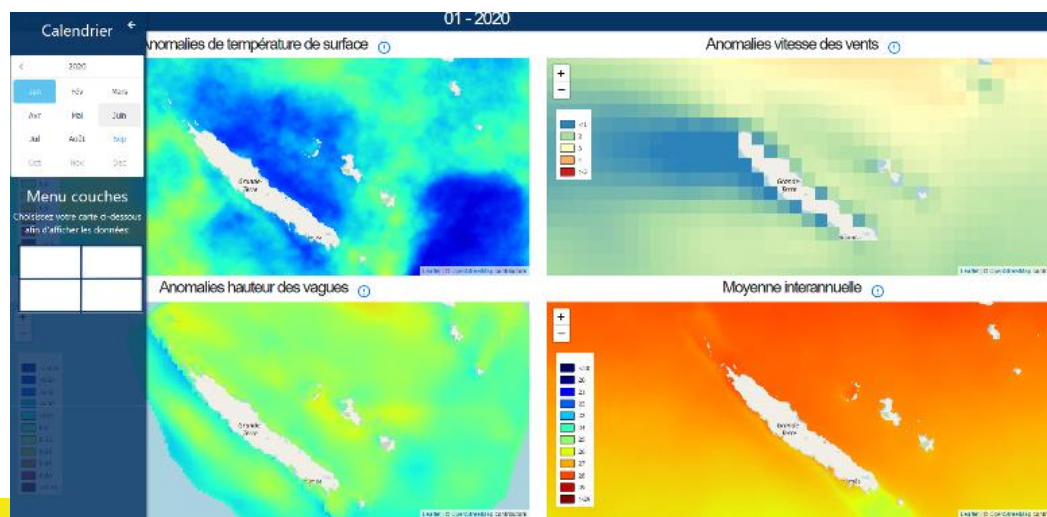
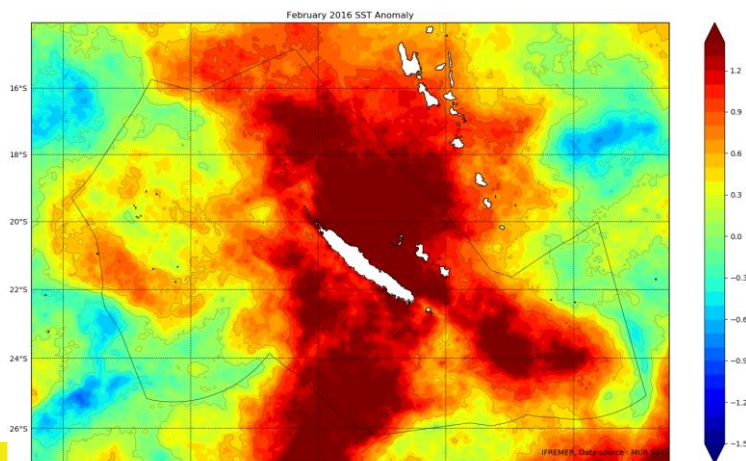
Suivi d'écosystèmes récifo-lagonaires

Bulletins environnementaux

Projet PRESENCE / tâche 6 « Communication environnementale »

Objectif : mise à disposition des services techniques des collectivités et bureaux d'études d'indicateurs descriptifs de l'environnement

- Récupération de données satellite ou modèles globaux, avec ou sans réanalyse (MUR SST, ERA5, WW3)
- Calcul de climatologie (2003-2020)
- Calcul d'anomalies ou indicateurs



Hyperspectrale & récifs coralliens

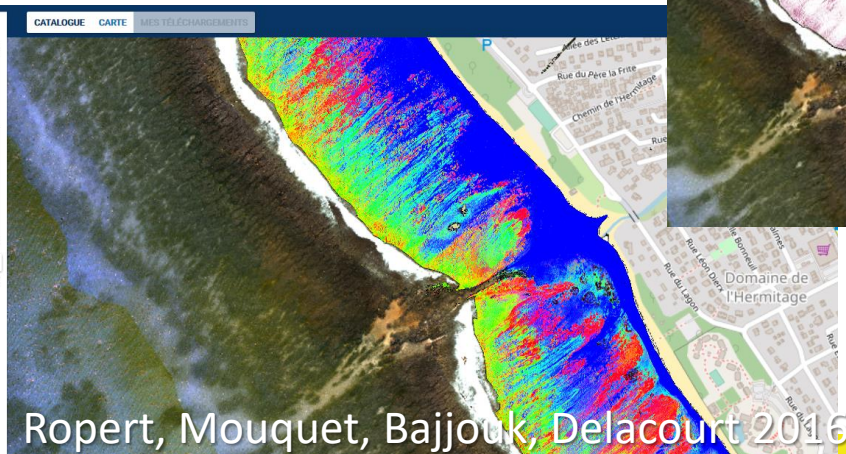
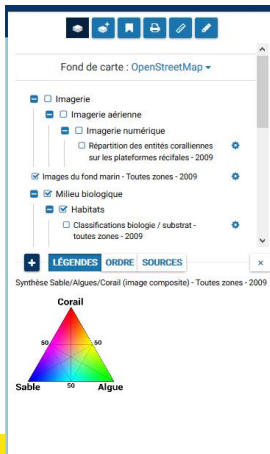
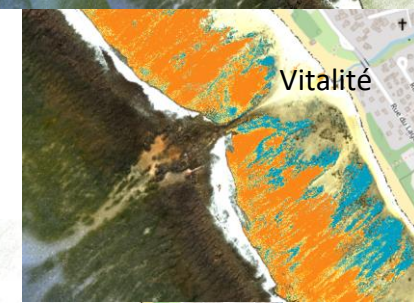
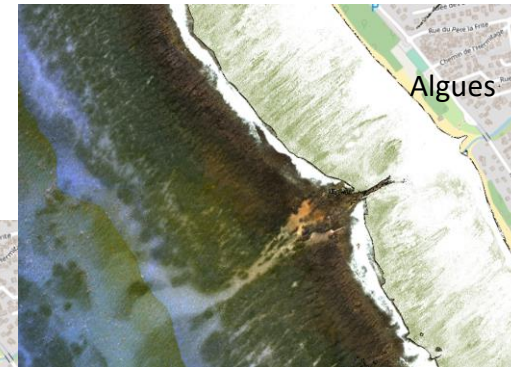
Spectrhabent, Hyscores

Objectif : « cartographier les habitats benthiques littoraux et subtidaux des Iles Françaises de l'Océan Indien » - Application de l'hyperspectrale aux écosystèmes coralliens

- Contribuer à la caractérisation de l'hétérogénéité des formations récifales, et à l'élaboration d'un indicateur d'état biologique
- Développer et évaluer l'efficacité d'une méthode basée sur les données hyperspectrales

Traitement de données Litto3D à la Réunion & productions de cartes de :

- Classification biologie / substrat - Habitats
- Taux de recouvrement (algal, corallien, herbiers)
- Vitalité corallienne
- Bathymétrie fine



Ropert, Mouquet, Bajjouk, Delacourt 2016

Un projet intégré : INDESO

Infrastructure Development of space oceanography in Indonesia



Piloté par CLS (Collecte Localisation Satellite – Toulouse)
sur financement AFD (2012 – 2015)

Pour le compte du Ministère des Affaires Marines et de la Pêche Indonésien (KKP)

Objectifs :

- Construction d'un bâtiment de réception satellite à Bali
- Implémentation de projets pilotes et R&D utilisant l'imagerie satellite, la modélisation et la mesure in-situ pour la surveillance :
 - Des pêches illégales (CLS)
 - Des pollutions liées aux hydrocarbures (CLS)
 - Des récifs coralliens (S. Andrefouet, IRD)
 - Des mangroves (C. Proisy, IRD)
 - Des cultures de macroalgues (CEVA)
 - Des élevages aquacoles sur le littoral (crevettes, milkfish, etc.) (H. Lemonnier, Ifremer)
 - Et la gestion des stocks de thon / pêcheries (CLS)
- La formation d'étudiants (doctorants) et techniciens indonésiens

Partenaires du projet :

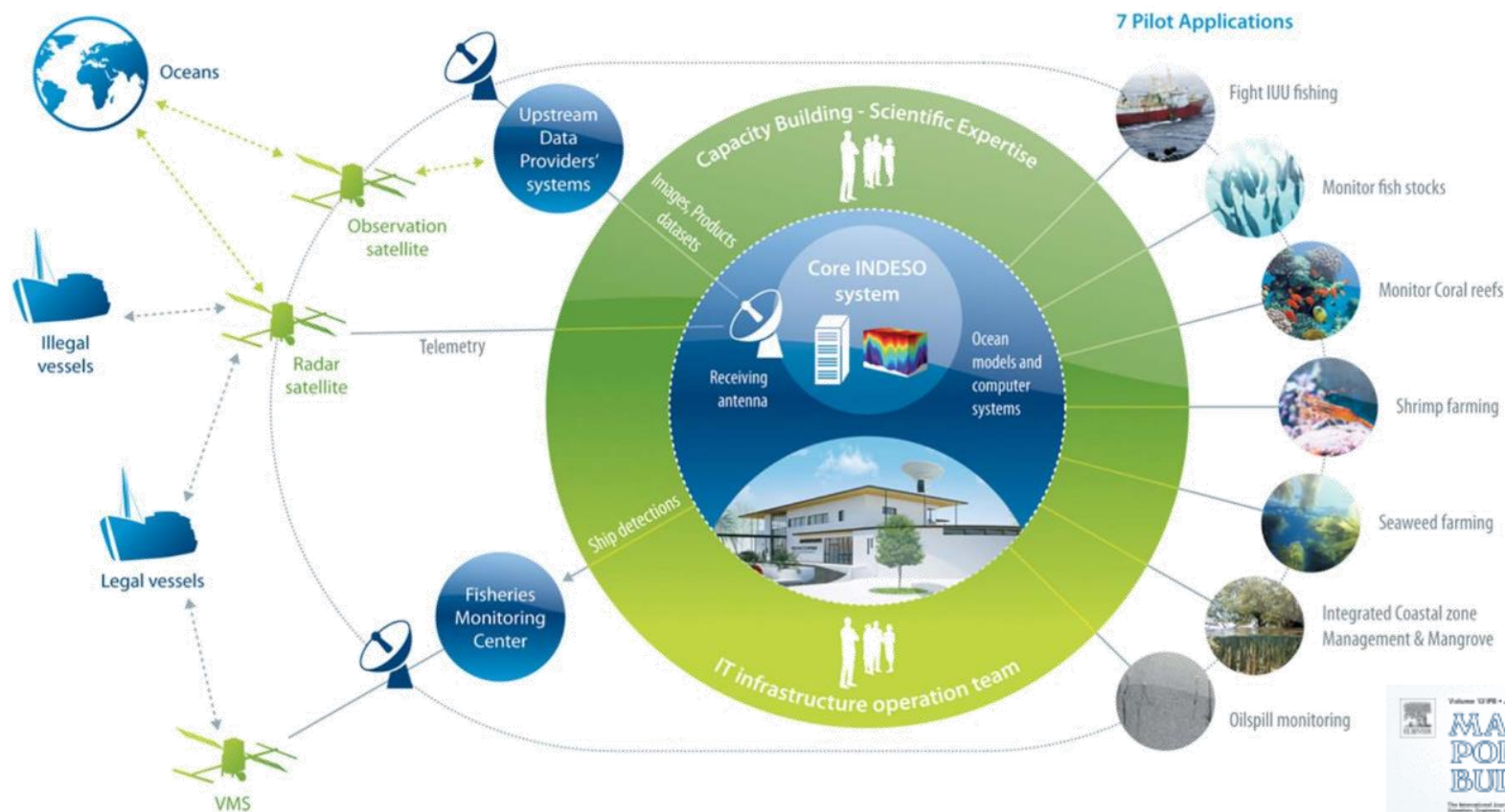
CLS, IRD (UMR Entropie, UMR AMAP), CEVA, Ifremer



CENTRE D'ÉTUDE
6 DE VALORISATION
DES ALGUES



INDESO SYSTEM



Marine Pollution Bulletin – Special Issue - DOI:[10.1016/j.marpolbul.2018.01.056](https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.01.056)

ZEE Indonésienne – 5,8 Millions de Km² soit 75% de la superficie totale du territoire
(ZEE Nouvelle-Calédonie – 1,5 millions de Km² soit 99% de la superficie du territoire)

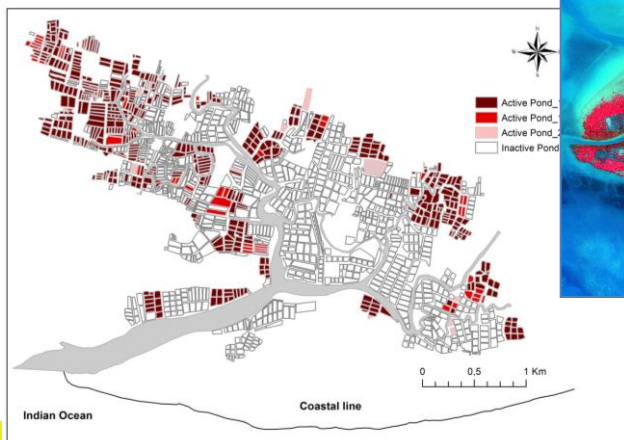
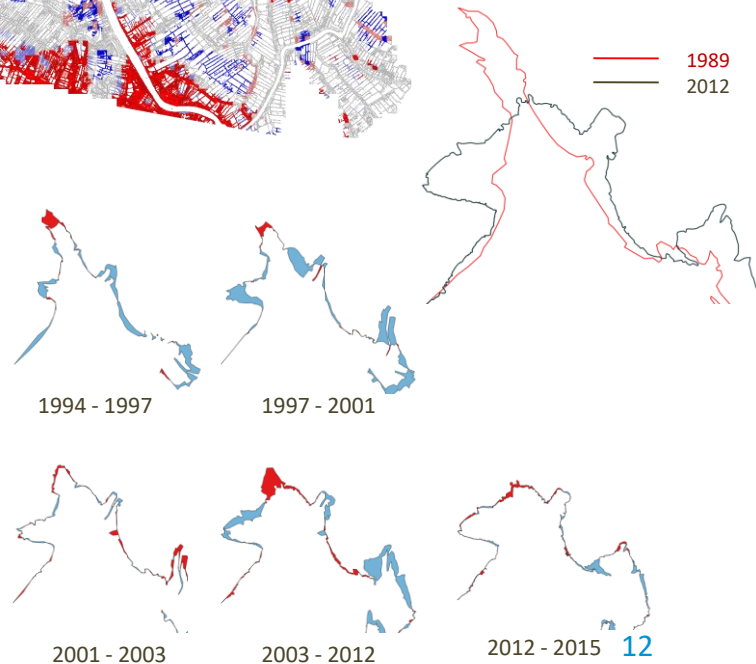
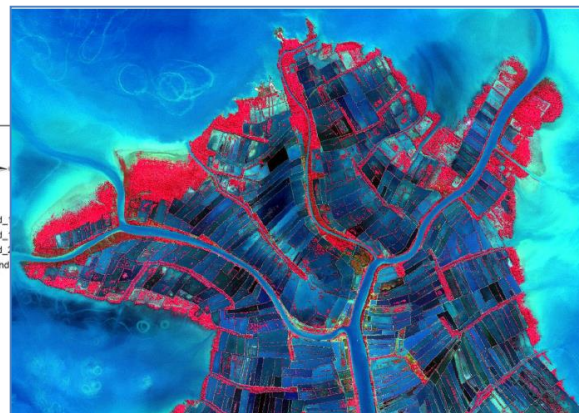
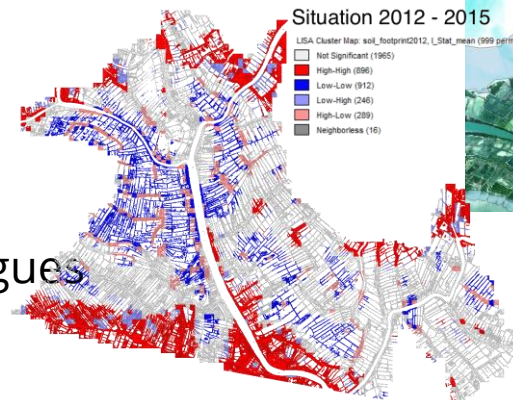


INDES0 – application « Shrimp Farming »

Divers thématiques / objets suivis

(emprise spatiale importante - séries chronologiques disponibles) :

- Suivi du trait de côte / érosion littorale
- Suivi de l'activité aquacole
- Suivi de la coupe de mangrove sur les digues
- Développement d'indicateurs d'activité
- Cadastre aquacole



Gusmawati et al, 2018



MERCI POUR
VOTRE ATTENTION

OSS NC 2020

ATELIERS THEMATIQUES (AT)

**Discussions collégiales dans le cadre de
l'utilisation de l'imagerie spatiale au profit de la
gestion durable du territoire et des ressources**

Objectifs:

- Partager les problématiques rencontrées et attentes éventuelles
- Imaginer les solutions que le spatial pourrait apporter
- Etablir des actions à court, moyen ou long terme afin de répondre aux besoins des utilisateurs