

Produits couleur de l'eau : Besoins spécifiques côtiers outre-mer

Quelques exemples illustratifs

Cécile Dupouy, Andra Whiteside, IRD MIO

Serge Andréfouët, Corina Iovan, IRD ENTROPIE

Charles Verpoorter, LOG

Guillaume Wattelez, UNC

Rémi Andreoli, BlueCham

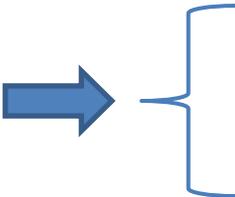
Rafael Almar, Alexis Chaigneau, Sylvain Ouillon, IRD LEGOS

cecile.dupouy@ird.fr, andra.whiteside@gmail.com, serge.andrefouet@ird.fr,
charles.verpoorter@univ-littoral.fr, corina.iovan@ird.fr, guillaume.wattelez@unc.fr,
remi.andreoli@bluecham.net, rafael.almar@ird.fr, alexis.chaigneau@ird.fr, sylvain.ouillon@ird.fr

CES Couleur de l'eau ODATIS 23-24 février 2022

Part 1: besoin en données HR, voire THR

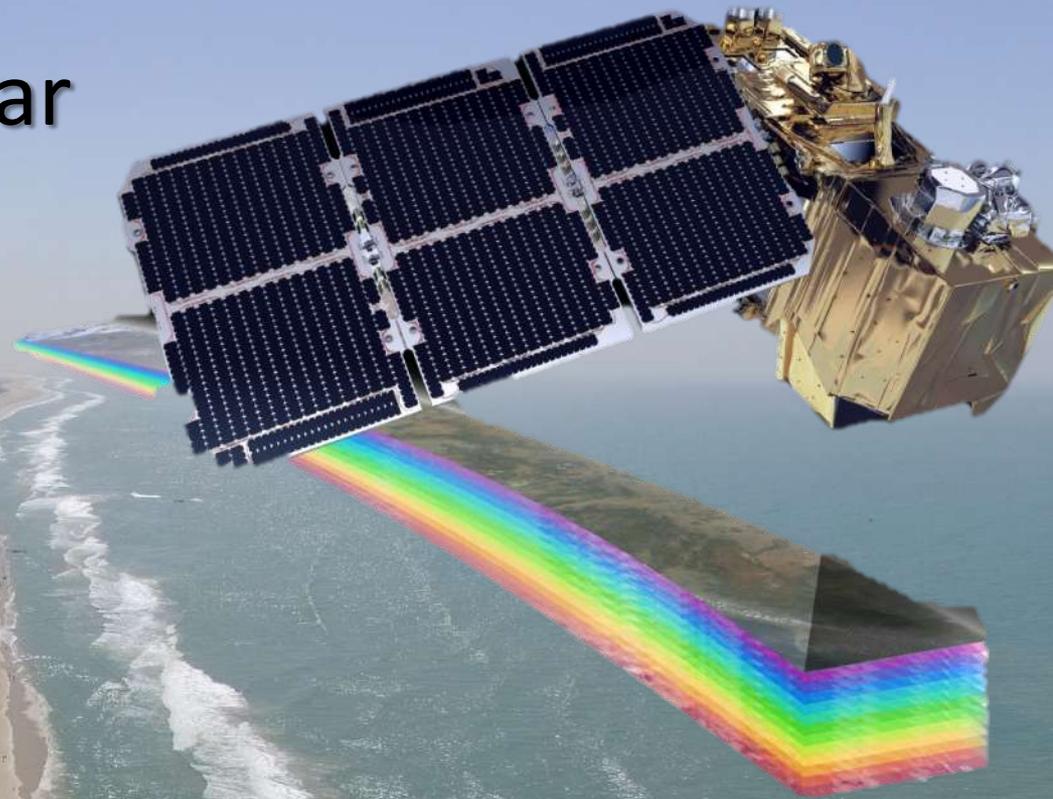
Avantage HR : accès aux processus, facteurs et paramètres sous-jacents
à très fine échelle

 cartographie des facteurs ou paramètres affectant le signal
étude des processus de fine échelle

Bathymétrie côtière par satellite (S2Shores)

Accord collaboration IRD-CNES-SHOM

Rafael Almar et al.



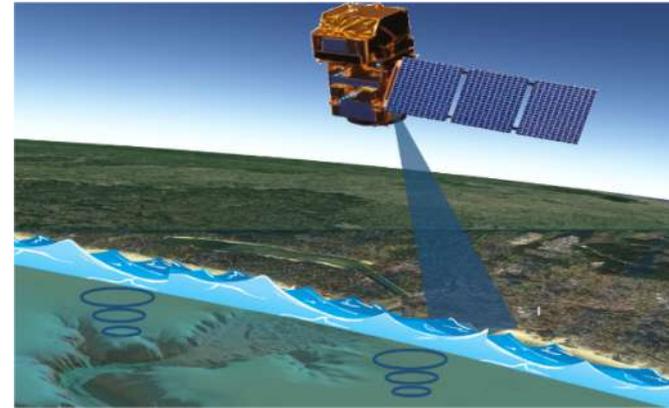
Bathymétrie côtière par satellite

Idée initiale: soumission atlas global S2Shores ERC 2018

- 57% des côtes mondiales jamais mesurées, la plupart l'ont été qu'une fois ! crucial au Sud
- Incertitude trop forte pour le risque côtier socio-environnemental, économie bleue, militaire

Innovation scientifique IRD/LEGOS: Nouvelle méthode d'inversion de la bathymétrie par les vagues

Multi-mission actuelles et futures: Sentinel-2, Venus, Pleiades, Co3D



Accord collaboration IRD-CNES-SHOM

(15 pers dont 3 ingénieurs IRD)

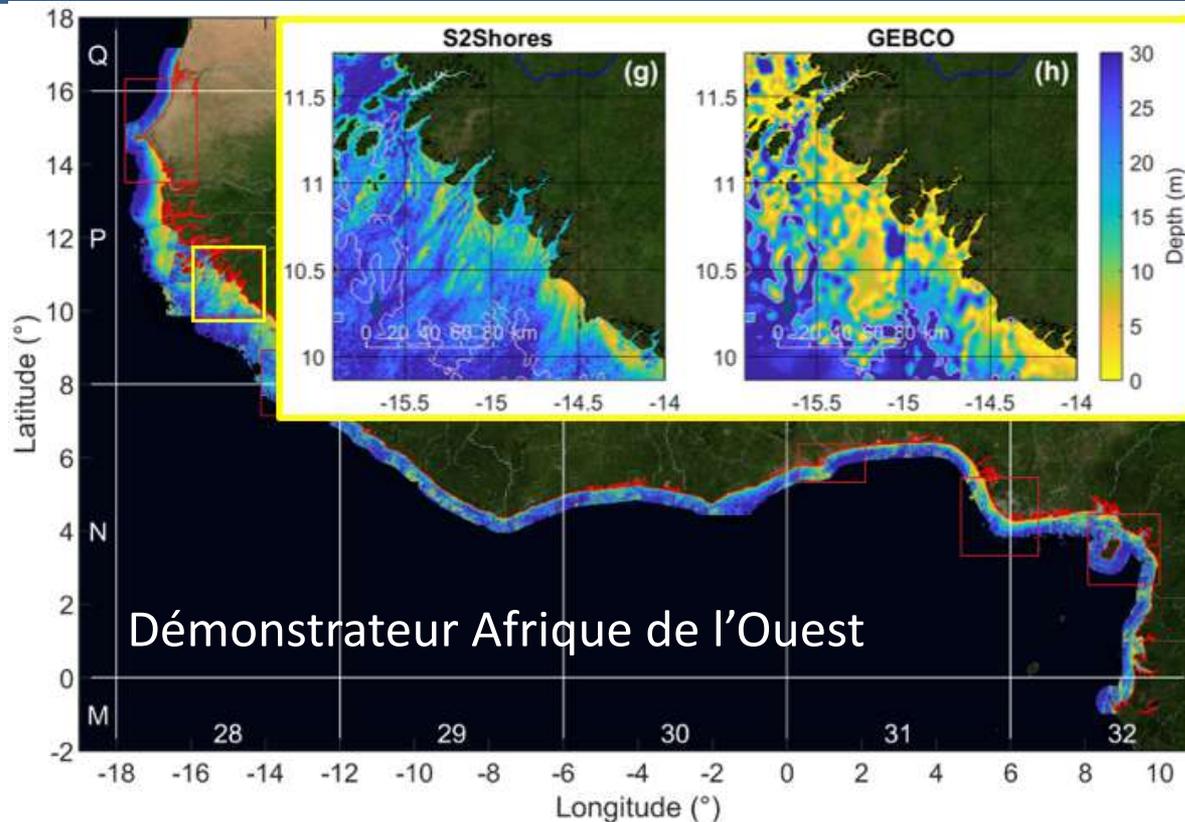
Prototype CNES/Sentinel-2 > premier atlas S2Shores global

Mars 2022 fin prototypage et début 1) commercialisation puis 2) distribution

Enjeux: positionner la recherche et le Sud dans cette nouvelle phase

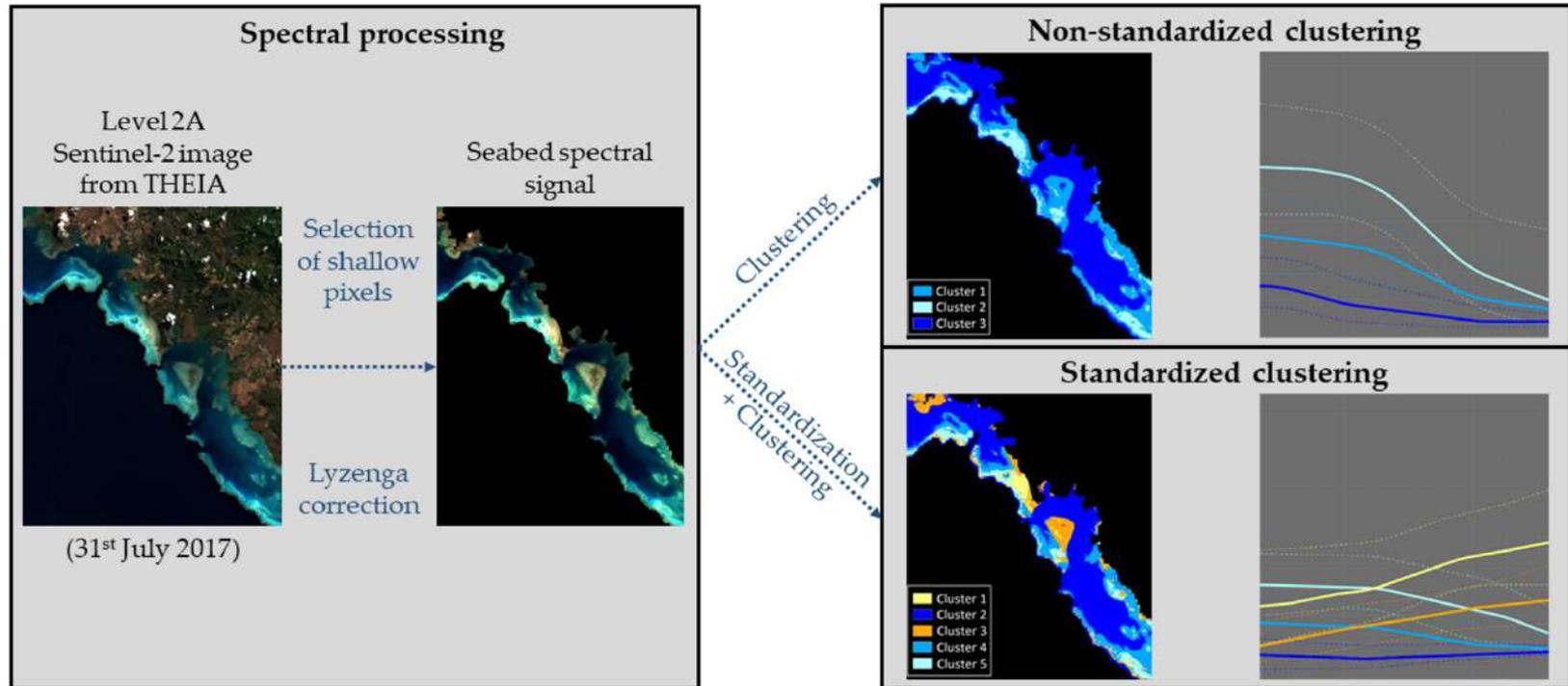
Enjeux : 1) expertise académique dans la phase de maturation/commercialisation (>continuité RH) et 2) s'assurer du retour support recherche académique

- CEOS-COAST présidence tournante CNES 2022 des agences spatiales
- Valorisation: Transfer IRD Observatoire Ouest Africain du littoral, Banque mondiale/IUCN, AFD...etc
- CNES et COPERNICUS besoin réseau IRD au Sud
- Accord de collaboration CNES-SHOM-IRD (Nov 2021)
- Licence open source algo S2Shores 2022



Classification des fonds lagonnaires à partir de leur couleur (réflectance des fonds)

Utilisation de toutes les données S2 de Nouvelle-Calédonie pour extraire par classification non supervisée des réflectances "fond" les couleurs des fonds: Resp. Guillaume Wattelez, UNC



Wattelez et al, 2022, <https://doi.org/10.3390/rs14040836>

Challenge: One shot pour tout le lagon, mais pour trouver l'image la plus claire possible, il faut revisiter en permanence toute l'archive pour trouver les situations les plus oligotrophes et sur toute la Nouvelle Calédonie, pas simple

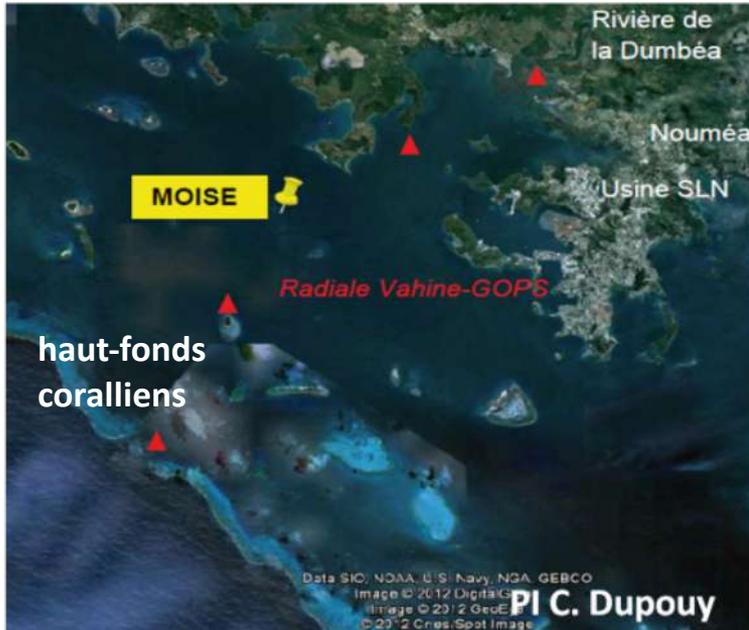
Détection par S2 des épisodes de blanchissement corallien

Resp. Corina Iovan, IRD, ENTROPIE, Nouméa

Besoin: toutes les images disponibles au moment des épisodes de blanchissement sur le lagon calédonien...

La charge particulaire ou la turbidité des panaches fluviaux pour documenter le transport particulaire et ses impacts

MOISE 2012-2020, station d'observation mensuelle, embouchure de la rivière Dumbéa, Nouvelle-Calédonie, suivie par S2, Resp. Cécile Dupouy, avec Rémi Andreoli



S2, Dec. 2021, HR OVERWATCH 2.5m processing Qehnelö™, BLUECHAM, Contains Copernicus data

Après passage du cyclone RUBY

© copyright 2020 BLUECHAM SAS

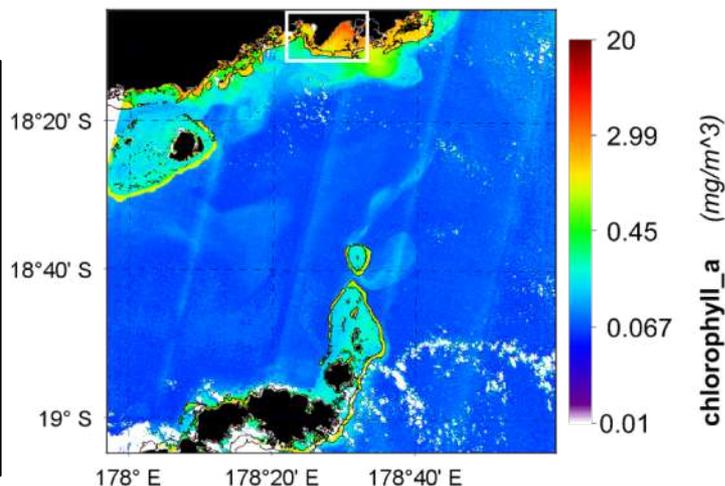
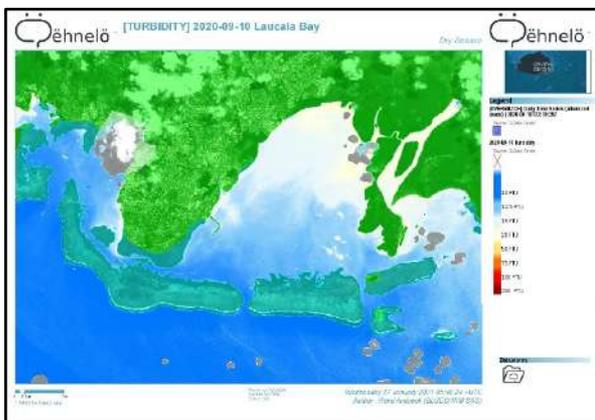


Périodicité souhaitée : mensuelle a minima, car MOISE est une station d'observation mensuelle.

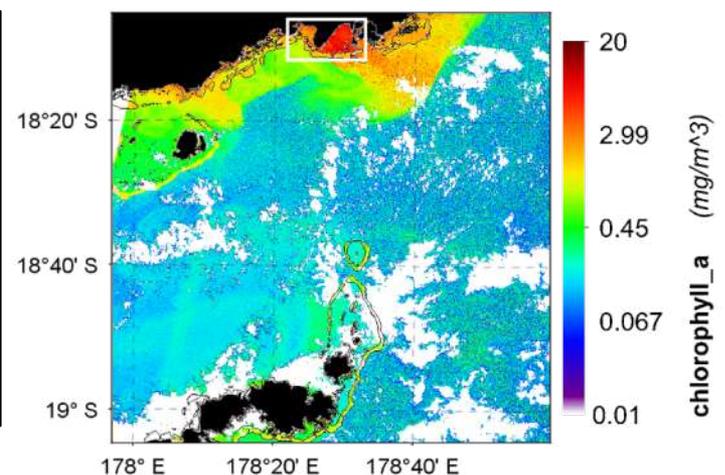
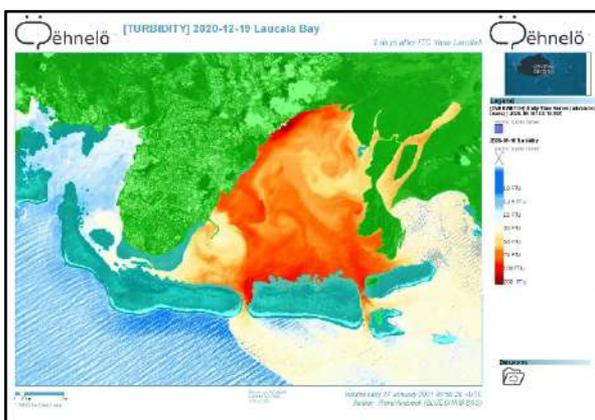
Le lagon sud ouest permet de capter des crues exceptionnelles de la Rivière Dumbéa mais avec les nuages, très peu de coïncidences utiles. Le rêve: capter un épisode de crue ... donc un suivi journalier du panache qui évolue rapidement au gré des alizés

La charge particulaire ou la turbidité des panaches fluviaux pour documenter le transport particulaire et ses impacts

Utilisation de S2 pour suivre l'évolution de la turbidité de Laucala Bay (Iles Fidji), (quantification des épisodes cycloniques en particulier) : C. Dupouy, R. Andreoli, Andra Whiteside, Awnesh Singh, S. Ouillon



SOKOWASA Alis
23 mars-3 avril 22



+ glider Sea Explorer

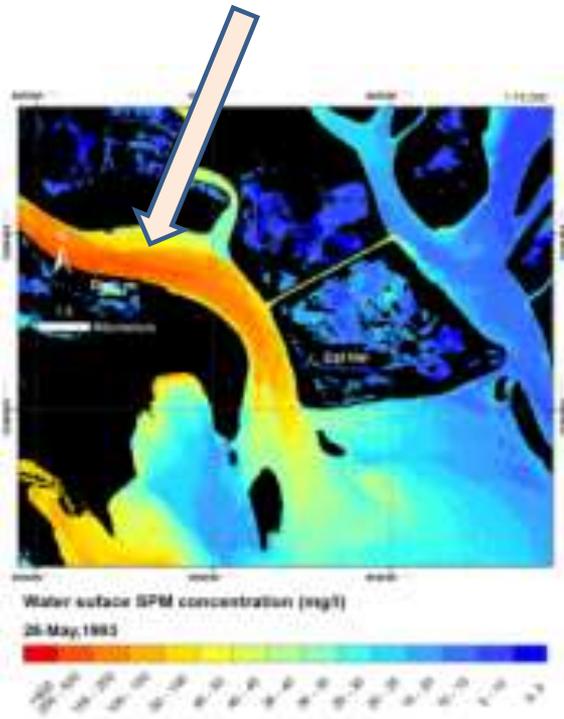


Périodicité souhaitée: données hebdomadaires a minima, changement configuration du panache très rapide en cas de crue...

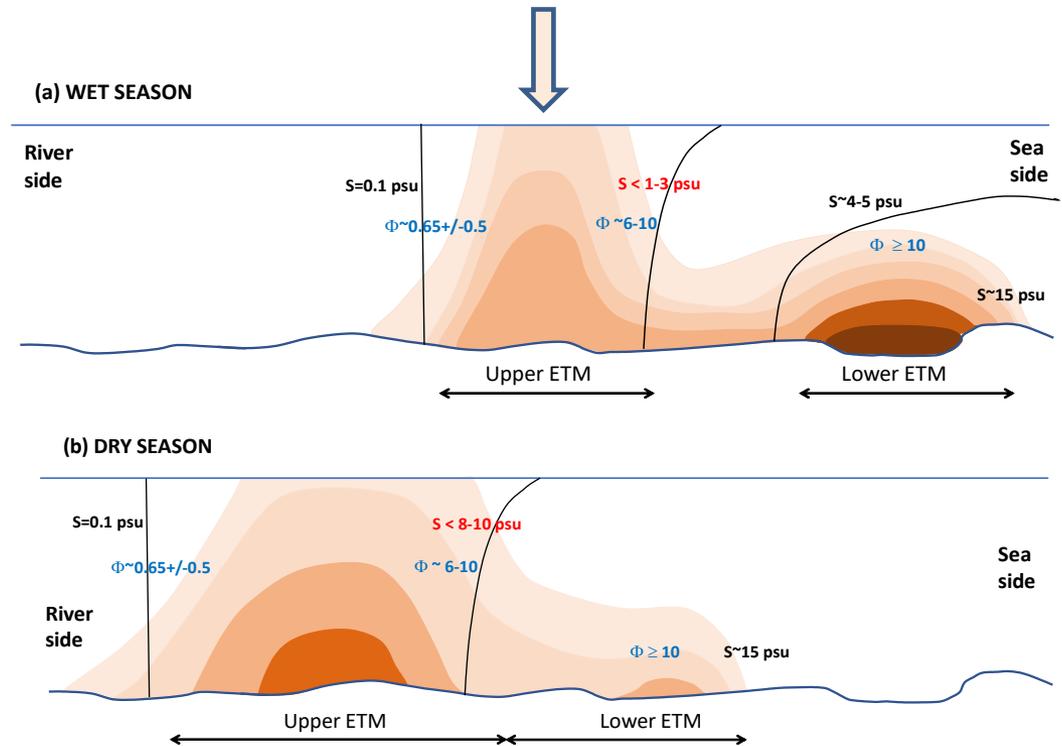
La turbidité estuarienne comme indicateur de présence d'un bouchon vaseux

Suivi de la charge particulaire, des propriétés optiques des MES pr analyse du bouchon vaseux
Exemple de l'estuaire du Fleuve Rouge, Vietnam

Seule la partie amont du *bouchon vaseux* (= zone de turbidité maximum) est visible sur l'imagerie HR



L8-OLI (Vu Huu Long, LOG-STI)



Vinh et Ouillon, 2021

permet calibration/validation d'un modèle, analyse de la variabilité, connaissance processus

Autres applications orientées « qualité de l'eau », sur zones suffisamment profondes



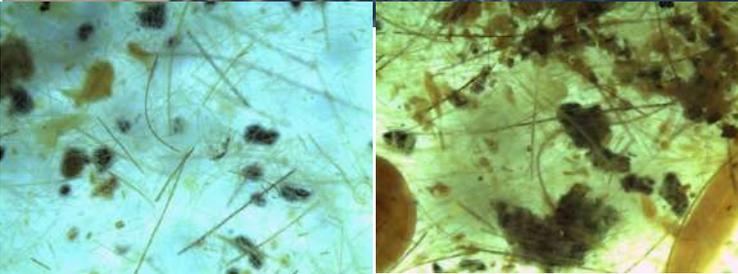
Diagnostics autour d'événement remarquables:

Efflorescences algales / blooms
phytoplanctoniques, mortalité, heatwaves, etc.

sur des zones non suivies en continu

Ici efflorescence de *Trichodesmium* (C. Dupouy)
pour étude de la diazotrophie (fixation de
l'azote)

Autre application : suivi atolls de perliculture



Autres applications orientées « qualité de l'eau », sur zones suffisamment profondes

Message de Rémi Andreoli, BlueCham (Nouméa) – startup travaillant avec IRD :

Explorer la synergie HR-THR pour les applications en turbidité / Chla

Jusqu'à aujourd'hui, il existait deux freins sur cette thématique:

- Aucune donnée très haute résolution (métriques ou inférieures) n'existait jusqu'en 2009 (Worldview-2) avec des bandes comparables à MODIS / Sentinel-2&3 (coastal blue, reledge)
- Ces données, apparues en 2009, sont payantes.

Avec la mise en orbite de **Pléiades Néo** qui embarque un capteur **30cm avec du coastal blue et du reledge**, la capacité de réaliser ce type d'analyse est multipliée par deux (et s'ajoute aux capteurs Worldview-2 et 3). Il pourrait donc être intéressant, sur la base des connaissances existantes en moyenne et haute résolution, d'adapter les méthodologies à ces données THR.

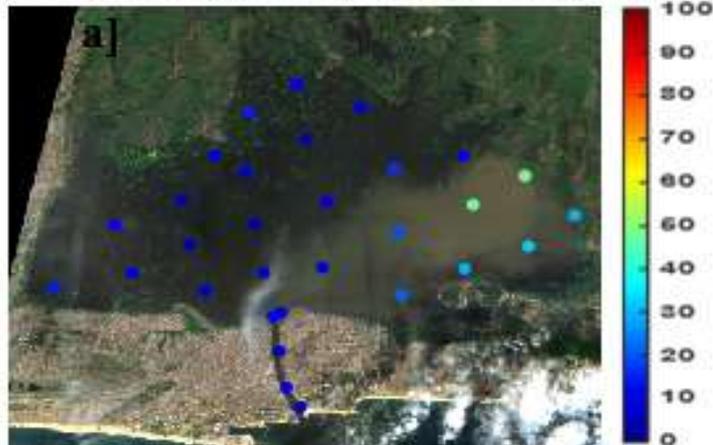
Cela répondrait à un besoin opérationnel exprimé depuis plusieurs années, par les **miniers** mais également les **gestionnaires du milieu marin et du littoral**.

Le cas des lagunes : alternance eaux douces / eaux salées & écosystèmes concernés

Lagune de Nokoué (Cotonou, Bénin): bcp matière organique, sédiments + décomposition des acadjas = zones de frayère et nurseries de poissons délimitées par des branches feuillues plantées sur le fond vaseux. Quel est leur rôle dans le cycle du carbone ? leur impact sur la santé écosystème ? sur la qualité de l'eau ? etc.

Resp.: Alexis Chaigneau (avec doctorante, collab. S. Ouillon)

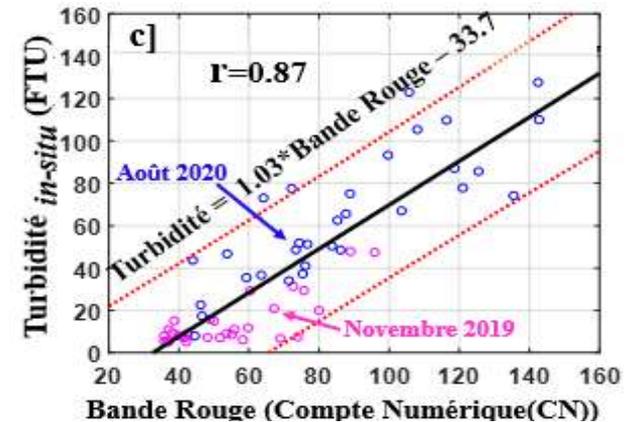
Turbidité in-situ sur image SAT NOV-2019



Turbidité in-situ sur image SAT AOÛT-2020



Besoin: suivi spatial S2 / S3 pour variabilité
+ cal-val modèle



Part 1: besoin en données HR

Zones peu profondes :

bathymétrie, carto fonds, corail / santé écosystèmes

Zones suffisamment profondes ou eaux turbides: turbidité, Chl a , qualité d'eau

études de processus hydro-sédimentaires :
panaches, bouchon vaseux, impacts cyclones

diagnostics autour d'épisodes critiques: blooms phytoplanctoniques,
vagues de chaleur, mortalité (perliculture, aquaculture)

+ explorer la synergie HR-THR