



PRODUCTIONS TECHNIQUE ET SCIENTIFIQUE DU CES THEIA POUR LA COMMUNAUTÉ

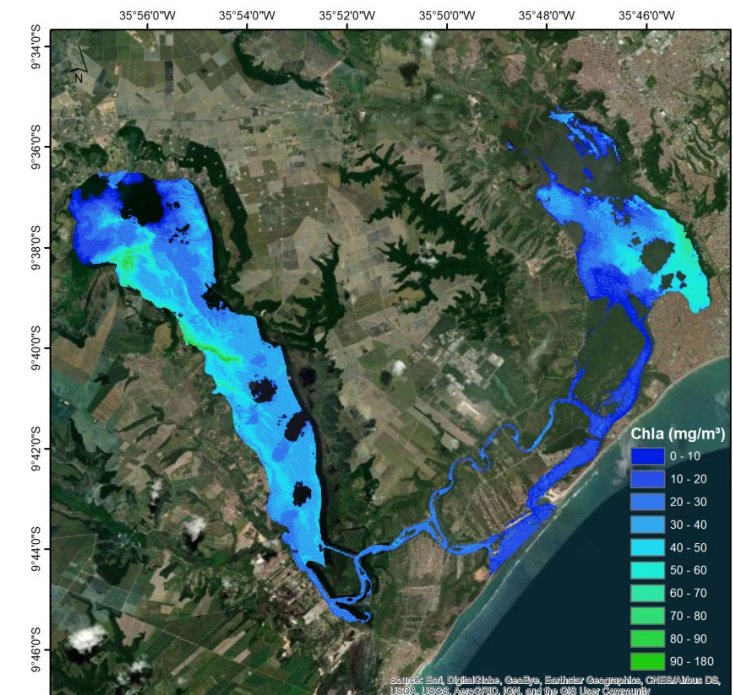
Jean-Michel Martinez, Directeur de Recherche IRD, UMR
Géosciences Environnement Toulouse - GET
martinez@ird.fr

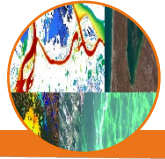


Les réalisations du CES

- Chaînes de traitement de séries temporelles d'images satellite mises à disposition de la communauté
- Bases de données optique et de qualité des eaux
- Algorithmie d'inversion
- Validation des produits
- Etudes thématiques et publications scientifiques
- Plateformes de diffusion des produits

Tavares et al. 2021





Le consortium

Coordination

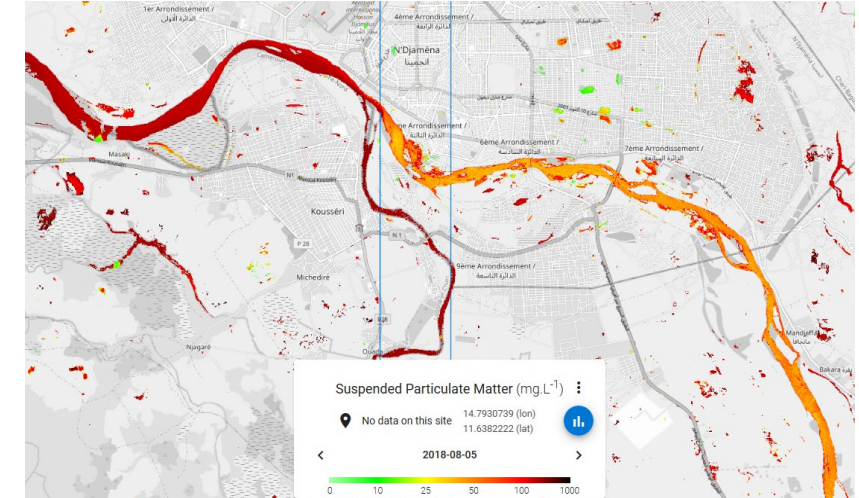
- UMR GET IRD/CNRS/Univ. Toulouse J.M. Martinez
- OFB/INRAE - Pôle ECLA – T. Tormos

Partenaires

- Laboratoire MMS/Univ. Nantes – P. Gernez
- UMR PRODIG (Paris), UMR RiverLy (Lyon), UMR LPC2E (Orléans), UMR ECOLAB (Toulouse)
- Office de l'Eau de Guyane – M. Gallay
- Partenariat international : Agence de l'Eau et de l'Assainissement du Brésil (ANA), Univ. Brasilia, Univ. État d'Amazonas, Institut de Géophysique du Pérou

Financements

- CNES (Programme TOSCA, SWOT-AVAL), OFB, IRD, BPI, ANA etc...

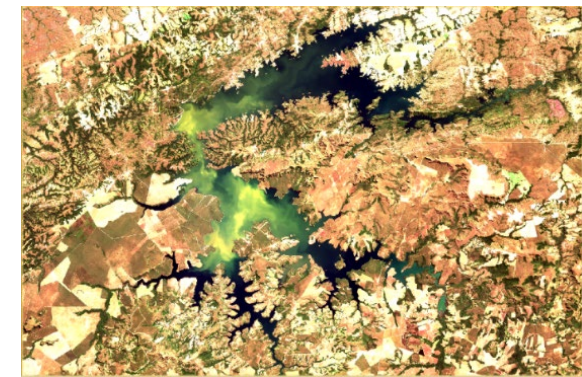


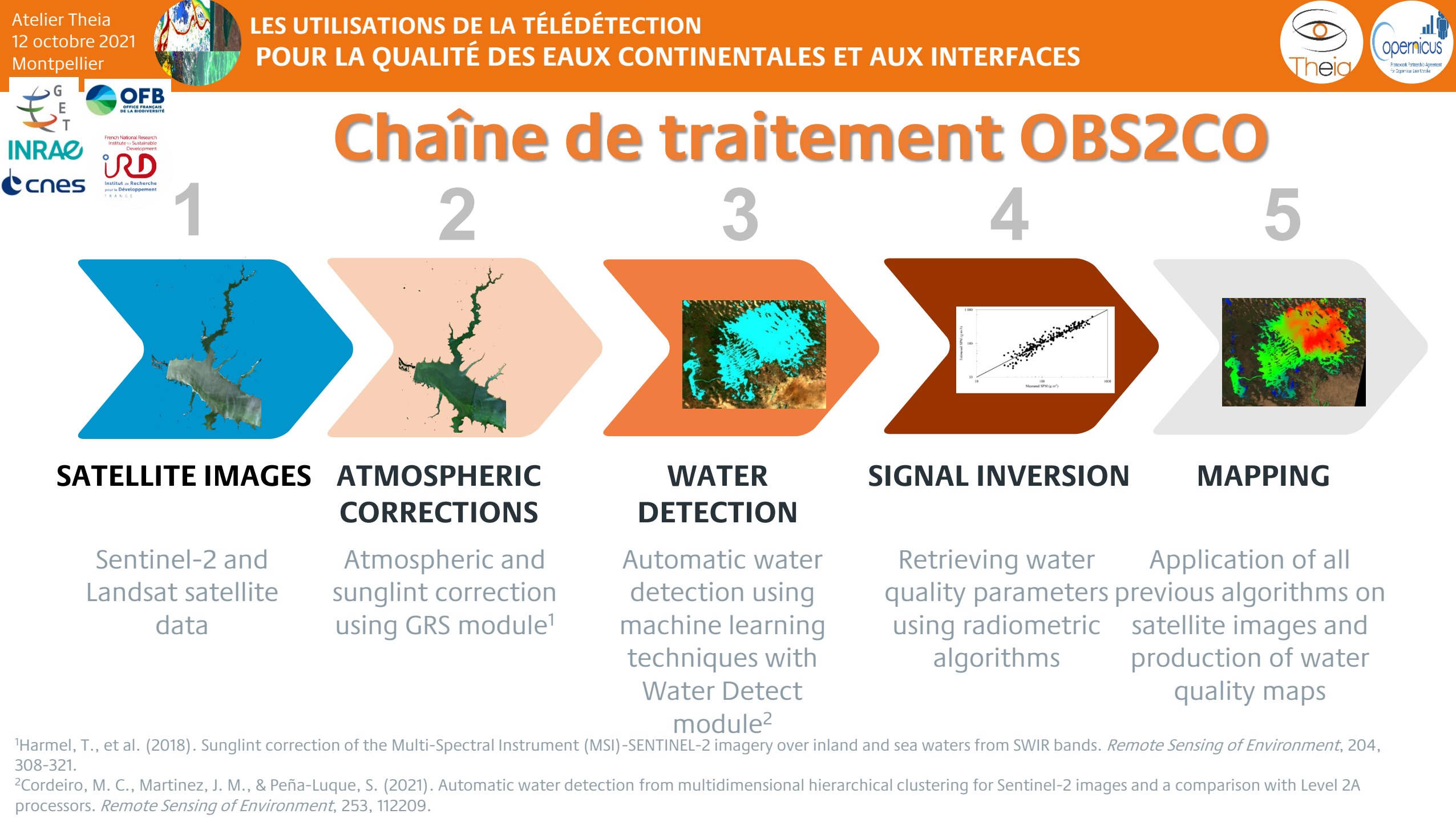


Chaînes de traitement

Les contraintes inhérentes aux objets hydrologiques ont impliqué le développement de traitements spécifiques : taille réduite des objets, propriétés optiques complexes, variation rapides de la qualité des eaux

- Première chaîne de traitement développée dès 2008 pour le traitement des images basses résolutions MODIS et VIIRS en milieu continental
 - MOD3R MODIS RIVER REFLECTANCE RETRIEVAL (J.M. Martinez et G. Cochonneau)
 - > 20 articles publiés sur cette chaîne
- **Chaîne dédiée à Sentinel-2 et Landsat-8 : OBS2CO OBServation de la Couleur des eaux Continentales**
 - Modules spécifiques dédiés : WaterDetect / GRS
- Chaîne de traitement Sentinel-3 (SEN3R) – Financement BPI





¹Harmel, T., et al. (2018). Sunglint correction of the Multi-Spectral Instrument (MSI)-SENTINEL-2 imagery over inland and sea waters from SWIR bands. *Remote Sensing of Environment*, 204, 308-321.

²Cordeiro, M. C., Martinez, J. M., & Peña-Luque, S. (2021). Automatic water detection from multidimensional hierarchical clustering for Sentinel-2 images and a comparison with Level 2A processors. *Remote Sensing of Environment*, 253, 112209.

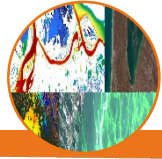


Bases de données optique

Le manque de données de validation a impliqué un fort investissement pour l'acquisition de BD terrain propre aux équipes

- Mesures de réflectance hyperspectrale, du coefficient d'atténuation et des propriétés optiques inhérentes (coefs. d'absorption et de rétrodiffusion)
- Double objectif :
 - Développement /ajustement d'algorithmes d'inversion
 - Données de validation pour les produits satellites (Réflectance, paramètre de qualité des eaux)
- **Base « GET » supérieure à 1000 points de mesure**
 - Mesures sur 3 continents avec une large représentativité des conditions environnementales
 - MES [0,1 – 1800 mg/l], Chl-a [0,1, 254 µg/l], CDOM [0,5 – 20 m⁻¹]
- **Base Pôle ECLA – OFB/INRAE : large variété de lacs en France** : gravières, barrages, lacs d'altitude

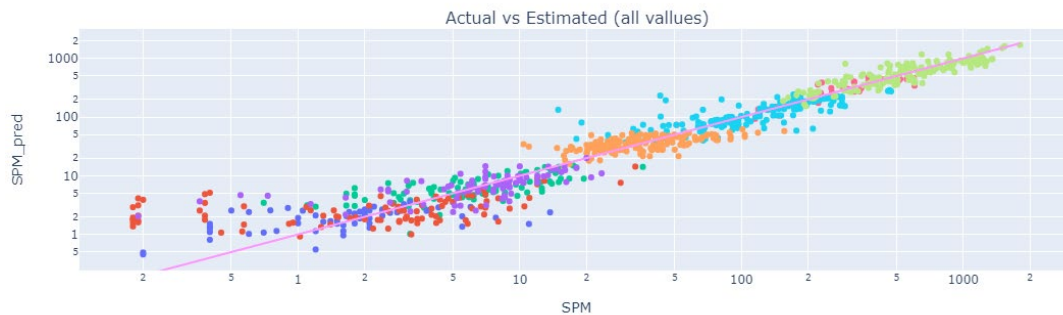




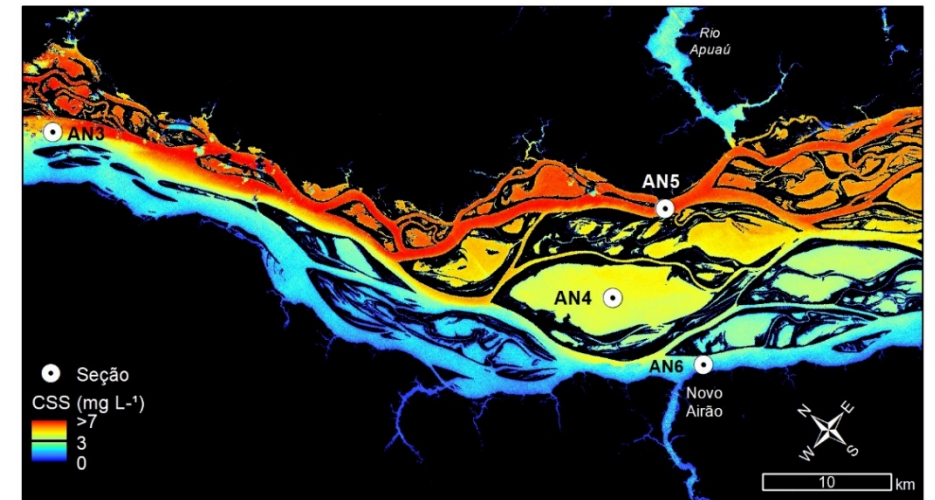
Algorithmie

L'estimation de paramètres de qualité des eaux en milieu continental repose sur le développement de modèles d'inversion spécifiques aux eaux continentales pour les différentes thématiques et adaptés aux conditions environnementale

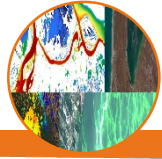
- Estimation des MES pour de larges gammes de concentrations et analyse du type de particules (granulométrie et minéralogie)
- Estimation de Chlorophylle-a et des algues toxiques
- Suivi du carbone dissous



Cordeiro 2021

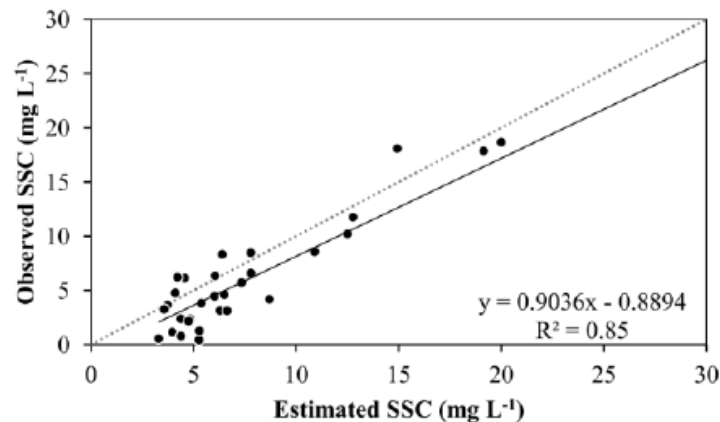


R. Marinho et al. 2021

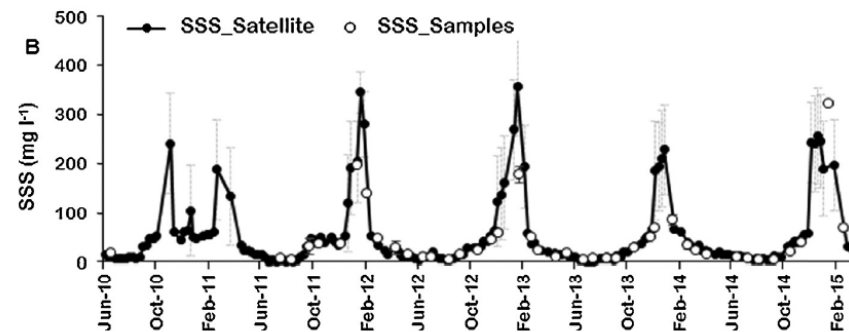


Validation

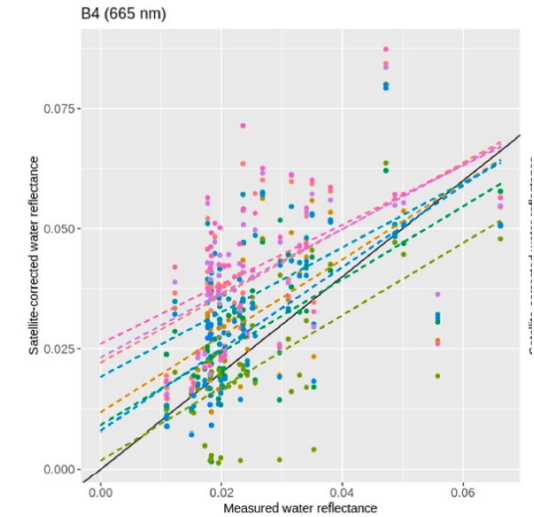
- Validation des produits de niveaux 2 (réflectance)
 - Vérification de la validité des différents produits de réflectance disponible pour le suivi des eaux continentales
- Validation des produits de niveaux 3 (produits thématiques)
 - Validation des paramètres estimés par satellite et mesurés in situ dans une large gamme d'environnements : France, Am. Sud., Sahel, Asie du Sud Est (faible à forte turbidité, oligotrophe à eutrophe)



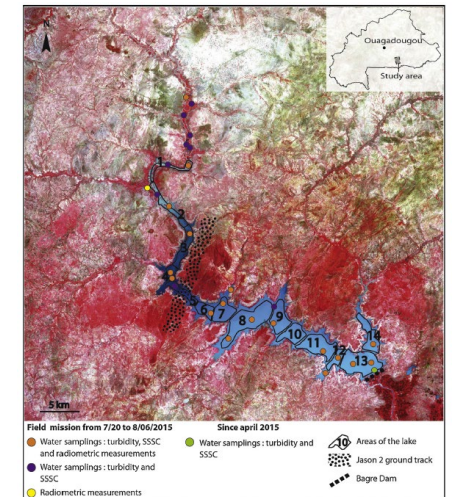
R. Marinho et al. 2021



Martinelli et al. 2018



Tavares et al. 2021



Robert et al. 2016



Cas d'études et publications

Le CES se distingue également par le fait qu'il est producteur de données mais aussi exploitant pour des cas d'études de recherche ou appliquées

➤ Flux sédimentaires

- Estimation du débit solide des rivières (Martinez et al. 2009, Villar et al. 2018)
- Ensablement de réservoirs (Robert et al. 2015, Condé et al. 2019)
- Ensablement d'estuaire (Gensac et al. 2016)

➤ Eutrophisation

- Suivi de blooms algaux de lacs, réservoirs et lagunes (Lins et al. 2017, 2018)
- Suivi d'algues toxiques

➤ Catastrophes environnementales

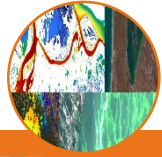
- Pollutions minières diffuses et ponctuelles (Gallay et al. 2018, Martinez et al. 2020)



Plateformes de diffusion

Mettre à disposition de la communauté les produits de couleur de l'eau pour tous

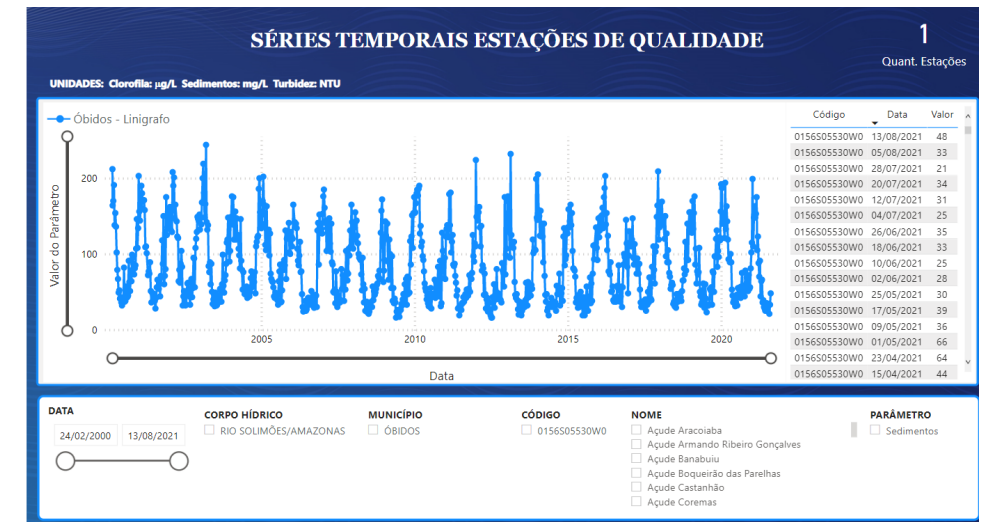
- **HIDROSAT (Agence de l'Eau du Brésil) – séries temporelles MES / Chl-a**
 - Depuis 2015 – 2 millions de visiteurs <http://hidrosat.ana.gov.br/>
- **HYDROWEB NG**
 - Infrastructure pilotée par le CNES permettant un traitement en masse des images Sentinel-2
 - Installation progressive de la chaîne OBS2CO avec ses différents modules
- **UNESCO**
 - Diffusion auprès de la communauté hydrologiques pour des écosystèmes emblématiques (Tchad, Rio La Plata, Amazone etc...)



Plateformes de diffusion

Mettre à disposition de la communauté les produits de couleur de l'eau pour tous

- HIDROSAT (Agence de l'Eau du Brésil) – séries temporelles MES / Chl-a
- Depuis 2015 – 2 millions de visiteurs <http://hidrosat.ana.gov.br/>

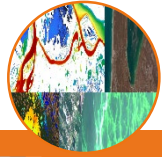




Plateformes de diffusion

Mettre à disposition de la communauté les produits de couleur de l'eau pour tous

- **HIDROSAT (Agence de l'Eau du Brésil) – séries temporelles MES / Chl-a**
 - Depuis 2015 – 2 millions de visiteurs <http://hidrosat.ana.gov.br/>
- **HYDROWEB NG**
 - Infrastructure pilotée par le CNES permettant un traitement en masse des images Sentinel-2
 - Installation progressive de la chaîne OBS2CO avec ses différents modules
- **UNESCO**
 - Diffusion auprès de la communauté hydrologiques pour des écosystèmes emblématiques (Tchad, Rio La Plata, Amazone etc...)



Plateformes de diffusion

Mettre à disposition de la communauté les produits de couleur de l'eau pour tous

➤ HIDRO

➤ De

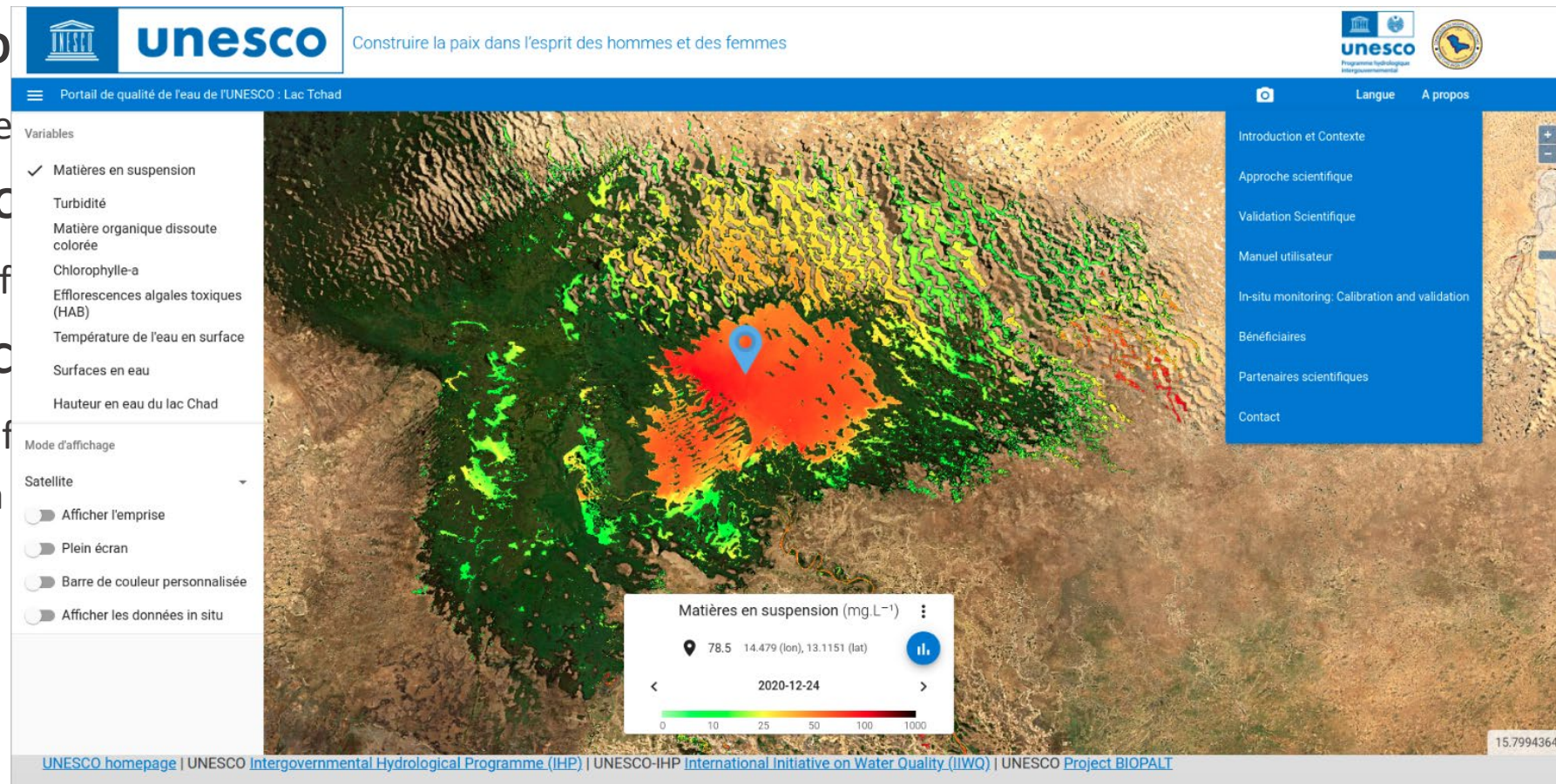
➤ HYDRO

➤ Inf

➤ UNESCO

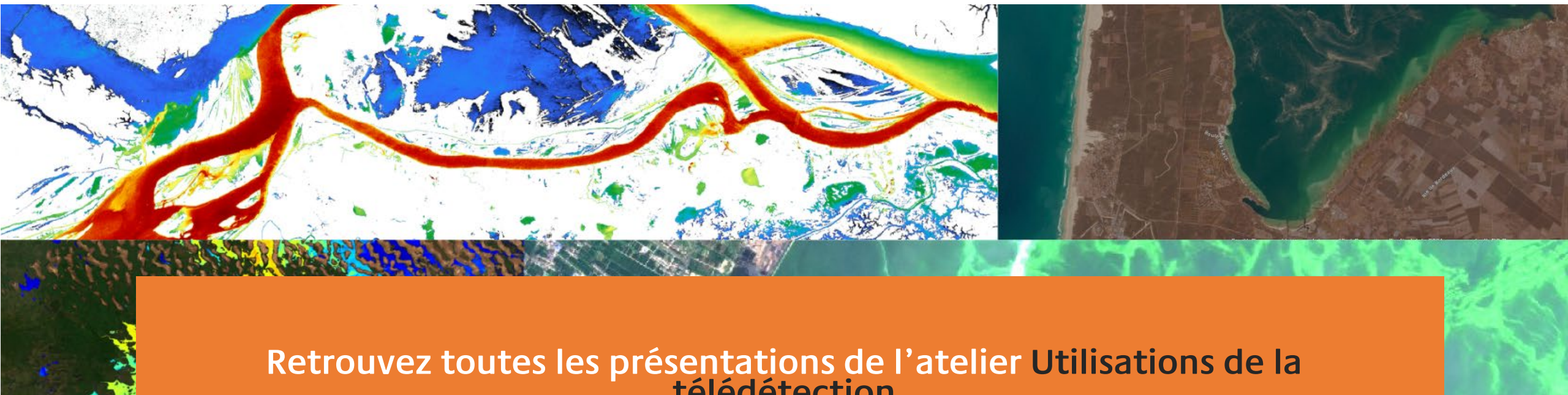
➤ Dif

La



ad, Rio

PRODUCTIONS TECHNIQUE ET SCIENTIFIQUE DU CES THEIA POUR LA COMMUNAUTÉ



Retrouvez toutes les présentations de l'atelier Utilisations de la
télédétection
pour la qualité des eaux continentales et aux interfaces
sur www.theia-land.fr/eaux21

