



Suivi de la turbidité pour la détection de l'activité minière illégal

Béatrice Berthelot, Jean-Yves Garinet, Hugo Fournier, Nuria Duran (Magellium)

Sébastien Linares (OAM-EMOPI)

Mathilde André – (ONF Guyane)





Contexte

Depuis 30 ans, l'orpaillage s'est développé avec des exploitations illégales disséminées sur une large partie du territoire guyanais, avec des conséquences désastreuses du point de vue social, sanitaire, environnemental et économique

500 sites actifs

150 situés au cœur du parc amazonien

Techniques

Pratiques destructives pour les sols. Les alluvions sont liquéfiées, forment des boues qui sont traitées pour l'extraction des paillettes d'or, puis relâchées dans la nature avec le mercure qu'elles contiennent.

Extraits du rapport de la commission d'enquête contre l'orpaillage illégal en Guyane (07/2021)



Trois types d'exploitations:

Exploitation primaire avec le creusement de galeries souterraines (150)

Exploitation de sites alluvionnaires (300 à 400)

Barges fluviales (0)

Conséquences

Destruction de la forêt

Pollution de l'eau (13 t de Hg déversé chaque année)

Remise en suspension des stocks accumulés depuis des années

Empoisonnement des populations qui mangent les poissons dans lesquels le mercure s'est accumulé

L'orpaillage illégal est un fléau



Cadre du projet

Actions menées par l'Observatoire de l'orpaillage illégal (OAM - Observatoire de l'activité minière)

Développement d'une infrastructure pour l'automatisation des traitements d'images satellitaires pour le suivi de la déforestation et de la turbidité liés à l'activité minière dans le massif forestier guyanais à partir des données des capteurs Sentinel 2

Etapes du développement du portail

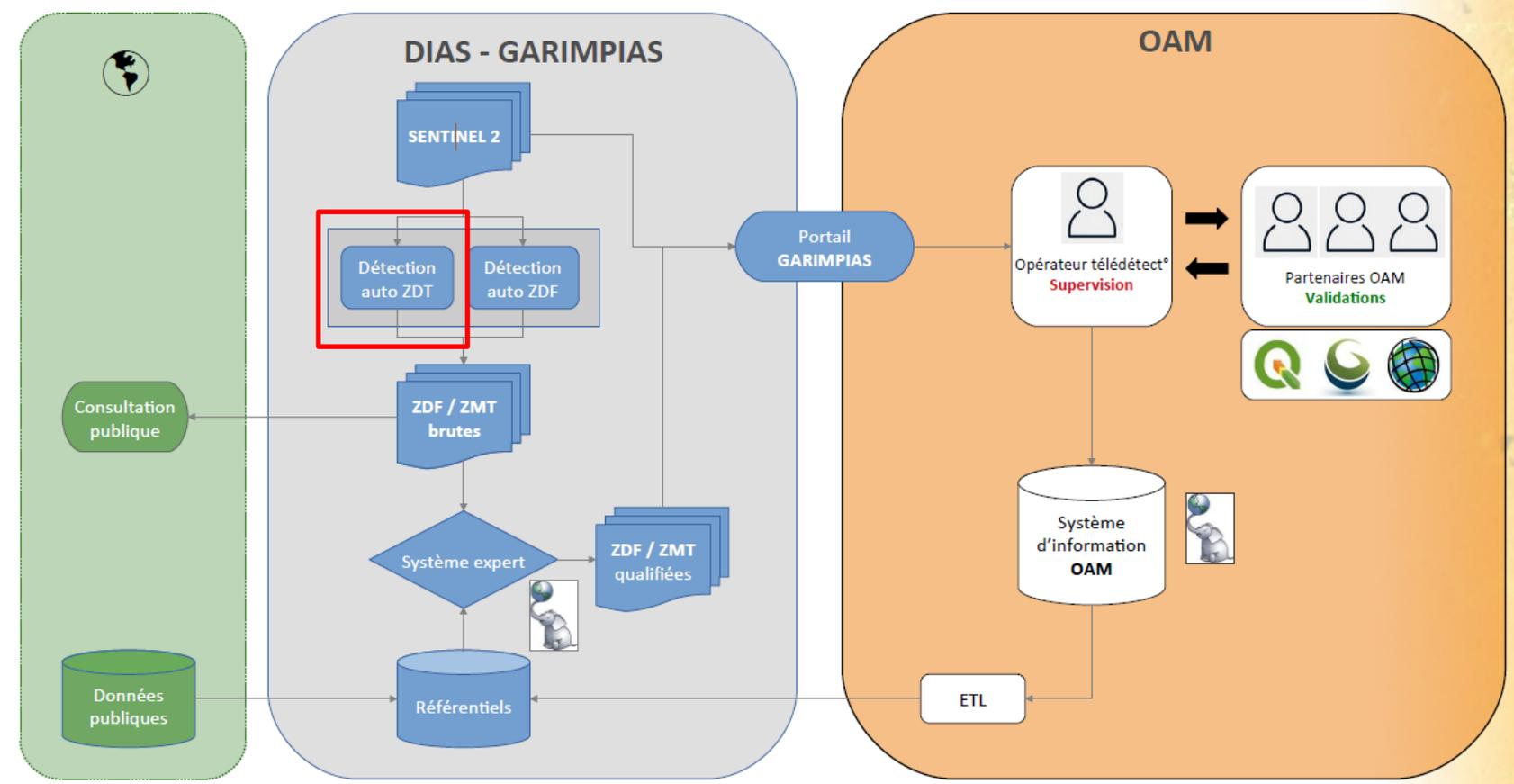
1. Automatiser et optimiser les détections de zones exploitées pour réorienter la charge de travail de l'opérateur télédétection de la production vers le suivi et l'expertise des traitements ;
2. Mettre en place un système expert permettant de caractériser les détections en fonction de l'environnement, par la détermination d'indice d'orientation et de confiance ;
3. Déployer une infrastructure de type DIAS pour rapprocher les traitements de la donnée source et limiter les transferts volumineux.



Portail GARIMPIAS : Dispositif de surveillance (Garimpo Intelligence Artificielle Satellitaire)

Traitements

- Automatisés
- Modulaires





Utilisation de la turbidité comme indicateur d'orpillage illégal

La turbidité peut être causée par

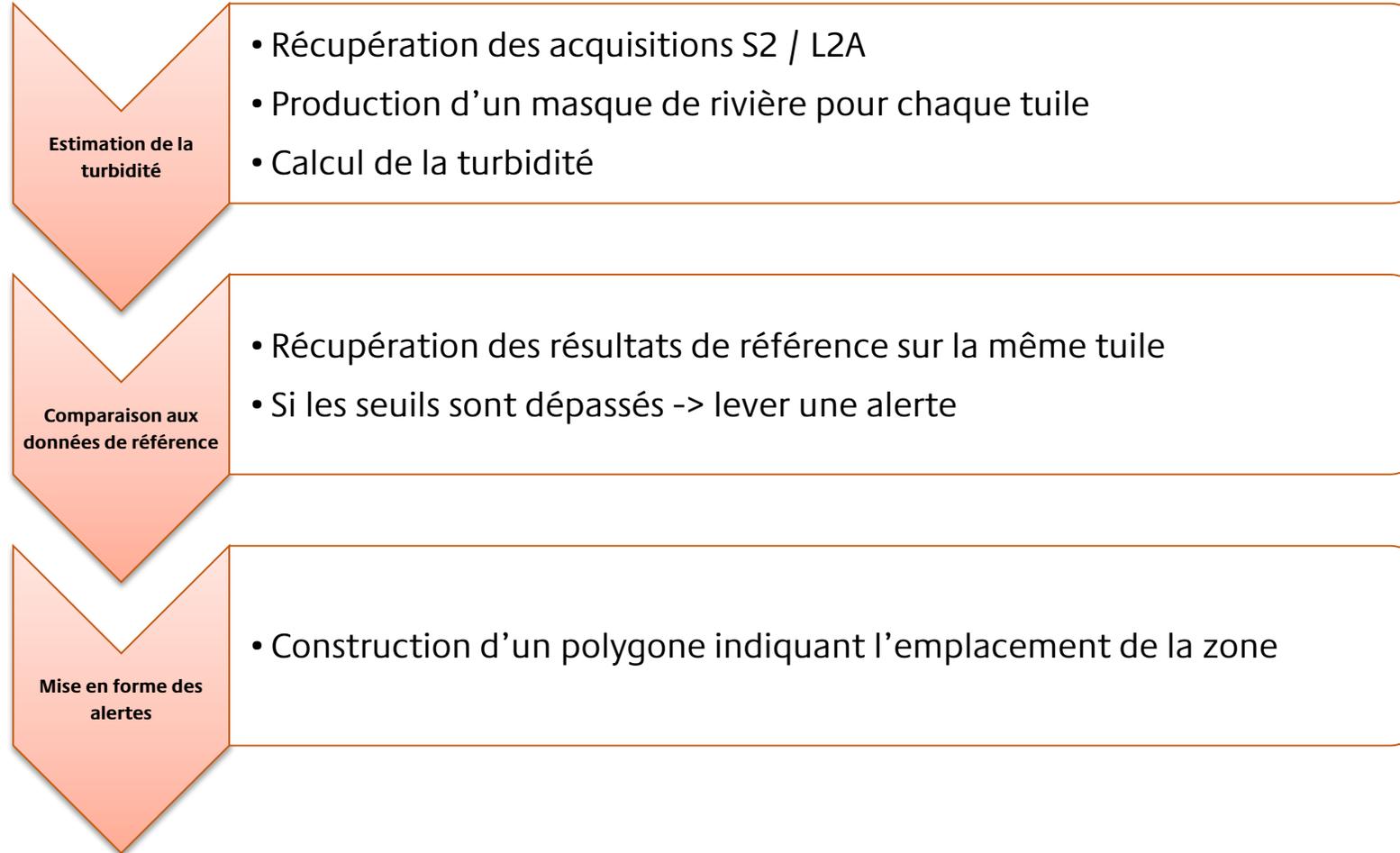
- des phénomènes naturels
- Inondations, ruissellement, marnage
- des activités anthropiques
- Déforestation (exploitation du bois, aménagements ..)
- Trafic fluvial
- Activités extractives légales ou illégales (Orpillage)



Confluence de l'Inini et du Maroni, à Maripa-Soula (Source <http://www.parc-amazonien-guyane.fr>)



Méthode



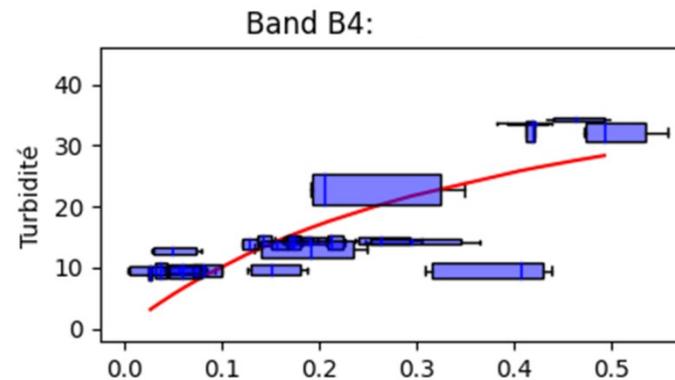


Estimation du changement ou anomalie de turbidité

Choix d'implémentation d'une méthode semi analytique (V0) basée sur l'utilisation de mesures in situ de turbidité et Sentinel 2 acquises simultanément

$$T = \frac{A_{TPW}(\lambda)}{(1 - \rho_w(\lambda)/C^\lambda)}$$

Gohin et al., 2005 ; Nechad et al. (2009)

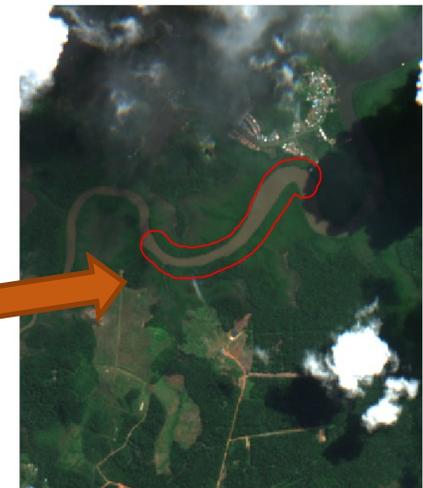


Calcul des seuils de turbidité

- Calcul des statistiques (percentiles 75 et 90, moyenne et de la médiane)

Méthode d'extraction des « anomalies »

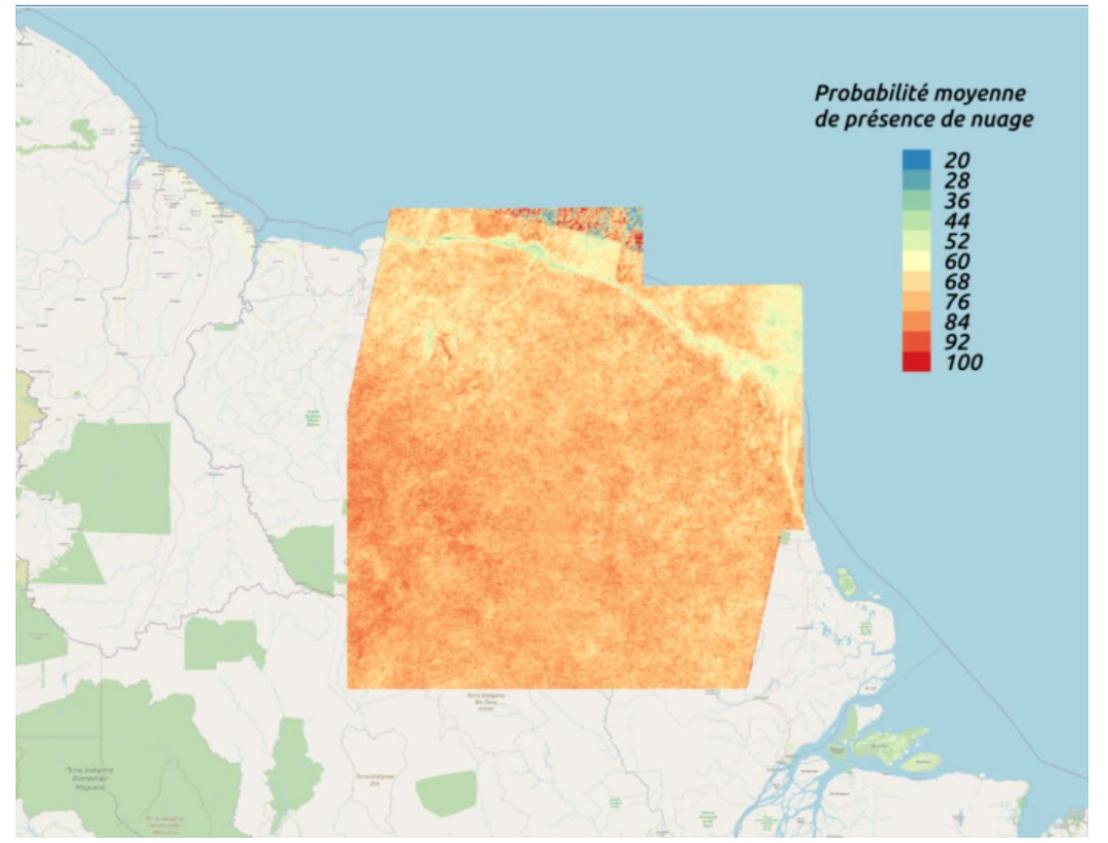
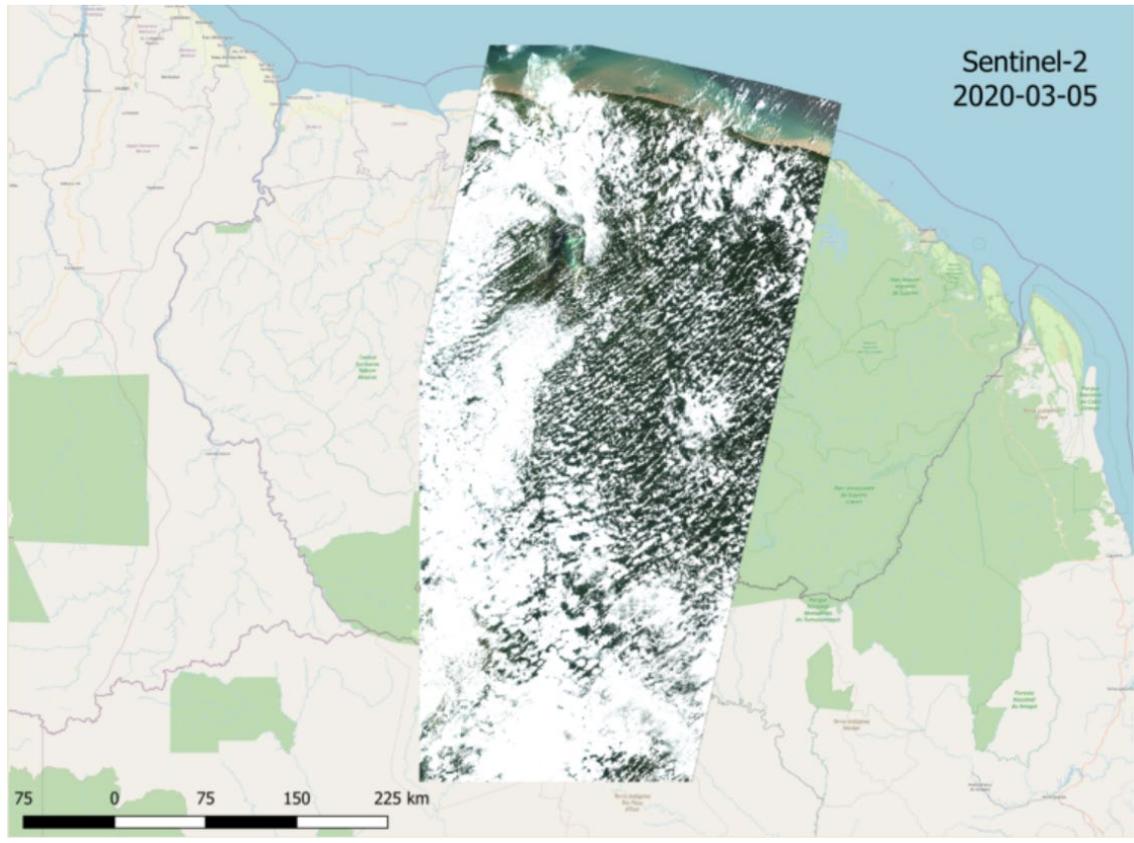
- Sélection des pixels > valeurs seuils (actuellement percentile 90)
- Filtrage des petits groupes de pixels
- Calcul des polygones englobant les anomalies





Difficultés

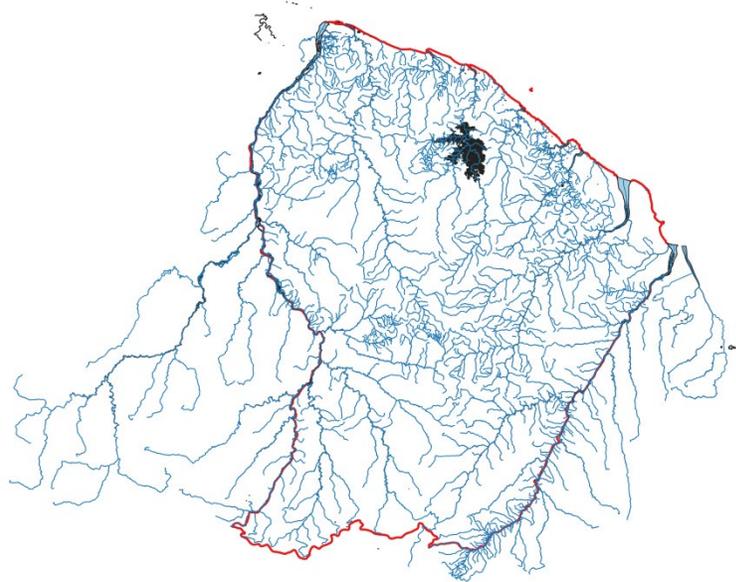
Présence des nuages en permanence
Sous détection de nuages





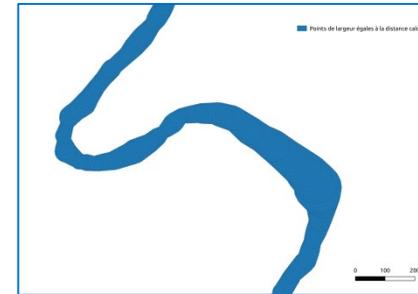
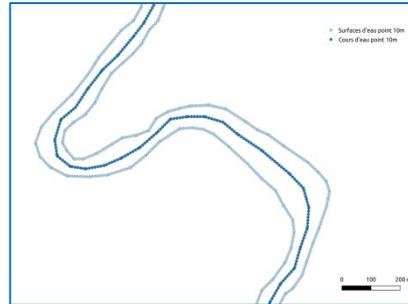
Difficultés

Limitation du réseau hydrographique observé

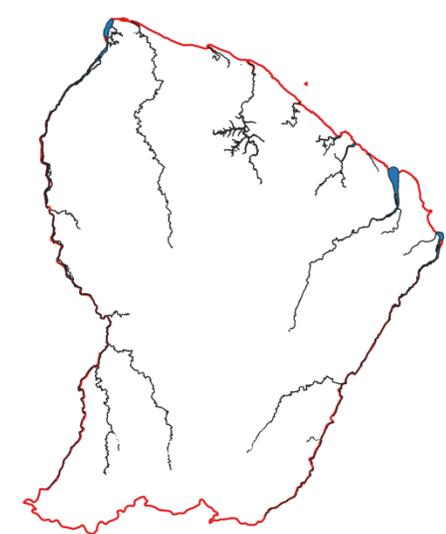


Réseau hydrographique

— Cours d'eau
■ Surfaces d'eau
□ Délimitation Guyane



Création d'un masque



réseau surveillé restant

Identification des rivières
et des surfaces d'eau de
plus de 50m de large



Conclusion

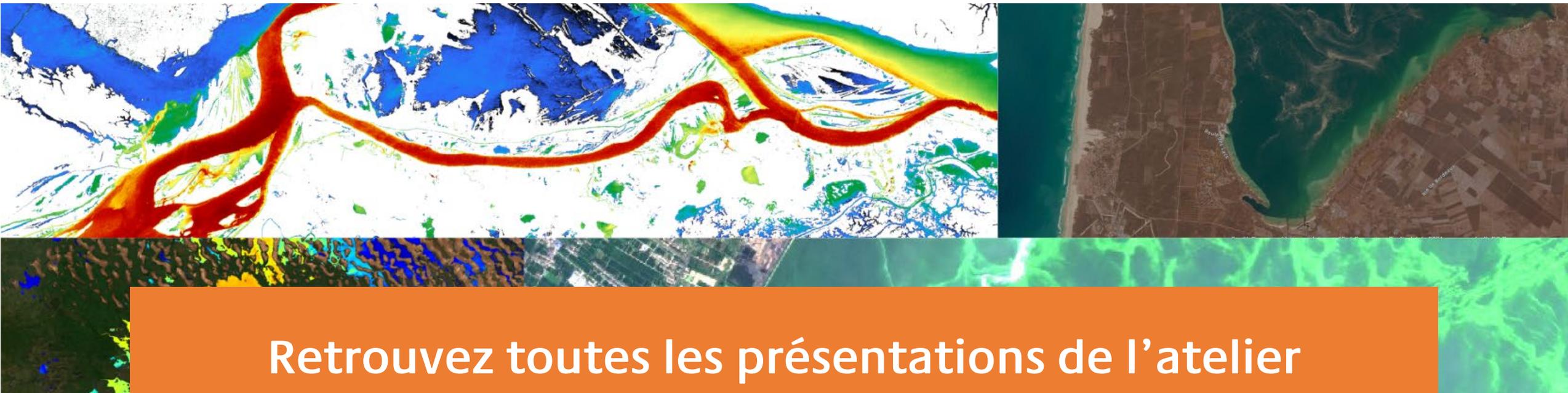
Systeme livré mi octobre 2021

Validation operationnelle (Oct/Dec 2021)

→ 1 an de traitement de données à analyser (turbidité et déforestation)

Mise en place d'une interface optimisée

Systeme évolutif (algorithmie)



Retrouvez toutes les présentations de l'atelier



LES UTILISATIONS DE LA TÉLÉDÉTECTION
POUR LA QUALITÉ DES EAUX CONTINENTALES ET AUX INTERFACES

sur www.theia-land.fr/eaux21

