

Shoreliner : un outil d'extraction automatique du trait de côte à partir de séries temporelles d'images spatiale

Stéphanie Artigues¹, Erwin Bergsma¹, Adrien Klotz^{1,2}

¹ CNES, Toulouse, France, ² LEGOS, Toulouse, France.

Merigeo, 16 mars 2023

Sommaire



- **Contexte et objectifs**
- **Données Sentinel-2**
- **Shoreliner : méthodologie**
- **Résultats**
- **Conclusion et perspectives**

Contexte et Objectifs

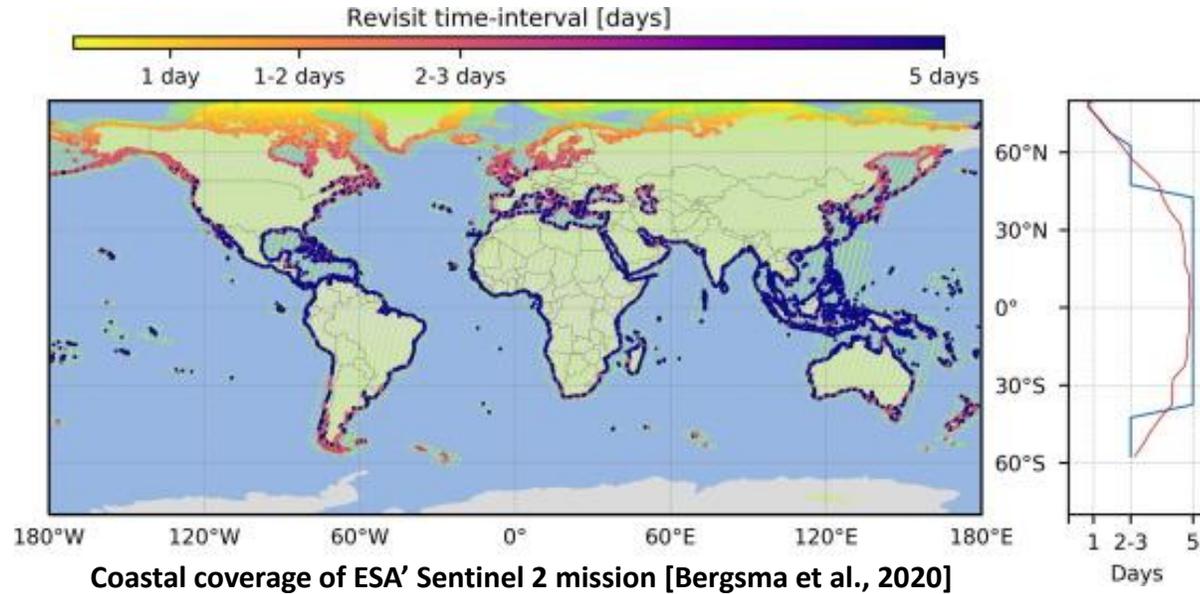
Le changement climatique a un impact significatif sur la morphologie de la zone du littoral.

La position et l'évolution dans le temps du trait de côte constituent un indicateur de la vulnérabilité des côtes.

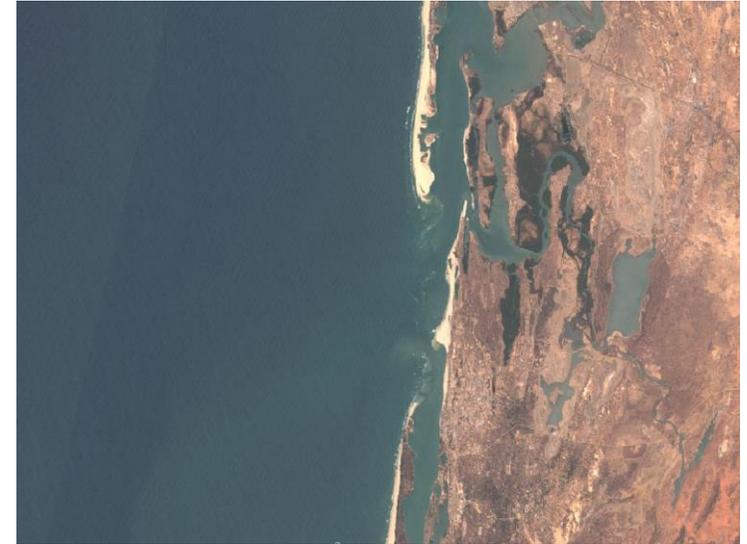


Tréguennec, Finistère – 1952 vs 2018 (IGN)

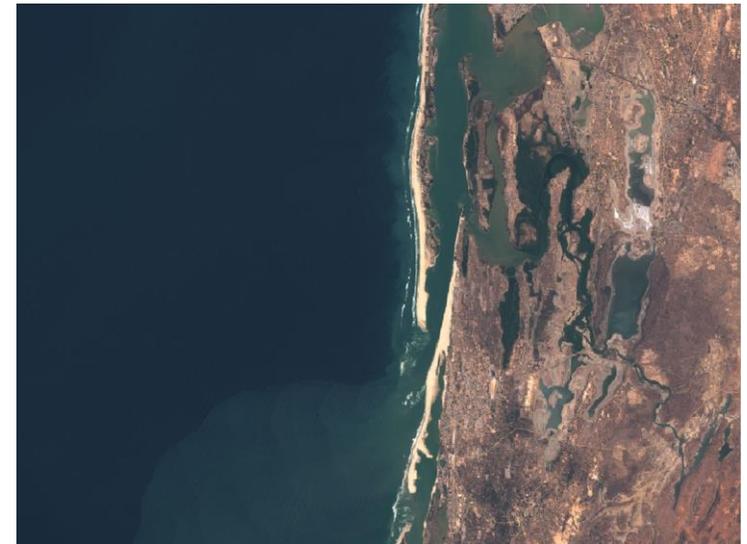
Données Sentinel-2



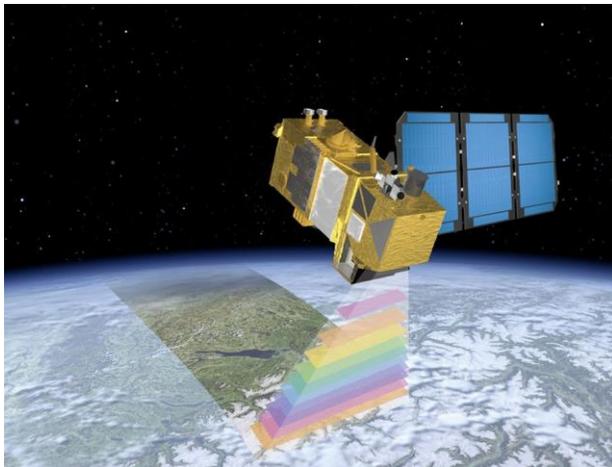
Coastal coverage of ESA' Sentinel 2 mission [Bergsma et al., 2020]



Saint-Louis, Sénégal - 2016



Saint-Louis, Sénégal - 2023

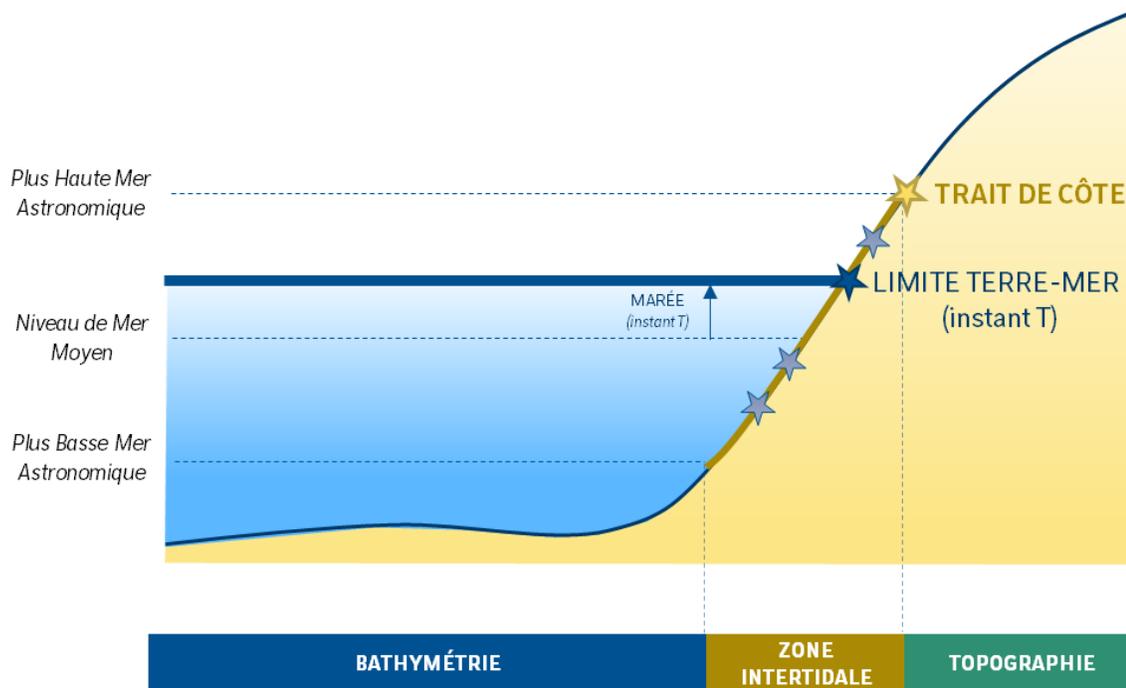


Crédits : Airbus Defence and Space.



Shoreliner - Principe

Objectif : restitution du profil de la zone intertidale



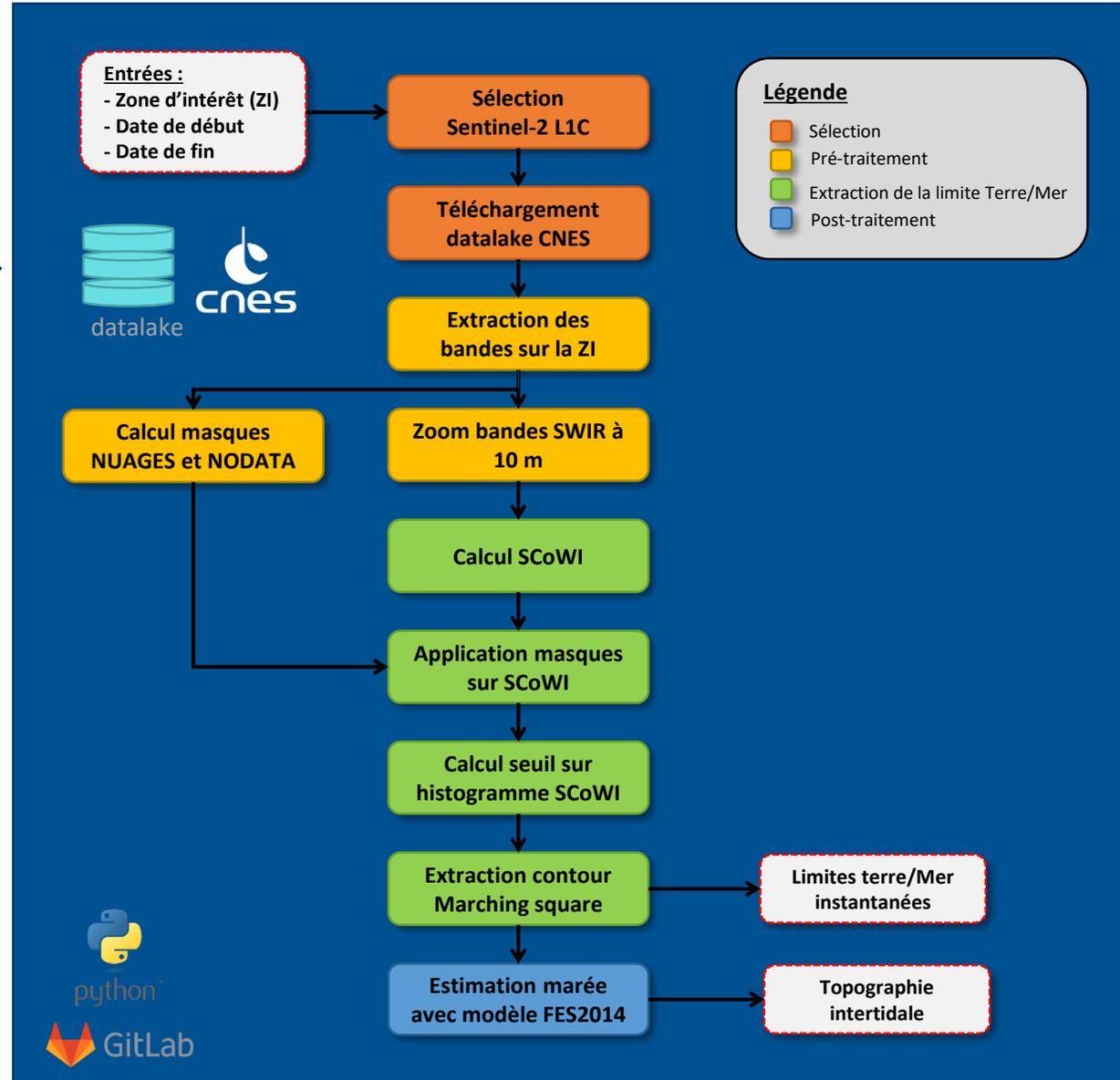
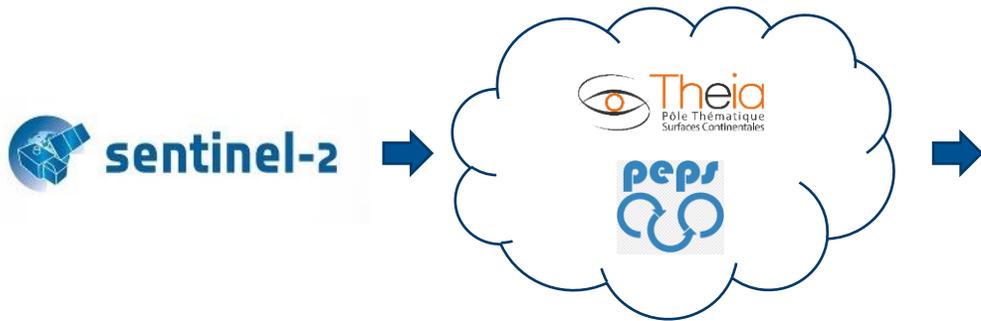
« **Trait de côte** » : ligne d'intersection de la surface topographique avec le niveau des plus hautes mers astronomiques (PHMA) dans des conditions atmosphériques normales

« **Limite Terre/Mer** » : ligne d'intersection de la surface topographique avec le niveau de la mer à l'instant T

Principe :

- ❖ Combiner la limite Terre/Mer et la hauteur de marée à l'instant T
- ❖ Exploiter une série d'images temporelles pour reconstituer le profil de la zone intertidale

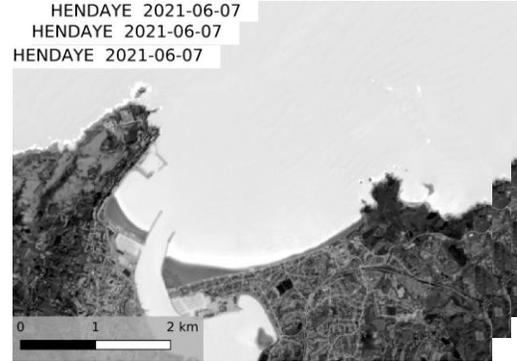
Shoreliner - Framework



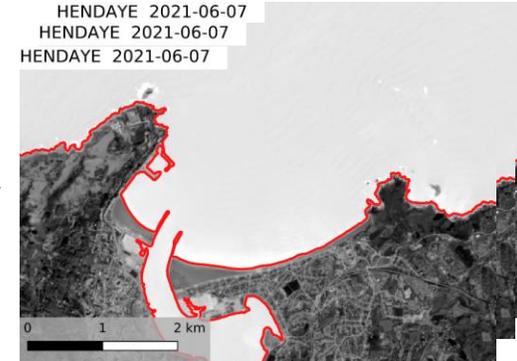
Shoreliner - Méthodologie



Sentinel-2 (L1C)



SCoWI



Seuil SCoWI Terre/Mer



Limite Terre/Mer instantanée



Limites Terre/Mer instantanées



Topographie de la zone intertidale



Modèle de marée
FES 2014

Résultats

Plage de Hendaye - 2020



Topographie de la zone intertidale



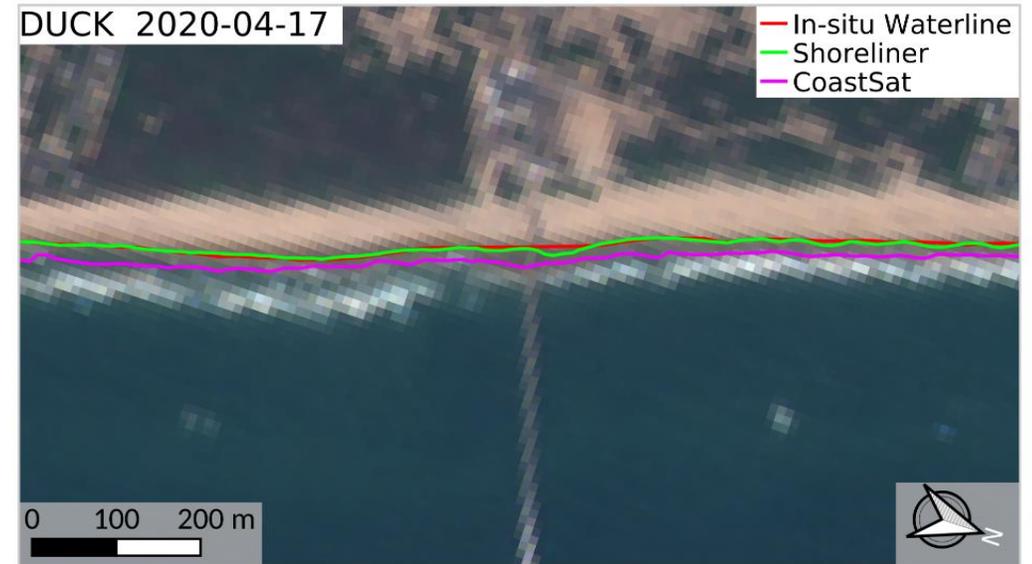
Estimation de la pente de la plage

Résultats

❖ Evaluation par rapport à un outil de référence et des données in-situ

- 106 produits Sentinel 2 disponibles sur la période 2019-2022
- Pour 6 d'entre eux, les données in-situ sont disponibles aux mêmes dates (écart max de 6 minutes entre l'acquisition et le relevé)
 - Hauteur d'eau
 - Mesure bathymétrique

❖ Evaluation par rapport à l'outil de référence CoastSat



Résultats

Performances de Shoreliner (statistiques globales sur les 6 dates disponibles) :

Position de la limite Terre/Mer :

RMSE < 10 mètres (< pixel S2)

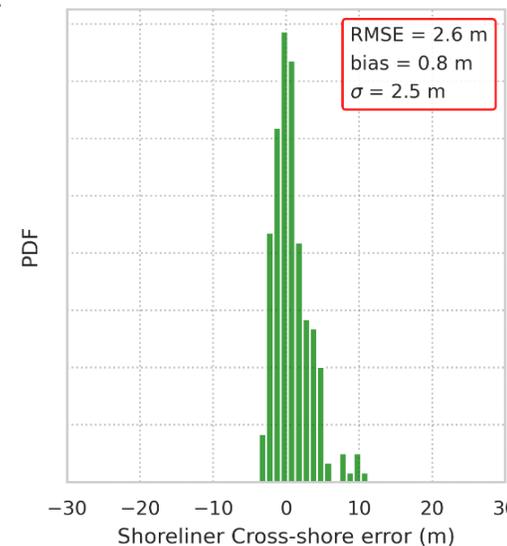
Meilleur cas Position de la limite Terre/Mer

RMSE = 2,6 mètres (1/4 pixel S2)

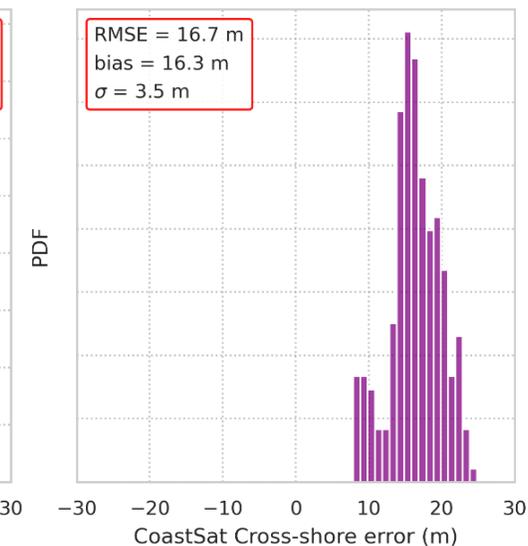
Comparaison par rapport à CoastSat :

- meilleur RMSE
- **12x fois plus rapide** en moyenne sur ROI
- **Plus robuste** (limitation mémoire de CoastSat sur tuile)

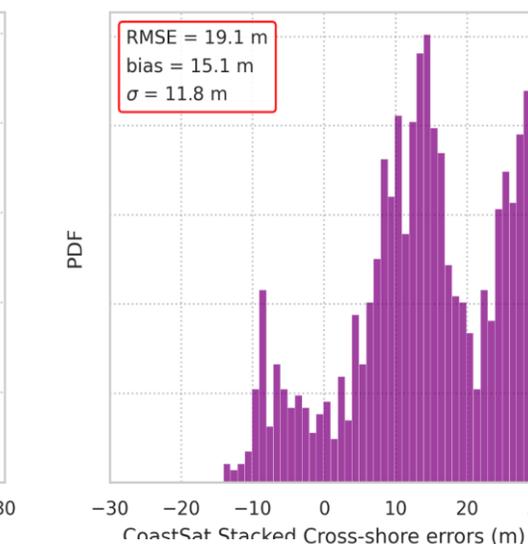
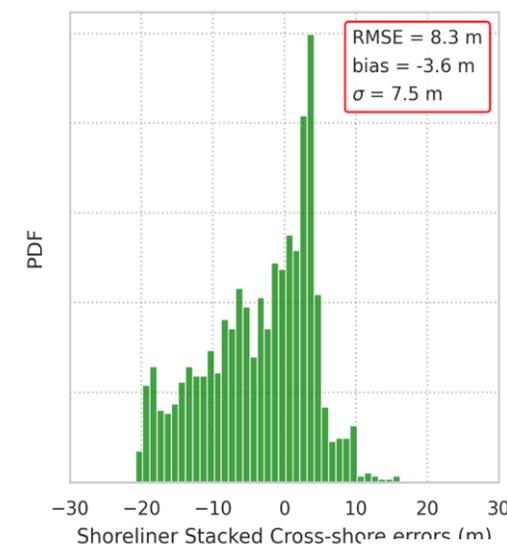
SHORELINER



COASTSAT



2020-04-17



Statistiques globales

Conclusions et perspectives

Éléments Clés

Nouvel indicateur d'eau robuste, SCoWI
 Détermination **automatique** du **seuil**
 Extraction de la **limite** terre/mer **subpixellique**

Atouts

Précisions **sub-pixellique**
Rapidité de traitement
Robustesse à la taille de données Sentinel-2
Robustesse à des contextes variés (ex. eaux turbide)

Perspectives

Applications à d'autres thématiques (lacs, rivières)
 Possibilité de **passage à l'échelle** pour un **traitement global** des piles d'images Sentinel-2
 Premiers tests menés avec succès sur GoogleEarthEngine.
 Ajout d'autres capteurs : Landsat-8, Pléiades, Pléiades NEO

MERCI POUR VOTRE ATTENTION