



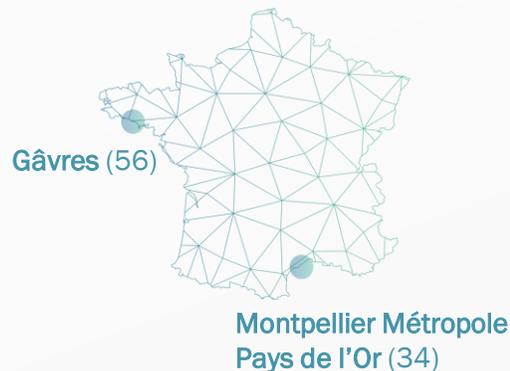
# Les satellites dans l'évaluation des futurs risques côtiers de submersion marine

Olivia FAUNY  
Ingénieure en océanographie  
côtière et géomatique



# Une méthode répliquable testée sur 2 littoraux français

Projet Littoscope sept 2020-sept 2021



## Territoires de démonstration

Des littoraux et problématiques déjà étudiés pour valider les résultats de Littoscope

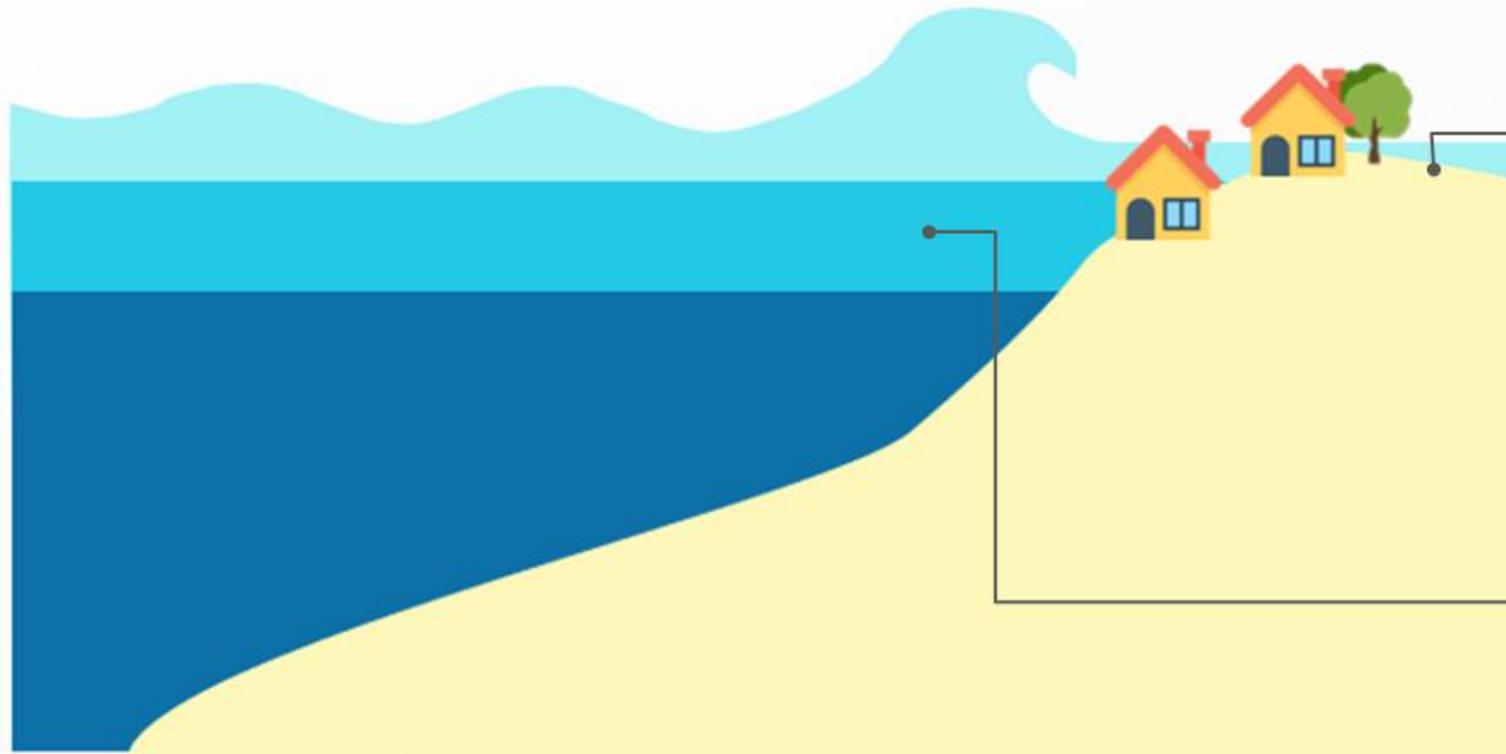
À destination des littoraux peu ou pas étudiés

Méthode basée sur la capacité des satellites à observer toutes les surfaces océaniques et terrestres



# Les satellites au service de la résilience côtière

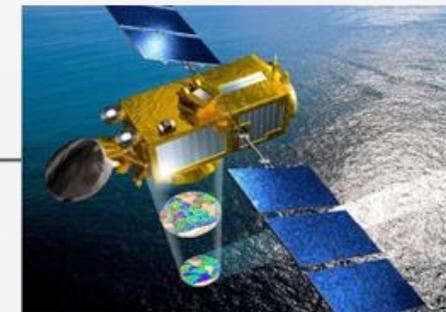
En quoi les observations satellites peuvent-elles éclairer l'évaluation des futurs risques de submersion sur toute zone littorale de la planète face à la montée du niveau moyen océanique?



Imagerie Optique  
Satellite VHR



Altimétrie Satellite



# Hauteur des territoires côtiers avec les satellites optiques HR



Modèle numérique de Surface



Modèle numérique d'Élévation  
(incluant bâti)

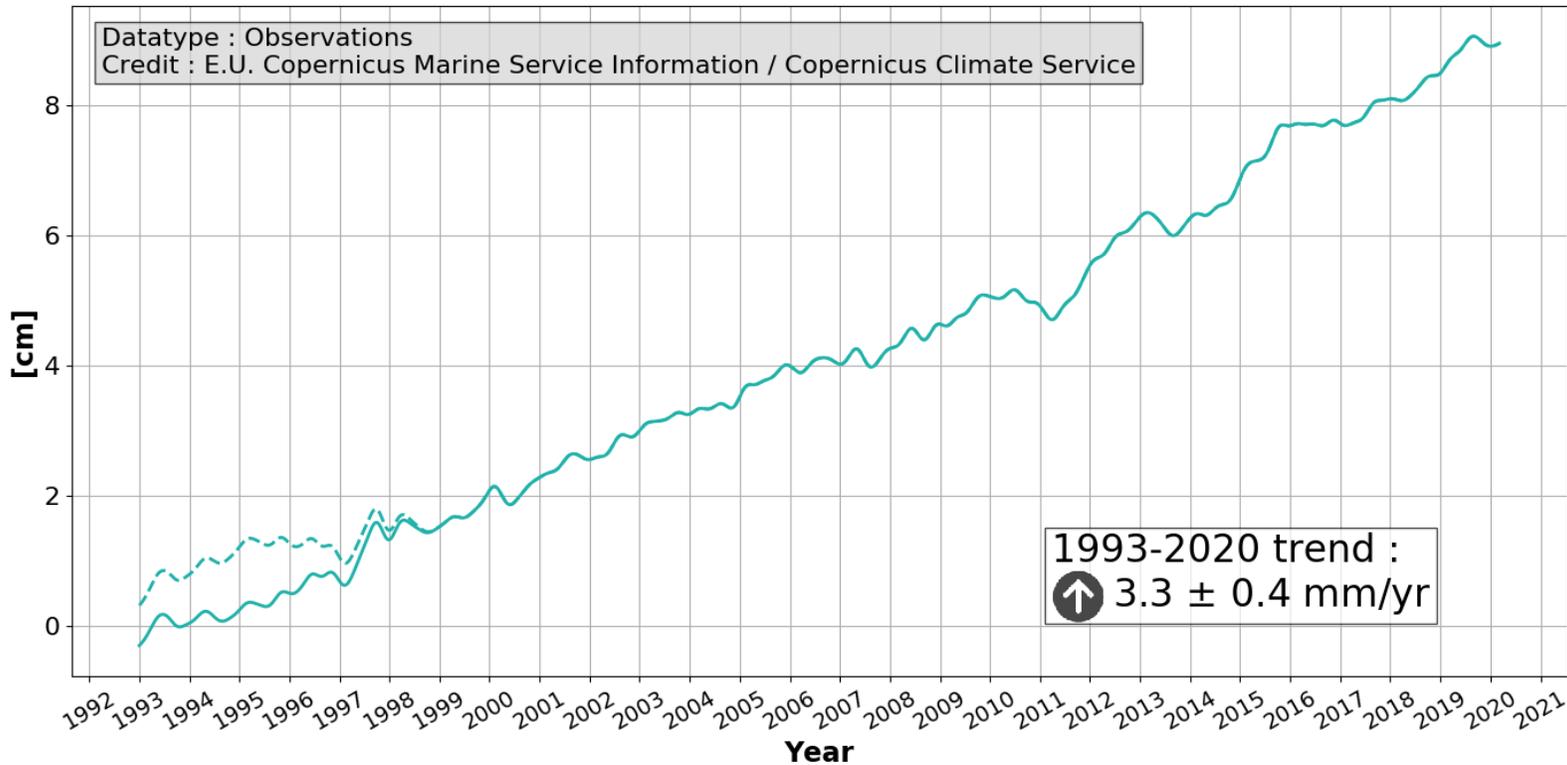


Modèle numérique de Terrain



# Hauteur océanique avec les satellites altimétriques

Mean Sea Level: Global Ocean



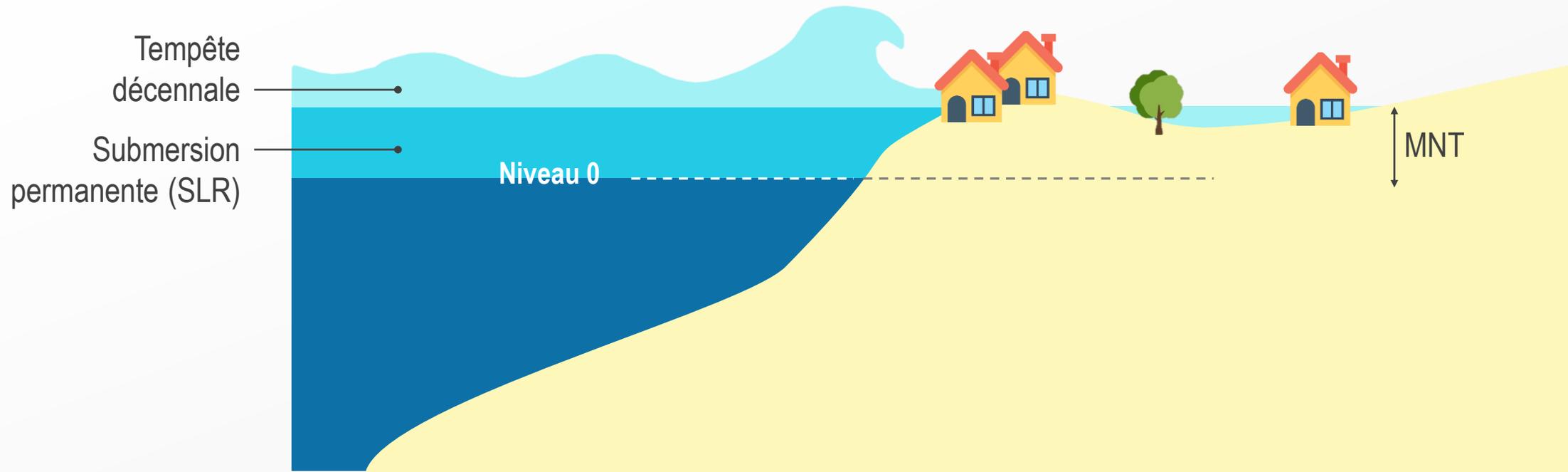
Exemple sur la côte bretonne :

**2.2 mm/an** au large de Gâvres depuis 1993

Soit **+7 cm** en 2050

Soit **+18 cm** en 2100

# Calcul des hauteurs de submersion

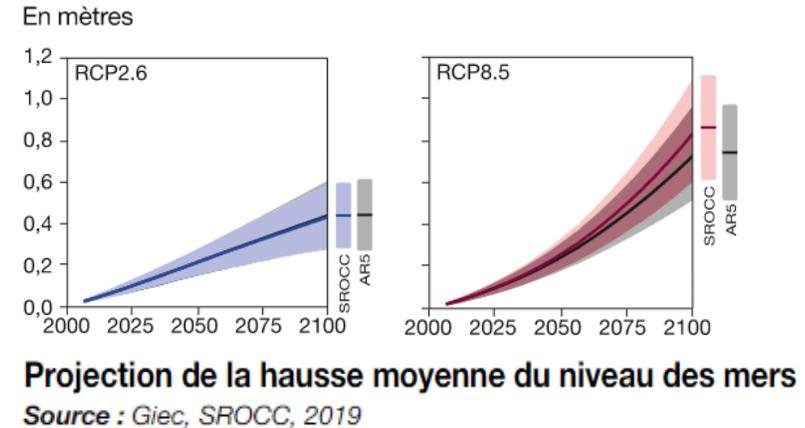


- Projection statique des hauteurs d'eau sur la frange littorale dans les terres
- Premier niveau d'évaluation du risque pour identifier les territoires ou quartier à étudier
- Possibilité d'une approche plus complète à l'aide de modèles hydrauliques

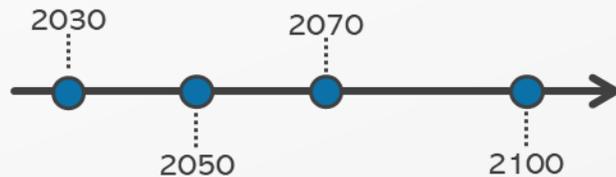
# 24 scénarios de submersion

3 montées du niveau marin

- Observation Satellite
- Scénarios du GIEC (Rapport SROCC : RCP 2.6 et 8.5)



4 échéances



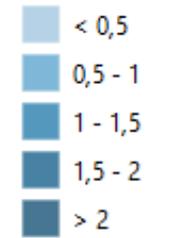
Ajout des tempêtes

- Tempête décennale : événement extrême généré par la combinaison de la marée et surcote



# Résultats de submersion

Hauteur  
d'eau (m)



- Tendence de montée de la mer : GIEC RCP 8.5
- Sans tempête



- Tendence de montée de la mer : GIEC RCP 8.5
- Avec tempête décennale

# Indicateurs de risque



## 5 indicateurs pour 5 types d'enjeux



### Humain

- Nombre d'habitants
- Taux de population vulnérable



### Socio-économique

- Occupation du sol
- Nombre d'emplois
- Nombre d'entreprises
- Nombre de nuitées dans hébergements touristiques



### Environnemental

- Présence de zonage de protection naturelle

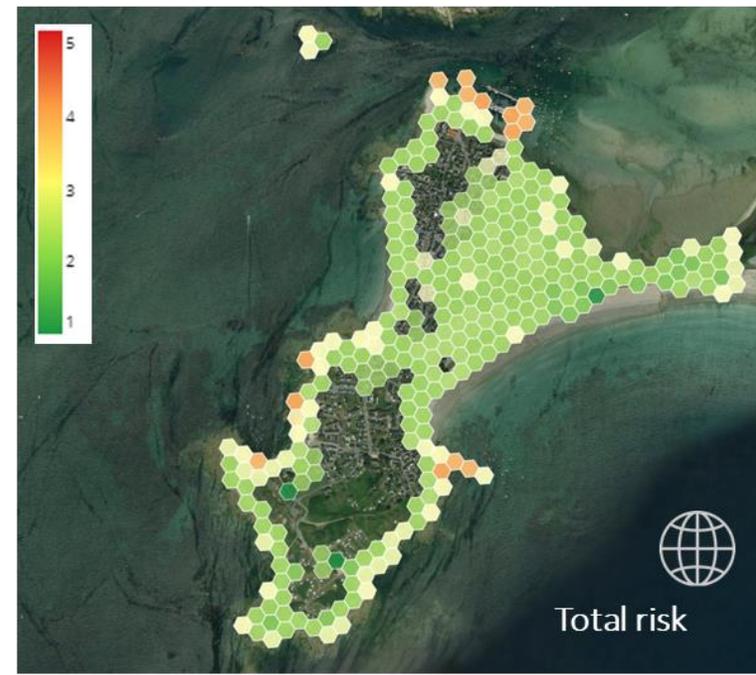
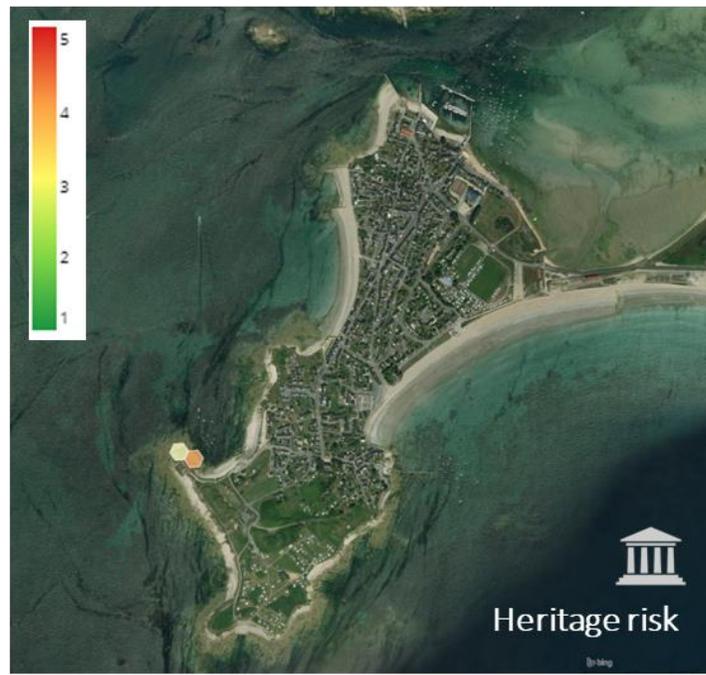
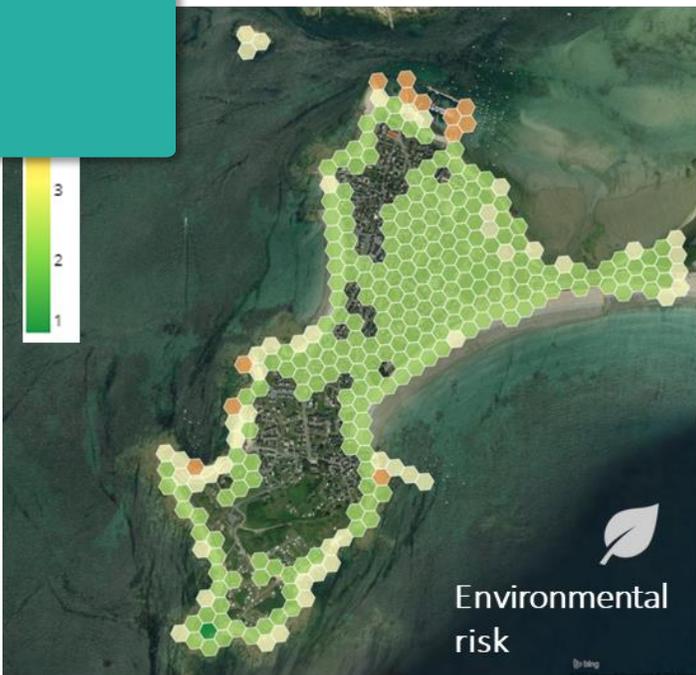
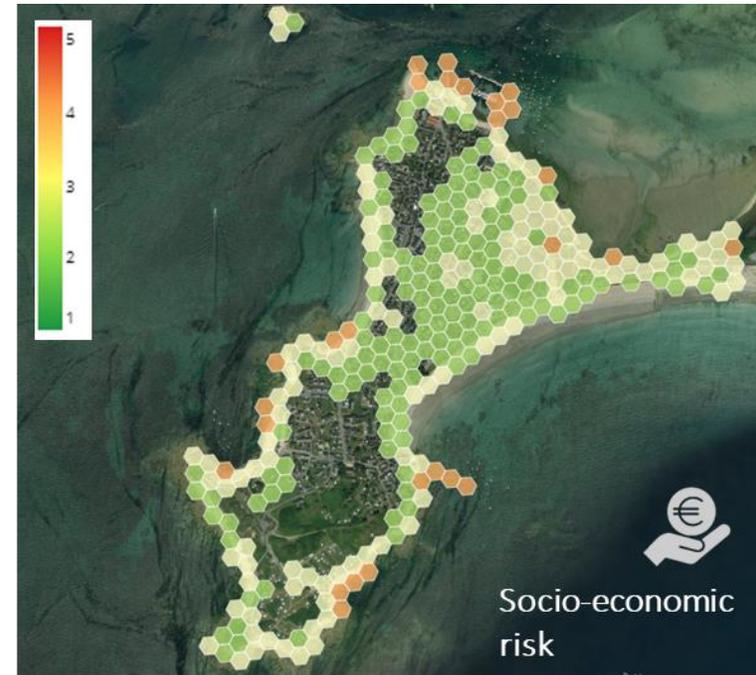
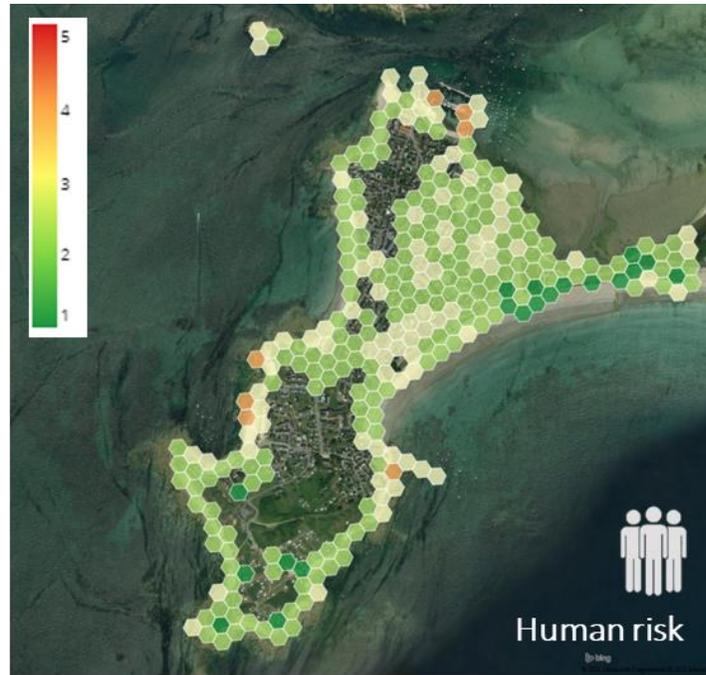
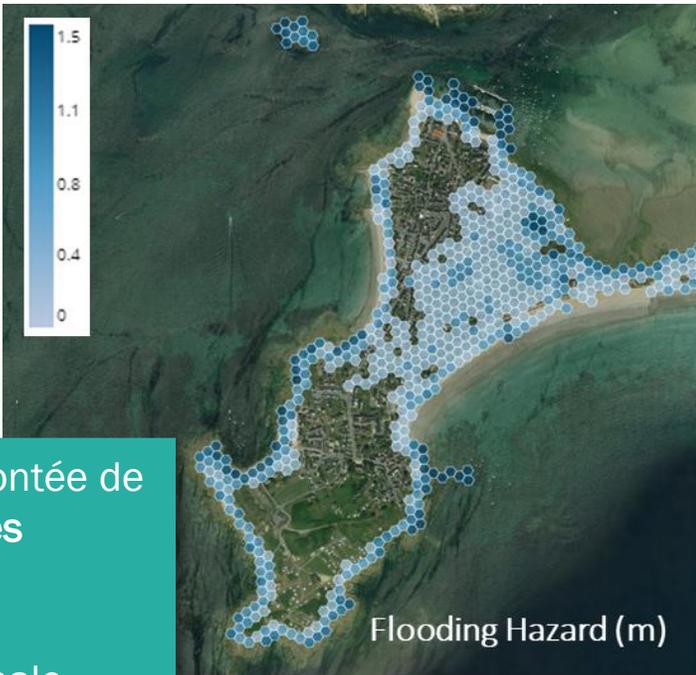


### Patrimonial

- Présence de sites classé ou inscrits

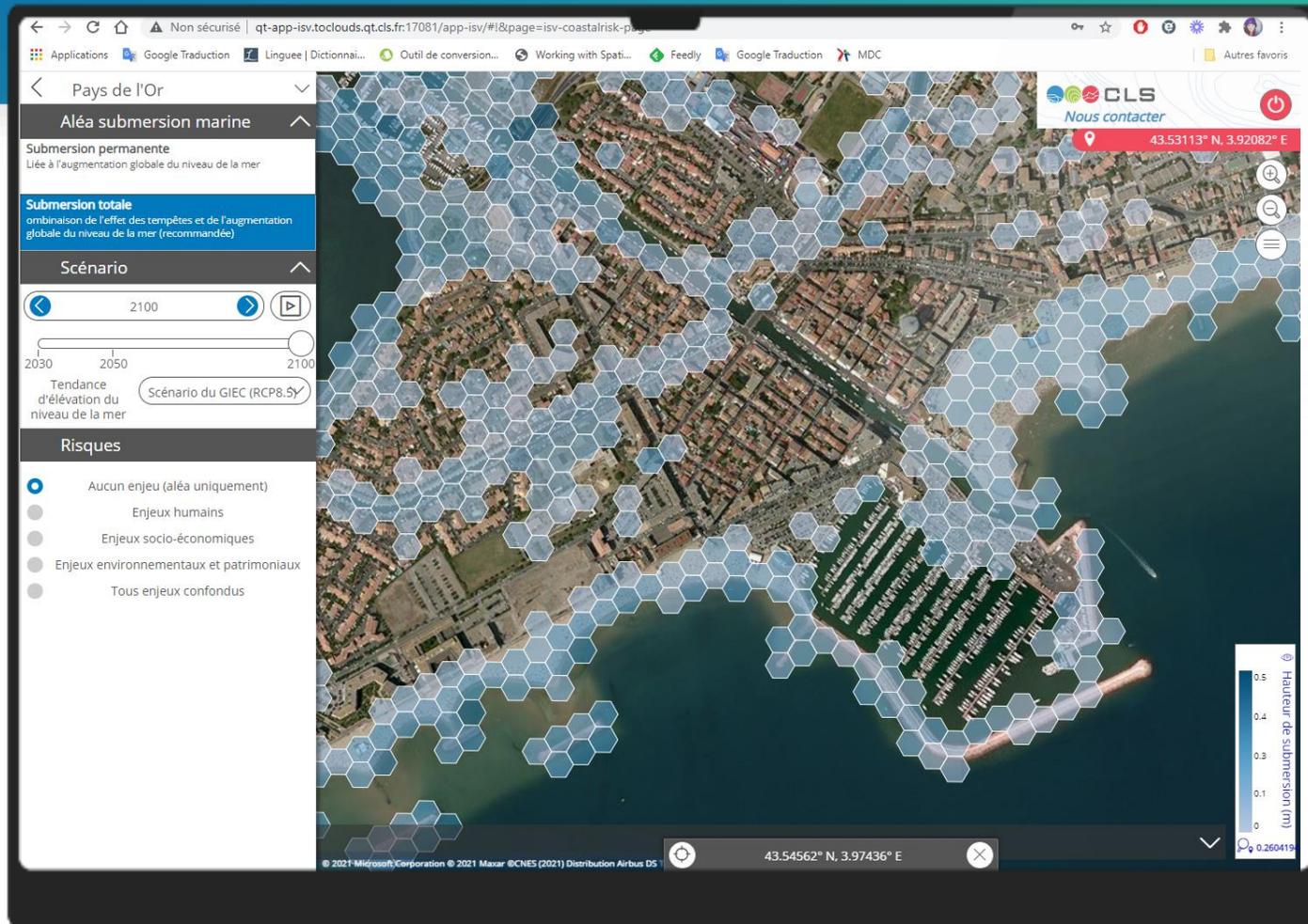


Tous enjeux confondus



Tendance de montée de la mer : Satellites altimétriques  
Tempête décennale incluse  
Année 2050

# PLATEFORME WEB INTERACTIVE



- Visualisation de l'aléa submersion marine (hauteur d'eau en m)
- Visualisation des indicateurs de risque
- 24 scénarios personnalisables



Co-construction de la plateforme avec les territoires littoraux

# Une méthode reproductible sur tous les littoraux



MNT de précision verticale  $<1\text{m}$  (grille  $0.5\text{m}$ ) à partir d'images satellites tri-stéréo Pléiades



Aléas futurs de submersion en zone côtière liés à la montée du niveau moyen et aux évènements extrêmes actuels



Risques associés en fonction des enjeux locaux



Visualisation des cartographies dans une plateforme web accessible en mode sécurisé ou ouverte à tous



# Perspectives



## Cartographie mondiale des risques de submersions

Etude de l'ensemble des littoraux inférieurs à 10m d'élévation

Résolution spatiale <1km

### Ajout dans l'algorithme de :

- l'érosion
- L'effet des vagues
- La subsidence



Merci

En savoir plus :



Ou sur

<https://datastore.cls.fr/products/littoscope-coastal-resilience/>



Olivia FAUNY  
ofauny@groupcls.com

