Suivi des impacts de la subsidence, et de la montée du niveau marin relatif, à Mayotte

Matthieu Jeanson, Thomas Claverie, Sophie Morisseau, Sarah Charroux, Aline Aubry

Mayotte

Archipel d'une superficie de 374 km²

Population :
≈ 300 000 hab
800 hab/km²
60% de moins de 20 ans

Surface du lagon et des récifs : 1500 km²

Île d'origine volcanique (max: 660 m)

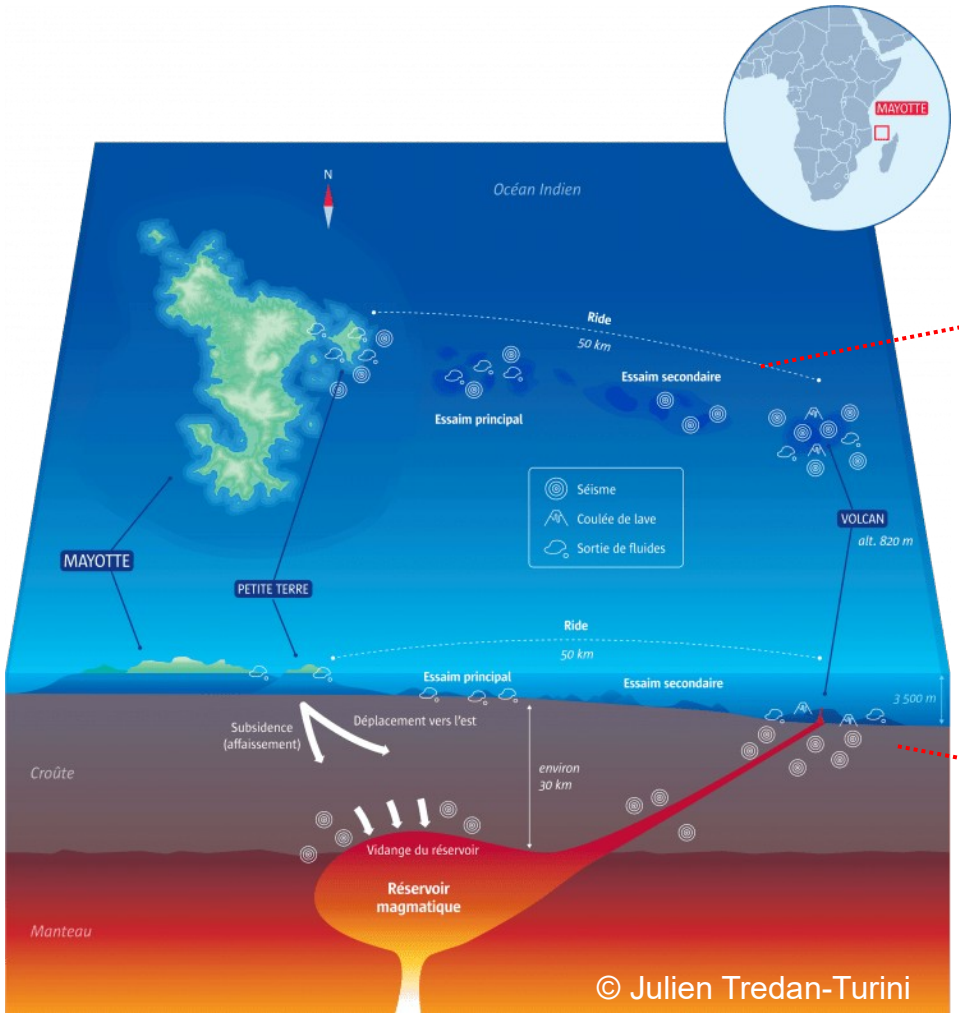
Un littoral très diversifié sur 265 km

- **côtes rocheuses : 51 %**
- **mangroves : 24%**
- **plages de poche : 19 %**
- **artificiel: 6%**

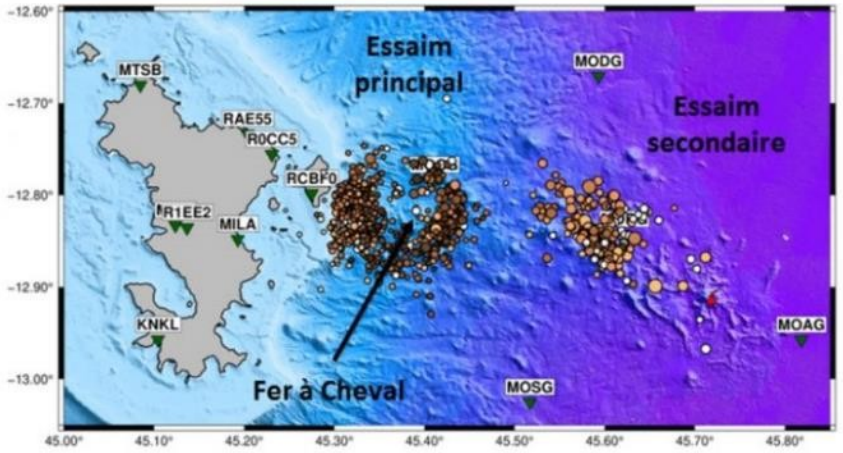
Courteille et al, Regional Studies in Marine Science 55 (2022) 102537

Photo : National Geographic

Contexte : éruption volcanique



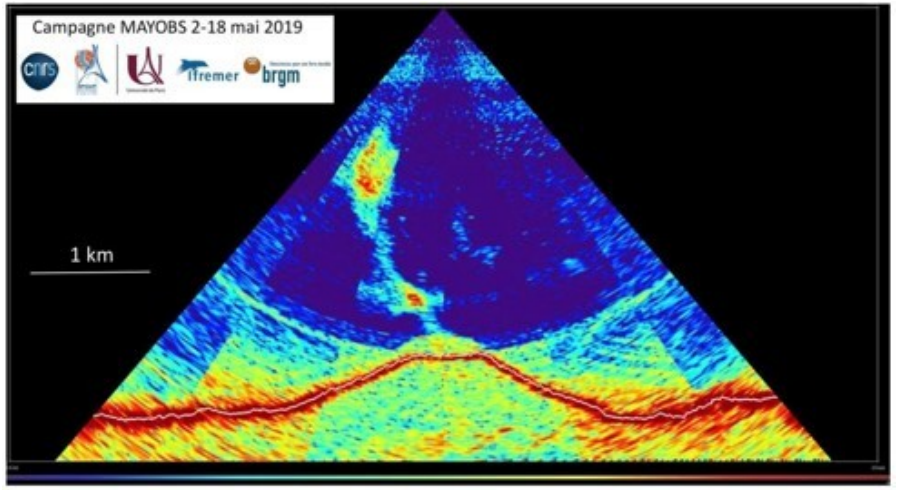
De nombreux séismes



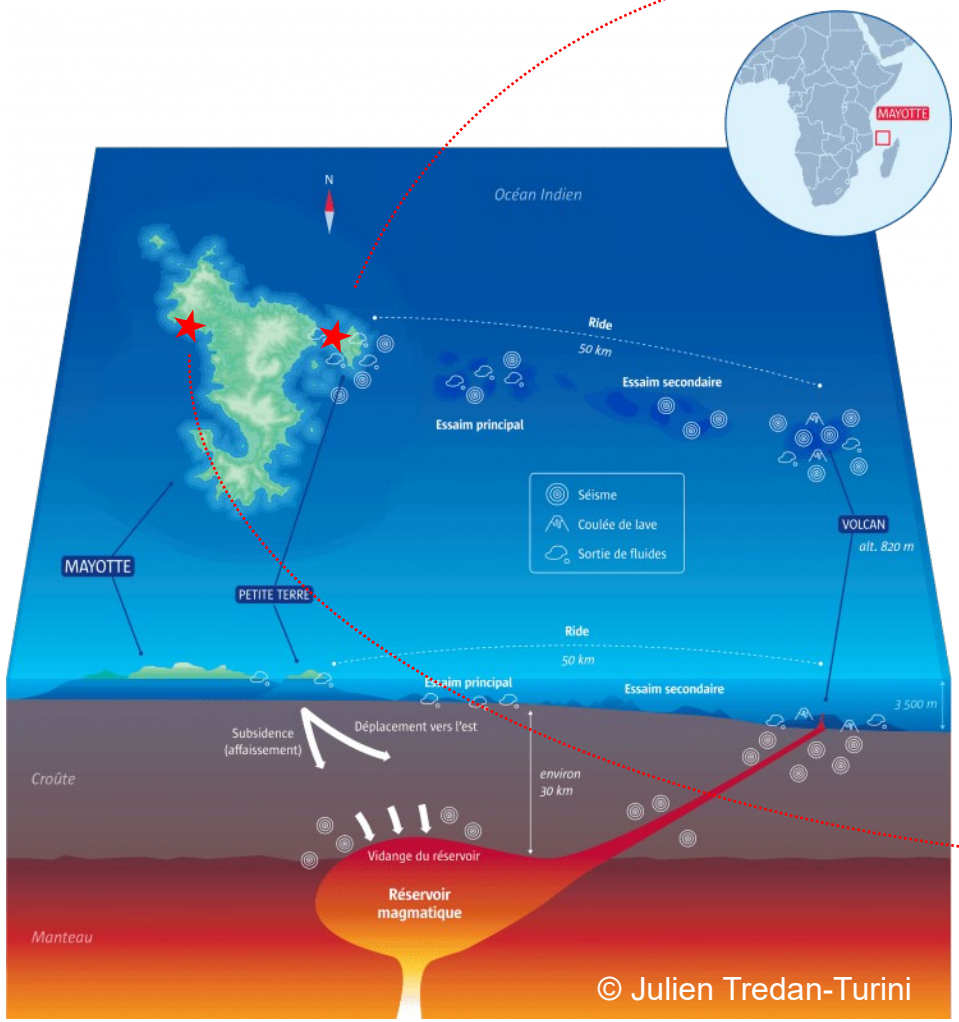
Total séismes >=3.5	Dont M >= 4.0	Dont M >= 4.5	Dont M >= 5.0	Dont M >= 5.5
2059	568	153	36	2

Source : Revosima, août 2022

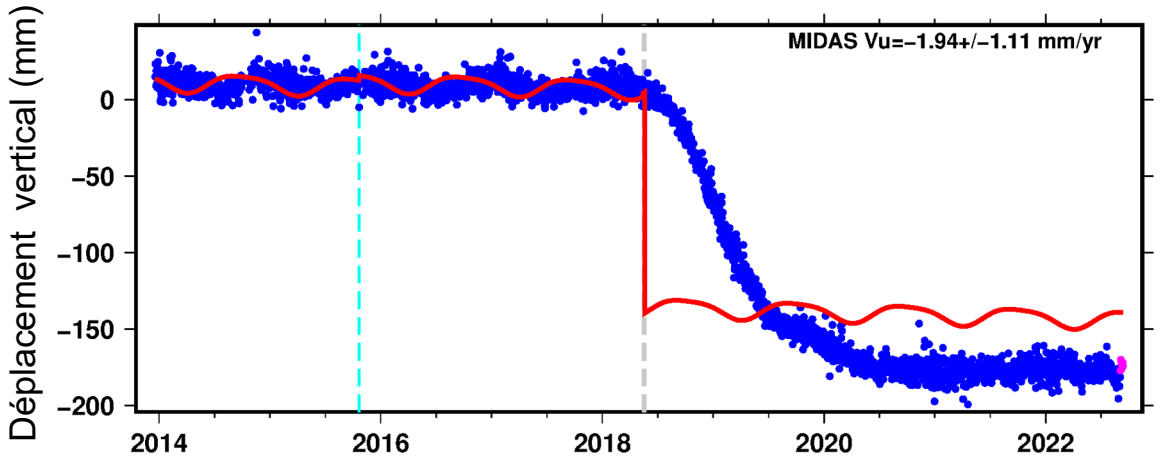
Un nouvel édifice volcanique (6,6 km³)



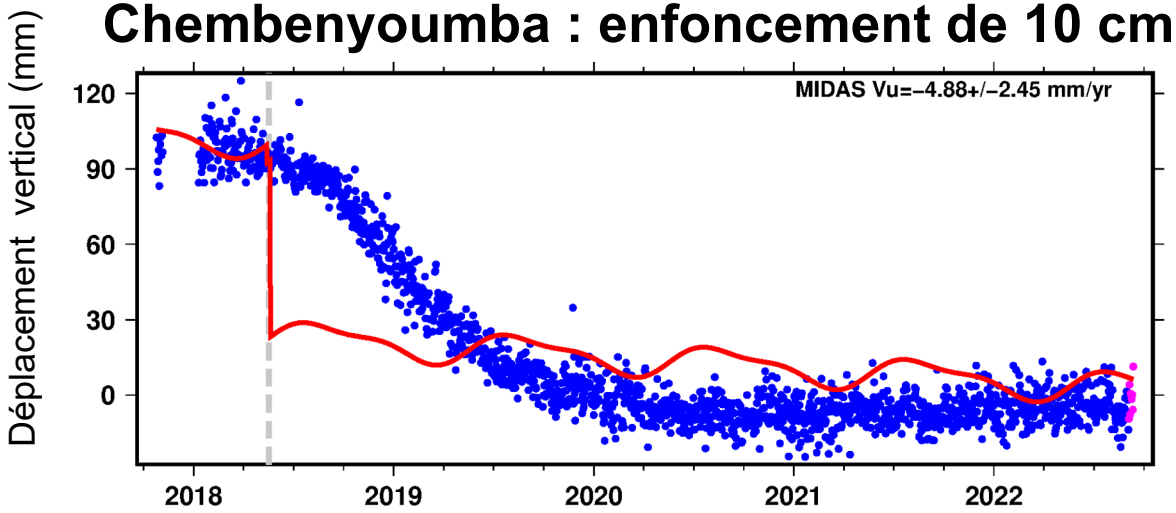
Une subsidence de l'île



Dzaoudzi : subsidence de 19 cm



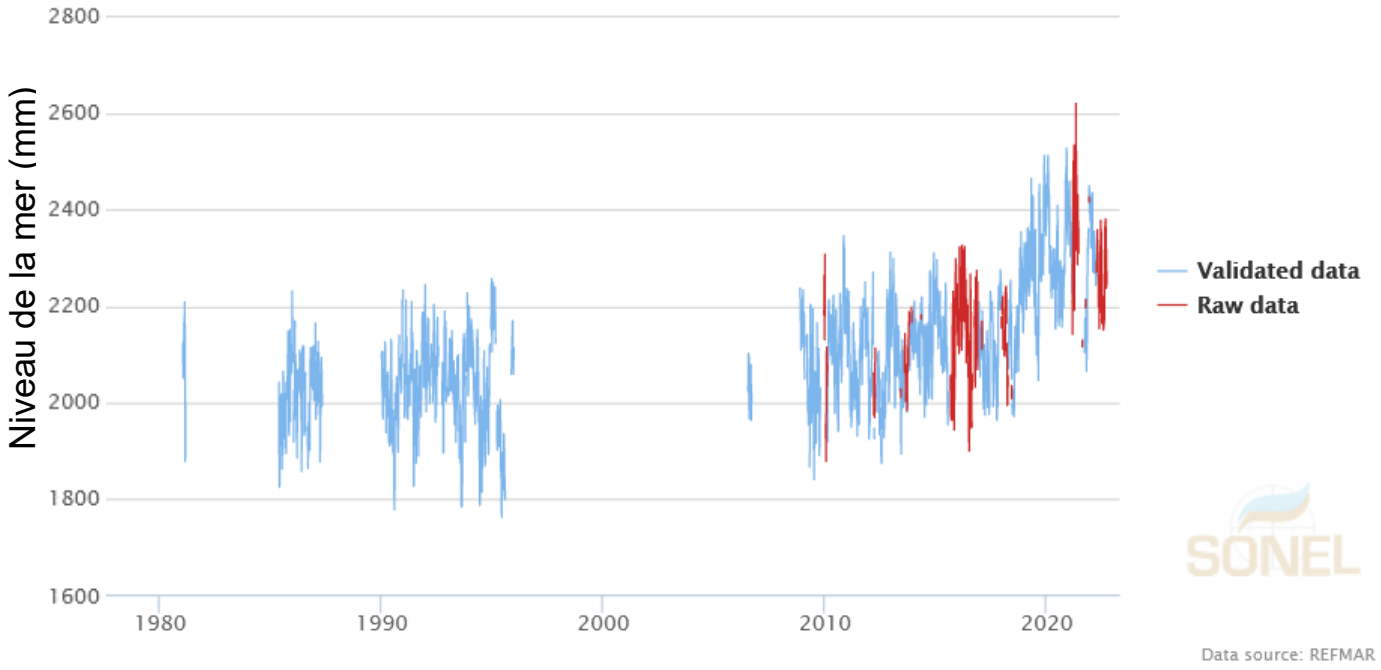
Chembenyoumba : enfoncement de 10 cm

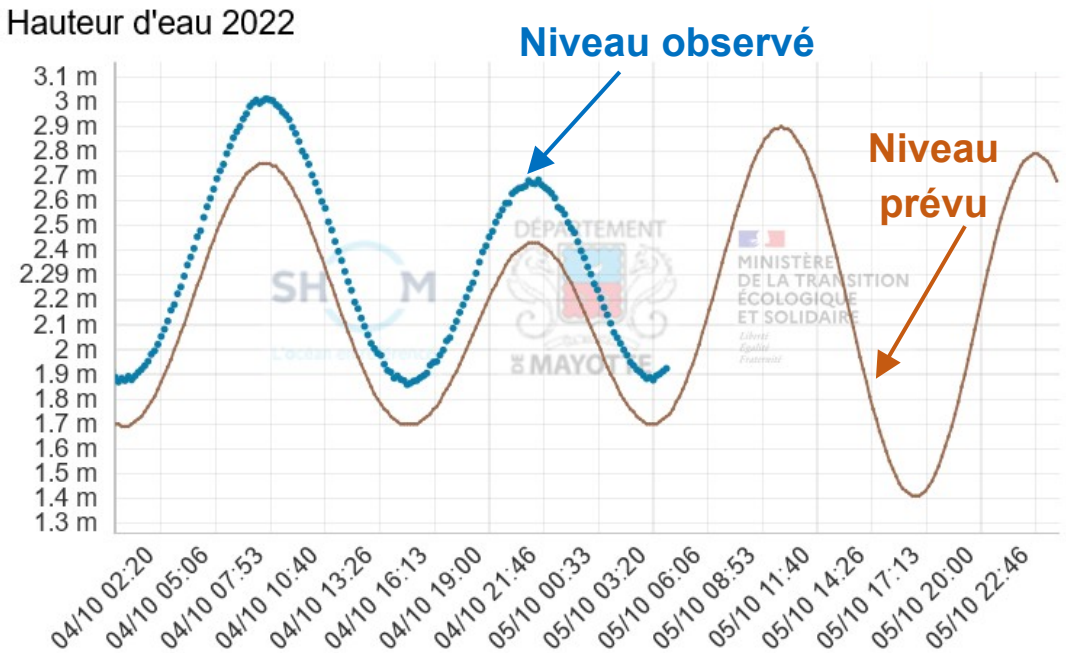


http://geodesy.unr.edu/NGLStationPages/stations/MAYG.sta

→ Augmentation du niveau (relatif) de la mer

Données marégraphique



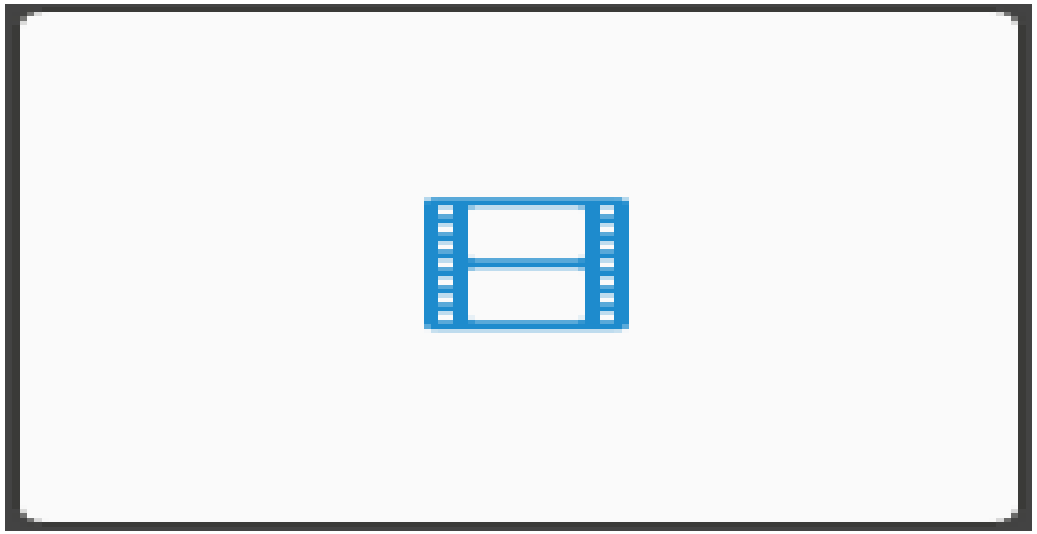


Source : SHOM, REFMAR

Les conséquences visibles…

→ **Des marées hautes qui deviennent plus hautes**
(et des marées basses moins basses)

Boulevard des crabes
(Journal Mayotte 1ère du 31 août 2019)

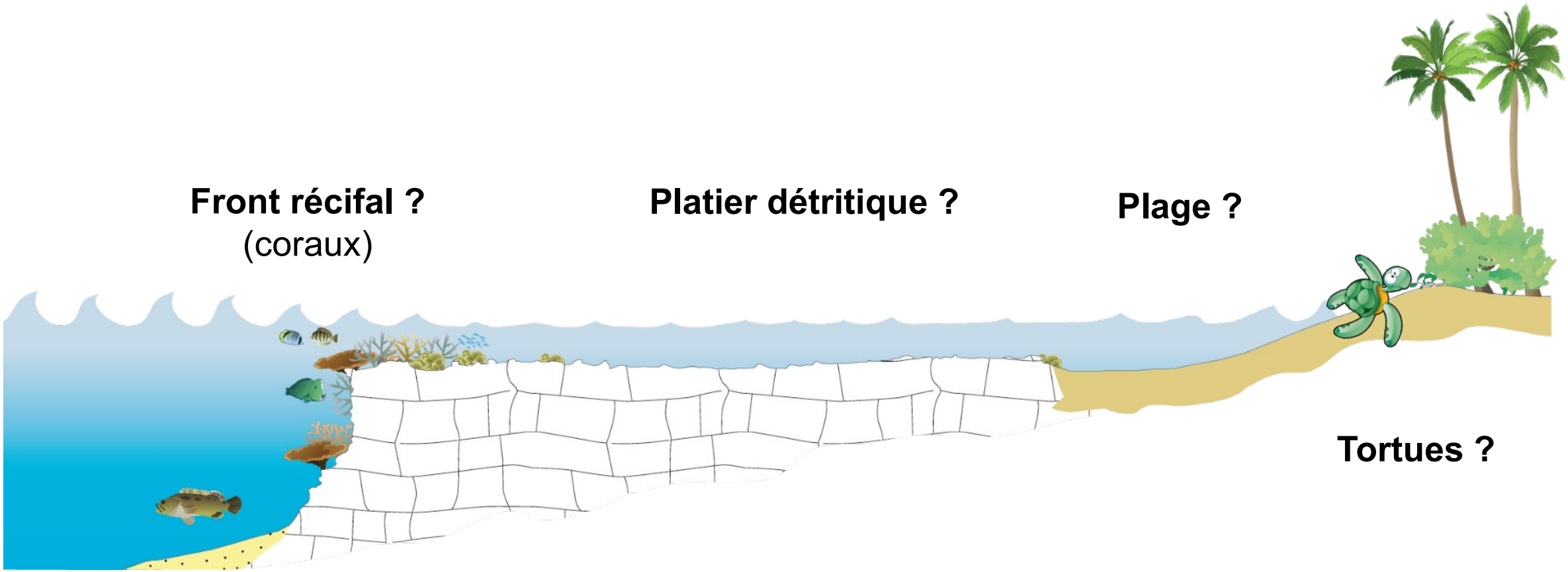


RN 2, Ironi Bé (cliché Mayotte 1ère)

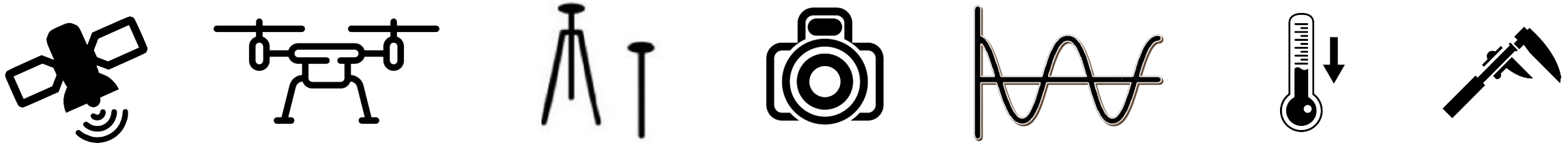
Hamouro (Cliché Mayotte 1ère)

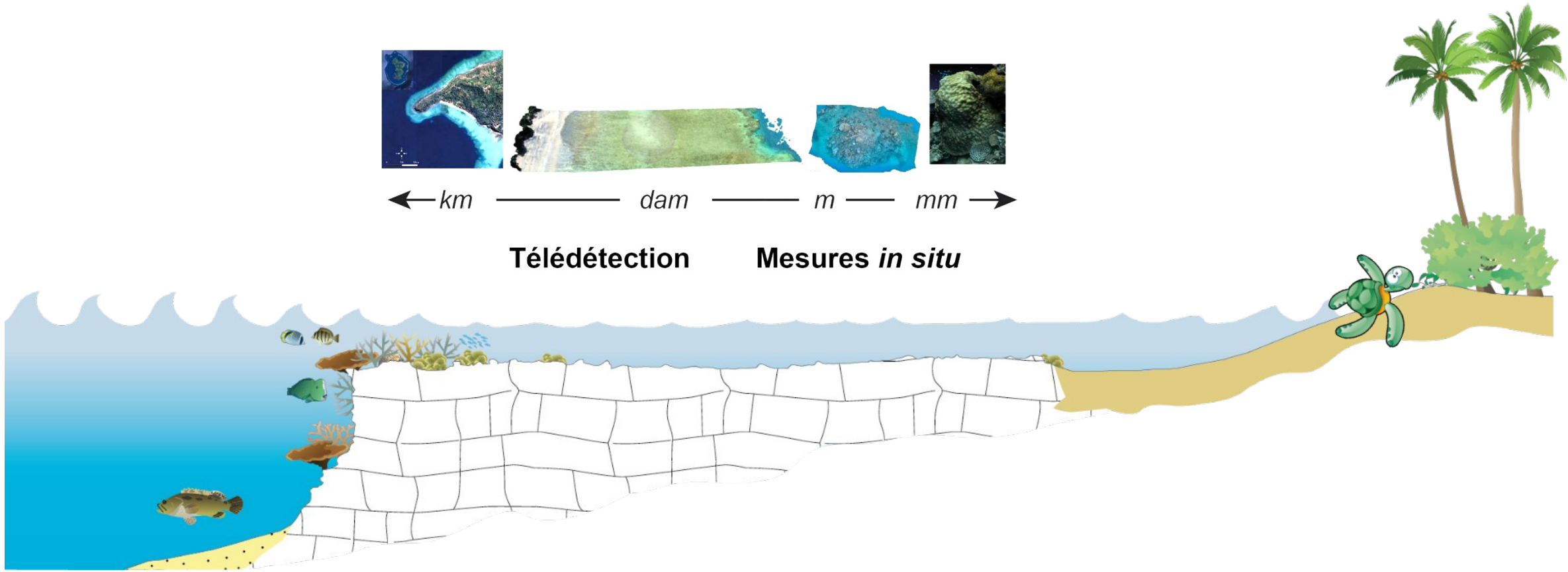
Contexte

Objectifs : Mesurer les conséquences de cette montée du niveau marin relatif sur la frange côtière et la biocénose associée.



Approche méthodologique multi scalaire et interdisciplinaire



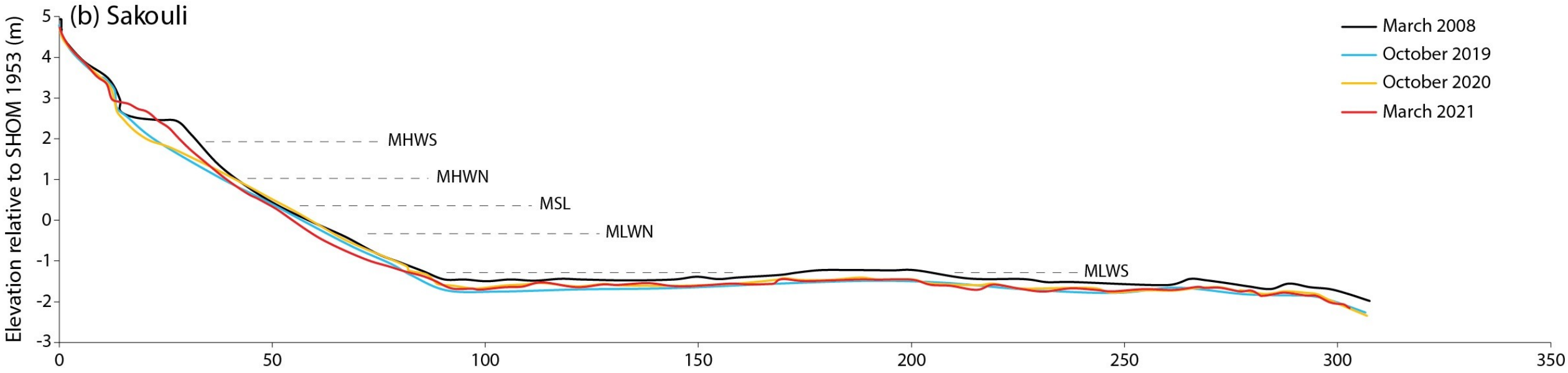


Sites d'études

- Sites avec des données historiques avant subsidence
- Gradient de subsidence
- Enjeux (patrimonial, conservation, touristique,…)

Évolution des profils côtiers

Pas de variations morphologiques majeures constatées entre les profils réalisés entre 2019 et 2022 et ceux réalisés entre 2006 et 2008 (à part ajustement sédimentaires saisonniers)…



Jeanson et al, 2021. Detecting the effects of rapid tectonically induced subsidence on Mayotte Island since 2018 on beach and reef morphology, Geo-Marine Letters

Évolution des profils côtiers

… mais des indices d'impacts sur les hauts plages

Accélération de l'érosion

(2008-2019 : 0,11 m/an → 2019-2022 : 0,48 m/an)

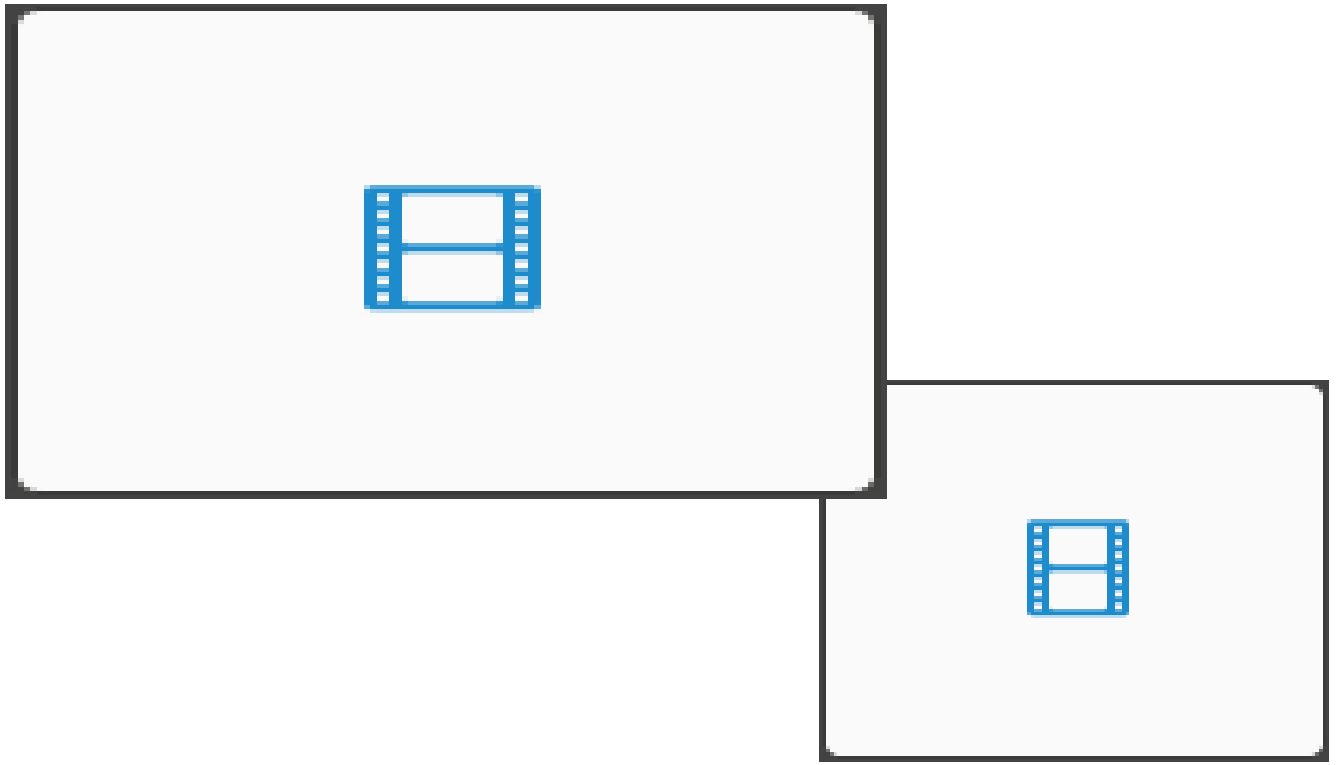
Épandage sableux

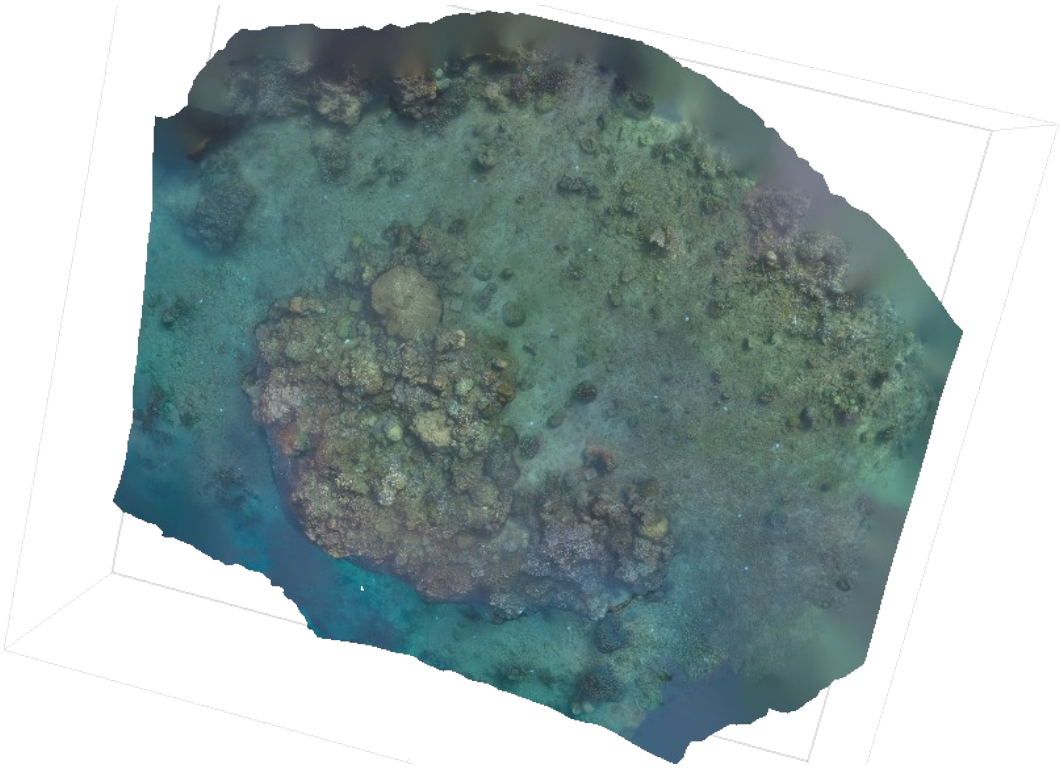
(overwash lors des grandes marées)

Jeanson et al, 2021. Detecting the effects of rapid tectonically induced subsidence on Mayotte Island since 2018 on beach and reef morphology, Geo-Marine Letters

Comment évolue les récifs coralliens ? → à l'échelle des coraux

Approche par photogrammétrie : reconstruction 3D basée sur de multiples photos

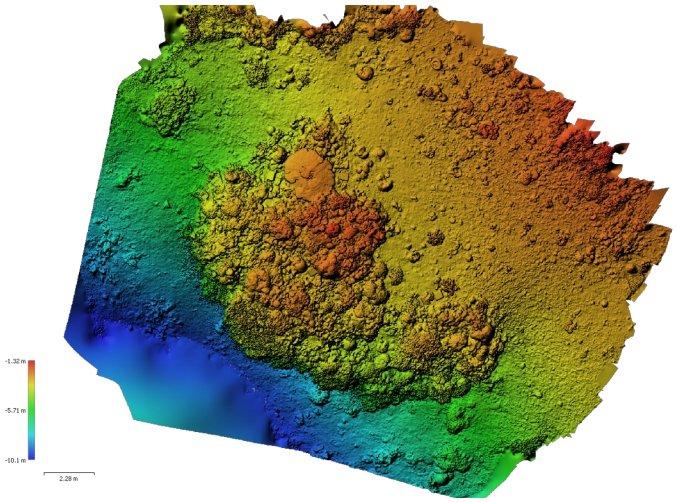




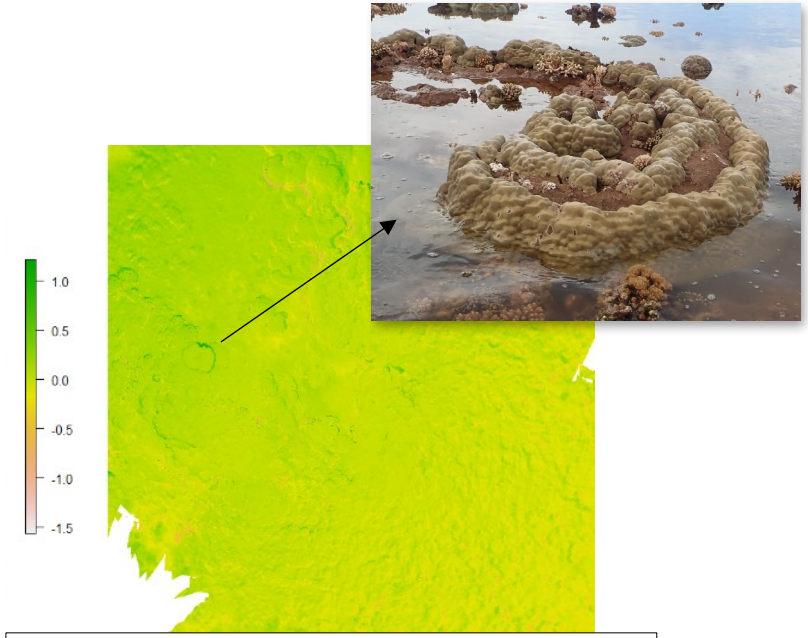
Comment évolue les récifs coralliens ? → à l'échelle des coraux

→ Vitesse de croissance des coraux qui apparaît supérieure à la période pré-subsidence.

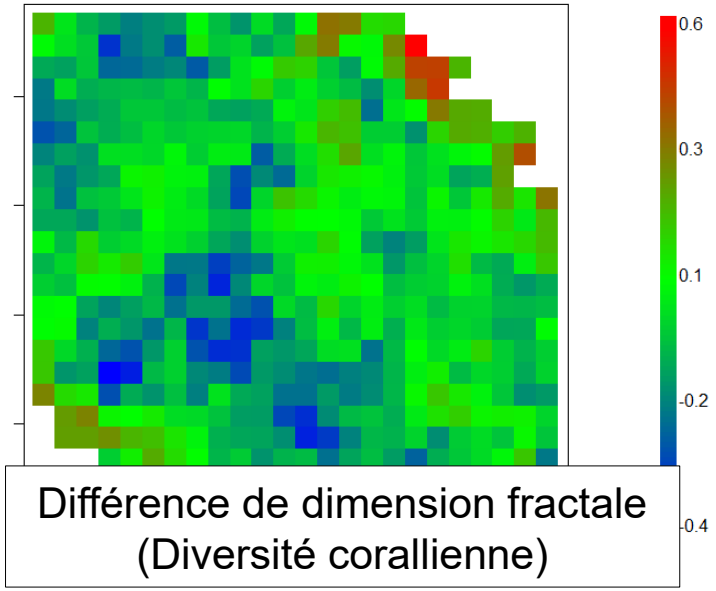
→ Recouvrement en légère augmentation mais pas de variation notable de la diversité.



Modèle numérique d'élévation



Différence d'altitude



Différence de dimension fractale
(Diversité corallienne)

Comment évolue les récifs coralliens ? → à l'échelle des récifs coralliens

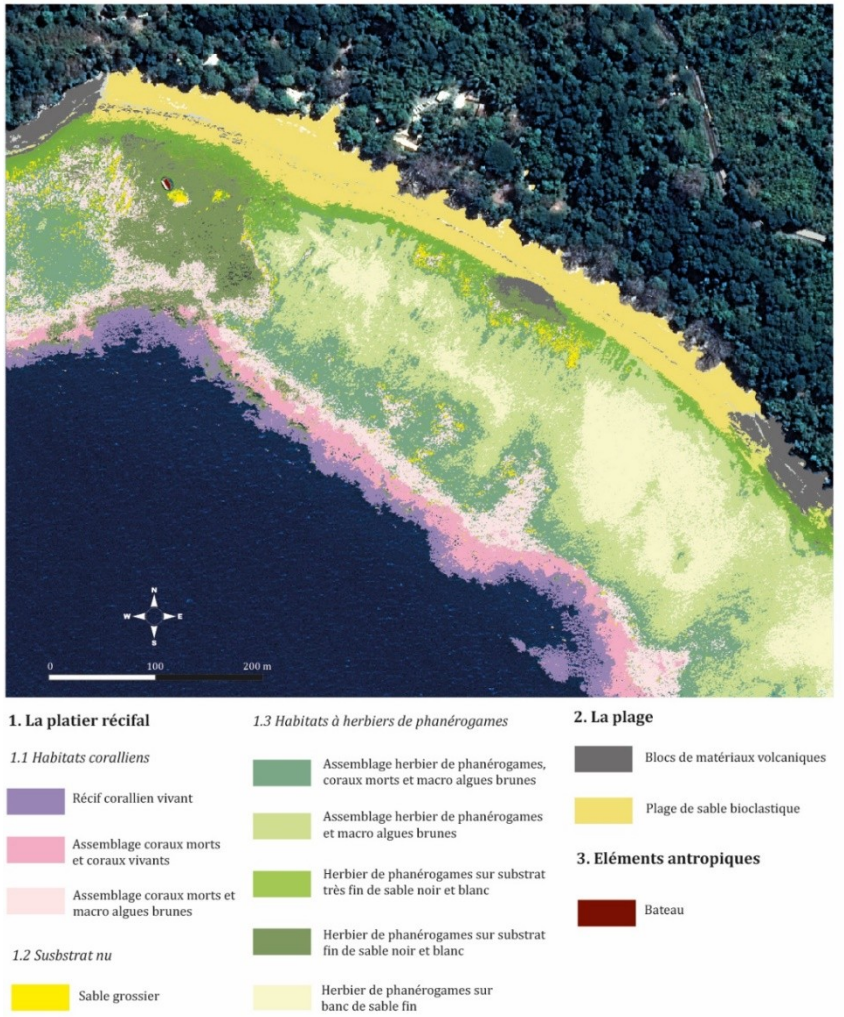
Cartographie haute résolution (50 cm) par télédétection spatiale (Pléiades)

2018 2019 2020 2021

Temps

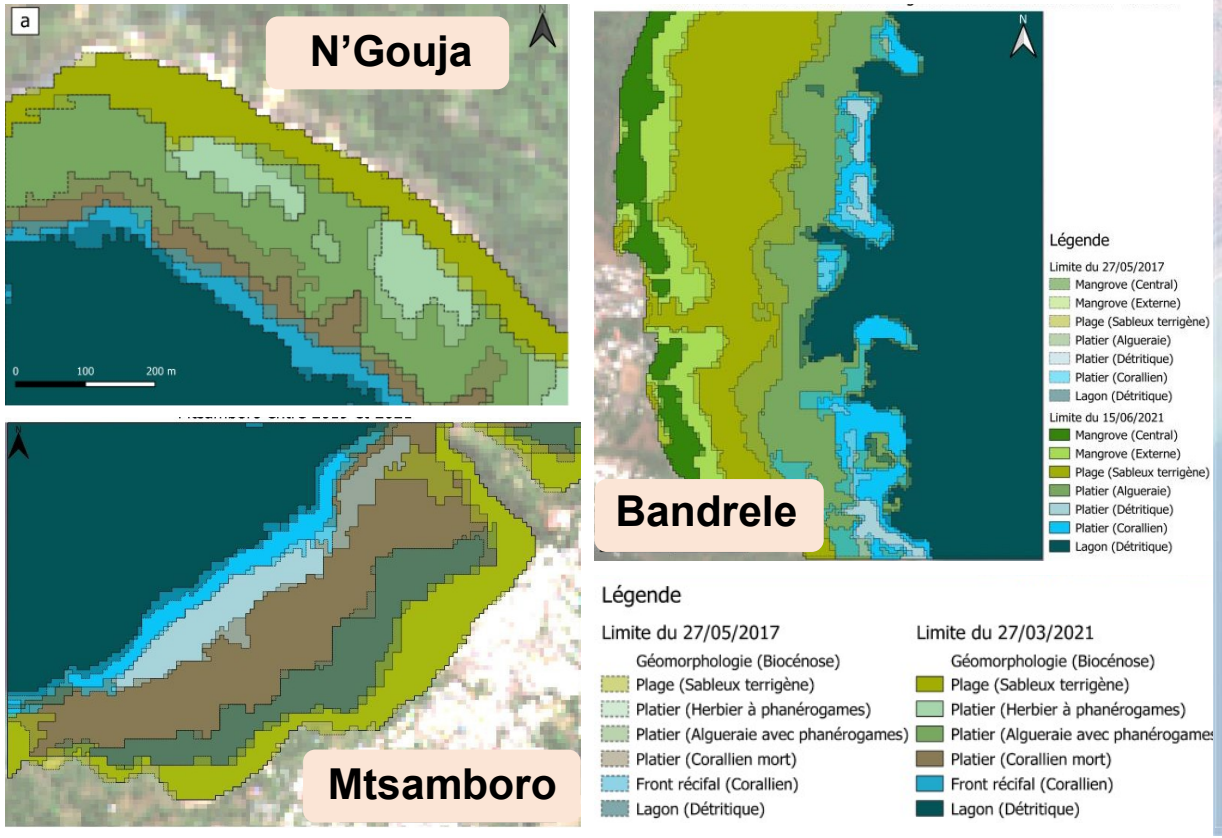
Subsidence

Modification des écosystèmes ?

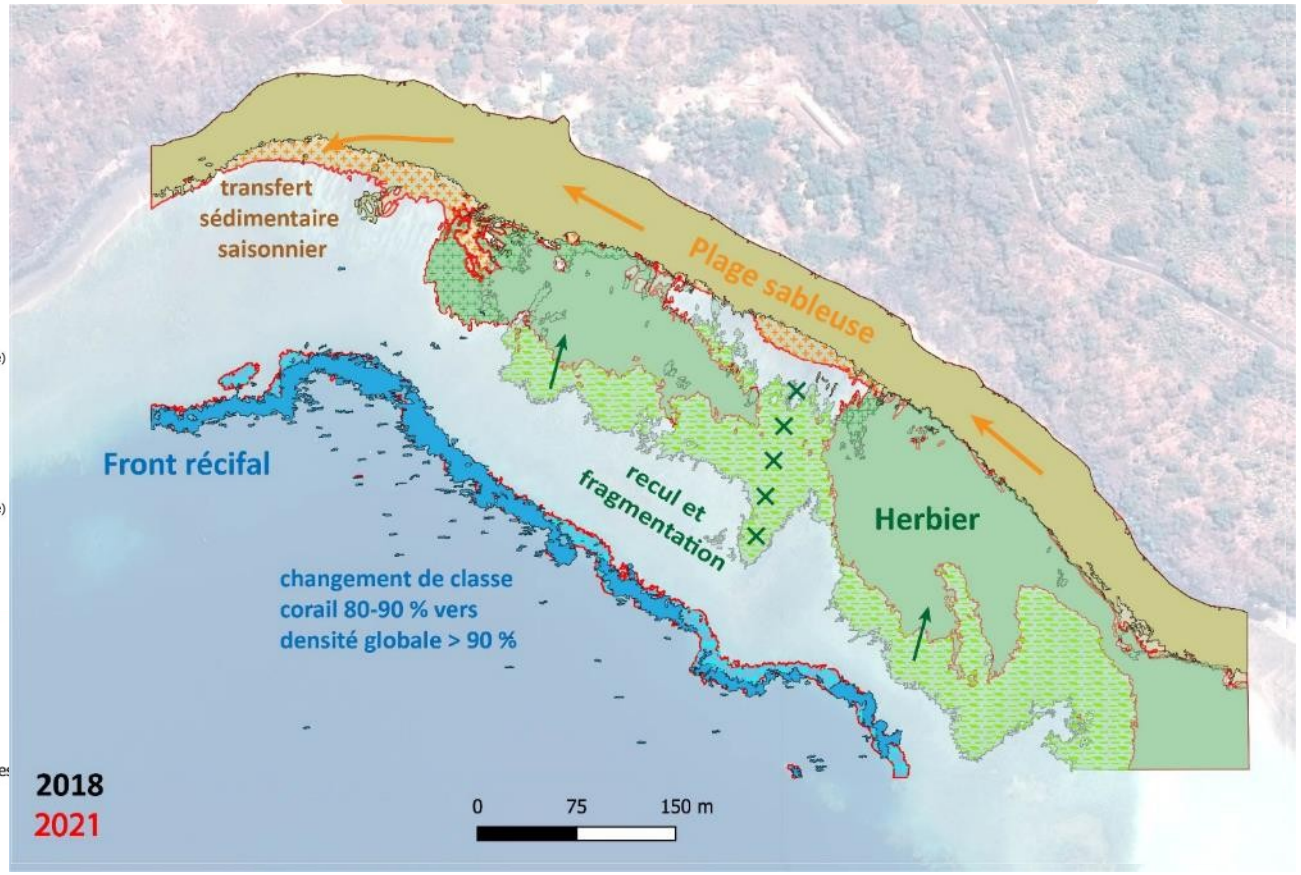


Comment évolue les récifs coralliens ? → à l'échelle des récifs coralliens

Evolution 2017 - 2021



N'gouja : exemple de 3 habitats



Pas d'évolutions majeures des surfaces et limites d'habitats après 4 ans (inclues dans les marges d'erreurs)
Quelques tendances :

- Mobilité des contours d'algueraie, herbiers, redistribution de certaines zones de corail mort
- Diminution et fragmentation des herbiers de N'Gouja, légère colonisation du front récifal (pour les l'ensemble des sites)

Quels impacts sur la nidification des tortues vertes ?

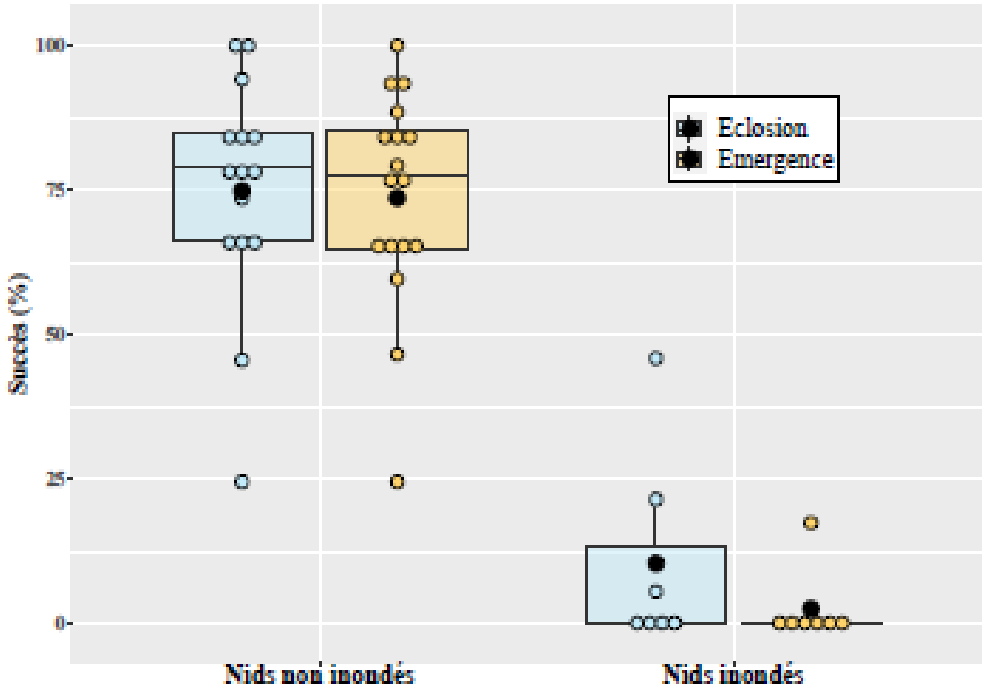
Des marées hautes plus hautes

Le terrain

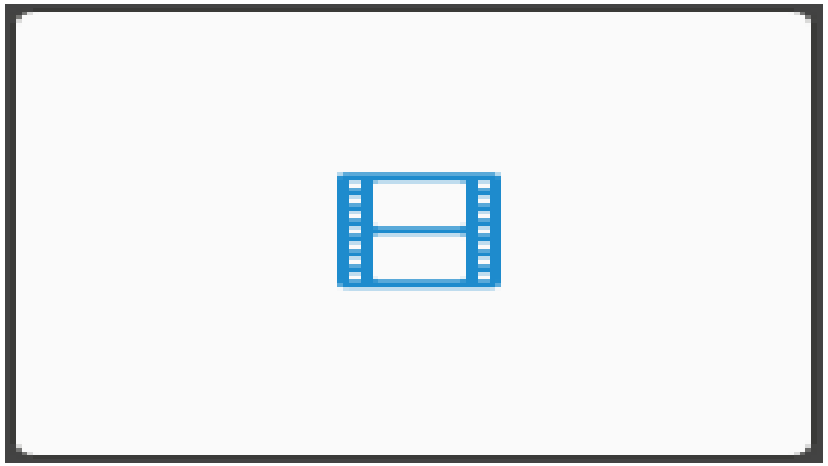
- Installation d' enclos au-dessus des nids équipés de capteurs ;
- Surveillance toutes les heures des enclos ;
- Si émergence :
  - Mesures biométriques des émergences = masse, longueur et largeur au pied à coulis et mètre ruban ;
  - Comptage des petits ;
- Au 70ème jour de la ponte - excavation des nids :
  - Comptage des œufs non éclos ;
  - Comptage des émergences vivantes et mesures biométriques ;
  - Comptage des émergences mortes.
- Les œufs non éclos ont été disséqués et le stade de dvlp estimé en utilisant la clef d'identification de *Miller 2017 ;*

Quels impacts sur la nidification des tortues vertes ?

→ **Lien établit entre le succès à l'éclosion / émergence et l'inondation des nids**

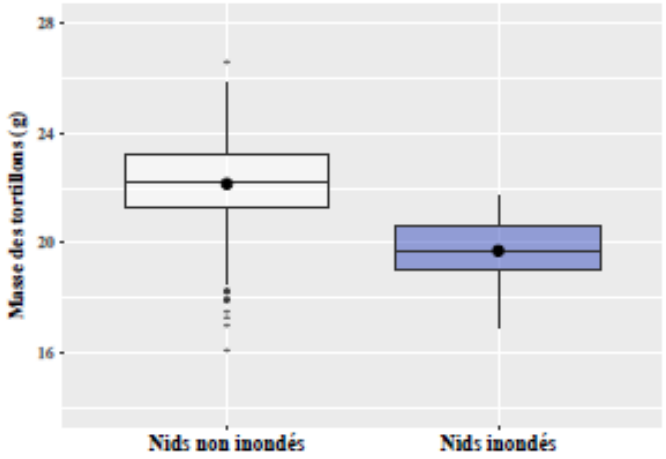


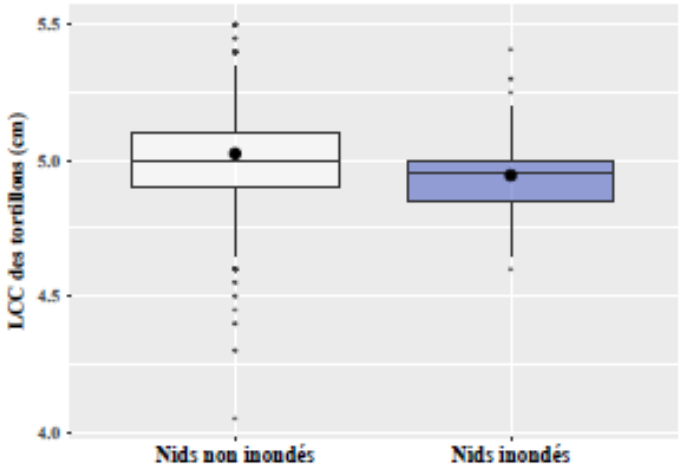
	Nids non inondés	Nids inondés	L'ensemble des nids
Succès à l'éclosion (%)	74,90 ± 19,99	10,39 ± 17,50	54,02 ± 35,89%
Succès à l'émergence (%)	73,63 ± 8,88	2,478 ± 6,557	53,20 ± 36,90%



Quels impacts sur la nidification des tortues vertes ?

→ Lien établit entre poids/taille des tortillons et l'inondation des nids





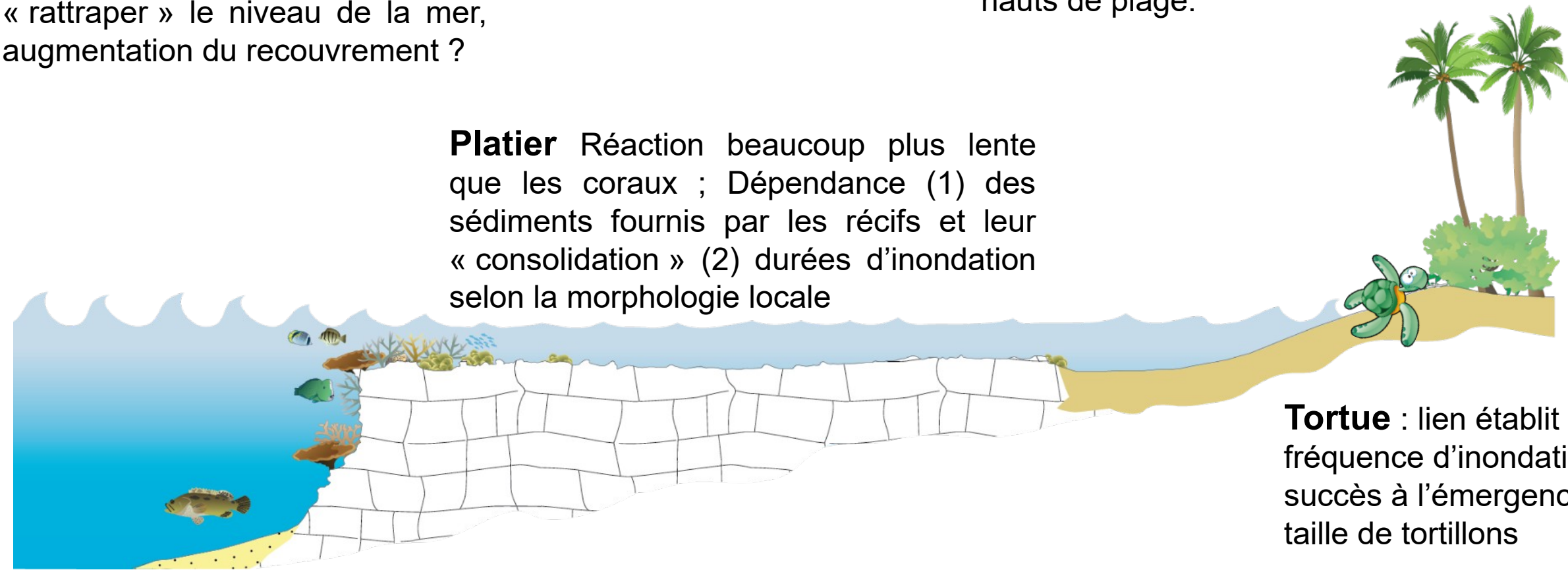
	Nids non inondés	Nids inondés	L'ensemble des nids
Masse des tortillons (g)	22,17 ± 1,51	19,72 ± 1,12	22,06 ± 1.6 g
LCC des tortillons (cm)	5,026 ± 0,168	4,946 ± 0,164	5,022 ± 0,168

Comment réagissent les littoraux à l'enfoncement de l'île ?

Front récifal : Croissance verticale des coraux pour « rattraper » le niveau de la mer, augmentation du recouvrement ?

Plage : Observations d'épandages sableux (overwash) et/ou érosion accélérée sur les hauts de plage.

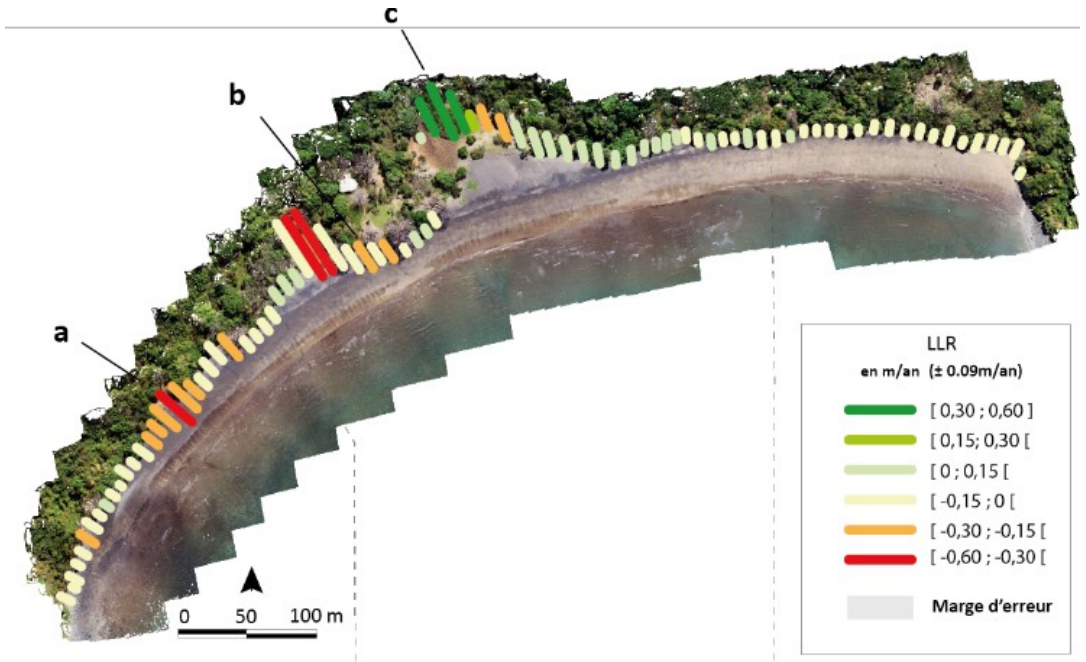
Platier Réaction beaucoup plus lente que les coraux ; Dépendance (1) des sédiments fournis par les récifs et leur « consolidation » (2) durées d'inondation selon la morphologie locale

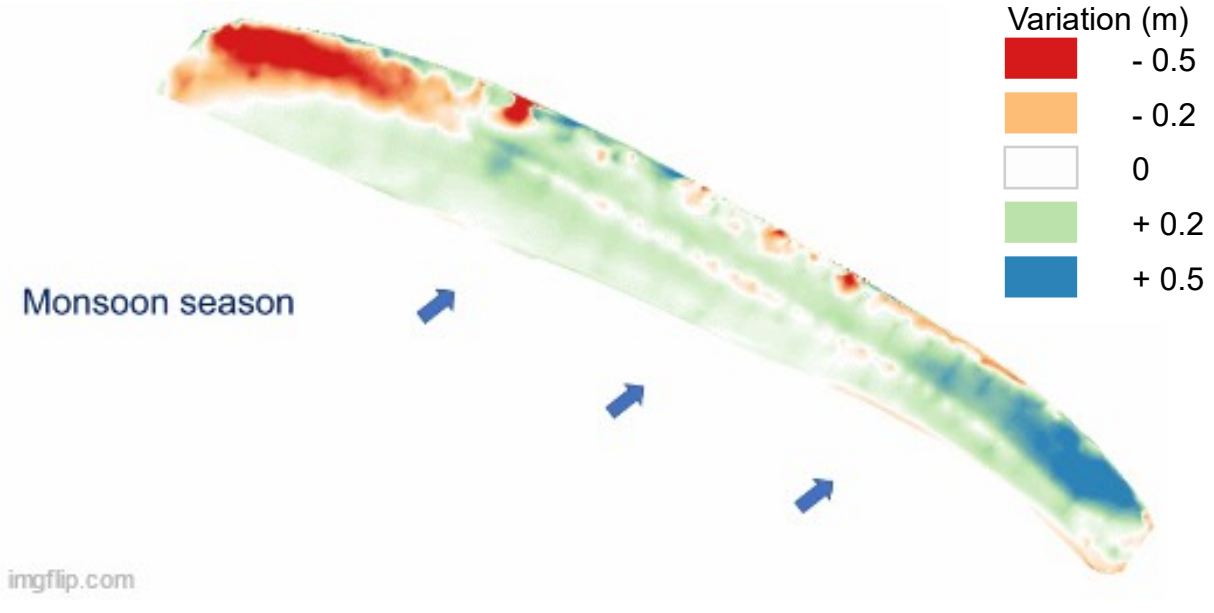


Tortue : lien établit entre fréquence d'inondation (1) succès à l'émergence et (2) taille de tortillons

Perspectives

- Poursuite des suivis éco-géomorphologiques dans les années à venir,
- Filtrer les changements liées à la subsidence des variations dues autres cycles naturels et anthropiques,





Perspectives

- Poursuite des suivis éco-géomorphologiques dans les années à venir,
- Filtrer les changements liées à la subsidence des variations dues autres cycles naturels et anthropiques,
- Recherche d’événements semblables dans le passé.

Merci pour votre attention

Suivi des impacts de la subsidence, et de la montée du niveau marin relatif, à Mayotte

Matthieu Jeanson, Thomas Claverie, Sophie Morisseau, Sarah Charroux, Aline Aubry