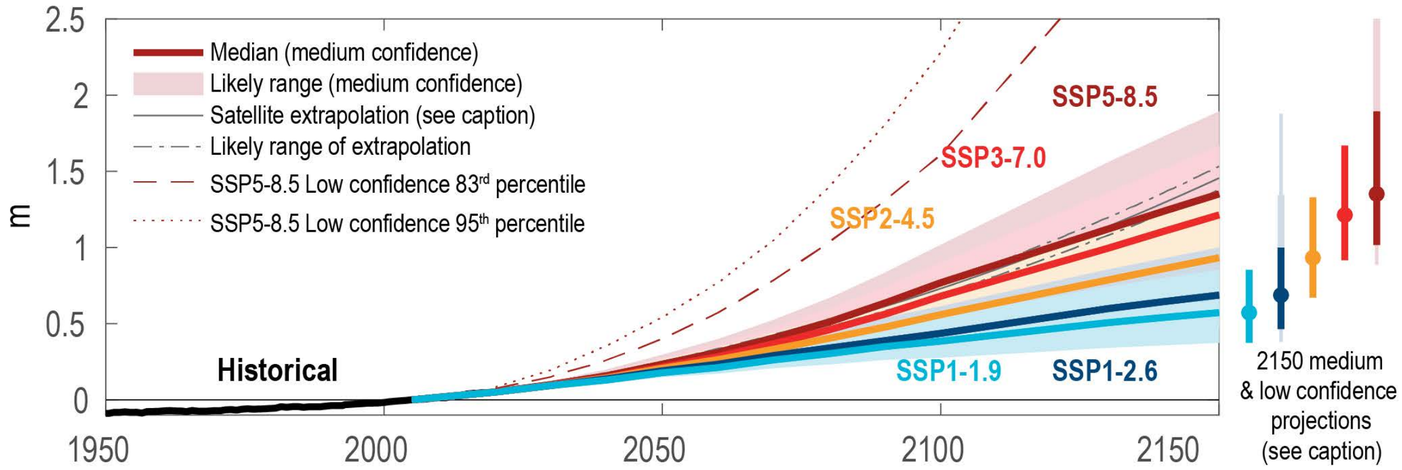
# Niveaux d’eau et submersion en contexte récifal corallien : apports d’un observatoire pluridisciplinaire à La Réunion

*E. Cordier, F. Floc’h, S. Jaquemet, Y. Benoît, S. Bureau, M. Gibaud, M. David, P. Stamenoff, R. Mira, K. Martins, M. Geindre, S. Bertin, M. Jaud, X. Bertin, M. Giliam, …*

# La submersion en contexte corallien

Emmanuel Cordier
OSU-Réunion

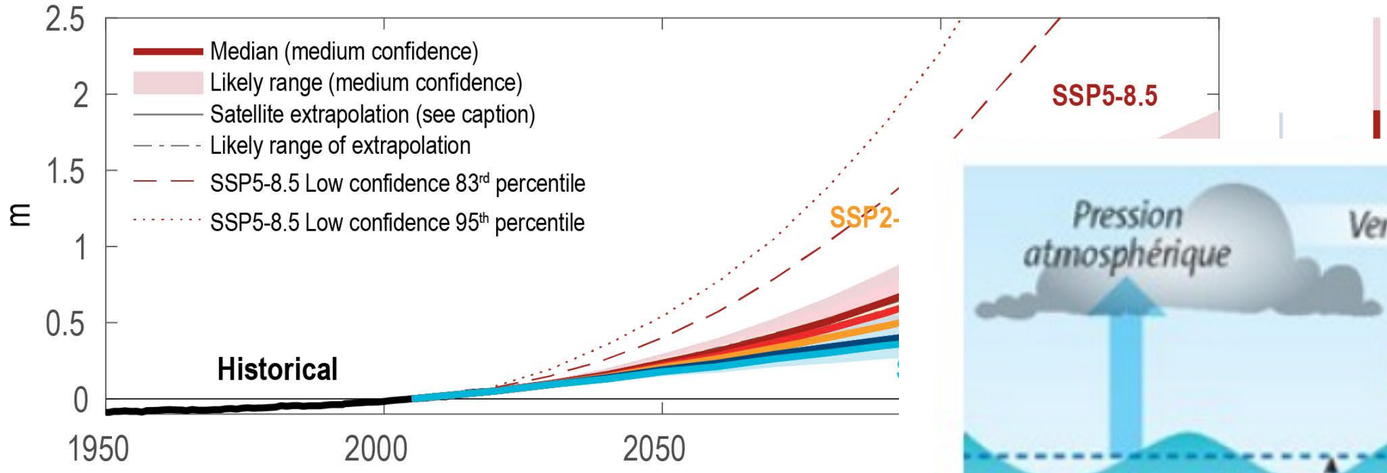
**Projected global mean sea level rise under different SSP scenarios**

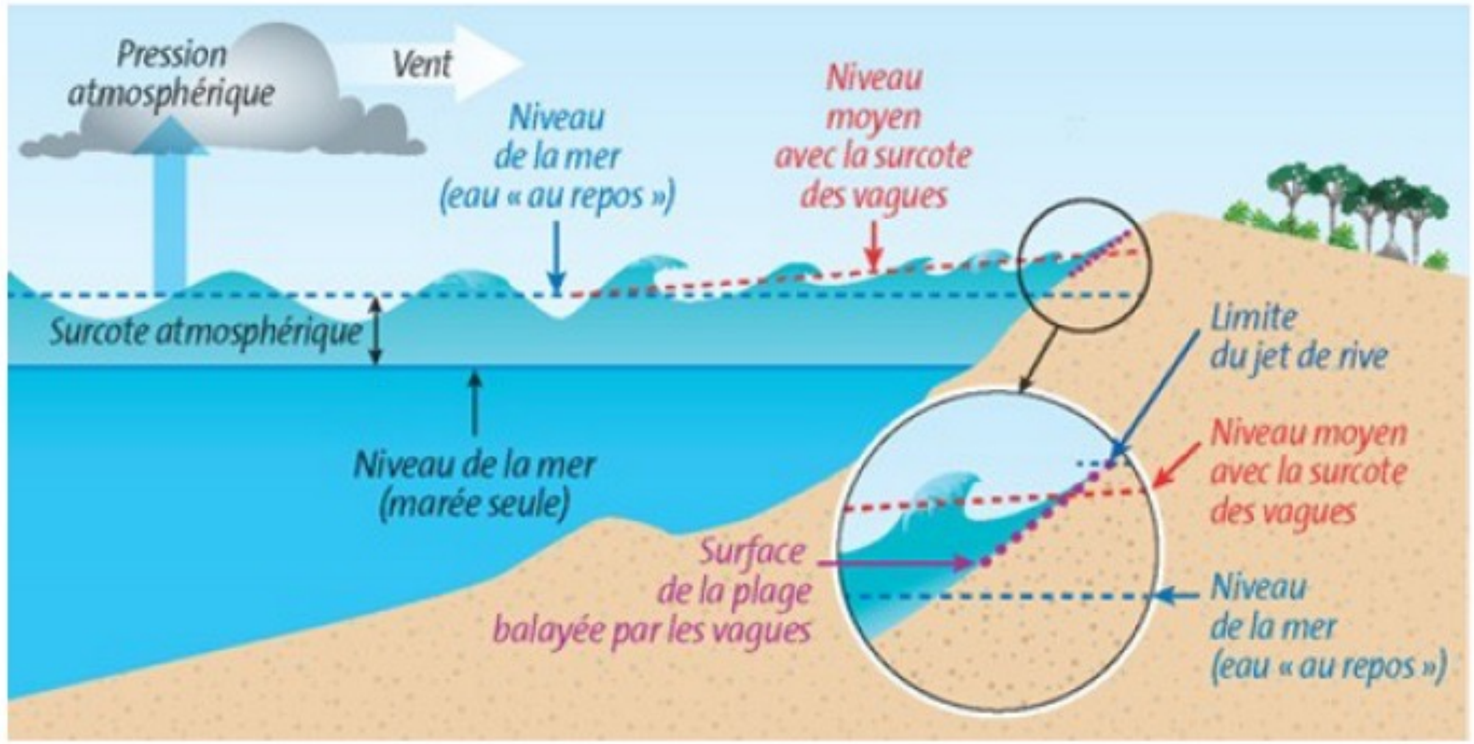


# La submersion en contexte corallien

Emmanuel Cordier
OSU-Réunion

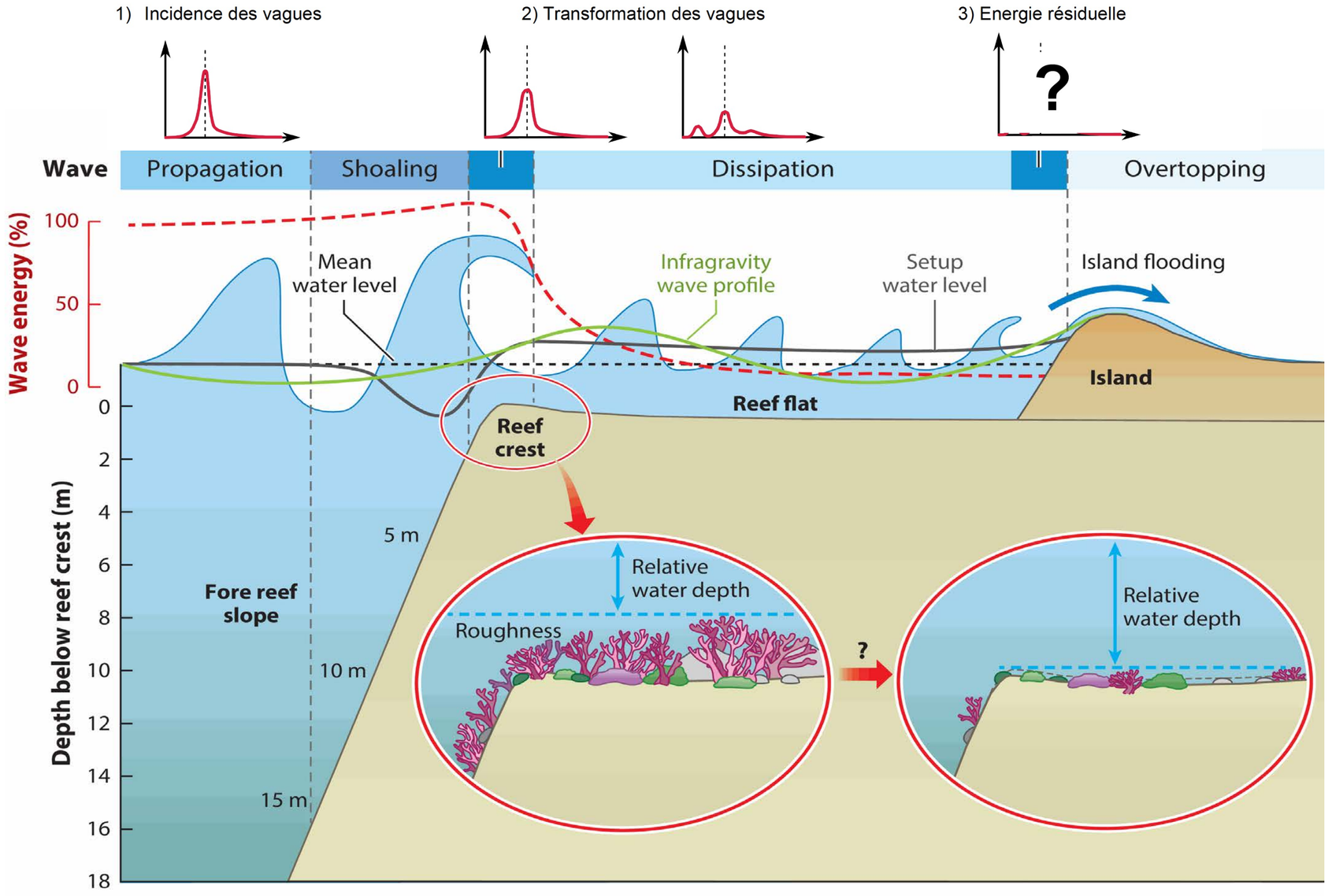
**Projected global mean sea level rise under different SSP scenarios**



# La submersion en contexte corallien

Emmanuel Cordier
OSU-Réunion



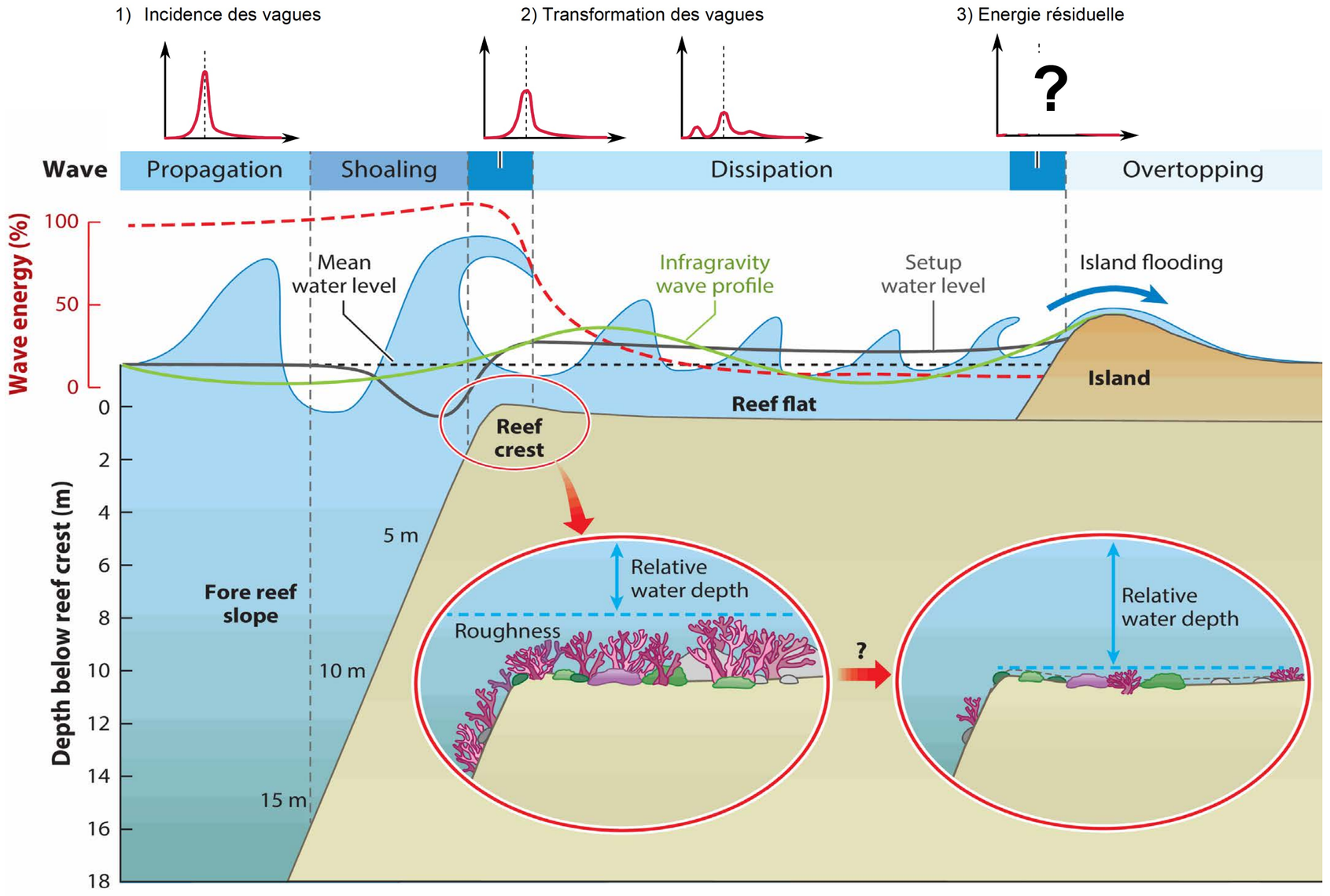

Kench PS. 2025
*Annu. Rev. Mar. Sci.* 17:301–24

# La submersion en contexte corallien

Emmanuel Cordier
OSU-Réunion

DEFENSE COTIERE

⬇️ 98% énergie de l'énergie des vagues incidentes

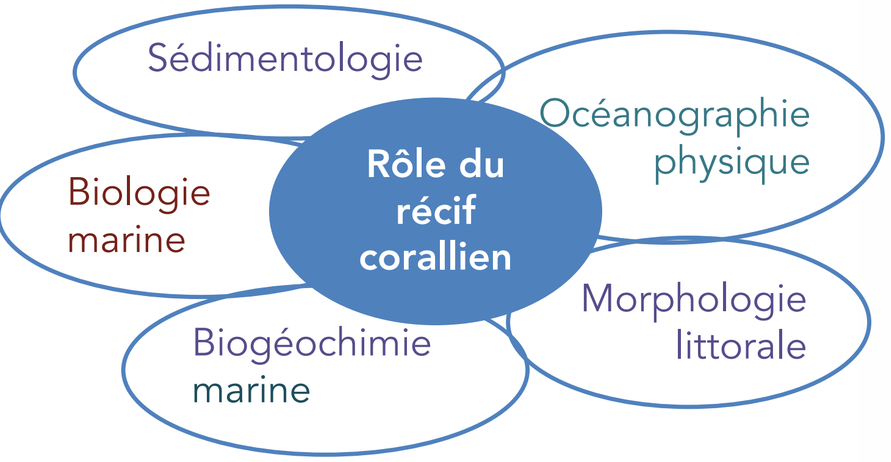


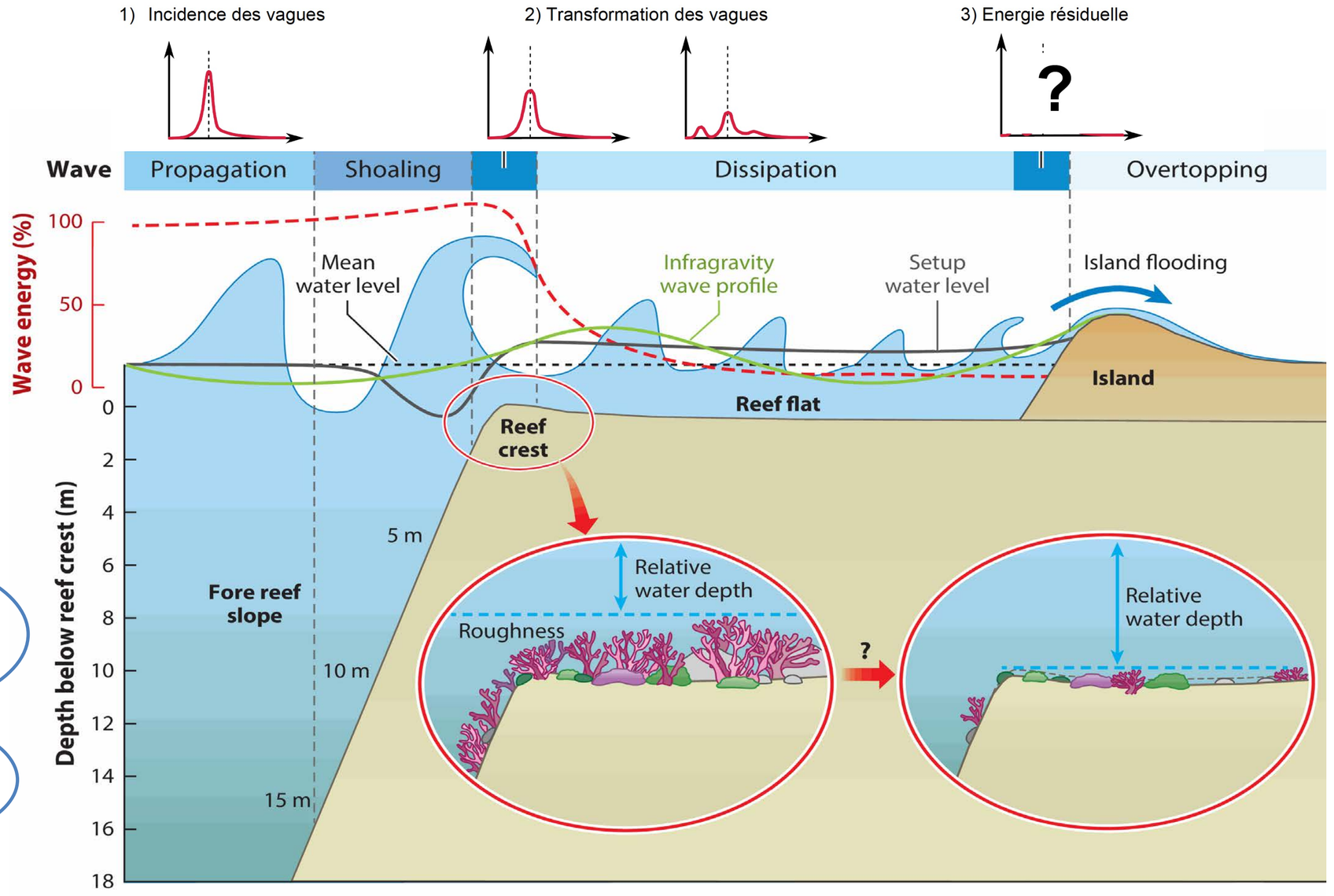

Kench PS. 2025
*Annu. Rev. Mar. Sci.* 17:301–24

# La submersion en contexte corallien

Emmanuel Cordier
OSU-Réunion

DEFENSE COTIERE
⬇️ 98% énergie de l'énergie des vagues incidentes




Kench PS. 2025
*Annu. Rev. Mar. Sci.* 17:301–24

MINISTÈRES
TRANSITION ÉCOLOGIQUE
AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE
TRANSPORTS
VILLE ET LOGEMENT
Liberté
Égalité
Fraternité

# L'observatoire pluridisciplinaire

Emmanuel Cordier
OSU-Réunion

## Le Site Transversal Outremer ILICO
## La Réunion






***Comment le récif corallien joue son rôle de protecteur du littoral ?***

***Quelle est sa résistance et sa résilience dans un contexte d'île haute, soumis à des pressions naturelles et anthropiques ?***

***L'observation :***

***Collecte de données pérennes et de qualité métrologique pour la recherche fondamentale et la gestion***

***La recherche :***

***FEDER, PPR, PEPR , SCO, …***

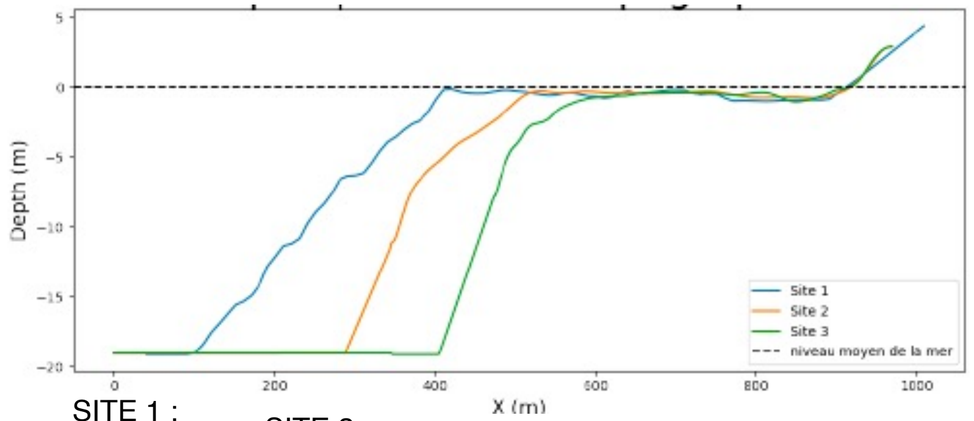
***Cibler et étudier des processus particuliers***



# Les dispositifs expérimentaux

Emmanuel Cordier
OSU-Réunion




SITE 1 : PROJETS DE RECHERCHE

SITE 2 : STO ILICO

SITE 3 : THESE DYNALIT

| Sites | Dates | Pente Externe | Récif | RUNUP |
|---|---|---|---|---|
| SITE 1 | 2017/03-05 | ✓1 | ✓1 | |
| SITE 1 | 2018/09 + 2019/02-04 + 2020/02-05 | ✓1 | ✓3 | |
| SITE 3 | 2020-2021 | | | ✓ CAMERA |
| SITE 2 | 2020/02-… | ✓1 (2021/12) | ✓1 | |
| SITE 4 | 2024/06-08 | x3 | x6 | VIDEO+LIDAR |

Mesures de pression de fond de mer
Décomposition en MWL, G-Waves, IG-Waves, VLF-Waves
Estimation du SETUP

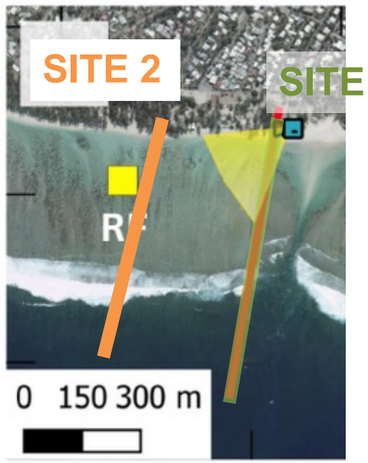
+

Modélisation XBNH pour estimation du runup sur tous les sites 1 à 3 + cas idéalisés

FUTURISKS - WIP

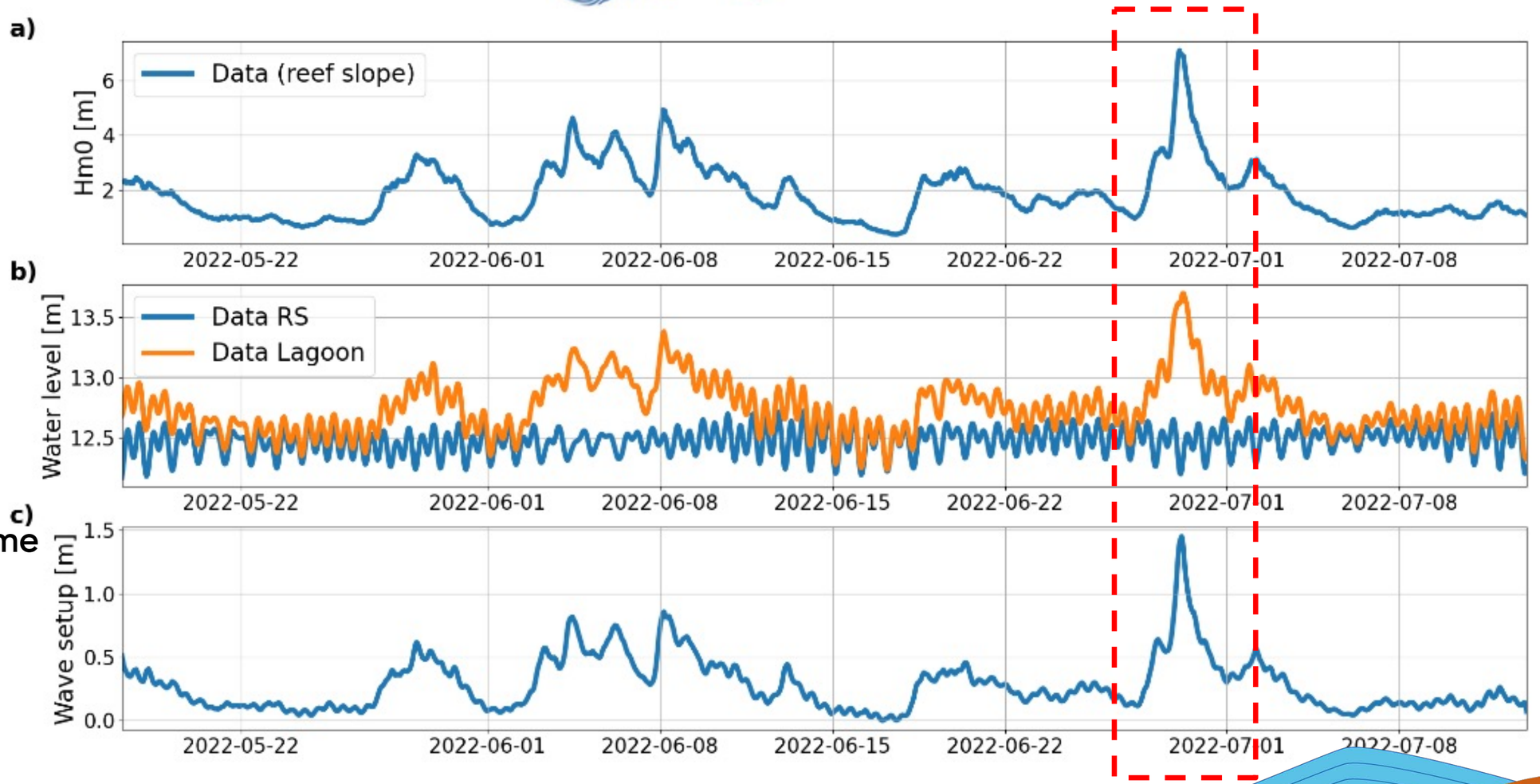
# Les dispositifs expérimentaux

Emmanuel Cordier
OSU-Réunion




Observatoire :

- Capture d'un événement extrême Setup le plus fort recensé dans la littérature (1,5 m)




Hs > 7 m

SETUP 1,5 m

MINISTÈRES
TRANSITION ÉCOLOGIQUE
AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE
TRANSPORTS
VILLE ET LOGEMENT
Liberté
Égalité
Fraternité

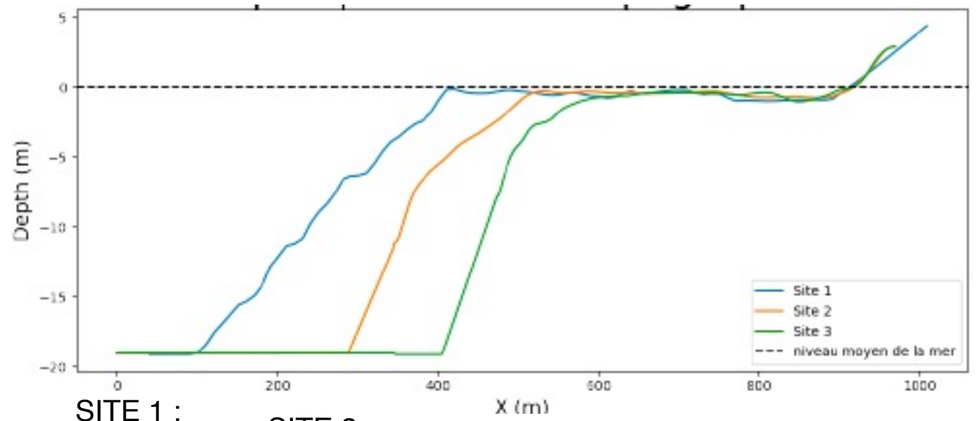
SHOM

# Quelques résultats
# Estimation du setup et modélisation du runup

Emmanuel Cordier
OSU-Réunion

UR | OSU-RÉUNION
OBSERVATOIRE DES SCIENCES DE L'UNIVERS DE LA RÉUNION




SITE 1 : PROJETS DE RECHERCHE

SITE 2 : STO ILICO

SITE 3 : THESE DYNALIT

## SITE 1
## Contribution des forçages hydrodynamiques aux niveaux d'eau

- setup
- runup

| SITE 1 | % VAR PREDITE | |
|---|---|---|
| | Hs,0 | MWL |
| SETUP (obs) | 98% | 2% |
| RUNUP (model) | 79% | 21% |

*(Bruch W., Cordier E. et al. 2022)*

⚠ biais dans le référencement vertical du capteur offshore par rapport à un DATUM connu ➔ biais sur le SETUP ?

MINISTÈRES
TRANSITION ÉCOLOGIQUE
AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE
TRANSPORTS
VILLE ET LOGEMENT
Liberté
Égalité
Fraternité

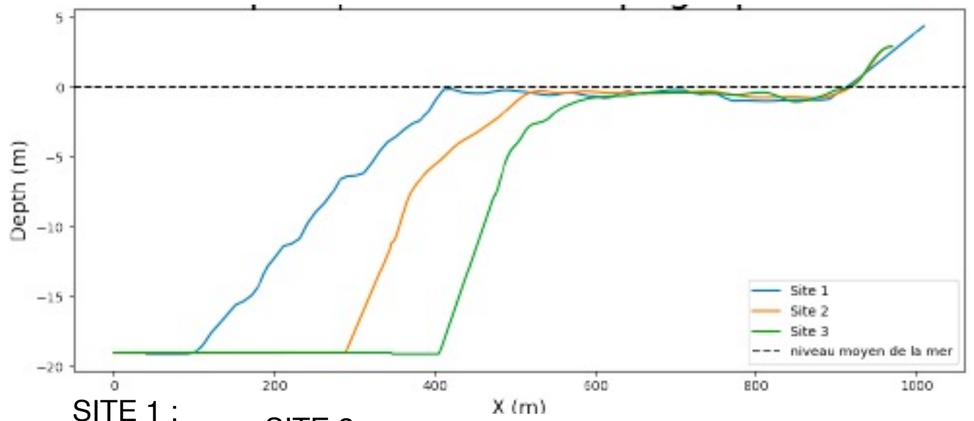
SHOM

Emmanuel Cordier
OSU-Réunion

UR | OSU-RÉUNION
OBSERVATOIRE DES SCIENCES DE L'UNIVERS DE LA RÉUNION

# Quelques résultats modélisation contribution des ondes au runup



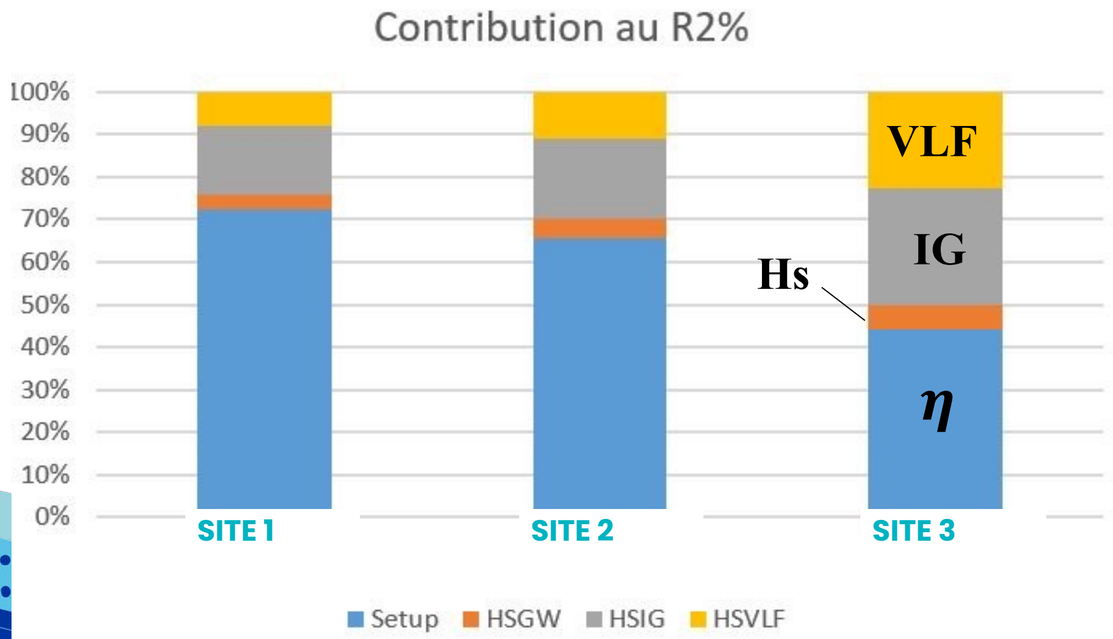

SITE 1 : PROJETS DE RECHERCHE

SITE 2 : STO ILICO

SITE 3 : THESE DYNALIT

SITES 1 à 3
Contribution du setup et des différentes ondes au Runup

Approche par modélisation 1D Cross-Shore (XBnh)



MINISTÈRES
TRANSITION ÉCOLOGIQUE
AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE
TRANSPORTS
VILLE ET LOGEMENT
Liberté
Égalité
Fraternité

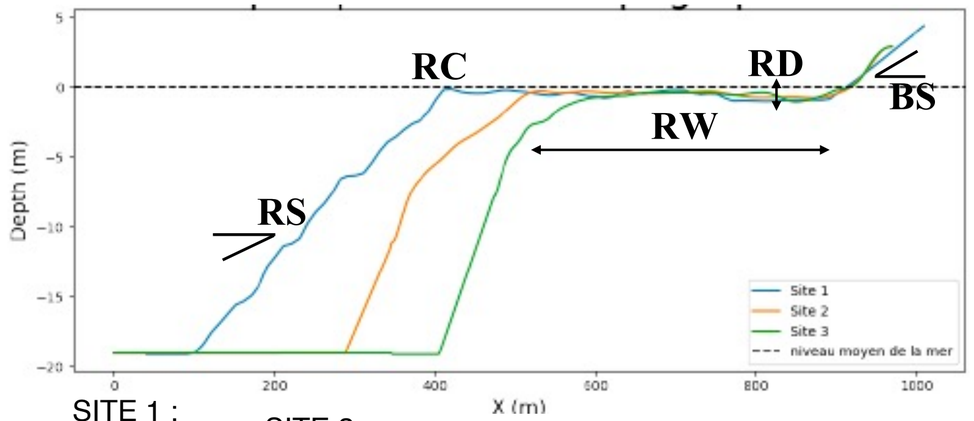
SHOM

Emmanuel Cordier
OSU-Réunion

UR | OSU-RÉUNION
OBSERVATOIRE DES SCIENCES DE L'UNIVERS DE LA RÉUNION

# Quelques résultats modélisation contribution de la morphologie au runup




SITE 1 : PROJETS DE RECHERCHE

SITE 2 : STO ILICO

SITE 3 : THESE DYNALIT

| | RS (reef slope) | RC (reef crest shape) | RW (reef width) | RD (reef depth) | BS (beach slope) |
|---|---|---|---|---|---|
| **RUNUP (ideal model)** | **+ 30%** | **+ 30%** | **+ 20%** | **+ 10%** | **NO EFFECT** |

réduction de la zone de déferlement ➔ le setup augmente ➔ plus d'énergie résiduelle transmise vers la plage

⬆️ liée aux processus de propagation et de transformation des vagues sur le récif

# Conclusion

Emmanuel Cordier
OSU-Réunion

Setup (observations)

- **piloté par la hauteur des vagues du large**
- **facteur primordial dans le runup**

⚠ Pour évaluer correctement la contribution du setup au niveau d'eau total à la côte, il est nécessaire de déterminer avec précision le niveau moyen offshore, référencé par rapport à un DATUM.
Des améliorations de l'estimation du setup sont en cours à partir des campagnes de mesures FUTURISKS.

Runup (modélisation)

- **piloté par les niveaux d'eau, le setup, et les ondes IG et VLF**
- **contraint par la géométrie récifale : forme de la crête récifale, dimensions et profondeur du platier**

⇒ variabilité locale du niveau d'eau total à la côte sur de faibles distances.

## Pistes d'amélioration

- Déploiement d'une instrumentation dédiée proche du site d'étude
- Développement de nouvelles méthodes d'estimation

- tenir compte des processus de dissipation d'énergie sur le platier (rugosité)
- Mieux décrire la morphologie récifale et sa profondeur

# Perspectives

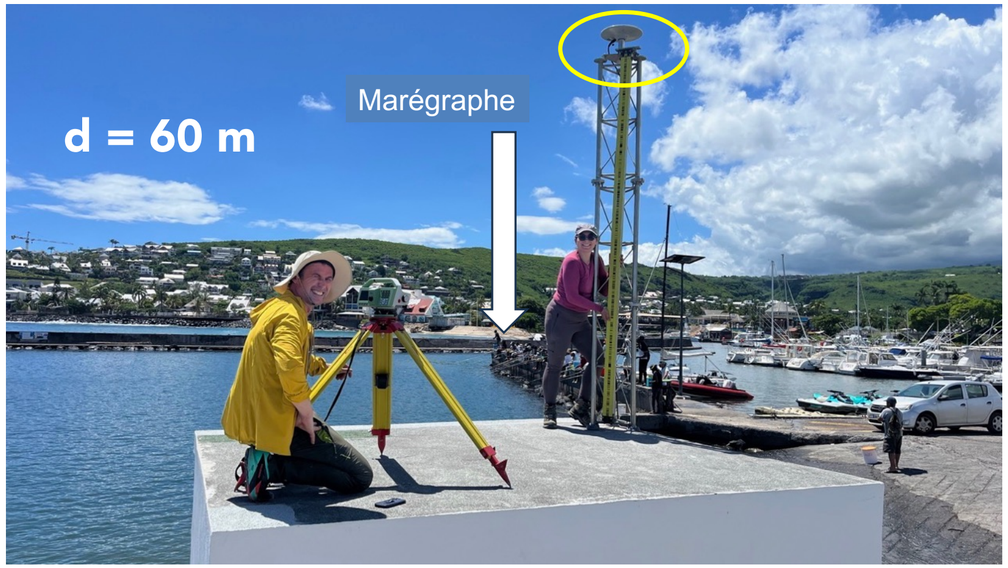
Emmanuel Cordier
OSU-Réunion

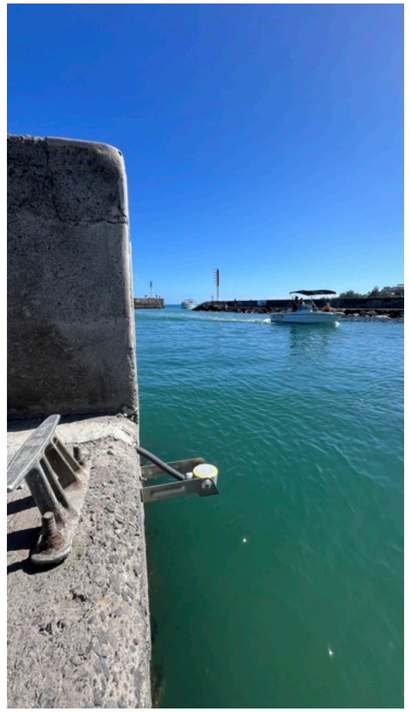


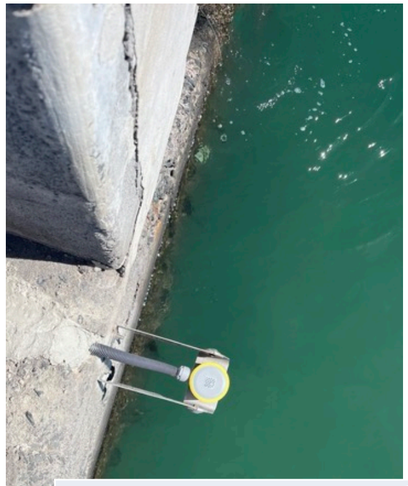



## Colocalisation entre GNSS et marégraphe

Mesure le MWL OFFSHORE et capture tout le signal incluant Δ°TIDALES et Δ°NON-TIDALES (dynamique méso-échelle + cycle saisonnier stérique)





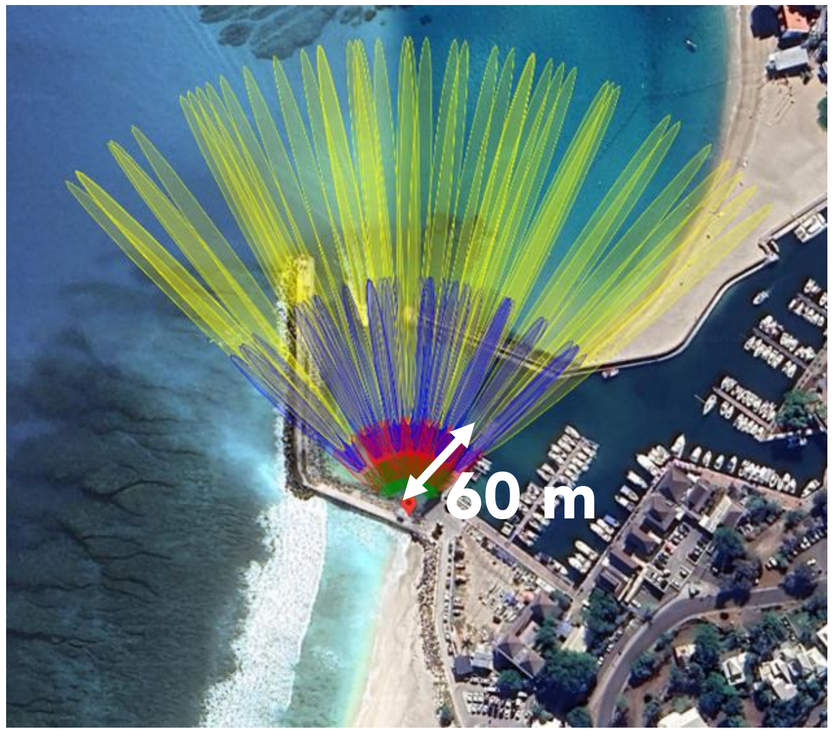
nivellement OSU-Réunion 2026-08

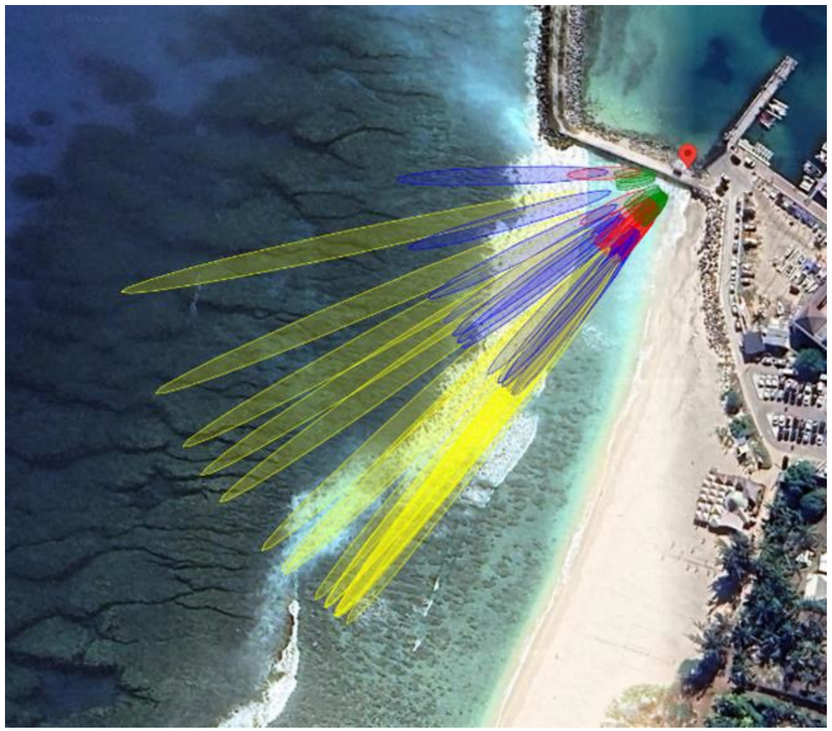
| TIDE GAUGE | | | |
|---|---|---|---|
| Latitude ° min | 21°3.3165’ S | Longitude ° min | 55°13.3765’ E |
| Lat Decimal | -21.05527459° | Long Decimal | 55.22294181° |
| East (m) | 315358.420 | North (m) | 7670706.001 |
| Altitude (m) | 0.789 | Hauteur ell (m) | 4.561 |

# Perspectives

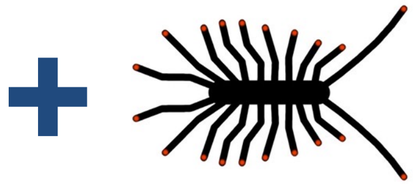
Emmanuel Cordier
OSU-Réunion



## Position du GNSS adaptée à la réflectométrie



# Merci pour votre attention

MINISTÈRES
TRANSITION ÉCOLOGIQUE
AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE
TRANSPORTS
VILLE ET LOGEMENT
Liberté
Égalité
Fraternité

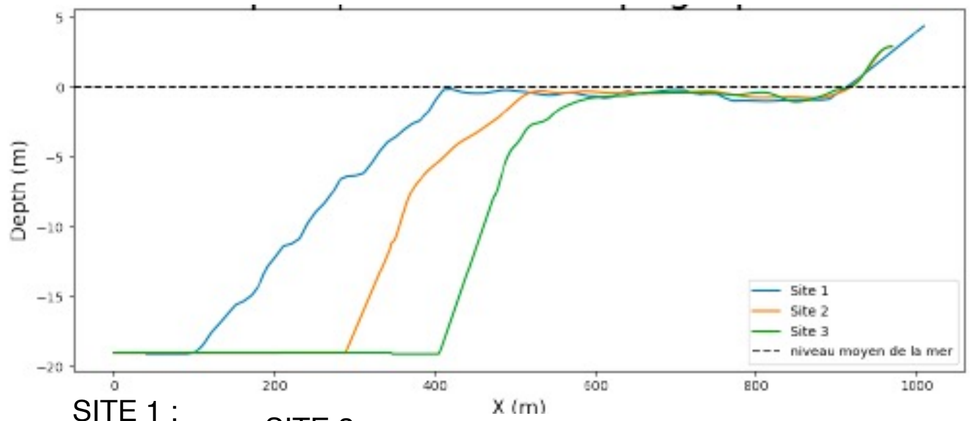
SHOM

# Quelques résultats observations vidéo du runup

Emmanuel Cordier
OSU-Réunion

UR | OSU-RÉUNION
OBSERVATOIRE DES SCIENCES DE L'UNIVERS DE LA RÉUNION



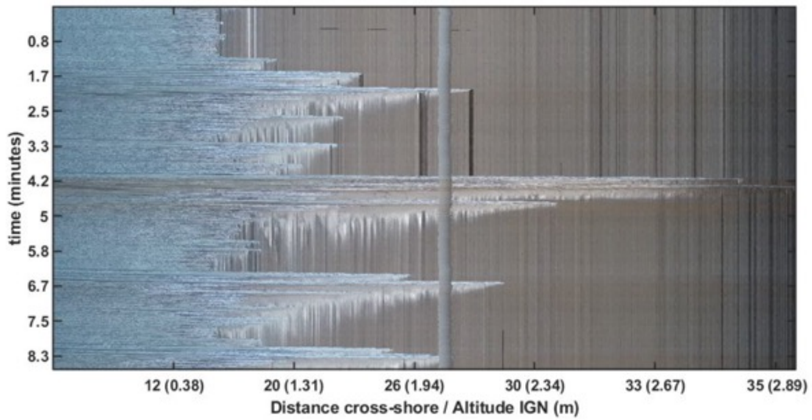

SITE 1 : PROJETS DE RECHERCHE

SITE 2 : STO ILICO

SITE 3 : THESE DYNALIT

## SITE 3
## Analyse du runup par vidéo

(thèse Dynalit)



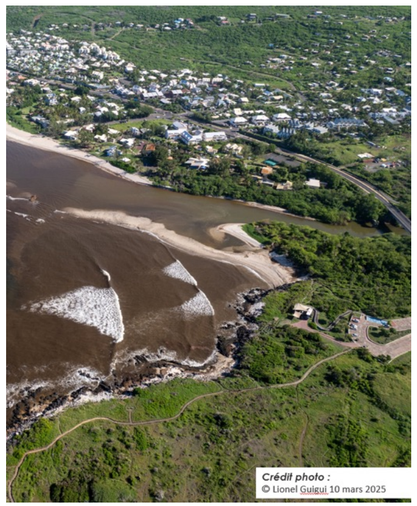

- Capture d'un événement extrême avec Hs offshore = 6m
- Observation d'un runup ↗️ 3m au dessus du MSL toutes les 13 min
- ➔ suggère un lien avec des seiches (même ordre de grandeur)

Emmanuel Cordier
OSU-Réunion

# La Réunion

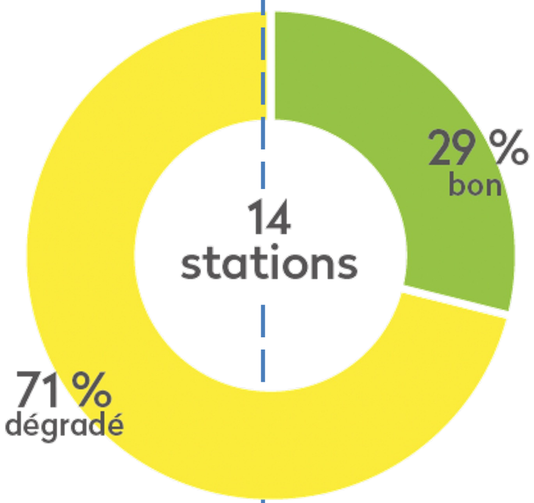
## Les forçages naturels



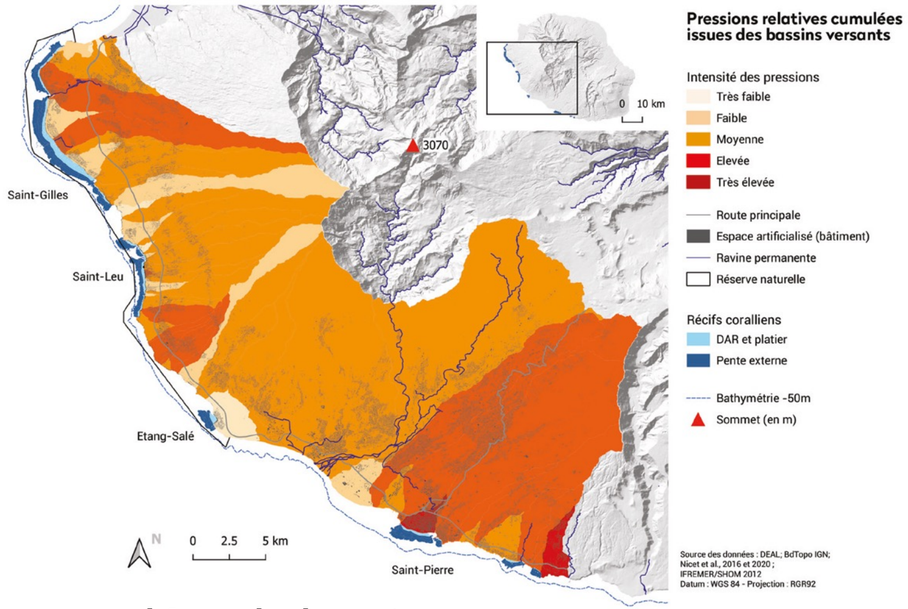



- houles distantes
- cyclones (pluies + houles)
- marée microtidale
- interactions avec l'océan du large




États de santé en 2020
*(Ifrecor 2020)*

## La pression anthropique




- pressions cumulées du bassin versant élevées
- littoral sensible à très sensible

# La submersion marine en contexte corallien

Emmanuel Cordier
OSU-Réunion

EDIFICES CORALLIENS
DEFENSE COTIERE
98% énergie de l'énergie des vagues

- Paramètres abiotiques
- Etat de santé du récif

étude pluridisciplinaire

