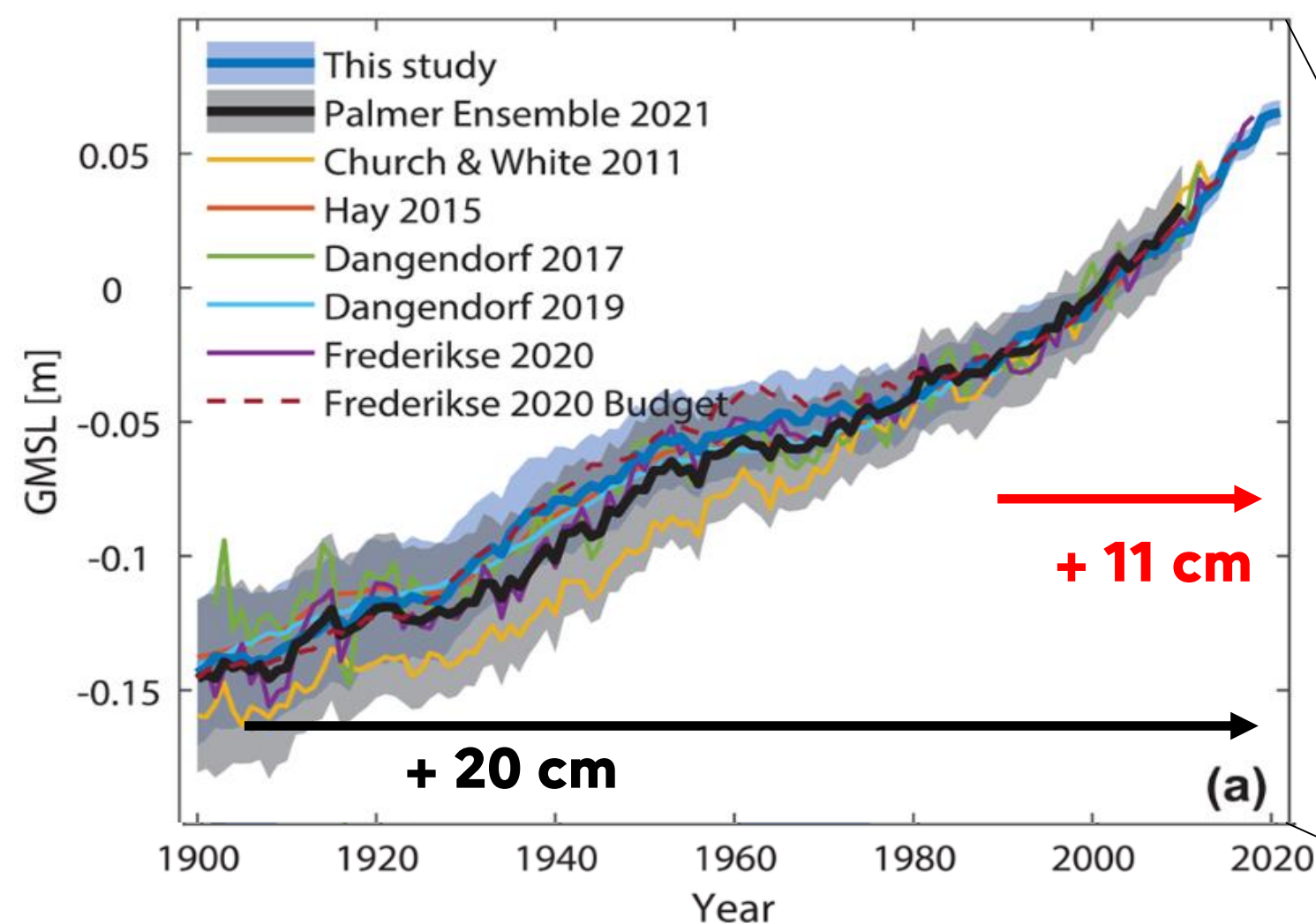


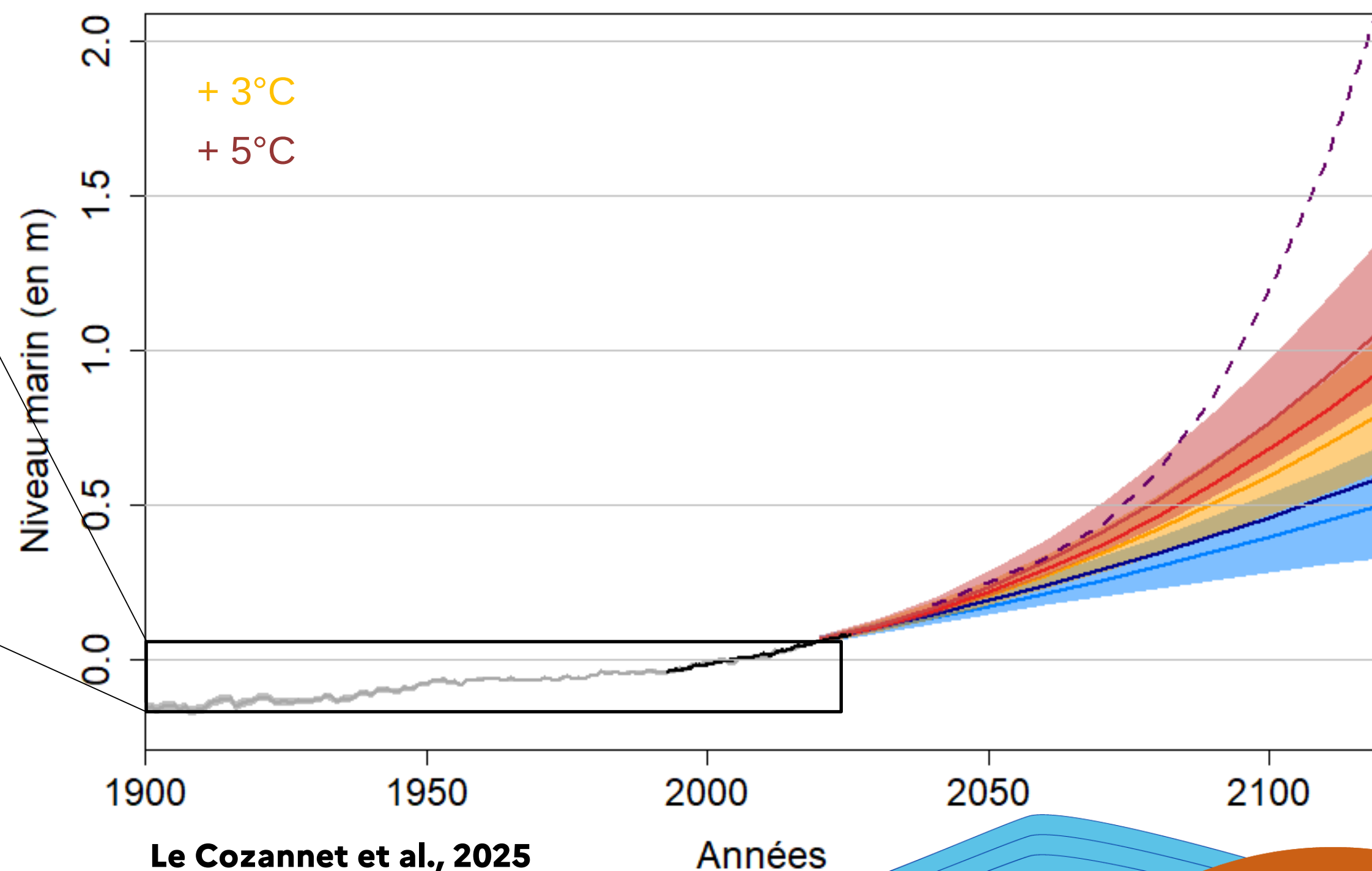
# L'élévation du niveau de la mer au 21<sup>ème</sup> siècle selon la TRACC et ses conséquences sur les risques côtiers

*Rémi THIEBLEMONT, Gonéri Le Cozannet, Tanguy Jonville*

# L'élévation du niveau marin global aux 20<sup>ème</sup> & 21<sup>ème</sup> siècles



Dangendorf et al., 2024



# L'élévation du niveau marin est spatialement hétérogène

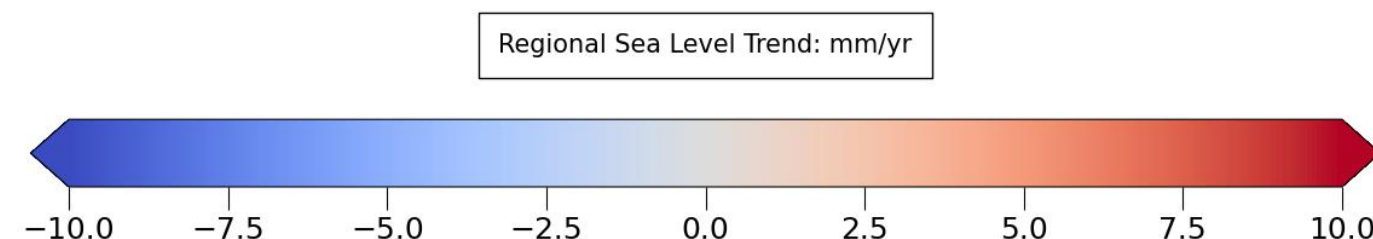
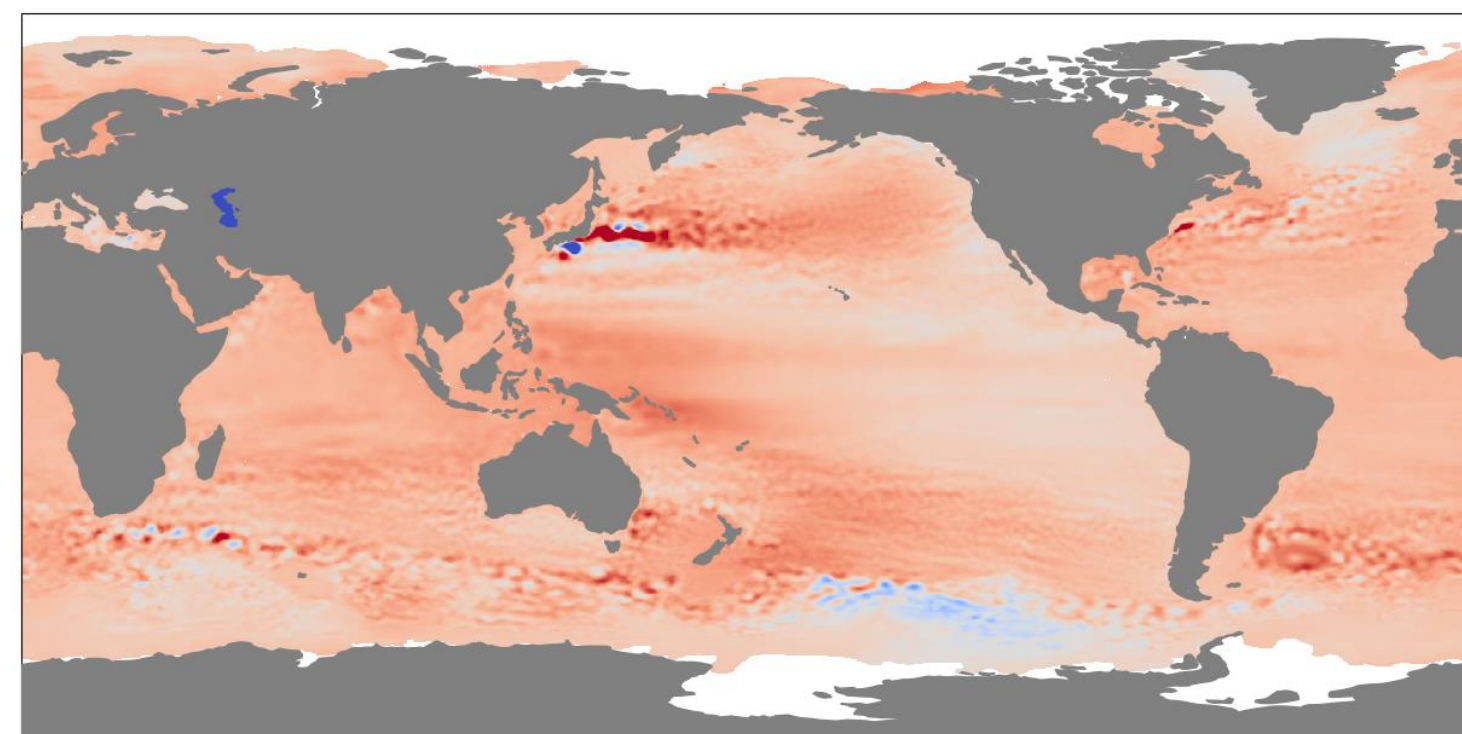
**Tendances du niveau marin entre 1993 et 2023 (altimétrie) en**

**mm/an**

Gridded Regional Sea Level Trend

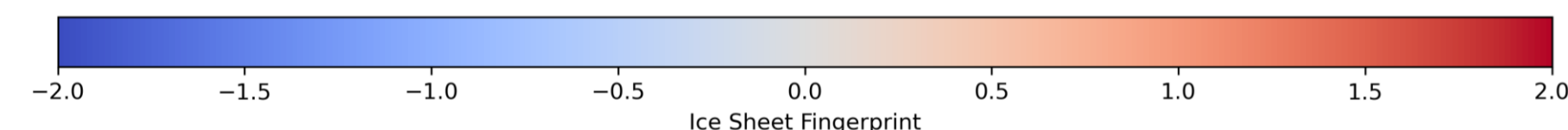
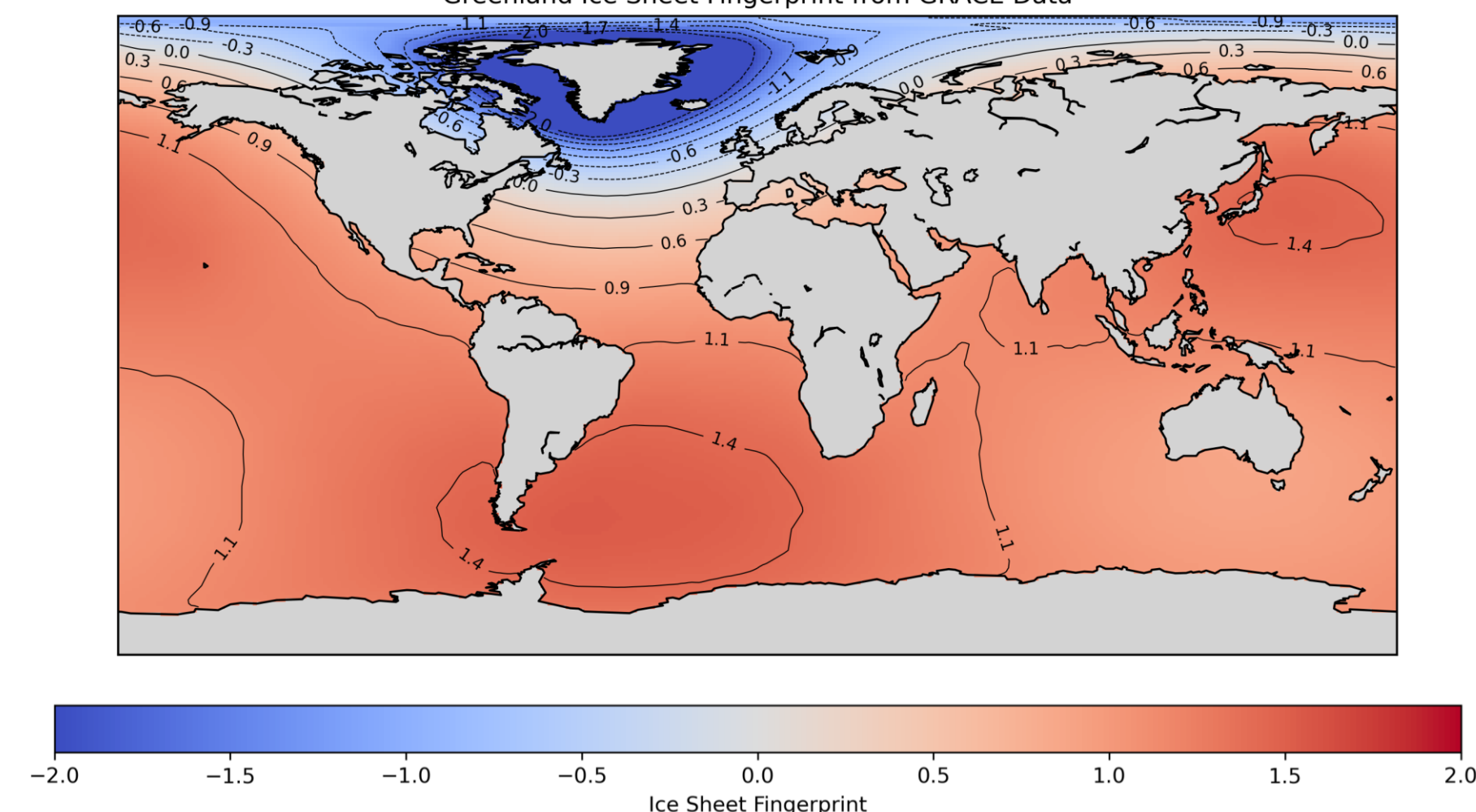
Period: 1993-01-01 - 2023-06-07

© CNES/LEGOS/CLS, 2024



**Exemple d'empreinte régionale de la fonte du Groenland.**

Greenland Ice Sheet Fingerprint from GRACE Data



**Les effets des courants et de la dynamique océanique, les modifications de la gravité et de la rotation terrestre, et la réponse de la terre solide contribuent à l'hétérogénéité spatiale de l'élévation du niveau marin.**

# Les aléas côtiers amplifiés par l'élévation du niveau marin

Thiéblemont et al., 2023

## Submersions chroniques à marée haute

16 octobre 2020, Cayenne

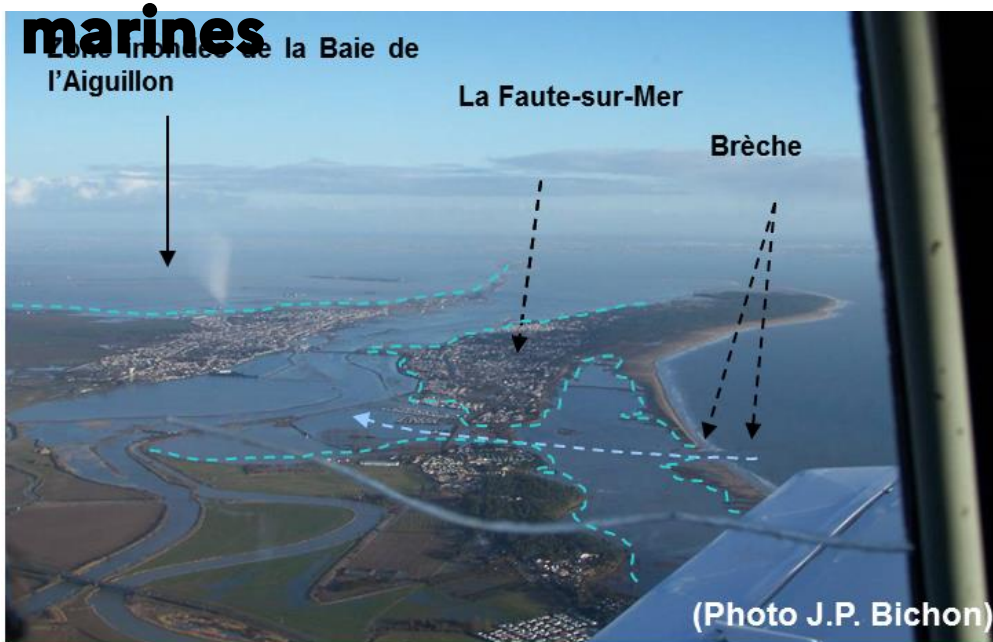


été 2022, Pointe-à-Pitre

Automne 2023, Capbreton

Asselot et al., 2026

## Submersions marines



## Submersions

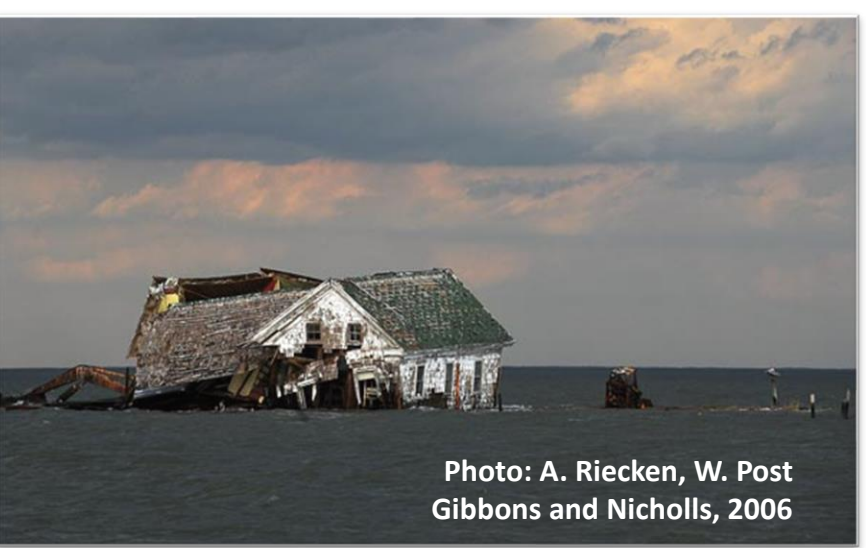
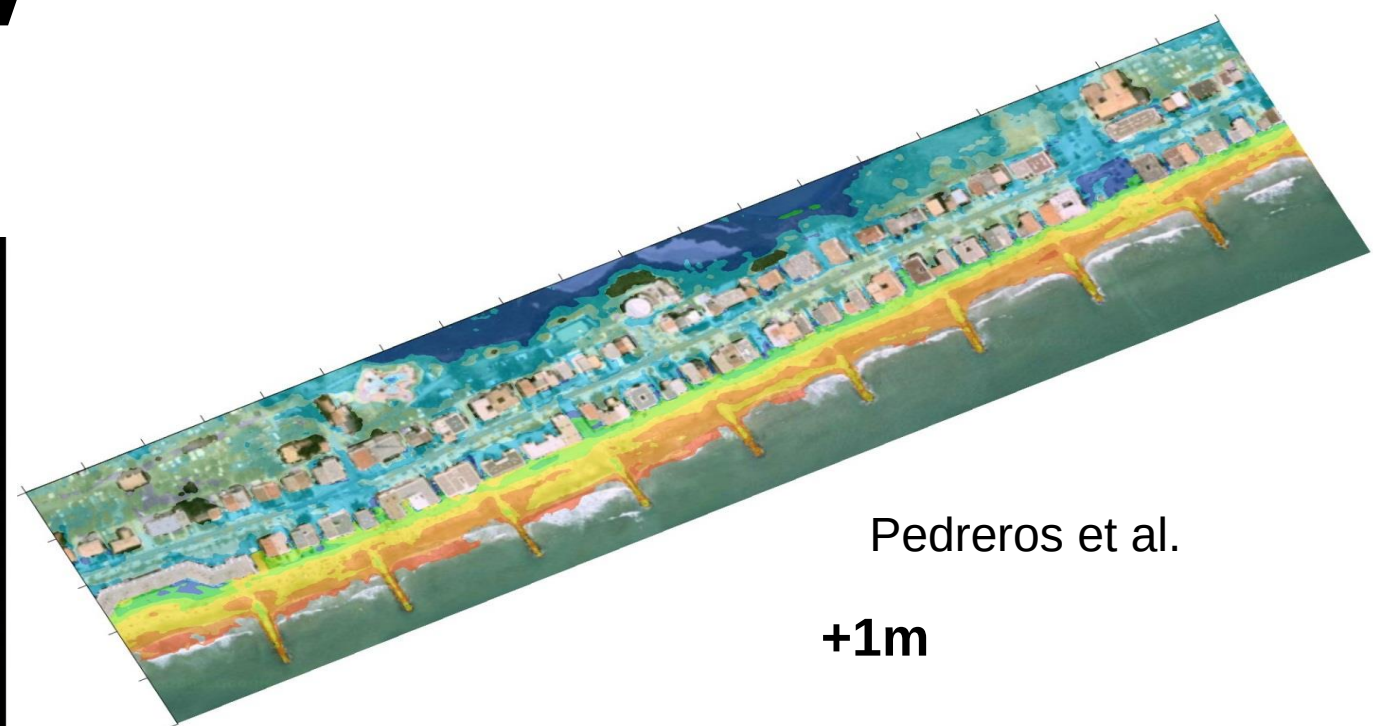


Photo: A. Riecken, W. Post  
Gibbons and Nicholls, 2006



Pedreros et al.

+1m

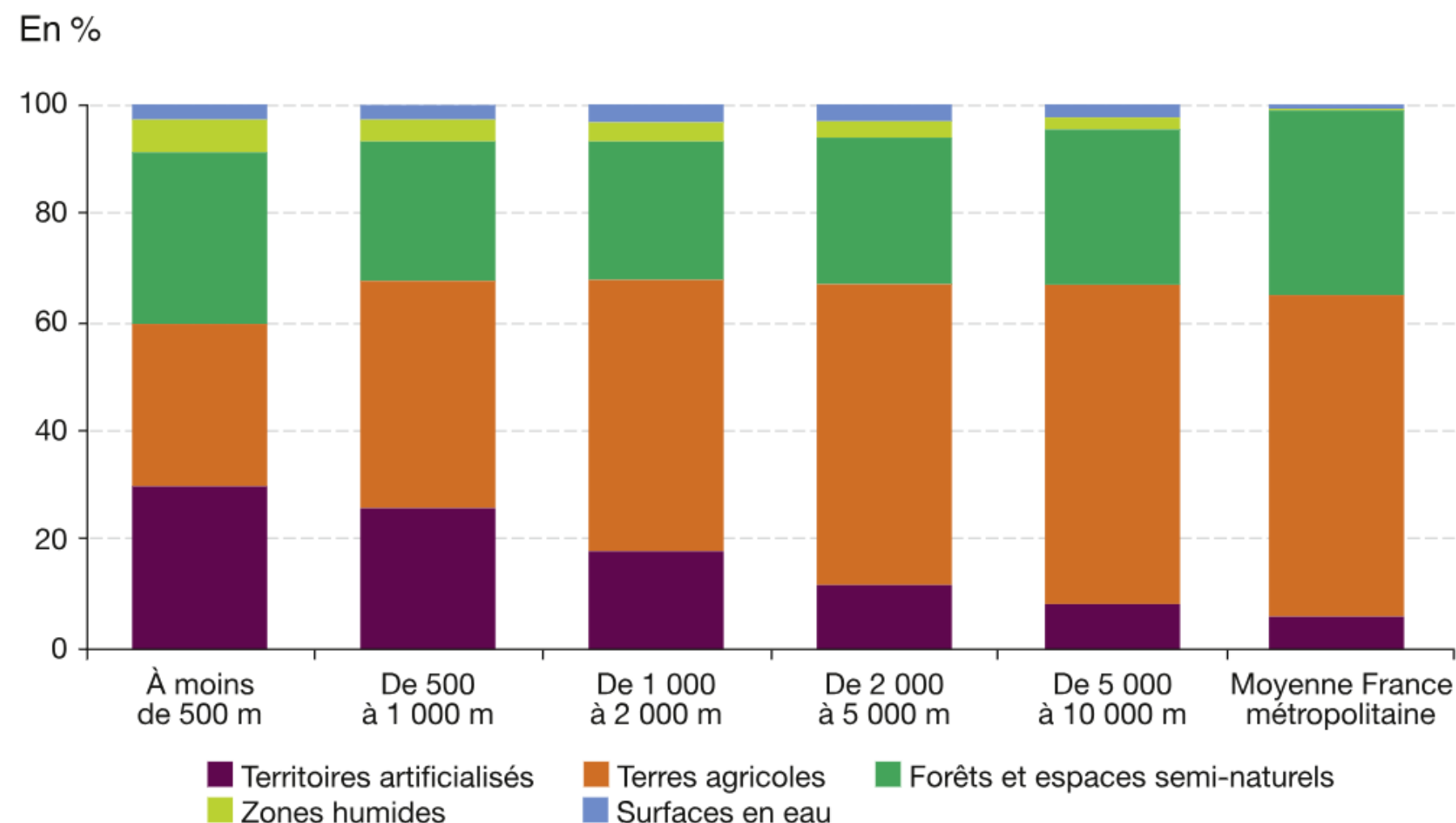
## Erosion côtière



Soulac – BRGM Observatoire Côte Aquitaine

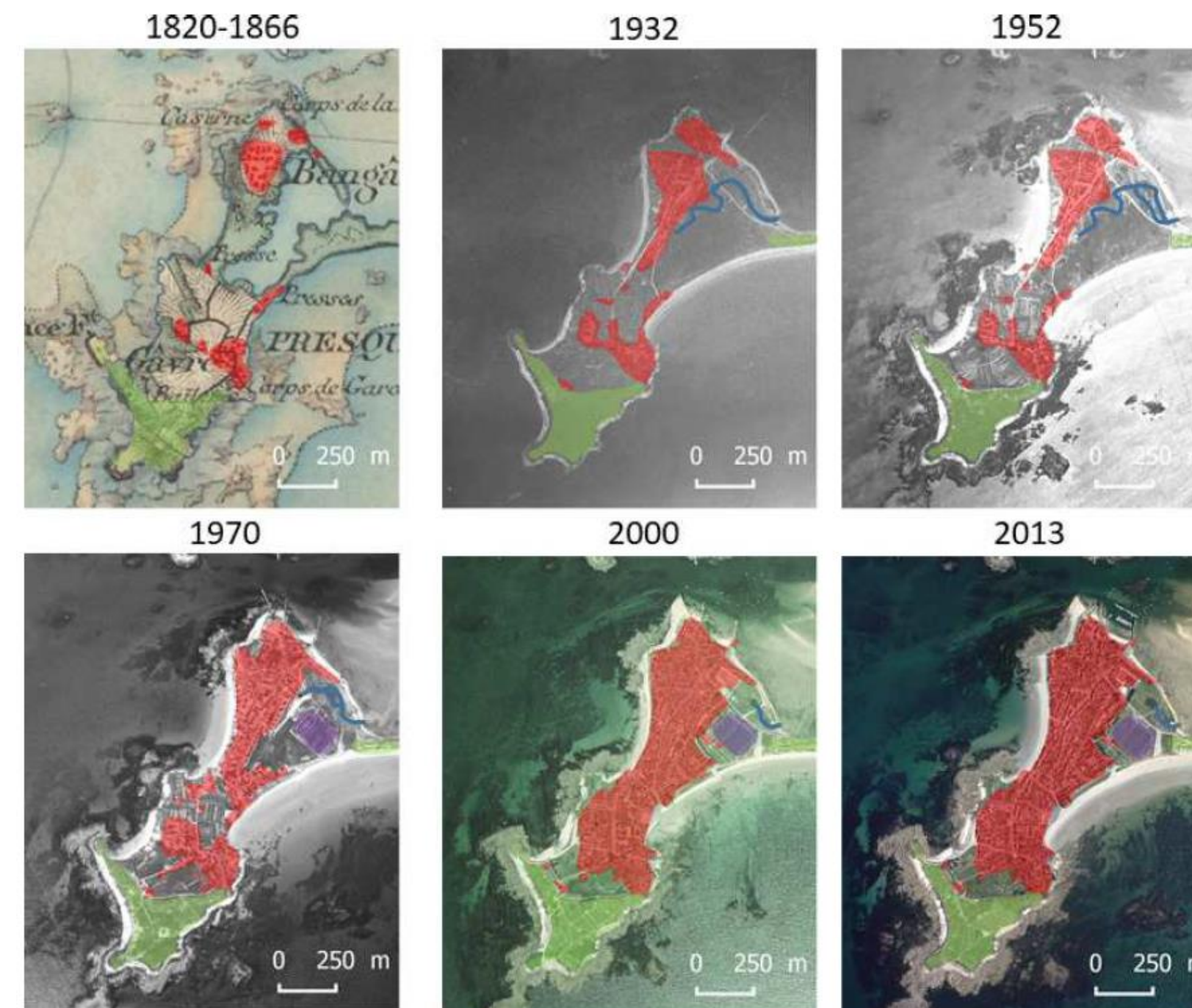
# De plus en plus d'enjeux exposés

## OCCUPATION DES SOLS SELON LA DISTANCE À LA MER EN 2018



Champ : bande littorale en France métropolitaine de 0 à 10 km et moyenne pour la France métropolitaine.  
Source : UE-CORINE Land Cover, 2018. Traitements : SDES, 2022

<https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/edition-numerique/chiffres-cles-mer-littoral/7-occupation-du-sol-suivant-la>



Idier et al., 2020  
<https://doi.org/10.1007/s11069-020-03882-4>

# Le scénario de la TRACC

**Au niveau planétaire, la poursuite des politiques existantes sans mesures additionnelles conduirait à une trajectoire de réchauffement global de +1,5 °C vers 2030, +2,0 °C vers 2050 et autour de +3,0 °C en 2100 par rapport à 1900.**

**Contrairement aux variables météorologiques, les projections d'ENM en niveau de réchauffement ne peuvent être dissociées de l'échéance temporelle**

| Échéance temporelle | Scénario à 3°C de la TRACC                |                                         |
|---------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------|
|                     | Moyenne globale (par rapport à 1850-1900) | Moyenne en France Métropolitaine (idem) |
| <b>2030-2040</b>    | 1,5°C                                     | 2°C                                     |
| <b>Vers 2050</b>    | 2°C                                       | 2,7°C                                   |
| <b>Vers 2100</b>    | 3°C                                       | 4°C                                     |
| <b>2150</b>         | Non spécifié                              | Non spécifié                            |

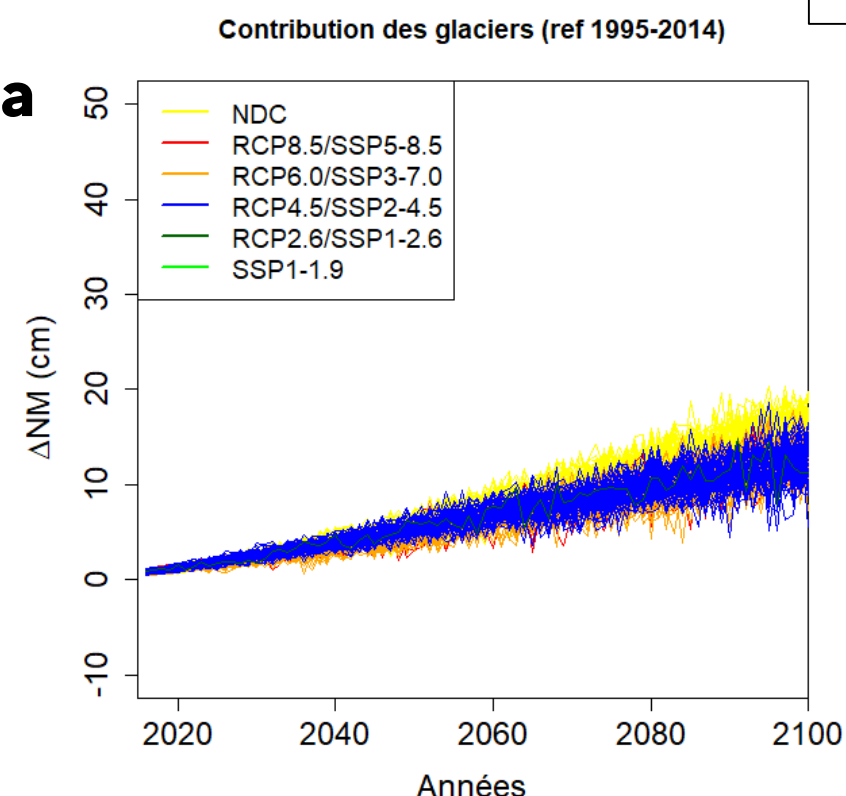
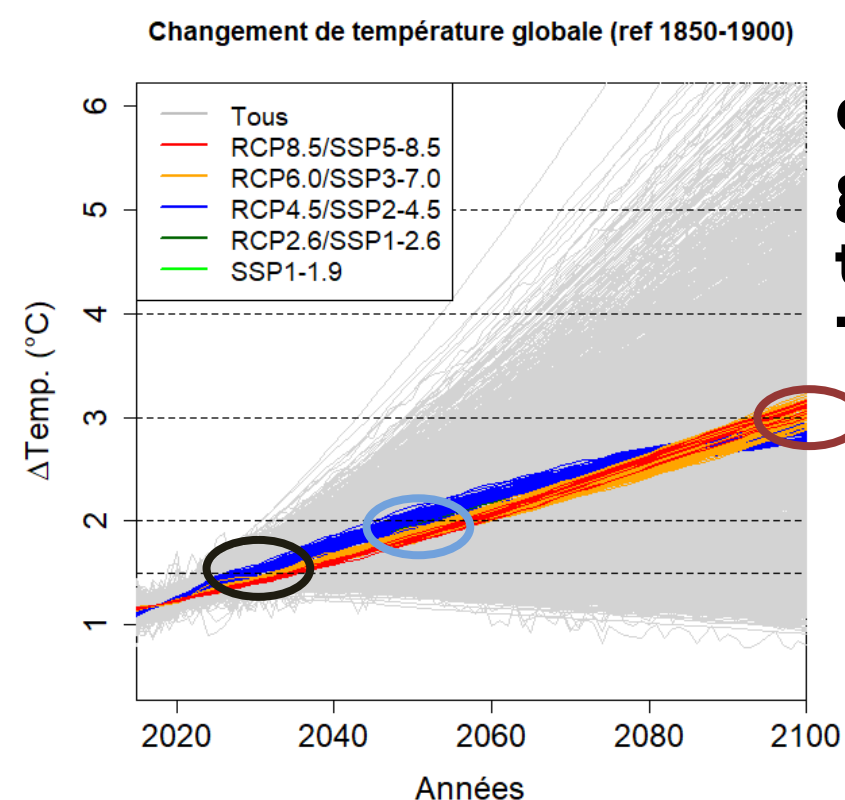
# Méthode pour la réalisation de projections du niveau marin régionalisée

## Principe général

$$\Delta SLR = \Delta Ocean + \Delta Glaciers + \Delta Groeland + \Delta Antarctique + \Delta Eaux continentales$$

1

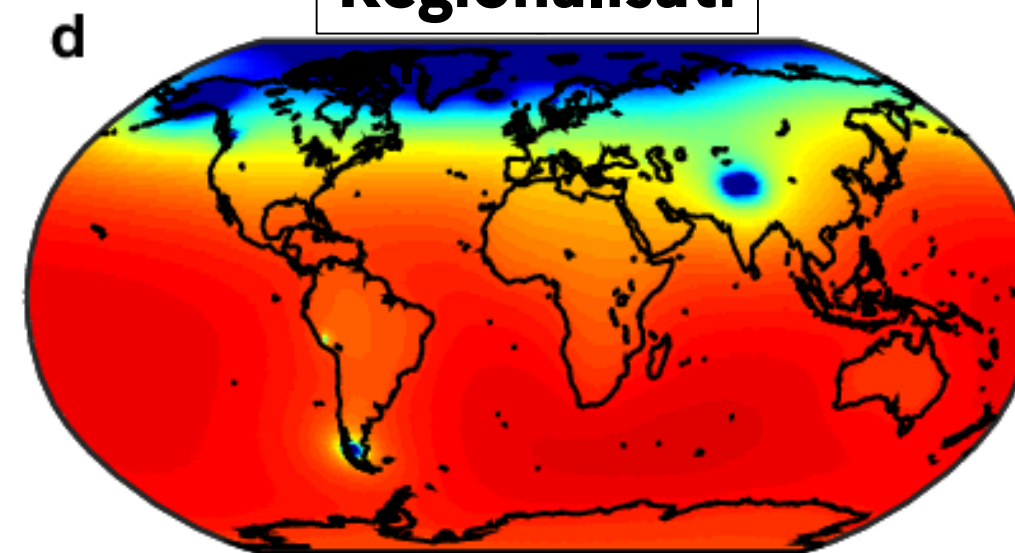
Pour chaque composante



Sélection d'une trajectoire n en température appliquée à toutes les composantes

For i in 1 to N  
(N~5000)

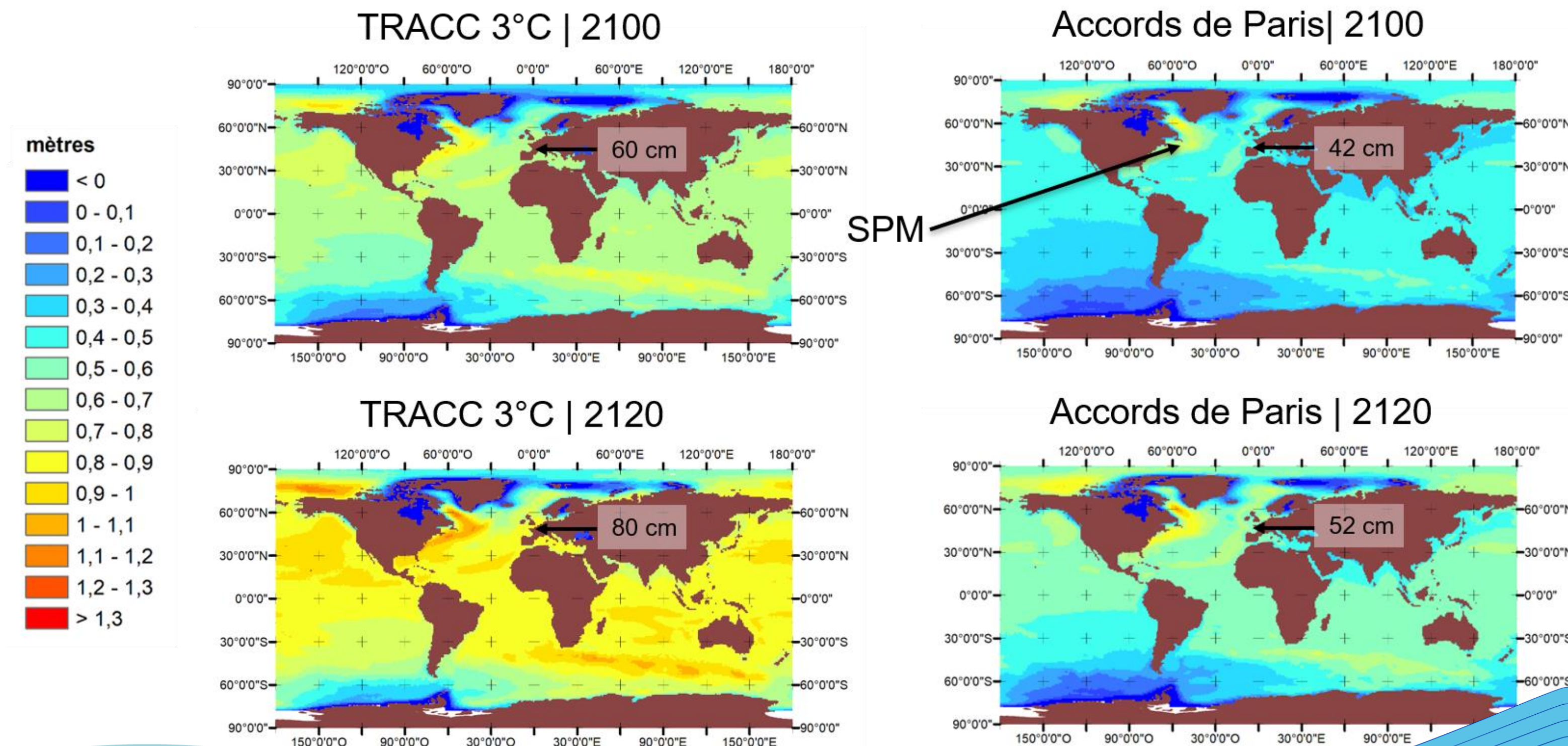
Régionalisati



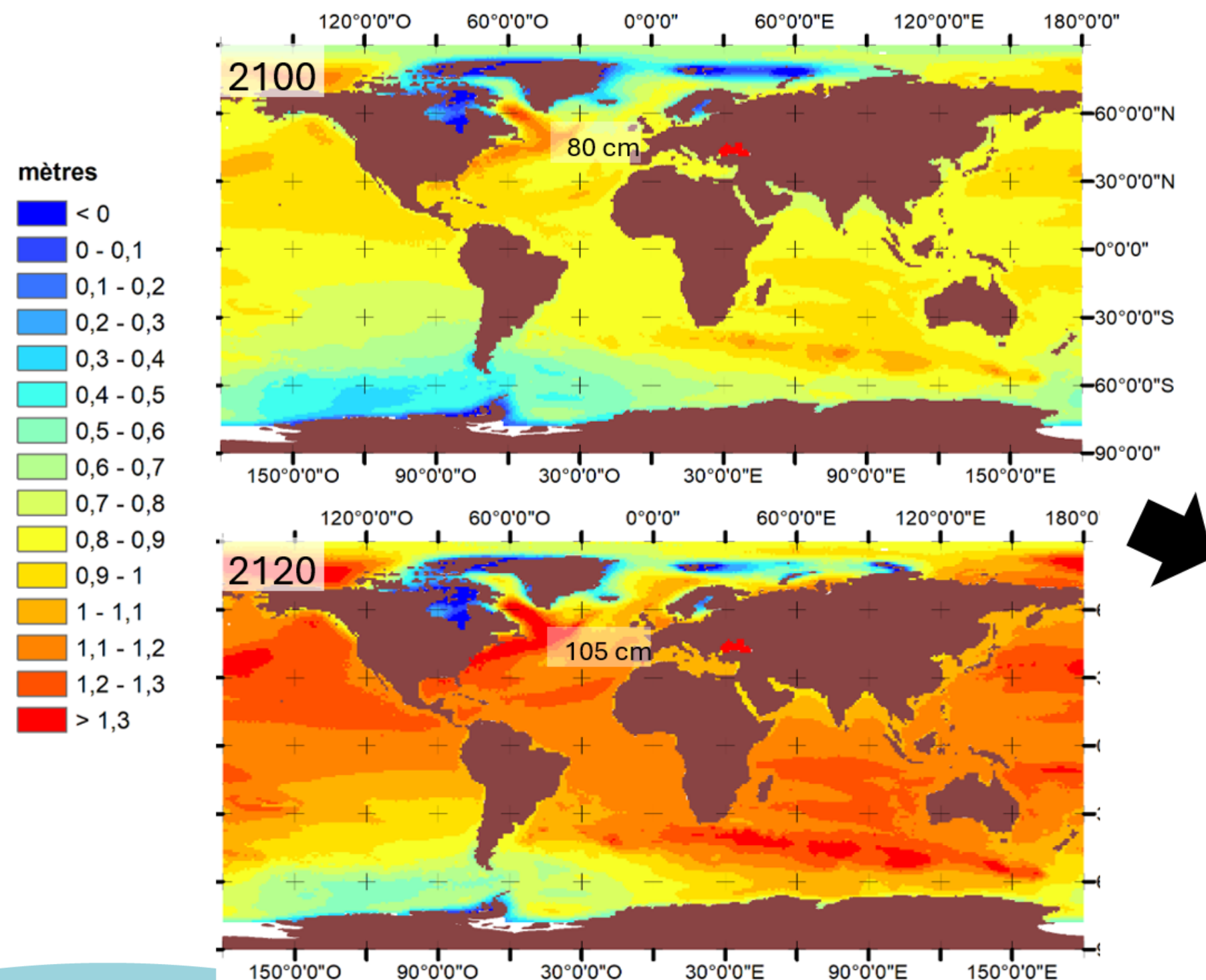
Agrégation de l'ensemble des composantes

Jeu de projections régionalisées probabilistes

# Résultats des projections de la TRACC (médiane)



# Résultats des projections de la TRACC (Q83)



| TRACC - Q50    | 2050 | 2100 | 2120 |
|----------------|------|------|------|
| Dunkerque      | 27   | 64   | 82   |
| La Rochelle    | 24   | 62   | 80   |
| Bastia         | 24   | 63   | 82   |
| La Réunion     | 21   | 64   | 84   |
| Pointe-à-Pitre | 24   | 69   | 89   |
| SPM            | 36   | 81   | 100  |

| TRACC – Q83    | 2050 | 2100 | 2120 |
|----------------|------|------|------|
| Dunkerque      | 37   | 87   | 110  |
| La Rochelle    | 33   | 80   | 105  |
| Bastia         | 34   | 81   | 107  |
| La Réunion     | 28   | 89   | 121  |
| Pointe-à-Pitre | 30   | 92   | 120  |
| SPM            | 44   | 104  | 131  |

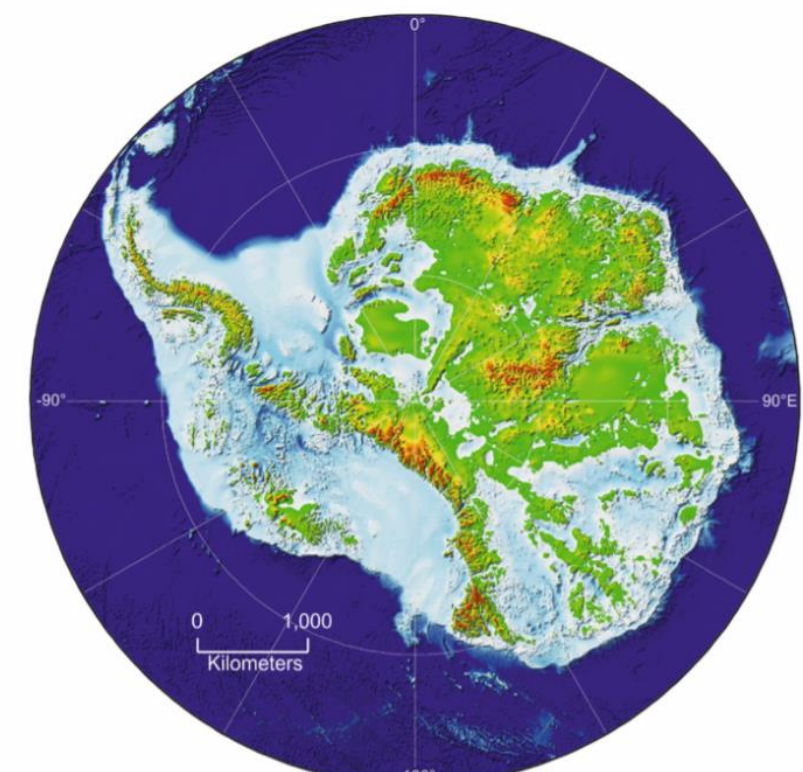
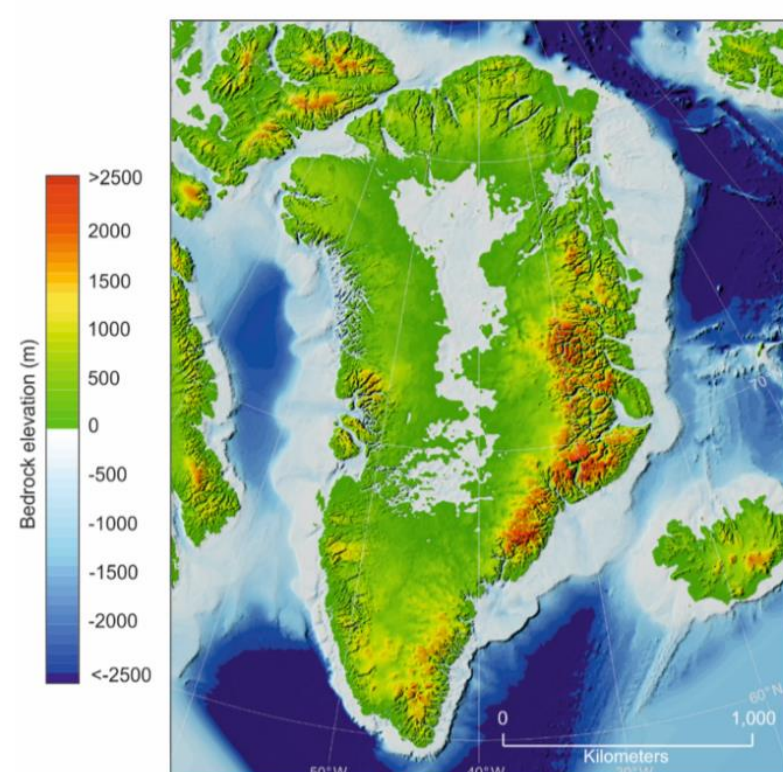
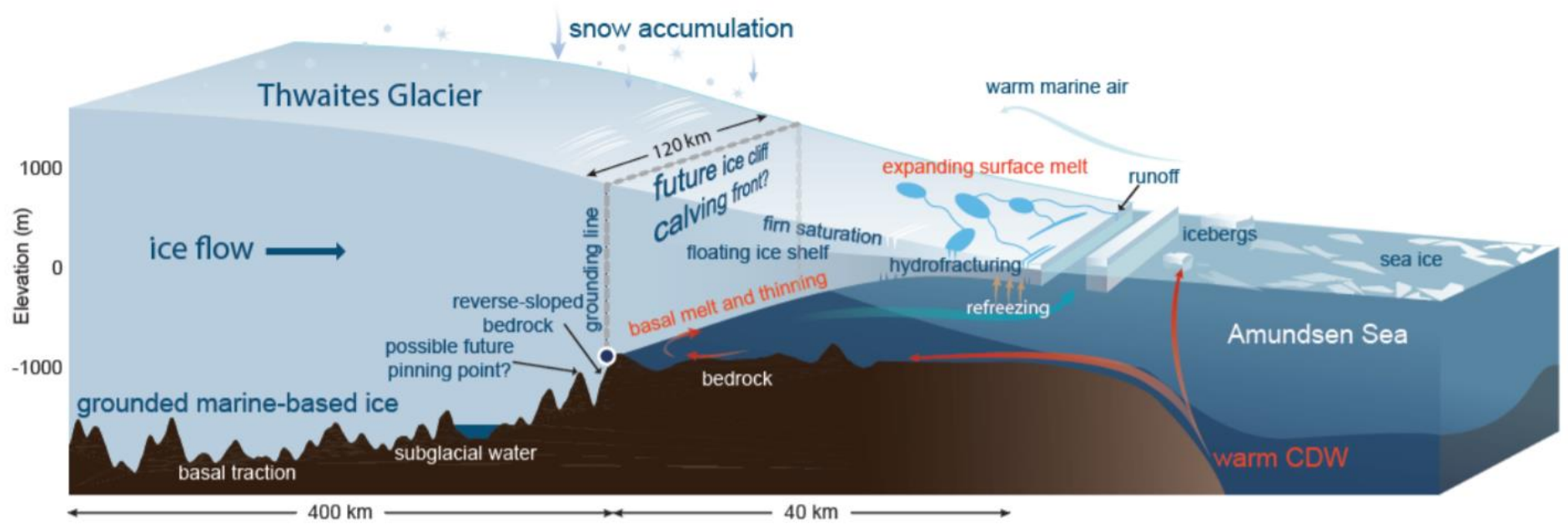
<https://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-74351-FR.pdf>

# L'évolution des calottes de glace peut changer la donne

On ne peut pas exclure que le niveau de la mer s'élève de:

- 1,7m en 2100
- 3 ou 4m en 2150
- 15m en 2300

## MICI: Instabilité des falaises glaciaires marines



Fox-Kemper et al., 2021

| 5°C global en 2100 – Q83 | 2050   |      | 2100   |      | 2120   |      |
|--------------------------|--------|------|--------|------|--------|------|
|                          | noMICI | MICI | noMICI | MICI | noMICI | MICI |
| Dunkerque                | 33     | 34   | 99     | 122  | 135    | 218  |
| La Rochelle              | 31     | 30   | 96     | 119  | 131    | 217  |
| Bastia                   | 31     | 30   | 101    | 123  | 139    | 218  |
| La Réunion               | 31     | 24   | 106    | 132  | 148    | 243  |
| Pointe-à-Pitre           | 33     | 29   | 110    | 136  | 150    | 244  |
| SPM                      | 45     | 49   | 129    | 155  | 167    | 268  |

# Mise en référence des projections dans le système altimétrique légal (IGN69)

Article

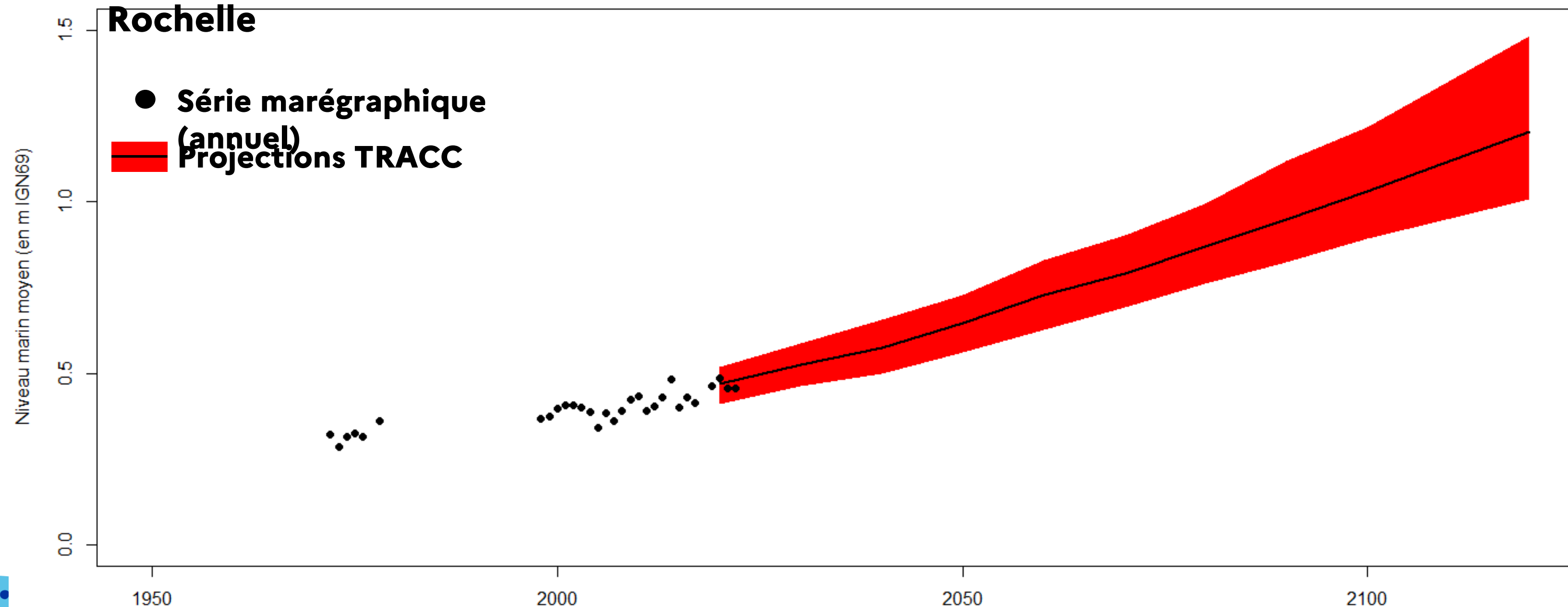
**Sea level much higher than assumed in most coastal hazard assessments**

<https://doi.org/10.1038/s41588-026-10196-1>

Katharina Seeger<sup>1,2,3</sup> & Philip S. J. Minderhoud<sup>1,3,4</sup>

Received: 27 February 2025

## Projections du niveau marin moyen à la Rochelle



# Estimer les impacts côtiers selon la TRACC

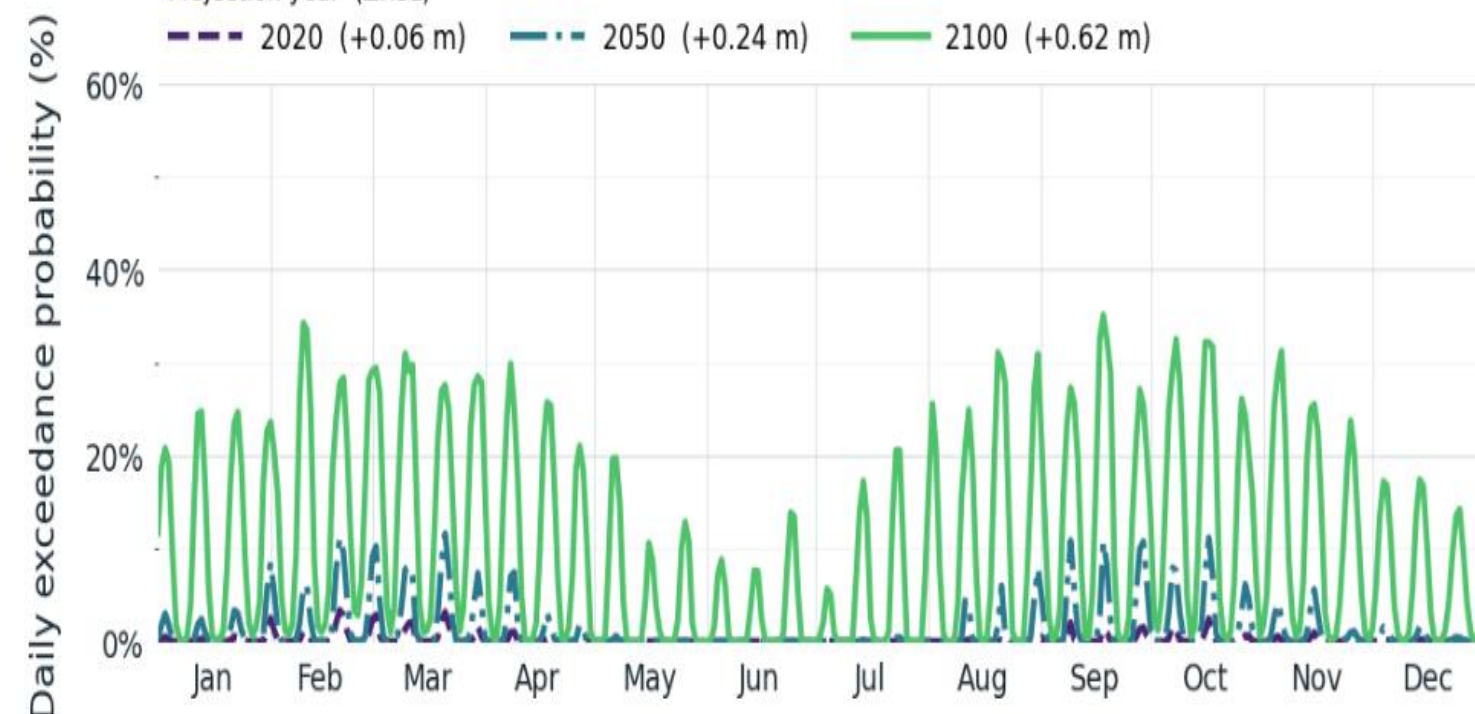
## Analyse de l'occurrence des submersions chroniques à la Rochelle selon la TRACC

### Projected daily probability of exceeding a 6.92 m water level under SLR

Seasonal climatology — La Rochelle — Under TRACC scenario projections  
Values are in respect to hydrographic Zero

Projection year ( $\Delta$ RSL)

— 2020 (+0.06 m) — 2050 (+0.24 m) — 2100 (+0.62 m)



Reference water level observed on 1 September 2023.  $\Delta$ RSL is relative to the 1995-2014 mean sea level.

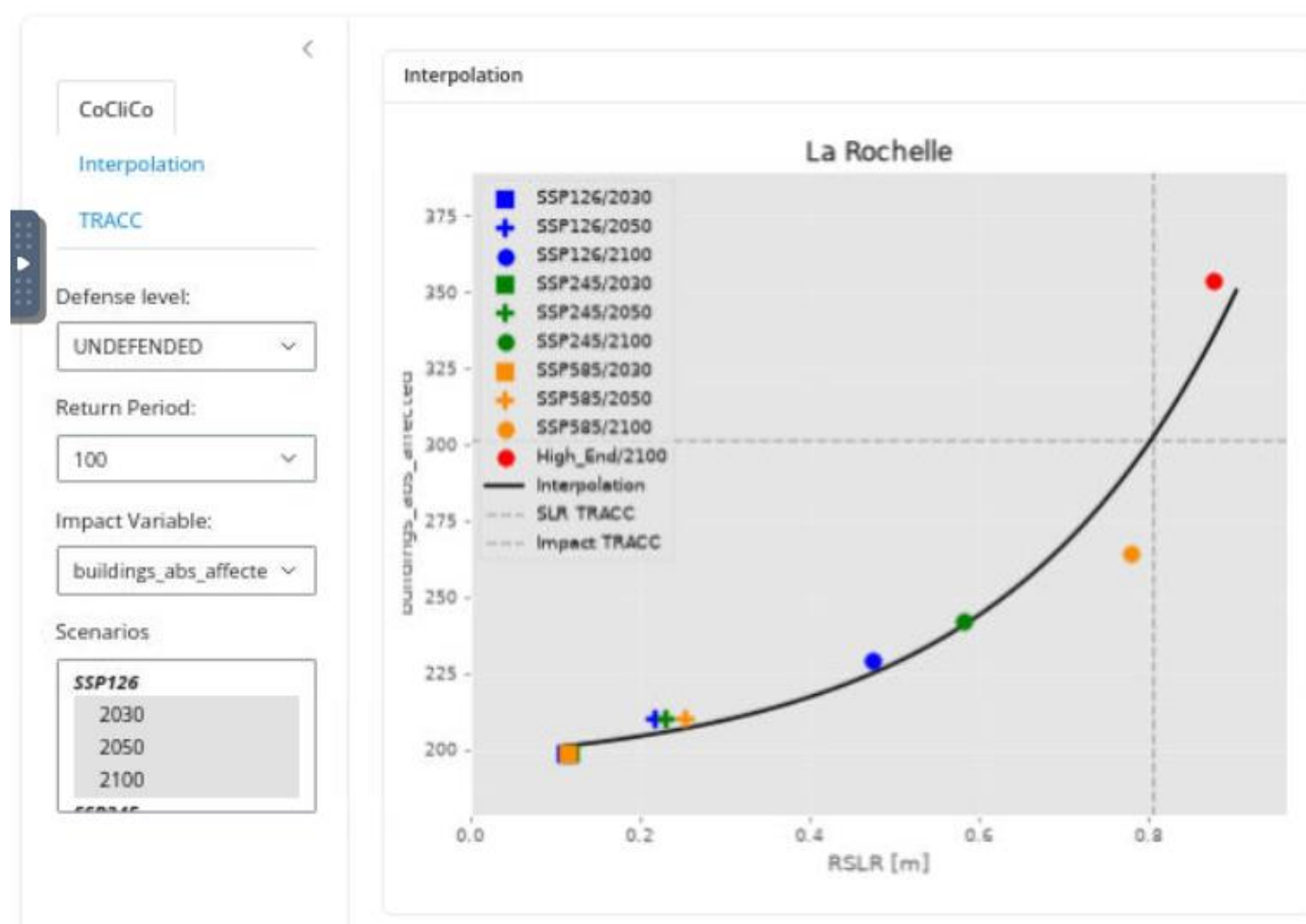
Guilhem Chicot, développements en cours

## Exemple de démonstrateur permettant de quantifier le nombre de bâtiments exposés (service aval de CoCliCo)



DEMONSTRATEUR DE SERVICE CLIMATIQUE  
IMPACT DE L'ENM - SCENARIOS TRACC  
COMMUNES FRANCAISES

Code INSEE: 17300 Refresh La Rochelle



Position de la commune

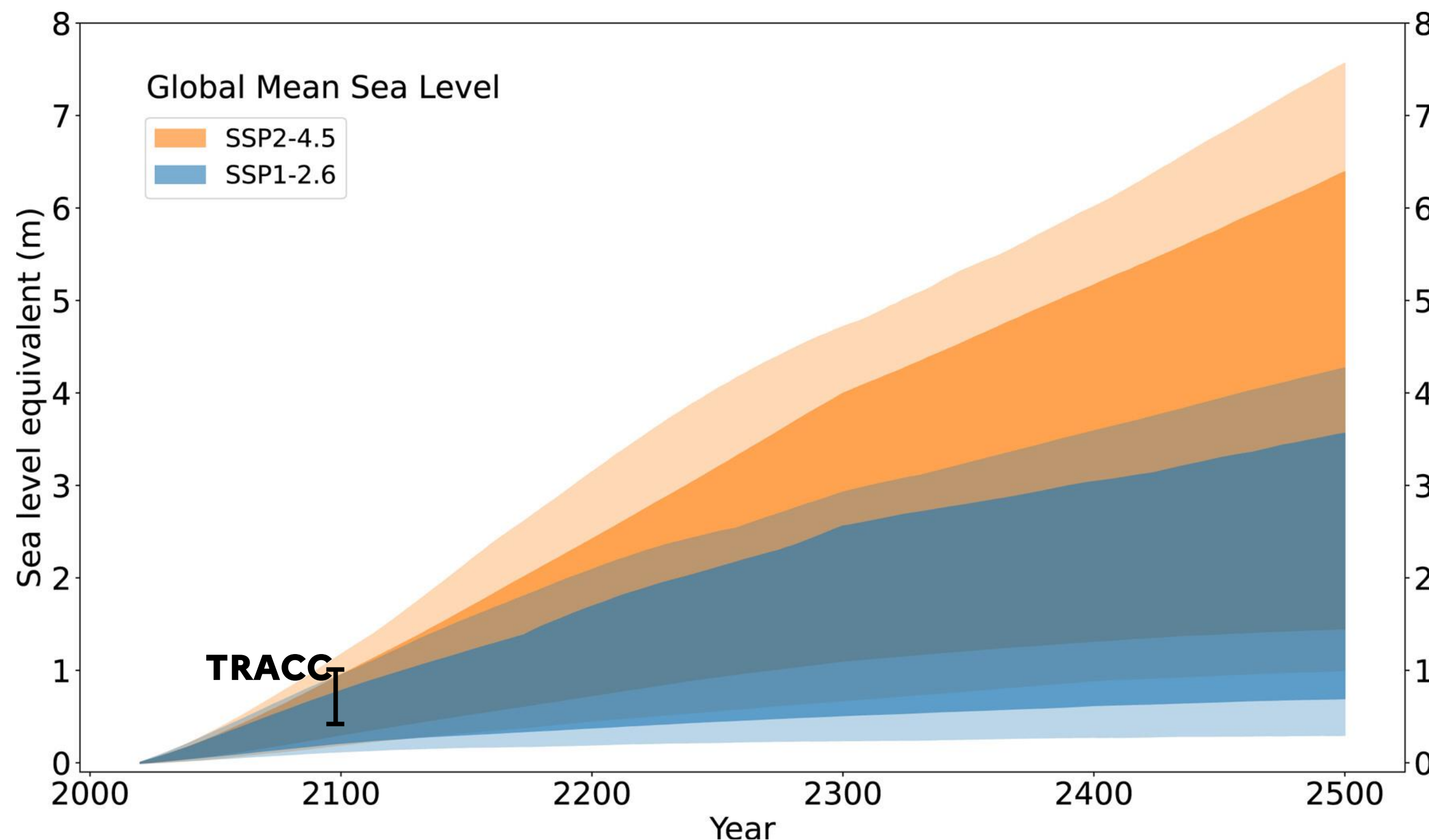


Bâtiments exposés

302.0

Tanguy Jonville, développements en cours

# Le niveau marin va continuer d'augmenter au-delà de 2100



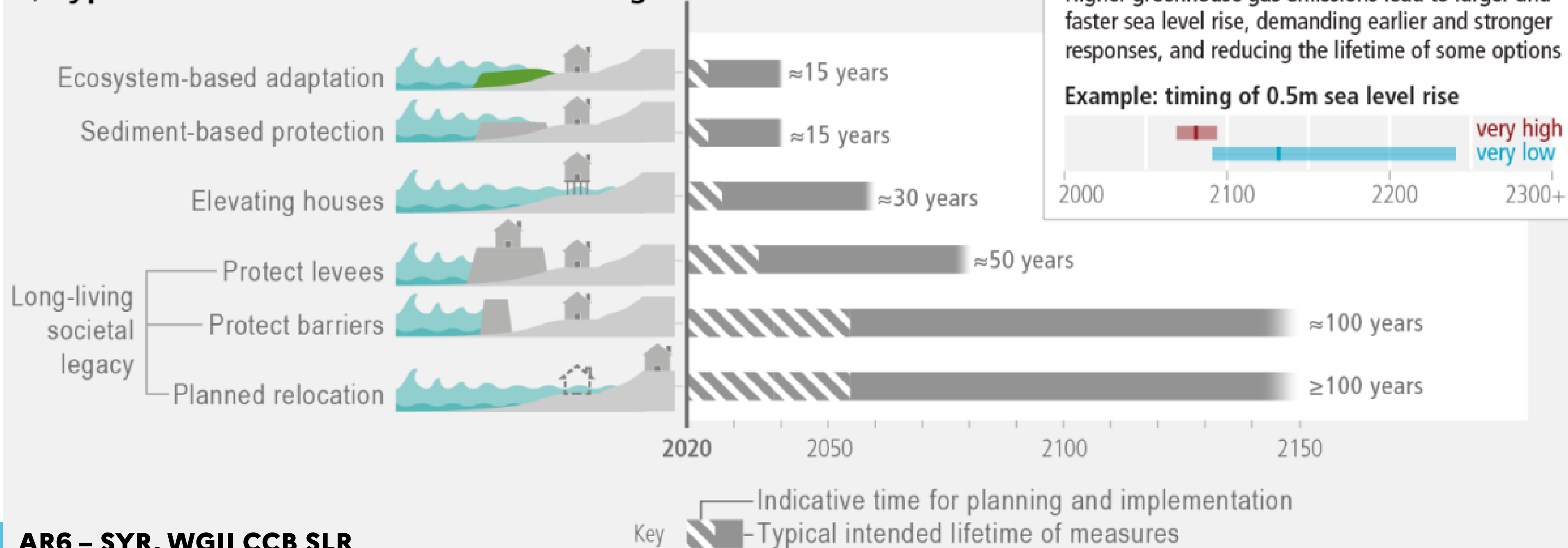
- **S'adapter à 2 m sera nécessaire car l'atténuation permettra seulement de ralentir le processus**
- **Il faut accepter l'incertitude et commencer à agir maintenant en ayant le moyen et long terme en perspective**
- **Envisager les possibles permet d'orienter vers des prises de décisions plus robustes**

Turner et al., 2023 <https://doi.org/10.1029/2023EF003550>

# L'adaptation à l'élévation du niveau de la mer demande du temps

La mise en place d'une gouvernance pour gérer les risques liés à l'élévation du niveau de la mer nécessite généralement des décennies (degré de confiance élevé).

## b) Typical timescales of coastal risk-management measures



AR6 – SYR, WGII CCB SLR

# Conclusions

- **Élévation du niveau marin de ~20 cm (effet du changement climatique) depuis le début du 20<sup>ème</sup> siècle et accélération observée depuis ~1990.**
- **Selon la TRACC, l'ENM est de l'ordre de 25/35 cm (Q50/Q83) en 2050, 65/85 cm (Q50/Q83) en 2100 et de 85/110 cm (Q50/Q83) en 2120 (par rapport période 1995-2014) et montre des variations régionales de plusieurs dizaines de cm (en 2100).**
- **Après 2120, l'ENM l'élévation du niveau moyen de la mer se poursuit à des taux de l'ordre du centimètre par an.**
- **La connaissance scientifique actuelle ne permet pas d'exclure des scénarios d'élévation supérieure à la TRACC dès 2100.**
- **Les 2 mètres d'élévation seront dépassés tôt ou tard.**
- **Il faut envisager les possibles pour prendre des décisions d'adaptation robustes face à l'incertitude**