

# Modélisation statistique de la distribution spatiale des récifs intertidaux d'hermelles en Atlantique



*Session 4: analyse et cartographie des habitats*

*Jeudi 26 novembre 2020*

**Amelia Curd, Mickaël Vasquez, Aurélien Boyé, Lucy M. Bricheno, Laura Bush, Michael T. Burrows, Céline Cordier, Andrew J. Davies, Louise B. Firth, Mattias Green, Fernando Lima, Martin Marzloff, Claudia Meneghesso, Rui Seabra and Stanislas F. Dubois**



# La zone côtière est exposée aux changements aquatiques et aériens

## Introduction



44% de la population mondiale vit à <150km de la côte  
*UN Atlas of the Oceans, 2016*

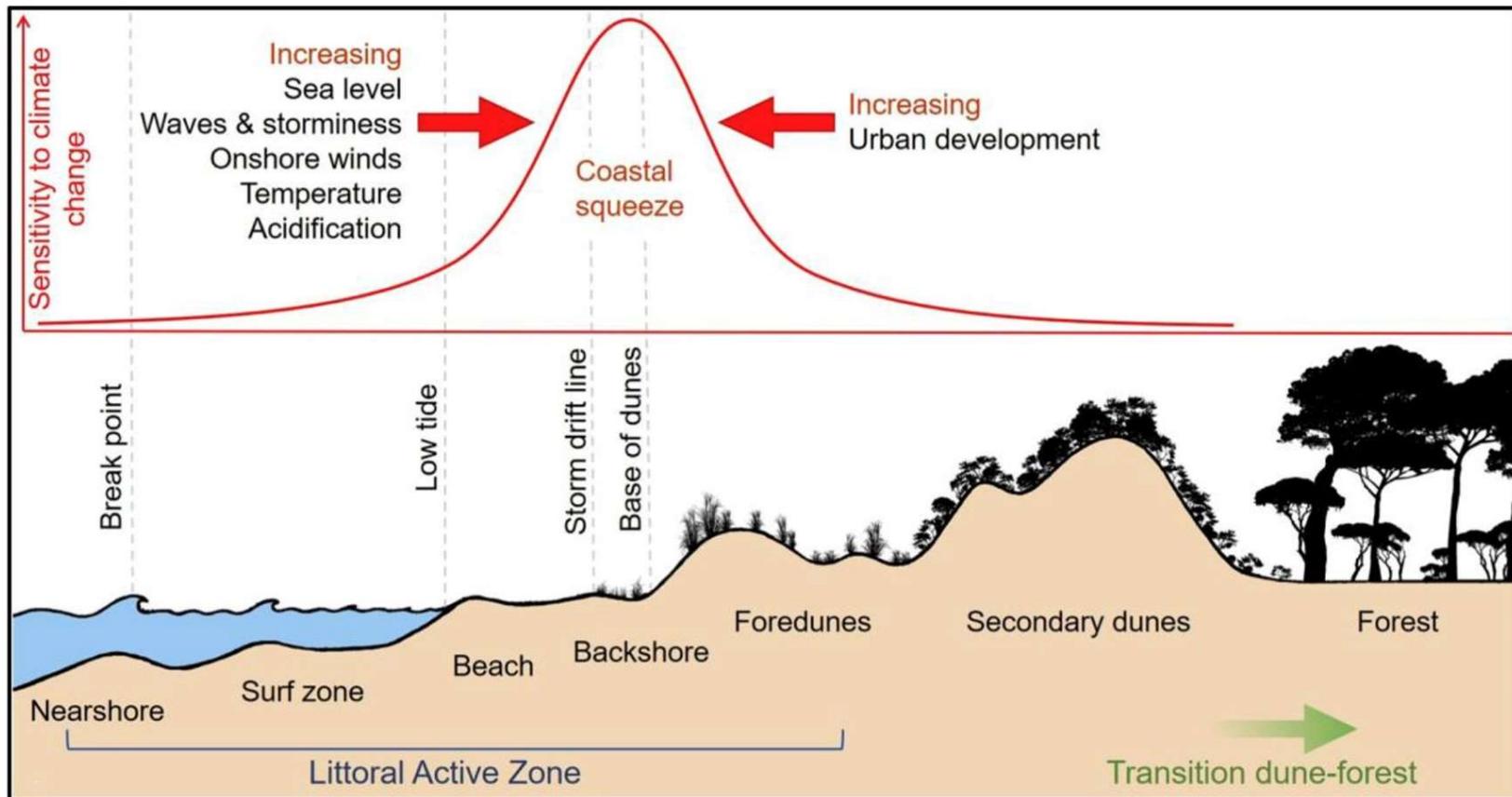
## Partie I: Paramétrage



## Partie II: Résultats



## Conclusions



Scapini et al., 2019 <sup>2</sup>

# Une espèce ingénieuse intertidale - *Sabellaria alveolata*

## Introduction



## Partie I: Paramétrage



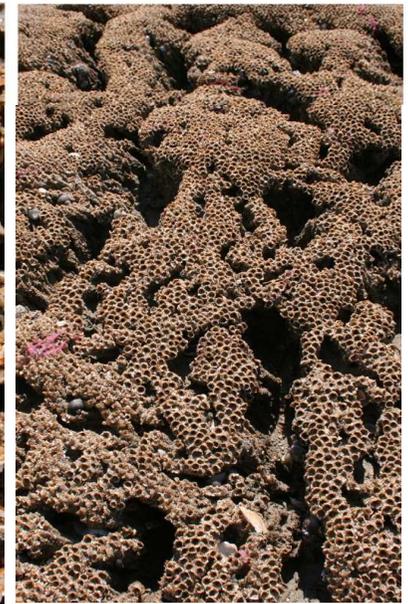
## Partie II: Résultats



## Conclusions



- Présente de l'Ecosse au Maroc
- Transforme le substrat meuble en récif biogénique
- Habitat bioconstruit à haute-biodiversité
- Protège son endofaune des extrêmes environnementales
- Protège de l'érosion côtière



Credits : S. Dubois & A. Guérin

# Questions

Introduction



Partie I:  
Paramétrage



Partie II:  
Résultats



Conclusions



- Sommes-nous capables de modéliser la distribution spatiale actuelle de l'hermelle?
- Quels sont les principaux facteurs qui gouvernent cette distribution?
- Quelles sont les projections futures de distribution selon les différents scénarii d'émission de gaz à effet de serre?



# Modèles de distribution d'espèces (SDM): le concept

Introduction



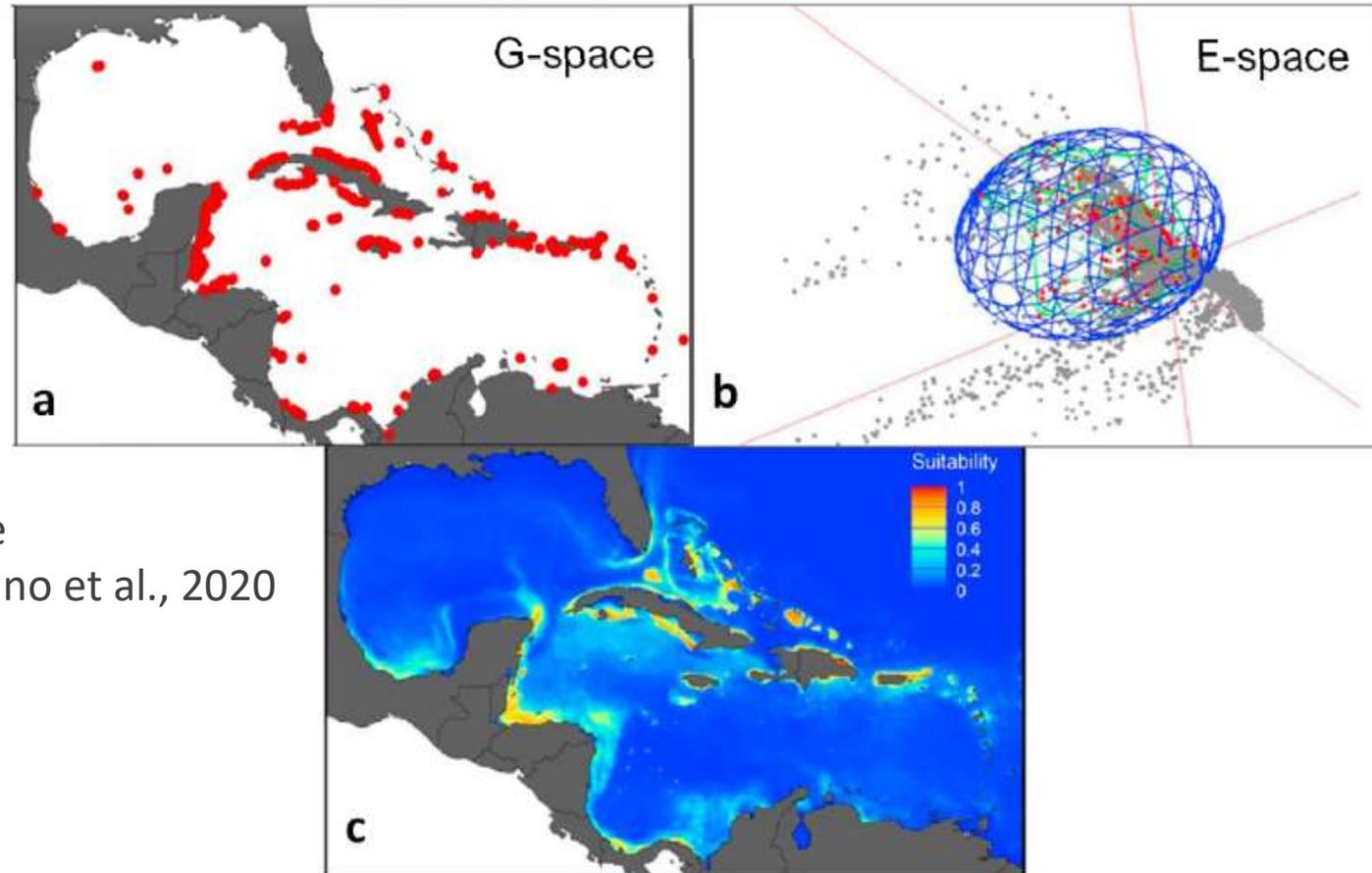
Partie I:  
Paramétrage



Partie II:  
Résultats



Conclusions



Modifié de  
Melo-Merino et al., 2020

Les SDM traduisent les relations  
espèces-environnement dans un espace géographique

# Aucun jeu de données de présence exact “sur étagère”

Introduction



Partie I:  
Paramétrage



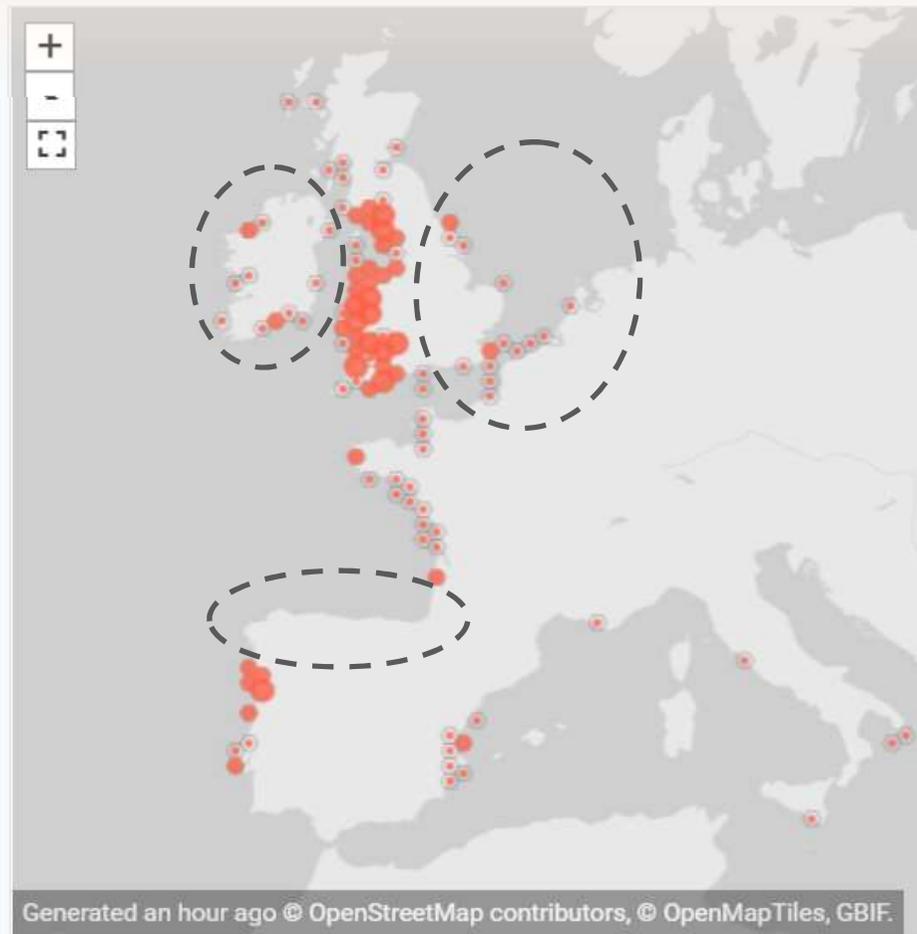
Partie II:  
Résultats



Conclusions



2,297 GEOREFERENCED RECORDS



Any year

1888 - 2020

consulté le 14-06-2020

Souvent les articles faisant usage des SDM disent simplement "GBIF data for these x species was downloaded **using rgbif** package (ex: Chamberlain et al., 2014)"

# *S. alveolata* – recherche de données d'occurrence

Introduction



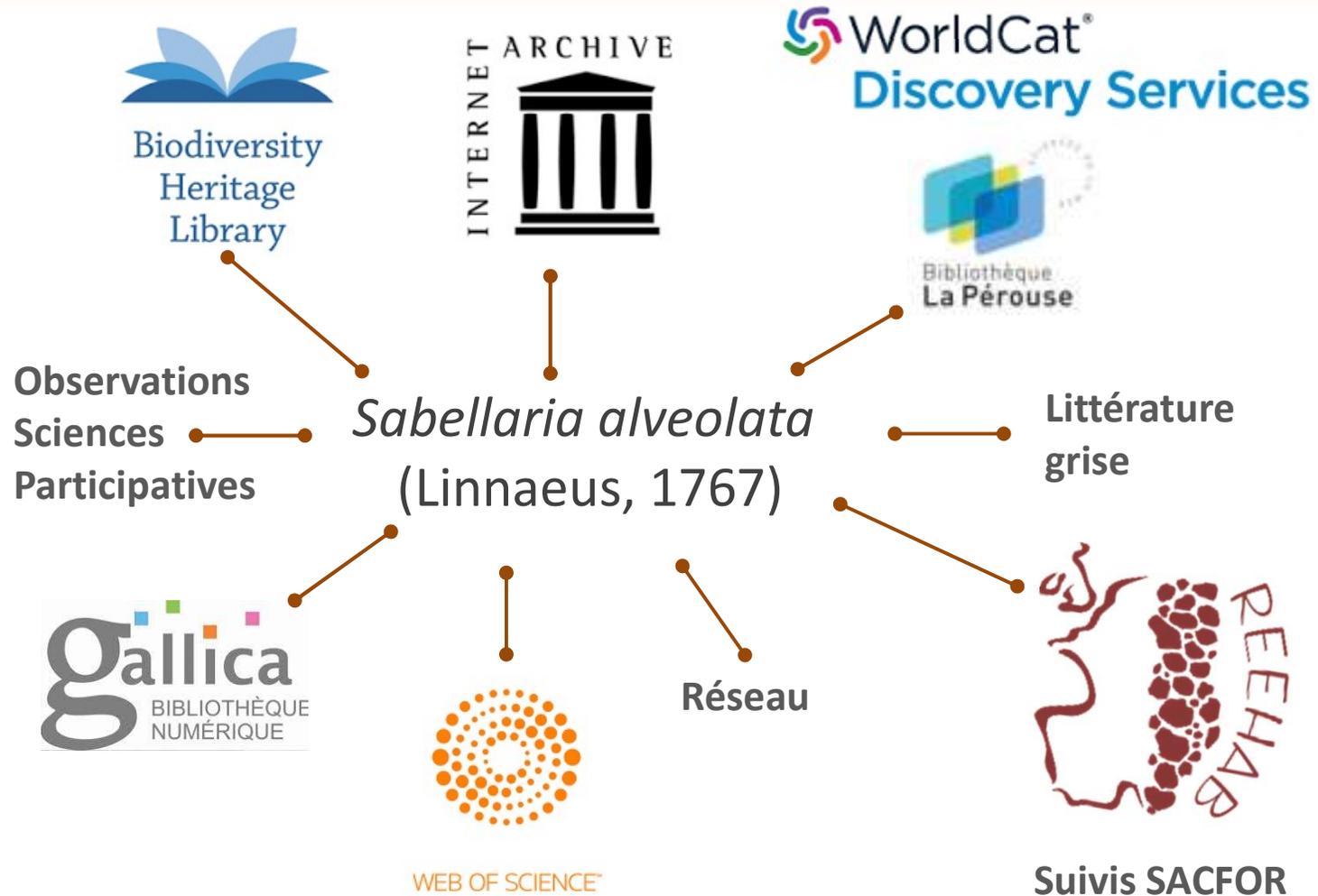
Partie I:  
Paramétrage



Partie II:  
Résultats



Conclusions



# 21 571 observations collectées dans 331 différentes sources

## Introduction



Carnets de terrain non-publiés de: Edouard Fischer-Piette; Yves Gruet; Steve Hawkins; David Wethey & Sally Woodin; le projet MarClim; ~800 observations terrain venant d'Irlande (Firth et al., 2021 – DDI)

## Partie I:

### Paramétrage



## Partie II:

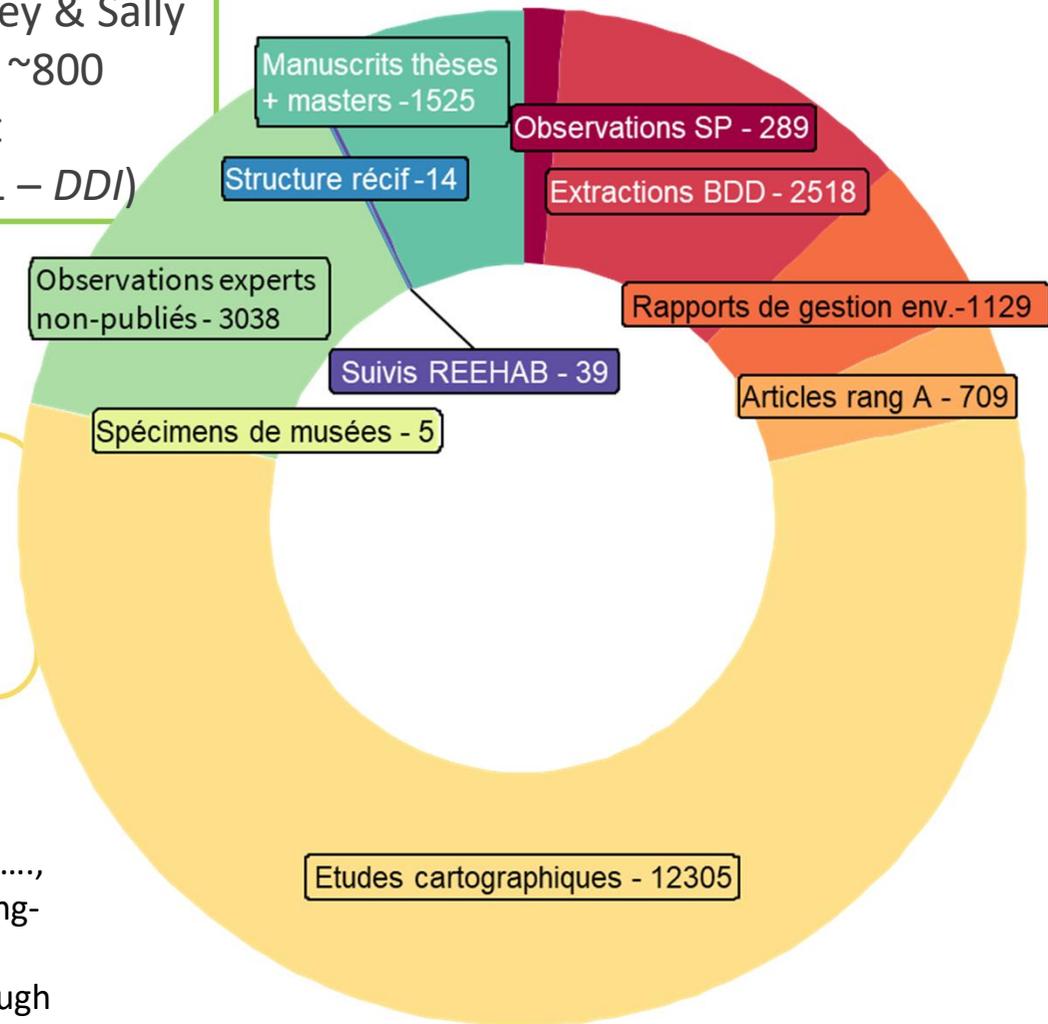
### Résultats



## Conclusions



Curd Amelia, Cordier Celine, Firth Louise,...., Dubois Stanislas (2020). A broad-scale long-term dataset of *Sabellaria alveolata* distribution and abundance curated through the REEHAB (REEf HABitat) Project. SEANOE. <https://doi.org/10.17882/72164>



# Nombre d'observations décuplé, >10° latitude "gagné"

Introduction



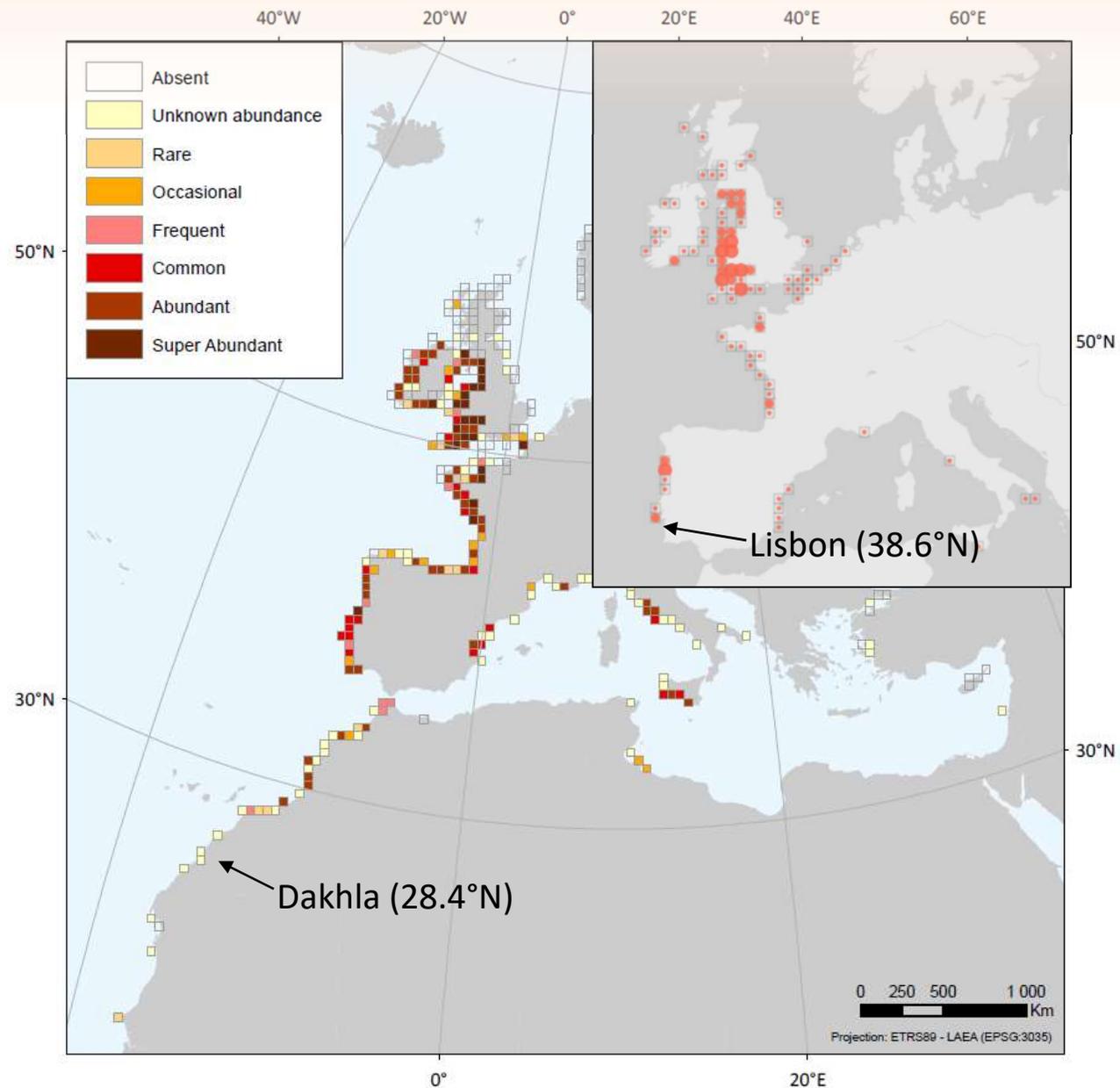
Partie I:  
Paramétrage



Partie II:  
Résultats



Conclusions



# Six variables environnementales non-corrélées sélectionnées

Introduction



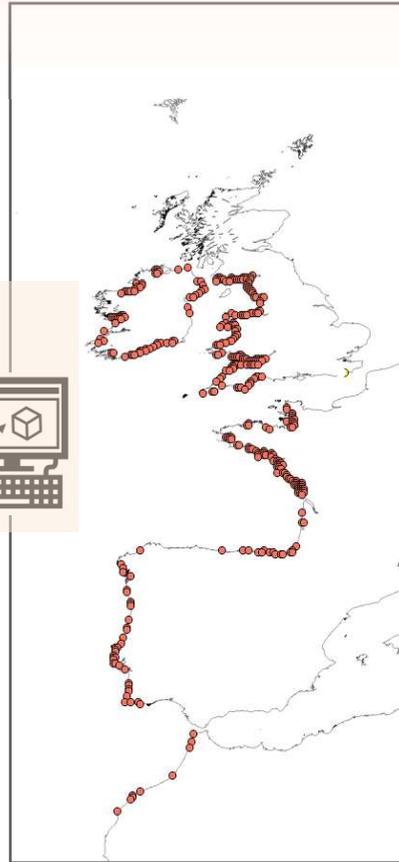
Partie I:  
Paramétrage



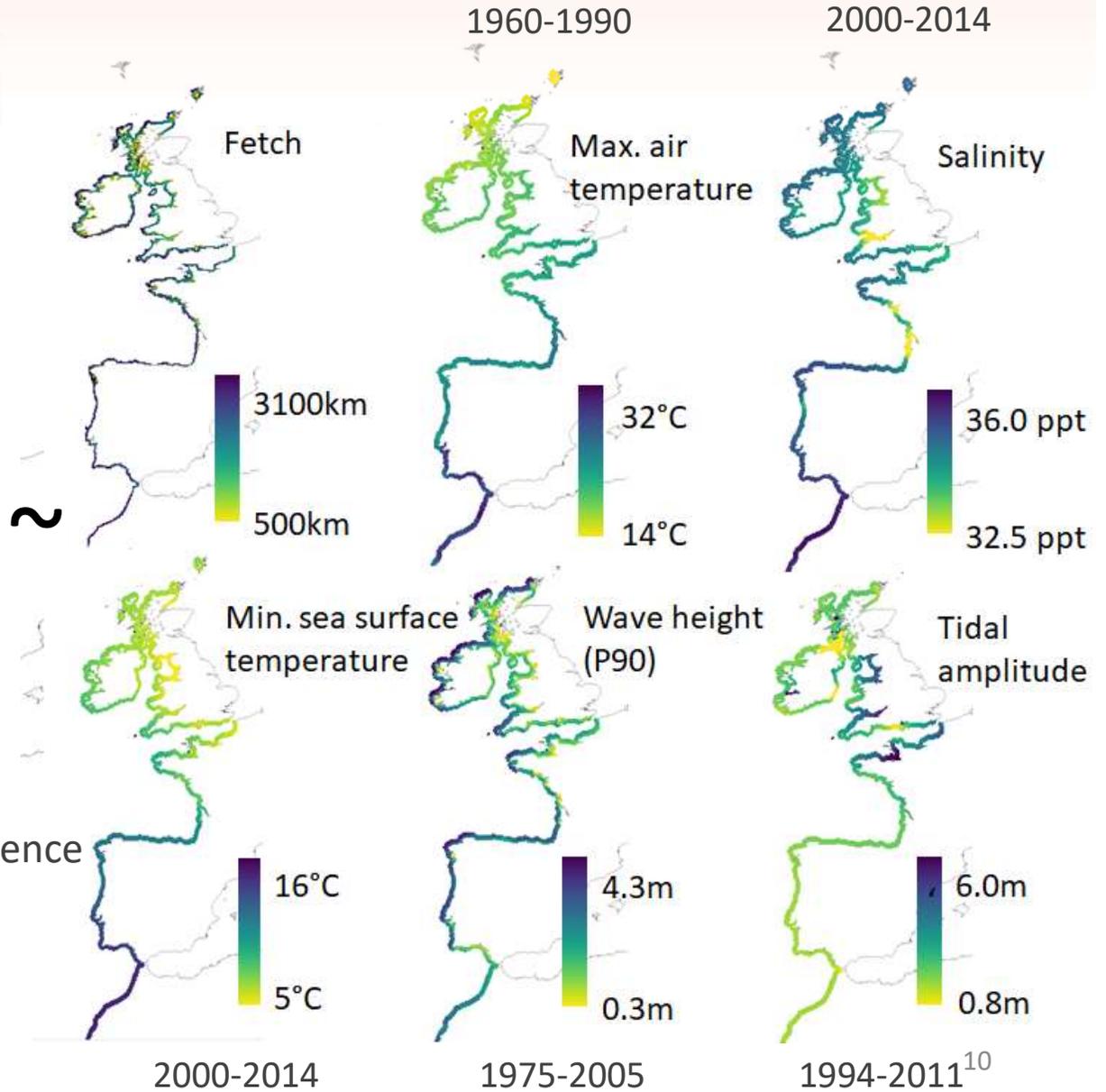
Partie II:  
Résultats



Conclusions



363 observations de présence  
(1.pixel<sup>-1</sup>)  
2000-2019



# Construction et évaluation du modèle d'ensemble

Introduction



Utilisant le package 'sdm' sous R (Naimi et Araújo, 2016)

Partie I:

Paramétrage

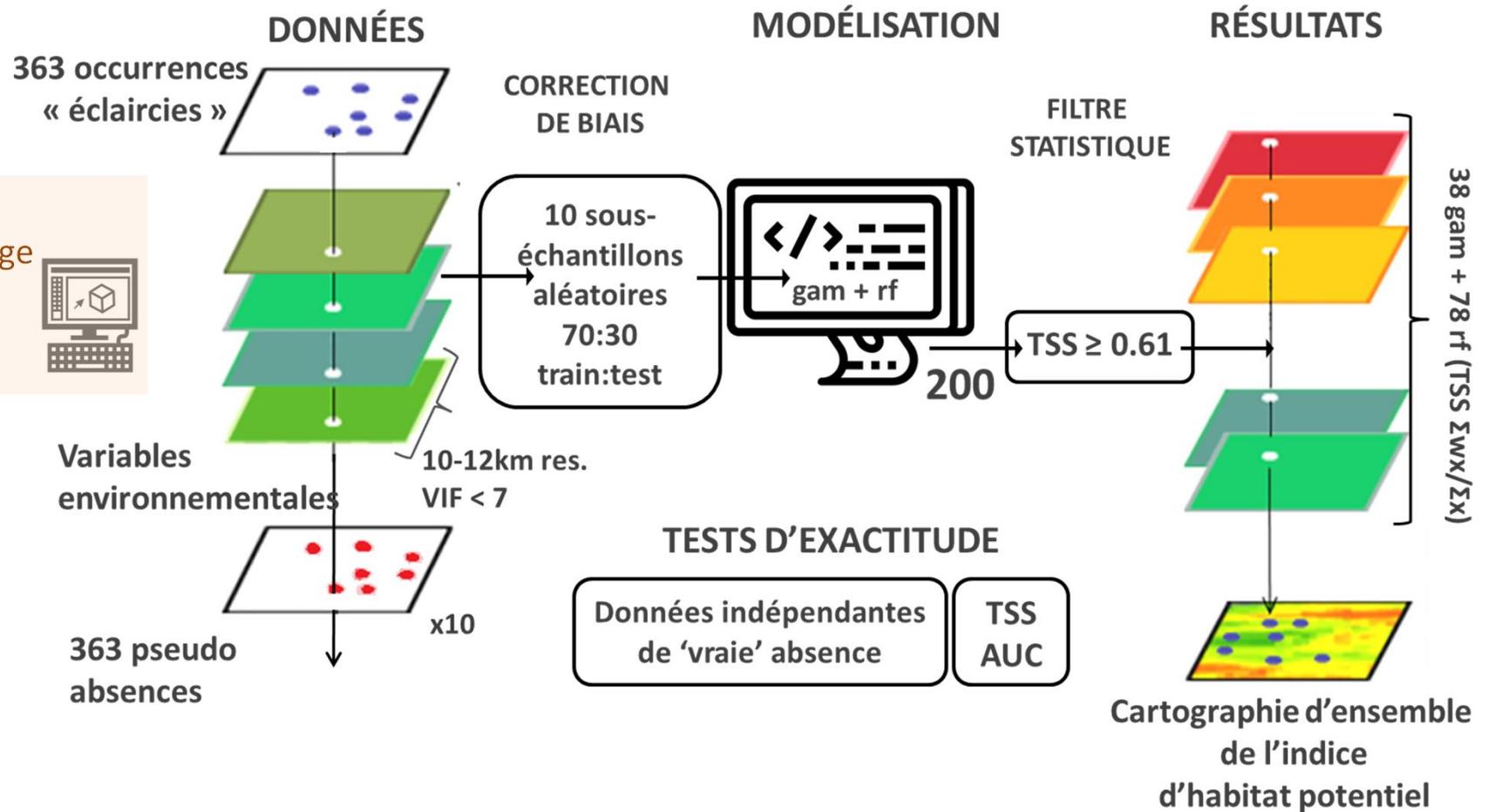


Partie II:

Résultats



Conclusions



TSS (Threshold Skill Statistic) et AUC (Area Under the Curve) sont des mesures de la qualité du modèle

# La répartition actuelle peut être modélisée

Introduction



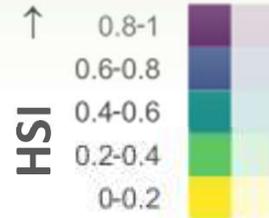
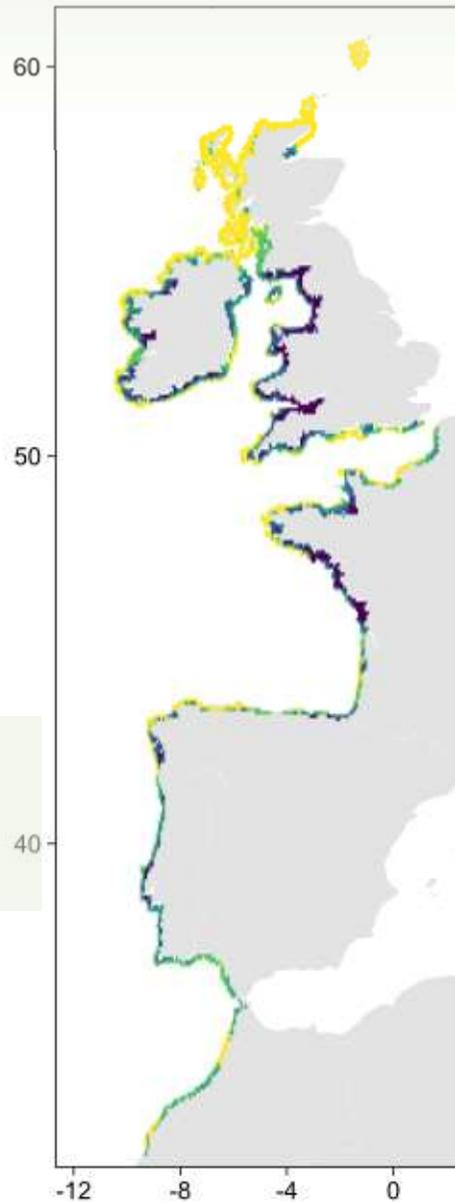
Partie I:  
Paramétrage



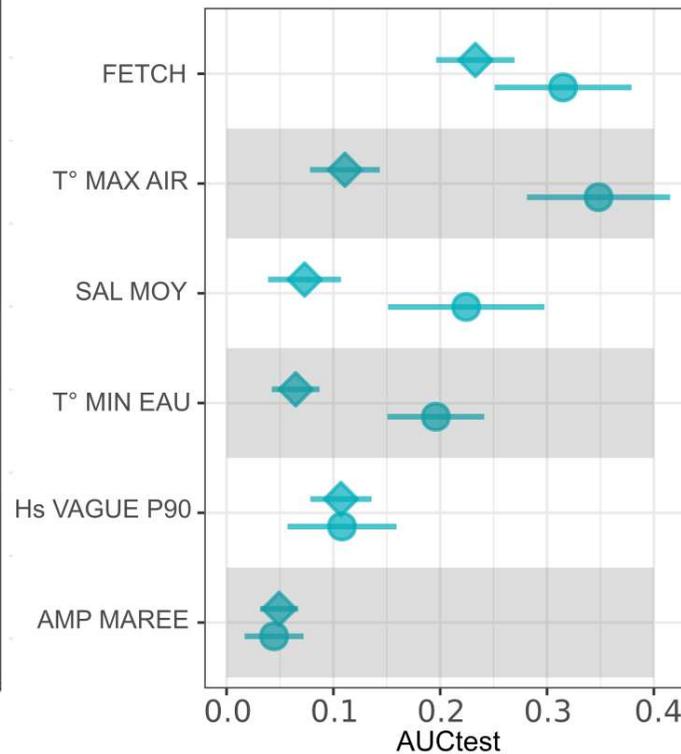
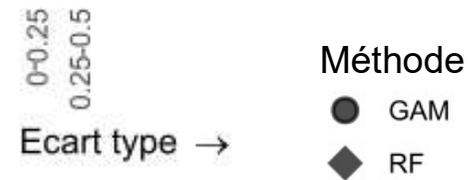
Partie II:  
Résultats



Conclusions



Bon lien entre l'indice d'habitat potentiel (HSI) et la répartition connue



Le fetch et la température max. de l'air sont les deux variables les + importantes

# Indice d'habitat potentiel continu transformé en P/A

Introduction



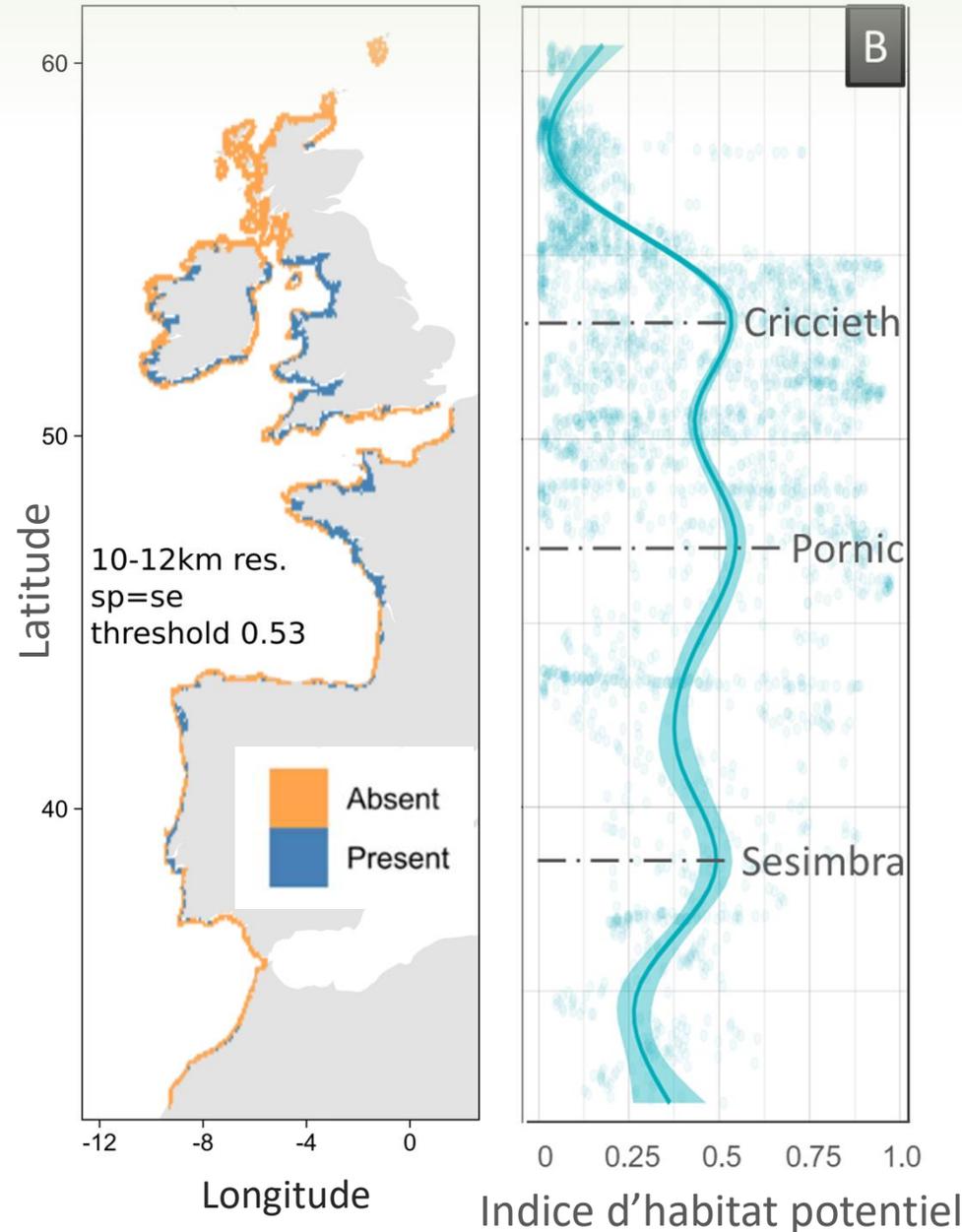
Partie I:  
Paramétrage



Partie II:  
Résultats



Conclusions



Courbe HSI  
moyenné  
par degré  
de latitude

Trois  
« pics »  
d'habitat  
potentiel

# Division de l'aire en trois zones

Introduction



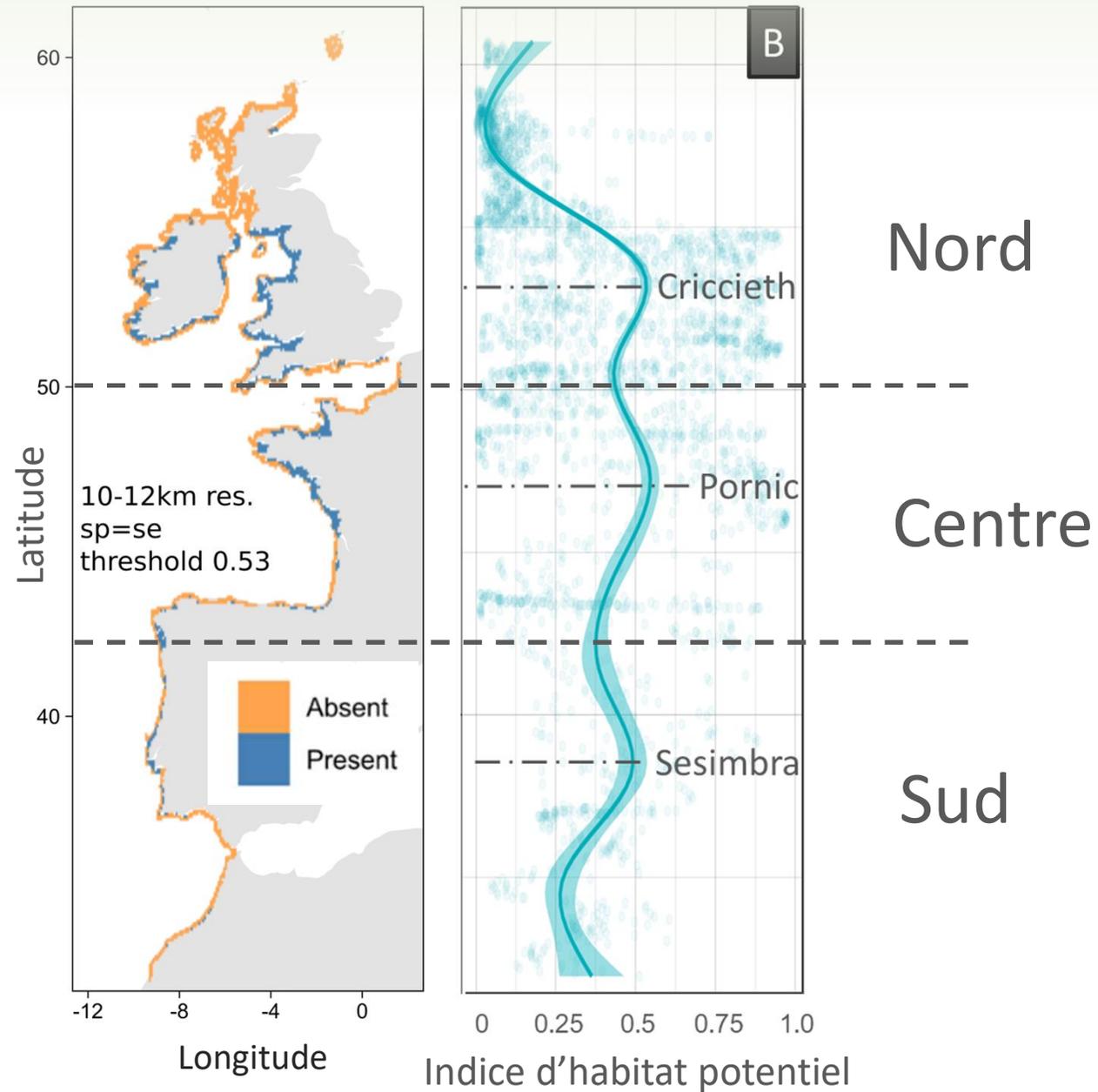
Partie I:  
Paramétrage



Partie II:  
Résultats



Conclusions



# Profils d'évolution de concentration des gaz à effet de serre

Introduction



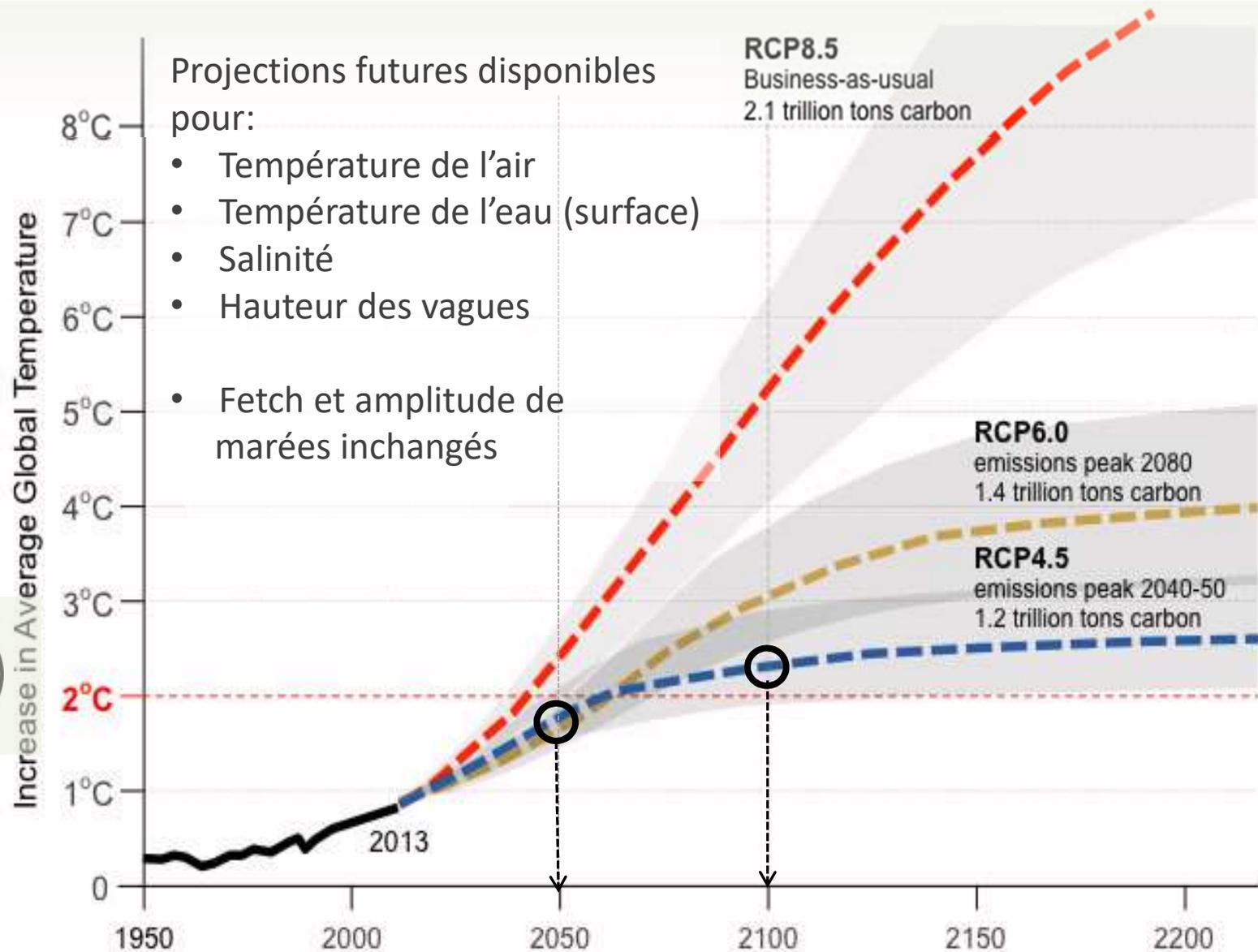
Partie I:  
Paramétrage



Partie II:  
Résultats



Conclusions



Crédit : Architecture 2030. Adapté du 5ème rapport d'évaluation GIEC, 2013

# Gain global, shift vers le pôle

Introduction



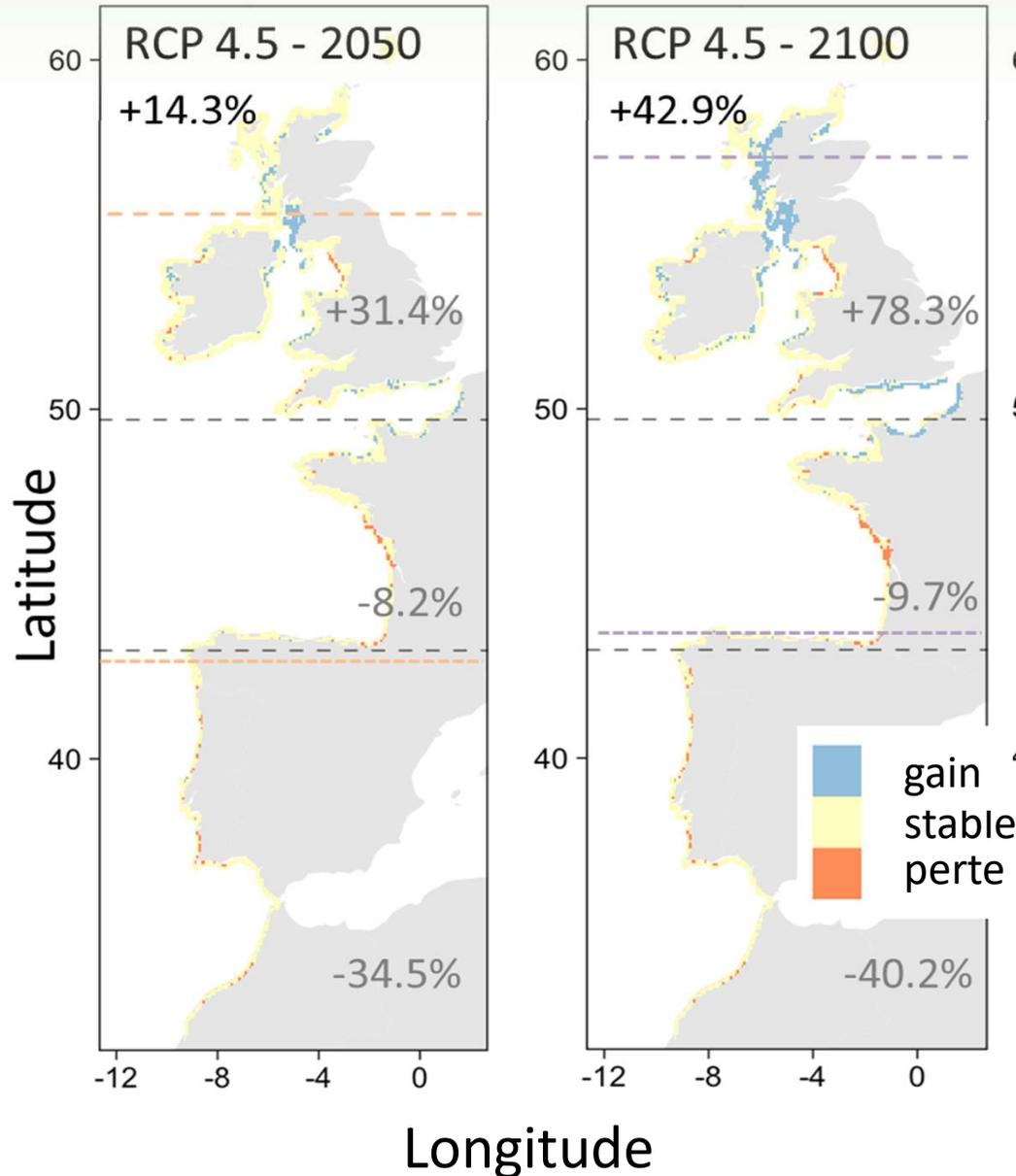
Partie I:  
Paramétrage



Partie II:  
Résultats



Conclusions

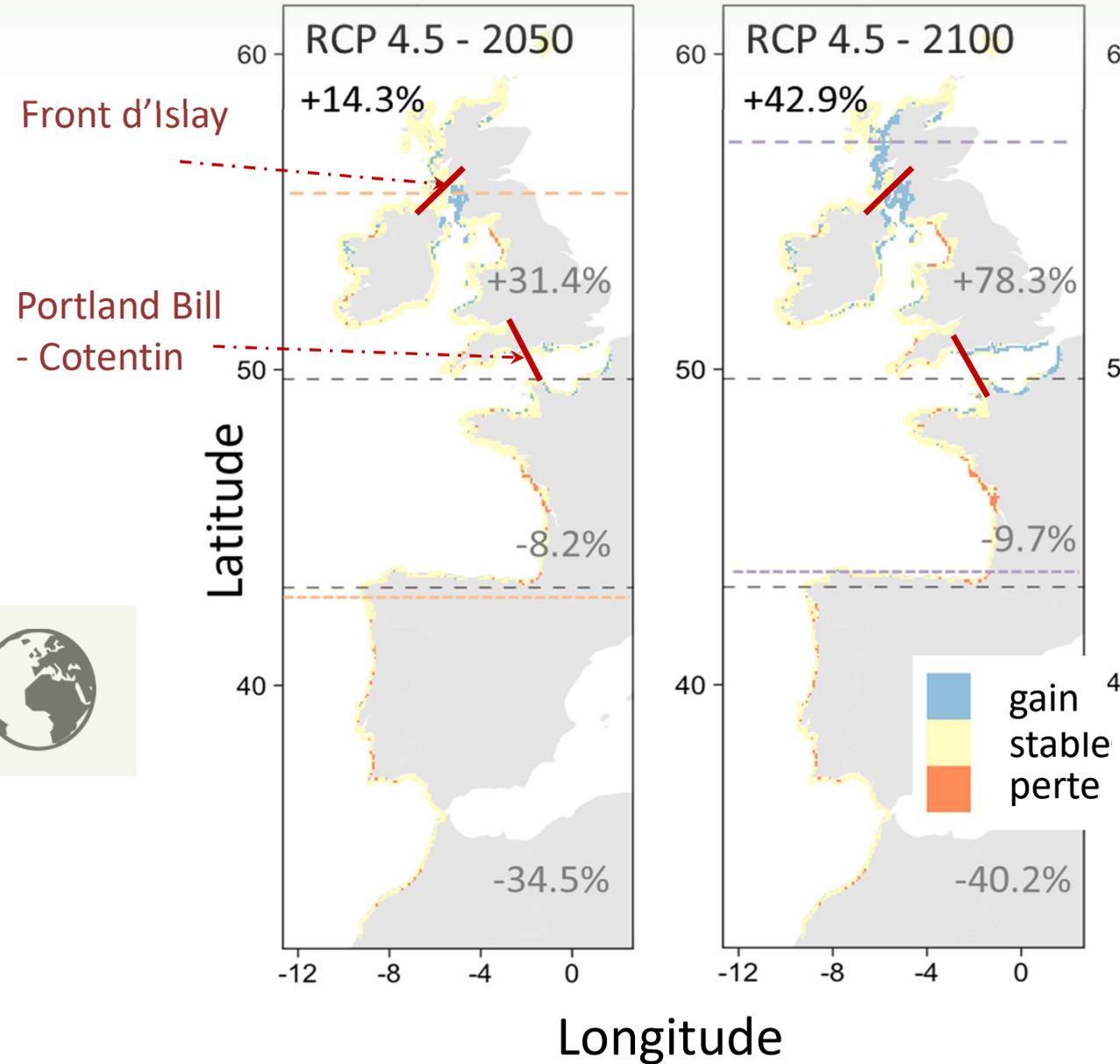


Perte d'habitat potentiel au sud et centre, gain au nord de l'aire de répartition

Pas de prise en compte des barrières biogéographiques

# Gain global, shift vers le pôle

- Introduction 
- Partie I: Paramétrage 
- Partie II: Résultats 
- Conclusions 



Perte d'habitat potentiel au sud et centre, gain au nord de l'aire de répartition

Pas de prise en compte des barrières biogéographiques

# “Scenario à barrières”: l’habitat potentiel diminue de 2/3

Introduction



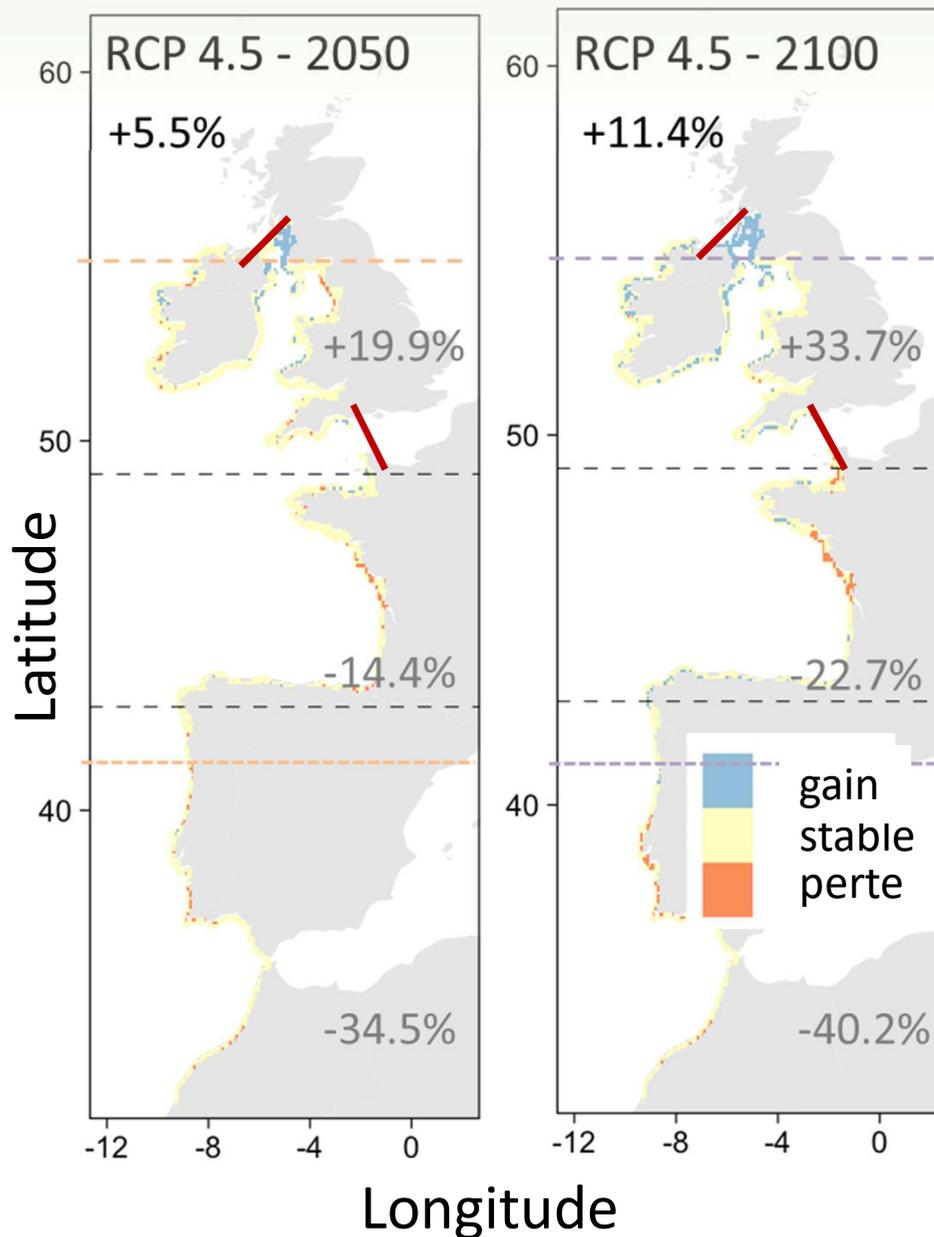
Partie I:  
Paramétrage



Partie II:  
Résultats



Conclusions



Dans tous les scénarii, perte d’HSI importante au centre de l’aire de répartition, de la Gironde à la Loire

# Conclusions

Introduction



Partie I:  
Paramétrage



Partie II:  
Résultats



Conclusions



Les variables abiotiques permettent de modéliser précisément, à grande échelle, la répartition actuelle de *S. alveolata*. Le fetch et la température de l'air sont les deux variables les plus importantes.

Ne pas focaliser les recherches uniquement sur les limites d'aire de répartition d'une espèce.

Au cours des 30 prochaines années, des changements importants dans l'aire de répartition de *S. alveolata* sont prédites, particulièrement en limite sud.

Nous proposons que les efforts de gestion se focalisent sur les récifs à haute-abondance, dans des zones prédites comme restant stables ou augmentant leur potentiel d'habitat.

# Merci

Baie de Douarnenez, Fevrier 2020



*Credit : S. Dubois*



*Credit : Amelia Curd*

## Références

---

Naimi, B., Araújo, M.B., 2016. sdm: a reproducible and extensible R platform for species distribution modelling. *Ecography* 39, 368–375.

<https://doi.org/10.1111/ecog.01881>

Melo-Merino, S.M., Reyes-Bonilla, H., Lira-Noriega, A., 2020. Ecological niche models and species distribution models in marine environments: A literature review and spatial analysis of evidence. *Ecological Modelling* 415, 108837.

<https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2019.108837>

Scapini, F., Innocenti Degli, E., Defeo, O., 2019. Behavioral adaptations of sandy beach macrofauna in face of climate change impacts: A conceptual framework. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 225, 106236. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2019.05.018>



---

[www.hermelles.fr](http://www.hermelles.fr)

#REEHAB

Icones © the Noun Project