

CLIM-ECO<sup>2</sup>



UNIVERSITÉ  
CÔTE D'AZUR



ECOSEAS

ECOLOGY AND CONSERVATION  
SCIENCE FOR SUSTAINABLE SEAS



# ATLAS DE DISTRIBUTION SPATIALE ACTUELLE ET FUTURE DES PRINCIPALES ESPÈCES MARINES EXPLOITÉES EN MÉDITERRANÉE

Projet CLIM-ECO<sup>2</sup>

Alexandre Schickele, Emna Ben Lamine, Virginie Raybaud  
UMR 7035 ECOSEAS



PRINCE ALBERT II  
OF MONACO  
FOUNDATION





Cet atlas a été élaboré dans le cadre du projet CLIM-ECO<sup>2</sup> (Impact du CLIMat sur les pêcheries méditerranéennes : évaluation ECOlogique et ECONomique), financé par la Fondation Prince Albert II de Monaco.

Il regroupe la distribution géographique actuelle (1990-2017) et future (2090-2099) des principales espèces exploitées en Méditerranée :

- 7 espèces de petits poissons pélagiques (*Engraulis encrasicolus*, *Sardina pilchardus*, *Sardinella aurita*, *Sprattus sprattus*, *Boops boops*, *Trachurus trachurus*, *Trachurus mediterraneus*),
- 8 espèces benthiques ou démersales à forte valeur économique (*Merluccius merluccius*, *Mullus surmuletus*, *Mullus barbatus*, *Lophius piscatorius*, *Solea solea*, *Pagellus erythrinus*, *Dicentrarchus labrax* et *Sparus aurata*)
- 5 espèces non-indigènes qui pourraient devenir de nouvelles espèces cibles pour les pêcheurs ou, au contraire, dont la présence pourraient être néfaste pour les pêcheries (*Siganus rivulatus*, *Siganus luridus*, *Fistularia commersonii*, *Pterois miles*, *Lagocephalus sceleratus*)



A background image of a harbor filled with numerous small, colorful fishing boats. The boats are mostly white with blue and yellow accents. The water is calm, and the sky is overcast. The harbor is surrounded by a low-lying shoreline with some buildings and trees.

### Acronymes utilisés :

**SST**      **Sea Surface Temperature**  
**SBT**      **Sea Bottom Temperature**

Pour plus de détails sur la méthodologie utilisée et les autres scénarios RCP, se référer aux articles suivants :

- Schickele, A., Leroy, B., Beaugrand, G., Goberville, E., Hattab, T., Francour, P., Raybaud, V. 2020. Modelling European small pelagic fish distribution: Methodological insights. *Ecological Modelling*, 416, 108902. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304380019304107>
- Schickele, A., Goberville, E., Leroy, B., Beaugrand, G., Hattab, T., Francour, P., Raybaud, V. 2020. European small pelagic fish distribution under global change scenarios. *Fish and Fisheries*, in press <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/faf.12515>

# *Engraulis encrasicolus*

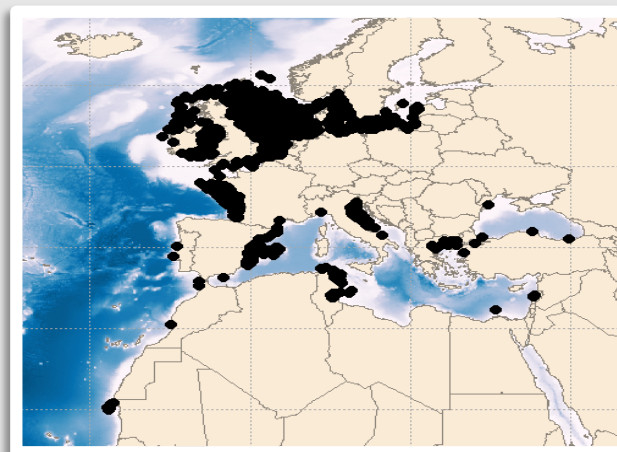
■ ■ Anchois européen

🇬🇧 European anchovy

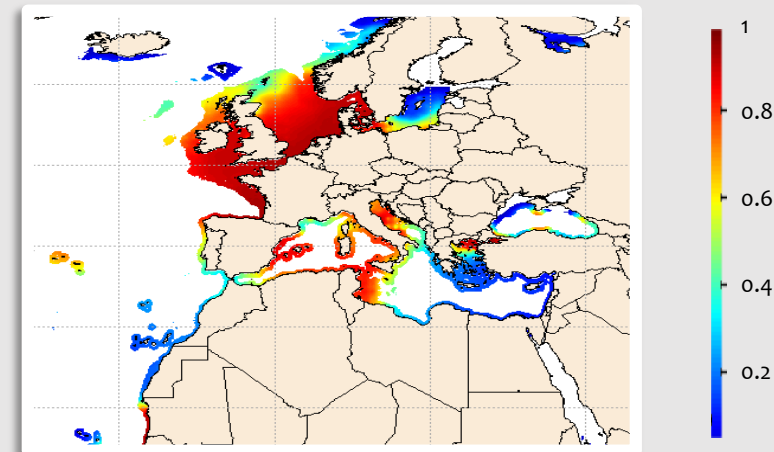
- Nombre de données de présence : 13 869
- Paramètres environnementaux utilisés : SST moyenne, SST variance, Salinité
- Boyce index : 0,88

## PERIODE ACTUELLE

Distribution observée

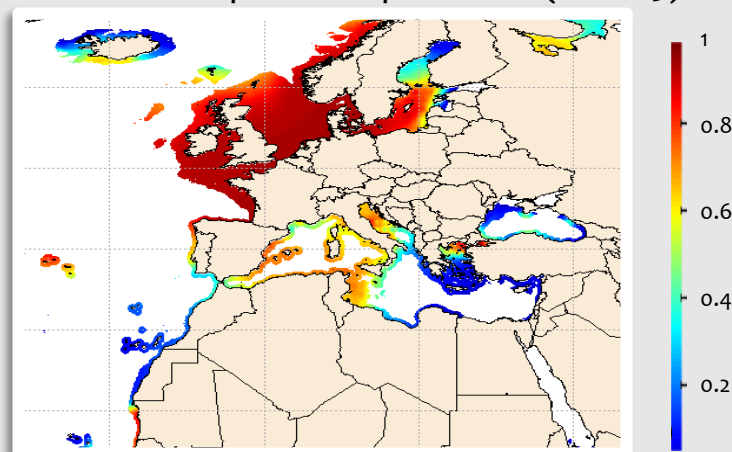


Modélisation de la probabilité de présence

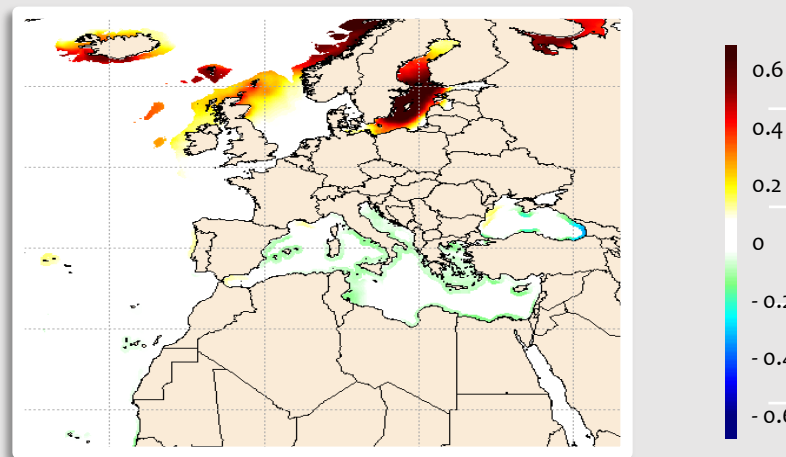


## PROJECTIONS FUTURES (SCENARIO RCP8.5)

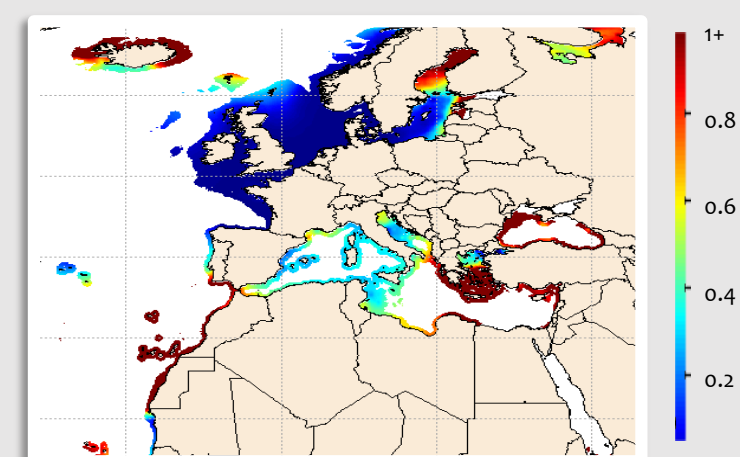
Probabilité de présence pour 2100 (RCP8.5)



Evolution relative par rapport à la période actuelle



Coefficient de variation indiquant les incertitudes





# *Sardina pilchardus*

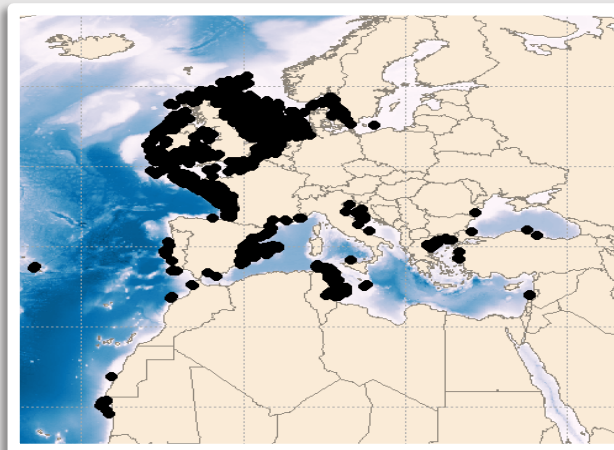
■ Sardine européenne

■ European pilchard

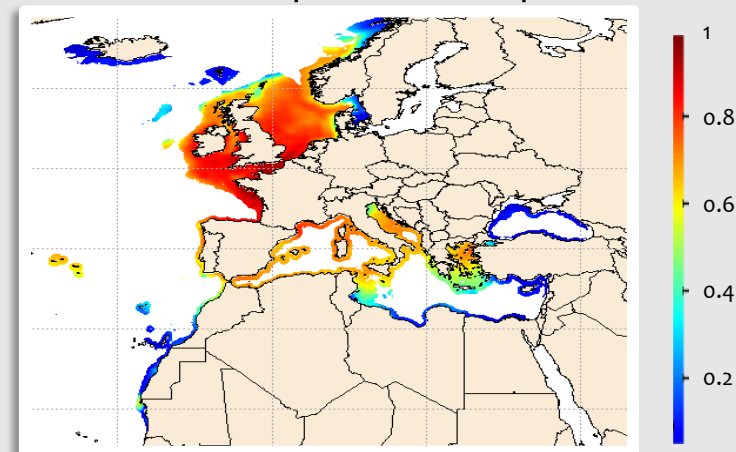
- Nombre de données de présence : 11 888
- Paramètres environnementaux utilisés : SST moyenne, SST range, Salinité
- Boyce index : 0,75

## PERIODE ACTUELLE

Distribution observée

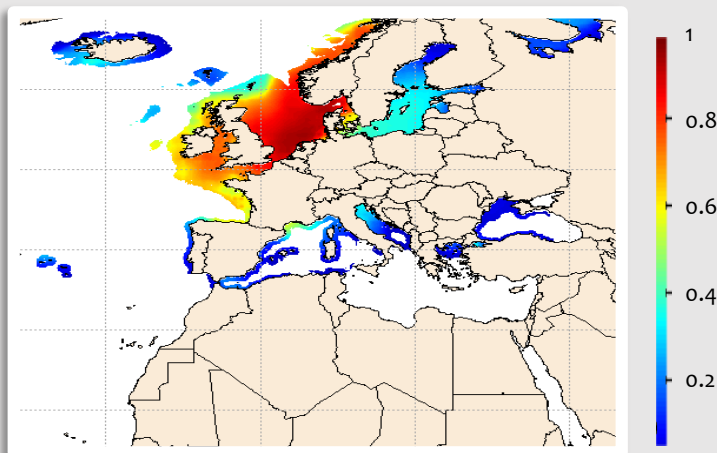


Modélisation de la probabilité de présence

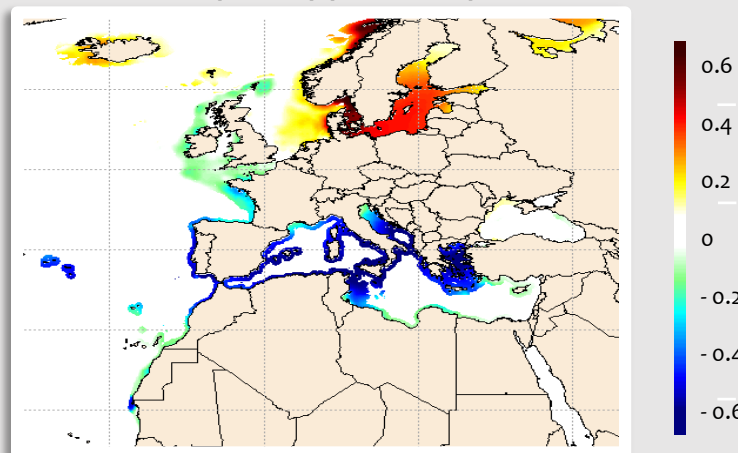


## PROJECTIONS FUTURES (SCENARIO RCP8.5)

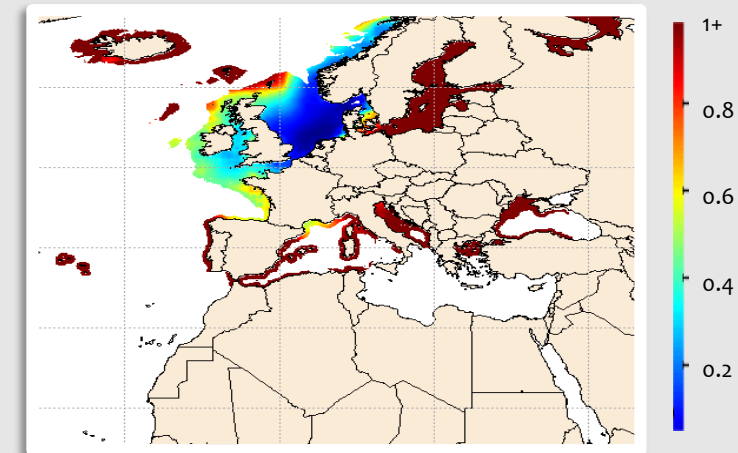
Probabilité de présence pour 2100 (RCP8.5)



Evolution relative par rapport à la période actuelle



Coefficient de variation indiquant les incertitudes



# *Sardinella aurita*

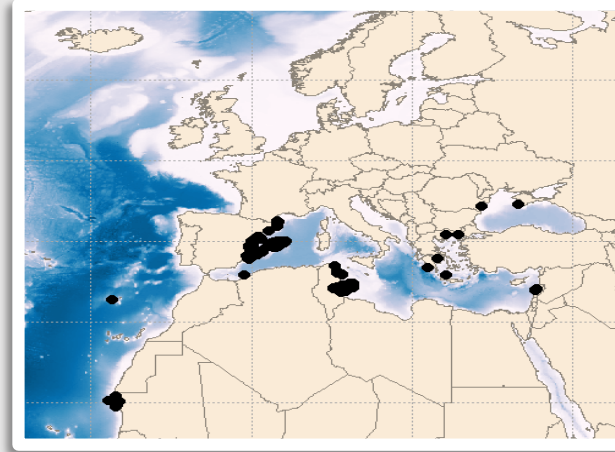
🇫🇷 Sardinelle ronde

🇬🇧 Round sardinella

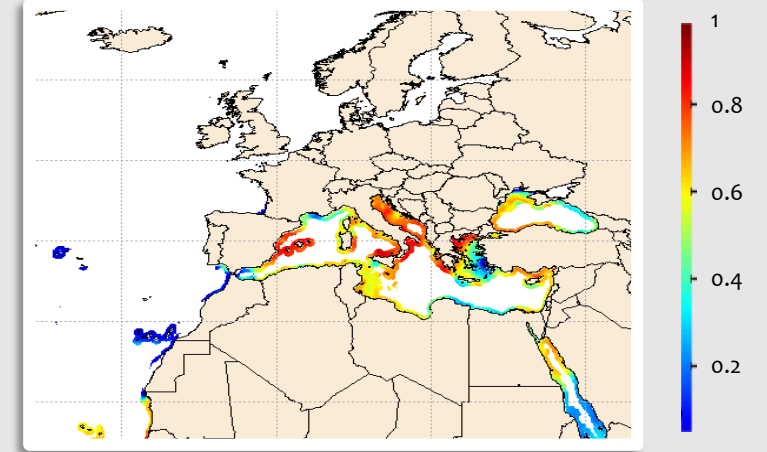
- Nombre de données de présence : 20 201
- Paramètres environnementaux utilisés : SST moyenne, SST range, Production primaire
- Boyce index : 0,88

## PERIODE ACTUELLE

Distribution observée

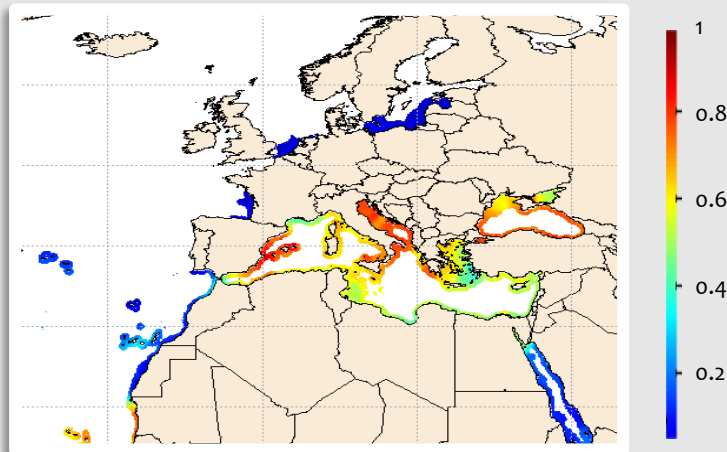


Modélisation de la probabilité de présence

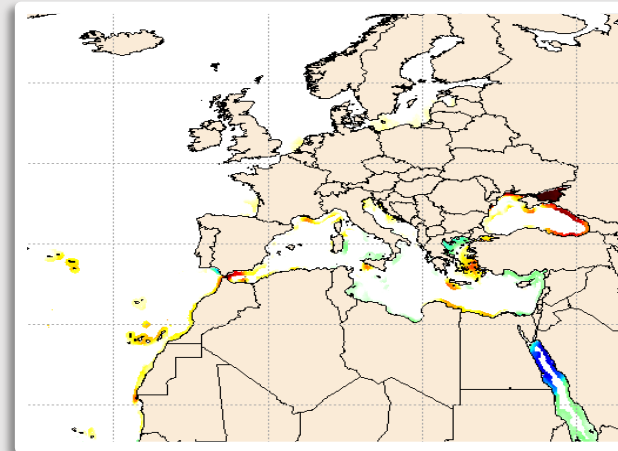


## PROJECTIONS FUTURES (SCENARIO RCP8.5)

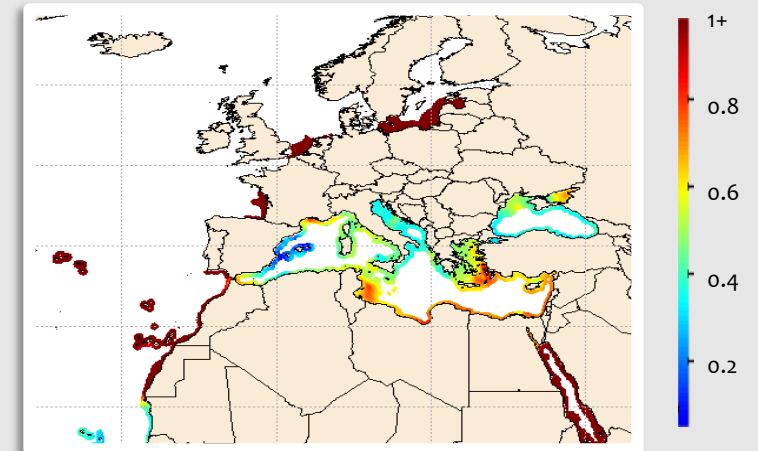
Probabilité de présence pour 2100 (RCP8.5)



Evolution relative par rapport à la période actuelle



Coefficient de variation indiquant les incertitudes



# *Sprattus sprattus*

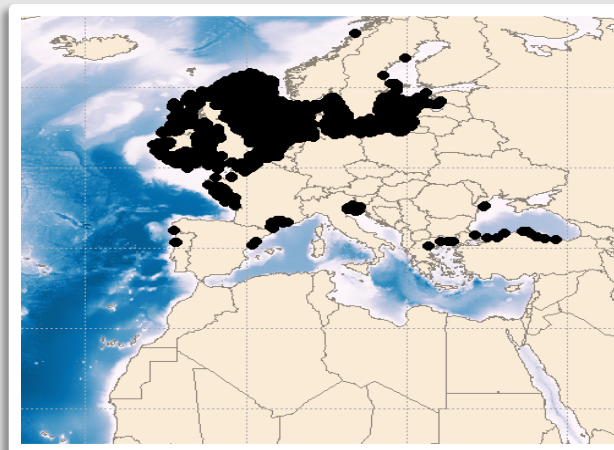
🇫🇷 Sprat européen

🇬🇧 European sprat

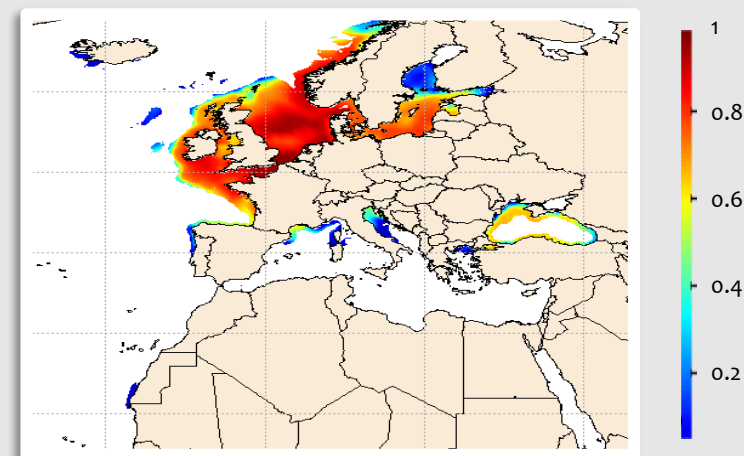
- Nombre de données de présence : 235 062
- Paramètres environnementaux utilisés : SST moyenne, SST range, Production primaire
- Boyce index : 0,92

## PERIODE ACTUELLE

Distribution observée

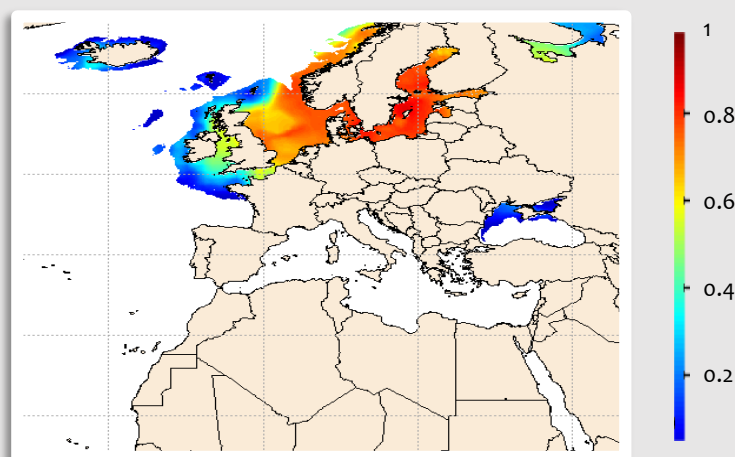


Modélisation de la probabilité de présence

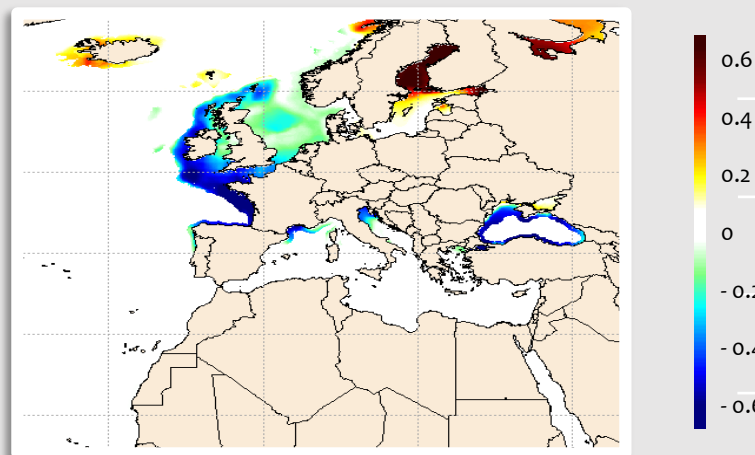


## PROJECTIONS FUTURES (SCENARIO RCP8.5)

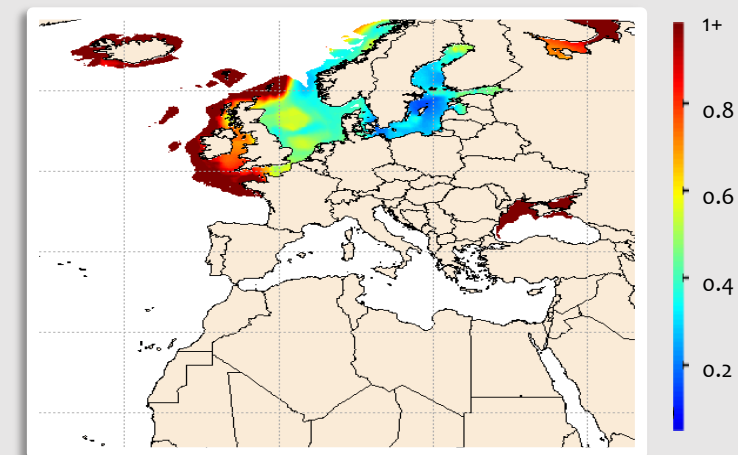
Probabilité de présence pour 2100 (RCP8.5)



Evolution relative par rapport à la période actuelle



Coefficient de variation indiquant les incertitudes



# Boops boops

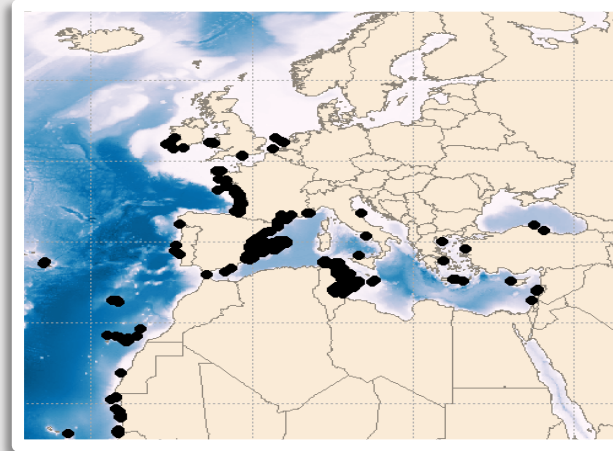
🇫🇷 Bogue

🇬🇧 Bogue

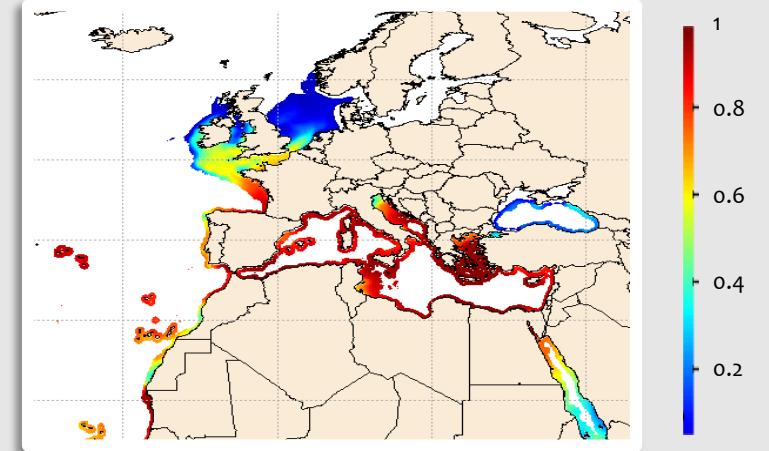
- Nombre de données de présence : 6 949
- Paramètres environnementaux utilisés : SST moyenne, SST range
- Boyce index : 0,65

## PERIODE ACTUELLE

Distribution observée

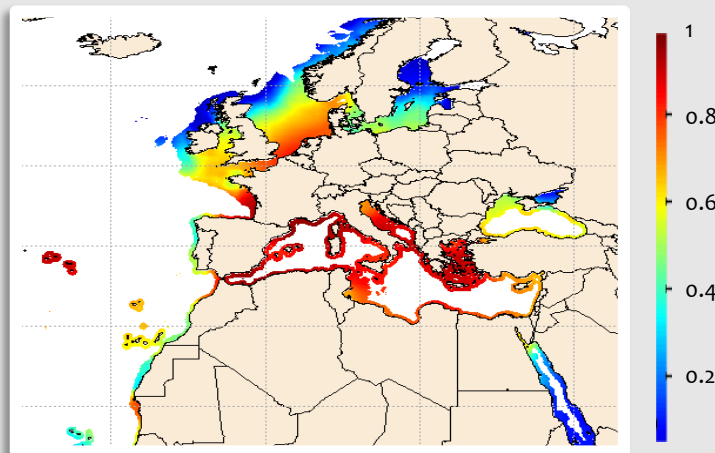


Modélisation de la probabilité de présence

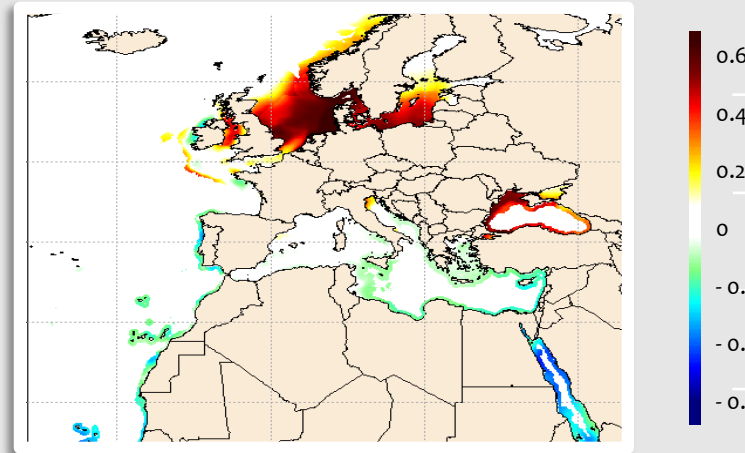


## PROJECTIONS FUTURES (SCENARIO RCP8.5)

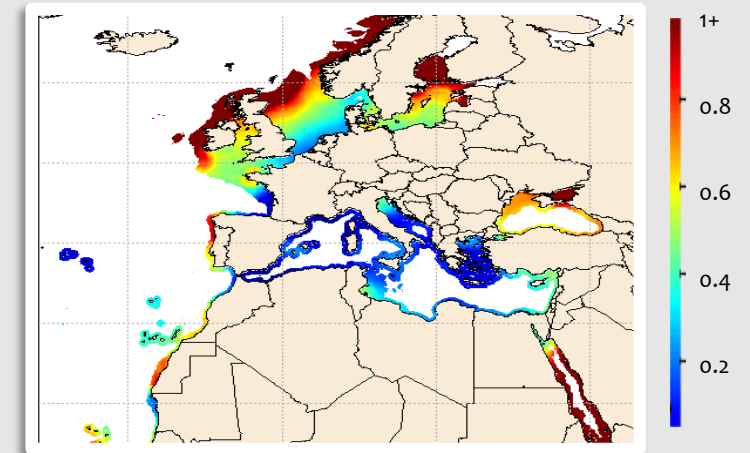
Probabilité de présence pour 2100 (RCP8.5)



Evolution relative par rapport à la période actuelle



Coefficient de variation indiquant les incertitudes





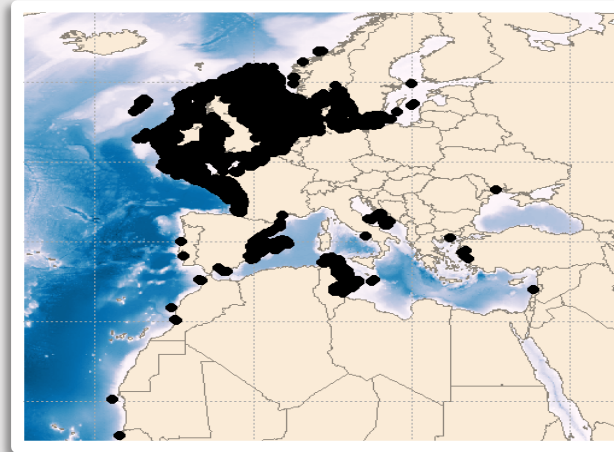
# *Trachurus trachurus*

🇫🇷 Chincharde atlantique  
🇬🇧 Atlantic horse mackerel

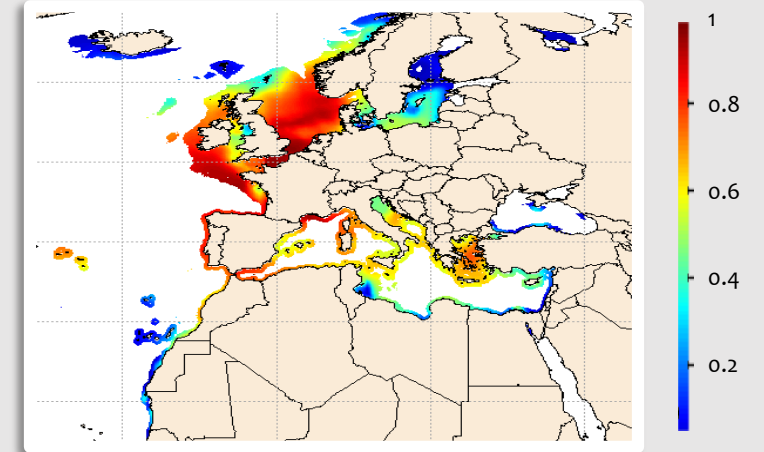
- Nombre de données de présence : 113 716
- Paramètres environnementaux utilisés : SST moyenne, SST variance, Production primaire
- Boyce index : 0,95

## PERIODE ACTUELLE

Distribution observée

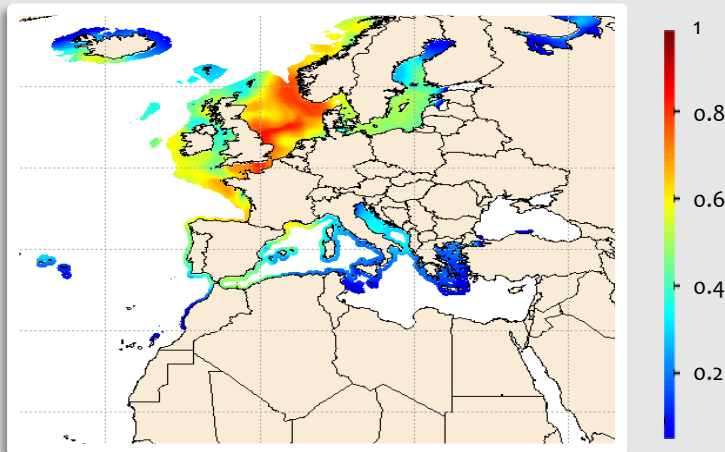


Modélisation de la probabilité de présence

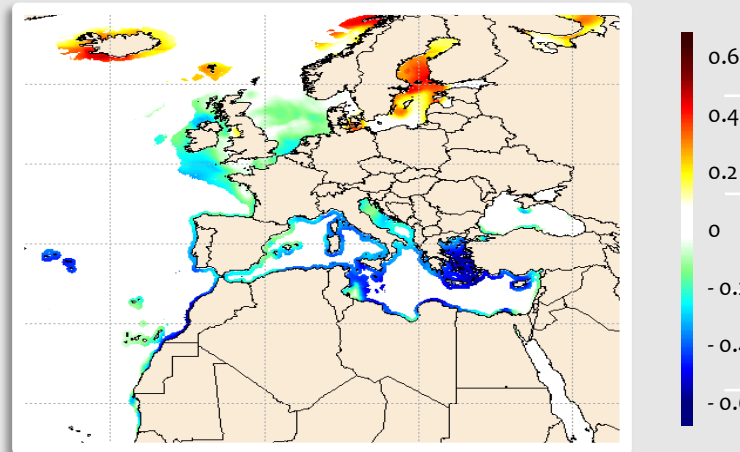


## PROJECTIONS FUTURES (SCENARIO RCP8.5)

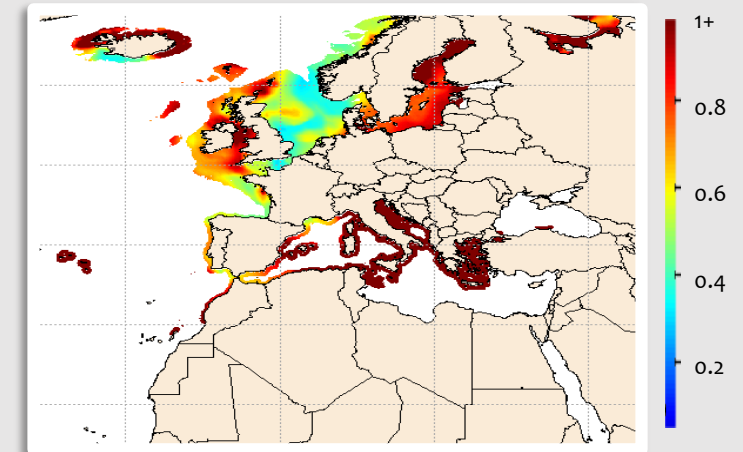
Probabilité de présence pour 2100 (RCP8.5)



Evolution relative par rapport à la période actuelle



Coefficient de variation indiquant les incertitudes



# *Trachurus mediterraneus*

■ ■ Chinchard méditerranéen

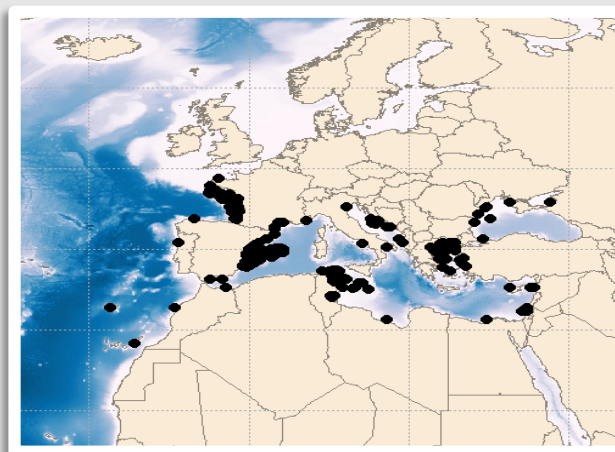
🇬🇧 Mediterranean

horsemackerel

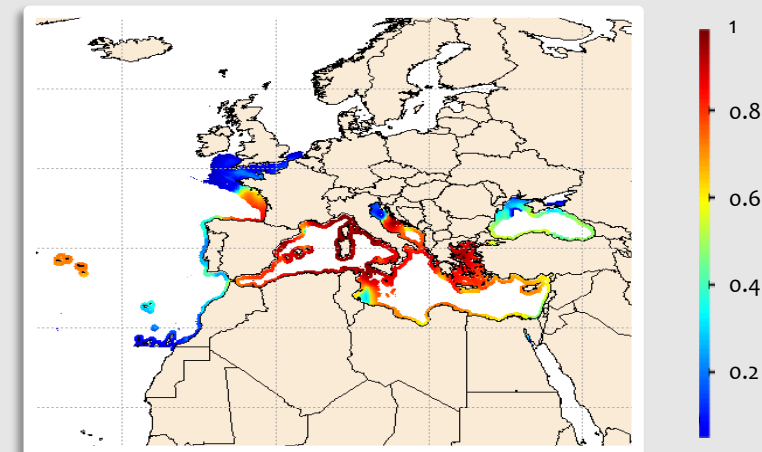
- Nombre de données de présence : 2 358
- Paramètres environnementaux utilisés : SST moyenne, SST variance, Production primaire
- Boyce index : 0,71

## PERIODE ACTUELLE

Distribution observée

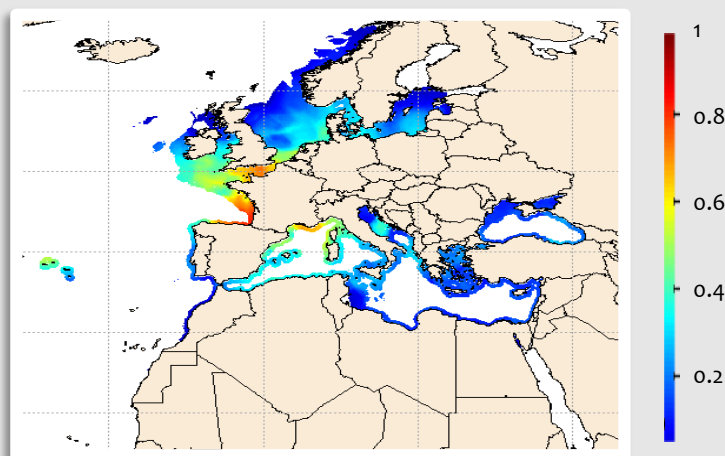


Modélisation de la probabilité de présence

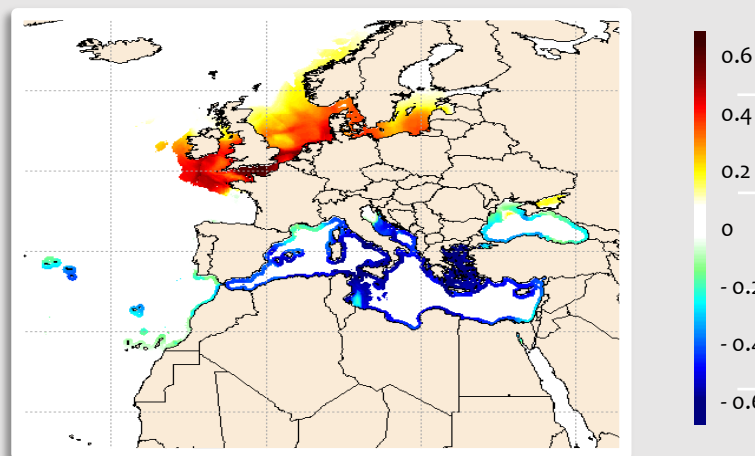


## PROJECTIONS FUTURES (SCENARIO RCP8.5)

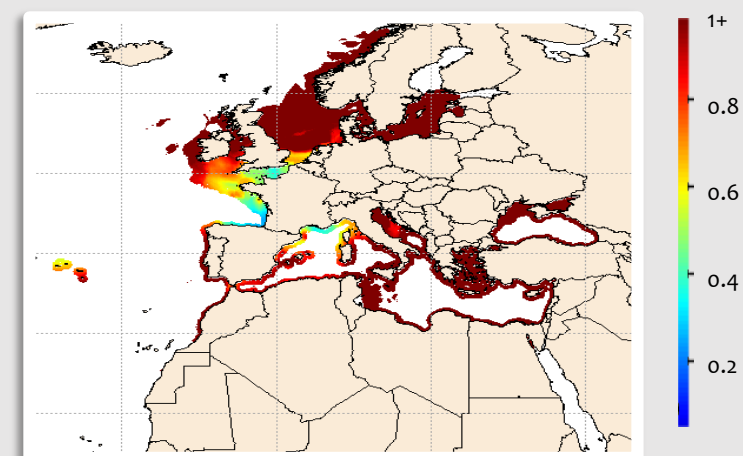
Probabilité de présence pour 2100 (RCP8.5)



Evolution relative par rapport à la période actuelle



Coefficient de variation indiquant les incertitudes





# *Merluccius merluccius*

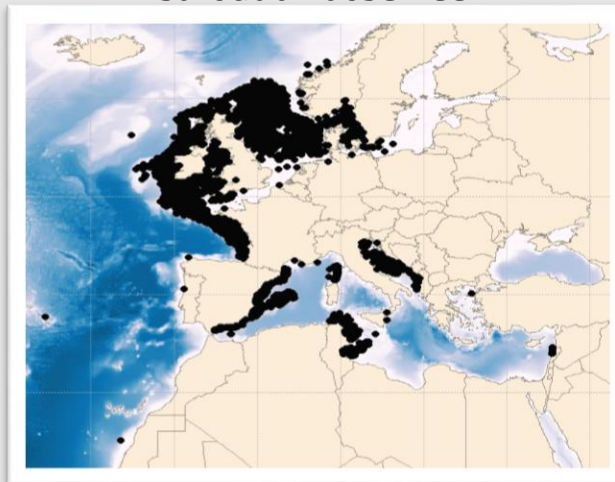
🇫🇷 Merlu

🇬🇧 European hake

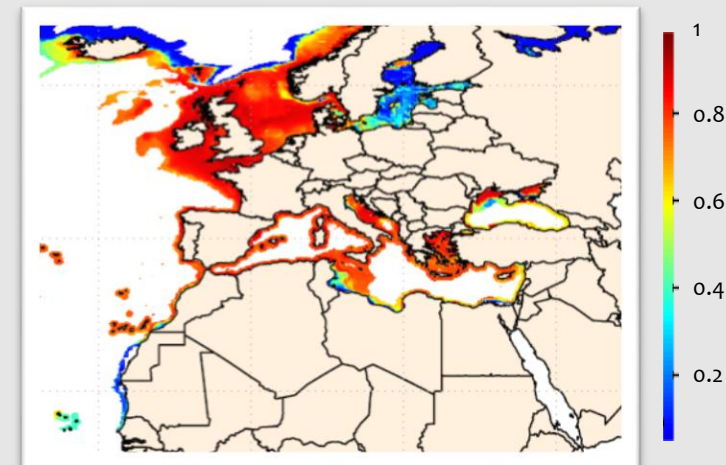
- Nombre de données de présence : 12423
- Paramètres environnementaux utilisés : SBT moyenne, SBT range, Production primaire
- Boyce index : 0,835

## PERIODE ACTUELLE

Distribution observée

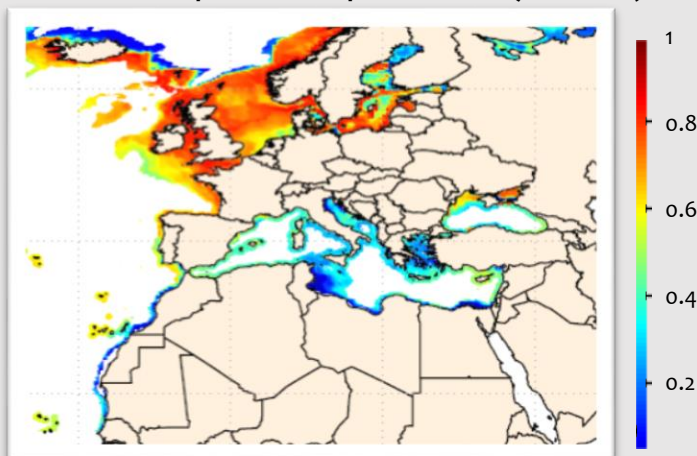


Modélisation de la probabilité de présence

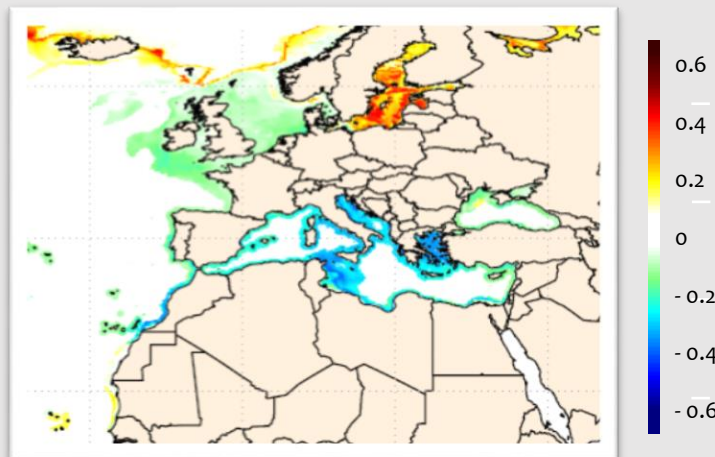


## PROJECTIONS FUTURES (SCENARIO RCP8.5)

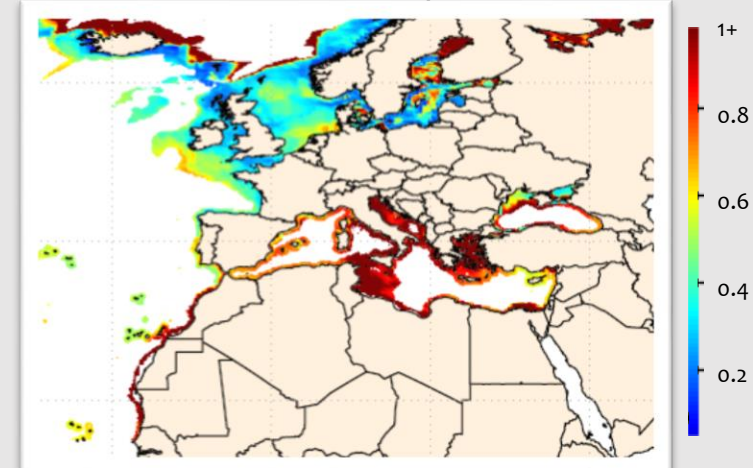
Probabilité de présence pour 2100 (RCP8.5)



Evolution relative par rapport à la période actuelle



Coefficient de variation indiquant les incertitudes



# *Mullus surmuletus*

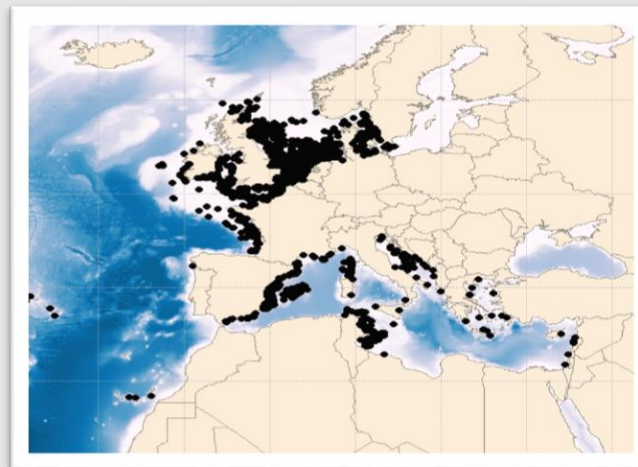
■ Rouget de roche

■ Surmullet

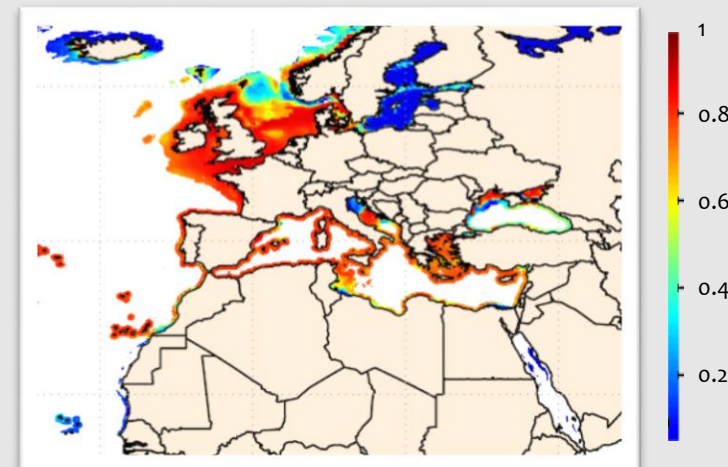
- Nombre de données de présence : 7672
- Paramètres environnementaux utilisés : SBT moyenne, SBT range, Production primaire
- Boyce index : 0,868

## PERIODE ACTUELLE

Distribution observée

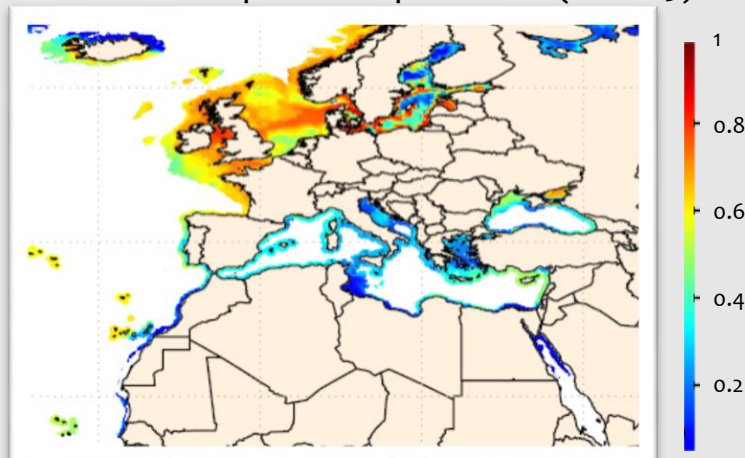


Modélisation de la probabilité de présence

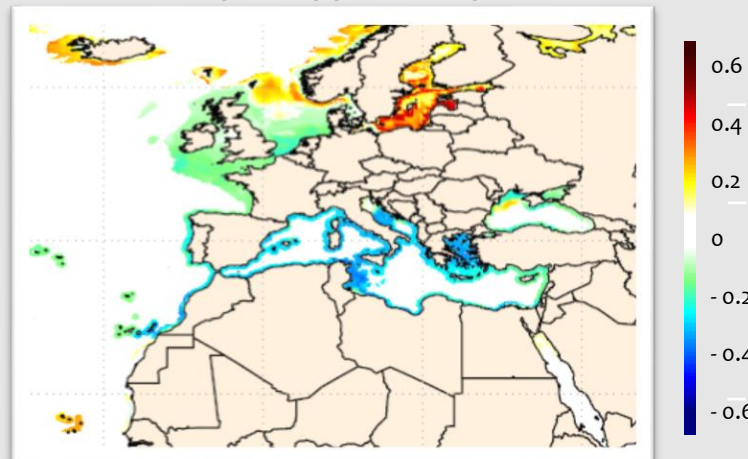


## PROJECTIONS FUTURES (SCENARIO RCP8.5)

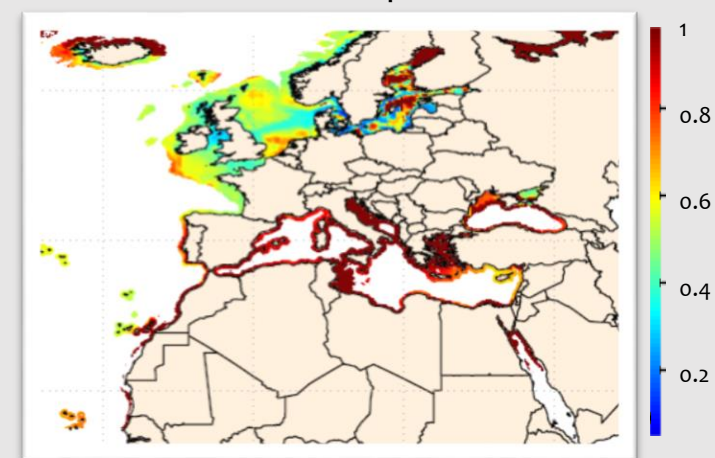
Probabilité de présence pour 2100 (RCP8.5)



Evolution relative par rapport à la période actuelle



Coefficient de variation indiquant les incertitudes





# *Mullus barbatus*

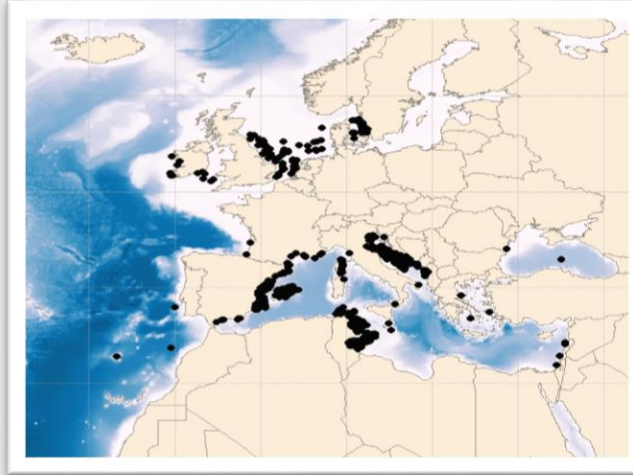
🇫🇷 Rouget de vase

🇬🇧 Red mullet

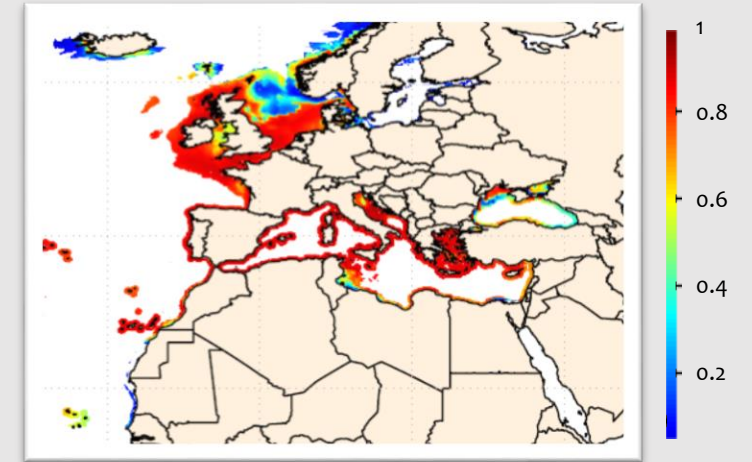
- Nombre de données de présence : 2627
- Paramètres environnementaux utilisés : SBT moyenne, SBT range, Production primaire
- Boyce index : 0,856

## PERIODE ACTUELLE

Distribution observée

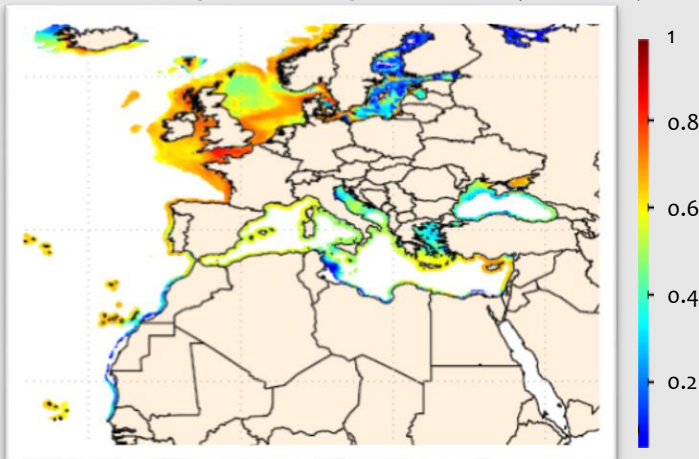


Modélisation de la probabilité de présence

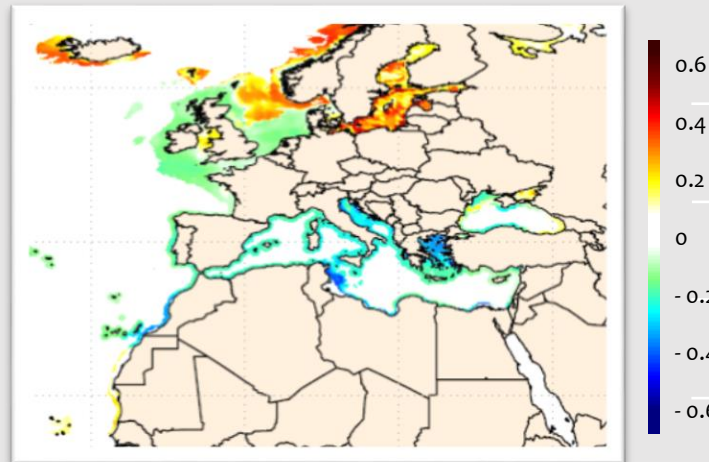


## PROJECTIONS FUTURES (SCENARIO RCP8.5)

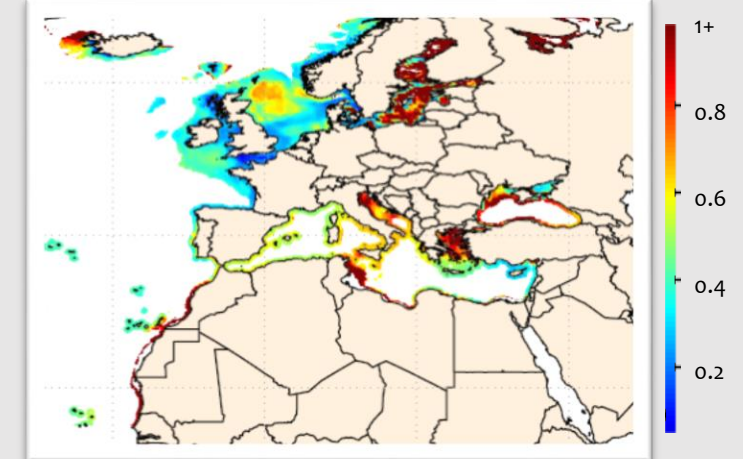
Probabilité de présence pour 2100 (RCP8.5)



Evolution relative par rapport à la période actuelle



Coefficient de variation indiquant les incertitudes



# *Lophius spp.*

*L. piscatorius* + *L. budegassa*

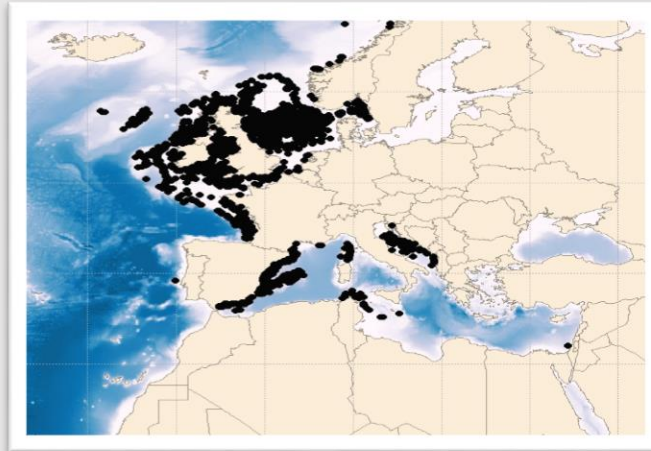
■ Baudroie

🇬🇧 Anglerfish

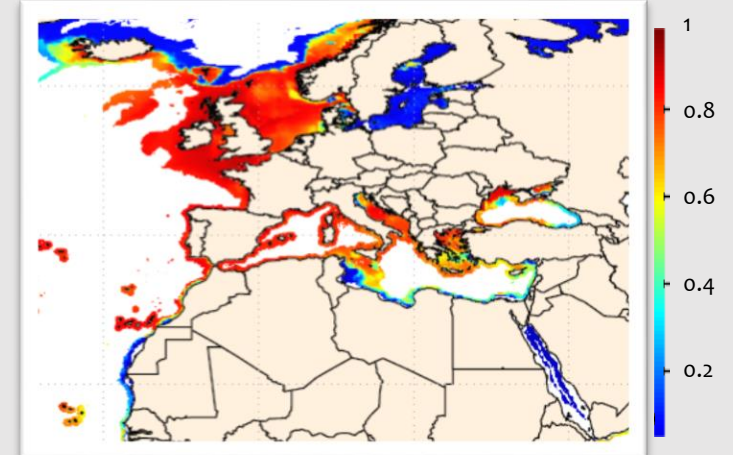
- Nombre de données de présence : 11859
- Paramètres environnementaux utilisés : SBT moyenne, SBT range, Production primaire
- Boyce index : 0,816

## PERIODE ACTUELLE

Distribution observée

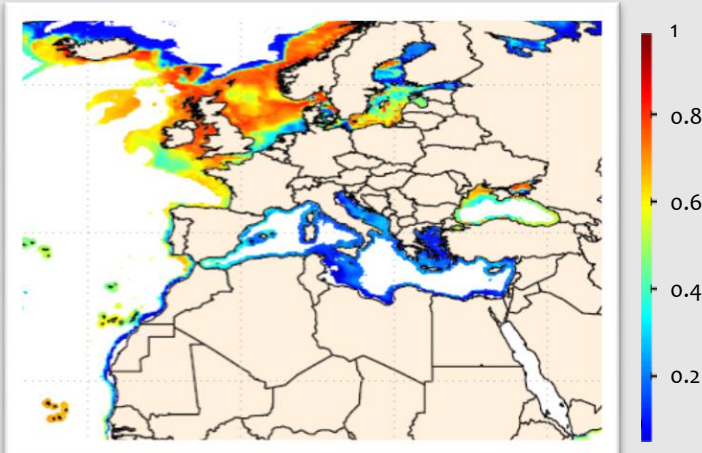


Modélisation de la probabilité de présence

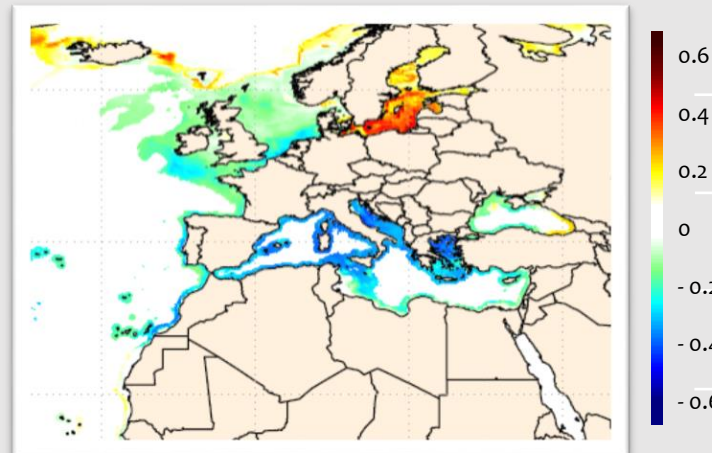


## PROJECTIONS FUTURES (SCENARIO RCP8.5)

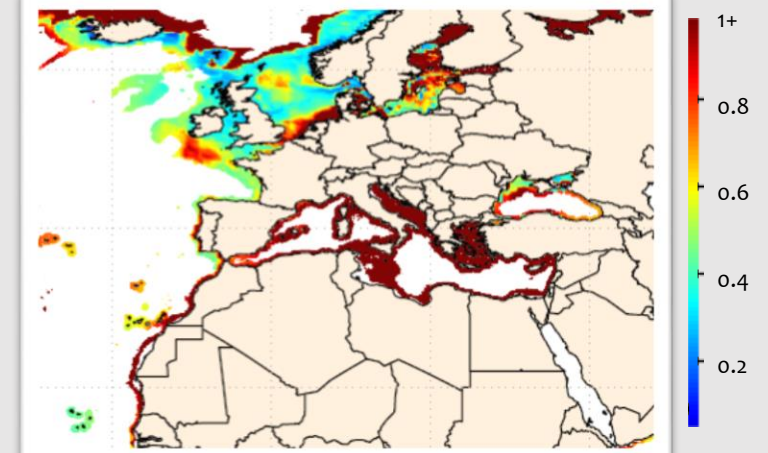
Probabilité de présence pour 2100 (RCP8.5)



Evolution relative par rapport à la période actuelle



Coefficient de variation indiquant les incertitudes





# *Solea solea*

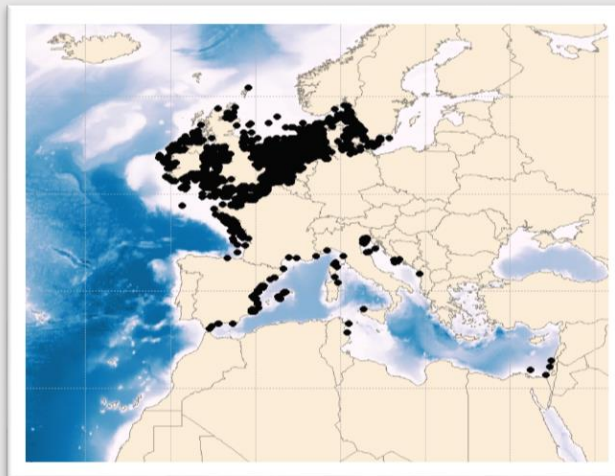
🇫🇷 Sole commune

🇬🇧 Common sole

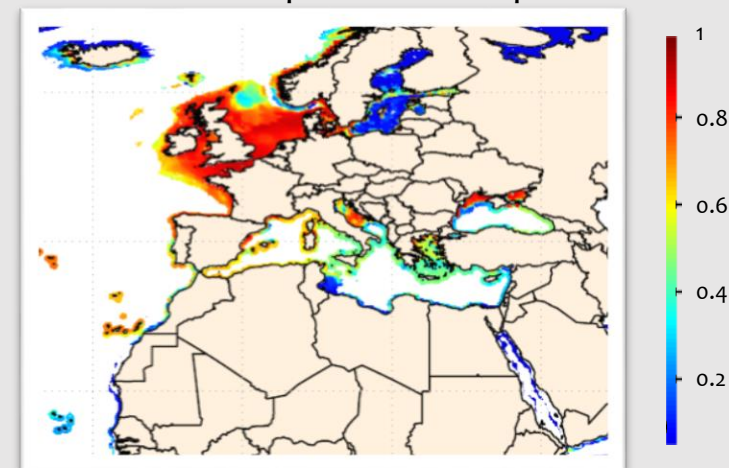
- Nombre de données de présence : 15827
- Paramètres environnementaux utilisés : SBT moyenne, SBT range, Production primaire
- Boyce index : 0,835

## PERIODE ACTUELLE

Distribution observée

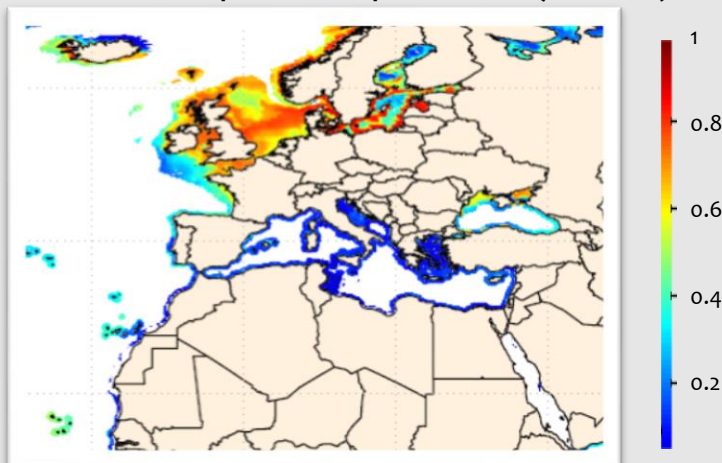


Modélisation de la probabilité de présence

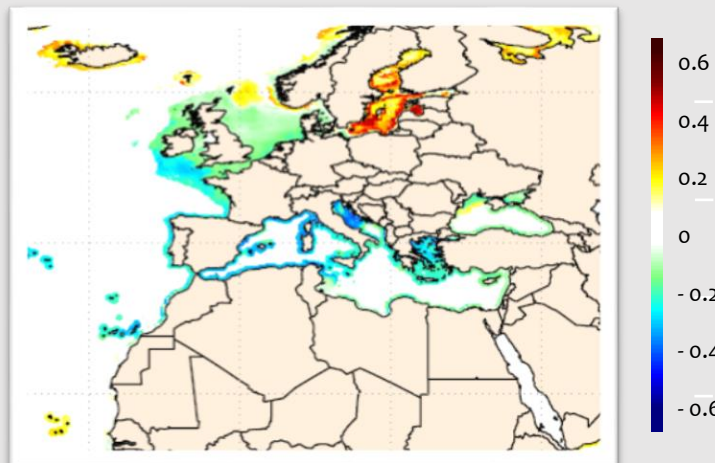


## PROJECTIONS FUTURES (SCENARIO RCP8.5)

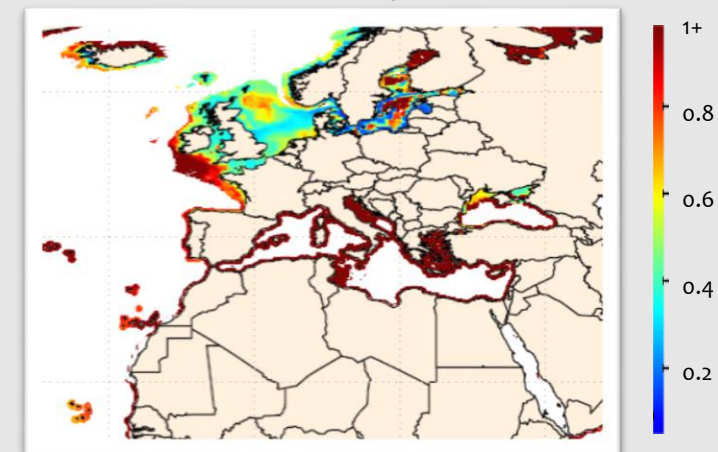
Probabilité de présence pour 2100 (RCP8.5)



Evolution relative par rapport à la période actuelle



Coefficient de variation indiquant les incertitudes



# Pagellus erythrinus

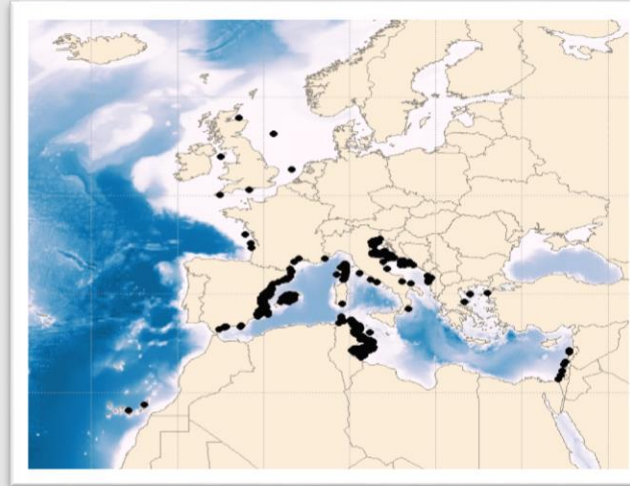
Pageot commun

Common pandora

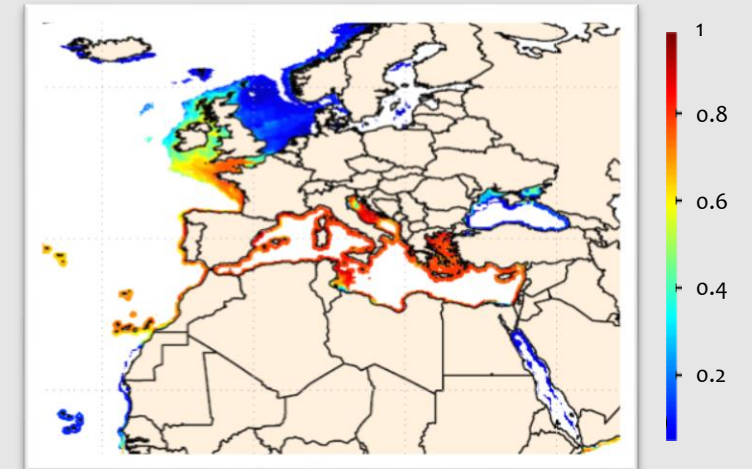
- Nombre de données de présence : 2229
- Paramètres environnementaux utilisés : SBT moyenne, SBT range, Production primaire
- Boyce index : 0,827

## PERIODE ACTUELLE

Distribution observée

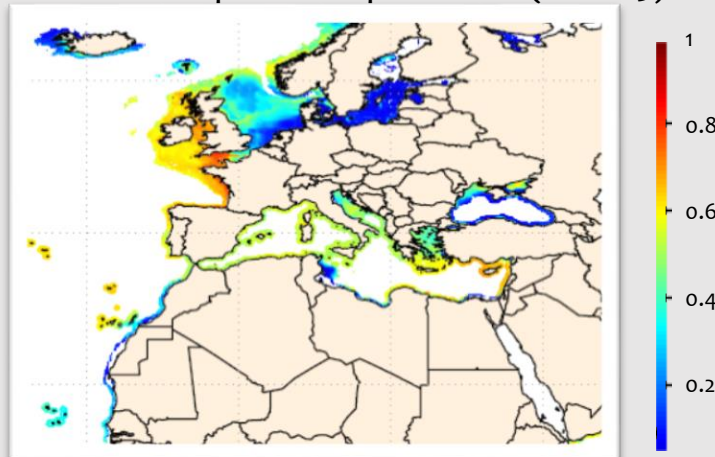


Modélisation de la probabilité de présence

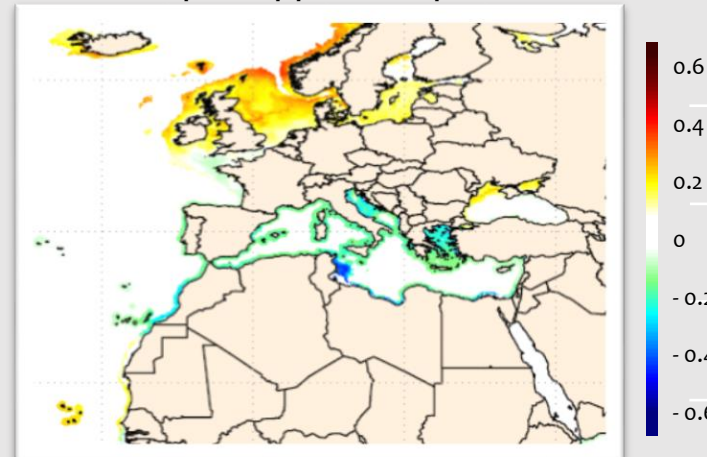


## PROJECTIONS FUTURES (SCENARIO RCP8.5)

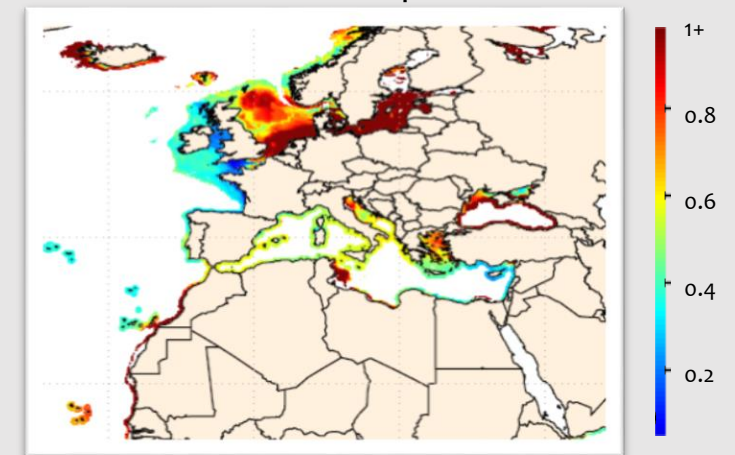
Probabilité de présence pour 2100 (RCP8.5)



Evolution relative par rapport à la période actuelle



Coefficient de variation indiquant les incertitudes





# *Dicentrarchus labrax*

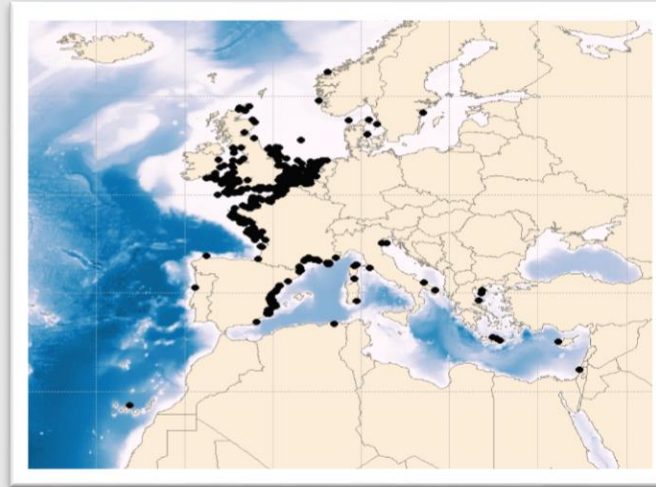
🇫🇷 Loup (ou bar)

🇬🇧 European seabass

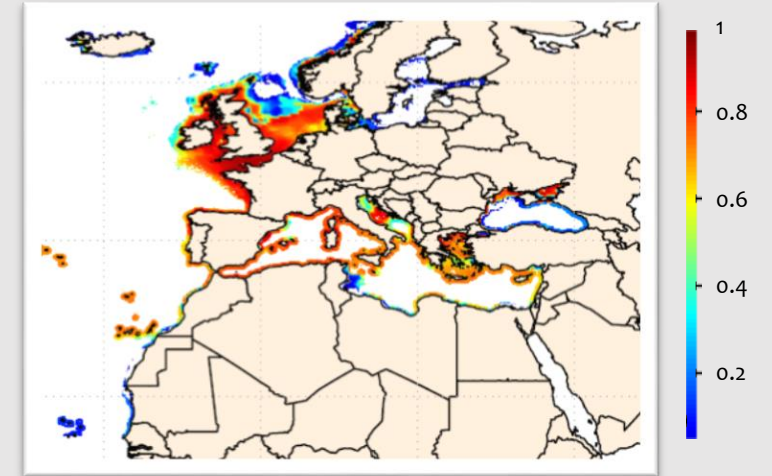
- Nombre de données de présence : 2541
- Paramètres environnementaux utilisés : SBT moyenne, SBT range, Production primaire
- Boyce index : 0,822

## PERIODE ACTUELLE

Distribution observée

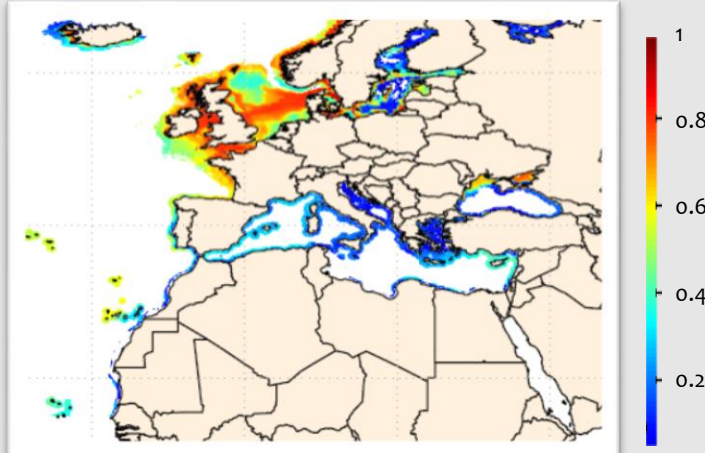


Modélisation de la probabilité de présence

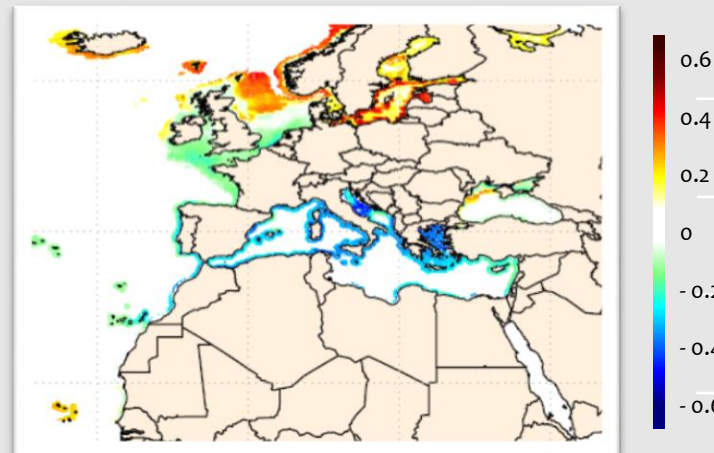


## PROJECTIONS FUTURES (SCENARIO RCP8.5)

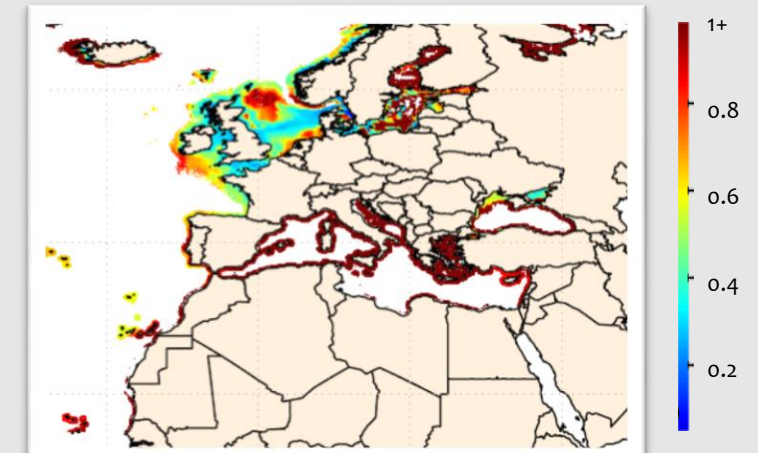
Probabilité de présence pour 2100 (RCP8.5)



Evolution relative par rapport à la période actuelle



Coefficient de variation indiquant les incertitudes



# *Sparus aurata*

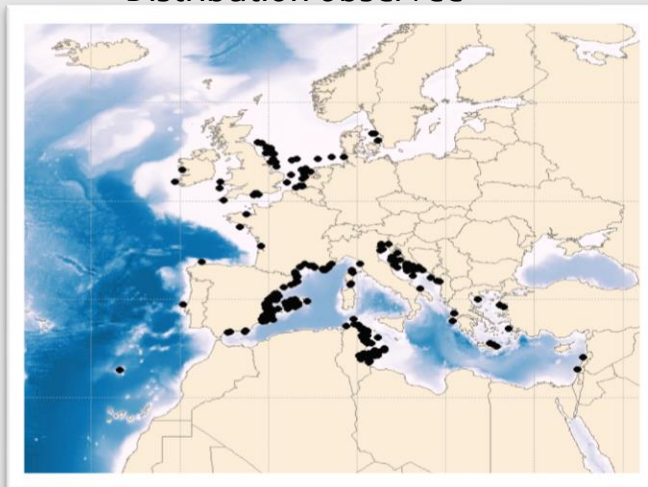
🇫🇷 Dorade royale

🇬🇧 Gilthead seabream

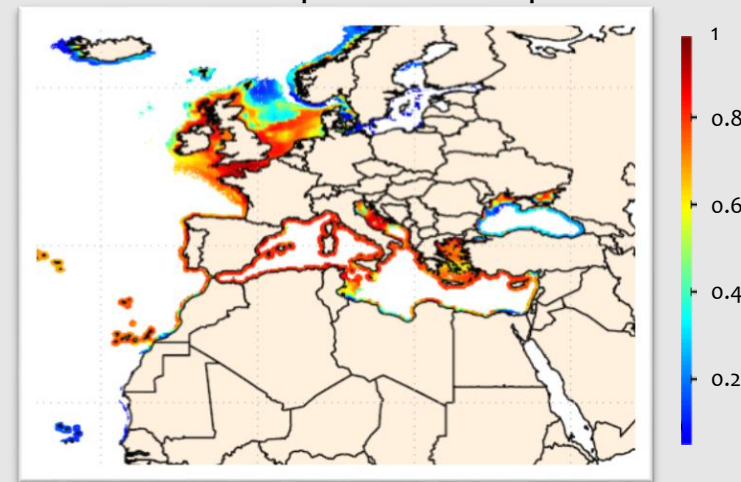
- Nombre de données de présence : 1212
- Paramètres environnementaux utilisés : SBT moyenne, SBT range, Production primaire
- Boyce index : 0,823

## PERIODE ACTUELLE

Distribution observée

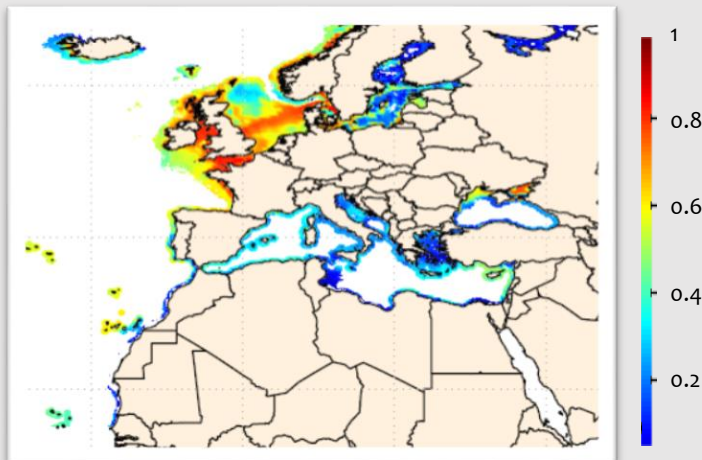


Modélisation de la probabilité de présence

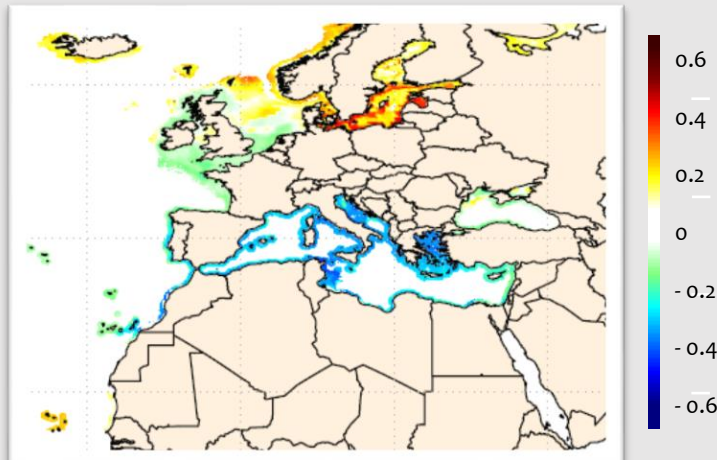


## PROJECTIONS FUTURES (SCENARIO RCP8.5)

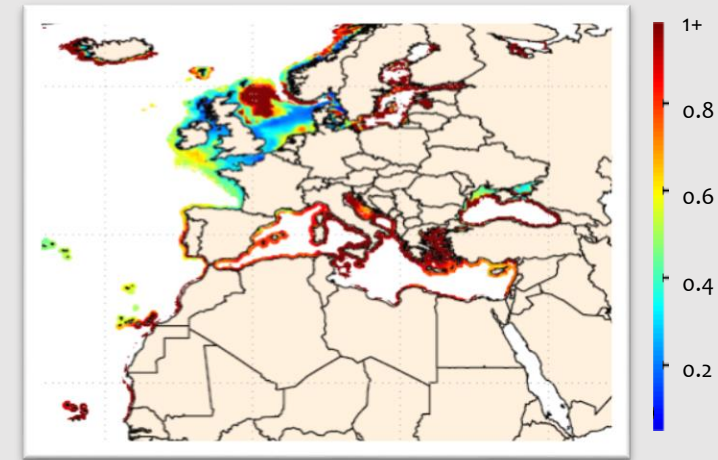
Probabilité de présence pour 2100 (RCP8.5)



Evolution relative par rapport à la période actuelle



Coefficient de variation indiquant les incertitudes





# *Siganus rivulatus*

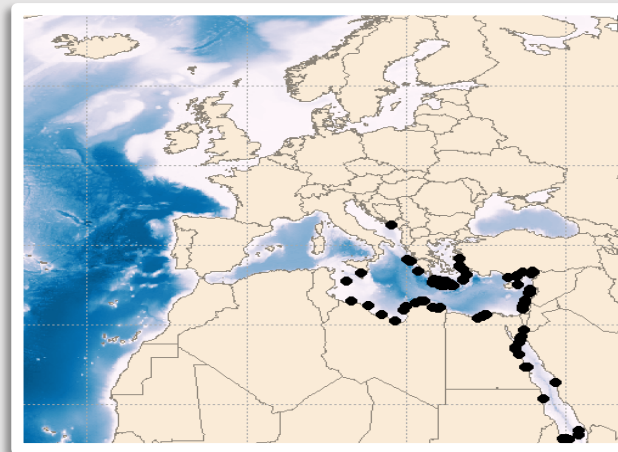
■ Poisson-lapin à ventre strié

■ Marbled spinefoot

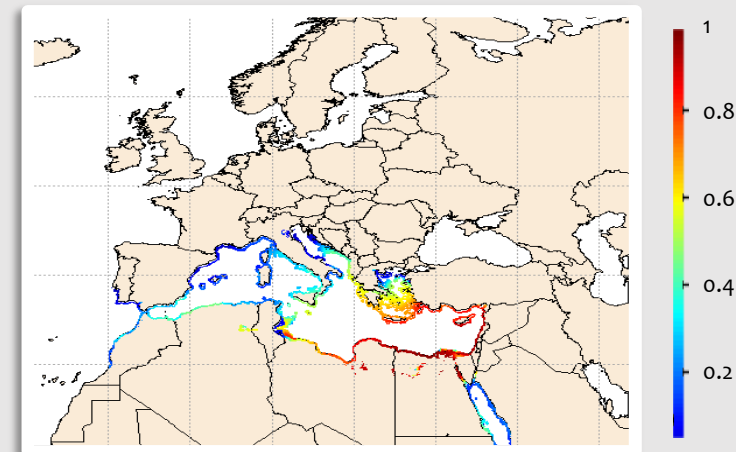
- Nombre de données de présence : 320
- Paramètres environnementaux utilisés : SBT moyenne, SBT range, Salinité
- Boyce index : 0,71

## PERIODE ACTUELLE

Distribution observée

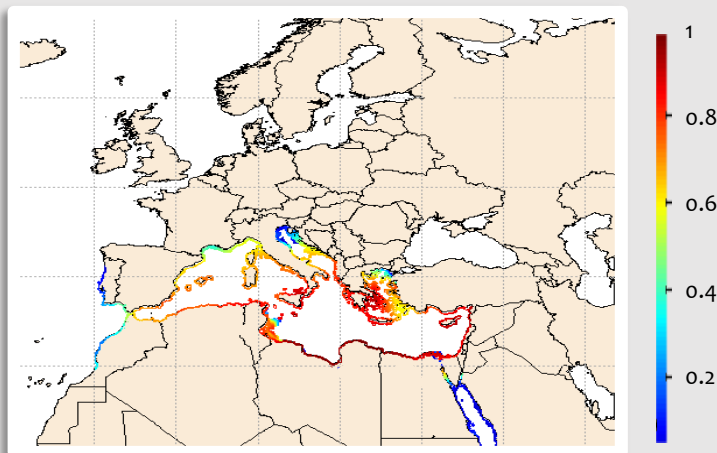


Modélisation de la probabilité de présence

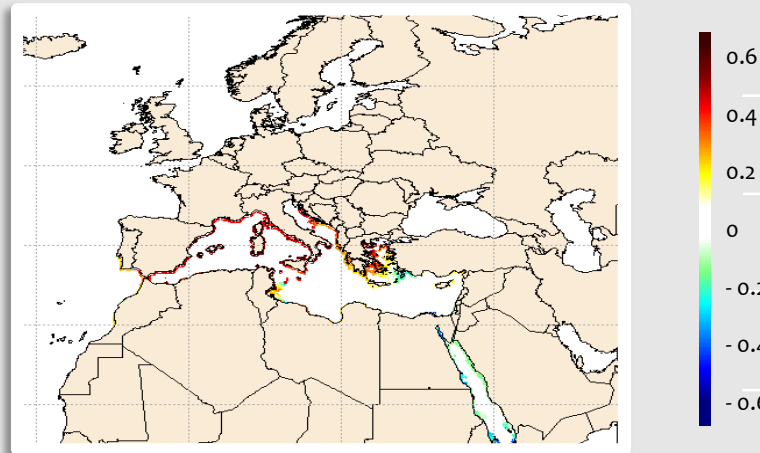


## PROJECTIONS FUTURES (SCENARIO RCP8.5)

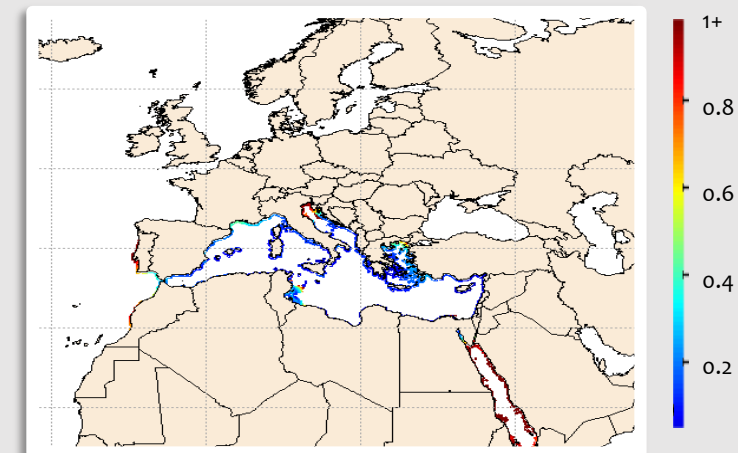
Probabilité de présence pour 2100 (RCP8.5)



Evolution relative par rapport à la période actuelle



Coefficient de variation indiquant les incertitudes



# *Siganus luridus*

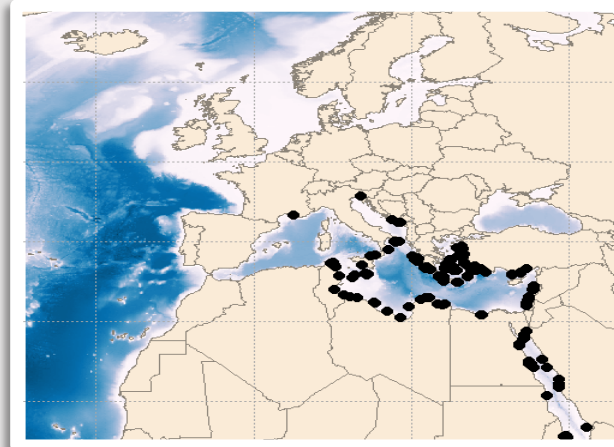
🇫🇷 Poisson-lapin à queue tronquée

🇬🇧 Dusky spinefoot

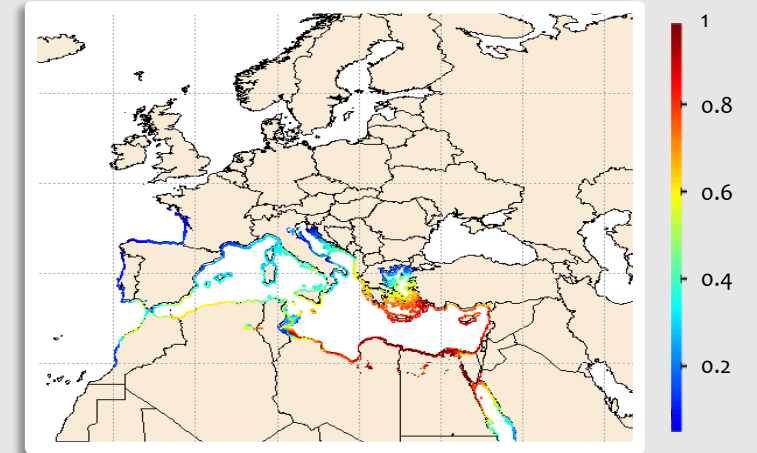
- Nombre de données de présence : 488
- Paramètres environnementaux utilisés : SBT moyenne, SBT range
- Boyce index : 0,80

## PERIODE ACTUELLE

Distribution observée

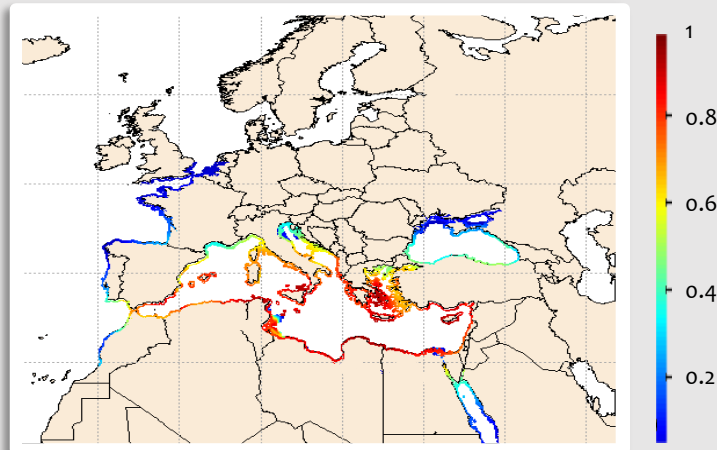


Modélisation de la probabilité de présence

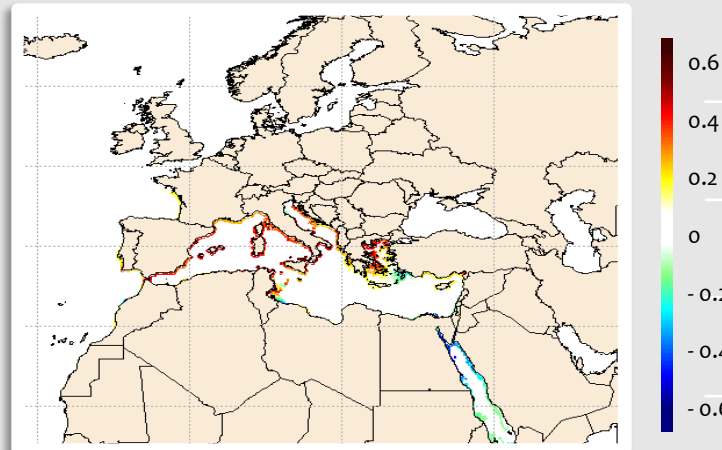


## PROJECTIONS FUTURES (SCENARIO RCP8.5)

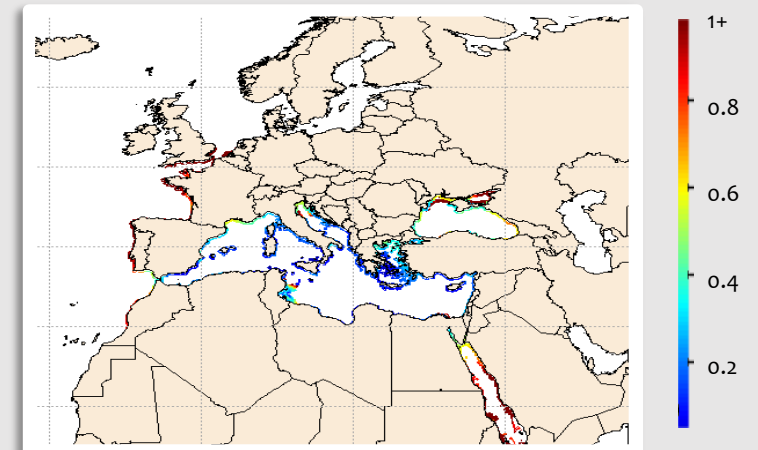
Probabilité de présence pour 2100 (RCP8.5)



Evolution relative par rapport à la période actuelle



Coefficient de variation indiquant les incertitudes





# *Fistularia commersonii*

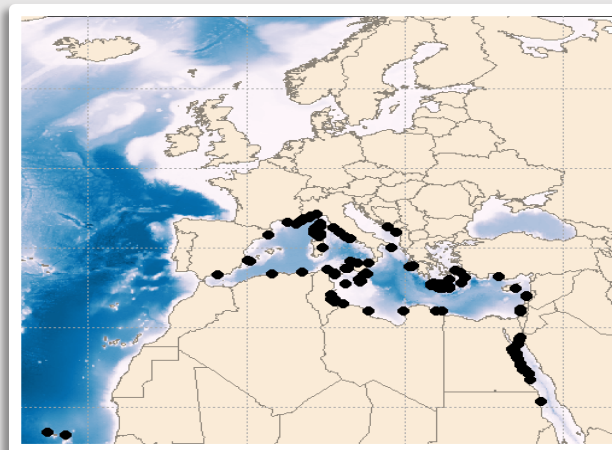
🇫🇷 Poisson flûte

🇬🇧 Bluespotted cornetfish

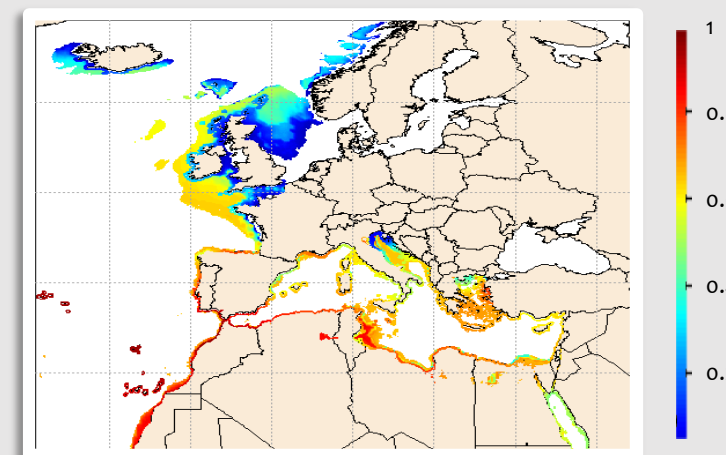
- Nombre de données de présence : 5 839
- Paramètres environnementaux utilisés : SBT moyenne, SBT variance, Salinité
- Boyce index : 0,77

## PERIODE ACTUELLE

Distribution observée

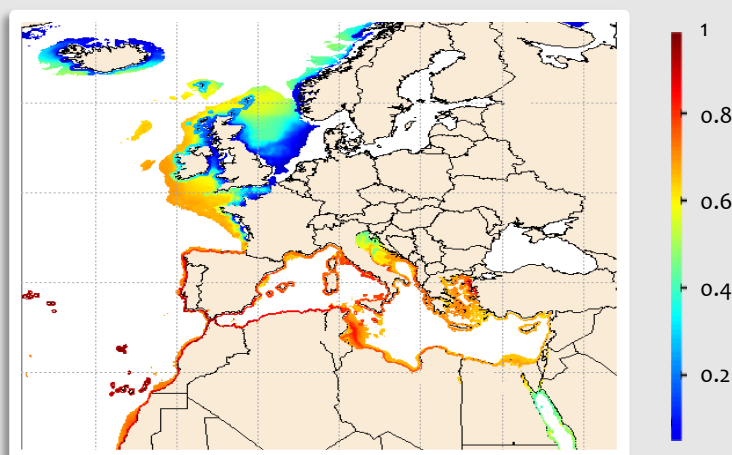


Modélisation de la probabilité de présence

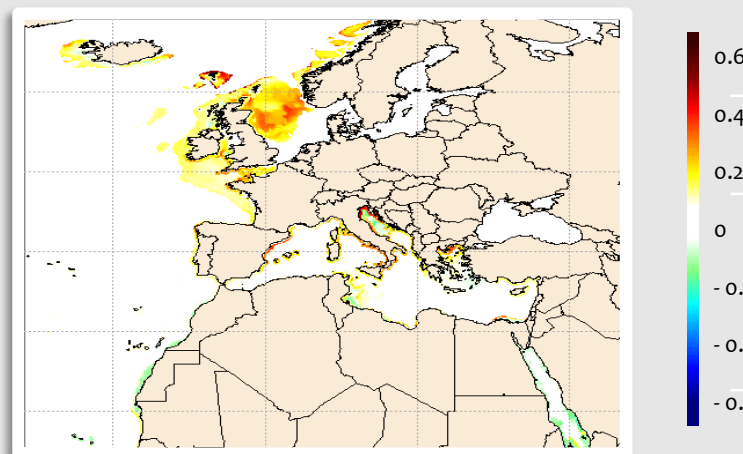


## PROJECTIONS FUTURES (SCENARIO RCP8.5)

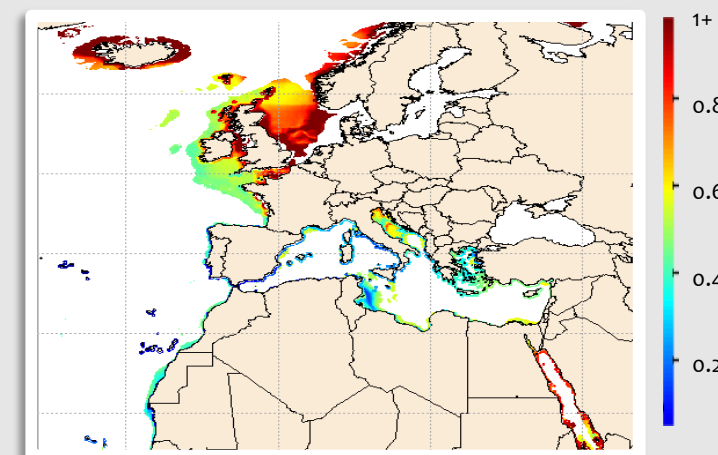
Probabilité de présence pour 2100 (RCP8.5)



Evolution relative par rapport à la période actuelle



Coefficient de variation indiquant les incertitudes



# *Pterois miles*

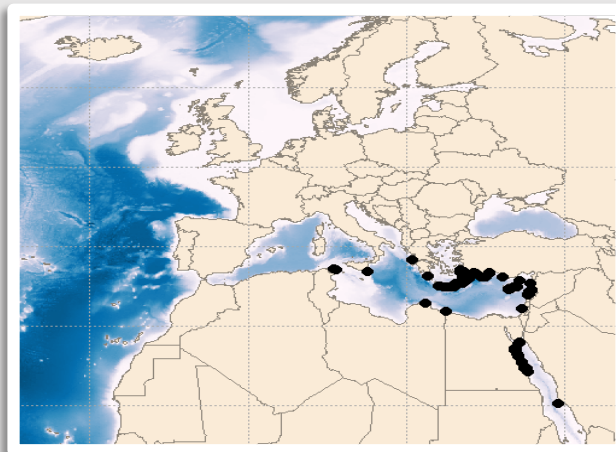
🇫🇷 Rascasse volante

🇬🇧 Common lionfish

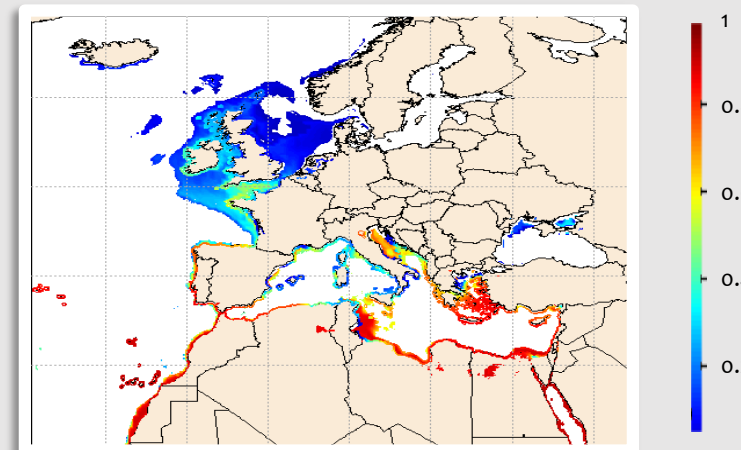
- Nombre de données de présence : 1 476
- Paramètres environnementaux utilisés : SBT moyenne, SBT range
- Boyce index : 0,74

## PERIODE ACTUELLE

Distribution observée

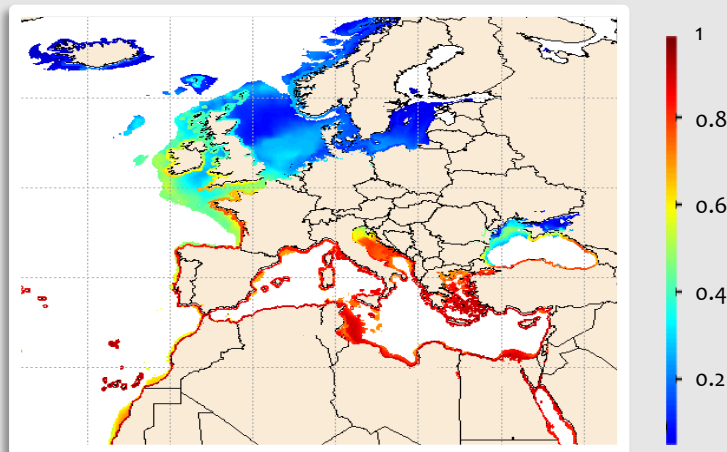


Modélisation de la probabilité de présence

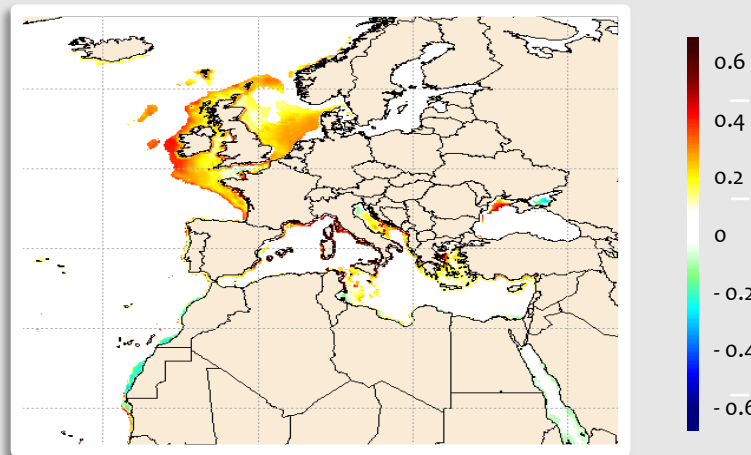


## PROJECTIONS FUTURES (SCENARIO RCP8.5)

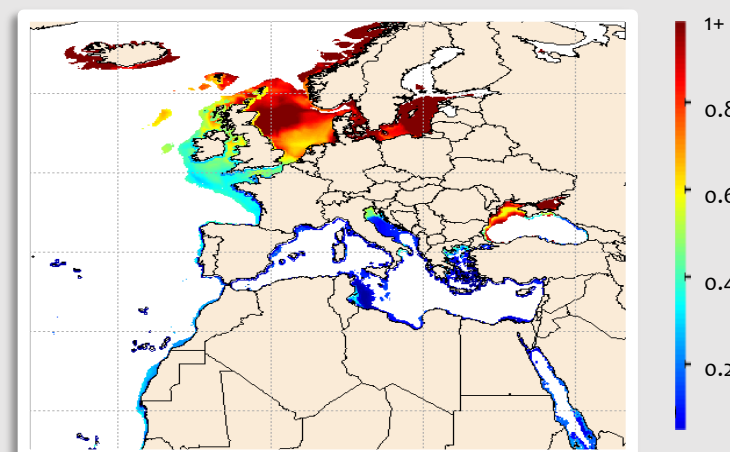
Probabilité de présence pour 2100 (RCP8.5)



Evolution relative par rapport à la période actuelle



Coefficient de variation indiquant les incertitudes





# *Lagocephalus sceleratus*

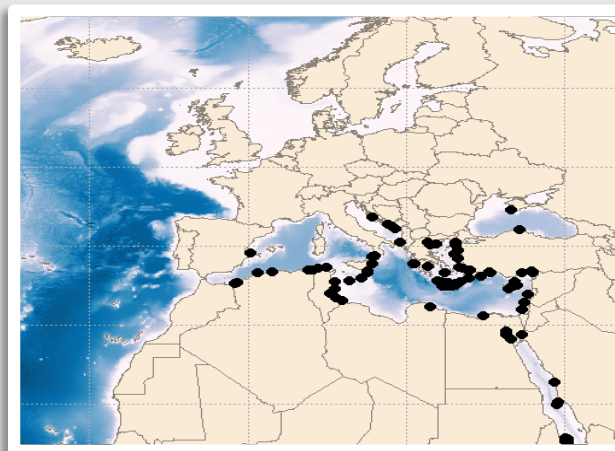
■ ■ Poisson-ballon à bande argentée

🇬🇧 Silver-cheeked toadfish

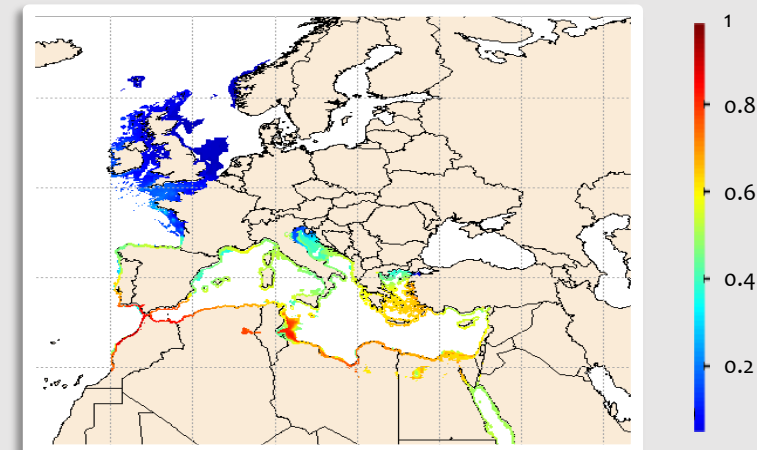
- Nombre de données de présence : 4 966
- Paramètres environnementaux utilisés : SBT moyenne, SBT variance, Salinité
- Boyce index : 0,92

## PERIODE ACTUELLE

Distribution observée

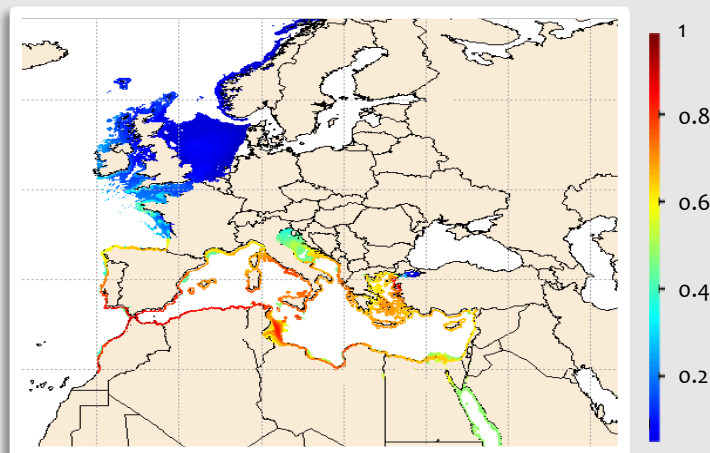


Modélisation de la probabilité de présence

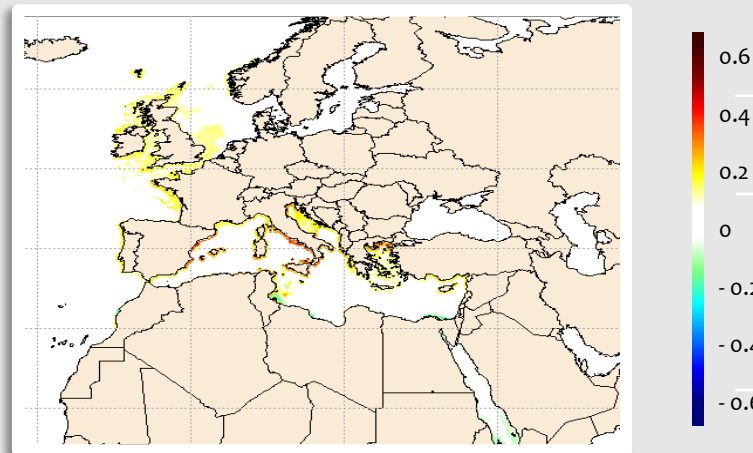


## PROJECTIONS FUTURES (SCENARIO RCP8.5)

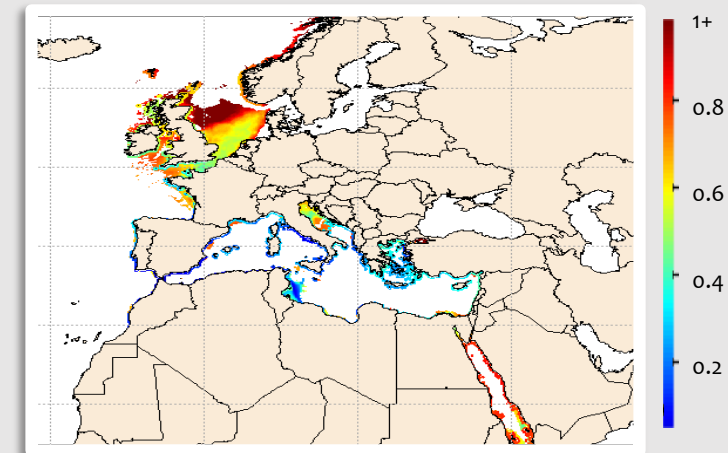
Probabilité de présence pour 2100 (RCP8.5)



Evolution relative par rapport à la période actuelle

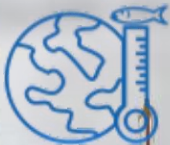


Coefficient de variation indiquant les incertitudes





CLIM-ECO<sup>2</sup>



UNIVERSITÉ  
CÔTE D'AZUR

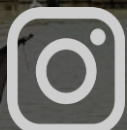


ECOSEAS

ECOLOGY AND CONSERVATION  
SCIENCE FOR SUSTAINABLE SEAS

cnrs

# RETROUVEZ-NOUS



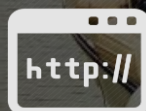
projet\_climeco2



Projet Clim-Eco<sup>2</sup>



@ClimEco2



http://

<https://univ-cotedazur.fr/projet-clim-eco2>

Dr. Virginie RAYBAUD  
projet.climeco2@gmail.com



PRINCE ALBERT II  
OF MONACO  
FOUNDATION