Les habitats préférés du thon germon pour une prédiction future

Melina Guinard _ Keitapu Maamaatuaiahutapu _ Hirohiti Raapoto
UPF / DRM / GEPASUD

Introduction

- Géospatial : acquisition, gestion, analyse et visualisation des données qui ont une composante spatiale

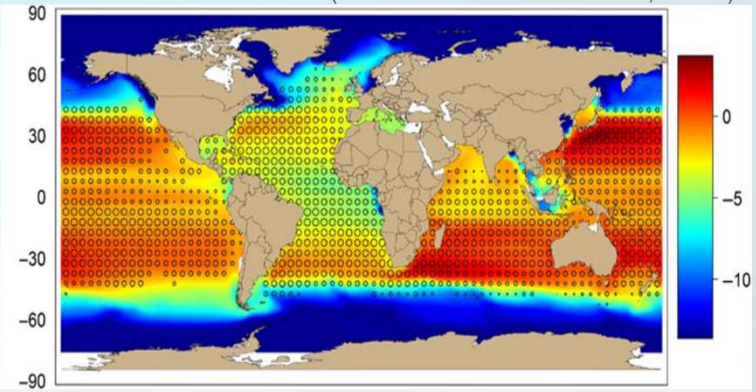
- Applications variées :
  - Urbanisme
  - Foncier
  - Gestion des ressources naturelles (thonidés)

Introduction

Nom français	Nom tahitien	Nom anglais	Nom scientifique
Thon germon	A'ahi tari'a	Albacore tuna	*Thunnus alalunga*

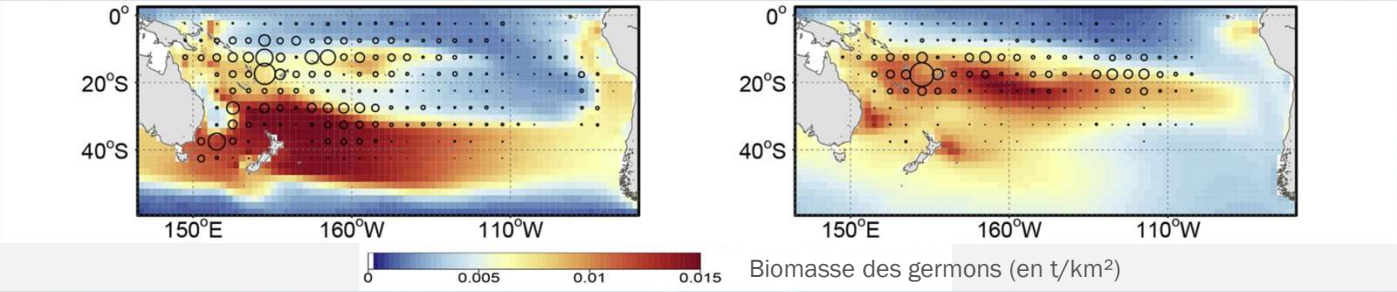
- Entre 45° Sud et 50° Nord
- Stock dans le Pacifique Sud
- Migration saisonnière (alimentation et frayage)

(Erauskin-Extramiana *et al.*, 2019)



Abondance relative (en t/1000 hameçons)

(Senina *et al*, 2020)



Biomasse des germons (en t/km²)

Plan

I. Géospatial : acquisition de données environnementales

II. Données et leur transformation en modèle

III. Cartographie

IV. Modèle prédictif

I. Données environnementales

Habitat : milieu où une espèce peuvent normalement vivre et s'épanouir

- Facteurs biotiques
- Facteurs abiotiques

I. Données environnementales

- Différentes techniques d'acquisition de données environnementales :
  - Satellite
  - In situ
  - Sorties de réanalyses
- Plateformes (Copernicus, CMIP, NOAA, etc.)

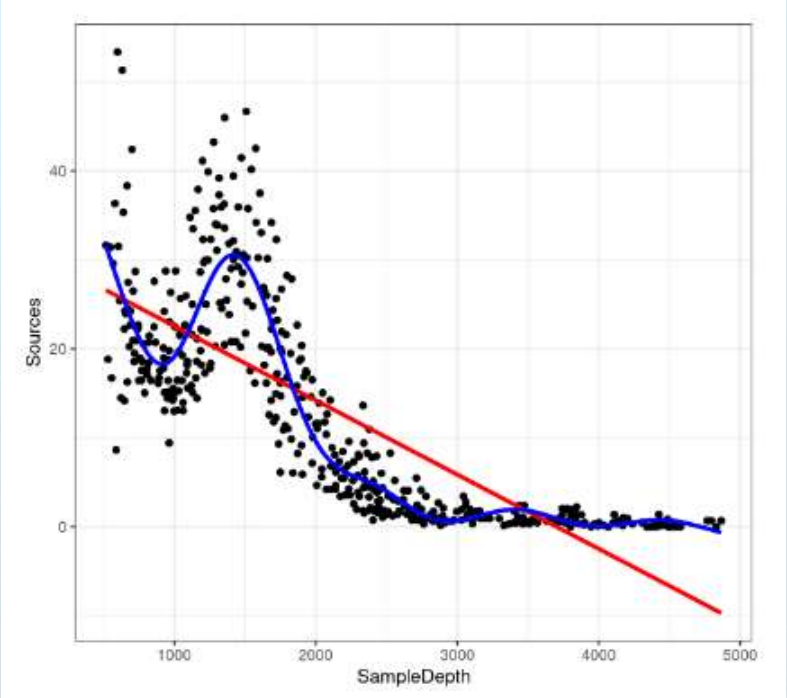
I. Données environnementales

- SST : Sea Surface Temperature
- SSS : Sea Surface Salinity
- DO : Dissolved Oxygen
- Chl : Chlorophylle-a
- U : vitesse des courants méridiens
- V : vitesse des courants zonaux

II. Modélisation

- GAM : Generalized Additive Model

- Dans de nombreux domaines :
  - Médicale
  - Écologie
  - Industrie



- Fonctions de lissages

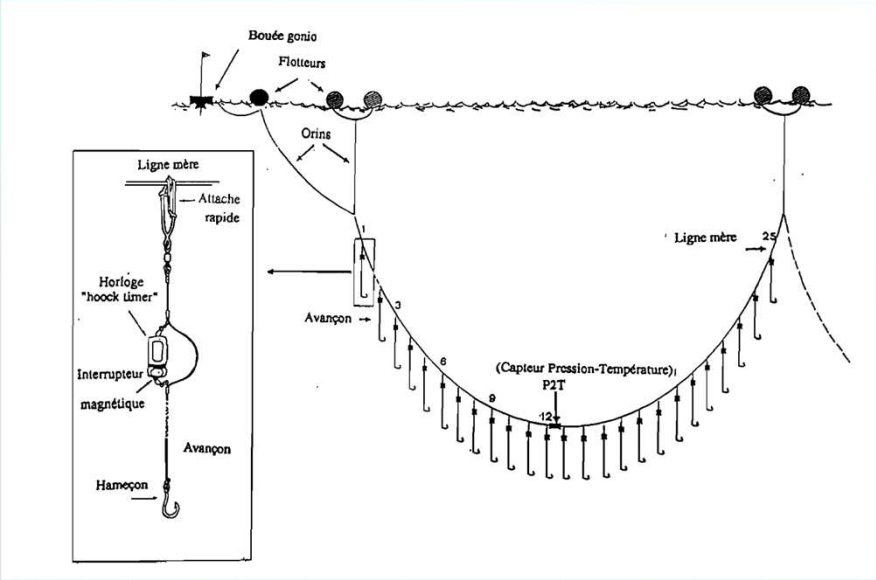
$$g(\mu) = \beta_0 + f_1(x_1) + f_2(x_2, x_3) + \cdots + f_p(x_q) + \varepsilon_i$$

II. Modélisation

$$Présence\ espèce \sim \sum f(paramètres\ environnementaux)$$

- Indice abondance :

$$\boldsymbol{CPUE = \frac{Captures\ (en\ tonnes)}{Effort\ de\ pêche(100\ hameçons)}}$$

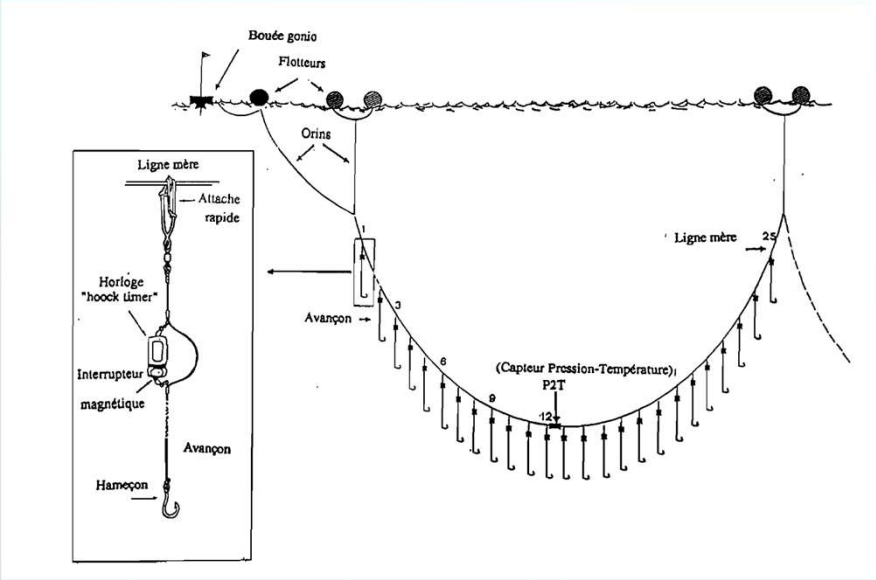


II. Modélisation

$$Présence\ espèce \sim \sum f(paramètres\ environnementaux)$$

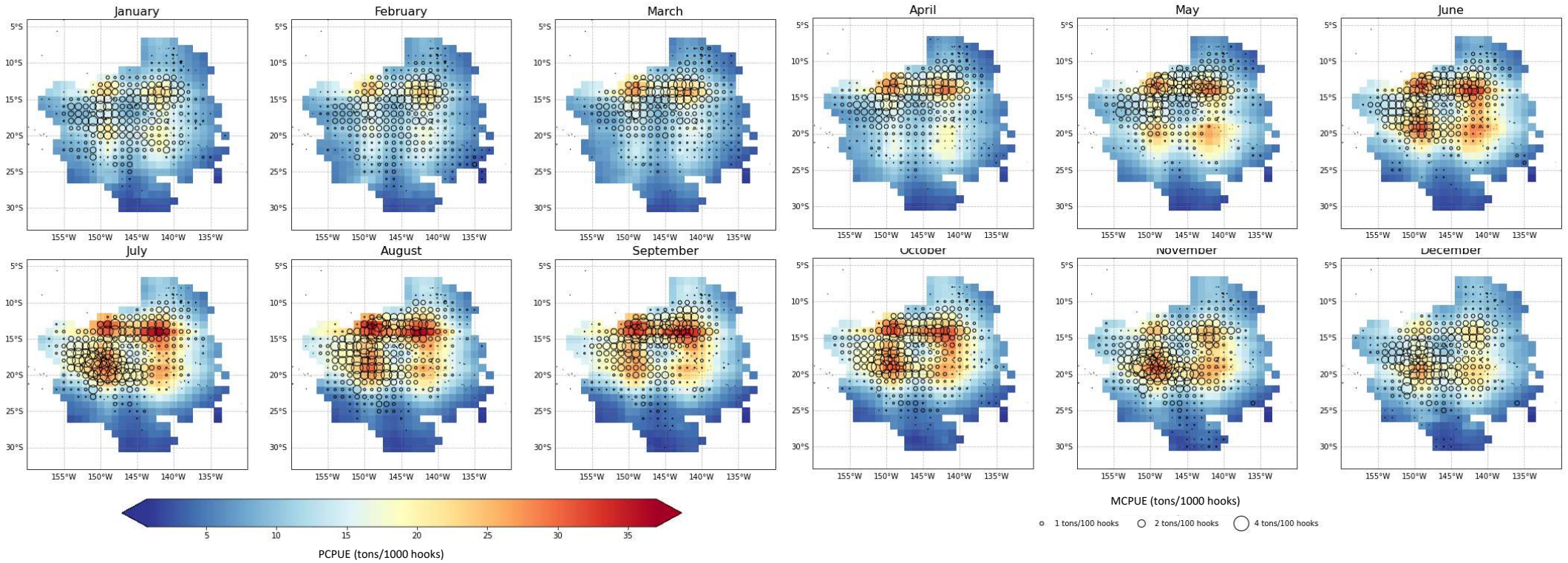
- Indice abondance :

$$\boldsymbol{CPUE = \frac{Captures\ (en\ tonnes)}{Effort\ de\ pêche(100\ hameçons)}}$$



$$\log(CPUE + h) \sim f(SST) + f(SSS) + f(DO) + f(Chl) + f(u) + f(v)$$

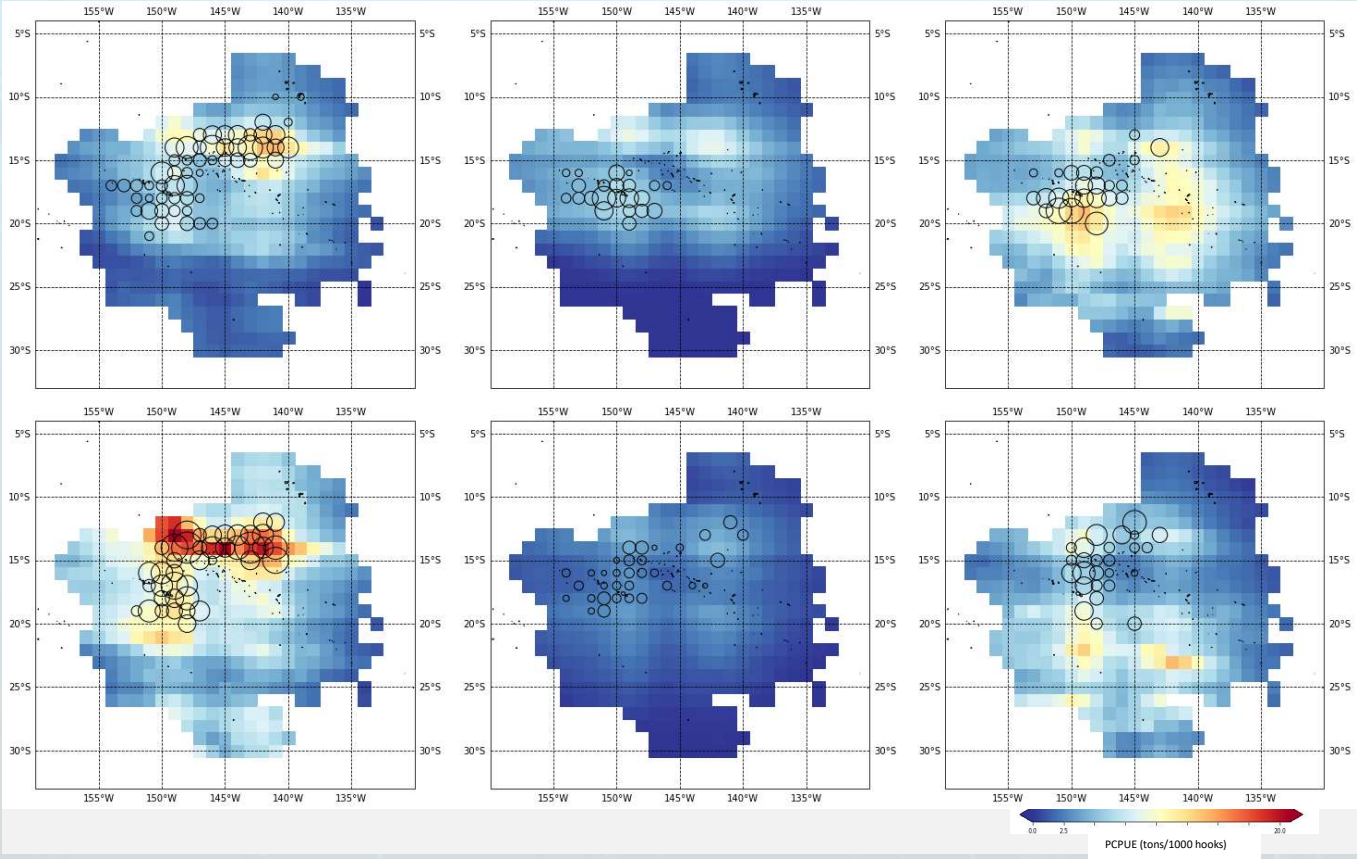
III. Cartographie



➨ GAM : Generalized Additive Model

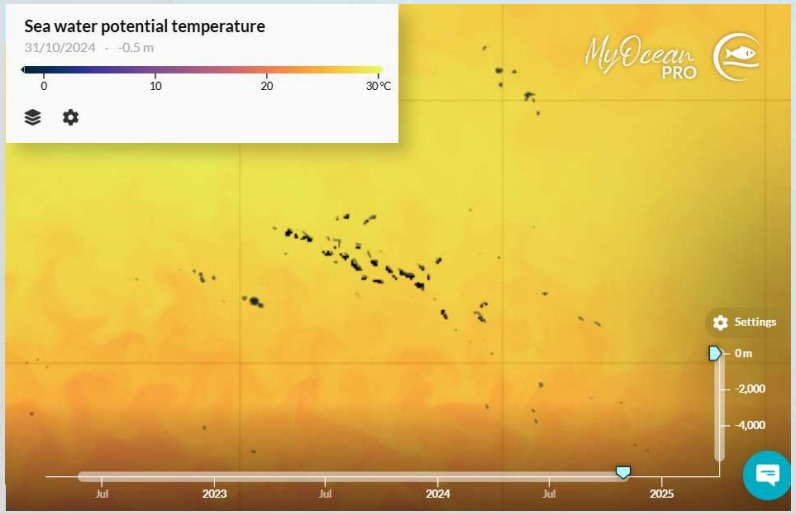
III. Cartographie

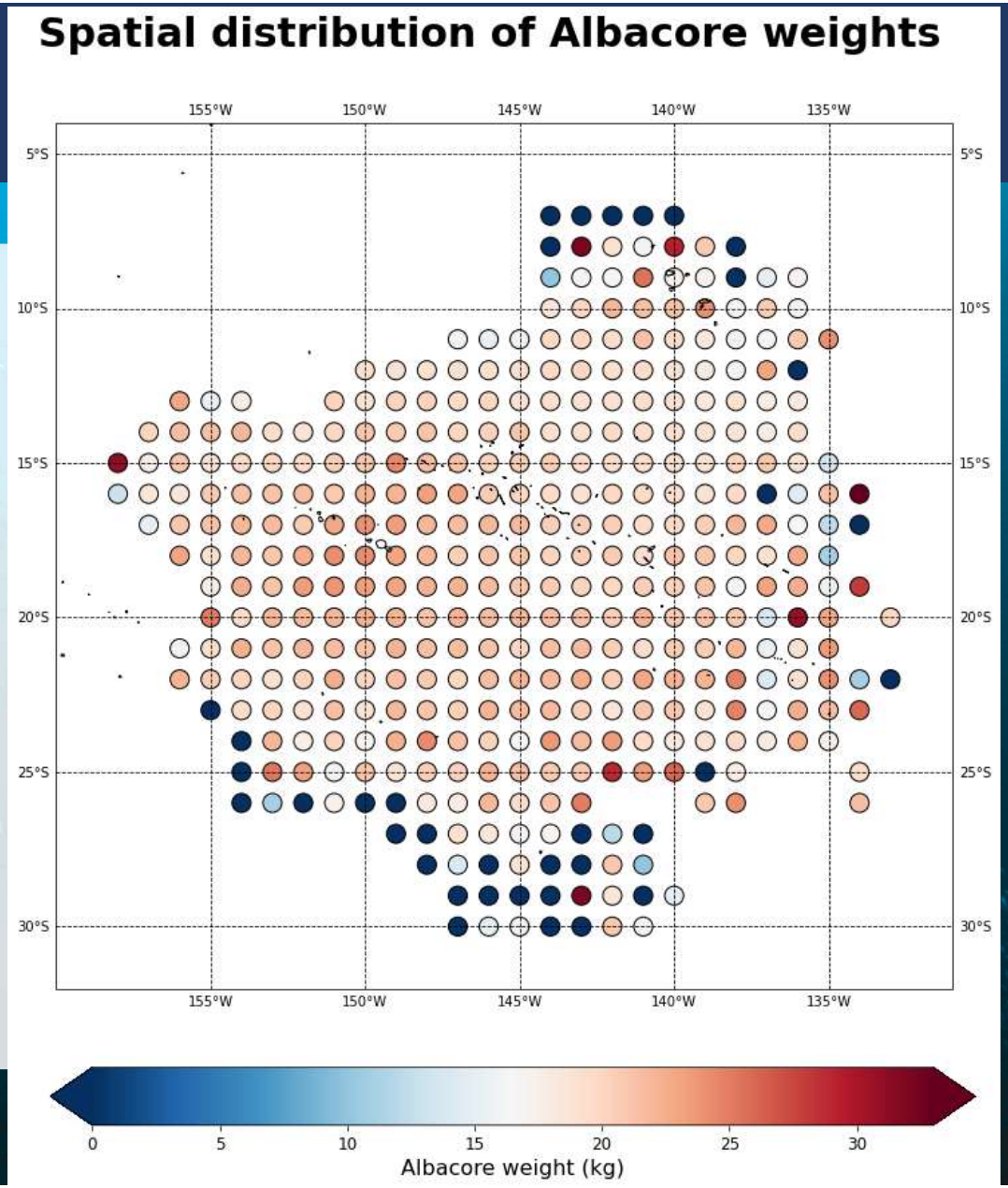
- ENSO : El Niño Southern Oscillation
  - La Niña
  - Neutre
  - El Niño



III. Cartographie

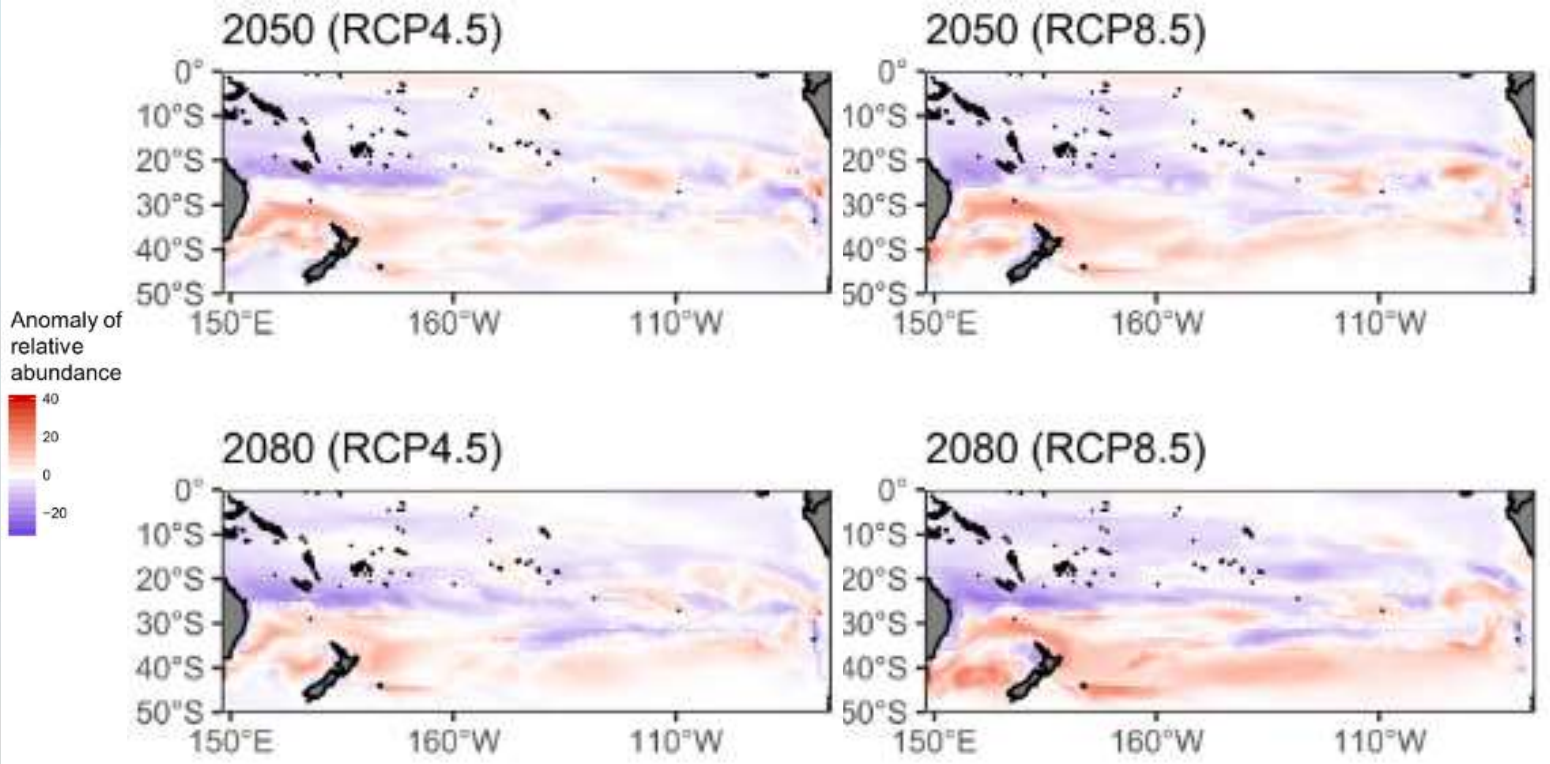
- Poids des thons germons
- Application biologique : frayage





IV. Prédictions

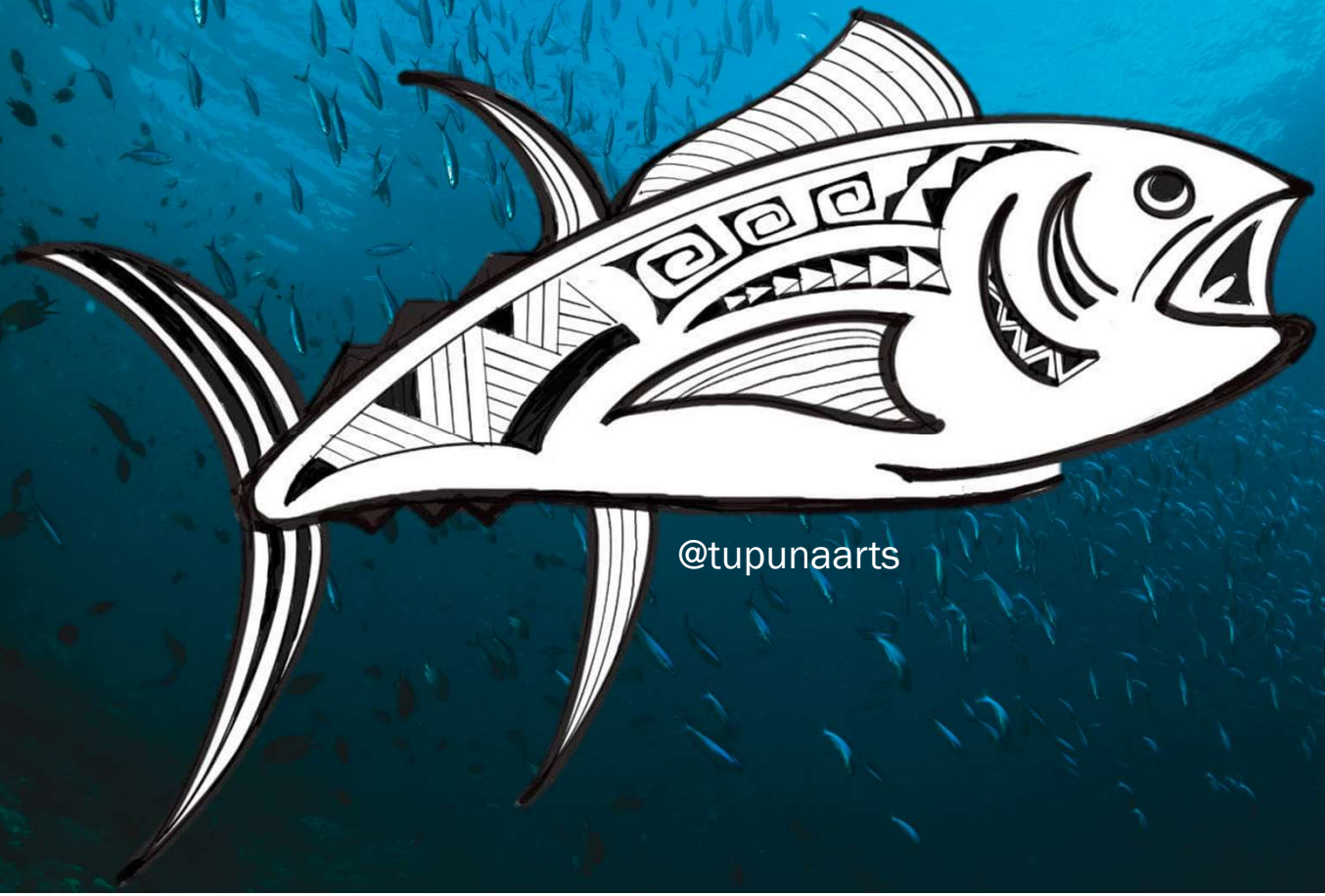
Scénario climatique (RCP) → variations des paramètres environnementaux



Conclusion

- Géospatial : collection et analyse des données environnementales
- Modélisation présente et future
- Dynamiques des écosystèmes marins
- Outil de gestion des ressources halieutiques

Mauruuru de votre attention



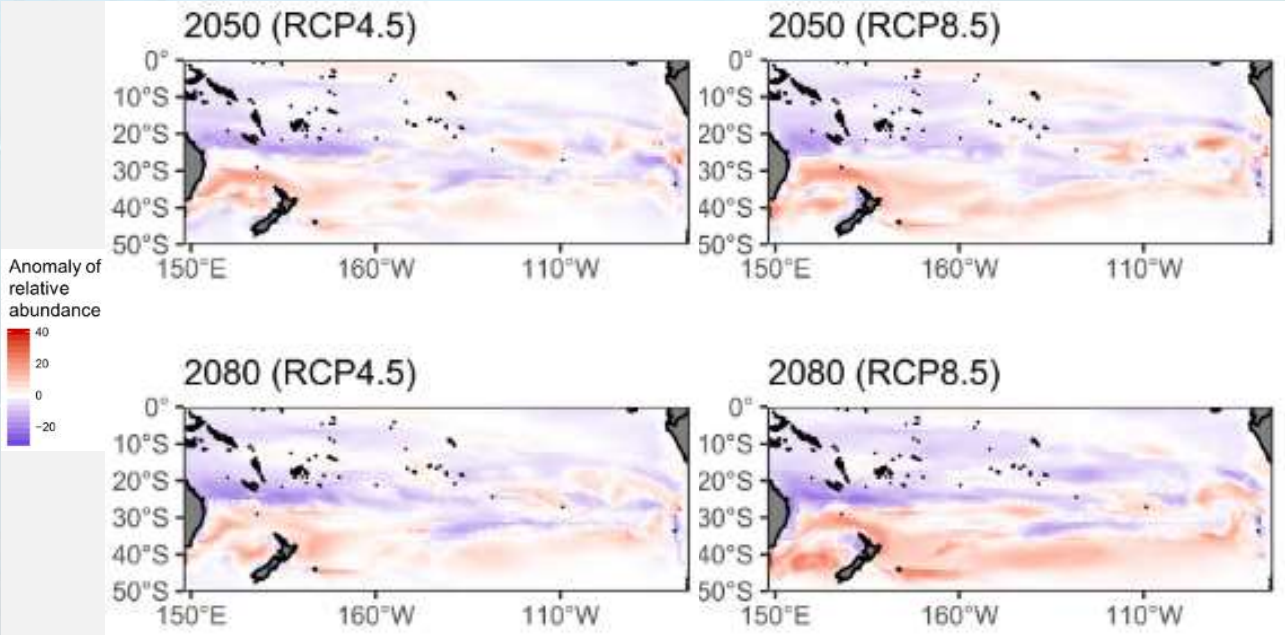
I. Données environnementales

- **SST** : Sea Surface Temperature
  (détermine sa migration, espèce homéotherme)
- **SSS** : Sea Surface Salinity
  (variation de la flottabilité et de la pression osmotique)
- **DO** : Dissolved Oxygen
  (oxygénation nécessaire au métabolisme)
- **Chl** : Chlorophylle-a
  (productivité primaire → abondance nourriture)
- **U** : vitesse des courants méridiens et **V** : vitesse des courants zonaux
  (nage rapide, indirectement abondance du plancton, conditions océaniques, mouvements des larves de thons)

IV. Prédictions

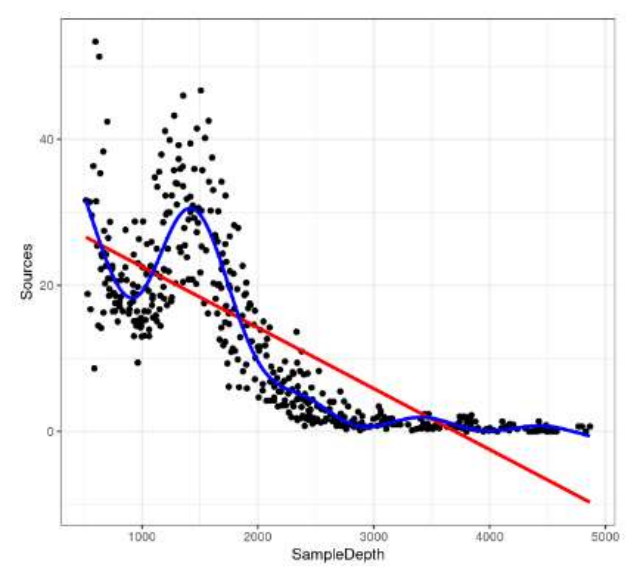
- Scénario climatique (RCP) → variations des paramètres environnementaux

- **Conséquences :**
  - **Déplacement** de la zone d'habitat préféré **5° Sud** d'ici 2080
  - **Abondance** relative **modifiée**
  - **Périodes de migrations** des germons en Atlantique Nord sont **décalées dans le temps**
  - Désoxygénation → **compression des habitats**



II. Modélisation

- GAM : Generalized Additive Model
- Dans de nombreux domaines :
  - Médicale : survie et mortalité chez les patients atteints de maladies chroniques (cancer ou maladies respiratoires)
  - Écologie : habitat des espèces

$$g(\mu) = \beta_0 + f_1(x_1) + f_2(x_2, x_3) + \cdots + f_p(x_q) + \varepsilon_i$$

- Fonctions de lissages