



# Webinaire – Services Copernicus pour le secteur maritime

## 14.11.2024





**Patrick LEHODEY**

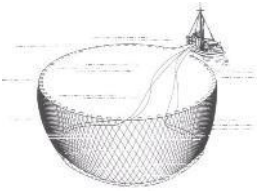
Mercator-Ocean international – Modélisation Ecosystemes Marins

La Communauté du Pacifique – Programme des Pêches (changement climatique)

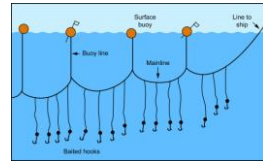
Impact des aires marines  
protégées sur la conservation des  
thons dans le Pacifique

# Introduction aux pêcheries thonnières

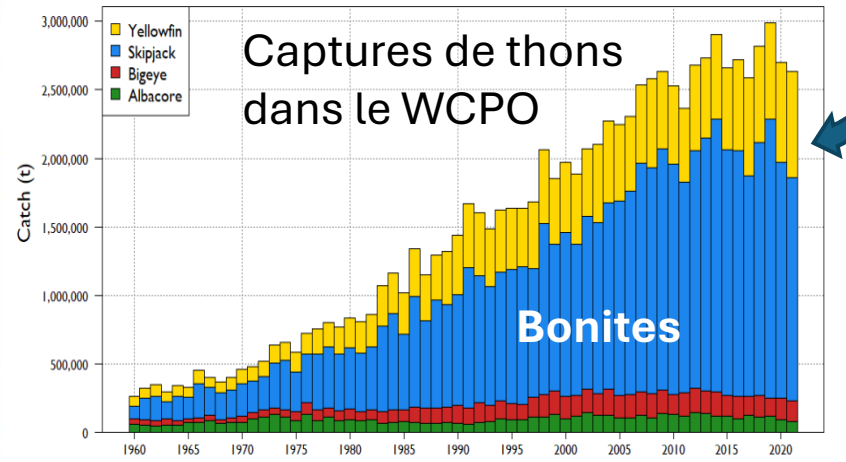
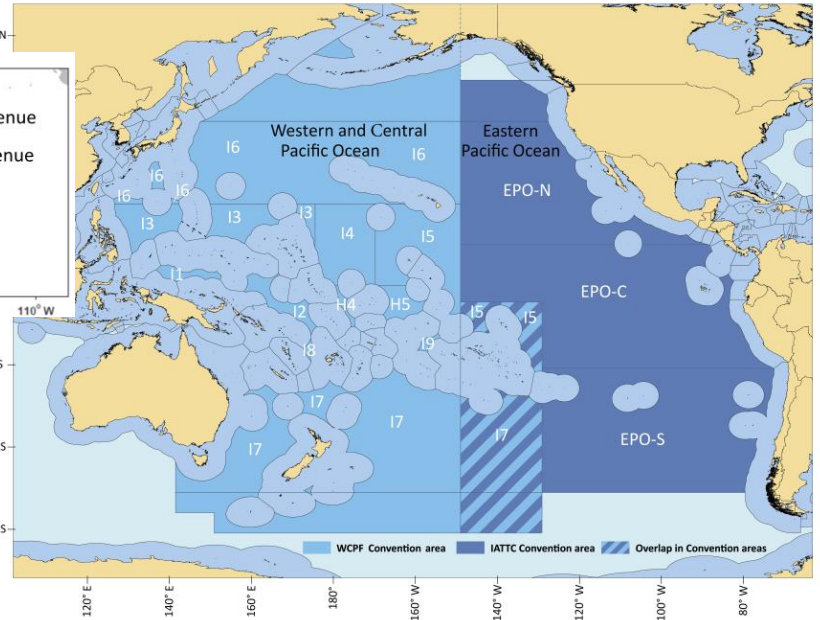
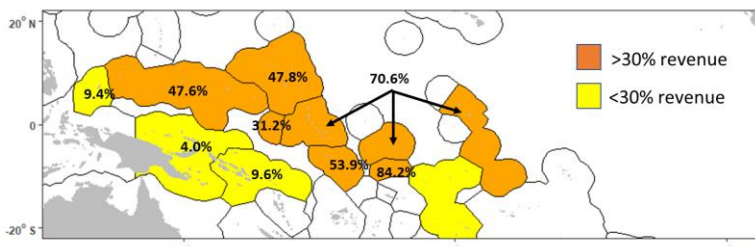
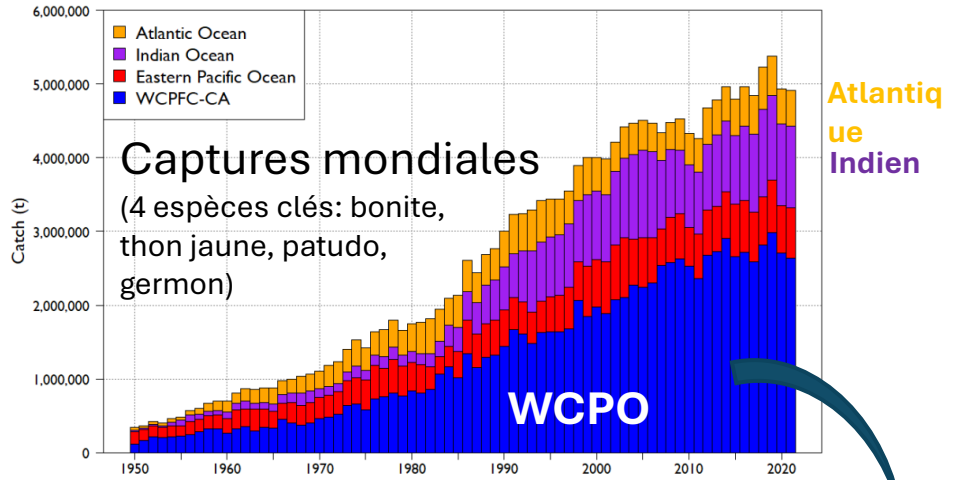
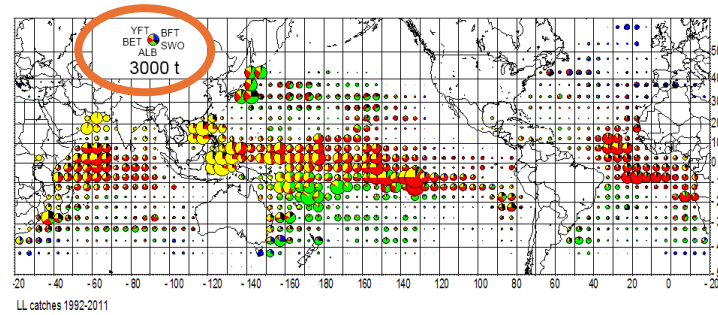
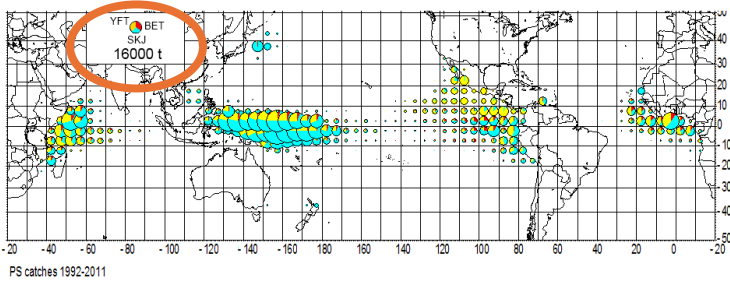
Senne coulissante



Palangre



Kindly from A. Fonteneau

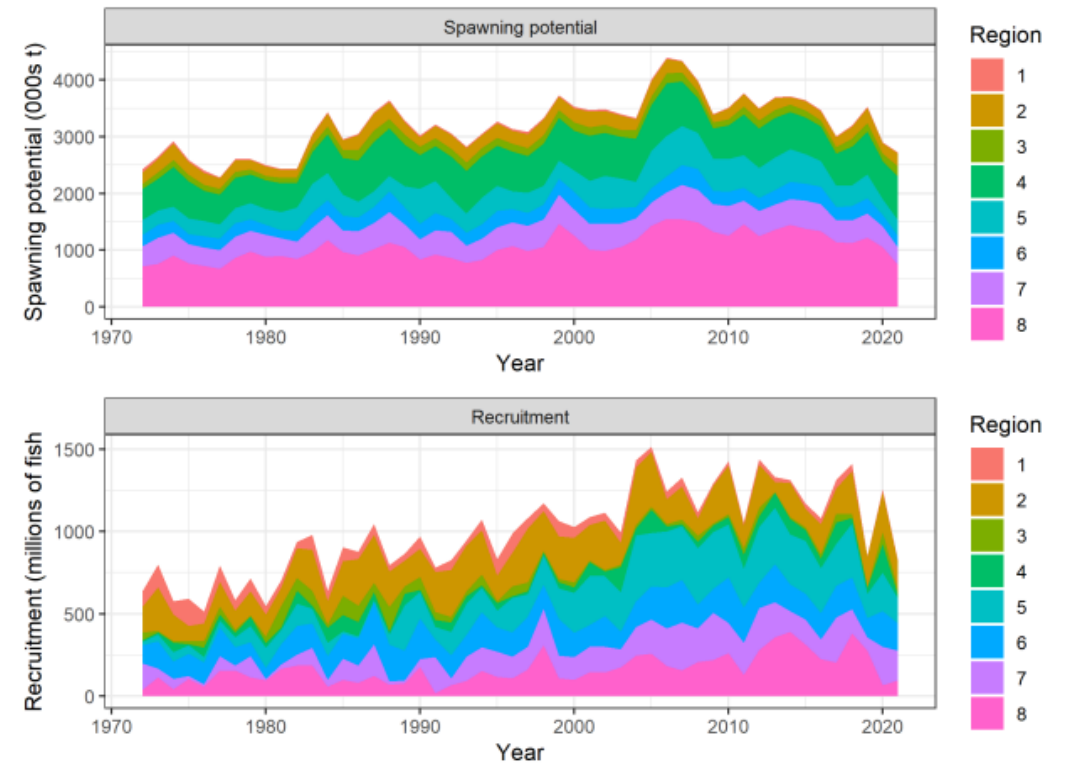
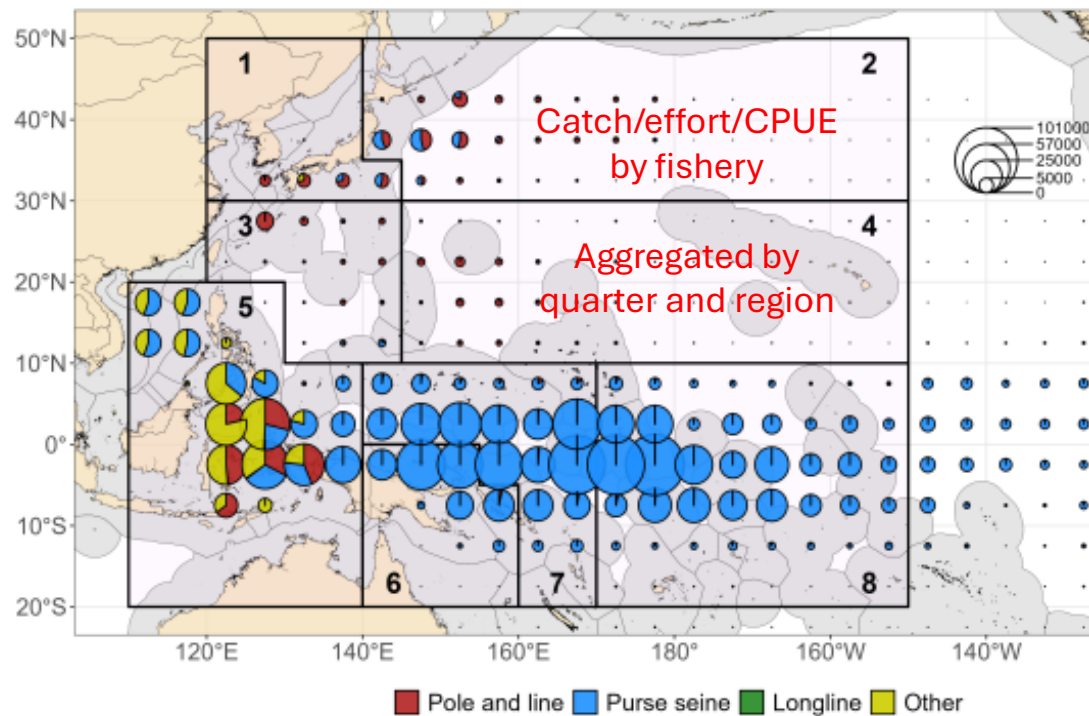


nature sustainability ANALYSIS  
<https://doi.org/10.1038/s41893-021-00745-z>  
 OPEN Pathways to sustaining tuna-dependent Pacific Island economies during climate change



# AMP = gestion spatiale

- Introduire la dimension spatiale dans la gestion des ressources marines reste un challenge
- Les modèles standards d'estimation des stocks utilisent au mieux quelques grandes sous-régions
- Ils n'incluent pas explicitement de dynamiques spatiales (mouvement des poissons)
- Ils ne prennent pas en compte l'environnement



Modèle d'estimation de stock standard pour les thons: MULTIFAN-CL; Stock Synthesis)

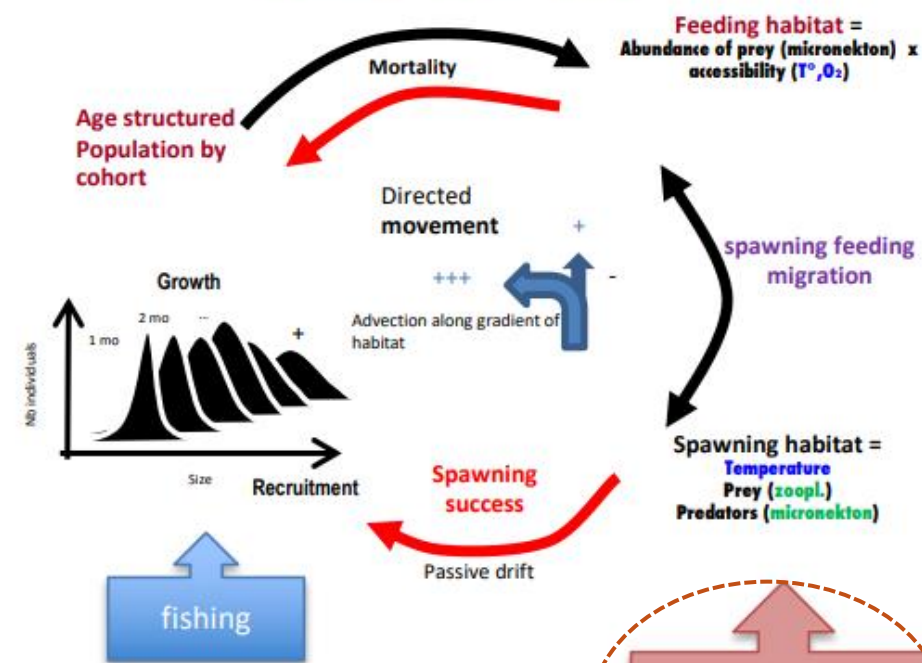
## Spatial Ecosystem And Population Dynamics Model (SEAPOODYM)

FAO - SPC - MOI



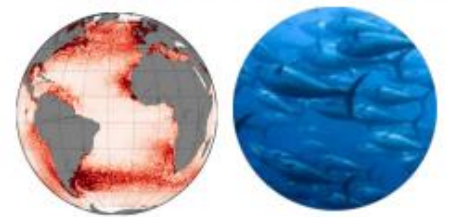
Une approche différente pour simuler la dynamique spatiale des poissons, la répartition et déplacements de chaque cohorte ...

**SEAPOODYM**

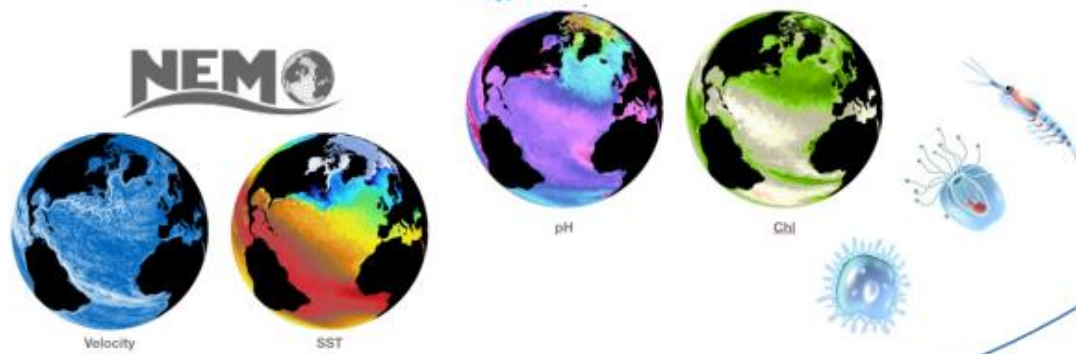


... prenant en compte les relations entre l'espèce (par âge) et l'environnement (température, présence de nourriture...)

**SEAPOODYM**



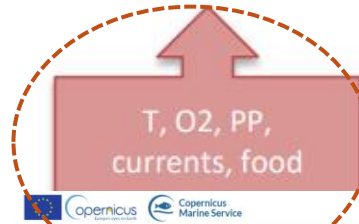
**PISCES**



...aux niveaux trophiques intermédiaires à élevés

...à la biogéochimie...

De la physique...



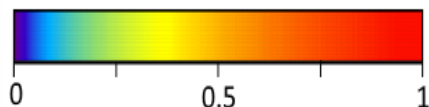
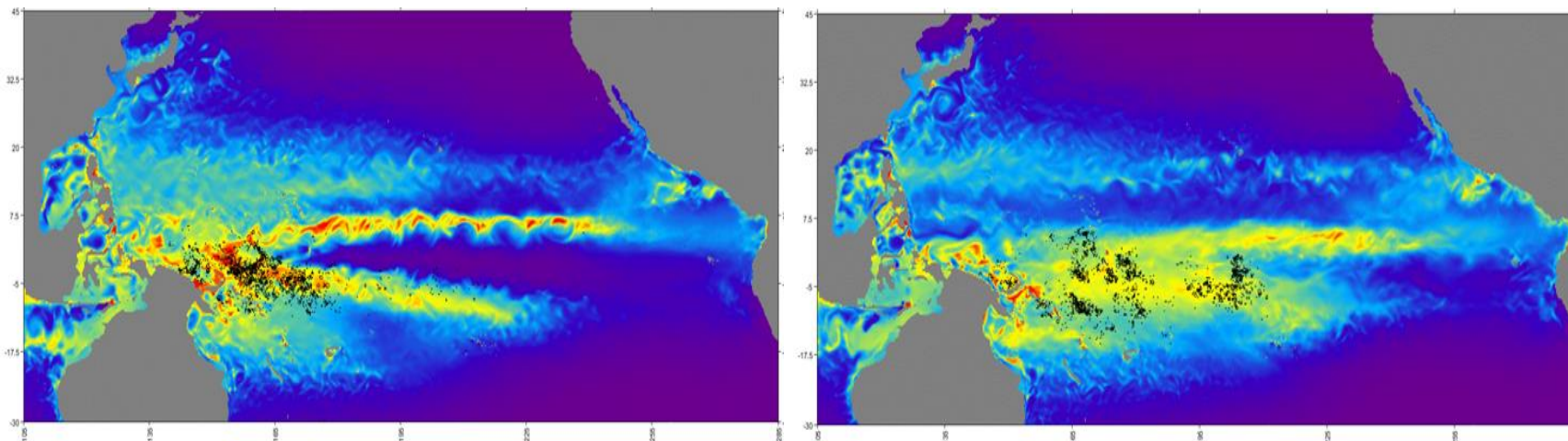
Copernicus Marine Data Store

### Spatial Ecosystem And Population Dynamics Model (SEAPODYM)

- Le modèle est appliqué aux 4 principales espèces exploitées et à leurs pêcheries
- Les paramètres du modèle sont estimés à l'aide des observations : capture, tailles, marquage
- Dans le cadre du projet avec la FAO, il sera étendu aux océans Atlantique et Indien

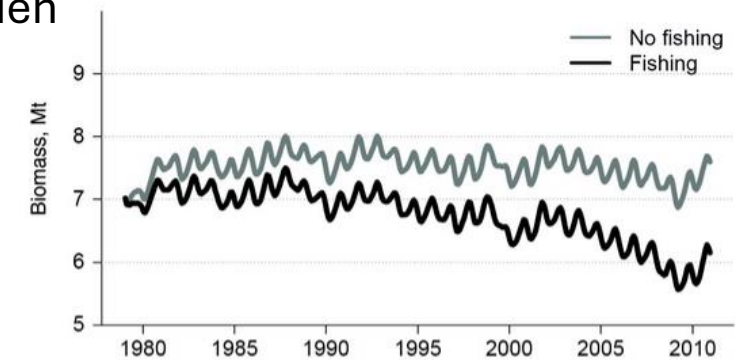
Mid-Dec 2007 (La Niña)

Mid-Dec 2015 (El Niño)

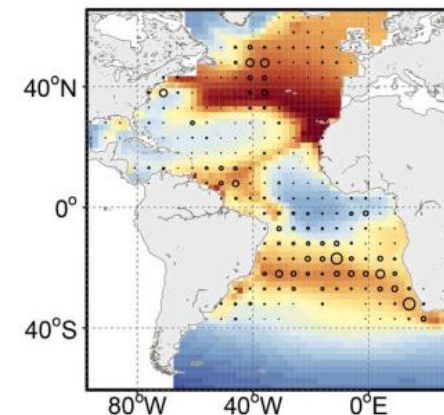


Densité (t/ km<sup>2</sup>)

Densité (t/km<sup>2</sup>) de bonites (stock exploitable: 30-70 cm FL) et captures mensuelle observées (cercles noirs)



Senina I., Lehodey P., Sibert J., Hampton J., (2020) Improving predictions of a spatially explicit fish population dynamics model using tagging data. Canadian Journal of Aquatic and Fisheries Sciences, 77(3): 576-593, <https://doi.org/10.1139/cjfas-2018-0470>



Germon Atlantique

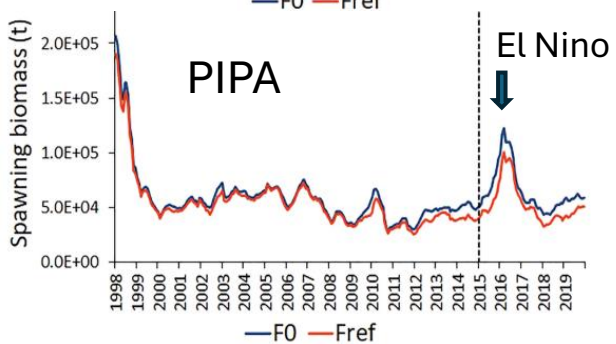
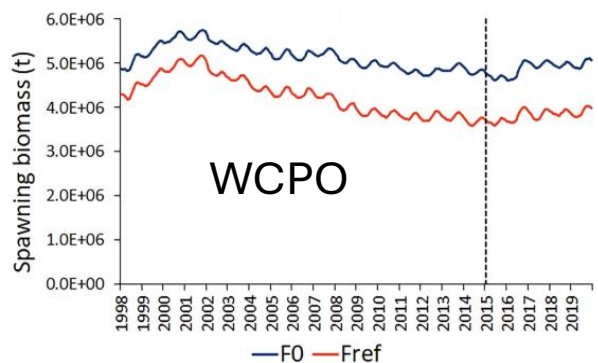
Senina et al. (2020). Deep Sea Res. 175, 104667

# Scénarios AMP océaniques

## Réelle AMP: PIPA

Simulations test pour évaluer l'impact de conservation de la fermeture de la zone **Phoenix Islands Protected Area (PIPA)** en comparant les changements de la biomasse de ponte avec et sans fermeture de la zone:

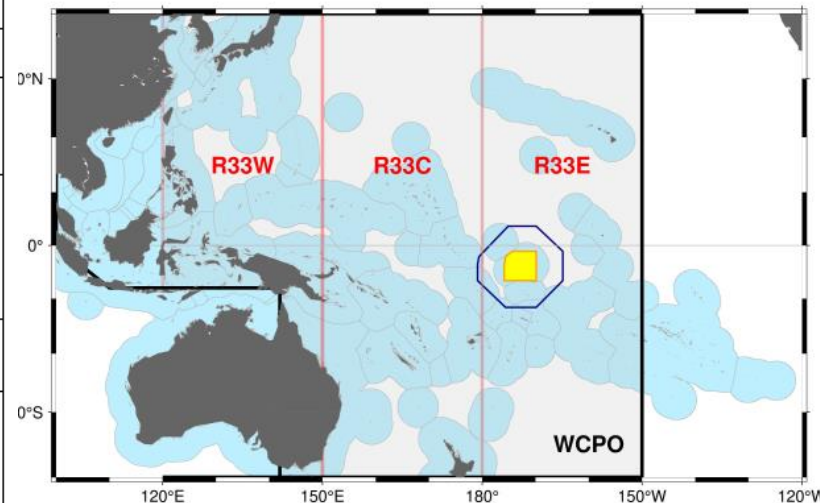
- **Simu 1**- référence basée sur l'effort de pêche observé (Fref)
- **Simu 2**- même configuration mais sans aucune pêche (F0).



Name	Size (km <sup>2</sup> )	Date declared	Designation	Prior tuna catch level (t)
Marae Moana	1,900,000	13 Jul 2013	Multiple-use MPA	~12,000
Papahānaumokuākea National Marine Monument	1,508,870	15 Jun 2006	Commercial no-take	~3,000
Pacific Remote Islands Marine National Monument	1,282,534	1 Jan 2009, extended 2014	Commercial no-take	~4,000
Natural Park of the Coral Sea	1,270,000	23 Apr 2014	Multiple-use MPA, with no-take zones	~2,000
Coral Sea Marine Park	989,836	1 Jul 2018	Multiple-use MPA, with commercial no-take zones (238,400 km <sup>2</sup> )	<1,000
Pitcairn Islands Marine Reserve	840,000	18 Mar 2015	Commercial no-take	<100
Palau National Marine Sanctuary	475,077	1 Jan 2020	Commercial no-take	~9,000
Phoenix Islands Protected Area	405,755	1 Jan 2015	Commercial no-take	~100,000

Impact de la pêche sur la biomasse de ponte de bonites dans la zone PIPA:

Du fait de l'augmentation général de l'effort sur cette espèce en dehors de la zone, l'impact augmenté de -7% en 1998 à -22% en 2014, en dépit de la fermeture.



frontiers | Frontiers in Marine Science | TYPE Original Research | PUBLISHED 10 January 2023 | DOI 10.3389/fmars.2022.1060943

## Limited conservation efficacy of large-scale marine protected areas for Pacific skipjack and bigeye tunas

John Hampton<sup>1\*</sup>, Patrick Lehodey<sup>1,2</sup>, Inna Senina<sup>1</sup>, Simon Nicol<sup>1,3</sup>, Joe Scutt Phillips<sup>1</sup> and Kaon Tiamere<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Oceanic Fisheries Programme, Pacific Community, Noumea, New Caledonia, <sup>2</sup>Mercator Ocean International, Toulouse, France, <sup>3</sup>Centre for Conservation Biology and Genomics and the Institute for Applied Ecology, University of Canberra, Bruce, ACT, Australia, <sup>4</sup>Ministry of Fisheries and Marine Resources Development, Bairiki, Kiribati

# Scénarios AMP océaniques et climat

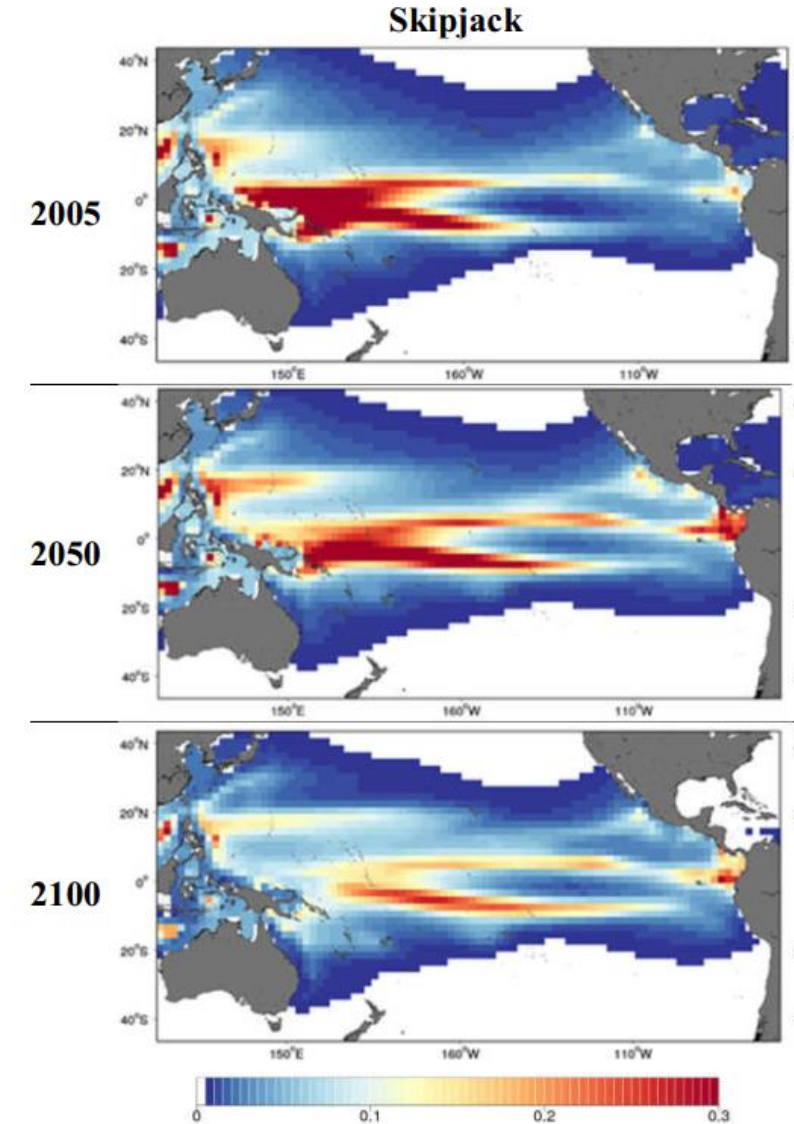
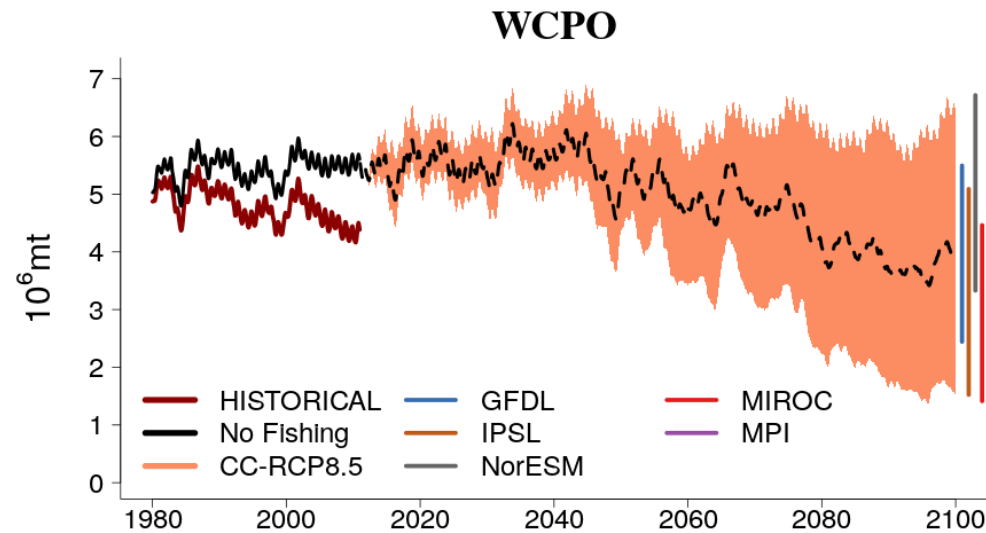
## AMP dans un contexte de changement climatique

Nous utilisons les forçages atmosphériques issus de modèles climatiques développés pour les études du GIEC, pour piloter notre modèle océanique (physique-biogéochimique NEMO-PISCES), puis le modèle seapodum.

Domaine: O. Pacifique  
Resolution: 2 deg x mois  
Sans pêche  
Espèce: bonite

### Résultats clés:

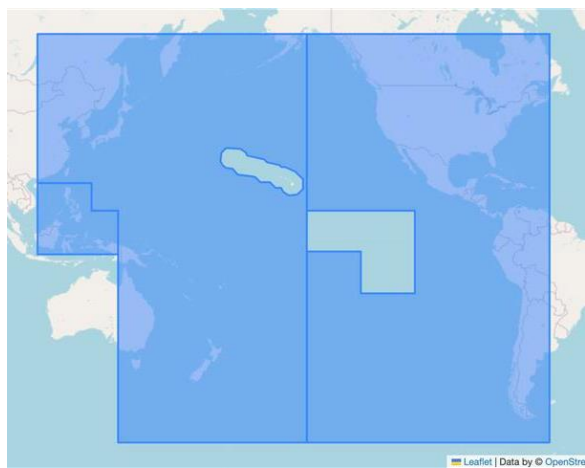
- Diminution à l'ouest;
- Décalage vers centre et Est Pacifique;
- Plus de biomasses dans les eaux internationales;
- La pêche reste encore l'impact majeur jusqu'au milieu du siècle



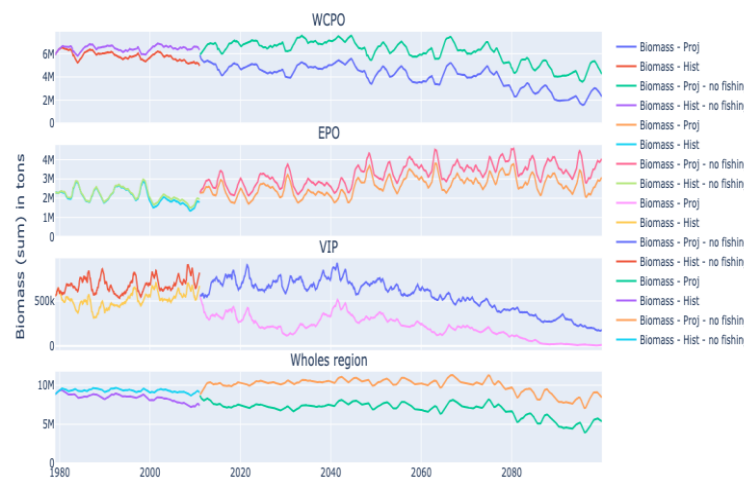
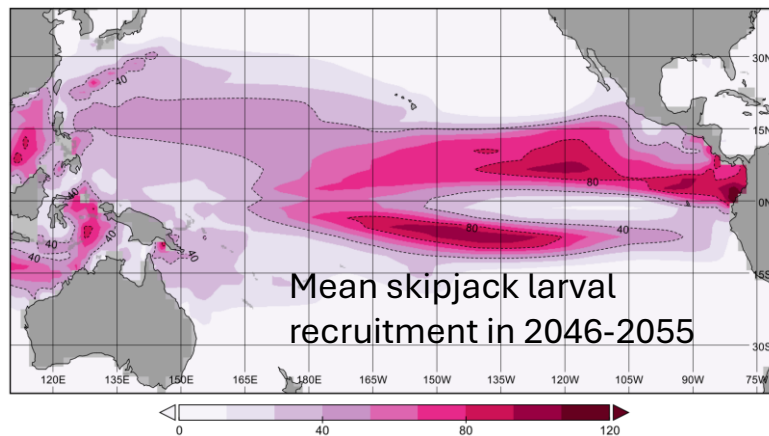


## AMP dans un contexte de changement climatique

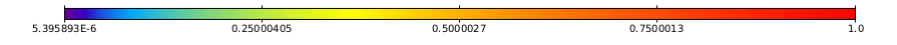
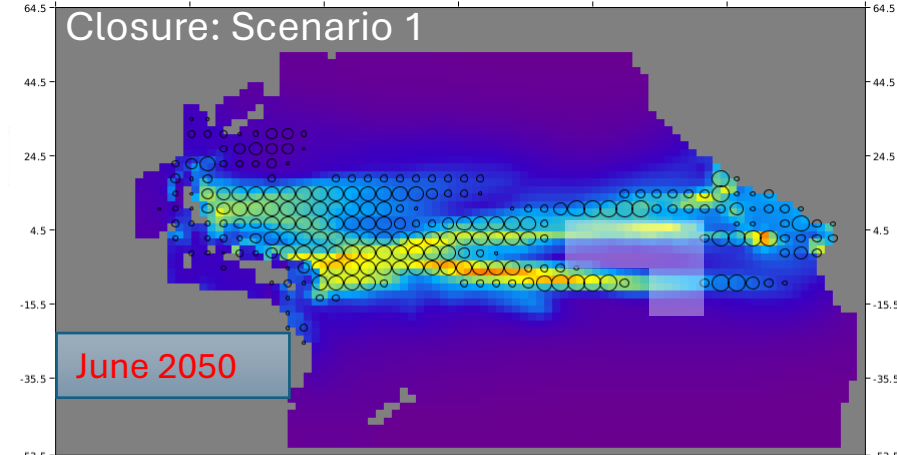
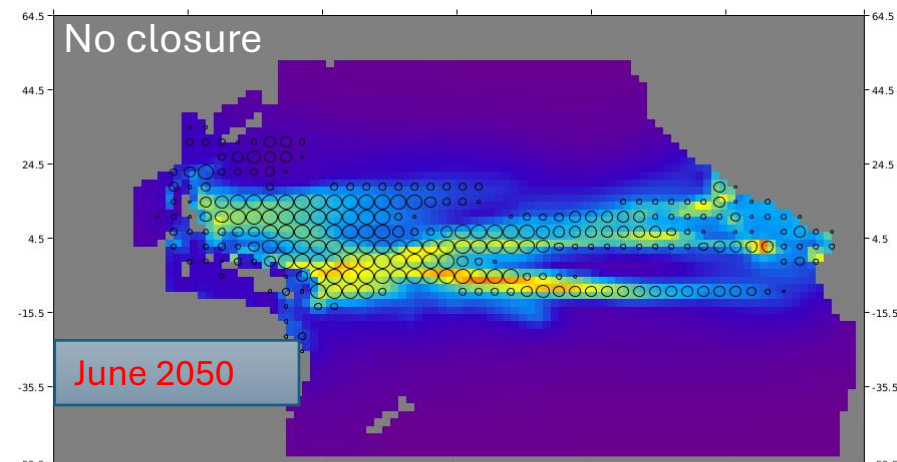
Un outil simple de scénarios de pêche est développé, incluant les scénarios climats, des trajectoires de captures annuelles cibles par grandes sous-régions, et des options d'AMP



- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> RCP 2.6            | <input type="checkbox"/> IPSL            |
| <input type="checkbox"/> RCP 4.5            | <input checked="" type="checkbox"/> GFDL |
| <input checked="" type="checkbox"/> RCP 8.5 | <input type="checkbox"/> MPI             |
|   | <input type="checkbox"/> NORESM          |



## Predicted Pacific skipjack catch (circles) over total biomass



# Conclusions

## Bénéfices des AMP océaniques pour la conservation des thons

- Limités en l'absence de contrôle de l'effort de pêche (déplacé), en raison de la nature hautement migratoire et de la large répartition de ces espèces
- Des incertitudes demeurent :
  - Facteurs environnementaux contrôlant la reproduction, les frayères et le comportement
  - Comment ils évoluent et évolueront à l'avenir avec le changement climatique

## Autres bénéfices potentiels

- Faciliter la surveillance et le contrôle de l'effort de pêche dans les zones reculées
- Maintenir l'activité de pêche dans les ZEE des îles du Pacifique, permettant de :
  - Conserver les revenus économiques des petits pays en développement du Pacifique
  - Limiter la consommation de carburant en limitant l'accès aux zones de haute-mer éloignées
- Prendre en compte d'autres problèmes clés de conservation :
  - Réduire l'impact sur les prises accessoires et les espèces protégées dans les zones/corridors à forte biodiversité
  - Réduire la pollution
  - Limiter l'impact dans les fonds (monts sous-marins et autres plancher océanique : Deep Sea Mining)

