



Impacts du changement climatique sur les populations marines exploitées : projections et incertitudes

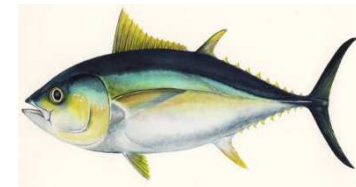
Patrick Lehodey
(plehodey@cls.fr)

Département Ecosystèmes Marins
Division Océanographie Spatiale
CLS, 31520 Ramonville, France



Symposium FAO, 2008

Les espèces animales aquatiques consommées par l'homme sont, à la différence de la plupart des espèces terrestres, poïkilotherme, ce qui signifie que leur température corporelle varie avec celle de leur milieu.



Tout changement de température du milieu influence donc significativement leur métabolisme, taux de croissance, productivité, reproduction, et leur sensibilité aux maladies et toxines.

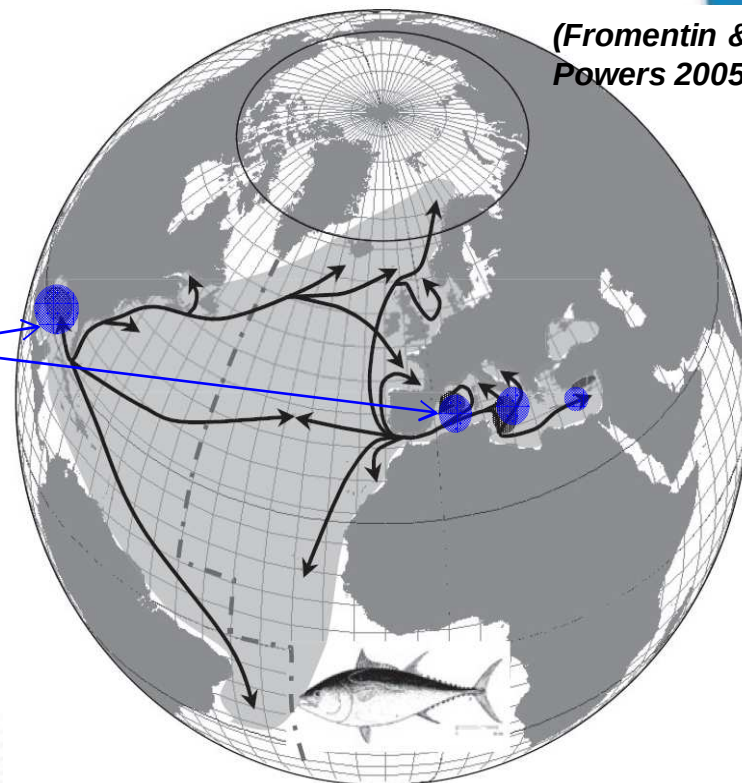
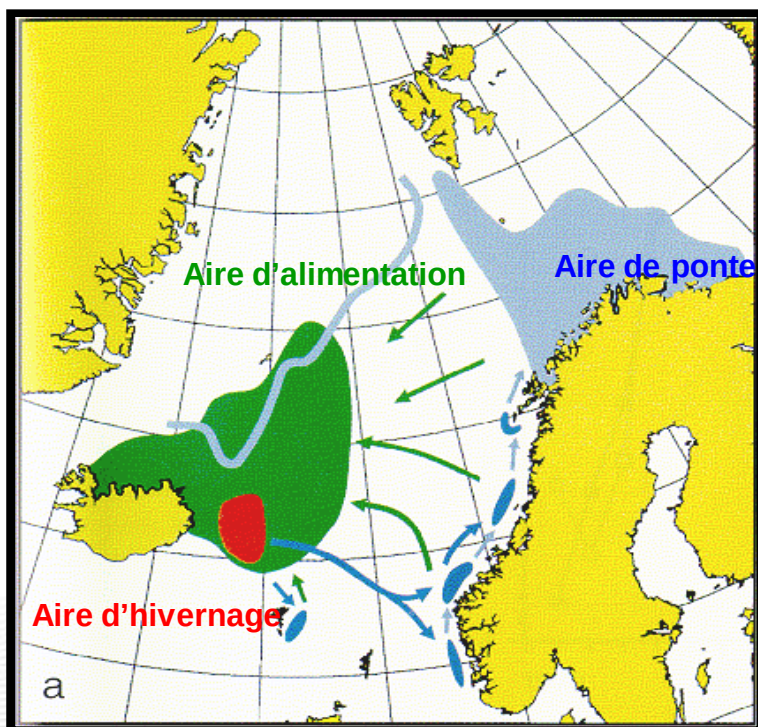


Les changements de température et les autres variations résultants du changement climatique auront un impact fort sur les pêcheries et l'aquaculture, avec des conséquences sur la sécurité alimentaire pour certaines populations.



Cycle saisonnier

Thon rouge Atlantique

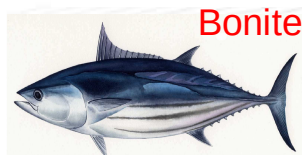
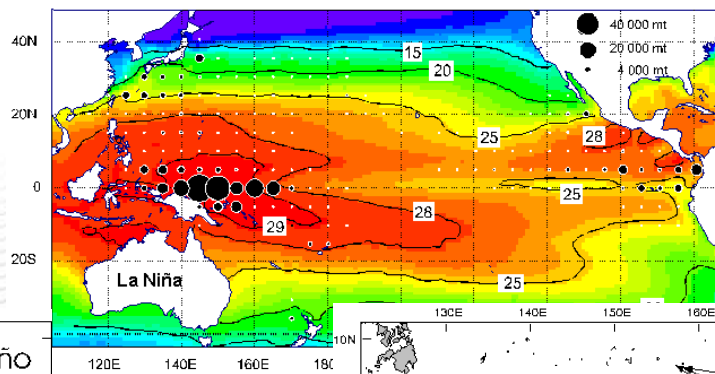
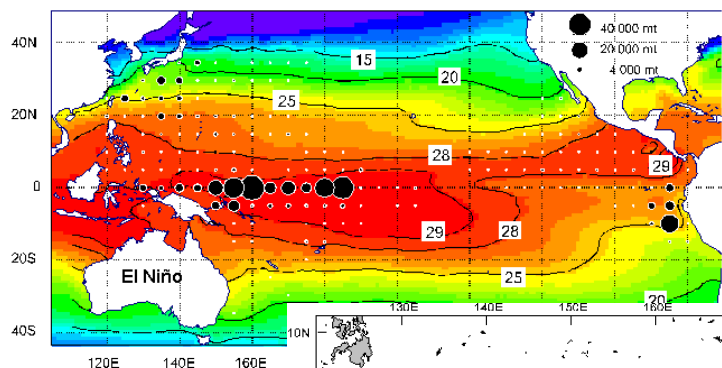
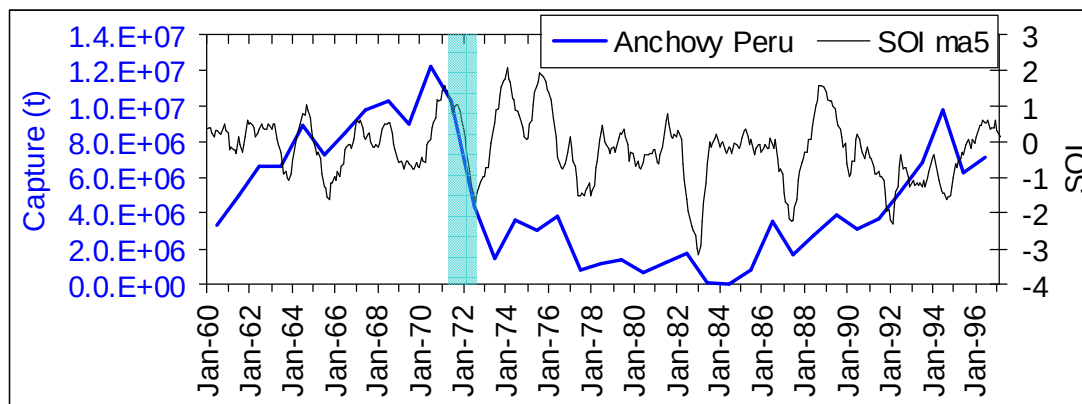
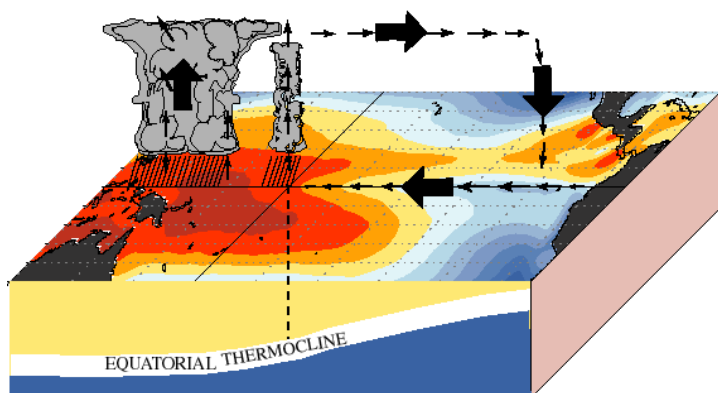


Hareng

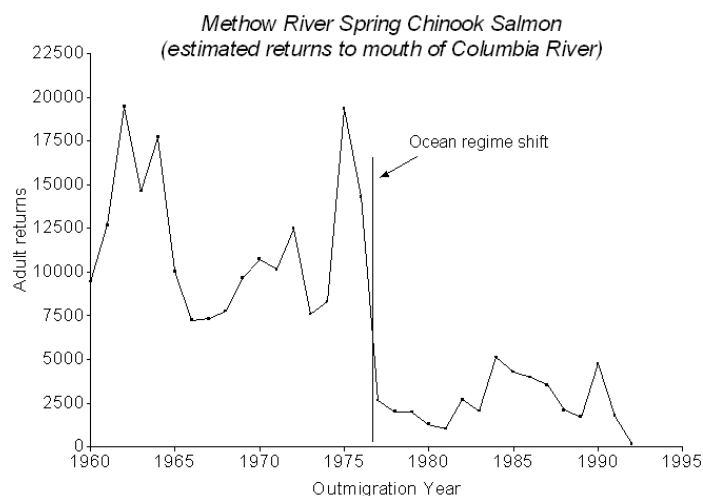
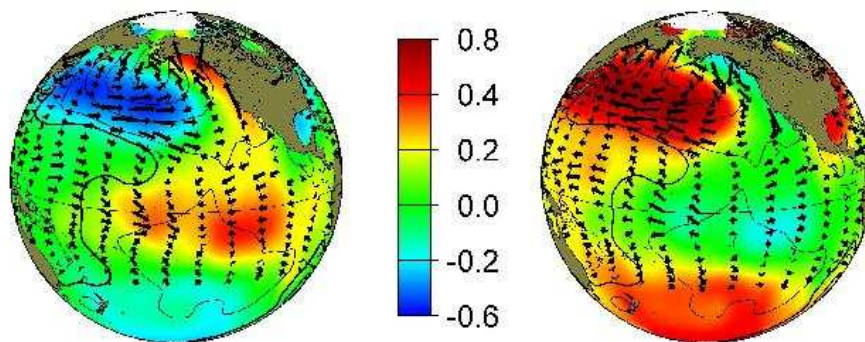
Vilhjalmsson (1997)

Inter-annuel: ENSO (El Nino Southern Oscillation)

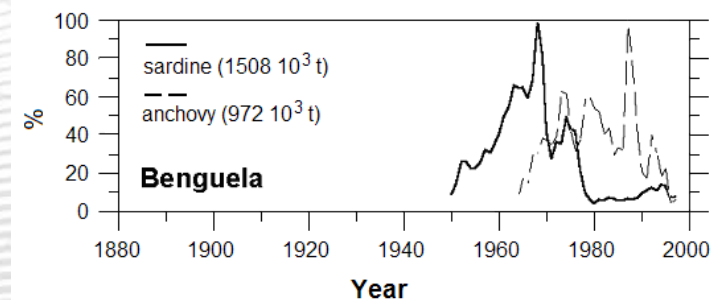
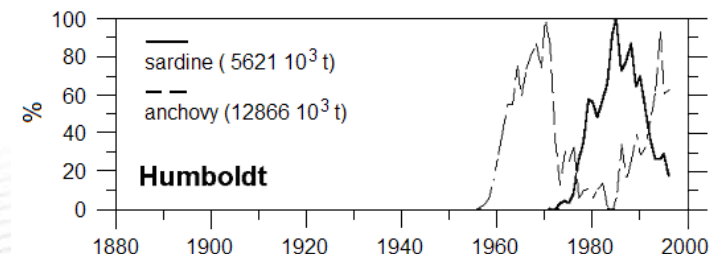
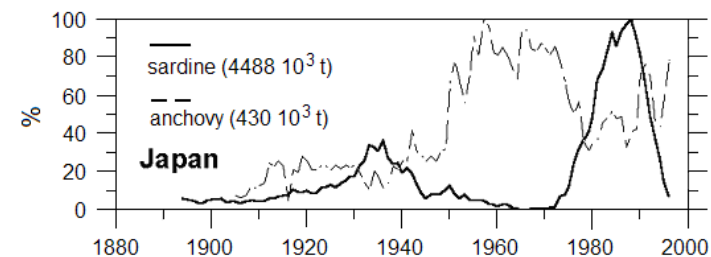
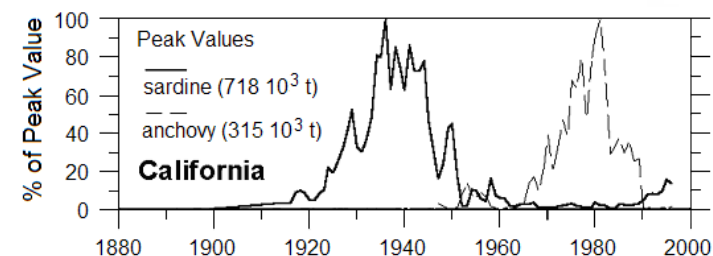
December - February Normal Conditions



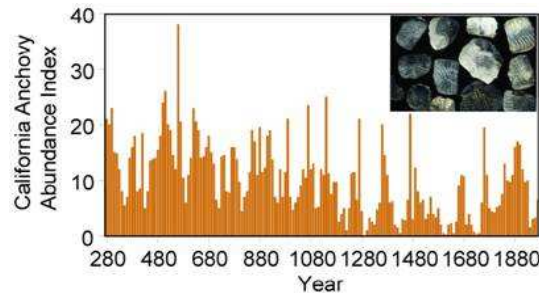
Décennale: PDO (Pacific Decadal Oscillation)



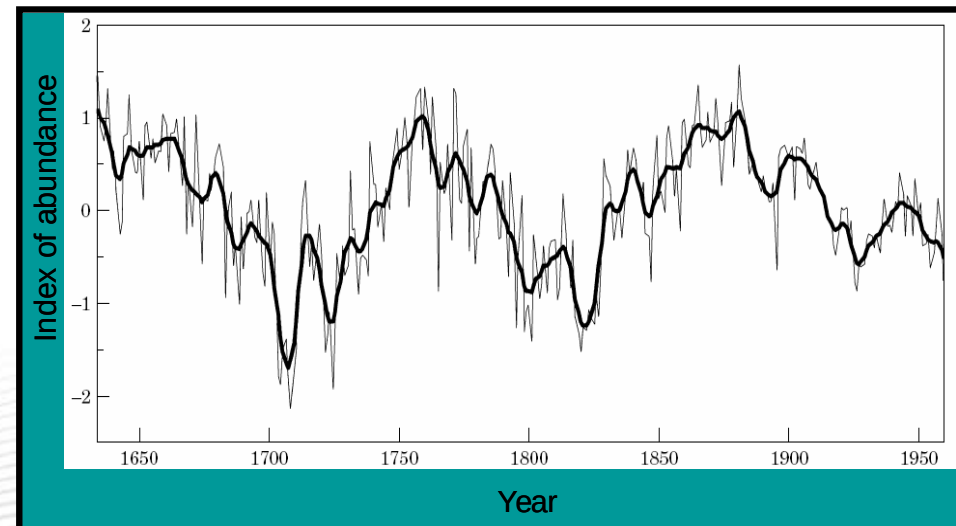
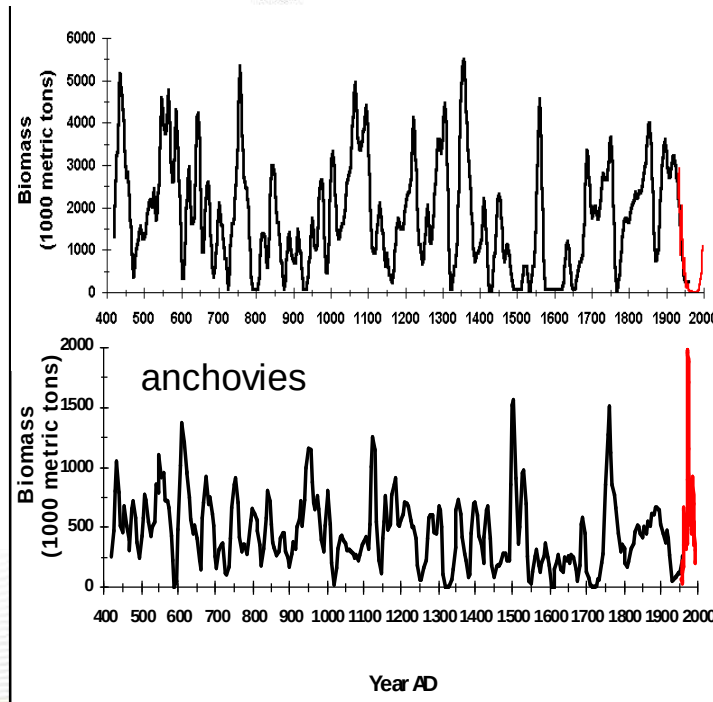
Wild spring chinook salmon returns to the mouth of the Columbia River by year of outmigration



Multi-décennale à centennale



Fluctuations de l'anchois de Californie
d'après des séries paléographiques
d'écailles sédimentées



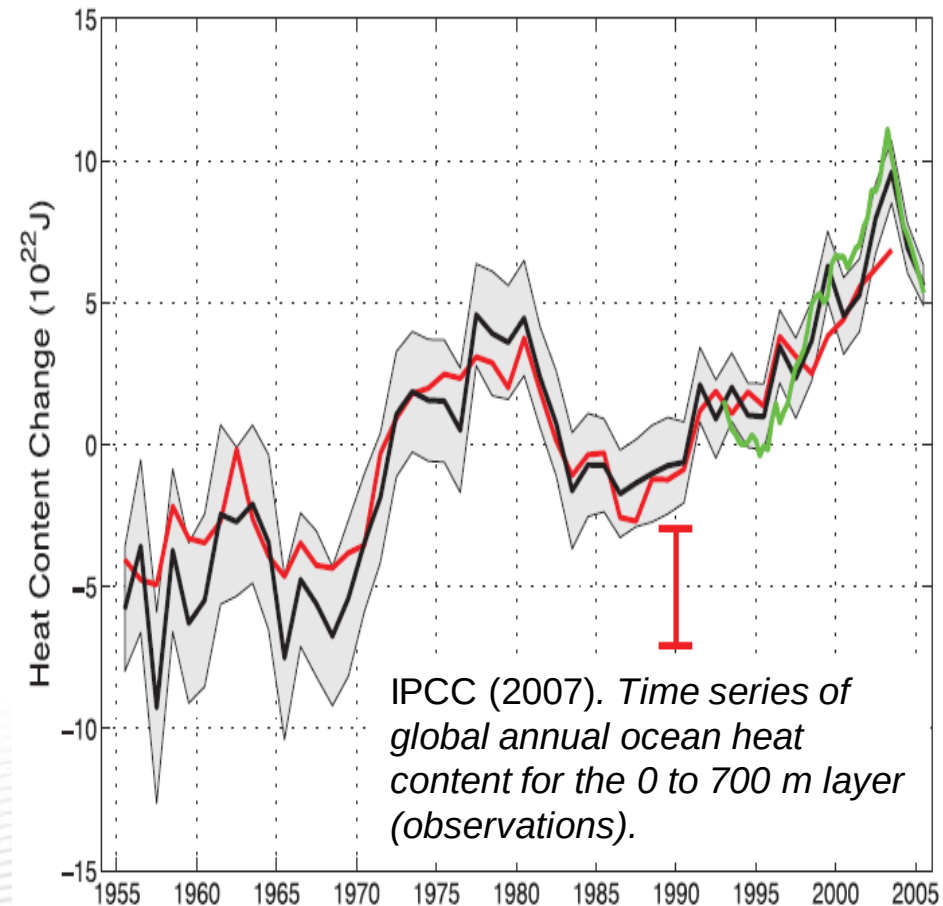
Fluctuations des captures de thons
rouges dans les madragues de
Méditerranée sur les 4 derniers siècles

Comment évaluer l'impact du changement climatique sur les ressources marines ?

- Une tendance qui se superpose à la variabilité naturelle
- Déjà présente depuis plusieurs décennies
- Des changements multiples, corrélés ou non, avec des interactions, des rétroactions, et des effets non-linéaires

Comme pour les projections climatiques, il faut des modèles capables de :

- Simuler les principaux mécanismes en jeu,
- Evaluer et valider les modèles sur la période historique
- Projeter ces modèles avec les scénarios climatiques développés par le GIEC.



Un exemple type: Les (!) thons



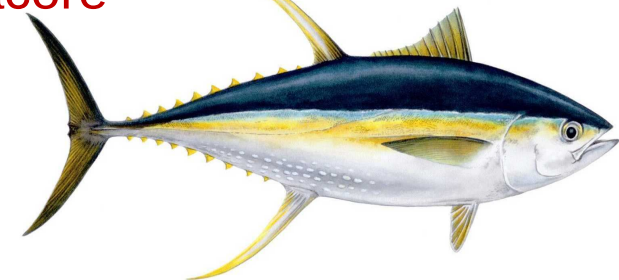
Espèces
tropicales

Bonite *Katsuwonus pelamis*



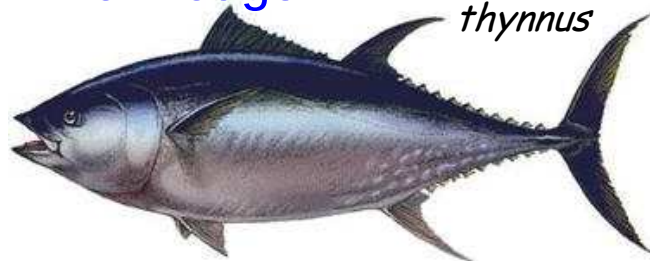
Thon jaune /
albacore

Thunnus albacares



Thon rouge

Thunnus thynnus



Thon obèse

Thunnus obesus



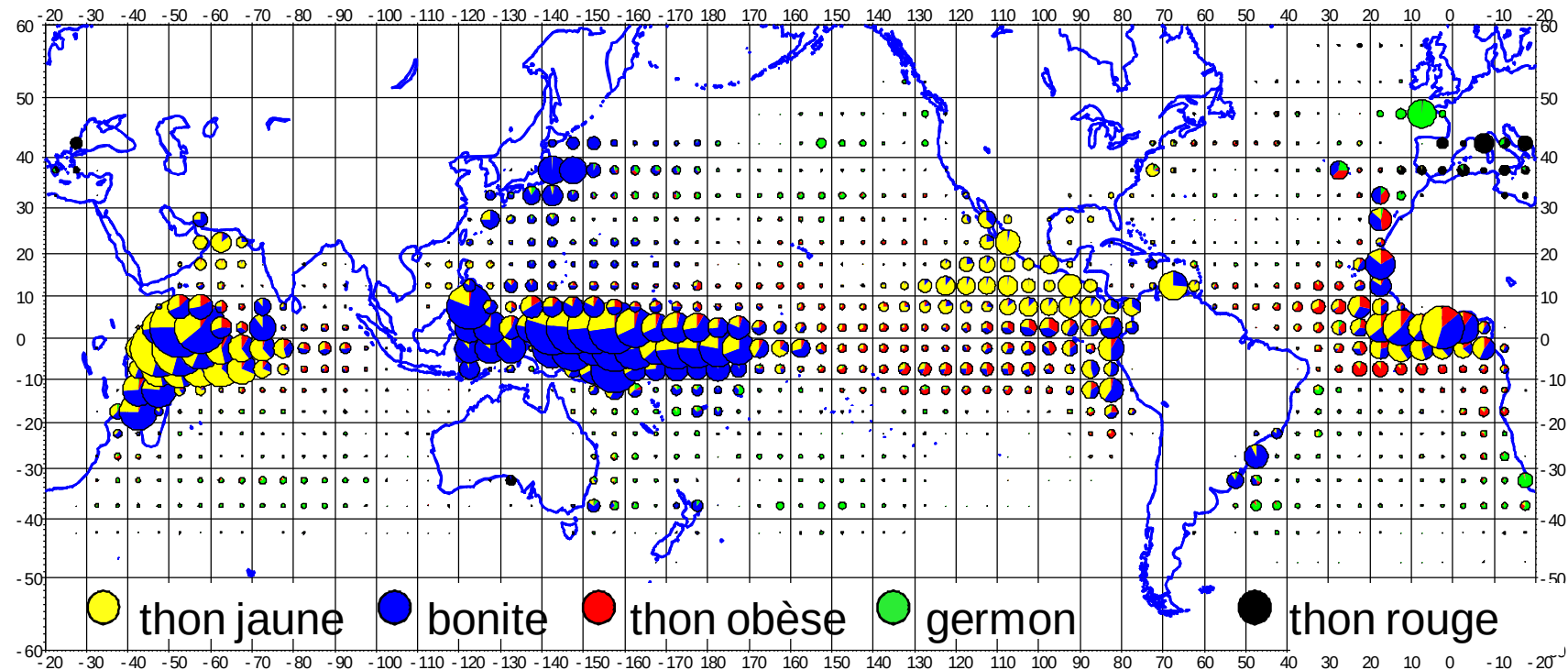
Germon

Thunnus alalunga



Espèces
tempérées

Un exemple type: Les (!) thons



Distribution:

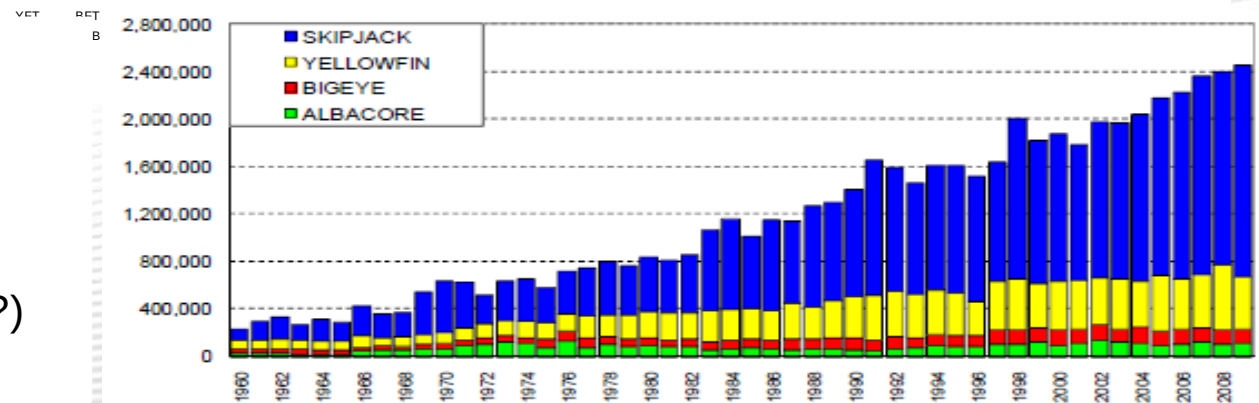
Océan mondial; 60N-50S

Statut:

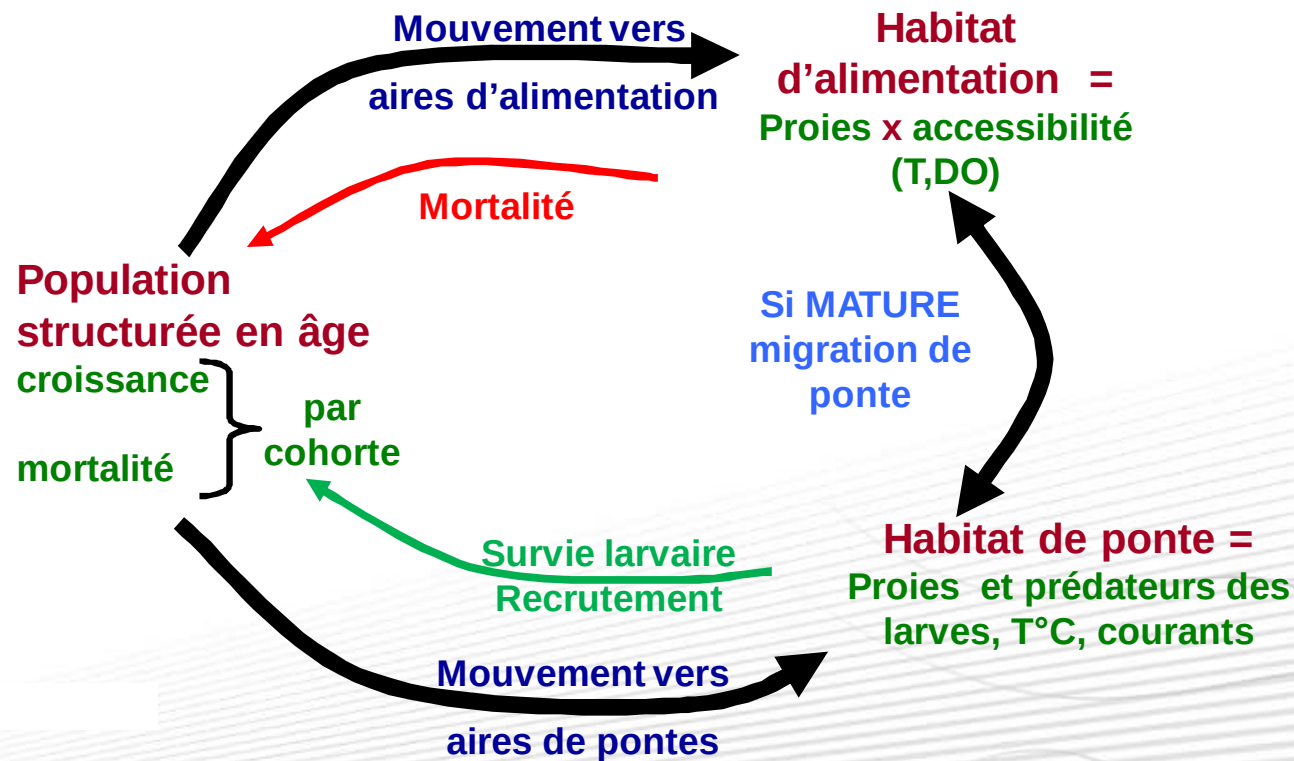
Surexploité (thon rouge)

Surpêché (thon obèse, jaune?)

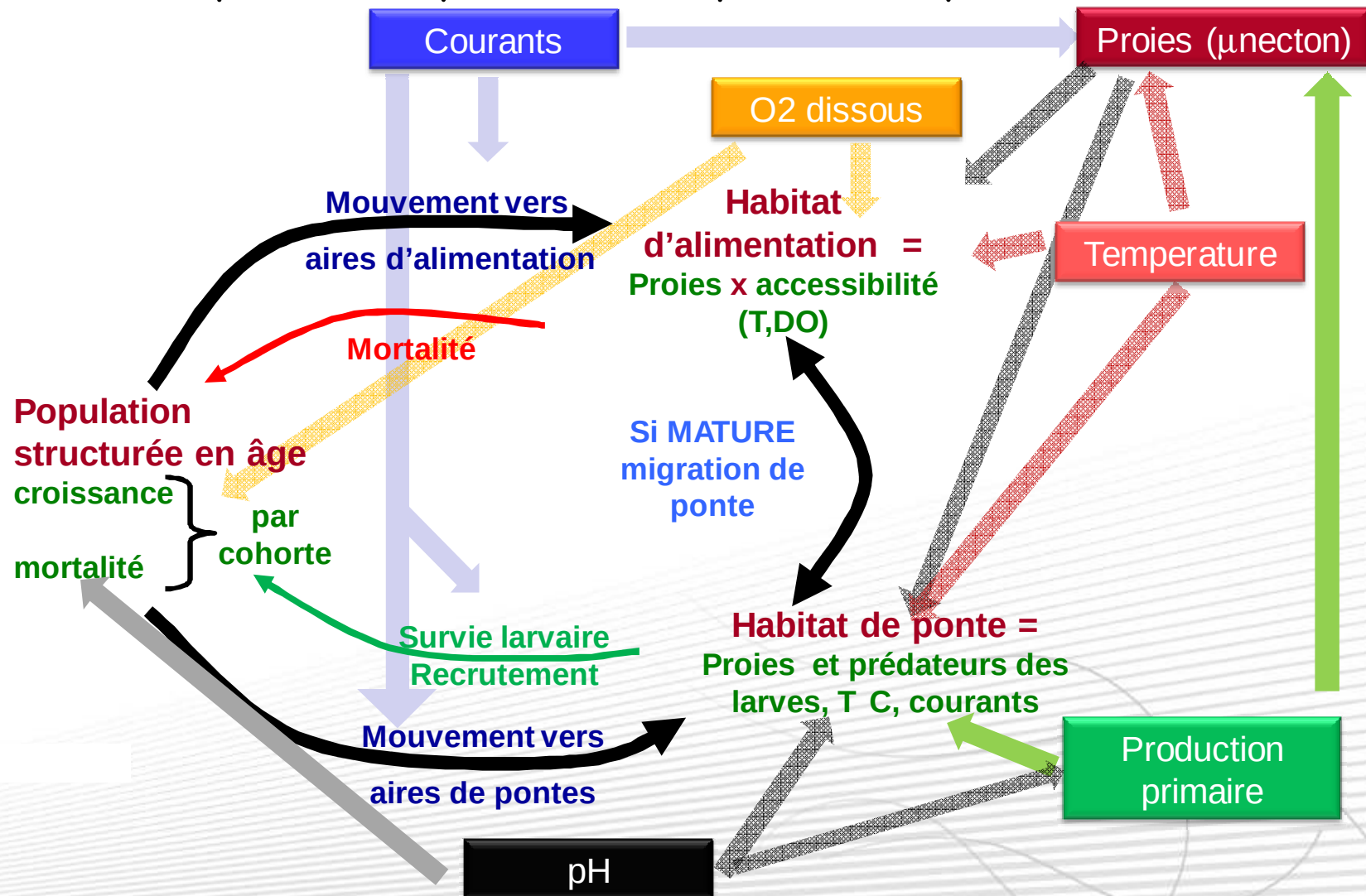
Ok: albacore, bonite



SEAPOODYM: Spatial Ecosystem And Populations Dynamics Model

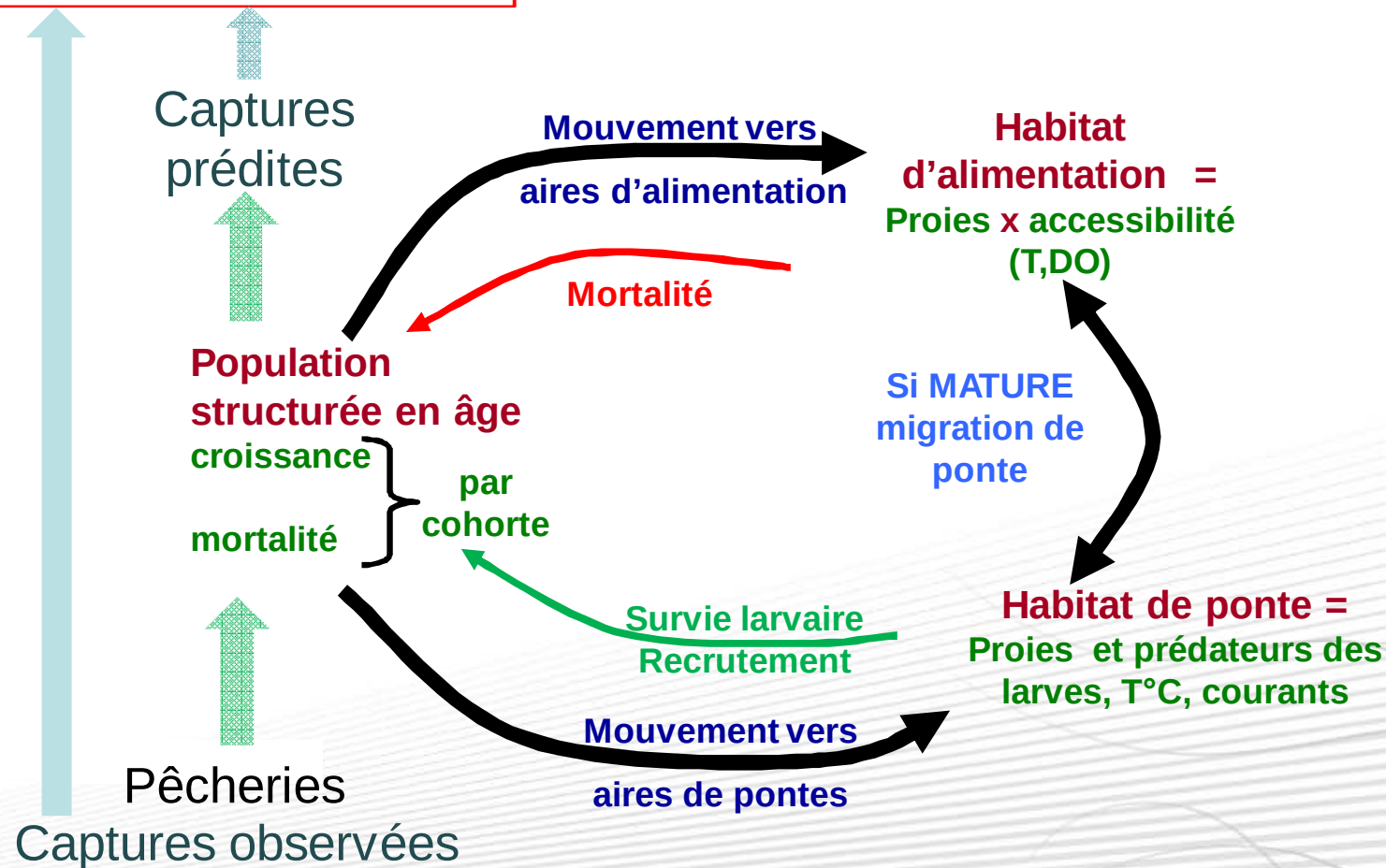


SEAPOODYM: Spatial Ecosystem And Populations Dynamics Model



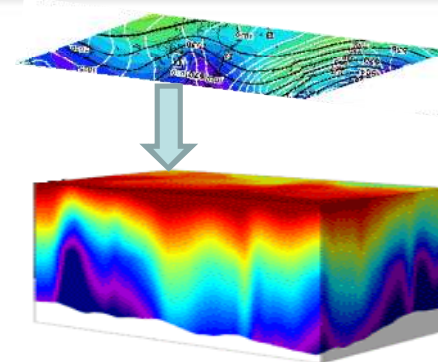
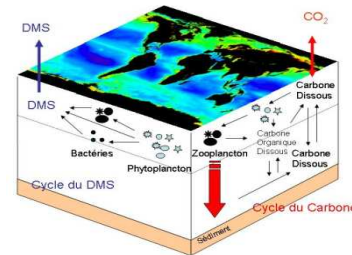
SEAPOODYM: Spatial Ecosystem And Populations Dynamics Model

Calibration du modèle



Forçage environnemental:

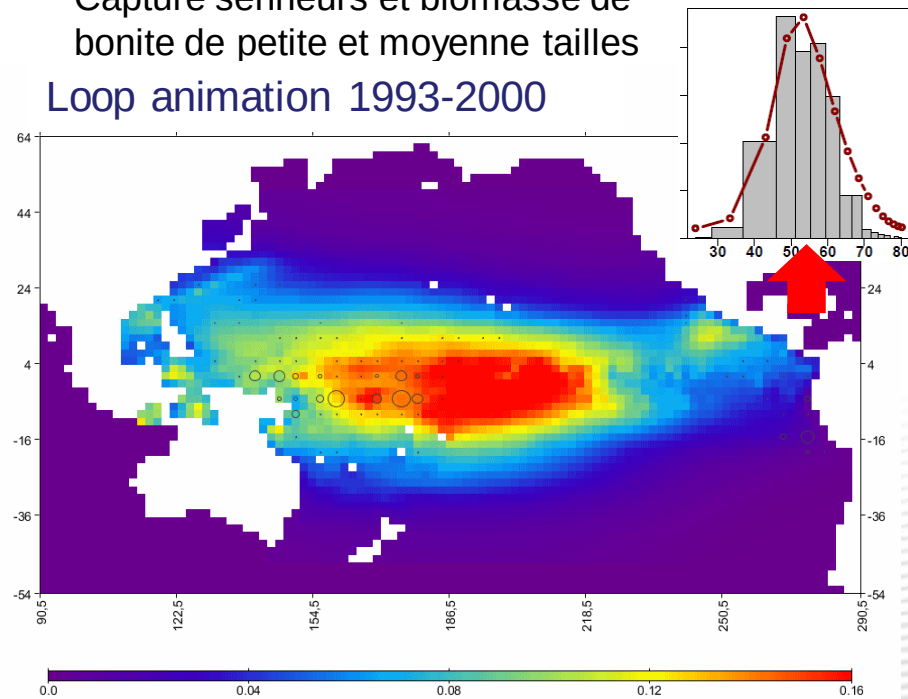
Modèle biogéochimique
(PISCES)



Réanalyse
atmosphérique

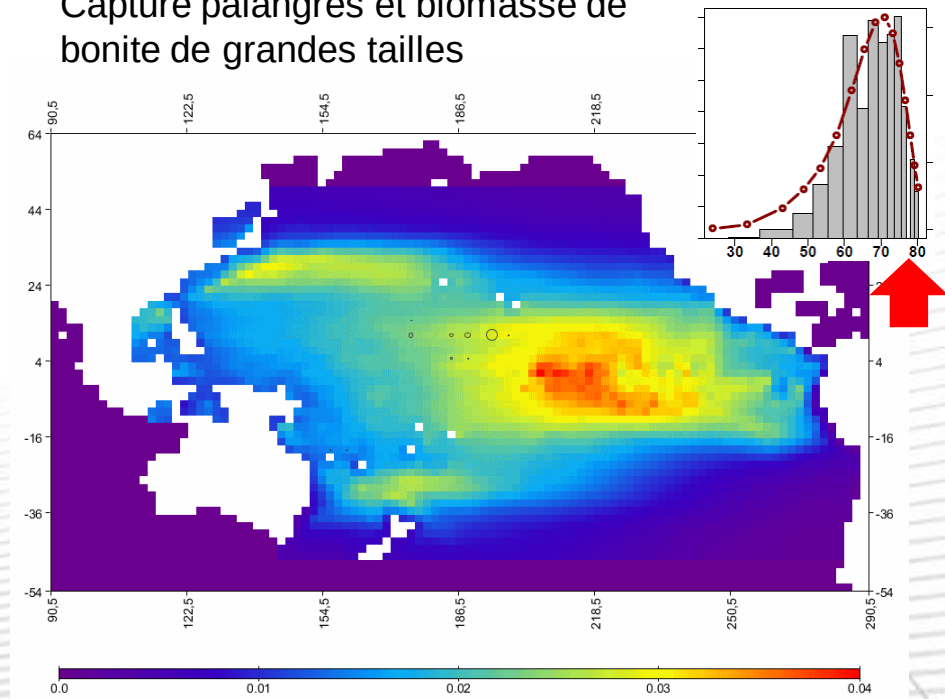
Modèle océan
(OPA)

Capture senneurs et biomasse de
bonite de petite et moyenne tailles
Loop animation 1993-2000



skj_young.dym-1993-2003.dym Cercles ○ Predicted biomass and observed catch (% circles)
1993 janvier 15

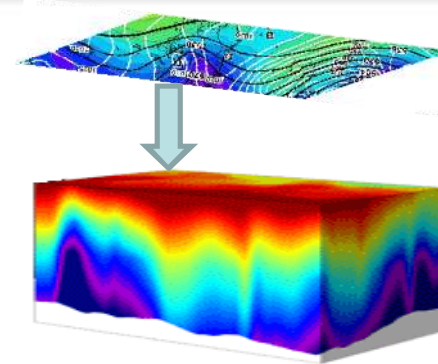
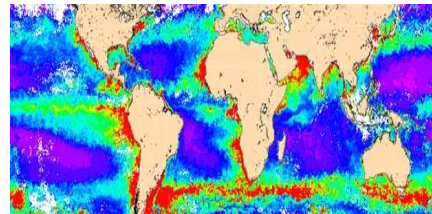
Capture palangres et biomasse de
bonite de grandes tailles



skj_adult1993-2003.dym Cercles ○ Predicted biomass and observed catch (% circles)
1993 janvier 15

Forçage environnemental:

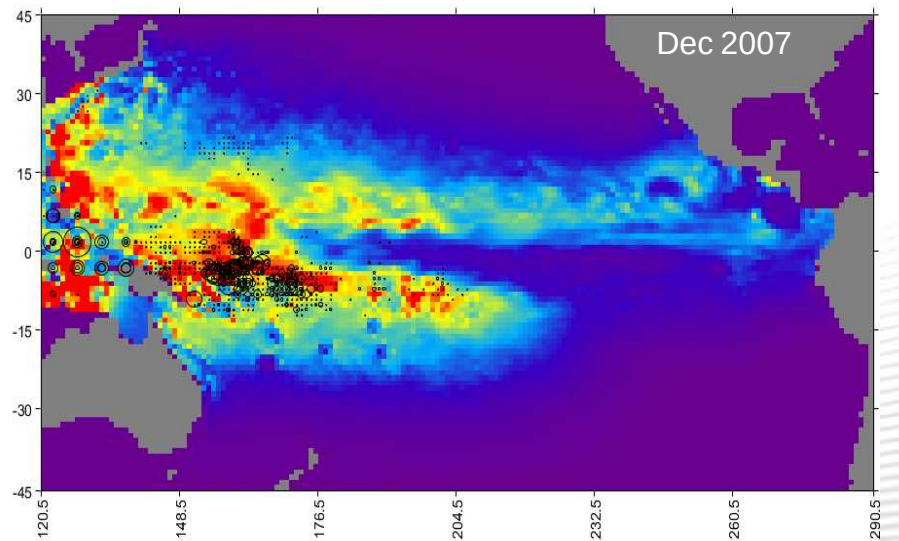
Production primaire
dérivée du satellite



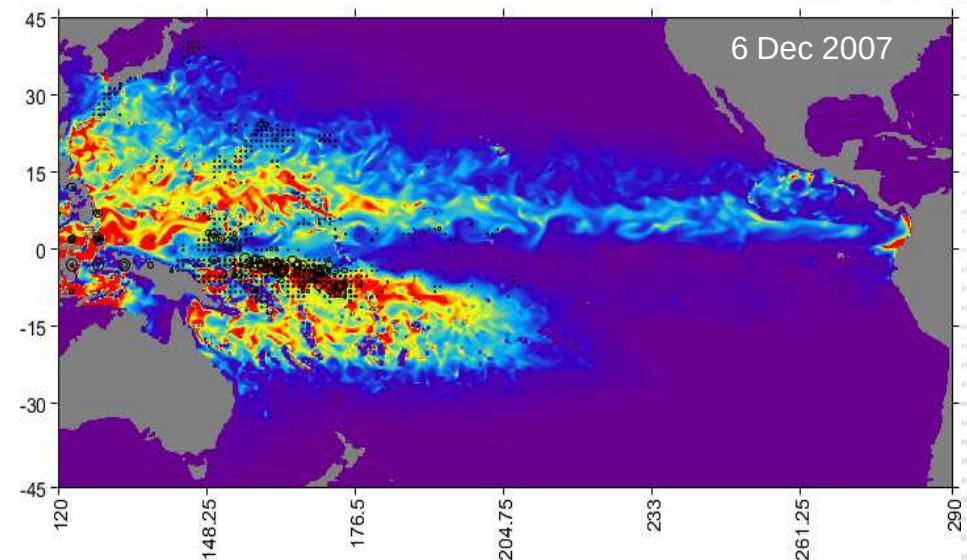
Réanalyse
atmosphérique

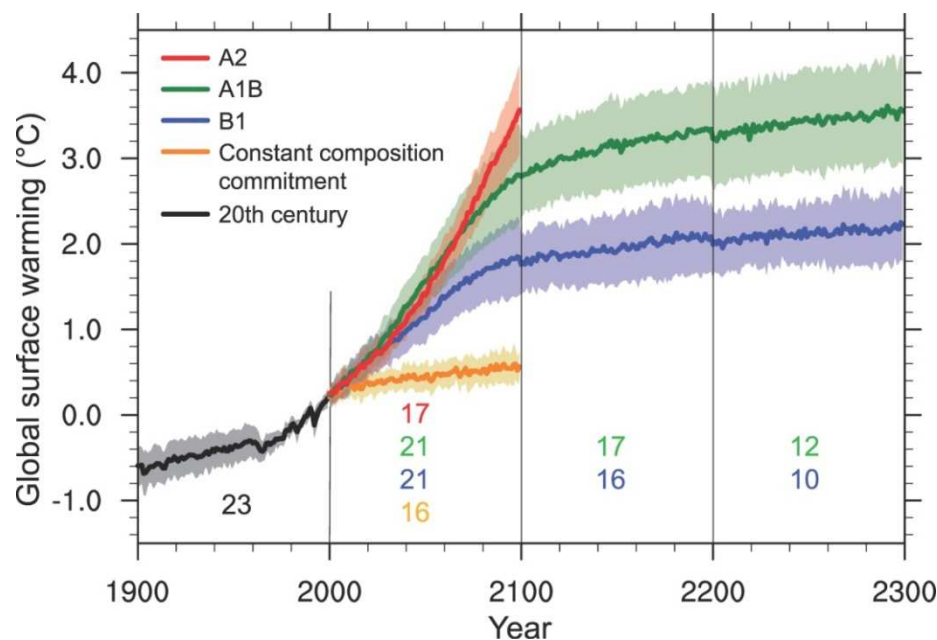
Modèle océan
avec assimilation
de données

SODA 1/2°x mois



MERCATOR-GLORYS1/4°x semaine

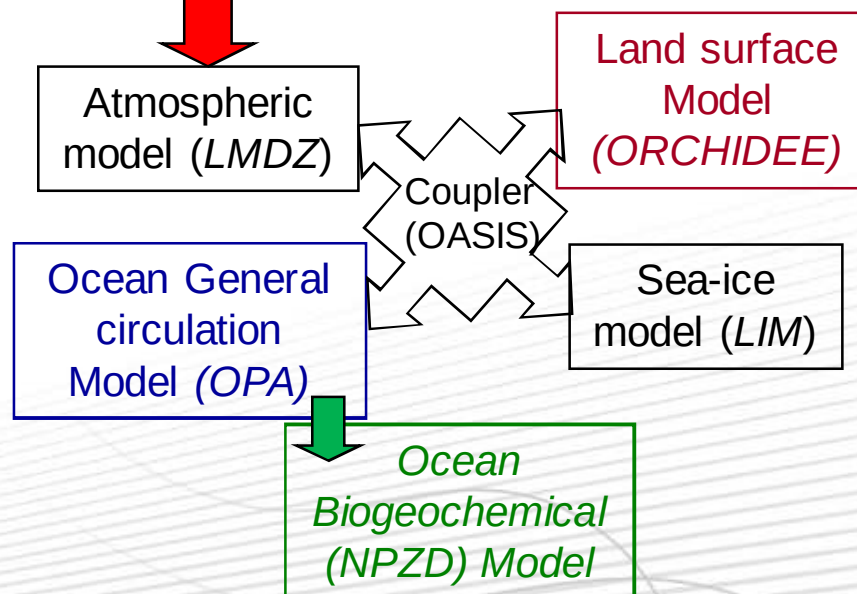




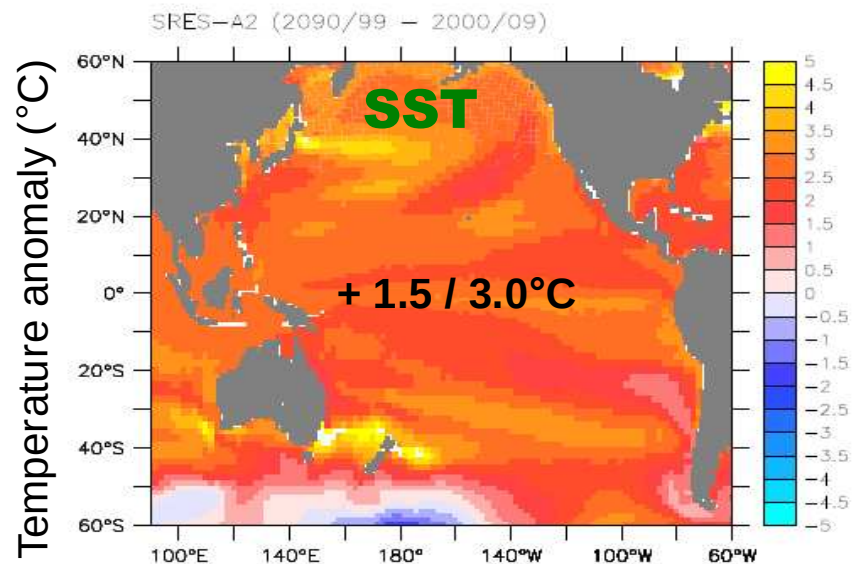
scenario A2 : la PCO_2 atteint 850 ppm en 2100

Modèle Climat IPSL- CM4

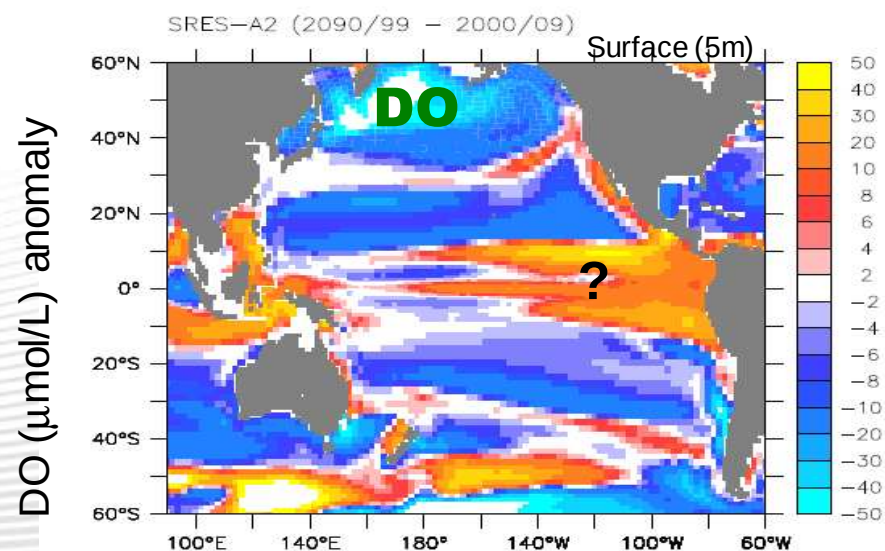
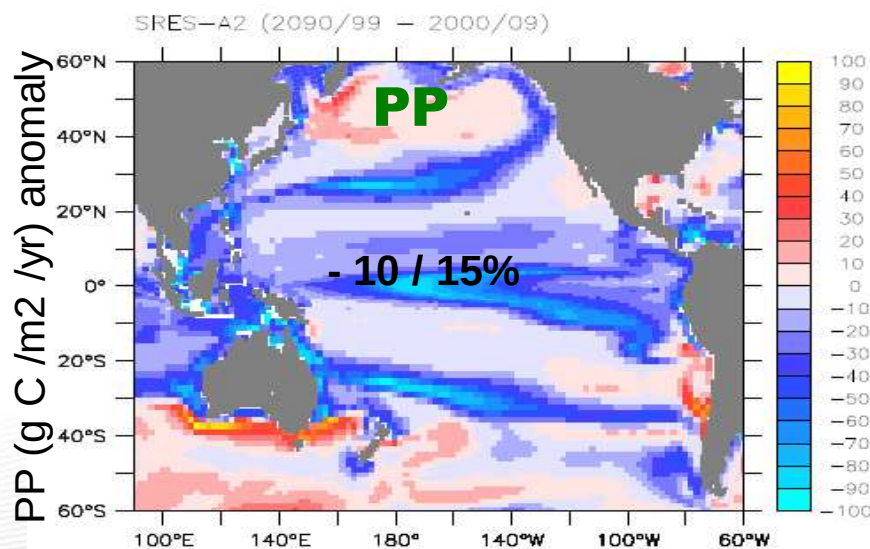
Concentration en CO_2 atmospher.
1860-2000 : Mesuré
2000-2100 : scenario GIEC A2



Ce type de modèle simule une variabilité saisonnière, interannuelle et décennale au **sens statistique** (uniquement)



Projection
SST, PP & DO
[2090/99] - [2000/09]



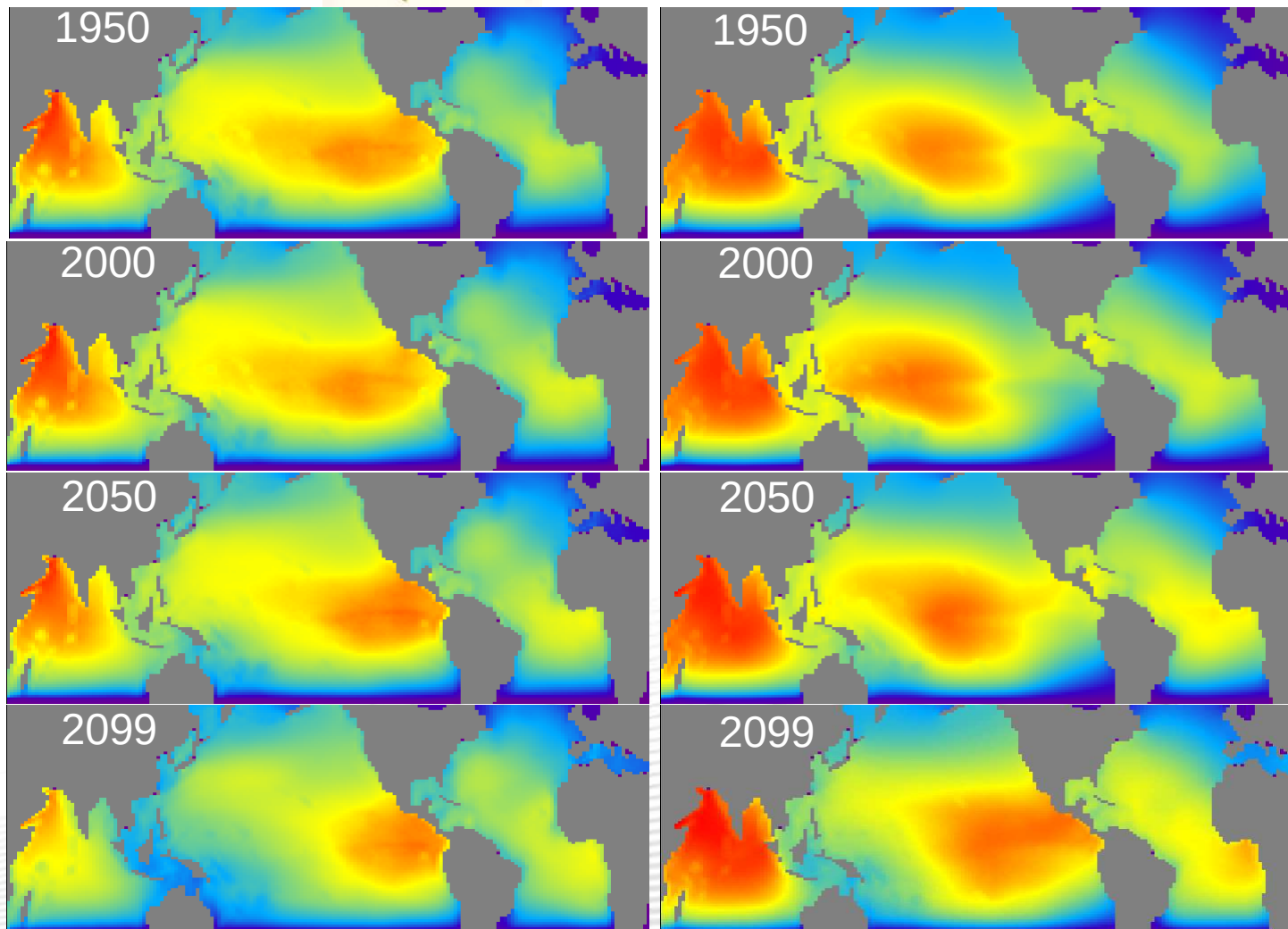
Thon obèse



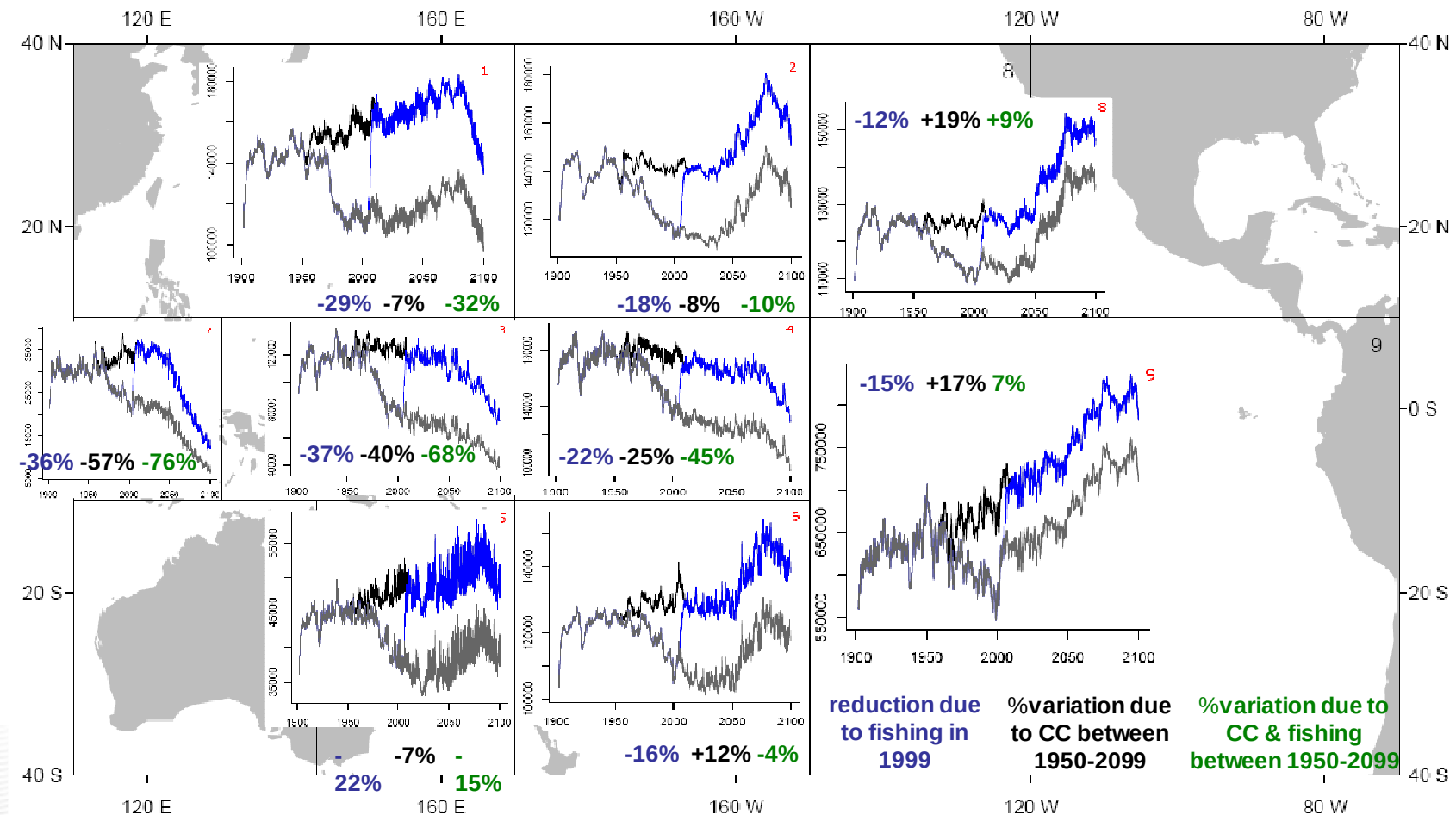
Bonite



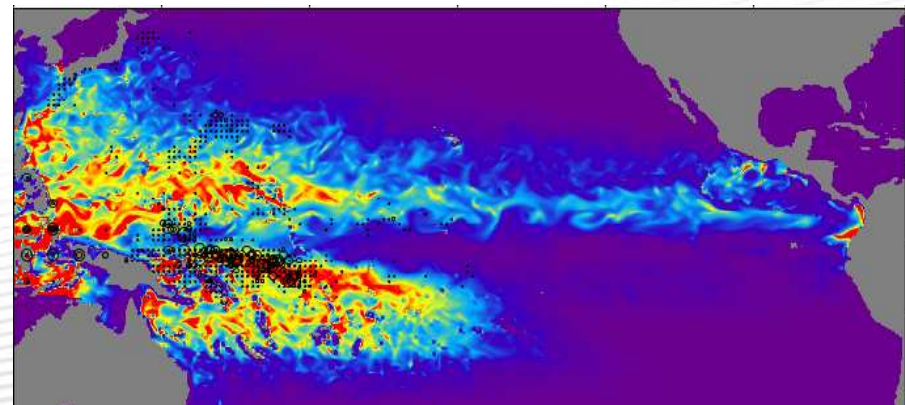
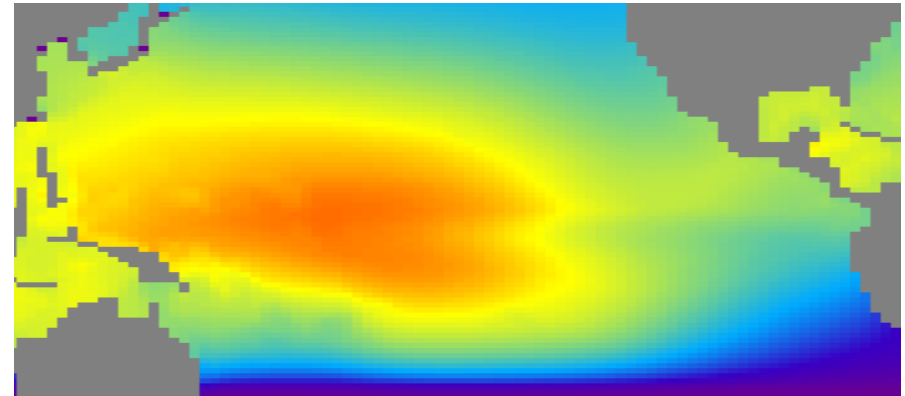
Distribution de la biomasse adulte



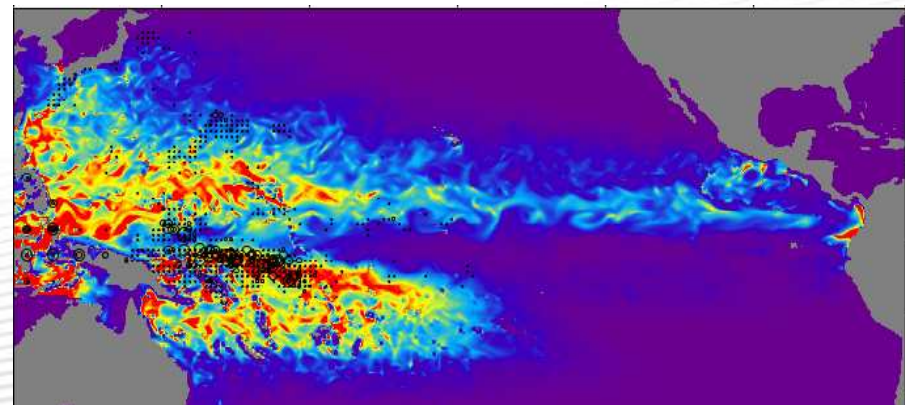
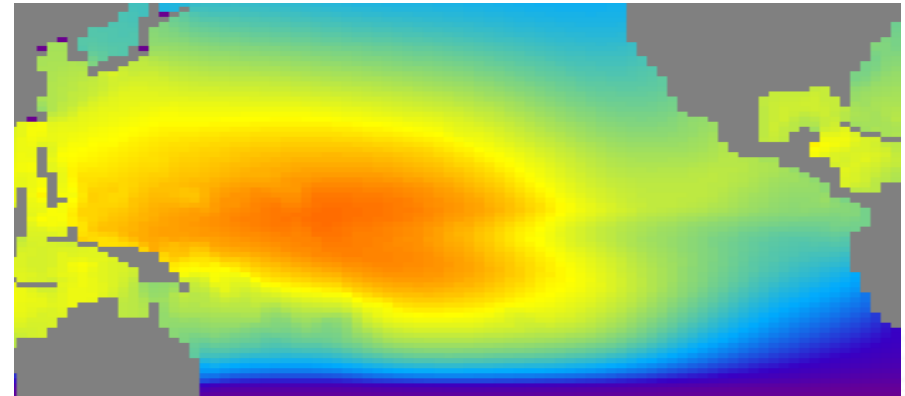
Projection avec effort de pêche moyen 1995-2000



- Les populations marines sont depuis toujours sous la contrainte de la variabilité climatique à de multiples échelles
- La compréhension de l'impact du changement climatique sur ces populations est liée à celle de la variabilité naturelle
- Il est possible de modéliser l'impact du changement climatique sur des populations marines à partir des forçages de modèles climat couplés à des modèles du cycle du carbone
- Toutefois, ces forçages restent encore grossier et comportent des biais et des incertitudes qui se répercutent sur l'incertitude des mécanismes biologiques.



- Des forçages plus réalistes et à plus haute résolution sont nécessaires.
- Idéalement ils devraient combiner une période historique reproduisant la variabilité climatique observée pour faciliter la calibration des modèles biologiques
- Des mécanismes clés restent à élucider (oxygène, pH ...)
- L'impact de la pêche est du même ordre ou supérieur à celui du changement climatique. Il faut définir des scénarios économiques pour projeter l'effort de pêche.



Questions ?



PAGE 21

