

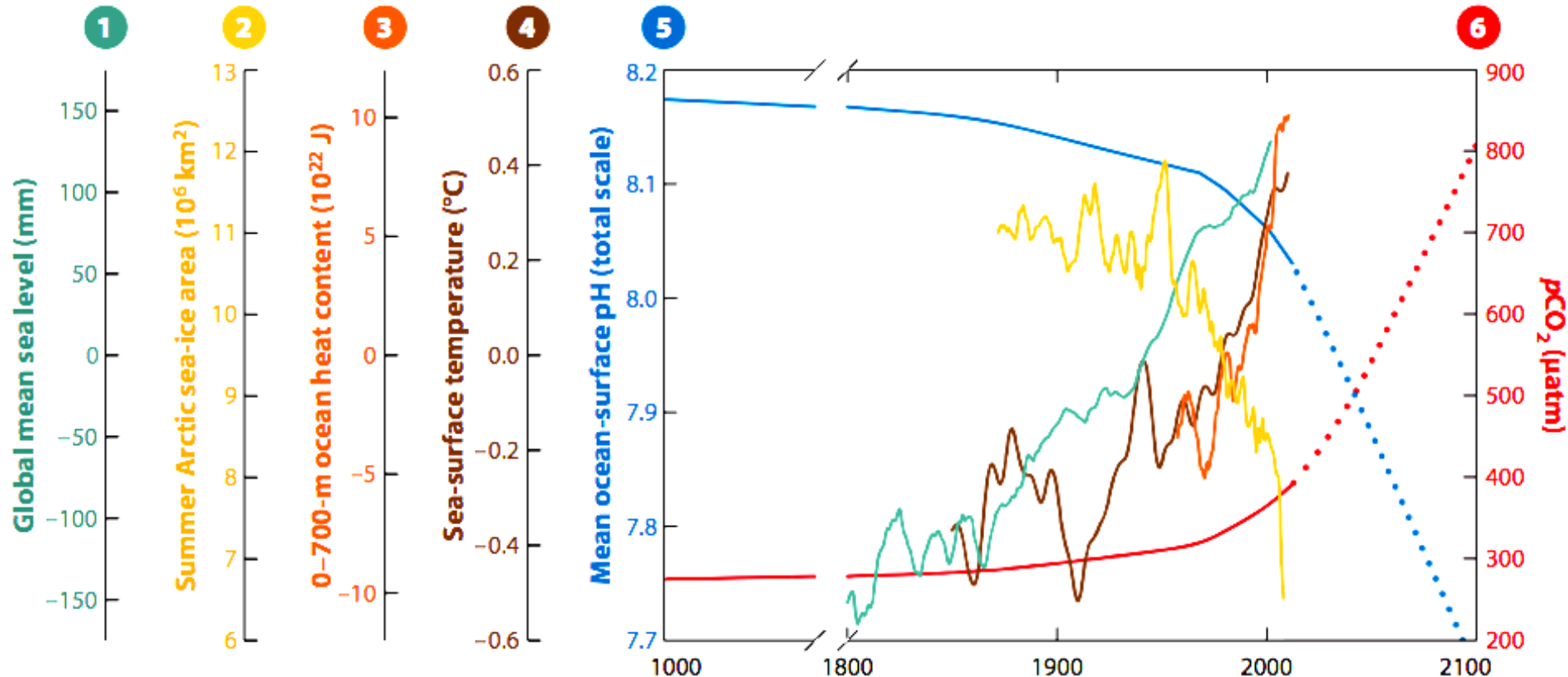
Vers l'utilisation des modèles système Terre comme outil de prévision pour les écosystèmes marins

Roland Séférian (CNRM-GAME, Toulouse)



Motivations

Un changement climatique sans précédent....



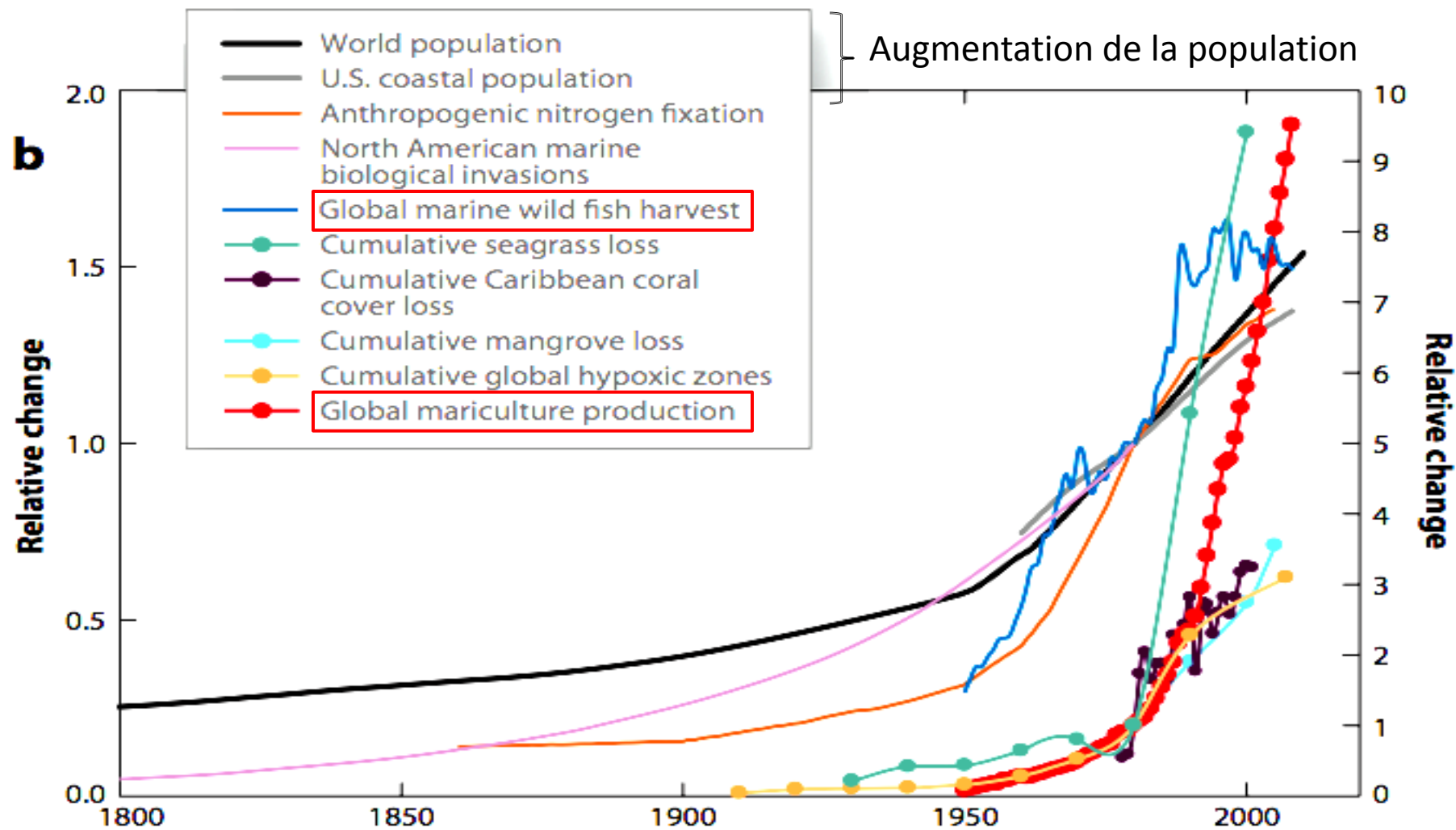
Doney et al., 2012

6 marqueurs observés des effets du changement climatique sur les océans.

Ces changements constituent des facteurs de stress des écosystèmes marins (IPCC, 2014, WG2)

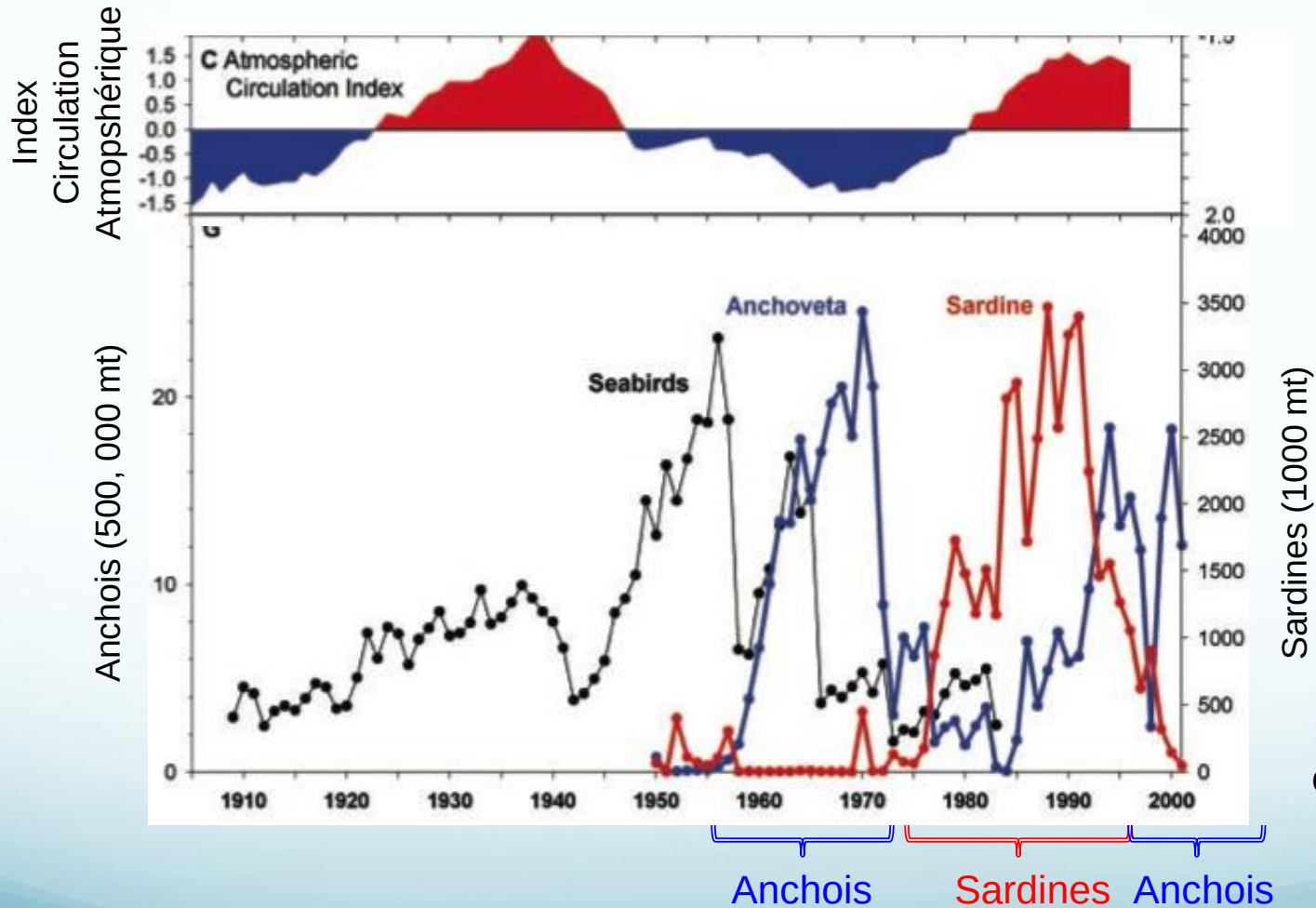
Motivations

Mais pas seulement....



Motivations

Sur cette toile de fond, la variabilité naturelle du système:

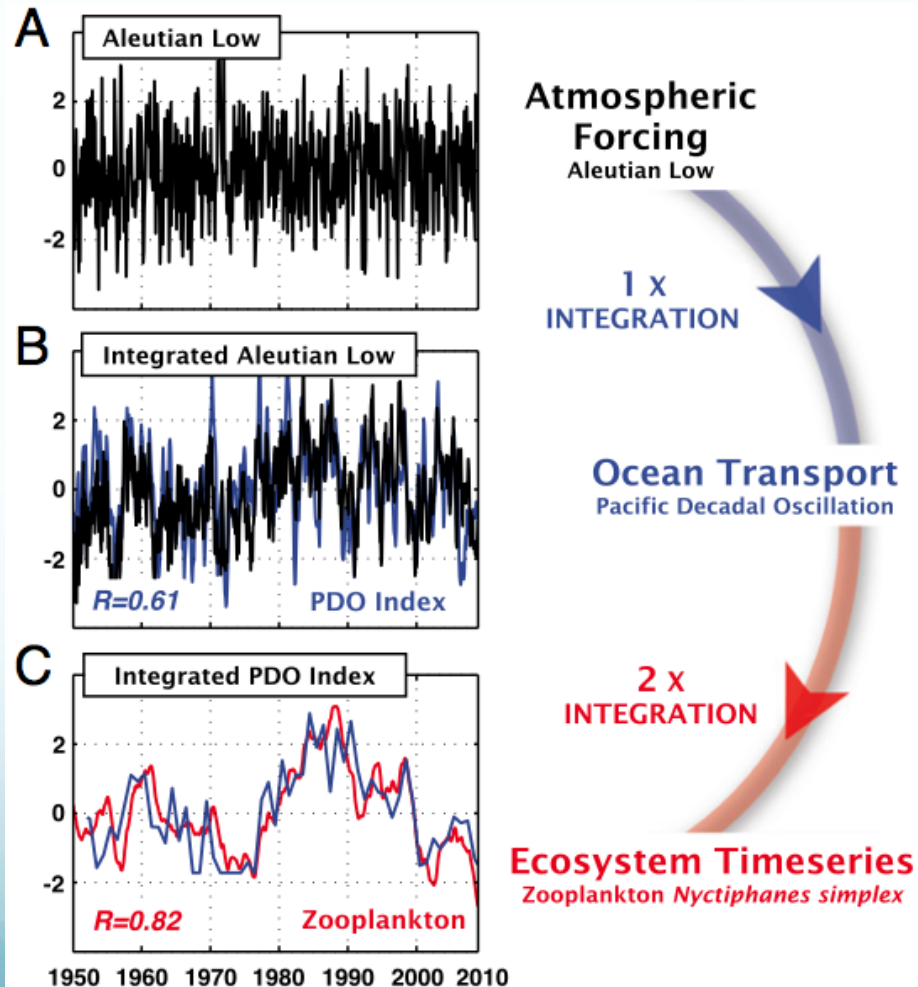
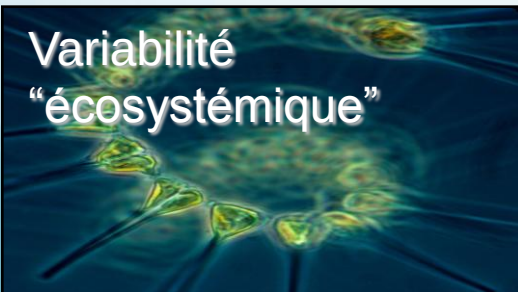


Chavez et al., 2003

Motivations

Comment expliquer les liens entre la variabilité climatique et la variabilité naturelle des écosystèmes ?

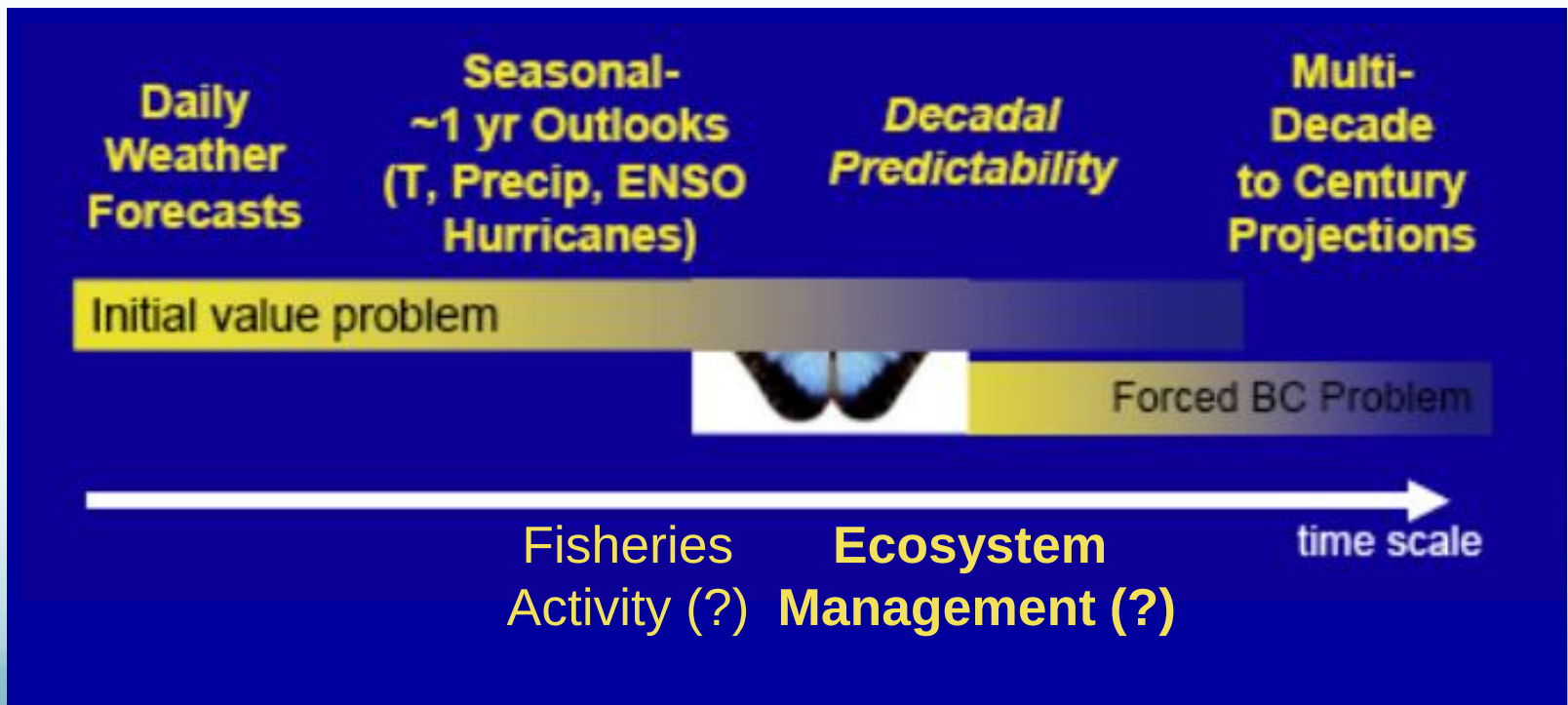
... quelques éléments théoriques...



Enjeux

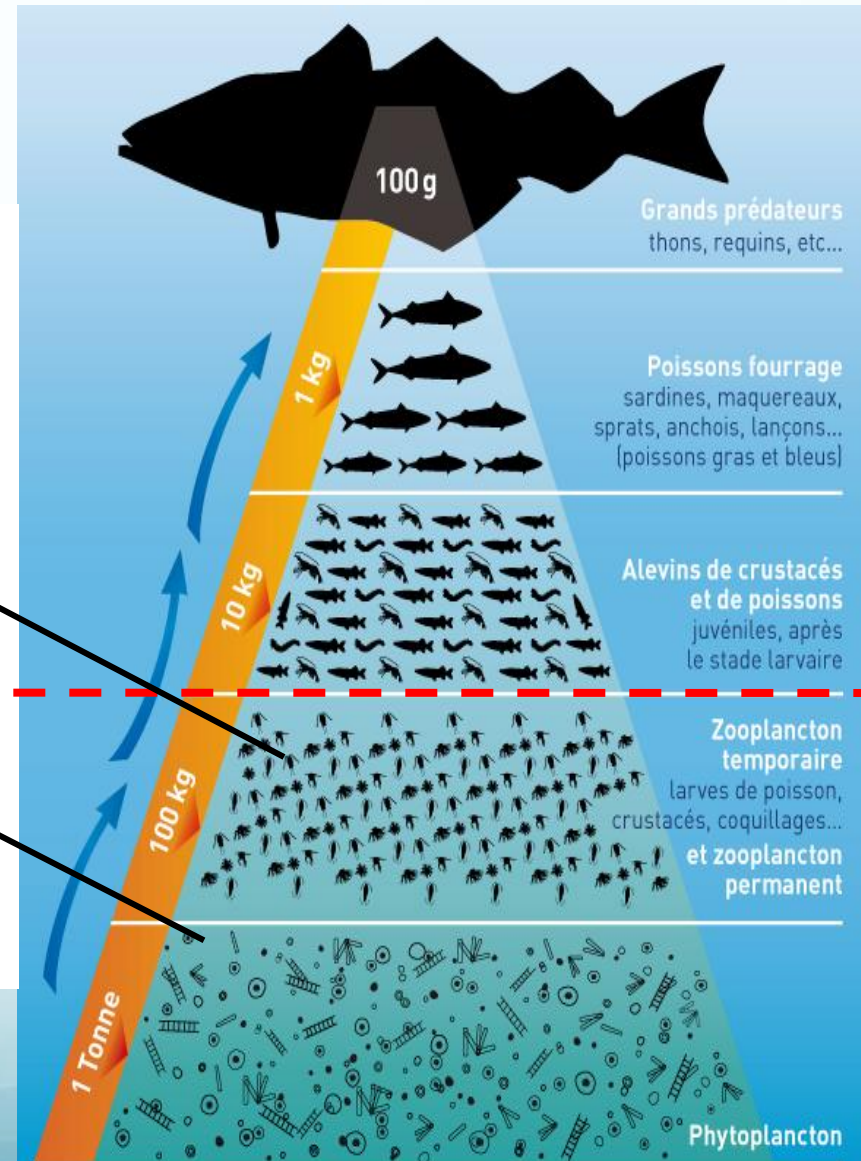
Peut-on prévoir les variations naturelles des écosystèmes marins
aux échelles de temps décennales ?

Quelle information “utile” pour les écosystèmes marins pouvons-nous tirer
de la **prévision décennale** ?

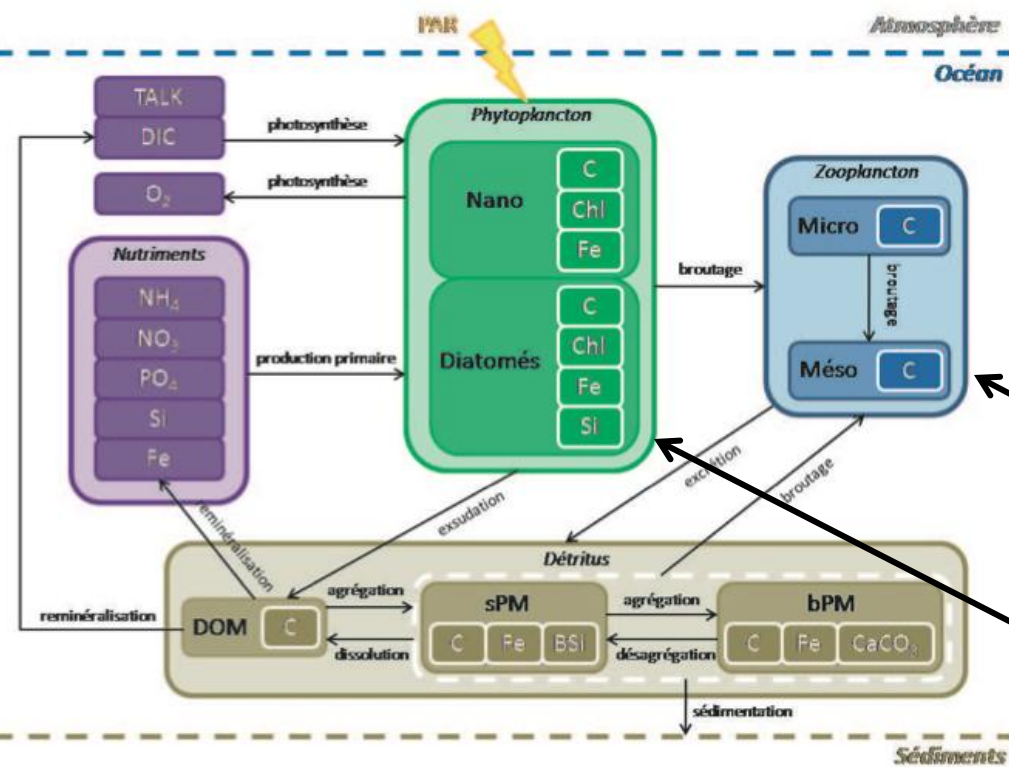


marins

Chaîne trophique marine:



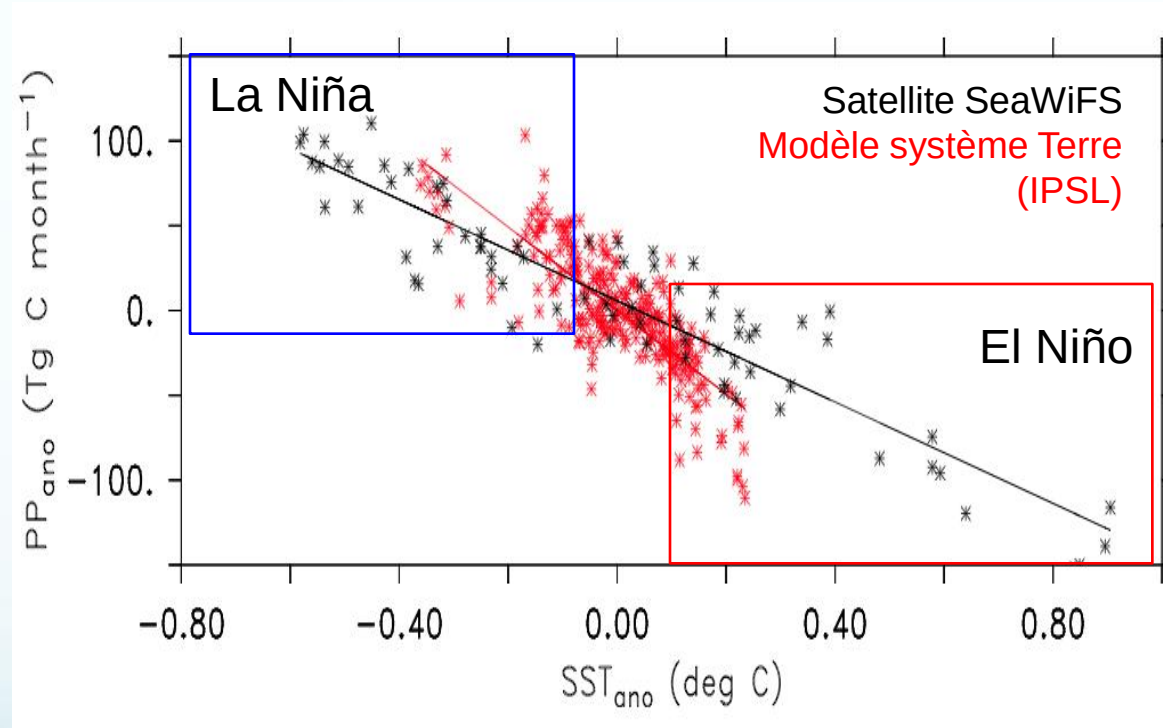
Modèle PISCES (Aumont et Bopp, 2006)
= écosystème simplifié



Production du phytoplancton (NPP) représente la base de la chaîne trophique marine.

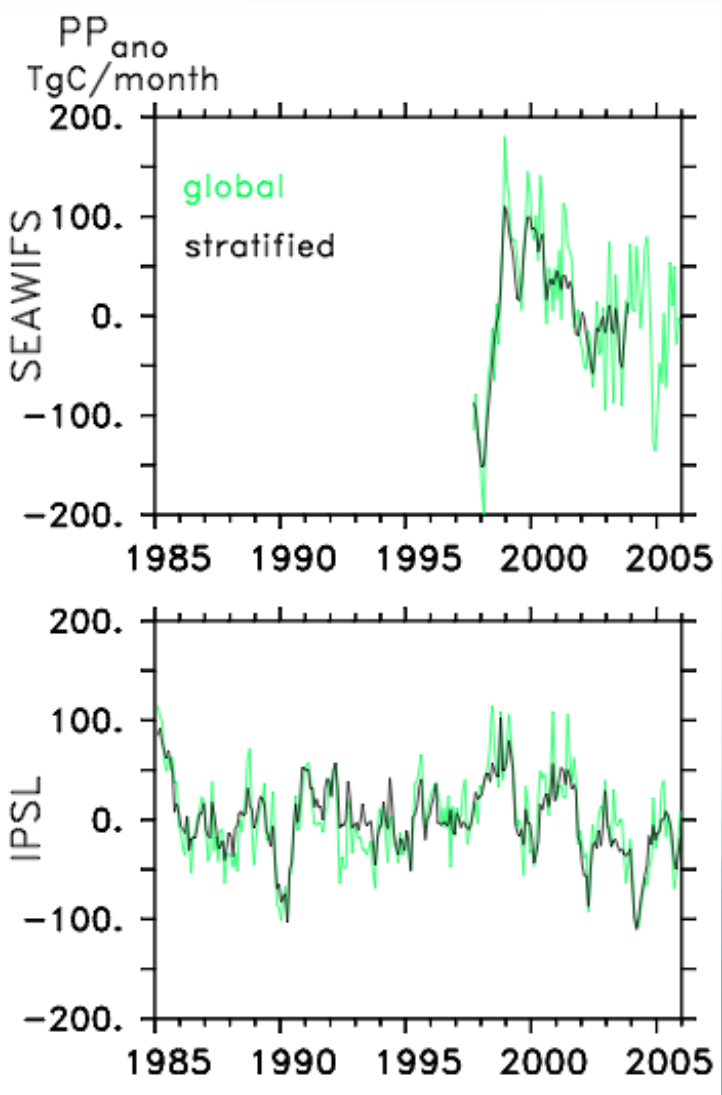
Modélisation des écosystèmes marins

Réponse à la variabilité naturelle climatique:

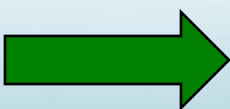


Schneider et al., 2008

Temporalité des événements ?

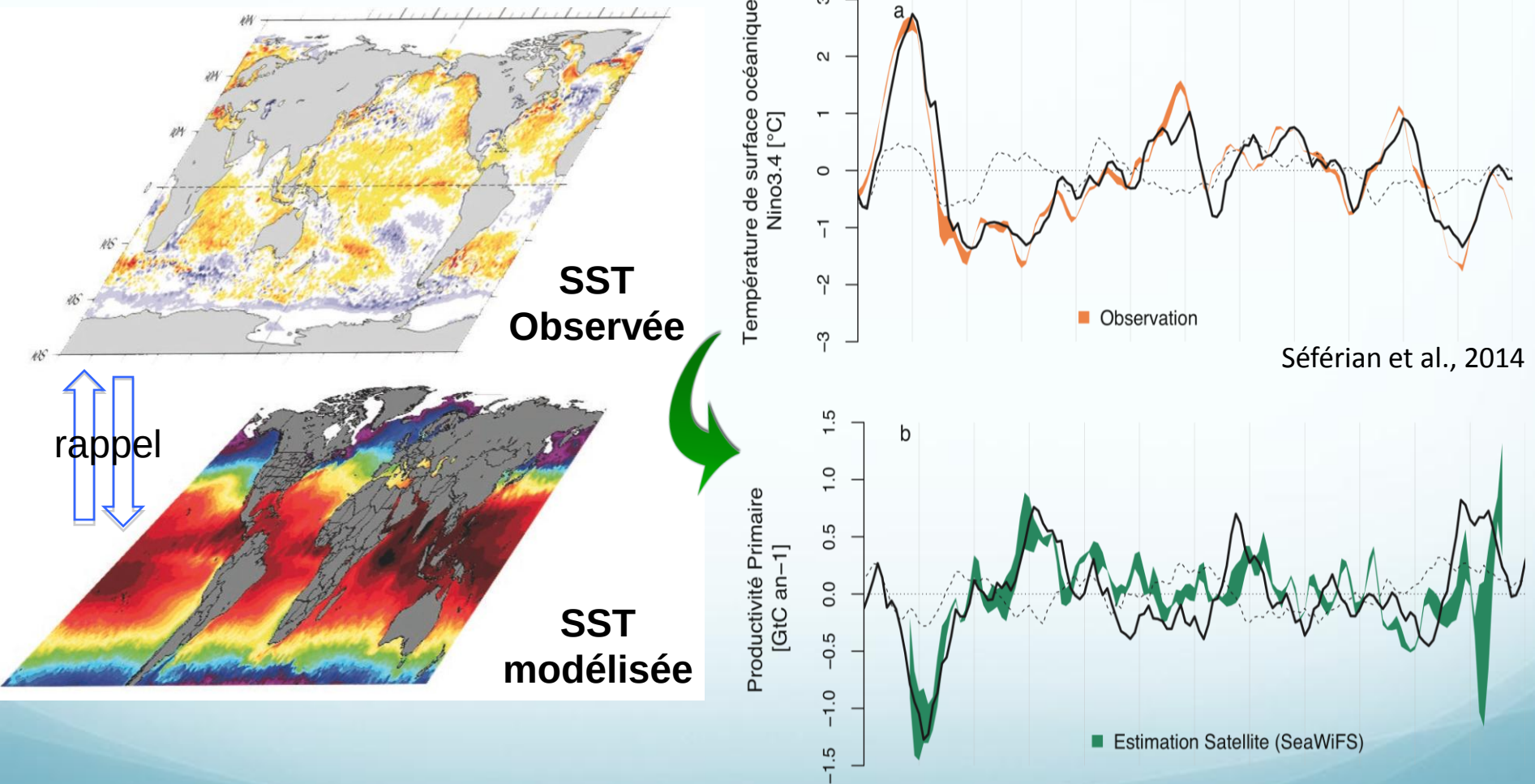


Difficultés levées par les méthodes de
prévision décennale



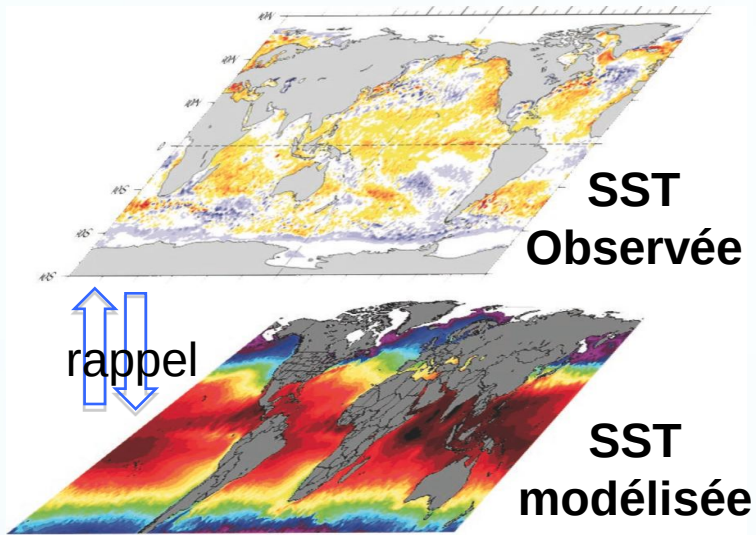
Application des méthodes “décennales”

Initialisation: méthode d'apprentissage de la variabilité naturelle observée

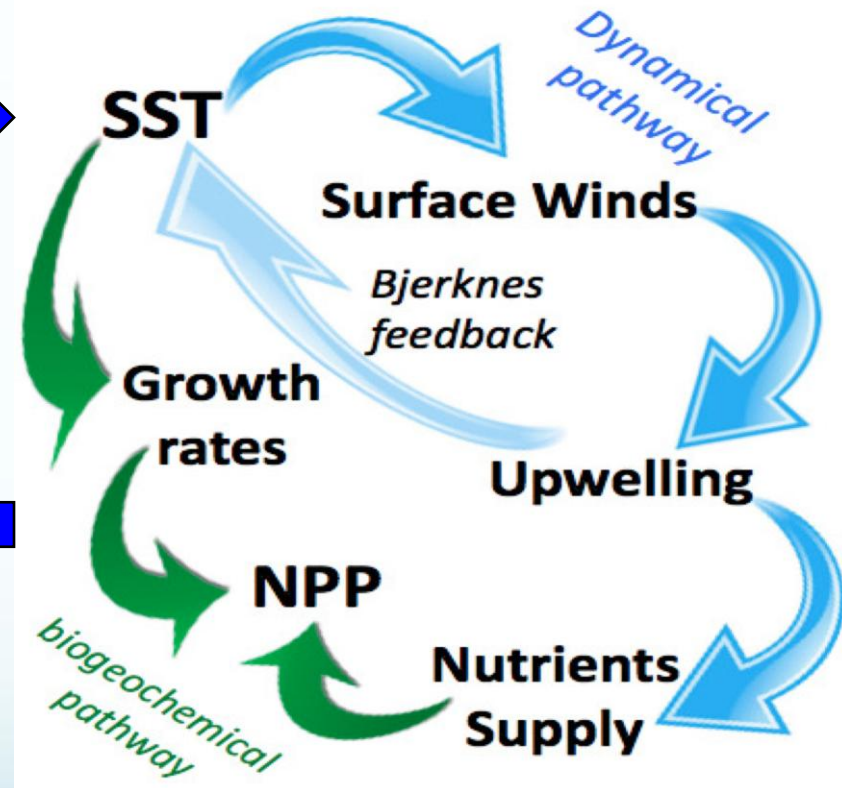


Plus de 60% fluctuations naturelles observées de la NPP sont reproduites par le modèle

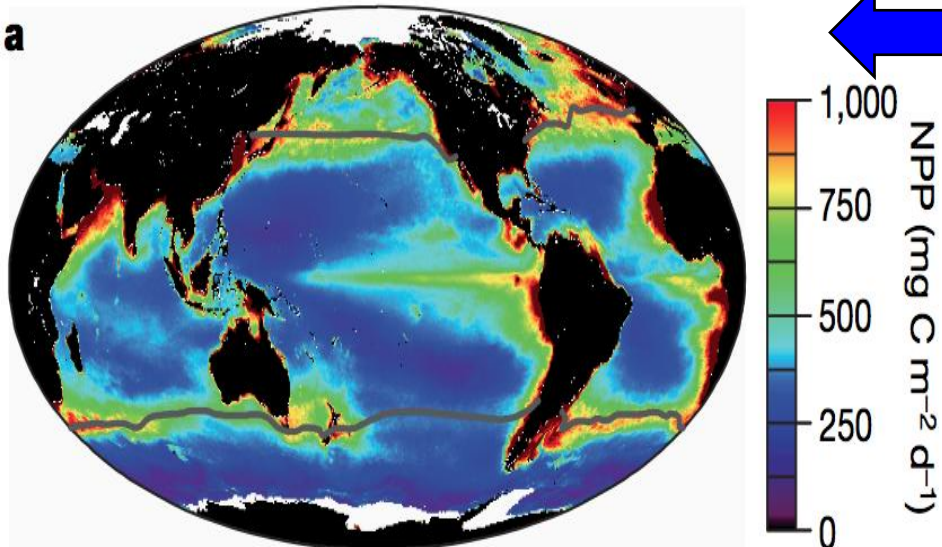
Application des méthodes “décennales”



Chaîne de processus permettant de “phaser” la variabilité naturelle de la NPP



Productivité primaire marine



Prévision de la productivité primaire

Prévision rétrospective sur la période 1997 à 2012.

Observations disponible:

-SeaWiFS: 1997-2008

-MODIS : 2002-2012

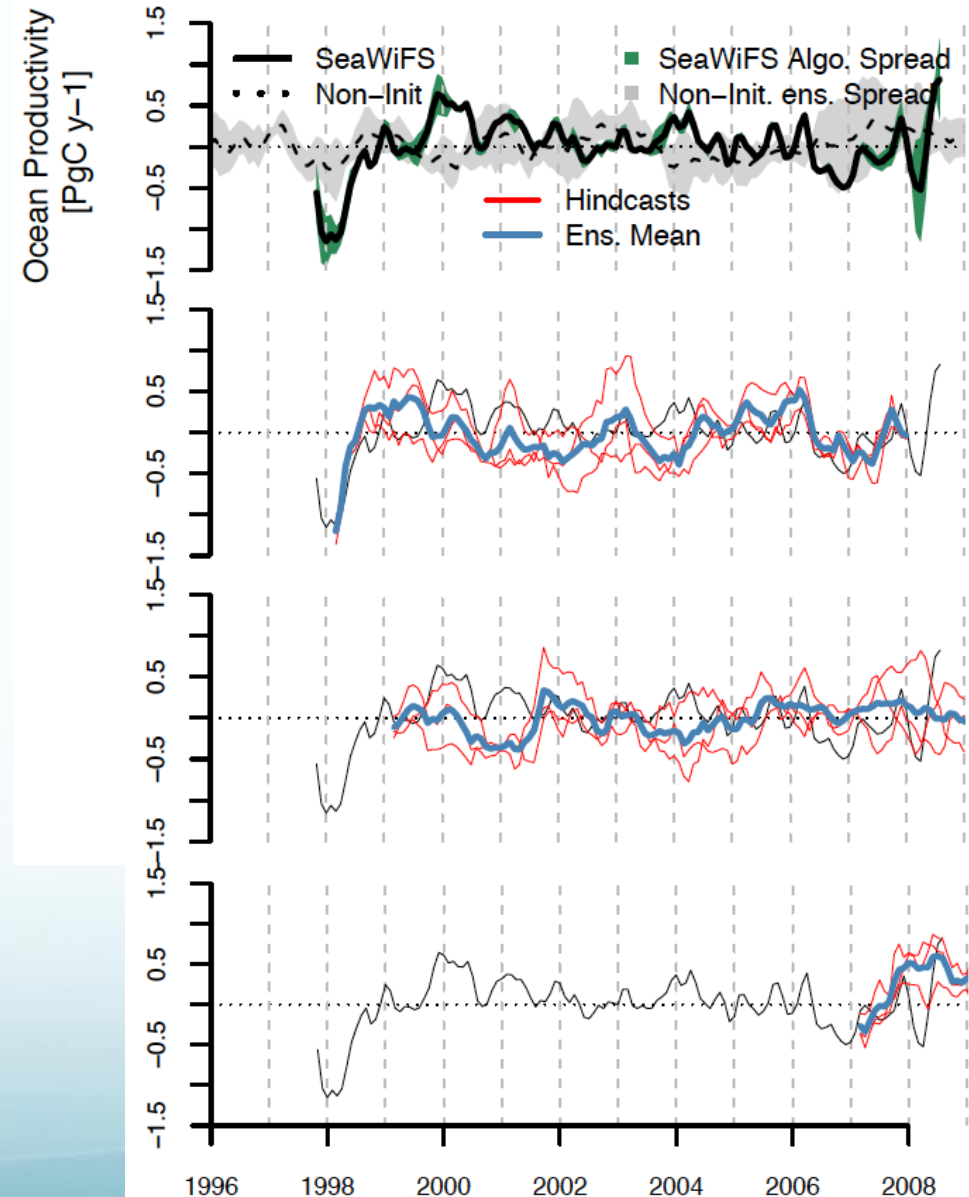
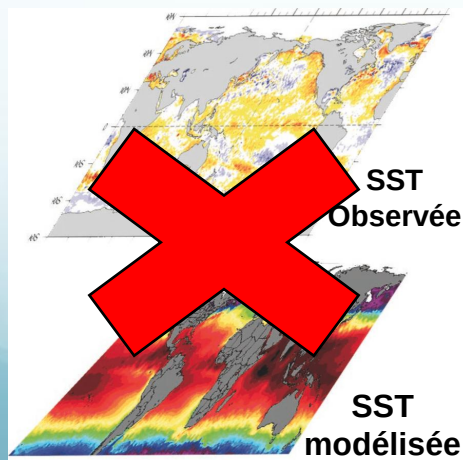
Prévision :

-chaque année

-3 réalisations différentes

-sur 10 années

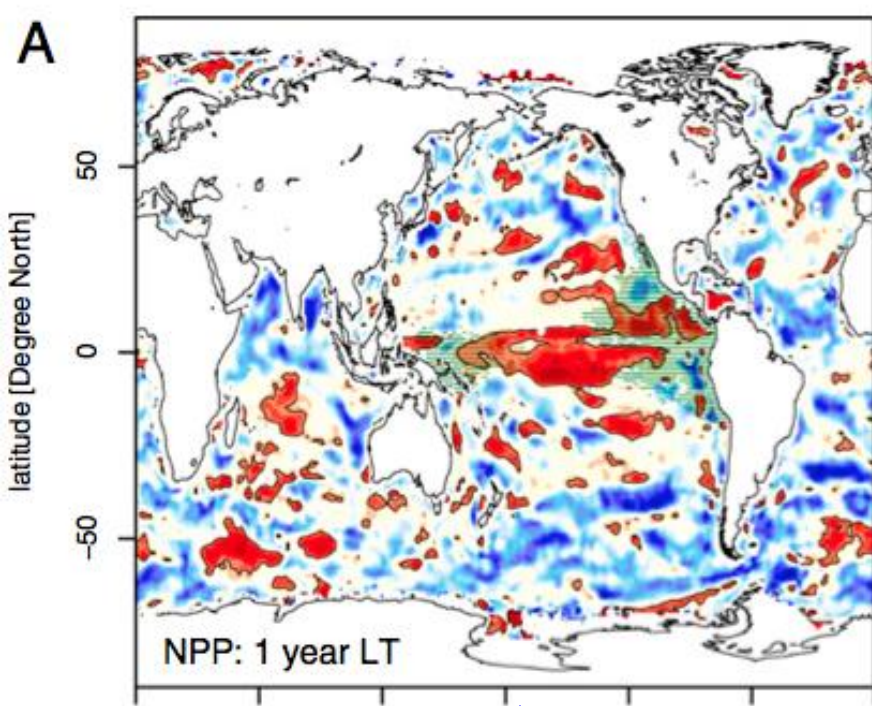
-Rappel stoppé !



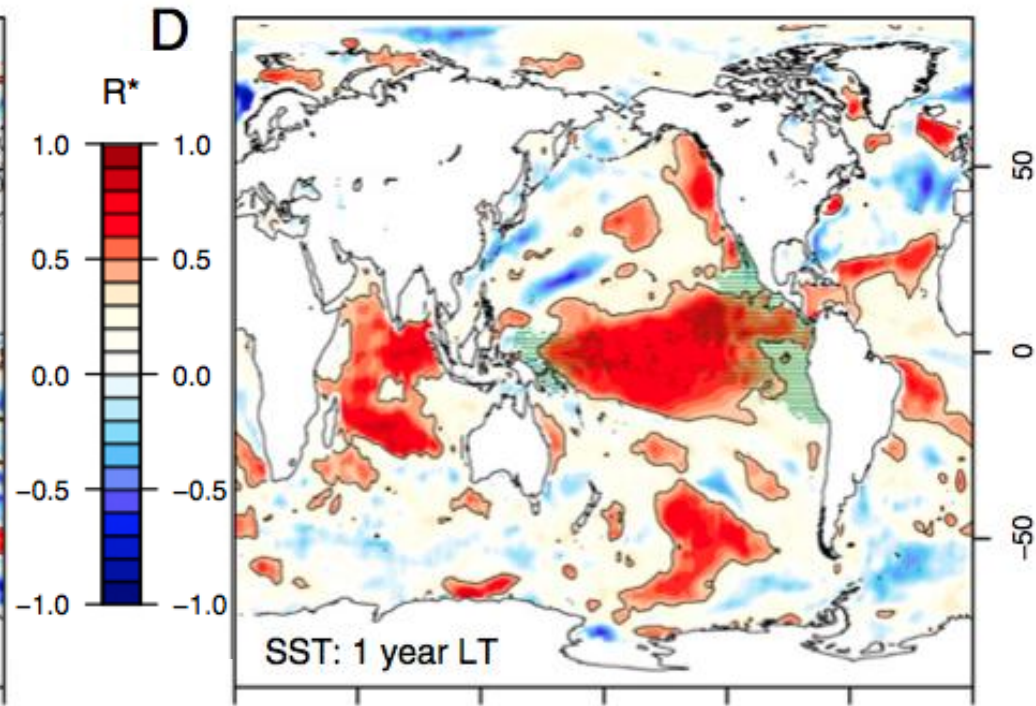
Prévision de la productivité primaire

Capacité de prévision à 1 an mesurée en terme de corrélation :

Productivité primaire marine



Température de surface de l'océan



Séférian et al., 2014



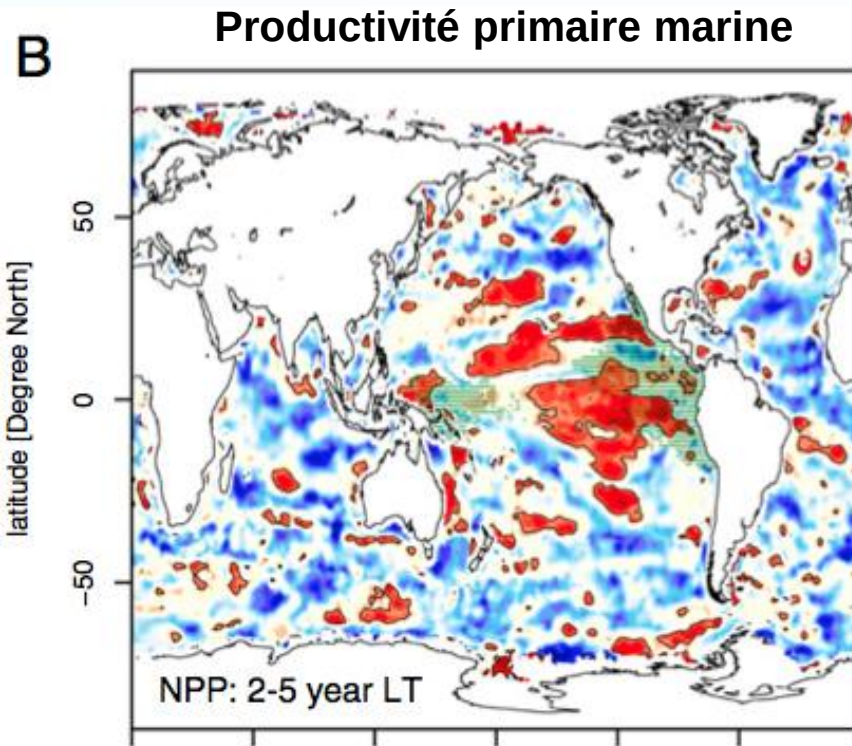
bonne capacité de prévision
dans le pacifique Équatorial



bonne capacité de prévision
dans le pacifique Équatorial

Prévision de la productivité primaire

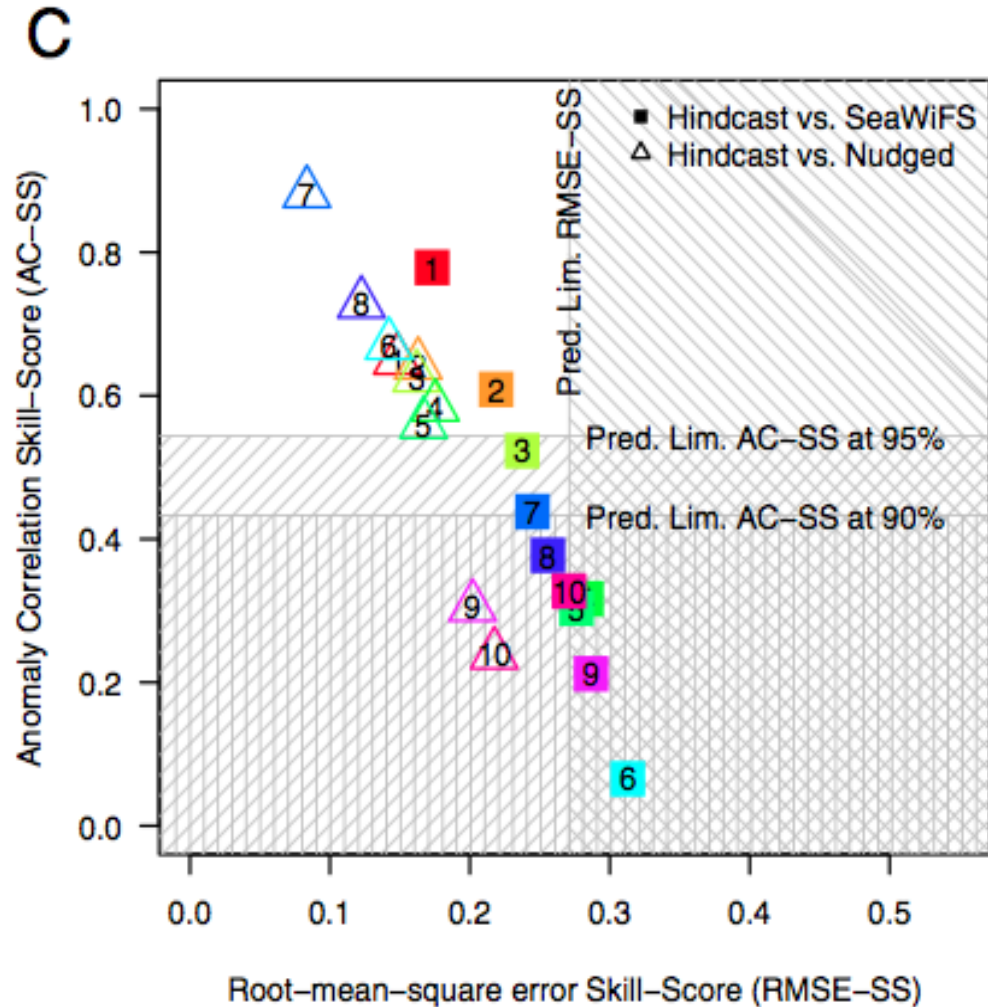
Capacité de prévision entre 2 et 5 ans mesurée en terme de corrélation :



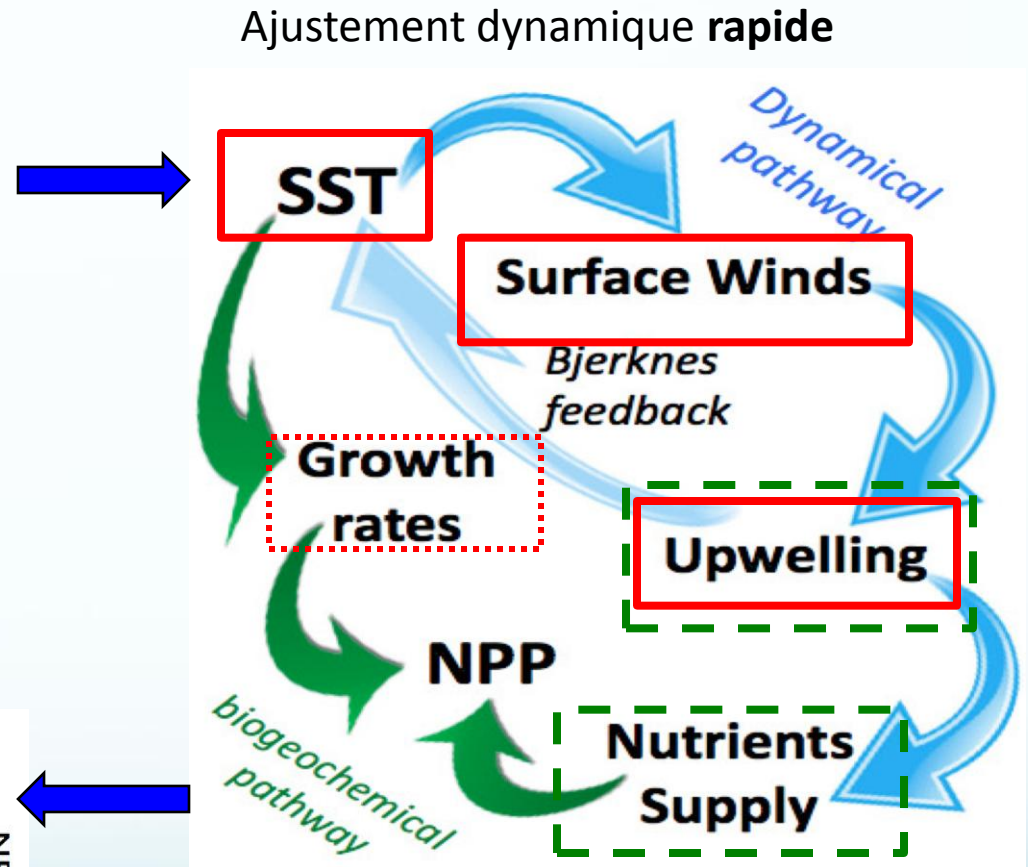
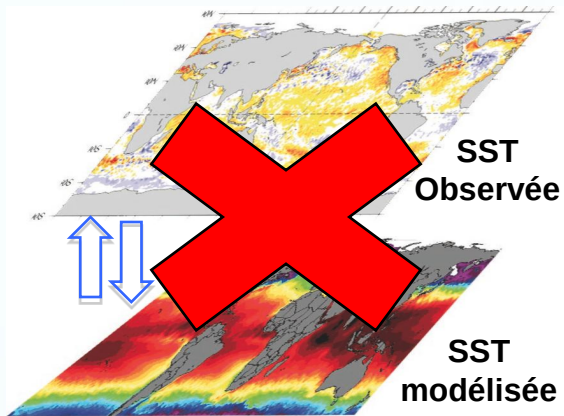
Séférian et al., 2014



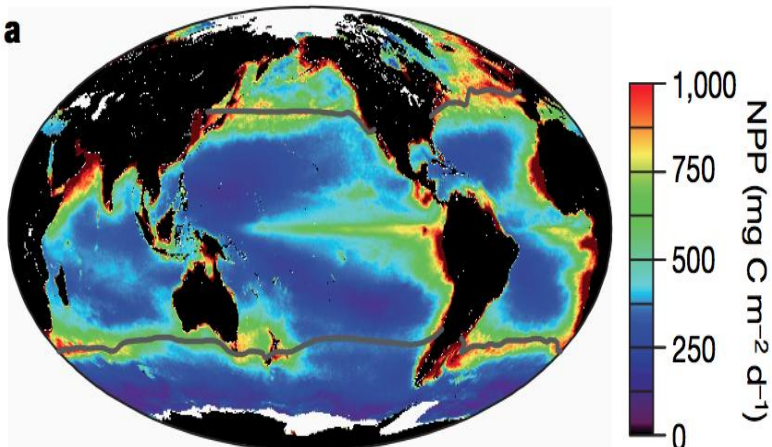
bonne capacité de prévision
dans le pacifique Équatorial



prévisibilité



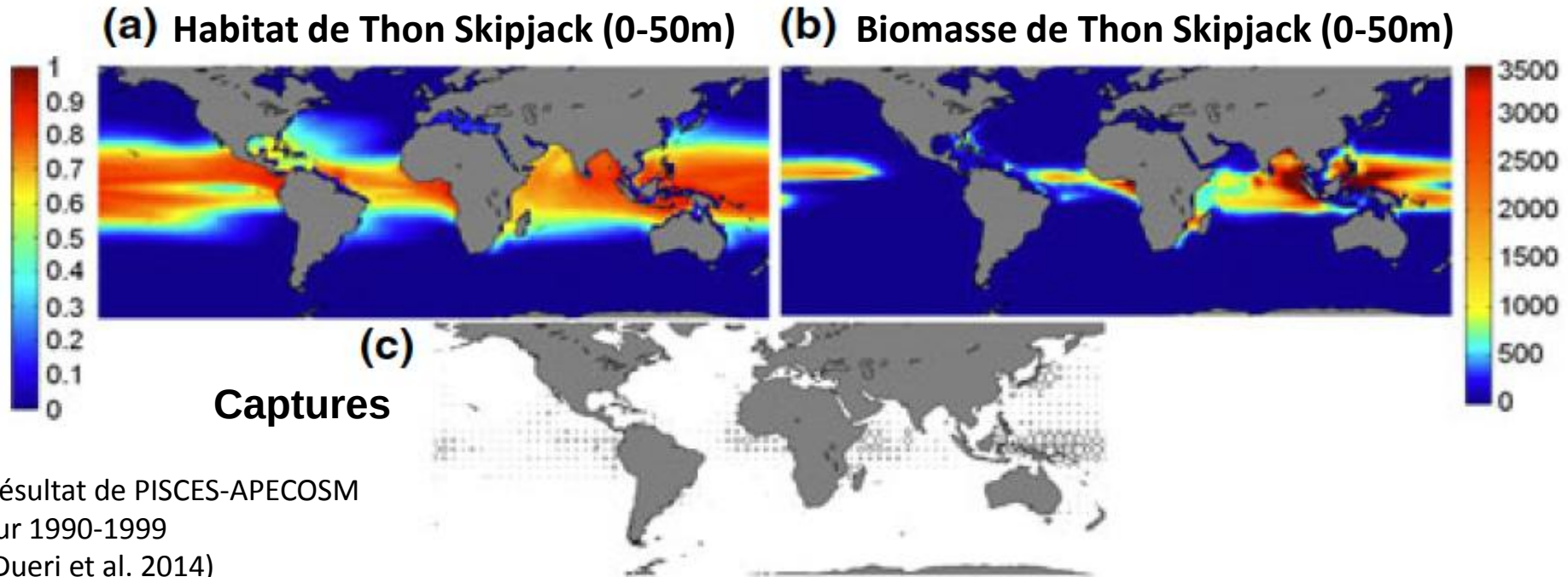
Productivité primaire marine



Ajustement dynamique **lent**

Perspectives

- 1) Renforcer ces résultats:
 - Plus grand nombre d'ensembles de simulations
 - Confrontation des résultats avec d'autres systèmes de prévision (Max Planck Institute)
- 2) Période d'observations plus longue
 - Utilisation de nouveaux produits satellites
 - Application à d'autres variables du système Terre (agrosystèmes, aérosols naturels)
- 3) Évaluer si cette capacité de prévision se retrouve également pour les espèces halieutiques exploitées par l'homme



Terre

Objectif :



Réalisation numérique :

IPCC, 2007

