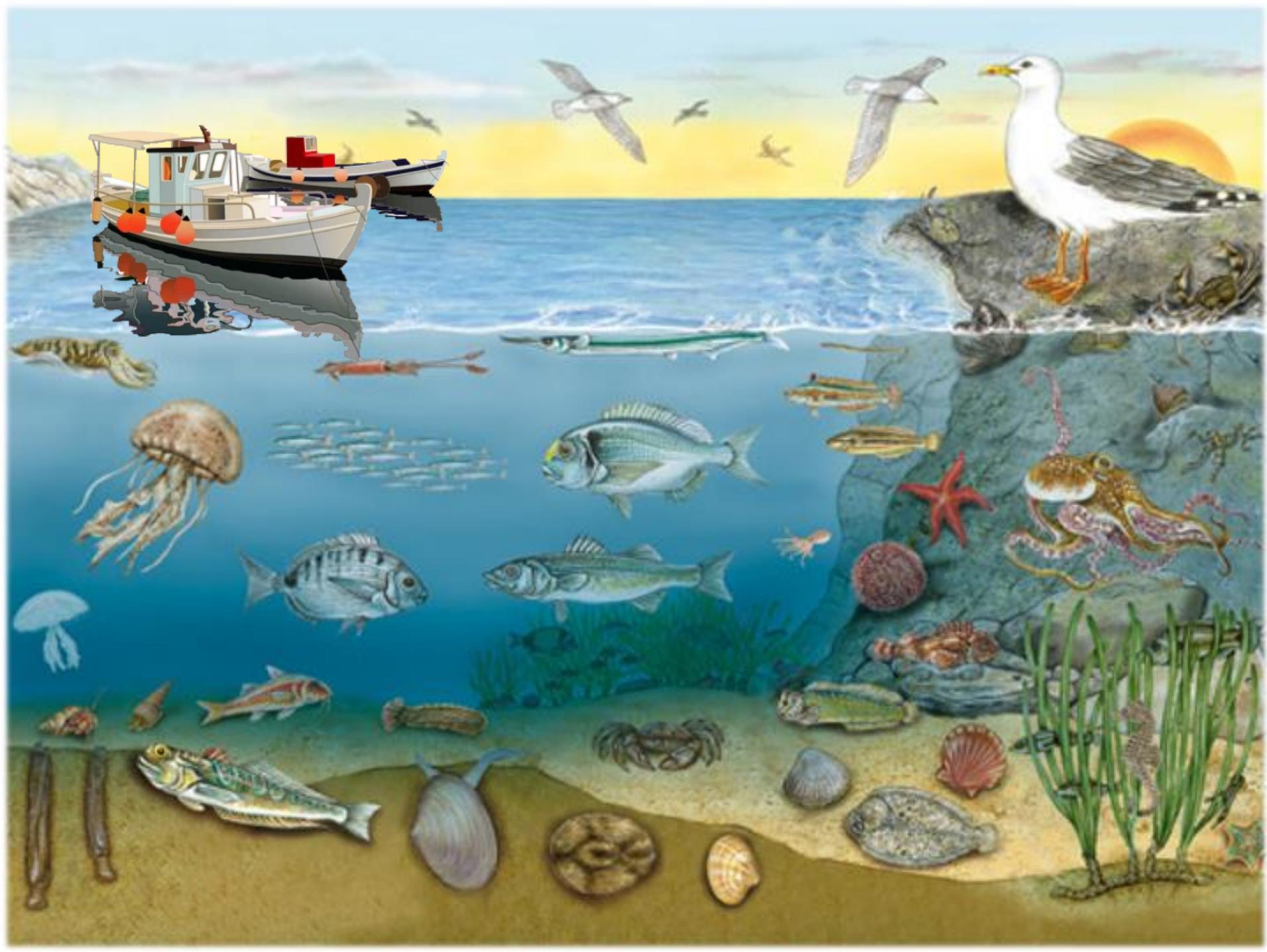


Regards sur les
Relations
Homme-Océan à
l'Anthropocène

Sophie Lanco Bertrand





Les océans : nouveau Blue Far West?



Les océans : nouveau Blue Far West?

Croissance bleue / Economie bleue



BANQUE MONDIALE

Utilisation durable des ressources océaniques en faveur de la croissance économique, l'amélioration des revenus et des emplois, et la santé des écosystèmes océaniques



L'initiative Croissance Bleue (BGI) : le développement durable des pêches et de l'aquaculture. Maximiser les avantages économiques et sociaux tout en minimisant la dégradation de l'environnement de ces secteurs.



Le pacte vert pour l'Europe: développer une économie bleue durable dans l'Union européenne + Stratégie biodiversité 2030

Les océans : nouveau Blue Far West?

Extraction

Non-vivant



Exploitation minière en eaux profondes



Hydrogène marin



Dragage



Désalinisation



Pétrole et gaz

Vivant



Biotechnologie



Aquaculture



Pêche

Exploitation



Énergie marine renouvelable



Expédition et transport



Défense



Télécommunications

Communautés côtières



Ports



Construction navale



Tourisme côtier et marin

Services écosystémiques



Séquestration du carbone géologique et biologique



Protection des écosystèmes

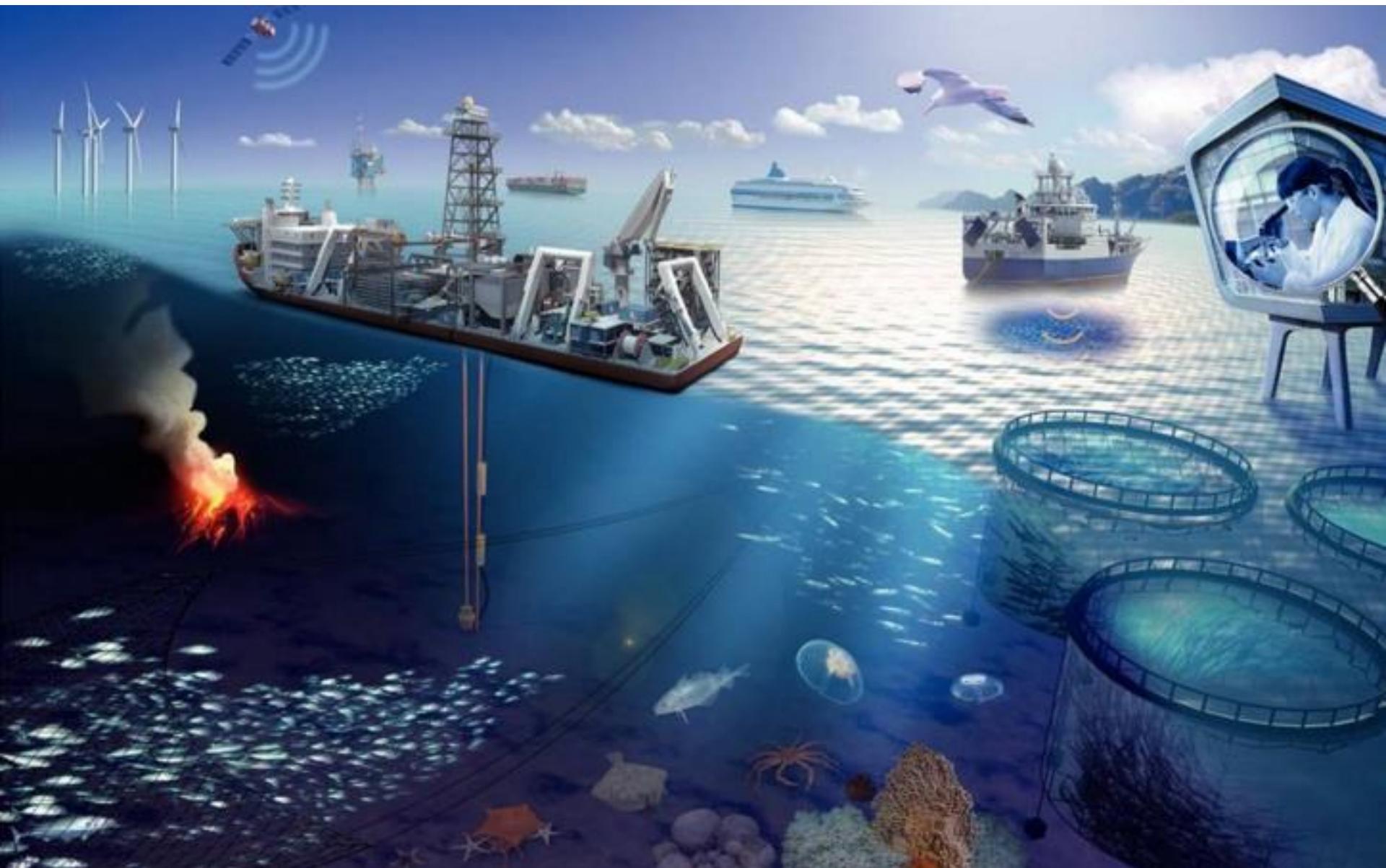


Élimination des déchets



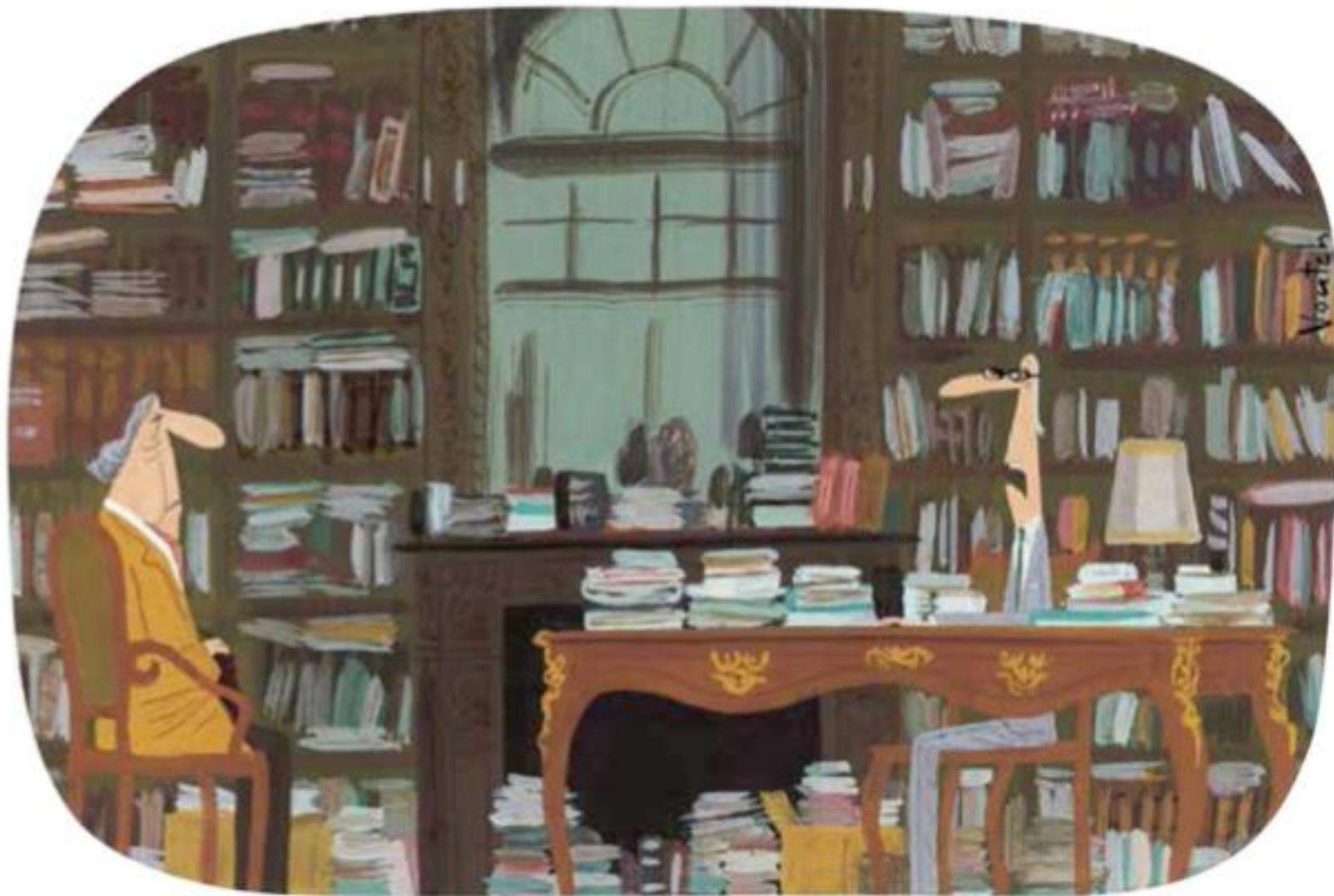
Biodiversité

Les océans : nouveau Blue Far West?

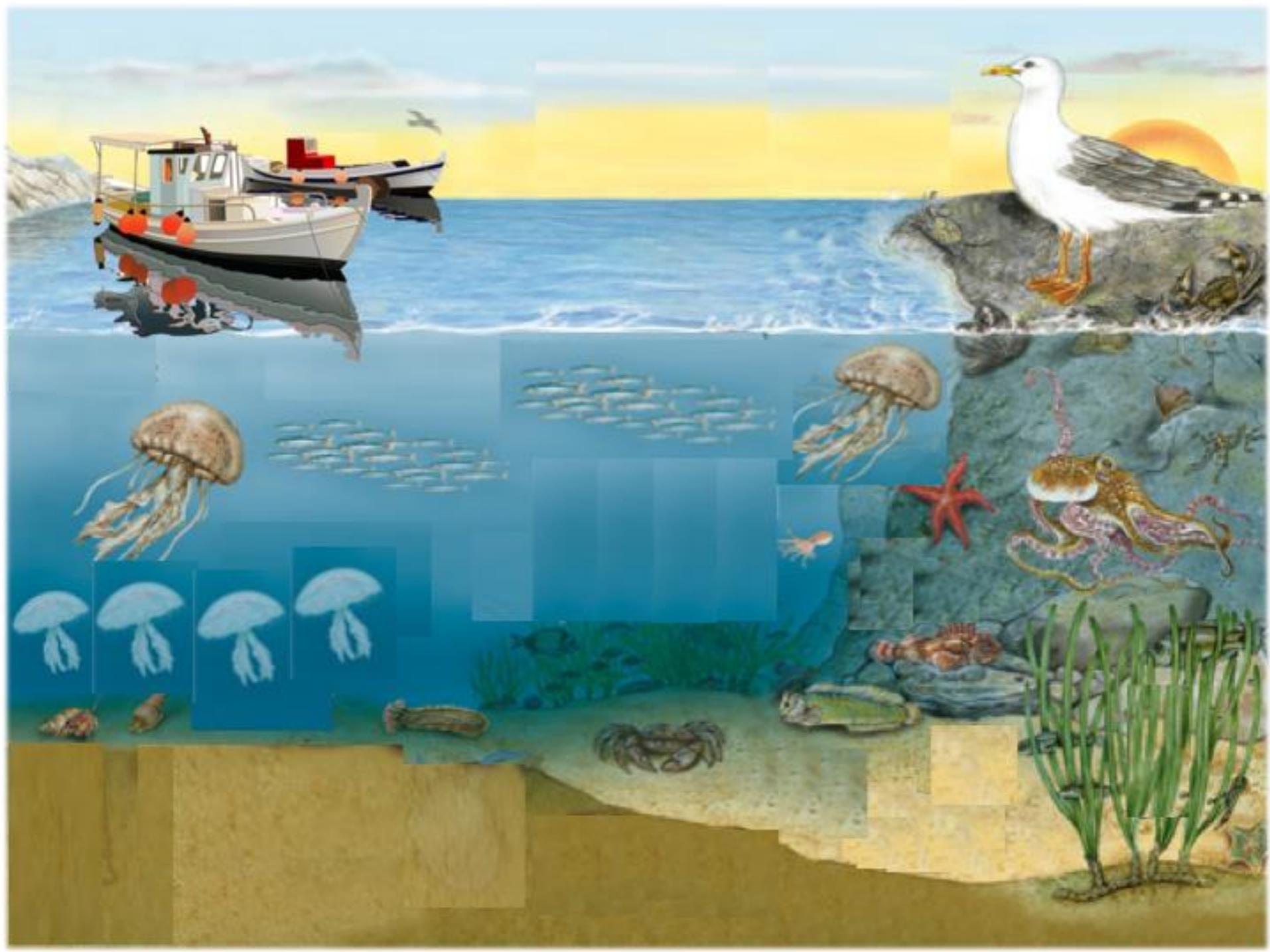


Les océans : nouveau Blue Far West? Mais, mais, mais...





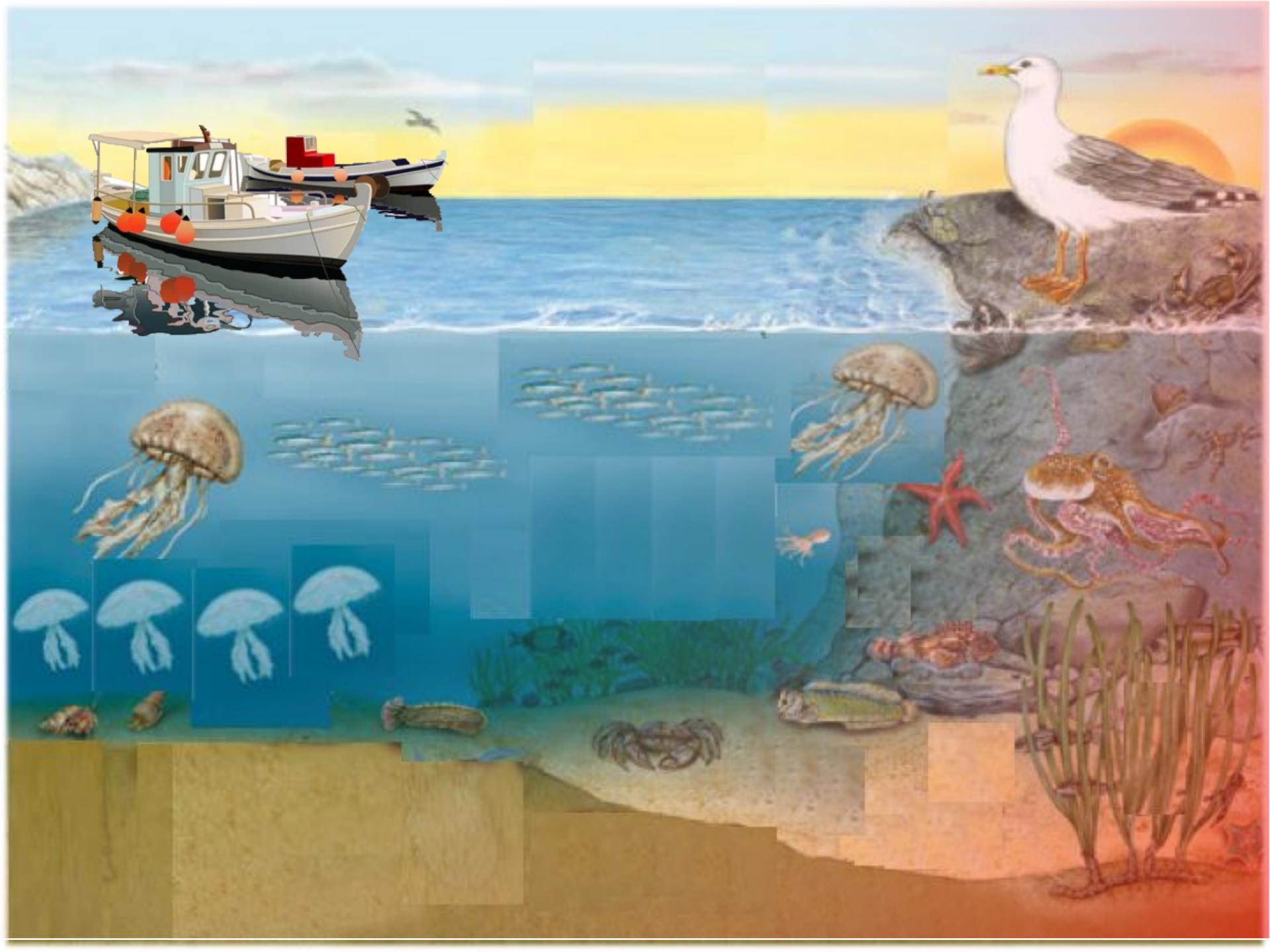
- Nous avons décidé de ne pas réimprimer "250 délicieuses recettes à base de mérou". Et ce, pour une raison très simple: il n'y a plus de mérous.

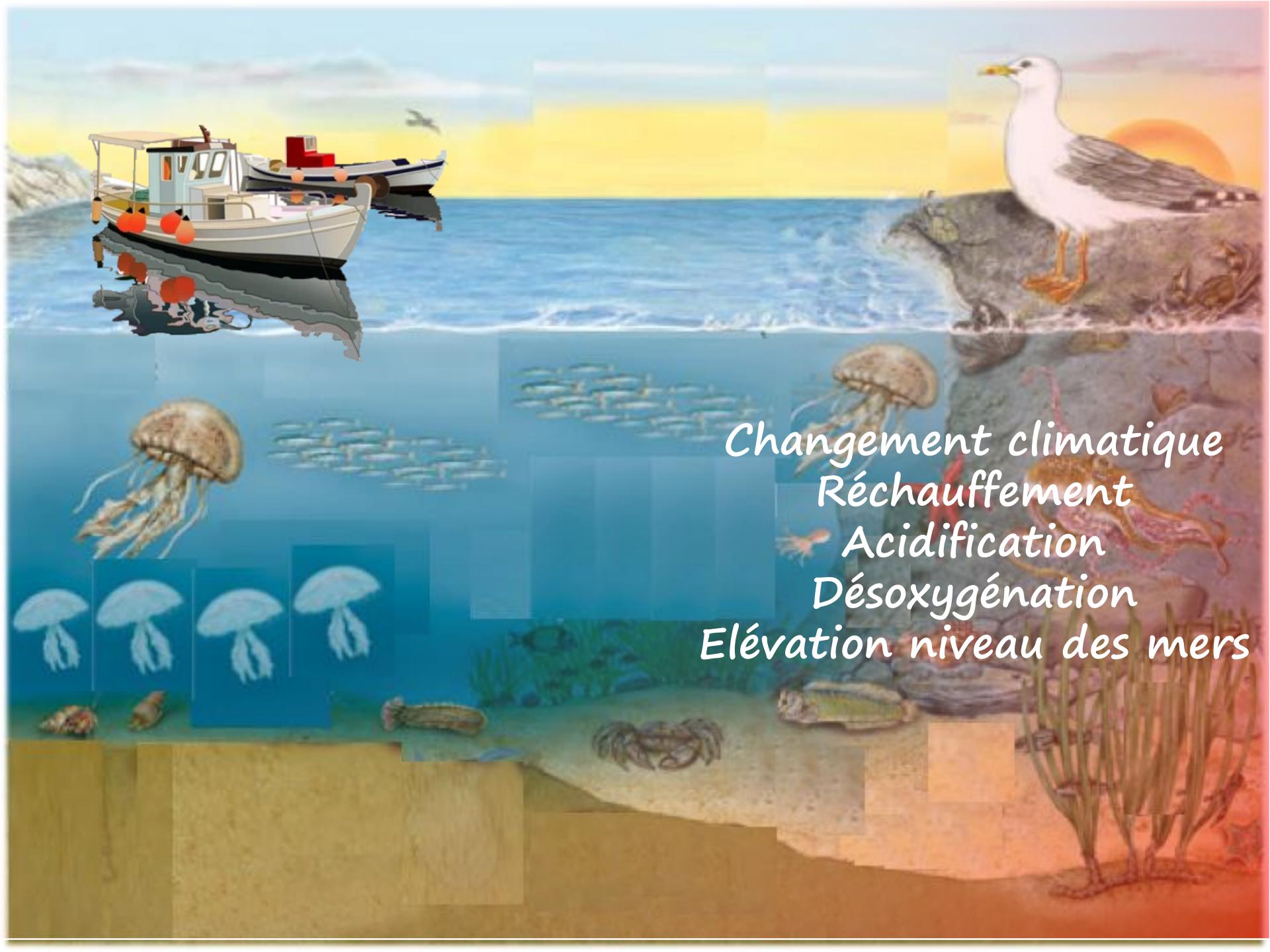




Érosion de la biodiversité Surpêche

'Fishing down marine food webs'
Pollution, Espèces envahissantes,
Pertes habitats





*Changement climatique
Réchauffement
Acidification
Désoxygénéation
Elévation niveau des mers*

Économie Bleue Conflits Accaparements



Économie Bleue



Érosion de la biodiversité



Changement climatique



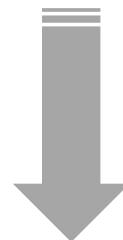


Changement climatique



Anticiper
Prévoir
S'adapter

RECHERCHE SCIENTIFIQUE



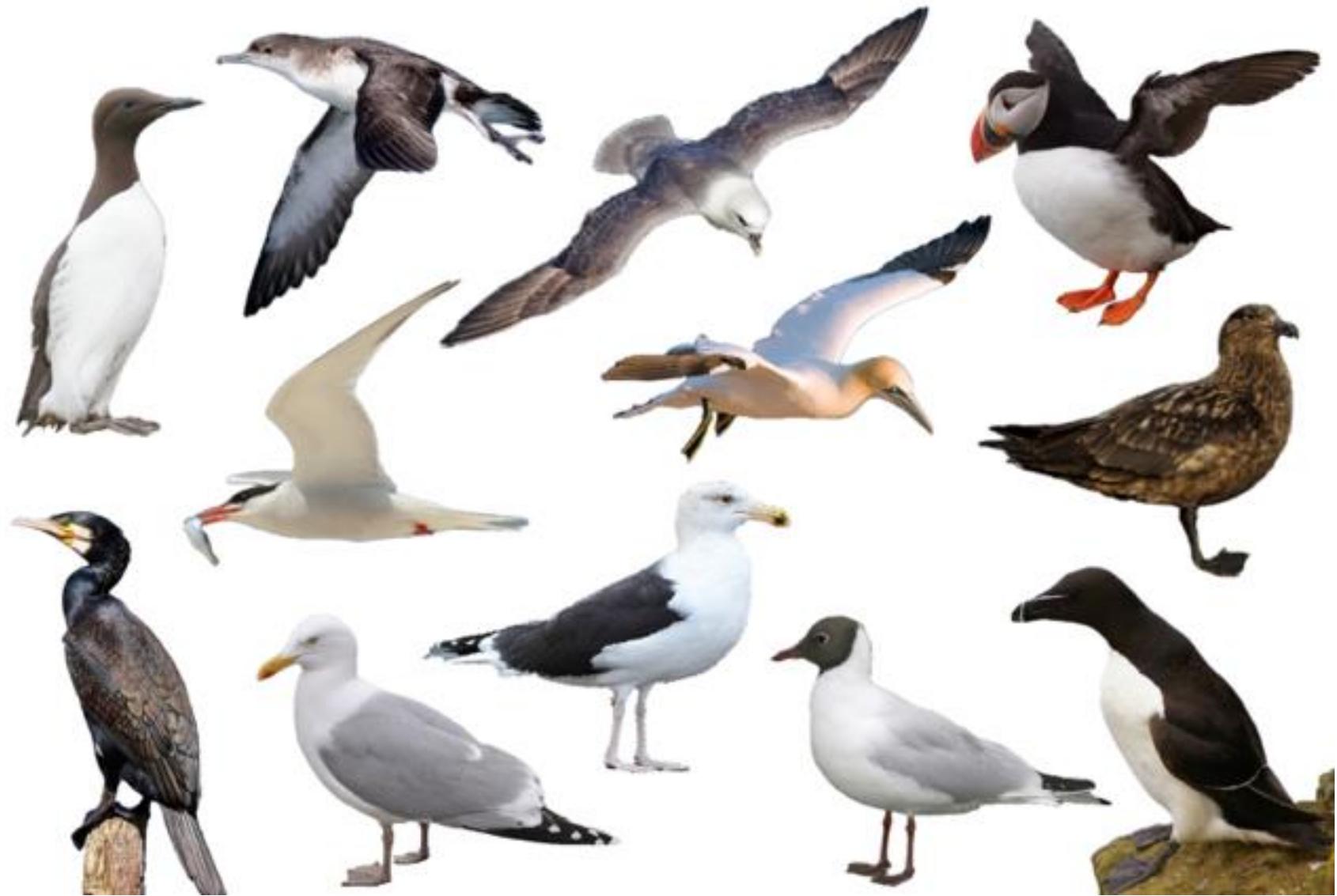
Érosion de la biodiversité

Usages croissants

Cerner les enjeux
Comprendre les outils
Négocier
Favoriser l'équité

Documenter
Protéger
Restaurer?
S'adapter

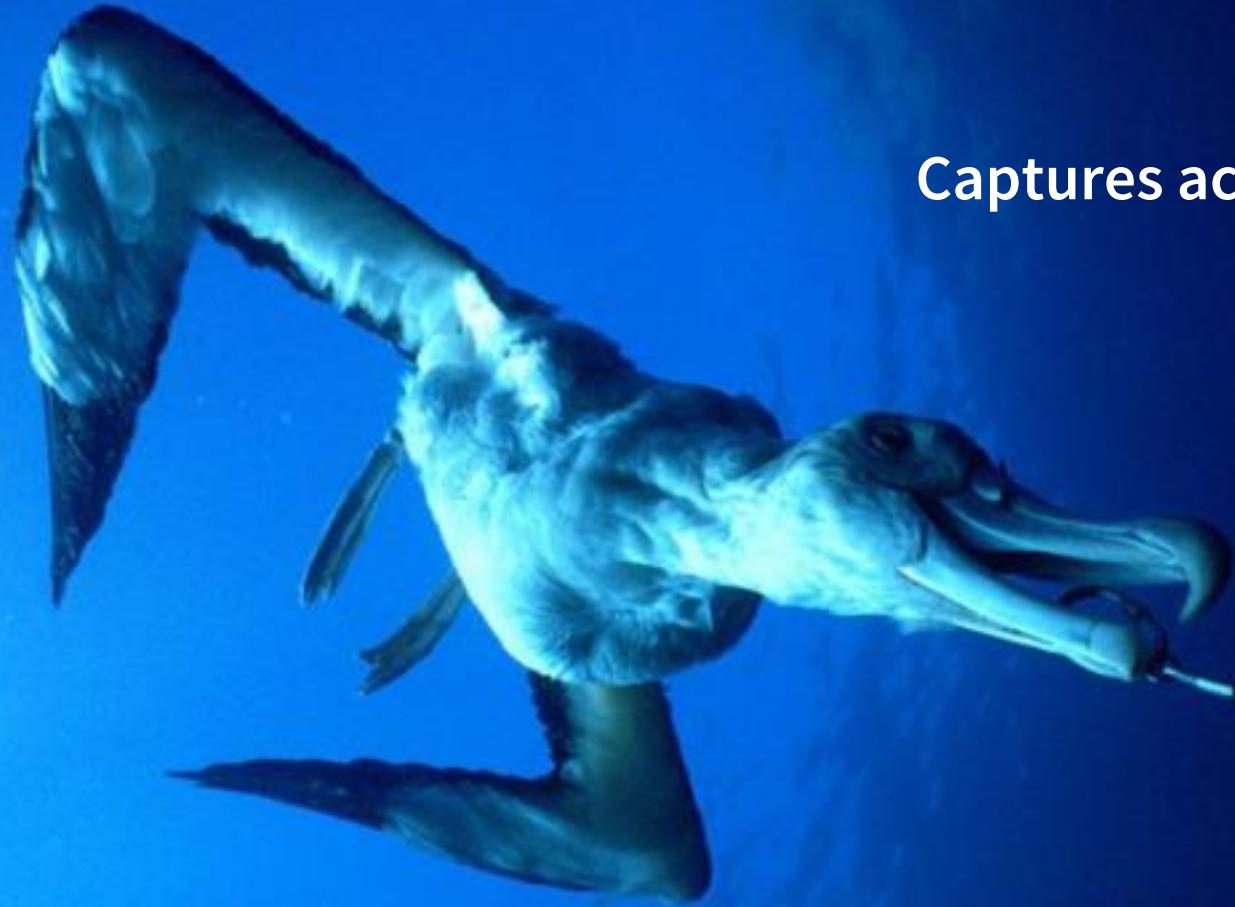
Le modèle oiseau marin



Le modèle oiseau marin



Les pressions sont déjà intenses



Captures accidentelles

Effet sur la taille des populations

Effets évolutifs

Les pressions sont déjà intenses

- Engins de pêche (actifs et fantômes)
- Aquaculture
- Industrie pétrochimique offshore
- Câbles de télécommunication offshore
- Amarres de navires
- Eoliennes

Enchevêtrement



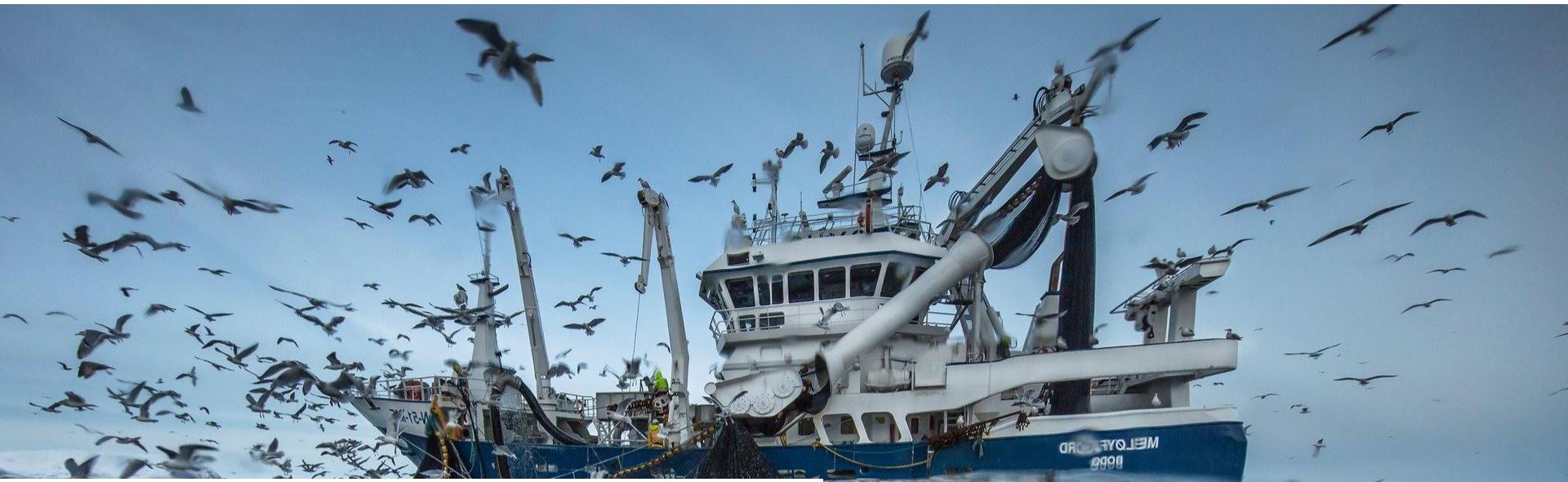
Les pressions sont déjà intenses



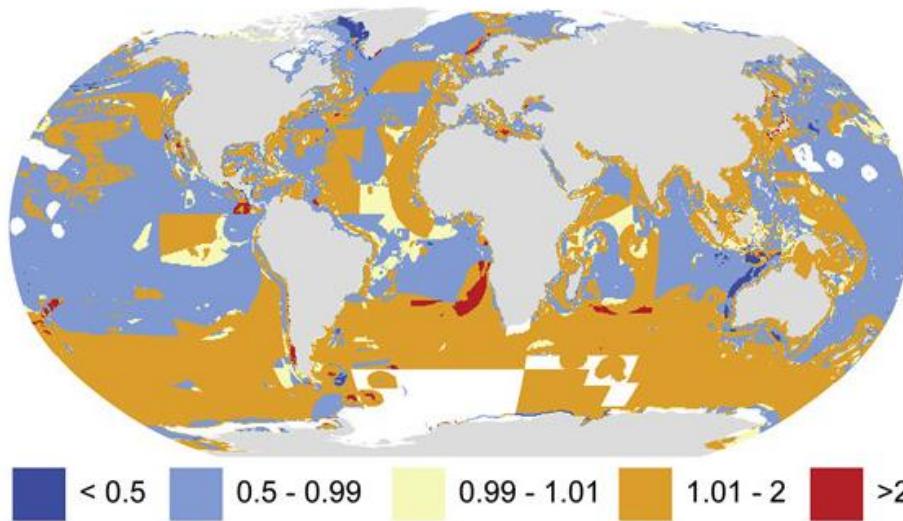
Compétition

- Rejets et nourriture poubelle
- Compétition locale
- Compétition globale

Les pressions sont déjà intenses



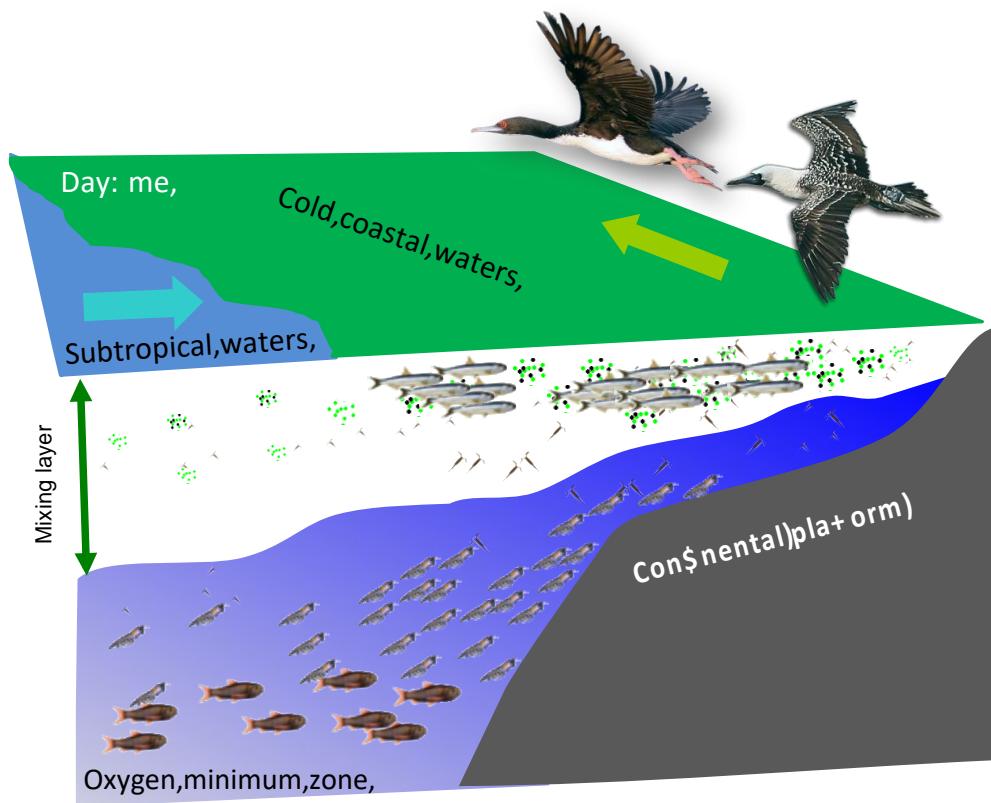
Worldwide seabird-fishery competition
between 1970-1989 and 1990-2010



Compétition

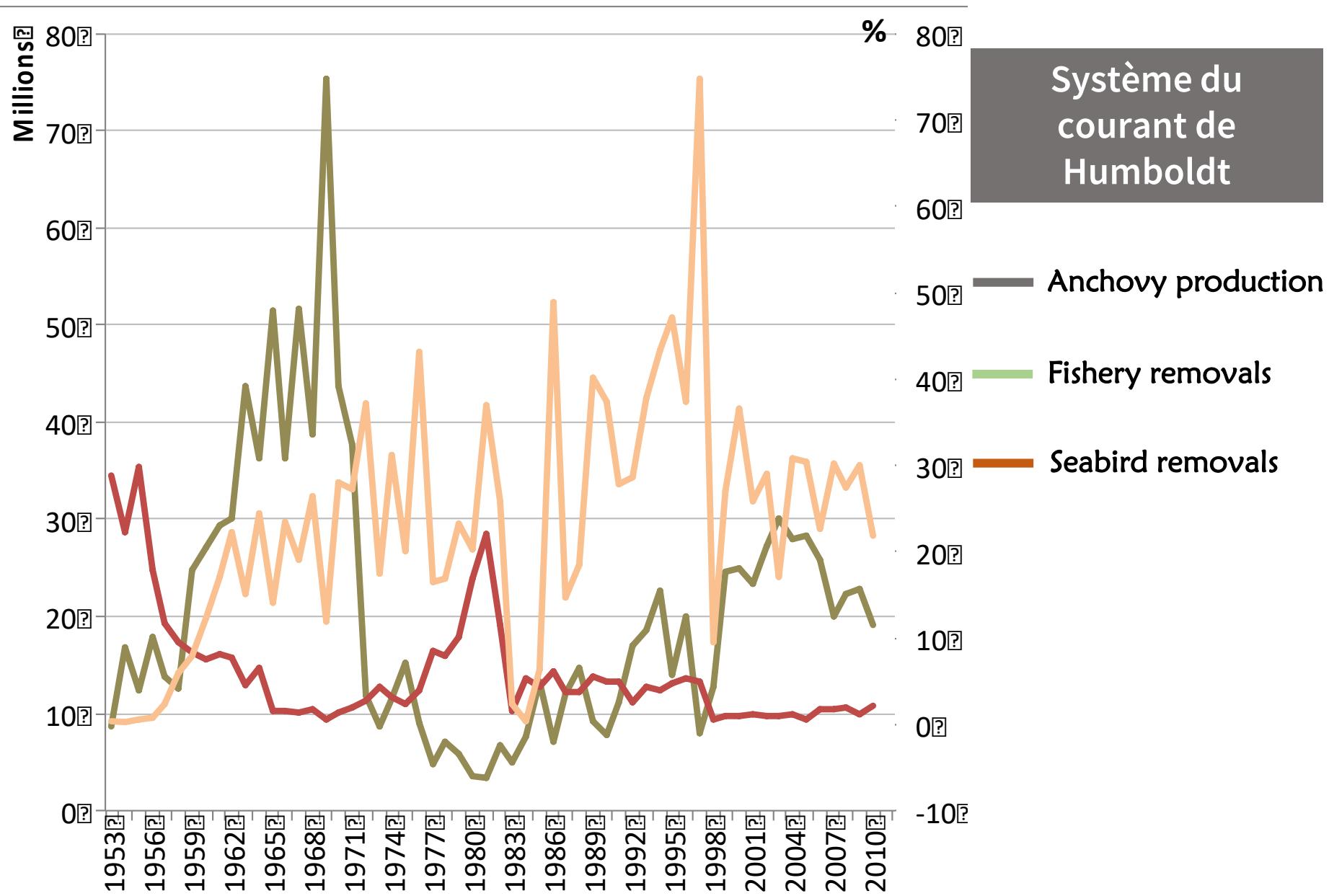


Les pressions sont déjà intenses

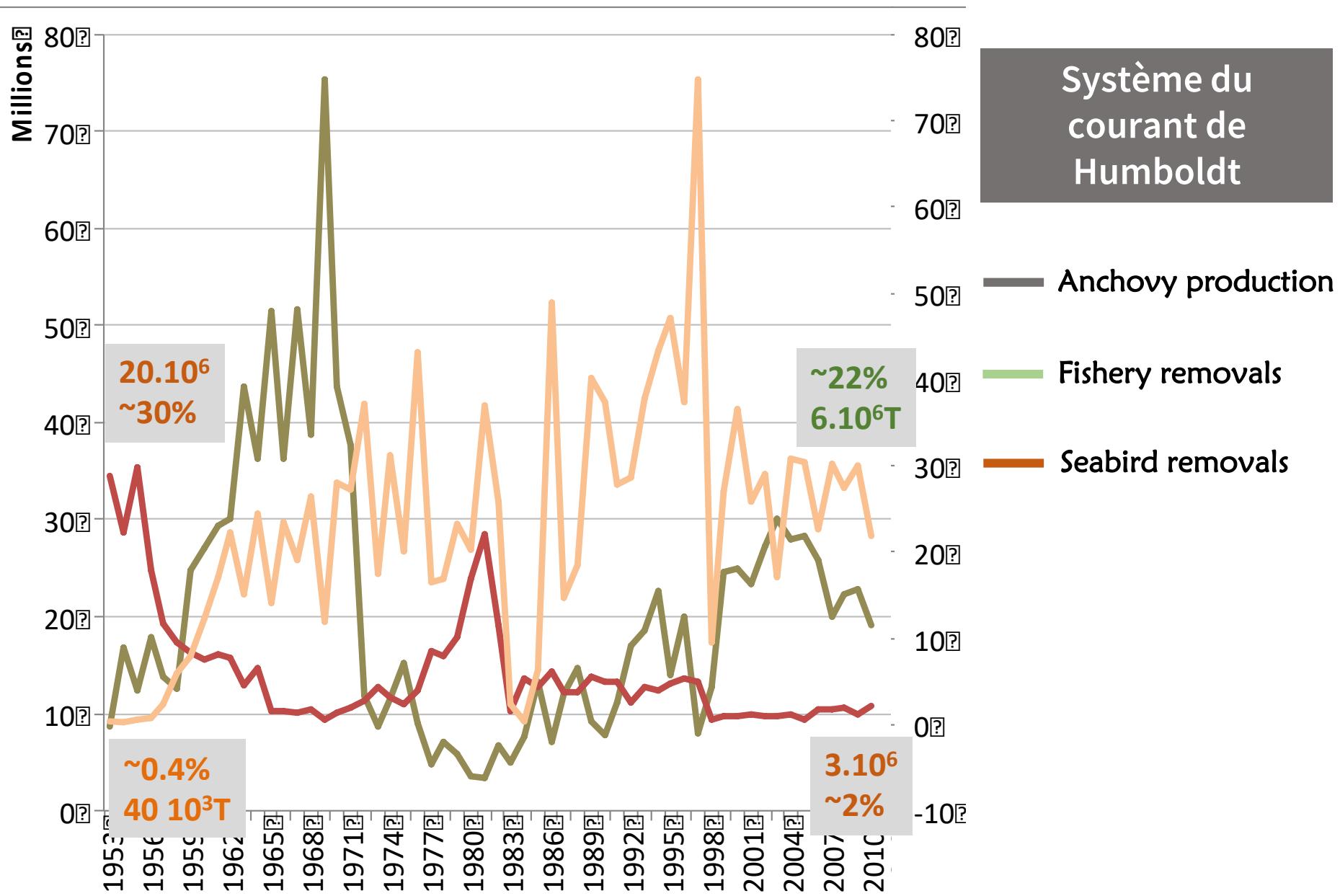


- One of the major EBUs, Great climatic variability, Intense OMZ
- World most productive area for fish (0.1% world ocean \sim 10% catches)
- Large industrial fishery (>1000 vessels, $\sim 6.10^6$ t.y $^{-1}$)
- Large guano producing seabird populations ($\sim 4. 10^6$ ind.)
- Ecosystem-based fisheries management issues

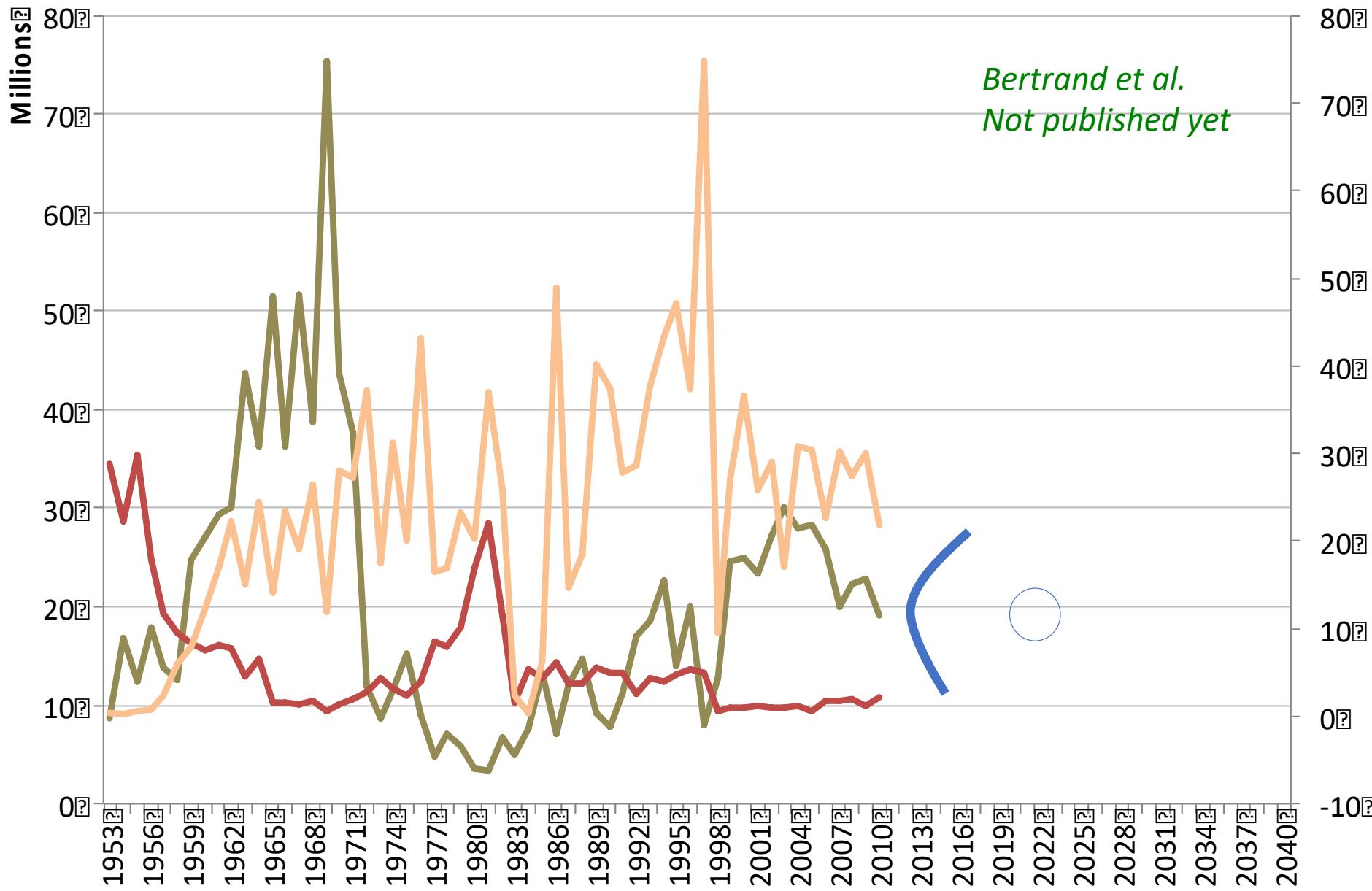
Les pressions sont déjà intenses



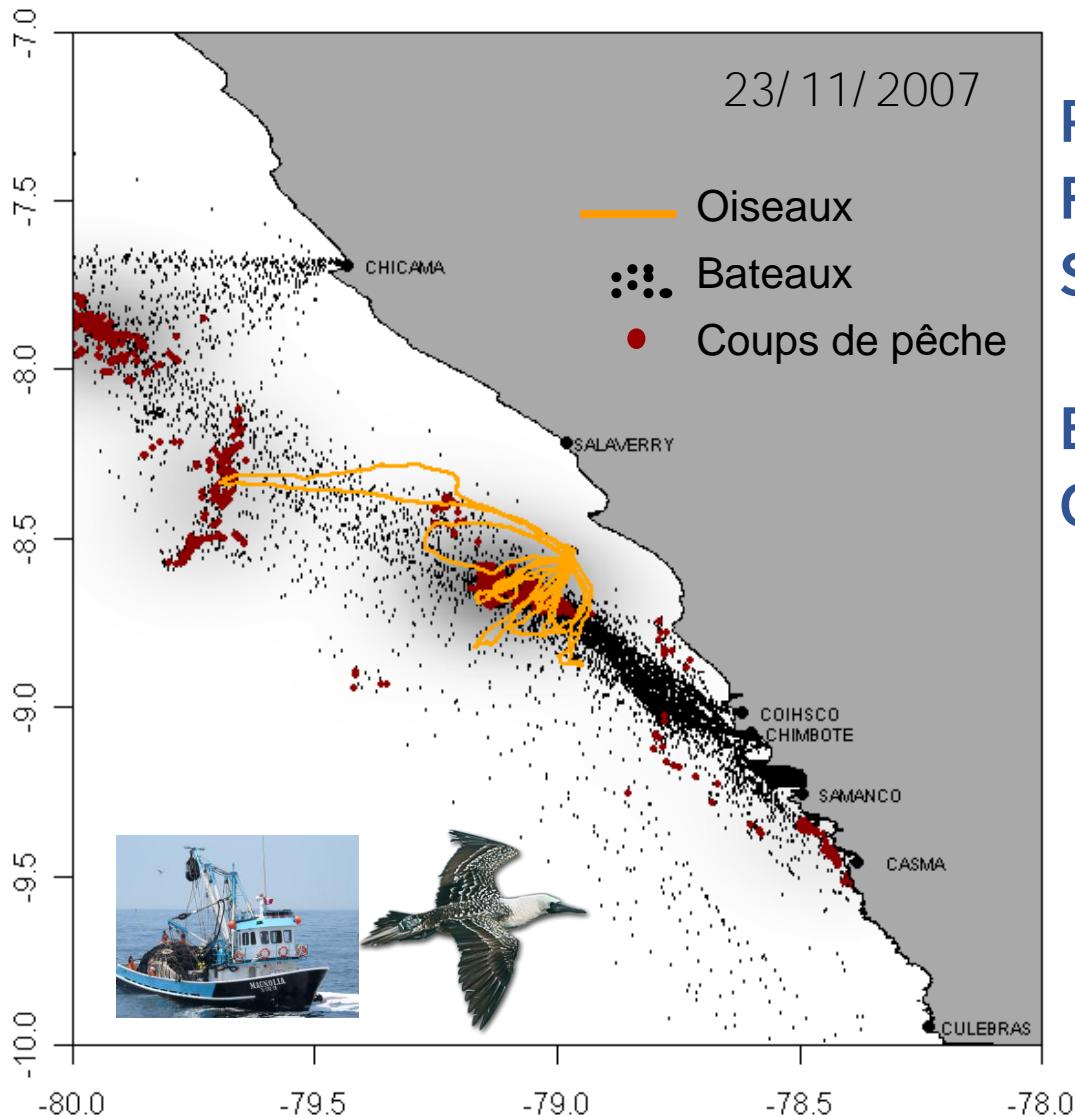
Les pressions sont déjà intenses



Les pressions sont déjà intenses

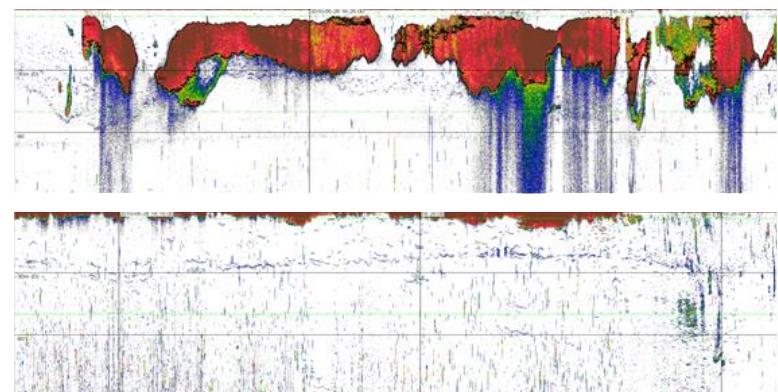


Les pressions sont déjà intenses



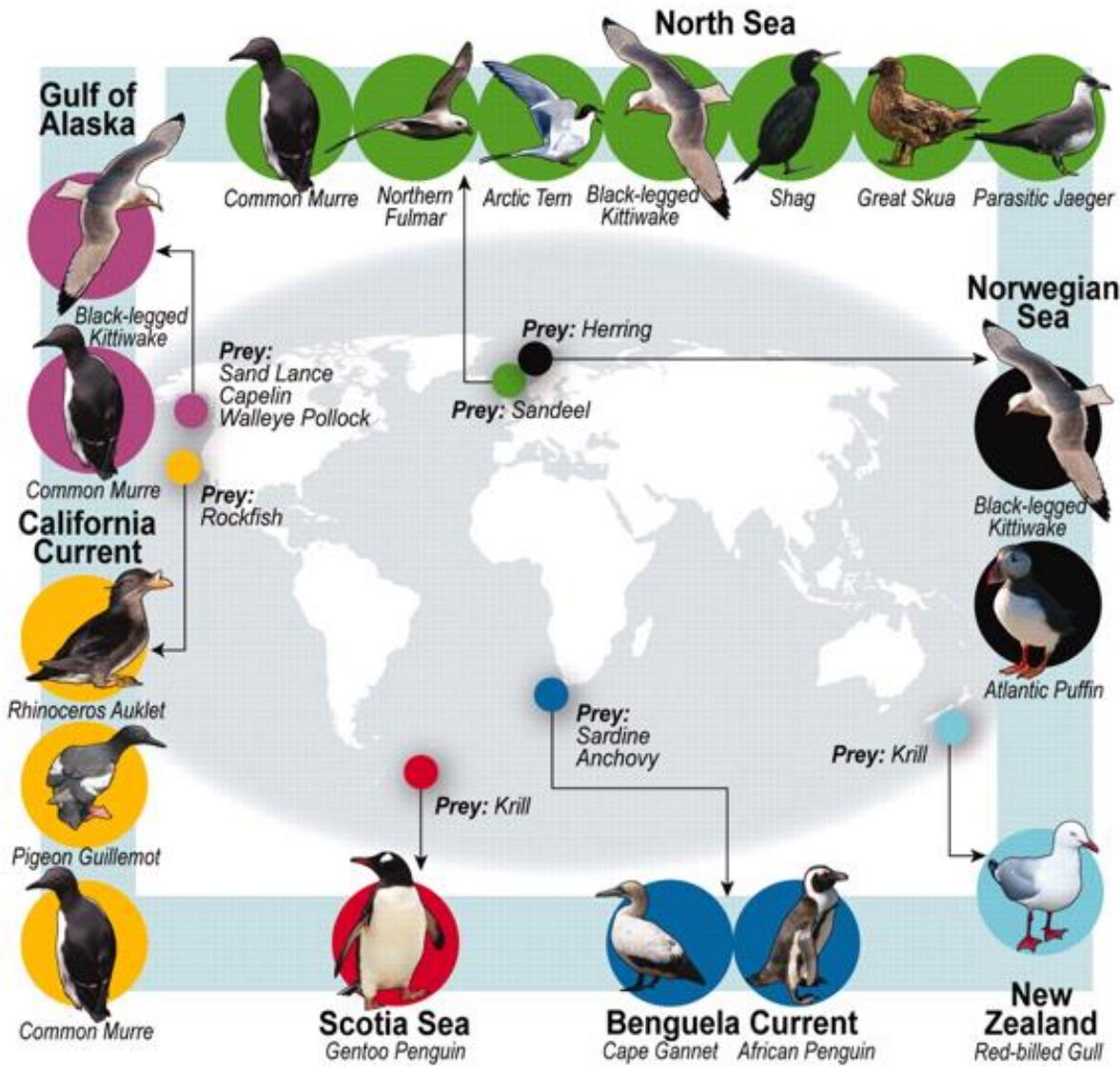
Pérou
Fous variés
Senneurs à anchois

Épuisements locaux
Compétition pour les proies



Bertrand et al. 2012

Les pressions sont déjà intenses



14 espèces
7 écosystèmes

Les pressions sont déjà intenses



- >200 espèces marines mangent du plastique
 - Mortalité des adultes et des jeunes

Je ne vais pas vous le répéter mille fois: les déchets organiques dans le bac vert, le petit électroménager dans le bac jaune, le verre dans le bac blanc



Marée noire au Pérou

Six mille barils de pétrole déversés après la houle provoquée par l'éruption aux Tonga

Zones affectées

- Plages
- Zones naturelles

La faune en danger

- Poissons
- Crustacés
- Otaries
- Manchots



Sources : Gouvernement péruvien, Semarnp, CoopéAcction



2022
Pérou



Les pressions sont déjà intenses



Changement climatique
Capacités évolutives

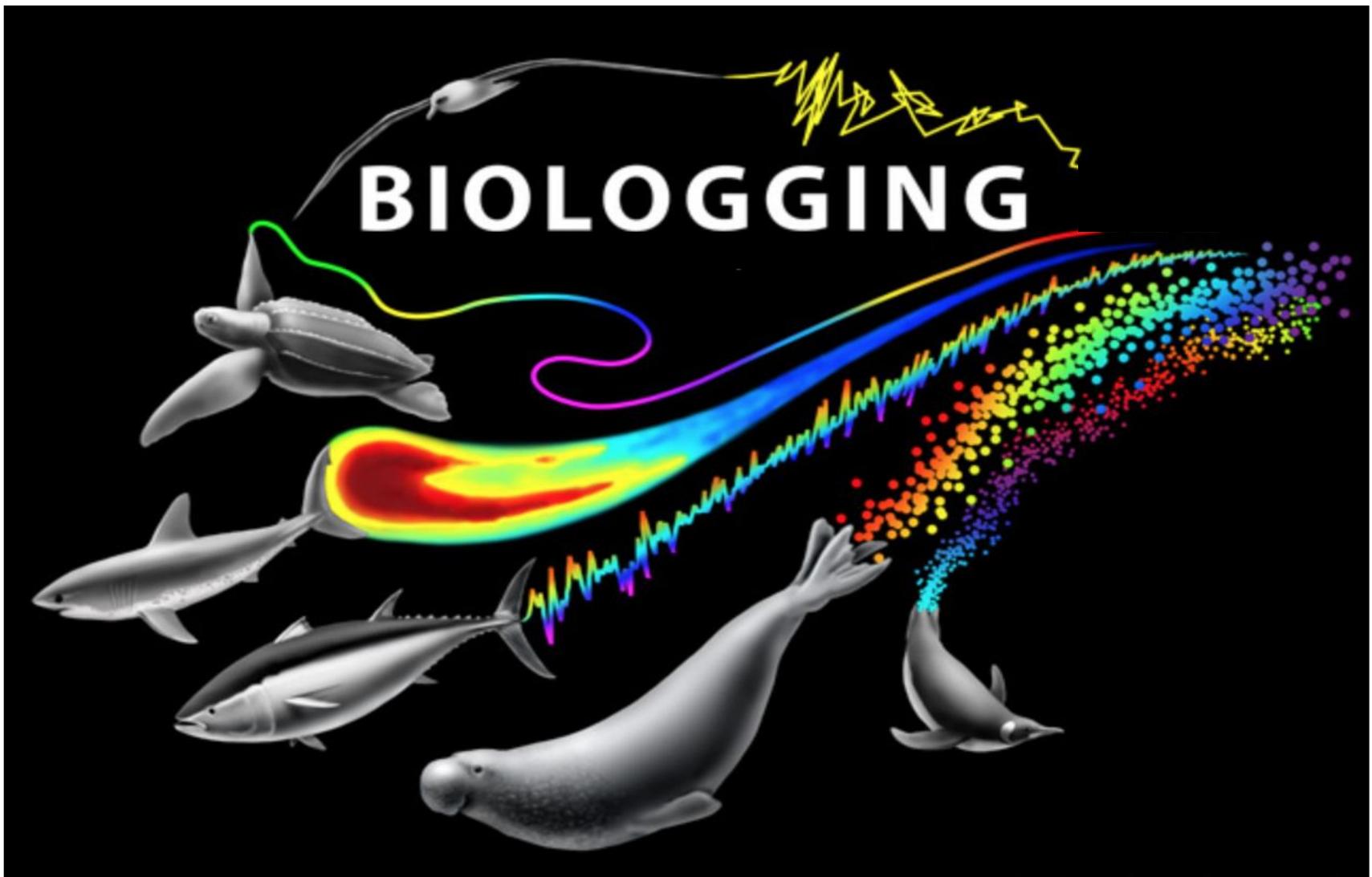
‘Red queen race’



Quelles solutions?

- Solutions techniques contre les captures accidentelles
- Interdiction des rejets (EU)
- Quotas de pêche écosystémiques
Garantir au moins 1/3 des proies aux oiseaux
- Aires marines protégées
Vif débat!

Quelles solutions?
-> Mieux connaître



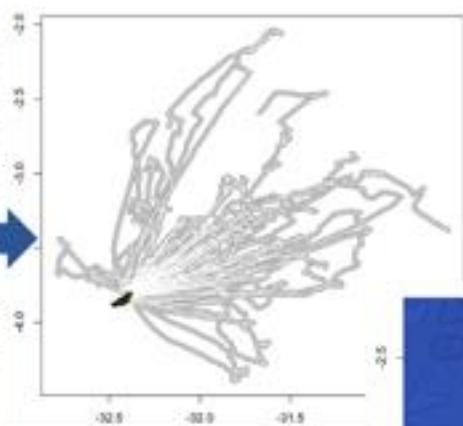
Mieux connaître pour mieux cohabiter



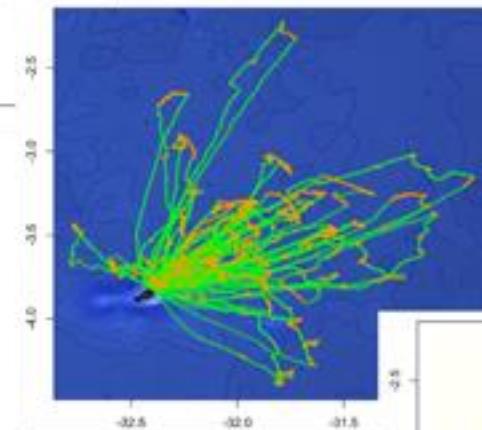
Mieux connaître pour mieux cohabiter



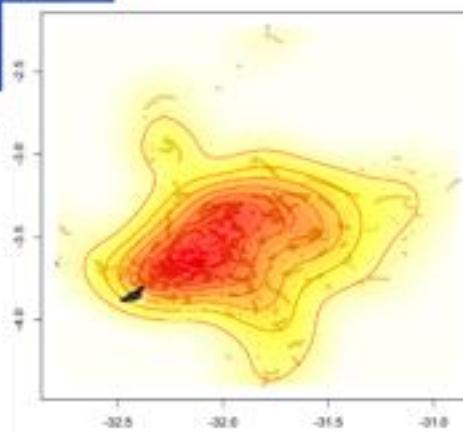
Techniques de Biologging



Des données brutes aux comportements en mer
Modèles de segmentation



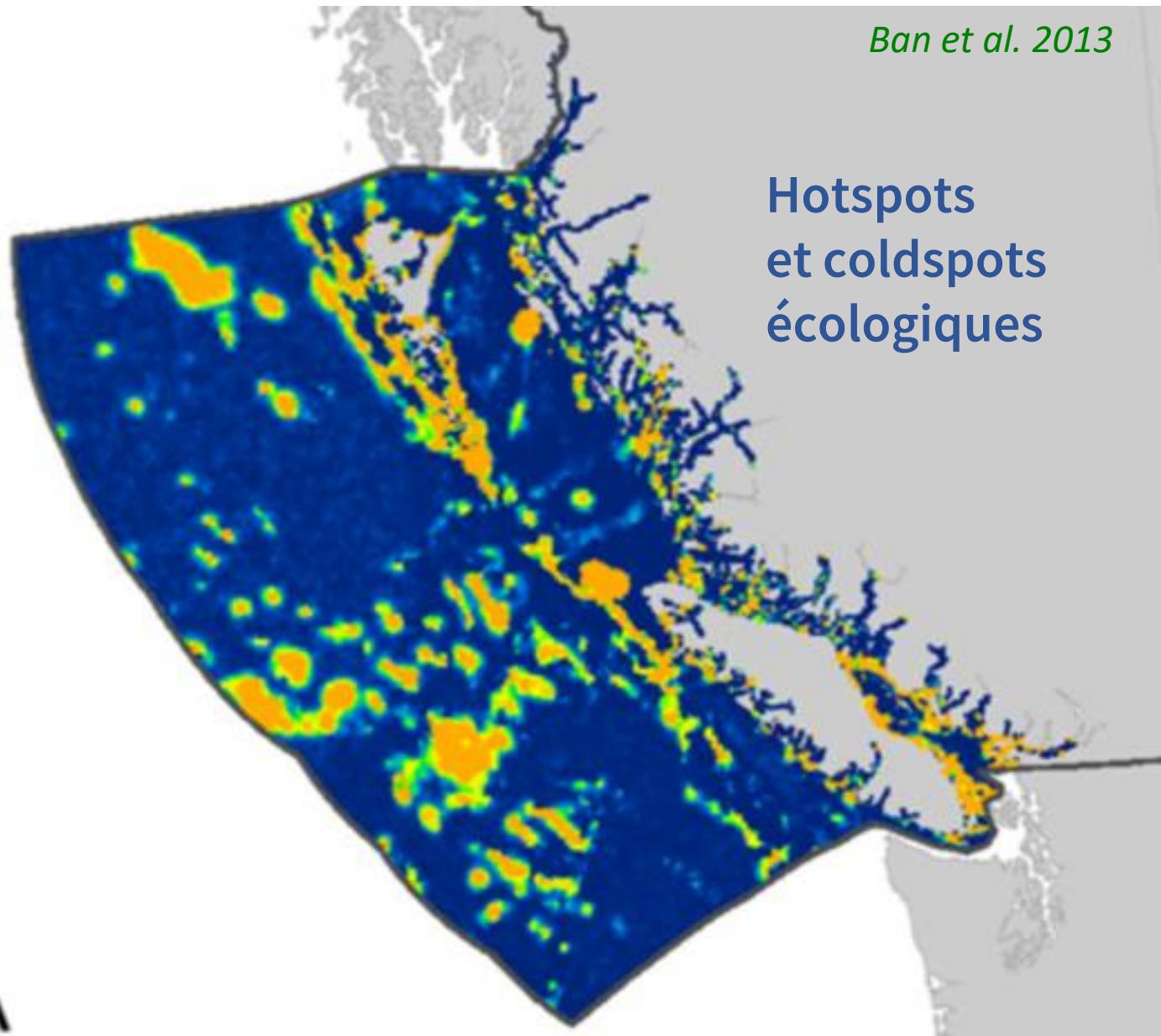
Des comportements en mer
aux points chauds
Modèles d'interpolation



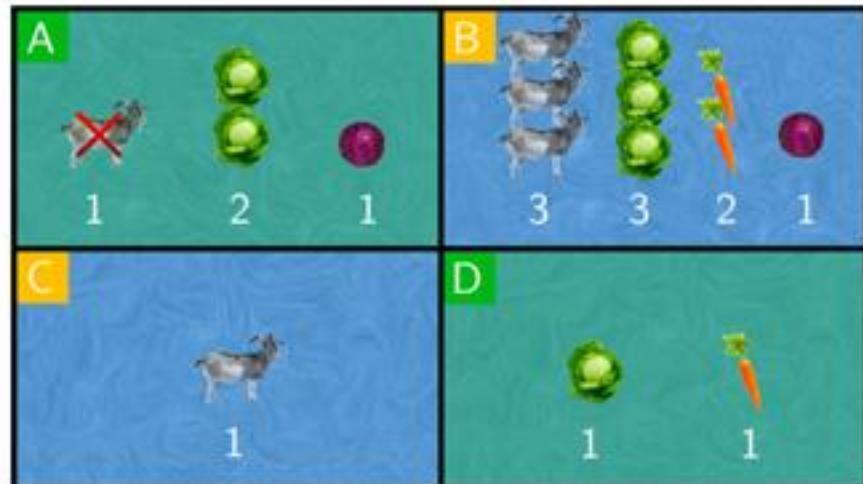
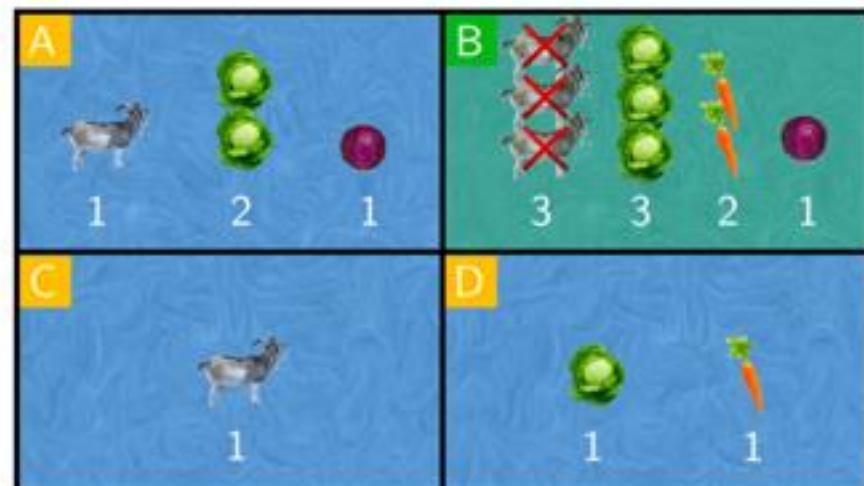
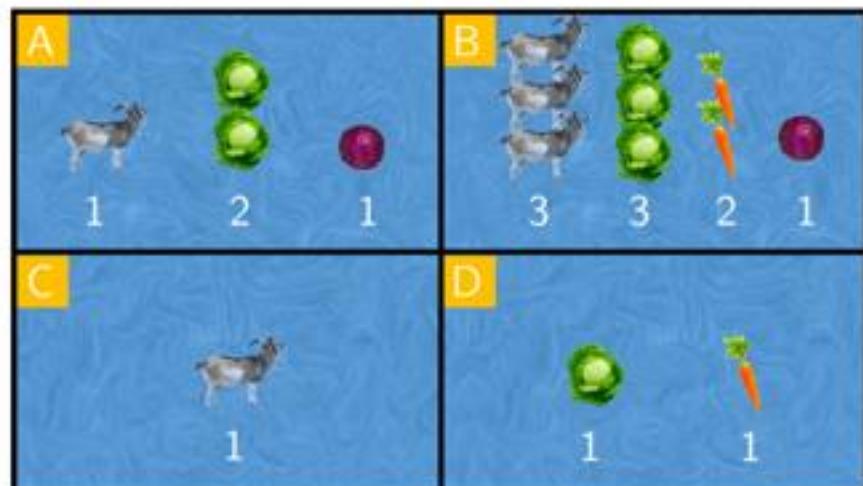
Mieux connaître pour mieux cohabiter

Ban et al. 2013

Hotspots
et coldspots
écologiques



Mieux connaître pour mieux cohabiter



Which pixels to include in reserve
to cover 3 1 and 1 ?



Usage



Conservation features

Mieux connaître pour mieux cohabiter

Hotspots et
coldspots
écologiques

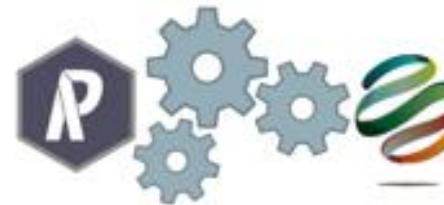


Outils d'aide à la décision
(modèles de simulation)



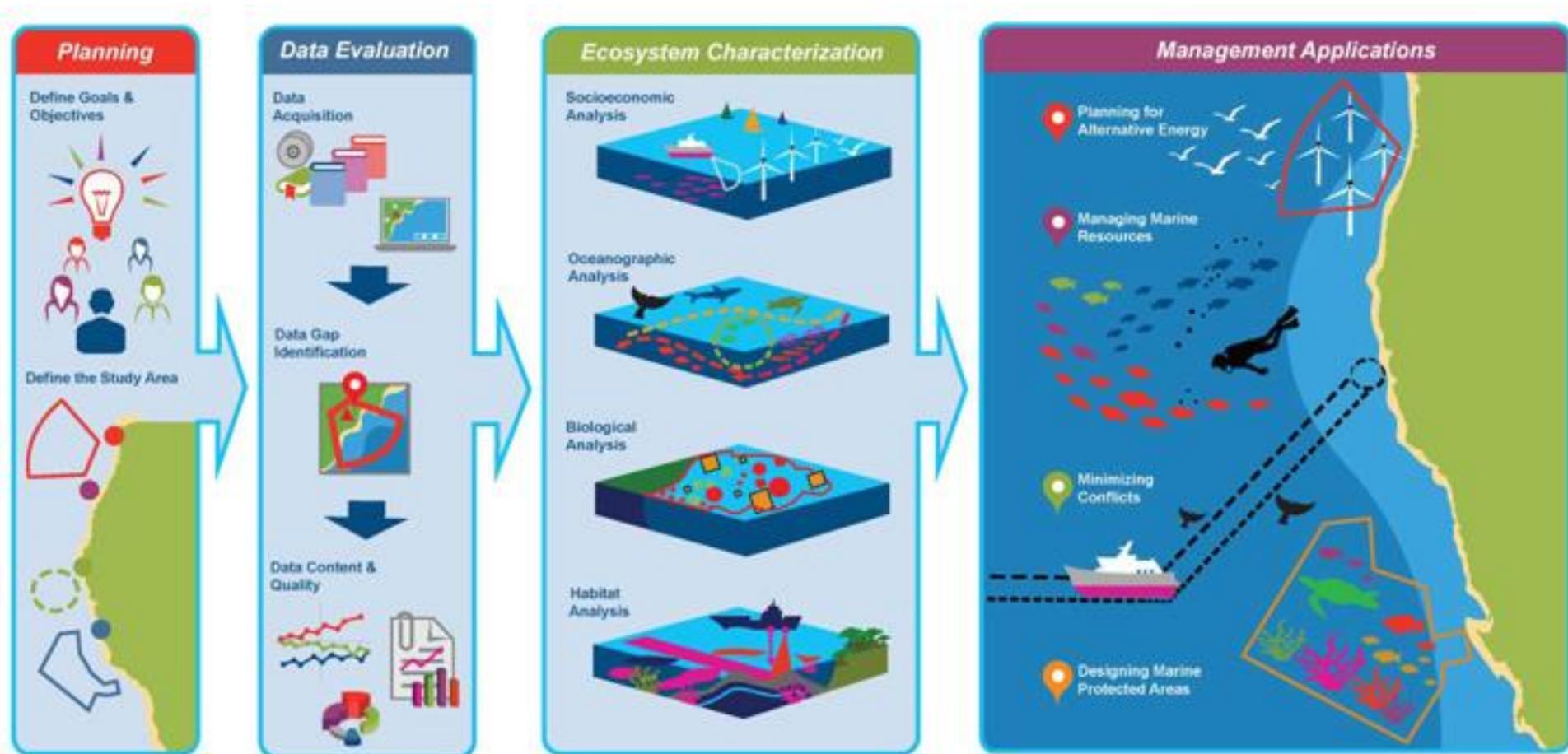
Zonation de l'espace

Politique publique de
gestion



Mieux connaître pour mieux cohabiter

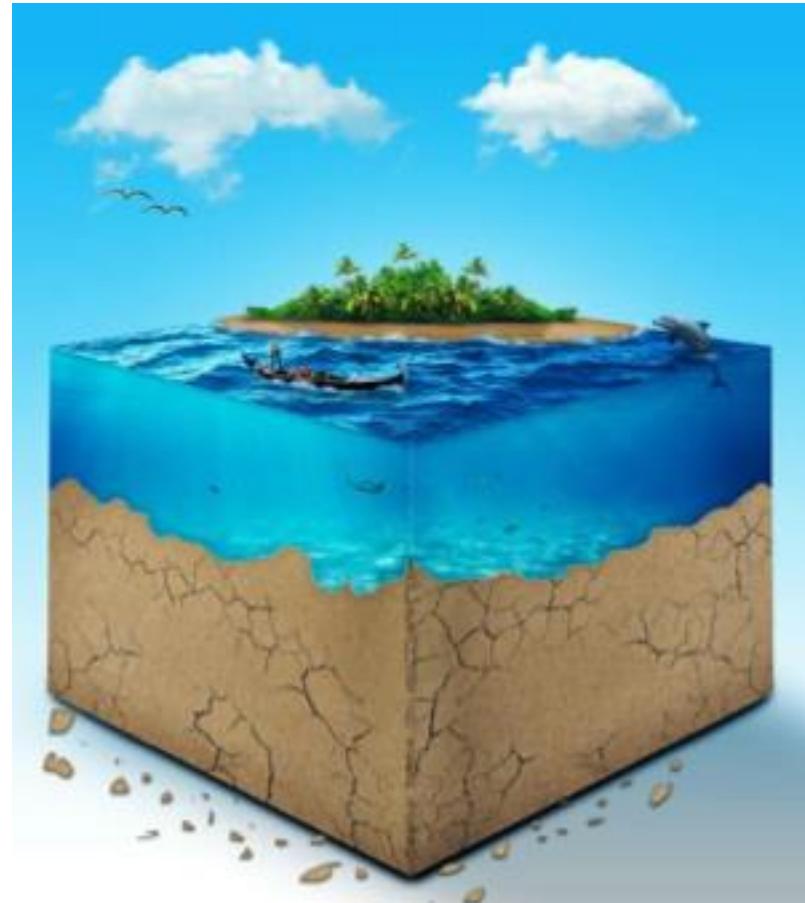
Planification Spatiale Marine



Mieux connaître pour mieux cohabiter

Planification Spatiale Marine? Oui...mais

- La 3ème dimension
- Le temps
- Les interactions et retroactions
- L'effet des mesures de gouvernance



Quelles solutions?

Planification Spatiale Marine? Oui...mais

Socio-écosystèmes marins: apports de la théorie
des systèmes complexes



Ensemble fait d'un grand
nombre d'entités en
interaction

Auto-organisation

Émergence

Boucles de
rétroaction

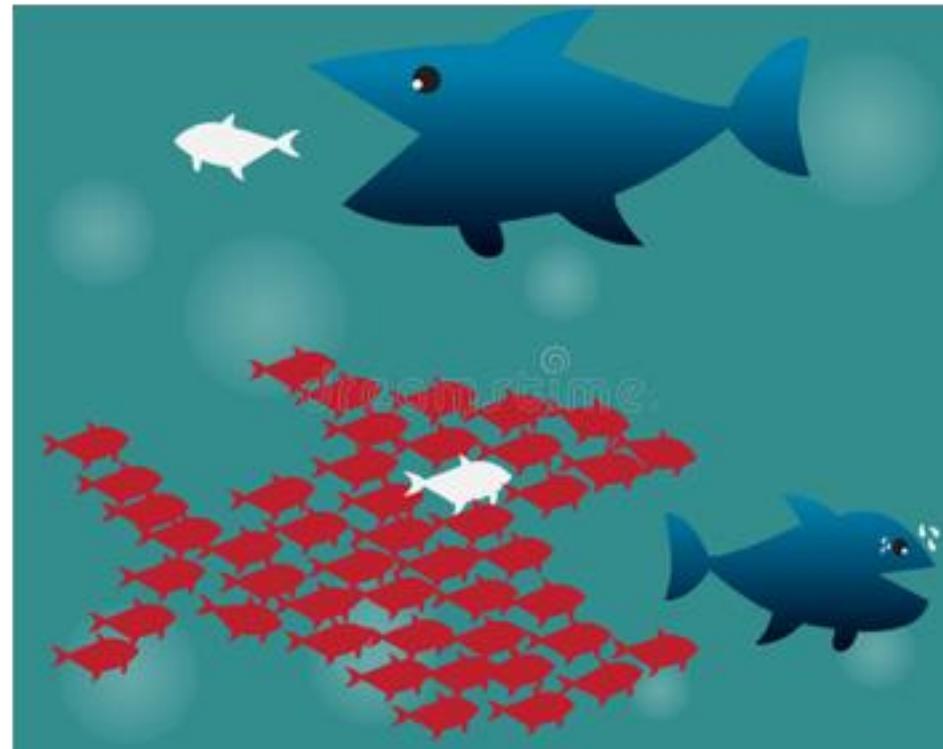
Non linéarité
Non stationnarité
Dynamiques chaotiques

Des notions non intuitives mais essentielles

L'émergence (physique / éthologie)



Le tout n'est pas la somme des parties

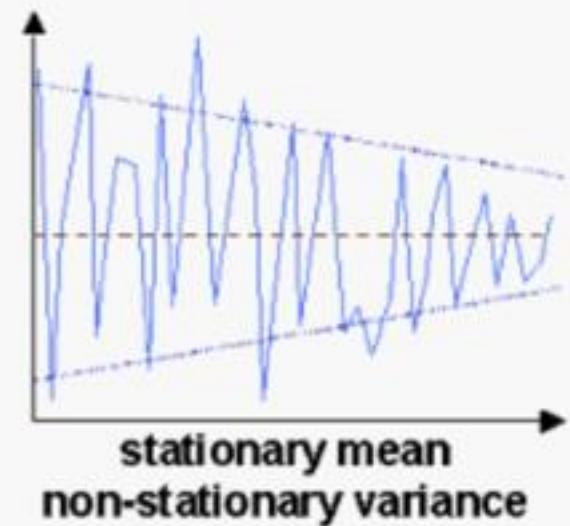
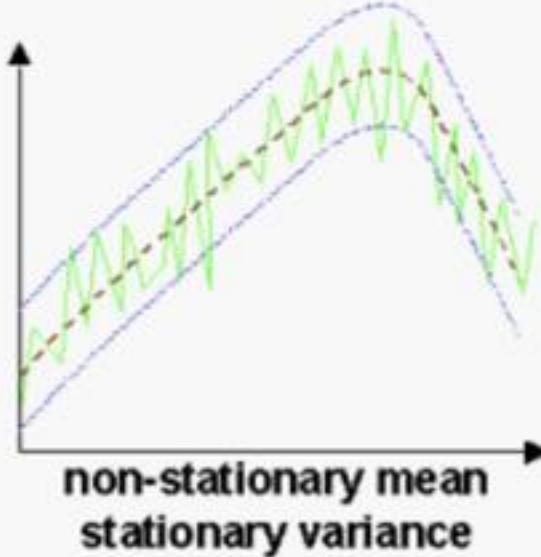
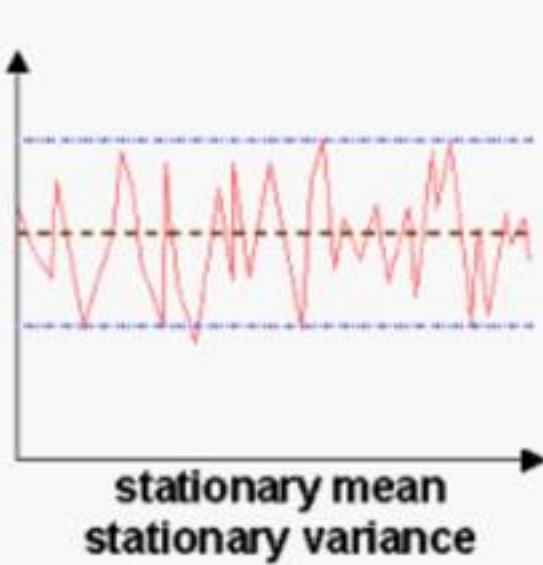


De nouvelles propriétés - ou problèmes - peuvent apparaître

« Surprises écologiques »

Des notions non intuitives mais essentielles

La Non-Stationnarité (statistiques)

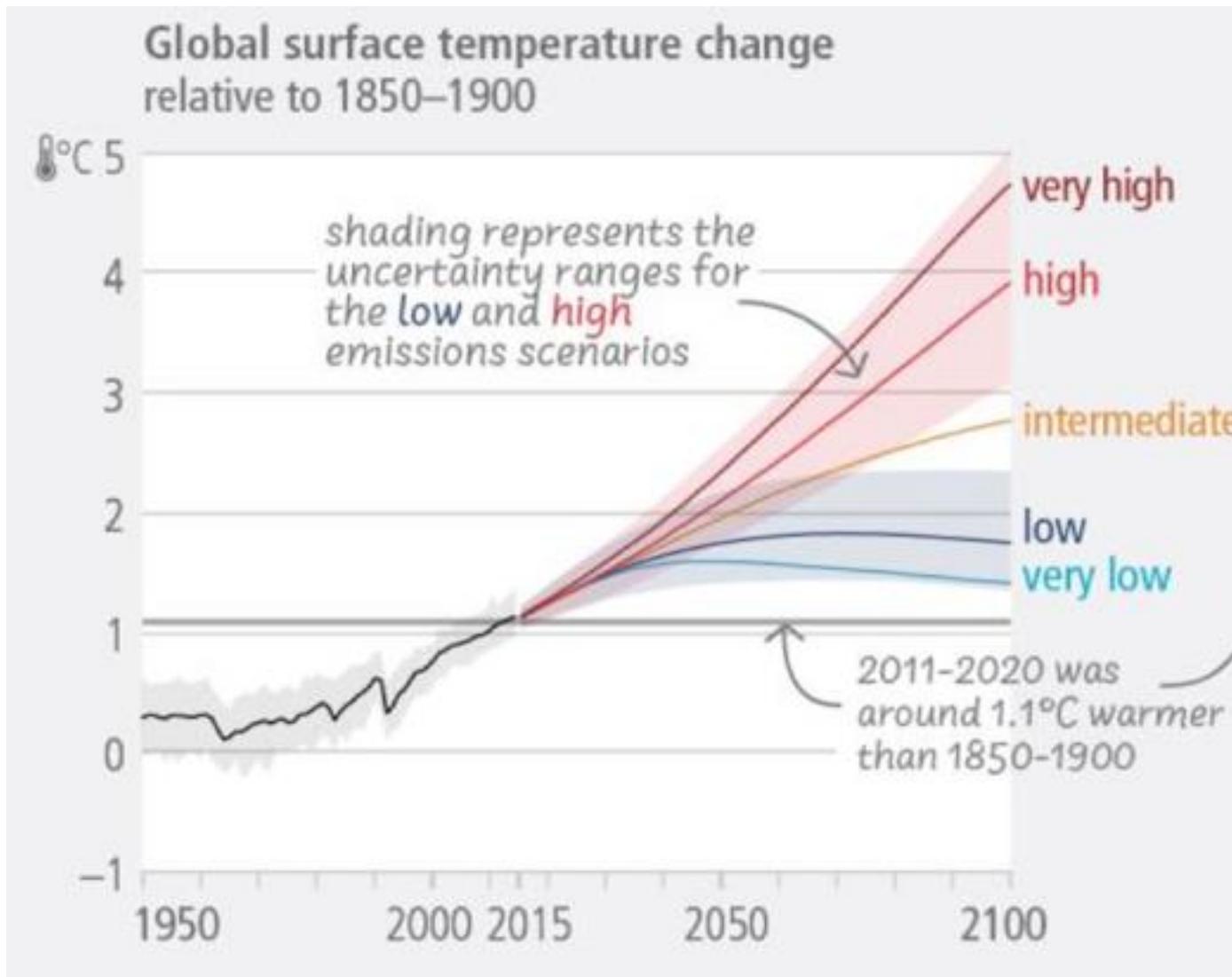


Les moyennes changent
Les extrêmes changent

Met au défi la grande majorité des outils d'analyse et de prévision classiques
Met au défi nos capacités cognitives à comprendre les effets du CC

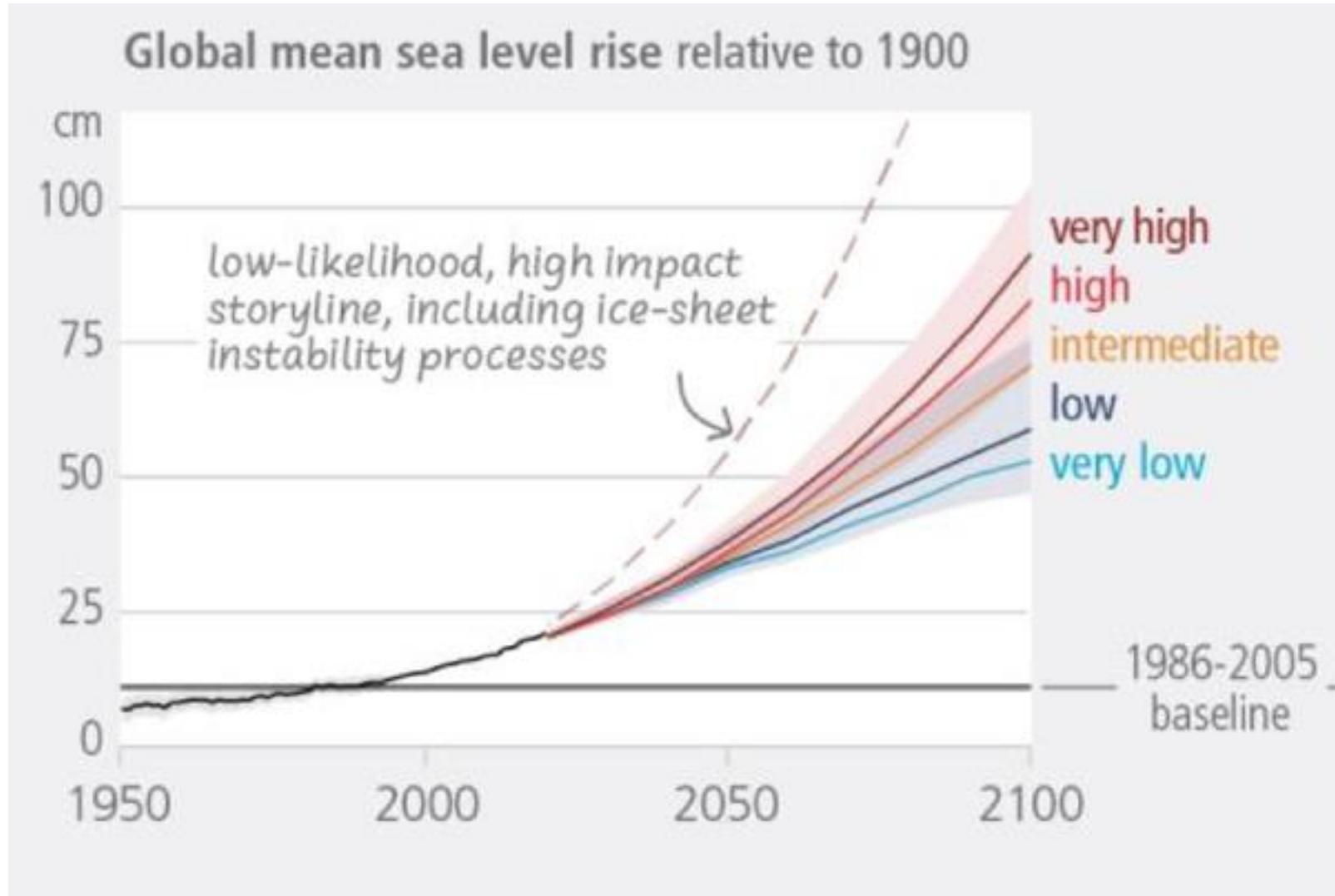
Des notions non intuitives mais essentielles

GIEC (IPCC) Résumé pour les décideurs 19/03/2023



Des notions non intuitives mais essentielles

GIEC (IPCC) Résumé pour les décideurs 19/03/2023

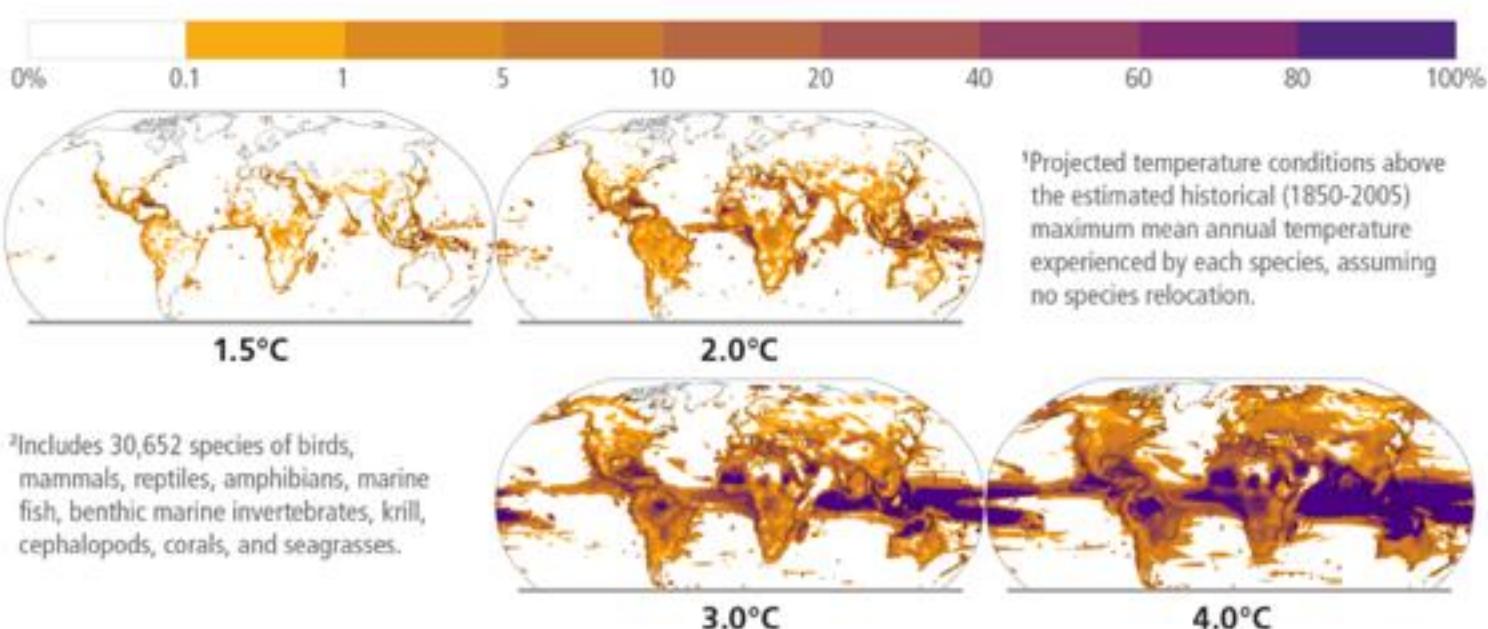


Des notions non intuitives mais essentielles

GIEC (IPCC) Résumé pour les décideurs 19/03/2023

a) Risk of species losses

Percentage of animal species and seagrasses exposed to potentially dangerous temperature conditions^{1,2}



Des notions non intuitives mais essentielles

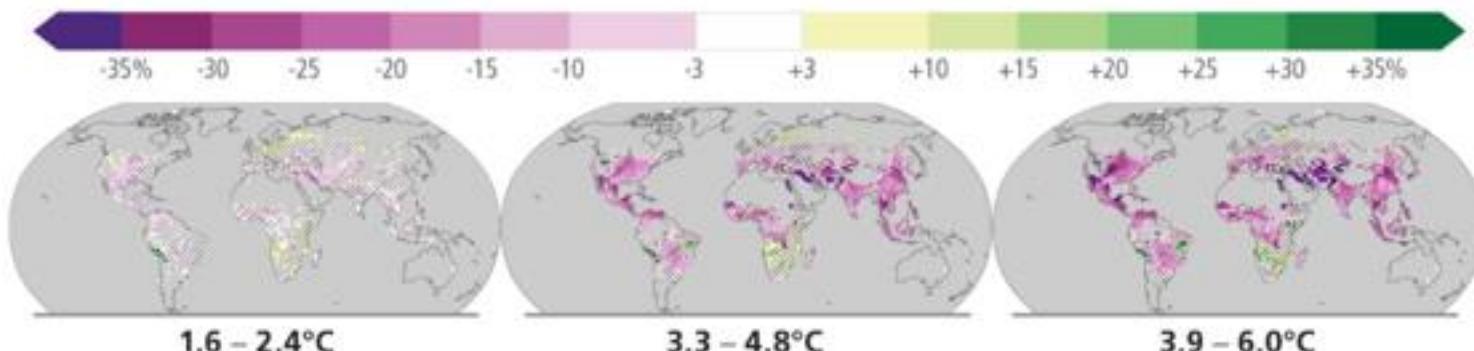
GIEC (IPCC) Résumé pour les décideurs 19/03/2023

c) Food production impacts



c1) Maize yield⁴

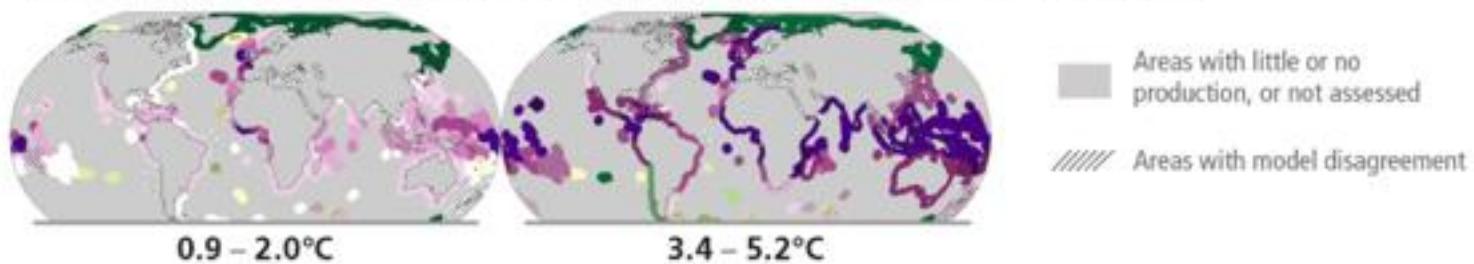
Changes (%) in yield



⁴Projected regional impacts reflect biophysical responses to changing temperature, precipitation, solar radiation, humidity, wind, and CO₂ enhancement of growth and water retention in currently cultivated areas. Models assume that irrigated areas are not water-limited. Models do not represent pests, diseases, future agro-technological changes and some extreme climate responses.

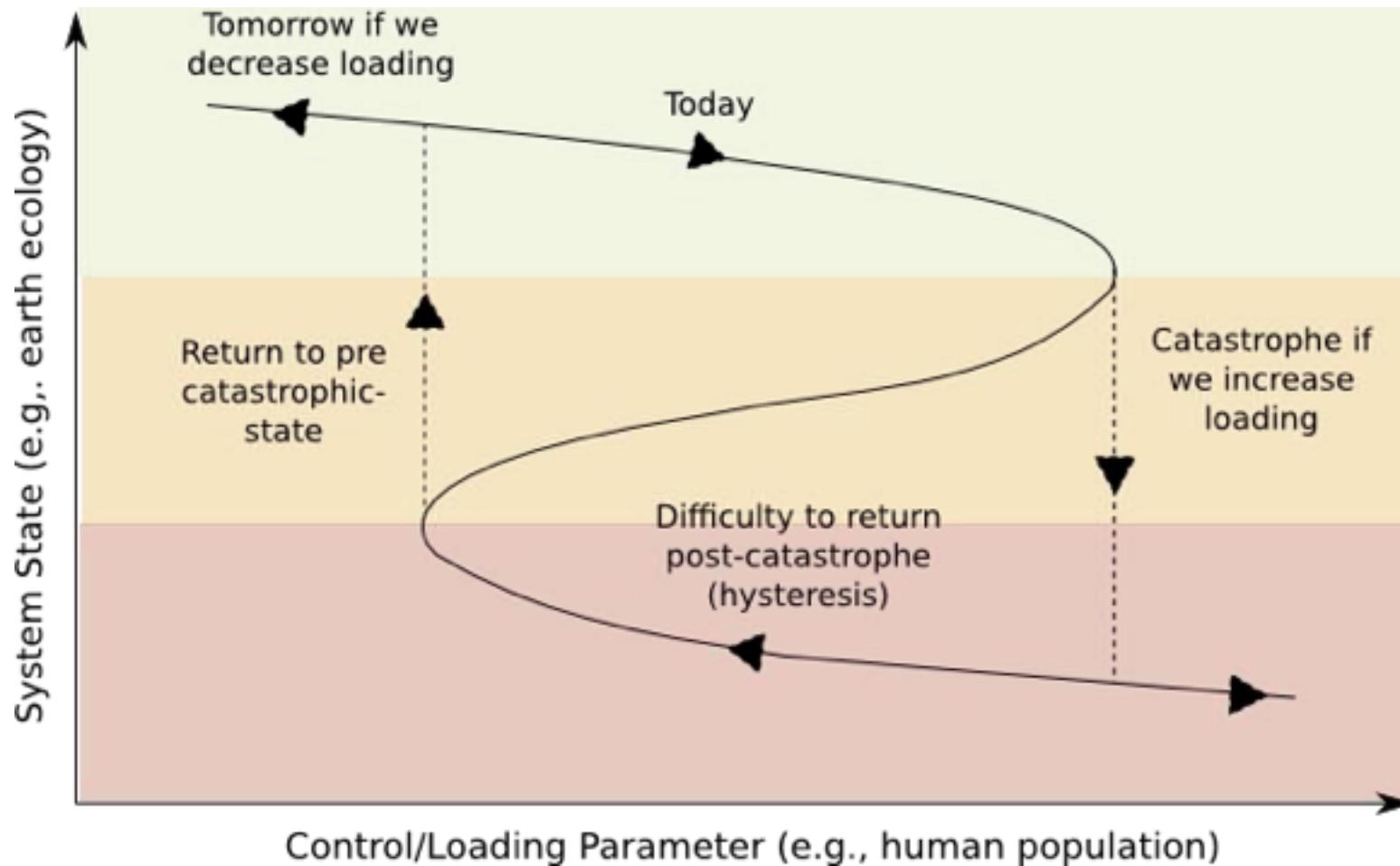
c2) Fisheries yield⁵

Changes (%) in maximum catch potential



Des notions non intuitives mais essentielles

Non linéarité, Hystérésis et points de bascule (Ecologie)



L'arrêt des causes n'implique pas forcément l'arrêt des conséquences

Changement de paradigmeS



Cadre actuel de la gouvernance

UE : Stratégie Biodiversité et Pacte Vert (Green Deal)



« une nouvelle stratégie de croissance qui vise à transformer l'UE en une société juste et prospère dotée d'une économie moderne, efficace dans l'utilisation des ressources et compétitive, sans émissions nettes de gaz à effet de serre en 2050 et en dissociant la croissance économique de l'utilisation des ressources »

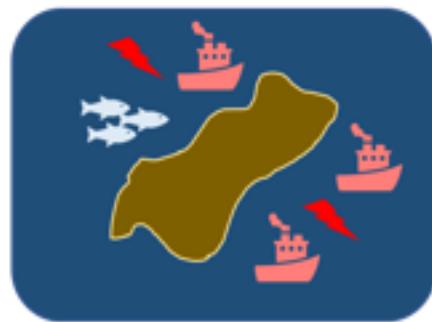
Objectif Océans:
30% des espaces sous juridiction couverts par des aires marines protégées en 2030



Transformer l'approche de la gouvernance

Traditional approach to management through means
e.g. 30% ocean coverage with MPA

Conflict conservation / uses



Data snapshot
Decision support tool

Marine spatial zoning

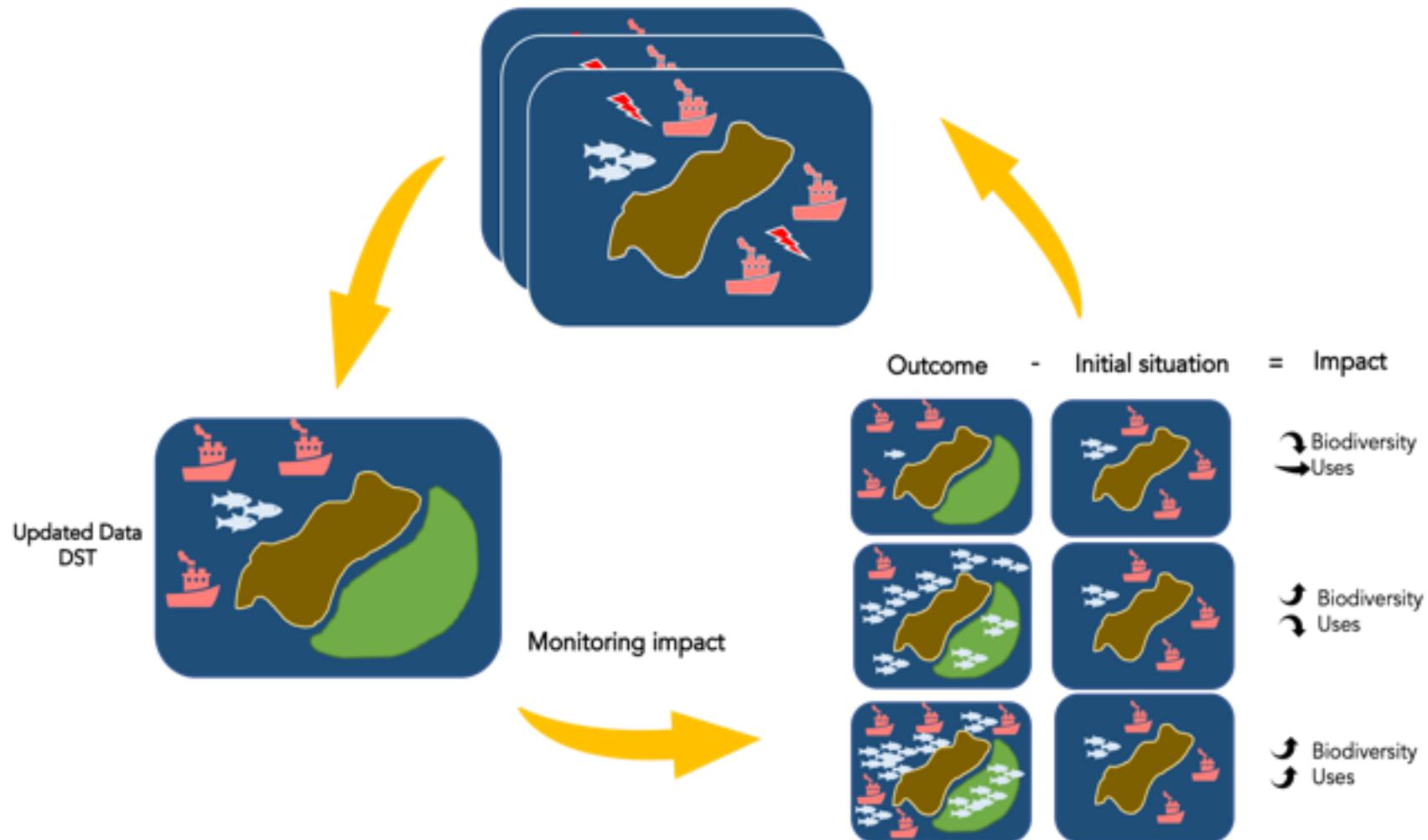


Impact on biodiversity
and human uses and well
being? Efficiency?

Transformer l'approche de la gouvernance

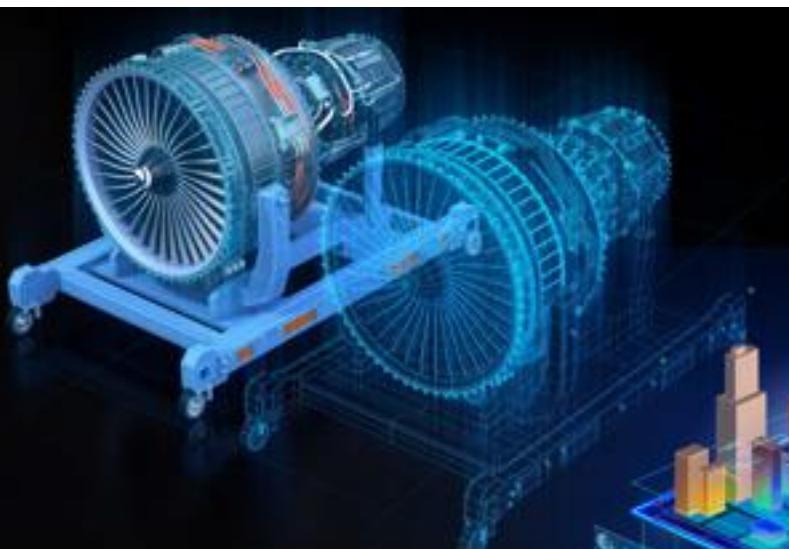
Management through ends

Impact-based adaptive targets / Avoiding loss and Promoting recovery
Biodiversity / Human well-being

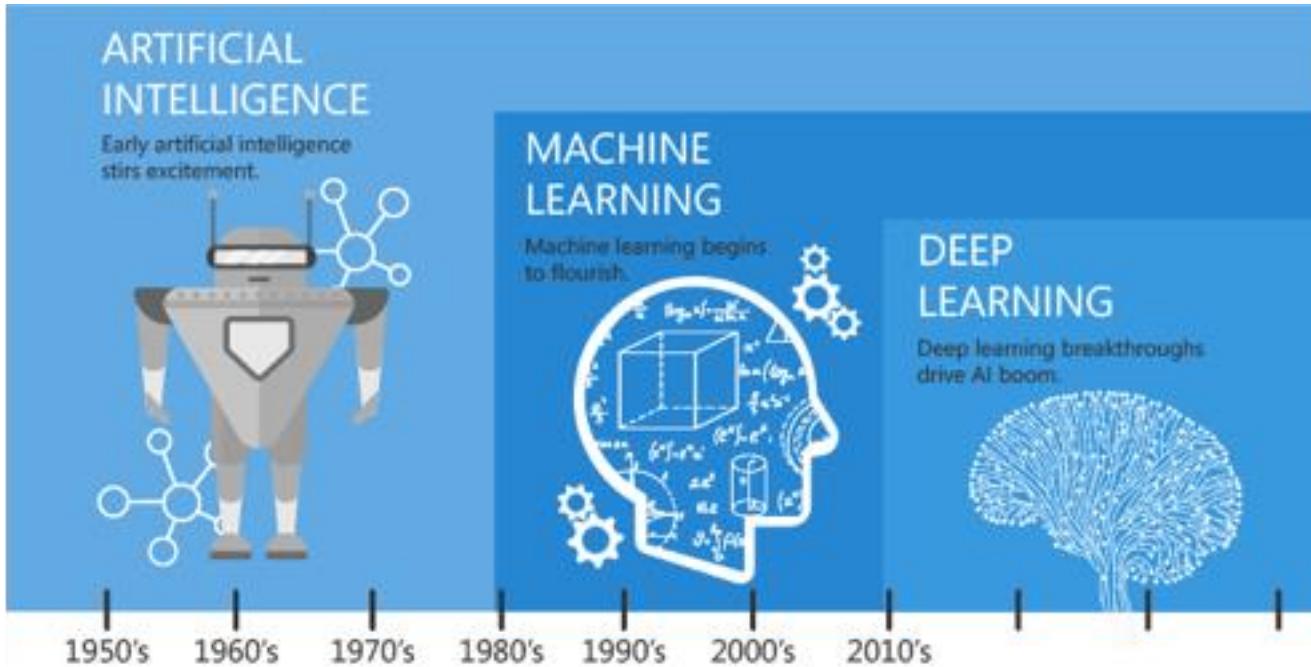


Les promesses de l'intelligence artificielle

Jumeaux numériques



Les promesses de l'intelligence artificielle



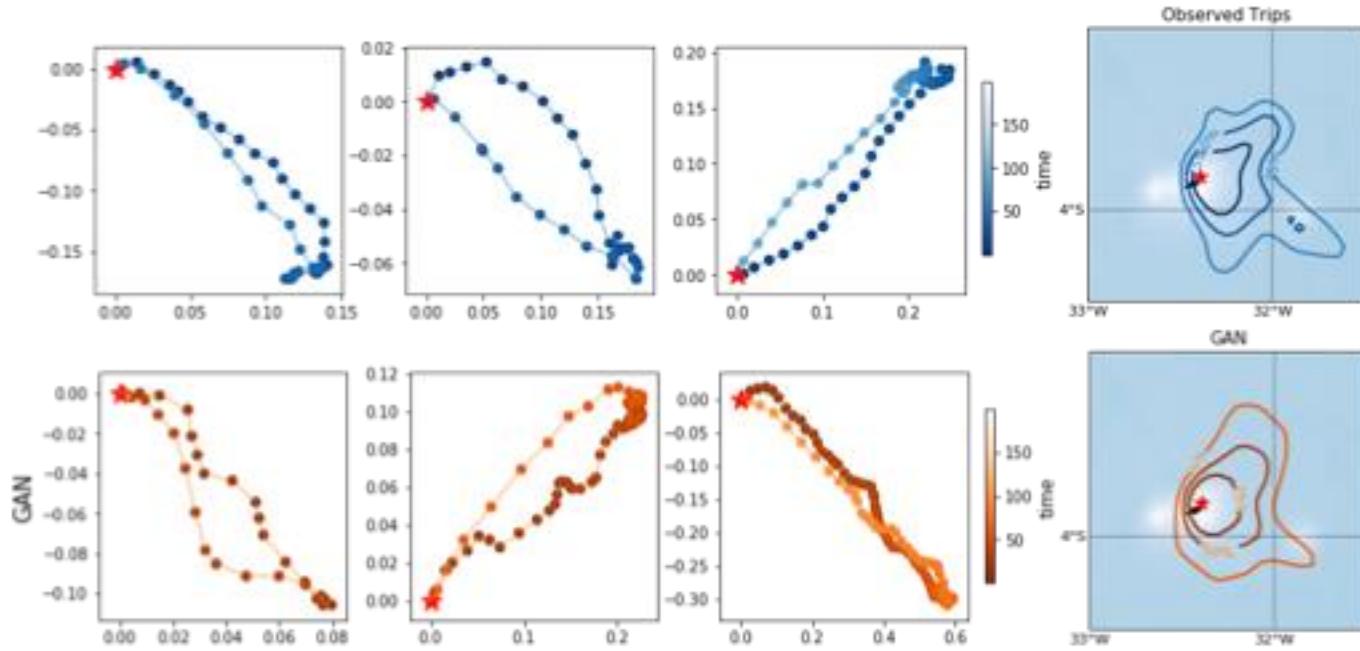
from his travels it might have been
from his travels it might have been





Les promesses de l'intelligence artificielle

Real
data



GAN

Comprendre le présent

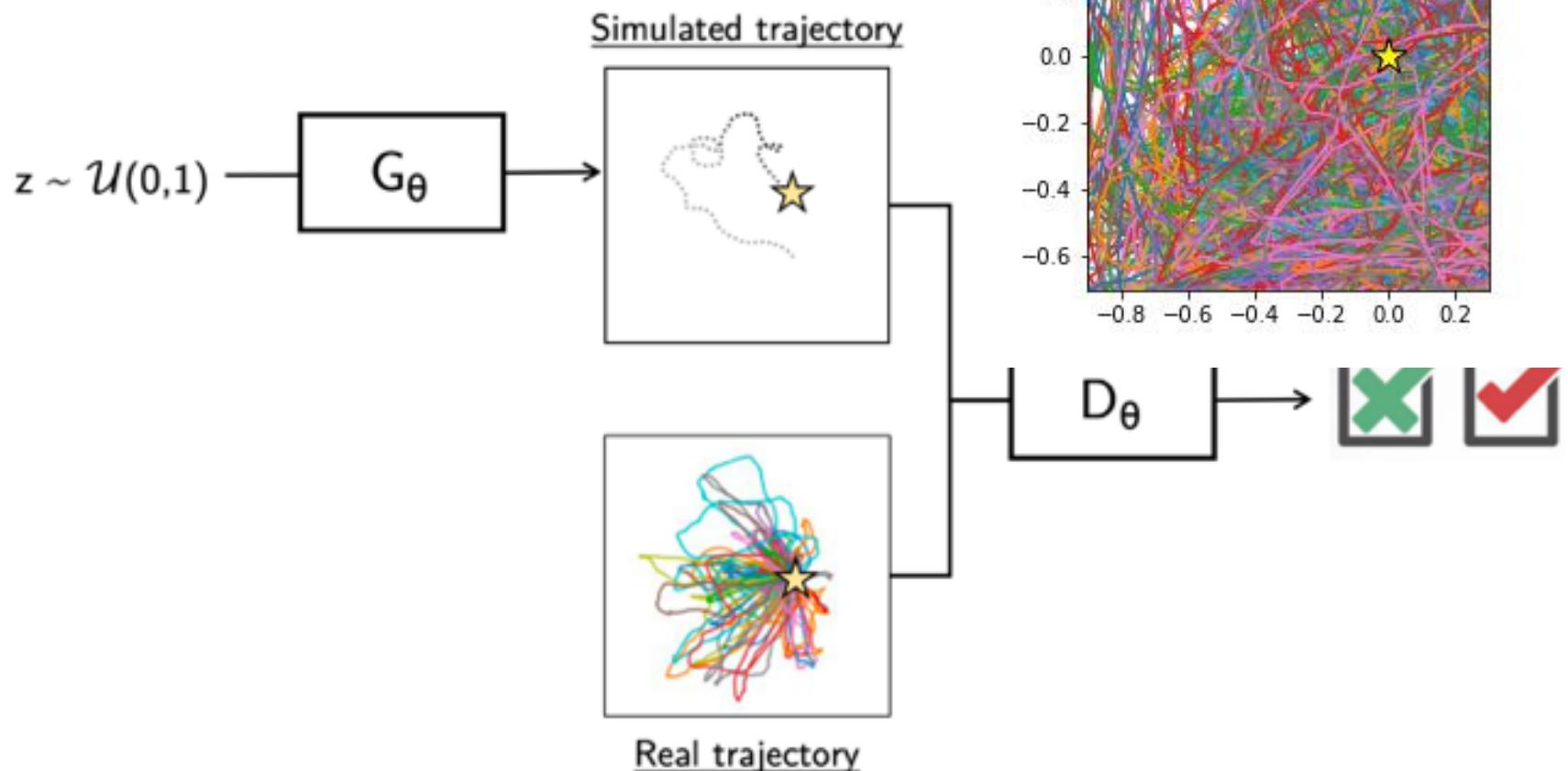
Conditionner par l'environnement

Prévoir le futur

Les promesses de l'intelligence artificielle

Simulation of foraging trips

→ Generative Adversarial Networks

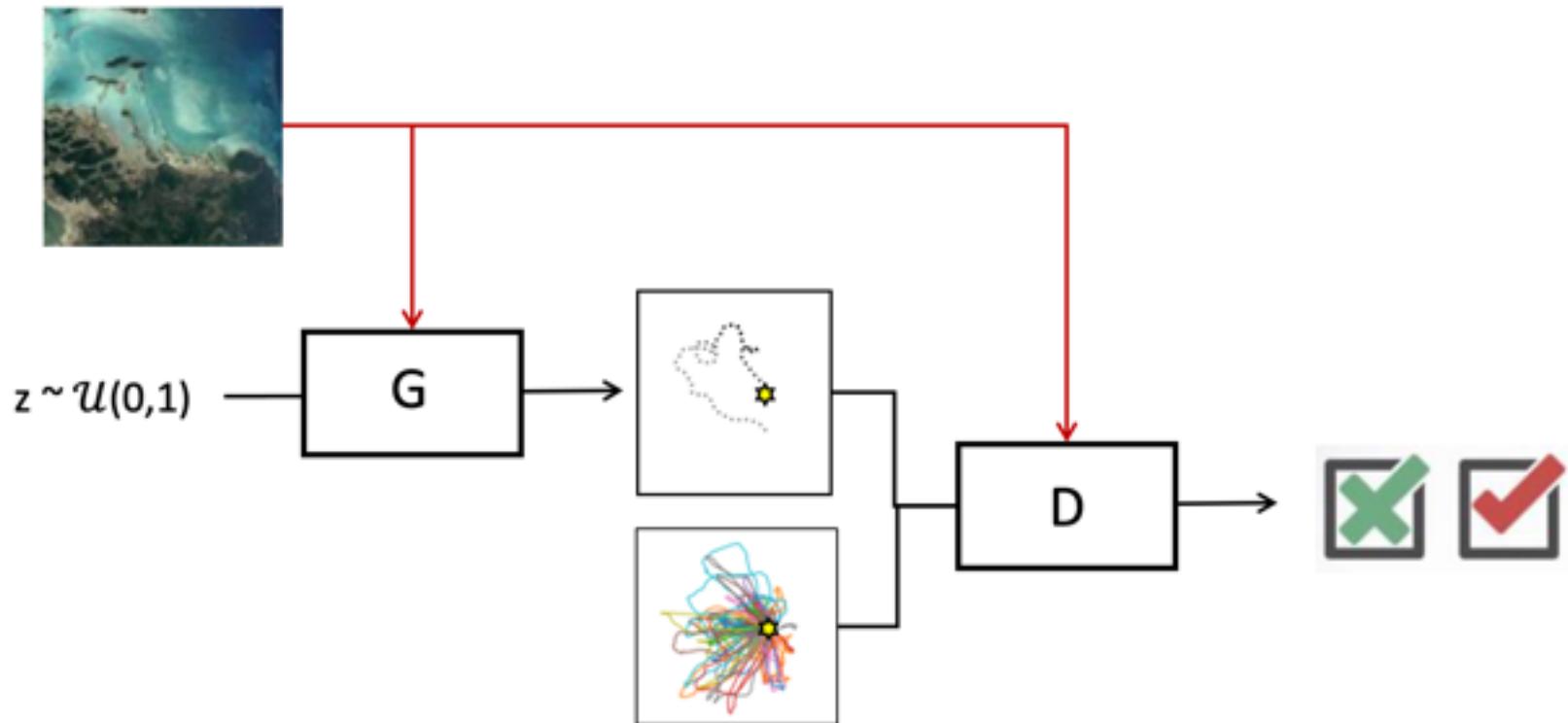


Les promesses de l'intelligence artificielle

Climate-based prediction of trajectories

→ Problem Overview

Environmental data



Les promesses de l'intelligence artificielle



Utiliser la simulation du comportement des oiseaux pour

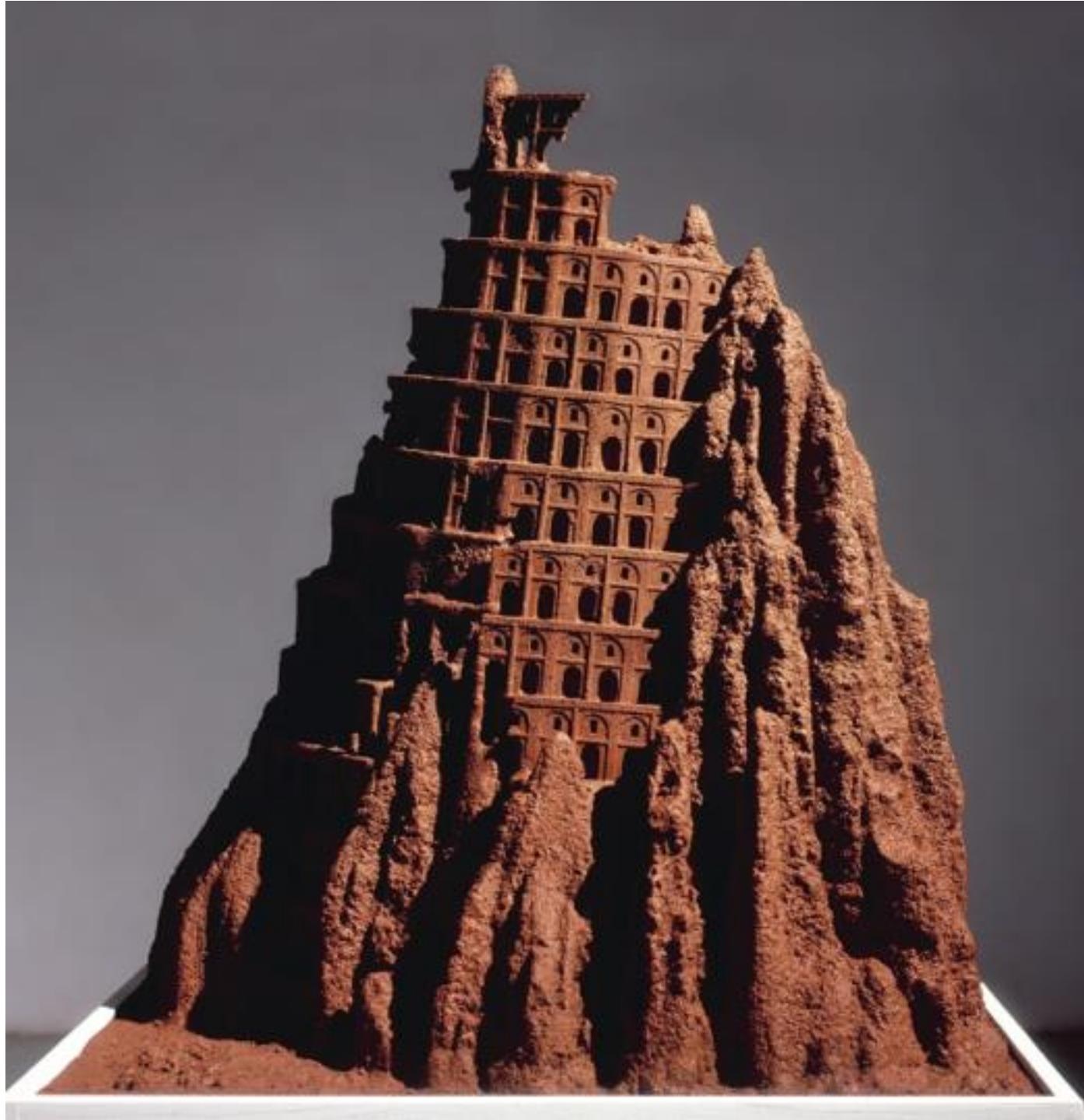
- Prédire les risques de collision avec les éoliennes
- Décider la localisation 'optimale' des éoliennes

Les promesses de l'intelligence artificielle

Jumeaux numériques



Dépasser la
tour de Babel
des champs
disciplinaires
et construire
une
intelligence
collective



Intelligence collective et transdisciplinarité



Available online at www.sciencedirect.com

SCIENCE @
DIRECT[®]

Ecological Economics 53 (2005) 5–18

ECOLOGICAL
ECONOMICS

www.elsevier.com/locate/econeduw

COMMENTARY

Foundations of transdisciplinarity

Manfred A. Max-Neef*

Universidad Austral de Chile, Casilla 567 Valdivia, Chile

Received 16 August 2004; received in revised form 22 December 2004; accepted 1 January 2005
Available online 13 March 2005



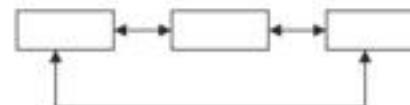
Disciplinarity.
(Specialization in isolation)



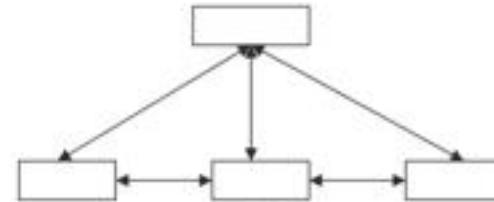
Multidisciplinarity.
(No cooperation)



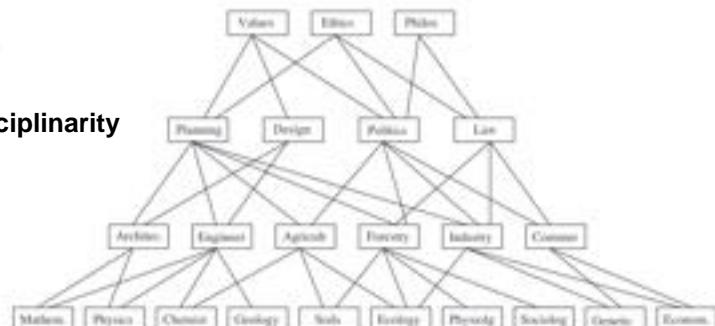
Pluridisciplinarity.
(Cooperation without coordination)



Interdisciplinarity.
(Coordination from higher level concept)



Transdisciplinarity



Questionner les axiomes, débloquer les imaginaires

Transdisciplinary / sustainability science:



"La Terre ... est un système qui a la capacité de réguler la température et la composition de la surface de la Terre et de la maintenir propice aux organismes vivants.. » J. Lovelock, 1970, Hypothèse Gaïa

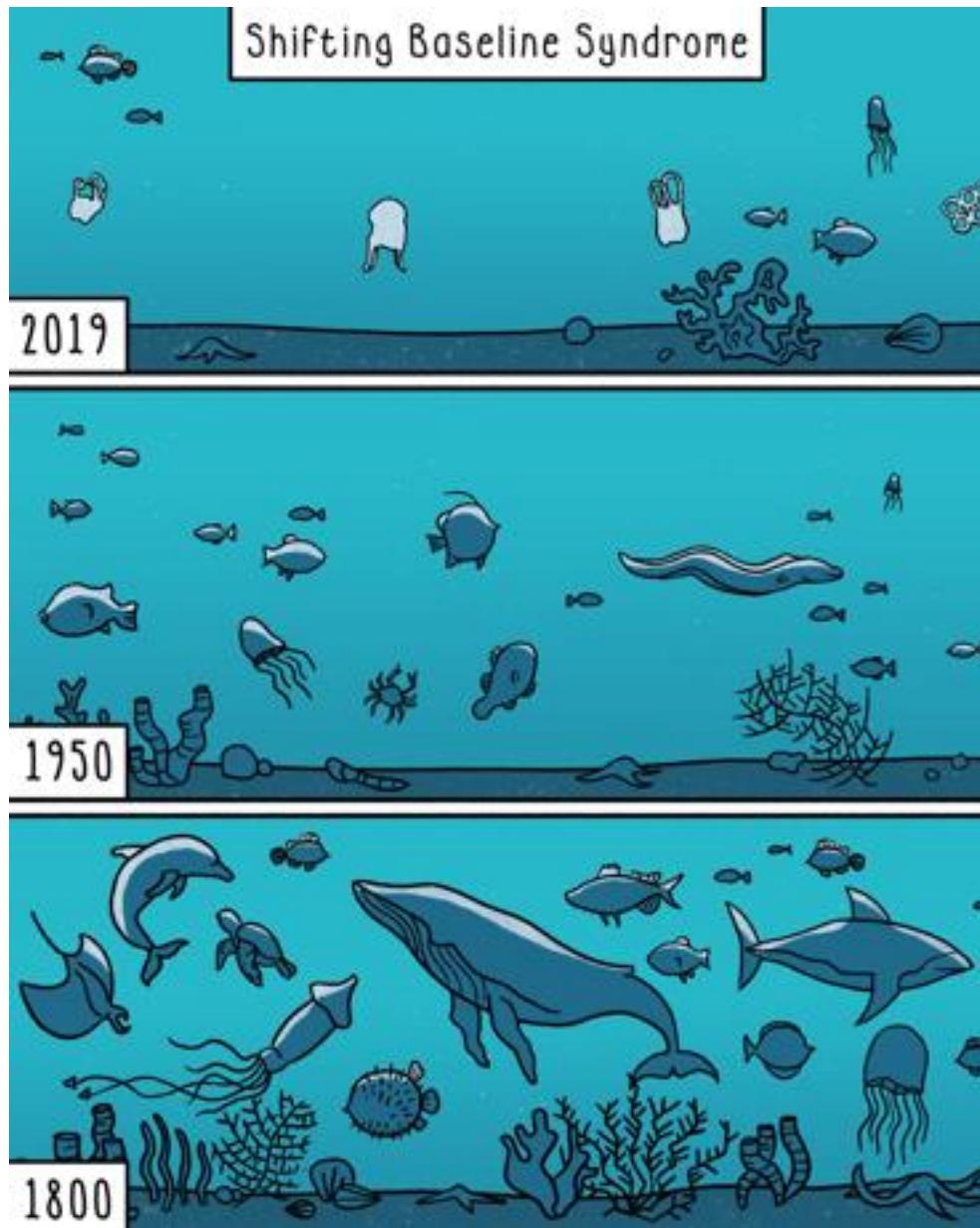
Questionner les axiomes, débloquer les imaginaires

Ecologie et Droit

Situation de référence

Ligne de base glissante (D. Pauly)

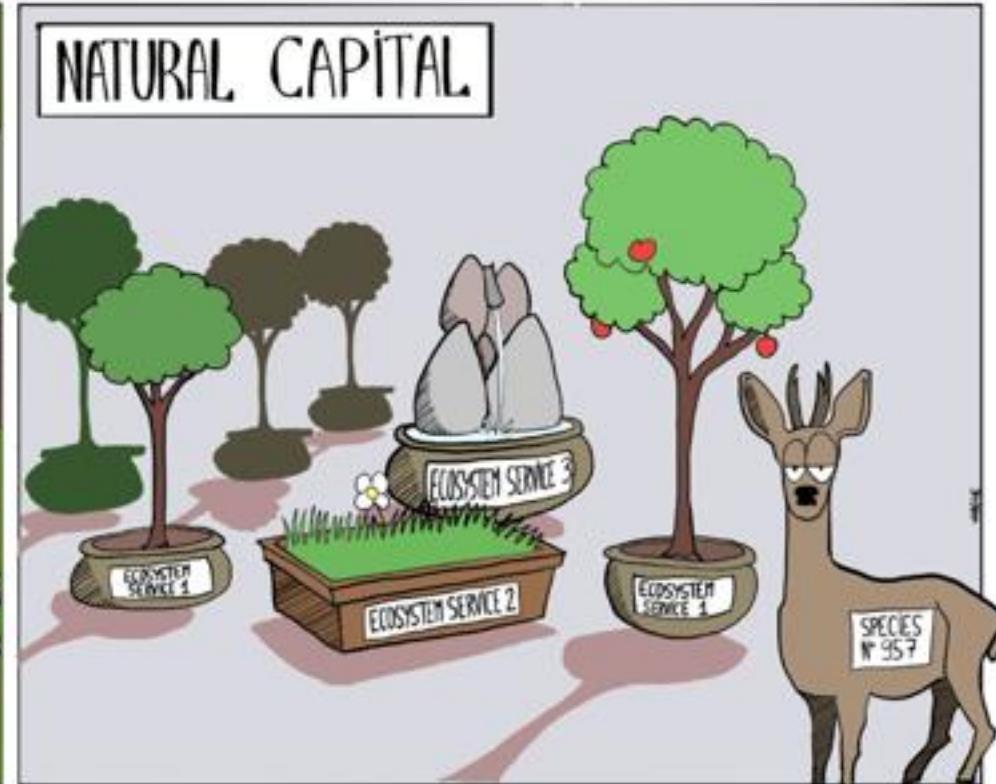
Principe de non-régression (M. Prieur)



Questionner les axiomes, débloquer les imaginaires

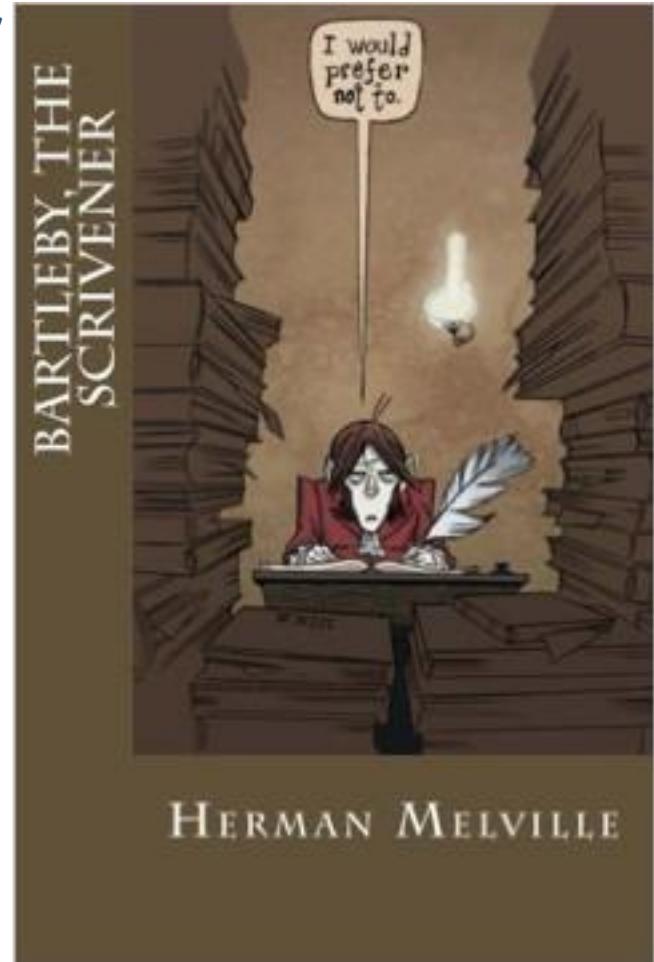
Ecologie et Economie

Service écosystémique comme service économiq



Questionner les axiomes, débloquer les imaginaires

Ecologie, Economie et Gouvernance



Questionner les axiomes, débloquer les imaginaires

Ecologie et Droit



Questionner les axiomes, débloquer les imaginaires



Questionner les axiomes, débloquer les imaginaires



Alors, quel futur pour les océans?



Alors, quel futur pour les océans?



Quizz!

