

État des connaissances sur les grands enjeux du changement climatique en milieu marin

Jean-Pierre Gattuso

CNRS-Sorbonne Université

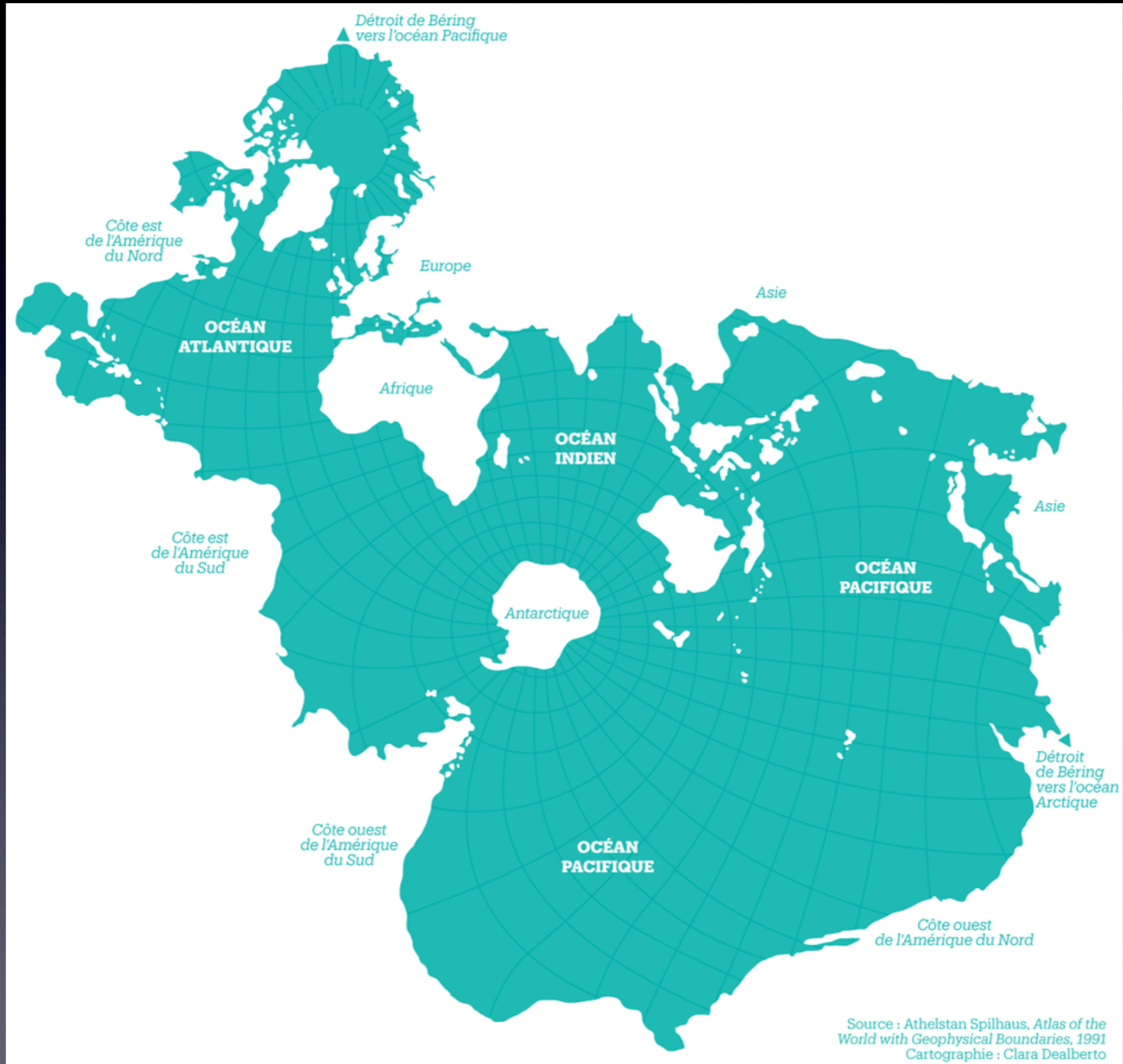
Institut du développement durable et des relations internationales

Association monégasque sur l'acidification des océans

gattuso@obs-vlfr.fr



Un océan

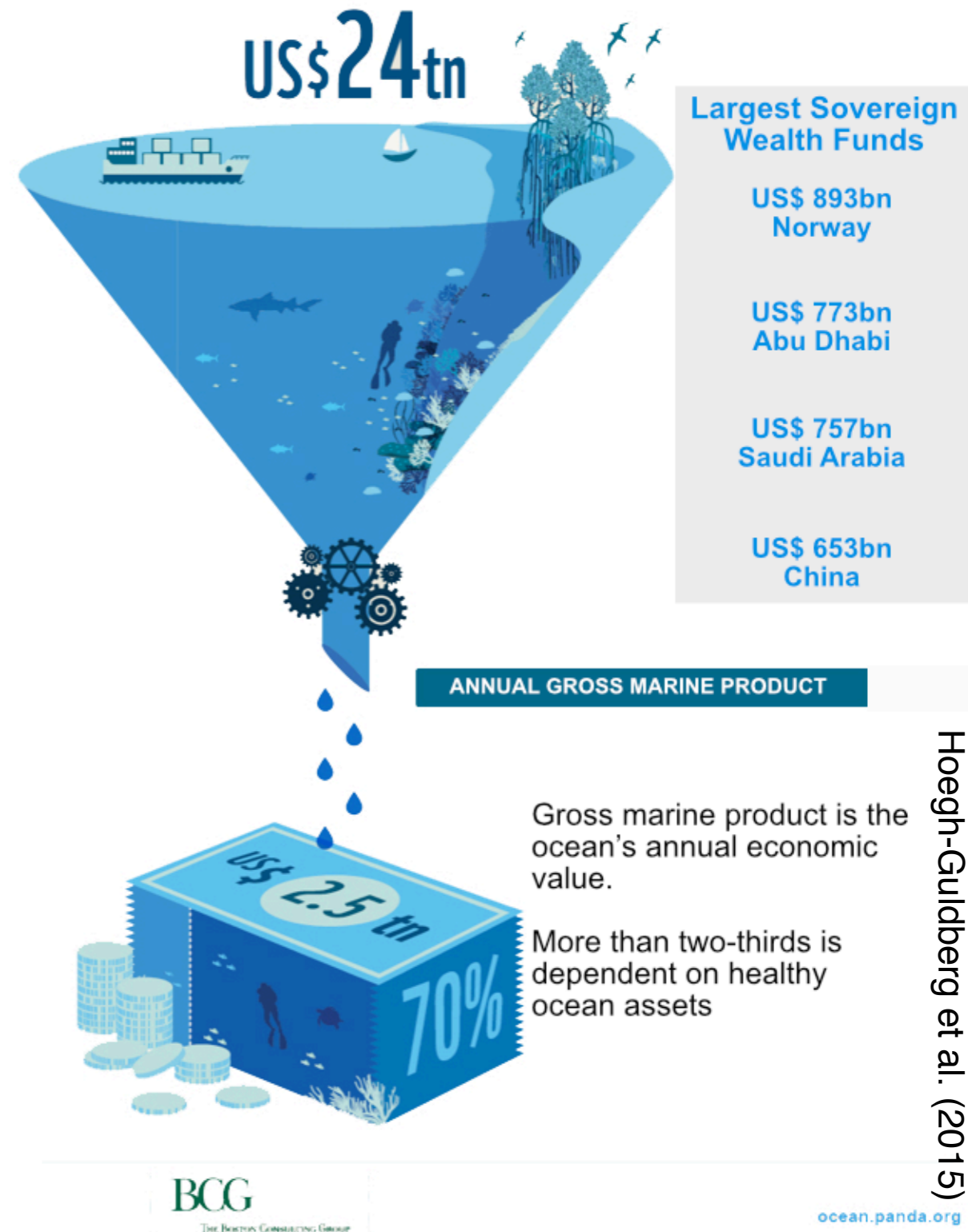


Océan: valeur économique considérable

- **Modère** le changement climatique
- **Représente** plus de 90 % de l'espace habitable de la planète
- **Abrite** 25 % des espèces évoluées
- **Fournit** 11% des protéines consommées par l'homme
- **Protège** les côtes
- ...

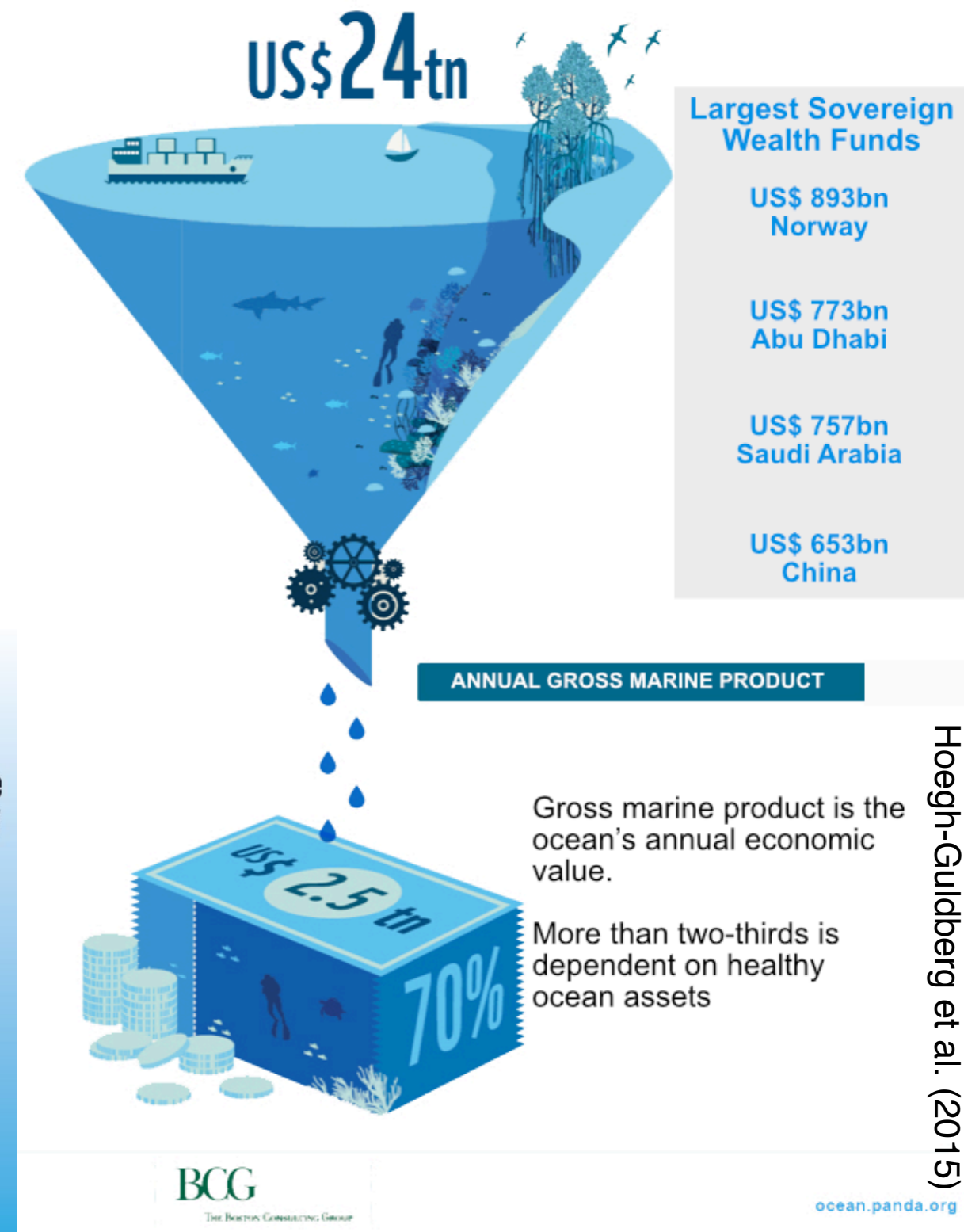
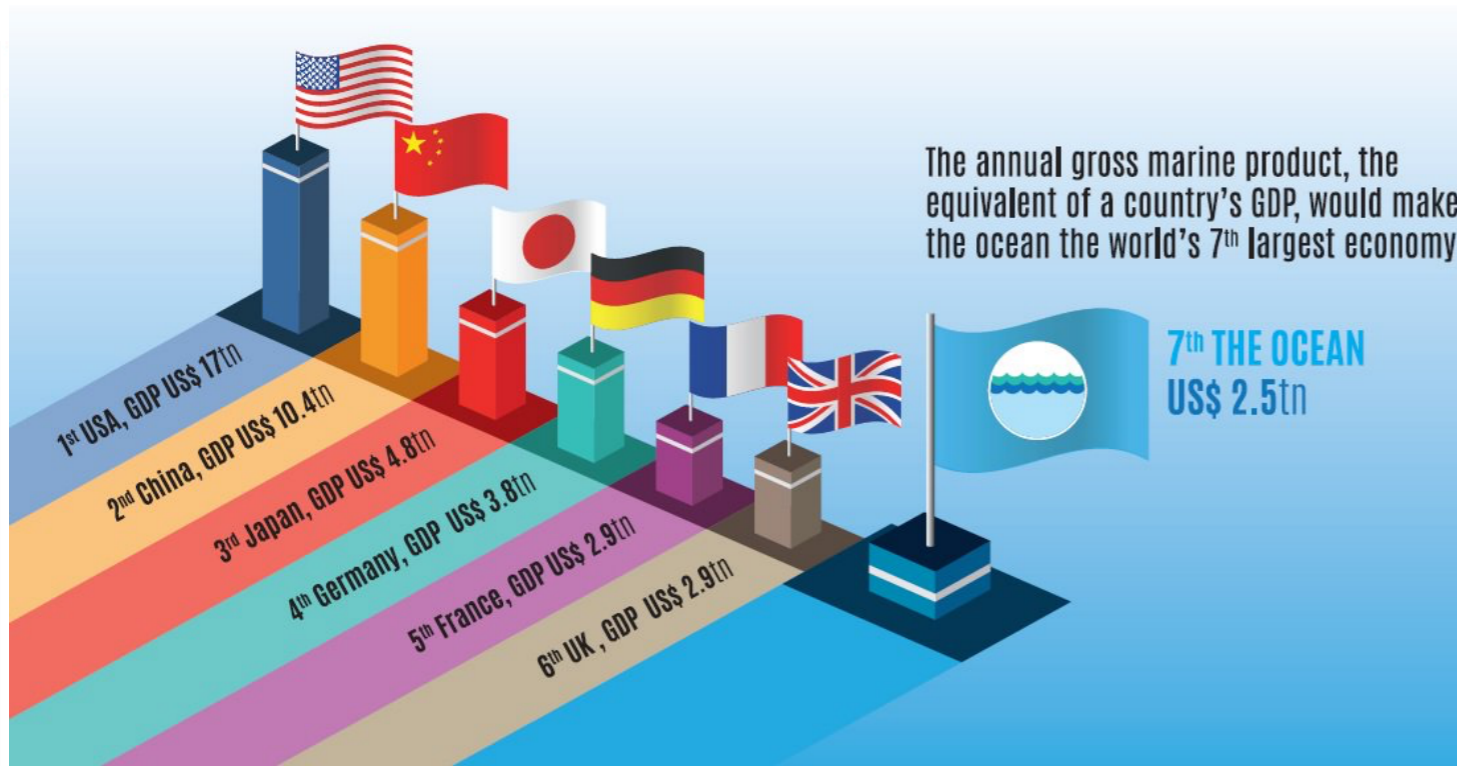
Océan: valeur économique considérable

- **Modère** le changement climatique
- **Représente** plus de 90 % de l'espace habitable de la planète
- **Abrite** 25 % des espèces évoluées
- **Fournit** 11% des protéines consommées par l'homme
- **Protège** les côtes
- ...



Océan: valeur économique considérable

- **Modère** le changement climatique
- **Représente** plus de 90 % de l'espace habitable de la planète
- **Abrite** 25 % des espèces évoluées
- **Fournit** 11% des protéines consommées par l'homme
- **Protège** les côtes
- ...



Bilan global du gaz carbonique (2008-2017)

$34.5 \pm 1.8 \text{ Gt CO}_2/\text{an}$ (91%)



+

$5.5 \pm 2.6 \text{ Gt CO}_2/\text{an}$ (9%)



Bilan global du gaz carbonique (2008-2017)

34.5 ± 1.8 Gt CO₂/an (91%)



+

5.5 ± 2.6 Gt CO₂/an (9%)



Atmosphère
43%



Végétation
29%



Océans
22%



26 millions tonnes CO₂
par jour

L'océan : acteur et victime du changement climatique



Chaleur

Fonte des glaces

3%



Continent

3%



Océan
93%

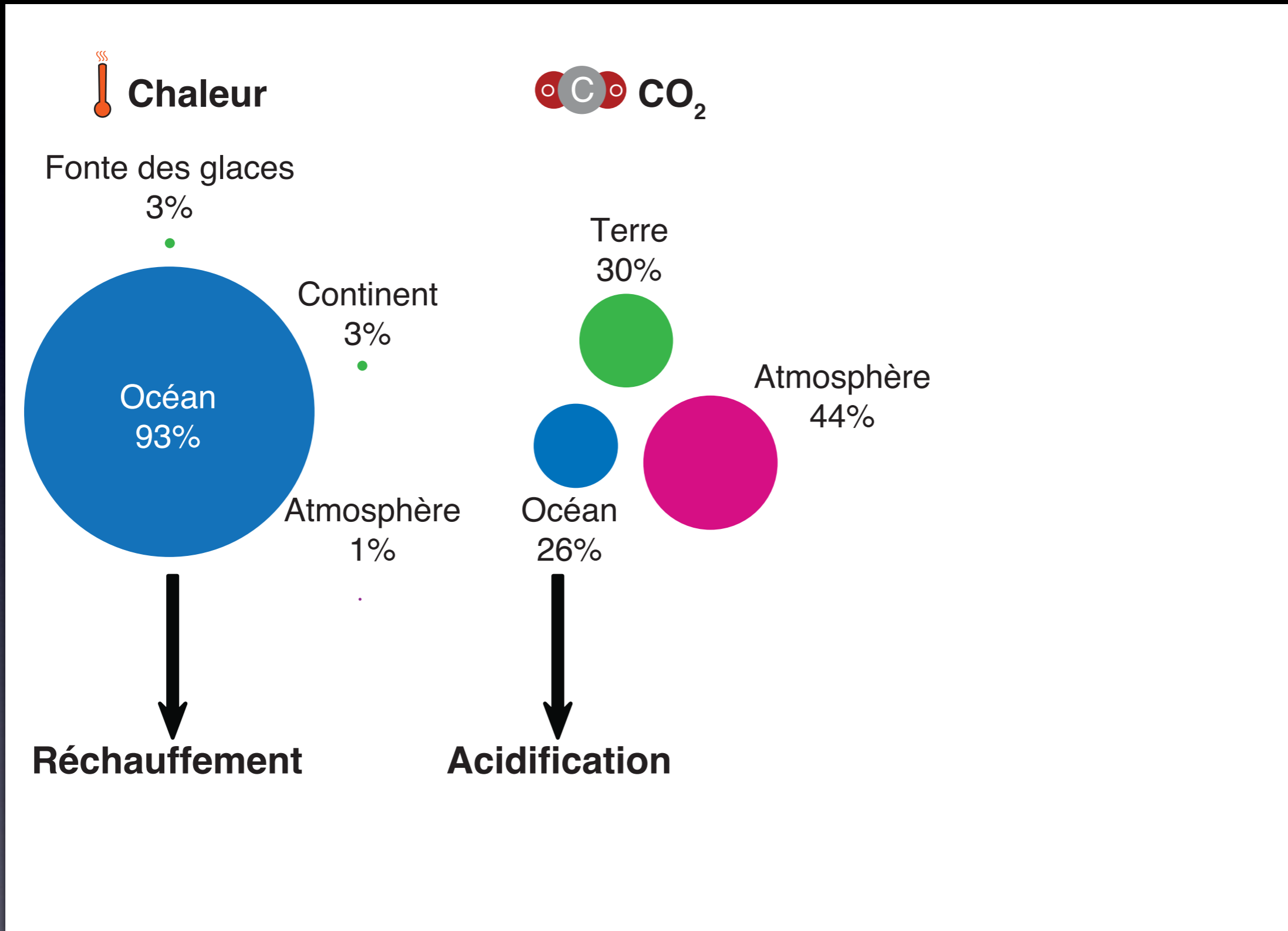
Atmosphère

1%

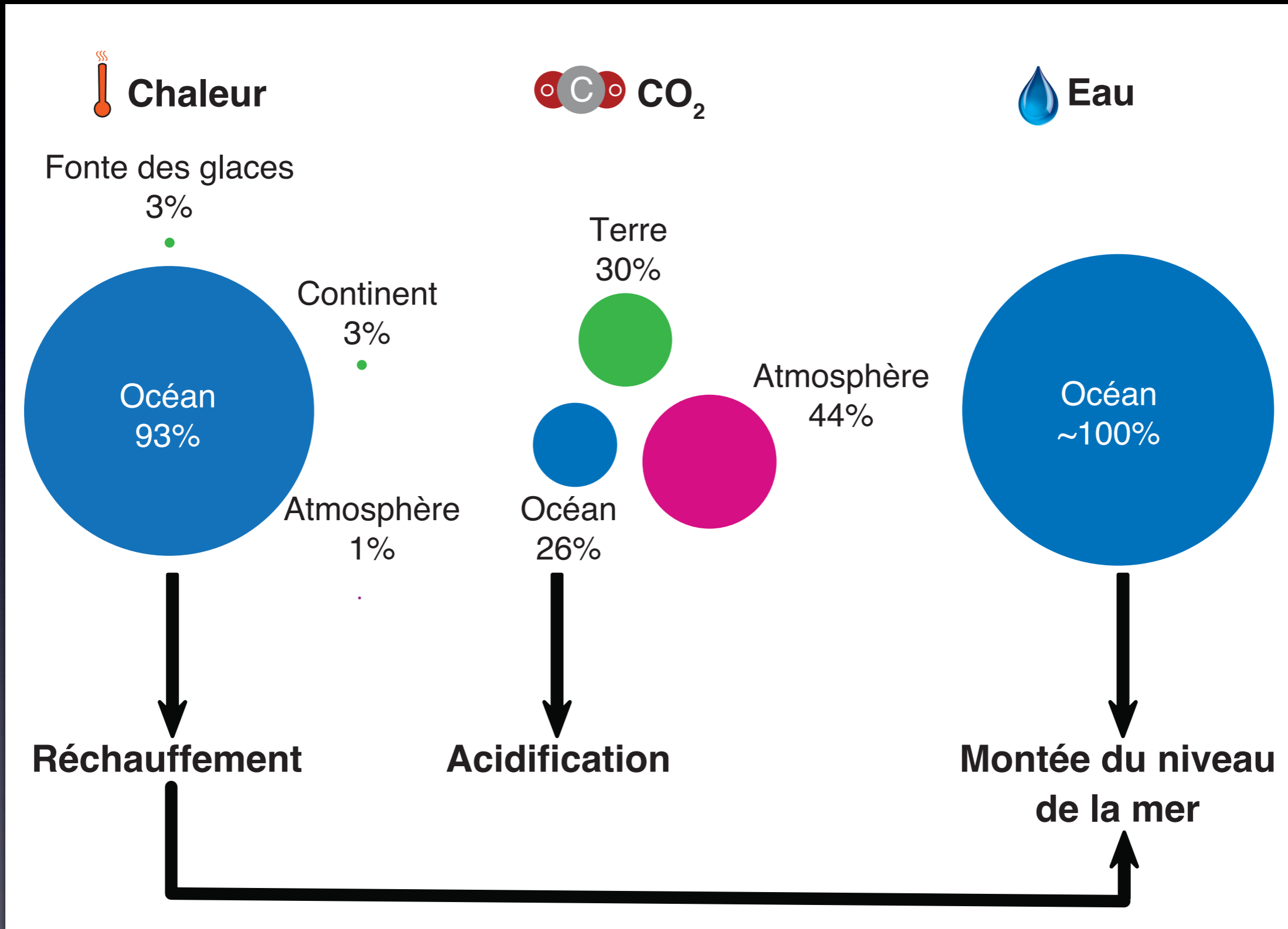


Réchauffement

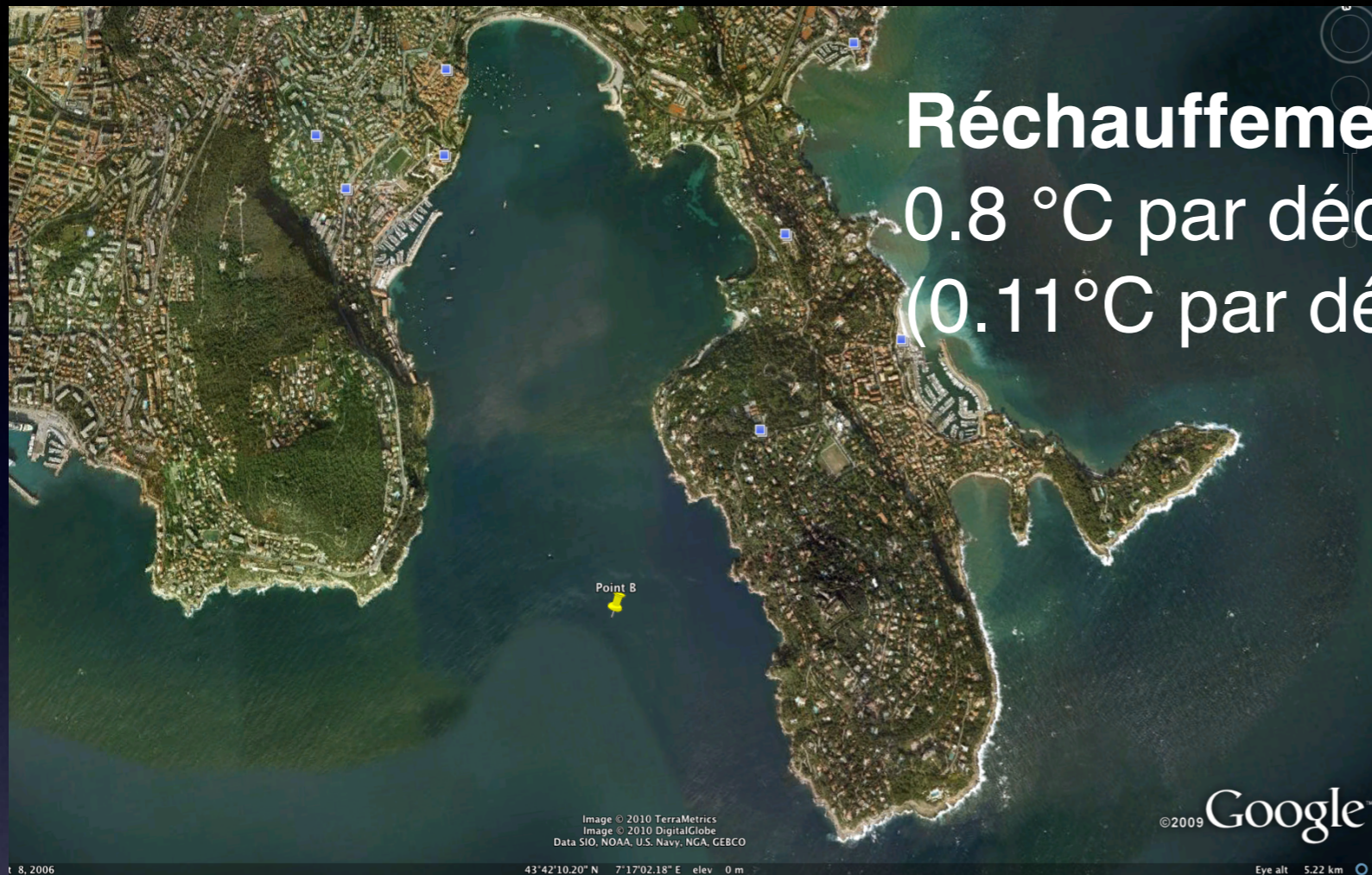
L'océan : acteur et victime du changement climatique



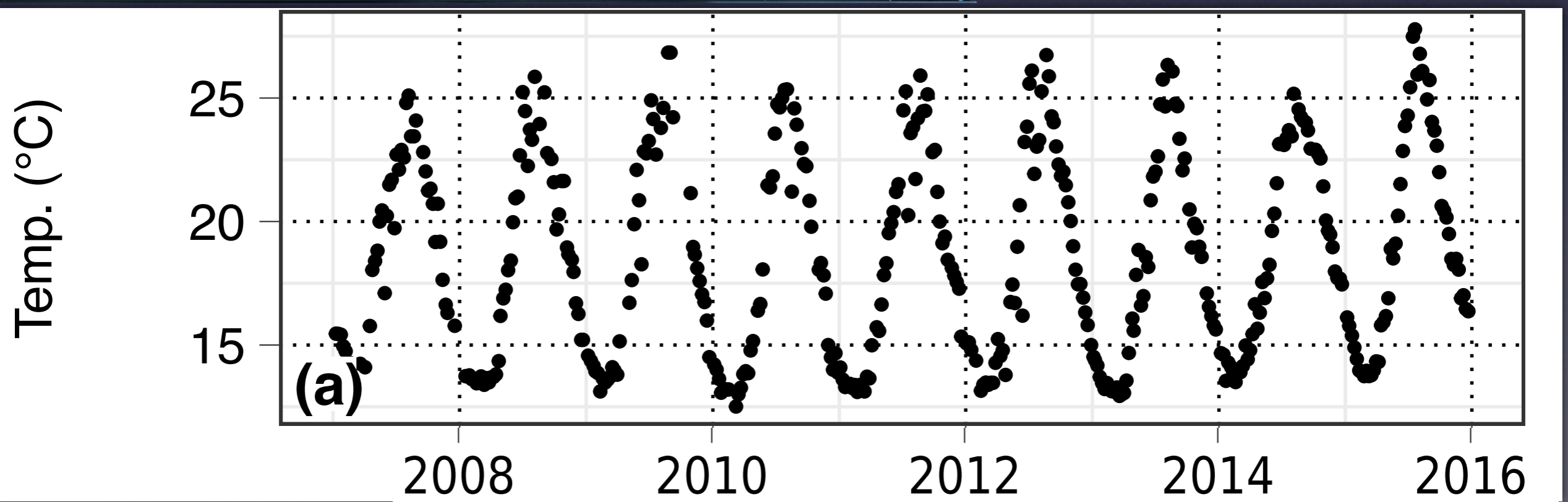
L'océan : acteur et victime du changement climatique



Température dans la rade de Villefranche



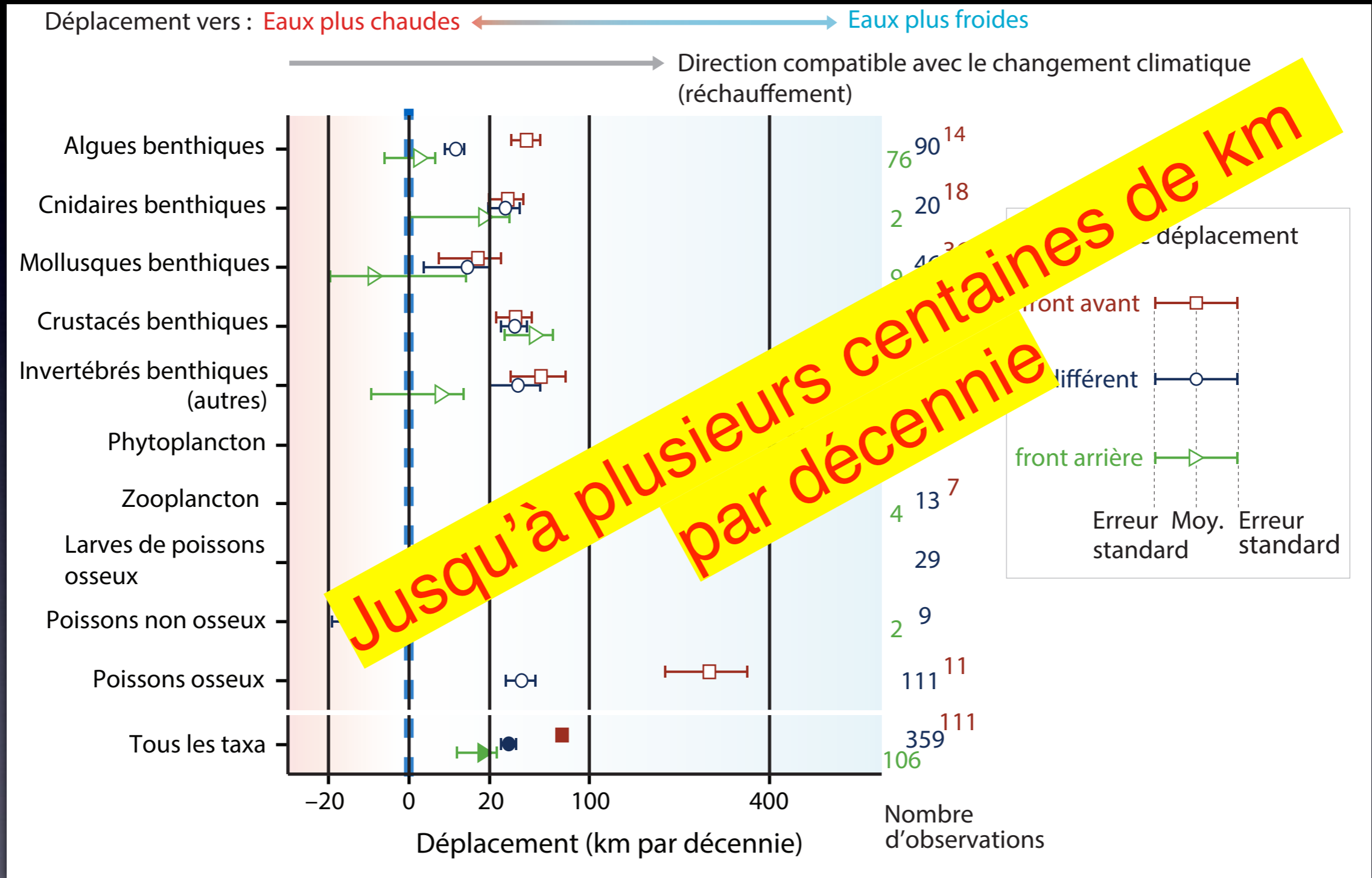
Réchauffement très rapide :
0.8 °C par décennie
(0.11°C par décennie à l'échelle globale)



Réchauffement : mortalités massives



Réchauffement : redistribution des espèces

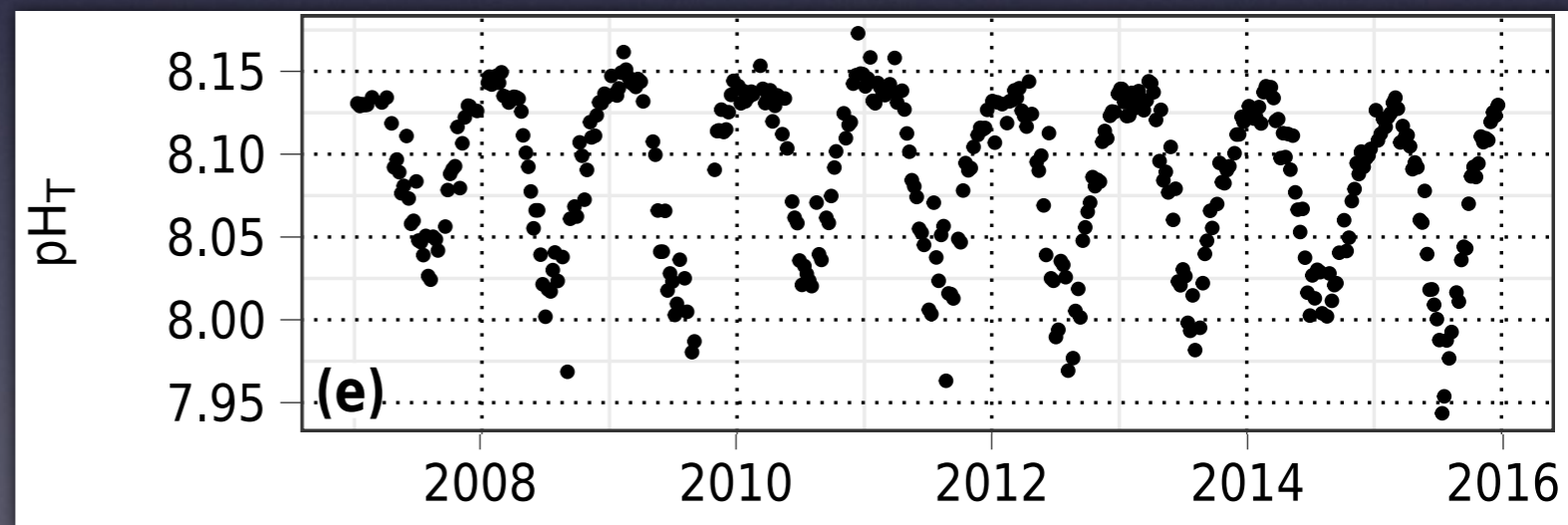


Qu'est ce que l'acidification des océans?

- CO₂ est un gaz acide (il forme de l'acide carbonique lorsqu'il se dissous dans l'eau)
- Chacun de nous ajoute 4 kg CO₂ par jour dans l'océan

Qu'est ce que l'acidification des océans?

- CO_2 est un gaz acide (il forme de l'acide carbonique lorsqu'il se dissous dans l'eau)
- Chacun de nous ajoute 4 kg CO_2 par jour dans l'océan



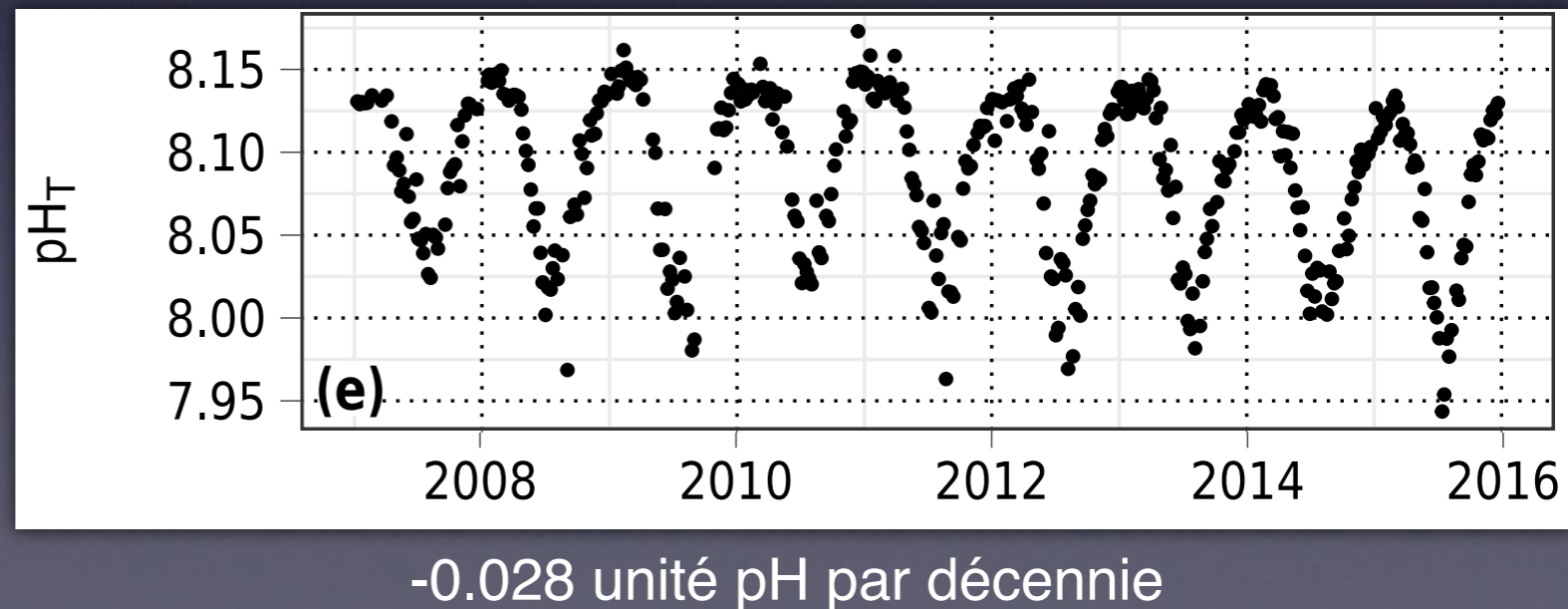
-0.028 unité pH par décennie

Qu'est ce que l'acidification des océans?

- CO₂ est un gaz acide (il forme de l'acide carbonique lorsqu'il se dissous dans l'eau)
- Chacun de nous ajoute 4 kg CO₂ par jour dans l'océan



Acidité



Biodiversité

- Disparition de certaines espèces calcaires
- Réduction de la biodiversité
- Changement des communautés
- Réchauffement peut augmenter ces impacts de l'acidification

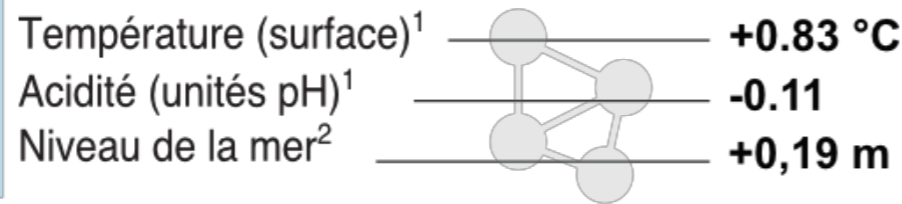


Impacts combinés

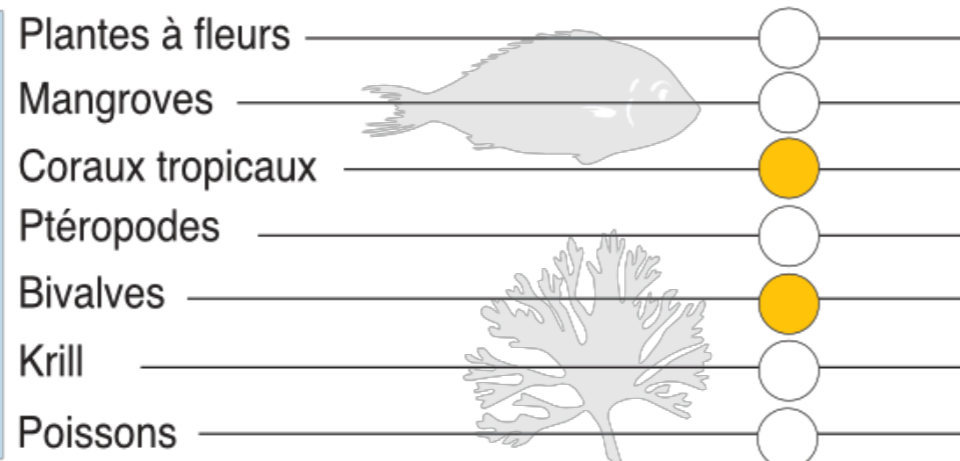
Effets des émissions de carbone sur l'océan



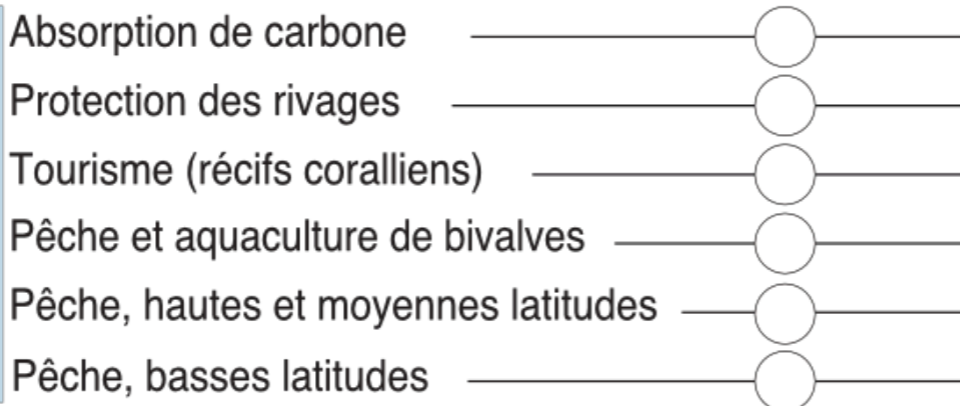
PHYSIQUE ET CHIMIE



ORGANISMES MARINS



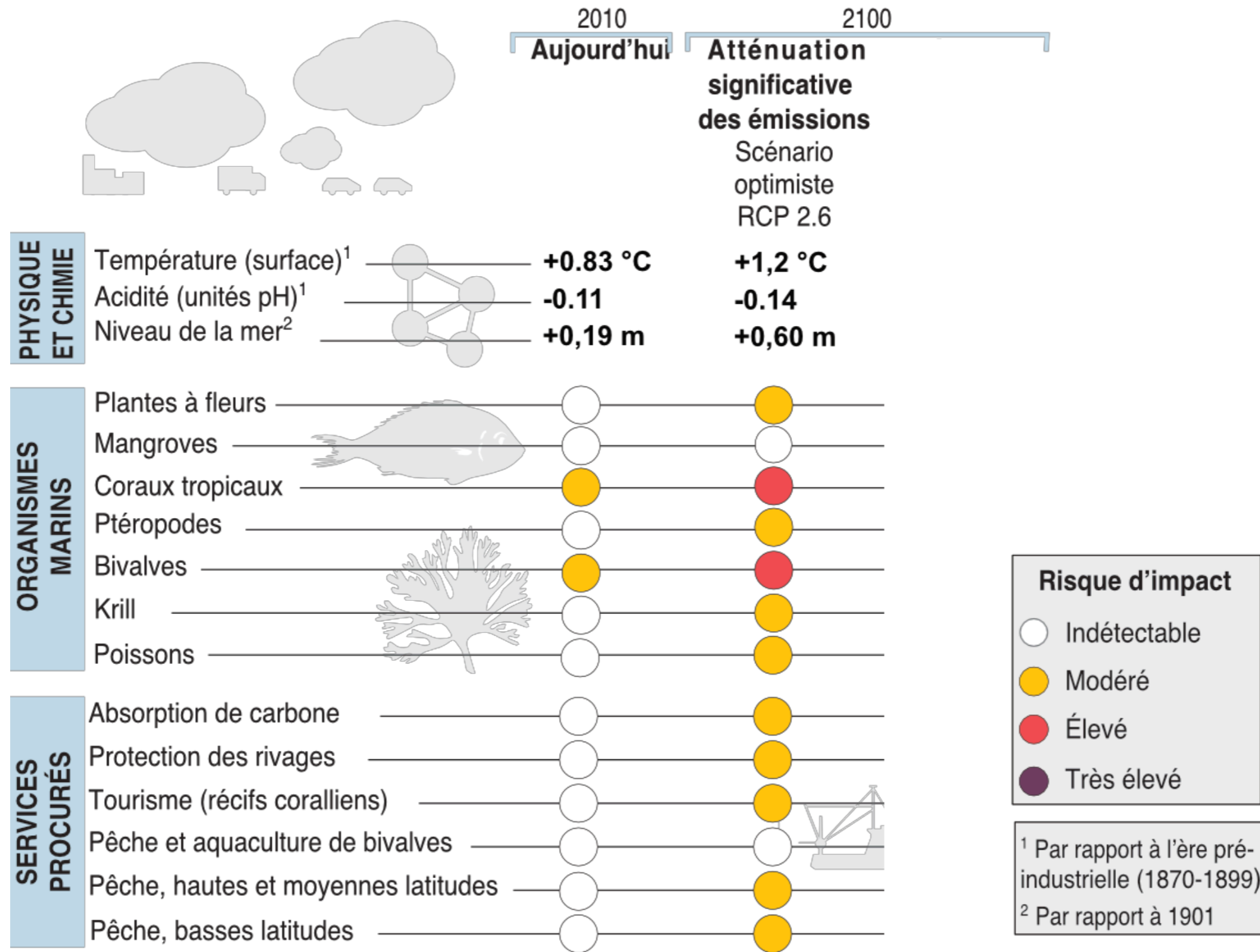
SERVICES PROCURÉS



¹ Par rapport à l'ère pré-industrielle (1870-1899)
² Par rapport à 1901

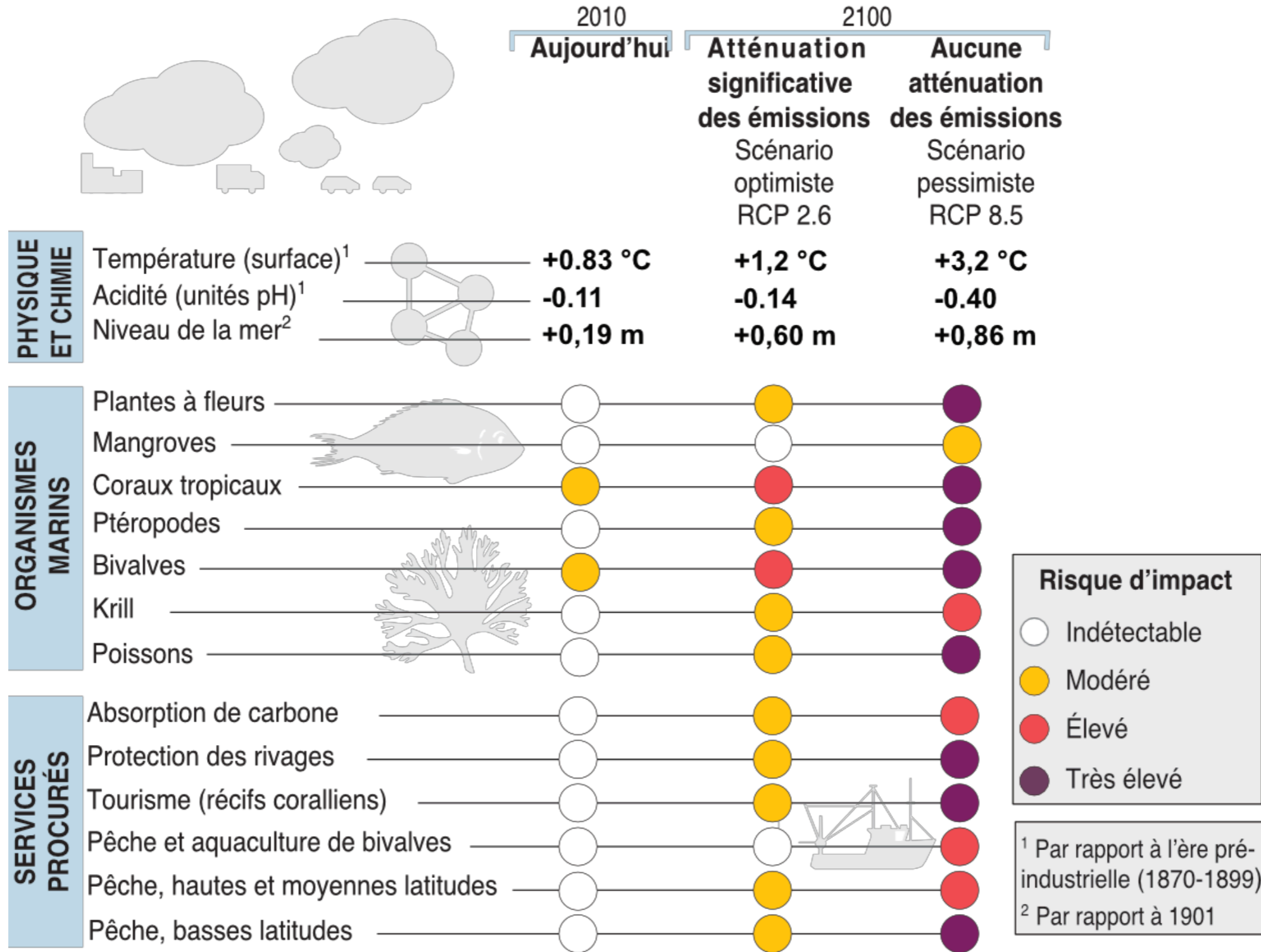
Impacts combinés

Effets des émissions de carbone sur l'océan

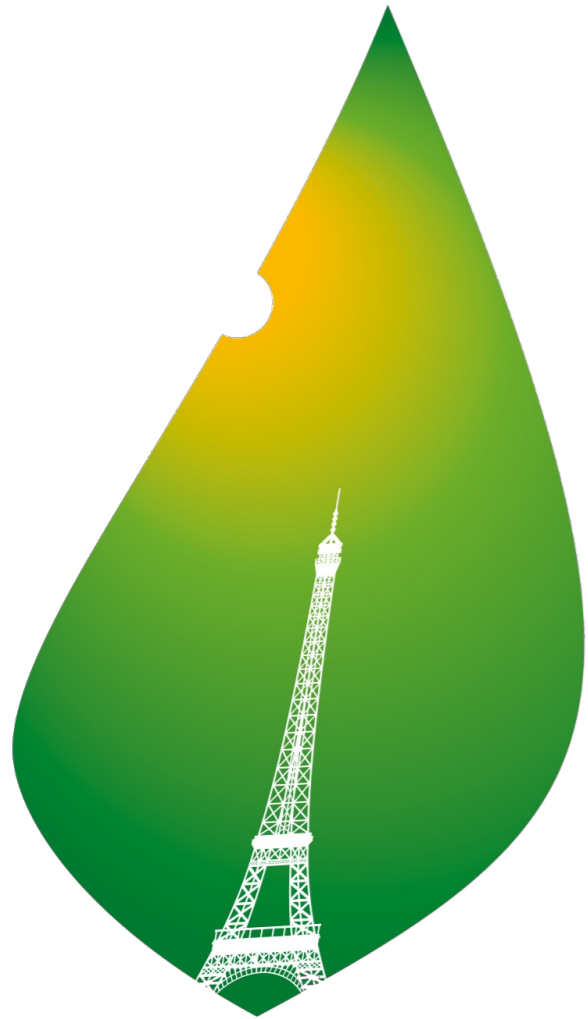


Impacts combinés

Effets des émissions de carbone sur l'océan



Accord de Paris



COP21 • CMP11

PARIS 2015

UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE

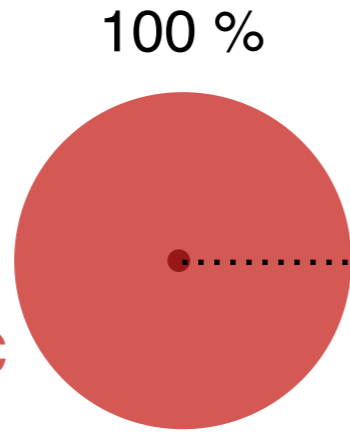
“contenir l’élévation de la température moyenne de la planète nettement en dessous de 2 °C par rapport aux niveaux préindustriels et de poursuivre l’action menée pour limiter l’élévation des températures à 1,5 °C...”



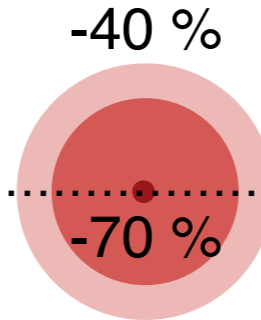
Mise en oeuvre de l'Accord de Paris

Estimations de Climate Analytics basées sur rapports du GIEC

Objectif **2 °C**
66 % de chances de contenir le réchauffement sous 2°C en 2100



Réduction de 40 à 70 %
des émissions



Émissions de gaz à effet de serre



Zéro émission nette

2010

2050

2060-2080


2080-2100

Modifié à partir de Carbon Brief

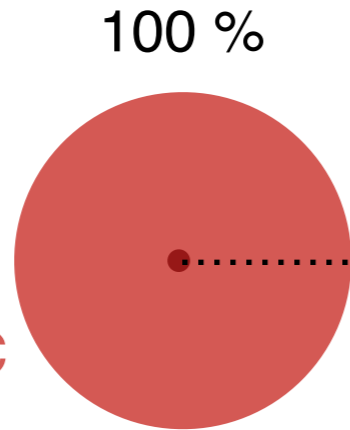
Mise en oeuvre de l'Accord de Paris

Estimations de Climate Analytics basées sur rapports du GIEC

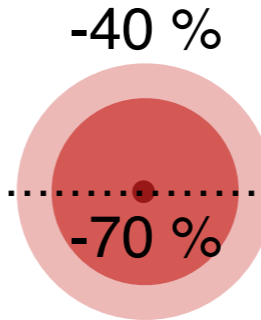
Émissions de gaz à effet de serre



Objectif **2 °C**
66 % de chances de contenir le réchauffement sous 2°C en 2100

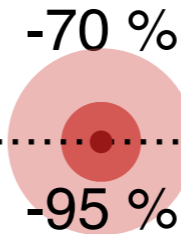
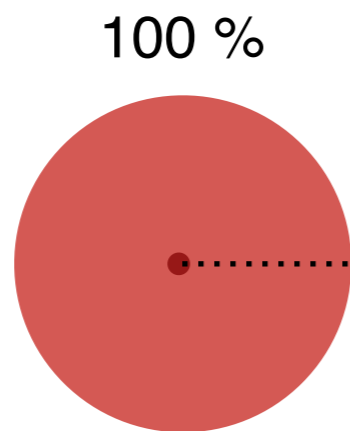


Réduction de 40 à 70 % des émissions

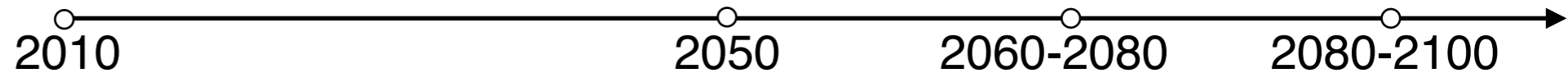


Zéro émission nette

Objectif **1,5 °C**
Plus de 50 % de chances de contenir le réchauffement sous 1,5°C en 2100

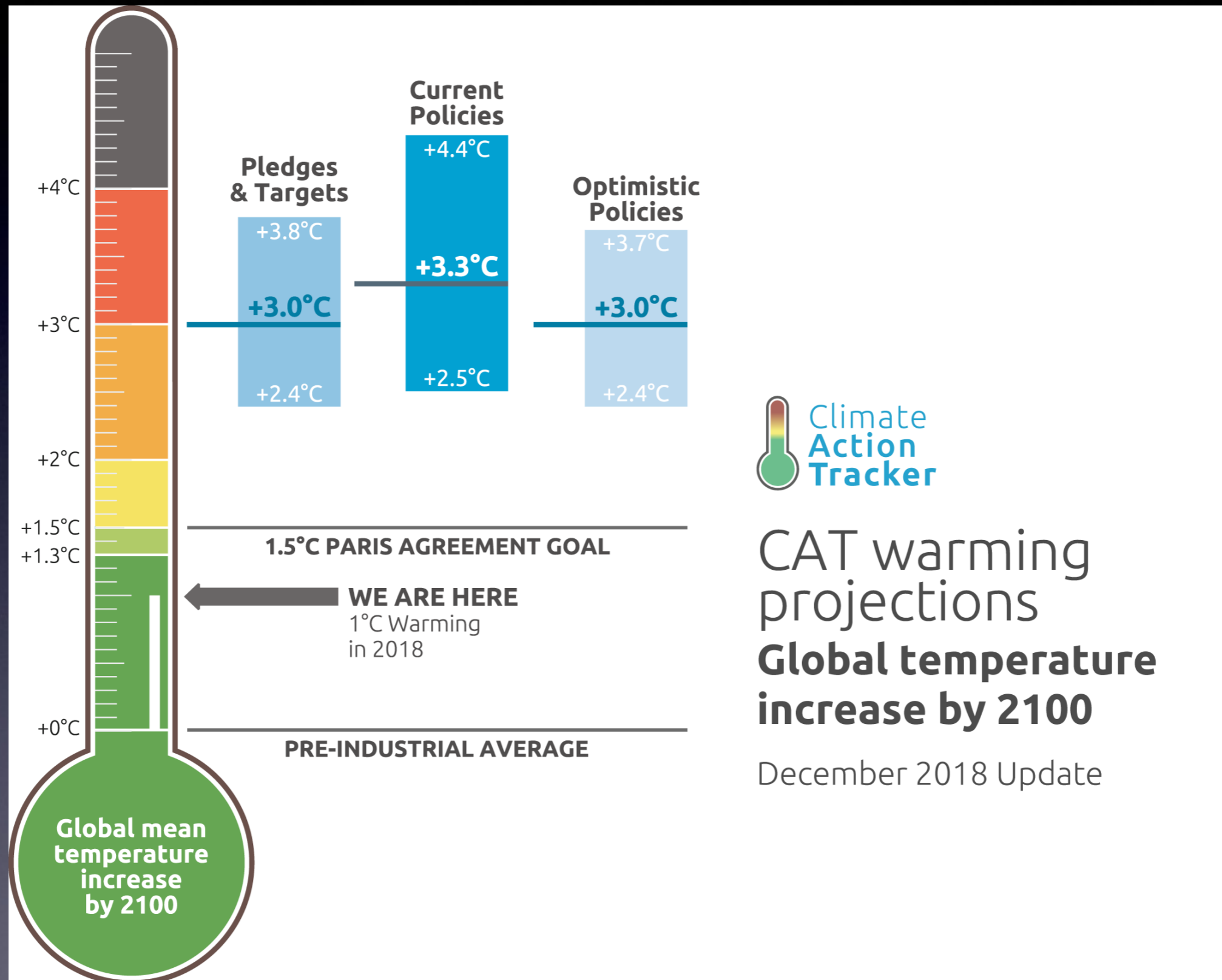


Zéro émission nette



Modifié à partir de Carbon Brief

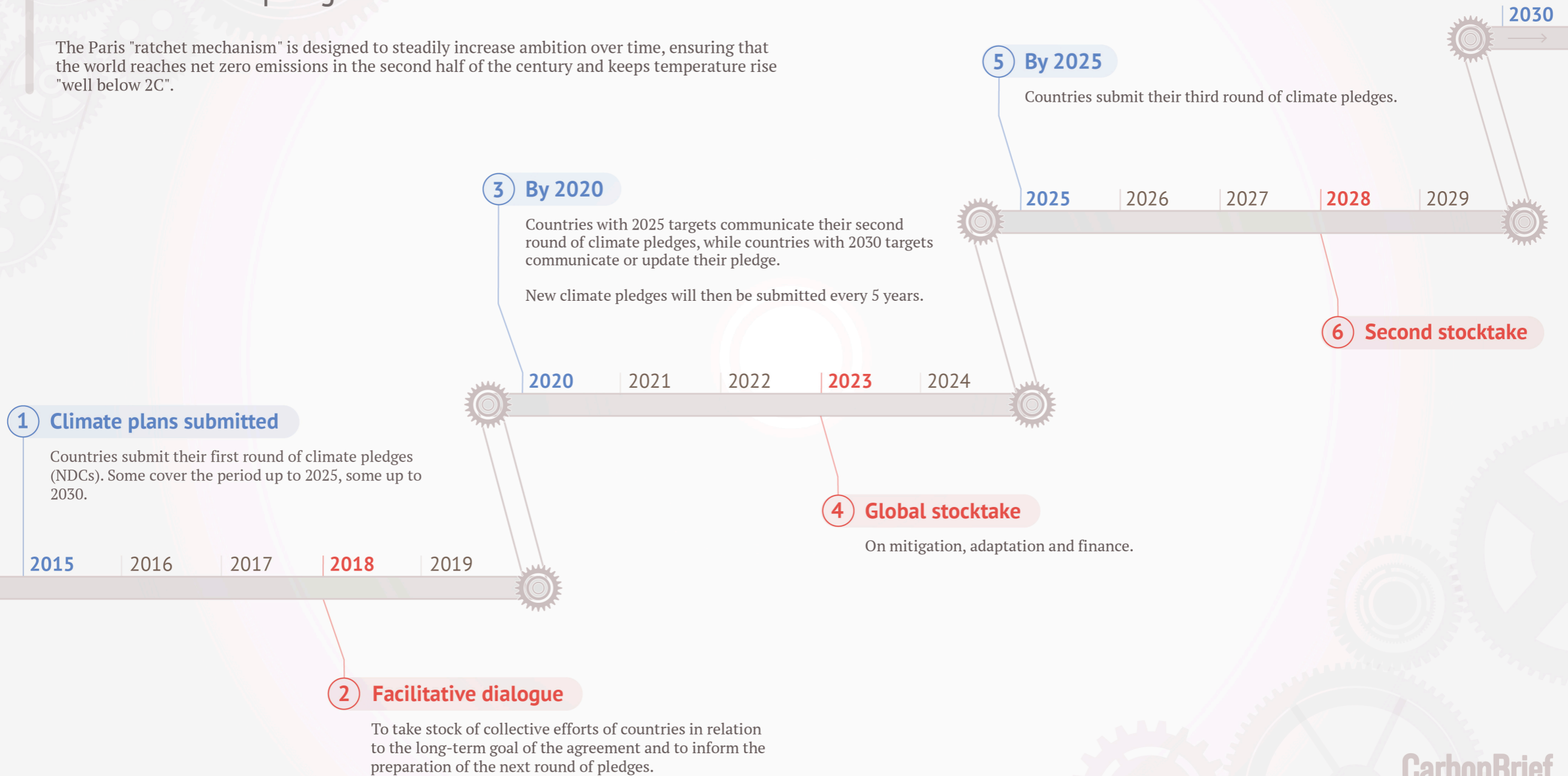
Projections de température après Accord de Paris



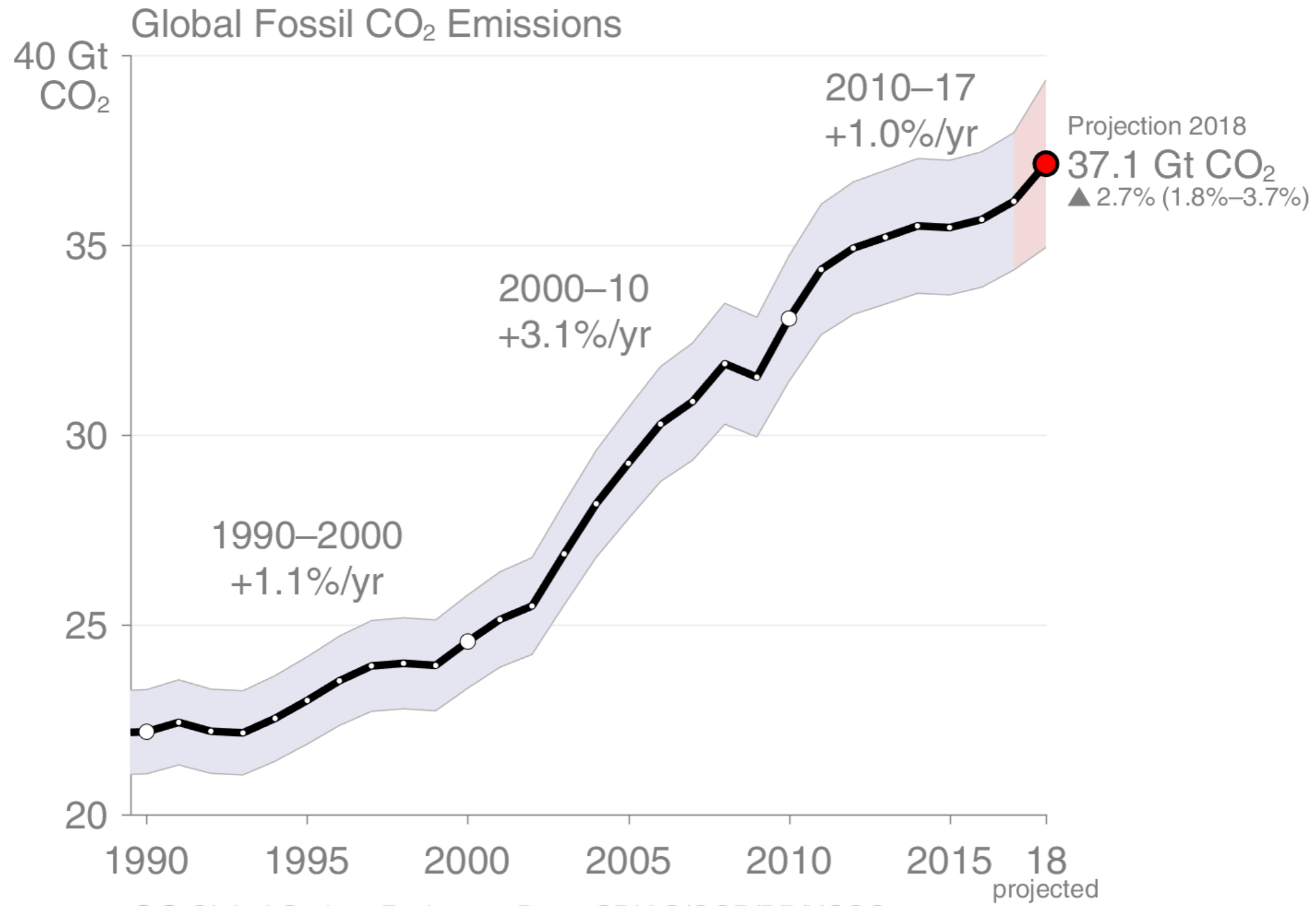
Prochaines échéances : CCNUCC

Timeline: How countries plan to raise the ambition of their climate pledges

The Paris "ratchet mechanism" is designed to steadily increase ambition over time, ensuring that the world reaches net zero emissions in the second half of the century and keeps temperature rise "well below 2C".

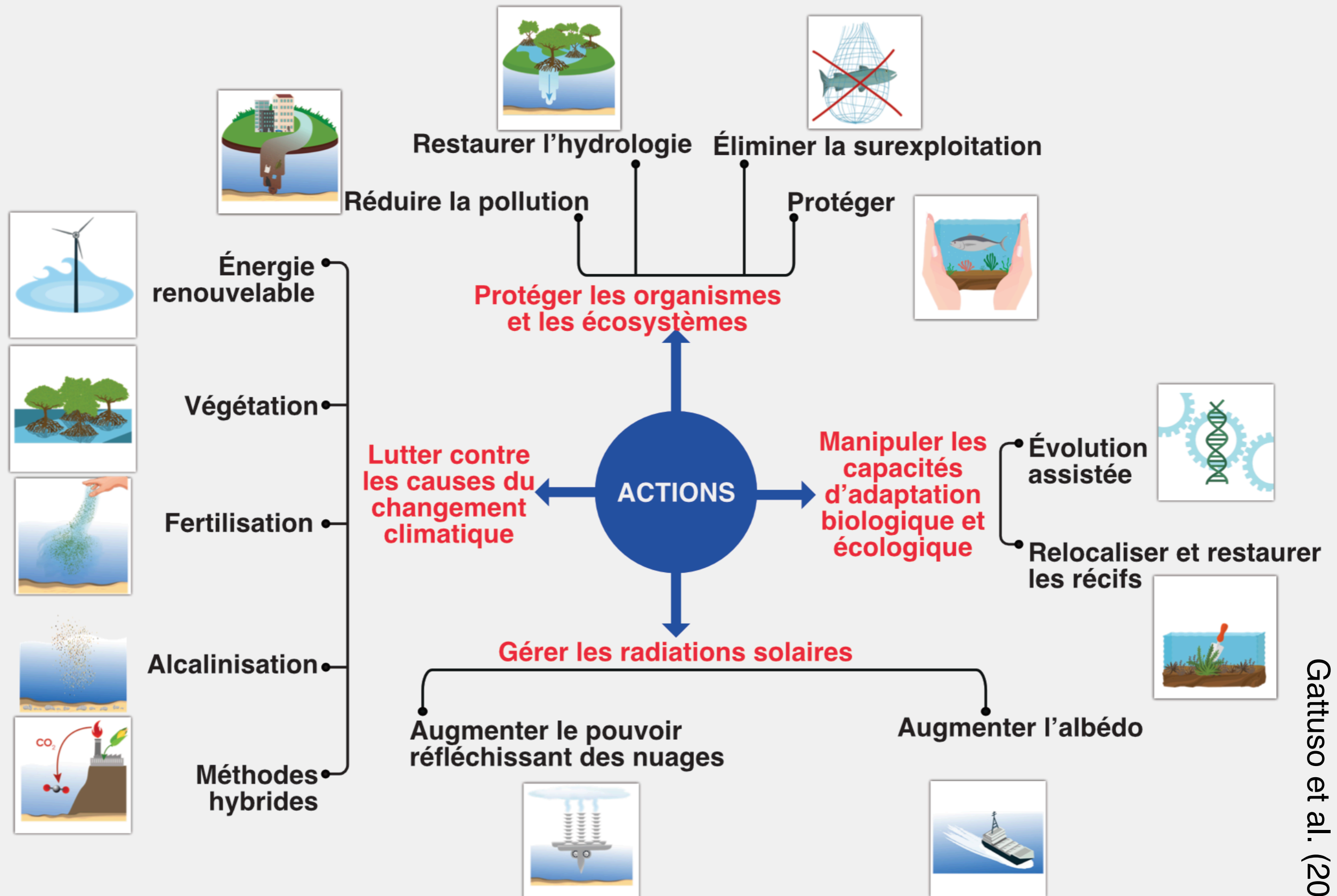


Les dernières statistiques sont mauvaises



Océan : acteur et victime du
changement climatique mais
aussi une source de solutions

Solutions basées sur l'océan



Solutions : messages-clés

Solutions : messages-clés

Décisives

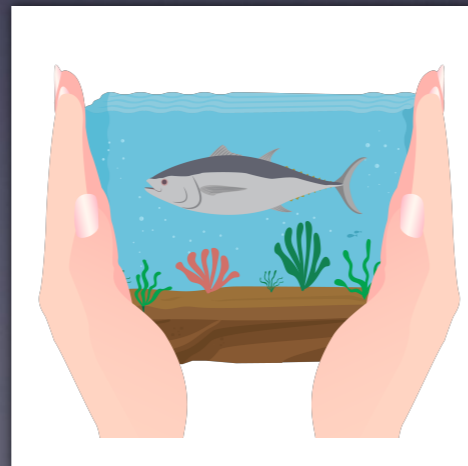
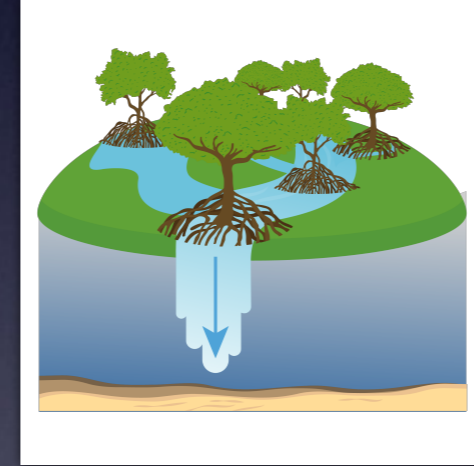
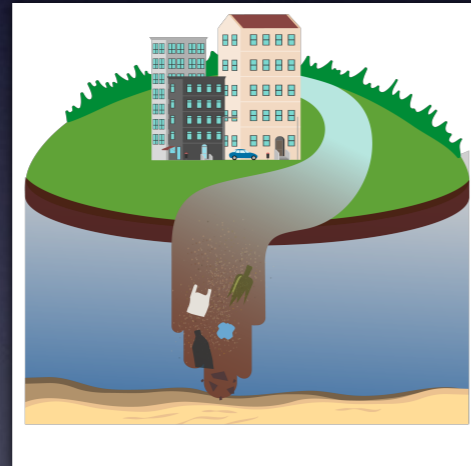
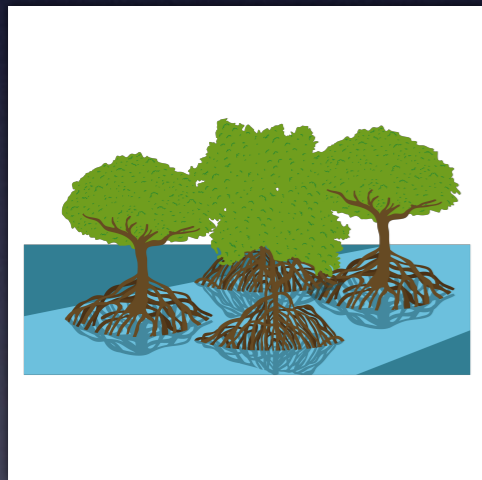
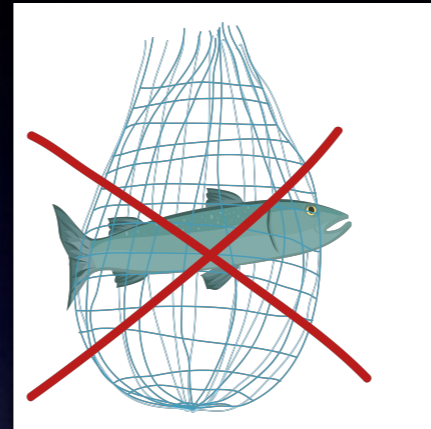
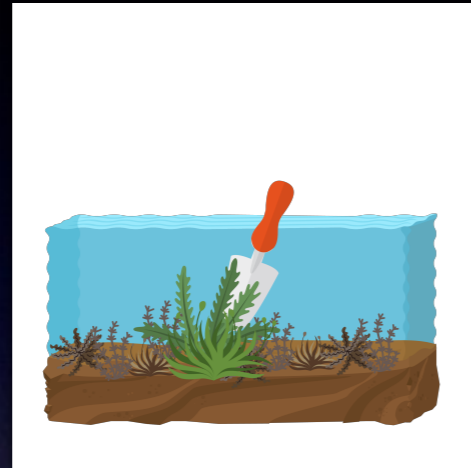


Solutions : messages-clés

Décisives

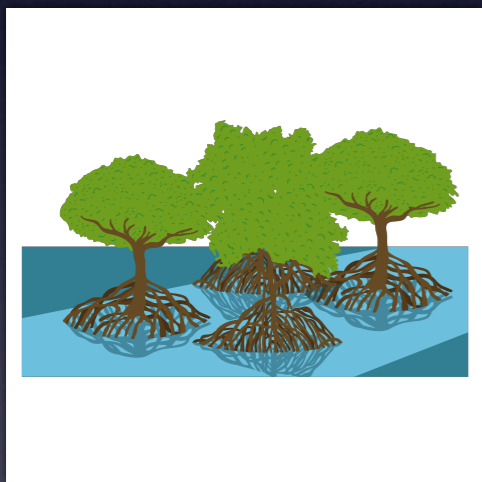


Sans regret

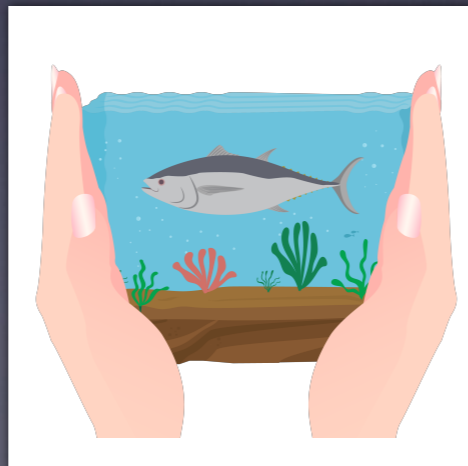
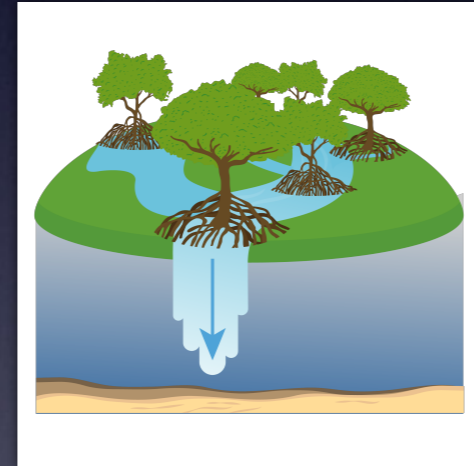
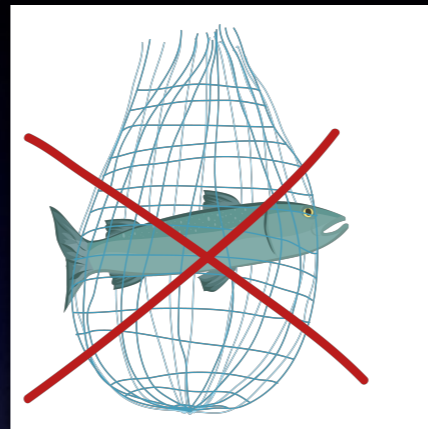
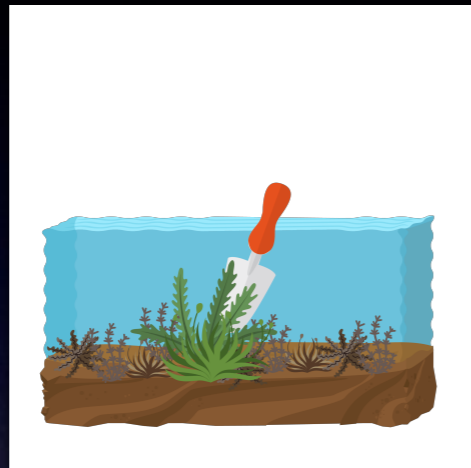


Solutions : messages-clés

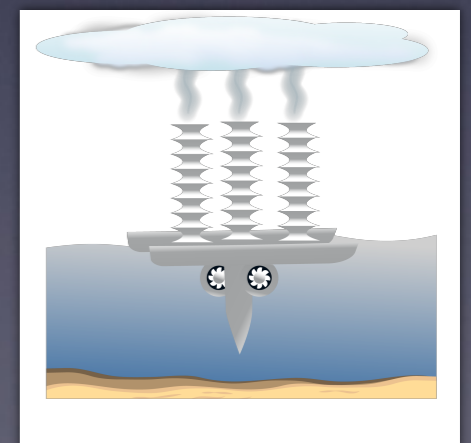
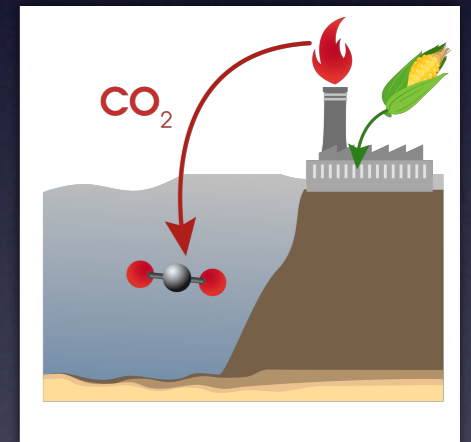
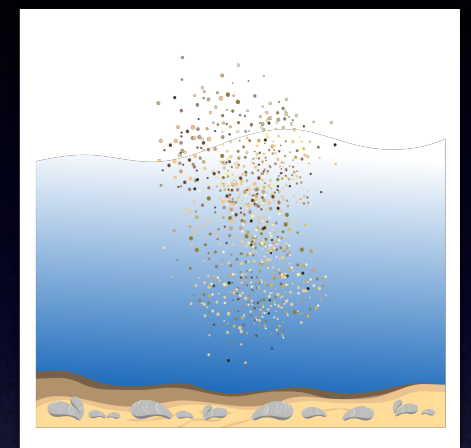
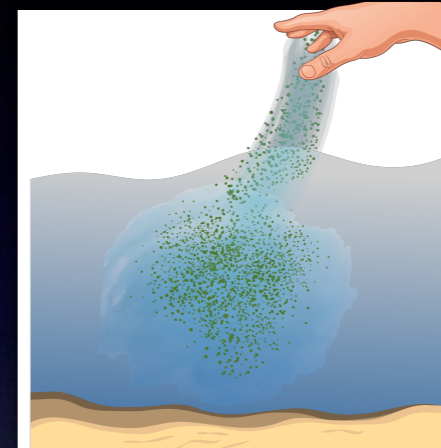
Décisives



Sans regret



Incertaines ou risquées



Conclusions

- L'avenir de l'Humanité dépend de celui de l'océan
- Impacts sur l'océan déjà détectables
- Besoin urgent atténuation et adaptation
- L'océan peut fournir des solutions :
 - La plupart des mesures globales ont trop d'incertitudes et des risques d'effets collatéraux négatifs. Trop tôt pour recommander leur mise en œuvre à grande échelle
 - Mesures à petite échelle : sans regret car multiples co-bénéfices, "faciles" à mettre en œuvre mais efficacité modeste pour résoudre le problème global
 - Combinaison global + local
- **Le rôle des collectivités et du secteur privé est essentiel**



Nombreux produits disponibles

REVIEW

frontiers
in Marine Science

OCEANOGRAPHY

Contrasting futures for ocean and society from different anthropogenic CO₂ emissions scenarios

J.-P. Gattuso,^{1,2,3*} A. Magnan,³ R. Billé,⁴ W. W. L. Cheung,⁵ E. L. Howes,⁶ F. Joos,⁷ D. Allemand,^{8,9} L. Bopp,¹⁰ S. R. Cooley,¹¹ C. M. Eakin,¹² O. Hoegh-Guldberg,¹³ R. P. Kelly,¹⁴ H.-O. Pörtner,⁶ A. D. Rogers,¹⁵ J. M. Baxter,¹⁶ D. Laffoley,¹⁷ D. Osborn,¹⁸ A. Rankovic,^{3,19} J. Rochette,³ U. R. Sumaila,²⁰ S. Trever,³ C. Turley²¹

Ocean Solutions to Address Climate Change and Its Effects on Marine Ecosystems

Jean-Pierre Gattuso^{1,2,3*}, Alexandre K. Magnan^{2,4}, Laurent Bopp^{5,6}, William W. L. Cheung⁷, Carlos M. Duarte^{8,9}, Jochen Hinkel^{10,11}, Elizabeth Mcleod¹², Fiorenza Micheli¹³, Andreas Oschlies¹⁴, Phillip Williamson^{15,16}, Raphaël Billé¹⁷, Vasiliki I. Chalastani^{1,6}, Ruth D. Gates¹⁸, Jean-Olivier Irsson¹, Jack J. Middelburg¹⁹, Hans-Otto Pörtner²⁰ and Greg H. Rau²¹

Communauté scientifique

IDDRI

POLICY BRIEF

N°04/15 OCTOBRE 2015 | CLIMAT - OCÉANS ET ZONES CÔTIÈRES

Interdépendance entre océan et climat : implications pour les négociations climatiques internationales

Alexandre K. Magnan (Iddri), Raphaël Billé (Secrétariat général de la Communauté du Pacifique), Sarah R. Cooley (Ocean Conservation Coalition) (université de Washington), Hans-Otto Pörtner (Alfred Wegener Institute), Jack J. Middelburg (Marine Laboratory), Jean-Pierre Gattuso (Sorbonne Universités, Iddri)

Décideurs

SciencesPo



IDDRI
DEVELOPPEMENT DURABLE & RELATIONS INTERNATIONALES



N° 06
OCTOBRE
2018
iddri.org

Le rôle potentiel de l'océan dans l'action climatique

A.K. Magnan, R. Billé, L. Bopp, V.I. Chalastani, W.W.L. Cheung, C.M. Duarte, R.D. Gates, J. Hinkel, J.-O. Irsson, E. Mcleod, F. Micheli, J.J. Middelburg, A. Oschlies, H.-O. Pörtner, G.H. Rau, P. Williamson, J.-P. Gattuso

Face à l'insuffisance des efforts mondiaux d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre (GES) pour maintenir le réchauffement global « bien en-dessous de 2 °C » (en 2100, par rapport à la période préindustrielle) et ainsi favoriser l'atteinte des objectifs de développement durable des Nations unies, il est critique, aujourd'hui, de relever l'ambition politique tant en matière d'atténuation que d'adaptation des écosystèmes et des sociétés. Dans cette perspective, ce *Document de propositions* pose la question des opportunités offertes par l'océan pour soutenir l'action climatique internationale. L'océan joue un rôle déterminant dans la minimisation du changement climatique d'origine anthropique (en termes d'absorption de la chaleur atmosphérique et du CO₂), mais au prix de répercussions importantes sur son fonctionnement chimique et physique : réchauffement, acidification, désoxygénation et élévation du niveau de la mer. Cela a bien entendu des implications, déjà détectables, sur les écosystèmes et les services écosystémiques. À la fois victime et acteur, quel est le potentiel de l'océan et de ses écosystèmes pour limiter les causes du changement climatique et ses conséquences ? Ce *Document de propositions* résume les principales conclusions de l'*Ocean Solutions Initiative*¹, qui a évalué le potentiel de 13 mesures fondées sur l'océan.



Plaidoyer pour lutter également contre les agressions locales



Rade de Villefranche-sur-mer

Posidonies

- Protégée par un décret national depuis 1988
- Services écologiques : 172 € par m² et par an
- Zone interdite à la navigation et au mouillage (arrêté préfectoral)



Destruction de l'herbier de Posidonies



OCEANS 2015 INITIATIVE



Ocean Acidification
International
Coordination Centre
OA-ICC



**FONDATION
BNP PARIBAS**

The Ocean Solutions Initiative



Fondation
VEOLIA



Ocean Acidification
International
Coordination Centre
OA-ICC



**PRINCE ALBERT II
OF MONACO
FOUNDATION**

Plus d'information:

Ocean 2015 Initiative: <http://bit.ly/1M6YiS6>

Ocean Solutions Initiative: <http://bit.ly/2xJ3EV6>