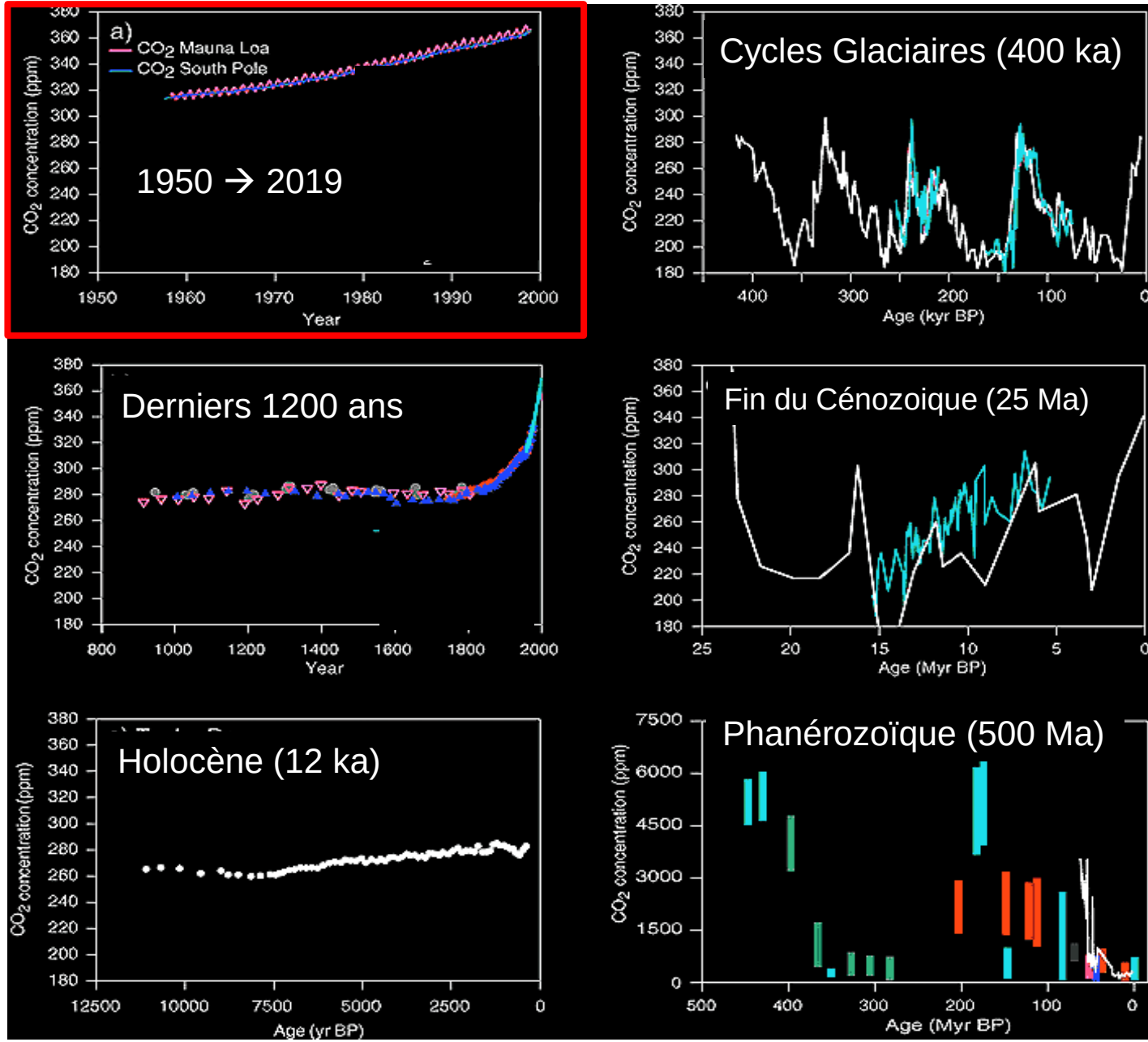


Le cycle global du carbone et le rôle des écosystèmes terrestres

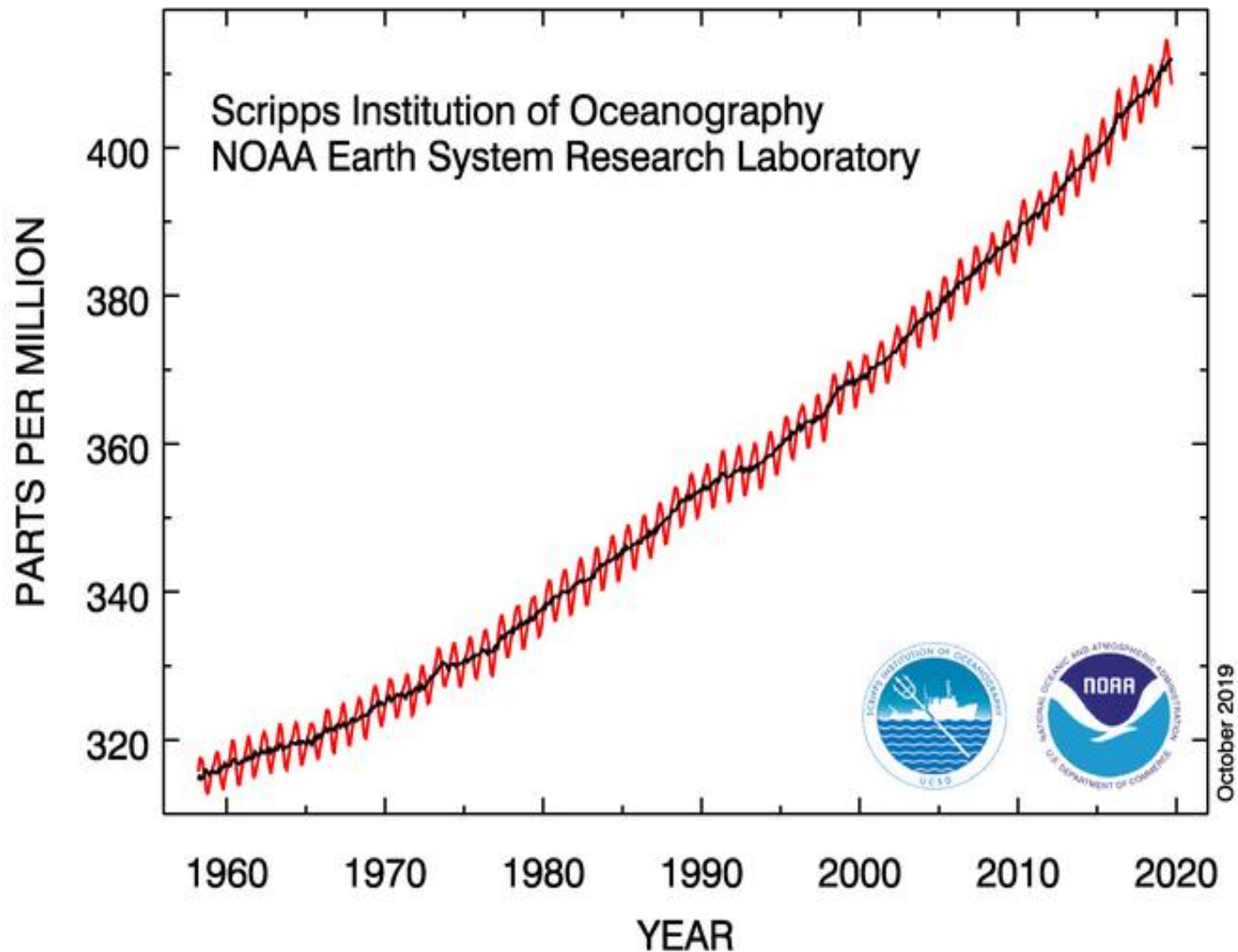
Philippe Ciais
LSCE

Le CO₂ atmosphérique varie sur toutes les échelles de temps

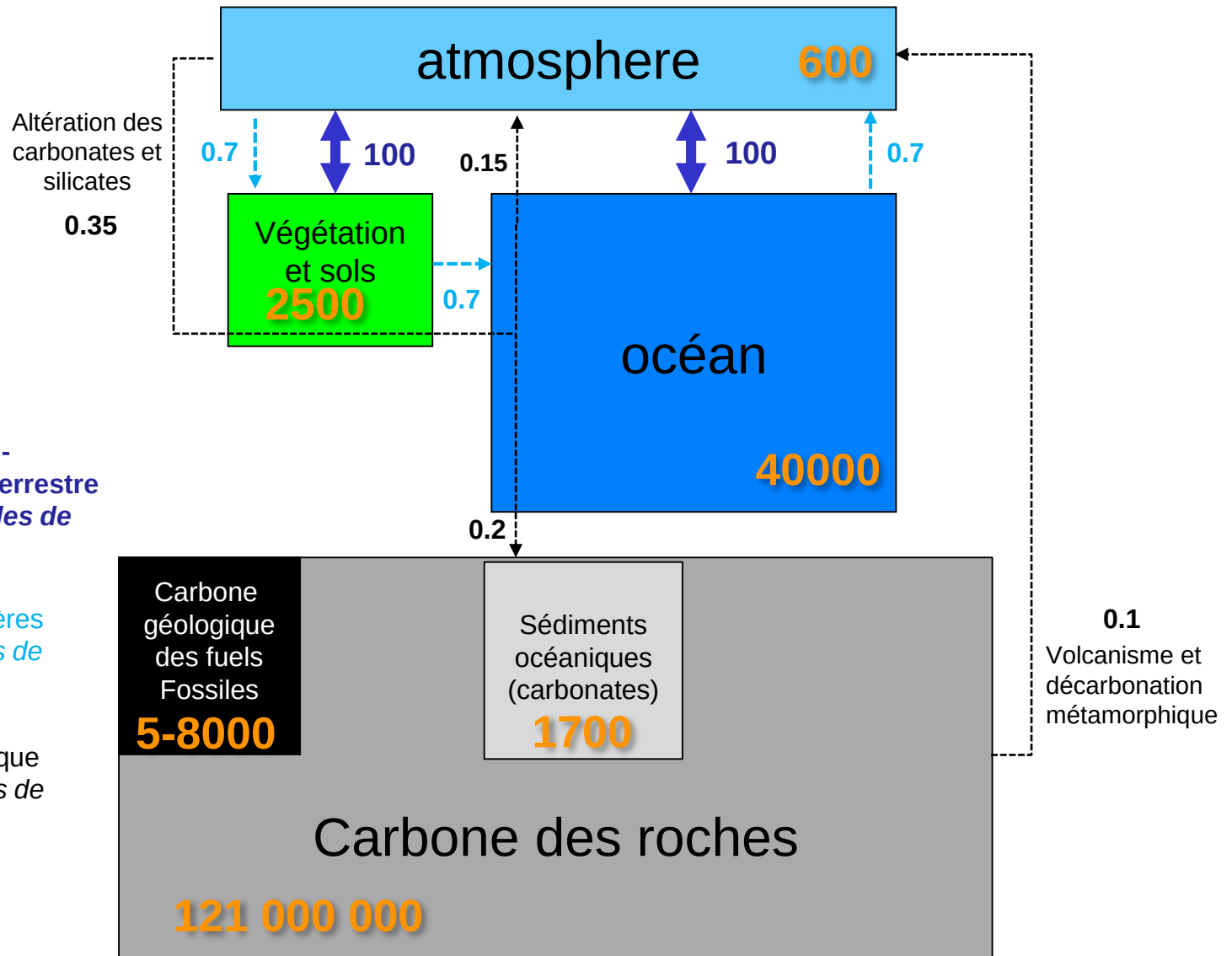


(IPCC, 2001)

Augmentation du CO₂ atmosphérique à la station de Mauna Loa (représentative de la moyenne globale)



Le cycle du carbone pendant l'Holocène



Cycle du carbone océan-atmosphère-biosphère terrestre
Important sur des échelles de temps de 1 à 10⁶ ans

Cycle du carbone des rivières
Important sur des échelles de temps de 10 à 10³ ans

Cycle du carbone géologique
Important sur des échelles de temps de 10³ à 10⁶ ans

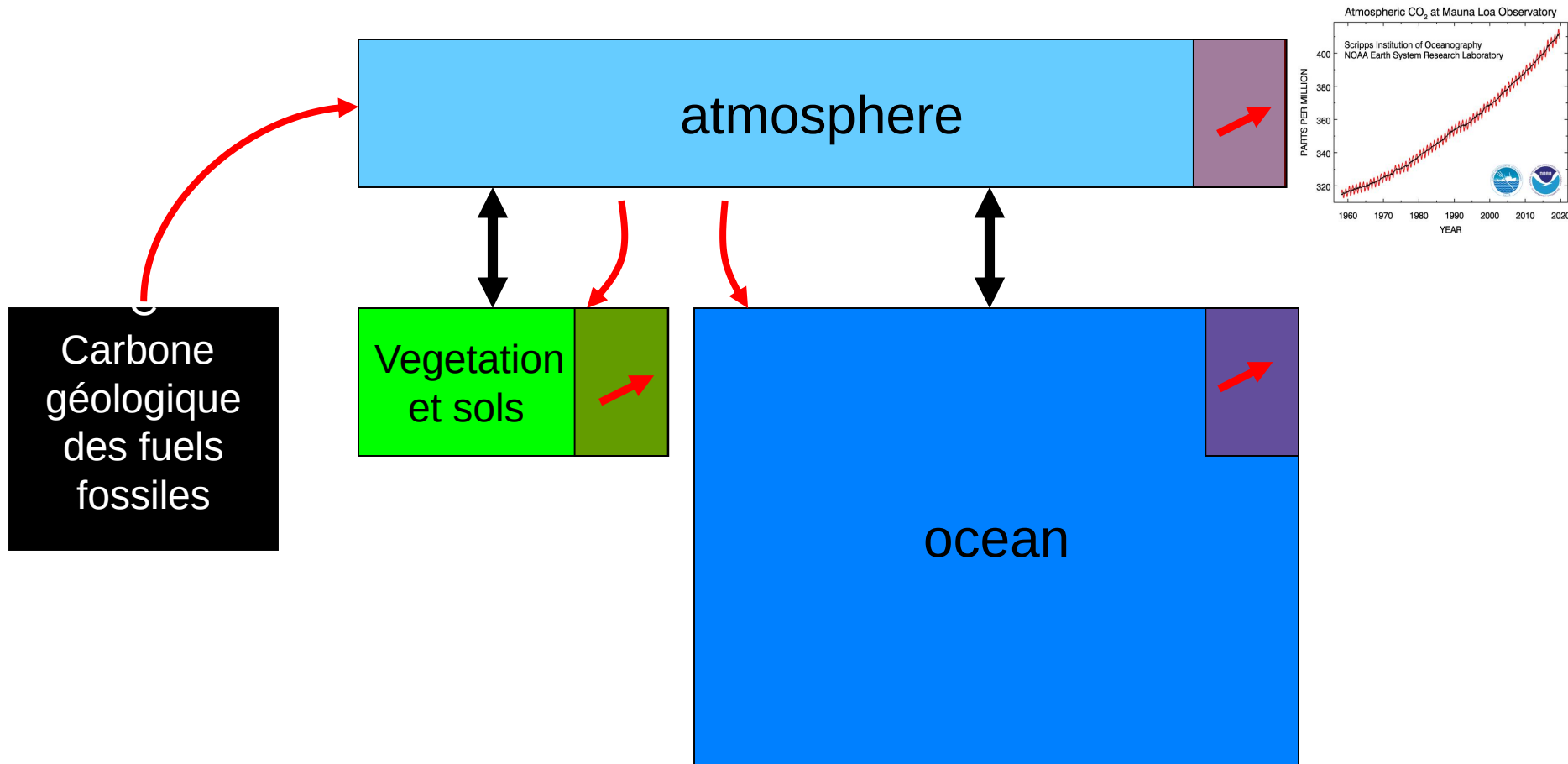
Unités

Stocks : GtC (10¹⁵ gC)

gigatonnes

Flux : GtC par an

Le cycle du carbone pendant l'Anthropocène



Partition globale du carbone anthropique

Données
énergétiques



Sources = Puits

9.4 GtC/yr
87%

Imagerie satellite
et fonctions de
réponse



13%
1.4 GtC/yr

4.7 Gt/yr
44%



Mesures
atmosphériques

29%
3,2 GtC/yr



Modèles
globaux
végétation et
sol (DGVM)

22%
2,5 GtCO₂/yr



Modèles
océaniques
globaux

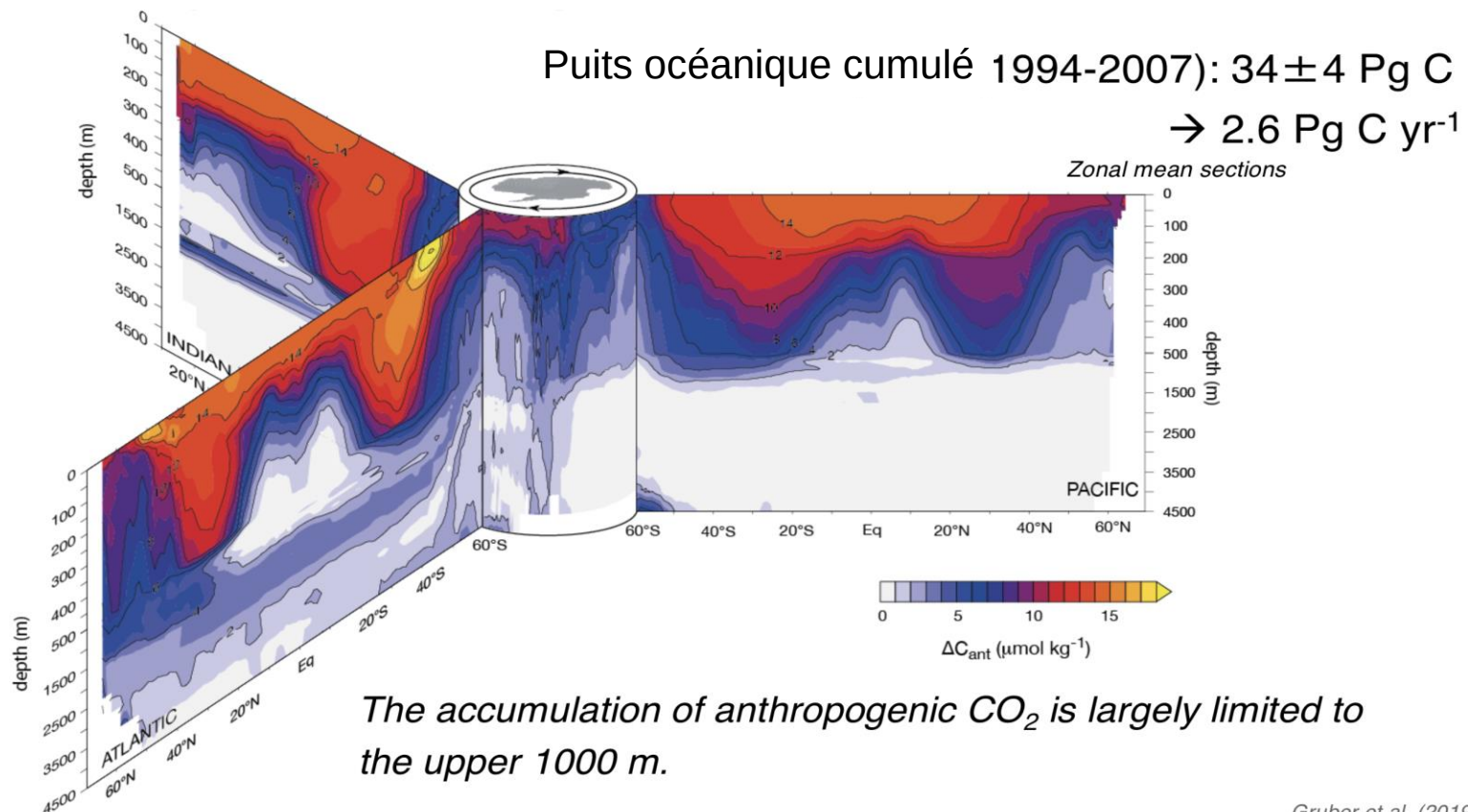
Différence résiduelle:

(différence entre estimations sources & puits)

5%
1.9 GtCO₂/yr

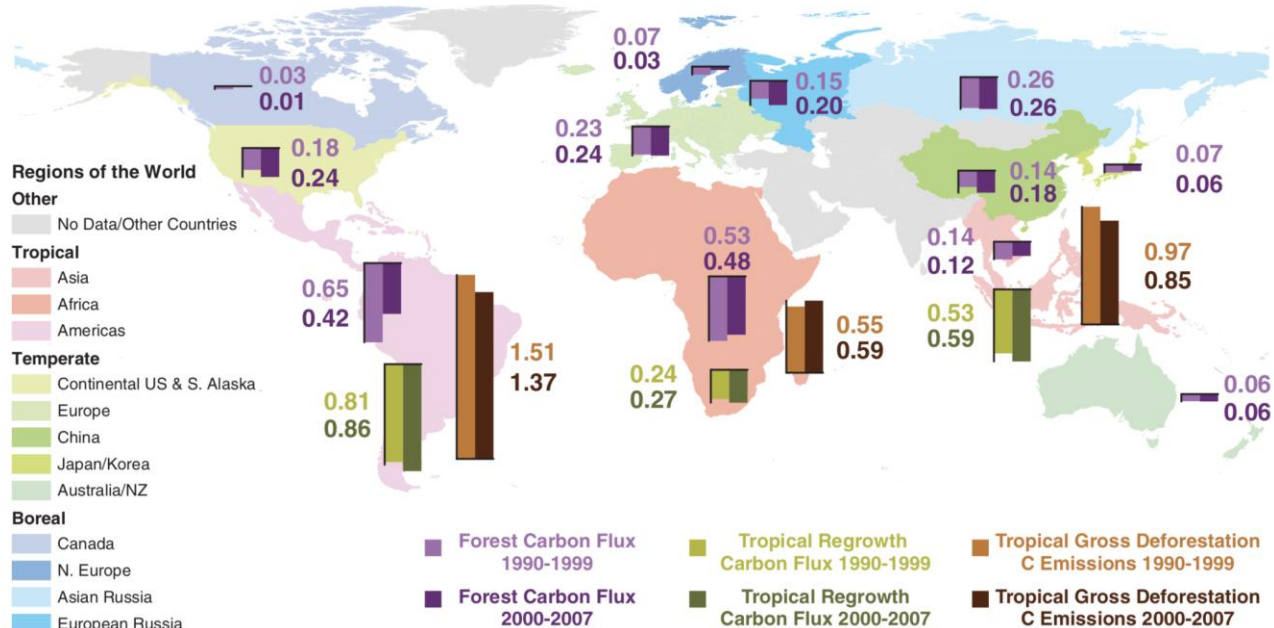


Est ce qu'une augmentation du stock de carbone dans l'océan est observée ?



- Oui principalement dans les bassins où le mélange vertical de l'océan facilite l'absorption du carbone anthropique

Est ce qu'une augmentation du stock de carbone de la biosphère terrestre est observée ?

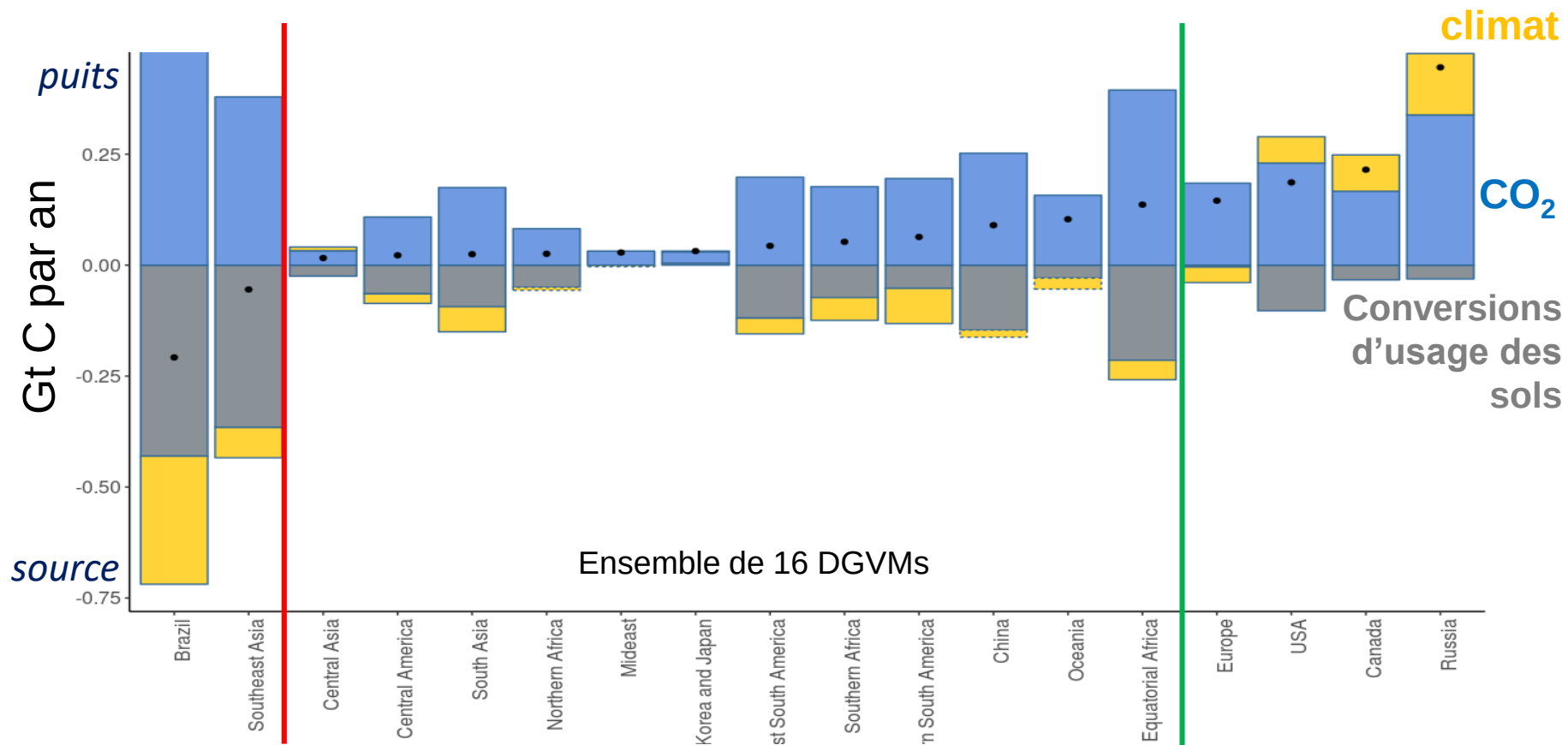


- Oui dans la biomasse des forêts, dont le changement est mesuré par des inventaires réguliers, au moins dans les régions de l'hémisphère nord
- Le changement de carbone des sols agricoles et naturels n'est pas mesurable à l'échelle du globe, mais il peut être mesuré pour un site ou une région

Les déterminants des flux régionaux de carbone dans les écosystèmes terrestres

Analyse par les modèles globaux (2008-2017)

Dynamic Global Vegetation Models - DGVM



Sources tropicales

Puits boréaux et tempérés

Les processus qui contrôlent les flux régionaux de carbone dans les écosystèmes terrestres

(Couleurs : pris en compte et évalués dans les modèles de grande échelle)

- Fertilisation par le CO₂
- Changement du climat
- Conversion d'usage des sols
- Fertilisation par dépôt d'azote atmosphérique
- Type de sols
- Limitation par l'azote et le phosphore des sols
- Pollution (pluies acides, ozone)
- Flux latéraux (rivières, lacs, estuaires)
- Pratiques de gestion agricoles et sylvicoles

-> Présentations de B. Saugier A. Chabbi, D. Loustau, C. Chenu

L'Accord de Paris et les écosystèmes gérés

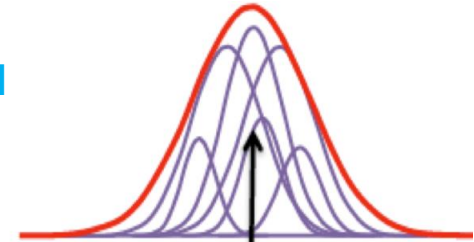
L'Accord de Paris instaure une estimation tous les deux ans des émissions et des puits de carbone de chaque pays et une amélioration régulière des contributions déterminées au niveau national

Seulement les écosystèmes déclarés comme « gérés » par chaque pays sont comptabilisés

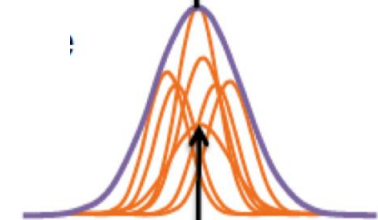
Les secteurs sont appelés AFOLU (carbone) et agriculture (gaz non-CO2)



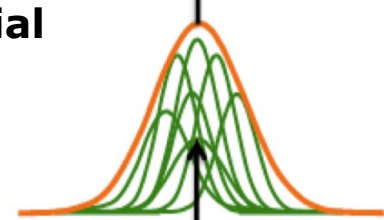
**Global
Stock
Take**



**Country
Region**



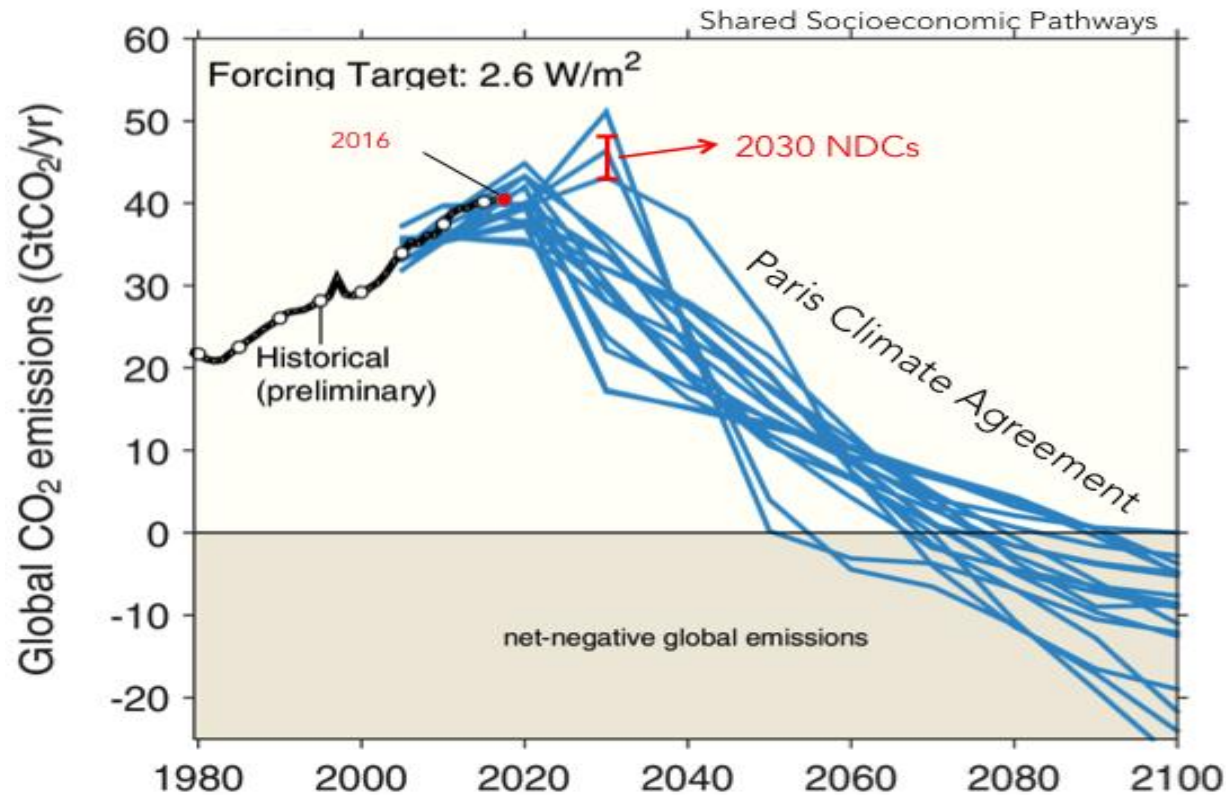
**Industrial
areas
City**



**Power plant
Factory
City district
Company**



Trajectoire des émissions compatibles avec un réchauffement global de 2°C

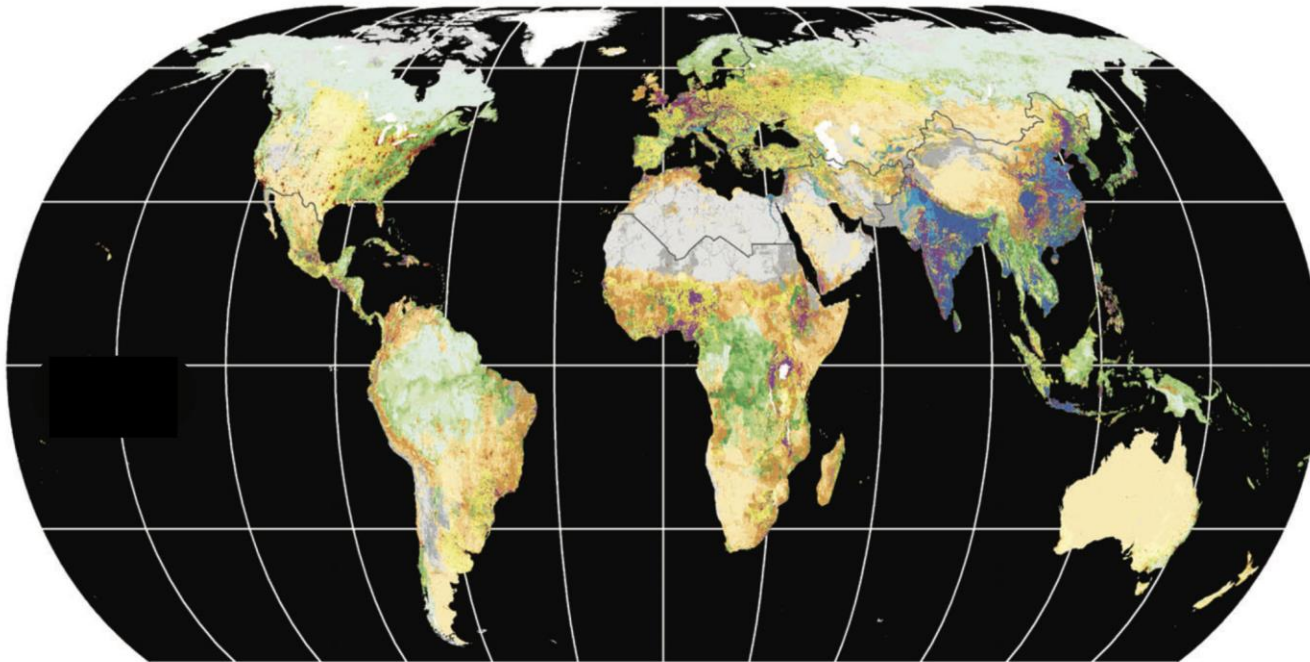


Data: SSP Database; CDIAC, GCP; Global Carbon Budget 2017, in preparation; Millar et al. 2017, Nature Geo.

L'objectif de 2 ° C de l'Accord de Paris nécessite un renversement de la tendance des émissions de CO₂ à court terme et des réductions importantes et durables à long terme

La majorité des écosystèmes terrestres est gérée

Classification of the land surface into "Anthromes"



Anthromes

-  } Dense settlements
-  } Villages
-  } Villages
-  } Croplands
-  } Croplands
-  } Rangelands
-  } Rangelands
-  } Seminatural
-  } Seminatural
-  } Wildlands
-  } Wildlands

Implications pour l'agriculture

Les $\frac{3}{4}$ des continents sont maintenant 'cultivés' ou 'appropriés' par les activités humaines

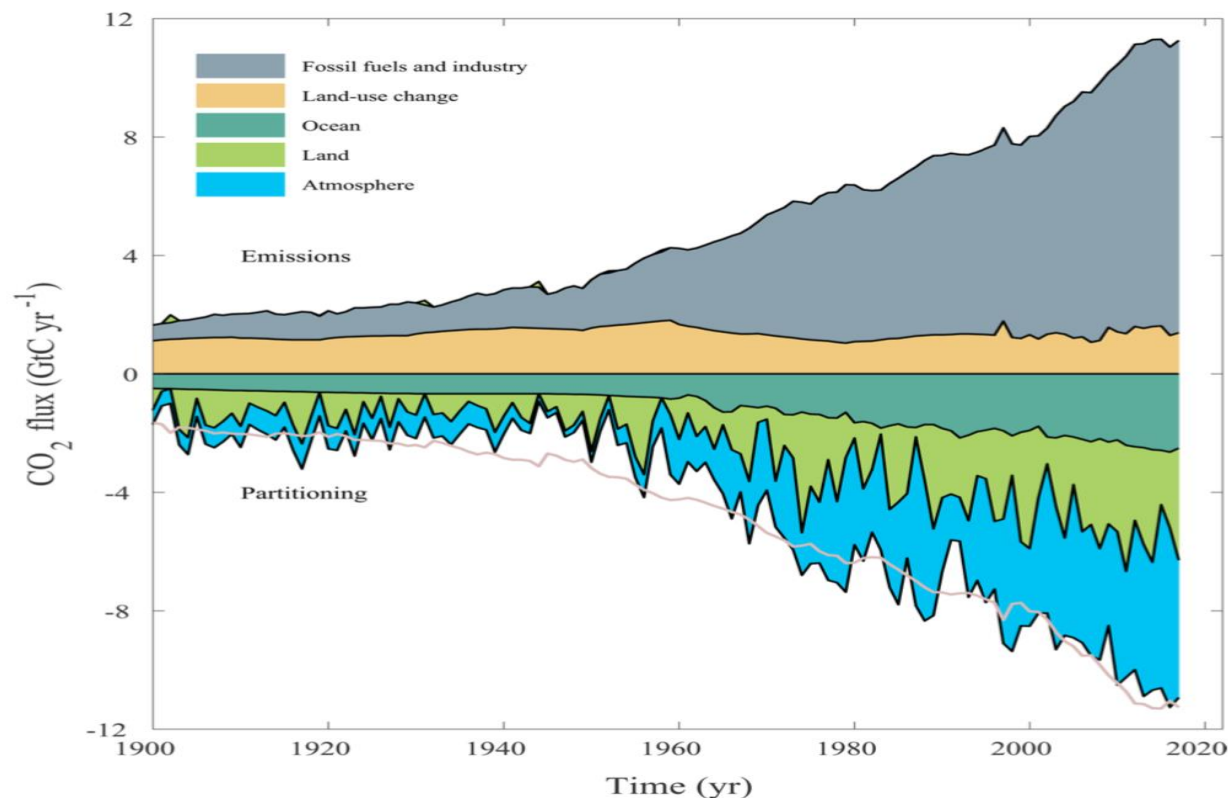
Face au changement climatique, nous devrions gérer astucieusement les terres cultivées



Merci de votre attention

Contact :
Philippe.Ciais@Isce.ipsl.fr

Partition historique du carbone anthropique



- Depuis 1750, les activités humaines ont émis 665 ± 85 GtC
- Soit 430 ± 20 par la combustion des fuels fossiles et 235 ± 95 par les changements d'usage des des sols, principalement la déforestation.
- Les émissions de CO₂ des fuels fossiles sont de $9,4 \text{ Gt C an}^{-1}$ au cours de la dernière décennie.
- Environ la moitié du CO₂ des émissions reste dans l'atmosphère, ce qui accroît l'effet de serre de la Terre et est la principale cause du changement climatique

Le bilan global du carbone

Contributeurs 76 chercheurs | 53 organisations | 13 pays

GCP Website



More information, data sources and data files:
<http://www.globalcarbonproject.org/carbonbudget>
 Contact: c.lequere@uea.ac.uk

Global Carbon Atlas



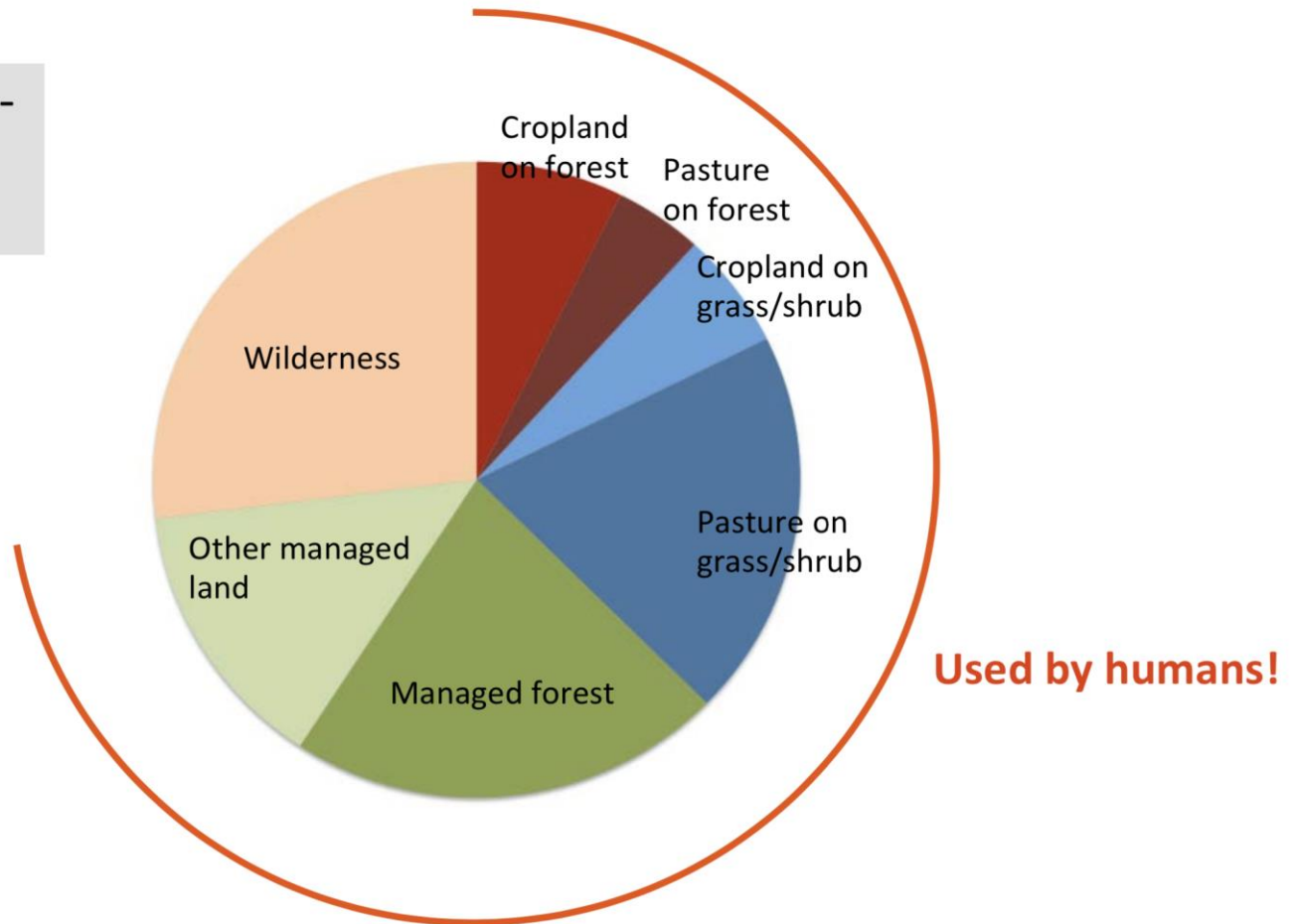
Supported by :  FONDATION BNP PARIBAS

More information, data sources and data files:
www.globalcarbonatlas.org
 (co-funded in part by BNP Paribas Foundation)
 Contact: philippe.ciais@lsce.ipsl.fr

La majorité des écosystèmes terrestres est gérée

Usage of ice-free land surface

¾ of the Earth's ice-free land surface is under human use



Une autre manière de voir l'Anthropocène

