



Climat présent et futur. Quel rôle pour l'agriculture ?

Matthias, Rocher

Doctorant CNRM-UMR3589, CIRED

13.03.2018

Colloque AJE sur le 1.5°C, Paris.



PLAN

1. État des lieux du climat

A. Climat actuel

B. Scénarios futurs : objectif +1.5°C, émissions négatives

2. Agriculture et climat

A. Cycle du carbone du sol

B. Atténuation et adaptation face au réchauffement climatique

PLAN

1. État des lieux du climat

A. Climat actuel

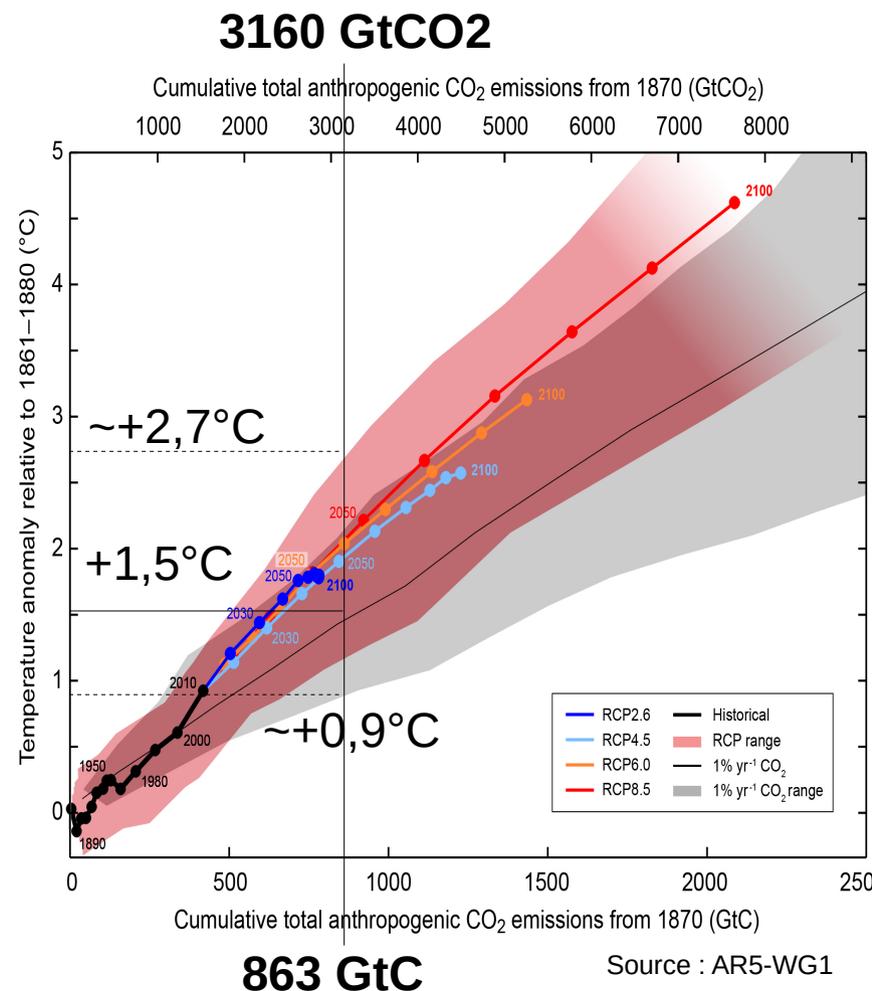
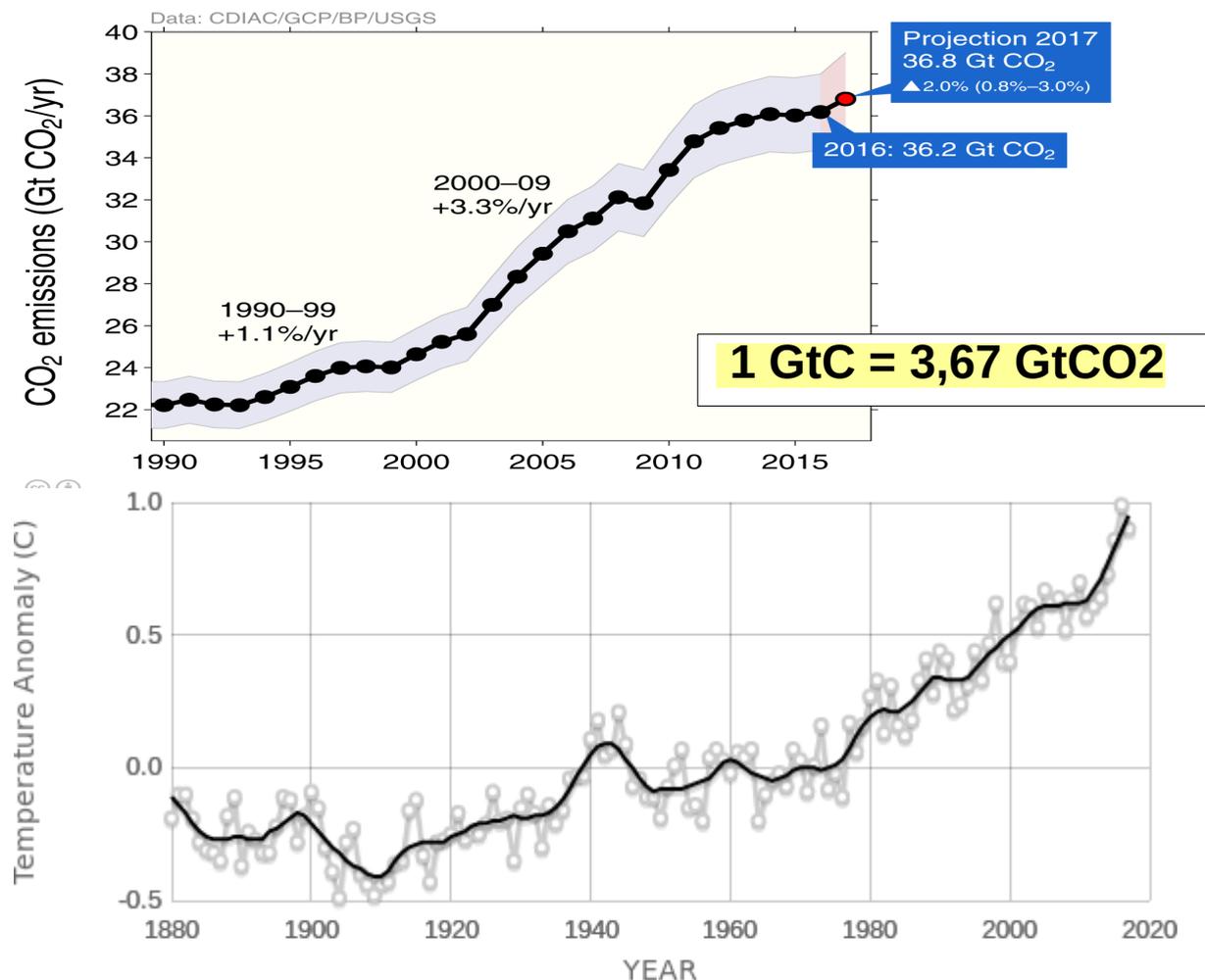
B. Scénarios futurs : objectif +1.5°C, émissions négatives

2. Agriculture et climat

A. Cycle du carbone du sol

B. Atténuation et adaptation face au réchauffement climatique

Relation proportionnelle entre concentration de CO2 atmosphérique et température

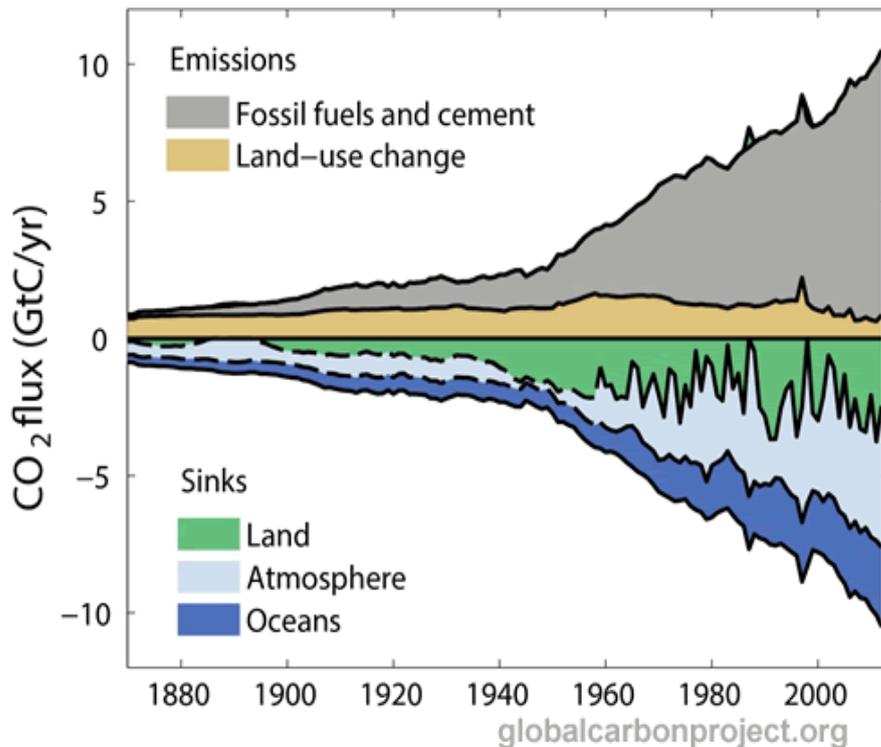


Source: climate.nasa.gov

A un budget carbone fixé (ie concentration de CO2 dans l'atmosphère) correspond une température

Répartition des flux de CO₂ depuis 1880 selon différents secteurs

The Global Carbon Budget 1870-2012



Émissions en 2015 [CDIAC]

Énergies Fossiles: 9,897 GtC /an

Sols managés : 1,32 GtC/an

Sols naturels : -1,88 GtC /an

Atmosphère : -6,307 GtC /an

Océans : -3,03 GtC /an

**Ambiguïté sur les surfaces continentales
Source ou puits ?**

PLAN

1. État des lieux du climat

A. Climat actuel

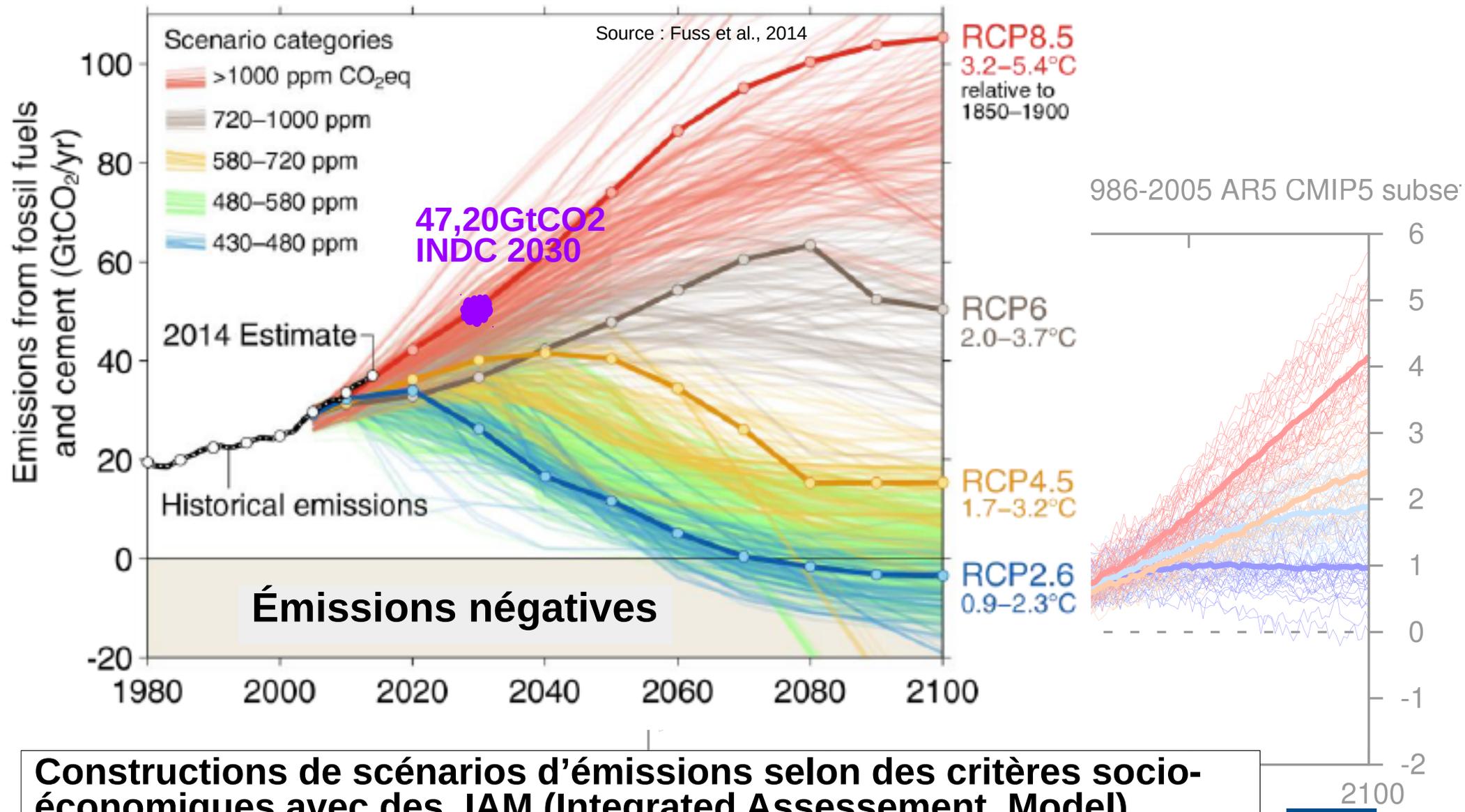
B. Scénarios futurs : objectif +1.5°C, émissions négatives

2. Agriculture et climat

A. Cycle du carbone du sol

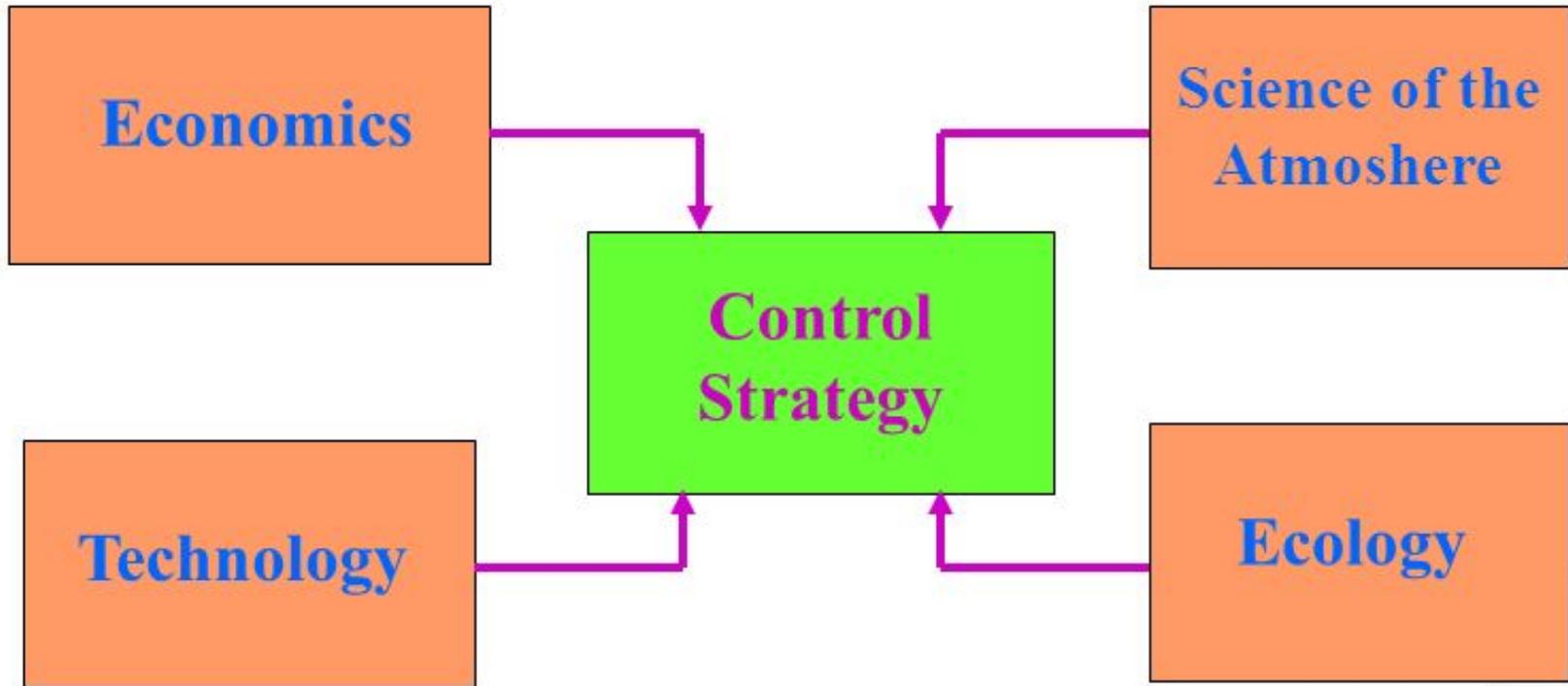
B. Atténuation et adaptation face au réchauffement climatique

1000 scénarios d'émissions de CO2 construits à partir de modèles économiques (IAM)



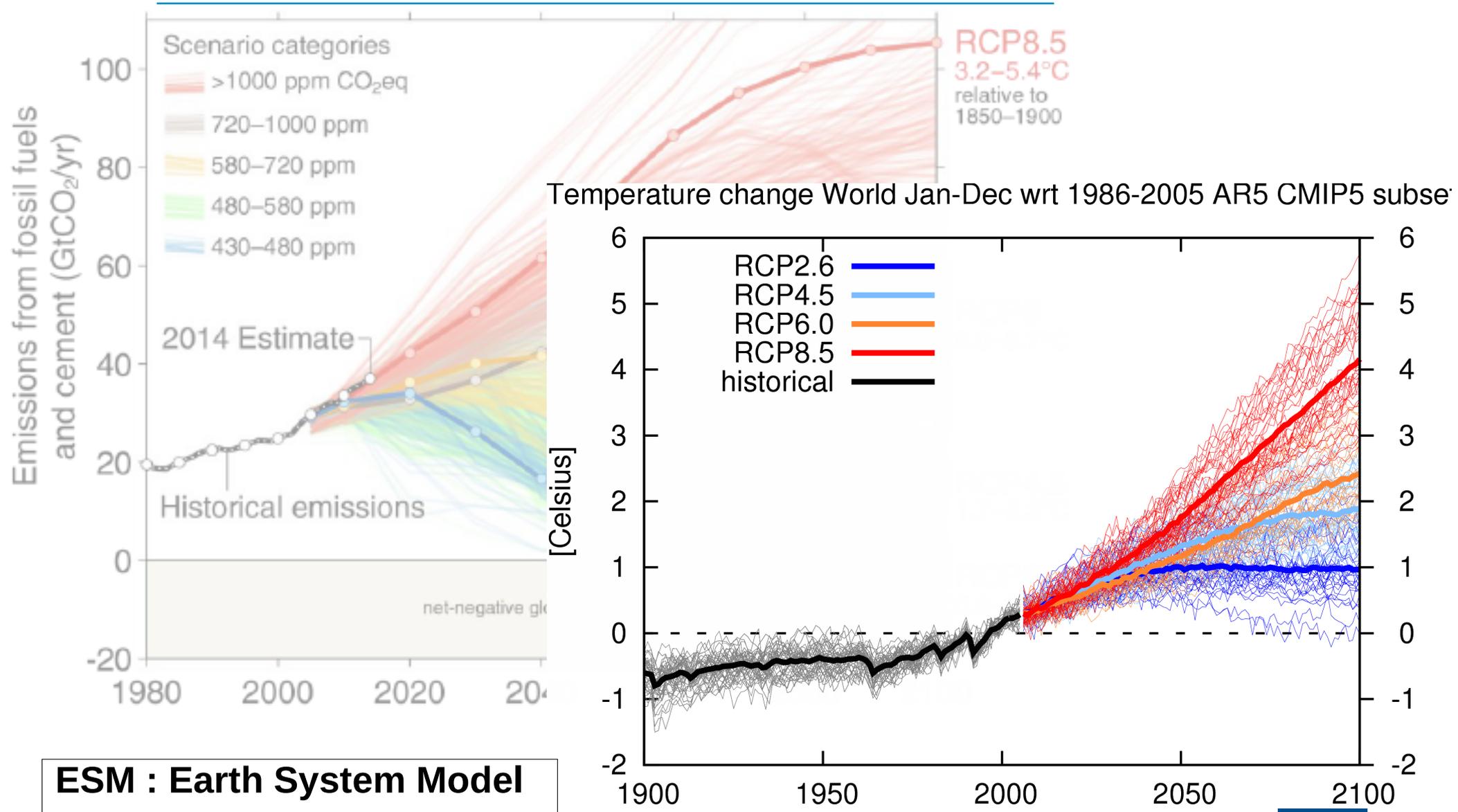
Constructions de scénarios d'émissions selon des critères socio-économiques avec des IAM (Integrated Assessment Model)

Structure d'un modèle économique (IAM)



IAM: Integrated Assessment Model
Arbitrage par optimisation mathématique

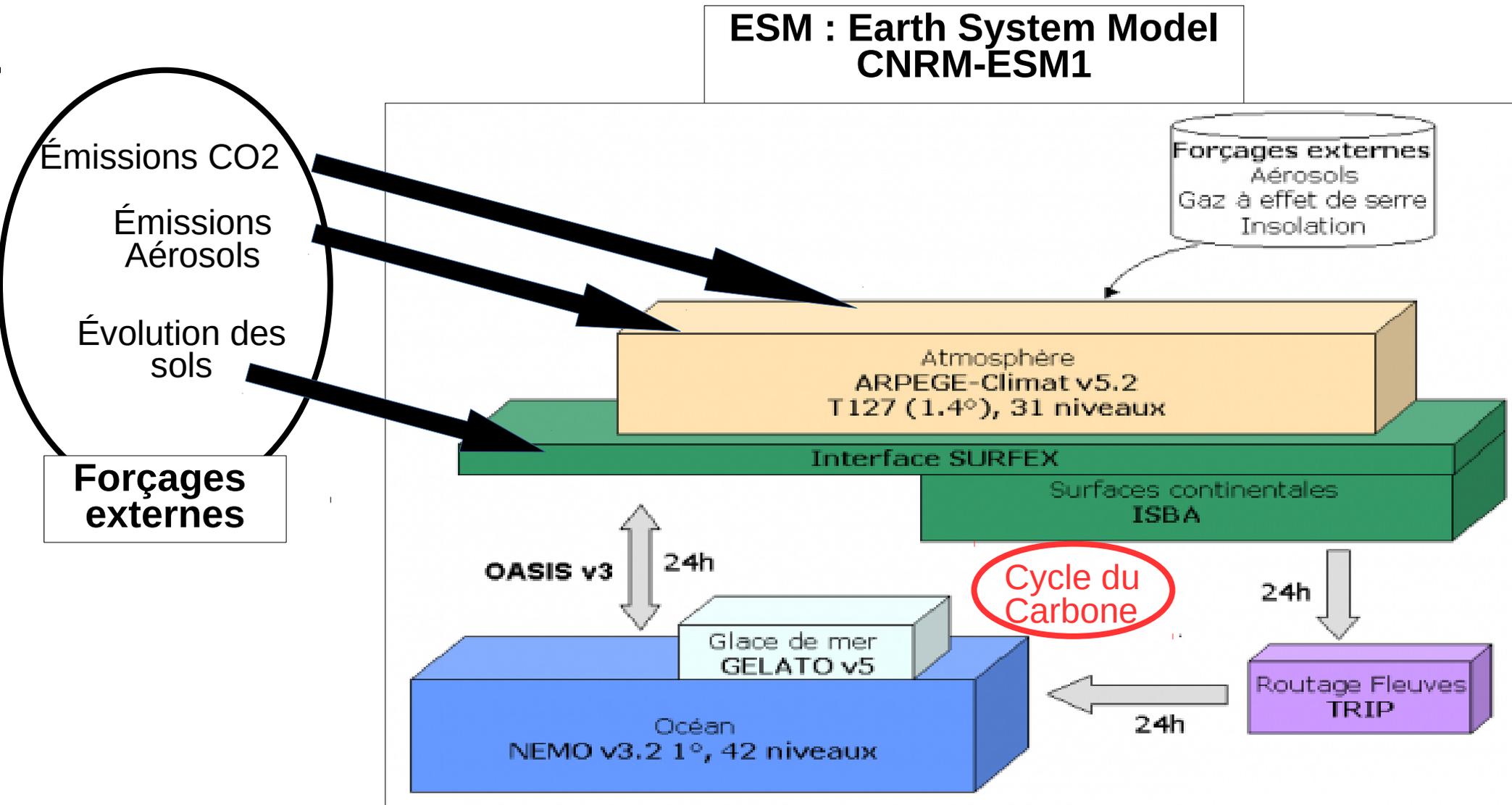
... et leur réponse climatique transitoire (TCR) évaluée à partir de modèle de climat (ESM)



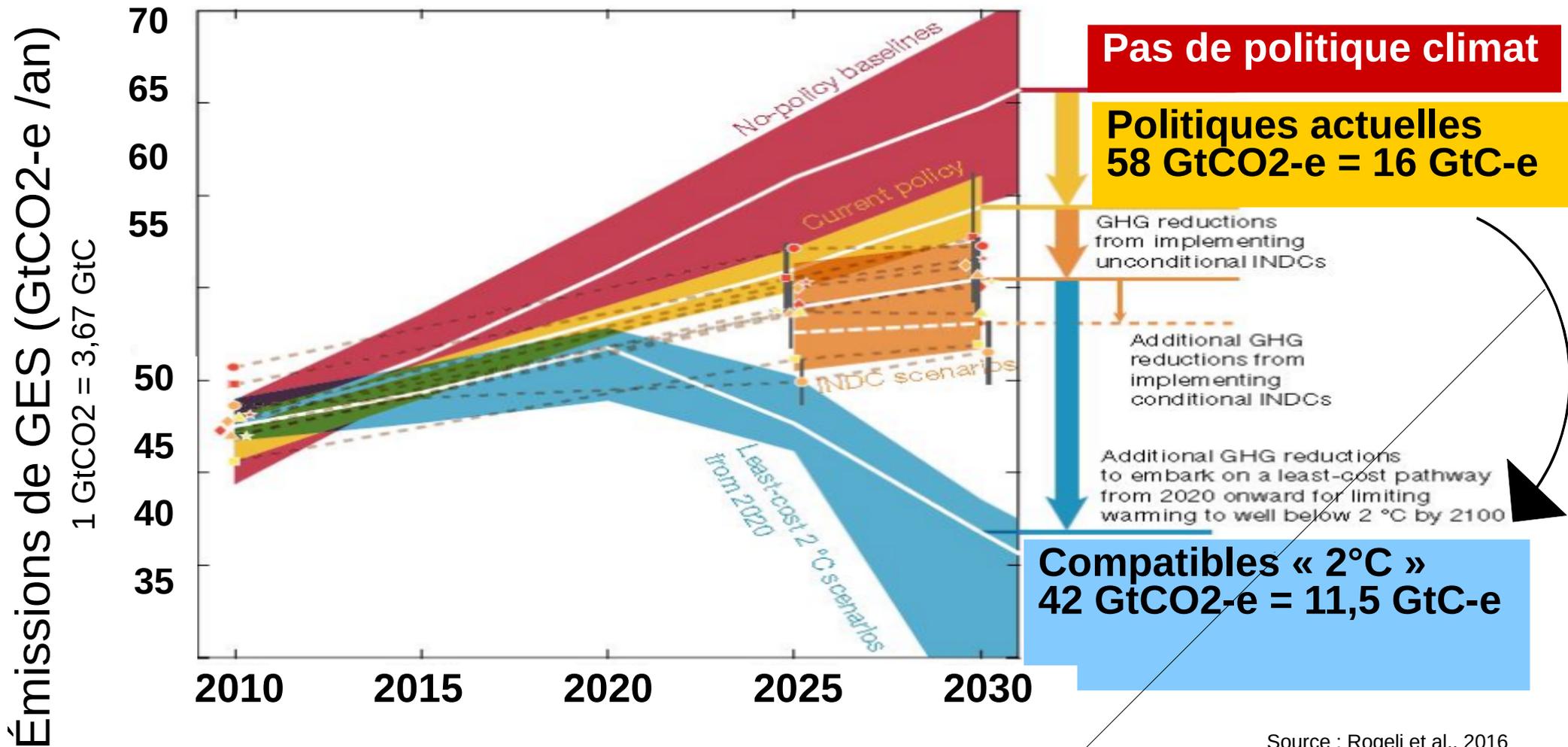
ESM : Earth System Model

Source : GIEC AR5

Structure d'un modèle de climat (ESM)



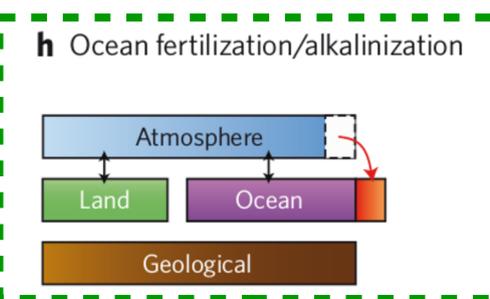
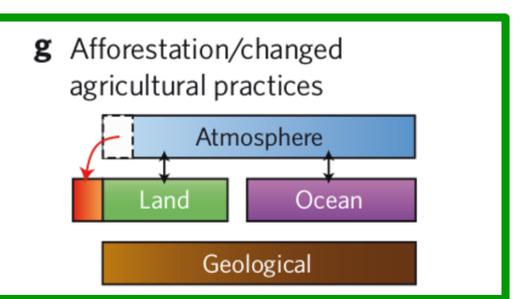
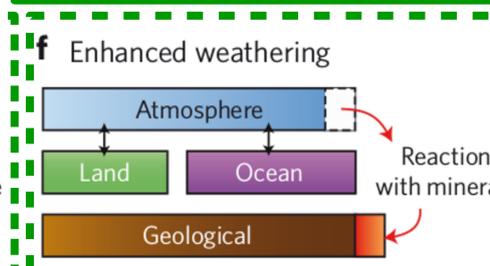
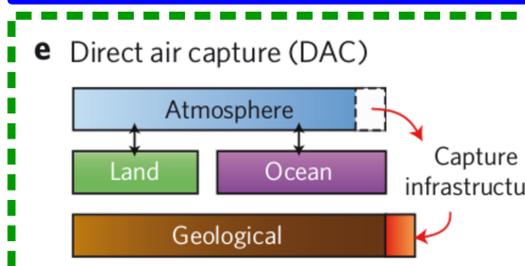
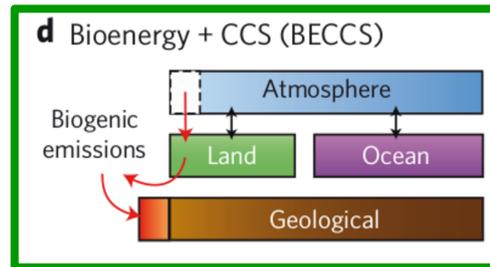
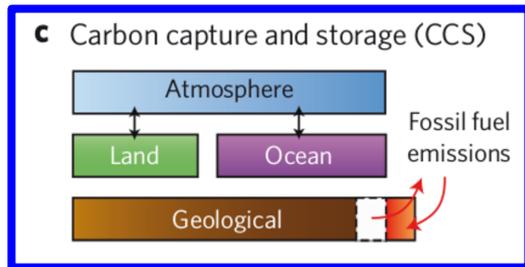
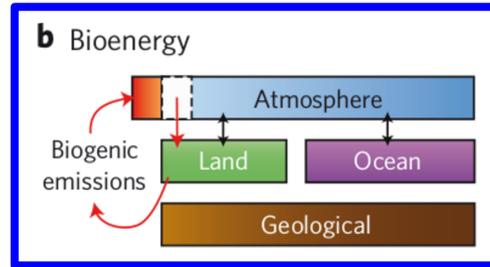
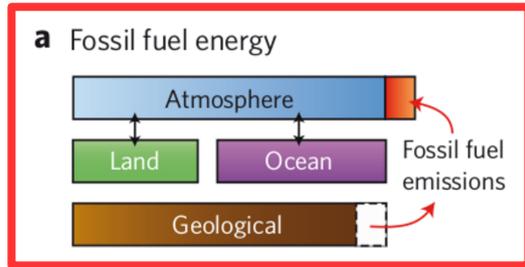
Changer de scénarios « en cours de route » : est ce possible ?



Source : Rogelj et al., 2016

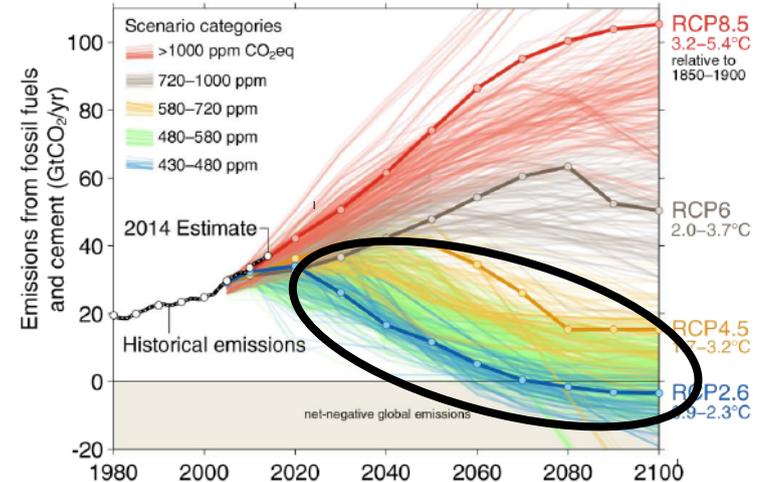
Agriculture et usage des sols
Levier d'action important pour la mitigation

Émissions positives, neutres, négatives de CO₂: définition



- Émissions positives → sources
- Émissions neutres
- Émissions négatives → puits
- - - Technologies non matures

Les émissions de CO₂ sont dites positives lorsque le flux est dirigée vers l'atmosphère (donc accumulation de CO₂ dans l'atmosphère)



PLAN

1. État des lieux du climat

A. Climat actuel

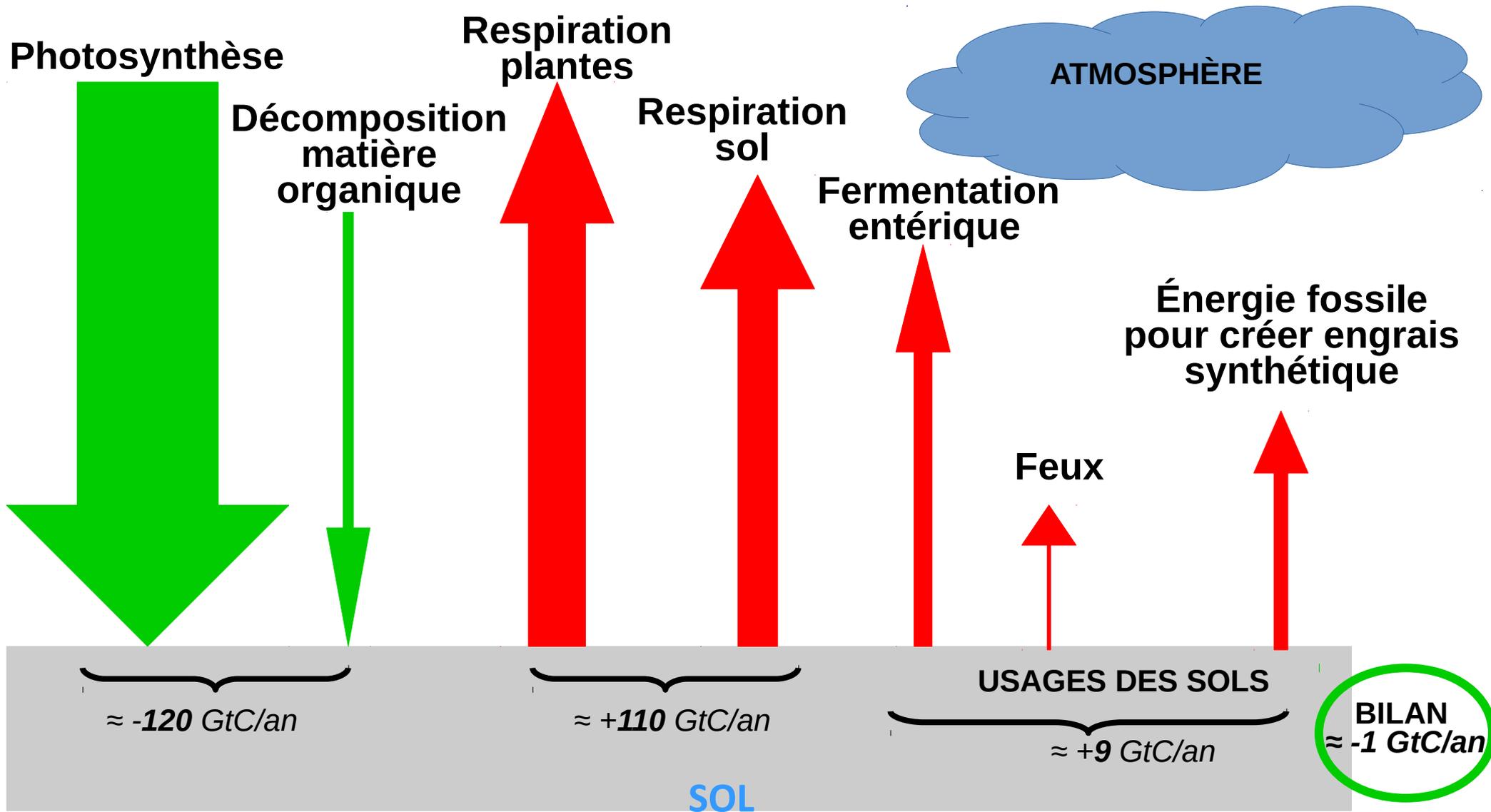
B. Scénarios futurs : objectif +1.5°C, émissions négatives

2. Agriculture et climat

A. Cycle du carbone du sol

B. Atténuation et adaptation face au réchauffement climatique

Cycle du carbone du sol



PLAN

1. État des lieux du climat

A. Climat actuel

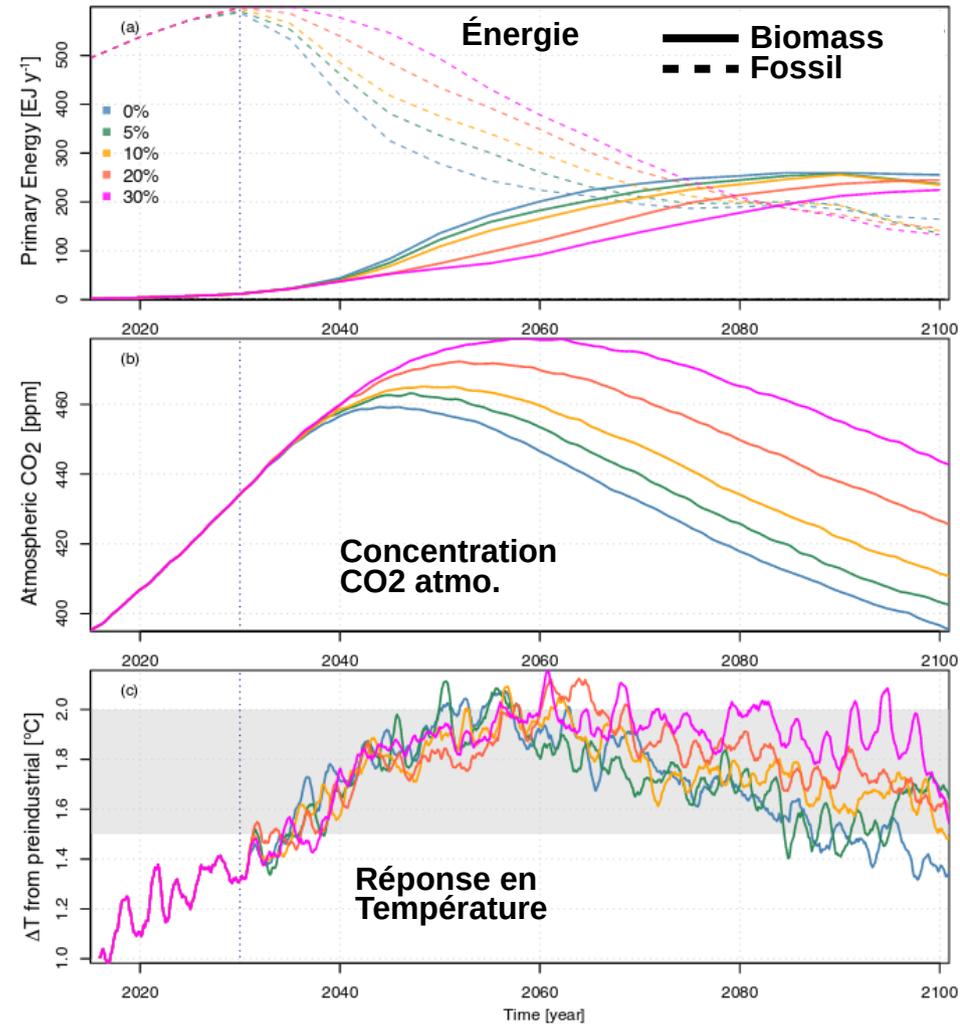
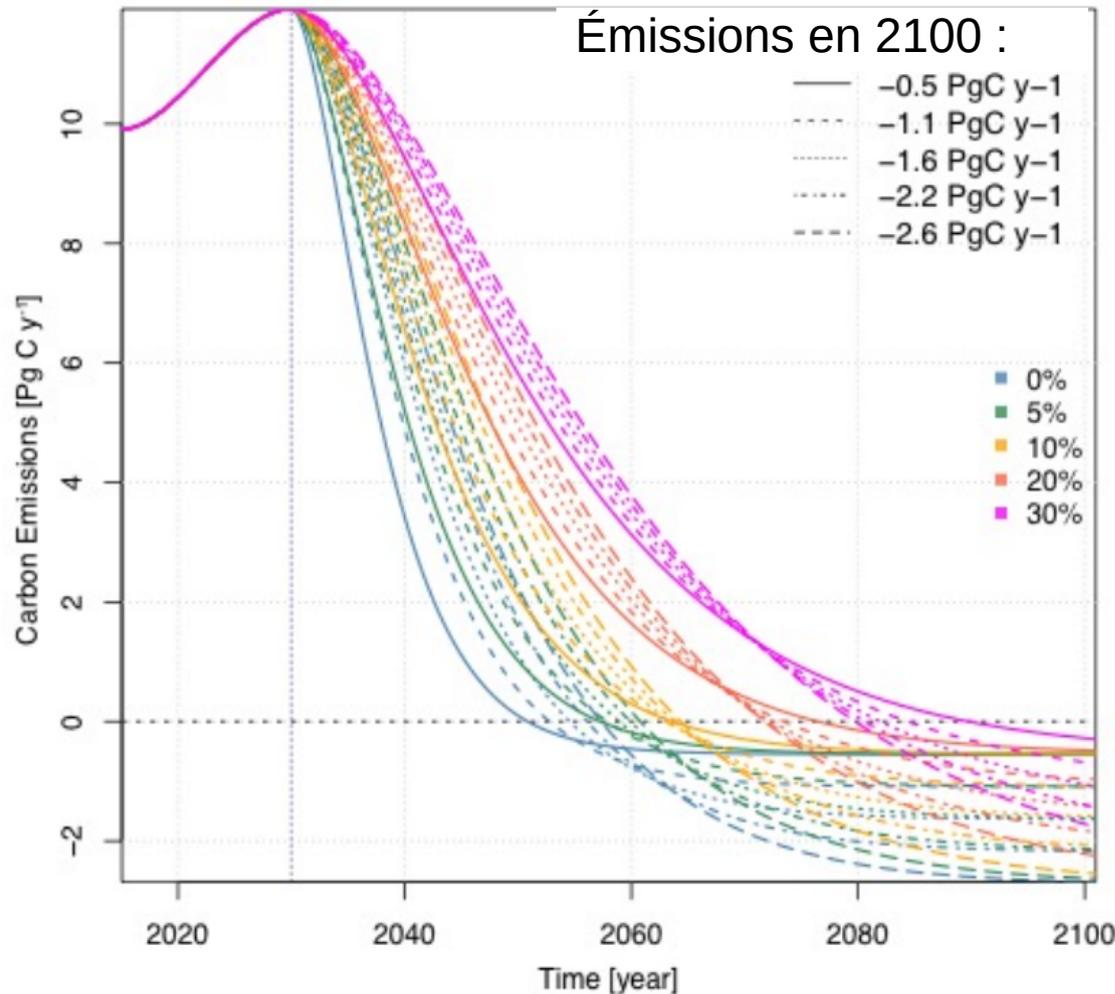
B. Scénarios futurs : objectif +1.5°C, émissions négatives

2. Agriculture et climat

A. Cycle du carbone du sol

B. Atténuation et adaptation face au réchauffement climatique

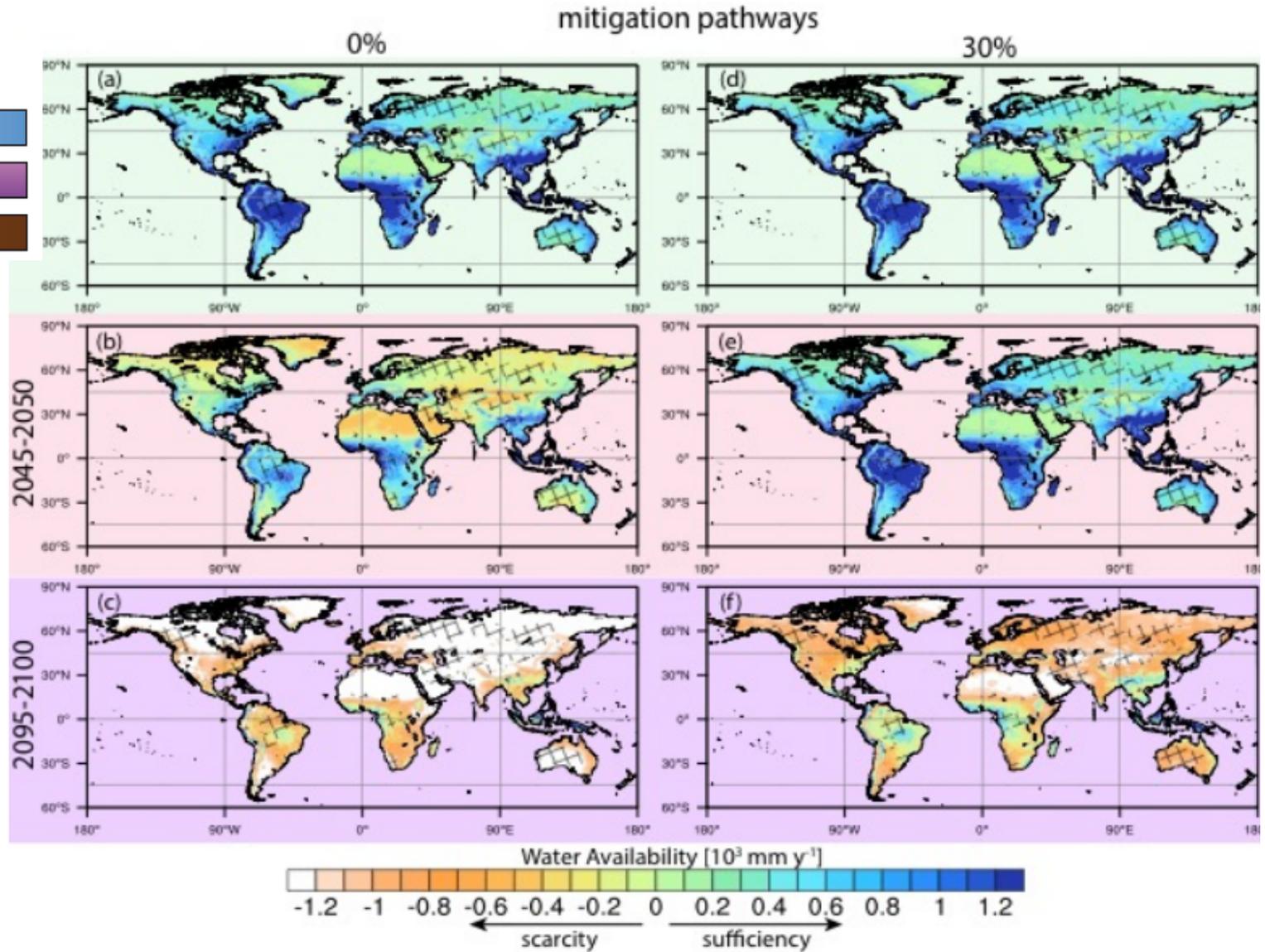
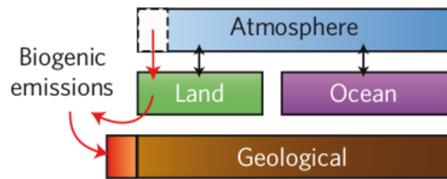
Transition des énergies fossiles vers la bioénergie



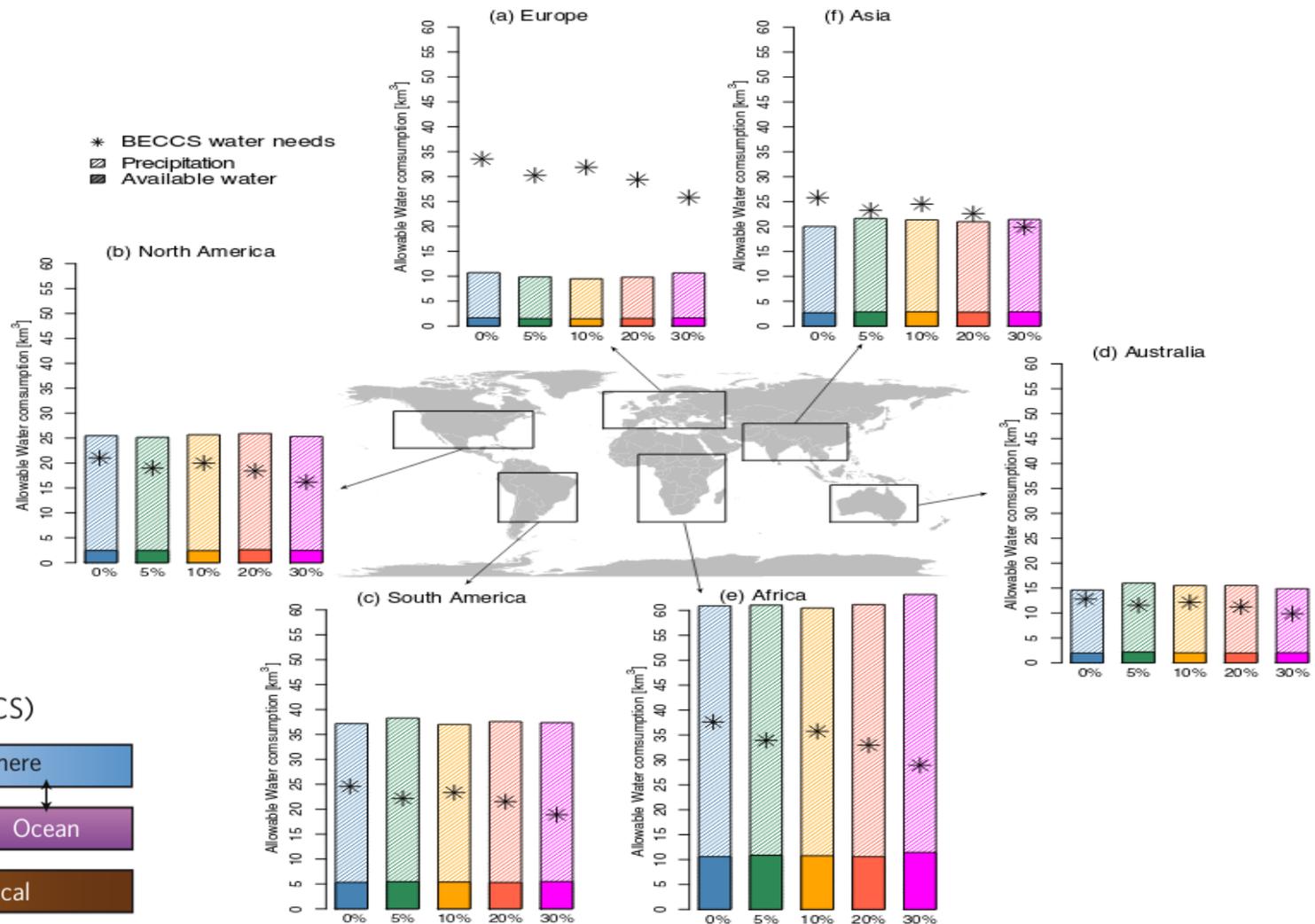
Scénarios d'émissions de CO₂ +1.5°C compatibles

Une contrainte sur l'eau

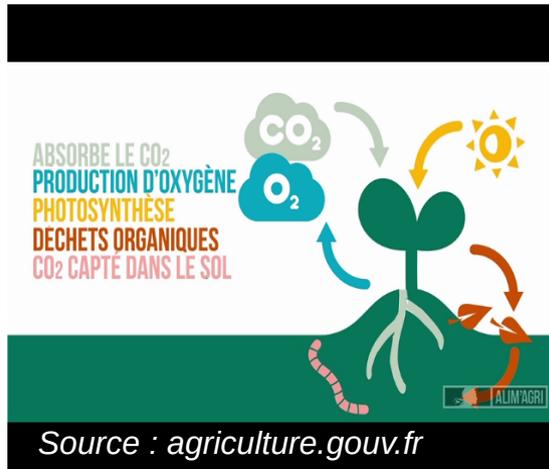
d Bioenergy + CCS (BECCS)



Une contrainte sur l'eau



Initiative 4°/100, agriculture urbaine, régime alimentaire : quelles solutions ?



INITIATIVE 4°/100

- - Stocke le CO₂ dans le sol via la photosynthèse et la décomposition organique
- - Améliore le rendement des sols
- ▲ - Besoin en eau
- ▲ - Besoin d'engrais synthétiques (énergie fossile)
- ▲ - Répartition des terres urbaines et agricoles
- ▲ - Qualité de l'humus du sol



AGRICULTURE URBAINE

- - Circuit court : moins de CO₂ émis
- - Gain de terres agricoles
- - Réduction des effets d'îlot de chaleur urbain
- ▲ - Besoin en eau
- ▲ - Saut technologique surmontable ?

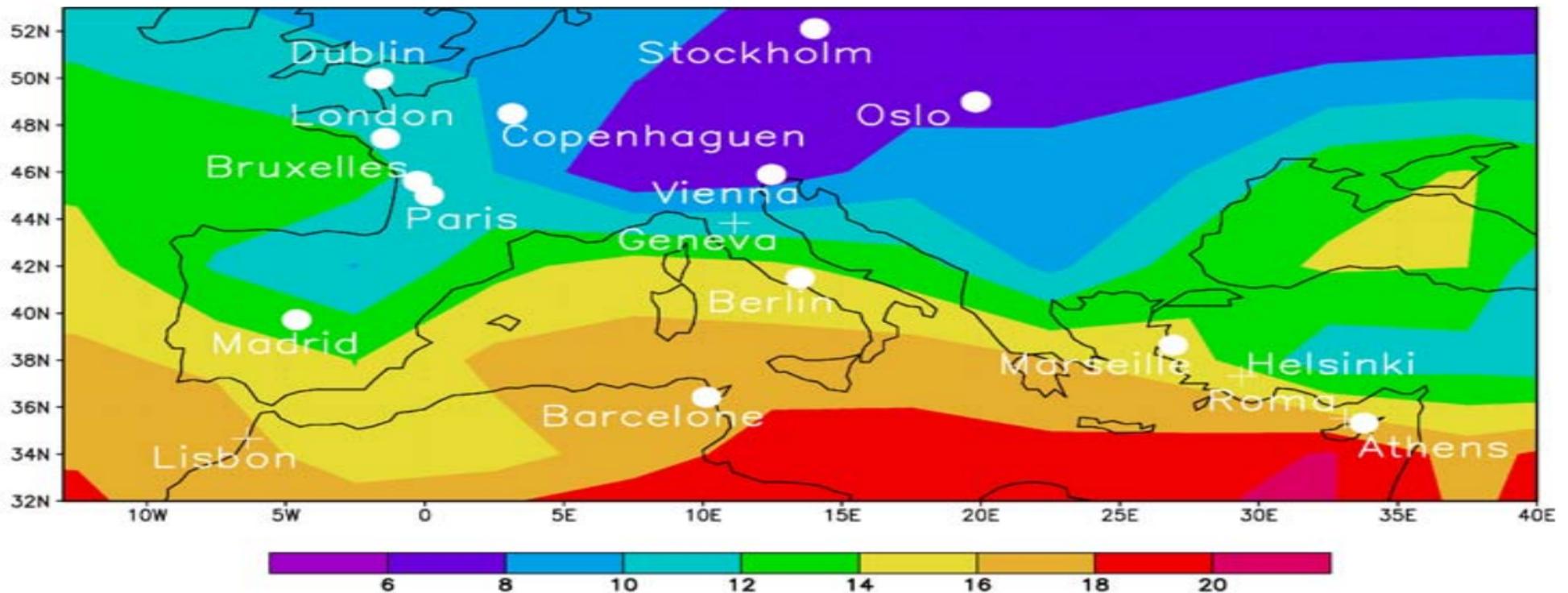


RÉGIME ALIMENTAIRE MOINS CARNÉ

- - Moins d'émissions de CO₂ entérique
- - Gain d'espaces pour les cultures ou la forêt
- ▲ - Arbitrage économique

Adaptation au climat de demain

ANALOGUE (Hallegatte et al. 2007) pour un climat de 2070-2100, selon le scénario SRES-2 (modèle CNRM-Arpege Climat)



Adaptation multifactorielle : température, précipitations, rendement des sols, évènements extrêmes, pollutions, économie...



Agriculture et usage des sols sont des leviers d'actions contre le réchauffement climatique. Ces leviers génèrent de nouveaux arbitrages sur l'eau, les régimes alimentaires, l'économie...

Météo-France

matthias.rocher@meteo.fr