

Baptiste Soenen
Arvalis – Institut du Végétal

LES JOURNÉES IRD EN OCCITANIE



Cycle du carbone et atténuation
des émissions de GES



AGRICULTURES
& TERRITOIRES
CHAMBRES D'AGRICULTURE
OCCITANIE

ARVALIS
Institut du végétal



Terres
Inovia

l'agronomie en mouvement





« L'activité agricole est l'une des **causes** du changement climatique ...

Source d'émissions de Gaz à Effet de Serre (GES)

... mais aussi l'une des **solutions** »

Puits potentiel de carbone

L'enjeu est donc double pour l'agriculture :

1. Réduire ses émissions
2. Augmenter le stockage de Carbone dans les sols

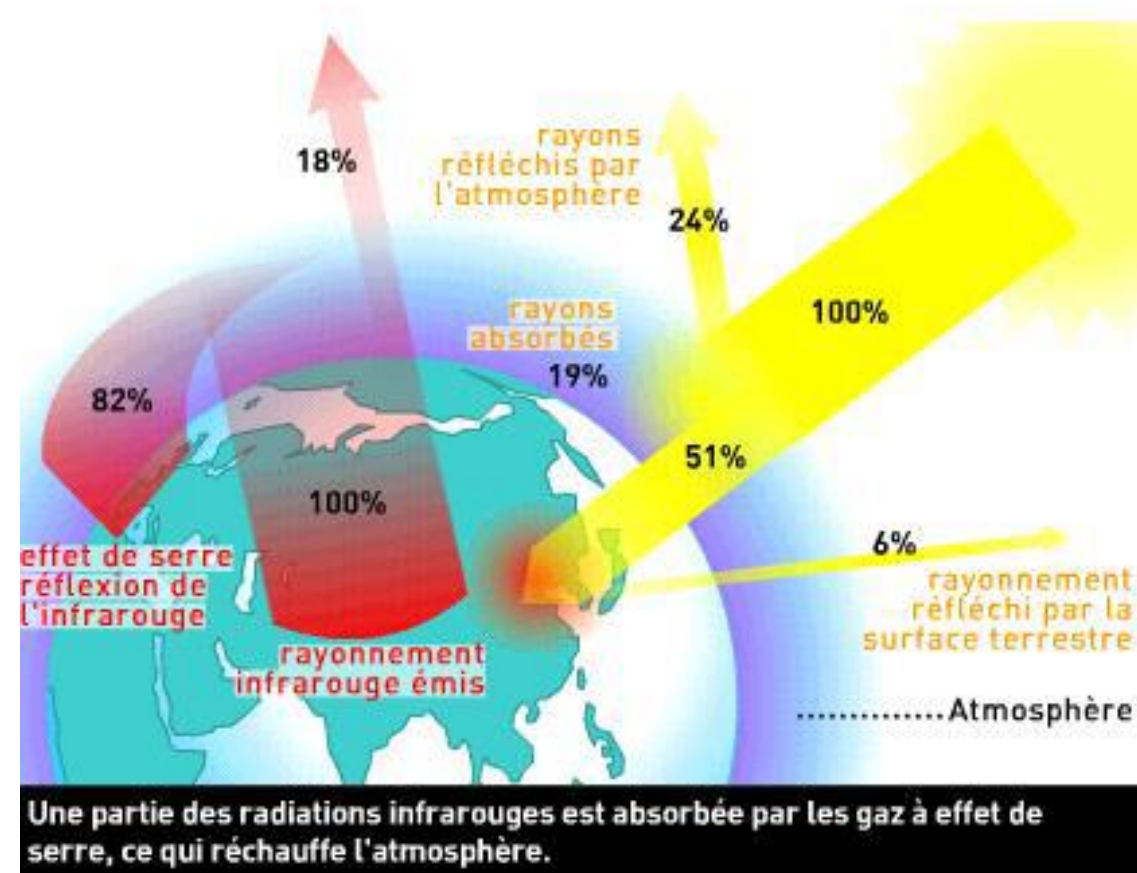


Gaz à Effet de Serre (GES) et réchauffement climatique



GES

- L'effet de serre, un **processus naturel** dû aux propriétés de certains gaz contenus dans l'atmosphère
- **Principaux contributeurs :**
 - vapeur d'eau : 55 %
 - dioxyde de carbone CO_2 : 39 %
 - ozone O_3 : 2 %
 - méthane CH_4 : 2 %
 - protoxyde d'azote N_2O : 2 %



Principaux gaz à effet de serre et origines agricoles



GES



© Ministère de l'Ecologie français

Principaux GES produit par l'agriculture :

CH₄



PRG à 100 ans = 28

→ Elevage (fermentation entérique des animaux et gestion des effluents en bâtiment et au stockage)

N₂O



Fertilisant

CO₂

PRG à 100 ans = 265

→ Emissions des sols liés à la fertilisation azotés (produit à différentes étapes du cycle de transformation de l'azote)



PRG à 100 ans = 1

(GIEC, 2014)

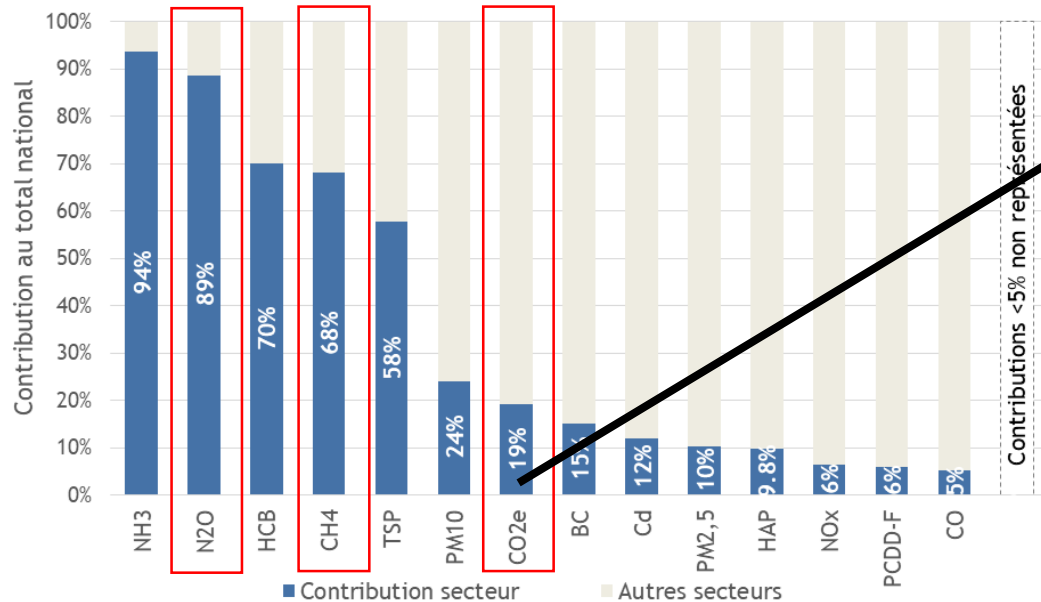
→ Emissions résultant de la consommation d'énergie (essentiellement carburant fossile)

*PRG = Pouvoir de réchauffement global

Contribution du secteur agricole aux émissions de GES



Substances pour lesquelles le secteur de l'agriculture contribue pour au moins 5% aux émissions en 2017

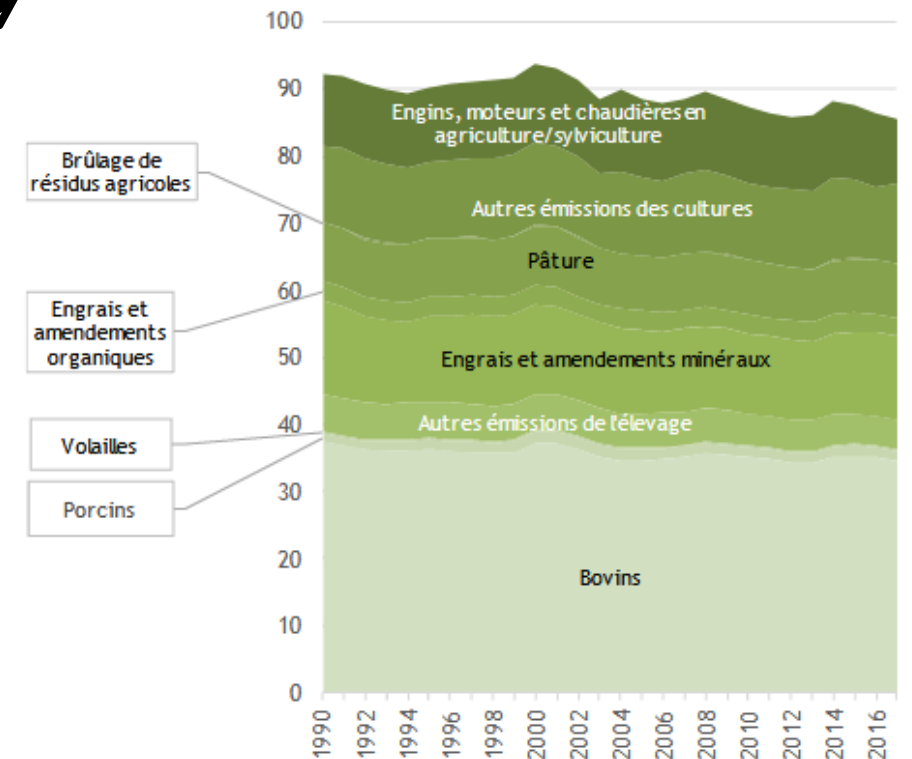


Source CITEPA / format SECTEN – avril 2019 / CITEPA-chiffres-cles-d.xlsx
Gaz à effet de serre : % par rapport aux émissions totales hors UTCATF



CO₂e⁽ⁱ⁾

Répartition du secteur de l'agriculture/sylviculture (hors CO₂ biomasse) en Mt CO₂e



Source CITEPA / format SECTEN – avril 2019 / CITEPA-sous secteurs-depuis-1990-d.xlsx
(i) CO₂e = Emissions CO₂ équivalentes calculées sur la base des PRG à 100 ans, issus du 4ème rapport du GIEC (GIEC 2007 - AR4)

➔ En grandes cultures, le premier poste émetteur de GES est la fertilisation minérale, puis la consommation d'énergie fossile

Des leviers pour réduire les émissions de GES en grandes cultures



QUELLE CONTRIBUTION DE L'AGRICULTURE FRANÇAISE À LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE ?

POTENTIEL D'ATTÉNUATION ET COÛT DE DIX ACTIONS TECHNIQUES

Synthèse du rapport de l'étude réalisée par l'INRA pour le compte de l'ADEME, du MAAF et du MEDDE - Juillet 2013

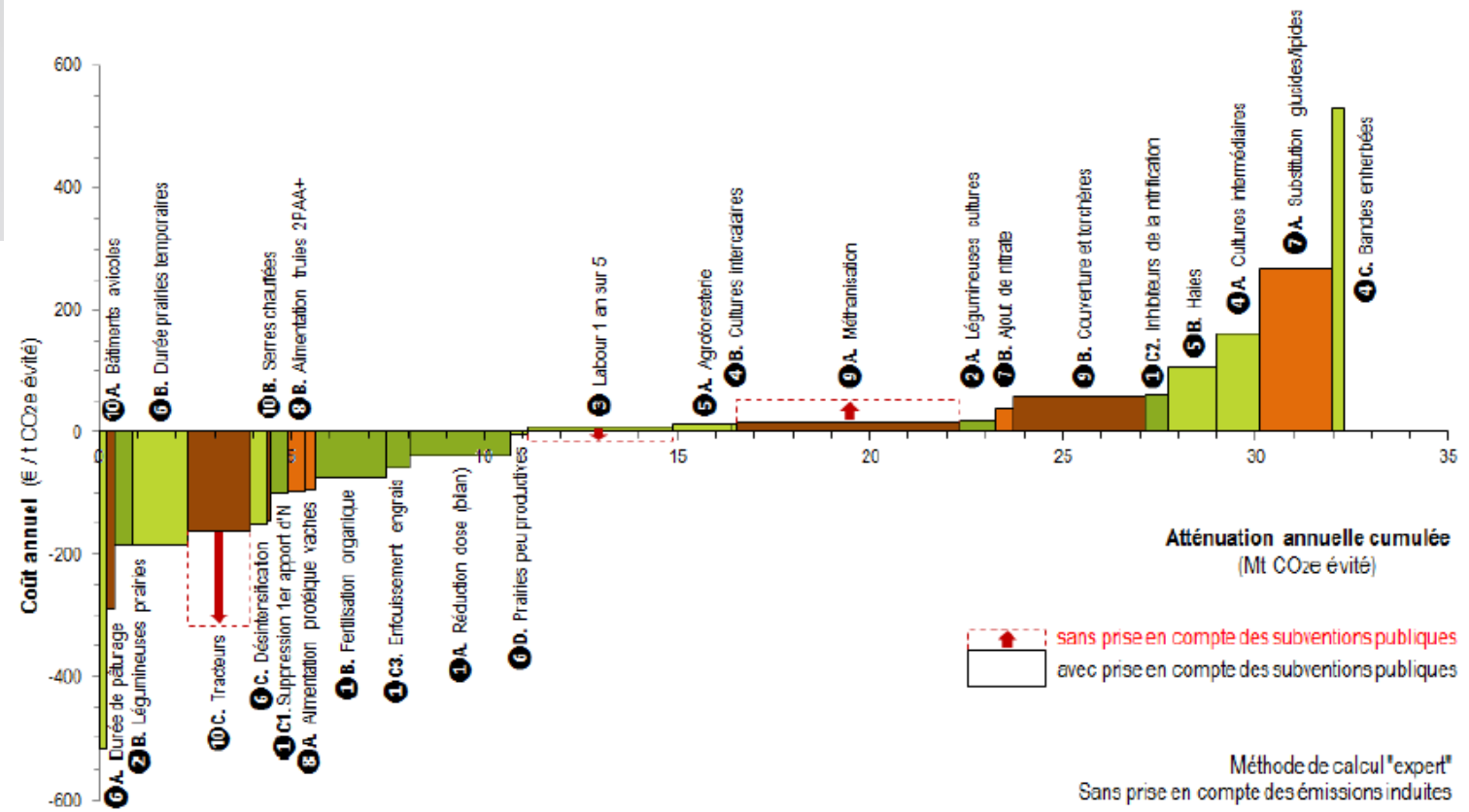
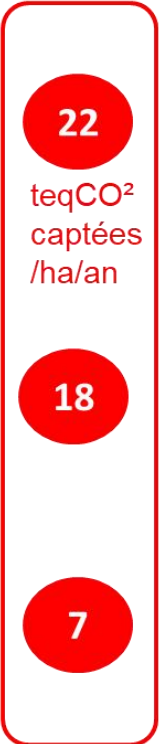
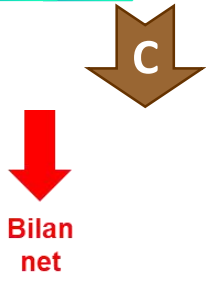
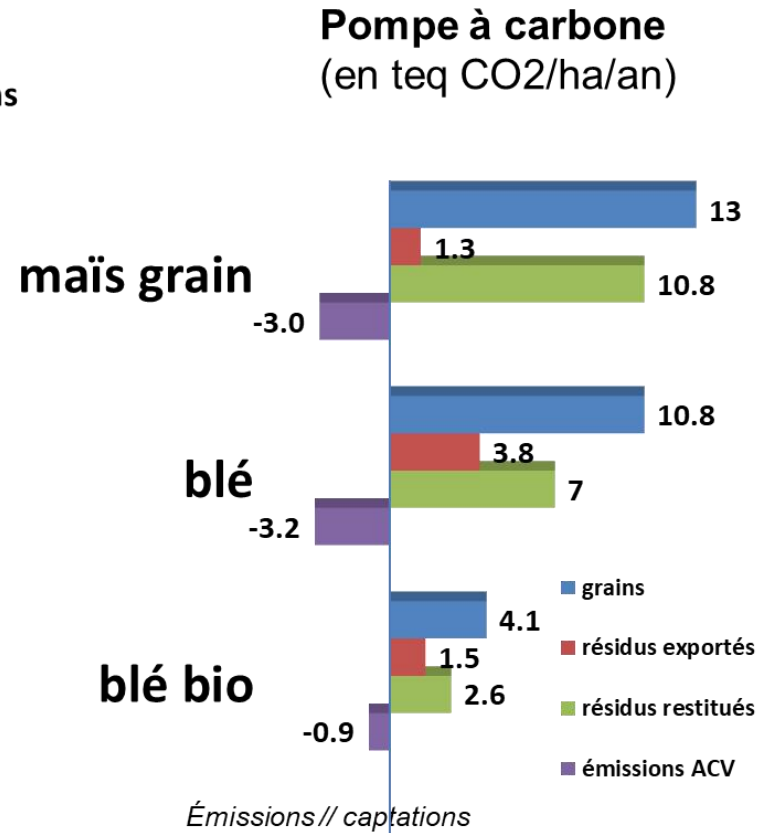
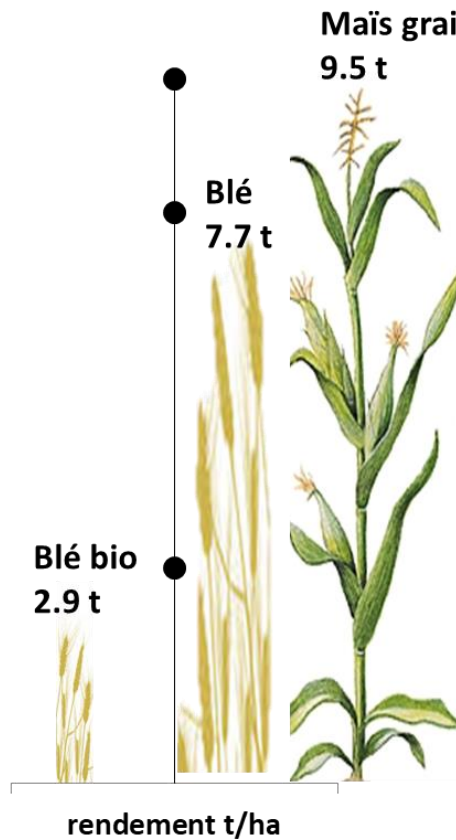
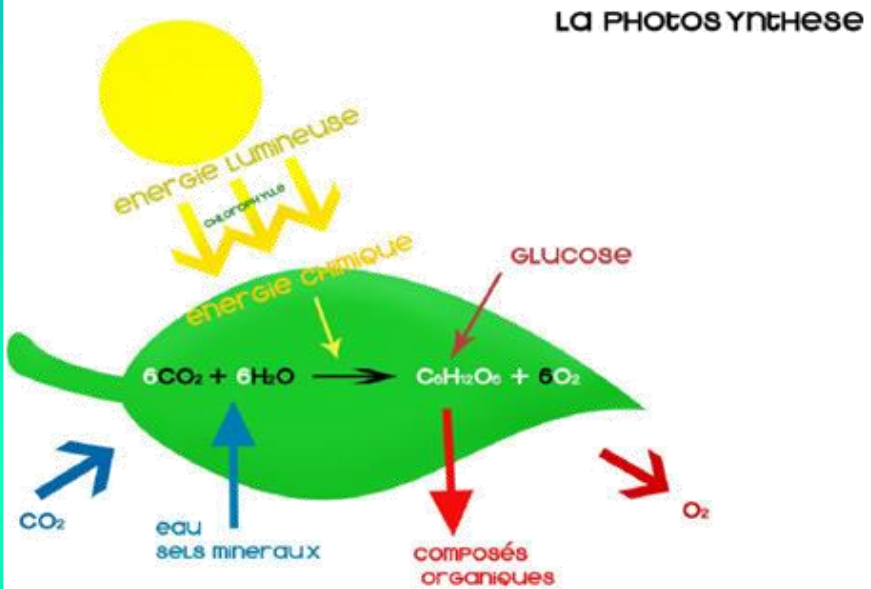


Figure 2. Coût (en euros par tonne de CO2e évité) et potentiel d'atténuation annuel en 2030 à l'échelle du territoire métropolitain (en Mt de CO2e évité par an) des sous-actions instruites

La photosynthèse, un processus à l'origine de la captation du carbone par les végétaux



Sources : Agreste, FranceAgriMer, ACV AgriBalyse, instituts techniques, Perfalim
 Biomasse aérienne (Grains + Résidus) – émissions directes au champ (engrais, carburants) et indirectes= EFFET POMPE À CARBONE

De la captation du carbone par la plante à son stockage dans les sols agricoles



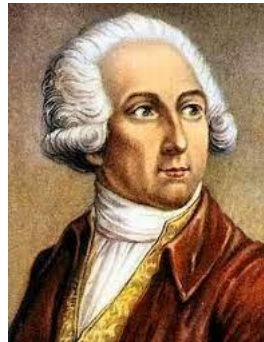
**Captation de carbone par les plantes
(-> effet pompe à carbone)**

≠

Stockage de carbone dans les sols



Mais que devient le carbone capté par les plantes ?



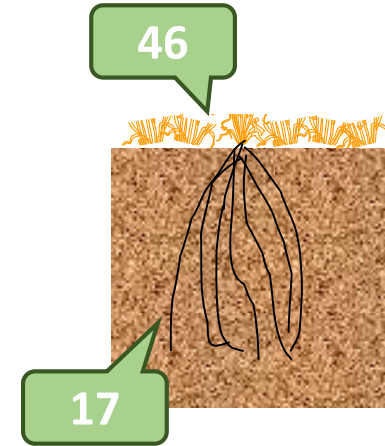
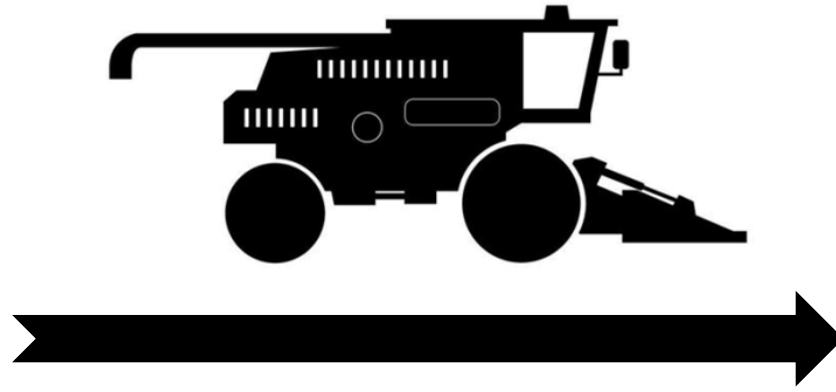
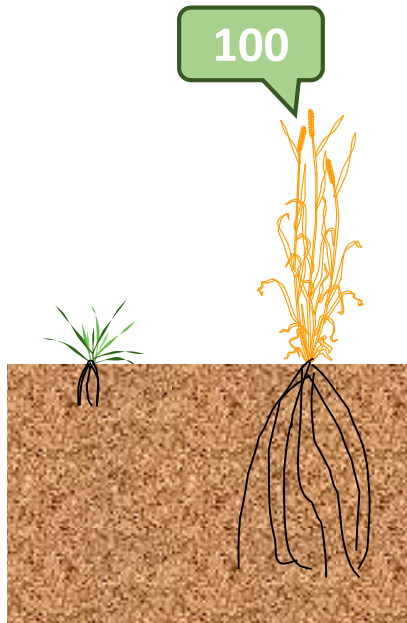
Lavoisier

« Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme »

De la captation du carbone par la plante à son stockage dans les sols agricoles



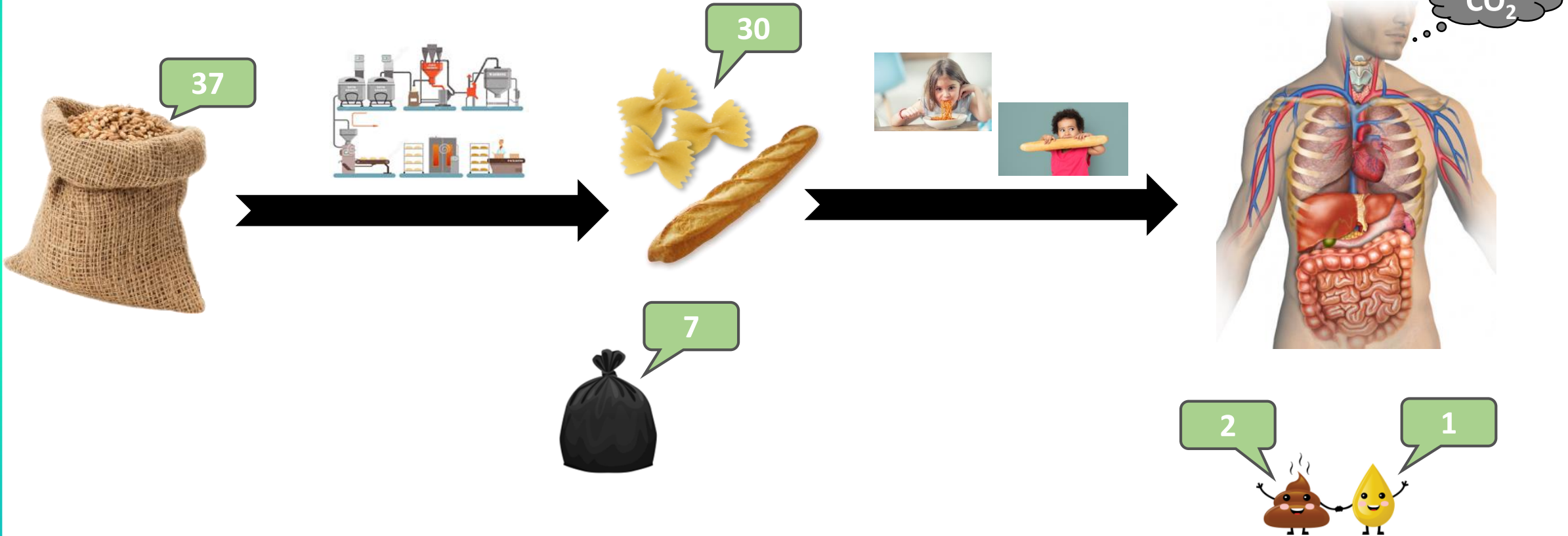
Exemple du Blé, pour 100 t de C capté par la photosynthèse



De la captation du carbone par la plante à son stockage dans les sols agricoles



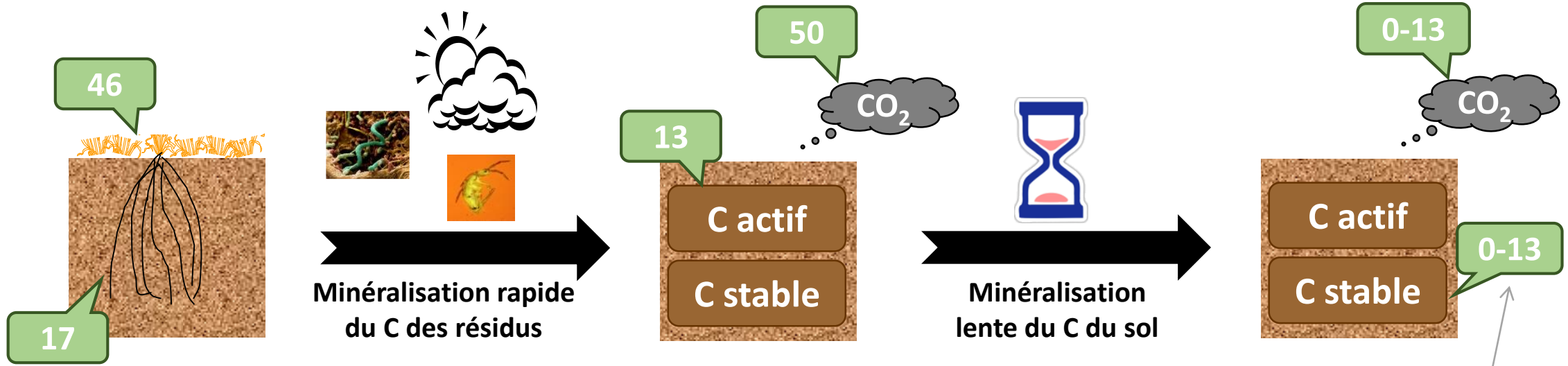
Exemple du Blé, pour 100 t de C capté par la photosynthèse



De la captation du carbone par la plante à son stockage dans les sols agricoles



Exemple du Blé, pour 100 t de C capté par la photosynthèse

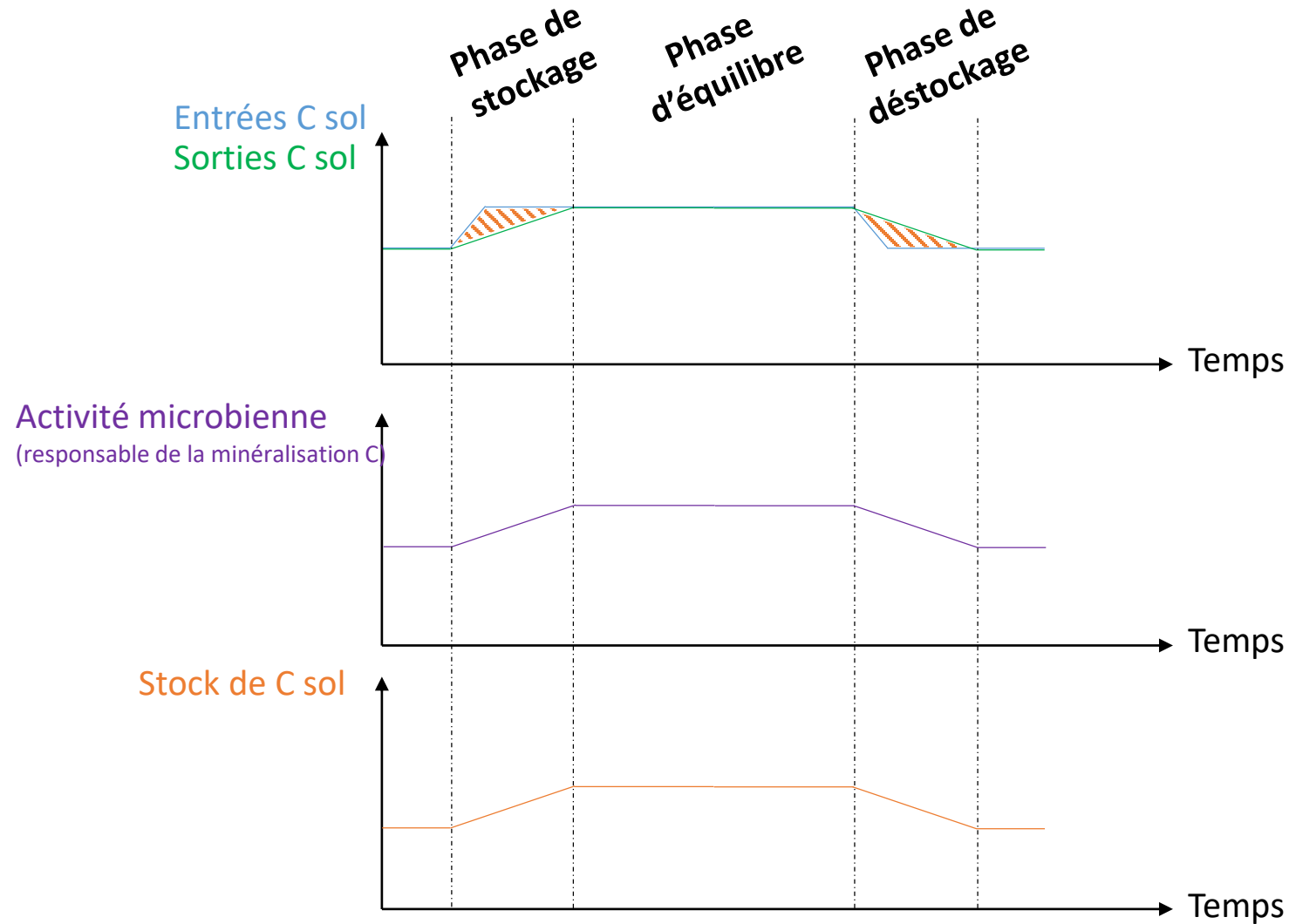


Dépend du bilan entrées – sorties C sur le long terme :

- 0 en cas de situations à l'équilibre ou de déstockage
- jusqu'à 13 en cas de situations de stockage

Besoin de modèles de bilan C sol, comme AMG, pour caractériser ce poste

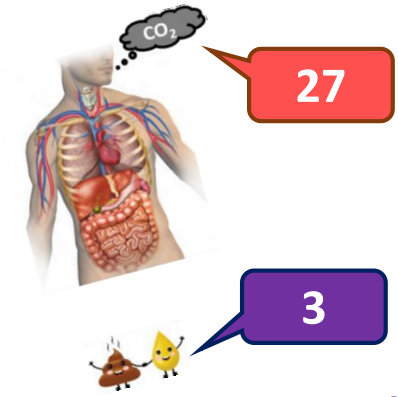
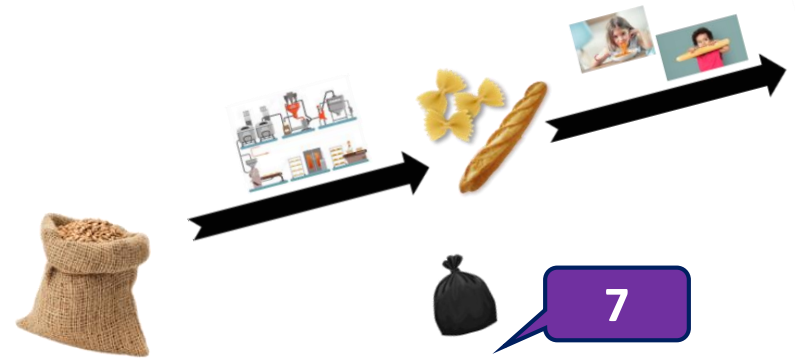
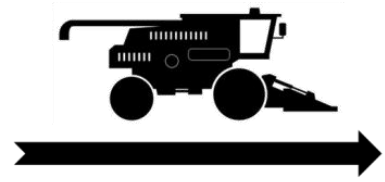
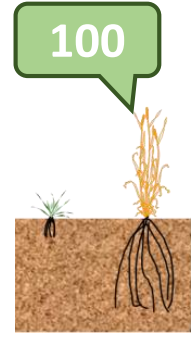
Le bilan Carbone du sol, un outil incontournable pour évaluer le stockage/déstockage de Carbone



De la captation du carbone par la plante à son stockage dans les sols agricoles



Exemple du Blé, pour 100 t de C capté par la photosynthèse

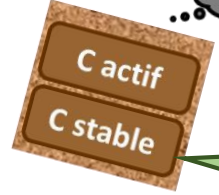


Enjeux bouclage des cycles



50

Retour dans l'atmosphère à court terme ou long terme



0-13

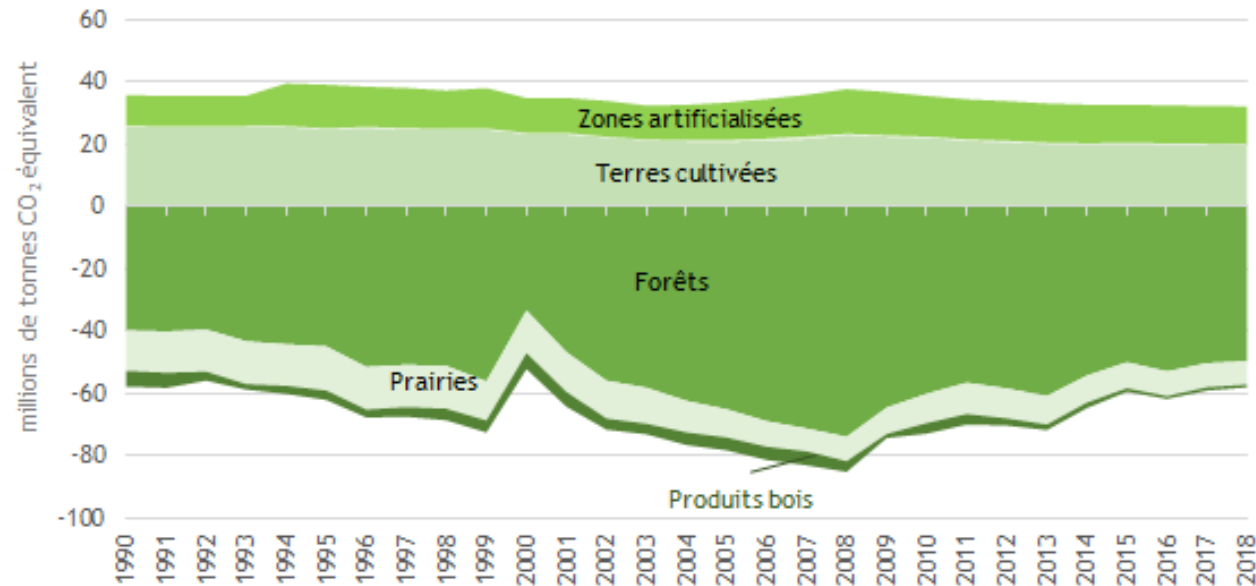
0-13

Enjeux stockage de carbone dans les sols

Contribution du secteur agricole aux puits de carbone



Répartition des émissions de CO₂eq du secteur de l'UTCATF en France (Métropole et Outre-mer UE)



UTCATF : Utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie

Les terres agricoles ne représentent pas aujourd'hui un puits de carbone à l'échelle nationale

- **Des changements de pratique possibles à mettre en œuvre pour rendre ce poste « stockeur »**



Efficacité de 7 leviers (stockage*assiette) :

Cultures intermédiaires > agroforesterie > prairies temporaires > simplification travail du sol > nouvelles ressources organiques > haies

Les Grandes Cultures représentent 86% des possibilités de stockage additionnel de C (si mise en place des leviers).

Le stockage additionnel permis par la mise en œuvre de tous les leviers dans les systèmes GC est de +5.2‰.

Pour GC et PP, ramené en CO₂eq le stockage additionnel **pourrait compenser 6.8% des émissions françaises ou 41% des émissions agricoles.**

Si ¼ des prairies sont retournées on annule le gain



La double ambition de la (SNBC) :

réduire les émissions de GES et compenser les émissions résiduelles par les puits de carbone



AGRICULTURE

OBJECTIFS de RÉDUCTION des ÉMISSIONS de GES PAR RAPPORT À 2015

- 2030 : -19%
- 2050 : -46%

COMMENT ?

- Développer l'agroécologie, l'agroforesterie et l'agriculture de précision, notamment pour réduire au maximum les surplus d'engrais azotés.
- Développer la bioéconomie pour fournir énergie et matériaux moins émetteurs de GES à l'économie française.
- Faire évoluer la demande alimentaire (produits de meilleure qualité ou issus de l'agriculture biologique, prise en compte des préconisations nutritionnelles) et réduire le gaspillage alimentaire.



FORÊT-BOIS ET SOLS

OBJECTIF

2050 : maximiser les puits de carbone (séquestration dans les sols, la forêt et les produits bois)

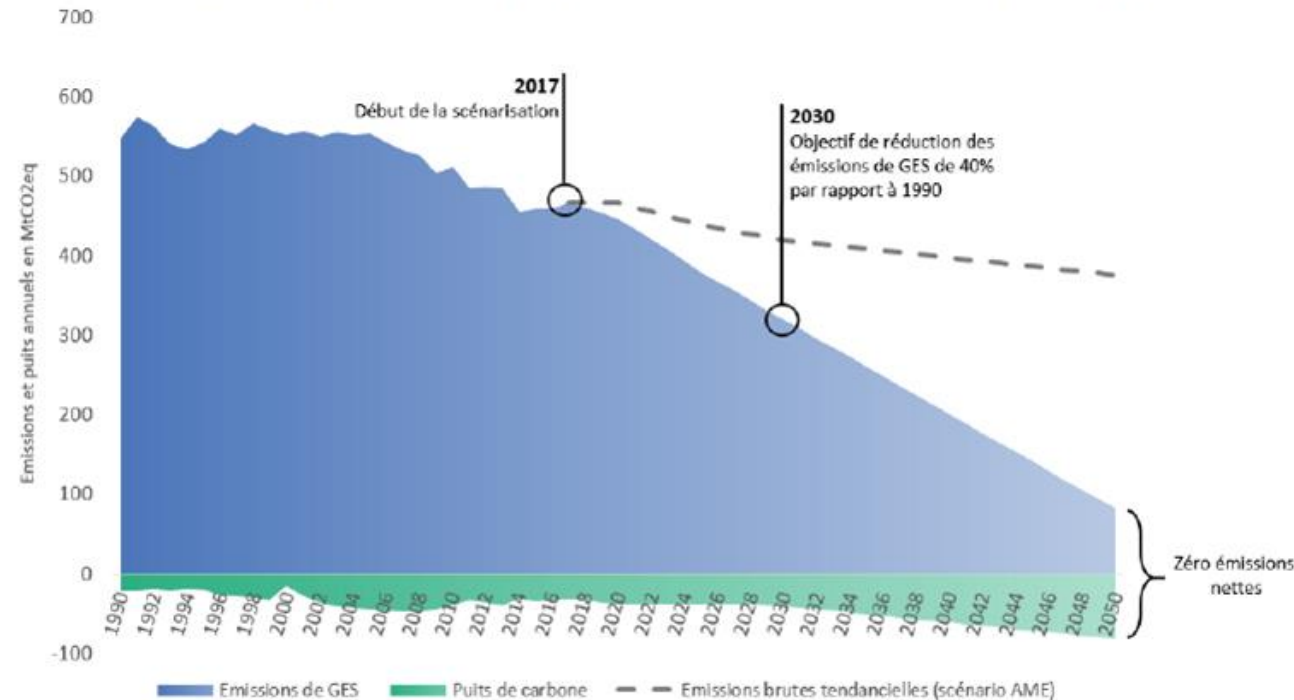
COMMENT ?

- Augmenter le stockage de carbone des sols agricoles via des changements de pratiques.
- Développer une gestion forestière active et durable, permettant à la fois l'adaptation de la forêt au changement climatique et la préservation des stocks de carbone dans l'écosystème forestier.
- Développer le boisement et réduire les défrichements.
- Maximiser le stockage de carbone dans les produits bois et l'utilisation de ceux-ci pour des usages à longue durée de vie comme la construction.
- Diminuer l'artificialisation des sols.



Stratégie Nationale Bas Carbone

Evolution des émissions et des puits de GES sur le territoire national entre 2005 et 2050



*Les émissions « tendancielle » sont calculées à l'aide d'un scénario dit « Avec Mesures Existantes » qui prend en compte les politiques déjà mises en places ou actées en 2017.

b.soenen@arvalis.fr

LES JOURNÉES IRD EN OCCITANIE



Merci de votre
attention



AGRICULTURES
& TERRITOIRES
CHAMBRES D'AGRICULTURE
OCCITANIE

ARVALIS
Institut du végétal

 **Terres
Inovia**
l'agronomie en mouvement

