

Atténuation des gaz à effet de serre par l'agriculture

► Mercredi 4 juin 2014



Stocker du carbone dans les sols agricoles: évaluation de leviers d'action pour la France

Chenu Claire¹, Klumpp Katja², Bispo Antonio³, Angers Denis⁴, Colnenne
Caroline⁴, Metay Aurélie⁵

¹ AgroParisTech, Grignon - ² INRA, Clermont-Ferrand - ³ ADEME, Angers - ⁴ AAC, Québec, Canada - ⁵ INRA, Grignon - ⁶ SupAgro Montpellier



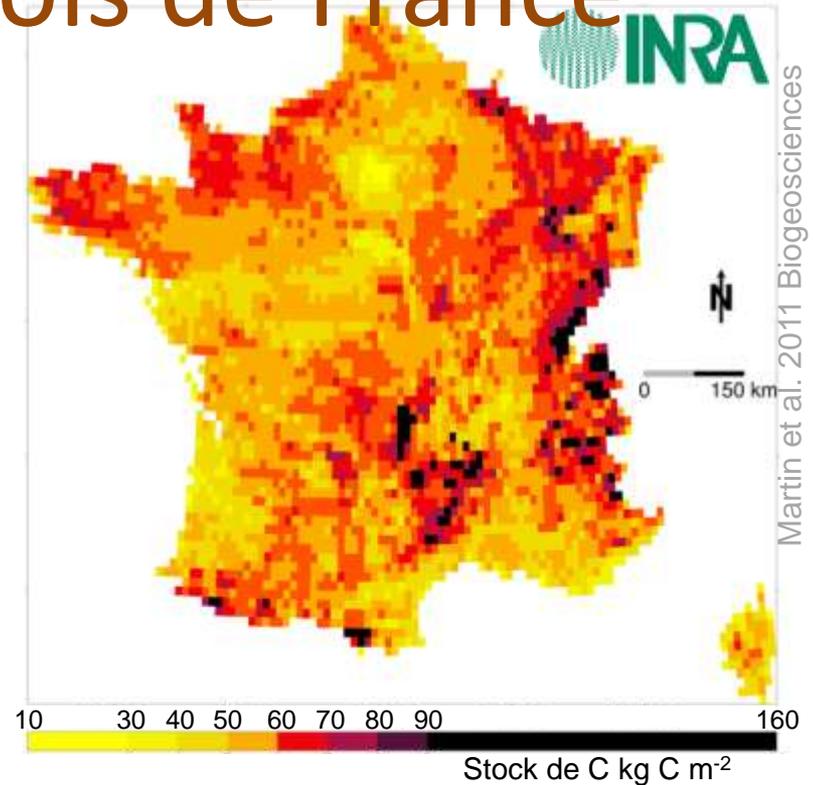
Stocks de C des sols de France

Mesures RMQS

2200 points, 0-30 cm prof.

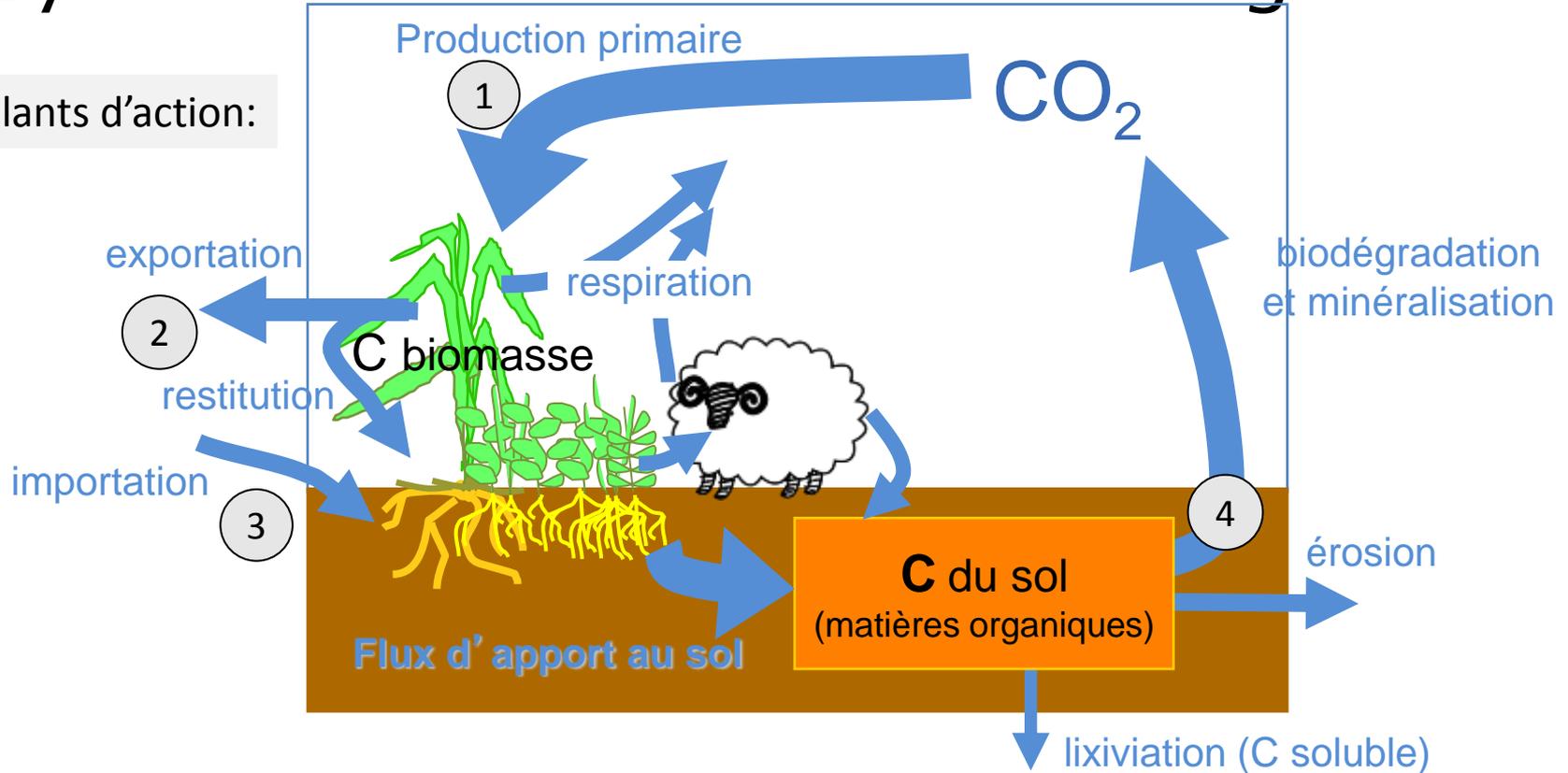
Total : $3,2 \pm 0,9 \cdot 10^9$ t C

Émissions agricoles et sylvicoles France
= $94 \cdot 10^6$ t eq CO_2 /an $\approx 26 \cdot 10^6$ t C /an
 $\approx 0,8\%$ des stocks de C des sols

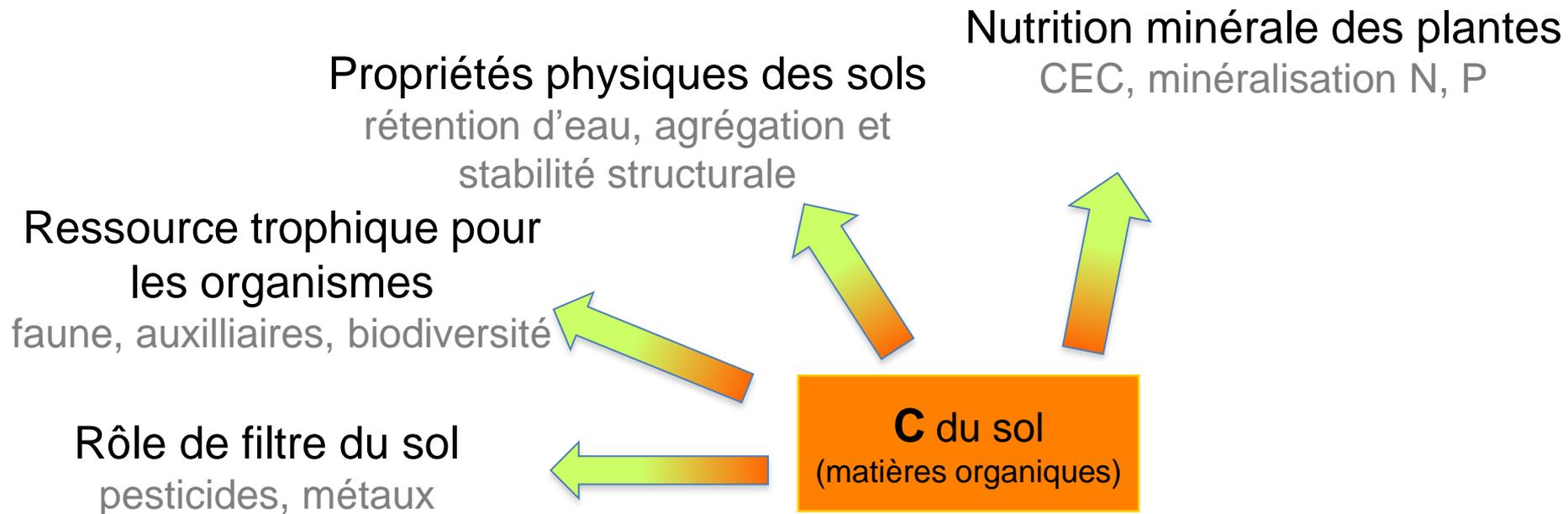


Cycle du carbone dans les sols agricoles

Volants d'action:



Stocker du C dans les sols: des bénéfices associés



Méthodologie

Revue de la littérature

1- Potentiel unitaire

- de stockage additionnel de C (tC/ha/an), linéaire 20 ans
- d'émissions de N₂O, CO₂

Coût unitaire (€/ha/an)

Coût d'atténuation (€/tCO₂e/an)

*Revue de la littérature
Statistiques agricoles
Corine Land Cover
Base de données sols*

2- Assiette maximale technique (ha)

Scenario d'adoption 2010-2030



3- Potentiel de stockage de C et d'atténuation de GES France (t C/an, t CO₂e/an)

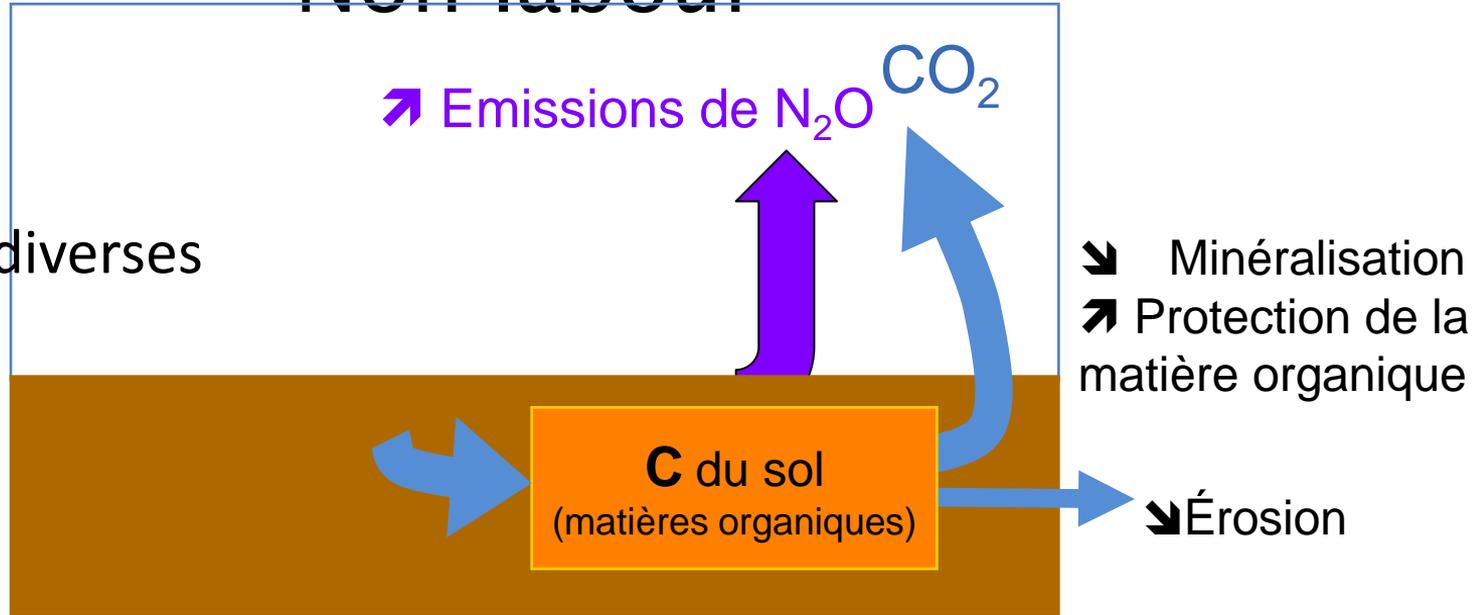
Quatre actions sélectionnées

- Non labour
- Cultures intermédiaires et intercalaires
- Agroforesterie et haies
- Gestion des prairies



Non labour

Des pratiques diverses



⊕ Un stockage additionnel de C, mais des émissions de N_2O accrues ⊖

⊕ Une économie de carburant

Une consommation d'herbicides accrue ⊖



Non labour

	Semis direct	Semis direct + labour 1 an sur 5	Travail superficiel à 10 cm
Stockage de C additionnel MgC ha ⁻¹ an ⁻¹	0,15 (0-0.3)	0,10 (0-0.2)	0,00 0
Assiette maximale technique	Toutes surfaces cultivées		
Surfaces exclues	cultures sarclées		-
	sols hydromorphes & très hydromorphes		sols très hydromorphes

Cultures intermédiaires et intercalaires



Cultures intermédiaires	Enherbement vergers	Enherbement vignobles	Bandes enherbées
----------------------------	------------------------	--------------------------	---------------------





© R.Cardinael



© IUC, Savoie

⊕ Un stockage additionnel de C, une économie de fertilisants N ⊕

⊖ Une ↗ consommation de carburant

Une substitution combustible fossiles (haies) ⊕

agroforesterie et haies



© IUC, Savoie

	Agroforesterie (30-50 arbres ha ⁻¹)	Haies en cultures (60 ml ha ⁻¹)	Haies en prairie (100 ml ha ⁻¹)
Stockage de C additionnel MgC ha ⁻¹ an ⁻¹	0,30 0,11-1,36	0,15 (0.05-0.26)	0,25 (0.08-0.43)
Assiette maximale technique	toutes surfaces cultivées et prairies		
Surfaces exclues	parcelles > 4 ha		
	profondeur <1m et réserve utile <120 mm	profondeur < 0.5 m	

© R.Cardinael



Gestion des prairies

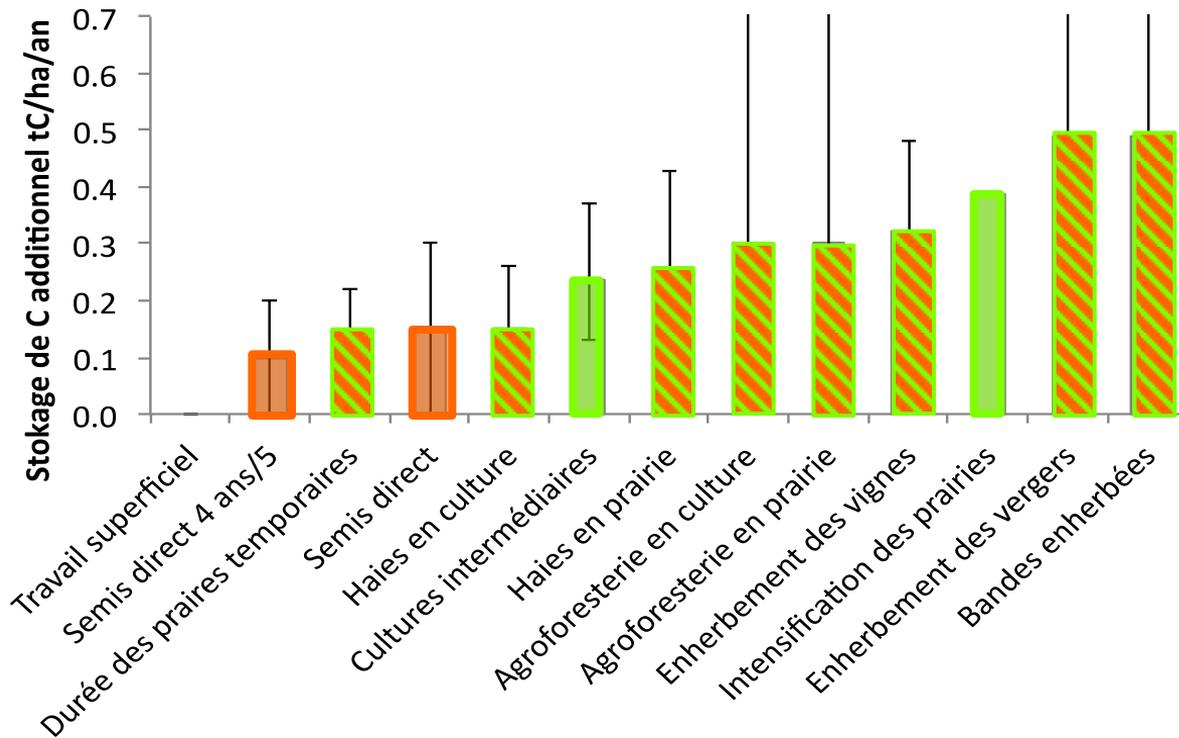


	Augmentation de la durée des prairies temporaires (5 an)	Intensification modérée de prairies peu productives
Stockage de C additionnel $\text{MgC ha}^{-1} \text{an}^{-1}$	0,14 (0.07-0.22)	0,39
Assiette maximale technique	toutes prairies temporaires	toutes prairies peu productives
Surfaces exclues	-	pas de parcelles de prairie productive à proximité

Comparaison de l'effet des

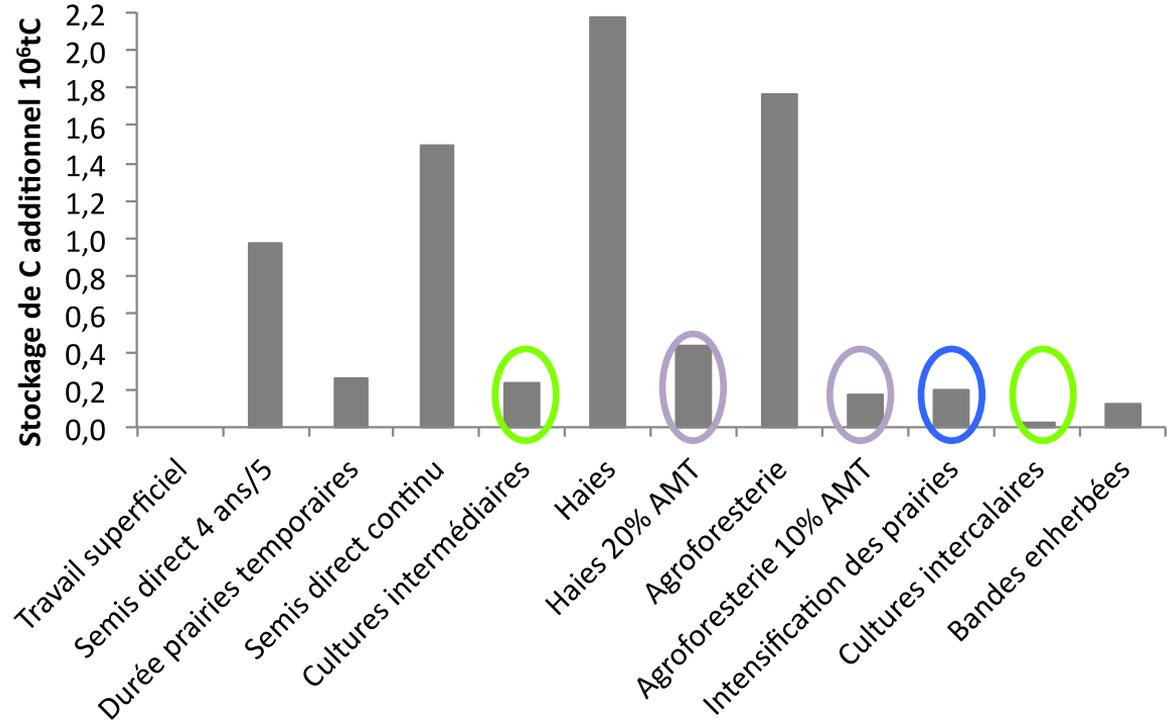
Stockage de C par
unité de surface:

-  ↘ minéralisation
-  ↗ apports
-  Les deux



Potentiel de stockage et d'atténuation des GES à l'échelle nationale

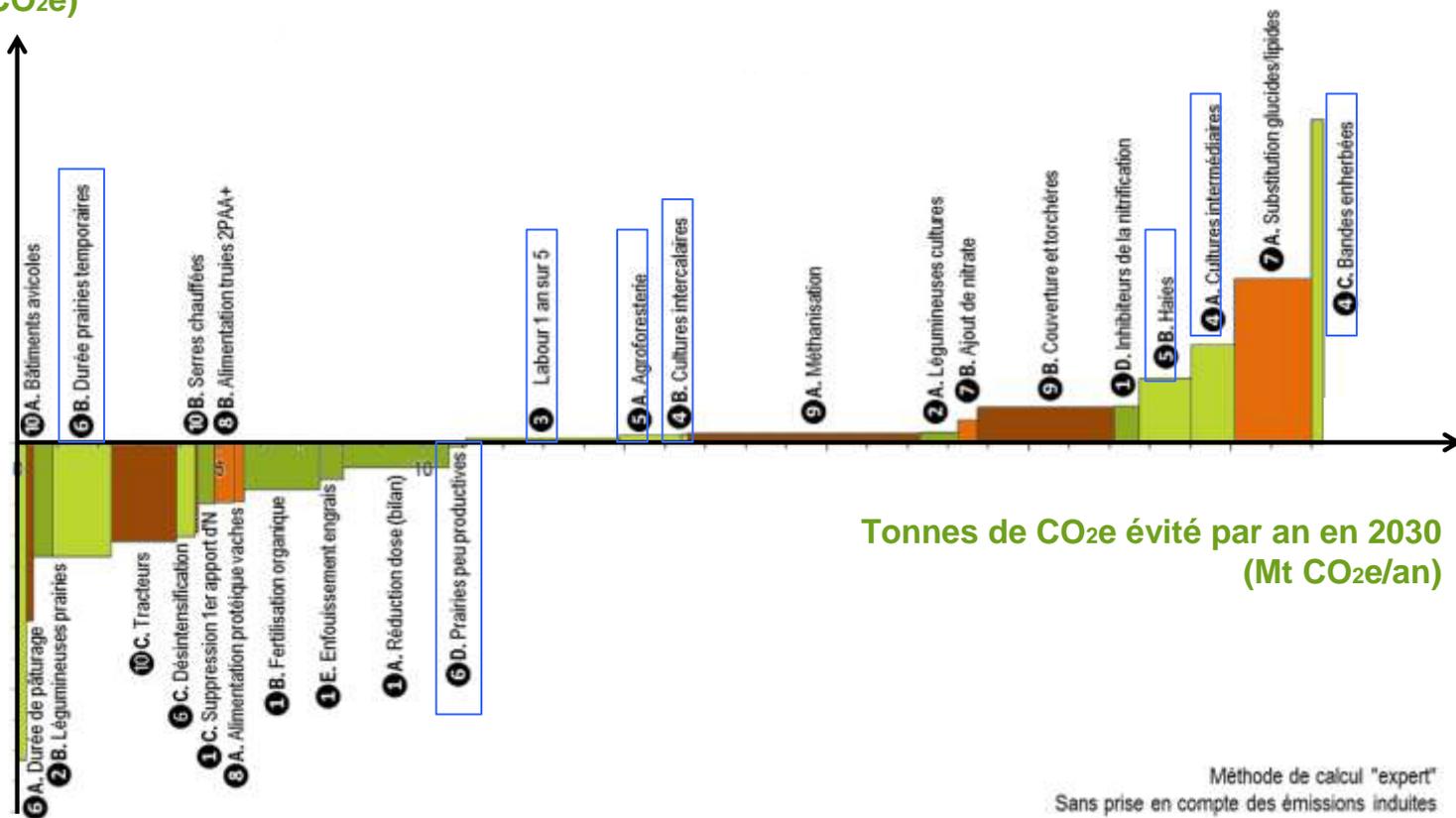
Stockage de C année 2030



Potentiel global / de stockage de C / d'atténuation GES

- Une contribution importante
- Les effets du stockage de C non annulés par émissions (sauf non labour)
- Des pratiques qui peuvent être combinées

Coût annuel de la tonne de CO₂e évité (€/tCO₂e)



Tonnes de CO₂e évité par an en 2030 (Mt CO₂e/an)

Méthode de calcul "expert"
Sans prise en compte des émissions induites

Et les autres pratiques ?

- Gestion des pailles
 - Brûlage
 - Exporation élevage, valorisation énergétique
- Apports de produits résiduaire organique
 - PRO de l'élevage
 - PRO autres : 0-0,5 tC/ha/an, faible gisement

Bilan & perspectives

- Des bénéfices associés: qualité des sols
- Une vision qui évolue :
 - plus efficace d'augmenter les entrées
 - que d'essayer de réduire la minéralisation des MO
- Attention le stockage de C dans les sols est:
 - Limité, temporaire, réversible
- Des incertitudes à réduire
 - Prise en compte de la variabilité & des pratiques mal renseignées