



Carrefours de l'innovation
agronomique

> Quelles avancées sur la réduction
des GES en agriculture, 10 ans
après le CIAG de 2014 ?

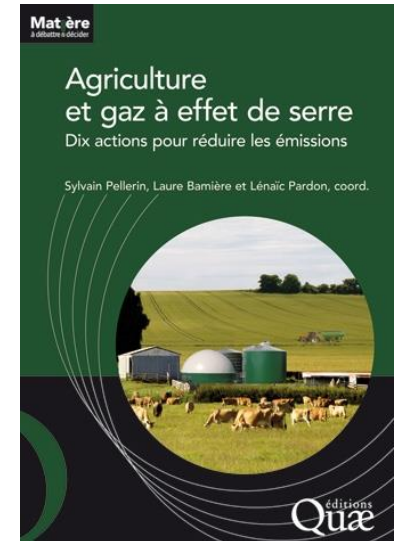
Sylvain PELLERIN, INRAE

19/09/2024 – Bordeaux Science Agro

➤ 2014-2024, d'un CIAG à l'autre



The screenshot shows a website header with social media icons (Facebook, X, Instagram, YouTube, LinkedIn) and a 'SE CONNECTER' button. Below the header are logos for 'REPUBLIQUE FRANÇAISE', 'INRAE', and 'Carrefours de l'Innovation agronomique'. A search bar contains the text 'Tapez ici votre recherche'. The main content area features a large image of agricultural machinery in a field with the title 'Atténuation des Gaz à Effet de Serre par l'agriculture - 06/2014'. A navigation menu on the right says 'Toutes les rubriques'. At the bottom, a breadcrumb trail reads: 'Accueil > Accès par thèmes > Environnement et climat > Atténuation des Gaz à Effet de Serre par l'agriculture - 06/2014'.



Introduction - en replay

Quels leviers techniques pour l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre d'origine agricole ? - Sylvain Pellerin, Inra Pellerin

Session 1 : quatre actions pour cumuler les potentiels d'atténuation

Réduire le recours aux engrais azotés de synthèse : quel potentiel et quel impact sur les émissions de N₂O à l'échelle France ? - Sylvie Recous, Inra Recous Jeuffroy

Stocker du carbone dans les sols agricoles : évaluation de leviers d'action pour la France - Claire Chenu, AgroParisTech Chenu

Réduire les émissions de gaz à effets de serre des élevages porcins en diminuant les apports protéiques: stratégies et perspectives - Florence Garcia-Launay, Inra Garcia-Launay

Développer la méthanisation et installer des torchères pour réduire les émissions de CH₄ liées au stockage des effluents d'élevage - Fabrice Béline, IRSTEA Béline

➤ 26 leviers identifiés

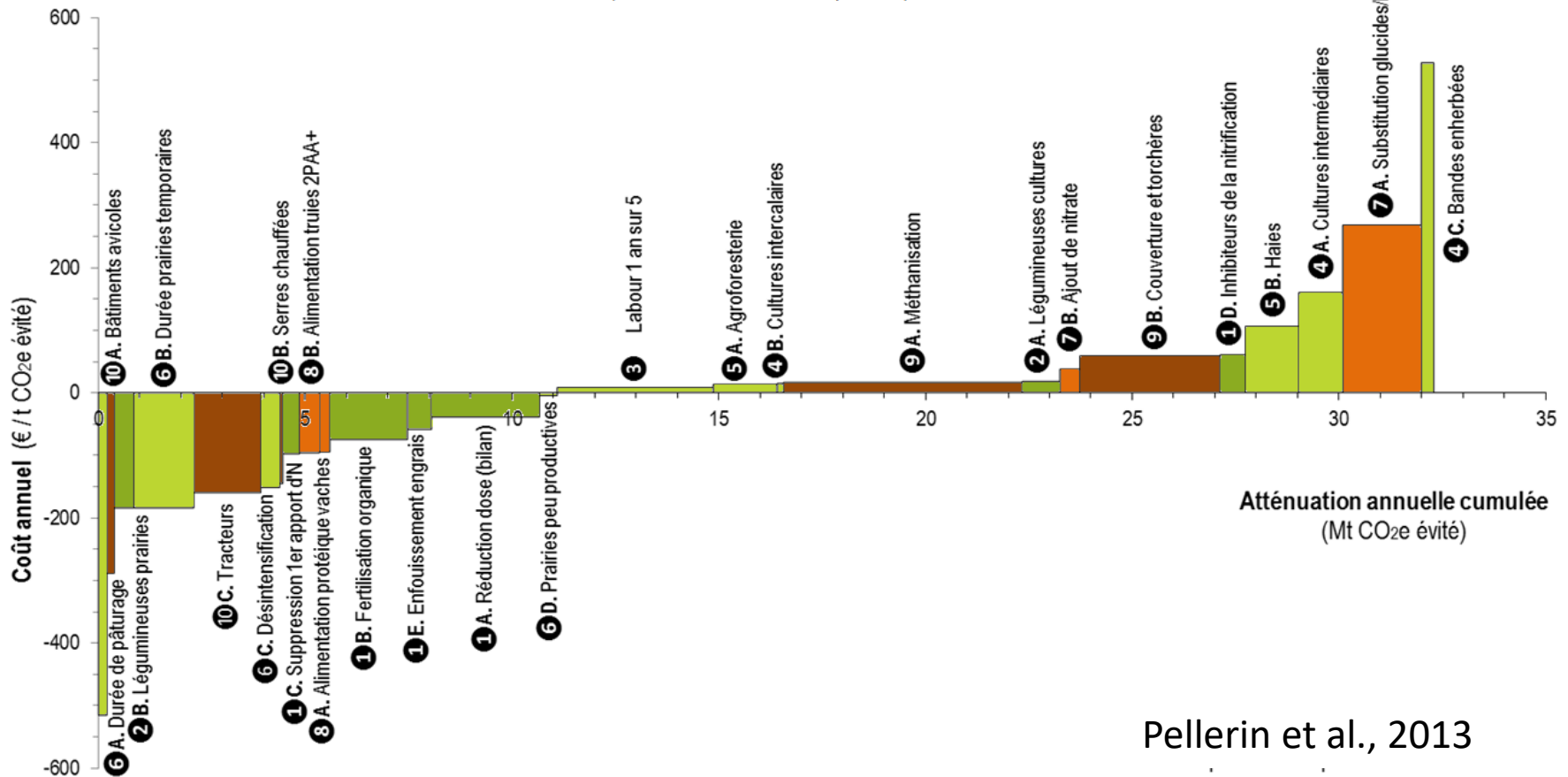


Meilleure efficacité des intrants (N, énergie)
 ► couts négatifs, mesures "gagnant-gagnant"

Investissement et/ou changt de pratiques
 Revenus additionnels, ↓charges
 ► cout modéré (<€25/MtCO₂e)

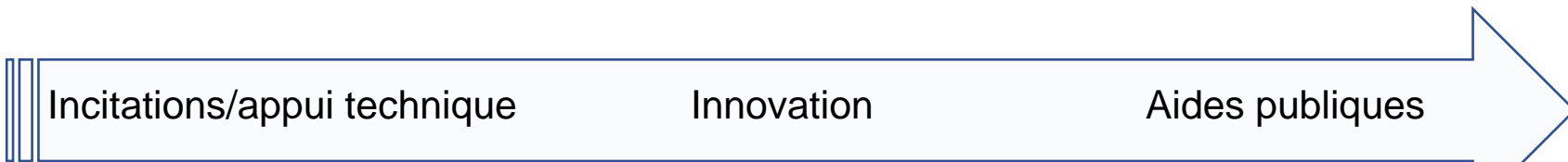
Investissement et/ou changement de pratiques
 Pas de revenus additionnels
 ► cout élevé (>€25/MtCO₂e)

Coûts de la tonne de CO₂e évité pour l'agriculteur et potentiels d'atténuation
 (année 2030, France métropolitaine)

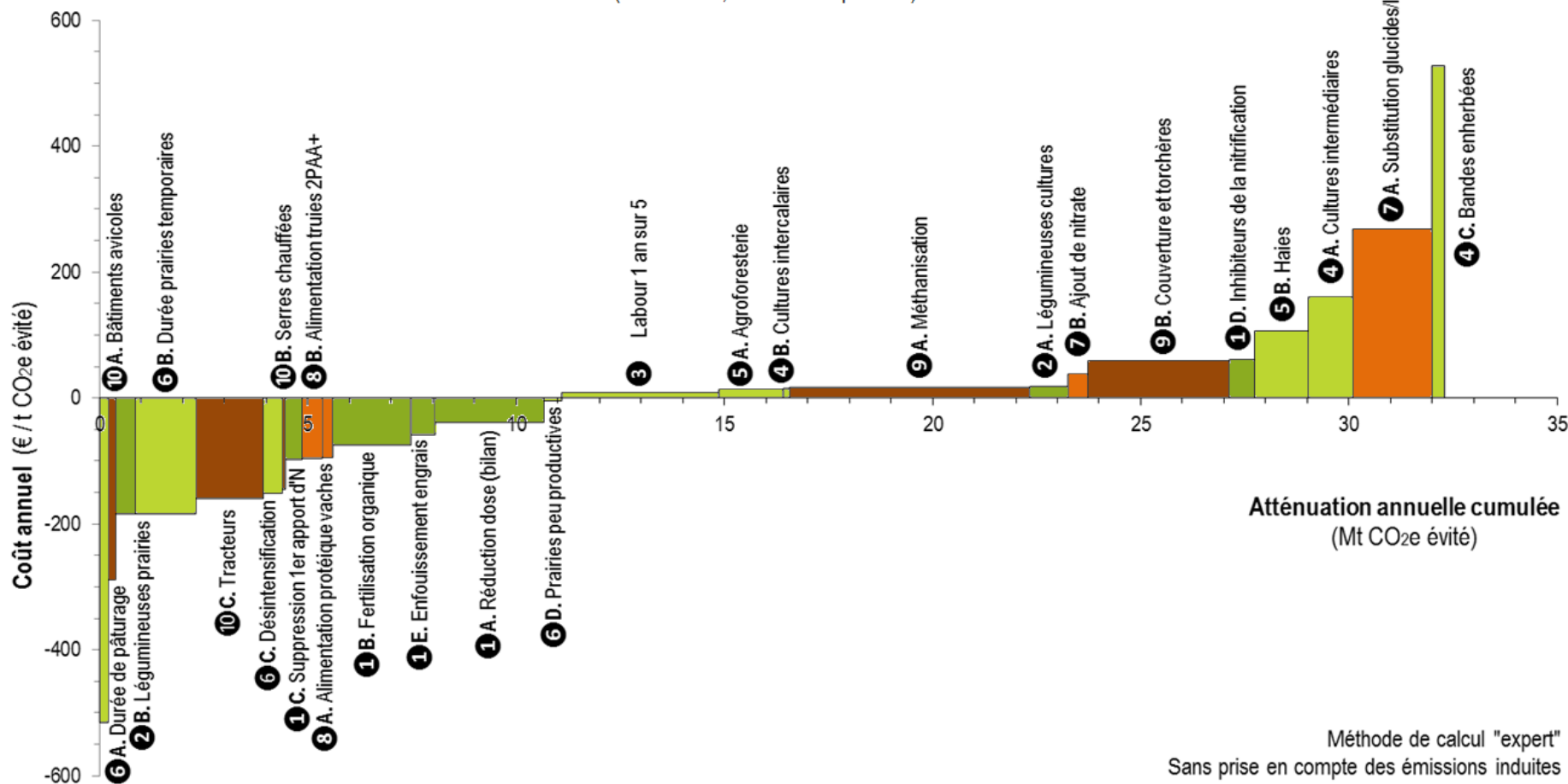


Pellerin et al., 2013

➤ 26 leviers identifiés



Coûts de la tonne de CO₂e évité pour l'agriculteur et potentiels d'atténuation
(année 2030, France métropolitaine)



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

➤ Trois pistes majeures d'atténuation



Mieux maîtriser le cycle de l'azote

Les leviers visant une meilleure maîtrise du cycle de l'azote représentent 11 des 26 actions identifiées et 26% du potentiel d'atténuation total

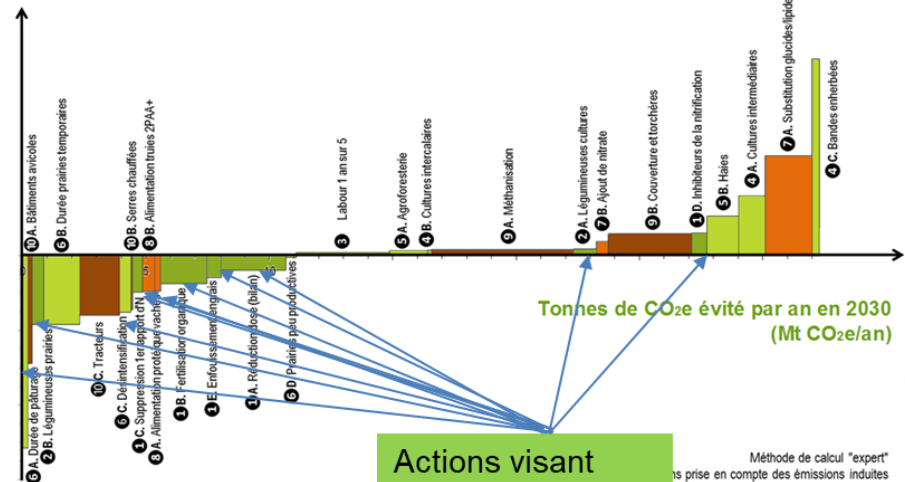
- fertilisation raisonnée
- légumineuses (trèfle, luzerne, pois, soja,...)
- alimentation protéique animaux

Coûts majoritairement négatifs (gagnant-gagnant)

Co-bénéfiques vis-à-vis d'autres enjeux (qualité eau, air,...)



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



Actions visant une réduction des émissions de N₂O par la maîtrise du cycle de l'azote

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

Trois pistes majeures d'atténuation



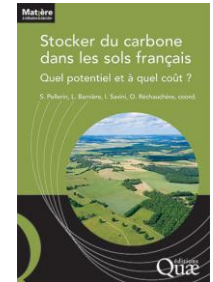
Protéger et accroître les stocks de carbone

Les leviers visant un accroissement du stock de carbone représentent 8 des 26 actions identifiées et 30% du potentiel d'atténuation total

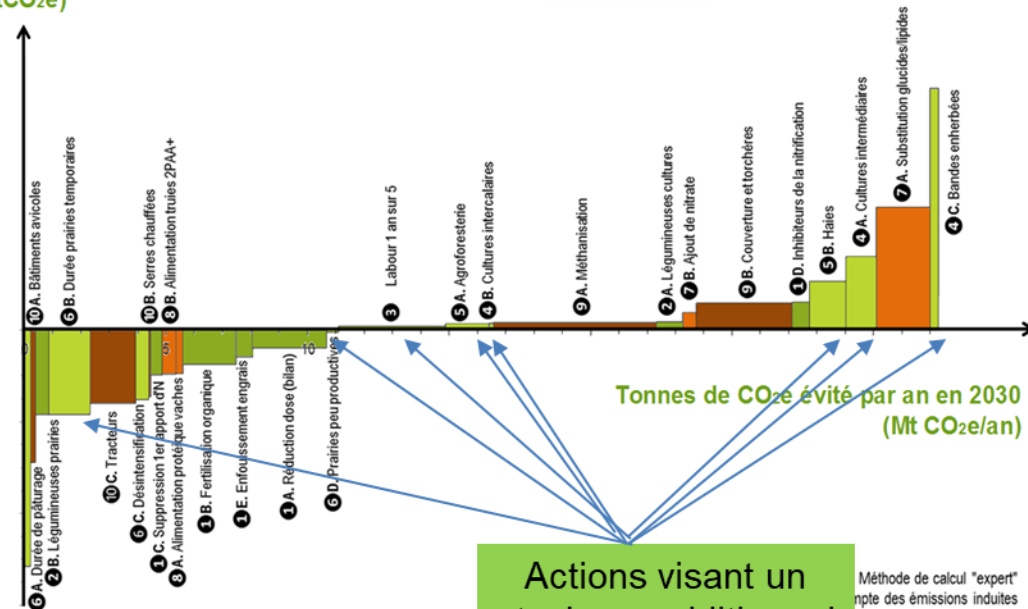
- Protection/gestion des prairies
- Agroforesterie et haies
- Cultures intermédiaires, intercalaires,...

Coût variable (< 25 €/t pour non lab agroforest., > 25 €/t pour haies, cult interm.,...)

Co-bénéfices (biodiversité, érosion,



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



Actions visant un stockage additionnel de C dans les sols et/ou dans la biomasse ligneuse

Méthode de calcul "expert" npte des émissions induites

Trois pistes majeures d'atténuation



Réduire les émissions de méthane et produire de l'énergie renouvelable

La production de biogaz par méthanisation des effluents d'élevage et l'installation de torchères (là où la méthanisation n'est pas possible) représentent 28% du potentiel d'atténuation au niveau national

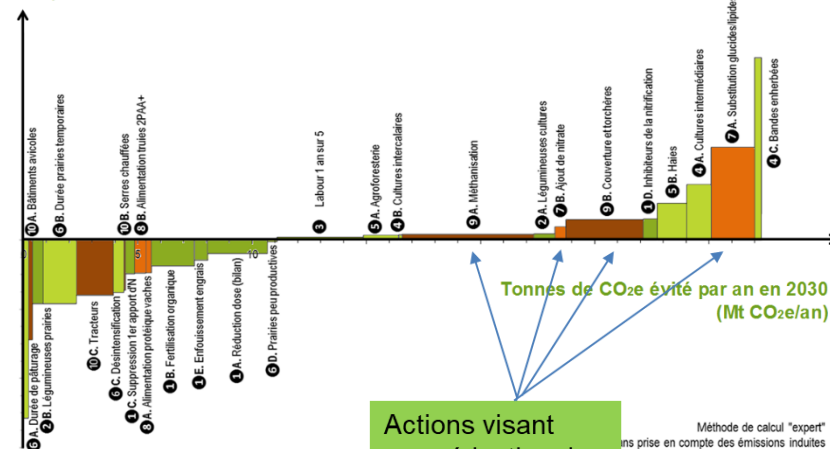


Coût modéré

Double intérêt:

- Réduction des émissions de CH₄ vers l'atmosphère
- Production d'énergie renouvelable, réduisant les émissions de CO₂ par effet de substitution aux énergies fossiles

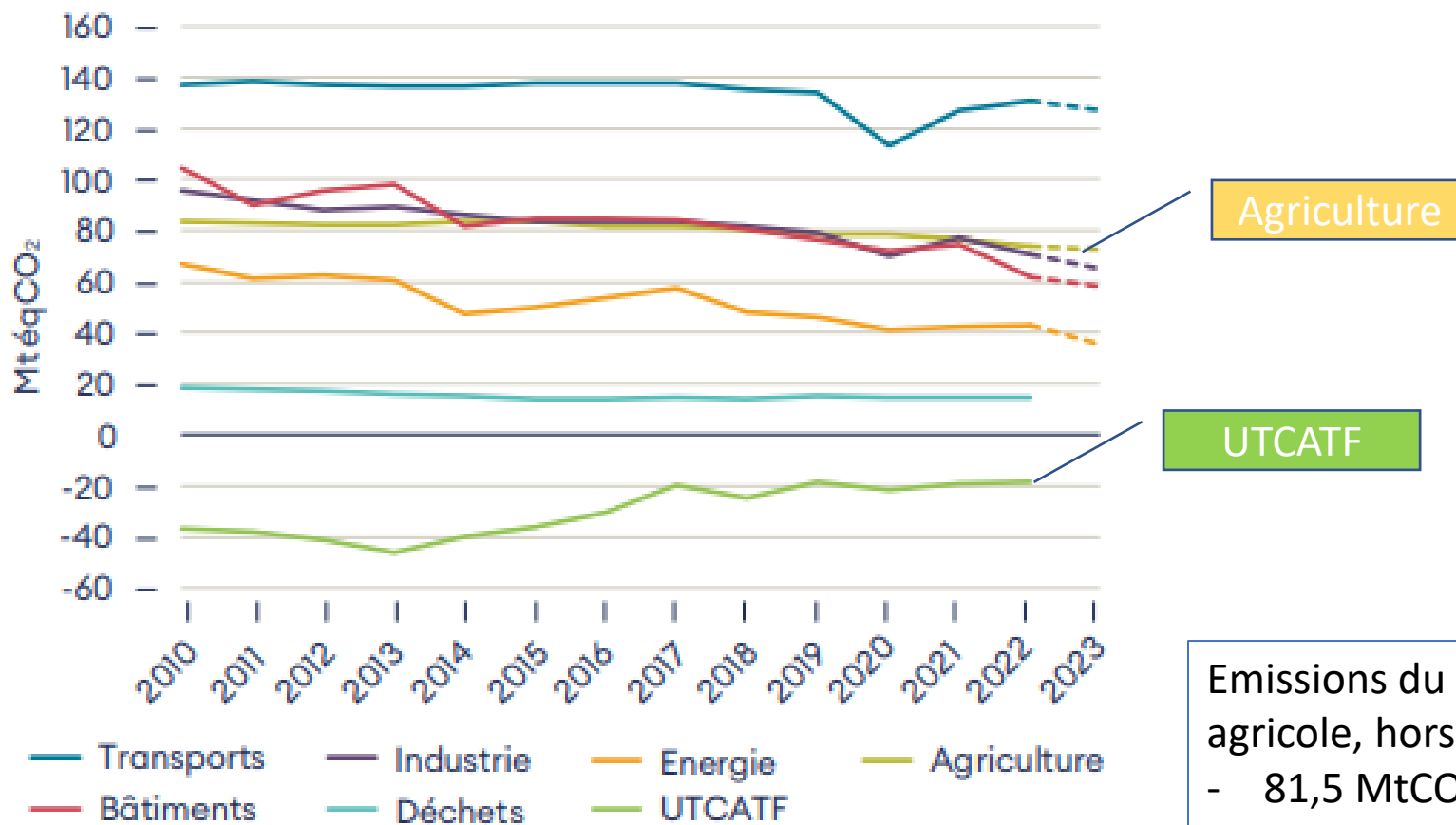
Coût annuel de la tonne de CO₂e évité (€/tCO₂e)



Actions visant une réduction des émissions de CH₄

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

Evolution sectorielle des émissions de GES de la France depuis 2010



Emissions du secteur agricole, hors UTCATF

- 81,5 MtCO₂e en 2012
- 76,0 MtCO₂e en 2022

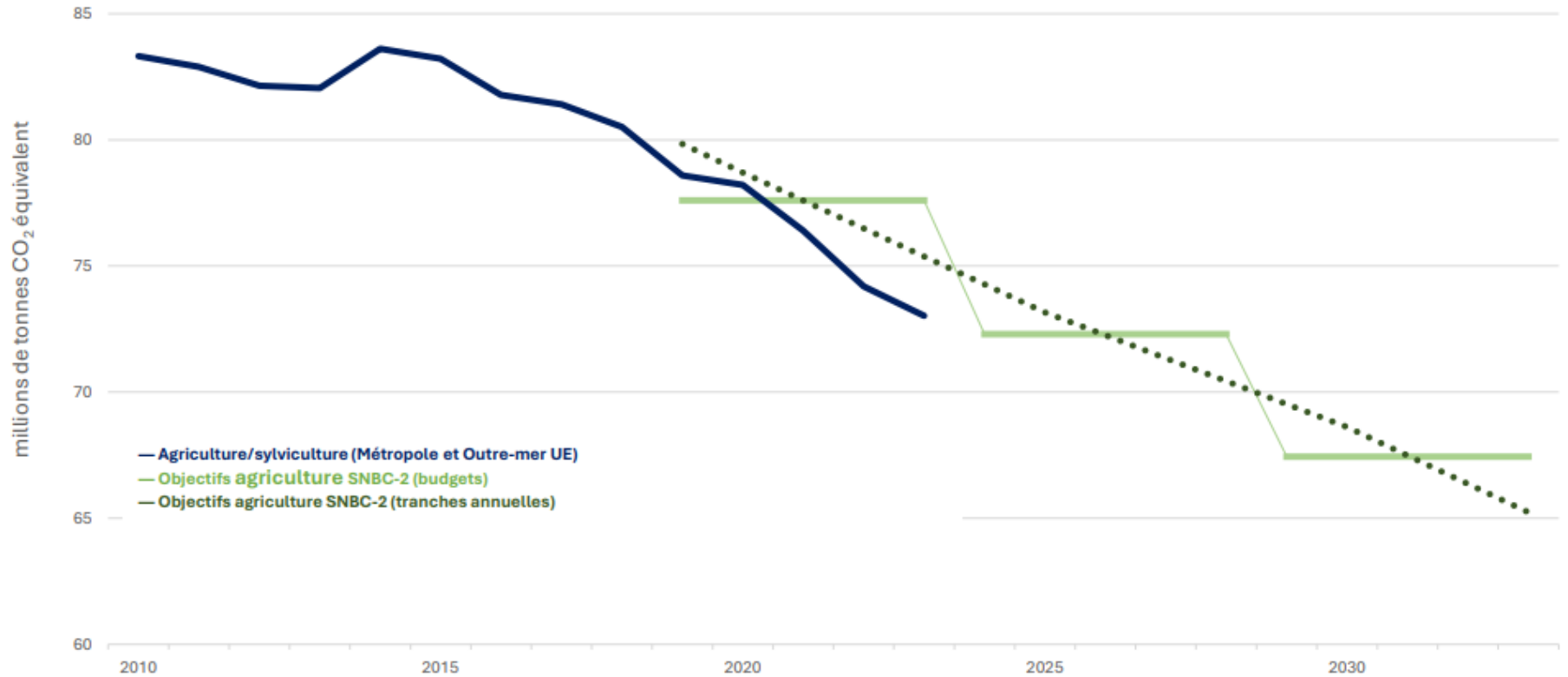
Soit – 6,7% en 10ans

Rapport HCC, 2024

➤ Evolution des émissions du secteur agricole (hors UTCATF)



Emissions en CO₂ équivalent



➤ Evolution des émissions du secteur agricole



Les émissions de l'agriculture (hors UTCATF) ont été de 76,0 MtCO₂e en 2022. Elles ont diminué de 6,7 % entre 2012 et 2022

Le rythme de réduction des émissions de l'agriculture est aligné avec celui prévu dans la SNBC2 et celui nécessaire pour atteindre l'objectif provisoire défini pour le secteur en 2030 dans le projet de SNBC3

Cette baisse est légèrement inférieure à la baisse moyenne tous secteurs confondus, ce qui fait que le poids relatif de l'agriculture dans les émissions nationales tend à augmenter

Elle s'explique principalement par

- La réduction du cheptel bovin, due aux difficultés économiques de la filière
- Une légère réduction de l'usage des engrais azotés, favorisée par la hausse du prix des engrais

Dans le secteur de l'UTCATF, les puits de carbone ont stocké 18,5 Mt éqCO₂ en 2022, soit une baisse du puits de 2,9 % par rapport à 2021, et sont à un niveau relativement stable depuis la forte diminution du puits entre 2013 et 2017

➤ Evolution des émissions du secteur agricole



Tableau 3.2a - Alignement des indicateurs physiques avec les hypothèses formulées dans la SNBC 2 pour le secteur de l'agriculture

INDICATEURS	UNITÉ	VALEUR OBSERVÉE EN 2015	VALEUR OBSERVÉE - ANNÉE LA PLUS RÉCENTE	EVOLUTION ANNUELLE MOYENNE OBSERVÉE ENTRE 2015 ET L'ANNÉE LA PLUS RÉCENTE DISPONIBLE	TENDANCE ANNUELLE MOYENNE ATTENDUE POUR 2015-2030	COHÉRENCE ENTRE L'ÉVOLUTION OBSERVÉE ET LA TENDANCE ATTENDUE
UTILISATION D'ENGRAIS MINÉRAUX	MtN	2,20	1,81 (2022)	-0,06	-0,04	● L'évolution observée pour l'usage d'intrants minéraux est alignée avec celle prévue dans la SNBC 2.
SURFACE EN PROTÉAGINEUX ET SOJA	Mha	0,43	0,51 (2023 P)	0,01	0,02	● Les surfaces en protéagineux n'ont pas augmenté comme attendu
CHEPTEL BOVIN	MILLIONS DE TÊTES	19,28	16,69 (2023 P)	-0,32	-0,20	● Le cheptel bovin a plus diminué que prévu dans la SNBC 2.
CONSOMMATION FINALE D'ÉNERGIE DE L'AGRICULTURE	TWh	52,66	54,54 (2022)	0,27	-0,47	● La consommation énergétique du secteur a augmenté alors qu'elle devait baisser.

Bilan, par grand levier

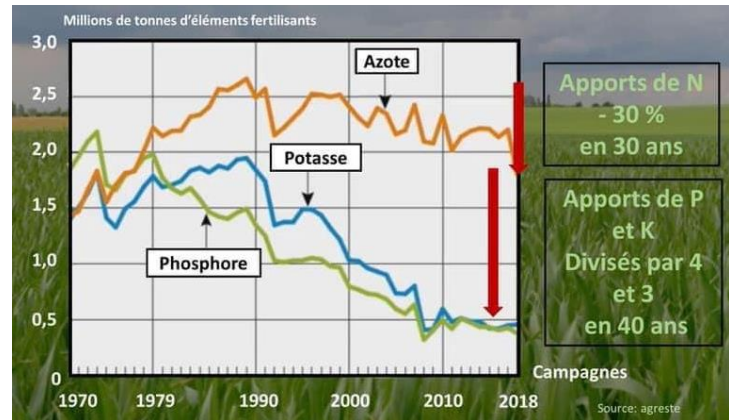


Mieux maîtriser le cycle de l'azote



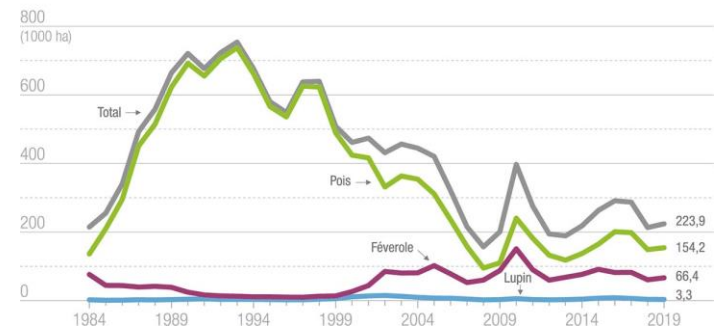
Légère tendance à la baisse de l'usage des engrais azotés de synthèse

- Tendence amorcée dès les années 90
- Accompagnée par le système de R&D (ex Azofert, APPI-N...)
- Favorisée par la réglementation (directive Nitrates) et la hausse du prix des engrais
- Encore des marges de progrès (surplus brut de l'ordre de 50kg N/ha/an)



Peu de progrès sur le levier légumineuses

SURFACES > FRANCE - PROTÉGÉAGINEUX • 1984-2019
Source : Terres Univia d'après SCEES/ONIOL/ONIGC/FranceAgriMer/SSP



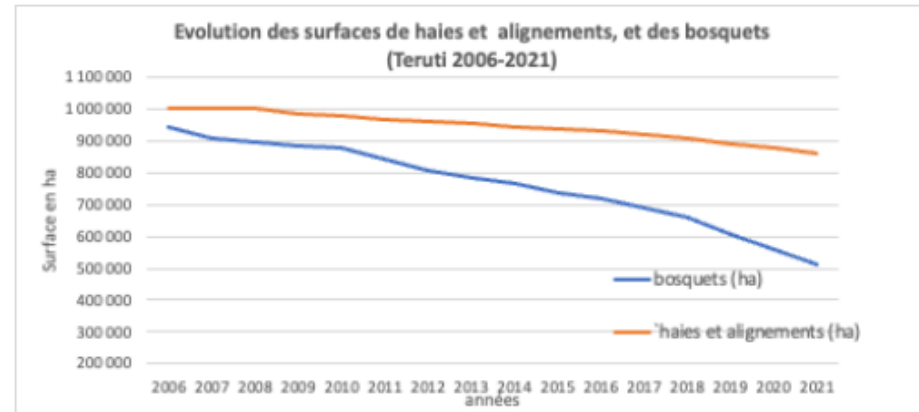
➤ Bilan, par grand levier



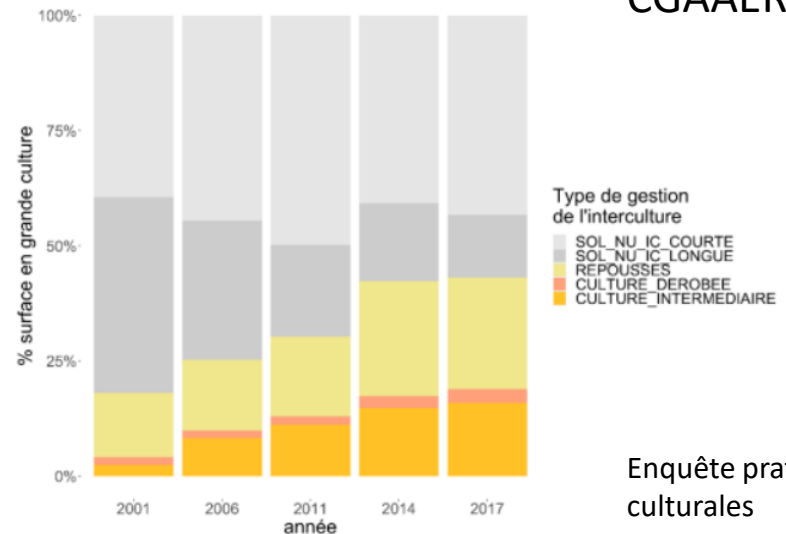
Protéger et accroître les stocks de carbone



Des tendances négatives qui perdurent (arrachage haies, retournements de prairies)



Quelques évolutions favorables (cultures intermédiaires)



CGAAER, 2023



En attentes des résultats du Réseau de Mesure et de la Qualité des Sols sur les stocks de C

Enquête pratiques culturales

➤ Bilan, par grand levier



Réduire les émissions de méthane et produire de l'énergie renouvelable



Une **baisse des émissions de CH₄ liées à l'élevage ruminant**, surtout expliquée par la **réduction du cheptel**, compensée par des importations, donc sans bénéfice pour le climat

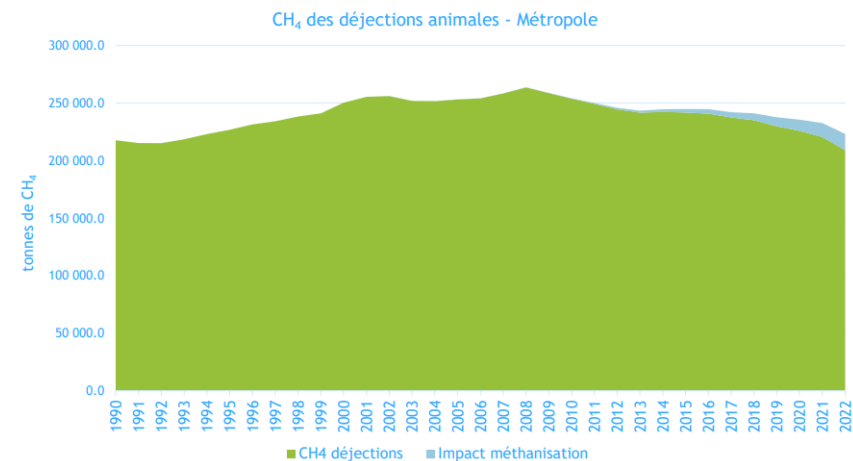


Une forte augmentation du nombre de méthaniseurs

- 90 en 2012
- 1308 en 2022



Exemple de l'impact de la méthanisation sur les émissions de méthane.





➤ Merci pour votre attention!