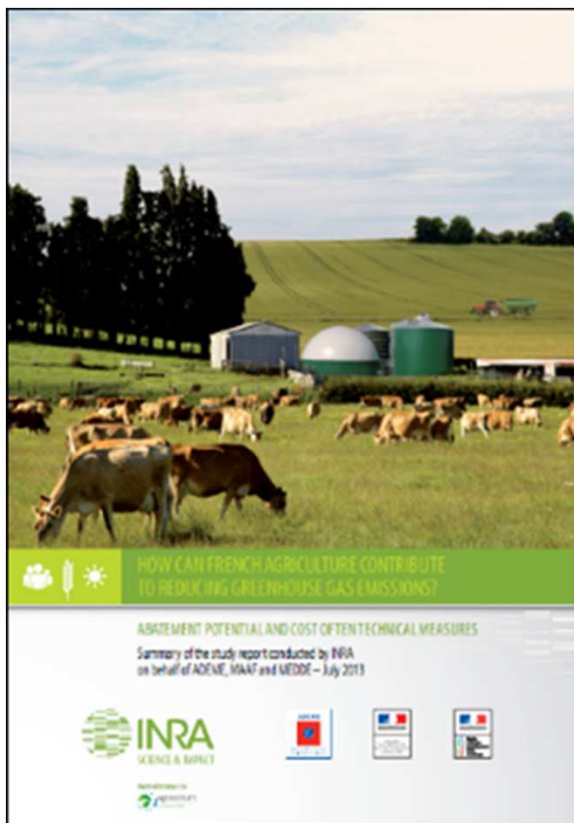


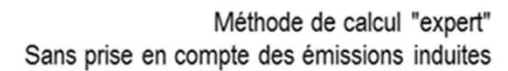


Potentiel d'atténuation des bilans GES et coût de dix actions techniques

Sylvain PELLERIN, Laure BAMIERE, INRAE

Académie d'Agriculture de France, séance du 2 Juin 2021

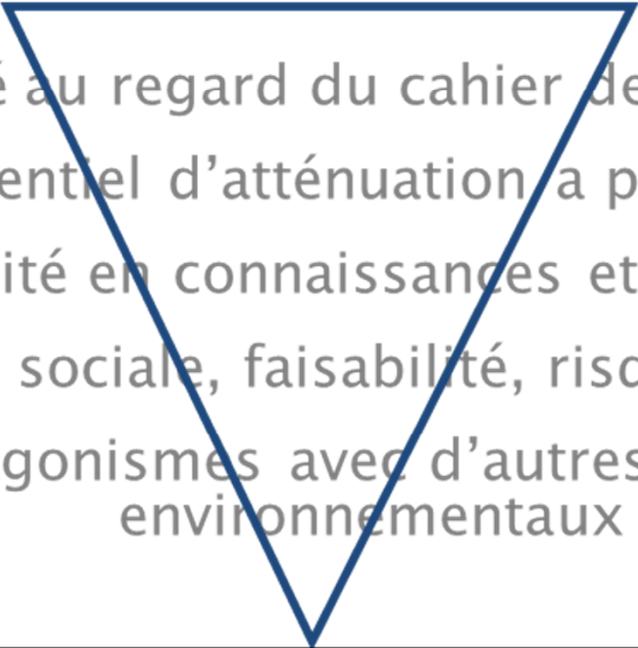
de la tonne de C



Sélection des actions à instruire

± 100 actions issues de la littérature internationale

Cinq critères



Eligibilité au regard du cahier des charges
Potentiel d'atténuation a priori
Disponibilité en connaissances et références
Acceptabilité sociale, faisabilité, risques éventuels
Synergies/antagonismes avec d'autres objectifs agri-
environnementaux

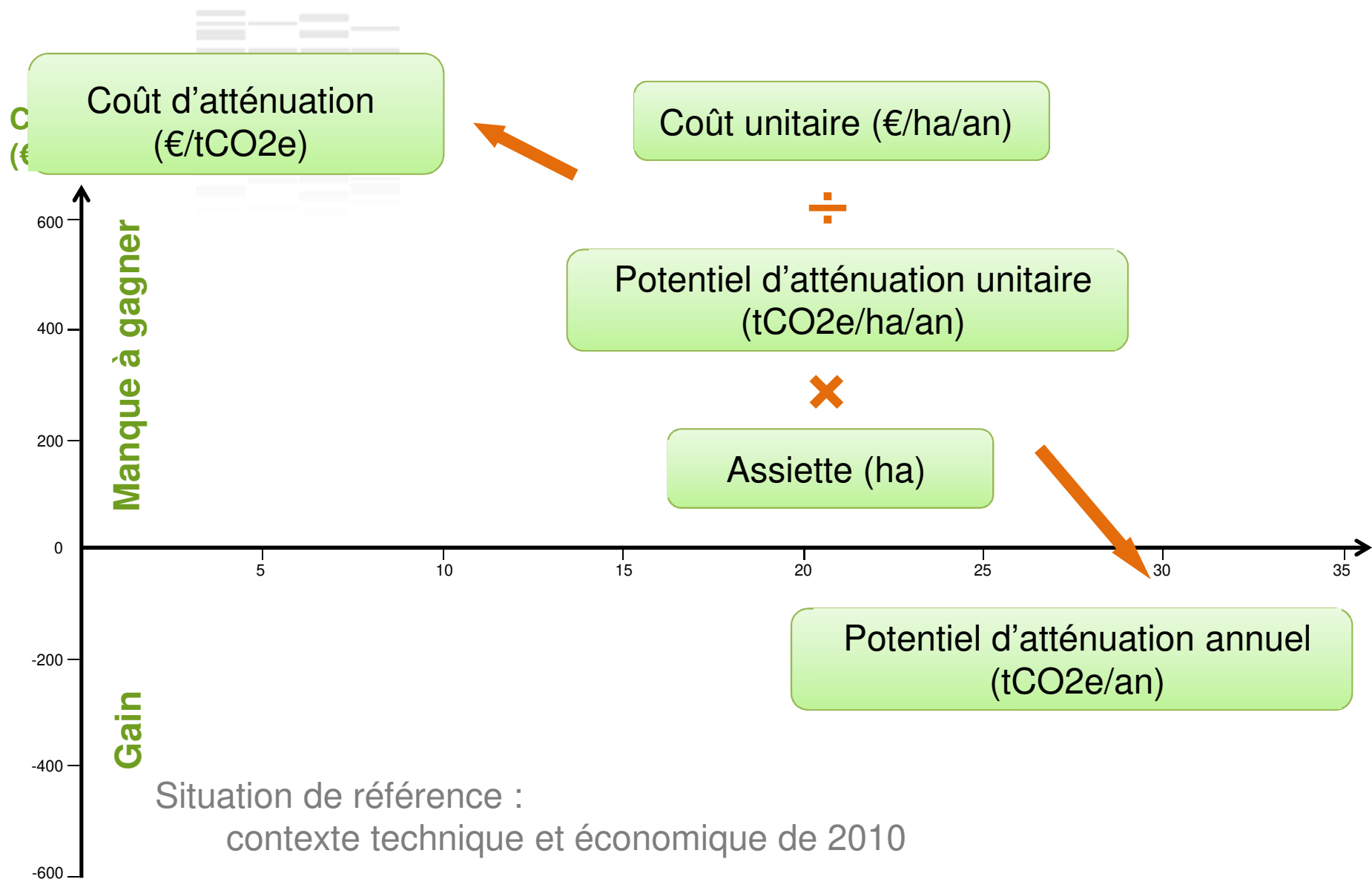
4 grands leviers, 10 Actions, 26 sous-actions

	Actions instruites	Effet
Diminuer les apports de fertilisants minéraux azotés pour réduire les émissions de N₂O associées		
❶	Réduire le recours aux engrais azotés de synthèse, en les utilisant mieux et en valorisant plus les ressources organiques	N ₂ O
❷	Augmenter la part des légumineuses pour réduire le recours aux engrais azotés de synthèse	N ₂ O
Stocker du carbone dans le sol et la biomasse		
❸	Développer les techniques culturales sans labour pour stocker du C dans les sols	CO ₂
❹	Introduire davantage de cultures intermédiaires, de cultures intercalaires et de bandes enherbées dans les systèmes de culture	CO ₂ N ₂ O
❺	Développer l'agroforesterie pour favoriser le stockage de carbone dans le sol et la biomasse végétale	CO ₂
❻	Optimiser la gestion des prairies pour favoriser le stockage de carbone	CO ₂ N ₂ O
Modifier la ration des animaux pour réduire les émissions de CH₄ entérique et les émissions de N₂O liées aux effluents		
❼	Substituer des glucides par des lipides insaturés et utiliser un additif dans les rations des ruminants pour réduire les émissions de CH ₄ entérique	CH ₄
❽	Réduire les apports protéiques dans les rations animales pour limiter les teneurs en azote des effluents et les émissions de N ₂ O associées	N ₂ O
Valoriser les effluents pour produire de l'énergie et réduire la consommation d'énergie fossile pour réduire les émissions de CH₄ et de CO₂		
❾	Développer la méthanisation et installer des torchères, pour réduire les émissions de CH ₄ liées au stockage des effluents d'élevage	CH ₄
❿	Réduire, sur l'exploitation, la consommation d'énergie fossile des bâtiments et équipements agricoles pour limiter les émissions directes de CO ₂	CO ₂

Actions instruites

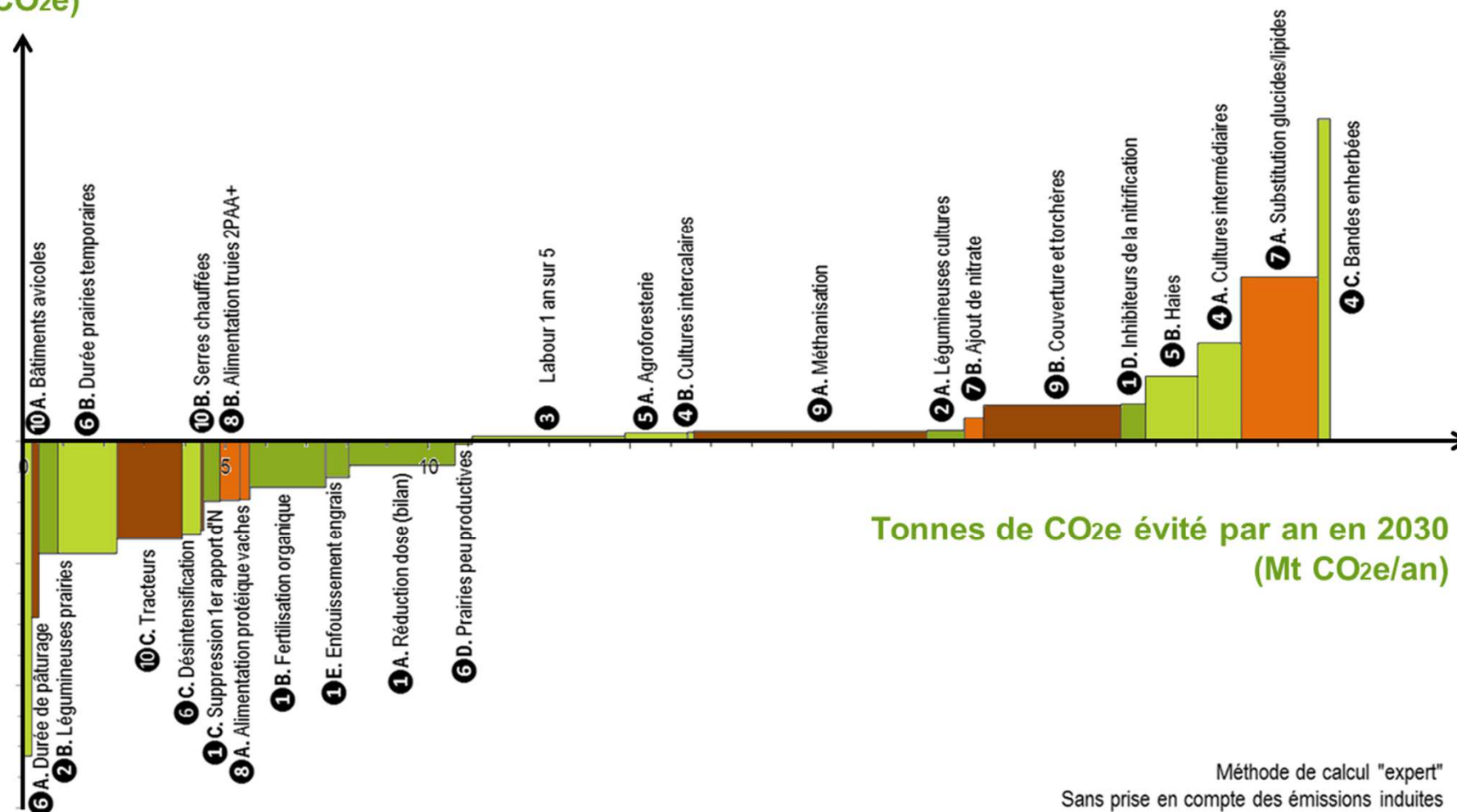
Diminuer les apports de fertilisants minéraux azotés pour réduire les émissions de N ₂ O associées		
①	Réduire le recours aux engrais minéraux de synthèse, en les utilisant mieux et en valorisant plus les ressources organiques	N ₂ O

Actions et sous-actions		Effet(s)
Diminuer les apports de fertilisants minéraux azotés pour réduire les émissions de N ₂ O associées		
①	Réduire le recours aux engrais minéraux de synthèse, en les utilisant mieux et en valorisant plus les ressources organiques: 1A. Ajuster la dose à un objectif de rendement plus réaliste 1B. Mieux substituer l'azote minéral par l'azote des produits organiques 1C. Retarder la date du premier apport au printemps 1D. Utiliser des inhibiteurs de nitrification 1E. Enfouir dans le sol et localiser les engrais	↓ N ₂ O



Coût et atténuation comparés des sous-actions

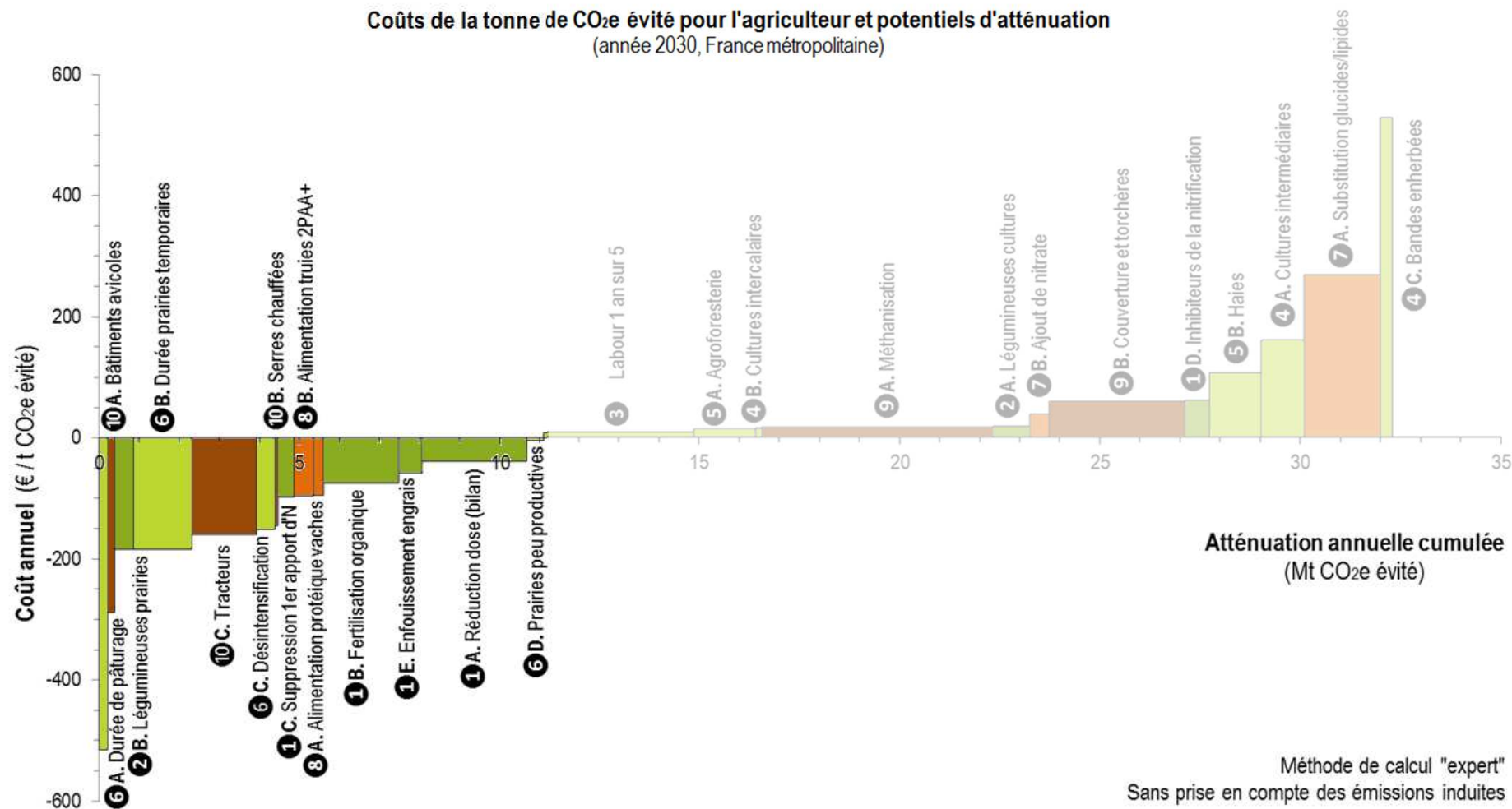
Coût annuel de la tonne de CO₂e évité
(€/tCO₂e)



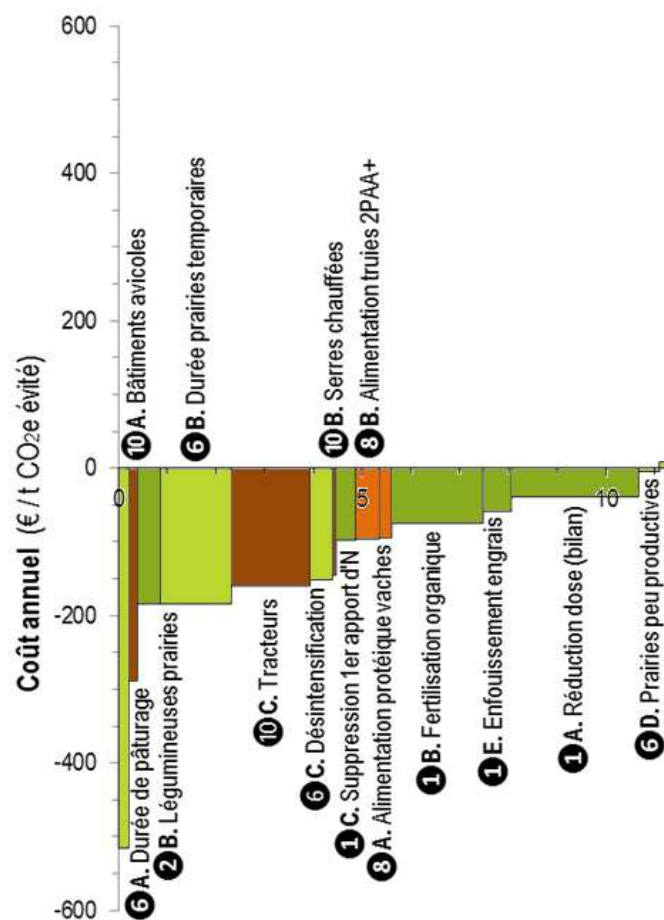
Méthode de calcul "expert"
Sans prise en compte des émissions induites

Coût et atténuation comparés des sous-actions

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



Coût et atténuation comparés des sous-actions



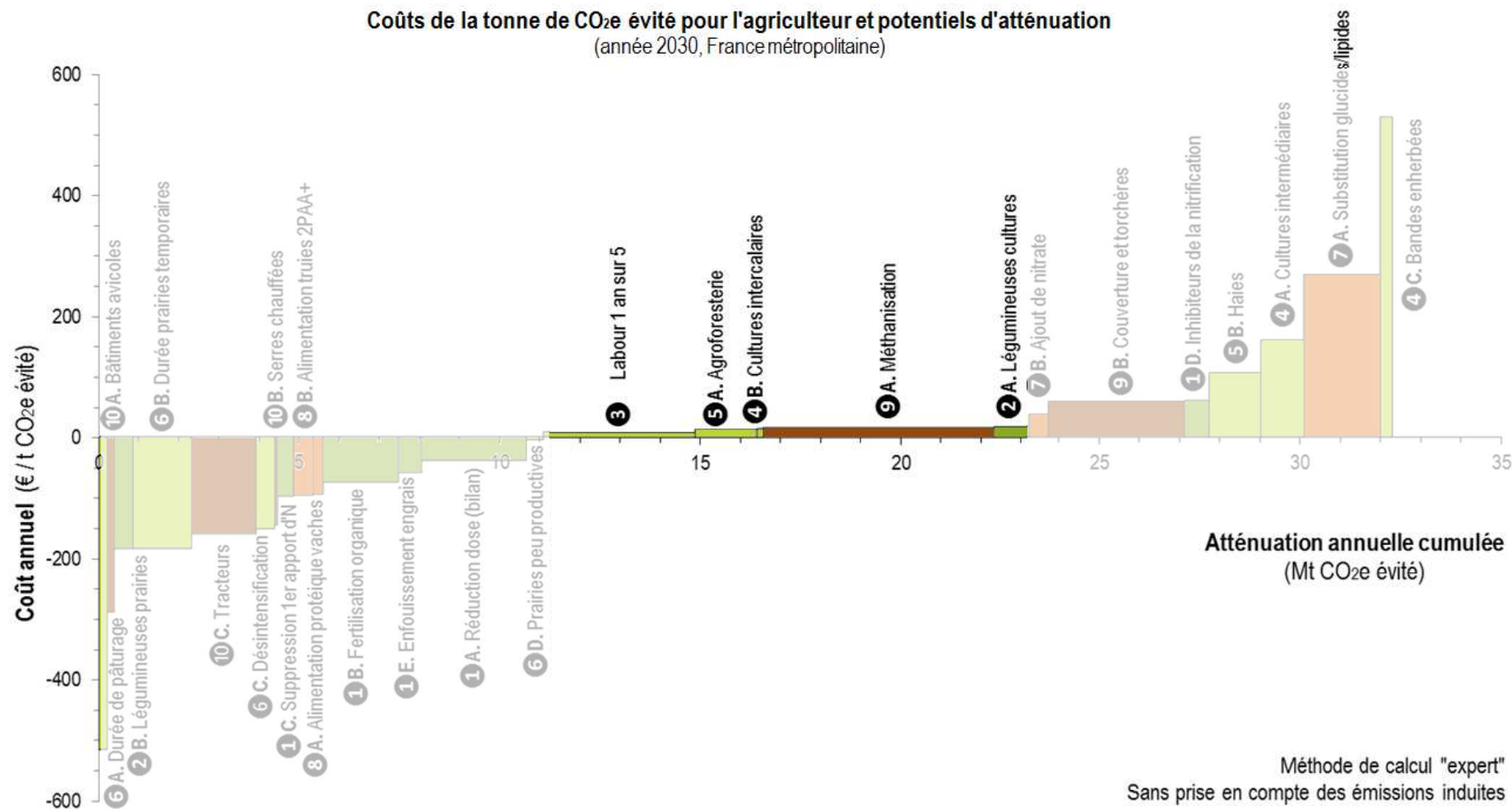
1/3 du potentiel à coût négatif

⇒ sous-actions relevant d'ajustements techniques (e.g. ajustement fertilisation ou rations animales, isolation bâtiments, etc...) avec économies d'intrant (N, énergie), sans perte de production

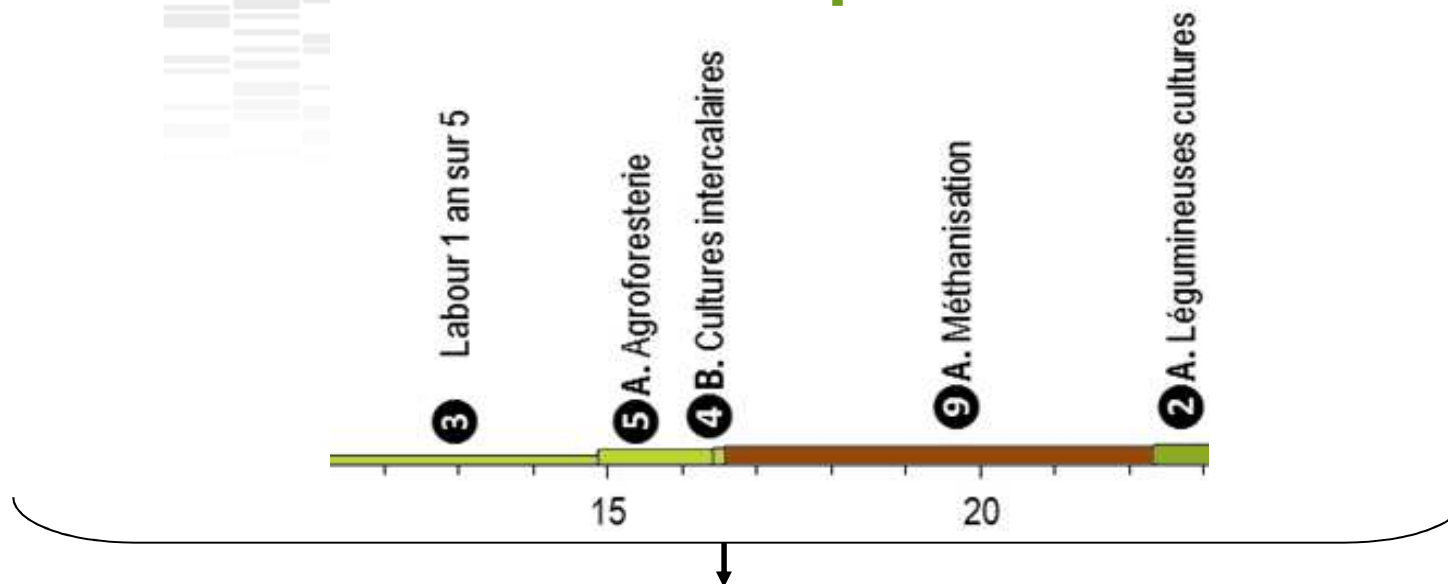
⇒ leviers « gagnant-gagnant »

Coût et atténuation comparés des sous-actions

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



Coût et atténuation comparés des sous-actions



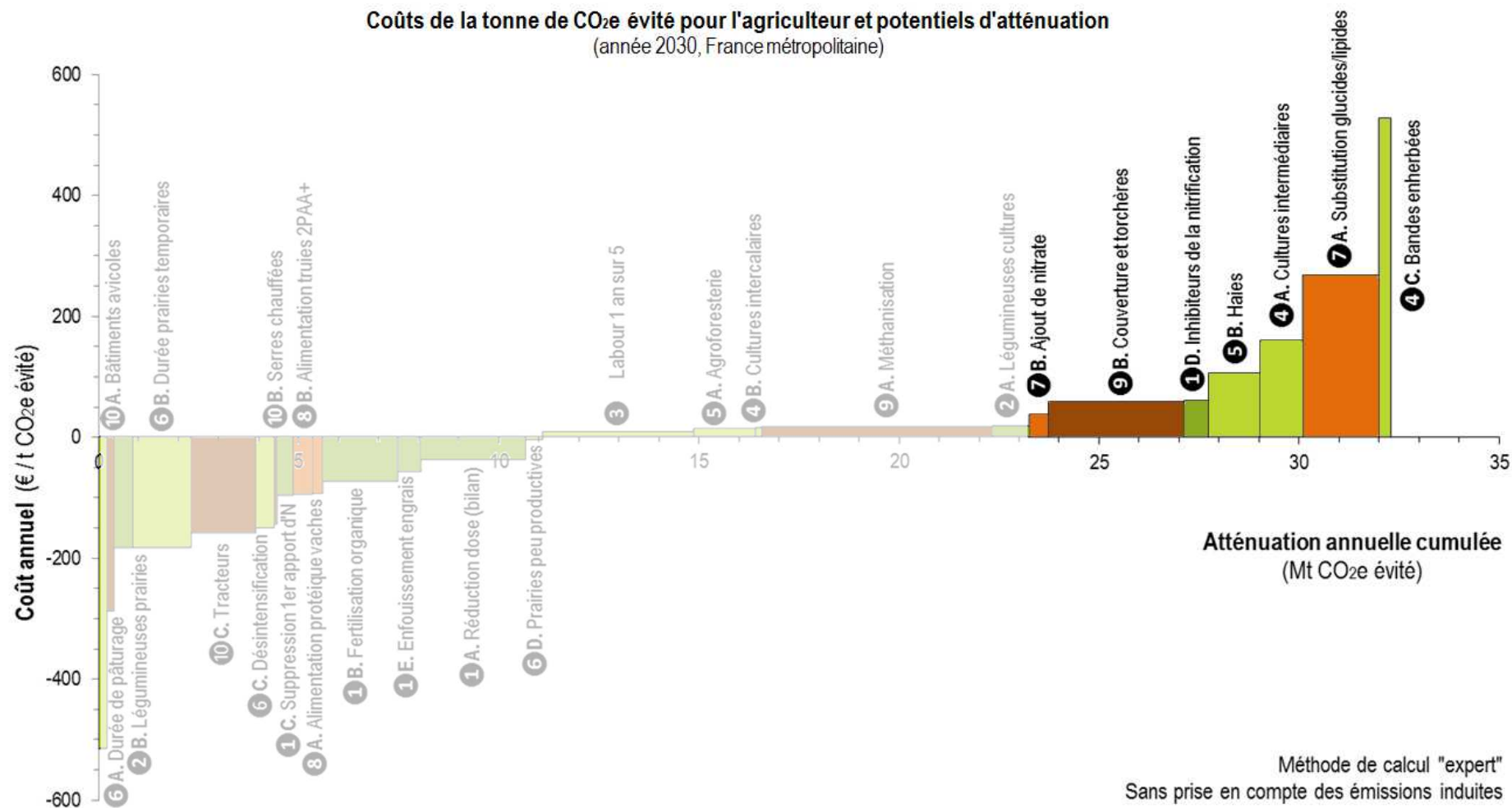
1/3 du potentiel à coût modéré (< 25 €/tCO₂e)

⇒ sous-actions

- nécessitant des investissements dédiés (méthanisation)
- et/ou modifiant davantage le système de culture (réduction labour, agroforesterie, légumineuses),
- pouvant occasionner des baisses modérées du niveau de production,
- partiellement compensées par des baisses de charges (carburants) ou la valorisation de produits additionnels (électricité, bois)

Coût et atténuation comparés des sous-actions

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



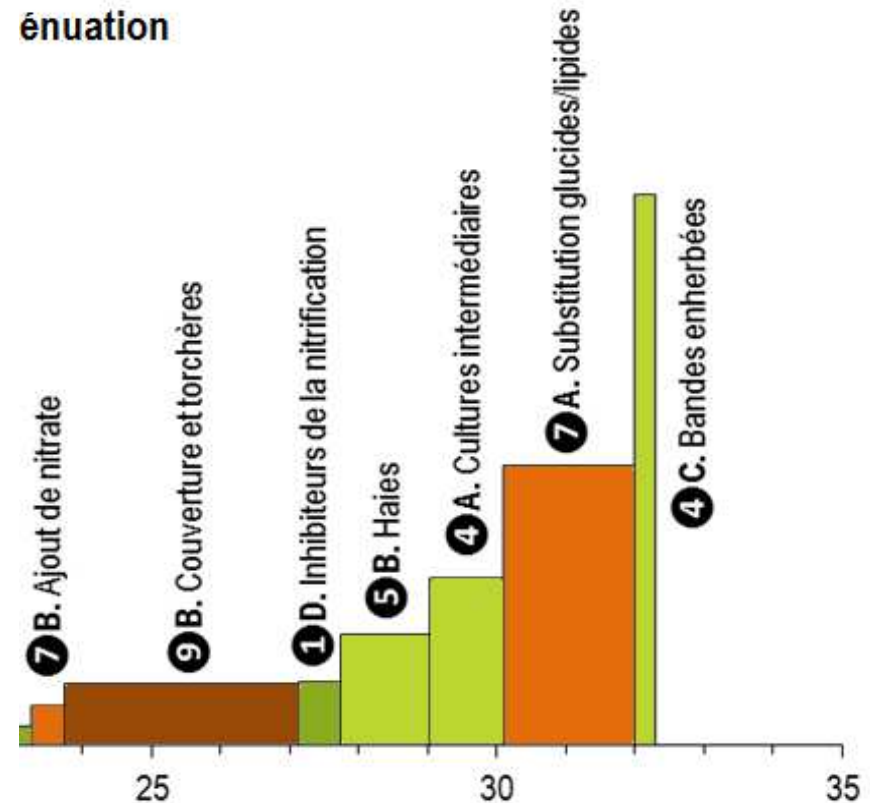
Coût et atténuation comparés des sous-actions

1/3 du potentiel à coût plus élevé (>25 €/tCO₂e)

⇒ sous-actions nécessitant

- un investissement sans retour financier (ex torchères),
 - ou des achats d'intrants spécifiques (ex inhibiteurs nitrification),
 - ou un temps de travail dédié (ex haies)
 - ou entraînant une perte de production plus importante (ex bandes enherbées),
- avec peu ou pas de baisses de charges ni valorisation de produits supplémentaires

Atténuation

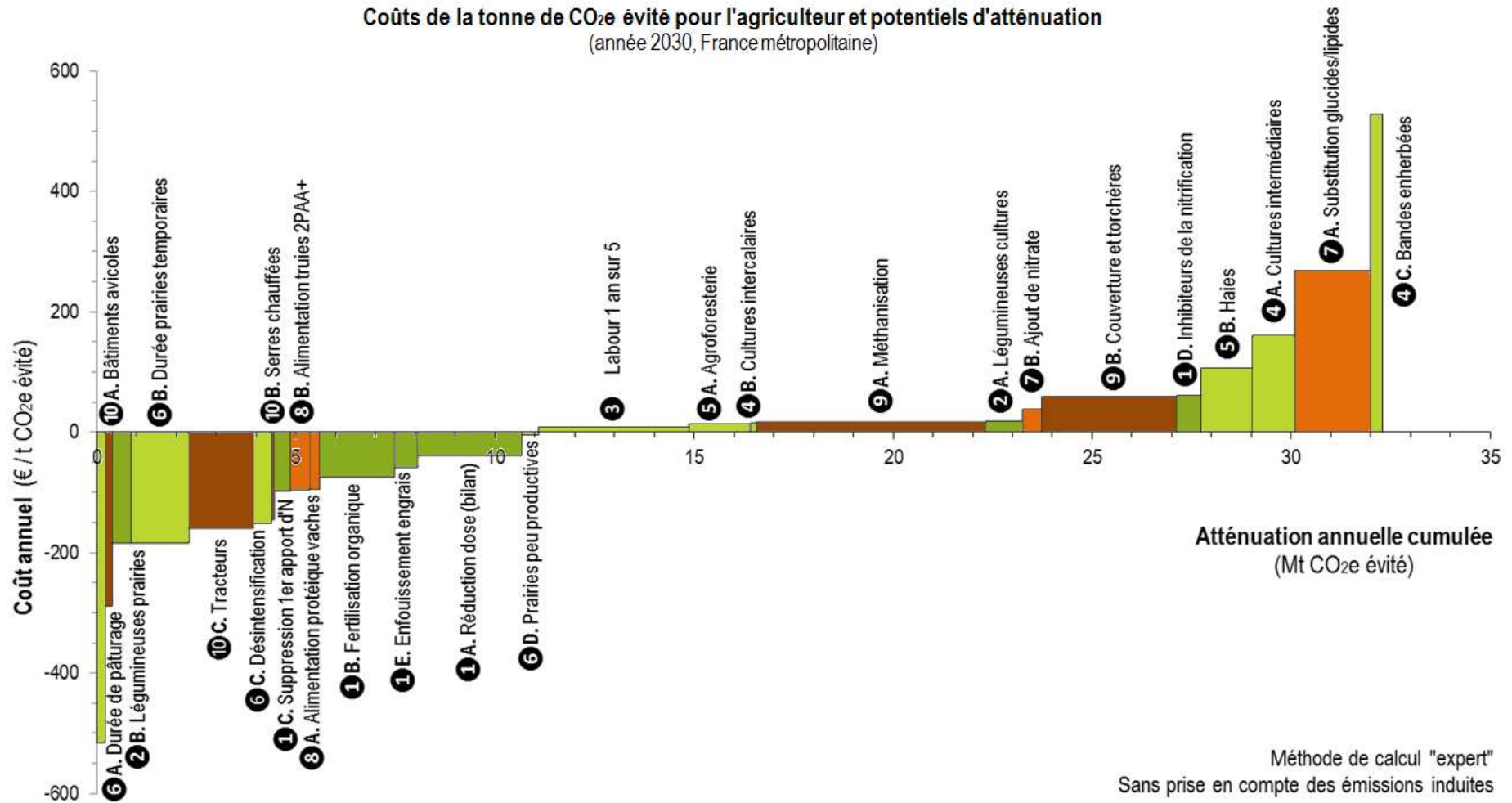


Meilleure efficacité des intrants (N, énergie)
 ► coûts négatifs, mesures "gagnant-gagnant"

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)

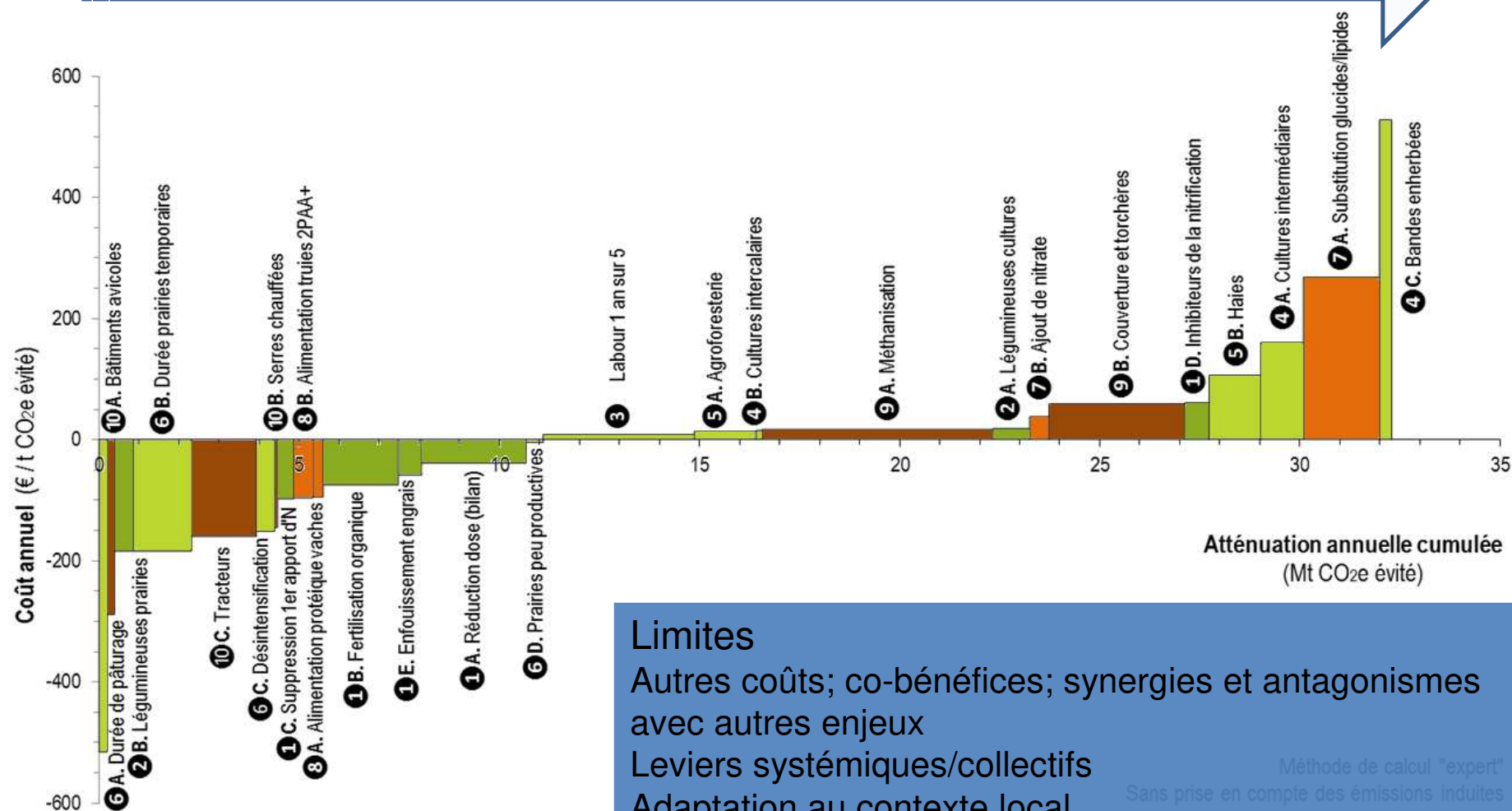


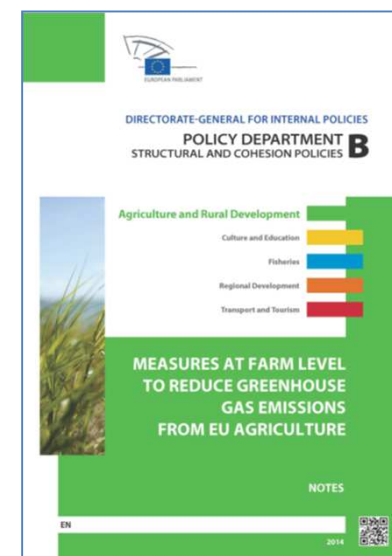
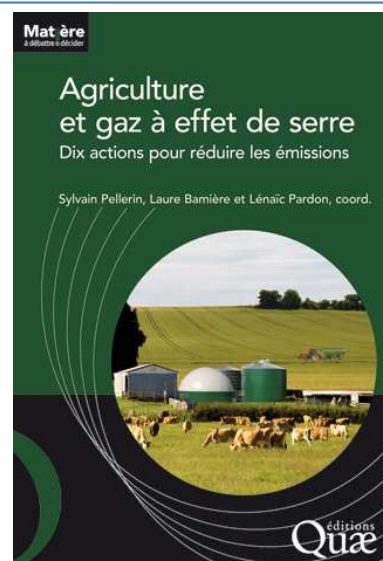
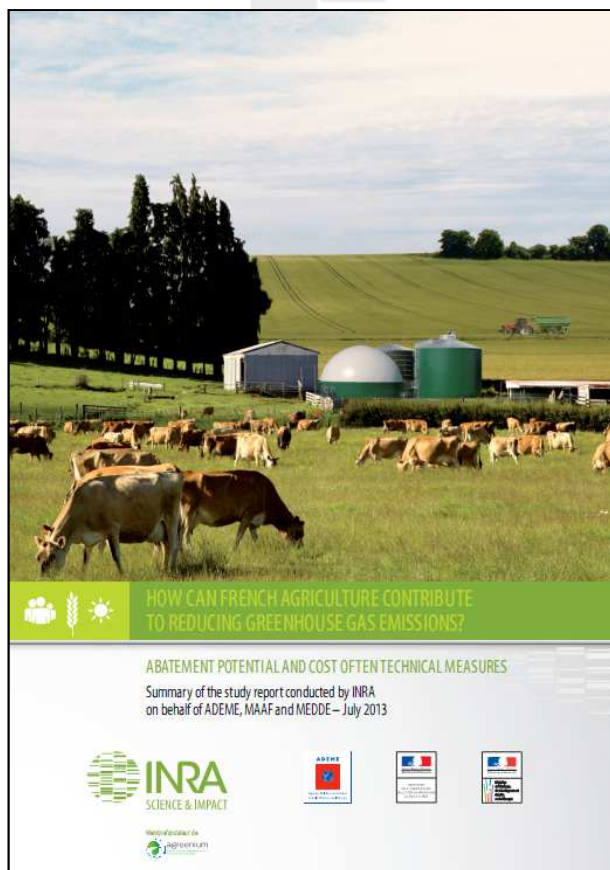
Méthode de calcul "expert"
 Sans prise en compte des émissions induites

Appui technique

Innovation

Aides publiques





Merci pour votre attention!