

The logo for ARVALIS features a stylized leaf icon on the left, composed of overlapping yellow, teal, and blue shapes. To the right of the icon, the word "ARVALIS" is written in a bold, teal, sans-serif font. A thick teal underline is positioned below the text, tapering off to the right.

ARVALIS



La méthode Label Bas Carbone – Grandes Cultures

Service Agronomie Economie Environnement

Hélène LAGRANGE

h.lagrange@arvalis.fr

Journée du 1er juin 2023 sur "Azote durable et agriculture bas carbone"

Le 01/06/2023 - Castelnaudary

Principe de la méthode

- Faire le bilan carbone de l'exploitation
 - Faire le bilan carbone d'un projet
 - Comparer les deux

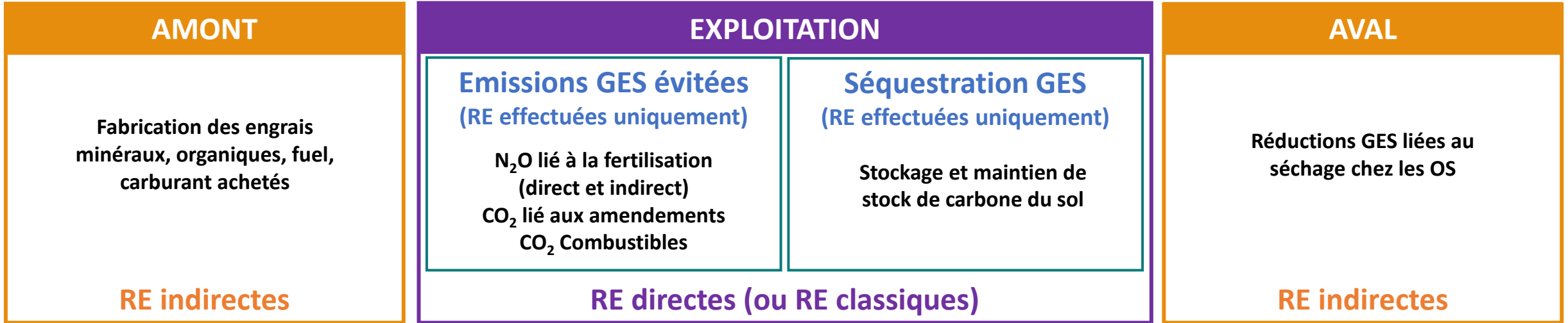
Comité de pilotage



Comité de rédaction



Périmètre d'application: les réductions d'émission



$$Réduction\ d'\ Emissions = RE_{émissions} + RE_{Stockage} + (RE_{Aval})$$

- Calcul de **co-bénéfices** (vérification d'indicateurs sur des bénéfices associés ou risques d'impacts négatifs)
- Application de **rabais** pour palier aux risques d'incertitudes, de non permanence, de non-additionalité



Méthodes retenues pour évaluer les Réductions d'Émissions

La situation « Référence »
(témoin) avant la mise en
place des leviers

Evaluation de l'écart

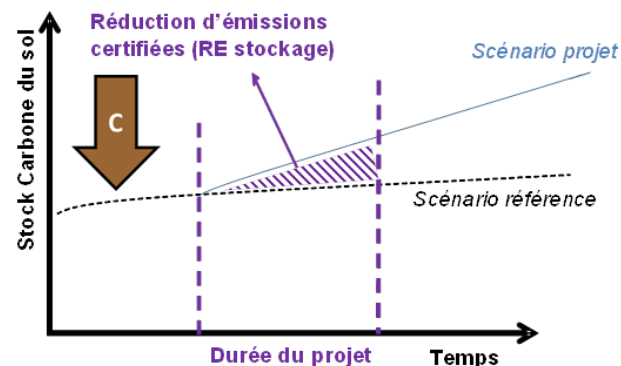
1 Réduction d'émissions
= 1 Crédit Carbone (CC)
= 1 t_{éq} CO₂ non émise
= 3.6 * t Carbone

Les situations « Projet » de 5 ans avec la
mise en place d'un ou plusieurs leviers

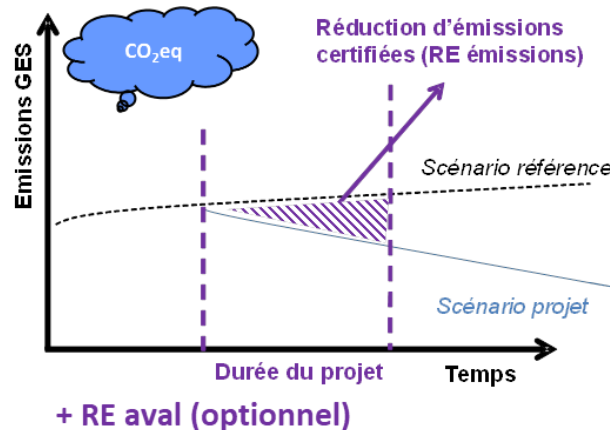
2 possibilités :

- **Spécifique** >> bilan carbone de l'exploitation calculé selon les pratiques réelles des 3 dernières campagnes
- **Générique** > selon l'assolement de l'agriculteur et les pratiques moyennes à l'échelle du département ou de la région (statistiques locales : enquêtes pratiques culturales 2017, statistiques agricoles annuelles).

Dans ce cas un rabais de 10% s'applique sur les crédits



Principe général pour le stockage
de carbone dans les sols : utilisation
des modèles de simulation du stock de
carbone dans le sol (AMG, STICS, AqYield)















Principe général pour les émissions de GES :
utilisation des références utilisées
dans les analyses de cycle de vie (ACV)

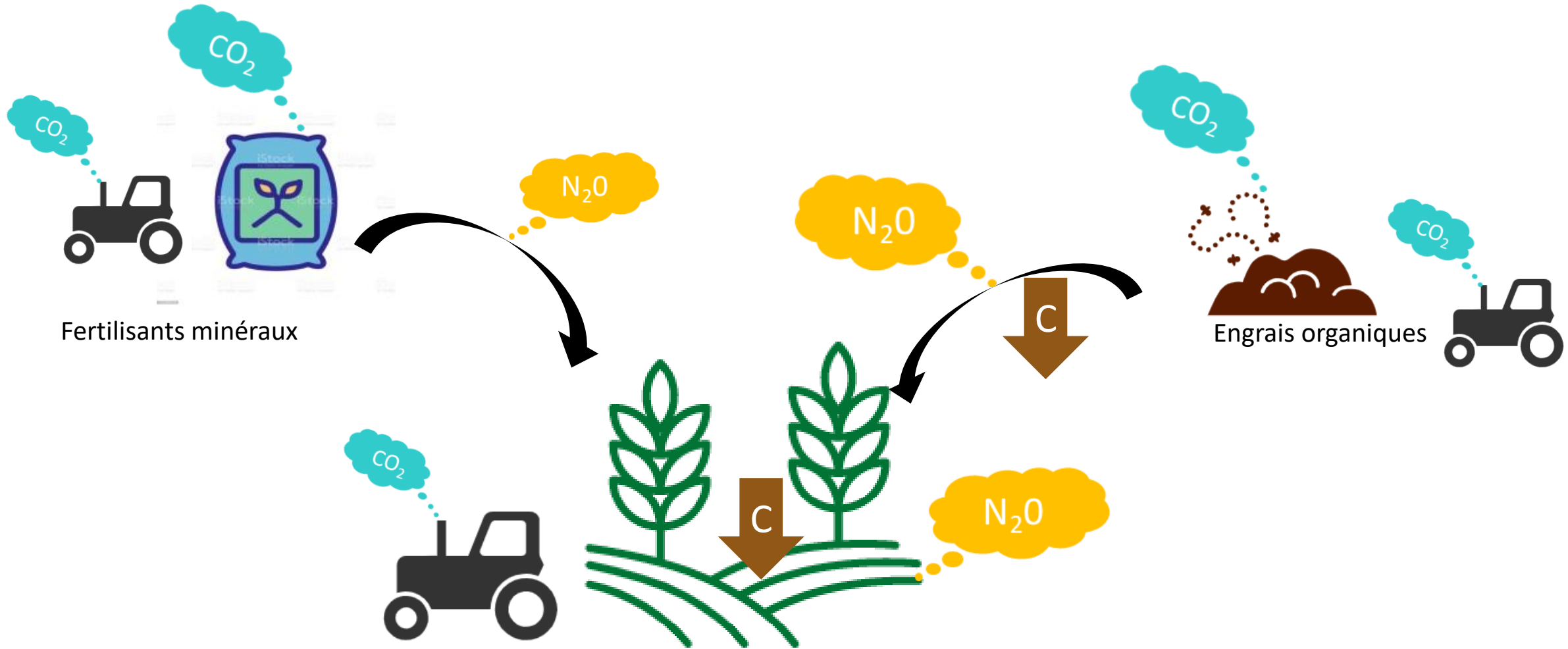
$$RE_{\text{émissions}} = RE_{\text{fertilisation}} + RE_{\text{combustibles}} + RE_{\text{séchage stockage}}$$



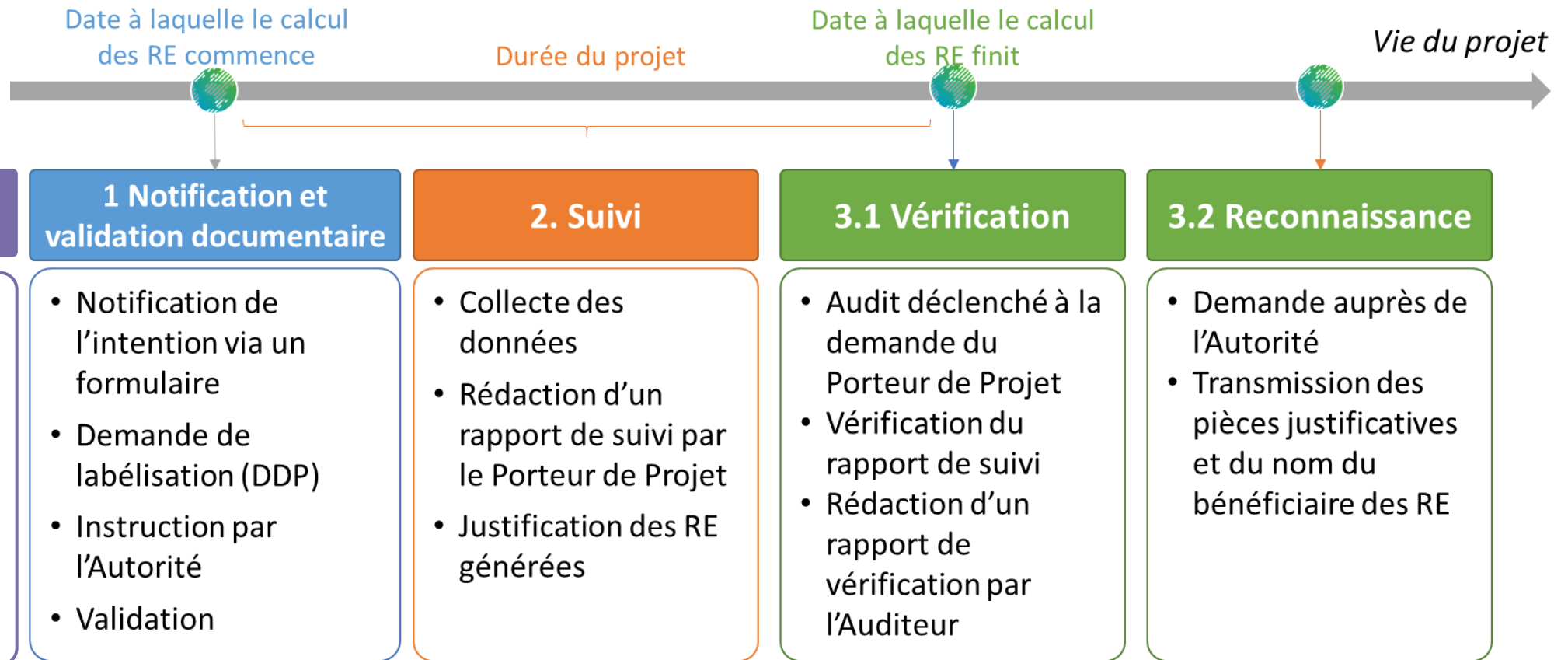
Les leviers de réduction d'émissions GES et/ou de stockage de carbone dans les sols

Réduction des émissions de GES associées aux combustibles fossiles	Réduction des émissions de GES associées à la Fertilisation	Réduction des émissions par stockage C dans le sol
<p>Réduire la consommation de carburant des engins (nbre de passages, travail du sol) ou (ecoconduite, autoguidage, motorisation électrique...)</p> 	<p>Réduction de la dose d'azote minérale apportée (bilan, conditions climatiques d'apport, OAD, modulation intra parcellaire)</p> 	<p>Augmenter la quantité de biomasse restituée par les couverts végétaux, -> l'intégration ou extension des couverts végétaux dans les rotations</p> 
<p>Réduire la consommation de carburant des moteurs thermiques utilisés pour l'irrigation</p> 	<p>Introduire des légumineuses dans les rotations (cultures principales, intermédiaires) ou des cultures à plus faible besoin en azote</p> 	<p>Augmentation des restitutions par les résidus de cultures -> restitution des résidus, augmentation de la production de biomasse par unité de surface notamment via l'implantation de cultures plus productives ...</p> 
<p>Réduire la consommation d'énergie fossile des systèmes de séchage ou de stockage à la ferme</p> 	<p>Chaulage des sols acides (pH initial < 6,8)</p> 	<p>Apport de nouvelles matières amendantes d'origine résiduaire organique (MAFOR) sur le système de culture -> effluents d'élevage, composts, déchets urbains et industriels, digestats ...</p> 
	<p>Utilisation d'inhibiteurs de nitrification</p> 	<p>Insertion et allongement des prairies temporaires et artificielles (luzerne par exemple) dans les rotations</p> 
	<p>Réduction de la volatilisation de l'azote (enfouissement, formes moins émettrices, inhibiteurs d'uréase)</p> 	

Les enjeux de la fertilisation azotée sur le bilan carbone

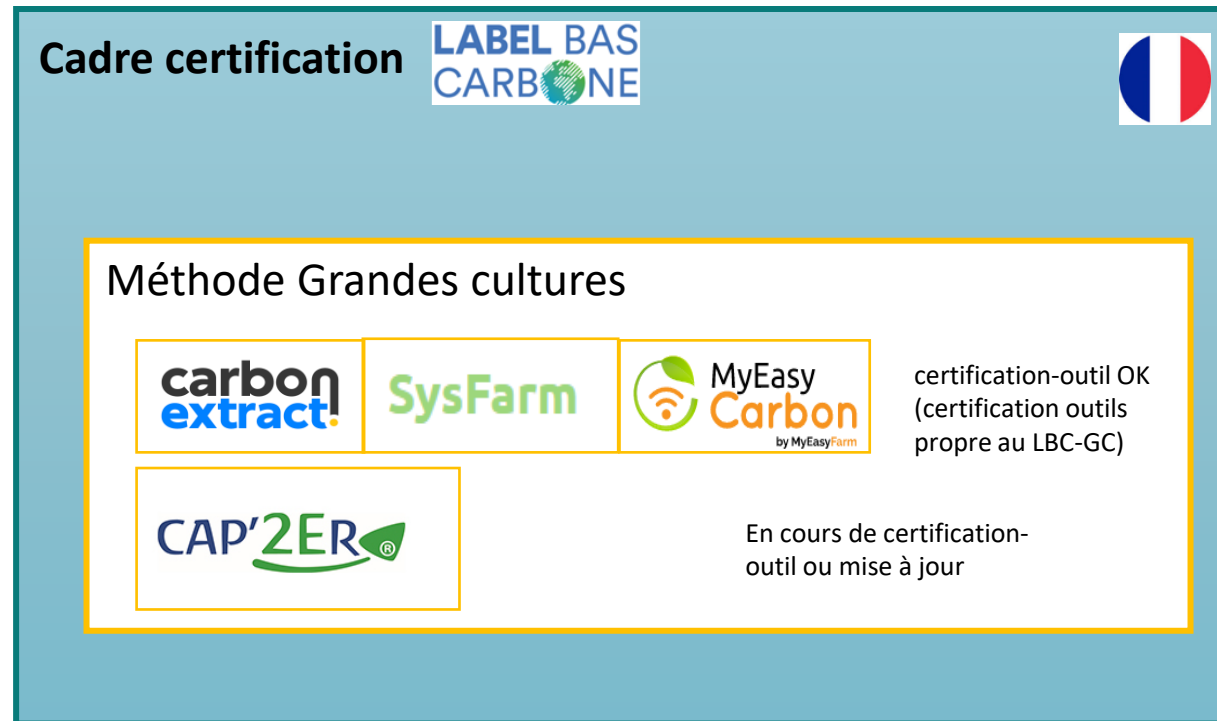


Procédure et vie d'un projet



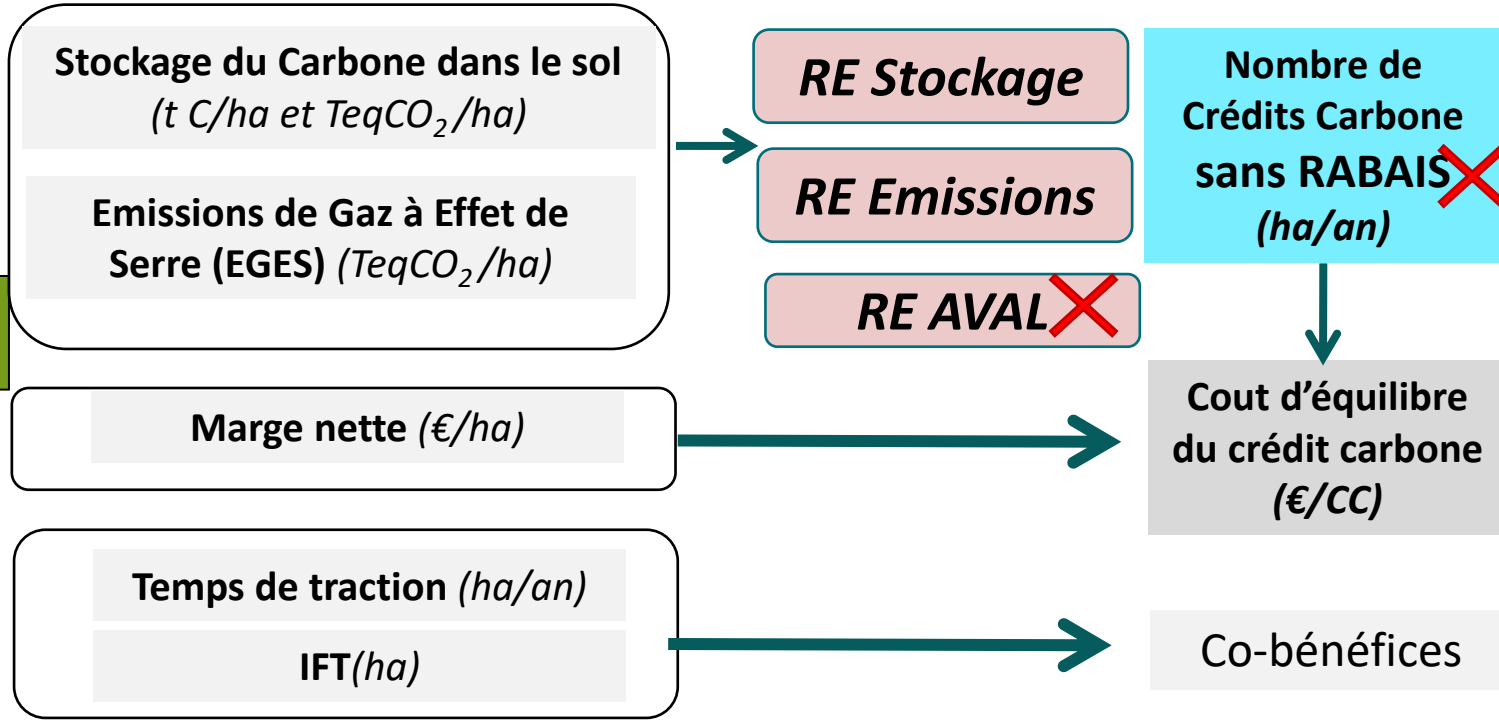
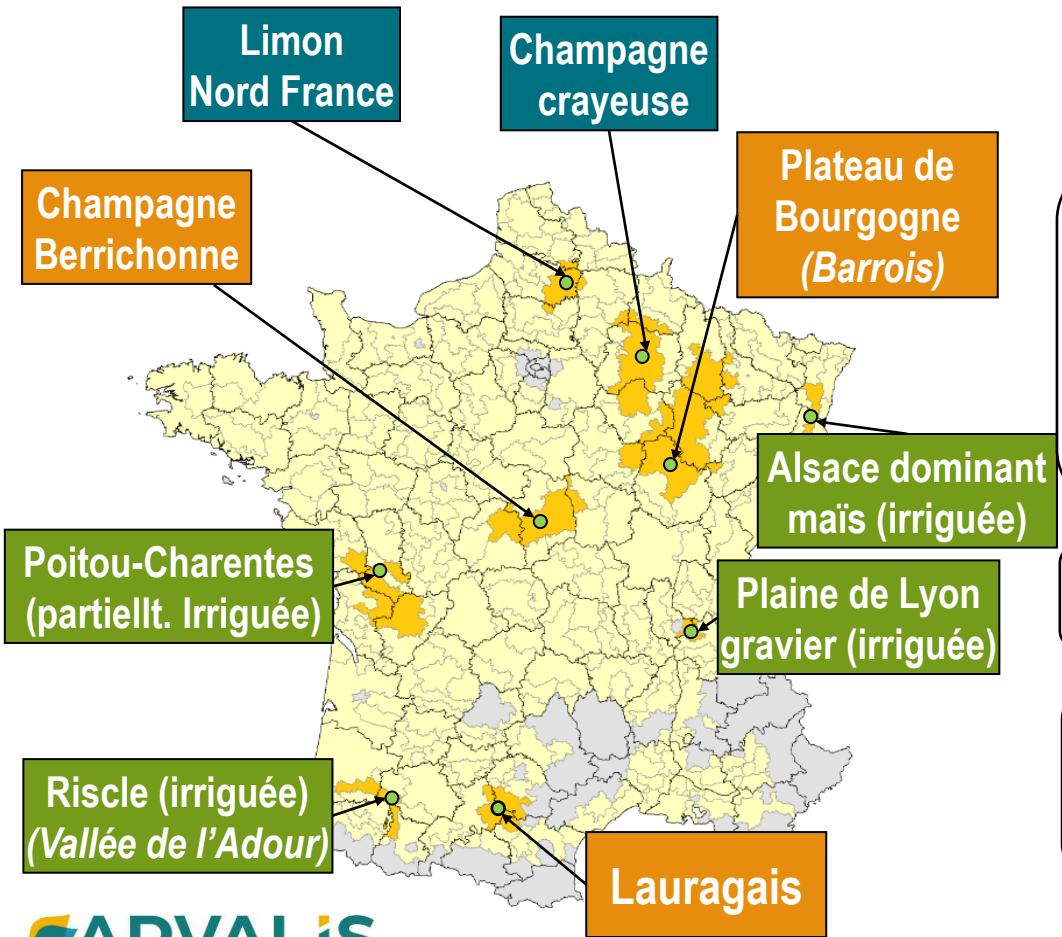
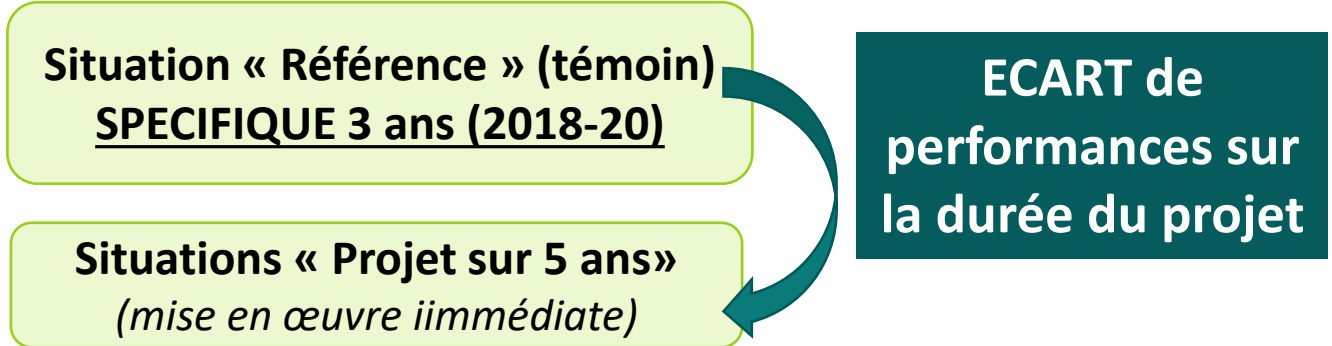
Des outils sont nécessaires

- Utilisation d'outils certifiés conforme à la méthode LBC Grandes Cultures pour la réalisation des calculs de RE par le Porteur de Projet
- Certification par un organisme de certification indépendant



Résultats d'application de la Méthode LBC -GC

- 9 fermes type (FT) représentatives d'exploitations agricoles **performantes**
- Contexte de prix 2016-20 et 2018-20

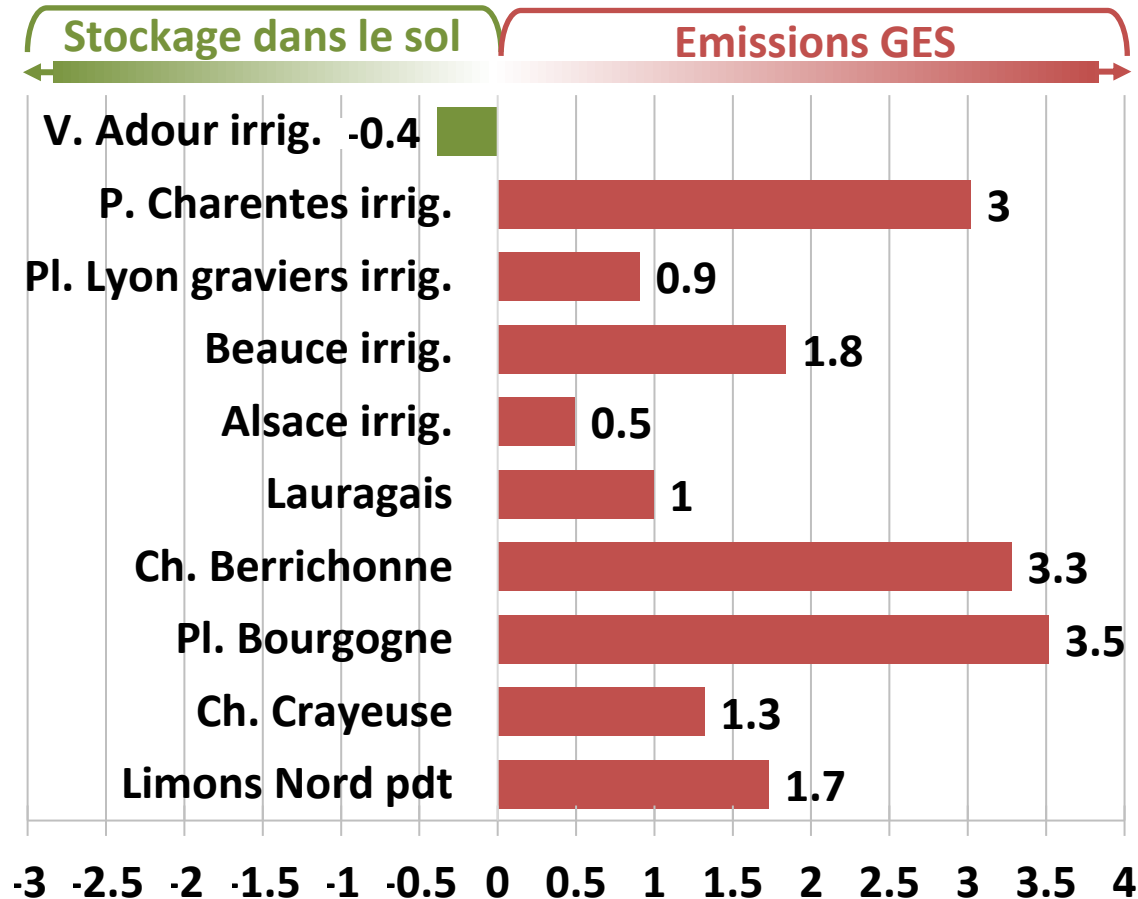


Résultats d'application de la Méthode LBC -GC

Bilan initial avant mise en place des leviers :

Des fermes émettrices nettes de GES

Exprimé en t eqCO₂/ha/an



Poids des différents postes sur le bilan:

- GES fertilisation **entre 42 et 68%** du bilan complet
- Stockage C (toutes pratiques) **entre 24 et 54%**
- GES combustible **entre 4 et 8%**

Des leviers plus ou moins efficaces

* Résultats avant application des rabais

IFT : - - à +
Temps : + à ++

**CIVE + digestat : -0.22 à 0.54
crédit/ha/an (4 FT - 7 à 34 % SAU)**

Bilan variable selon culture / CIVE
Lever stockage ++ / EGES = à -

**PRO
5 FT**

**sur couverts (↗biomasse) - sur
céréales (remplact N minéral) :**
- 1.2 à + 1.2 crédit/ha/an
(5 FT - 23 à 70 % SAU)

Bilan variable selon type de PRO
Lever stockage ++ / EGES -

Temps : + à ++

Couverts

7 FT – 11 à 57 % SAU



**Une ADDITIVITE
des leviers :
de 80 à 95 %**



Dose et forme N

9 FT - 44 à 97 % SAU

↗ Biomasse (surface/durée) :
0.24 à 0.70 crédit/ha SAU/an

Attention rendement couvert (aléa climatique)
Stockage ++/ EGES = à + (baisse N)

Temps : = à +

Assolement

9 FT - 3 à 32 % SAU



**-0.02 à 0.71
crédit/ha
SAU/an**

Bilan très variable selon cultures
(Biomasse) et état initial
Stockage - / EGES ++

IFT : - à =
Temps : - à (+)

**0.02 à 0.36
crédit/ha/an**

Forme N minérale initiale
EGES +

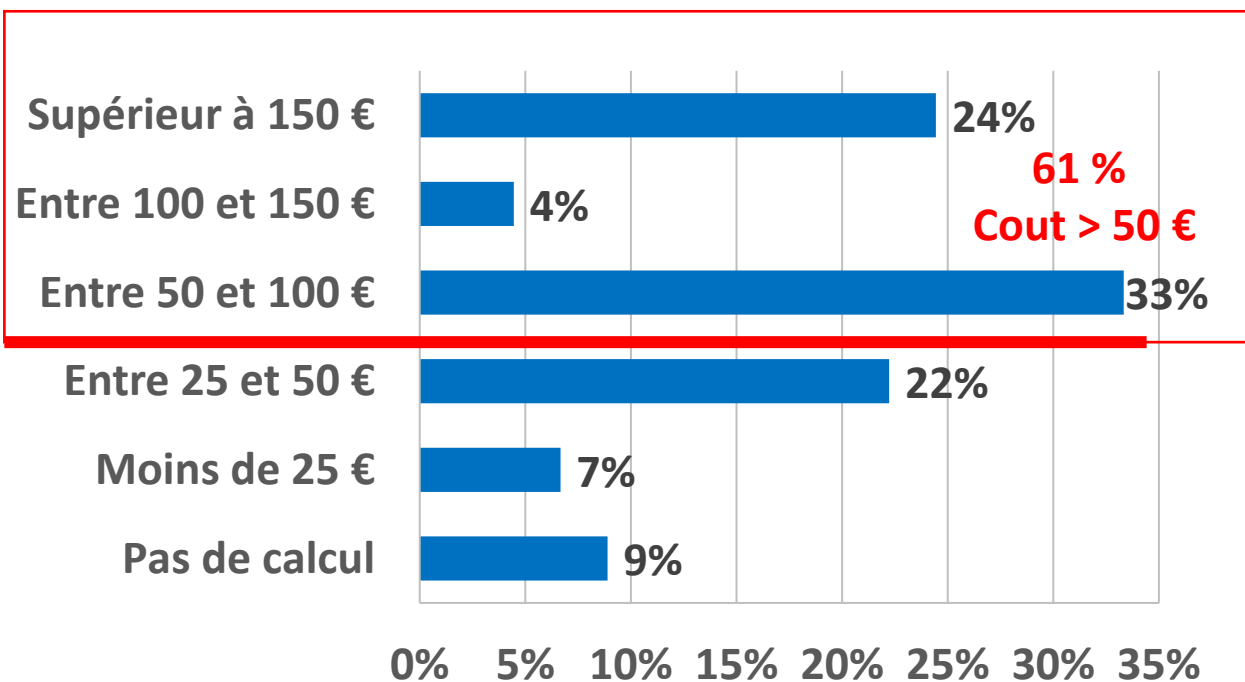
IFT : =
Temps : =

Des crédits carbone avec un cout d'équilibre allant de 4 à 662 €/CC

* Résultats avant application des rabais et coûts d'intermédiation

Répartition des projets par valeur de cout d'équilibre du crédit C

(en % des 44 projets avec Crédits C et marge négative à neutre)



- Un cout d'équilibre très variable pour un même levier (selon les FT)
 - 37 à 108 €/CC pour « Azote »
 - 95 à 231 € / CC pour cultures « N- »
- Des rabais qui augmenteront le cout d'équilibre (0 à 34 %)
- Des couts d'intermédiation également
- Un marché du Carbone inférieur au cout d'équilibre pour une partie importante des projets
- Un contexte économique impactant (rapport de prix entre culture/intrants)

Et pour la suite?

- ✓ Vers une version 2 de la méthode Grandes Cultures :
 - Mise à jour des référentiels
 - Référence générique (SSP2021, assolement moyen)
 - Facteur d'émission des produits organiques (GIS REVALIM)
 - Augmenter le référencement des cultures principales/intermédiaires
 - Décrire protocole d'intégration de valeurs d'émission des produits
 - Précisions complémentaires sur le suivi
 - Clarifier pièces justificatives et audits
 - Précisions de certains calculs

- ✓ Objectif d'envoi au MTES été 2023

- ✓ En parallèle mise en ligne foire aux questions:
https://label-bas-carbone.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/2023-02/LBC_FAQ_Grandes_Cultures_V2.pdf

