

# La compensation carbone et le potentiel des boisés existants et des plantations futures

PAR

Emmanuelle Boulfroy, M. Sc.

À

Groupe ProConseil

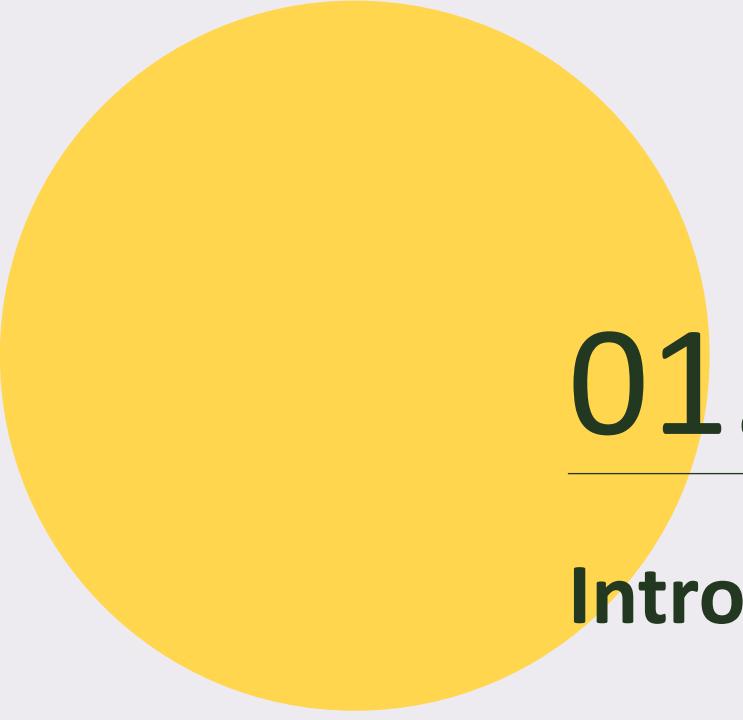


21 novembre 2024

CERFO.QC.CA

---

1. Introduction
2. Bilan carbone et carboneutralité
3. Compensation carbone
4. Marchés du carbone
5. Potentiel de séquestration des boisés existants et des nouvelles plantations
6. Exemples de règlements et programmes accessibles aux entreprises agricoles



01.

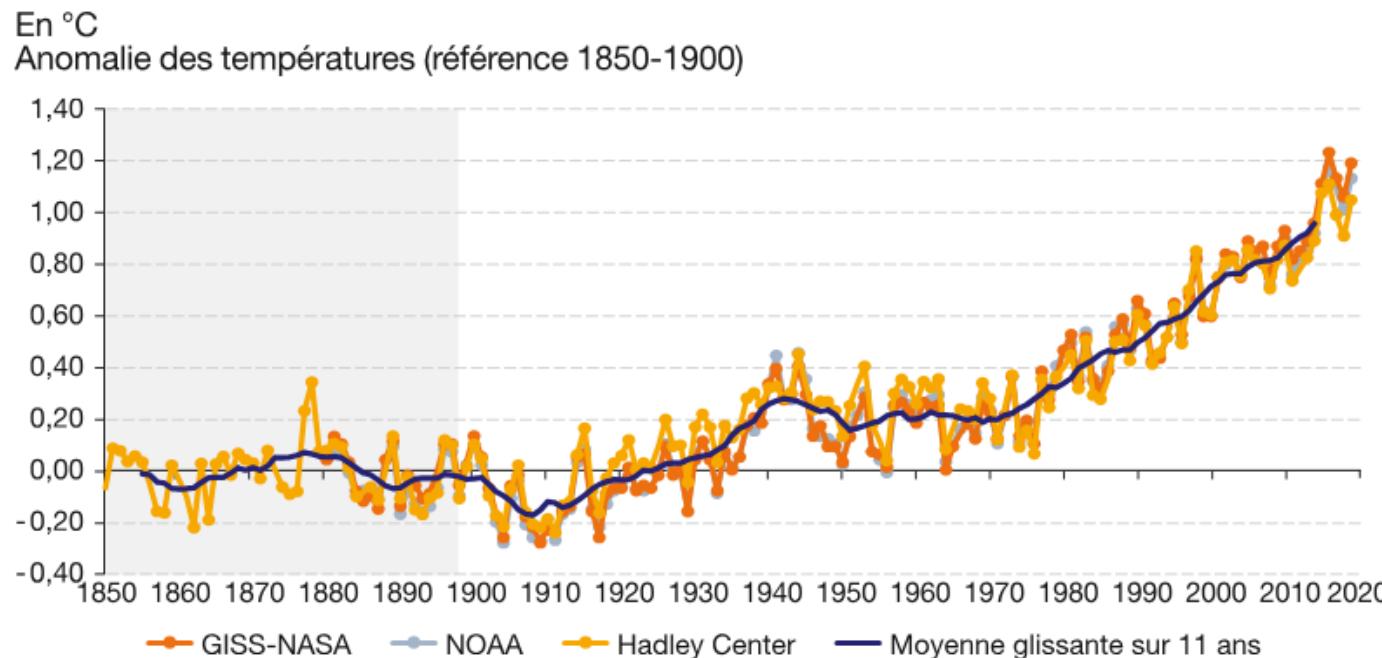
---

## Introduction



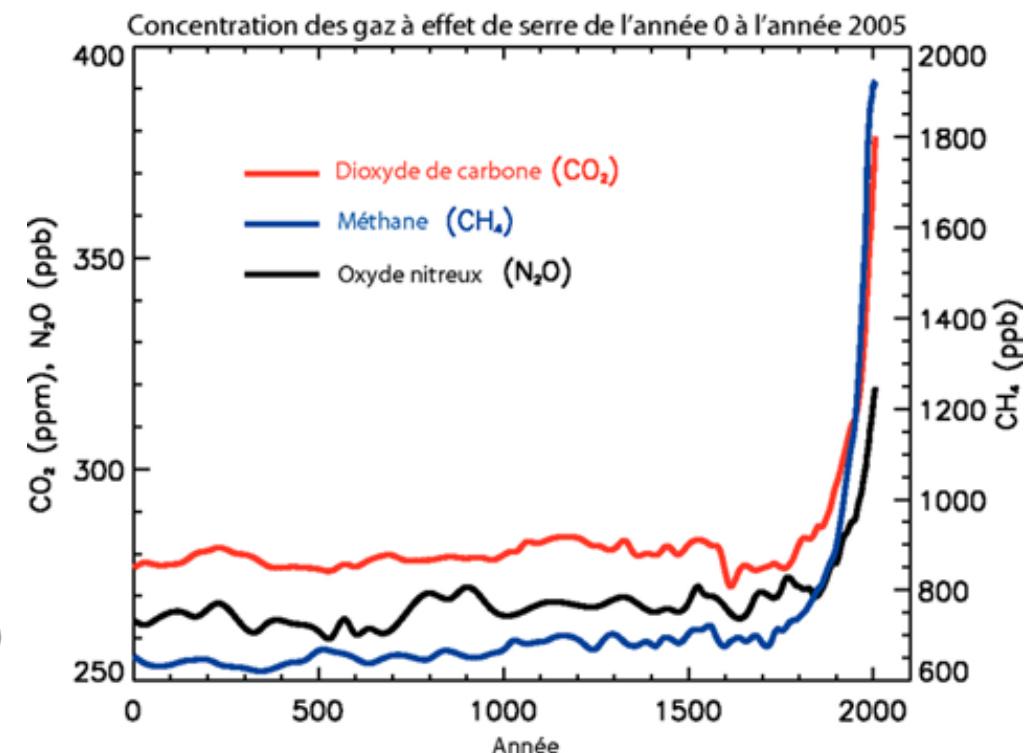
# Les changements climatiques sont une réalité

## ÉVOLUTION DE LA TEMPÉRATURE MOYENNE ANNUELLE MONDIALE DE 1850 À 2019



Note : en grisé la période préindustrielle 1850-1900.

Sources : NASA ; NOAA ; Hadley Center



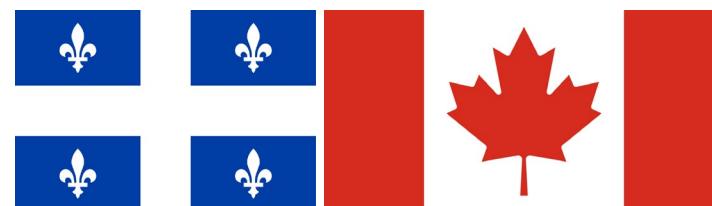
# Cibles gouvernementales de réduction des émissions de GES



→ Réduction de 37,5 % d'ici 2030 par rapport à 1990



→ Réduction de 40 à 45 % d'ici 2030 par rapport à 2005



→ Carboneutralité d'ici 2050

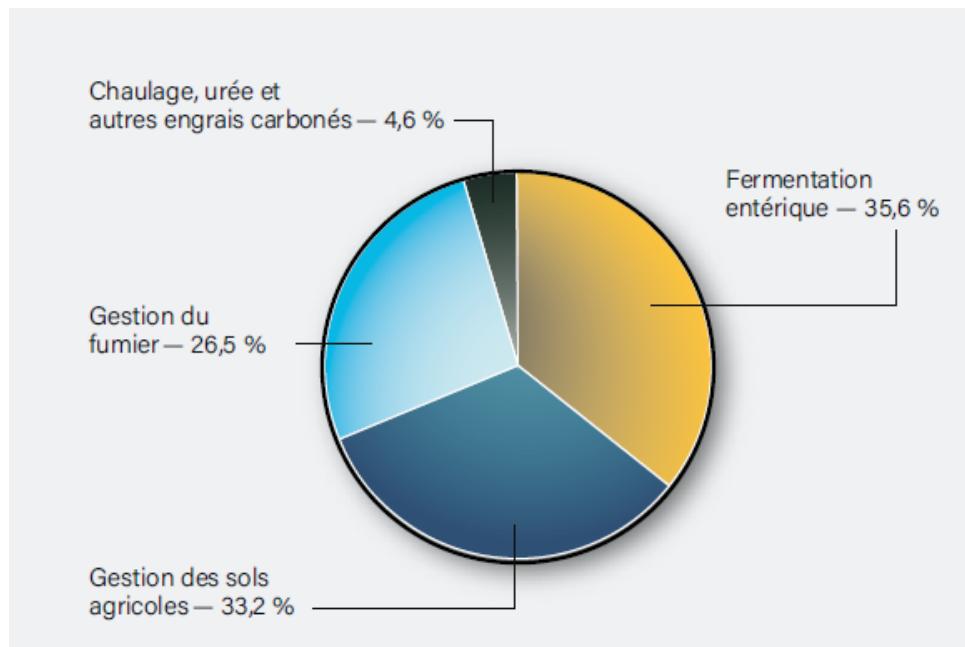


# Participation du secteur agricole aux émissions de GES



Inventaire québécois - 2021

**10,4 %**



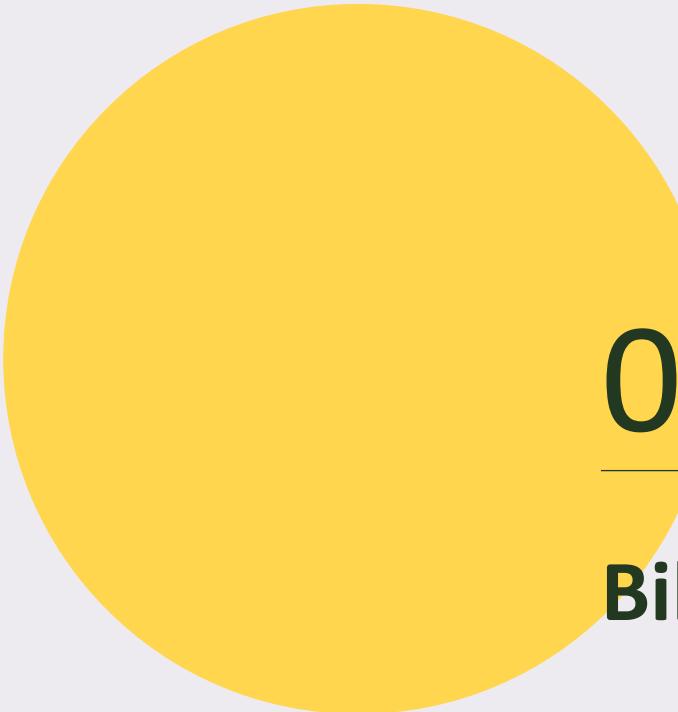
**+ Combustion de carburants fossiles (machinerie, bâtiments)**

**+ Fabrication des intrants**



## Le secteur agricole doit contribuer à la lutte contre les CC et à la réduction des émissions de GES





02.

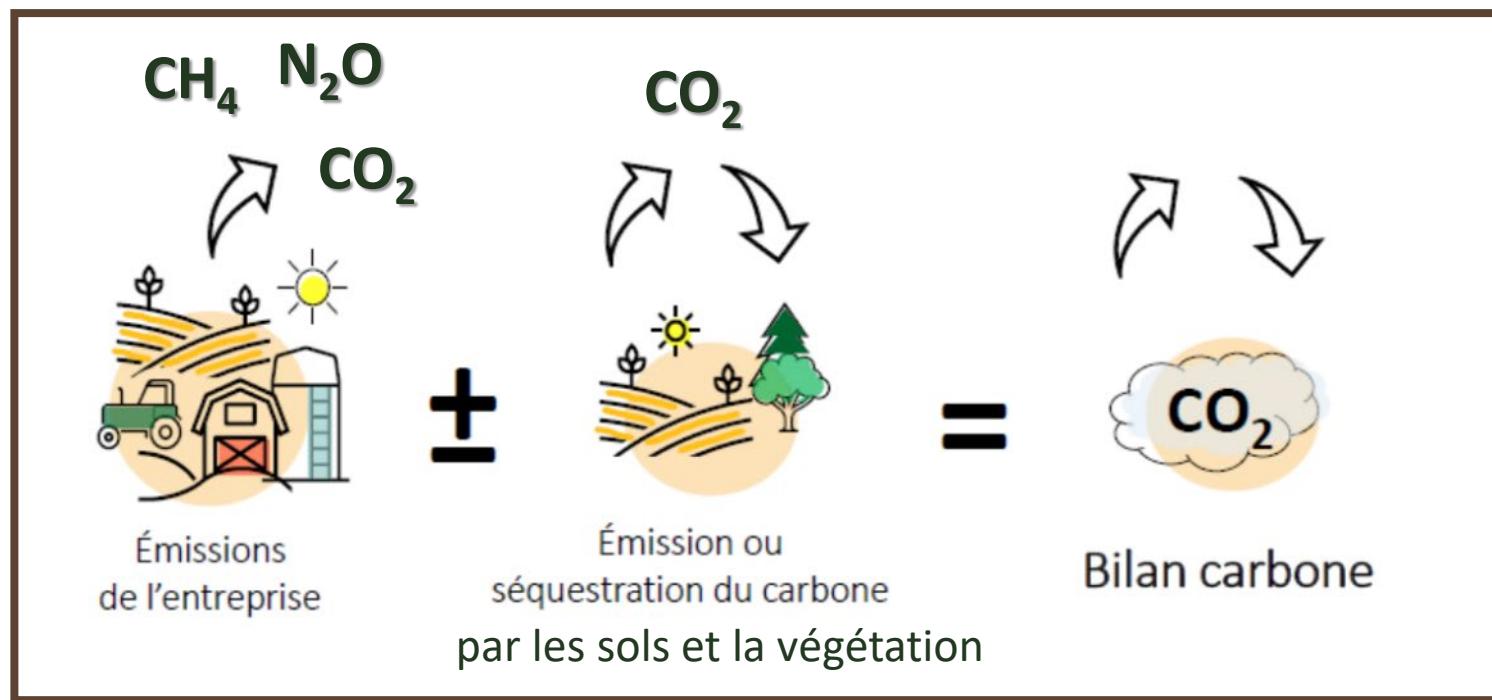
---

## Bilan carbone et carboneutralité



## Bilan carbone ou bilan des émissions de GES

- Pour une organisation, une entreprise, un pays
- Comptabilisation des GES émis et absorbés pendant une année

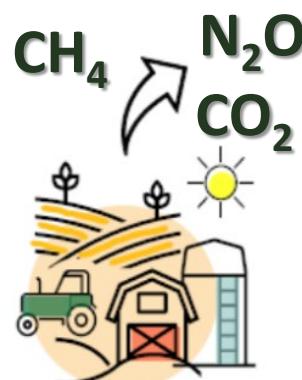


Adapté de Agriclimat

# La carboneutralité

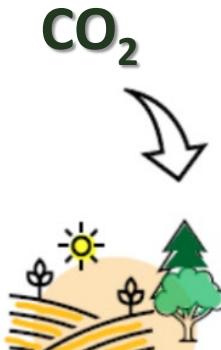
Réduction de son **bilan d'émissions de GES à zéro** :

**1. RÉDUCTION  
MAXIMALE  
À LA SOURCE**



Émissions  
de l'entreprise

**2. SÉQUESTRATION  
ADDITIONNELLE**



Séquestration par  
les sols et la végétation

**3. ACHAT DE  
CRÉDITS CARBONE**

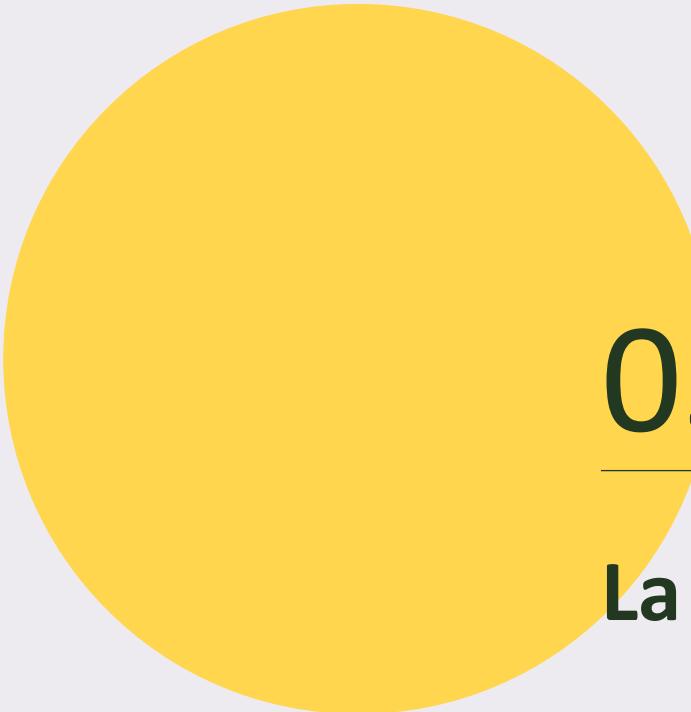


Émissions  
nettes zéro  
10



Plusieurs fédérations ont annoncé leur objectif  
d'atteindre la carboneutralité d'ici 2050





03.

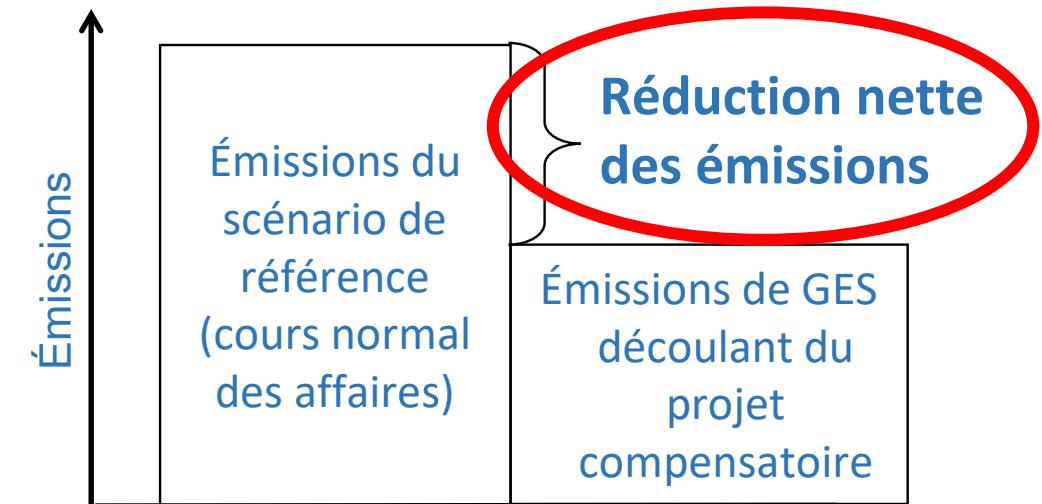
---

## La compensation carbone



## La compensation carbone

- **Réduction nette d'émissions** de GES comparée aux pratiques courantes, utilisée pour **contrebalancer/compenser** des émissions produites ailleurs



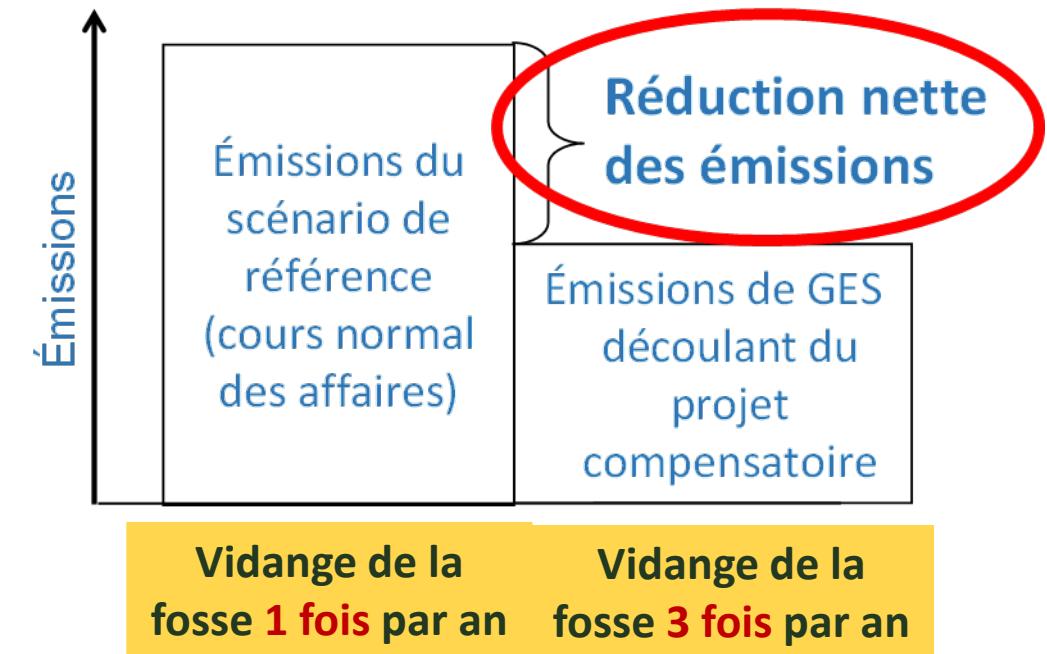
## Exemple de réduction nette des émissions

- Réduction du temps de séjour du lisier dans la fosse (vidange de la fosse plus fréquente)
- Réduction des émissions de  $\text{CH}_4$  et  $\text{N}_2\text{O}$



## Exemple de réduction nette des émissions

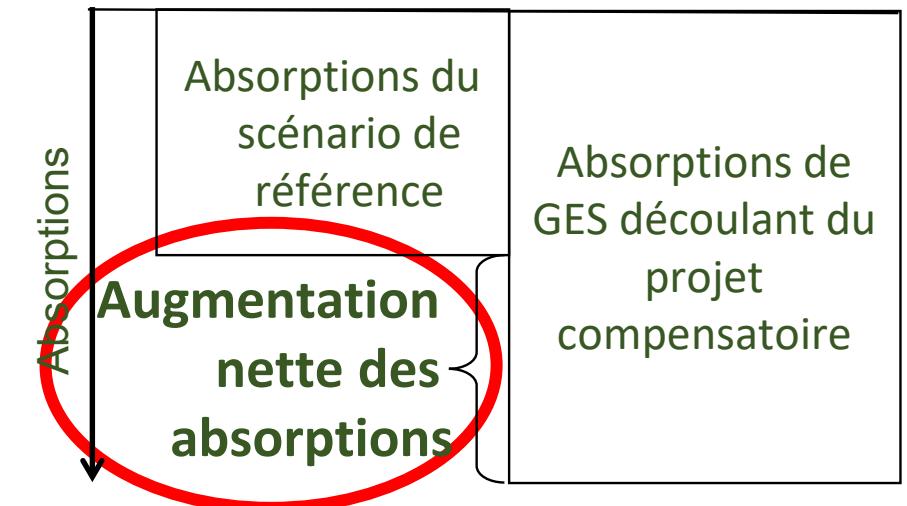
- Réduction du temps de séjour du lisier dans la fosse (vidange de la fosse plus fréquente)



- Réduction des émissions de  $\text{CH}_4$  et  $\text{N}_2\text{O}$

## La compensation carbone

- **Augmentation nette d'absorption** de GES comparée aux pratiques courantes, utilisée pour **contrebalancer/compenser** des émissions produites ailleurs



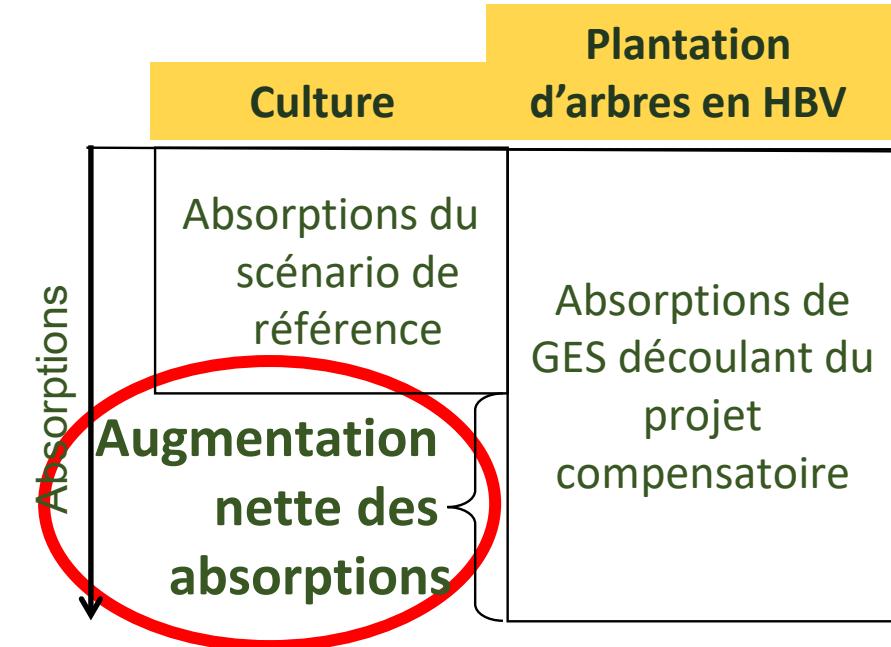
## Exemple d'augmentation nette des absorptions

- Plantation d'une haie brise-vent à la place d'une superficie cultivée
- Augmentation de l'absorption du CO<sub>2</sub>



## Exemple d'augmentation nette des absorptions

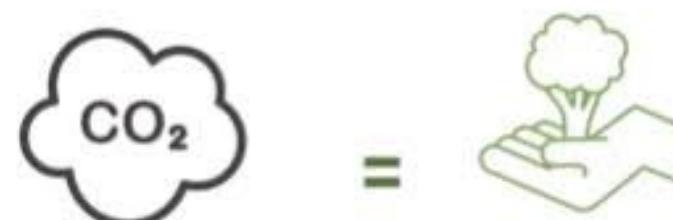
- Plantation d'une haie brise-vent à la place d'une superficie cultivée



- Augmentation de l'absorption du CO<sub>2</sub>

## Crédit carbone

→ Réduction ou évitements d'émissions d'une tonne d'éq.CO<sub>2</sub>, qui contrebalance une tonne émise ailleurs dans l'atmosphère

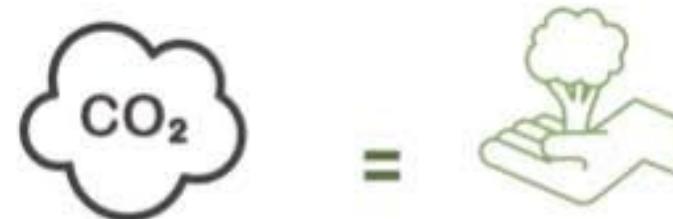


1 tonne de carbone  
réduite ou évitée

1 crédit carbone  
accordé

## Crédit carbone

→ Séquestration dans des structures biologiques ou géologiques d'une tonne d'éq. $\text{CO}_2$  qui contrebalance une tonne émise ailleurs dans l'atmosphère



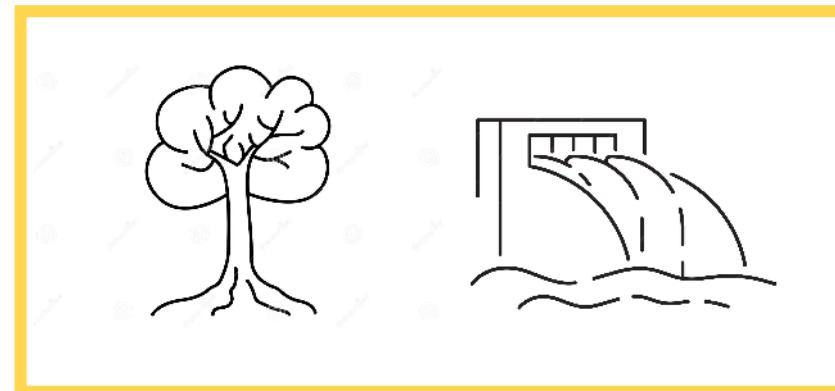
1 tonne de carbone  
séquestrée

1 crédit carbone  
accordé

## Compensation carbone classique « offsetting »

Réduire son bilan carbone par le financement de projets....

→ dans des filières n'ayant **aucun lien direct ou indirect avec l'entreprise (achat de crédits carbone)**



## Compensation carbone intégrée ou « insetting »

→ à l'intérieur de sa propre chaîne de valeur et de ses parties prenantes (clients, fournisseurs, sous-traitants, investisseurs...)



## Compensation carbone intégrée « insetting »

- Modèle d'économie durable
- Valeurs solides et positives autour de la préservation de l'environnement
- Peut s'accompagner de projets de compensation offsetting



22



04.

---

## Les marchés du carbone



# Marchés réglementés et volontaire



Will



*arbre-évolution*

## Marchés réglementés

- **Obligatoires** pour les grands émetteurs
- Induisent un comportement visant **l'atteinte des cibles gouvernementales** de réduction des émissions de GES
- Reposent sur des **protocoles/règlements** régis par les gouvernements
- **Rigueur élevée**

## Marché volontaire

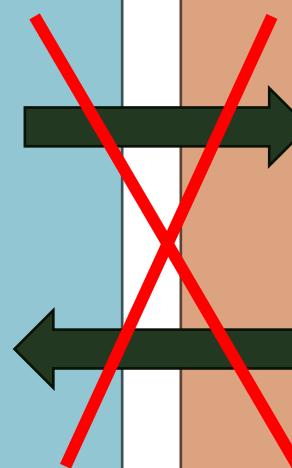
- **Non obligatoire**
- **Non comptabilisé** dans l'atteinte des cibles. Bénéficie plutôt aux entreprises et au public qui souhaitent réduire leurs émissions
- Repose sur des **méthodologies dont certaines sont certifiées** par des standards
- **Rigueur variable**



## Marchés réglementés



## Marché volontaire



**AUCUNE COMPATIBILITÉ**

## Marchés réglementés



→ 2013 : Système de plafonnement et d'échange des droits d'émission (SPEDE)



- 2019 : Système fédéral de tarification de la pollution par le carbone
- 2022 : Règlement sur le régime de crédits compensatoires pour les GES du Canada
- Flexibilité laissée aux provinces et territoires pour mettre en œuvre leur propre système à condition de respecter les normes nationales minimales



## Marchés réglementés



→ 2013 : Système de plafonnement et d'échange des droits d'émission (SPEDE)



**Le SPEDE prévaut au Québec**



# Marché réglementé du Québec

→ Émetteurs assujettis : obligation réglementaire



**Distributeurs de carburants et de  
combustibles fossiles (> 200 l/an)**

**~80 %**



**Grands émetteurs de GES  
(≥ 25 000 t éq.CO<sub>2</sub>/an)**



## Marché réglementé du Québec

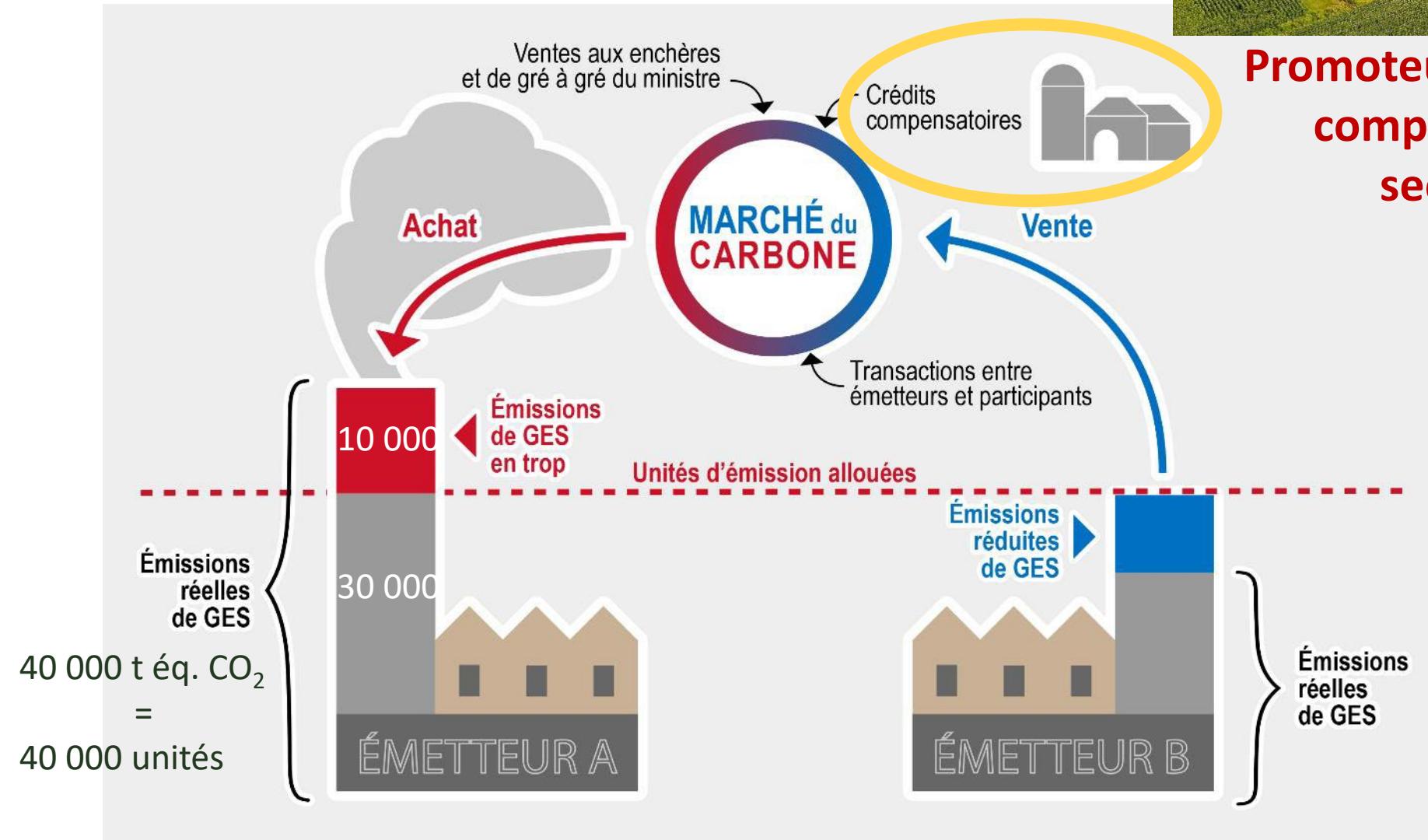
- Présence du secteur agroalimentaire : participants volontaires



# Marché réglementé du Québec



Promoteurs de projets compensatoires du secteur agricole



# Marché volontaire

- Secteurs d'activités diversifiés, dont le secteur agricole
- Nombreux acteurs : entreprises privées, OBNL, associations, collectivités, particuliers...



# Marché volontaire

## → Motivations des acheteurs

- Aucune obligation réglementaire
- Se préparer à une future réglementation
- Répondre à des principes environnementaux
- Améliorer son image environnementale
- Viser la carboneutralité

## → Motivation des vendeurs

- Tirer des revenus des efforts de réduction de GES ou de séquestration du carbone



## Marché volontaire

- Nombreux programmes de délivrance
- Nombreux standards de certification
- Plusieurs programmes disponibles pour le secteur agricole



**ATTENTION : RIGUEUR VARIABLE**



**Gold Standard®**



## Marchés réglementés

- Prix de vente moyen des crédits compensatoires en 2023 : **36 \$ CAN/t éq.CO<sub>2</sub>**



## Marché volontaire

- Prix de vente moyen en 2023 : **7 \$ CAN/t éq.CO<sub>2</sub>**
- **Grande variation de prix selon le type de projet**
- Vente des crédits du marché volontaire à la baisse depuis 2021, mais augmentation du prix moyen, car les acheteurs privilégient la qualité

## Coûts de réalisation de projets compensatoires

- Projets rigoureux, avec vérification par une organisation tierce = **coûts importants**
- Opportunités de séquestration ou de réduction des émissions relativement **limitées** à l'échelle d'une entreprise agricole
- Faisabilité financière du projet = **principal facteur limitant**
- **Participation à un projet agrégé** = démarche collective pilotée par un organisme



# Participation au marché du carbone?

## → Analyse préalable

- Faire le bilan des émissions de l'entreprise
- Identifier les activités possibles pour réduire et/ou absorber une partie des émissions et leur potentiel de compensation
- Identifier les promoteurs de projets existants :
  - **Engagements** de l'entreprise (participation financière, type et durée des obligations légales...)
  - **Revenus** anticipés
  - **Rigueur** du programme

Avoir accès à  
l'expertise nécessaire  
pour prendre une  
décision éclairée



# Participation au marché du carbone?

## → Une fois décidés... vous êtes accompagnés!

Vous joignez un programme ou un projet agrégé existant.

Vous participez à une démarche collective et vous bénéficiez d'un encadrement et d'un support



## EN RÉSUMÉ :

### COMMENT UTILISER SES RÉDUCTIONS D'ÉMISSIONS ?

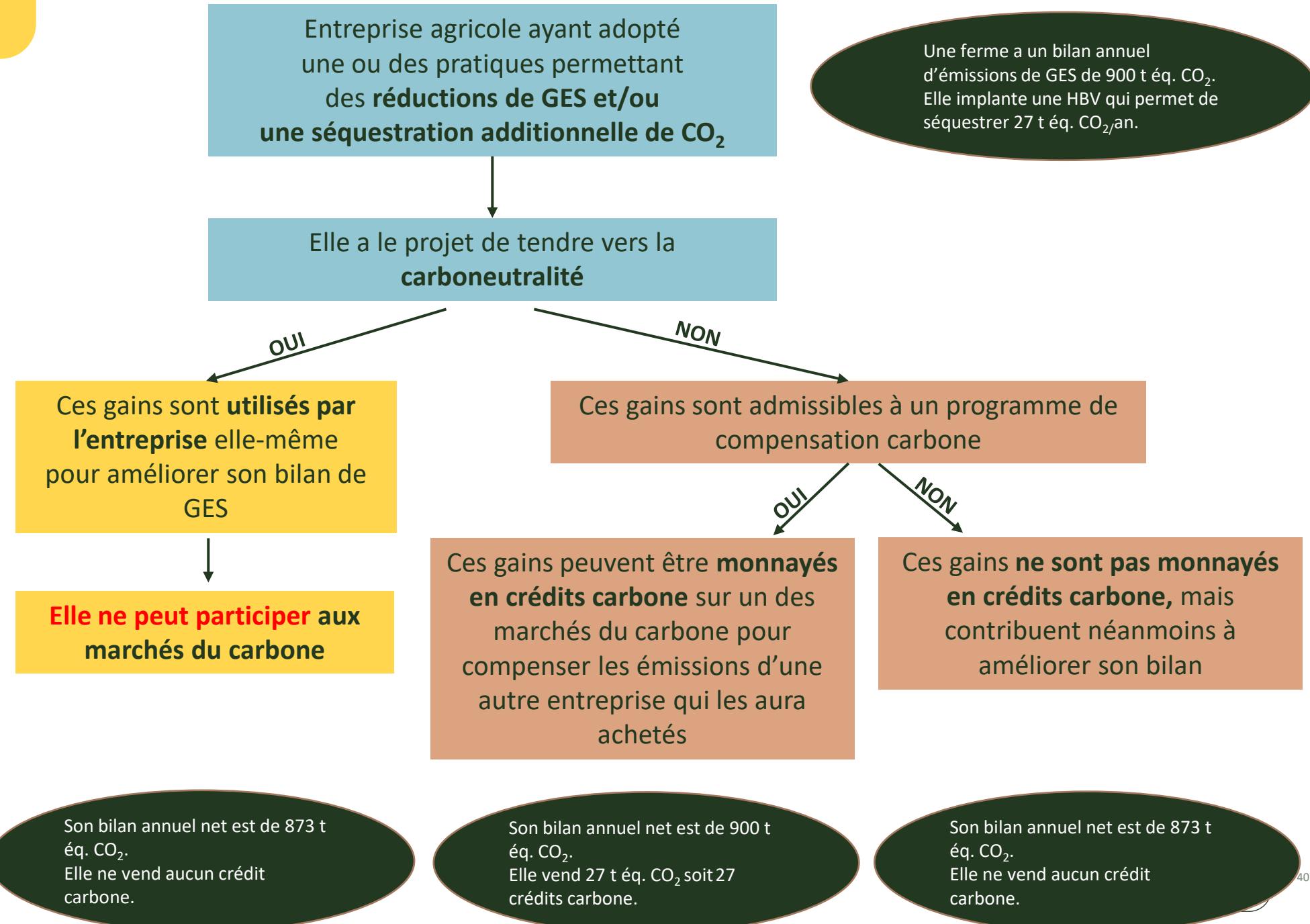
MARCHÉS DU CARBONE

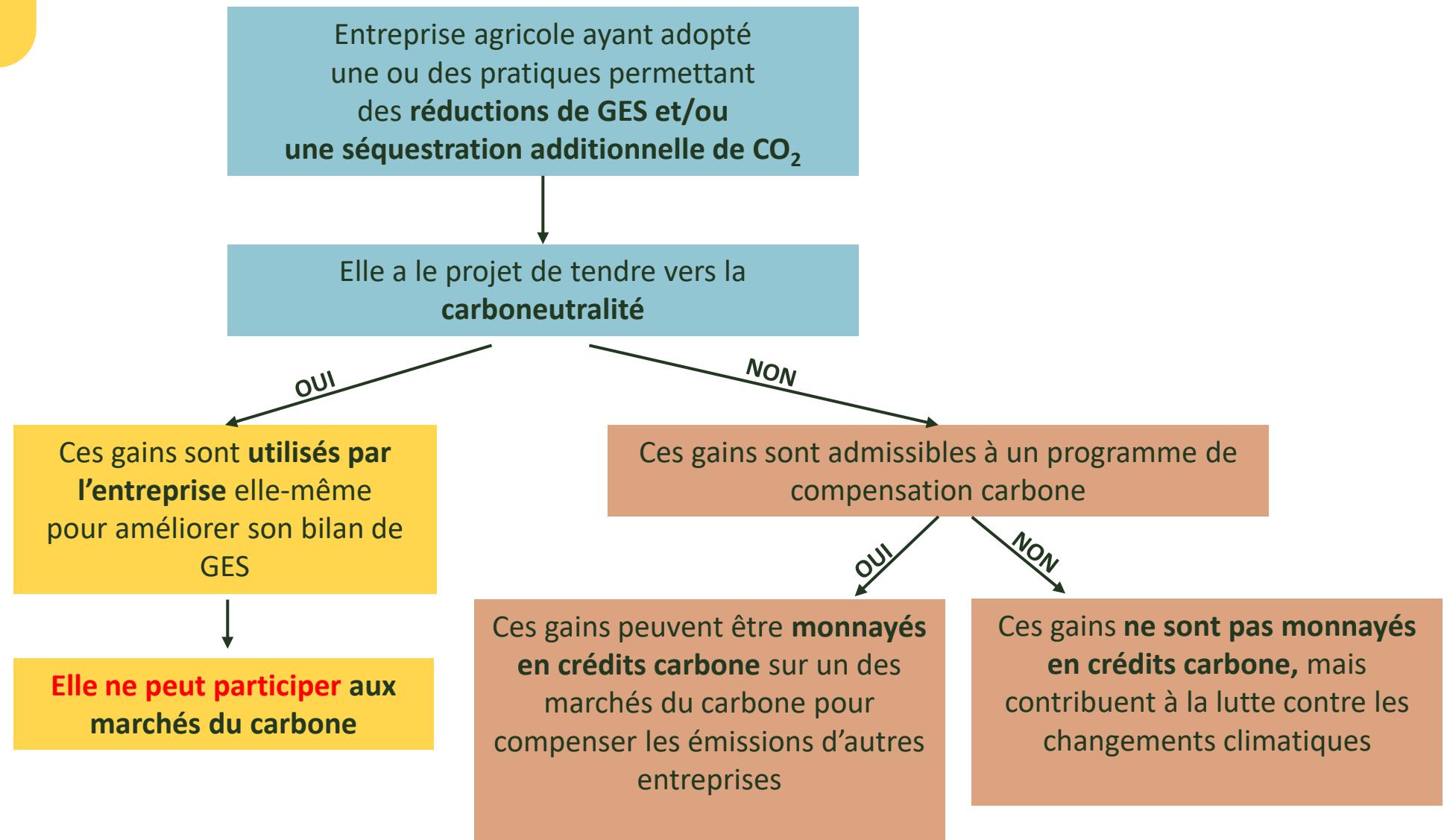
OU

CARBONEUTRALITÉ



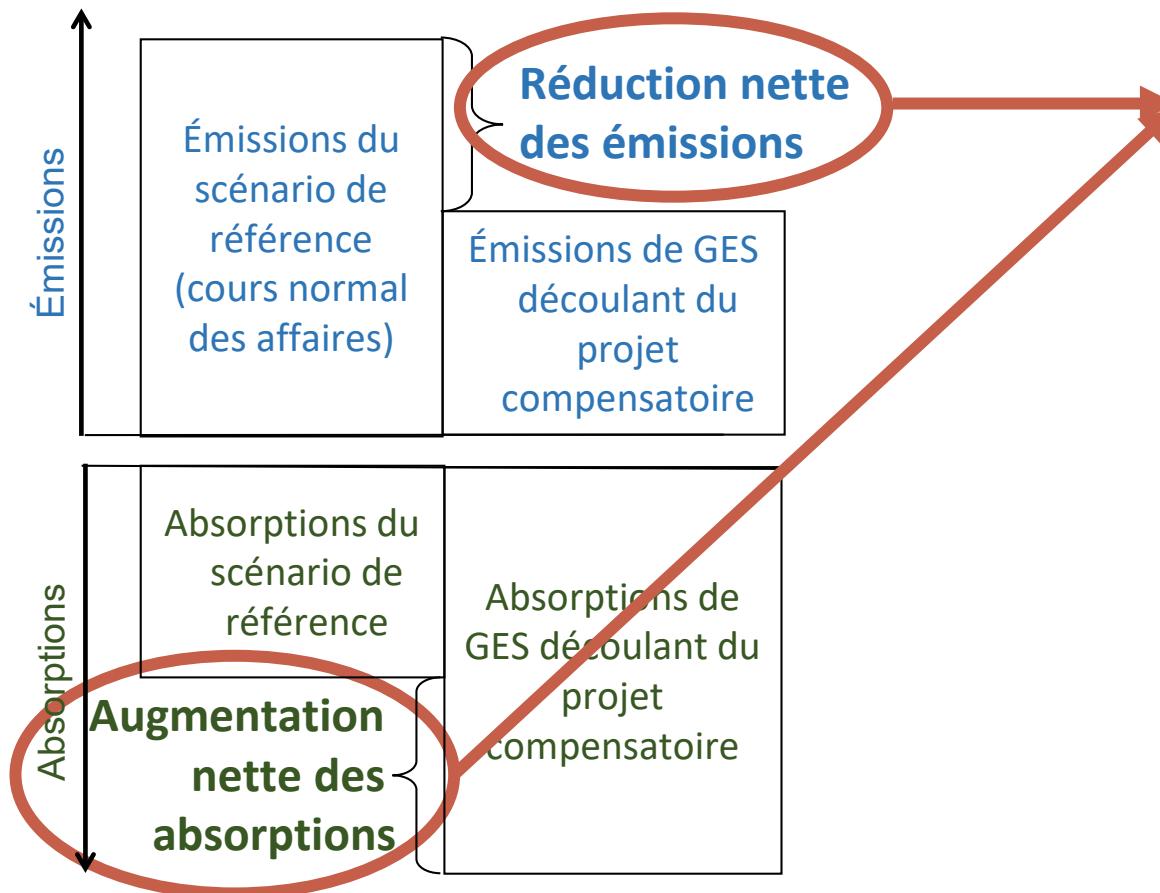
Émissions  
nettes zéro





**ATTENTION : les mesures additionnelles de réduction de GES ou de séquestration de CO<sub>2</sub> ne peuvent être comptabilisées qu'une seule fois**

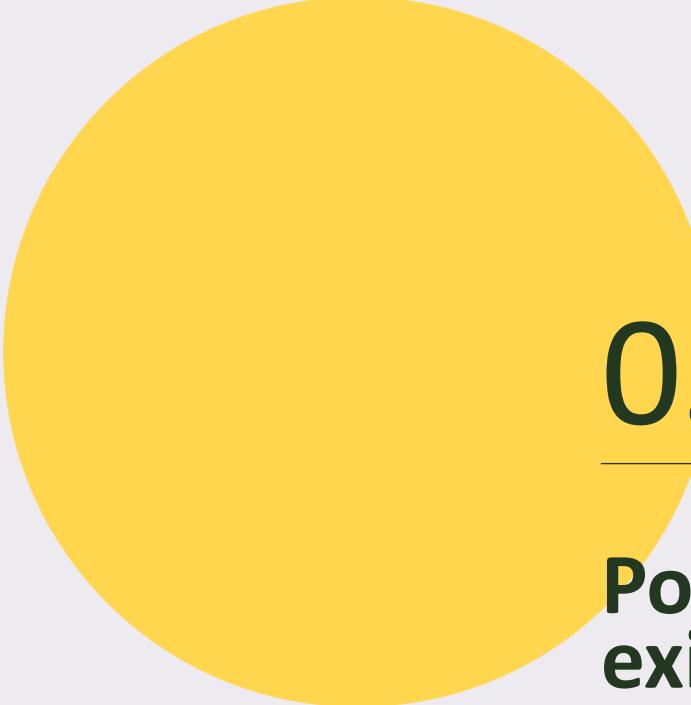
# En résumé : Utilisation des réductions nettes d'émissions ou des augmentations d'absorptions



Un des marchés du carbone (vente de crédits) pour réduire les émissions d'une autre organisation

OU

Le bilan interne de l'entreprise agricole pour réduire son propre bilan

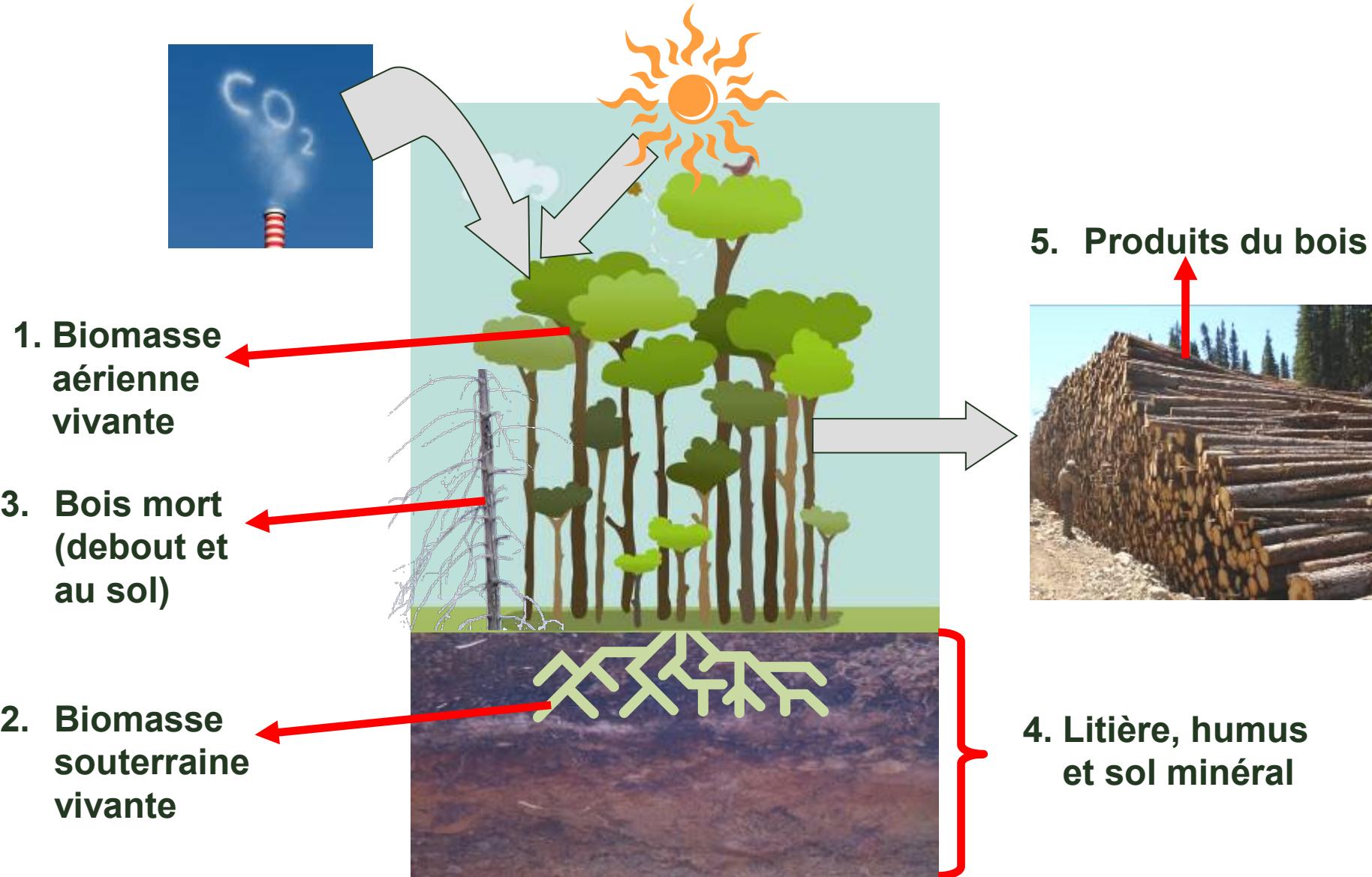


05.

---

## **Potentiel de séquestration des boisés existants et des nouvelles plantations**

# Les réservoirs de carbone forestier

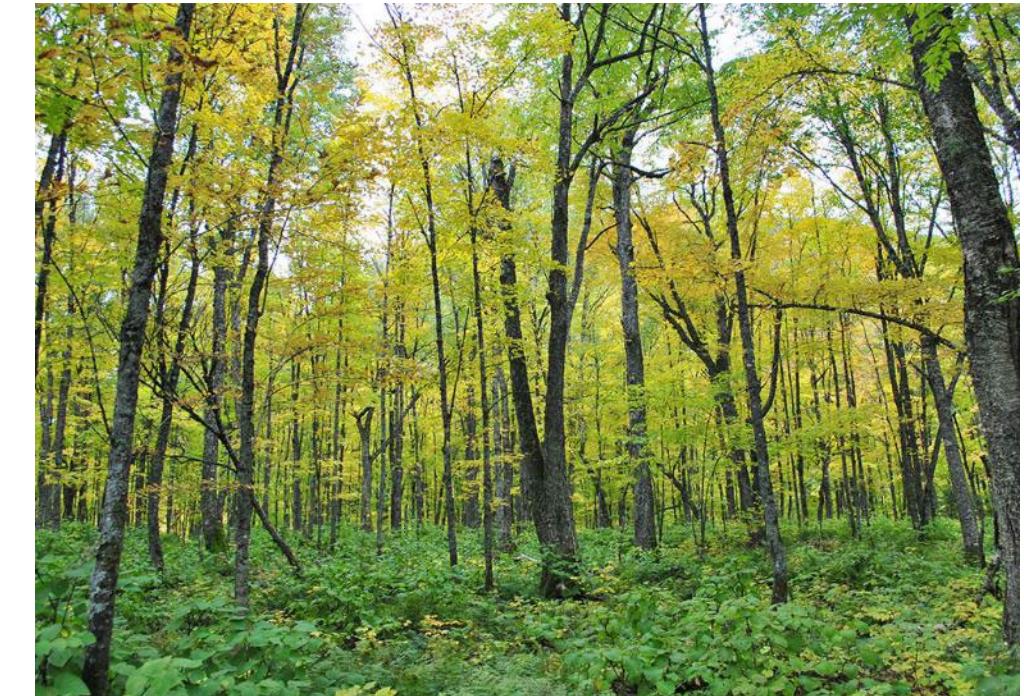


## Stocks de carbone

→ Quantité de carbone contenu dans les différents réservoirs



<<<



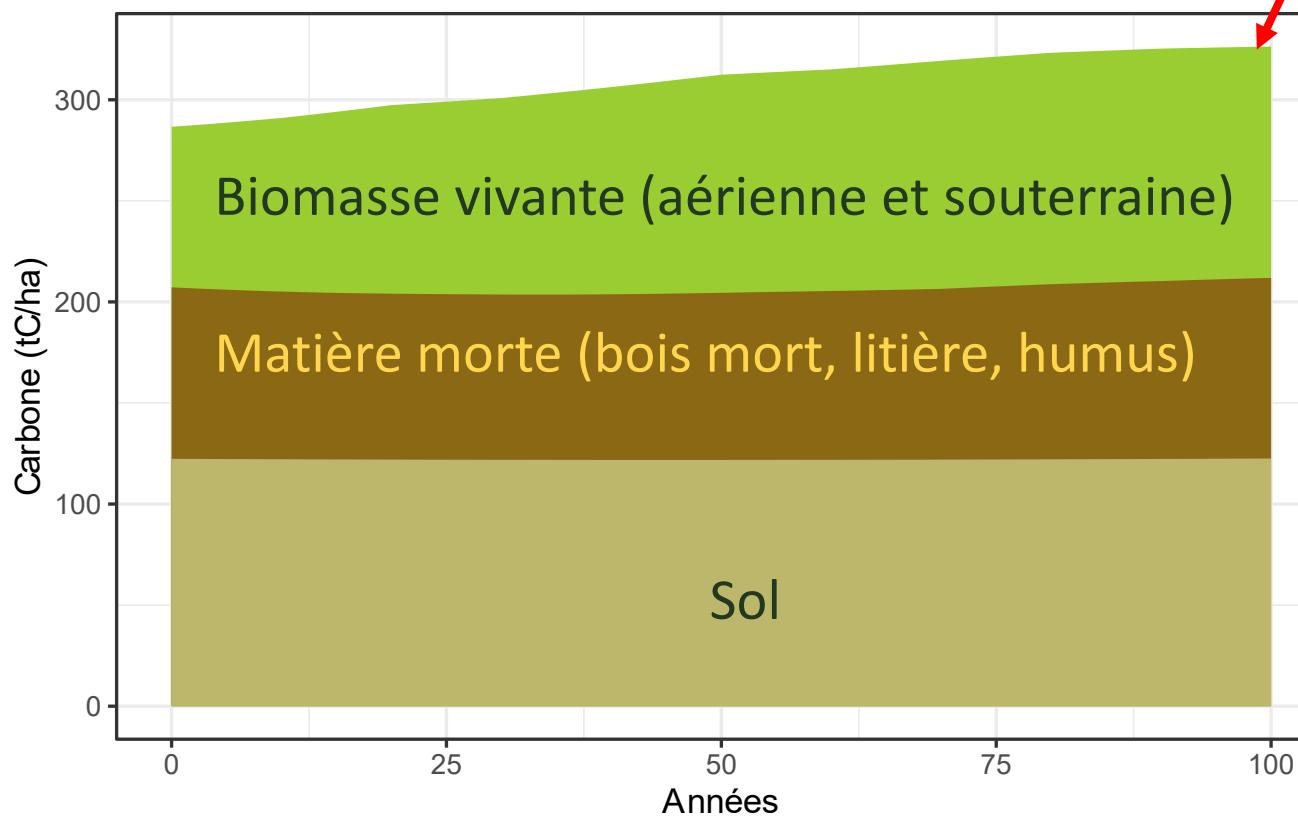
Nouvelle plantation

Boisé existant

## Stocks de carbone d'un boisé existant

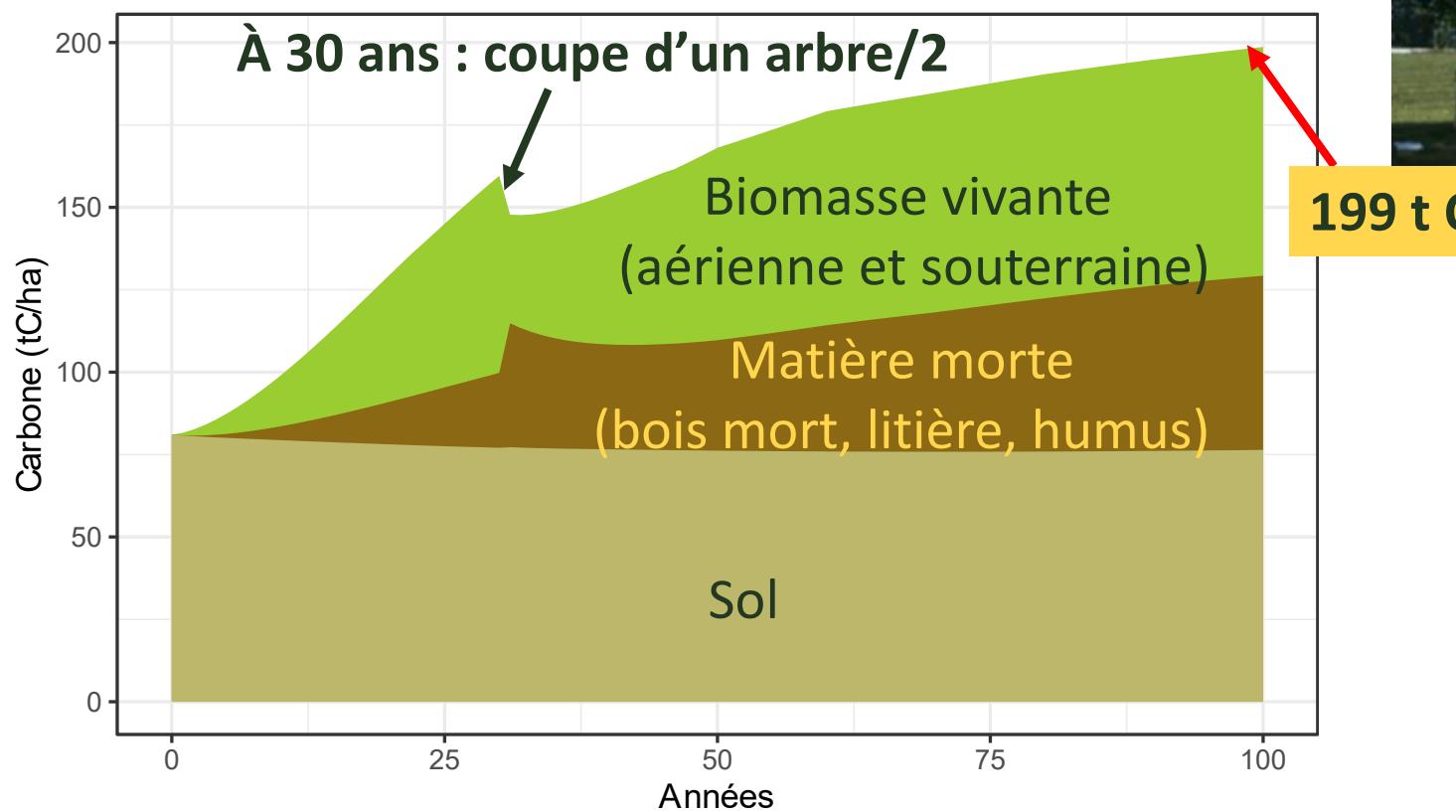
→ Exemple d'une érablière mature

326 t C/ha



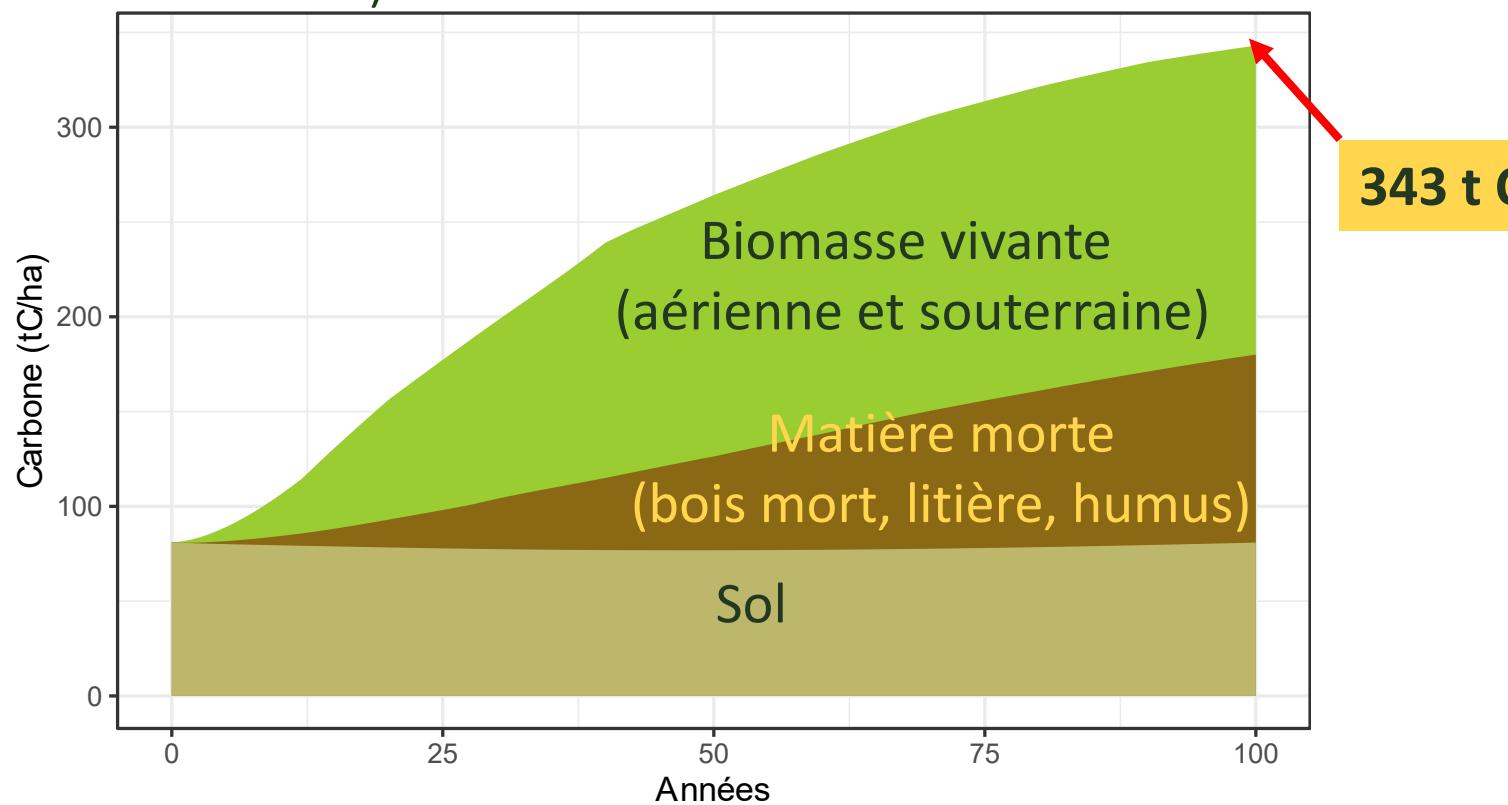
## Stocks d'une nouvelle haie brise-vent

→ Exemple d'une haie mixte de 200 m de long  
(espacement des arbres aux 3 m – 67 arbres)



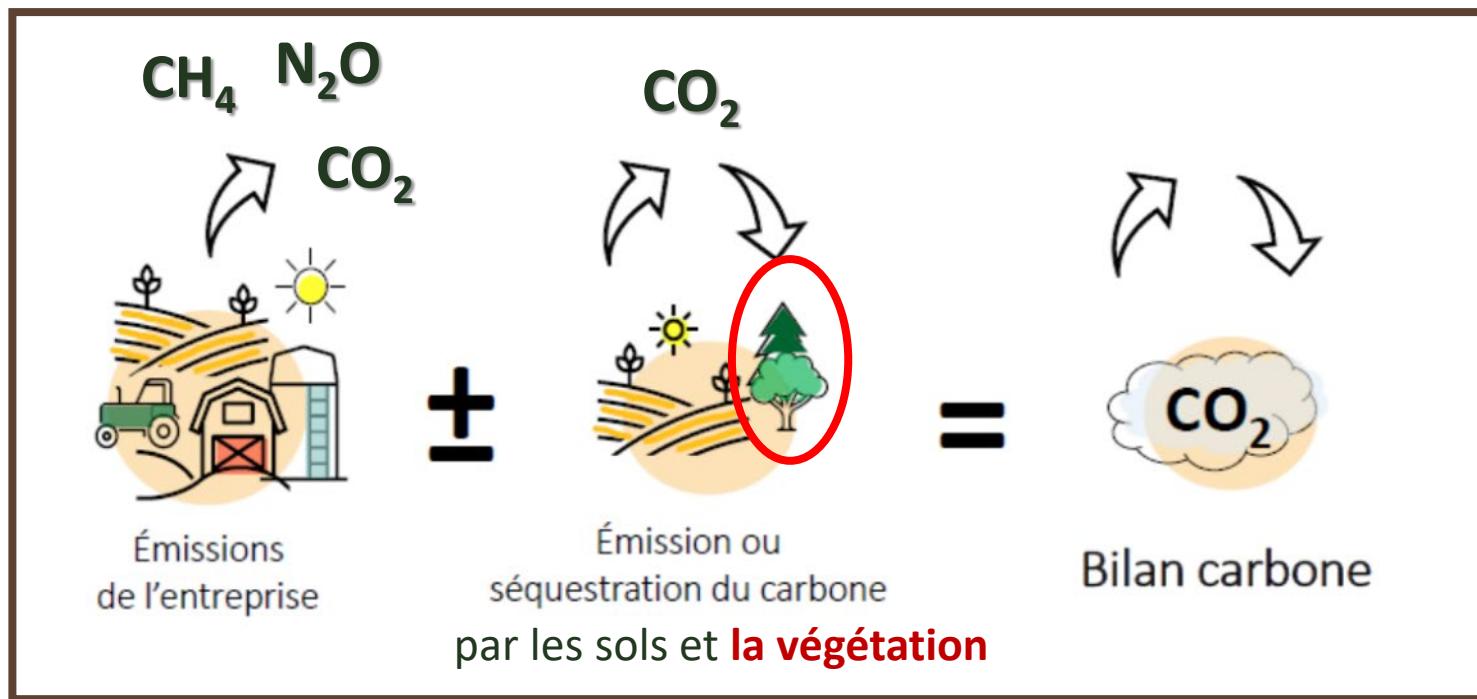
## Stocks d'une nouvelle bande riveraine

- Exemple d'une bande riveraine de 15 m de large et de 666 m de long (1 ha de superficie – 625 arbres et 333 arbustes)



# Bilan carbone ou bilan des émissions de GES

→ Comptabilisation des GES émis et absorbés pendant une année



Adapté de Agriclimat

# Bilan carbone ou bilan des émissions de GES

→ Comptabilisation des GES émis et absorbés pendant une année



**GAINS ANNUELS EN  
CARBONE**  
(Biomasse aérienne,  
souterraine, sol)



**PERTE EN CARBONE**  
(ex., récolte de bois de  
chauffage)

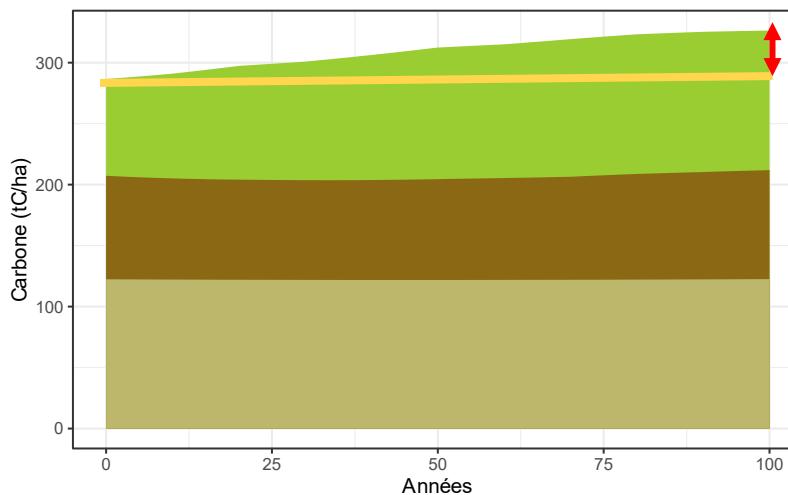


(émissions liées à la  
récolte)

# Bilan carbone ou bilan des émissions de GES

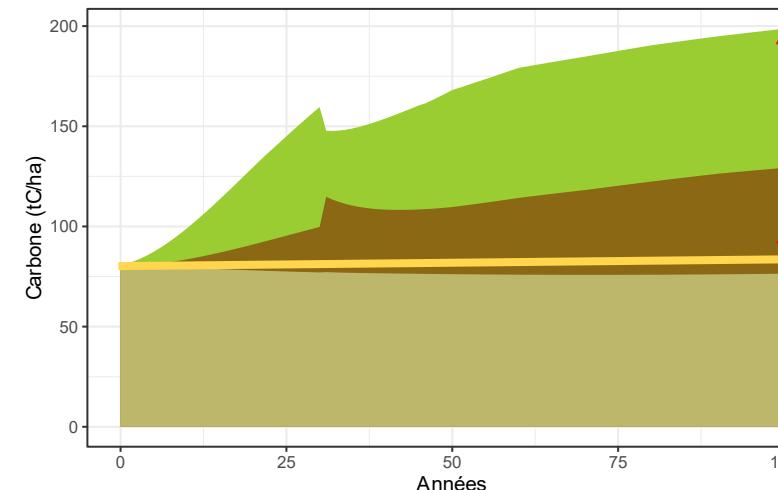
→ Gains annuels en carbone

## Érablière existante



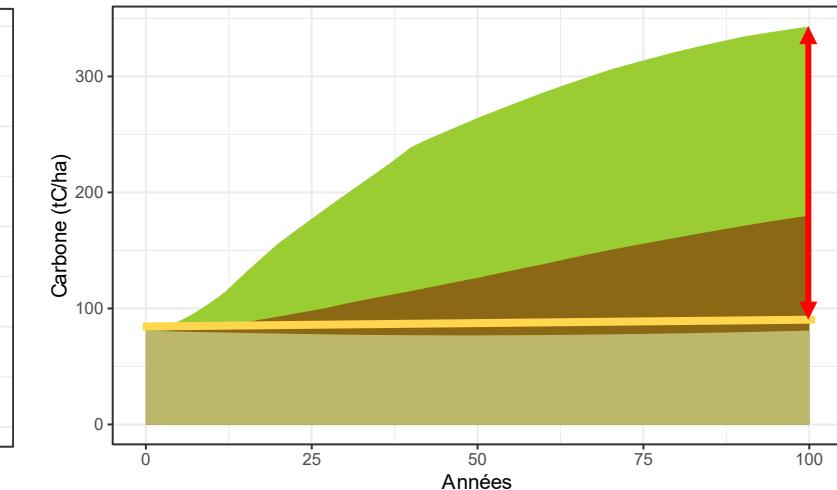
Stock à 100 ans : 326 t C/ha  
Gains sur 100 ans : 40 t C/ha  
**Gains par année : 0,4 t C/ha/an**  
ou 1,5 t éq.CO<sub>2</sub>/ha/an

## Nouvelle haie brise-vent



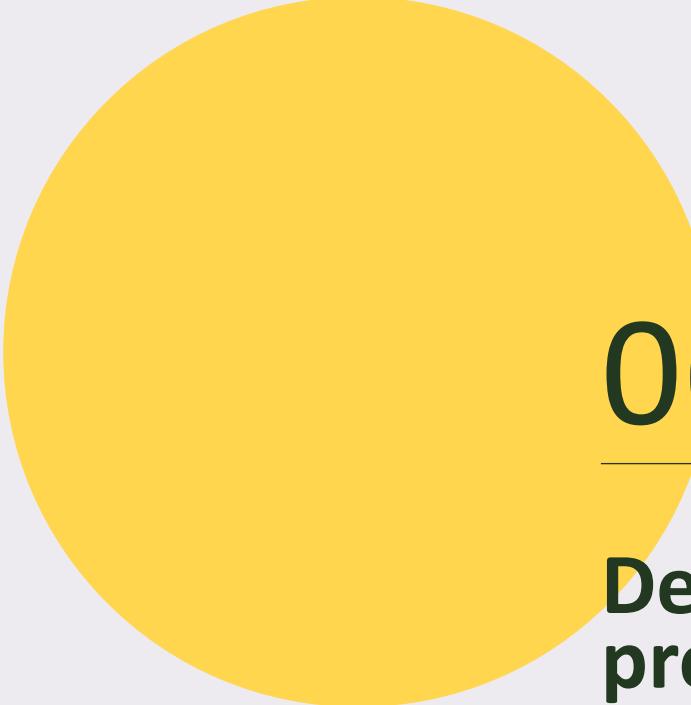
199 t C/haie  
118 t C/haie  
**1,2 t C/haie/an**  
ou 4,4 t éq.CO<sub>2</sub>/haie/an

## Nouvelle bande riveraine



343 t C/ha  
262 t C/ha  
**2,6 t C/BR/an**  
ou 9,5 t éq.CO<sub>2</sub>/BR/an





06.

---

## **Des exemples de règlements et programmes accessibles aux entreprises agricoles**

## Marché réglementé du Québec

→ **Règlement visant la séquestration du carbone par boisement ou reboisement sur terres privées**

Comprend les plantations de haies brise-vent dans des parcelles de cultures annuelles

Un projet en émergence :



# Marché réglementé du Québec

## → Règlement sur la biométhanisation des lisiers

Évitement d'émissions de  $\text{CH}_4$  provenant des fosses

Participation d'entreprises produisant du lisier liquide de porcs ou de bovins

Projets en devenir, par exemple avec

**nature  
energy**



## Marché réglementé du Québec

→ **Règlement sur l'amélioration des pratiques d'épandage des fertilisants agricoles**

En cours d'élaboration

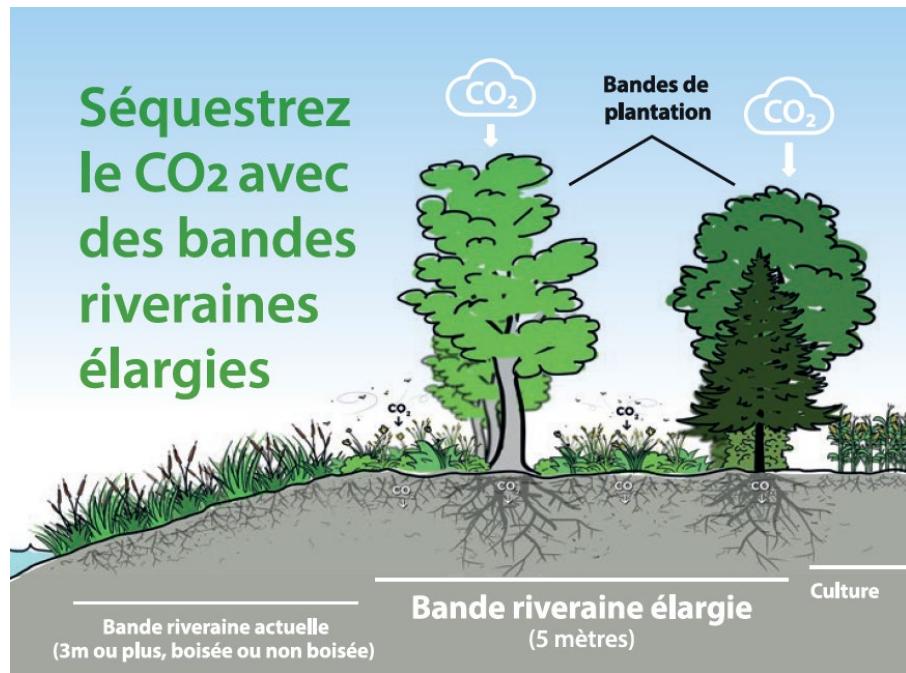


# Marché volontaire... Quelques exemples

## → Carbone riverain – Arbre Évolution



### Plantation de bandes riveraines élargies



# Marché volontaire

## → Projet forestier PIVOT - ECOTIERRA

- Mise en conservation de boisés
- Gestion forestière améliorée
- Boisement de terres non forestières (en démarrage)



PROJET FORESTIER

# Marché volontaire

→ **Programme Compensation CO<sub>2</sub>  
Québec – Aménagement forestier  
coopératif des Appalaches**

- Plantations d'arbres sur des terres en friches abandonnées, en bandes riveraines et en haies brise-vent



# Fiches techniques disponibles



[cerfo.qc.ca/expertises/agroforesterie/outils-de-transfert-de-connaissances](http://cerfo.qc.ca/expertises/agroforesterie/outils-de-transfert-de-connaissances)

**TECHNOTE**  
CERFO

Centre d'enseignement et de recherche en foresterie de Sainte-Foy inc.

Tél. : (418) 659-4225 | Courriel : [info@cerfo.qc.ca](mailto:info@cerfo.qc.ca) | [www.cerfo.qc.ca](http://www.cerfo.qc.ca)

Cette note technique est destinée aux conseillers agricoles et aux entreprises agricoles qui souhaitent comprendre le fonctionnement des marchés du carbone et de l'agriculture.

NOTE TECHNIQUE • 2022-03 • NOVEMBRE 2022

**Marchés du carbone et agriculture**

**TECHNOTE**  
CERFO

Centre d'enseignement et de recherche en foresterie de Sainte-Foy inc.

Tél. : (418) 659-4225 | Courriel : [info@cerfo.qc.ca](mailto:info@cerfo.qc.ca) | [www.cerfo.qc.ca](http://www.cerfo.qc.ca)

Cette note technique est destinée aux conseillers agricoles et aux entreprises agricoles qui souhaitent comprendre comment réaliser un projet de compensation carbone ainsi que les programmes du marché volontaire actuellement disponibles pour le secteur agricole.

NOTE TECHNIQUE • 2022-04a • NOVEMBRE 2022

**Marché volontaire du carbone : démarches à suivre**

**Technote**  
cerfo

FORMATION  
ACCOMPAGNEMENT  
RECHERCHE  
EN FORESTERIE

NOTE TECHNIQUE NO 2023-04

Février 2024

**Opportunités de participer aux marchés volontaire et réglementé du carbone pour le secteur agricole québécois**

CERFO.QC.CA

Merci!

Des questions?

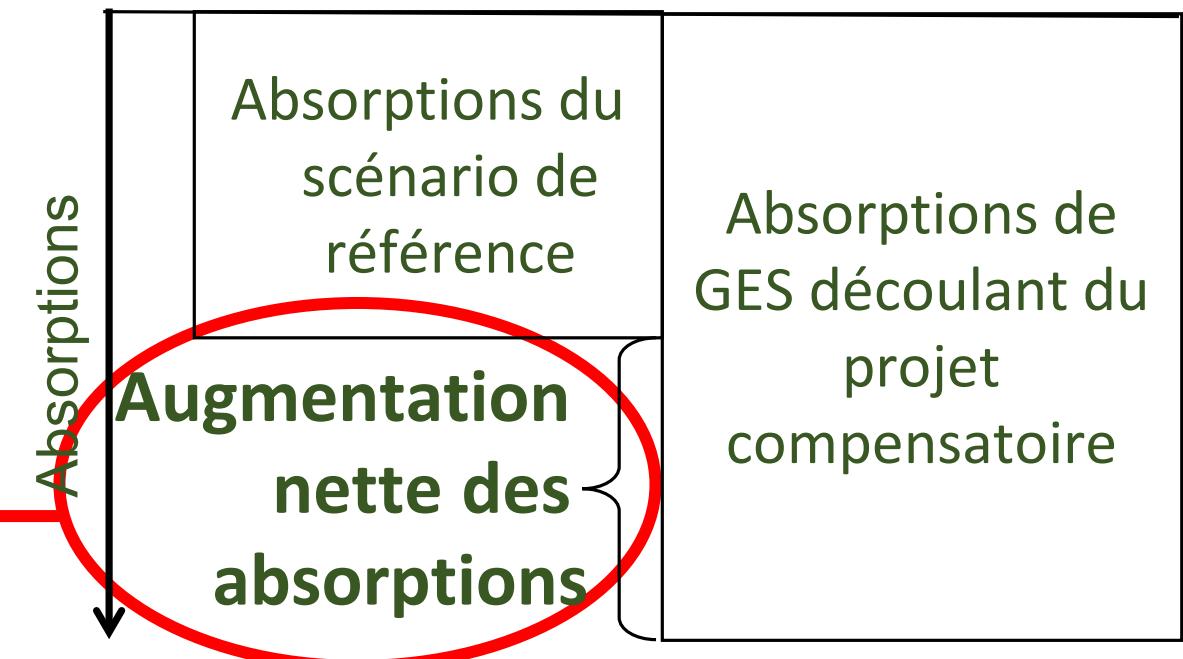




## Projet de compensation carbone admissible à un marché du carbone

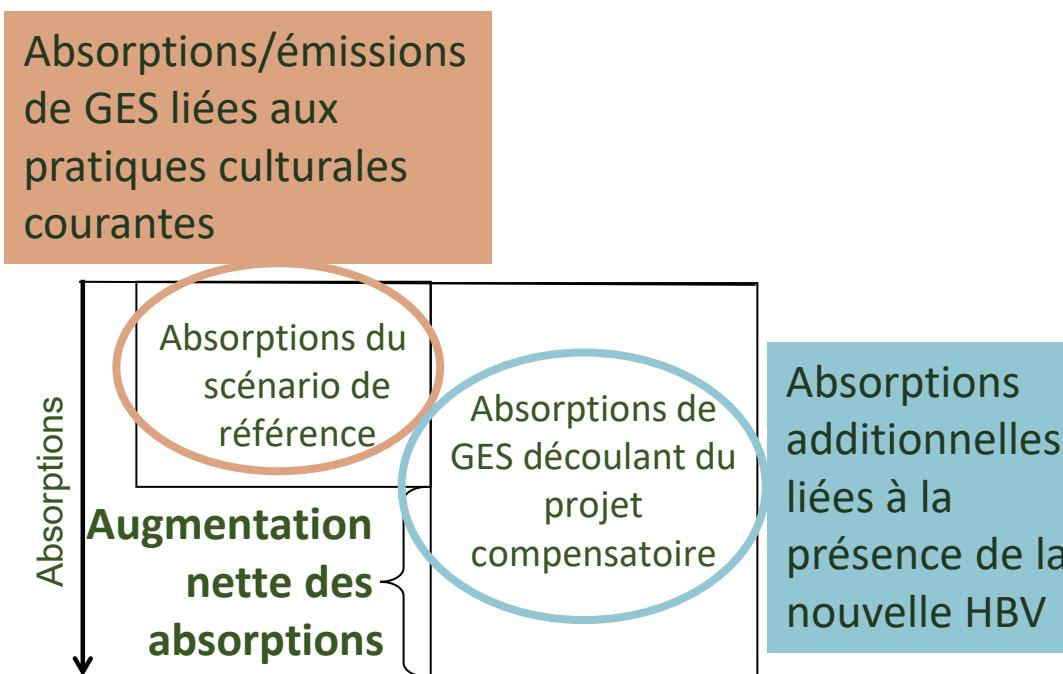
- Augmentation nette d'absorption de GES comparée aux pratiques courantes
- Horizon de **100 ans** généralement

**CRÉDITS CARBONE**



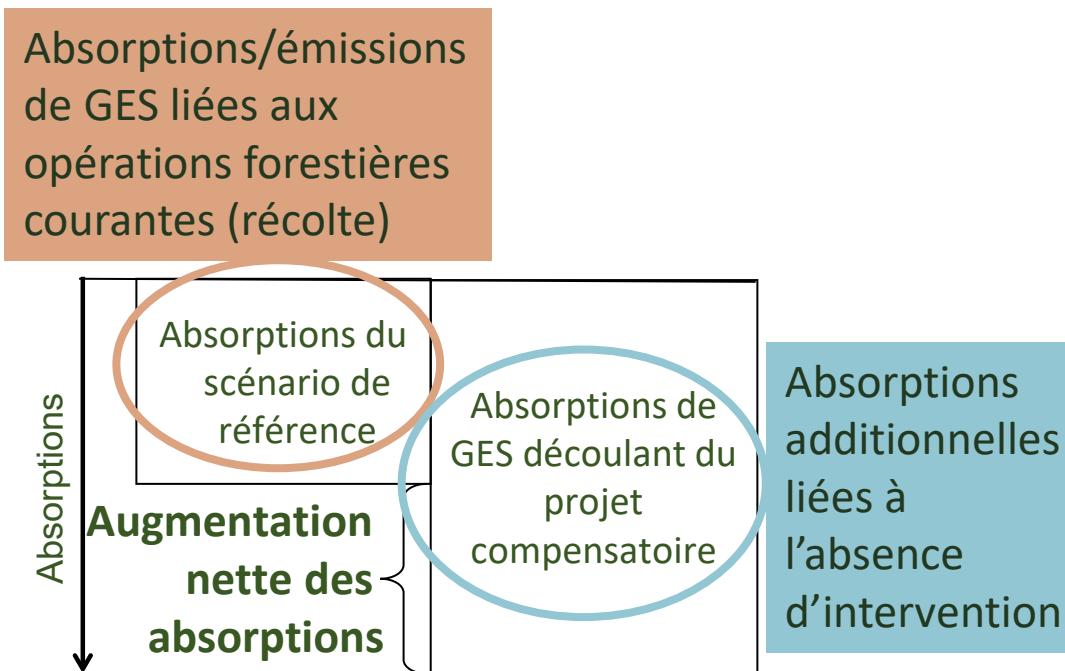
# Projet de compensation carbone

→ Exemple de plantation d'une haie brise-vent ou d'une bande riveraine dans un espace cultivé



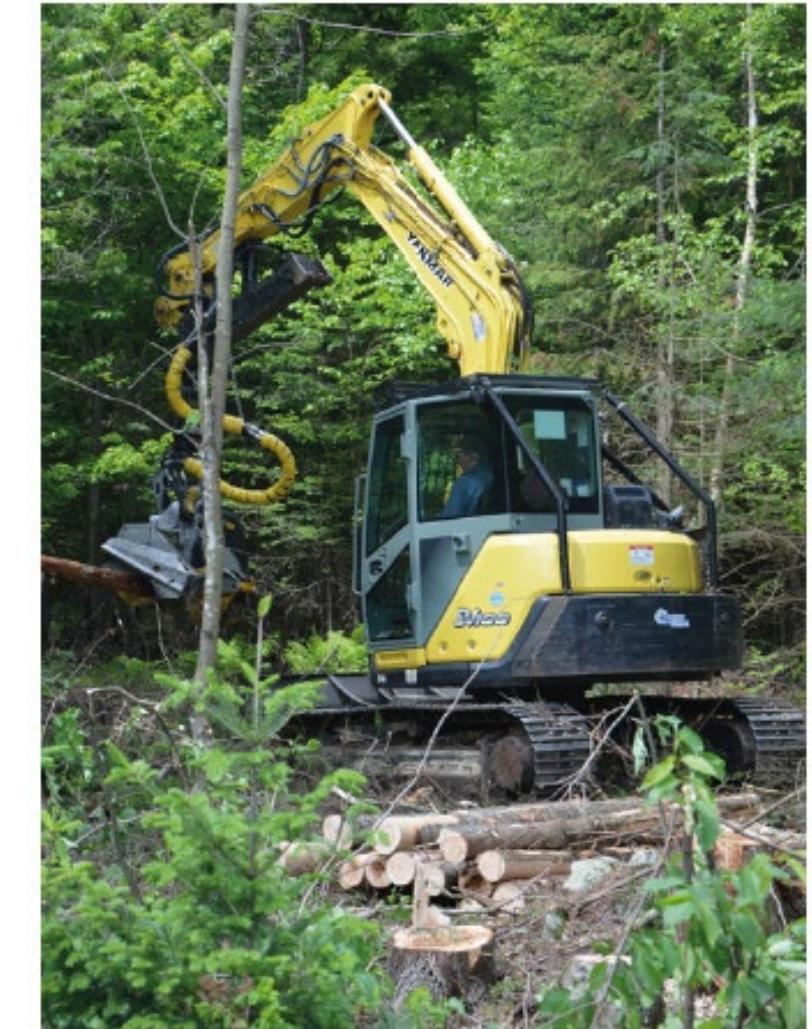
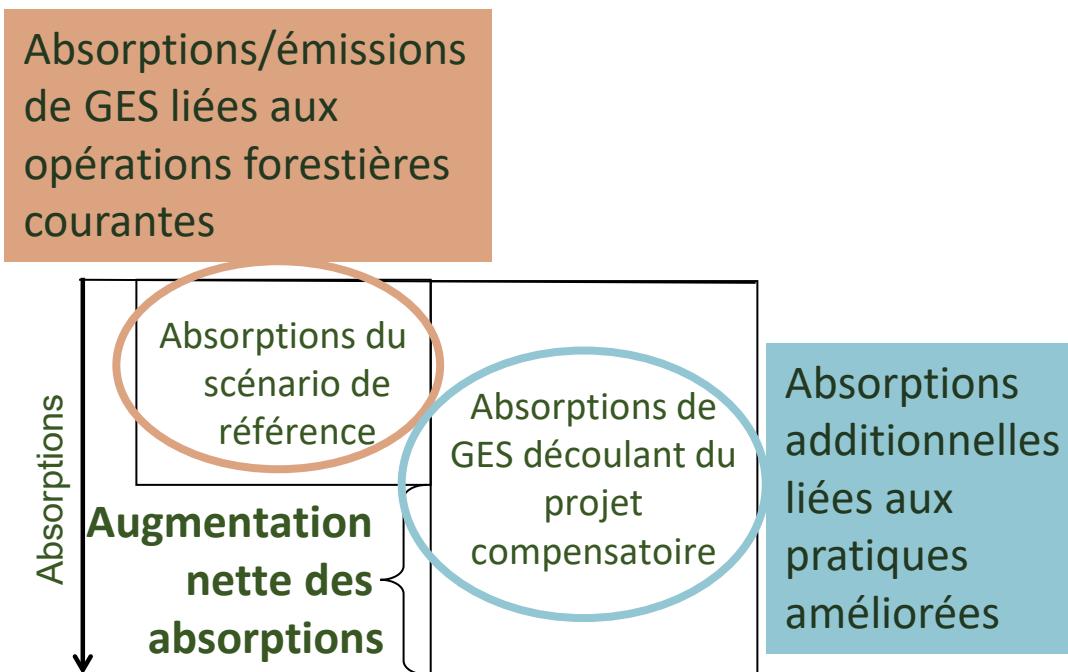
# Projet de compensation carbone

→ Exemple de mise en conservation d'un boisé existant (ex., milieu plus humide)



# Projet de compensation carbone

→ Exemple d'aménagement forestier amélioré dans un boisé agricole (p. ex. moins de bois récolté et allongement des rotations)



# Crédit carbone

→ Doit être **fiable** : assurer **réellement et complètement** la fonction de compensation



Réel

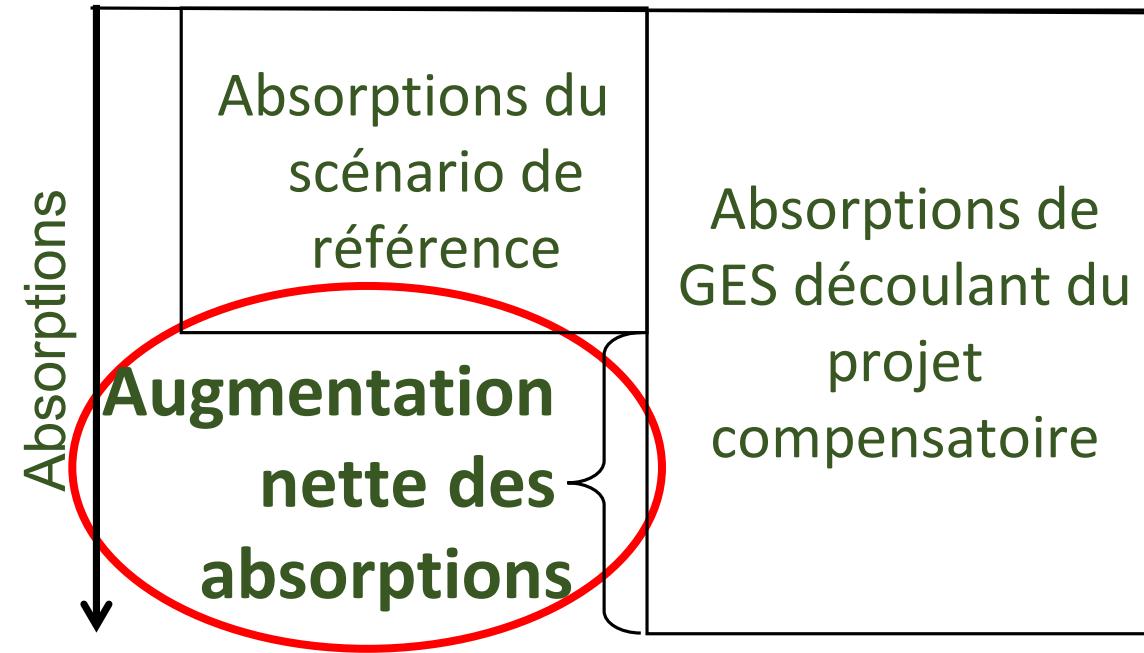


Mesurable



# Crédit carbone

- Doit être **fiable** : assurer **réellement et complètement** la fonction de compensation



**Additionnel**



# Crédit carbone

→ Doit être **fiable** : assurer **réellement et complètement** la fonction de compensation

Nom de l'organisation ou de l'individu	# de Registre	Quantité compensée tCO2eq.	Nombre d'arbres correspondant	Description de l'activité, du produit ou du service compensé	Année des émissions
Stéphanie Collard	9027	2.50	18	Usage de la voiture familiale sur un an	2022

Unique



+ 100 ans

Permanent



# Crédit carbone

- Doit être **fiable** : assurer **réellement et complètement** la fonction de compensation



Vérifiable et transparent



## Marché réglementé du Canada

- Les protocoles du régime de crédits compensatoires pour les GES du Canada complètent les systèmes provinciaux en place et sont non admissibles dans une juridiction ayant un système et un protocole pour les mêmes activités
- Ils sont admissibles au marché volontaire, mais pas au marché réglementé du Québec

## Marché réglementé du Canada

→ **Protocoles sur la gestion de l'alimentation du bétail**

Réduction du CH<sub>4</sub> entérique grâce à la modification des stratégies alimentaires

Consultation publique prévue fin 2023



## Marché réglementé du Canada

→ **Protocole sur l'augmentation du carbone organique du sol**

Activités de gestion des terres agricoles pour augmenter la séquestration en carbone et réduire les émissions

Encore en analyse



## Marché réglementé du Canada

→ **Protocole d'évitement d'émissions de méthane du lisier via la digestion anaérobie**

Installation d'un biodigesteur et réduction des émissions de  $\text{CH}_4$  lors du stockage dans la fosse

Publication d'une ébauche de protocole prévue au printemps 2024

