

# Que sait-on sur les GES en production porcine bio et conventionnelle?

Sylvestre Delmotte, Ph.D., agr.  
Drummondville, 4 février 2025



# 01

Comment  
estimer les  
GES ?

# D'où part-on?

- Études antérieures
  - ACV commandées par les Éleveurs de porcs du Québec :
    - 2020 : 3,7 kg éq. CO<sub>2</sub> / kg de poids carcasse
    - Analyse filière, issue de la description d'un scénario de production moyen pour le Québec
  - Outil partiel développé par le CDPQ (n'est plus disponible)
    - Permettait de faire le bilan des émissions associées aux fumiers et aux porcs, mais ne tenait pas compte de la production des aliments
  - À notre connaissance, pas de portrait des GES de fermes porcines réelles disponible

# Calculateur GES Agriclimat



- Basé sur les méthodologies standards (GHG protocol, IPCC 2006 et 2019, NIR 2024)
- Modèles de Tiers 2 :
  - Gestion des fumiers
  - N<sub>2</sub>O des sols (Liang et al., 2020) : précision du calcul et potentiel de réduction
- Compromis entre précision du calcul et temps requis pour collecter, compiler et analyser les données;
- Transparence complète pour l'utilisateur, flexibilité dans le choix des formalismes suivant les données disponibles (ex. alimentation des porcs), adaptation aux contextes locaux et aux nouvelles connaissances;
- Conforme aux exigences des différents standards de l'industrie.

→ Audit externe pour certification (ISO et autres standards) en cours

# Processus de développement

- Collaboration des experts pour opérer des choix :
  - Près de 30 experts consultés entre septembre 2021 et février 2022 : présentation d'une revue de la littérature, des méthodes possibles, et suggestions de choix
- Tests et améliorations successives en fonction des retours des utilisateurs et des experts depuis 2022
- Participation à plusieurs projets de R&D pour approfondir les connaissances
- Comité scientifique réuni en novembre 2024 pour prioriser les développements futurs



# Déploiement du diagnostic

Faculté des sciences  
de l'agriculture et de  
l'alimentation



UNIVERSITÉ  
LAVAL



Agriculture and  
Agri-Food Canada



Centre de développement  
du porc du Québec inc.

Chercheurs et professionnels  
(porteurs de connaissances agronomiques)

Partage de connaissances,  
soutien pour le  
développement de l'outil  
diagnostique

Équipe  
AGRICLIMAT

Agriculture, Pêcheries  
et Alimentation

Québec



Formation et  
outil diagnostique



Pôle d'expertise  
en services-conseils  
agricoles

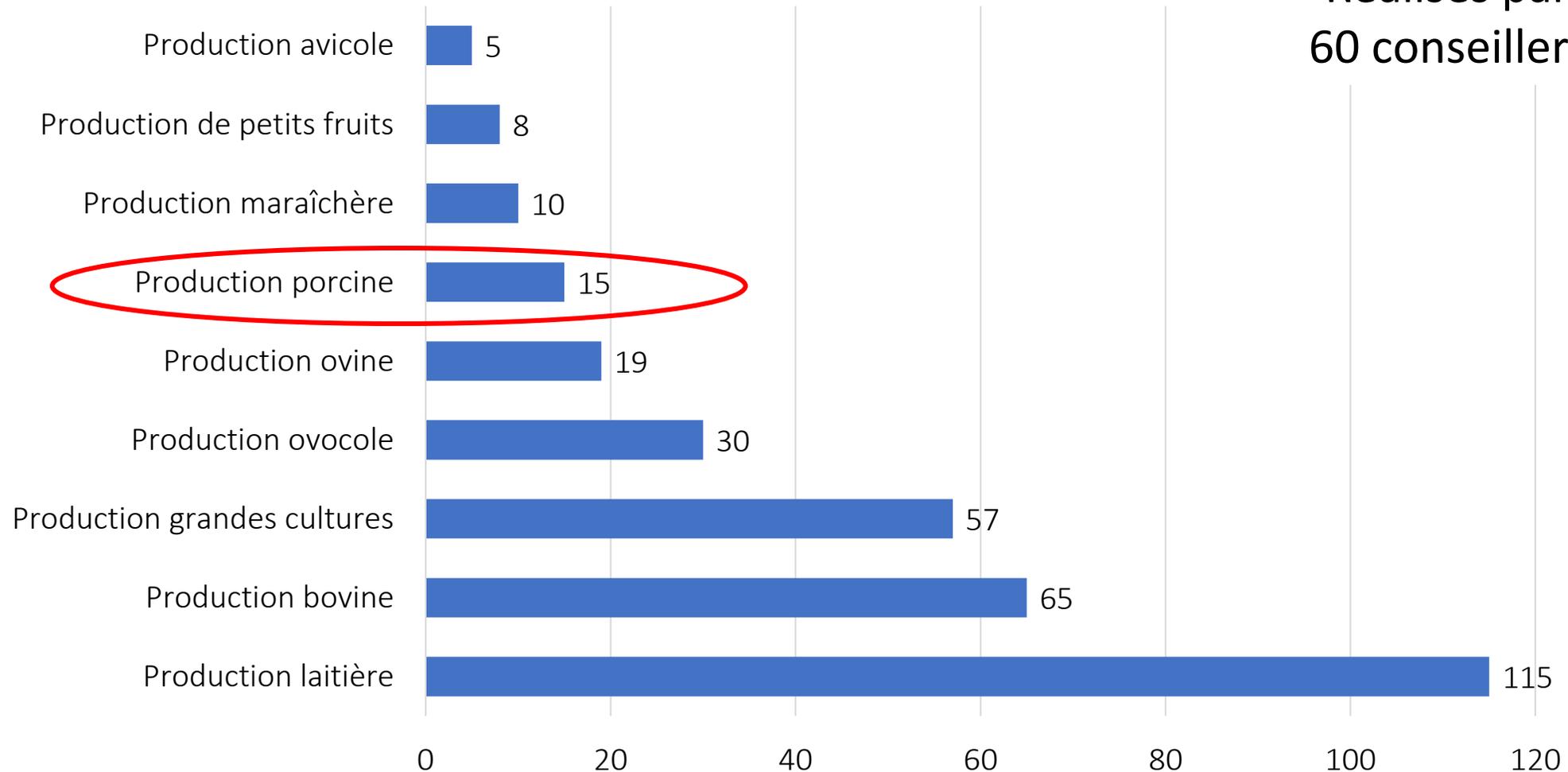
Conseillers

Producteurs agricoles

Diagnostic et  
accompagnement

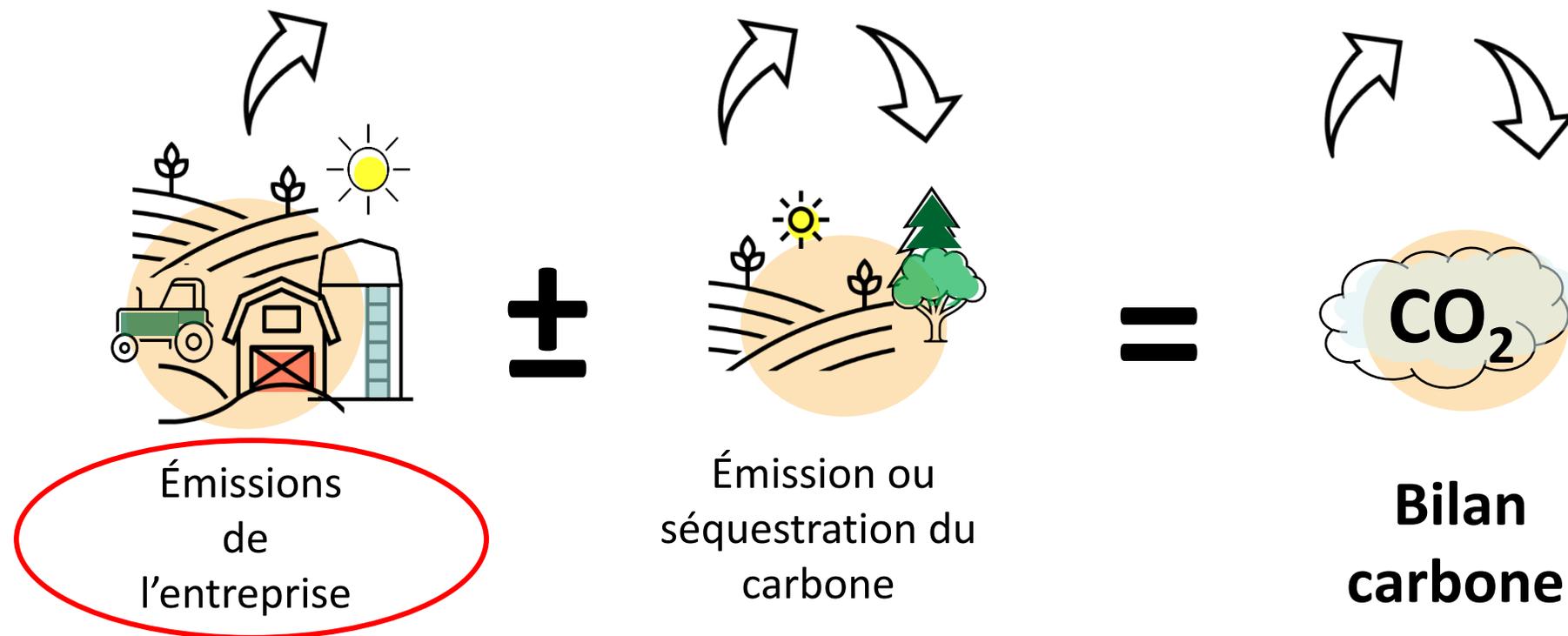
Réseau Agriclimat

# Répartition - 324 diagnostics dont plus de la moitié réalisés en 2024



Réalisés par plus de  
60 conseillers formés

# Qu'est-ce qu'un bilan carbone ?



# Postes d'émission en production porcine

## Production des aliments, intrants et animaux achetés

- Empreinte carbone des achats

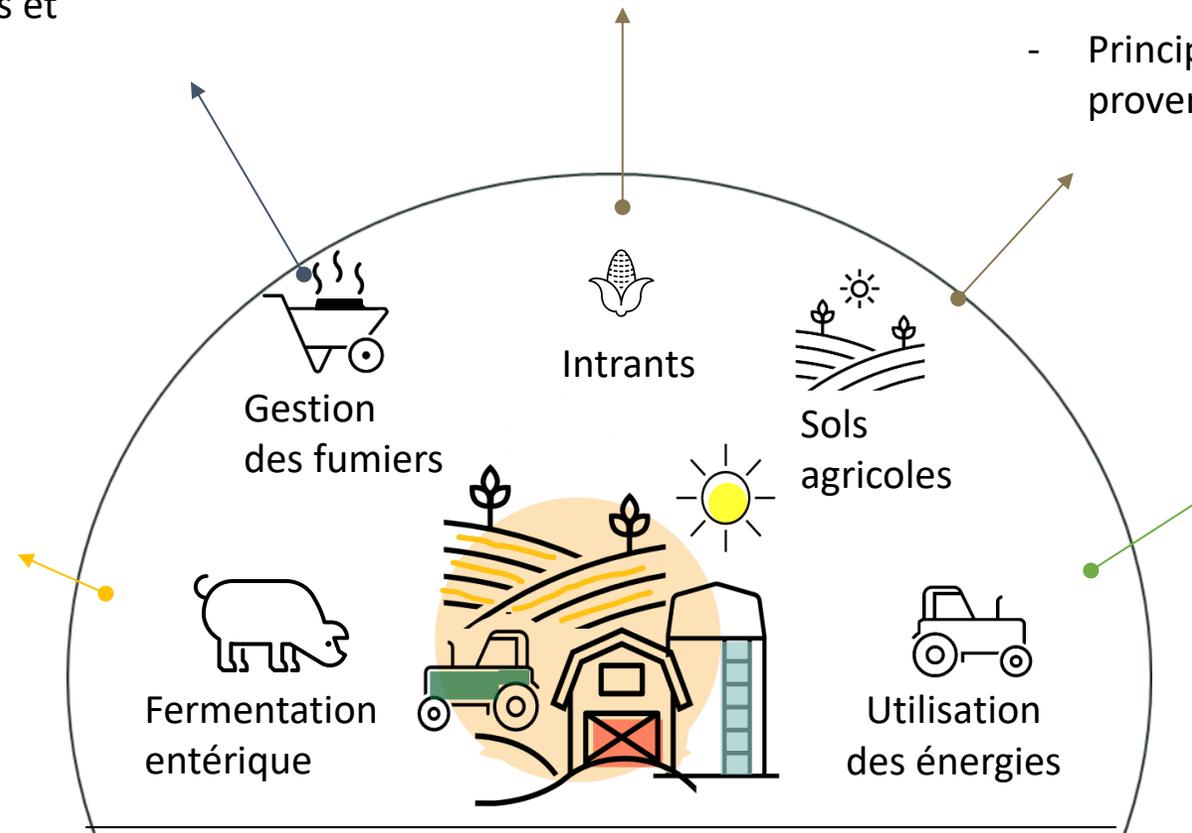
**Lisier** : principalement  
du méthane  $\text{CH}_4$

- Émissions directes et  
indirectes de  $\text{N}_2\text{O}$

## Production des grains consommés par les porcs

- Principalement du protoxyde d'azote  $\text{N}_2\text{O}$   
provenant des sols

**Digestion des aliments :**  
méthane  $\text{CH}_4$



## Carburants, propane, gaz naturel

- Chauffage, ventilation,  
alimentation, production  
des grains...

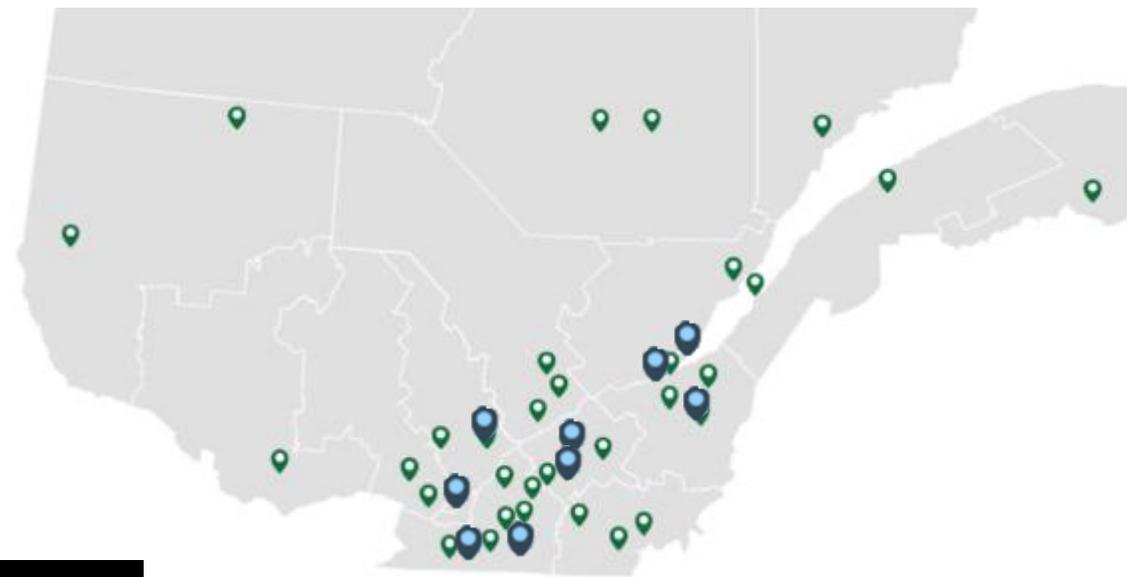


# 02

Résultats des  
bilans réalisés  
jusqu'ici

# Bilans carbone en production porcine

- Une quinzaine de bilans réalisés, dont :
  - 2 fermes pilotes
  - 3 fermes dans le cadre de projets financés par le MAPAQ en région (PAAR)
  - 10 fermes financées par Agri-solutions climat (AAC)
  - Dont un bilan d'une entreprise en bio : DuBreton
    - Diagnostic réalisé par Marie-Christine Gauvreau (Fertior)



duBreton®

# Analyse du bilan de 10 fermes conventionnelles

- Fermes de différentes vocations
  - Grandes cultures et porcs, ou porcs seulement
  - Maternité, pouponnière et engraissement, ou engraissement seulement
- De 2 500 à 17 500 porcs commercialisés par an

Facteurs d'émission pour les porcelets achetés (sortie maternité ou pouponnière)



Allocation des émissions entre les porcs et grandes cultures sur une base physique (superficie)

# Ferme de référence en **production porcine**

## Cheptel

### **7 805 animaux au total :**

- 303 truies en production
- 61 cochettes (relève)
- 7 441 porcs vendus

## Superficie en culture (ha)

### **83,4 ha au total :**

- 10,4 ha de blé de printemps
- 1,6 ha de canola
- 41,1 ha de maïs-grain
- 2,3 ha d'orge
- 4,8 ha de prairie foin (leg)
- 23,2 ha de soya

Gestion **liquide des déjections**, une partie est exportée

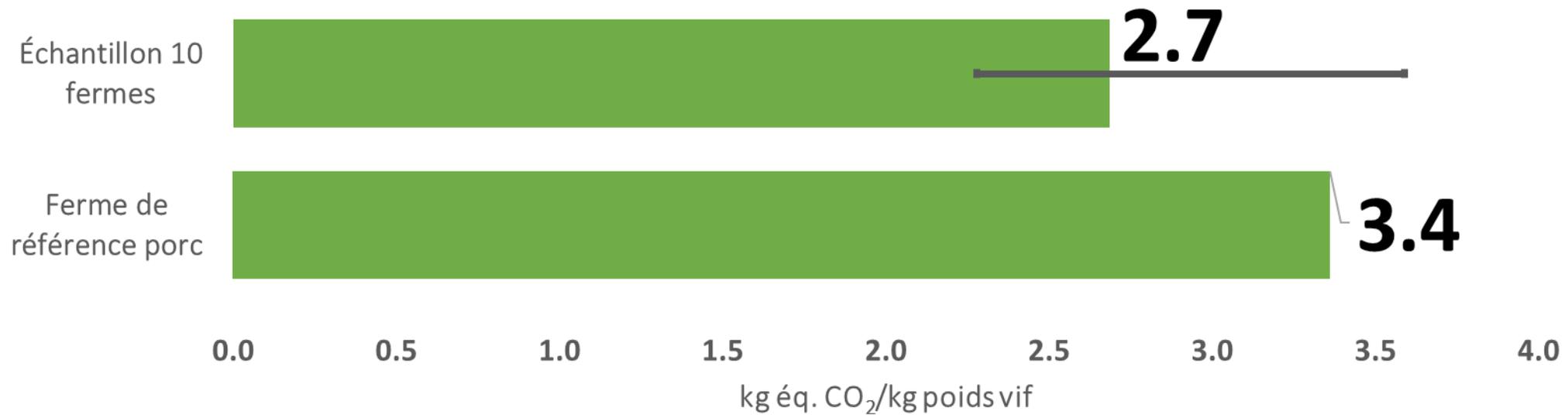
Achats d'intrants (**aliments, litières, engrais et énergie**)

**4 %** des superficies cultivées sont **destinées à la vente**



# Émissions GES moyennes

- Ferme de référence : 3,4 kg éq. CO<sub>2</sub> / kg de poids vif
- Échantillon 10 fermes : 2,7 kg éq. CO<sub>2</sub> / kg de poids vif
  - Échantillon = 83 000 porcs vendus
  - Poids vif moyen de 146 kg (138 à 150kg)
- Et en bio? Très similaire à la moyenne de nos dix fermes!



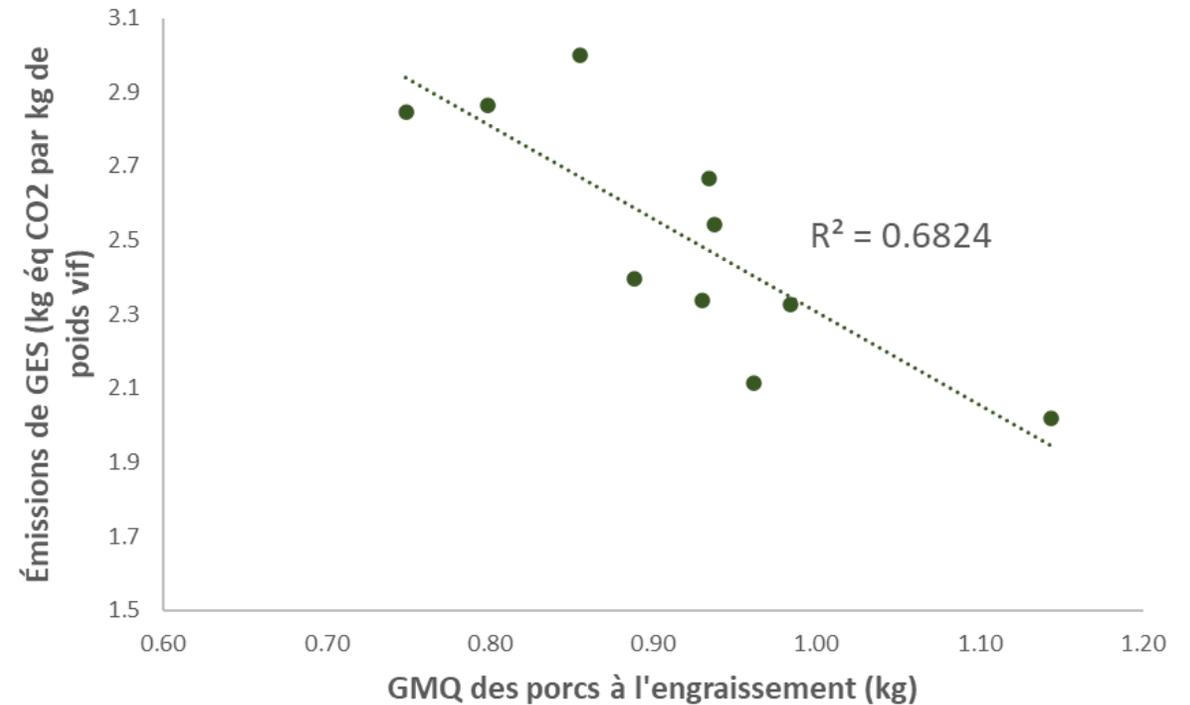
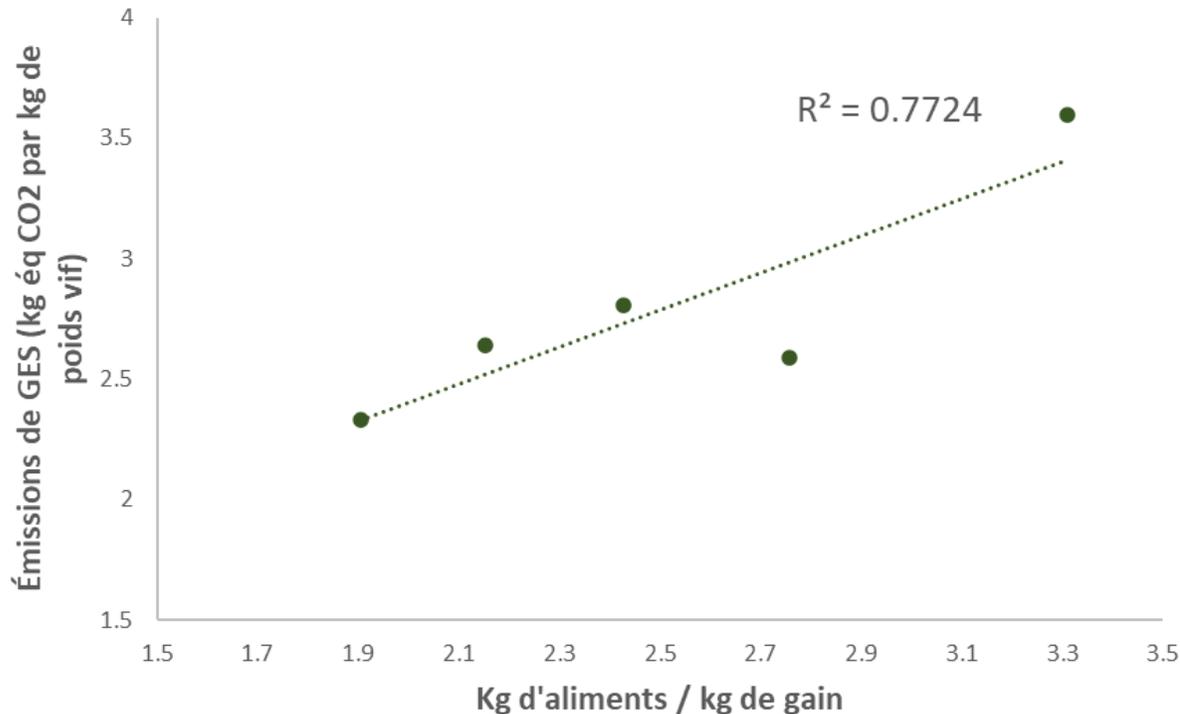
# 1<sup>er</sup> poste GES = alimentation

- L'alimentation : la production de l'alimentation représente le principal poste d'émission d'un kg de porc commercialisé
  - 44% des émissions dans notre échantillon, 54% dans la ferme de référence
  - 1 kg de moulée en engraissement = 0.54 kg éq. CO<sub>2</sub> / kg TQS

Ingrédients	% de la moulée (en masse, selon AGECO, 2020)	% de l'empreinte carbone de la moulée	Empreinte C d'un kg de produit (kg éq. CO <sub>2</sub> / kg TQS, selon Arulnathan, 2023)
Maïs	52 %	38%	0.33
Tourteau de soya et canola	20 %	17%	0.42-0.52
Farine de biscuit	4%	4%	0.49
Gras animal	1%	13%	16.8

# 1<sup>er</sup> poste GES = alimentation

– Efficacité alimentaire, GMQ et GES



GMQ moyen de notre échantillon : 0.9 kg / jour

→ Voir présentations de Sébastien Turcotte et Laetitia Cloutier

# 1<sup>er</sup> poste GES = alimentation

–Produire sur la ferme ou acheter de la moulée?

- Ça dépend!
  - Réduction du transport
  - Dépends des ingrédients achetés (sous-produits ou déchets?)
  - Dépends de la performance au champ (et de paramètres difficiles à contrôler comme la texture des sols qui influence les émissions de N<sub>2</sub>O)



# 1<sup>er</sup> poste GES = alimentation

–Et en bio?

- Moulées de DuBreton composées essentiellement des mêmes ingrédients, sauf que...
  - Pas de gras animal
  - L'empreinte carbone des aliments bio est plus faible que celles des aliments conventionnels selon les études canadiennes (Madhanaroopan 2022, Arulnathan, 2023)

→ Empreinte carbone de la moulée bio **environ 30 %** plus faible

# 2<sup>e</sup> poste = gestion des fumiers

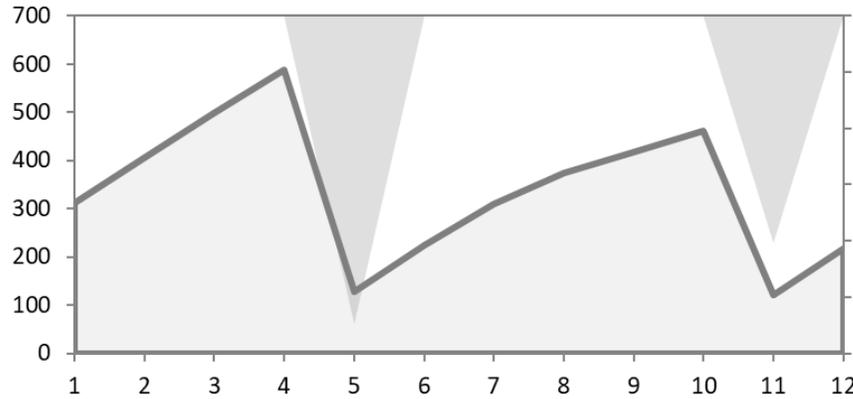
- L'entreposage des lisiers est une source importante d'émissions de méthane
  - Dès que la température du lisier est supérieure à 14°C, la production de méthane augmente beaucoup
  - Plus le lisier est entreposé longtemps dans la fosse, plus les émissions de méthane sont importantes



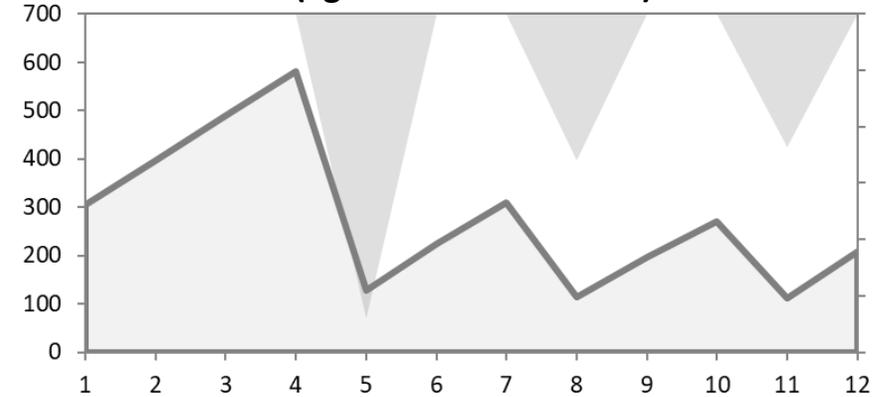
# 2<sup>e</sup> poste GES = gestion des fumiers

Simulations réalisées pour les conditions climatiques du Québec avec le modèle du GIEC (2019)

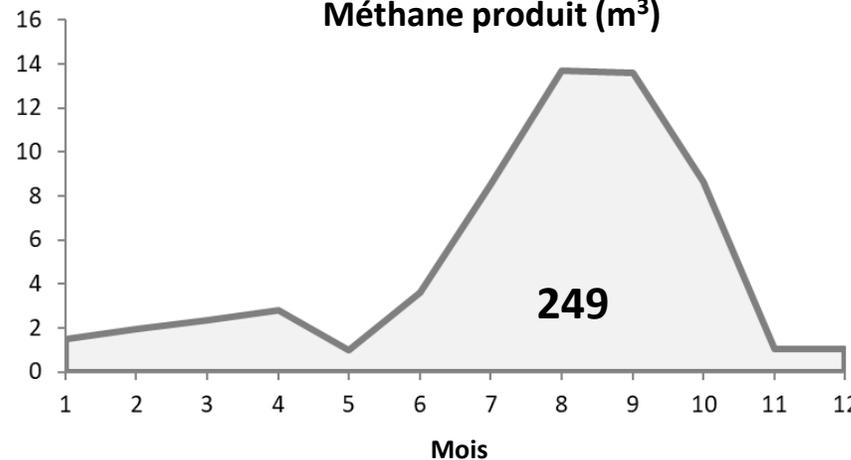
Quantité de fumier dans la fosse (kg de solides volatiles)



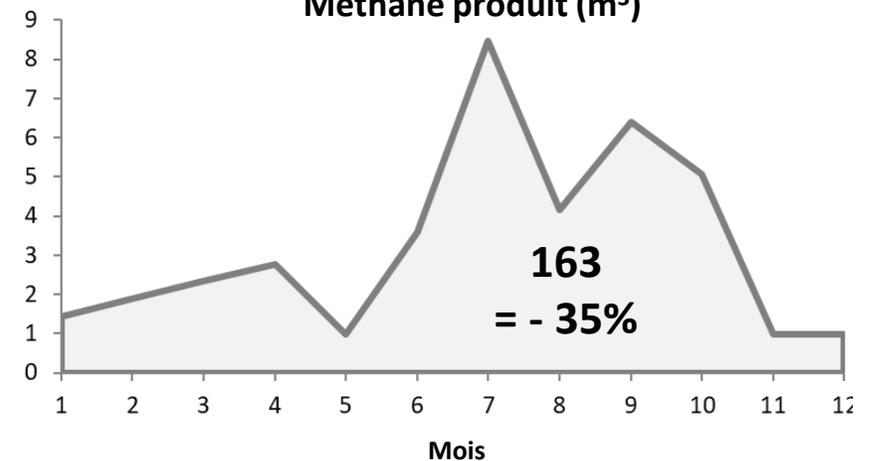
Quantité de fumier dans la fosse (kg de solides volatiles)



Méthane produit (m<sup>3</sup>)



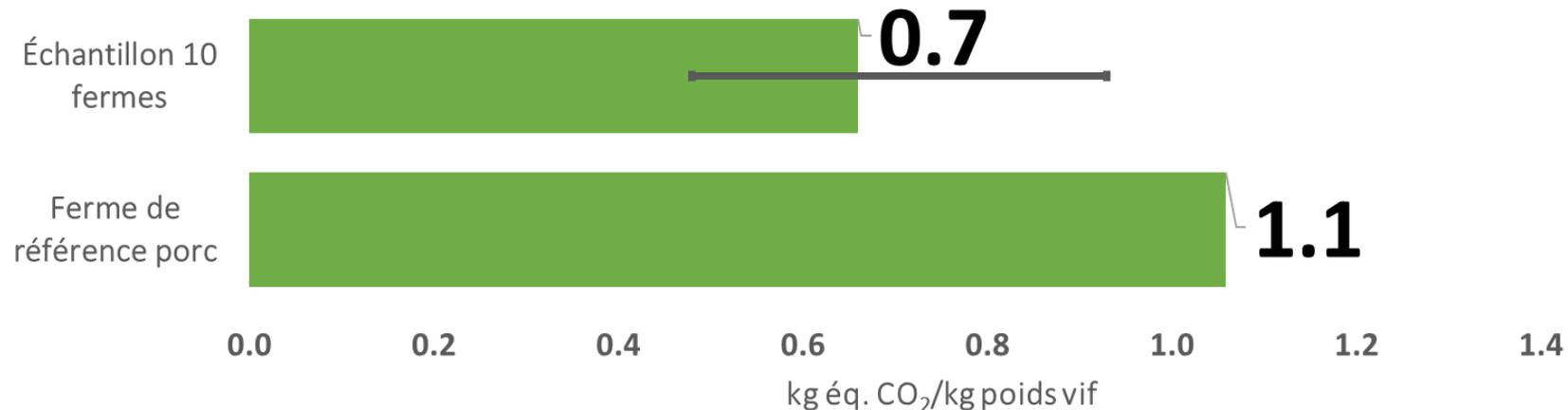
Méthane produit (m<sup>3</sup>)



→ Voir présentations en après-midi

# 2<sup>e</sup> poste GES = gestion des fumiers

- Pour une durée d’entreposage de 6 mois, les émissions de la gestion des fumiers représentent 31% des émissions de la ferme de référence
- Les émissions sont légèrement plus faibles (25%) pour la moyenne des 10 fermes
  - Épandages parfois plus fréquents
  - Durée d’élevage plus courte quand GMQ supérieur



# 2<sup>e</sup> poste GES = gestion des fumiers

– Et en Bio?

- Émissions additionnelles associées à la présence de litière accumulée dans les bâtiments
  - Réduction des émissions si une part importante des déjections est produite au pâturage (attention à la densité d'animaux?)
  - Émissions similaires provenant des déjections gérées sous forme liquide
    - Est-ce que la composition en N et solides volatiles (alimentation et digestibilité) est comparable?
- Meilleure caractérisation des fumiers nécessaire pour une estimation plus précise des émissions



# 3<sup>e</sup> poste GES = élevage des animaux

- Pour qu’il y ait un porcelet, il faut qu’il y ait une truie!
  - Pour les entreprises en engraissement seul, il faut considérer l’empreinte carbone de l’élevage des jeunes animaux (sortie de maternité et pouponnière) : valeurs de référence qui mériteraient d’être remises à jour
    - Difficile de séparer les émissions des jeunes animaux vs animaux vendus dans les entreprises qui intègrent toute la chaîne de production
    - Échantillon trop petit pour calculer notre propre référence Agriclimat
  - Biais possible dans la comparaison entre notre ferme de référence (naisseur-finisseur) et l’échantillon des 10 fermes?



# 3<sup>e</sup> poste GES = élevage des animaux

- Élevage d'un porcelet : environ 60 kg éq. CO<sub>2</sub> (AGECO, 2016)
  - Ferme en engraissement : 30 % de l'empreinte carbone des porcs vendus
  - Réduire la mortalité : à chaque fois qu'on élève un animal sans le rendre jusqu'à l'abattoir, c'est une perte économique et une émission additionnelle à répartir entre les porcs commercialisés
- Et en bio ?
  - Lactation plus longue : efficacité plus faible?
  - Taux de mortalité similaires



# 4<sup>e</sup> poste GES = utilisation d'énergie

- Le chauffage des bâtiments est la première consommation d'énergie
  - Suivi de faibles consommations pour la gestion des lisiers, et éventuellement l'alimentation
- En moyenne 3% des émissions
  - De 0 (chauffage électrique?) à 7% des émissions
- Réduire les températures de chauffage dans les bâtiments?



# 03

## Perspectives

©Émilie Nadeau, MAPAQ

# Quelques pistes de réduction...

## Gestion des déjections :

- Réduire la durée d'entreposage des lisiers
- Séparation liquide-solide

## Gestion de l'alimentation :

- Optimiser la composition de l'alimentation (besoins des animaux)
- Alimentation de précision

## Régie des cultures :

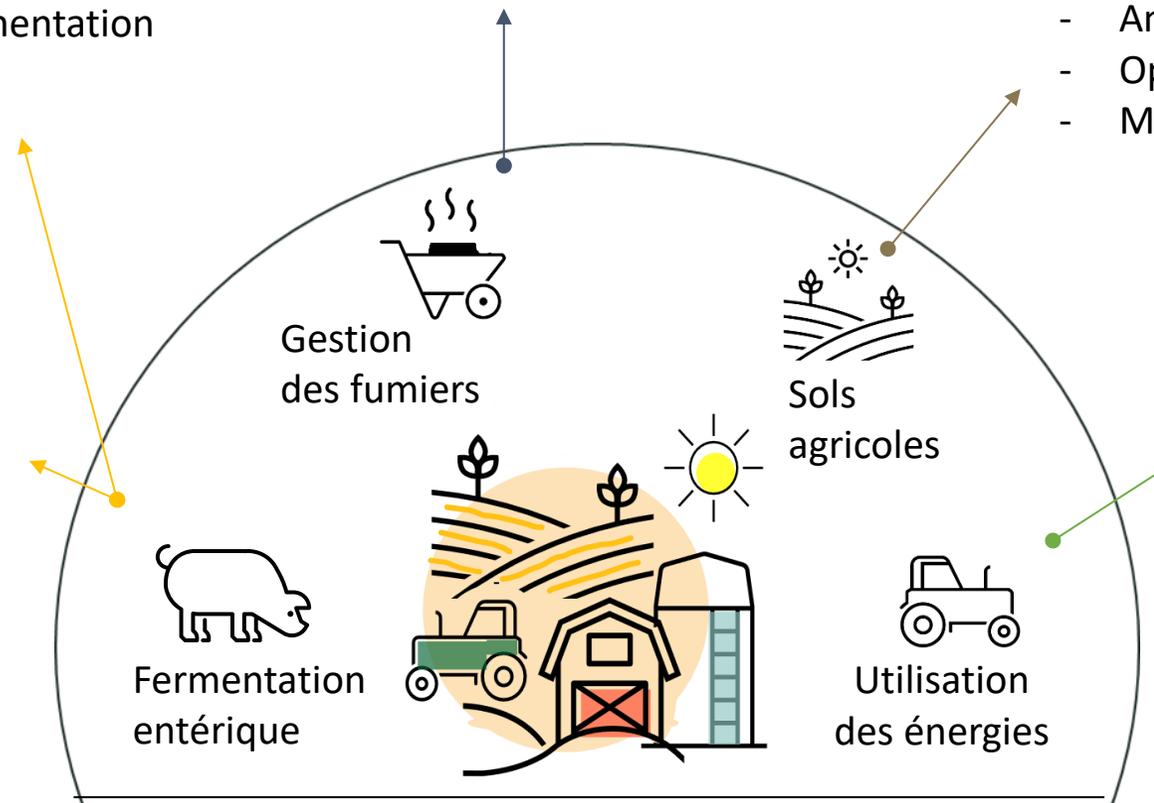
- Améliorer la productivité des cultures
- Optimiser la fertilisation azotée
- Maintenir des rotations longues

## Gestion des animaux :

- Améliorer la productivité des animaux
- Améliorer l'efficacité alimentaire
- Sélection génétique

## Gestion de l'énergie :

- Réduire le chauffage des bâtiments
- Améliorer la ventilation et l'isolation des bâtiments
- Haies brise-vent



# Exemple d'un projet en cours

## –Portrait des émissions du secteur ovocole québécois

- Outils existant au niveau canadien jugé insatisfaisant par les acteurs du secteur (manque de transparence, auto-évaluation complexe par les producteurs, erreur de saisie, pas d'accès aux résultats)
- Objectif : Portrait des émissions de GES des producteurs ovocoles du Québec
  - Avec la FPOQ
  - Ajustement du calculateur
  - Réalisation d'une 30aine de bilans en 2024
  - Collecte et saisie des données par la fédération
  - Analyse des résultats
  - Évaluation de scénarios de réduction



Fédération des  
producteurs d'œufs  
du Québec

→ À quand un projet de ce type dans la filière porcine?

# Réaliser des bilans carbone?



- Le CDAQ : formation, validation et mentorat de 2<sup>e</sup> ligne
- Conseillers formés : services indépendants à la vente d'intrants
  - 90 conseillers formés d'ici mars!
- Soutien financier actuel: programme service-conseil (MAPAQ) et gouvernement du Canada

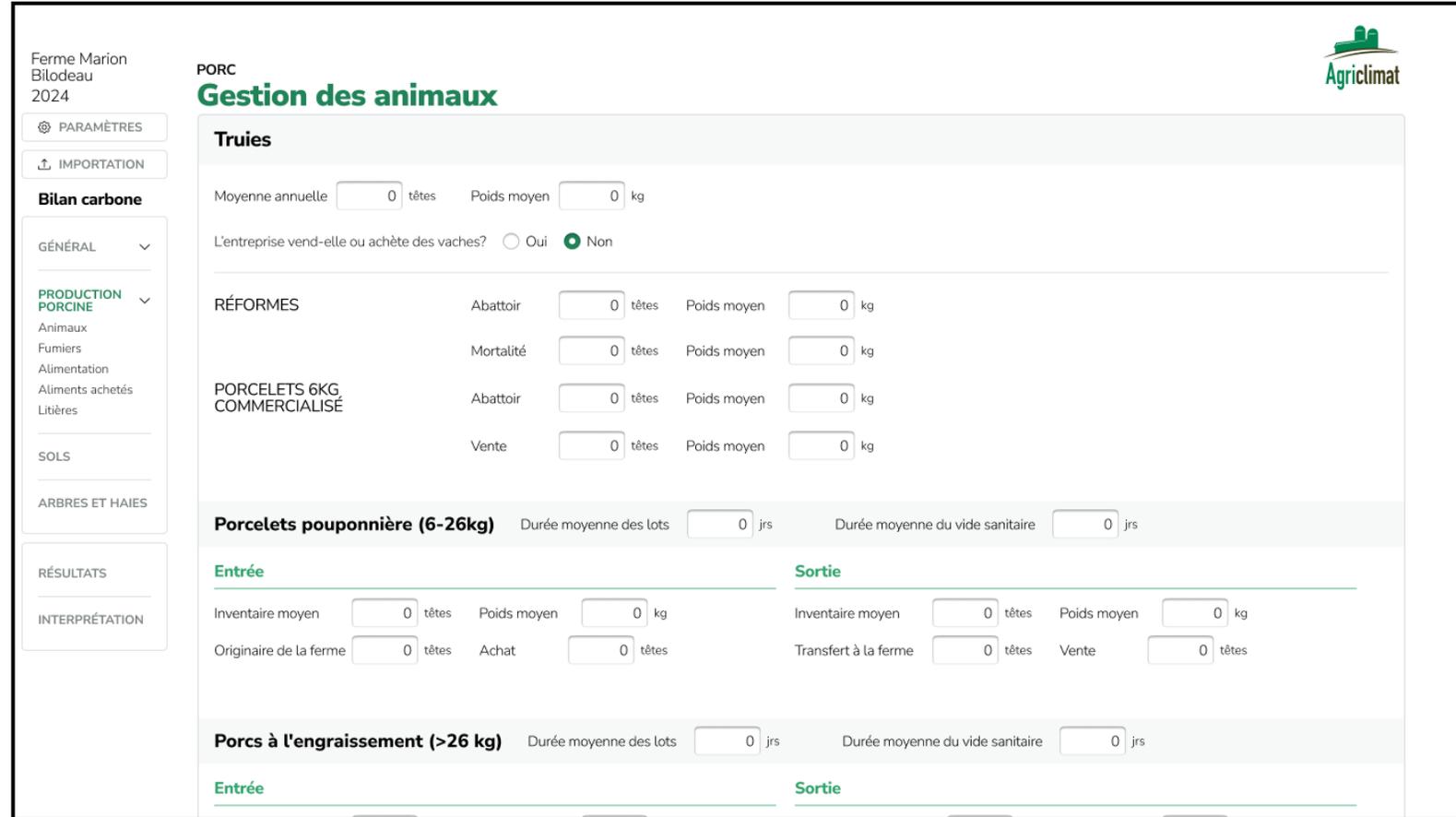
## Formation au diagnostic

20h synchrone + 15h asynchrone + 25h cas d'étude

- **Séance 1** : Présentation du diagnostic Agriclimat
- **Séance 2** : Évolution du climat
- **Séance 3** : Analyse de la vulnérabilité
- **Séance 4** : Utilisation du calculateur
- **Séance 5** : Émissions de GES en agriculture
- **Séance 6** : Séquestration du carbone
- Journée présentielle

# Plateforme Agriclimat

- Outil en ligne pour faciliter la réalisation des bilans
  - Et les analyses transversales



The screenshot displays the 'Gestion des animaux' (Animal Management) section for 'PORC' (Pigs) on the 'Agriclimat' platform. The user is logged in as 'Ferme Marion Bilodeau 2024'. The interface is divided into a left sidebar and a main content area.

**Left Sidebar:**

- PARAMÈTRES
- IMPORTATION
- Bilan carbone**
- GÉNÉRAL
- PRODUCTION PORCINE**
- Animaux
- Fumiers
- Alimentation
- Aliments achetés
- Litières
- SOLS
- ARBRES ET HAIES
- RÉSULTATS
- INTERPRÉTATION

**Main Content Area:**

**PORC Gestion des animaux**

**Truies**

Moyenne annuelle  têtes Poids moyen  kg

L'entreprise vend-elle ou achète des vaches?  Oui  Non

**RÉFORMES**

Abattoir	<input type="text" value="0"/> têtes	Poids moyen	<input type="text" value="0"/> kg
Mortalité	<input type="text" value="0"/> têtes	Poids moyen	<input type="text" value="0"/> kg

**PORCELETS 6KG COMMERCIALISÉ**

Abattoir	<input type="text" value="0"/> têtes	Poids moyen	<input type="text" value="0"/> kg
Vente	<input type="text" value="0"/> têtes	Poids moyen	<input type="text" value="0"/> kg

**Porcelets pouponnière (6-26kg)** Durée moyenne des lots  jrs Durée moyenne du vide sanitaire  jrs

**Entrée**

Inventaire moyen	<input type="text" value="0"/> têtes	Poids moyen	<input type="text" value="0"/> kg
Originare de la ferme	<input type="text" value="0"/> têtes	Achat	<input type="text" value="0"/> têtes

**Sortie**

Inventaire moyen	<input type="text" value="0"/> têtes	Poids moyen	<input type="text" value="0"/> kg
Transfert à la ferme	<input type="text" value="0"/> têtes	Vente	<input type="text" value="0"/> têtes

**Porcs à l'engraissement (>26 kg)** Durée moyenne des lots  jrs Durée moyenne du vide sanitaire  jrs

**Entrée**

**Sortie**

# Conclusions

- À chaque bilan son plan d'actions!
- De nombreuses connaissances disponibles pour réduire les GES
- Le climat change... réduire les GES est une nécessité, s'adapter une obligation!
  - Avez-vous votre plan de lutte contre les changements climatiques?



© OMA



# Merci!

Aux producteurs et aux conseillers des fermes pilotes, et à tous nos partenaires scientifiques et techniques pour leur soutien!

Agriclimat bénéficie d'une aide financière du gouvernement du Québec provenant du programme Action-Climat Québec et rejoint les objectifs du Plan pour une économie verte 2030



Le CDAQ bénéficie d'une aide financière d'Agriculture et Agroalimentaire Canada sous le programme Solutions agricoles pour le climat – Fonds d'action à la ferme pour le climat



Agriculture et  
Agroalimentaire Canada

Agriculture and  
Agri-Food Canada

Cette présentation est rendue possible grâce au soutien financier du gouvernement du Québec dans le cadre du programme d'appui à la lutte contre les changements climatiques dans le secteur bioalimentaire, qui découle du Plan pour une économie verte 2030.

Plan pour une  
économie  
verte



*Partenaire financier*

Québec

Merci aux collaborateurs pour leur contribution !

