

15 octobre 2026 – Webinaire #4

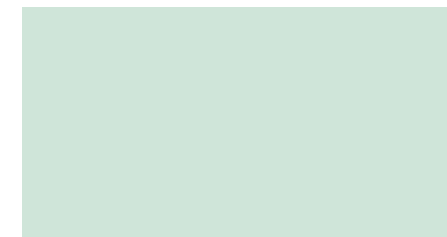
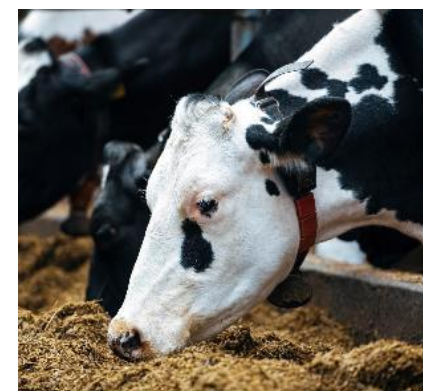
Adaptez vos pratiques face aux changements climatiques –
Coordination Services-Conseils



Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Leviers pour réduire les GES en production laitière

Présenté par Frédérique Nadon, agr., M.Sc. Candidate au doctorat en sciences animales,
Université Laval et Sylvestre Delmotte, PhD, agr. Consultant CDAQ



Plan de présentation

- Comment évoluent les émissions?
- Agir sur le méthane entérique
- Optimiser la gestion du fumier
- Réduire les émissions des sols agricoles
- Limiter les émissions liées aux intrants
- Scénarios de réduction Laboratoire vivant – Lait carboneutre (LVLC)



Mise à jour de bilans carbone

- **11 mises à jour** ont été réalisées sur des fermes déjà évaluées
- Le même calculateur a été utilisé pour comparer deux bilans d'une même ferme
- Les années comparées à 2024 allaient de **2020 à 2023**



Importance d'utiliser un même calculateur pour suivre l'évolution d'un bilan carbone

- Méthodologies différentes → Résultats variables
- Comparaison dans le temps → Changements méthodologiques

Des fermes à la baisse!

4 fermes sur 11 ont réduit à la fois :

- Leurs émissions globales
- Leurs émissions de fermentation entérique

Facteurs observés dans certains cas :

- Ajout d'un chantier d'épandage
- Réduction des aliments achetés
- Réduction des animaux de relève
- Augmentation de la productivité
- Amélioration de la qualité de la ration

Évolution	%
kg éq. CO ₂ /kg de LCGP*	- 13 %
Méthane entérique g CH ₄ /kg de LCGP*	- 8 %
Émissions totales ferme t éq. CO ₂ /par an	- 5 %

*LCGP : Lait corrigé pour le gras et les protéines

Des fermes stables!

Les émissions de 3 fermes sur 11 sont restées globalement stables

Parmi elles :

- 2 ont diminué leurs émissions entériques grâce à une meilleure ration et à une productivité légèrement supérieure
- 1 a vu ses émissions entériques augmenter, notamment en lien avec un taux d'élevage plus élevé et un gain de poids moyen

Évolution	%
kg éq. CO ₂ /kg de LCGP*	- 5 %
Méthane entérique g CH ₄ /kg de LCGP*	- 5 %
Émissions totales ferme t éq. CO ₂ /par an	+ 11 %

*LCGP : Lait corrigé pour le gras et les protéines

Des fermes à la hausse!

4 fermes sur 11 ont vu leurs émissions augmenter.

Explications possibles :

- Plus d'animaux de relève
- Plus d'achats d'aliments
- Achat d'animaux
- Augmentation de la fertilisation azotée
- Peu de gain de productivité

Évolution	%
kg éq. CO ₂ /kg de LCGP*	+ 10 %
Méthane entérique g CH ₄ /kg de LCGP*	+ 4 %
Émissions totales ferme t éq. CO ₂ /par an	+ 22 %

*LCGP : Lait corrigé pour le gras et les protéines

Ce qu'on retient des mises à jour

- Les **émissions exprimées par kg de lait corrigé** ont **diminué en moyenne de 3 %** au cours de la même période
- Les **émissions de méthane par kg de lait corrigé** ont diminué de plus de 5 % pour 4 des 11 fermes, et en moyenne de **2 % en moyenne**
- Les **émissions totales des 11 fermes** ont **augmenté en moyenne de + 9 % en quelques années (2-3 ans)**

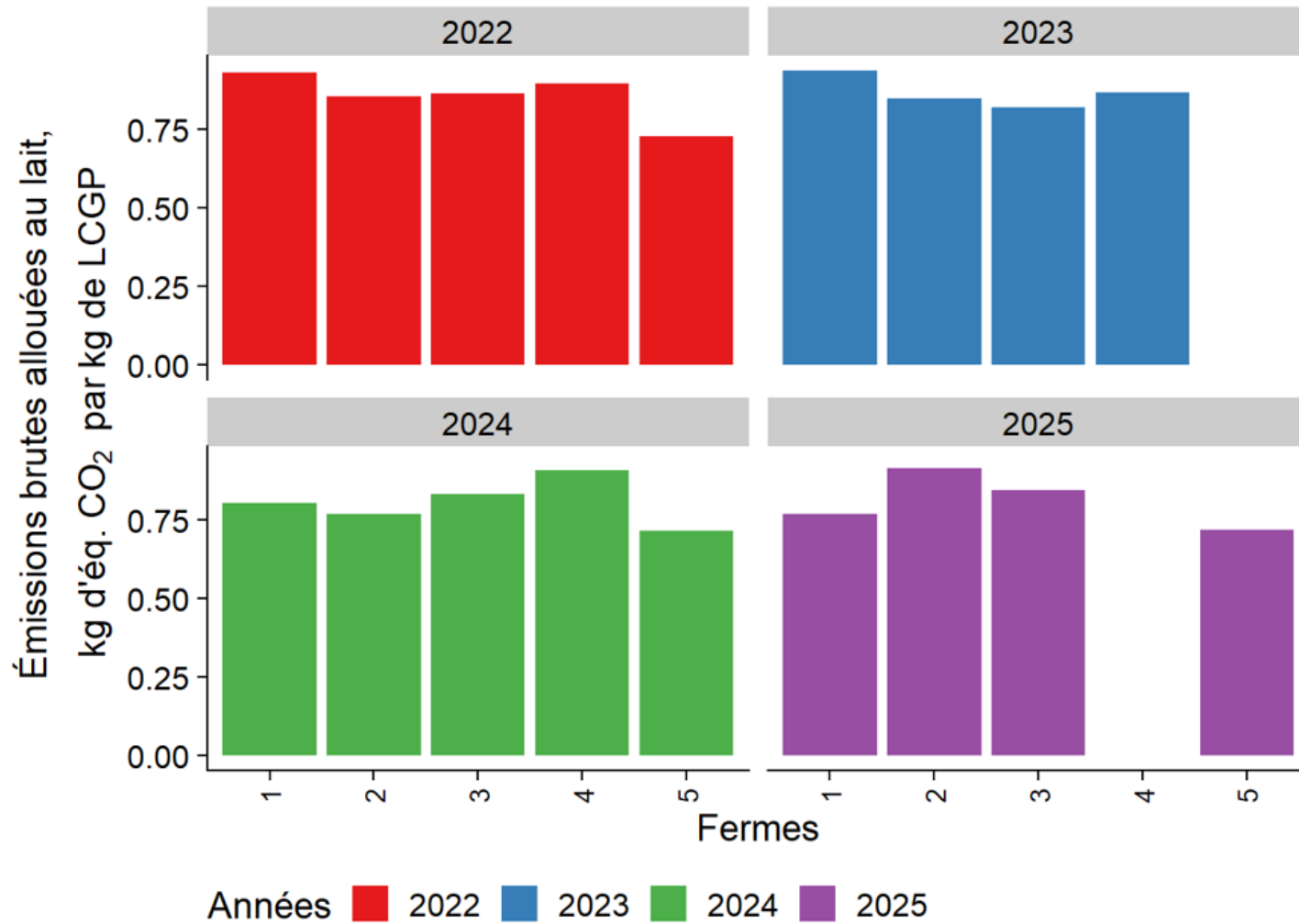


Importance de regarder les résultats sous différents angles

Laboratoire vivant – Lait carboneutre

- Bilan initial 2022 → Bilan final 2026
- Un bilan au début et un à la fin...ce n'était pas assez pour certains producteurs
- Entre 2022 et 2025, nous avons fait des **bilans annuels pour 5 fermes**
- Objectif → **Voir l'évolution** et vérifier si on capture l'effet de l'implantation de pratiques de gestion bénéfiques (PGB)
 - Bilans réalisés avec Holos 
Un outil pour mesurer et réduire les GES provenant des fermes
 - Évaluer l'effet de la météo sur le bilan 

Bilans annuels



Moyennes:

2022 → 0,85 kg d'éq. CO₂/ kg LCGP

2023 → 0,87 kg d'éq. CO₂/ kg LCGP

2024 → 0,81 kg d'éq. CO₂/ kg LCGP

2025 → 0,81 kg d'éq. CO₂/ kg LCGP

Pratiques ciblées par les fermes des bilans annuels

- **Éviter les sols à nu** (cultures intercalaires et de couverture)
 - Recyclage des nutriments et hausse du C séquestré
- **Réduire le travail du sol**
 - Réduire la perte de C du sol
 - Réduire les émissions de N_2O (mais pas toujours)
- **Hausse de l'efficacité alimentaire et de la productivité**
 - Produire plus avec moins
 - Ajuster la qualité des rations



Plan de présentation

- Comment évoluent les émissions?
- Agir sur le méthane entérique
- Optimiser la gestion du fumier
- Réduire les émissions des sols agricoles
- Limiter les émissions liées aux intrants
- Scénarios de réduction Laboratoire vivant – Lait carboneutre (LVLC)



Réduire le méthane entérique

Stratégies intéressantes:

- Génétique
- Animaux de remplacement
- Alimentation
- Additifs

Résultats tirés de :



20 plans d'action de fermes réelles

- 140 mesures de réduction envisagées
- 25 mesures différentes **directement en lien avec le méthane entérique**
- Estimation de l'effet sur le bilan carbone de la ferme par modélisation (calculateur Agriclimat)



Modélisation à l'échelle de la ferme

- 6 fermes types (résultats moyens)
- Pratiques choisies par les producteurs
- Comparaison aux scénarios de base
- Impacts environnementaux et économiques (modèle N-CyCLES)

Génétique

- Utiliser la génétique pour continuer à **augmenter la productivité et l'efficacité alimentaire**
- Couplage entre **critère de sélection et stratégie de reproduction** : choix des meilleurs vaches et utilisation de semences sexées, semences de boucherie pour les autres...

Répercussions :

- Augmentation de la production laitière (effet de dilution), CVMS, besoin en fourrages et achats d'aliments, fumier, méthane...

Génétique

- Utiliser la génétique pour continuer à **augmenter la productivité et l'efficacité alimentaire**
- Couplage entre **critère de sélection et stratégie de reproduction** : choix des meilleurs vaches et utilisation de semences sexées, semences de boucherie pour les autres...

Répercussions :

- Augmentation de la production laitière (effet de dilution), CVMS, besoin en fourrages et achats d'aliments, fumier, méthane...

Nouvel indice génétique de Lactanet sur le méthane entérique

- Héritabilité modérée (Kamalanathan et al., 2023)
- Réduction de 1,5 % par vache par année ou jusqu'à 20-30 % du méthane entérique en 2050 (Sweett et Van Doormaal, 2023)
- Outil intéressant pour réduction à long terme
- Encore en amélioration



Génétique – Des résultats concluants?



8 fermes : stratégies de reproduction et de sélection pour améliorer la productivité

- Augmentation de la CVMS et de la production laitière
- Ajustements des besoins en aliments : plus de superficies, plus d'achats

Principalement **un effet de dilution** des émissions



Augmentation de 5 % de la production laitière par vache

LAIT : **-2,8 %**
kg éq. CO₂/kg LCGP

REVENUS NETS : **+3,9 %**
\$/année

LAIT : **-11 à -7 %**
kg éq. CO₂/kg LCGP

Animaux de remplacement

- Tous les ruminants émettent du CH_4 entérique, qu'ils produisent du lait ou non
- **Réduire le nombre d'animaux non productifs permet de diminuer les émissions de CH_4 à l'échelle de la ferme**
- La semence sexée et la semence de bovins de boucherie offrent des avenues intéressantes
- Le **coût d'élevage moyen**, calculé à partir des données de 100 fermes québécoises, s'élevait à :
 - **Frais totaux : 4859 ± 750 \$/taure**
 - Frais variables: 3682 ± 666 \$/taure
 - Prix vache de réforme: 958 ± 254 \$/vaches

Laflamme-Michaud et al. 2023. Symposium sur les bovins laitiers

Répercussions :

- $\downarrow$ CH_4 entérique, $\downarrow$ des besoins en aliments, $\downarrow$ volume de fumier...

Animaux de remplacement – Des résultats concluants?



8 fermes : Optimisation de l'élevage des animaux de remplacement



Diminution du ratio génisses/vaches de 0,76 à 0,60

- Situation de départ : sur ou sous-effectif?
- Ajustements des besoins en aliments
- Moins de vente d'animaux : **une part plus importante** des émissions de la ferme va au lait (allocation)

LAIT : **- 10 à 0 %**
kg éq. CO₂/kg LCGP

→ **25 à 75 % de la réduction = ↓CH₄ entérique**

LAIT : **- 0,2 %**
kg éq. CO₂/kg LCGP

REVENUS NETS : **+ 0,3 %**
\$/année

Alimentation

- **Plusieurs leviers en alimentation!**
- Digestion ruminale de la fibre → ↑ production de méthane entérique
- ↓ ratio fourrage:concentrés vu par certains comme une opportunité

(Arndt et al., 2022. PNAS. 119:e2111294119; Beauchemin et al., 2022 J. Dairy Sci. 105:9297–9326)

Il y a par contre un bémol...

- Il peut y avoir des interactions entre la vache et le fumier
- ↑ des plantes fourragères pérennes sur la ferme = ↑ de la séquestration du C dans les champs
- Empreinte carbone des aliments concentrés plus important
- Pour les fourrages, il est essentiel de considérer la ferme dans son ensemble!

Vaut mieux travailler sur la valorisation de fourrages de bonne qualité!

Alimentation – Des résultats concluants?



9 fermes : Améliorer la qualité des fourrages

- Effets sur la production de lait
- Ajustements des achats d'aliments
- Besoin de davantage de superficies en cultures pour alimenter le troupeau : **compense une partie du bénéfice** dans certaines situations

LAIT : **-7 à -1 %**
kg éq. CO₂/kg LCGP

7 à 85 % de la réduction = ↓CH₄ entérique



Diminution du taux de protéines brutes dans la ration des vaches en lactation

LAIT : **- 4,3 %**
kg éq. CO₂/kg LCGP

REVENUS NETS : **+ 0,6 %**
\$/année

Additifs

Plusieurs additifs qui permettraient de réduire les émissions de CH₄ entérique

- 3-nitrooxypropanol (3-NOP; Bovaer)
- Algues ou composés d'algues
- Huiles essentielles
- Tannins
- Nitrates
- Rumensin



Acceptabilité par les consommateurs
Coûts reliés à l'achat
Effets sur les performances animales
Effets sur la qualité du lait
Effets dans le temps ...

Additifs – Des résultats concluants?



Stratégie basée sur :

- L'utilisation du **Rumensin**

Répercussions :

- Meilleure productivité (+ de lait pour une CVMS légèrement plus faible)

LAIT : **-3 %**
kg éq. CO₂/kg LCGP



Ajout de nitrates dans la ration des vaches en lactation

LAIT : **- 6,3 %**
kg éq. CO₂/kg LCGP

REVENUS NETS : **-38,6 %**
\$/année

Plan de présentation

- Comment évoluent les émissions?
- Agir sur le méthane entérique
- Optimiser la gestion du fumier
- Réduire les émissions des sols agricoles
- Limiter les émissions liées aux intrants
- Scénarios de réduction Laboratoire vivant – Lait carboneutre (LVLC)



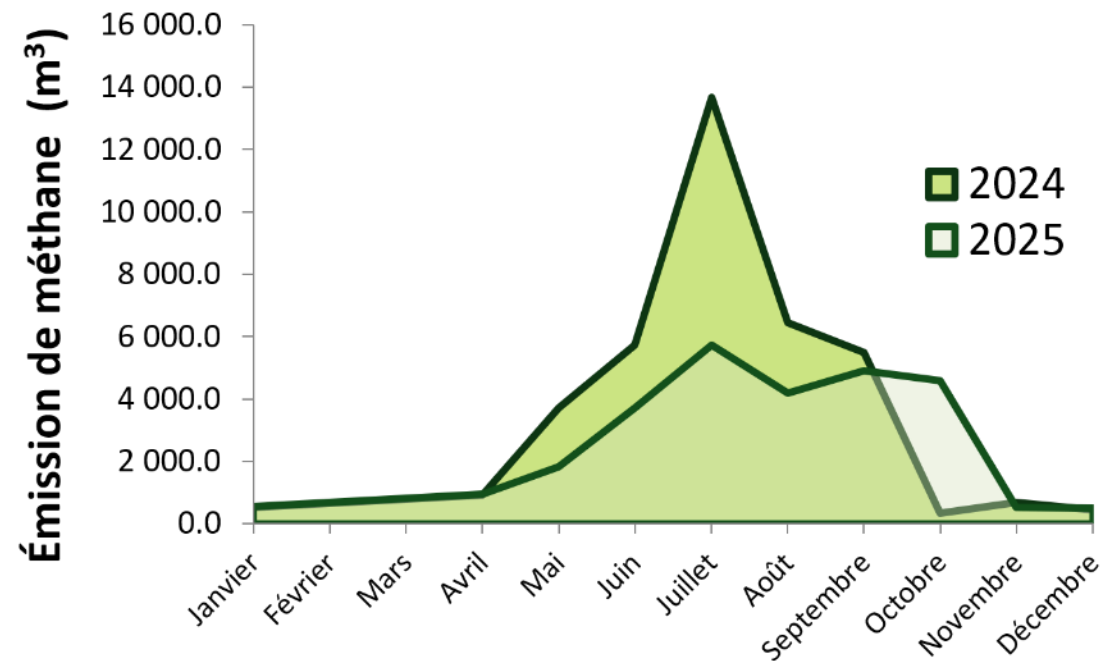
Réduire les émissions des fumiers

- Réduire en gestion liquide → **Le méthane**
 - Réduire la durée d'entreposage
 - Limiter la température du lisier
 - Acidifier les lisiers
- Réduire en gestion solide → **Le protoxyde d'azote**
 - Réduire la durée d'entreposage
 - Limiter les changements de conditions aérobies/anaérobies

Ajout d'un chantier d'épandage

Ferme Alain et René Rodrigue inc.
(Mauricie)

- Régie 2024 : un épandage en mai (fosse vidée à 60 %) et un épandage en octobre
- Régie 2025 : quatre épandages, en mai (presque total), en août (partiel), en septembre (partiel) et en novembre (partiel)



Ruiz-Gonzalez et al., (en préparation)

→ - 27 % d'émissions de méthane

Réduire la température du lisier

Lors de la conception :

- fosse sous le bâtiment
- fosse à l'ombre de grands arbres
- fosse extérieure enterrée
- fosse couverte...

Ferme Genlouis (Montérégie)



Environ 2°C d'écart en juin
et 1°C en juillet
→ - 3 % d'émissions

Ferme Bovicole (Chaudière-Appalaches)



Température max 2024 : 18°C
Température max 2025 : 13°C
→ Très peu d'émissions ?

Couvrir la fosse à lisier

- Semis d'avoine à la volée, quelques semaines après le premier épandage de printemps
- Diminution de l'effet du rayonnement solaire

→ Réduction de la température du lisier

2 années d'expérimentations, résultats mitigés en termes d'implantation

- 2025 : 1°C d'écart mesuré début août. La température de la fosse a beaucoup augmenté (conditions anaérobies?)
- 2026 : à venir

Ferme Rodovanel
(Centre-du-Québec)



→ **Objectif - 3°C = - 13% d'émissions de méthane**

Acidifier les lisiers



pH acide (<6) réduit les émissions de NH_3 et CH_4

Réduction potentielle (Brassard, P., 2025 - IRDA)

↓ **69 % NH_3** ↓ **78 % CH_4**

Essais à la ferme de recherche du CDPQ
(par l'IRDA) depuis 2025, en 2026
également chez un producteur porcin

Résultats à venir



Fumiers solides

Table 5. Rates of N₂O emissions and experimentally derived N₂O emission factors for liquid dairy manure and solid cattle manure in Canada.

Reference; research location; ^a gas measurement technique	Storage condition, manure retention time (no. of days)	Rate of N ₂ O emissions (g N ₂ O m ⁻³ manure d ⁻¹)	Emission factor (kg N ₂ O-N kg N)
N₂O emissions from liquid dairy manure			
Pattey et al. (2005); ON; twice a week full-day measurement using flow-through chamber	Open (pilot) storage, batch filled, natural crust on surface, 150 d	0.2	NC ^b
VanderZaag et al. (2009); NS; continuous measurement using flow-through steady-state chamber	Open (pilot) storage, batch filled, natural crust on surface, 121 d	0.045	0.002
VanderZaag et al. (2010a); NS; continuous measurement using flow-through steady-state chamber	Open (pilot) storage, batch filled, natural crust on surface, 165 d	0.064	0.003
VanderZaag et al. (2010b); NS; continuous measurement using flow-through steady-state chamber	Open (pilot) storage, batch filled, natural crust, and ice on surface, 158 d	0.0003	0
Wood et al. (2012); NS; continuous measurement using flow-through steady-state chamber	Open (pilot) storage, batch filled, natural crust on surface, 180 d	0.06	0.0012
N₂O emissions from solid cattle manure			
Brown et al. (2002); MB; continuous micrometeorological mass balance method	Manure with straw bedding, stockpile ~180 d	0.99	0.106
Pattey et al. (2005); ON; twice a week full-day measurement using flow-through chamber	Stockpile, 90 d	0.91	NC ^b

(Jayasundara et al., 2016)

Réduire la durée d'entreposage

Dans le bâtiment, et dans la fosse/en amas

TABLE 10.21 (UPDATED)
DEFAULT EMISSION FACTORS FOR DIRECT N₂O EMISSIONS FROM MANURE MANAGEMENT²⁴

System	Definition	EF ₃ [kg N ₂ O-N (kg Nitrogen excreted) ⁻¹]
Pasture/Range/ Paddock	The manure from pasture and range grazing animals is allowed to lie as is, and is not managed.	Direct and indirect N ₂ O emissions associated with the manure deposited on agricultural soils and pasture, range, paddock systems are treated in Chapter 11, Section 11.2, N ₂ O emissions from managed soils.
Daily spread ⁵	Manure is routinely removed from a confinement facility and is applied to cropland or pasture within 24 hours of excretion. N ₂ O emissions during storage and treatment are assumed to be zero. N ₂ O emissions from land application are covered under the Agricultural Soils category.	0
Solid storage ^{2, 4, 6}	The storage of manure, typically for a period of several months, in unconfined piles or stacks. Manure is able to be stacked due to the presence of a sufficient amount of bedding material or loss of moisture by evaporation.	0.010

(GIEC, 2019, Chap 10 vol 4)

Maintenir un bon niveau d'aération du fumier

TABLE 10.21 (UPDATED)
DEFAULT EMISSION FACTORS FOR DIRECT N₂O EMISSIONS FROM MANURE MANAGEMENT²⁴

System	Definition	EF ₃ [kg N ₂ O-N (kg Nitrogen excreted) ⁻¹]
Solid storage- Covered/compacted ^{4, 7}	Similar to solid storage, but the manure pile is a) covered with a plastic sheet to reduce the surface of manure exposed to air and/or b) compacted to increase the density and reduce the free air space within the material.	0.01
Solid storage - Bulking agent addition ^{4, 8}	Specific materials (bulking agents) are mixed with the manure to provide structural support. This allows the natural aeration of the pile, thus enhancing decomposition. (e.g. sawdust, straw, coffee husks, maize stover)	0.005
Solid storage – Additives ^{4, 8}	The addition of specific substances to the pile in order to reduce gaseous emissions. Addition of certain compounds such as attapulgate, dicyandiamide or mature compost have shown to reduce N ₂ O emissions; while phosphogypsum reduce CH ₄ emissions	0.005
Dry lot ⁹	A paved or unpaved open confinement area without any significant vegetative cover where accumulating manure may be removed periodically. Dry lots are most typically found in dry climates but also are used in humid climates.	0.02

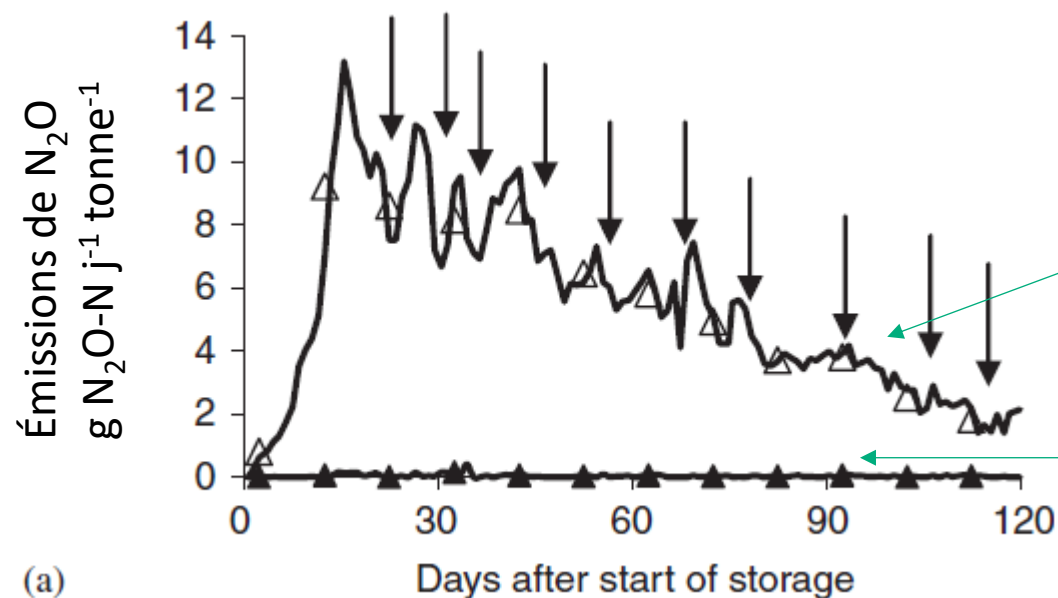
(GIEC, 2019, Chap 10 vol 4)

Composter

Storage conditions	CH ₄ gCO ₂ -eq kg ⁻¹ DM	N ₂ O gCO ₂ -eq kg ⁻¹ DM	CH ₄ + N ₂ O gCO ₂ -eq kg ⁻¹ DM
<i>Dairy cattle manure</i>			
Compost	35.0	172.3	207.2
Stockpile	182.2	119.3	301.4
Slurry	367.1	29.9	397.0
Slurry (5-month estimates) ^a	569.8	29.9	599.7
<i>Beef cattle manure</i>			
Compost	3.2	48.0	51.2
Stockpile	65.6	10.1	75.6
Slurry	224.5	5.0	229.5
Slurry (5 months)	348.5	5.0	353.5

(Pattey et al., 2005)

Couvrir les tas de fumiers



Phase solide de lisier de porc, non couvert

Phase solide de lisier de porc, couvert avec une toile plastique de 0,15-mm polyéthylène

(a) Expérimentation en laboratoire, Hansen et al., 2006

- Réduction des émissions de NH₃, N₂O, and CH₄ de 12 %, 99 %, et 88 %
- Mesures à venir dans le projet BOvins pour le Climat
- Pertinent pour les fumiers assez secs (bovins, ovins, volailles...)

Plan de présentation

- Comment évoluent les émissions?
- Agir sur le méthane entérique
- Optimiser la gestion du fumier
- Réduire les émissions des sols agricoles
- Limiter les émissions liées aux intrants
- Scénarios de réduction Laboratoire vivant – Lait carboneutre (LVLC)



Réduire les émissions des sols

Déterminants principaux des émissions de N_2O :
conditions anaérobies et excès d'azote

Réduire les risques d'émissions :

- Santé des sols et écoulement de l'eau
 - Structure du sol et compaction
 - Aménagement hydroagricole
- Limiter les surplus d'azote dans le sol
 - Fractionnement et optimisation de la fertilisation (4B)
 - Cultures de couverture



©Paul Caplette – Céréales Bellevue

Santé des sols et écoulement

Avaloir



Passage de sous-soleuse
après semi de blé d'automne



Galerie de vers de terre

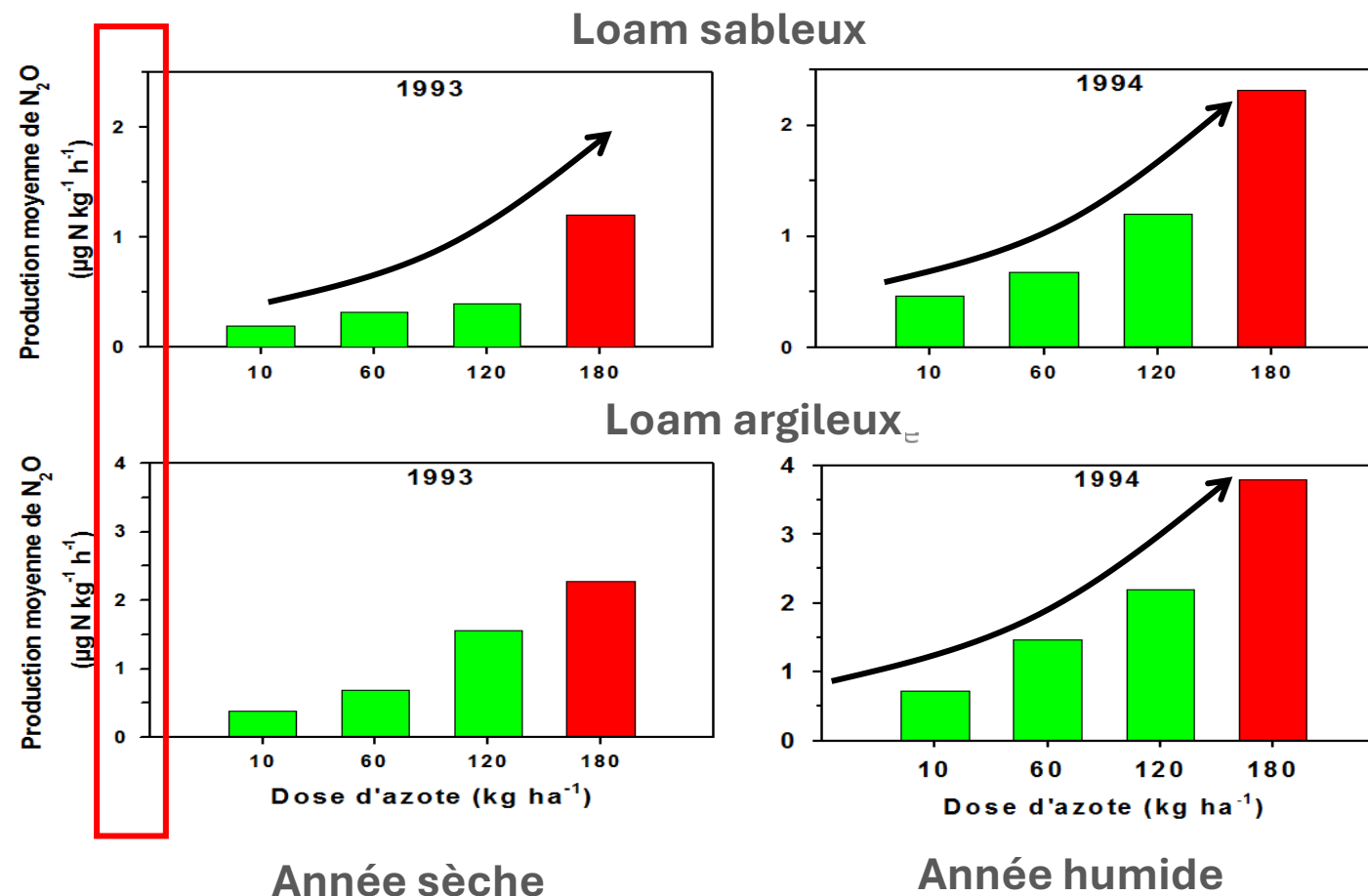


©Paul Caplette – Céréales Bellevue

4B : À la bonne dose

Maïs avec dose
recommandée de
120 kg N/ha

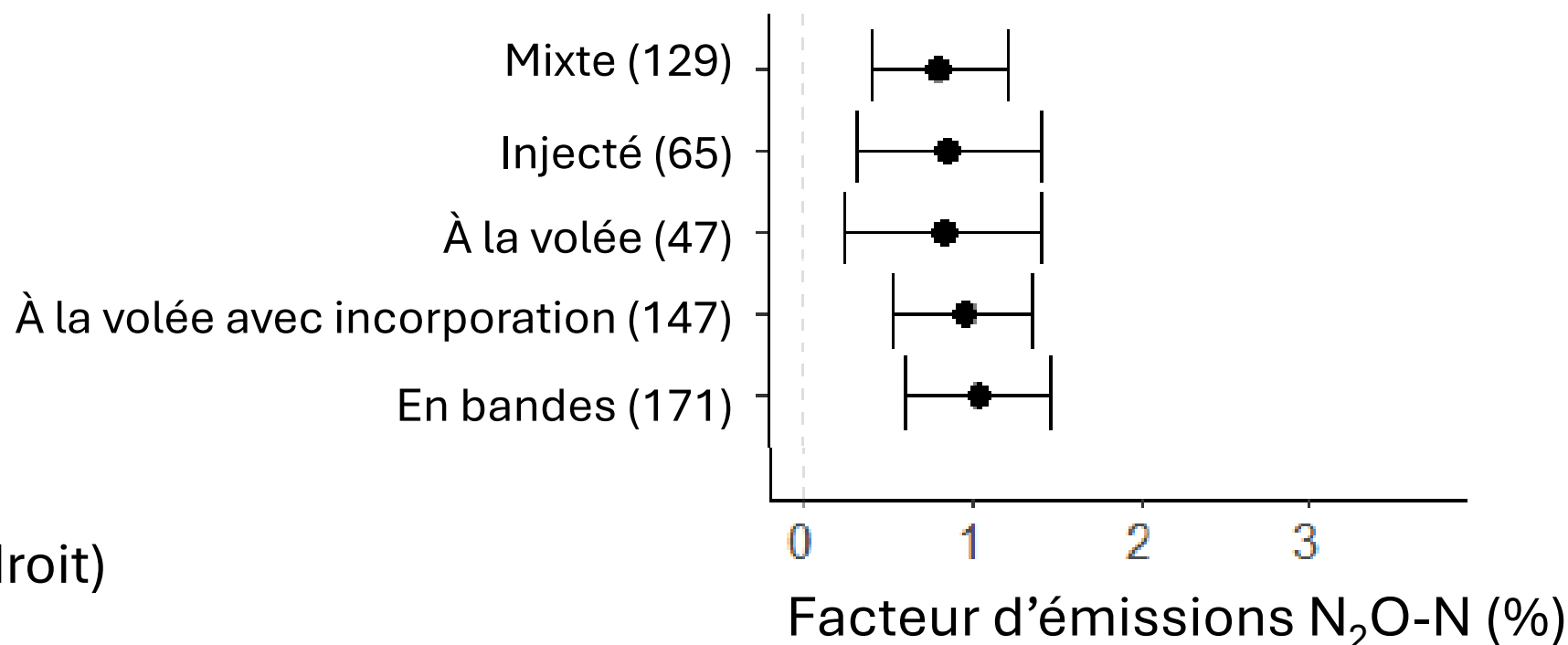
Excès d'azote et humidité
font mauvais ménage



4B : Au bon endroit

Sokolov et al., 2026 :
Méta-analyse de 21
études canadiennes
(292 observations)

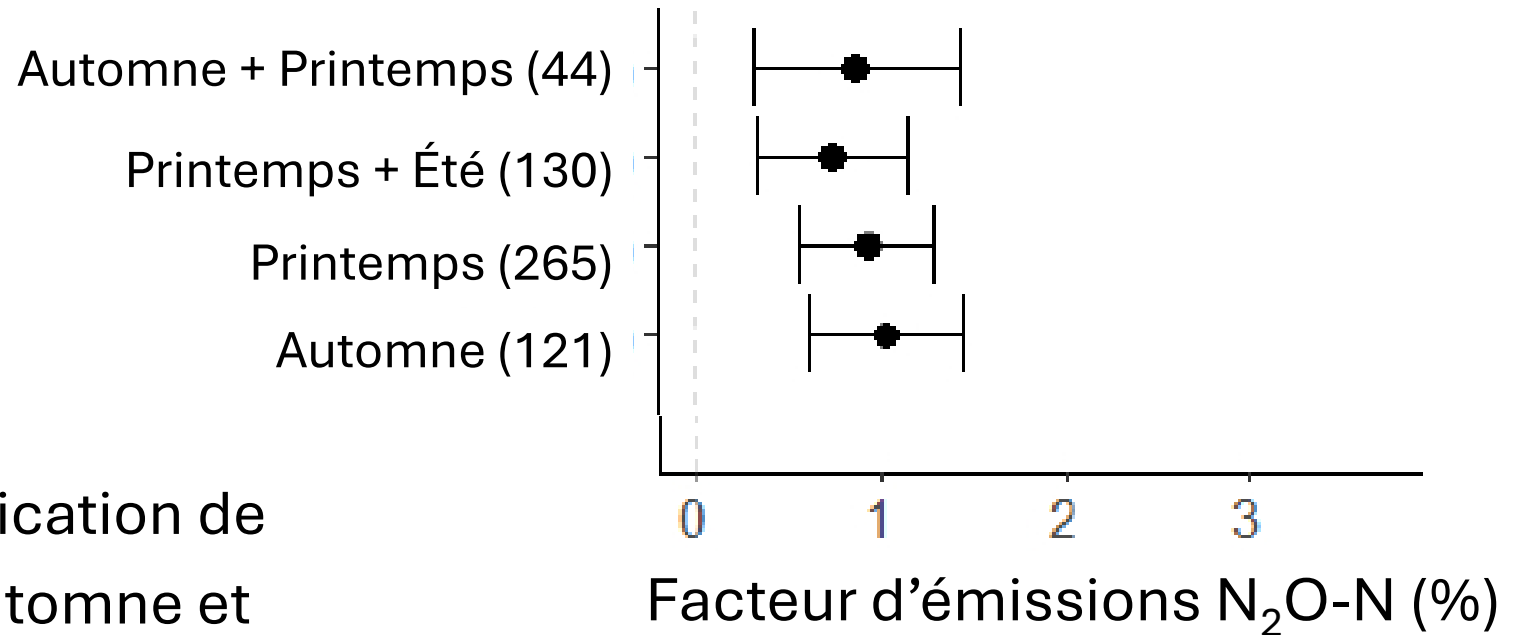
Peu de différences,
plus élevée en bande
(N concentré à un endroit)



4B : Au bon moment

Sokolov et al., 2026 :
Méta-analyse de 21
études canadiennes
(292 observations)

Application d'automne > Application de
printemps > Applications d'automne et
de printemps > Applications au
printemps et été

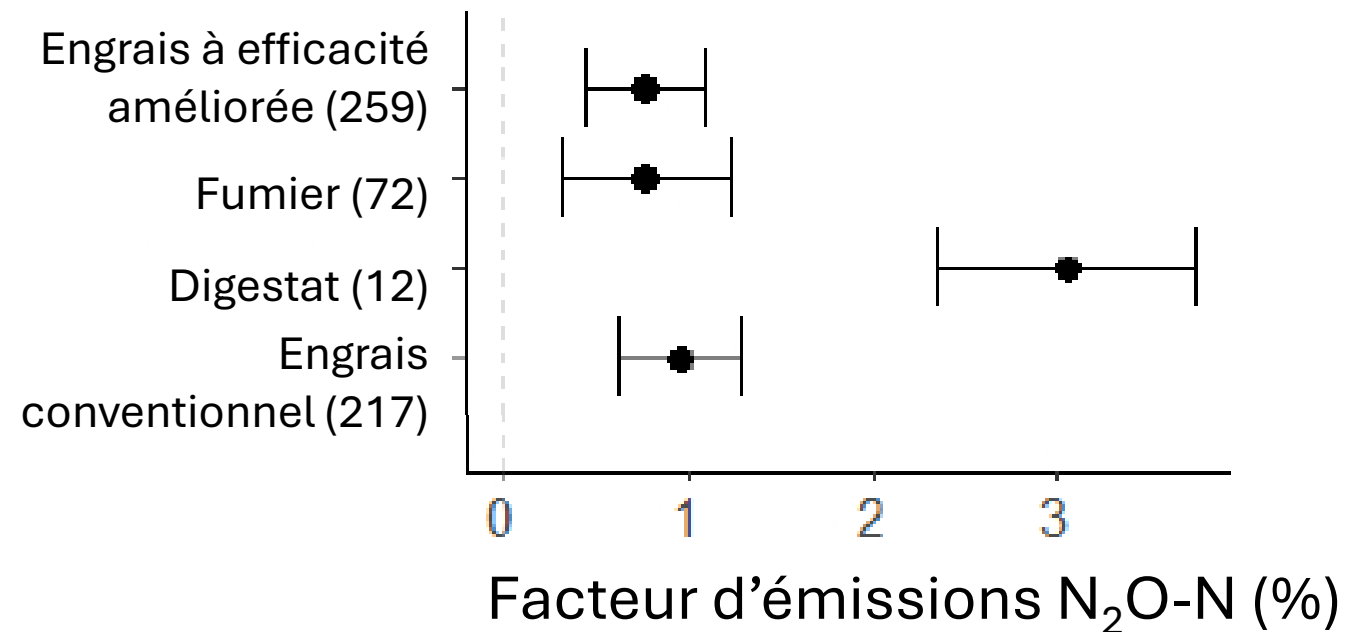


→ Fractionner en saison!

4B : le bon produit

Sokolov et al., 2026 :
Méta-analyse de 21 études
canadiennes (292 observations)

Digestat > Engrais conventionnel
> Fumier = Engrais à efficacité
améliorée

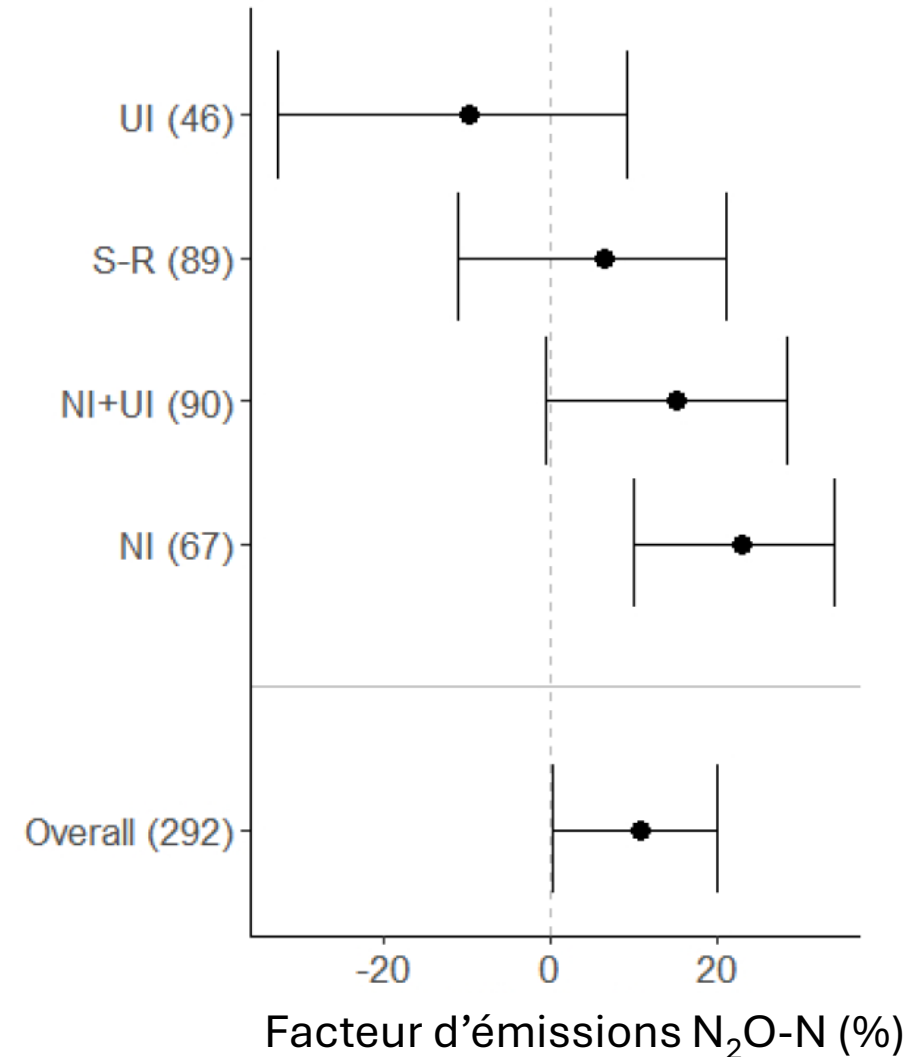


→ Attention à la gestion des digestats!

Engrais à efficacité améliorée

Sokolov et al., 2026 :
Méta-analyse de 21 études canadiennes
(292 observations)

Inhibiteurs de nitrification (NI) >
Inhibiteurs Uréase et Nitrification (NI + UI)
> Libération lente (S-R) > Inhibiteur
Uréase (UI)



Engrais à efficacité améliorée

Résultats moyens des 26 essais du projet Laboratoire vivant – Racines d'avenir

Émissions moyennes de N₂O (kg N/ha)

Loams et sols sableux

0,32 – 4,31

Sols argileux

0,77 – 21,1

Réduction moyenne des émissions de N₂O avec les inhibiteurs (%)

2024

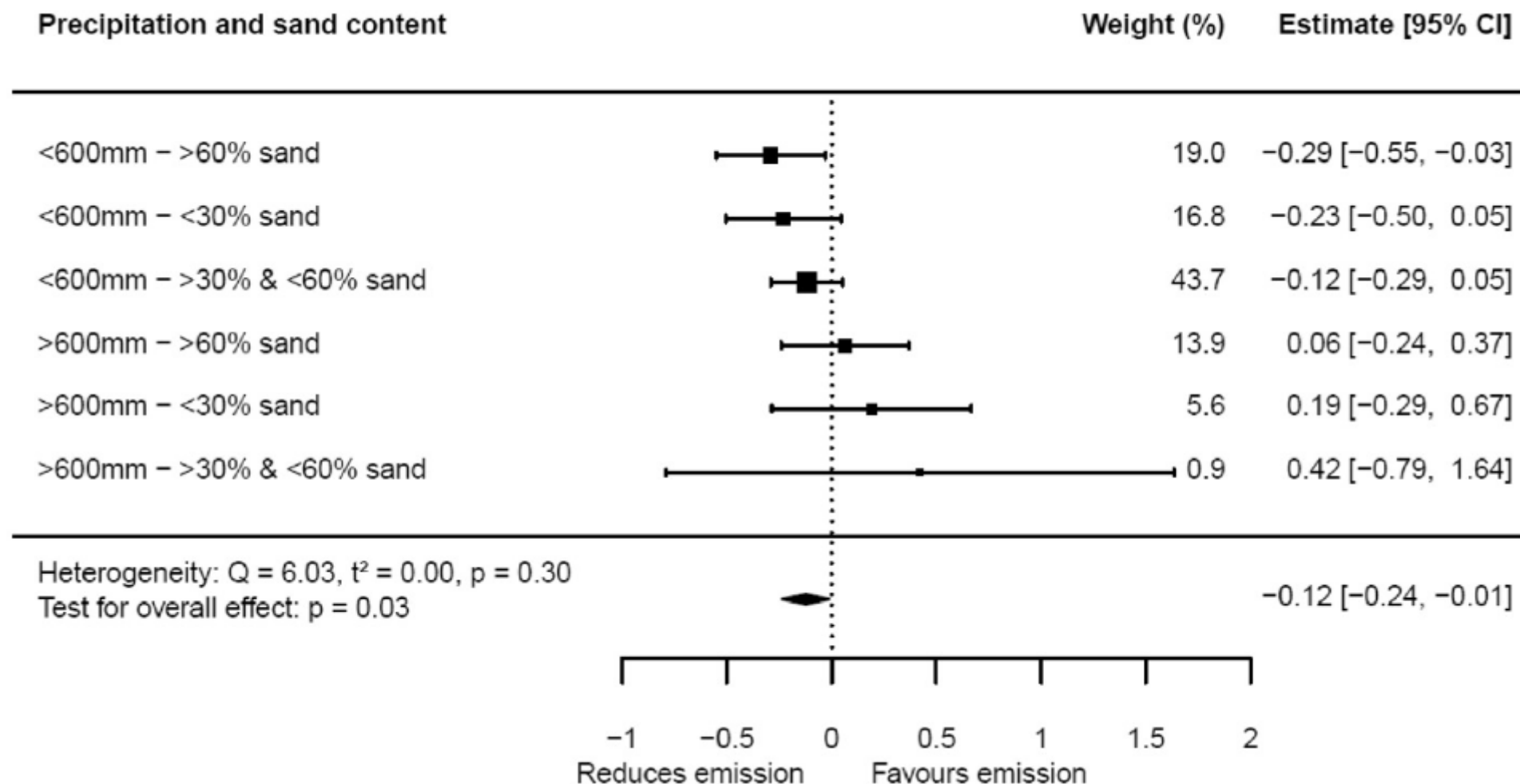
17,1 %

2025

12,7 %

Source : Chantigny et al., 2026

Réduction des travaux de sol

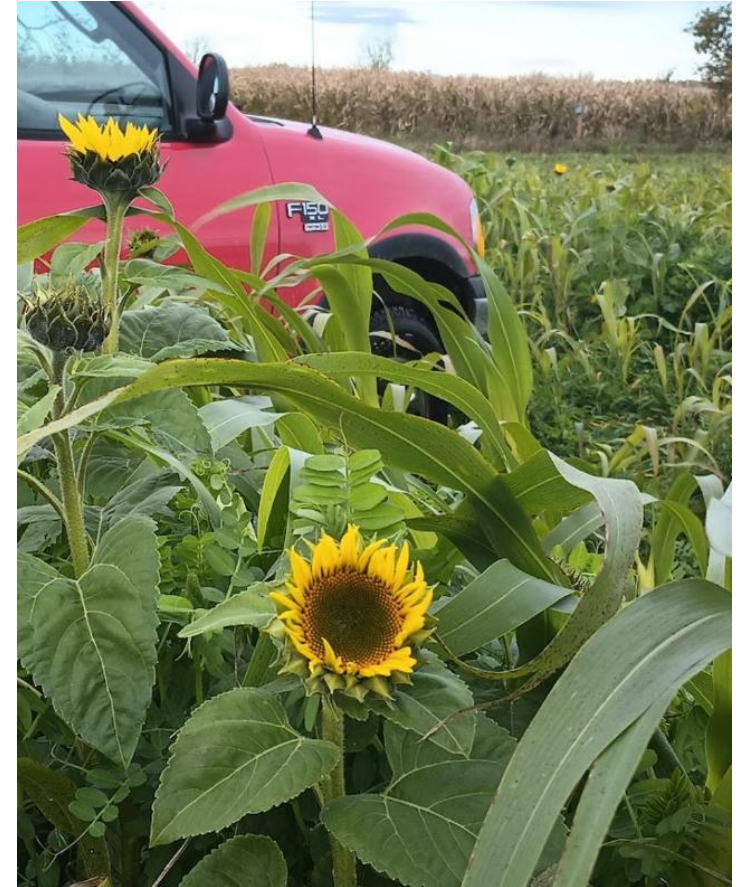


Source : Pelster et al., 2023

Cultures de couvertures

Modification du bilan N des cultures annuelles :

- Prélèvement de l'azote résiduel et issu de la minéralisation de la MO durant l'entre-culture
 - Réduction du lessivage
- Fixation d'azote (légumineuses)
- Réduction des quantités de N minéral ou organique à apporter à la culture suivante.



©Paul Caplette – Céréales Bellevue

Cultures de couvertures

Modèle proposé pour le Canada

- Effet sur les émissions directes (Drever et al., 2021)
 - Si 0 % de légumineuses : - 10 % d'émissions directes de N_2O
 - Si 50 % de légumineuses : effet neutre
 - Si 100 % de légumineuses : + 10 % d'émissions directes de N_2O
- Effet sur les émissions indirectes fonction de la biomasse et du type de cultures de couvertures (légumineuses ou graminées) : de 0 à - 40 %
 - Réduction maximale quand la biomasse sèche de la culture de couverture dépasse 3,3 t/ha
 - Réduction de 40 % pour une CC non légumineuse et 20 % pour une légumineuse

Plan de présentation

- Comment évoluent les émissions?
- Agir sur le méthane entérique
- Optimiser la gestion du fumier
- Réduire les émissions des sols agricoles
- Limiter les émissions liées aux intrants
- Scénarios de réduction Laboratoire vivant – Lait carboneutre (LVLC)



Achat d'aliments et litières

Réduire les achats

- Davantage de production sur la ferme
 - Ex. : qualité des fourrages

Substituer certains intrants pour d'autres moins émetteurs

- Transport sur de plus courtes distances (achat local)
- Utilisation de sous-produits
 - Statut du sous-produit important à considérer!

Exemple d'une ferme en Estrie

Utilisation de :

- Pulpe de soya humide (déchet production tofu)
- Amidon de maïs périmé
- Farine de pois déclassée (traces de moutarde)
- Sirop de glucose/sirop de maïs périmé
- Et autres sous-produits transformés pour la consommation animale : germe de maïs et d'orge, fin et gros gluten de maïs
- Total de **285 tonnes en 2024**

**Déchets revalorisés = pas
d'empreinte carbone héritée**

Empreinte carbone des **achats d'aliments 45 % plus faible** du fait des aliments sans empreinte (sauf transport)

Intrants et énergie

- Réduire les apports d'engrais minéraux
- Substituer les engrais minéraux par des fumiers
 - Statut particulier du fumier de volaille : valeur monétaire, marché établi : sous-produit de la production de volaille, empreinte carbone non-nulle (Arulnathan et al., 2023)
- Électrifier : mélangeur, chariot de distribution, chauffage de la pouponnière
 - Quelques pourcents au maximum, mais non négligeable!

Plan de présentation

- Comment évoluent les émissions?
- Agir sur le méthane entérique
- Optimiser la gestion du fumier
- Réduire les émissions des sols agricoles
- Limiter les émissions liées aux intrants
- Scénarios de réduction Laboratoire vivant – Lait carboneutre (LVLC)



Scénarios de réduction

- 4 fermes du Laboratoire vivant – Lait Carboneutre
- Effets de l'adoption de stratégies sur le bilan carbone



- 3 scénarios
 - #1 : 2026 : ce que le producteur peut mettre en œuvre cette année, ce qui est déjà en train de changer
 - #2 : 2035 – 0\$: ce que le producteur pourrait mettre en œuvre dans le court/moyen terme, sans soutien financier spécifique à la réduction des GES
 - #3 : 2035 – \$\$: ce que le producteur pourrait mettre en œuvre dans le court/moyen terme, avec une soutien financier spécifique

Scénarios de réduction

Exemple de scénarios d'une des fermes

Poste d'émission	2026
Animaux	• Meilleure qualité de fourrages
Fumiers	• Ajout d'un chantier d'épandage entre les coupes
Aliments	• Diminution engrais N • Cultures de couverture
Énergie	
Sols et arbres	

Scénarios de réduction

Exemple de scénarios d'une des fermes

Poste d'émission	2026	2035 – 0\$
Animaux	• Meilleure qualité de fourrages	• Amélioration bien-être (stress thermique, reproduction)
Fumiers	• Ajout d'un chantier d'épandage entre les coupes	• Augmentation du volume géré sous forme solide
Aliments	• Diminution engrais N • Cultures de couverture	
Énergie		• Remplacement du chauffage au propane
Sols et arbres		• Plantation de haies

Scénarios de réduction

Exemple de scénarios d'une des fermes

Poste d'émission	2026	2035 – 0\$	2035-\$\$
Animaux	• Meilleure qualité de fourrages	• Amélioration bien-être (stress thermique, reproduction)	• Sélection génétiques faibles méthane
Fumiers	• Ajout d'un chantier d'épandage entre les coupes	• Augmentation du volume géré sous forme solide	• Biométhanisation
Aliments	• Diminution engrais N • Cultures de couverture		
Énergie		• Remplacement du chauffage au propane	• Électrification du mélangeur RTM
Sols et arbres		• Plantation de haies	• Plantations additionnelles

Scénarios – ferme 1

Exemple des scénarios d'une des fermes

Poste d'émission	Bilan initial (kg éq. CO ₂ / kg LCGP)	2026 (kg éq. CO ₂ / kg LCGP)
Animaux	0,47	- 6 %
Fumiers	0,22	- 15 %
Aliments	0,30	- 8 %
Énergie	0,03	- 7 %
Empreinte carbone par kg LCGP	1,02	0,93 (- 9 %)

Scénarios – ferme 1

Exemple des scénarios d'une des fermes

Poste d'émission	Bilan initial (kg éq. CO ₂ / kg LCGP)	2026 (kg éq. CO ₂ / kg LCGP)	2035 – 0\$ (kg éq. CO ₂ / kg LCGP)
Animaux	0,47	- 6 %	- 11 %
Fumiers	0,22	- 15 %	- 26 %
Aliments	0,30	- 8 %	- 14 %
Énergie	0,03	- 7 %	- 12 %
Empreinte carbone par kg LCGP	1,02	0,93 (- 9 %)	0,87 (- 15 %)

Scénarios – ferme 1

Exemple des scénarios d'une des fermes

Poste d'émission	Bilan initial (kg éq. CO ₂ / kg LCGP)	2026 (kg éq. CO ₂ / kg LCGP)	2035 – 0\$ (kg éq. CO ₂ / kg LCGP)	2035-\$\$ (kg éq. CO ₂ / kg LCGP)
Animaux	0,47	- 6 %	- 11 %	- 20 %
Fumiers	0,22	- 15 %	- 26 %	- 64 %
Aliments	0,30	- 8 %	- 14 %	- 14 %
Énergie	0,03	- 7 %	- 12 %	- 41%
Empreinte carbone par kg LCGP	1,02	0,93 (- 9 %)	0,87 (- 15 %)	0,73 (- 28 %)

Scénarios – ferme 1

Exemple des scénarios d'une des fermes

Poste d'émission	Bilan initial (kg éq. CO ₂ / kg LCGP)	2026 (kg éq. CO ₂ / kg LCGP)	2035 – 0\$ (kg éq. CO ₂ / kg LCGP)	2035-\$\$ (kg éq. CO ₂ / kg LCGP)
Empreinte carbone par kg de lait CGP	1,02	0,93 (- 9 %)	0,87 (- 15 %)	0,73 (- 28 %)

	Bilan initial (t éq. CO ₂ / an)	2026 (t éq. CO ₂ / an)	2035 – 0\$ (t éq. CO ₂ / an)	2035-\$\$ (t éq. CO ₂ / an)
Stockage de carbone des arbres	-12	-12	-50	-141
Bilan carbone de la ferme	2 461	- 5 %	- 10 %	- 26 %

Scénarios – 3 fermes

Constats des trois fermes par kg de lait

Kg éq. CO ₂ / kg LCGP	Bilan initial	2026	2035 – 0\$	2035-\$\$
Ferme 1	1,02	0,93 (- 9 %)	0,87 (- 15 %)	0,73 (- 28 %)
Ferme 2	1,11	0,97 (- 13 %)	0,89 (- 20 %)	0,84 (- 24 %)
Ferme 3	1,09	0,96 (- 12 %)	0,88 (- 19 %)	0,76 (- 30 %)

Constats à l'échelle de la ferme

Émissions totales de la ferme	2026	2035 – 0\$	2035-\$\$
Ferme 1	- 5 %	- 10 %	- 26 %
Ferme 2	- 10 %	- 14 %	- 18 %
Ferme 3	- 7 %	-11%	-24 %

Discussion



Plusieurs leviers peuvent être mis en place pour réduire le bilan carbone des fermes laitières! Certains éléments sont à considérer :

- **Le contexte de la ferme compte** : chaque ferme est unique
- **Aucune solution universelle** : combiner plusieurs pratiques pour maximiser les réductions
- **Concilier environnement et rentabilité** : les pratiques les plus efficaces ne sont pas toujours les plus rentables

Conclusion et perceptions



- **Chaque action compte** : les petites réductions contribuent aux progrès du secteur laitier
- Une **démarche progressive et continue** : réduire l'empreinte carbone demande du temps et des efforts soutenus
- **Une responsabilité partagée pour favoriser l'adoption** : accompagner les producteurs dans la mise en place des pratiques grâce à la collaboration des conseillers et des acteurs du secteur
- **Mesurer l'évolution** : réaliser des bilans carbone régulièrement pour suivre l'évolution des émissions

Réduire l'empreinte carbone du lait, c'est choisir les bonnes pratiques, les adapter à chaque ferme et trouver un équilibre entre environnement et rentabilité!



Merci de votre attention!

Partenaires du projet « Développement de l'approche interprofessionnelle des services-conseils pour l'adaptation aux changements climatiques des entreprises laitières via un programme de formation et de coaching »

Plan pour une
économie
verte



Québec



Les
Producteurs
de lait
du Québec