

# Stratégies de réduction des émissions au bâtiment

Stéphane Godbout, ing., agr., Ph. D.  
Patrick Brassard, ing., Ph.D., Laura Saavedra, M.Sc., Joahn Palacios, ing., M.Sc. et toute l'équipe.  
Un merci spécial à toute l'équipe du CDPQ (collaboration de plus de 20 ans)

Drummondville, 4 février 2025

Journée de conférences – Réduire les émissions de GES en production porcine, est-ce possible?



Institut de recherche  
et de développement  
en agroenvironnement

# Pratiques influençant les émissions gazeuses



## Alimentation

- Modification de la diète (variation de la teneur en protéine brutes)
- Ajout d'additifs (fibres, acides)



## Bâtiment

- Biotechnologie
- Fréquence de vidange
- Séparation
- Type de plancher (% lattes)
- Matériaux
- Système de chauffage
- Température



## Traitement

- Traitement aérobie
- Digestion anaérobie/ Biométhanisation
- Acidification



## Entreposage

- Couverture
- Traitement des gaz
- Niveau et fréquence de vidange



## Épandage

- Méthode d'épandage (enfouissement, surface)
- Calendrier d'épandage

# Les pratiques de gestion des lisiers et leur effet sur les émissions de GES au bâtiment

- 1- Biotechnologies;
- 2- Séparation sous lattes;
- 3- Optimisation des systèmes de chauffage;
- 4- Stratégies de contrôle des températures ambiantes;
- 5- Type de plancher (% latte);
- 6- Choix des matériaux;
- 7- Fréquence de vidange.

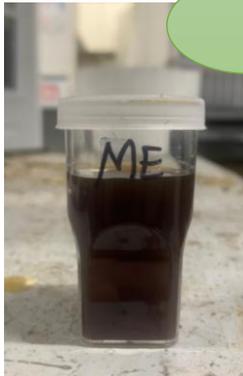
# 1- Biotechnologie pour la réduction des GES et de l'ammoniac

## Utilisation de MOI

Permet une réduction de **21 % de CH<sub>4</sub>**, **16 % de CO<sub>2</sub>** et **29 % de NH<sub>3</sub>**, en comparaison au témoin en élevage sur litière. Toutefois, la littérature semble indiquer que les tendances seraient encore plus marquées pour la gestion liquide au dalot



Micro-organismes indigène (MOI)

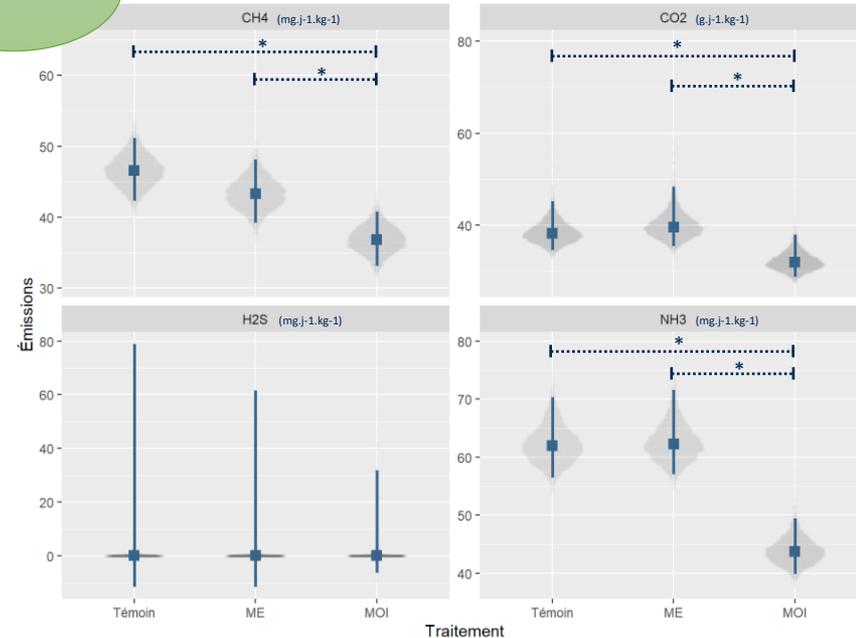
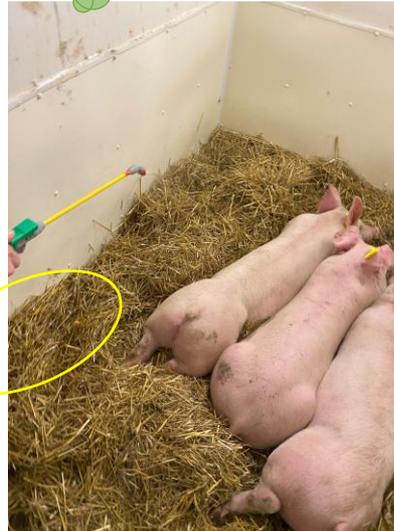


Micro-organismes efficaces (ME) - Commercial

pH < 4

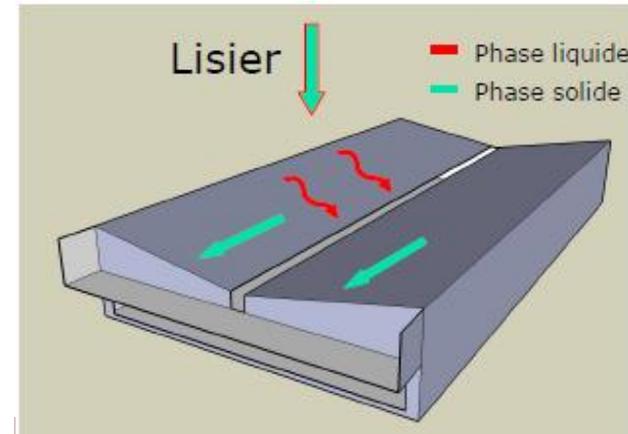


Application journalière de 500 ml de cultures MOI et ME (pulvérisation)



## 2- Séparation du lisier sous les lattes

- Contexte :
  - Les systèmes de séparation sous les lattes (Gratte en "V", filet, courroie inclinée) permettent de gérer le lisier en deux phases (phase solide  $\approx$  25 à 37 % de matière sèche).
- Avantages :
  - Optimisation de l'utilisation de la matière fertilisante (jusqu'à 90 % du P dans la fraction solide);
  - ↓ Émissions de  $\text{NH}_3$  au bâtiment de 56 % <sup>1</sup>;
  - ↓ Émissions de  $\text{CH}_4$  au bâtiment de 53 % <sup>2</sup>;
  - ↓ Émissions de  $\text{CH}_4$  lors de l'entreposage de la phase liquide.
- Défi :
  - Gestion de la phase solide :
    - ↑ Émissions de  $\text{N}_2\text{O}$  à l'entreposage;
    - Solution : couverture étanche ou compostage (ajout d'une matière organique structurante).



<sup>1</sup> Godbout et al. (2006)

<sup>2</sup> Guimont et al. (2007)

# 3- Optimisation des systèmes de chauffage

- Nécessaire en hiver ❄️ ;
- Utilisation fréquente de chauffages au propane sans cheminée (rejet intérieur);
- Émission directe de gaz et vapeur d'eau dans les salles d'élevage;
- Impact sur la qualité de l'air et la ventilation.

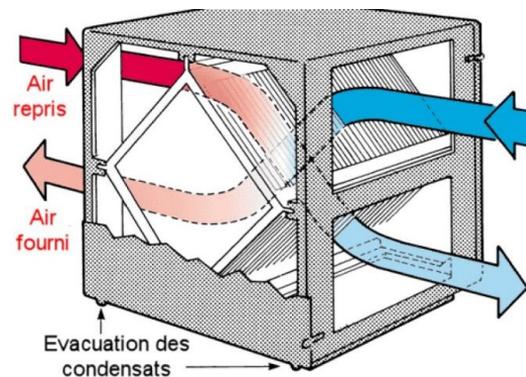


# Optimisation des systèmes de chauffage

L'utilisation d'un échangeur de chaleur + chauffage au propane (pour appoint) a permis:

- ↓ Émissions de CO<sub>2</sub> de 18% ;
- ↓ Émissions de CH<sub>4</sub> de 20% ;
- ↓ Émissions de N<sub>2</sub>O de 33% ;
- ↑ Émissions de NH<sub>3</sub> de 11% ;
- ↓ Consommation de propane de 53%.

Par rapport au contrôle, il y a une réduction globale de 19% CO<sub>2eq</sub>.



# Optimisation des systèmes de chauffage

L'évacuation des gaz de combustion vers l'extérieur  
(cheminée vers l'extérieur):

- ↓ Émissions de  $\text{CO}_2$  de 34% ;
- ↑ Émissions de  $\text{CH}_4$  de 15% ;
- ↓ Émissions de  $\text{N}_2\text{O}$  de 56% ;
- ↑ Émissions de  $\text{NH}_3$  de 33% ;
- ↓ Consommation de propane de 34%.

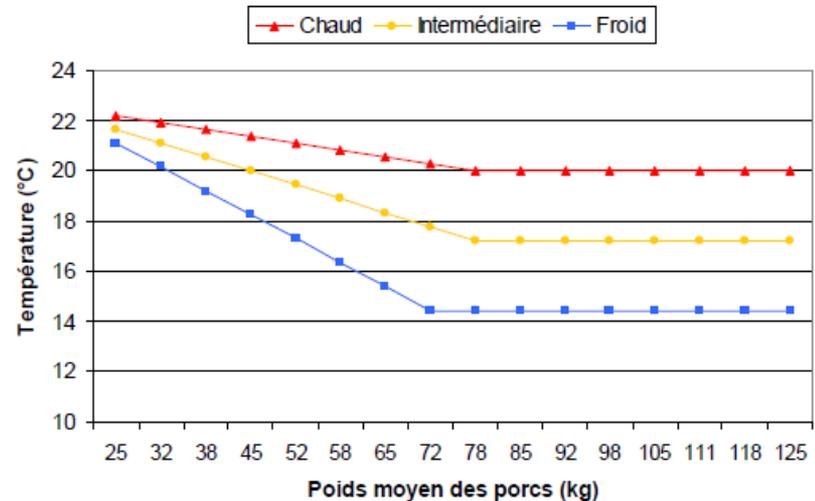


Par rapport au contrôle, il y a une réduction globale de 12%  $\text{CO}_{2\text{eq}}$ .

# 4- Stratégies de contrôle des températures ambiantes

Réduction des émissions de  $\text{NH}_3$  et  $\text{CH}_4$

- $\text{NH}_3$  : La stratégie intermédiaire réduit les émissions de 24 % par rapport à la stratégie chaude.
- $\text{CH}_4$  : La stratégie froide est la plus efficace réduisant les émissions de 42 %.
- Aucun impact négatif sur le bien-être et la croissance des animaux.

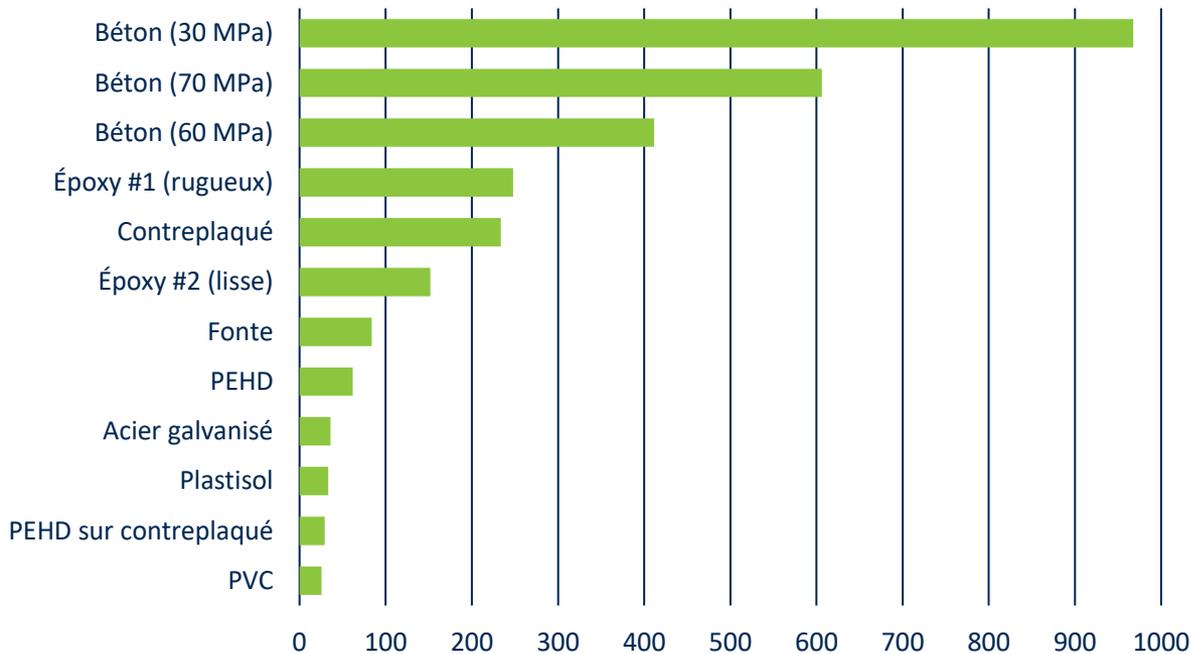


## 5- Type de plancher (% latté)

- Contexte :  
Plusieurs bâtiments sont conçus avec de grandes superficies de plancher latté. Quelle proportion de latté / non-latté est la plus optimale pour les gaz?
- Avantages des plancher lattés ( $\geq 2/3$ ) comparativement aux planchers partiellement lattés ( $\leq 1/3$ ) :
  - ↓ Émissions de  $\text{NH}_3$  (jusqu'à 79 % avec une ventilation par extraction basse);
  - ↓ Émissions d'odeurs (jusqu'à 46 %);Note: Tendance à réduire les émissions de  $\text{CH}_4$ .

# 6- Type matériaux

Émissions d'ammoniac (mg/m<sup>2</sup>-h)



Pelletier et al. (2005)



# Matériaux

- Réduit les émissions de  $\text{NH}_3$  mais peu d'impact sur les autres gaz;
- A titre d'exemple, un recouvrement d'époxy pourrait réduire les émissions du béton coulé en place (allée) de près de 78%;
- Impact positif sur l'aspect lavage et sanitaire.

## 7- Vidange - grattage

- Vidange fréquente du lisier ( $\geq 3$  fois / semaine) :
  - ↓ Émissions 46 % de  $\text{NH}_3$  comparativement à la vidange hebdomadaire <sup>1</sup> ;
  - ↓ Émissions de  $\text{CH}_4$  de 55 % <sup>2</sup>.
- Grattage fréquent (1 à 3 fois / jour) :
  - Aucun impact significatif sur les émissions gazeuses <sup>1</sup>.
- Grattage très fréquent ( $\geq 3$  fois / jour)
  - 50 à 60% de réduction de  $\text{CH}_4$

<sup>1</sup> Godbout et al. (2006)

<sup>2</sup> Sajeew et al. (2018)

<sup>3</sup> CIGR 2022



# 7- Nettoyage dalot - robot

- Nettoyage plus fréquent du dalot:
  - Enlever l'inoculum;
  - Jusqu'à 40 % de réduction des émissions de gaz;
  - Nouveau : robot de nettoyage des dalots<sup>3</sup>. Un projet est actuellement en démarrage avec le CDPQ sur cet aspect.



Porcho



<sup>1</sup> Godbout et al. (2006)

<sup>2</sup> Sajeev et al. (2018)

<sup>3</sup> CIGR 2022

# À retenir

- ✓ L'ajout de micro-organismes pourrait réduire les émissions de méthane ( $\text{CH}_4$ ) et d'ammoniac ( $\text{NH}_3$ ) selon la littérature (à valider);
- ✓ Séparation du lisier : Optimise la valorisation des nutriments et diminue les GES au bâtiment;
- ✓ Échangeur de chaleur et/ou rejet extérieur : Solution prometteuse pour réduire la consommation de propane et les émissions de GES;
- ✓ Planchers lattés (> 2/3) : Diminuent les émissions de  $\text{NH}_3$  mais peu d'impact sur les GES;
- ✓ L'utilisation d'une température ambiante froide permet une diminution de  $\text{NH}_3$  et de  $\text{CH}_4$ .

Ces stratégies pourraient contribuer à une gestion plus durable et efficace des bâtiments agricoles.

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 !

**CDAQ**  
CONSEIL POUR  
LE DÉVELOPPEMENT DE  
L'AGRICULTURE DU QUÉBEC 

**CDPO**   
Centre de développement  
du porc du Québec inc.

**irda** | Institut de recherche  
et de développement  
en agroenvironnement

 UNIVERSITÉ  
**LAVAL**