

TRAITEMENT ET ENTREPOSAGE DES LISIERS :

QUELLES SONT LES PRATIQUES DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE GES ?

Joahnn Palacios ing., M.Sc.

Coll : Patrick Brassard, Laura Mila,
Stéphane Godbout et le reste de l'équipe!



irda | Institut de recherche
et de développement
en agroenvironnement

Journée de conférences : Réduire les émissions de GES en production porcine, est-ce possible?
4 novembre 2025

Pourquoi réduire les émissions de GES issues du lisier ?

1

Les lisiers sont des sources majeures d'émissions de GES : ~73 % des émissions liées à l'élevage

2

La réduction des émissions du lisier complète d'autres approches



Gaz liés à l'entreposage du lisier



Méthane : Produit par fermentation anaérobie du C_{org} ;
PGR = ~28



Protoxyde d'azote : Issu des transformations de l'azote par nitrification/dénitrification ; PGR = ~273



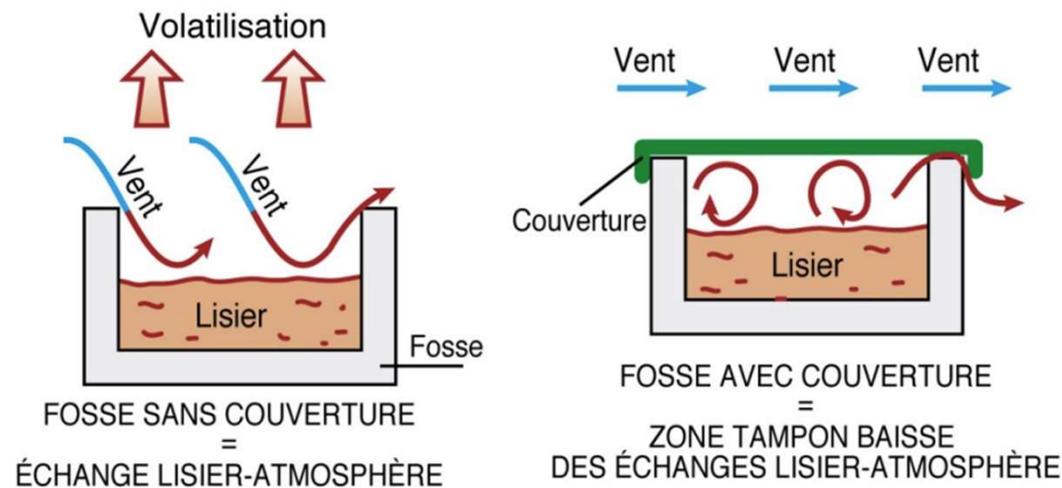
Ammoniac : Pas un GES ! → Favorise la formation de N₂O par volatilisation de l'azote ammoniacal.

QUELLES SONT LES PRATIQUES DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE GES ?



Méthode 1 : Couverture sur la fosse

- Principe : Limite les échanges gazeux entre le lisier et l'air en installant une barrière physique → réduit la volatilisation du CH_4 et NH_3 .



Influence de la couverture des fosses sur les échanges lisier/atmosphère

Méthode 1 : Couverture sur la fosse

○ Semi-perméables :

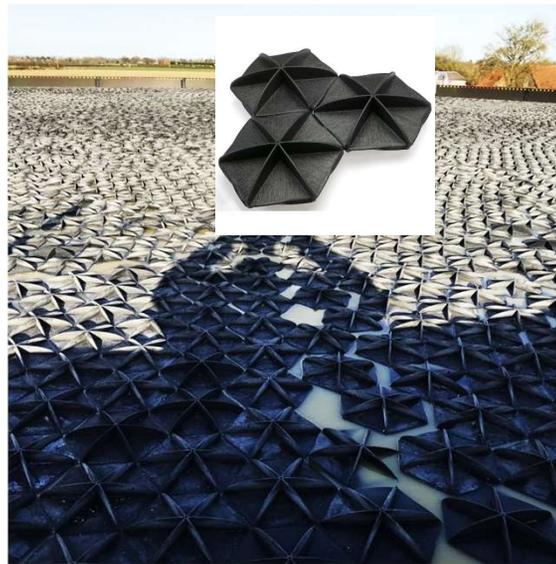
- Réduction des émissions : ↓ jusqu'à 65 % du NH_3 et ↓ 40 % du CH_4

Membranes
(jsk 65 %)



layfieldgroup.com

Plaques hexagonales
flottantes (jsk 65 %)



abccomms.co.uk

Couverture naturelles (paille)
(jsk 50 %)*



RMT-Élevage et environnement (2019)

* ↑ émissions de N_2O

Méthode 1 : Couverture sur la fosse

- Hermétiques : peuvent inclure un système de récupération du biogaz.
 - Réduction de 80 % des émissions (si récupération de biogaz)

Membrane (double)



genap.com

Flottante



genap.com

Chapiteau



bhd-environnement.com

Méthode 1 : Couverture sur la fosse

- L'idéal c'est de combiner une couverture avec une valorisation du méthane capté (ex. biométhanisation).
- Défis : Coût initial, nécessité d'une gestion adaptée (ex. valorisation du biogaz capté).



genap.com

Méthode 2 : Acidification du lisier



- **Principe** : Ajout d'un acide pour abaisser le pH du lisier (<6), pour limiter la volatilisation de l' NH_3 et la production de CH_4
- **Produits** : acide sulfurique (1,4 % volumique), acide lactique, ainsi que d'autres en étude (acides organiques, consortiums bactériens) ;
- **Réduction des émissions** :
 - NH_3 : 50-88 % de réduction (↓ aussi à l'épandage)
 - N_2O : ↓ indirectement (jusqu'à 17 %, puisque moins de NH_3 est volatilisé à l'entreposage et au champ)
 - CH_4 : 61-95 % de réduction
- **Défis** : coût des additifs, manipulation sécuritaire des acides.

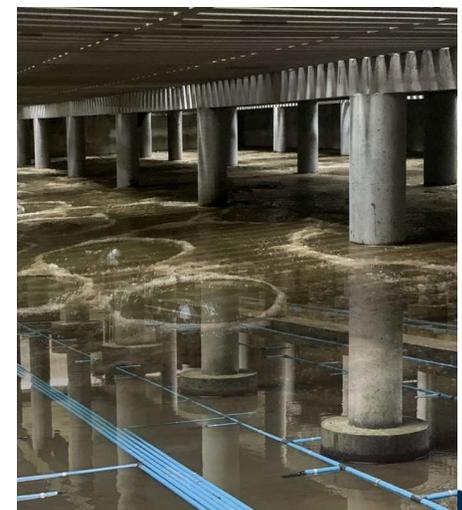
50 – 70%
reduction



AHDB Dairy (2023)

Méthode 3 : Aération du lisier

- **Principe** : Injecter de l' O_2 dans le lisier pour empêcher les conditions anaérobies qui favorisent la production de CH_4
- **Réduction estimée des émissions** :
 - CH_4 : ↓ fortement, **jusqu'à 95 %** ;
 - N_2O : **Peut ↑** si l'aération est mal contrôlée (nitrification/dénitrification partielle) ;
 - NH_3 : Effet **variable** selon les conditions.
- **Défis** : Coût énergétique élevé, besoin d'un suivi précis, minimiser les émissions de N_2O et NH_3 (cycle d'aération intermittent).



Bio-RHO₂

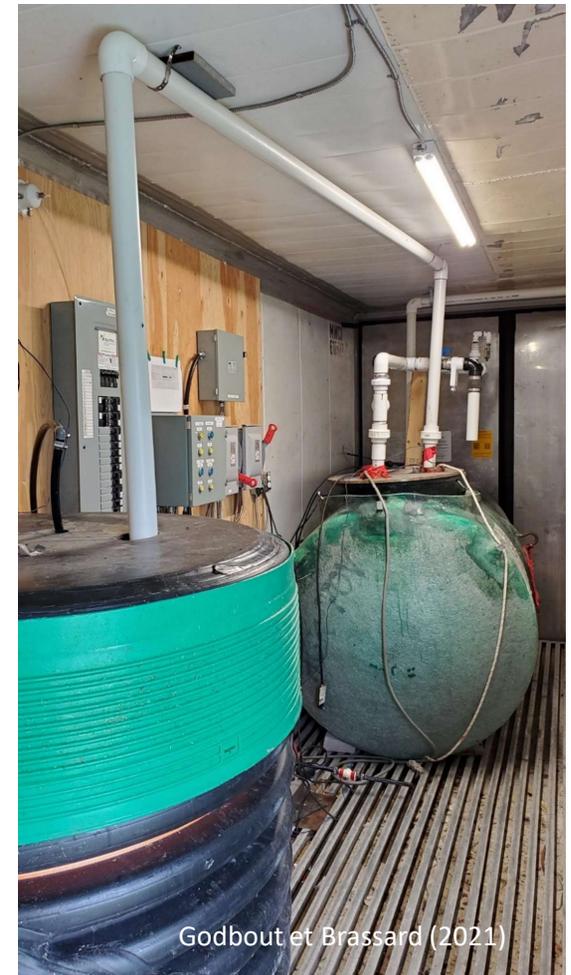
- Procédé développé par IRDA & FertiRoy inc :
 - Aération en 2 étapes :
 - Bassin d'activation (≈ 3 jours),
 - Bioréacteur (≈ 9 jours);
 - Gestion du lisier traité en 2 phases (rapport N/P : 3,6 fois plus élevé dans la phase du dessus).
- Réduction (vs. entreposage du lisier brut) :
 - ↓ Émissions de CH₄ (97 %);
 - ↓ Émissions de NH₃ (86 %);
 - ↓ E-Colis et coliformes (99 %);
 - ↓ Odeurs.



PARTENARIAT
CANADIEN pour
L'AGRICULTURE

Canada Québec

Économie
et Innovation
Québec



Godbout et Brassard (2021)

Méthode 4 : Séparation de phases

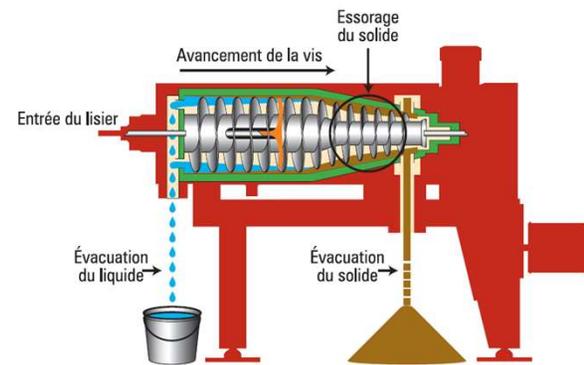
- Principe : Séparer la **fraction solide** (riche en matière organique et phosphore) de la **fraction liquide** (riche en azote ammoniacal).
- Réduction des émissions :
 - **CH₄** : réduction du potentiel méthanogène dans la fraction liquide (-20 %), car moins de M.O.;
 - **N₂O** : moins de M.O. disponible **peut réduire** les émissions, notamment lors de l'épandage.
 - **NH₃** : **variable** selon le mode de gestion des fractions séparées FS (-79 %) + FL(+116 %) ;
- Défi : Nécessite un traitement adapté des fractions séparées (ex. compostage, biométhanisation, acidification).



Méthode 4 : Séparation de phases



rotecna.com



Vue en coupe du séparateur



IRDA

Méthode 5 : Traitement par digestion anaérobie (biométhanisation)



www.bioenergie-promotion.fr

Méthode 5 : Traitement par digestion anaérobie (biométhanisation)

- **Principe** : Fermentation contrôlée (t° et pH) pour récupérer le CH_4 sous forme de biogaz valorisable ;
- **Réduction des émissions** :
 - CH_4 : capture et valorisation du méthane (réduction jusqu'à 80 %).
 - N_2O : moins de M.O. résiduelle = moins de N_2O après épandage;
 - Réduction de l'utilisation d'énergies fossiles si valorisation de biogaz.
- **Défis** : Investissement initial élevé, besoin d'intrants diversifiés (logistique), besoin de débouchés pour le biogaz et le digestat.



Coop Agri-Énergie Warwick

Toute première **coopérative** agricole au Québec de biométhanisation

● Solutions :

SOLUGEN



Réduction importante de GES et NH_3 (jsk 95%);
Solugenglobal.com

Méthode 6 : Gestion optimisée du temps d'entreposage et de l'épandage

- Principe : Réduire le temps de stockage et améliorer les techniques d'épandage pour limiter les pertes gazeuses ; 
- Réduction des émissions :
 - CH₄ : moins de temps de stockage = moins de production de méthane (56 %) (élimination de l'inoculum)
 - L'effet d'une vidange complète au printemps + une vidange partielle (50 %) l'été aurait une réduction combinée de 64 %
- Défis : adaptation aux conditions climatiques et contraintes logistiques.

Comparaison des techniques de gestion du lisier

Technique	CH ₄	N ₂ O	NH ₃	Défi principal
Couverture étanche	✓ ✓	✓	✓ ✓	Coût et gestion du biogaz
Couverture non étanche	✓ ✓	✓	✓	Efficacité variable selon le type
Acidification	✗	✓	✓ ✓ ✓	Coût et manipulation des acides
Aération	✓ ✓ ✓	✗	✗	Coût énergétique
Séparation de phase	✓	✗	✗	Gestion des fractions séparées
Biométhanisation	✓ ✓ ✓	✗	✗	Investissement élevé
Optimisation stockage/épandage	✓	✓ ✓	✓ ✓ ✓	Contraintes logistiques

- ✓ = Réduction modérée
- ✓ ✓ = Réduction importante
- ✓ ✓ ✓ = Réduction très importante

En conclusion

1

La gestion du lisier est un levier clé pour réduire les émissions de GES.

La gestion efficace du lisier contribue directement à la réduction des GES dans le secteur, en améliorant et en optimisant les pratiques.



2

Il n'existe pas de solution unique.

- 1) *Aucune solution unique peut répondre à tous les défis liés aux émissions de GES ;*
- 2) *Les solutions varient et doivent être adaptées aux spécificités propres de chaque ferme.*



3

Une combinaison de techniques peut optimiser la réduction des GES.

Exemple : séparation de phase avec un épandage optimisé (permet de réduire les émissions de CH_4 et d'améliorer la gestion de l'N).



4

Une approche intégrée est essentielle pour éviter de déplacer le problème.

Attention pour éviter de déplacer le problème des émissions d'un gaz à un autre ou d'un maillon de la chaîne à un autre (ex. du stockage vers l'épandage).



Message finale

"Il n'existe pas une seule solution miracle, mais une combinaison de pratiques adaptées aux conditions de chaque exploitation afin de maximiser la réduction des GES, tout en améliorant la gestion des effluents."



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 !


CONSEIL POUR
LE DÉVELOPPEMENT DE
L'AGRICULTURE DU QUÉBEC


Centre de développement
du porc du Québec inc.

 Institut de recherche
et de développement
en agroenvironnement

 UNIVERSITÉ
LAVAL

Merci

Questions?

Joahnn Palacios ing., M.Sc.

Coll : Patrick Brassard, Laura Mila,
Stéphane Godbout et le reste de l'équipe!



irda | Institut de recherche
et de développement
en agroenvironnement

Journée de conférences : Réduire les émissions de GES en production porcine, est-ce possible?
4 novembre 2025