

Comparaison de la qualité de l'eau et de l'air issus d'aires d'exercice conventionnelle et alternative pour vaches laitières

Elizabeth Álvarez^{1,2}, Katherín Carranza^{1,2}, Joahnn Palacios², Stéphane Godbout², Alexandre Bouchard¹, Jérémie Gravel² Sébastien Fournel¹

1 Département des sols et de génie agroalimentaire, Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation, Université Laval. 2425, rue de l'Agriculture, Québec, QC, Canada G1V 0A6.

2 Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA). 2700, rue Einstein, Québec, QC, Canada G1P 3W8.

Résumé

La plupart des exploitations laitières du Québec utilisent des stalles entravées pour leurs animaux en lactation, ce qui entraîne des problèmes de santé pour les vaches en raison des possibilités limitées d'exercice. Les producteurs recherchent une conception qui permette aux vaches de faire de l'exercice, ce qui contribue à leur santé et à leur bien-être, mais tout système est respectueux de l'environnement en raison des apports élevés de fumier et d'urine qui peuvent susciter des préoccupations environnementales. Dans ce contexte, l'utilisation d'un concept de corral d'exercice alternatif peut être une bonne approche pour atteindre la durabilité environnementale du bétail et le bien-être des animaux. L'objectif de cette étude est d'évaluer la qualité de l'eau et de quantifier les émissions d'ammoniac (NH_3) et de gaz à effet de serre (GES) provenant d'enclos d'exercice conventionnel (de type aire d'hivernage) et alternatif (de type stand-off pad). Ce projet a été réalisé à l'étable 171 du Centre de recherche en sciences animales de Deschambault (CRSAD). L'expérience se compose de deux-enclos, l'un conventionnel et l'autre alternatif. La base a été remplie de gravier d'une profondeur de 30 cm, la deuxième couche était constituée d'un mélange de matériaux absorbants (50 cm de profondeur). Pour le corral alternatif, un mélange de tourbe de sphaigne 70% v/v, bois 20% et v/v et Biocharbon 10% v/v. Pour le corral d'exercice conventionnelle le sol original a été utilisé (50 cm de profondeur). La quantification de la concentration de gaz dans le sol est effectuée par la méthode de la chambre fermée, mais le prélèvement de l'échantillon et la technique d'analyse ont été réalisés différemment pour le NH_3 (méthode de bullage) et les GES (technique cinématique de la fiole). Le flux de chaque gaz dans la chambre est basé sur la mesure de l'augmentation des concentrations de gaz en considérant l'échange de gaz dans un système fermé à partir du moment où la chambre est fermée. Les résultats montrent que la qualité de l'eau dans l'enclos alternatifs est 3 fois plus faible que dans l'enclos conventionnel (avec sol). Par rapport, à la quantification du volume de lixiviat de chaque enclos, il a été démontré que le matériau alternatif est plus- absorbant que le matériau conventionnel, pendant l'été il n'y a pas eu de récupération d'échantillon dans-aucun enclos, à partir du mois de septembre dans l'enclos conventionnel il a commencé à récupérer l'échantillon, tandis que dans l'enclos alternatif, il a commencé à récupérer jusqu'au mois de décembre. Les émissions de NH_3 étaient plus élevées pour l'enclos conventionnel dans les deux sessions pendant que, dans le cas du CO_2 , l'enclos alternatif a obtenu les émissions moyennes les plus élevées en raison du CO_2 issu de la respiration des vaches qui est contenu dans l'air injecté. En été, l'enclos conventionnel a obtenu les émissions de CH_4 et de N_2O les plus élevées étant donné qu'il opère dans des conditions d'anoxie plus fréquentes.



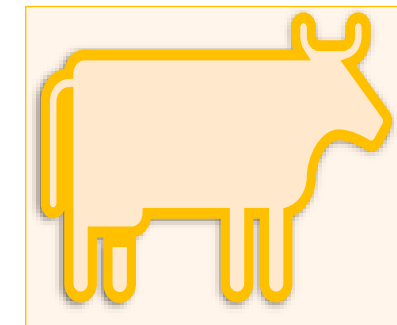
Comparaison de la qualité de l'eau et de l'air issus d'aires d'exercice conventionnelle et alternative pour vaches laitières

Elizabeth Álvarez^{1,2}, Katherín Carranza^{1,2}, Joahn Palacios², Stéphane Godbout², Alexandre Bouchard¹, Jérémie Gravel², Sébastien Fournel¹

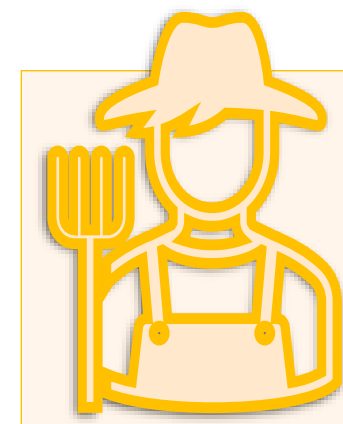


1 Département des sols et de génie agroalimentaire, Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation, Université Laval. 2425, rue de l'Agriculture, Québec, QC, Canada G1V 0A6.
2 Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA). 2700, rue Einstein, Québec, QC, Canada GIP 3W8.

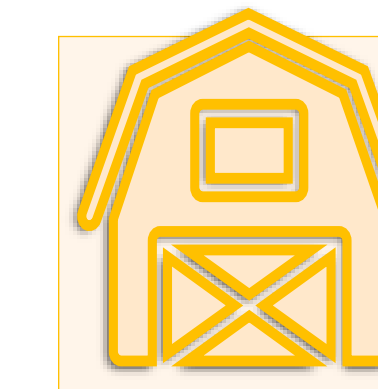
Contexte



Les fermes laitières du Québec utilisent majoritairement la **stabulation entravée**, qui limite grandement les opportunités de mouvement pour les vaches.



Les producteurs sont à la recherche d'une solution pour permettre aux vaches de faire de l'exercice en toute sécurité et **dans le respect de l'environnement**.



Le concept d'**aire d'exercice biofiltrée et aérée** aurait le potentiel de répondre aux besoins de la filière (Code de pratiques en cours de révision).

Objectif

L'objectif de cette étude est d'évaluer la qualité de l'eau et de quantifier les émissions d'ammoniac (NH₃) et de gaz à effet de serre (GES) provenant d'enclos d'exercice conventionnel (de type aire d'hivernage) et alternatif (de type *stand-off pad*).

Méthodes

- Ce projet a été réalisé à l'étable 171 du Centre de recherche en sciences animales de Deschambault (CRSAD).

Enclos conventionnel & alternatif

- Les enclos (figure 1) ont une profondeur de 1 m (figure 2) et le fond est recouvert d'une membrane géotextile étanche.
- Une couche de gravier de 30 cm, dans laquelle des drains à sa base et des conduites perforées au sommet acheminent respectivement les lixiviats vers un réservoir souterrain et l'air sortant d'un des ventilateurs de l'étable adjacente, recouvre la géomembrane.
- Une couche de matériaux filtrants de 50 cm repose sur le gravier :
 - Conventionnel : sol original recouvert de rouleaux de prairie;
 - Alternatif : mélange de tourbe de sphaigne (70 % v/v), de copeaux de bois (20 % v/v) et de biocharbon (10% v/v).



Figure 1. Photographie des enclos alternatif (gauche) et conventionnel (droite)

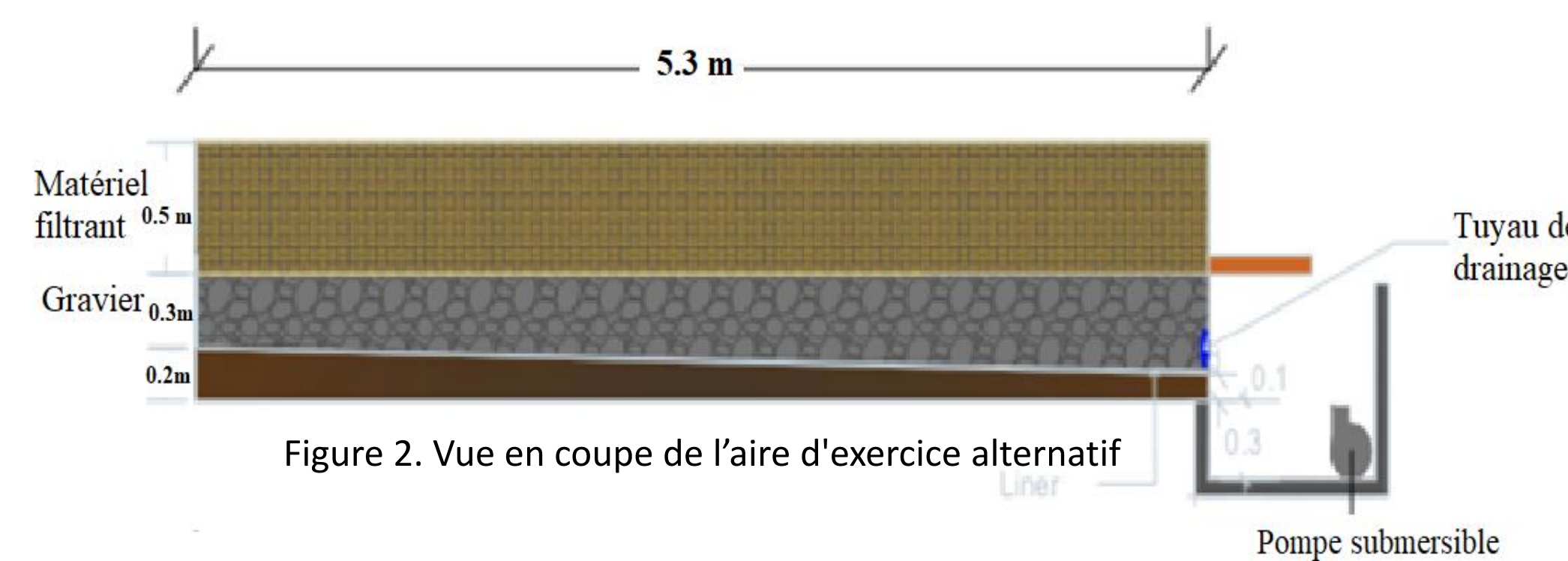


Figure 2. Vue en coupe de l'aire d'exercice alternatif

Qualité de l'eau

- Les résultats montrent que la présence de matière organique dans l'enclos alternatif est 3 fois plus faible que dans l'enclos conventionnel (figure 3). Par contre, les niveaux atteints ne permettraient pas de retirer la géomembrane et les drains pour un rejet direct dans l'environnement.
- Il a été démontré que le mélange de matériaux alternatifs est plus absorbant que le sol original (figure 3). Malgré son coût d'achat, le mélange permet de diminuer le volume d'eau à entreposer dans la fosse.

Résultats

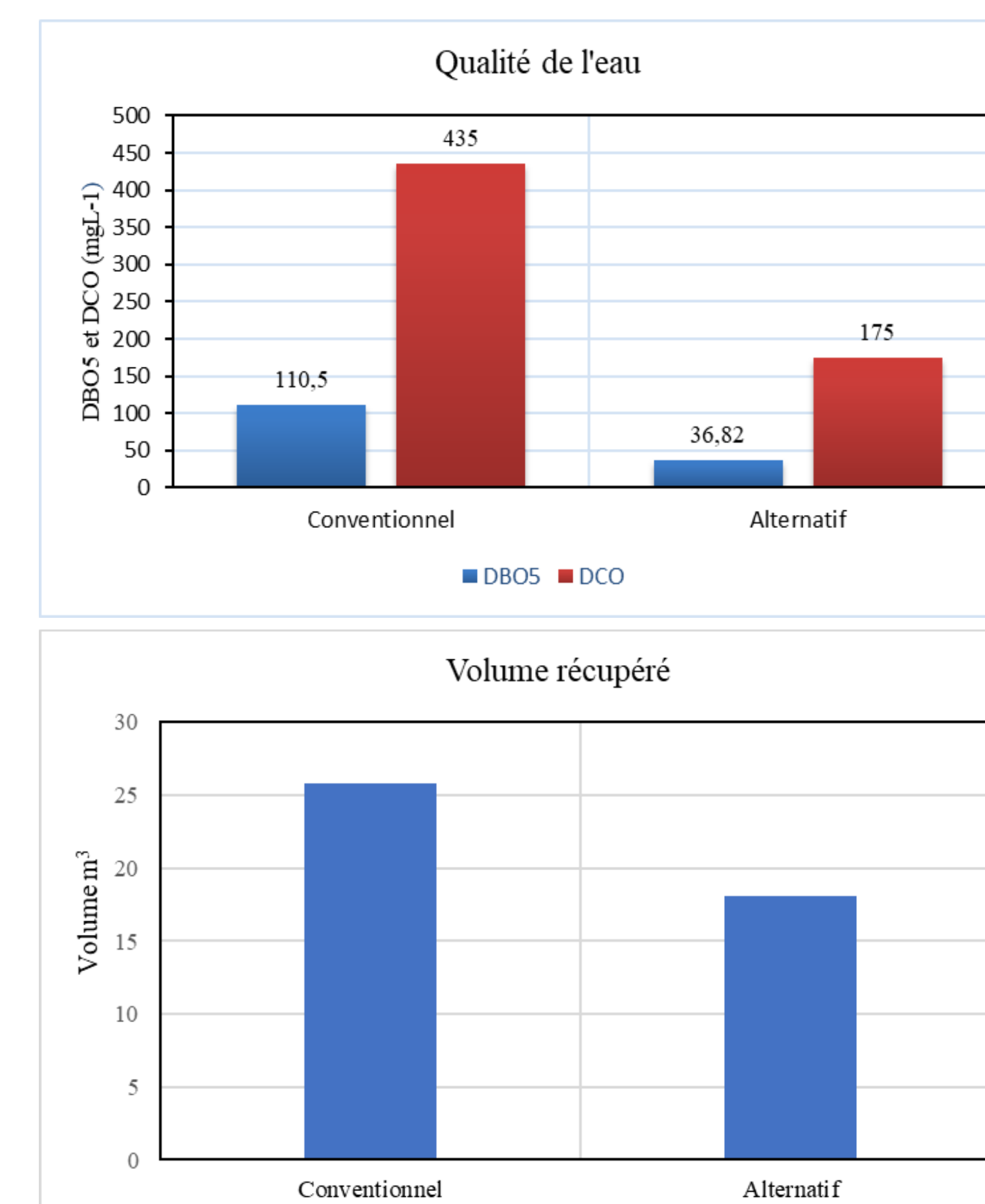


Figure 3. Volume et qualité de l'eau récupérée dans chaque enclos d'exercice

Applications pour les producteurs laitiers



Introduction de nouvelles pratiques d'élevage qui améliorent la santé et le bien-être des vaches et, par conséquent, amélioreront encore davantage la perception des consommateurs.



Comprendre l'impact environnemental potentiel des activités de l'élevage laitier.

NH₃ & GES

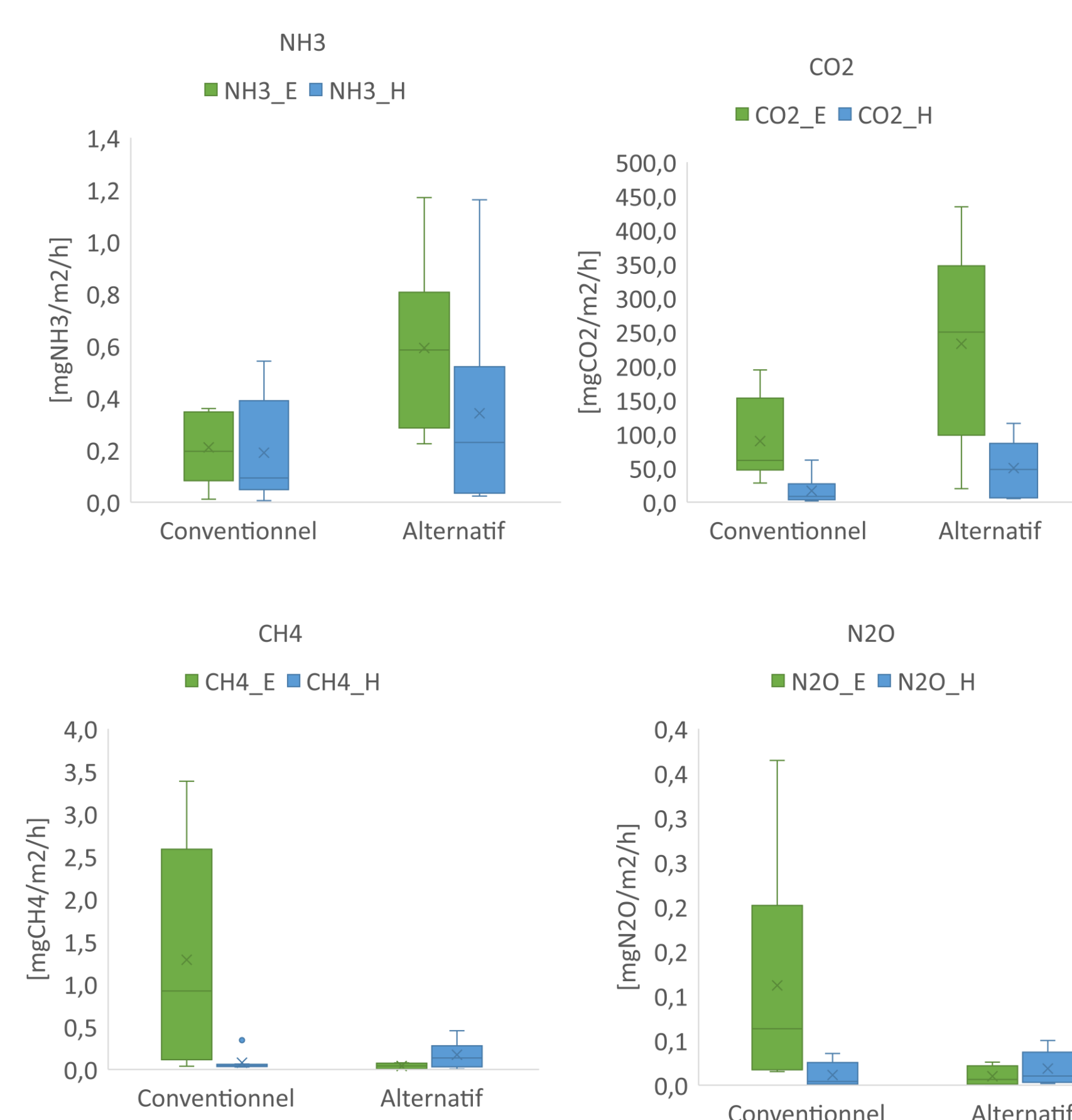


Figure 4. Distribution des émissions de NH₃ et de GES en été (E) et en hiver (H) selon le site d'expérimentation.

- Les émissions de NH₃ étaient plus élevées pour l'enclos conventionnel (figure 4).
- Dans le cas du CO₂, l'enclos alternatif a obtenu les émissions moyennes les plus élevées (figure 4) en raison du CO₂ issu de la respiration des vaches qui est contenu dans l'air injecté.
- En été, l'enclos conventionnel a obtenu les émissions de CH₄ et de N₂O les plus élevées (figure 4) étant donné qu'il opère dans des conditions d'anoxie plus fréquentes.

Partenaires



Qualité de l'eau

Mesurer la qualité de l'eau (SS, DCO, TKN, P, etc.) sortant des enclos pendant près d'un an (comprend 18 semaines de sorties des vaches en hiver et en été).

Évaluer l'efficacité de rétention des matériaux filtrants des deux enclos.

Mesurer le volume d'eau exfiltré de chaque enclos d'exercice.

NH₃ & GES

