

Introduction

La production porcine est aux prises avec plusieurs maladies se propageant via des aérosols, tel que le virus du syndrome respiratoire et reproducteur porcin (vSRRP).

Pour ce virus il est démontré que la contamination entre les troupeaux est possible sur une distance pouvant atteindre 9,2 km (Dee et al., 2009). De plus, avec les changements climatiques, les épisodes de chaleurs extrêmes seront plus fréquents et d'une durée plus longue (Vitt et al., 2017), affectant directement le confort et le bien-être des animaux.

L'aérogéothermie est une nouvelle technologie permettant possiblement de limiter ces impacts. Ce système permet de capter l'air contenu dans les interstices du sol via un puits de captation, pour ensuite le redistribuer dans le bâtiment via des conduites.

Objectifs

- Évaluer si l'aérogéothermie peut filtrer l'air entrant dans un bâtiment en évitant une contamination au vSRRP.
- Mesurer l'efficacité de l'aérogéothermie à conditionner la température et l'humidité de l'air entrant dans un bâtiment selon les saisons.

Matériel et méthodes

Validation de la présence de vSRRP dans les aérosols:

- Trois porcelets sains logés en moyenne 17 jours dans une cage placée à l'extérieur de la ferme
- Cage située vis-à-vis d'un ventilateur d'extraction de la pouponnière où sont logés des porcelets contaminés au vSRRP
- Abri situé au-dessus du puits de captation du système d'aérogéothermie et recouvrant la cage:
 - Protection des porcelets contre les intempéries
 - Concentration des aérosols dans leur environnement
- Protocole de biosécurité rigoureux pour réduire la probabilité que les porcelets soient contaminés par un vecteur autre que l'air contaminé
- Confirmation du statut sanitaire des porcelets à la sortie de l'abri (par sérologie)
- Trois répétitions effectuées pour cette validation



Tous les porcelets naïfs (3 lots) ont été contaminés par vSRRP, donc la concentration de pathogènes sortant par l'air de la pouponnière était suffisante pour les contaminer.

Validation de l'efficacité de filtration du système par un modèle d'infection naturelle des porcelets:

- 60 porcelets naïfs aux différentes maladies introduits toutes les trois semaines dans la quarantaine
- Durée du séjour en quarantaine = 19 jours
- Ventilation en pression positive : air provenant du système d'aérogéothermie (contaminants aérosols concentrés au-dessus du puits de captation)
- Après la quarantaine, transfert des porcelets naïfs en pouponnière où séjournent 60 autres porcelets porteurs de différents agents pathogènes: agents infectieux à dispersion aérosol (vSRRP et *Mycoplasma hyopneumoniae*). Les porcelets naïfs sont alors contaminés naturellement aux maladies présentes dans la pouponnière.
- Confirmation du statut sanitaire des porcelets à trois reprises par sérologie:
 - Entrée en quarantaine
 - Sortie de la quarantaine
 - Sortie de la pouponnière contaminée
- 9 lots suivis X 60 porcelets = 540 porcelets



Parmi les neufs lots de l'étude, aucune contamination de porcelet au vSRRP n'a été répertoriée dans la quarantaine.

Résultats et discussion

Débit d'air puisé

Malgré une surface de tranchée de 89 m² et une pression d'opération de -641 Pa, seul un très faible débit d'air a pu être puisé dans le sol par le système d'aérogéothermie. Un débit moyen de 853 m³/h a été mesuré, principalement lié à l'écoulement très restrictif de l'air dans le sable filtrant. Le débit d'air puisé par le système était relativement stable, sauf pour la période de la fonte des neiges où une diminution importante (22,7 %) du débit a été observée. Aussi, de légères diminutions ponctuelles du débit ont été observées en fonction des quantités de précipitations. Des réductions temporaires de 2,1 %, 3,7 % et 8,3 % du débit ont ainsi été mesurées lorsqu'il est tombé respectivement entre 2 à 20 mm, 21 à 30 mm et plus de 30 mm de pluie. La présence d'eau dans les interstices du matériel filtrant a donc un impact direct sur le débit du puits.

Température de l'air

Le système d'aérogéothermie conditionne l'air sur une base saisonnière et stabilise quotidiennement la température de l'air puisé en raison de l'inertie thermique du sable de la tranchée et du sol. L'effet stabilisateur de l'aérogéothermie est encore plus marqué lorsque les conditions météorologiques sont extrêmes (Figure 1). L'effet stabilisateur et de réchauffement peut également être observé lors de grands froids (Figure 2).

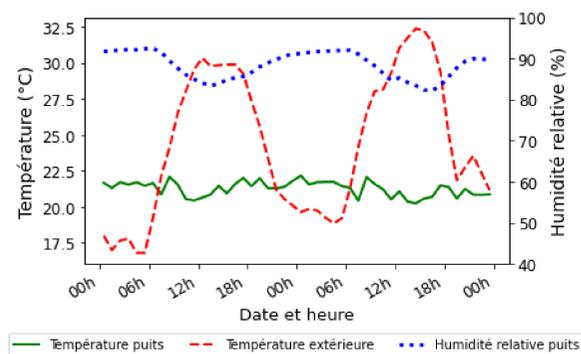


Figure 1. Conditions environnementales de l'air extérieur et de l'air puisé dans le puits de captation, pour des températures extérieures chaudes les 25 et 26 août 2021.

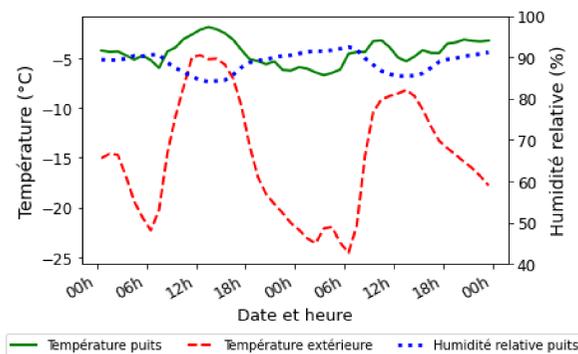
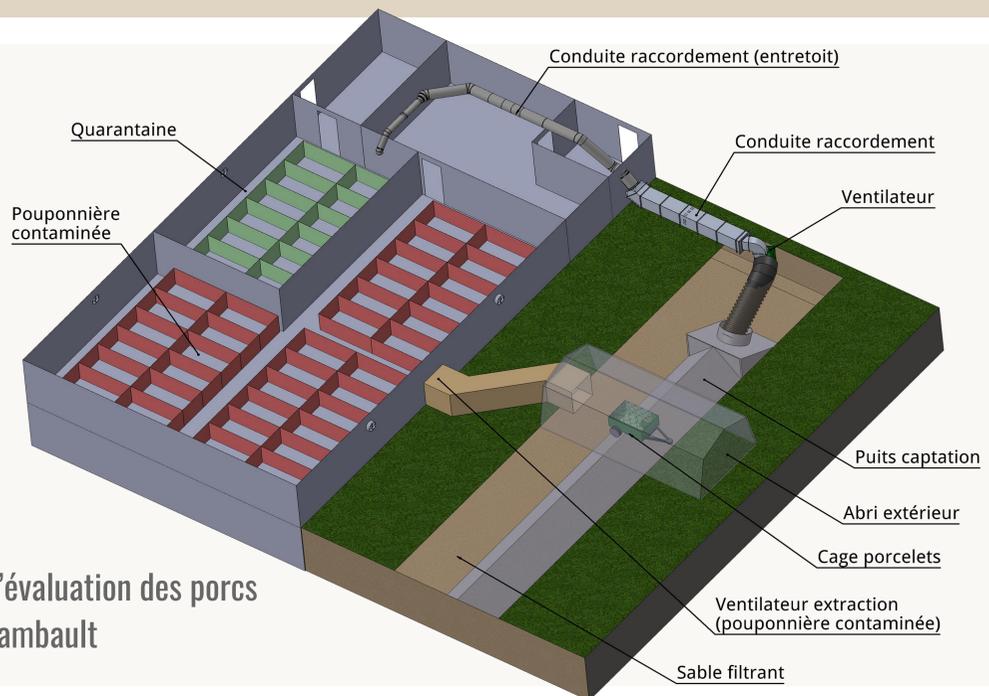


Figure 2. Conditions environnementales de l'air extérieur et de l'air puisé dans le puits de captation pour des températures extérieures froides les 10 et 11 février 2021.



Station d'évaluation des porcs de Deschambault

Conclusion

Le système d'aérogéothermie a permis de conditionner l'air entrant dans les bâtiments en limitant les températures extrêmes lors d'épisodes de canicules ou de froid. Aussi, aucune contamination des porcelets de la quarantaine ventilée par le système d'aérogéothermie ne fut observée, malgré la présence de vSRRP dans l'air extérieur environnant le puits de captation.

Le système est sensible aux conditions météorologiques. De faibles baisses de débit ont été notées lors de précipitations abondantes alors que la fonte des neiges a engendré une diminution importante du débit puisé dans le sol. Par contre, le besoin de ventilation est aussi plus faible pendant cette période.

Pour une meilleure adéquation à l'élevage porcin, le puits de captation devrait être optimisé dans l'optique de puiser un débit d'air beaucoup plus grand, et ce, tout en conservant son efficacité de filtration et de conditionnement de l'air. Des travaux en ce sens devraient donc être réalisés.

Références

Dee, S.A., Otake, S., Oliveira, S. et J. Deen. 2009. Evidence of long distance airborne spread of porcine reproductive and respiratory syndrome virus and Mycoplasma hyopneumoniae. *Veterinary Research*, 40 : 39.

Vitt, R., Weber, L., Zollitsch, W., Hörtenhuber, S.J., Baumgartner, J., Niebuhr, K., Piring, M., Anders, I., Andre, K., Hennig-Pauka, I., Schönhart, M. et G. Schaubberger. 2017. Modelled performance of energy saving air treatment devices to mitigate heat stress for confined livestock buildings in Central Europe. *Biosystems Engineering*, 164 : 85-97.