Pourquoi tenter d'optimiser la ventilation en pouponnière

L'amélioration génétique des dernières décennies a fait en sorte que les animaux d'aujourd'hui sont plus maigres que leurs contemporains d'il y a 30 ans. Ces animaux ont moins de réserves de graisses corporelles et sont donc moins bien isolés et plus sensibles au froid. Par exemple, entre 1991 et 2011, Brown-Brandl *et al.* (2014) estimaient que les porcs perdaient 15 % plus de chaleur dans leur environnement comparé aux porcs précédents cette période de sélection. Afin de diminuer ces échanges de chaleur avec leur environnement et ainsi dépenser moins d'énergie pour conserver leur température corporelle, les porcelets doivent avoir accès à plus de chaleur.

Améliorer le bien-être des porcelets pour de meilleures performances

Il a été observé que les performances zootechniques des porcelets en pouponnière sont souvent moins bonnes en hiver comparé à l'été, et ce, pour des lots presqu'en tous points identiques (bâtiment, génétique, santé, alimentation, soins, stratégie de ventilation, etc.). Seul le taux de ventilation diffère entre les lots d'hiver et d'été. Or, de moins bonnes performances sont habituellement le signe d'un inconfort ressenti par les porcelets.

Pour tenter de palier à cette situation, un projet de recherche a été mené par l'équipe du CDPQ. L'objectif principal était d'améliorer le confort des porcelets en pouponnière par l'amélioration des conditions d'ambiance hivernales et aussi de tester une stratégie de ventilation estivale.

Des courbes de température ont été déterminées selon les saisons, en fonction des besoins des porcelets, de leurs poids, ainsi que des facteurs qui affectent la température ressentie (effective) des porcelets. Pour ce faire, les besoins thermiques des porcelets ont été établis selon la charte de McFarlane (Baker, 2004). (Figure 1).

McFarlane a établi la **zone de confort des animaux** selon leur poids. La zone de confort est la **température ressentie qui permet d'obtenir les performances optimales des animaux lorsque tous les autres critères de production sont respectés** (santé, alimentation, densité d'élevage, etc.).

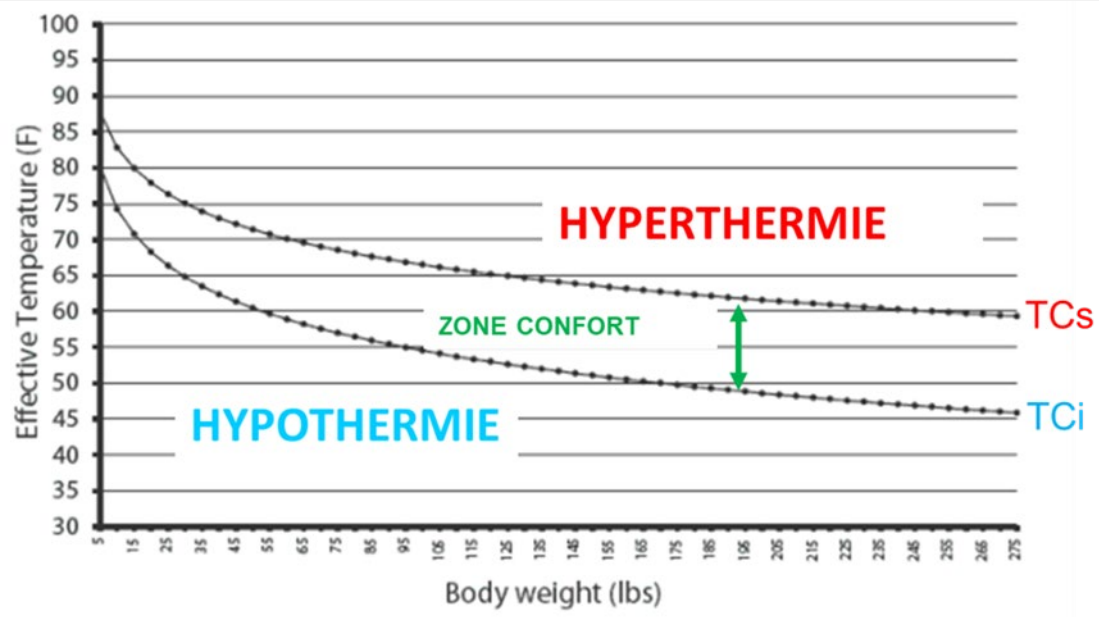

Figure 1 - Zone de confort des porcs en fonction de leur poids

La température ressentie par les porcelets a par la suite été calculée en se basant sur les travaux de Baker (2004), présentés au Tableau 1.

Baker propose différents facteurs d'ajustement. Par exemple, si la température de la salle est de 85 °F et que des porcelets de 6,5 kg (environ 15 lbs) sont logés en hiver dans un bâtiment bien isolé, sur un plancher de plastique, le porcelet ressent alors une température de 77 °F (85 °F – 1 °F [bâtiment bien isolé] – 7 °F [plancher de plastique]), température qui se situe dans la zone de confort.

En hiver, le chauffage était ajusté pour démarrer à -2 °F de la consigne et s'arrêter à -1,5 °F de la consigne. Avec cet ajustement, lorsque la consigne est de 86,5 °F, la température de la salle est alors de 85 °F.

Tableau 1 - Facteurs affectant l'estimation de la température effective

Facteurs affectant l'estimation de la température effective					
		Diminution ou augmentation à considérer (°F)			Diminution ou augmentation à considérer (°F)
Type de plancher	Tapis de sol	+3	Isolation des bâtiments*	Bonne (R14 mur/R30 cloison)	-1
	Treillis métallique	-9		Modérée (R10/R20)	-3
	Tenderfoot	-7		Faible (R5/R10)	-13
	Plastique extrudé	-7	Système de refroidissement	Rideau d'évaporation	-6
	Béton sec	-9		Brumisateur	-6
	Béton humide	-18		Goutte à goutte	-10
Vitesse de l'air	30 pi/min	-7		Aspersion	-10
	90 pi/min	-13	Source de chaleur radiante**		+12
	300 pi/min	-18			

* Correction pour temps froid seulement ** Pour les porcs ayant un accès direct à la zone chauffée

Adapté de Baker, 2004

Stratégies de ventilation testées – conventionnelle + été + hiver

Trois stratégies de ventilation ont été comparées :

- Stratégie conventionnelle (témoin)
- Stratégie compensée en été
- Stratégie compensée en hiver

Les consignes de température comparées sont présentées au Tableau 2.

Les stratégies de ventilation ont été testées dans 2 bâtiments de pouponnière identiques contenant chacun 4 salles de 550 porcelets.

Un total de 26 lots a été suivi. Pour chacun des lots, il y avait 2 salles où la stratégie conventionnelle était appliquée et 2 salles avec la stratégie compensée. Les traitements des salles étaient alternés d'un lot à l'autre.

Tableau 2 - Consignes de température selon la stratégie de ventilation

Jour d'élevage	Consigne de température selon la stratégie appliquée		
	Conventionnelle (témoin)	Stratégie compensée (hiver)	Stratégie compensée (été)
	°F	°F	°F
0	78,0	86,5	83,0
4	78,0	86,5	83,0
7	77,0	84,5	80,0
14	76,0	80,5	77,0
21	75,0	78,5	75,0
35	70,0	74,5	71,0
49	67,0	71,5	68,0

Stratégie de ventilation compensée en hiver et en été

En plus des consignes de température différentes de la stratégie conventionnelle, la stratégie compensée en hiver utilisait des sondes d'humidité relative (HR) pour faire varier la vitesse minimum des ventilateurs du premier palier de ventilation.

À cet effet, lorsque l'HR de la salle dépassait 70 %, la vitesse minimum des ventilateurs du premier palier augmentait automatiquement pour évacuer cette humidité supplémentaire (jusqu'à 15 % d'augmentation de vitesse).

Hiver

La stratégie compensée en été était basée sur l'effet de refroidissement par la vitesse d'air. Lorsque la température de la salle atteignait 7,2 °F de plus que la température de consigne, les ventilateurs de recirculation démarraient à très bas régime.

Les ventilateurs de recirculation augmentaient de vitesse au fur et à mesure que la température de la salle augmentait, pour atteindre leur vitesse maximale lorsque la température de la salle atteignait 13,2 °F de plus que la consigne.

Été

Amélioration des conditions d'ambiance – Humidité relative (HR) et CO_2

La stratégie de ventilation compensée en hiver a permis d'améliorer le confort des porcelets. Le Tableau 3 montre que les proportions de temps passé dans toutes les catégories d'humidité relative (HR) sont plus faibles avec la stratégie compensée. Lorsque l'HR est inférieure à 70 %, une différence de 2 % du temps passé dans cette strate d'HR est observée entre les deux stratégies. Cette différence pourrait s'expliquer par la consigne de température plus élevée dans la stratégie compensée. En effet, pour une même quantité d'humidité dégagée par les animaux, les planchers de la salle et le système de chauffage, l'air plus chaud de la stratégie de ventilation compensée a une meilleure capacité à absorber l'humidité.

Tableau 3 - Selon le traitement, proportion de temps passé dans chacune des catégories d'humidité relative (HR) au cours du projet, quand la température extérieure est inférieure à 0 °C

Traitement	HR > 55	HR > 60	HR > 65	HR > 70	HR > 75	HR > 80	HR > 85
Stratégie compensée (hiver)	96 %	92 %	86 %	75 %	45 %	12 %	1 %
Stratégie conventionnelle	98 %	94 %	88 %	76 %	46 %	14 %	1 %

Ainsi, l'HR des salles de ce traitement diminue plus bas que l'HR des salles où la stratégie conventionnelle est appliquée. Au-dessus d'une HR de 70 %, moment où la compensation se mettait en fonction, il y avait une différence de 1 % du temps passé dans cette catégorie (un peu plus de 6 h par lot où l'HR était inférieure dans les salles en stratégie compensée). Cette différence augmente à presque 2 % du temps de projet lorsque l'HR est supérieure à 80 %.

La concentration de CO_2 de la salle suit la même tendance que l'HR, c'est-à-dire qu'elle est plus faible dans la stratégie compensée lorsque le taux de ventilation augmente pour sortir l'humidité.

Amélioration des conditions d'ambiance – Vitesse d'air sur les porcelets

Les ventilateurs de recirculation utilisés en été dans la stratégie de ventilation compensée permettaient de créer des courants d'air sur les porcelets afin de les refroidir. Lorsqu'ils démarraient et fonctionnaient à leur vitesse minimum, une vitesse d'air moyenne de 39 pi/min était mesurée. Cette moyenne augmentait jusqu'à 80 pi/min à plein régime. Cependant, il y avait une grande variabilité des mesures de la vitesse d'air ressentie par les porcelets, passant d'une vitesse de 10 pi/min dans les extrémités des salles à plus de 100 pi/min à proximité d'un ventilateur de recirculation.

Le nombre d'heures de fonctionnement des ventilateurs de recirculation varie d'un lot à l'autre en fonction de la date d'entrée des porcelets et des conditions météorologiques prévalentes lors des lots estivaux. Le Tableau 4 montre le temps de fonctionnement des ventilateurs. Ils ont fonctionné en moyenne 214 heures par lot.

En se basant sur la charte de Baker (Tableau 1), le nombre d'heures durant lesquelles les ventilateurs de recirculation étaient en fonction correspond au nombre d'heures supplémentaires où les porcelets étaient dans leur zone de confort plutôt qu'en hyperthermie.

Tableau 4 - Nombre d'heures de fonctionnement des ventilateurs de recirculation dans les lots de la stratégie compensée en été

# du lot	Date d'entrée	Nombre d'heures de fonctionnement
2	12-aout-20	76
11	04-mai-21	321
12	18-mai-21	328
13	30-juin-21	325
14	14-juil-21	400
15	25-aout-21	52
23	05-avr-22	137
24	19-avr-22	140
25	31-mai-22	141
26	14-juin-22	217
Moyenne des lots		214

Impact des stratégies compensées

Les améliorations des conditions d'ambiance dans les salles où les stratégies compensées étaient utilisées (été et hiver) ne se sont pas traduites par de meilleures performances zootechniques. En effet, même si le GMQ et la conversion alimentaire ont été légèrement supérieurs dans les salles en stratégies compensées, les différences ne sont pas significatives.

Pour la stratégie compensée en hiver, la consommation de propane a été supérieure de 3,36 litres par jour, ce qui était prévisible puisque la consigne de température était plus chaude durant la période d'élevage et le taux de ventilation plus élevé lorsque les conditions d'ambiance étaient plus humides.

Des stratégies qui ont du potentiel

L'état de santé variable des porcelets (dérives sanitaires) ainsi que les ajustements manuels effectués par les opérateurs sur les paramètres de ventilation de la stratégie conventionnelle ont peut-être influencé les résultats du projet.

À la lumière des résultats, d'autres travaux seraient nécessaires, menés dans un contexte plus contrôlé (état de santé stable des animaux, aucune intervention sur les paramètres de ventilation), pour améliorer et optimiser ces stratégies. Le résultat attendu étant que l'amélioration des conditions d'ambiances observée se reflète sur les performances des porcelets.

Merci à nos partenaires financiers !

PARTENARIAT CANADIEN pour l'AGRICULTURE

Canada Québec

Ce projet a été financé par l'entremise du Programme de développement sectoriel, en vertu du Partenariat canadien pour l'agriculture, entente conclue entre les gouvernements du Canada et du Québec.

Nous tenons aussi à remercier Groupe Robitaille et Maximus pour leur contribution à ce projet.

Robitaille

MAXIMUS
Une entreprise d'Ingersoll Rand

Auteur : Sébastien Turcotte, agr., CDPQ

Mars 2023

CDPQ
Centre de développement du porc du Québec inc.