

Sébastien Turcotte, agr., Responsable Bâtiments et régie d'élevage sturcotte@cdpq.ca

Jean-Gabriel Turgeon, Chargé de projet

Francis Pouliot, ing., M.B.A., responsable maternité du CDPQ

Optimisation des conditions d'ambiance dans une maternité ventilée en pression positive

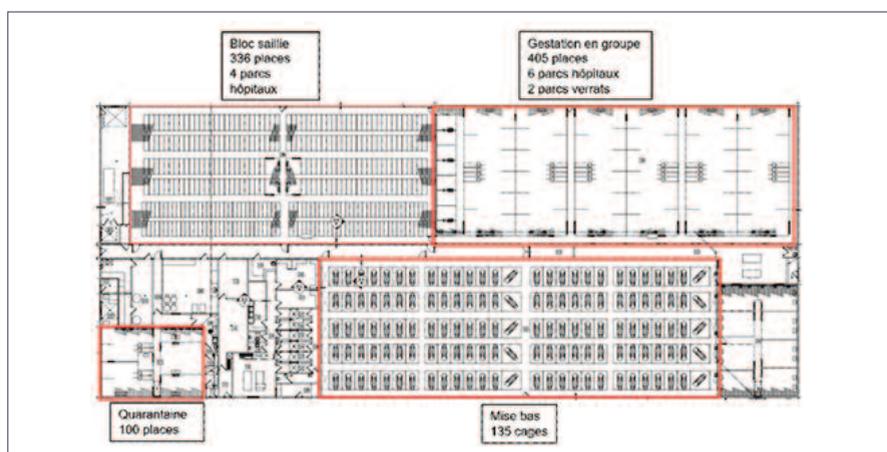
L'objectif de ce projet était d'optimiser et d'analyser le fonctionnement des systèmes de contrôle d'ambiance de la maternité du CDPQ, puis de partager l'expérience du démarrage et des ajustements réalisés aux systèmes de ventilation, de refroidissement et de chauffage.

En effet, il y a peu de connaissances et d'expérience dans le domaine des élevages porcins sous air filtré en pression positive au Québec, alors que ce type d'élevage est de plus en plus commun aux États-Unis et ailleurs dans le monde afin de protéger les maternités contre le VSRPP et autres pathogènes dommageables qui peuvent être transmis par aérosol.

La maternité de recherche et de formation du CDPQ compte 600 truies productives et est conduite en bandes aux 4 semaines. La ferme a amorcé ses activités en décembre 2020 avec l'entrée des premières cochettes, si bien que le premier sevrage de porcelets a eu lieu le 23 juin 2021.

Le bâtiment compte 4 salles d'élevage à ventiler, soit les salles de quarantaine, bloc saillie, gestation en groupe et mise-bas, qui sont identifiées sur le plan de plancher à la figure 1.

Figure 1 : Plan de plancher global de la maternité du CDPQ.



La ventilation de la ferme est réalisée en pression positive, sous air filtré. La conception du système de contrôle d'ambiance a été réalisée par l'équipe d'ingénierie du CDPQ, qui a mis en application les connaissances tirées du projet de Pouliot et al. (2012). Ce projet visait à trouver des solutions afin de rafraîchir les animaux en été, tout en minimisant le débit de ventilation, et ce, sans affecter le confort et les performances des animaux.

Il faut savoir que le nombre de filtres nécessaires à la filtration d'air d'un bâtiment est proportionnel au débit de ventilation. Donc un plus faible taux de ventilation permet de minimiser le nombre et le coût des filtres, de même que la taille du réseau de plénums. Ainsi, à la maternité du CDPQ, les débits de ventilation maximaux d'air par salle sont nettement moindres que ceux préconisés conventionnellement au Québec.

Tableau 1

| Type de salle | Débit maximal maternité CDPQ conception (CFM/animal) | Débit conventionnel au Québec (CFM/animal) |
|---------------------|--|--|
| Quarantaine | 85 | 120-140 |
| Bloc saillie | 100 | 225-250 |
| Gestation en groupe | 105 | 225-250 |
| Mise-bas | 215 | 450-500 |

Pour compenser ce taux de ventilation réduit, des systèmes de refroidissement ont été mis en place afin de refroidir les animaux par temps chaud (recirculateurs, *cooling cells* – système de refroidissement par évaporation – et gicleurs basse pression).

Fonctionnement du système de contrôle d'ambiance de la maternité du CDPQ

Pour se retrouver dans les prochaines figures, il faut retenir que les numéros entre parenthèses correspondent aux emplacements des composantes du système de contrôle d'ambiance sur les figures 2, 3 et 4.

En premier lieu, l'admission de l'air est centralisée aux deux extrémités du bâtiment et entre par les entrées d'air en pignons (# 1). L'air extérieur est aspiré à travers des préfiltres (MERV-8) et filtres (MERV-16) (# 2). Selon la saison, l'air peut être refroidi par des rideaux d'évaporation (*cooling cells*) (# 3) en été ou être préchauffé (# 4) en hiver dans les salles de traitement d'air.

Les 7 ventilateurs de 32 po (3 dans une salle de traitement de l'air et 4 dans l'autre) (# 5) aspirent l'air de l'extérieur et la pousse dans le plénum central (# 6) dans le but de maintenir le différentiel de pression de 0,15 pouce d'eau entre l'intérieur du plénum et l'extérieur du bâtiment. Il y a toujours un minimum de 2 ventilateurs en fonction pour maintenir une pression constante dans le plénum. Ensuite, l'air est envoyé dans les plénums de distribution secondaire du bloc saillie (# 7), de la gestation en groupe (# 8), de la mise-bas (# 9) et de la quarantaine (# 10).

Figure 2 : Composantes du système de conditionnement localisé dans l'entretoit.

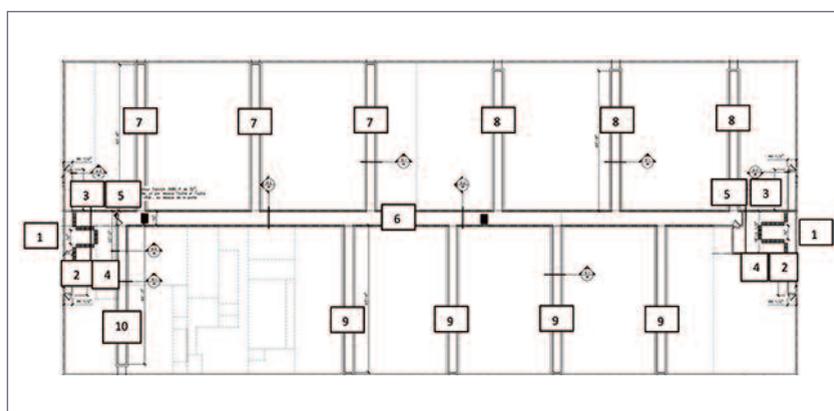


Figure 3 : Éléments du système de conditionnement de l'air d'une salle de traitement de l'air.



Par la suite, l'air entre dans les salles d'élevage par des entrées d'air modulaires au plafond (# 11), dont l'ouverture est contrôlée par des actuateurs. L'air vicié est évacué par des ventilateurs cheminées de 24 po, incluant un volet motorisé. L'ajustement de la pression statique des salles est réalisé avec le volet motorisé, alors que la vitesse des ventilateurs de l'entretroit permet de maintenir une pression dans le plénum supérieure aux pressions des salles pour prévenir les retours d'air.

Durant l'été, des ventilateurs de recirculation (# 12) sont utilisés pour créer un courant d'air sur les animaux à partir de 70 °F dans le bloc saillie et la gestation en groupe et à partir de 80 °F dans la mise-bas. Dans la gestation en groupe uniquement, lorsque la température de la salle atteint 80 °F, des gicleurs d'eau à basse pression (# 13) se mettent en fonction 45 secondes aux 60 minutes afin d'humecter les animaux pour les rafraîchir. Le fonctionnement passe à 45 secondes aux 45 minutes lorsque la température dépasse 85 °F. En hiver, des fournaies de 100 000 Btu/h à intensité variable (# 14) démarrent lorsque la température dans la pièce descend de 1 °F sous la consigne.

Dans le but d'optimiser et de mieux contrôler les conditions d'ambiance, les salles du bloc saillie et de la mise-bas sont séparées en deux zones de contrôle d'ambiance, tandis que la gestation en groupe en comporte trois, soit une pour chacune des bandes.

Figure 4 : Composantes du système de contrôle d'ambiance en gestation en groupe.

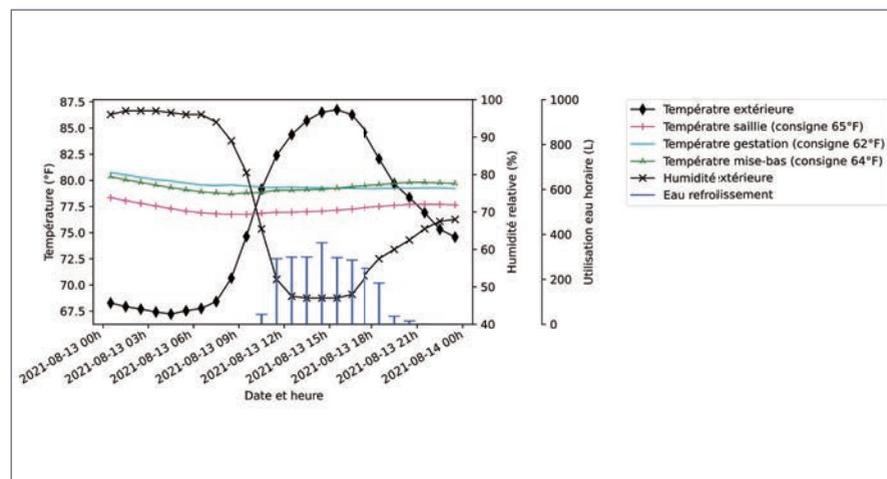


Points saillants

Cooling cells (rideaux d'évaporation)

Lorsque les conditions météorologiques sont chaudes et très humides, l'humidité relative de l'air diminue généralement avec l'augmentation de la température, de sorte qu'il est quand même possible d'employer le système. Comme il est montré dans les figures 5, la température dans les salles est significativement inférieure aux températures extérieures lorsque le système est activé, sans toutefois augmenter l'humidité relative dans les salles d'élevage. Par contre, la température des salles est quand même beaucoup plus élevée que les températures de consigne.

Figure 6 : Conditions dans les salles d'élevage pour une journée type chaude et humide lorsque le système de refroidissement par évaporation est en fonction.





Optez pour la solution complète IEL.
On s'occupe de votre projet, des grattes aux entrées d'air!



Distributeur du système de contrôle MAXIMUS

Une solution complète alliant productivité et bien-être animal

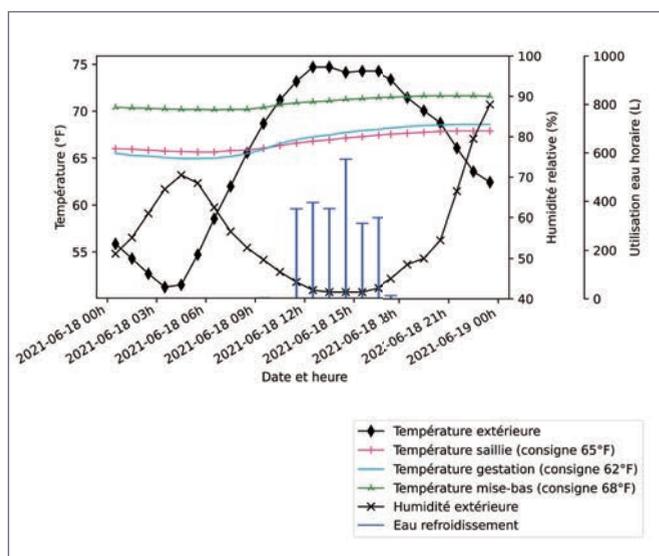
CONTACTEZ-NOUS POUR VOS FUTURS PROJETS

352, route Bégin Nord
Sainte-Clotilde (Québec)
1 418 893-3000
SANS FRAIS 1 800 883-3010
info@iel.ag



Cependant, plus les conditions extérieures sont sèches, plus les rideaux d'évaporation (*cooling cells*) sont efficaces et permettent d'obtenir des conditions intéressantes dans les salles d'élevage. Comme observé à la figure 6, les températures dans les salles avoisinent les consignes des salles additionnées à leur bande de modulation (atteinte de la consigne de débit maximal), les humidités relatives des salles sont maintenues sous 65 %.

Figure 6 : Conditions dans les salles d'élevages pour une journée type chaude et sèche lorsque le système de refroidissement par évaporation est en fonction.



Préchauffage

Le système de préchauffage est configuré à 10 °F de sorte à s'assurer de ne pas surchauffer l'air afin de bien ventiler les salles en débit minimum pour contrôler l'humidité et les gaz et ainsi limiter les coûts de chauffage. Par grand froid, le préchauffage permet de réduire le différentiel de température dans une salle et ainsi d'uniformiser plus facilement les conditions d'ambiance.

Consigne de température et d'humidité

En plus de ventiler pour atteindre une température de la salle désirée, il est aussi possible de programmer une consigne pour l'humidité. En hiver, lorsque l'humidité d'une salle est supérieure à la consigne, le taux de ventilation augmente pour sortir l'humidité et remplacer cet air humide par de l'air extérieur qui est plus sec.

Le premier hiver, ce paramètre avait été ajusté à 60 % d'humidité selon les recommandations dans la littérature. Cependant, cet ajustement faisait en sorte que les changements d'air étaient plus importants, ce qui augmentait de façon importante les coûts de chauffage. L'hiver dernier, qui a été beaucoup plus froid que le précédent, on a modifié la consigne d'humidité à 70 %. On accepte que ce soit un peu plus humide lorsque les truies sont plus actives (le jour), et il a été observé

que, pendant la nuit, lorsqu'elles sont couchées, l'humidité relative de l'air dans les salles diminue considérablement. Cette façon de faire a permis des économies importantes sur le coût de chauffage.

Étanchéité du bâtiment

L'étanchéité du bâtiment est excellente. Ceci est très important en ventilation en pression positive afin de maintenir un niveau de pression statique suffisant à l'intérieur, tout en évitant la problématique de migration d'humidité dans les murs et le plafond, et détériorer prématurément la structure du bâtiment. Cependant, la pression positive a occasionné un problème de gel sur les vis des silos inutilisés sur une certaine période durant l'hiver. La cause du problème semble être la migration de l'air humide des salles vers les vis, provoquant de la condensation dans les vis et la base des silos. L'ajout de fils chauffants a permis de régler ce problème.

Performances zootechniques

Les performances zootechniques obtenues, pour un troupeau en démarrage, sont excellentes et supérieures à la moyenne. Avec les performances observées (30,30 porcelets sevrés/truie/an), les résultats de la maternité d'Armagh sont comparables au groupe de producteurs des 25 % supérieurs du groupe Évoluporc (29,55 porcelets sevrés/truie/an) compilé par les Consultants Denis Champagne en 2021. Cette compilation regroupe les données de performances en maternité de 150 entreprises qui représentent un total de 78 000 truies productives. De plus, aucun symptôme de stress thermiques n'a été observé chez les truies lors des canicules des deux derniers étés.

Tableau 2 : Performances zootechniques obtenues à la maternité du CDPQ.

| Performance en maternité | | Période |
|--------------------------|--|--------------------------|
| | | 2021-02-01 2022-09-01 |
| Reproduction | Nombre de porcelets sevrés / truie productive/an | 30,30 |
| | Taux de fertilité (%) | 91,6 |
| | Taux de mise-bas (%) | 88,3 |
| | Nombre de portées sevrées / truie productive/an | 2,50 |
| Mise-bas | Nombre de porcelets nés totaux / portée | 14,84 |
| | Nombre de porcelets nés vivants/portée | 13,86 |
| | Pourcentage de mortalités naissance-sevrage (%) | 12,64 |
| | Nombre de porcelets sevrés / portée | 12,12 |
| | Âge des porcelets au sevrage | 19,6 |
| Renouvellement | Taux de réforme annuel (%) | 28,9 |
| | Taux de mortalité annuel (%) | 6,3 |



En résumé, il est possible d'obtenir des conditions d'ambiance confortables pour les truies dans les salles d'élevage malgré la réduction du débit de ventilation, qui est compensée par d'autres techniques de refroidissement. Pour plus de renseignements, consulter le rapport ce projet ou bien contacter Francis Pouliot à l'adresse suivante : fpouliot@cdpq.ca. ■

Remerciements

Ce projet a été financé par le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, dans le cadre du Programme d'appui au développement de l'agriculture et de l'agroalimentaire en région.

Par grand froid, le préchauffage permet de réduire le différentiel de température dans une salle et ainsi d'uniformiser plus facilement les conditions d'ambiance.



Epoxy Pro Inc.

SHERBROOKE

3275 rue King Est.
Sherbrooke (Québec)
J1E 3Y7
Tél : 819 821-3737
www.epoxypro.ca
Sans frais : 1 855 397-3737

DRUMMONDVILLE

4648 boulevard Saint-Joseph
Drummondville (Québec)
J2A 1Y6
Tél : 819 479-3737
www.epoxypro.ca

Réparation de fosses à purin et fumier partout au Québec!

30 ans d'expérience

Estimation gratuite! Réservez tôt !

Notre technique de réparation consiste à imperméabiliser les fissures causées par le mûrissement du béton, le mouvement causé par le gel et le joint entre le mur et le plancher.

Le produit utilisé répondant à la norme environnementale a une élasticité de 50% de sa longueur et supporte ainsi le mouvement causé par le gel.

Une réparation préventive également diminuerait considérablement les coûts et les impacts sur l'environnement dus à l'écoulement de purin ou de fumier dans le sol qui est détecté par le ministère de l'environnement lors des inspections des regards de drains.

Spécialisés dans ce domaine depuis **plus de 30 années**, nous avons acquis l'expérience et les équipements nécessaires (échafaudage motorisé pouvant rouler sur n'importe quelle fosse) à la résolution de vos problèmes.

Tous les travaux effectués par EpoxyPro, sont **garantis** pour une période de **5 ans**.

196065