

Mars 2023

Rapport final



Étude technico-économique et développement d'un outil d'aide à la décision en lien avec la superficie des cases de mise bas et des nouvelles cases ascenseurs dans un contexte porcin québécois

Auteurs

Sébastien Turcotte agr., Responsable - Bâtiments et régie d'élevage

Gabrielle Dumas, agr., M. Sc., Chargée de projets

Marie-Aude Ricard, ing., Chargée de projets

Vicki Clouet-Côté, Étudiante en agronomie

Collaborateurs

Patrick Gagnon, Ph. D., Responsable - Analyse et valorisation des données

Francis Pouliot, ing., M.B.A., Responsable - Infrastructures de recherche

Gabrielle Thibault, Étudiante en agronomie

©Centre de développement du porc du Québec inc.
Dépôt légal 2023
Bibliothèque et Archives nationales du Québec
Bibliothèque et Archives Canada
ISBN 978-2-925175-14-8

Équipe de réalisation du CDPQ

Répondant	Sébastien Turcotte, agr., Responsable - Bâtiments et régie d'élevage
Direction scientifique	Patrick Gagnon, Ph. D., Responsable - Analyse et valorisation des données
Chargé de projet	Gabrielle Dumas, agr., M. Sc., Chargée de projets
Collaborateurs	Patrick Gagnon, Ph. D., Responsable - Analyse et valorisation des données Gabrielle Thibault, Étudiante en agronomie Marie-Aude Ricard, ing., Chargée de projets Francis Pouliot, ing., M.B.A., Responsable - Infrastructures de recherche
Rédaction	Sébastien Turcotte agr., Responsable - Bâtiments et régie d'élevage Gabrielle Dumas, agr., M. Sc., Chargée de projets Marie-Aude Ricard, ing., Chargée de projets Vicki Clouet-Côté, Étudiante en agronomie

Remerciements

Ce projet est 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.



Les auteurs tiennent à remercier leur partenaire Or : Jyga Technologies, ainsi que leurs partenaires Bronze : I-TEK, Jolco Équipements inc. et S.E.C. repro inc. pour leur contribution au projet. Les auteurs tiennent également à remercier les Éleveurs de porcs du Québec pour leur contribution financière.

PARTENAIRE OR



PARTENAIRES BRONZE



Résumé

Au Québec, les dimensions de la majorité des cases de mise bas respectent l'ancien standard de 5' x 7'. Ayant été installés il y a plusieurs années, ces équipements atteignent leur fin de vie utile et ils devront être remplacés. En raison de l'amélioration génétique effectuée sur plusieurs dizaines d'années, la taille des truies a augmenté, tout comme leur productivité. Ainsi, l'espace disponible pour les porcelets dans la case est réduit, pouvant contribuer à exacerber la mortalité par écrasement. En production porcine, le nombre de porcelets sevrés par truie est étroitement lié aux performances économiques. Pour cette raison, un nouveau standard de case conventionnelle de 6' x 8' s'est imposé pour contrer le manque d'espace et tenter de réduire la mortalité des jeunes animaux. De plus, deux nouveaux types de cases de mise bas ont fait leur apparition sur le marché québécois, soit les cases ascenseurs et les cases bien-être. Les cases ascenseurs pourraient diminuer la mortalité des porcelets par écrasement en soulevant le plancher situé sous la truie lorsque celle-ci se relève. Les cases bien-être permettent quant à elles de restreindre ou de libérer la truie, selon la période de lactation ou les manipulations à effectuer, afin de lui offrir une plus grande amplitude de mouvement.

Plusieurs choix sont ainsi disponibles lors de la rénovation ou de la conception d'une porcherie. Malgré le coût financier important associé au remplacement des cases de mise bas, nécessitant des modifications importantes aux bâtiments, aucune étude technico-économique n'a été réalisée sur l'utilisation de différentes grandeurs de cases de mise bas. Afin de guider les producteurs porcins québécois dans le choix du type d'équipement de mise bas à adopter, trois types de cases de différentes dimensions ont été testés à la maternité de recherche et de formation du CDPQ :

- Case conventionnelle (CONV) : 5' x 7', 6' x 7', 6' x 8' et 6' x 9';
- Case ascenseur (ASC) : 5' x 7' et 6' x 9';
- Case bien-être (BEA) : 9' x 9'.

Une étude technico-économique a ensuite été réalisée dans le but de produire un outil d'aide à la décision pour l'utilisation des différents types et dimensions de cases de mise bas. Cinq scénarios ont été évalués afin de permettre aux producteurs de prendre une décision éclairée quant à leur choix de rénovation, d'agrandissement ou de construction d'un nouveau bâtiment :

1. Bâtiment existant avec cases conventionnelles 5' x 7' remplacées par des cases 5' x 7' conventionnelles neuves ou ascenseurs;
2. Bâtiment existant avec cases conventionnelles 5' x 7' remplacées par des cases 6' x 7' conventionnelles ou ascenseurs;
3. Bâtiment existant avec cases conventionnelles 5' x 7' remplacées par des cases 6' x 8' conventionnelles ou ascenseurs;
4. Bâtiment existant avec cases conventionnelles 5' x 7' remplacées par des cases 6' x 9' conventionnelles ou ascenseurs;
5. Construction neuve d'une maternité avec cases 6' x 8' conventionnelles, ou avec cases 6' x 9' ascenseurs.

Type et dimension des cases de mises bas

Les effets sur les performances zootechniques des truies et des porcelets ont été évalués en comparant tous les traitements, qui comprennent différents types (conventionnelle, ascenseur ou bien-être) et dimensions de cases de mise bas. Pour chaque critère de performance, une comparaison de type contraste ciblant spécifiquement les différences entre la case ascenseur et conventionnelle a également été effectuée.

Déroulement MB

Aucune différence significative n'a été notée pour le nombre de porcelets nés vivants. La proportion de mort-nés a également été similaire entre les traitements, avec un taux moyen de morts nés de 7,22 %. Cependant, en comparant uniquement les cases ascenseurs et conventionnelles, la proportion de mort-nés est significativement plus élevée avec la case ascenseur ($p = 0,004$).

Mortalités naissance-sevrage

Le taux de mortalité total est influencé significativement par le type de case de mise bas, mais pas par la dimension des cases. Celui-ci est significativement supérieur pour la case bien-être, mais similaire entre les autres traitements (CONV = 11,33 %; ASC = 12,03 %; BEA = 17,83 %). Pour tous les traitements confondus, la mortalité des porcelets par écrasement est la principale cause de décès des porcelets. Elle représente 30,94 % de la mortalité totale naissance-sevrage. Les mortalités par faiblesse ou de porcelets radets représentent la seconde cause, avec 28,57 %. À la maternité de recherche et de formation du CDPO, certaines limitations liées aux projets de recherche ont pu contribuer à influencer les causes de décès des porcelets. Aucune nourrice, aliment à la dérobée ou lactoreplaceur ne sont utilisés dans le but de sauver les porcelets décrocheurs, pouvant contribuer à augmenter cette proportion.

Dans le cadre de cette expérimentation, la proportion de mortalités de porcelets par écrasement a été influencée par le type de case, mais également par leur dimension. Les décès par écrasement sont significativement supérieurs pour les cases bien-être, comparativement aux cases conventionnelles ou ascenseurs (CONV = 35,09 %; ASC = 22,45 %; BEA = 49,17 %). En ce qui concerne plus précisément l'effet des cases ascenseurs, une réduction significative pour les mortalités par écrasement peut être notée par rapport aux cases conventionnelles, sans égard à la dimension ($p = 0,015$).

Porcelets sevrés et gain de poids

Le type de case de mise bas influence significativement le nombre de porcelets au sevrage. Le nombre de sevrés dans les cases BEA est inférieur au nombre de sevrés pour les cases ascenseurs et conventionnelles 6' x 8' et 6' x 9'.

Aucune différence significative n'a été notée pour le gain de poids total de portée durant la lactation entre les sept logements testés. Cependant, le gain moyen quotidien (GMQ) des porcelets entre la naissance et le sevrage est influencé significativement par le type de logement, ainsi que par la dimension des cases. Toutes dimensions confondues, les porcelets des cases ascenseurs ont un GMQ inférieur de 11,1 g par rapport aux cases conventionnelles ($p = 0,0012$).

Performances zootechniques de la truie

Aucune différence significative n'a été notée pour l'épaisseur de gras dorsal des truies au site P2, pour tous les types de logement. La différence de poids des truies entre l'entrée en mise bas et le sevrage a également été similaire entre les différents traitements, sans influence du type ou de la dimension des cases. La consommation alimentaire de la truie a également été similaire entre les différents logements.

Aucune différence significative n'a été notée entre les traitements concernant la proportion de truies qui ne sont pas venues en chaleur dans les 10 jours suivant le sevrage. Cependant, bien que cette valeur ne soit pas significative, il existe une forte variation numérique entre les types de cases pour la proportion de truies non saillie dans les dix jours suivant le sevrage.

Étude technico-économique

Les coûts de rénovation et de construction associés aux différents scénarios varient selon les paramètres pris en compte. La même hypothèse de base est toutefois considérée : le nombre de cases de mise bas est conservé. Un agrandissement est donc nécessaire pour tous les scénarios pour lesquels des cases de plus grandes dimensions sont envisagées.

Considérant une profondeur de dalots suffisante, le coût de remplacement des cases 5' x 7' par des cases 5' x 7' neuves représente 227 400 \$ (1 911 \$/case). Si des cases avec ascenseur 5' x 7' sont considérées, le coût est de 370 159 \$ (3 111 \$/case).

Le coût de remplacement des cases 5' x 7' par des cases conventionnelles de 6' x 7', 6' x 8' et de 6' x 9' est de 424 716 \$ (3 539 \$/case), 555 420 \$ (4 629 \$/case) et 648 012 \$ (5 400 \$/case) respectivement; les deux derniers choix de dimensions de cases nécessitant de refaire les planchers dans le bâtiment existant.

Pour ce qui est du remplacement des cases actuelles par des cases ascenseurs 5' x 7' ou 6' x 9', en considérant que les planchers doivent être refaits dans la section existante et que l'option des 6' x 9' nécessite un agrandissement, les coûts sont alors de 491 659 \$ (4 132 \$/case) et 776 620 \$ (6 472 \$/case) respectivement.

Outil d'aide à la décision

L'outil d'aide à la décision permettra aux producteurs d'effectuer des choix éclairés lors du remplacement des cases de mise bas, que ce soit pour une rénovation, un agrandissement ou un nouveau bâtiment. Voici les hypothèses concernant le fonctionnement de l'outil :

- La diminution de la mortalité par écrasement se reflète sur le nombre de porcelets sevrés par portée.
- Les diminutions de la mortalité par écrasement mesurées dans le projet ont été utilisées dans l'outil d'aide à la décision et ce, même si elles n'étaient pas significatives au niveau statistique (taille des cases).
- Le type de cases de mise bas n'a pas eu d'impact sur la consommation d'aliment de la truie, sur le gain de poids de la portée, sur le poids des porcelets au sevrage ainsi que sur les performances de reproduction subséquentes des truies.
- Le producteur conserve le même nombre de cases de mise bas que ce qu'il possède actuellement. Donc dès qu'il choisit de remplacer ses cases de mise bas par des cases plus grandes, le coût des modifications inclus le coût de l'agrandissement.

Pour déterminer le délai de récupération de l'investissement, le coût supplémentaire des nouvelles cases est divisé par les revenus supplémentaires de l'amélioration des performances. Il est important de mentionner que l'outil développé dans le cadre de ce projet est un outil d'aide pour le producteur, afin de donner une idée générale de la rentabilité ou non des investissements à faire pour le renouvellement de ses cases de mise bas, en fonction de ses données de performances et des hypothèses présentées. Pour connaître le coût exact du projet de remplacement des cases, il est essentiel de consulter une firme d'ingénierie spécialisée dans le domaine porcin.

Table des matières

Liste des tableaux	viii
Liste des figures	x
1 Mise en contexte	1
2 Revue de littérature.....	2
2.1 Types de cases de mise bas.....	2
2.1.1 Case conventionnelle	2
2.1.2 Case ascenseur	3
2.1.3 Case bien-être (BEA).....	4
2.2 Grandeur des cases de mise bas	8
3 Objectifs du projet.....	10
4 Matériel et méthodes.....	11
4.1 Description de la ferme.....	11
4.2 Dispositif expérimental : type de cases, tailles et emplacements.....	12
4.2.1 Cases conventionnelles (CONV)	13
4.2.2 Cases ascenseurs (ASC)	14
4.2.3 Cases bien-être (BEA).....	16
4.2.4 Résumé des dispositifs expérimentaux.....	17
4.3 Régie d'élevage	19
4.4 Analyses statistiques	20
5 Résultats et discussion.....	22
5.1 Déroulement de la mise bas	22
5.2 Mortalité des porcelets.....	23
5.2.1 Taux de mortalité naissance-sevrage.....	23

5.2.2	Cause de mortalité des porcelets.....	24
5.2.3	Moment de la mortalité des porcelets	28
5.3	Porcelets sevrés et gain de poids des porcelets	30
5.3.1	Porcelets sevrés par portée.....	30
5.3.2	Gain de poids de la portée (naissance – sevrage).....	30
5.3.3	Gain moyen quotidien (GMQ) des porcelets	31
5.4	Performances zootechniques de la truie	32
5.4.1	Gras dorsal et poids.....	32
5.4.2	Consommation alimentaire de la truie	33
5.4.3	Intervalle sevrage-saillie.....	33
5.5	Résumé des effets des traitements sur les performances zootechniques	35
6	Observations sur les types de cases	37
6.1	Cases ascenseurs.....	37
6.2	Cases bien-être.....	38
7	Étude technico-économique et outil d'aide à la décision	39
7.1	Évaluation des coûts de construction et de rénovation de différents scénarios	39
7.1.1	Scénario 1 - Remplacement des cases conventionnelles 5' x 7' par des cases 5' x 7' conventionnelles neuves ou avec ascenseur.....	42
7.1.2	Scénario 2 - Remplacement des cases conventionnelles 5' x 7' par des cases 6' x 7' conventionnelles ou avec ascenseur	44
7.1.3	Scénario 3 - Remplacement des cases conventionnelles 5' x 7' par des cases 6' x 8' conventionnelles ou avec ascenseur	47
7.1.4	Scénario 4 - Remplacement des cases conventionnelles 5' x 7' par des cases 6' x 9' conventionnelles ou avec ascenseur	50
7.1.5	Scénario 5 - Construction neuve d'une mise bas avec cases 6' x 8' conventionnelles ou avec des cases 6' x 9' avec ascenseur.....	53

7.2	Résumé des coûts des travaux de chaque scénario utilisé dans l'outil d'aide à la décision	57
7.3	Paramètres utilisés pour l'outil d'aide à la décision	58
7.3.1	Scénario de remplacement des cases actuelles de mise bas.....	58
7.3.2	Scénario de construction d'une mise bas neuve.....	59
7.4	Calcul du délai de récupération de l'investissement	60
8	Conclusion	62
9	Références	63

Liste des tableaux

Tableau 1.	Superficie et dimensions disponibles pour la truie ainsi que les porcelets selon les différents logements.....	18
Tableau 2.	Données collectées lors de la phase expérimentale.....	19
Tableau 3.	Nombre de portées par traitement par bande.....	20
Tableau 4.	Pourcentage de chaque cause de mortalité pour les porcelets selon le type de logement.....	25
Tableau 5.	Nombre moyen de porcelets morts par écrasement par portée par jour de lactation selon le type de logement.....	29
Tableau 6.	Performances zootechniques des truies et des porcelets durant l'essai1.....	35
Tableau 7.	Effets sur les différents paramètres d'élevage lors de la modification des cases conventionnelles 5' x 7' vers des cases conventionnelles de plus grande dimension ou des cases ascenseurs. Les différences significatives avec la case conventionnelle 5' x 7' ($p < 0,10$) sont en gras (cases vertes).....	36
Tableau 8.	Scénario 1 - Coûts des travaux pour le remplacement des cases 5' x 7' par des cases 5' x 7' neuves ou avec ascenseur.....	43
Tableau 9.	Scénario 2 - Coûts des travaux pour le remplacement des cases 5' x 7' par des cases 6' x 7' conventionnelles ou avec ascenseur.....	46
Tableau 10.	Scénario 3 - Coûts des travaux pour le remplacement de cases 5' x 7' par des cases 6' x 8' conventionnelles ou avec ascenseur.....	49
Tableau 11.	Scénario 4 - Coûts des travaux pour le remplacement des cases 5' x 7' par des cases 6' x 9' conventionnelles ou avec ascenseur.....	52
Tableau 12.	Scénario 5 - Coûts des travaux pour une construction neuve (4 scénarios).....	56
Tableau 13.	Coûts estimés des travaux selon le scénario.....	57
Tableau 14.	Pourcentage (%) de diminution de la mortalité des porcelets écrasés par rapport à la case conventionnelle de 5' x 7'.....	58
Tableau 15.	Différence de coût (\$/case) des scénarios de remplacement des cases de mise bas par rapport au coût du scénario de base (cases conventionnelles 5' x 7' neuves de même dimension).....	59

Tableau 16. Différence de coût (\$/case) du scénario de construction d'une mise bas avec cases ascenseurs 5' x 7' et 6' x 9' ainsi que des cases conventionnelles de 6' x 8' par rapport au coût de construction avec des cases conventionnelles 5' x 7'60

Liste des figures

Figure 1.	Case de mise bas conventionnelle	2
Figure 2.	Cases ascenseurs dont le plancher est à l'état initial au sol ou soulevé.....	3
Figure 3.	Cage fermée afin de permettre la contention de la truie et ouverte afin de permettre une liberté de mouvements	5
Figure 4.	Maternité de recherche et de formation du CDPQ	11
Figure 5.	Plan de plancher de la maternité de recherche et de formation du CDPQ.....	11
Figure 6.	Dispositif expérimental de la répartition des cases dans la salle de mise bas à la maternité de recherche et de formation du CDPQ.....	12
Figure 7.	Modifications des cases conventionnelles.....	13
Figure 8.	Modifications des cases ascenseurs.....	14
Figure 9.	Capteurs détectant les changements posturaux des truies dans le but d'activer la partie ascenseur	15
Figure 10.	Comparaison des deux positions de plancher possibles : plateforme descendue et plateforme surélevée.....	15
Figure 11.	Contrôle individuel des cases ascenseurs	16
Figure 12.	Schéma et conceptualisation de la case bien-être à la maternité du CDPQ.....	16
Figure 13.	Deux configurations de la case de mise bas bien-être : cage de la truie fermée et ouverte	17
Figure 14.	Pourcentage de porcelets mort-nés sur le nombre de nés totaux.	22
Figure 15.	Taux de mortalité total des porcelets sur le nombre de nés vivants selon le type de logement	23
Figure 16.	Causes de mortalité des porcelets, tous les traitements regroupés	24
Figure 17.	Proportion de porcelets dont la cause de mortalité est l'écrasement sur le nombre de nés vivants selon le type de logement	26
Figure 18.	Différentes causes de mortalité des porcelets selon le type de case et la dimension	27

Figure 19.	Pourcentage de mortalité par jour de lactation pour les porcelets selon les différents types de case de mise bas	28
Figure 20.	Nombre de porcelets sevrés selon le type de logement de la truie durant la lactation.....	30
Figure 21.	Gain moyen des porcelets selon le type de logement.....	31
Figure 22.	Différence de gras dorsal au site P2 entre l'entrée en mise bas et le sevrage pour les truies selon le type de logement.....	32
Figure 23.	Consommation alimentaire totale de la truie durant la lactation pour les différents traitements	33
Figure 24.	Proportion des truies qui n'ont pas été saillies dans les 10 jours suivant le sevrage	34
Figure 25.	Patte de la truie se trouvant dans le vide de la plateforme de la case ascenseur.....	37
Figure 26.	Plancher surélevé de la salle avec des lattes de plastique.....	41
Figure 27.	Plan initial de la section mise bas du bâtiment existant	41
Figure 28.	Plan de plancher du scénario 2 : Remplacement des cases conventionnelles 5' x 7' par des cases 6' x 7' conventionnelles ou avec ascenseur	45
Figure 29.	Plan de plancher du scénario 3 : Remplacement des cases conventionnelles 5' x 7' par des cases 6' x 8' conventionnelles ou avec ascenseur	48
Figure 30.	Plan de plancher du scénario 4 : Remplacement des cases conventionnelles 5' x 7' par des cases 6' x 9' avec ou sans ascenseur.....	51
Figure 31.	Plan de plancher du scénario 5 – Construction neuve d'une mise bas avec des cases conventionnelles de 6' x 8'	54
Figure 32.	Plan de plancher du scénario 5 – Construction neuve d'une mise bas avec cases ascenseurs 6' x 9'	55

1 Mise en contexte

Au Québec, les dimensions de la majorité des cases de mise bas respectent l'ancien standard de 5 pieds de large par 7 pieds de long. Ayant été installés il y a plusieurs années, ces équipements atteignent leur fin de vie utile et les producteurs devront les remplacer dans les années à venir. En raison de l'amélioration génétique effectuée sur plusieurs dizaines d'années, la taille des truies a augmenté, tout comme leur productivité. Ainsi, l'espace disponible pour les porcelets dans la case est réduit, pouvant contribuer à augmenter la mortalité par écrasement. En production porcine, le nombre de porcelets sevrés par truie est étroitement lié aux performances économiques. Pour cette raison, un nouveau standard de cases conventionnelles de 6' x 8' s'est imposé pour contrer le manque d'espace et tenter de réduire la mortalité des jeunes animaux. L'espace disponible est augmenté à la fois pour la truie et pour les porcelets (Turcotte et Lachance, 2014). Malgré cette recommandation pour une superficie augmentée, plusieurs producteurs optent plutôt pour l'installation de cases de longueur inférieure, soit de 6' x 7', lors des rénovations des bâtiments préexistants. Ce choix permet, entre autres, de diminuer les coûts d'adaptation du bâtiment en conservant les dalots déjà en place.

Malgré le coût financier important associé au changement des cases de mises bas, nécessitant des modifications importantes aux bâtiments, aucune étude technico-économique n'a été réalisée sur l'utilisation de différentes grandeurs de cases de mise bas. De plus, deux nouveaux types de cases de mise bas ont fait leur apparition sur le marché québécois, soit les cases ascenseurs et les cases bien-être. Les cases ascenseurs pourraient diminuer la mortalité des porcelets par écrasement en soulevant le plancher situé sous la truie lorsque celle-ci se relève. Les cases bien-être permettent quant à elles de restreindre ou de libérer la truie, selon la période de lactation ou les manipulations à effectuer, afin de lui offrir une plus grande amplitude de mouvement.

Afin de guider les producteurs porcins québécois dans le choix du type d'équipement de mise bas à adopter, trois types de cases de différentes dimensions ont été testés à la maternité de recherche et de formation du CDPQ, soit la case conventionnelle (5' x 7', 6' x 7', 6' x 8', 6' x 9'), la case ascenseur (5' x 7', 6' x 9') et la case bien-être (9' x 9'). Les performances zootechniques des portées logées dans les différents aménagements ont été analysées et comparées. Une étude technico-économique a ensuite été réalisée dans le but de produire un outil d'aide à la décision pour l'utilisation des différents types et dimensions de cases de mise bas. Cet outil permettra aux producteurs d'éclairer leur futur choix de cases de mise bas, que ce soit pour une rénovation, un agrandissement ou un nouveau bâtiment.

2 Revue de littérature

Traditionnellement, la case de mise bas conventionnelle de dimension 5' x 7' est utilisée en production porcine québécoise. En raison du vieillissement des bâtiments, les producteurs seront appelés à remplacer leurs équipements dans les années à venir. Ainsi, un choix est à faire selon le type de case, soit conventionnelle, ascenseur ou bien-être, ainsi que selon la dimension. Ces décisions ont un impact à la fois sur la productivité et sur le rendement de l'entreprise.

2.1 Types de cases de mise bas

Trois types de cases de mise bas sont disponibles au Québec, soit conventionnelle, ascenseur et bien-être. Ces différents modèles présentent à la fois des avantages et inconvénients.

2.1.1 Case conventionnelle

Actuellement, la majorité des truies au Québec sont logées en case de mise bas dite conventionnelle où elles ne peuvent se retourner (Figure 1). Les truies sont alors confinées durant toute la durée de la lactation et ne peuvent se déplacer que vers l'avant ou l'arrière. Ces cases mesurent en moyenne 5' x 7'. De nouveaux modèles d'une dimension de 6' x 8' ont fait leur apparition dans les dernières années. Cependant, malgré une superficie augmentée, les truies ne peuvent se retourner et elles sont confinées à l'intérieur d'une cage de 2' x 7' située au centre de la case, et ce, durant la totalité de la lactation. Dans les nouvelles cases, la cage de la truie peut s'élargir pour s'adapter au gabarit de celle-ci. Historiquement, les cases conventionnelles ont été adoptées par les producteurs afin de réduire le taux d'écrasement des porcelets durant la période de lactation (Lambertz *et al.*, 2015).



Figure 1. Case de mise bas conventionnelle.

2.1.2 Case ascenseur

De nouvelles cases dites ascenseurs viennent de faire leur apparition au Québec (Figure 2). La structure est très similaire à celle de la case conventionnelle à l'exception du plancher situé sous la truie. La case ascenseur se met en fonction lorsque la truie s'assoit ou se lève en déplaçant un capteur situé sur les barreaux de la cage (Poilvet, 2005). Le plancher situé sous la truie s'élève alors d'environ 20 cm, empêchant les porcelets de huit jours d'âge et moins de se réfugier sous la mère. Ce système permet ainsi de réduire la mortalité par écrasement des porcelets. Lorsque la truie se couche, le capteur est activé à nouveau. La plateforme s'abaisse tranquillement pour revenir à son niveau initial. Le système de transmission de la cage est uniquement mécanique et ne fait pas appel à des pièces d'usure (Poilvet, 2005; Labbe, 2012). Un compresseur ainsi qu'un système d'assèchement de l'air sont toutefois requis pour faire fonctionner les équipements, ceux-ci nécessitant des entretiens réguliers.



Figure 2. Cases ascenseurs dont le plancher est à l'état initial au sol (à gauche) ou soulevé (à droite).

En général, les producteurs sont satisfaits de l'implantation des cases ascenseurs dans leur maternité (Kergourlay *et al.*, 2020). Un producteur de l'Estrie a fait l'installation de cases ascenseurs lors de ses travaux d'agrandissement en 2019 (Archambault, 2021). Depuis, il est très satisfait, notamment en raison de la diminution du besoin de main-d'œuvre lié aux écrasements de porcelets. En effet, il a été rapporté par plusieurs éleveurs que la préoccupation liée à la perte de porcelets par écrasement était plus faible avec l'installation des cases ascenseurs (Poilvet, 2005). Le besoin en surveillance est diminué, permettant ainsi de réduire la nécessité en ressources humaines (Nooyen, s.d.). Une enquête a également été réalisée auprès de 24 fermes européennes utilisant des cases ascenseurs. Les éleveurs sondés ont mentionné que la surveillance, la sérénité et les performances techniques sont des points améliorés avec l'instauration des cases de type ascenseur (Kergourlay *et al.*, 2020). De plus, certaines manipulations seraient facilitées avec l'élévation de l'ascenseur, comme la capture des porcelets pour prodiguer les soins (Poilvet, 2005; Labbe, 2012). Ainsi, cette case apporterait des avantages indéniables et une réduction du stress chez le producteur (Labbe, 2015).

Des améliorations des performances zootechniques peuvent aussi être notées. L'étude de Terk Beek (2015) a démontré que l'utilisation des cases ascenseurs en mise bas permet de sevrer entre 0,4 et 1,0 porcelet de plus par portée en diminuant les mortalités par écrasement. Une diminution des pertes de porcelets sur les nés totaux de 5 à 5,8 % a été notée (Cooperl, s. d.). Il n'y aurait pas de différence significative entre la variation du gras dorsal et les évaluations sur les maladies de pieds de la truie entre l'utilisation de la case ascenseur et conventionnelle (Costa *et al.*, 2022). Ces résultats démontrent qu'il n'y aurait pas d'induction de maladies potentielles ou de problèmes métaboliques lorsque la truie est logée dans une case ascenseur, représentant ainsi un point positif. Afin de déterminer le bien-être de la truie, son niveau de stress en lien avec ce type de logement a été évalué. Le niveau de cortisol serait seulement plus élevé au moment de la mise bas. La mise en action des ascenseurs peut donc être stressante pour la truie au départ, mais se stabilise ensuite pendant la durée de la lactation (Costa *et al.*, 2022). De plus, selon Kergourlay et Kerguillec (2020), la différence de hauteur entre le plancher des porcelets et celui de la truie n'affecterait pas ou peu l'accès à la mamelle pour les porcelets.

Malgré les bénéfices zootechniques pouvant être constatés dans les études, aucune étude ne compare l'efficacité des cases ascenseurs lorsqu'elles sont utilisées dans différentes dimensions de case. De plus, les travaux réalisés avec les cases de type ascenseur n'ont pas été menés sous conditions québécoises ni avec les équipements, la génétique, et l'alimentation du contexte québécois.

Certains inconvénients ont néanmoins été notés face à l'utilisation de ce type de case. Notamment, les tarifs et les surcoûts en maçonnerie engendrés par la profondeur des préfosse, ainsi que les entretiens requis, peuvent freiner le choix des éleveurs malgré la courte durée d'amortissement évaluée pour ce type d'équipement (Labbe, 2012). De plus, ce système n'est pas conçu pour les truies qui ont des problèmes de pieds et membres, manquant de stabilité lorsque le plancher de la case est en mouvement (Costa *et al.*, 2022).

2.1.3 Case bien-être (BEA)

Le bien-être des animaux est une considération ayant pris beaucoup d'ampleur dans les dernières années. La demande grandissante de la part des consommateurs pour le bien-être animal peut affecter les décisions d'élevage, notamment en ce qui concerne le choix des installations de logement (Parris-Garcia, 2015). La contention des truies en Norvège, en Suisse et en Suède est interdite depuis plusieurs années (Lambertz *et al.*, 2015). De plus, la Commission européenne présentera, à la fin de l'année 2023, une proposition législative pour interdire l'utilisation des cages en élevage, incluant les porcs (Gérard, 2021). Une alternative aux cases de mise bas conventionnelles permettant d'améliorer le bien-être des truies a ainsi été développée, soit les cases de mise bas bien-être. Ces cases permettent un confinement de la truie dans une cage pour les premiers jours de vie des porcelets, essentiel pour les manipulations liées à la mise bas et pour diminuer les écrasements des porcelets, mais également de la libérer ensuite afin d'augmenter l'amplitude de ses mouvements et lui permettre de se retourner (Figure 3).



Figure 3. Cage fermée afin de permettre la contention de la truie (à gauche) et ouverte afin de permettre une liberté de mouvements (à droite).

La durée et le moment de la mise en contention de la truie peuvent varier selon les pratiques d'élevage. Ainsi, il est possible de confiner la truie dès son entrée en mise bas, ou après sa parturition. La libération peut ensuite s'effectuer à moment variable, normalement entre 3 et 7 jours après la mise bas. Dans les premiers jours après la mise bas, les truies sont habituellement moins actives. Il s'agit d'une adaptation naturelle des truies de réduire leur activité physique afin de diminuer les mouvements pouvant écraser les porcelets (Chidgey *et al.*, 2016). La contention de la truie pendant 3 à 4 jours suivant la mise bas n'aurait ainsi pas d'effet important sur le bien-être des mères (Wackermannová *et al.*, 2017; Goumon *et al.*, 2018).

Pour la durée de la parturition et l'intervalle entre les naissances des porcelets, le confinement ou la libération des truies n'a pas eu d'influence (Hales *et al.*, 2015a; Hansen *et al.*, 2017). Aucune différence n'a été notée sur le nombre d'interventions nécessaires de la part des ouvriers agricoles durant la parturition (Moustsen *et al.*, 2012). En ce qui concerne le nombre de mort-nés, il existe des divergences entre les études. Selon Moustsen *et al.* (2012), Chidgey *et al.* (2015) ainsi que Hansen *et al.* (2017), le confinement de la truie durant la parturition n'a pas d'impact sur le nombre de nés vivants ni sur le nombre de mort-nés. Selon Baxter *et al.* (2012) ainsi que Condous *et al.* (2016), la libération de la truie durant la mise bas permet de réduire le taux de mort-nés comparativement aux cases conventionnelles. Le type de logement en gestation en groupe pourrait influencer les effets sur les mort-nés lorsque la truie est logée en case bien-être, expliquant les différences entre les études. Les truies de l'étude de Moustsen *et al.* (2012) étaient logées en cage durant la gestation tandis que les truies de Condous *et al.* (2016) étaient logées en groupe. Comme celles en cages étaient habituées à être confinées, le stress a été inférieur lors de leur arrivée en mise bas. Les truies qui étaient en groupe en gestation et qui ont ensuite été confinées en cage (conventionnelle ou bien-être, mais fermée) ont subi un stress plus important. Le confinement, en plus du changement d'environnement a pu causer un nombre plus élevé de mort-nés chez ces truies (Moustsen *et al.*, 2012; Condous *et al.*, 2016). Avec l'augmentation du nombre de truies logées en groupe en gestation, la case de mise bas bien-être pourrait donc permettre de limiter le nombre de mort-nés, mais seulement si celle-ci est ouverte.

Le confinement ou non des truies durant la parturition exerce également une influence sur la mortalité des porcelets. Moustsen *et al.* (2012) ont noté un taux de mortalité des porcelets plus élevé avant les adoptions pour les truies libres durant la mise bas comparativement aux truies confinées. Le taux de mortalité serait supérieur avant les adoptions. De plus, les truies qui sont en case bien-être et libres peuvent donner naissance aux porcelets n'importe où dans la case plutôt qu'à proximité du nid. Les nouveau-nés se trouvant plus loin du nid à porcelet ont possiblement plus de difficultés à le trouver afin d'avoir accès à une source de chaleur. Ils passent donc plus de temps à une température non adaptée à leurs besoins, contribuant à diminuer leur température corporelle et augmentant les risques d'hypothermie. De plus, comme ils ne parviennent pas à trouver le nid à porcelets facilement et qu'ils peuvent devenir léthargiques à cause du froid, les porcelets risquent d'utiliser la truie comme source de chaleur, augmentant ainsi les risques d'écrasement (Condous *et al.*, 2016). Le moment du confinement de la truie exerce donc une influence sur le taux de mortalité des porcelets. Par contre, comme mentionné précédemment, la libération de la truie durant la mise bas peut permettre de réduire le nombre de mort-nés. Il est donc nécessaire de trouver un équilibre entre le moment du confinement durant la parturition et le taux de mortalité des porcelets par écrasement.

Pour la case bien-être, comparativement à la case conventionnelle, il existe des différences entre les études pour le taux de mortalité des porcelets durant la lactation. En maternité, la mortalité des porcelets survient principalement durant la première semaine de vie (Moustsen *et al.*, 2012). En moyenne, 28 % des décès surviennent durant les premiers 24 h, 62 % durant les premières 48 h et 84 % durant les premiers 7 jours suivant la mise bas (KilBride *et al.*, 2012). Lorsque le protocole de contention est appliqué adéquatement, la mortalité des porcelets en case bien-être serait comparable à celle des cases conventionnelles (Goumon *et al.*, 2022). KilBride *et al.* (2012) ont noté un taux de mortalité moyen de 12 % sans différence significative entre les types de cases. Dans les cases conventionnelles, les porcelets sont plus à risques de mourir d'une autre cause, comme la maladie ou la diarrhée, tandis que les porcelets en case bien-être sont plus susceptibles de mourir écrasés. Le taux total de mortalité est donc similaire pour les cases conventionnelles et bien-être. Toutefois, dans une étude réalisée par Chidgey *et al.* (2015), le taux de mortalité pré sevrage a été significativement plus élevé dans les cases bien-être comparé aux cases conventionnelles, soit respectivement 10,2 % et 6,1 %. En ce qui concerne la durée de confinement requise, comme les porcelets meurent majoritairement lors des premiers jours suivant la mise bas, le confinement des truies durant 4 jours est suffisant pour réduire la mortalité des porcelets à un taux similaire à une truie confinée durant les 7 premiers jours de lactation (Moustsen *et al.*, 2012). Toutefois, il existe une tendance à l'effet que les truies ayant été confinées, puis libérées, aient plus de porcelets morts à la suite de l'ouverture de la cage (Hales *et al.*, 2015a). Il s'agit du seul système de logement lié à une mortalité plus élevée des porcelets dans les jours suivant la mise bas plutôt que le jour même (KilBride *et al.*, 2012; Hales *et al.*, 2015b). L'ouverture de la cage et la libération de la truie causent une augmentation de la mortalité des porcelets par écrasement en raison du comportement de la roulade de la truie (Goumon *et al.*, 2018; King *et al.*, 2019). Ce comportement chez la truie aurait été la cause de 64 % des porcelets morts par écrasement pendant l'étude de Danholt *et al.* (2011).

Un aménagement adéquat de la case bien-être peut permettre de réduire la mortalité des porcelets. L'installation de rails de protection ou d'un plancher légèrement incliné pourraient aider les porcelets à trouver refuge. D'ailleurs, la majorité des truies, soit 89 %, préfère utiliser des murs concaves, des barres de protection pour porcelets ou les côtés du nid à porcelet pour se coucher plutôt que de s'allonger sans être supportée (Baxter *et al.*, 2011). Donc en plus de contribuer à protéger les porcelets et à réduire le taux de mortalité par écrasement, ces systèmes aident les truies à se coucher. La truie libre changerait également de posture de manière plus délicate comparativement à la truie sous contention (Wackermannová *et al.*, 2017).

Il existe des différences entre les études quant aux performances des porcelets en case BEA par rapport aux cases conventionnelles. Selon Chidgey *et al.* (2015), le poids des porcelets au sevrage est significativement meilleur pour les portées provenant des cases bien-être comparativement aux portées provenant des cases conventionnelles. Caille *et al.* (2010) ont trouvé que la libération de la truie n'avait pas d'impact significatif sur le poids des porcelets au sevrage. Lambertz *et al.* (2015) ont également trouvé que le gain moyen quotidien des porcelets a été similaire pour toute la durée de la lactation, quel que soit le type de logement de la truie, donc que les performances n'ont pas été affectées par la libération ou le confinement de la truie. De plus, la durée de confinement durant la lactation n'a pas affecté les performances des porcelets (Lambertz *et al.*, 2015). D'autres études ont toutefois trouvé des bénéfices grâce à la case bien-être. C'est le cas pour Melišová *et al.* (2014) qui ont noté un poids supérieur au sevrage pour les porcelets des truies logées en case bien-être. D'autres chercheurs ont fait les mêmes observations en soulignant qu'en raison de sa plus grande activité, la truie aurait tendance à manger davantage, augmentant sa production laitière (Caille *et al.*, 2010; Pernille Jacobsen, 2014; Lumb, 2017).

Ce type de case permettrait également une meilleure relation entre la mère et sa progéniture, pouvant réduire les agressions envers les porcelets et envers les humains (Chidgey *et al.*, 2016; Wackermannová *et al.*, 2017; Ceballos *et al.*, 2020). De plus, le comportement des porcelets est différent entre les cases conventionnelles et les cases de type bien-être (Nicolaisen *et al.*, 2019). Les juvéniles exprimeraient davantage des comportements de jeu et moins de comportements négatifs dans les cases de type bien-être (Ko *et al.*, 2022). Les porcelets ont également tendance à être plus actifs dans les cases bien-être (8 % du temps actifs) comparativement aux porcelets dans les cases conventionnelles (5 % du temps actifs) (Chidgey *et al.*, 2016). Le comportement d'allaitement dans ces installations serait comparable à celui dans un environnement semi-naturel avec des tétées plus courtes et plus fréquentes (Wiechers *et al.*, 2022).

En contrepartie, les techniques de manipulation des animaux sont différentes pour les cases BEA (Lumb, 2017). Le comportement de la truie est plus imprévisible et la gestion d'un animal agressif est plus complexe (Rousselière, 2021). Pour les manipulations, les porcelets sont plus difficiles à attraper, rendant la tâche plus longue et plus ardue (Rousselière, 2021). Les employés nécessitent ainsi un temps d'adaptation lors de la mise en place d'un tel système. Toutefois, avec la pratique des employés, le temps de main-d'œuvre requis peut s'améliorer et devenir similaire aux cases conventionnelles (Baxter *et al.*, 2012). Un effet a également été noté sur le temps de lavage, qui s'apparente à celui des animaux en liberté (Wackermannová *et al.*, 2017).

Le système de case ascenseur peut également être intégré dans la case bien-être afin d'améliorer les performances (Poilvet, 2018). Rousselière (2021) de l'IFIP a mentionné que l'ajout de la fonction ascenseur dans une case bien-être permettrait d'augmenter le nombre de porcelets sevrés. Cette amélioration aiderait à éponger la perte lors de l'ouverture de la cage de contention et ferait gagner environ 1 porcelet par portée (Poilvet, 2018).

2.2 Grandeur des cases de mise bas

En plus du type de logement, soit conventionnel, ascenseur ou bien-être, la dimension de la case de mise bas peut exercer une influence à la fois sur la truie et sur les porcelets. La taille des portées et des truies a augmenté dans les dernières années grâce à la sélection génétique, sans toutefois que les équipements n'aient été adaptés en conséquence. L'espace disponible pour les animaux étant plus restreint, il est possible que le taux de mortalité et les performances zootechniques soient affectés. Pour ces raisons, un nouveau standard de dimension de case de 6' x 8' s'est imposé récemment au Québec, en remplacement du format de 5' x 7'.

Cependant, les effets des différentes tailles de cases sur les performances zootechniques et sur les mortalités des porcelets sont méconnus. En effet, comme plusieurs facteurs affectent les performances et la mortalité des porcelets (Baxter *et al.*, 2011), et non seulement la grandeur de la case, un nombre restreint d'études ont validé spécifiquement les implications d'un agrandissement des cases de mise bas. Des recherches supplémentaires devraient ainsi être menées afin de mieux comprendre les effets de l'agrandissement de la case de mise bas en production porcine, et ce, plus particulièrement pour la période post-natale. Il est également nécessaire d'effectuer une distinction entre l'espace disponible pour les porcelets et l'espace disponible pour la truie. Une augmentation des dimensions de la case ne signifie pas nécessairement une élévation de l'espace disponible pour la truie.

Un nombre limité d'études ont évalué les effets de la grandeur des cases sur la mortalité pré-sevrage et sur les performances zootechniques. Cependant, les chercheurs arrivent sensiblement à la même conclusion : peu d'améliorations sont notées au niveau des performances des truies ou des porcelets. Thomas *et al.* (2017) ont évalué les effets de trois largeurs de cases (4,8', 5,4' et 6,0') avec la même longueur (7,4'). La superficie disponible pour la truie est restée constante entre les traitements (2,0' x 7,4'). Cette étude n'a démontré aucun effet significatif sur le nombre total de porcelets nés vivants, le poids de la portée, le poids de la portée au sevrage ou le gain de poids quotidien. Ces résultats démontrent donc qu'une réduction (4,8' x 7,4') ou une augmentation de la largeur (6,0' x 7,4') des cases par rapport au standard actuel au Québec n'a pas d'effet significatif sur plusieurs paramètres technico-économiques. Vande Pol *et al.* (2021) ont aussi évalué l'effet de l'augmentation de la largeur et de la longueur des cases. Des cases de différentes grandeurs ont été comparées : 4,9' x 6,7', 4,9' x 7,2', 5,5' x 6,7' et 5,5' x 7,2'. L'espace disponible pour la truie était comparable entre les traitements. La superficie supplémentaire était située du côté de la lampe chauffante afin d'attirer les porcelets loin de la truie et limiter les écrasements. Les résultats obtenus par l'étude confirment que des cases plus grandes n'ont pas d'effet significatif sur la taille de la portée à la naissance (12,8 porcelets en case standard versus

13,0 en case agrandie), sur le poids moyen des porcelets au sevrage (6,81 kg dans les cases standard versus 6,83 kg dans les cases agrandies) ou sur l'état de chair de la truie. Les mortalités des porcelets en pré-sevrage, que ce soit en termes de pourcentage, de la cause ou du moment du décès, n'ont pas été influencées significativement par les dimensions de la case de mise bas. Harper *et al.* (2023) ont comparé deux formats de logements, soit 5' x 6,7' et 5,5' x 7,2'. Aucun effet significatif n'a été noté sur le nombre total de porcelets à la naissance, le nombre de nés vivants ou les porcelets momifiés à la naissance. Le nombre de porcelets sevrés a également été similaire entre les deux traitements, tout comme le taux et les causes de mortalité en pré-sevrage. Leonard *et al.* (2020) ont quant à eux comparé l'effet de l'augmentation de la surface disponible pour les porcelets et pour la truie sur les performances zootechniques. Aucun effet significatif n'a été noté pour l'élévation de la surface des porcelets, ni pour celle de la truie.

L'absence d'effets significatifs dans ces différentes études pourrait être liée à l'augmentation insuffisante de la superficie disponible pour les animaux. La majorité des études citées ci-dessus présentent des résultats dont les traitements sont comparables à la case standard de 5' x 7' actuellement retrouvée au Québec. Aucune étude n'a testé une superficie augmentée pour la truie, tel que le nouveau standard de 6' x 8'. Selon une enquête réalisée par le CDPQ auprès de quelques producteurs québécois ayant des cases de différentes dimensions dans le même bâtiment, les cases de plus grande dimension permettraient de sevrer environ 1 porcelet de plus par truie par an. Cependant, ces entreprises comparent les performances des truies logées dans des cases de 5' x 7' datant de 15 à 20 ans à des équipements récents de taille supérieure. Or, l'aménagement des anciennes cases 5' x 7' diffère par rapport aux nouvelles cases de 6' x 8' (ex. plancher, barres anti-écrasement, disposition, etc.).

À la lumière de ce qui est mentionné ci-dessus, il semble évident que des recherches supplémentaires doivent être effectuées afin de déterminer la grandeur de case idéale afin de maximiser les performances zootechniques.

3 Objectifs du projet

L'objectif principal de ce projet était d'effectuer une étude technico-économique sur l'utilisation de différents types de cases de mise bas et de développer un outil d'aide à la décision destiné aux producteurs ainsi qu'aux intervenants porcins.

Pour ce faire, les sous objectifs suivants ont été réalisés :

- A. Évaluer l'impact technico-économique de différents types de cases de mise bas (conventionnelle : 5' x 7', 6' x 7', 6' x 8', 6' x 9'; ascenseur : 5' x 7', 6' x 9'; bien-être : 9' x 9').
- B. Produire un outil d'aide à la décision de type chiffrier qui permettra à l'utilisateur d'obtenir des informations technico-économiques personnalisées pour son projet en fonction des paramètres indiqués dans l'outil.
- C. Produire un guide d'utilisation des cases ascenseurs en fonction des résultats de l'étude technico-économique dans le but d'optimiser les performances tout en minimisant l'usure du mécanisme de levage.
- D. Diffuser les résultats de l'étude technico-économique.

4 Matériel et méthodes

4.1 Description de la ferme

Le projet s'est déroulé à la maternité de recherche et de formation du CDPQ située à Armagh (ferme de type naisseur) (Figure 4). Le troupeau compte 675 truies productives conduites en bandes aux quatre semaines.



Figure 4. Maternité de recherche et de formation du CDPQ.

Dans cette maternité, la salle de mise bas est composée de 135 cases, dont 65 cases ascenseurs (6' x 9'), 60 cases conventionnelles (6' x 9') et 10 cases bien-être (9' x 9') (Figure 5).

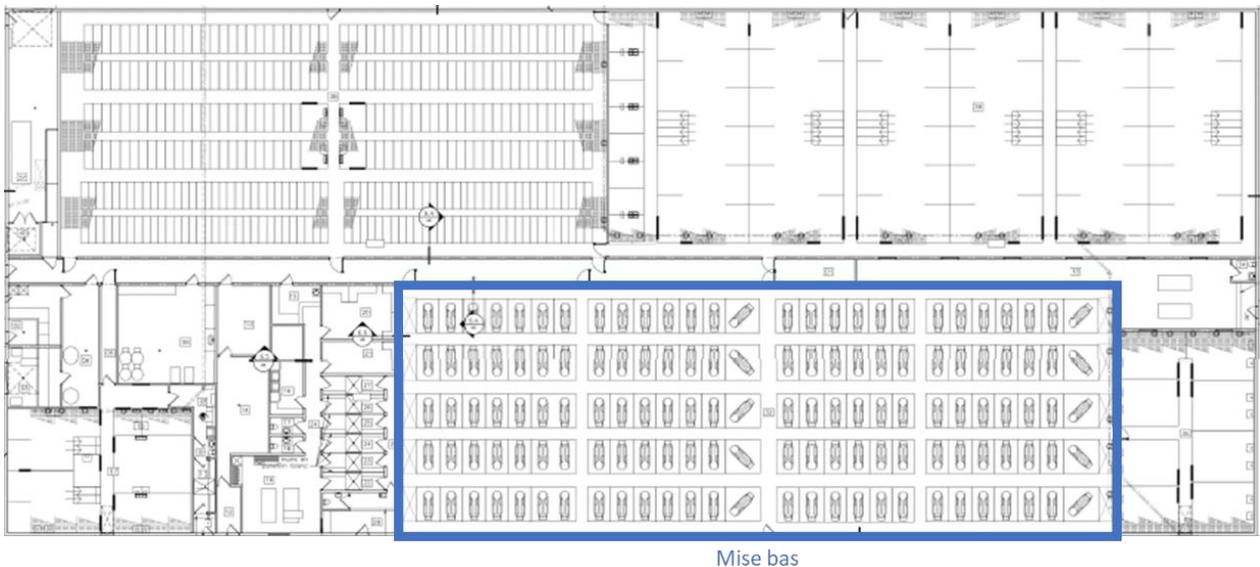


Figure 5. Plan de plancher de la maternité de recherche et de formation du CDPQ.

4.2 Dispositif expérimental : type de cases, tailles et emplacements

Différents types de cases et différentes dimensions de cases ont été évaluées dans le cadre de ce projet. Ainsi, les cases 6' x 9' déjà présentes dans la maternité ont été converties. Les modifications aux équipements ont été effectuées par un partenaire du projet, soit la compagnie Jyga Technologies. Les transformations ont été réalisées à l'aide de poteaux métalliques et de planches de PVC insérées à l'intérieur des cases de mise bas pour ainsi diminuer la superficie disponible pour les porcelets. Les types et dimensions suivantes de cases ont été évaluées :

- 15 cases conventionnelles 6' x 9' (aucune modification nécessaire);
- 15 cases conventionnelles 6' x 8';
- 15 cases conventionnelles 6' x 7';
- 15 cases conventionnelles 5' x 7';
- 50 cases ascenseurs 6' x 9' (aucune modification nécessaire);
- 15 cases ascenseurs 5' x 7';
- 10 cases bien-être 9' x 9' (aucune modification nécessaire).

La Figure 6 présente la disposition des différents types de cases dans la salle de mise bas. L'emplacement des cases ascenseurs, conventionnelles et bien-être était fixe. Les tailles de cases ont ensuite été réparties aléatoirement en égalisant le nombre dans chaque rangée. Dans tous les cas, la cage de contention de la truie était de même taille. De plus, les planchers des cases conventionnelles et ascenseurs étaient identiques lorsque le plancher ascenseur est abaissé.

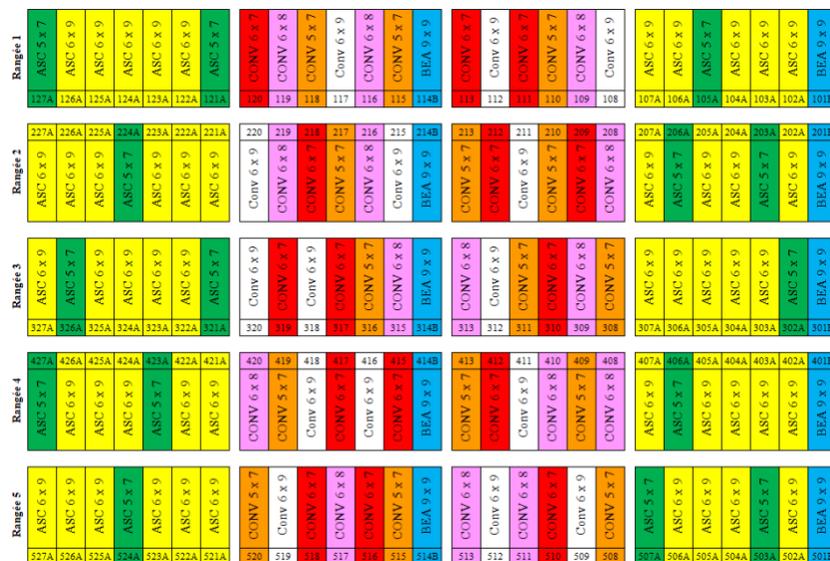


Figure 6. Dispositif expérimental de la répartition des cases dans la salle de mise bas à la maternité de recherche et de formation du CDPQ (CONV = conventionnelle, ASC = ascenseur, BEA = bien-être).

4.2.1 Cases conventionnelles (CONV)

Des panneaux de PVC ont été fixés à l'avant et/ou à l'arrière de la case, ainsi que sur les côtés afin de modifier la superficie disponible pour les porcelets (Figure 7).

- Conventiionnelle 6' x 9' : aucune modification nécessaire;
- Conventiionnelle 6' x 8' : ajout d'un panneau à l'arrière de la case;
- Conventiionnelle 6' x 7' : ajout d'un panneau à l'arrière et à l'avant de la case;
- Conventiionnelle 5' x 7' : ajout d'un panneau à l'arrière, à l'avant et sur les côtés de la case.

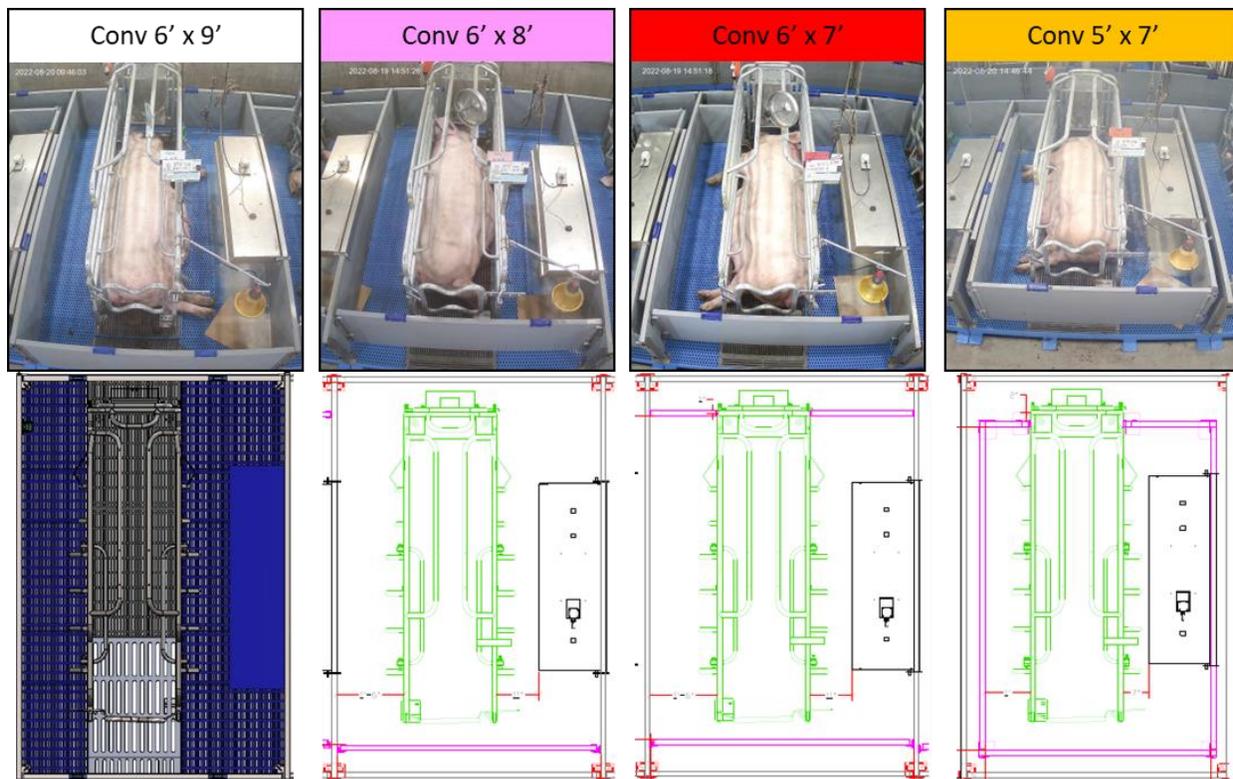


Figure 7. Modifications des cases conventionnelles.

La niche à porcelets était située au même emplacement pour les cases conventionnelles 6' x 9', 6' x 8' et 6' x 7, tandis qu'elle était légèrement décalée vers la truie dans le cas de la case 5' x 7'. Pour les cases conventionnelles 6' x 9' et 6' x 8', les porcelets pouvaient circuler à l'avant de la truie. Cependant, dans le cas des cases conventionnelles 6' x 7' et 5' x 7', il était impossible pour les porcelets de circuler à l'avant de la trémie de la truie.

4.2.2 Cases ascenseurs (ASC)

Les cases ascenseurs ont une conception identique aux cases conventionnelles, à l'exception de la section sous la truie qui peut se surélever. Les équipements pour les porcelets ainsi que la superficie disponible pour les porcelets sont identiques pour les deux types de cases. Des cases ascenseurs de la compagnie Nooyen ont été utilisées dans le cadre de ce projet. Les cases ascenseurs 5' x 7' ont subi les mêmes modifications que les cases conventionnelles (Figure 8) :

- Ascenseur 6' x 9' : aucune modification nécessaire;
- Ascenseur 5' x 7' : ajout d'un panneau à l'arrière, à l'avant et sur les côtés de la case.

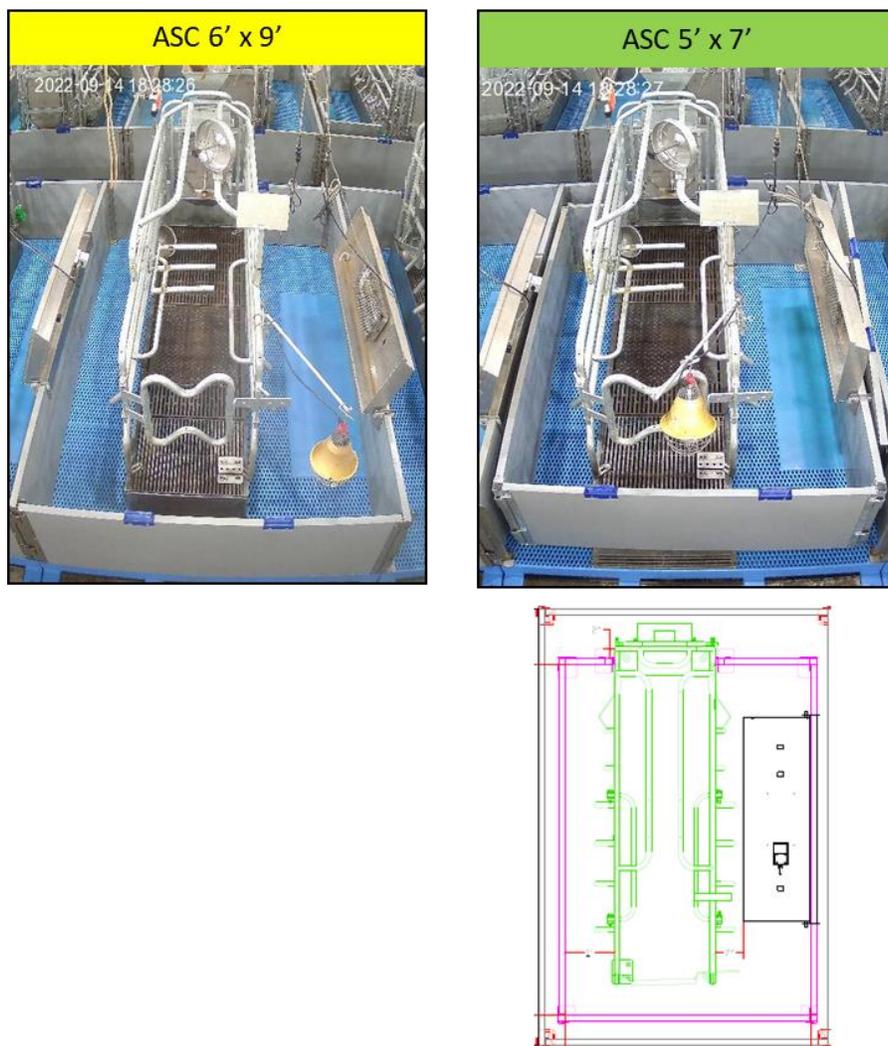


Figure 8. Modifications des cases ascenseurs.

Les capteurs d'activation permettant au plancher de se surélever lorsque la truie change de posture sont situés sur les barreaux latéraux des cages (Figure 9). Lorsque la truie passe d'une position couchée à assise ou debout, elle surélève les capteurs avec son dos, causant l'élévation du plancher situé directement sous-elle. Lorsque la truie se couche, les capteurs redescendent à leur position initiale, causant la descente tranquille de la plateforme (Figure 10). Dans le protocole de ce projet, les cases ascenseurs étaient en fonction dès l'entrée en mise bas, et ce, jusqu'au sevrage.



Figure 9. Capteurs détectant les changements posturaux des truies dans le but d'activer la partie ascenseur.



- | | |
|---------------------------------|------------------------|
| • Truie couchée | • Truie debout |
| • Plateforme descendue | • Plateforme surélevée |
| • Capteurs en position initiale | • Capteurs relevés |

Figure 10. Comparaison des deux positions de plancher possibles : plateforme descendue (à gauche) et plateforme surélevée (à droite).

Les cases ascenseurs pouvaient être activées ou désactivées manuellement à l'aide d'un interrupteur présent sur chaque case (Figure 11~~Error! Reference source not found.~~), permettant de réaliser des manipulations temporaires telles que les fouilles à la mise bas. Il était aussi possible d'activer ou de désactiver une section complète de cases avec un interrupteur placé au bout des rangées.



Figure 11. Contrôle individuel des cases ascenseurs.

4.2.3 Cases bien-être (BEA)

Les cases bien-être 9' x 9' octroient aux truies une amplitude de mouvement supérieure aux cases conventionnelles ou ascenseurs, tout en permettant aux producteurs de mettre la truie sous contention si requis. Comparativement aux cases de type conventionnelle ou ascenseur, la superficie disponible pour les porcelets est également supérieure (Figure 12).

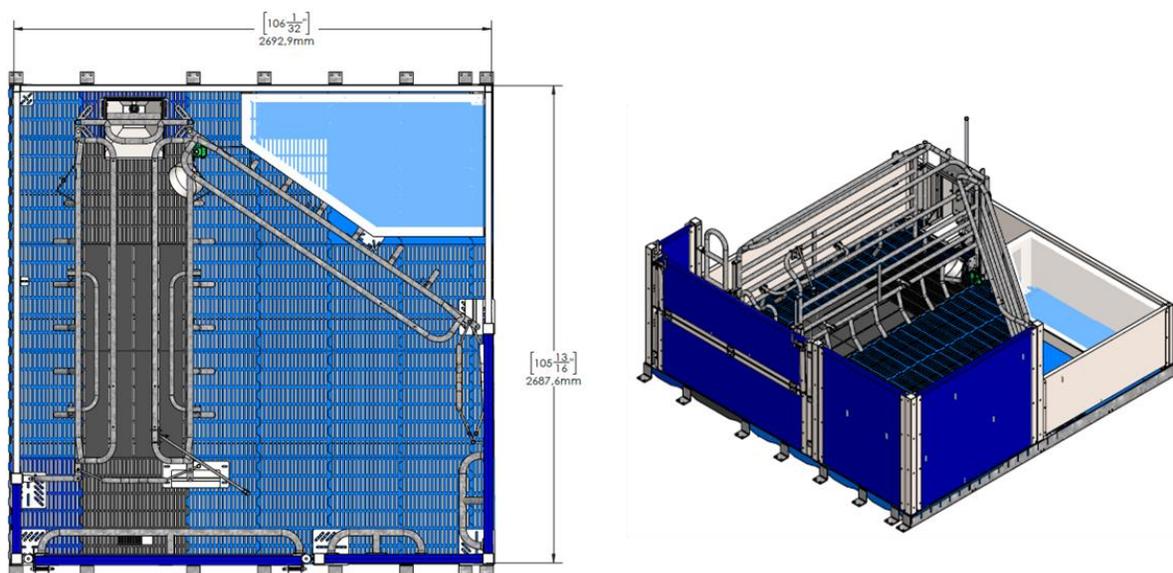


Figure 12. Schéma et conceptualisation de la case bien-être à la maternité du CDPQ.

Deux types de configuration de la case de mise bas bien-être sont possibles : cage fermée (truie sous contention) ou cage ouverte (truie libre) (Figure 13). La cage de la truie sous contention correspond aux mêmes dimensions que celle des cases conventionnelles et ascenseurs. Des barres servant à protéger les porcelets étaient fixées sur les murs de la case afin de limiter les mortalités par écrasement lorsque la truie est libre de ses mouvements. Les porcelets avaient accès à la niche en tout temps. Le protocole du projet imitait les habitudes de l'industrie. Dès l'arrivée des truies dans la salle de mise bas, la cage de contention était fermée. L'ouverture de la cage était effectuée 5 jours après la mise bas.



Figure 13. Deux configurations de la case de mise bas bien-être : cage de la truie fermée (à gauche) et ouverte (à droite).

4.2.4 Résumé des dispositifs expérimentaux

Les différents dispositifs expérimentaux se divisent en deux catégories :

- Types de cases : conventionnelle, ascenseur et bien-être;
- Superficies disponibles pour les porcelets : 5' x 7', 6' x 7', 6' x 8' et 6' x 9'.

Le Tableau 1 présente les superficies disponibles ainsi que les dimensions des différents logements étudiés pour la truie et les porcelets. Les dimensions correspondent aux mesures intérieures de la case.

Tableau 1. Superficie et dimensions disponibles pour la truie ainsi que les porcelets selon les différents logements

	Conventionnelle (CONV)				Ascenseur (ASC)		Bien-être (BEA)
	5' x 7'	6' x 7'	6' x 8'	6' x 9'	5' x 7'	6' x 9'	9' x 9'
Total							
Superficie (pi ²)	35,65	41,28	46,32	50,20	35,65	50,20	72,25
Largeur (pi)	5,00	5,79	5,79	5,79	5,00	5,79	8,50
Longueur (pi)	7,13	7,13	8,00	8,67	7,13	8,67	8,50
Truie							
Superficie (pi ²)	14,27	14,27	14,27	14,27	14,27	14,27	14,27 ¹ - 45,75 ²
Largeur (pi)	2,03	2,03	2,03	2,03	2,03	2,03	2,03 ¹
Longueur (pi)	7,03	7,03	7,03	7,03	7,03	7,03	7,03 ¹
Porcelets							
Superficie (pi ²)	21,38	27,01	32,05	35,93	21,38	35,93	57,98 ¹ - 26,50 ²

¹ Truie confinée.

² Truie libre.

4.3 Régie d'élevage

La maternité de recherche et de formation du CDPQ est conduite en bandes aux quatre semaines et le sevrage des porcelets est effectué à 21 jours. Dans le but d'analyser les impacts des différents aménagements sur les porcelets et leur mère, plusieurs données ont été collectées (Tableau 2).

Tableau 2. Données collectées lors de la phase expérimentale

Porcelets	Truies
<ul style="list-style-type: none">• Poids :<ul style="list-style-type: none">- Individuel à la naissance- Individuel à l'adoption- Individuel à la mort- Portée au sevrage• Cause et date de mortalité• Adoptions : mère origine et mère adoptive• Nombre de sevrés• Traitements médicaux	<ul style="list-style-type: none">• Consommation alimentaire• Poids et mesure P2 :<ul style="list-style-type: none">- Entrée en MB- Sevrage• Déroulement de la mise bas :<ul style="list-style-type: none">- Date et durée- Nombre de nés vivants, momifiés, mort-nés- Nombre de fouilles- Injection ou non d'ocytocine• Traitements médicaux• Intervalle sevrage-saillie

Deux sources de chaleur étaient disponibles pour les porcelets. Trois jours avant la date prévue de mise bas, la niche à porcelet par chauffage radiant s'allumait automatiquement. Celle-ci restait en fonction durant la lactation, avec une courbe descente de température adaptée au stade physiologique du porcelet (J0 : 38°C, J21 : 23°C). La veille de la mise bas, un globe infrarouge situé à l'arrière de la truie était également allumé automatiquement, sauf dans le cas des cases bien-être où il était nécessaire de l'allumer manuellement. Le globe infrarouge était éteint au moment de la pesée individuelle des porcelets à la naissance. Les porcelets dont le poids individuel était inférieur à 700 g à la naissance ont été euthanasiés. Des adoptions ont été réalisées dans le but d'égaliser les portées. La castration des porcelets mâles et la coupe de la queue de tous les porcelets ont été réalisées à trois jours, en injectant au même moment du fer et un analgésique (Flunazine). Au besoin, les animaux malades ont été traités selon le protocole pharmacologique en vigueur. Aucun animal du projet n'a reçu de lactoreplaceur ou d'aliment à la dérobée. Aucune truie nourrice n'a été utilisée au courant de la lactation pour tenter de sauver les porcelets décrocheurs, amaigris ou radets. Les porcelets n'avaient pas de point d'eau dédié (bol ou suce), mais ils avaient accès à de l'eau via le bol à niveau constant de la truie qui était positionné sur le devant gauche de la case, près du sol.

4.4 Analyses statistiques

Les données ont été compilées pour l'équivalent de huit bandes de truies : mises bas réparties de novembre 2021 à septembre 2022. Cinq de ces bandes ont eu lieu avec les cases modifiées (mises bas d'avril à septembre 2022; Tableau 3). Pour des raisons de logistiques, d'autres études se sont déroulées simultanément sur les mêmes bandes de ce projet. Aucun biais n'a été soulevé malgré la présence concomitante des différents projets.

Tableau 3. Nombre de portées par traitement par bande

Dates	Conventionnelle				Ascenseur		BEA	Total
	5' x 7'	6' x 7'	6' x 8'	6' x 9'	5' x 7'	6' x 9'	9' x 9'	
2021-11-12 au 2021-12-08	-	-	-	44	-	51	10	105
2022-02-04 au 2022-03-02	-	-	-	10	-	12	10	32
2022-03-04 au 2022-03-30	-	-	-	19	-	18	10	47
2022-04-30 au 2022-05-25	15	14	14	14	13	41	10	121
2022-05-27 au 2022-06-22	13	14	15	14	15	37	10	118
2022-06-24 au 2022-07-20	14	15	14	14	14	38	7	116
2022-07-22 au 2022-08-17	14	14	14	15	13	47	9	126
2022-08-19 au 2022-09-17	14	13	15	15	14	46	10	127
Total	70	70	72	145	69	290	76	792

Les analyses statistiques ont été réalisées avec les packages lme4 (Bates *et al.*, 2015) et emmeans (Lenth, 2023) du logiciel R (R Core Team, 2022). Pour la plupart des variables expliquées testées, un modèle linéaire d'analyse de variance mixte (*i.e.* avec effets fixes et aléatoires) était construit. Lorsque la variable expliquée était une proportion (ex : morts écrasés/nés vivants, mort-nés/nés totaux), un modèle linéaire généralisé était appliqué.

Les résultats d'analyses statistiques présentés dans ce rapport proviennent des analyses sur les cinq bandes qui incluent tous les traitements (*i.e.* types de cases testées). Les effets fixes sont les traitements et le rang de portée; la bande était considérée comme un effet aléatoire. La méthode d'ajustement de Tukey a été utilisée pour les comparaisons multiples entre les traitements. Comme il y a un intérêt particulier pour évaluer l'effet de la case ascenseur, le contraste $(ASC\ 5x7 + ASC\ 6x9)/2 - (CONV\ 5x7 + CONV\ 6x9)/2$ est aussi testé.

Le même modèle appliqué sur les huit bandes, mais uniquement sur les traitements « CONV 6x9 », « ASC 6x9 » et « BEA », a aussi été testé, avec des résultats globalement similaires (résultats non présentés dans ce rapport). Il est également à noter qu'un autre modèle traitant les différentes dimensions de cases comme une covariable a aussi été testé, mais n'a pas donné des résultats concluants.

5 Résultats et discussion

Les effets sur les performances zootechniques des truies et des porcelets ont été évalués en comparant tous les traitements, lesquels comprennent différents types (conventionnelle, ascenseur ou bien-être) et dimensions de case de mise bas. Pour chaque critère de performance, une comparaison ciblant spécifiquement les différences entre la case ascenseur et conventionnelle a également été effectuée.

5.1 Déroulement de la mise bas

Aucune différence significative n'a été notée pour le nombre de porcelets nés vivants, avec des moyennes respectives de 14,17, 14,38 et 14,63 nés vivants pour les cases conventionnelles, ascenseurs et BEA. La proportion de mort-nés a également été similaire entre les traitements, avec un taux moyen de mort-nés de 7,22 % (Figure 14). Cependant, en comparant uniquement les cases ascenseurs et conventionnelles, la proportion de mort-nés est significativement plus élevée avec la case ascenseur ($p = 0,004$).

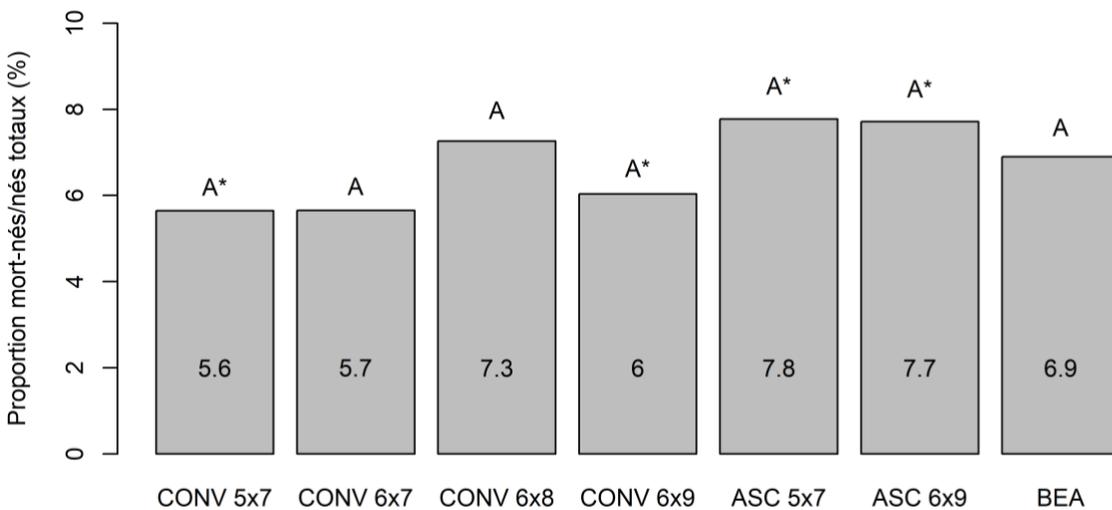


Figure 14. Pourcentage de porcelets mort-nés (%) sur le nombre de nés totaux. Les lettres différentes représentent une différence significative entre les traitements ($p < 0,10$). Un astérisque (*) indique une différence significative entre les cases ascenseurs et conventionnelles, toutes dimensions confondues.

La hauteur des bandes correspond aux moyennes ajustées (LS-means) et peuvent différer des moyennes arithmétiques présentées dans le texte.

La durée de la gestation a été similaire entre les différents types de logements. Ainsi, le type de case ainsi que les dimensions des cases ont peu d'effets sur les différents paramètres liés au déroulement de la mise bas, à l'exception des mort-nés.

5.2 Mortalité des porcelets

5.2.1 Taux de mortalité naissance-sevrage

La mortalité naissance-sevrage a été en moyenne de 12,16 % au cours des cinq bandes où les cases ont été modifiées. Elle est significativement supérieure pour la case bien-être, mais similaire entre les autres traitements (Figure 15). Ainsi, le taux de mortalité total est influencé significativement par le type de case de mise bas, mais pas par la dimension des cases.

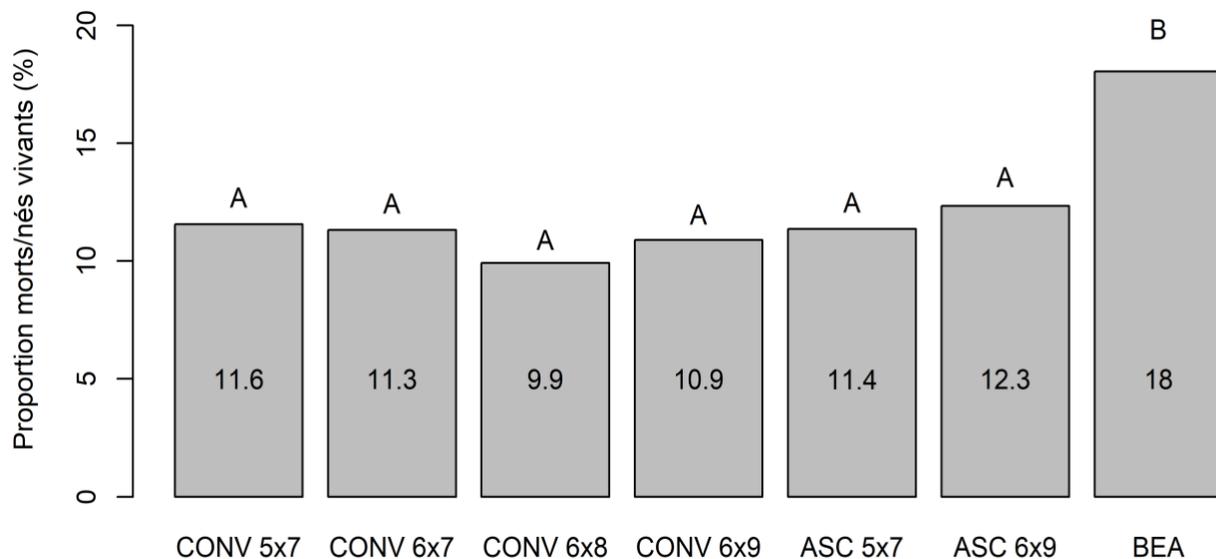


Figure 15. Taux de mortalité total des porcelets (%) sur le nombre de nés vivants selon le type de logement. Les lettres différentes représentent une différence significative entre les traitements ($p < 0,10$). La hauteur des bandes correspond aux moyennes ajustées (*LS-means*) et peuvent différer des moyennes arithmétiques présentées dans le texte.

Le taux de mortalité total des porcelets a été en moyenne de 11,33 % pour les cases conventionnelles, 12,03 % pour les cases ascenseurs et 17,83 % pour les cases BEA. L'augmentation de la mortalité des porcelets dans les cases BEA comparativement aux cases conventionnelles est similaire aux résultats de l'étude de Chidgey *et al.* (2015), où les auteurs ont noté que le taux de mortalité des porcelets était 40,4 % plus élevé dans les cases bien-être que dans les cases conventionnelles.

5.2.2 Cause de mortalité des porcelets

À la maternité de recherche et de formation du CDPQ, certaines limitations liées aux projets de recherche ont pu contribuer à influencer les causes de mortalité des porcelets. À titre d'exemple, les transferts de porcelets entre les truies sont limités (adoptions), tandis qu'aucune truie nourrice n'est utilisée, et ce, autant à la naissance qu'après une semaine de lactation où des potentiels porcelets décrocheurs (radets, amaigris, faibles) peuvent s'être formés. Les aliments complémentaires tels que le lactoreplaceur ainsi que les aliments à la dérobée ne sont pas utilisés. De plus, les porcelets de faible poids (< 700 g) sont euthanasiés lors de la pesée à la naissance. Ainsi, ces différentes techniques d'élevage, qui peuvent différer des fermes commerciales, ont pu influencer les causes de mortalité des porcelets, notamment en ce qui concerne le taux de survie des porcelets de faible poids et des porcelets radets.

Tous traitements confondus, la mortalité par écrasement est la principale cause de décès des porcelets. Elle représente 30,94 % de la mortalité totale naissance-sevrage. Les mortalités par faiblesse ou de porcelets radets sont la deuxième cause de mortalité, avec 28,57 %. Cette valeur peut en partie être expliquée par les techniques d'élevage mentionnées précédemment. Également, l'euthanasie en raison du faible poids à la naissance (< 700 g) représente une proportion importante des mortalités chez les porcelets, soit 24,12 %. La Figure 16 présente la proportion de chaque cause de mortalité des porcelets, pour tous les types de logements regroupés. Le Tableau 4 présente plus précisément la répartition des causes de mortalité selon les types de logements.

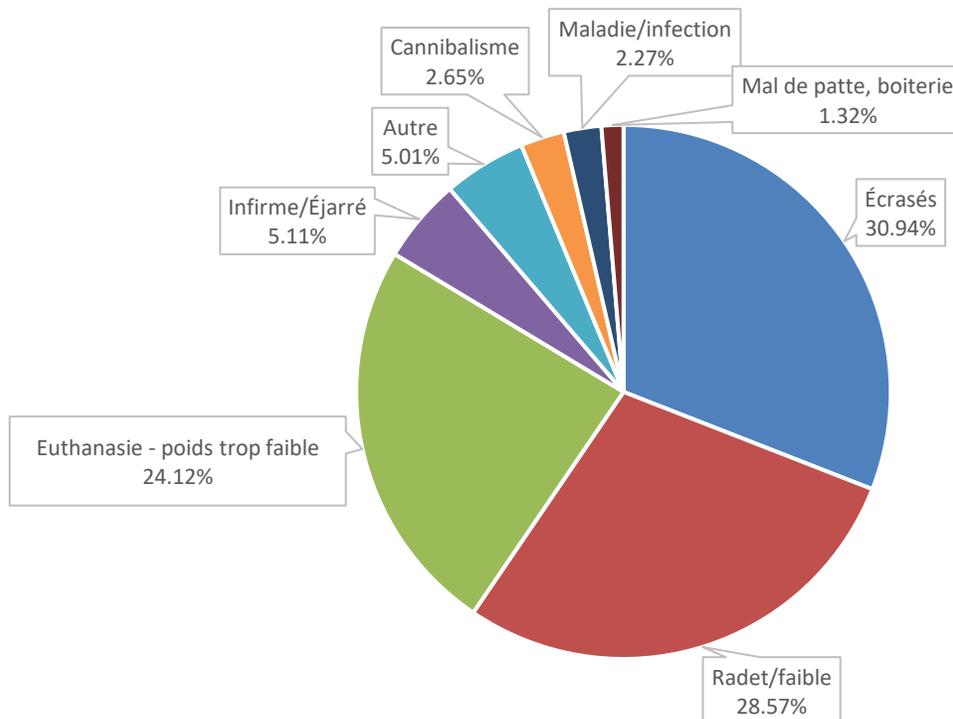


Figure 16. Causes de mortalité des porcelets, tous les traitements regroupés.

Tableau 4. Pourcentage de chaque cause de mortalité pour les porcelets selon le type de logement

	Conventionnelle (%)				Ascenseur (%)		BEA (%)	TOTAL (%)
	CONV 5' x 7'	CONV 6' x 7'	CONV 6' x 8'	CONV 6' x 9'	ASC 5' x 7'	ASC 6' x 9'		
Écrasés	36,51	38,53	30,77	34,19	28,70	20,49	49,17	30,94
Euthanasie - poids trop faible	24,60	28,44	23,08	19,66	24,35	27,32	15,00	24,12
Radet/faible	25,40	23,85	24,04	29,91	24,35	34,43	25,00	28,57
Infirmes/Éjarré	7,14	0,92	6,73	3,42	7,83	4,37	6,67	5,11
Cannibalisme	2,38	0,92	2,88	2,56	5,22	3,01	0,83	2,65
Mal de patte, boiterie	0,79	1,83	3,85	1,71	3,48	0,27	0,00	1,32
Septicémie/infection/maladie	1,59	0,92	0,96	5,13	0,00	3,55	0,83	2,27
Autre¹	1,59	4,59	7,69	3,42	6,09	6,56	2,50	5,01

¹ Regroupe les causes de mortalité suivantes : accident, blessure, mort inexpliquée, mort non renseignée, trop petit au sevrage et autre.

Dans cette étude, pour les cases BEA, 49,17 % des porcelets morts ont été écrasés comparativement à une moyenne de 35,09 % pour les cases conventionnelles et de 24,60 % pour les cases ascenseurs. La majorité des mortalités dans les cases conventionnelles et ascenseurs sont ainsi attribuables à une cause différente de l'écrasement. KilBride *et al.* (2012) ont aussi montré que, dans les cases conventionnelles et ascenseurs, les porcelets sont plus à risque de mourir d'une autre cause, tandis que les porcelets en case bien-être sont plus susceptibles de mourir écrasés.

Selon les résultats obtenus dans le cadre de cette expérimentation, les mortalités de porcelets par écrasement ont été influencées par le type de case, mais également par leur dimension (Figure 17).

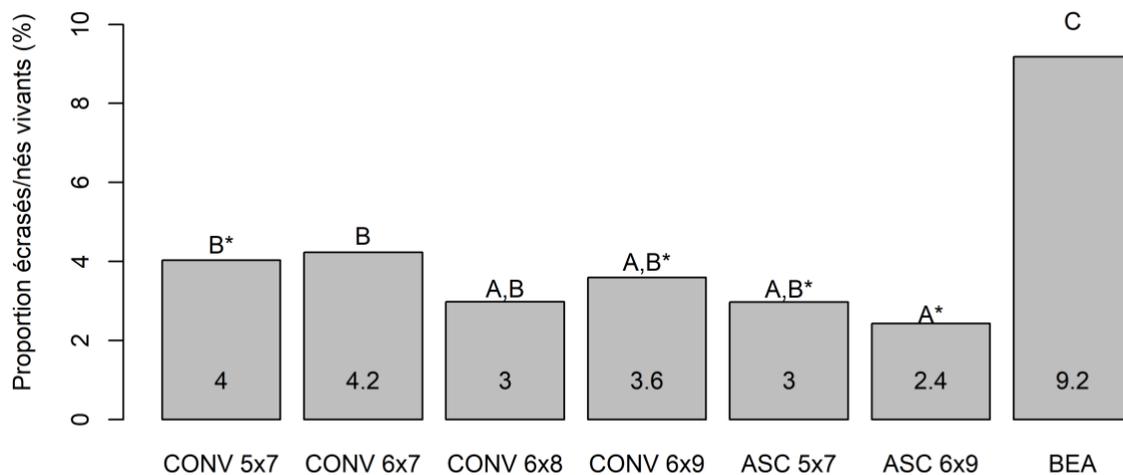


Figure 17. Proportion de porcelets (%) dont la cause de mortalité est l'écrasement sur le nombre de nés vivants selon le type de logement. Les lettres différentes représentent une différence significative entre les traitements ($p < 0,10$). Un astérisque (*) indique une différence significative entre les cases ascenseurs et conventionnelles, toutes dimensions confondues. La hauteur des bandes correspond aux moyennes ajustées (LS-means) et peuvent différer des moyennes arithmétiques présentées dans le texte.

Les mortalités par écrasement sont significativement supérieures pour les cases bien-être, comparativement aux cases conventionnelles ou ascenseurs. En ce qui concerne plus spécifiquement les tailles des cases, il semble qu'une augmentation de la dimension des cases permette de diminuer le taux de mortalité par écrasement des porcelets. En effet, la mortalité est numériquement inférieure pour les cases conventionnelles 6' x 8' et 6' x 9' comparativement aux cases conventionnelles 5' x 7' et 6' x 7', sans toutefois que cette différence soit statistiquement significative. Une réduction significative du taux de mortalité des porcelets par écrasement est notée entre les cases conventionnelles 5' x 7' et 6' x 7' comparativement aux cases ascenseurs 6' x 9'. La modification de cases conventionnelles de petite dimension vers une case ascenseur 6' x 9' pourrait ainsi permettre de limiter les mortalités par écrasement.

En ce qui concerne plus précisément l'effet des cases ascenseurs, une réduction significative pour les mortalités par écrasement peut être notée par rapport aux cases conventionnelles, sans égard à la dimension ($p = 0.015$). La Figure 18 présente la répartition des causes de mortalité des porcelets pour les cases conventionnelles et ascenseurs de dimension 5' x 7' ainsi que 6' x 9'.

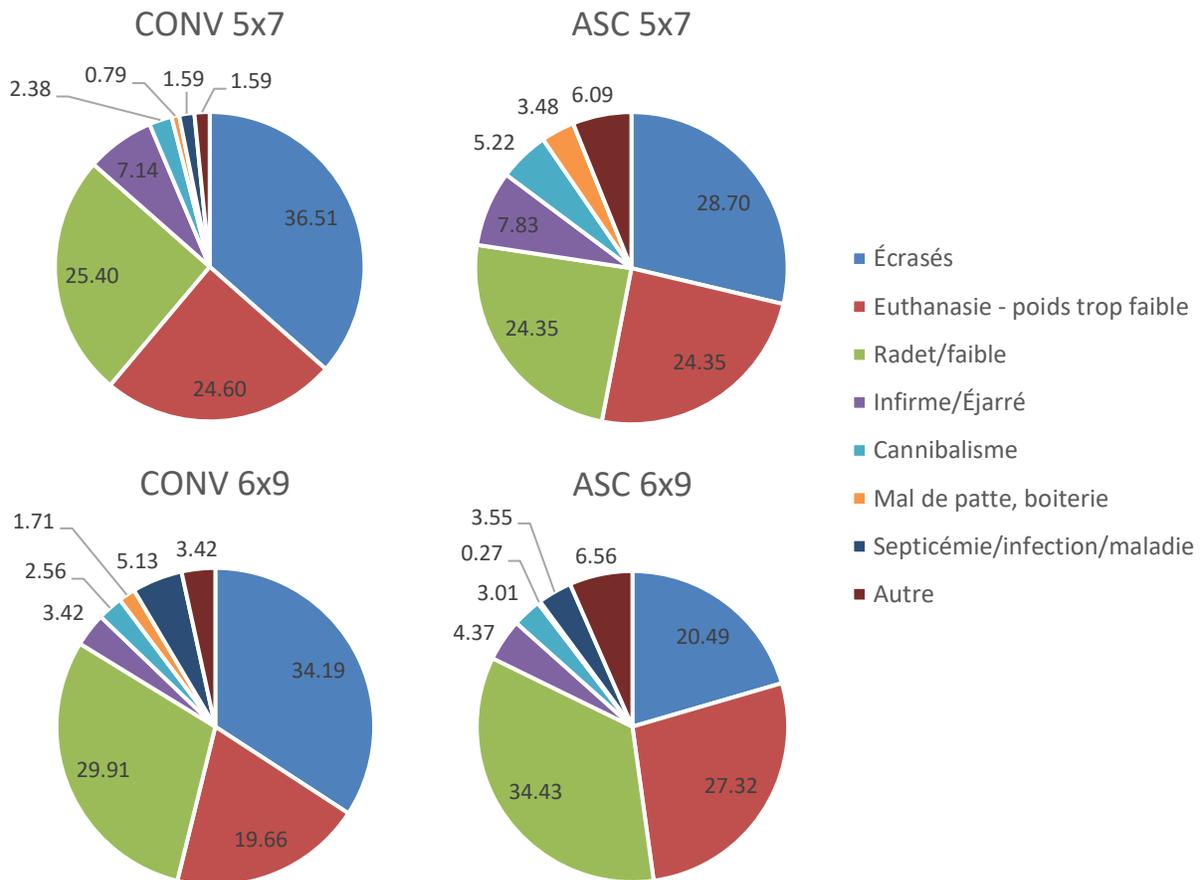


Figure 18. Différentes causes de mortalité des porcelets (%) selon le type de case et la dimension.

En résumé, les cases de type bien-être ont ainsi un effet négatif sur la mortalité des porcelets, le taux de mortalité total ainsi que sur la mortalité par écrasement, ceux-ci étant significativement supérieurs comparativement aux autres types de cases. Les cases ascenseurs ont permis de réduire significativement le nombre de porcelets écrasés par rapport aux cases conventionnelles de même dimension, bien que cette réduction n'ait pas eu d'effet sur la mortalité totale entre la naissance et le sevrage.

5.2.3 Moment de la mortalité des porcelets

Le jour de lactation influence de manière importante le taux de mortalité des porcelets. Dans cette étude, 68,97 % de la mortalité est survenue entre la mise bas et les trois premiers jours de vie (J0 à J3), tandis que 49,67 % de la mortalité est survenue avant le deuxième jour de lactation (J0 et J1). La Figure 19 présente le pourcentage de mortalité par jour de lactation selon les différents types de case de mise bas. Le jour 0 correspond à la journée de mise bas de la truie.

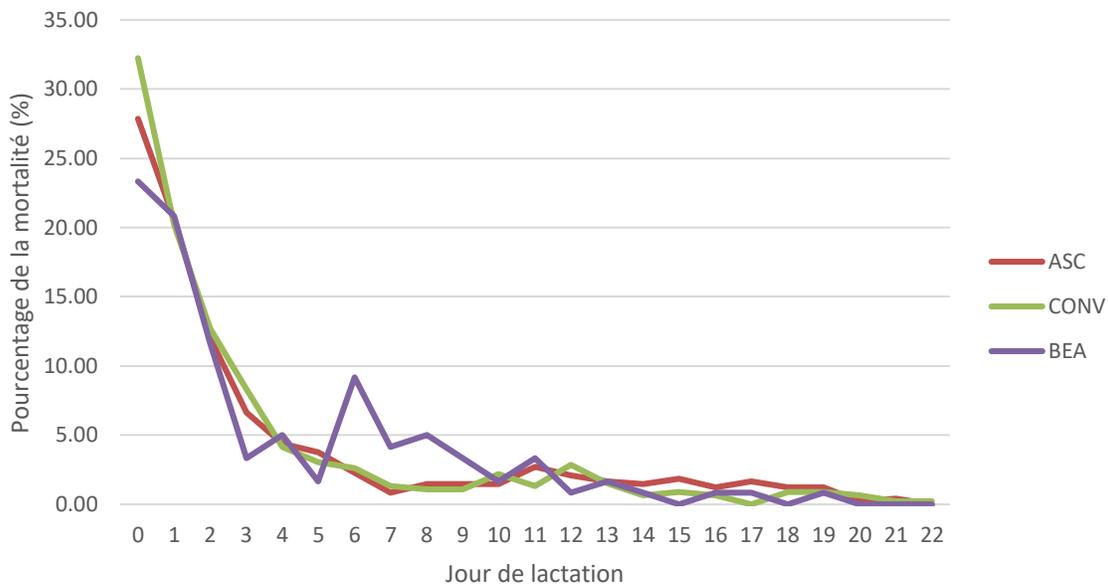


Figure 19. Pourcentage de mortalité (%) par jour de lactation pour les porcelets selon les différents types de case de mise bas. Les différentes dimensions des cases ascenseurs et conventionnelles ont été regroupées.

Il est intéressant de constater que la majorité des mortalités surviennent dans les trois premiers jours de lactation, et ce, pour les trois types de cases. La case bien-être connaît toutefois une recrudescence de mortalité au 6^e jour, soit au moment de l'ouverture de la cage et de la libération de la truie. Cette augmentation de la mortalité des porcelets est d'ailleurs mentionnée dans la littérature. Hales *et al.* (2015a) ont noté qu'il existe une tendance à l'effet que les truies ayant été confinées, puis libérées, aient plus de porcelets morts à la suite de l'ouverture de la cage. L'ouverture de la cage et la libération de la truie causent une augmentation de la mortalité des porcelets par écrasement en raison du comportement de la roulade de la truie (Goumon *et al.*, 2018; King *et al.*, 2019). Il s'agit d'ailleurs du seul système de logement en mise bas lié à une mortalité plus élevée des porcelets par écrasement dans les jours suivant la mise bas plutôt que le jour même (KilBride *et al.*, 2012; Hales *et al.*, 2015b). Cela a d'ailleurs été observé dans cette étude, où 23,73 % des porcelets morts par écrasements l'ont été au J0, 11,86 % au J1, 10,17% au J2 et 15,25 % au J6.

La diminution de la mortalité au courant de la lactation peut également influencer le fonctionnement des cases ascenseurs. Les cases ascenseurs sont activées principalement dans le but de réduire la mortalité par écrasement dans les premiers jours suivant la mise bas. Le Tableau 5 présente le nombre moyen de porcelets morts par écrasement par portée par jour de lactation pour les cases conventionnelles et ascenseurs de différentes dimensions (5' x 7' et 6' x 9'). La mortalité par écrasement devient minimale à partir du 5^e jour de lactation, et ce, pour les différents logements présentés. Il semble ainsi que la majorité des bienfaits reliés aux cases ascenseurs soient retrouvés dans les premiers jours de vie des porcelets.

Tableau 5. Nombre moyen de porcelets morts par écrasement par portée par jour de lactation selon le type de logement

Jour	CONV 5' x 7'	ASC 5' x 7'	CONV 6' x 9'	ASC 6' x 9'
0	0,14	0,07	0,13	0,03
1	0,14	0,20	0,17	0,10
2	0,14	0,03	0,08	0,07
3	0,06	0,04	0,08	0,05
4	0,06	0,04	0,01	0,01
5	-	-	0,01	0,02
6	0,03	-	-	0,01
7	0,01	0,01	-	-
8	0,01	-	-	-
9	-	-	-	0,01
10	0,01	-	0,04	0,01
11	0,01	0,01	-	0,01
12	0,01	-	-	-
13	-	0,01	-	-
14	-	-	-	0,01
15	0,01	0,03	0,01	-
16	-	0,01	-	-
17	-	-	-	-
18	-	-	-	-
19	-	-	-	-
20	-	-	-	-
21	-	-	0,01	-
22	-	-	-	-
TOTAL	0,66	0,48	0,56	0,36

5.3 Porcelets sevrés et gain de poids des porcelets

5.3.1 Porcelets sevrés par portée

Les effets sur le nombre de porcelets sevrés ont été évalués pour les différents types de cases de mise bas ainsi que pour les différentes dimensions. La Figure 20 présente le nombre de porcelets sevrés selon les logements analysés.

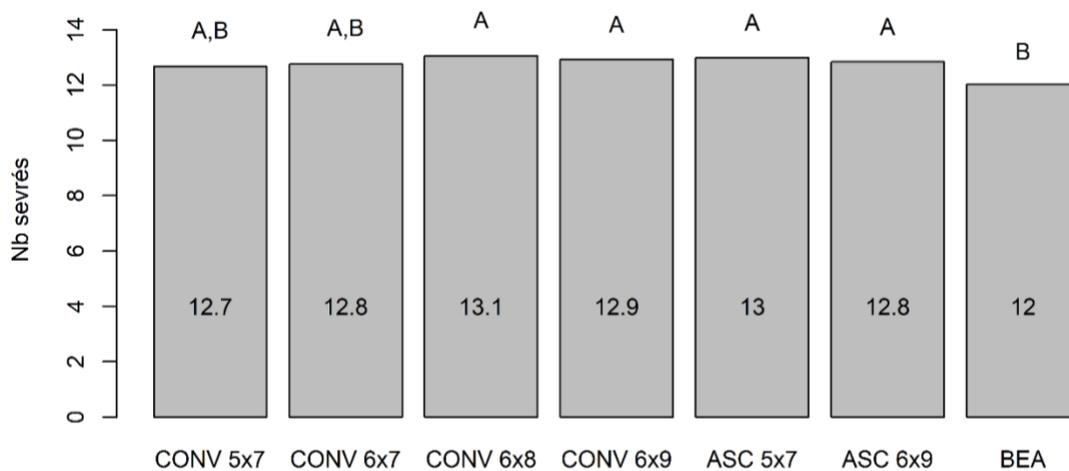


Figure 20. Nombre de porcelets sevrés selon le type de logement de la truie durant la lactation. Les lettres différentes représentent une différence significative entre les traitements ($p < 0,10$). La hauteur des bandes correspond aux moyennes ajustées (LS-means) et peuvent différer des moyennes arithmétiques présentées dans le texte.

Le type de case de mise bas influence significativement le nombre de porcelets au sevrage. Le nombre de sevrés dans les cases BEA est inférieur aux cases ascenseurs, ainsi qu'aux cases conventionnelles 6' x 8' et 6' x 9'. Le nombre de porcelets au sevrage est similaire entre les cases conventionnelles et ascenseurs. Ce résultat concorde avec les taux de mortalités inférieurs pour les cases conventionnelles de dimensions plus grandes ainsi que pour les cases ascenseurs. Ainsi, les cases ascenseurs ainsi que les cases conventionnelles de grande dimension permettraient de maximiser le nombre de porcelets au sevrage.

5.3.2 Gain de poids de la portée (naissance – sevrage)

Le gain total de poids des porcelets entre la naissance et le sevrage, ainsi que le gain moyen quotidien (GMQ) ont été analysés. Aucune différence significative n'a été notée pour le gain de portée durant la lactation entre les sept logements testés. Le gain de poids total de la portée a été en moyenne de 60,45 kg pour les cases conventionnelles, 58,44 kg pour les cases ascenseurs et 59,14 kg pour les cases BEA.

5.3.3 Gain moyen quotidien (GMQ) des porcelets

Contrairement au gain de poids total de la portée, où aucun effet significatif n'a été noté, le GMQ des porcelets entre la naissance et le sevrage est influencé significativement par le type de logement, ainsi que par la dimension des cases (Figure 21).

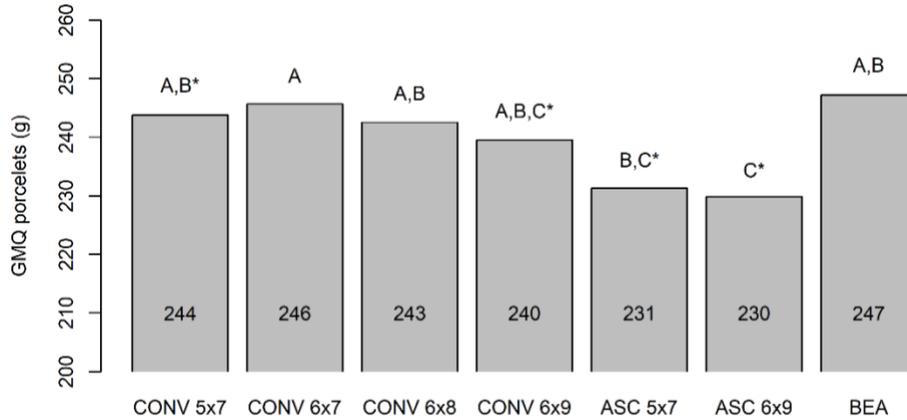


Figure 21. Gain moyen des porcelets (GMQ) selon le type de logement. Les lettres différentes représentent une différence significative entre les traitements ($p < 0,10$). Un astérisque (*) indique une différence significative entre les cases ascenseurs et conventionnelles, toutes dimensions confondues.

La hauteur des bandes correspond aux moyennes ajustées (LS-means) et peuvent différer des moyennes arithmétiques présentées dans le texte.

Les porcelets des cases conventionnelles 5' x 7', 6' x 7, 6' x 8' ainsi que la case BEA ont un GMQ significativement supérieurs aux porcelets des cases ascenseurs 6' x 9'. Les performances des porcelets des cases conventionnelles 6' x 9' et ascenseurs 5 x 7' sont similaires à celles des cases ascenseurs 6' x 9'. Toutes dimensions confondues, les porcelets des cases ascenseurs ont un GMQ inférieur de 11,1 g par rapport aux cases conventionnelles ($p = 0,0012$).

La diminution du nombre de sevrés pour les cases BEA pourrait contribuer à expliquer la différence au niveau du gain des porcelets. De plus, selon Pedersen *et al.* (2011), le comportement d'allaitement est différent entre les truies confinées en cage et les truies en case BEA. La durée d'excrétion du lait est augmentée pour les cases BEA, en raison d'une accalmie supérieure chez la truie et les porcelets. Une réduction des batailles pour l'accès aux tétines est également notée, en plus d'une durée augmentée pour le massage de la mamelle après l'allaitement (Pedersen *et al.*, 2011). Les truies libérées ont davantage de contacts avec leurs porcelets, pouvant favoriser positivement les interactions maternelles et augmenter le nombre d'allaitements (Chidgey *et al.*, 2016). Ces différentes modifications au comportement d'allaitement pourraient aussi contribuer à expliquer l'augmentation du GMQ chez les porcelets en case BEA. L'effet est davantage marqué dans le cas des cases ascenseurs, où l'élévation de la plateforme pourrait nuire au comportement d'allaitement. Des études ont noté que l'accès à la deuxième rangée de tétines peut être compliquée lors de l'utilisation des cases ascenseurs (Rousselière, 2021).

5.4 Performances zootechniques de la truie

5.4.1 Gras dorsal et poids

Les effets des différents traitements expérimentaux sur l'épaisseur de gras dorsal (P2) et sur le poids de la truie ont été évalués : valeurs à l'entrée en mise bas et au sevrage. Aucune différence significative n'a été notée pour la différence d'épaisseur de gras dorsal au site P2 pour les différents types de logement (Figure 22). Celle-ci a été en moyenne de -2,05 mm pour les cases conventionnelles, -2,16 mm pour les cases ascenseurs et -2,23 mm pour les cases bien-être.

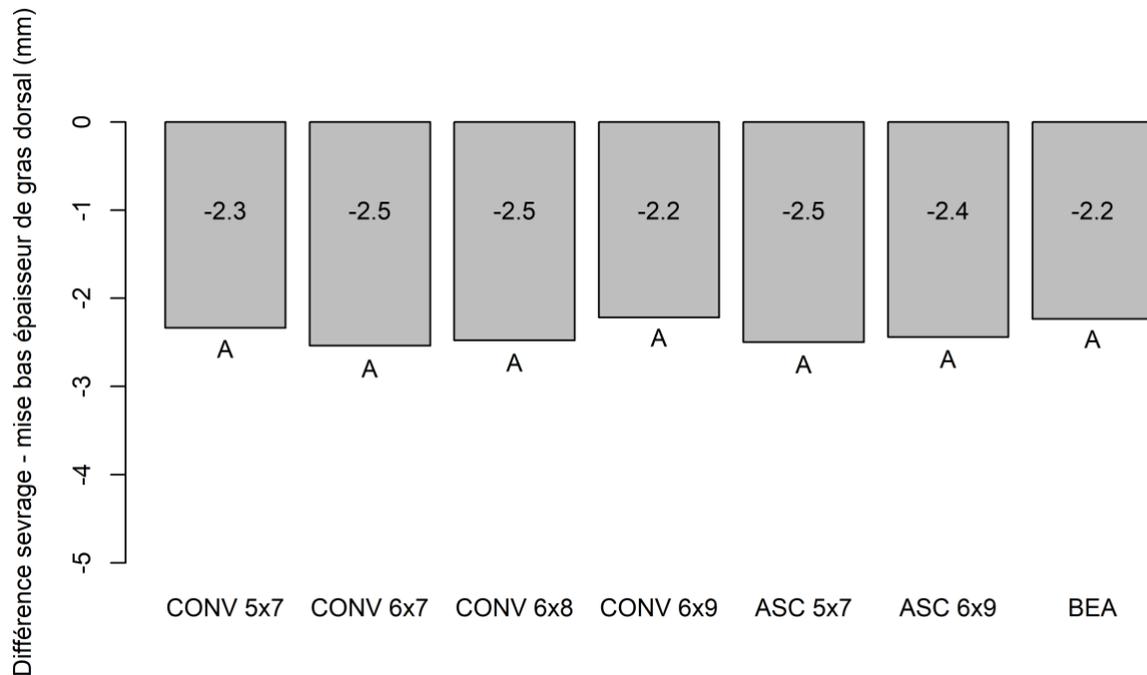


Figure 22. Différence de l'épaisseur de gras dorsal au site P2 (mm) entre l'entrée en mise bas et le sevrage pour les truies selon le type de logement. Les lettres différentes représentent une différence significative entre les traitements ($p < 0,10$). La hauteur des bandes correspond aux moyennes ajustées (*LS-means*) et peuvent différer des moyennes arithmétiques présentées dans le texte.

La différence de poids entre l'entrée en mise bas et le sevrage a également été similaire entre les différents traitements, sans influence du type de case ou de la dimension. La différence de poids en lactation, soit le poids de la truie au sevrage moins le poids de la truie à l'entrée en mise bas, auquel le contenu utérin a été retiré selon l'équation de *Dourmad et al.* (2001), a été en moyenne de 2,1 kg pour les cases conventionnelles, 1,9 kg pour les cases ascenseurs et -0,8 kg pour les cases BEA.

5.4.2 Consommation alimentaire de la truie

La consommation alimentaire de la truie a été évaluée pour les différents logements. La consommation totale, soit de l'entrée en salle de mise bas jusqu'au sevrage, ainsi que la consommation durant la lactation (mise bas jusqu'au sevrage) ont toutes deux été évaluées. Aucune différence significative n'a été notée entre les types de cases de mise bas ou la dimension de celles-ci (Figure 23).

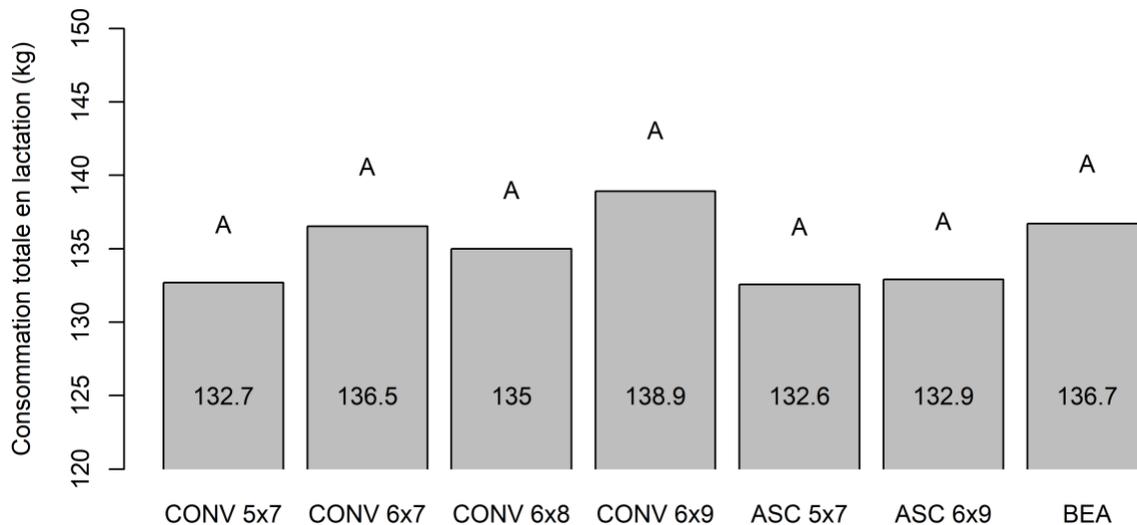


Figure 23. Consommation alimentaire totale de la truie durant la lactation (kg; mise bas au sevrage) pour les différents traitements. Les lettres différentes représentent une différence significative entre les traitements ($p < 0,10$). La hauteur des bandes correspond aux moyennes ajustées (LS-means) et peuvent différer des moyennes arithmétiques présentées dans le texte.

5.4.3 Intervalle sevrage-saillie

L'intervalle sevrage-saillie (ISS) a été évalué pour les différents logements. Aucune différence significative n'a été notée entre les traitements concernant le nombre de jours requis pour le retour en chaleur des truies. Cependant, bien que cette valeur ne soit pas significative, il existe une forte variation numérique entre les types de cases pour la proportion de truies non saillies dans les dix jours suivant le sevrage (Figure 24).

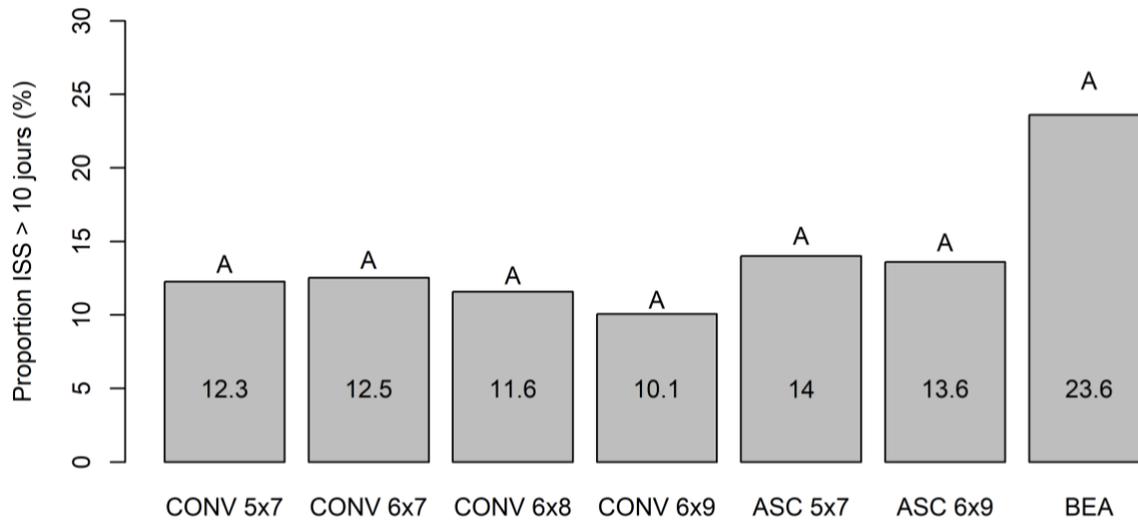


Figure 24. Proportion des truies (%) qui n'ont pas été saillies dans les 10 jours suivant le sevrage. Les lettres différentes représentent une différence significative entre les traitements ($p < 0,10$). La hauteur des bandes correspond aux moyennes ajustées (LS-means) et peuvent différer des moyennes arithmétiques présentées dans le texte.

Bien que ce résultat ne soit pas significatif, les truies en cases bien-être ont eu un pourcentage inférieur de venue en chaleur dans les dix jours suivant le sevrage. En moyenne, 20,5 % des truies en case BEA n'ont pas été saillies dans les 10 jours suivant le sevrage. Cette proportion est plutôt de 12,6 % pour les cases conventionnelles et de 13,7 % pour les cases ascenseurs.

5.5 Résumé des effets des traitements sur les performances zootechniques

Le Tableau 6 présente un résumé des principaux effets retrouvés dans cette étude.

Tableau 6. Performances zootechniques des truies et des porcelets durant l'essai¹

Paramètres		CONV ²				ASC		BEA	ETR ³
		5' x 7'	6' x 7'	6' x 8'	6' x 9'	5' x 7'	6' x 9'	9' x 9'	
		N ⁴ = 70	N = 70	N = 72	N = 72	N = 69	N = 209	N = 46	
Déroulement MB	Nés vivants (nb/portée)	14,3	13,7	14,0	14,4	14,4	14,3	14,5	3,4
	Mort-nés (%/nés totaux)	5,6*	5,7	7,3	6,0*	7,8*	7,7*	6,9	
	Poids portée nés vivants 24h (kg)	20,8	19,2	19,6	20,2	20,6	19,8	20,7	4,0
Mortalités	Taux de mortalité naissance-sevrage (%/nv)	11,6 ^a	11,3 ^a	9,9 ^a	10,9 ^a	11,4 ^a	12,3 ^a	18,0 ^b	
	Taux de mortalité par écrasement (%/nv)	4,0 ^{a,b*}	4,2 ^b	3,0 ^{a,b}	3,6 ^{a,b*}	3,0 ^{a,b*}	2,4 ^{a*}	9,2 ^c	
	Proportion mortalité écrasement (%)	34,8 ^{b,c*}	38,0 ^{b,c}	29,9 ^{a,b}	33,1 ^{b,c*}	26,2 ^{a,b*}	19,5 ^{a*}	51,2 ^c	
Sevrés et gain de poids porcelets	Sevrés (nb/portée)	12,7 ^{a,b}	12,8 ^{a,b}	13,1 ^a	12,9 ^a	13,0 ^a	12,8 ^a	12,0 ^b	1,4
	Gain de la portée naissance-sevrage (kg)	59,3	60,8	60,6	60,6	59,3	58,1	59,3	9,7
	Gain moyen quotidien porcelets (g/jour)	244 ^{a*}	246 ^a	243 ^{a,b}	240 ^{a,b*}	232 ^{a,b*}	230 ^{b*}	247 ^a	31
Truie	Durée de la lactation (j)	19,6	20,1	19,7	20,2	20,1	19,9	19,8	2,0
	Différence gras dorsal lactation (mm)	-2,3	-2,5	-2,5	-2,2	-2,5	-2,4	-2,2	1,9
	Différence poids lactation (kg)	1,6	1,7	0,7	0,7	0,6	0,8	0,4	9,8
	Consommation alimentaire MB-sevrage (kg)	132,7	136,5	135,0	138,9	132,6	132,9	136,7	20,8
	Proportion ISS > 10 jours (%)	12,3	12,5	11,6	10,1	14,0	13,6	23,6	

¹ Les résultats présentés dans ce tableau correspondent aux moyennes ajustées (LS-means) et peuvent différer des moyennes arithmétiques présentées dans le texte. Les lettres a, b, c dans une ligne présentent une différence significative à P < 0,05.

² Un astérisque (*) indique une différence significative entre le contraste CONV et ASC, soit en comparant les mêmes superficies.

³ Écart-type résiduel (pas calculé pour les régressions logistiques).

⁴ N correspond au nombre de portées suivies par traitement durant l'essai.

Le Tableau 7 présente un résumé des principaux effets retrouvés lors d'un changement de case conventionnelle 5' x 7' vers une case ascenseur ou une case conventionnelle de dimension supérieure.

Tableau 7. Effets sur les différents paramètres d'élevage lors de la modification des cases conventionnelles 5' x 7' vers des cases conventionnelles de plus grande dimension ou des cases ascenseurs. Les différences significatives avec la case conventionnelle 5' x 7' ($p < 0,10$) sont en gras (cases vertes)

Ancien type de case		Différence						Valeur référence (CONV 5' x 7')
		CONV 5' x 7'						
Nouveau type de case		CONV 6' x 7'	CONV 6' x 8'	CONV 6' x 9'	ASC 5' x 7'	ASC 6' x 9'	BEA 9' x 9'	
Déroulement MB	Nés vivants (nb/portée)	-0,5	-0,3	0,1	0,1	0,0	0,2	14,3
	Mort-nés (%/nés totaux)	0,0	1,6	0,4	2,1	2,1	1,3	5,6
	Poids portée nés vivants 24h (kg)	-1,6	-1,2	-0,6	-0,2	-1,0	-0,1	20,8
Mortalités	Taux de mortalité naissance-sevrage (%/nv)	-0,2	-1,6	-0,7	-0,2	0,8	6,5	11,6
	Taux de mortalité par écrasement (%/nv)	0,2	-1,1	-0,4	-1,1	-1,6	5,1	4,0
Sevrés et gain de poids porcelets	Sevrés (nb/portée)	0,1	0,4	0,3	0,3	0,2	-0,6	12,7
	Gain de la portée (kg)	1,5	1,3	1,3	0,0	-1,2	0,0	59,3
	Gain moyen quotidien porcelets (g/jour)	1,8	-1,3	-4,3	-12,5	-14,0	3,4	244
Truie	Différence gras dorsal lactation (mm)	-0,20	-0,14	0,12	-0,16	-0,10	0,10	-2,34
	Différence poids lactation (kg)	0,17	-0,84	-0,88	-0,95	-0,78	-1,14	1,56
	Consommation alimentaire (kg)	3,8	2,3	6,2	-0,1	0,2	4,0	132,7
	Proportion intervalle sevrage-saillie > 10 jours (%)	0,2	-0,7	-2,2	1,7	1,3	11,3	12,3

6 Observations sur les types de cases

Voici quelques observations en lien avec l'utilisation des types de cases ascenseurs et bien-être.

6.1 Cases ascenseurs

Avantages

- Diminution du besoin de surveillance dans les premiers jours suivant la mise bas;
- Diminution de la mortalité par écrasement des porcelets ;
- Facilite la capture des porcelets lors des soins et au sevrage : les planchers peuvent être surélevés, facilitant la capture ou la sortie des porcelets de la case :
 - Les porcelets ne peuvent pas se réfugier sous la truie;
 - Économie de temps pour les ouvriers.

Limitations

- Nécessite une surveillance du fonctionnement des équipements;
- Entretien régulier requis pour les différents équipements (ex : compresseur);
- Les truies avec des problèmes de locomotion peuvent rencontrer des difficultés à se relever avec les cases ascenseurs :
 - Lorsque la truie se couche ou s'assoit, le plancher se soulève; il arrive que les pattes des truies tombent en bas de la plateforme (voir Figure 25);
 - Un léger érafflement peut être noté à l'intérieur des pattes des truies en raison du mouvement répété de glissement de la patte.



Figure 25. Patte de la truie se trouvant dans le vide de la plateforme de la case ascenseur.

6.2 Cases bien-être

Avantages

- Augmentation de la liberté de mouvement de la truie lorsque la cage de contention est ouverte;
- Amélioration de la perception des consommateurs par rapport à la production animale;
- Amélioration de la relation maternelle entre la truie et les porcelets.

Limitations

- Vu la grandeur de la case, les porcelets semblent avoir plus de difficultés à trouver les sources de chaleur (niche ou lampe infrarouge);
 - La niche est plus loin de la truie comparativement aux cases conventionnelles ou ascenseurs.
- Accès aux porcelets plus difficile pour les ouvriers :
 - Case plus grande = porcelets plus difficiles à attraper sans entrer dans la case.
 - Puisque la truie est libre une fois la case ouverte, les panneaux de PVC de la case sont plus hauts (42 po vs 20 po) en arrière et sur les côtés = accès aux porcelets plus difficile.
- Soins aux porcelets et à la truie plus difficiles et plus risqués lorsque la truie est libre.
- Sevrage des porcelets plus long :
 - Nécessité de remettre la truie sous contention pour des raisons de sécurité.
 - Porcelets plus difficiles à sortir vu la plus grande superficie de la case.

7 Étude technico-économique et outil d'aide à la décision

L'impact technico-économique de différents types et dimensions de cases de mise bas a été évalué. Un outil d'aide à la décision de type chiffrier a par la suite été développé. Cet outil permettra à l'utilisateur d'obtenir des informations technico-économiques personnalisées de son projet selon les paramètres saisis dans le calculateur.

Une évaluation du coût de rénovation et de construction de différents scénarios a d'abord été effectuée. Le coût pour la transition vers des cases de plus grandes dimensions est pris en compte dans l'outil d'aide à la décision. Ensuite, les données de l'étude technico-économique des différents types de cases de mise bas obtenus sont également utilisées et intégrées dans le calculateur de l'outil.

Le producteur pourra y saisir sa situation actuelle (nombre de truies, conduite d'élevage, performances zootechniques, type de case de mise bas actuel, prix de vente de ses porcelets, etc.) et indiquer le type de projet ciblé (construction ou rénovation) de même que le type de case de mise bas d'intérêt. L'outil présentera au producteur les impacts zootechnique et économique de son investissement ainsi que la période de retour sur investissement dans le contexte qui lui est propre.

7.1 Évaluation des coûts de construction et de rénovation de différents scénarios

Une étude sur les coûts de construction et de rénovations de maternités pour l'installation de cases de mise bas de plus grandes dimensions, de type conventionnelle ou ascenseur, a été effectuée par une firme d'ingénierie en septembre 2022. L'évaluation des coûts a été effectuée pour la transition vers des cases conventionnelles et ascenseurs seulement. Les cases de type bien-être ont été délaissées en raison des pertes économiques associées au taux de mortalité supérieur des porcelets et au nombre de sevrés inférieurs, en plus de nécessiter une superficie plus importante par case.

Afin d'évaluer l'impact de cette transition, différents paramètres sont considérés : l'utilisation ou non des dalots existants, la nécessité de casser ou non le béton, agrandir le bâtiment afin de conserver le même nombre de places (les cases de plus grandes dimensions nécessitent plus de superficie de bâtiment), construction neuve, etc.

La profondeur minimale des dalots pour l'utilisation de cases ascenseurs dépend du type de système d'évacuation du lisier. Pour les fermes utilisant des grattes sous les cases de mise bas, il est recommandé d'avoir un espace libre d'un minimum de 6 po entre le dessus de la gratte (environ 6 po de haut) et le mécanisme de levage de la case ascenseur (13 pouces sous le plancher de la case). Une profondeur minimum de 25 pouces est alors recommandée pour les dalots, tandis qu'une profondeur de 30 à 32 pouces serait l'idéal.

Pour les élevages disposant d'un système d'évacuation du lisier par gravité ("*pull plug*"), la profondeur minimum peut varier en fonction de la gestion des vidanges des dalots. Il est recommandé que le mécanisme de levage (13 pouces sous le plancher de la case) ne baigne pas dans le lisier. Avec une vidange régulière, une profondeur minimum de 20 à 22 pouces serait envisageable.

Cinq scénarios ont été évalués :

1. Bâtiment existant avec cases conventionnelles 5' x 7' remplacées par des cases 5' x 7' conventionnelles neuves ou avec ascenseur;
2. Bâtiment existant avec cases conventionnelles 5' x 7' remplacées par des cases 6' x 7' conventionnelles ;
3. Bâtiment existant avec cases conventionnelles 5' x 7' remplacées par des cases 6' x 8' conventionnelles ;
4. Bâtiment existant avec cases conventionnelles 5' x 7' remplacées par des cases 6' x 9' conventionnelles ou avec ascenseur ;
5. Construction neuve d'une maternité avec cases 5' x 7' conventionnelles ou ascenseur, avec des cases 6' x 8' conventionnelles, ou avec cases 6' x 9' conventionnelles ou avec ascenseur.

Les différents scénarios ont considéré un remplacement des cases conventionnelles par des cases conventionnelles de dimensions plus grandes, ou avec ascenseur, ainsi que des travaux à effectuer. Pour tous les scénarios, le nombre initial de cases de mise bas est conservé ou augmenté. Un agrandissement doit donc être envisagé si le remplacement des cases par des cases de plus grande dimension cause une réduction du nombre de cases dans le bâtiment existant. Pour chacun des scénarios, différentes hypothèses ont été posées en fonction des travaux à réaliser (ex : profondeur des dalots adéquate ou non). Par exemple, si les dalots ont une profondeur insuffisante, deux options ont été considérées, soit d'excaver et refaire les dalots et les planchers en béton, ou de surélever les planchers grâce à des lattes de plastique (Figure 26Figure 26).



Figure 26. Plancher surélevé de la salle avec des lattes de plastique.

Les coûts totaux estimés pour chacun des scénarios n'incluent pas les frais encourus lorsque le chantier est régi par la Commission de la construction du Québec (CCQ). Pour tous les scénarios, les coûts des cases de mise bas incluent la cage de la truie, le plancher, les panneaux de PVC entourant la case, la trémie, la niche et l'abat-jour pour la lampe infrarouge des porcelets.

Bâtiment existant (scénario initial)

La section mise bas du bâtiment existant comporte 119 cases conventionnelles de 5' x 7' (Figure 27).

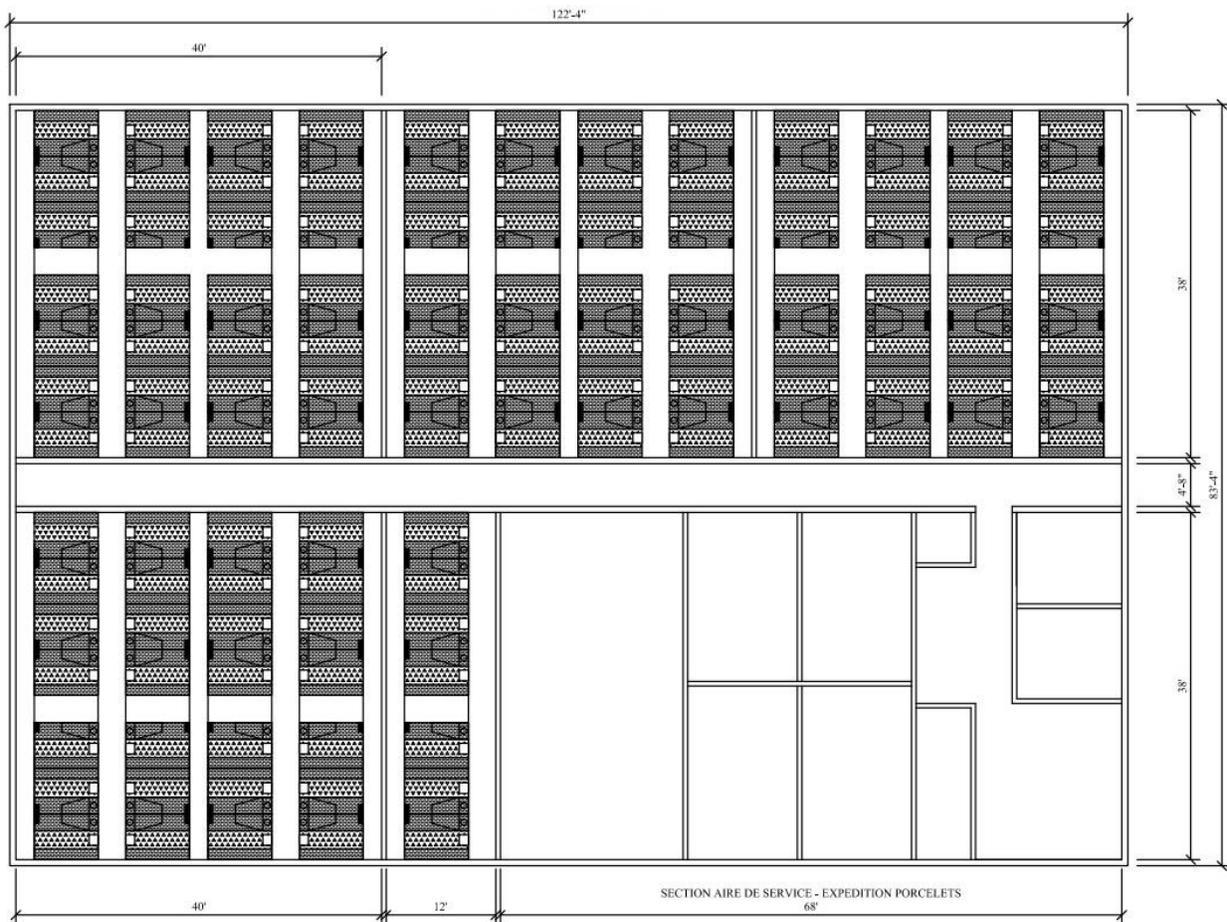


Figure 27. Plan initial de la section mise bas du bâtiment existant.

7.1.1 Scénario 1 - Remplacement des cases conventionnelles 5' x 7' par des cases 5' x 7' conventionnelles neuves ou avec ascenseur

Ce scénario évalue le remplacement des cases conventionnelles 5' x 7' par des cases conventionnelles neuves ou avec ascenseur 5' x 7'. Le scénario de remplacement de cases 5' x 7' conventionnelles par le même type de cases servira de scénario de base pour pouvoir calculer ensuite la différence d'investissement nécessaire pour le remplacement des cases initiales par des cases de plus grandes dimensions ou de type ascenseur.

Dans le scénario 1, il est considéré que :

- L'électricité, la plomberie et la ventilation sont adéquats;
- Le système d'alimentation et le soigneur sont adéquats;
- Les murs du bâtiment ne seront pas rénovés;
- Le système de chauffage et la ligne de propane sont adéquats;
- L'entrée électrique est adéquate.

Ce scénario a été évalué dans les situations suivantes, selon les travaux à effectuer :

- A. Avec cases conventionnelles neuves 5' x 7' - Aucune autre rénovation effectuée;
- B. Avec cases ascenseurs 5' x 7' - Profondeur des dalots suffisante pour accueillir les cases ascenseurs;
- C. Avec cases ascenseurs 5' x 7' - Profondeur des dalots insuffisante : dalots et planchers de béton cassés et refaits;
- D. Avec cases ascenseurs 5' x 7' - Profondeur des dalots insuffisante : planchers de la salle surélevés avec un plancher de plastique.

Les coûts estimés du scénario 1 sont présentés au Tableau 8. Le coût total des travaux pour le remplacement des cases conventionnelles 5' x 7' par des cases ascenseurs 5' x 7' est de 370 159 \$, ou 3 111 \$/case.

Dans le cas où les dalots ne seraient pas suffisamment profonds et que l'option choisie serait de casser les planchers et les dalots existants pour les remplacer par des dalots plus profonds, un coût supplémentaire de 121 500 \$ serait à prévoir. Le coût par case passerait alors à 4 132 \$. L'autre option serait de surélever les planchers avec des lattes de plastique afin d'obtenir la profondeur adéquate pour les cases ascenseurs, pour un coût supplémentaire de 25 000 \$. Le coût par case serait alors de 3 321 \$.

Tableau 8. Scénario 1 - Coûts des travaux pour le remplacement des cases 5' x 7' par des cases 5' x 7' neuves ou avec ascenseur

	A	B	C	D
	Case 5' x 7' CONV	Case 5' x 7' ASC	Case 5' x 7' ASC	Case 5' x 7' ASC
	N/A	Profondeur des dalots suffisante	Dalots et planchers en béton à refaire	Planchers surélevés avec lattes en plastique
Rénovation du bâtiment existant				
Béton : casser et sortir le béton des dalots et planchers existants + refaire	N/A	N/A	115 000\$	N/A
Excaver et ajouter du sable	N/A	N/A	6 500 \$	N/A
Coût total de la rénovation	N/A	N/A	121 500 \$	N/A
Équipements/main-d'œuvre mise bas				
119 cases de mise bas	162 000 \$	257 159 \$	257 159 \$	257 159 \$
Ligne d'air, compresseur et assécheur d'air	N/A	47 600 \$	47 600 \$	47 600 \$
Plancher de plastique dans les allées pour surélever le plancher de la salle	N/A	N/A	N/A	25 000 \$
Retirer les cases de mise bas existantes	15 000 \$	15 000 \$	15 000 \$	15 000 \$
Installer les nouvelles cases de mise bas	50 400 \$	50 400 \$	50 400 \$	50 400 \$
Coût total des équipements	227 400 \$	370 159 \$	370 159 \$	395 159 \$
Coût total	227 400 \$	370 159 \$	491 659 \$	395 159 \$
Coût par case	1 911 \$	3 111 \$	4 132 \$	3 321 \$

7.1.2 Scénario 2 - Remplacement des cases conventionnelles 5' x 7' par des cases 6' x 7' conventionnelles ou avec ascenseur

Ce scénario évalue le remplacement des cases conventionnelles 5' x 7' par des cases conventionnelles 6' x 7' ou ascenseur 6' x 7'. Il est considéré que :

- L'électricité, la plomberie et la ventilation sont adéquats;
- Le système d'alimentation est adéquat;
- La ligne de soigneur est à refaire, car le positionnement des cases sera différent;
- Les murs du bâtiment ne seront pas rénovés;
- Le système de chauffage et la ligne de propane sont adéquats;
- L'entrée électrique est adéquate;
- Le système d'évacuation du lisier n'est pas budgété dans l'estimé;
- Le bâtiment devra être agrandi afin de conserver le même nombre de cases :
 - Agrandissement de 21' x 82' (mesures intérieures)
 - L'agrandissement est un peu plus grand que les besoins, mais il est moins dispendieux de construire un bâtiment rectangulaire un peu plus grand qu'un bâtiment avec un coin intérieur.
 - La ventilation, la plomberie et le système de chauffage sont comptabilisés dans l'agrandissement.

Le plan de plancher avec agrandissement est présenté à la Figure 28.

Ce scénario a été évalué dans les situations suivantes, selon les travaux à effectuer :

- A. Avec cases conventionnelles 6' x 7';
- B. Avec cases ascenseurs 6' x 7' - Profondeur des dalots suffisante;
- C. Avec cases ascenseurs 6' x 7' - Profondeur des dalots insuffisante : dalots et planchers de béton cassés et refaits;
- D. Avec cases ascenseurs 6' x 7' - Profondeur des dalots insuffisante : planchers surélevés avec un plancher de plastique.

Les coûts estimés du scénario 2 sont présentés au Tableau 9. Le coût total des travaux pour l'agrandissement et le remplacement des cases 5' x 7' conventionnelles par des 6' x 7' conventionnelles est de 424 176 \$ ou 3 539 \$/case.

Pour l'option des cases ascenseurs, le coût total s'élève à 566 160 \$, soit 4 718 \$/case. Dans le cas où les dalots ne seraient pas suffisamment profonds et que l'option choisie serait de casser les planchers et dalots existants pour les remplacer par des dalots plus profonds, un coût supplémentaire de 121 500 \$ serait à prévoir, soit 5 731 \$/case. L'autre option serait de surélever les planchers de la salle avec des lattes de plastique afin d'obtenir la bonne profondeur de dalot, pour un coût supplémentaire de 25 000 \$. Le coût par case serait alors de 4 926 \$/case.

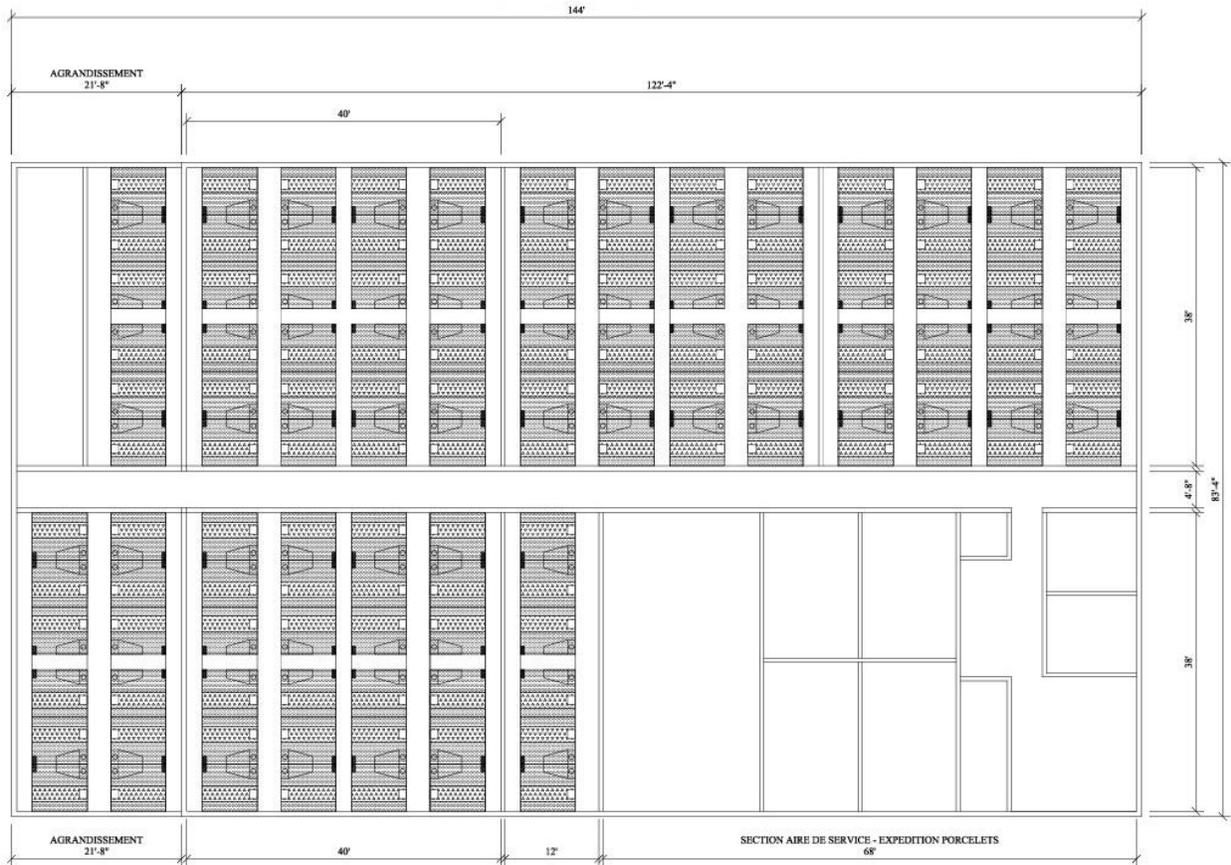


Figure 28. Plan de plancher du scénario 2 - Remplacement des cases conventionnelles 5' x 7' par des cases 6' x 7' conventionnelles ou avec ascenseur.

Tableau 9. Scénario 2 - Coûts des travaux pour le remplacement des cases 5' x 7' par des cases 6' x 7' conventionnelles ou avec ascenseur

	A	B	C	D
	Case 6' x 7' CONV	Case 6' x 7' ASC	Case 6' x 7' ASC	Case 6' x 7' ASC
	Profondeur des dalots suffisante	Profondeur des dalots suffisante	Dalots et planchers de béton à refaire	Planchers surélevés avec lattes en plastique
Rénovation du bâtiment existant				
Béton : casser et sortir le béton des dalots et des planchers existants + refaire	N/A	N/A	115 000 \$	N/A
Excaver et ajouter du sable	N/A	N/A	6 500 \$	N/A
Coût total de la rénovation	N/A	N/A	121 500 \$	N/A
Agrandissement du bâtiment existant (21' x 82')				
Structure : murs intérieur et extérieur + plafond	61 992 \$	61 992 \$	61 992 \$	61 992 \$
Béton : mur de fondation, plancher et dalots	27 552 \$	30 996 \$	30 996 \$	30 996 \$
Excaver et ajouter du sable	13 776 \$	13 776 \$	13 776 \$	13 776 \$
Plomberie	8 610 \$	8 610 \$	8 610 \$	8 610 \$
Électricité	17 220 \$	17 220 \$	17 220 \$	17 220 \$
Système de chauffage et ligne de propane	5 166 \$	5 166 \$	5 166 \$	5 166 \$
Ventilation dans l'agrandissement	13 000 \$	13 000 \$	13 000 \$	13 000 \$
Coût total de l'agrandissement	147 316 \$	150 760 \$	150 760 \$	150 760 \$
Coût/pi²	85,55 \$	87,55 \$	87,55 \$	87,55 \$
Équipements/main-d'œuvre mise bas				
120 cases de mise bas*	186 000 \$	276 000 \$	276 000 \$	276 000 \$
Ligne d'air, compresseur et assécheur d'air	N/A	48 000 \$	48 000 \$	48 000 \$
Plancher de plastique dans les allées pour surélever le plancher de la salle	N/A	N/A	N/A	25 000 \$
Retirer les cases de mise bas existantes	15 000 \$	15 000 \$	15 000 \$	15 000 \$
Installer les nouvelles cases de mise bas	50 400 \$	50 400 \$	50 400 \$	50 400 \$
Soigneur + installation (100%)	26 000 \$	26 000 \$	26 000 \$	26 000 \$
Coût total des équipements	277 400 \$	415 400 \$	415 400 \$	440 400 \$
Coût total	424 716 \$	566 160 \$	687 660 \$	591 160 \$
Coût par case	3 539 \$	4 718 \$	5 731 \$	4 926 \$

* Dans ce scénario, pour avoir des rangées de cases complètes, 120 cases au total ont été considérées.

7.1.3 Scénario 3 - Remplacement des cases conventionnelles 5' x 7' par des cases 6' x 8' conventionnelles ou avec ascenseur

Ce scénario évalue le remplacement des cases conventionnelles 5' x 7' par des cases conventionnelles 6' x 8' ou ascenseur 6' x 8'. Il est considéré que :

- Il n'y aura plus d'allées devant les truies; une allée de 4' sera faite derrière les truies;
- Les dalots et planchers sont à refaire;
- L'électricité et la ventilation sont adéquats;
- La plomberie est à refaire;
- Le système d'alimentation est adéquat;
- La ligne de soigneur est à refaire;
- Les murs du bâtiment ne seront pas rénovés;
- Le système de chauffage et la ligne de propane sont adéquats;
- Le système d'évacuation du lisier n'est pas budgété dans l'estimé;
- Le bâtiment devra être agrandi afin de conserver le même nombre de cases;
 - Agrandissement de 20' x 82' (mesures intérieures);
 - La ventilation, la plomberie et le système de chauffage sont comptabilisés dans l'agrandissement;
- L'entrée électrique est adéquate.

Le plan de plancher avec agrandissement est présenté à la Figure 29.

Ce scénario a été évalué dans les situations suivantes, selon les travaux à effectuer :

- A. Avec cases conventionnelles 6' x 8' - Dalots et planchers à refaire;
- B. Avec cases ascenseurs 6' x 8' - Dalots et planchers à refaire.

Les coûts estimés du scénario 3 sont présentés au Tableau 10. Considérant que les planchers et dalots existants doivent être cassés et remplacés par des plus profonds, le coût total des travaux pour la rénovation, l'agrandissement et le remplacement des cases 5' x 7' conventionnelles par des 6' x 8' conventionnelles est de 555 420 \$, soit un montant de 4 629 \$/case.

Si l'option de cases ascenseurs est choisie, le coût total s'élève alors à 690 700 \$, soit 5 756 \$/case.

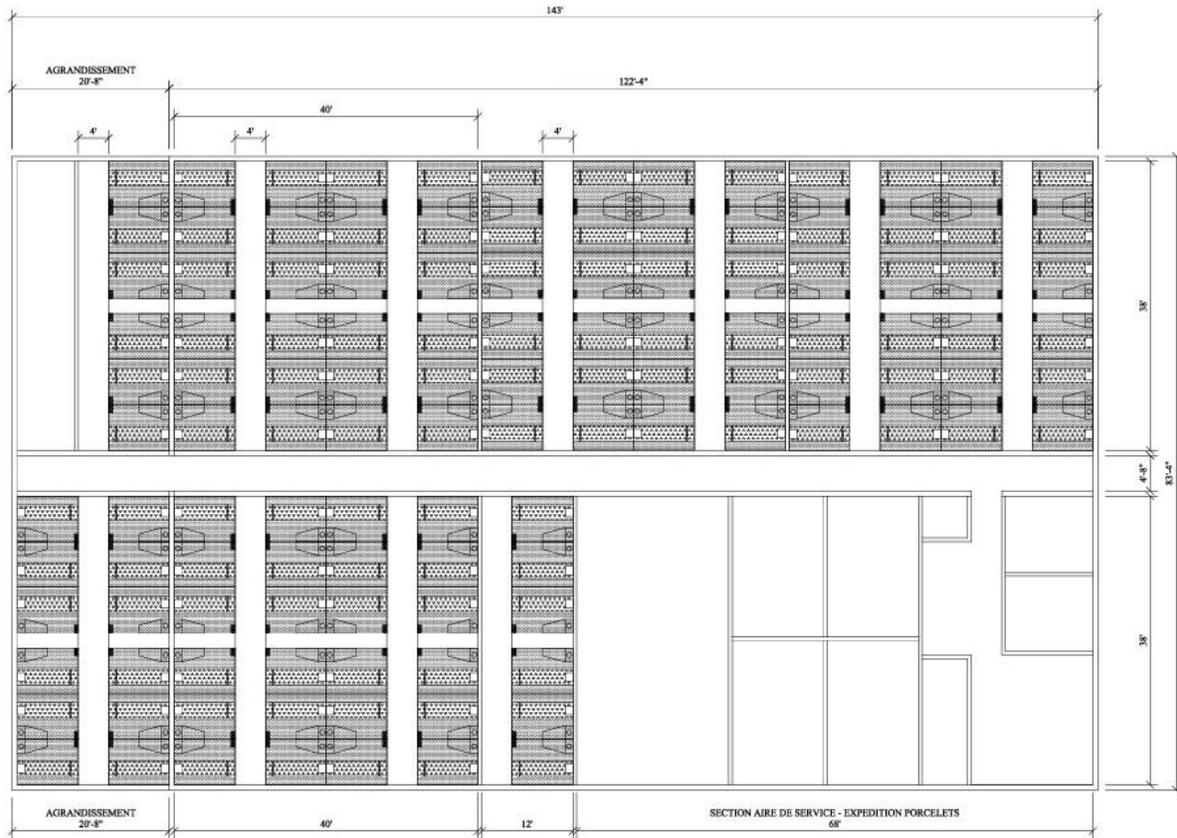


Figure 29. Plan de plancher du scénario 3 - Remplacement des cases conventionnelles 5' x 7' par des cases 6' x 8' conventionnelles ou avec ascenseur.

Tableau 10. Scénario 3 - Coûts des travaux pour le remplacement de cases 5' x 7' par des cases 6' x 8' conventionnelles ou avec ascenseur

	A	B
	Cases 6' x 8' conventionnelles	Cases 6' x 8' ascenseurs
	Planchers de béton à refaire	Planchers de béton à refaire
Rénovation du bâtiment existant		
Béton : casser et sortir le béton des dalots et des planchers existants + refaire	115 000 \$	115 000 \$
Excaver et ajouter du sable	6 500 \$	6 500 \$
Coût total de la rénovation	121 500 \$	121 500 \$
Agrandissement du bâtiment existant (20' x 82')		
Structure : murs intérieur et extérieur + plafond	59 040 \$	59 040 \$
Béton : mur de fondation, plancher et dalots	26 240 \$	29 520 \$
Excaver et ajouter du sable	13 120 \$	13 120 \$
Plomberie	8 200 \$	8 200 \$
Électricité	16 400 \$	16 400 \$
Système de chauffage et ligne de propane	4 920 \$	4 920 \$
Ventilation dans l'agrandissement	13 000 \$	13 000 \$
Coût total de l'agrandissement	140 920 \$	144 200 \$
Coût/pi²	85,93 \$	87,93 \$
Équipements/main-d'œuvre mise bas		
120 cases de mise bas*	204 000 \$	288 000 \$
Ligne d'air, compresseur et assécheur d'air	N/A	48 000 \$
Retirer les cases de mise bas existantes	15 000 \$	15 000 \$
Installer les nouvelles cases de mise bas	48 000 \$	48 000 \$
Soigneur et installation (100%)	26 000 \$	26 000 \$
Coût total des équipements	293 000 \$	425 000 \$
Coût total	555 420 \$	690 700 \$
Coût par cases	4 629 \$	5 756 \$

* Dans ce scénario, pour avoir des rangées de cases complètes, 120 cases au total ont été considérées

7.1.4 Scénario 4 - Remplacement des cases conventionnelles 5' x 7' par des cases 6' x 9' conventionnelles ou avec ascenseur

Ce scénario évalue le remplacement des cases conventionnelles 5' x 7' par des cases conventionnelles 6' x 9' ou ascenseur 6' x 9'. Il est considéré que :

- Il n'y aura plus d'allées devant les truies; une allée de 4' sera faite derrière les truies;
- Les murs intérieurs seront retirés;
- Les dalots et planchers sont à refaire;
- La ventilation est adéquate;
- La plomberie est à refaire;
- Le système d'alimentation est adéquat;
- La ligne de soigneur est à refaire;
- Les murs du bâtiment ne seront pas rénovés;
- Le système de chauffage et la ligne de propane sont adéquats;
- Le système d'évacuation du lisier n'est pas budgété dans l'estimé;
- Le bâtiment devra être agrandi afin de conserver le même nombre de cases;
 - Agrandissement de 22' x 82';
 - La ventilation, la plomberie et le système de chauffage sont comptabilisés dans l'agrandissement;
- L'entrée électrique est adéquate.

Le plan de plancher avec agrandissement est présenté à la Figure 30.

Ce scénario a été évalué dans les situations suivantes, selon les travaux à effectuer :

- A. Avec cases conventionnelles 6' x 9' – Dalots et planchers à refaire;
- B. Avec cases ascenseurs 6' x 9' – Dalots et planchers à refaire.

Les coûts estimés du scénario 4 sont présentés au Tableau 11. Considérant que les planchers et dalots existants doivent être cassés et remplacés par des plus profonds, le coût total des travaux pour la rénovation, l'agrandissement et le remplacement des cases 5' x 7' conventionnelles par des 6' x 9' conventionnelles est de 648 012 \$, soit 5 400 \$/case.

Si l'option de cases ascenseurs est choisie, le coût total s'élève alors à 776 620 \$, soit 6 472 \$/case.

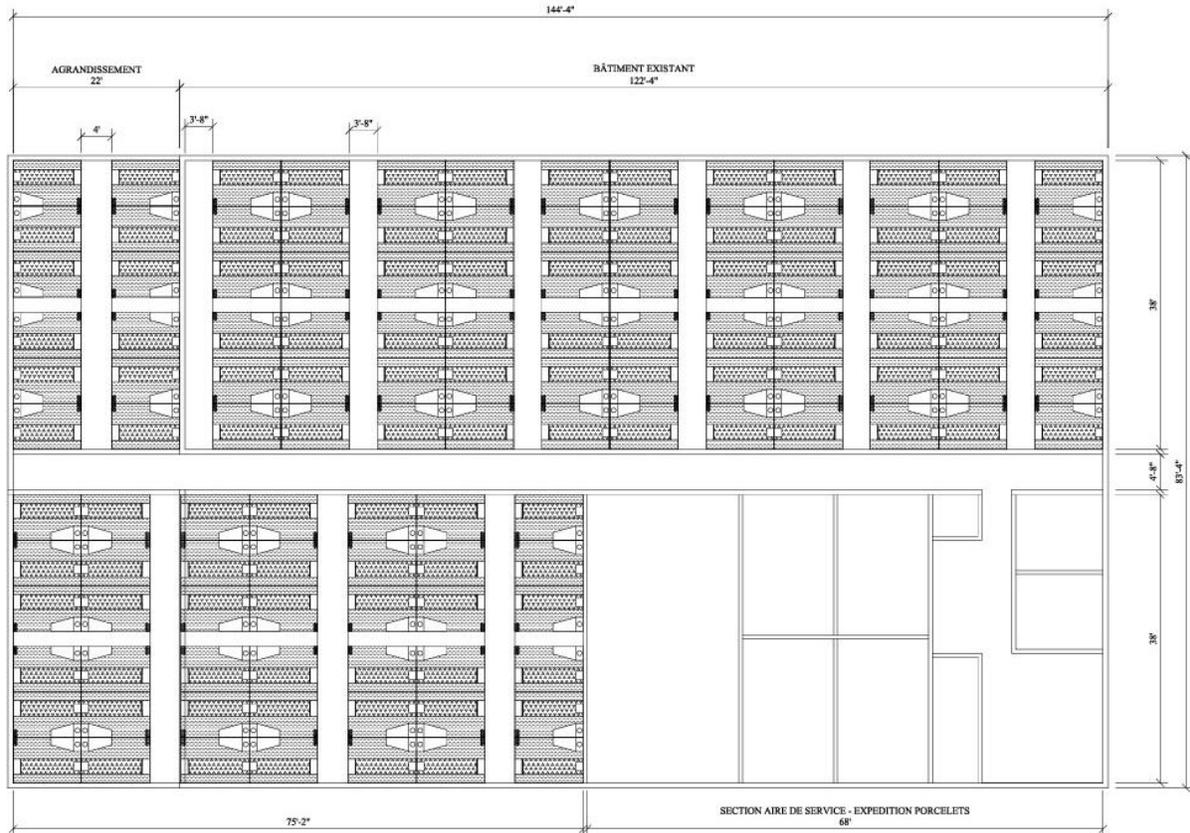


Figure 30. Plan de plancher du scénario 4 - Remplacement des cases conventionnelles 5' x 7' par des cases 6' x 9' avec ou sans ascenseur.

Tableau 11. Scénario 4 - Coûts des travaux pour le remplacement des cases 5' x 7' par des cases 6' x 9' conventionnelles ou avec ascenseur

	A	B
	Cases 6' x 9' conventionnelles	Cases 6' x 9' ascenseurs
	Planchers de béton à refaire	Planchers de béton à refaire
Rénovation du bâtiment existant		
Enlever et modifier le mur intérieur	15 000 \$	15 000 \$
Béton : casser et sortir le béton des dalots et planchers existants	110 000 \$	115 000 \$
Excaver et ajouter du sable	7 000 \$	7 000 \$
Plomberie	13 200 \$	13 200 \$
Électricité	29 700 \$	29 700 \$
Coût total de la rénovation	174 900 \$	179 900 \$
Agrandissement du bâtiment existant (22' x 82')		
Structure : murs intérieur et extérieur + plafond	64 944 \$	64 944 \$
Béton : mur de fondation, plancher et dalots	28 864 \$	32 472 \$
Excaver et ajouter du sable	14 432 \$	14 432 \$
Plomberie	9 020 \$	9 020 \$
Électricité	18 040 \$	18 040 \$
Système de chauffage et ligne de propane	5 412 \$	5 412 \$
Ventilation dans l'agrandissement	13 000 \$	13 000 \$
Coût total de l'agrandissement	153 712 \$	157 320 \$
Coût/pi²	85,21 \$	87,21 \$
Équipement/main-d'œuvre mise bas		
120 cases de mise bas*	228 000 \$	300 000 \$
Ligne d'air, compresseur et assécheur d'air	N/A	48 000 \$
Retirer les cases de mise bas	15 000 \$	15 000 \$
Installer les cases de mise bas	50 400 \$	50 400 \$
Soigneur et installation (100%)	26 000 \$	26 000 \$
Coût total des équipements	319 400 \$	439 400 \$
Coût total	648 012 \$	776 620 \$
Coût par case	5 400 \$	6 472 \$

* Dans ce scénario, pour avoir des rangées de cases complètes, 120 cases au total ont été considérées.

7.1.5 Scénario 5 - Construction neuve d'une mise bas avec cases 5' x 7' ou 6' x 8' conventionnelles ou bien avec des cases 5' x 7' ou 6' x 9' avec ascenseur

Ce scénario évalue la construction d'un nouveau bâtiment dont la mise bas comprend des cases conventionnelles 5' x 7' ou 6' x 8' ou bien des cases ascenseurs 5' x 7' ou 6' x 9'. Il est considéré que :

- Une allée de 4' sera faite derrière les truies (aucune allée devant les truies);
- Bâtiment avec 2 salles de mise bas + aire de service :
 - Cases 5' x 7' conventionnelles : 79'-4" x 114'-10"
 - Cases 5' x 7' avec ascenseur : 79'-4" x 114'-10"
 - Cases 6' x 8' conventionnelles : 87'-4" x 127'-10"
 - Cases 6' x 9' avec ascenseur : 95'-4" x 127'-10"
- Évacuation du lisier avec système de gratte;
- Dalot de 36" de profond;
- Système d'alimentation électronique;
- Plafond de 9';
- Les coûts sont pour la construction des 2 salles de mise bas et de l'aire de services seulement (sans équipements).

Le plan de plancher de la construction neuve avec cases conventionnelles de 6' x 8' est présenté à la Figure 31 et celui de la construction neuve avec cases ascenseurs 6' x 9' est présenté à la Figure 32. **Error! Reference source not found.**

Ce scénario a été évalué dans les situations suivantes, selon les travaux à effectuer :

- A. Construction neuve, cases conventionnelles 5' x 7';
- B. Construction neuve, cases ascenseurs de 5' x 7';
- C. Construction neuve, cases conventionnelles 6' x 8';
- D. Construction neuve, cases ascenseurs de 6' x 9'.

Les coûts estimés du scénario 5 sont présentés au Tableau 12.

Le coût total des travaux pour la construction neuve d'une mise bas avec cases 5' x 7' conventionnelles s'élève à 1 007 600 \$, représentant un coût de 8 126 \$/case, ou 110,60 \$/pi². Le coût des travaux pour la construction de la même mise bas, mais avec des cases 5' x 7' ascenseur s'élève à 1 157 900 \$, ce qui représente un coût de 9 338 \$/case, ou 127,10 \$/pi².

Le coût total des travaux pour la construction neuve d'une mise bas avec cases 6' x 8' conventionnelles s'élève à 1 192 300 \$, ce qui représente un coût de 9 615 \$/case, ou 106,81 \$/pi².

Finalement, pour une construction avec cases de mise bas 6' x 9' avec ascenseur, le coût total s'élève à 1 401 500 \$, soit 11 302 \$/case ou 115,01 \$/pi².

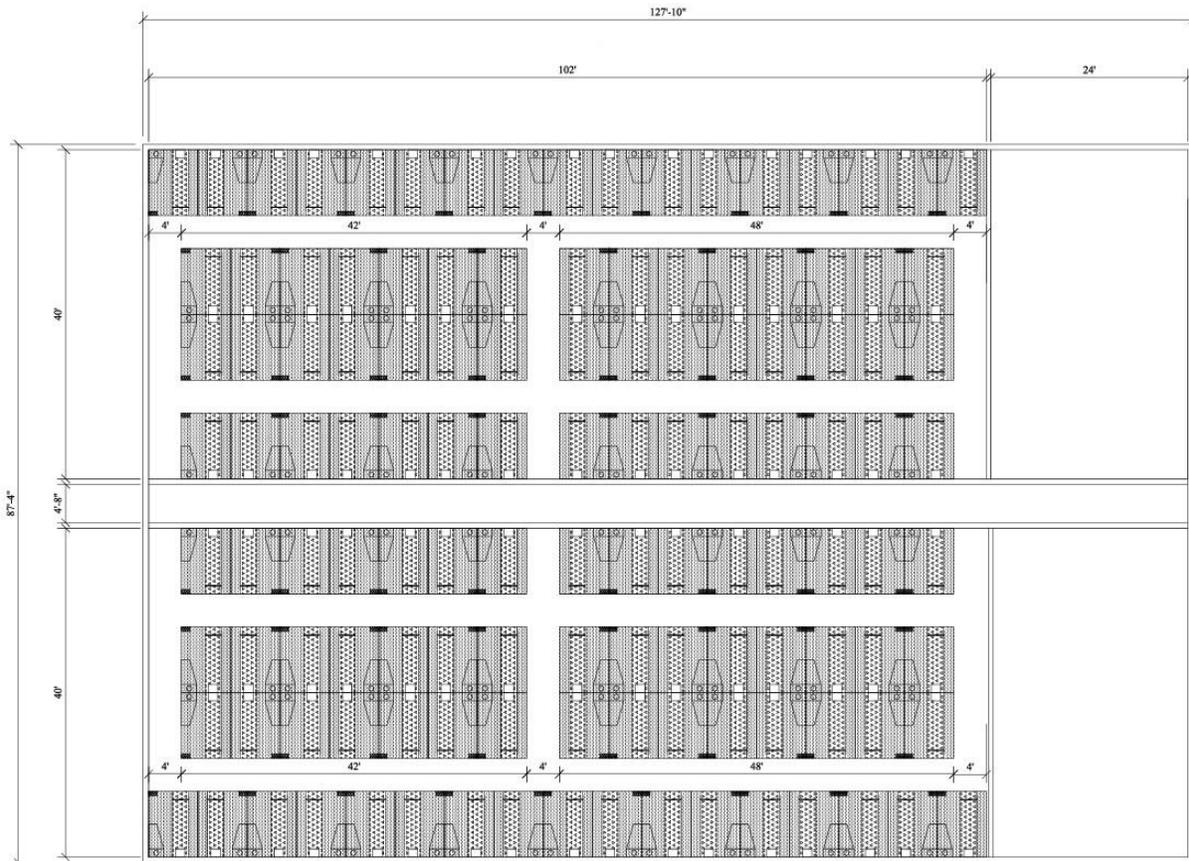


Figure 31. Plan de plancher du scénario 5 – Construction neuve d’une mise bas avec des cases conventionnelles de 6’ x 8’.

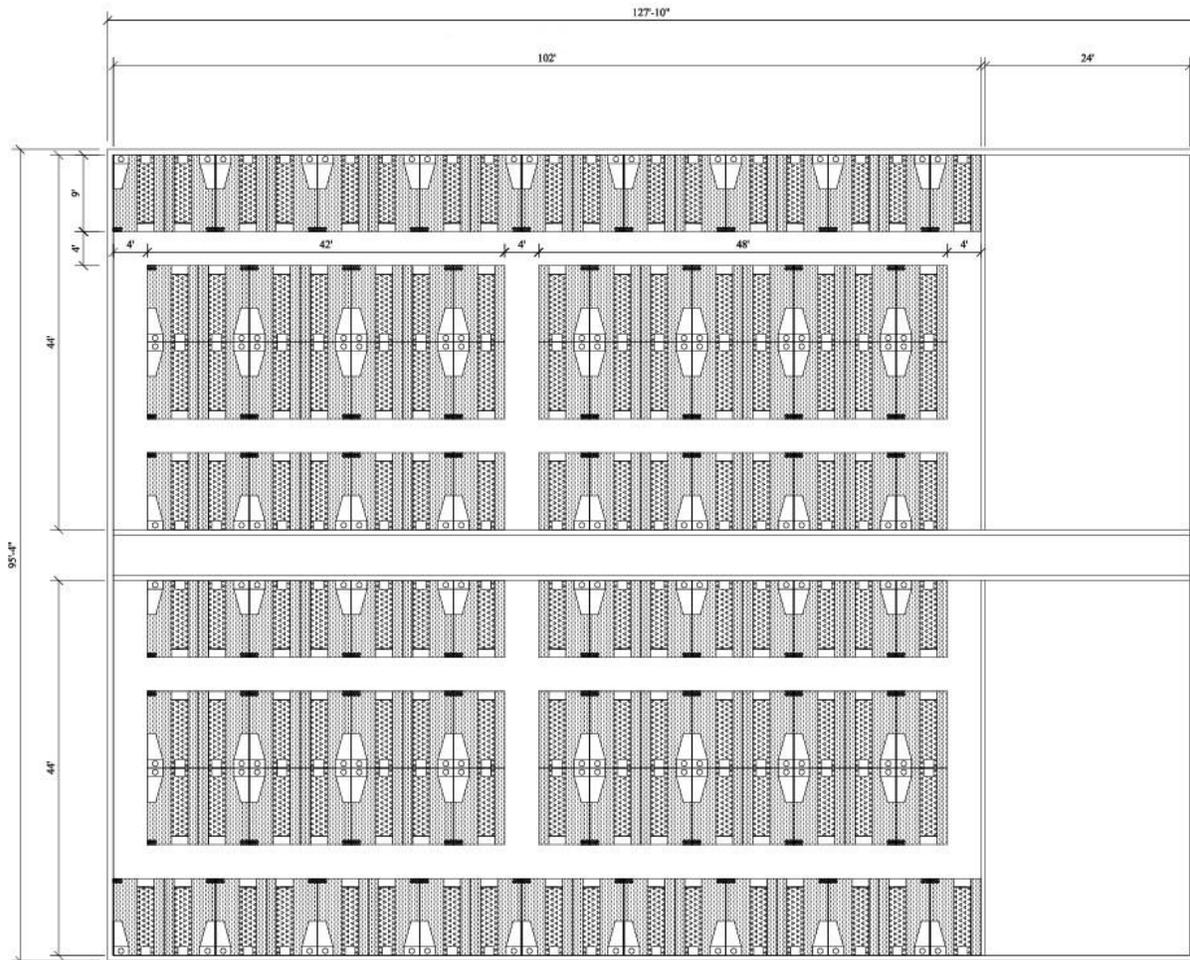


Figure 32. Plan de plancher du scénario 5 – Construction neuve d’une mise bas avec cases ascenseurs 6’ x 9’

Tableau 12. Scénario 5 - Coûts des travaux pour une construction neuve (4 scénarios)

	A	B	C	D
	Construction avec cases 5' x 7' conv	Construction avec cases 5' x 7' asc	Construction avec cases 6' x 8' conv	Construction avec cases 6' x 9' avec asc
Structure du bâtiment				
Structure en bois, murs et toit	334 100 \$	334 100 \$	410 000 \$	450 000 \$
Béton : mur de fondation, plancher et dalot	165 000 \$	168 000 \$	202 000 \$	232 000 \$
Excavation terrain + ajout de sable dans les allées	32 000 \$	32 000 \$	39 000 \$	43 000 \$
Plomberie	21 000 \$	21 000 \$	26 000 \$	31 000 \$
Électricité	46 000 \$	46 000 \$	56 000 \$	55 000 \$
Chauffage et ligne de propane	19 500 \$	19 500 \$	24 000 \$	24 000 \$
Ligne de laveuse à pression	9 000 \$	9 000 \$	11 000 \$	12 000 \$
Coût total de la construction	626 600 \$	629 600 \$	768 000 \$	847 000 \$
Équipement/main-d'œuvre mise bas				
124 cases de mise bas + installation	236 500 \$	339 160 \$	279 800 \$	360 400 \$
Ligne d'air, compresseur et assécheur d'air	N/A	44 640 \$	N/A	49 600 \$
Ventilation et contrôle	16 000 \$	16 000 \$	16 000 \$	16 000 \$
Soigneur à pastille avec installation	24 000 \$	24 000 \$	24 000 \$	24 000 \$
Système d'alimentation électronique	81 000 \$	81 000 \$	81 000 \$	81 000 \$
Système de gratte	11 000 \$	11 000 \$	11 000 \$	11 000 \$
Silos	12 500 \$	12 500 \$	12 500 \$	12 500 \$
Coût total des équipements	381 000 \$	528 300 \$	424 300 \$	554 500 \$
Coût total	1 007 600 \$	1 157 900 \$	1 192 300 \$	1 401 500 \$
Coût par case	8 126 \$	9 338 \$	9 615 \$	11 302 \$
\$/pi²	110,60 \$	127,10 \$	106,81 \$	115,01 \$

Notes :

- Sections de la gestation des truies en groupes et du bloc saillie non incluses dans l'estimé.
- Équipements dans l'aire de service non budgétés également.

7.2 Résumé des coûts des travaux de chaque scénario utilisé dans l'outil d'aide à la décision

Un résumé des coûts des travaux selon chaque scénario est présenté au Tableau 13.

Tableau 13. Coûts estimés des travaux selon le scénario

Scénarios		Rénovation (\$)	Agrandissement (\$)	Équipement (\$)	Coût total (\$)	Coût par case (\$/case)
1 - Remplacement cases 5' x 7' par cases 5' x 7' conventionnelles neuves ou ascenseurs (119 cases)	A - Cases conventionnelles neuves	N/A	N/A	227 400 \$	227 400 \$	1 911 \$
	B - Cases ascenseurs - Profondeur dalots suffisante	N/A	N/A	370 159 \$	370 159 \$	3 111 \$
	C - Cases ascenseurs - Casser et refaire planchers en béton	121 500 \$	N/A	370 159 \$	491 659 \$	4 132 \$
	D - Cases ascenseurs - Surélever planchers avec lattes plastique	N/A	N/A	395 159 \$	395 159 \$	3 321 \$
2 - Remplacement cases 5' x 7' par cases 6' x 7' conventionnelles ou ascenseurs (120 cases)	A - Cases conventionnelles - Profondeur dalots suffisante	N/A	147 316 \$	277 400 \$	424 716 \$	3 539 \$
	B - Cases ascenseurs - Profondeur dalots suffisante	N/A	150 760 \$	415 400 \$	566 160 \$	4 718 \$
	C - Cases ascenseurs - Casser et refaire planchers en béton	121 500 \$	150 760 \$	415 400 \$	687 660 \$	5 731 \$
	D - Cases ascenseurs - Surélever planchers avec lattes plastique	N/A	150 760 \$	440 400 \$	591 160 \$	4 926 \$
3 - Remplacement cases 5' x 7' par cases 6' x 8' conventionnelles ou ascenseurs (120 cases)	A - Cases conventionnelles - Casser et refaire planchers en béton	121 500 \$	140 920 \$	293 000 \$	555 420 \$	4 629 \$
	B - Cases ascenseurs - Casser et refaire planchers en béton	121 500 \$	144 200 \$	425 000 \$	690 700 \$	5 756 \$
4 - Remplacement cases 5' x 7' par cases 6' x 9' conventionnelles ou ascenseurs (120 cases)	A - Cases conventionnelles - Casser et refaire planchers en béton	174 900 \$	153 712 \$	319 400 \$	648 012 \$	5 400 \$
	B - Cases ascenseurs - Casser et refaire planchers en béton	179 900 \$	157 320 \$	439 400 \$	776 620 \$	6 472 \$
5 - Construction neuve (124 cases)	A - Cases 5' x 7' conventionnelles	N/A	N/A	381 000 \$	1 007 600 \$	8 126 \$
	B - Cases 5' x 7' ascenseurs	N/A	N/A	528 300 \$	1 157 900 \$	9 338 \$
	C - Cases 6' x 8' conventionnelles	N/A	N/A	424 300 \$	1 192 300 \$	9 615 \$
	D - Cases 6' x 9' ascenseurs	N/A	N/A	554 500 \$	1 401 500 \$	11 302 \$

7.3 Paramètres utilisés pour l’outil d’aide à la décision

7.3.1 Scénario de remplacement des cases actuelles de mise bas

Pour calculer l’impact économique d’un scénario de remplacement des cases de mise bas actuelles de l’éleveur par des cases de plus grandes dimensions ou par des cases ascenseurs, plusieurs hypothèses ont été posées.

Voici ce qui a été utilisé :

- La diminution de la mortalité par écrasement se reflète sur le nombre de porcelets sevrés par portée.
 - Le protocole de la présente étude empêchait de prendre action pour sauver les porcelets amaigris/radets qui pouvaient se former dans les jours/semaines suivant la mise bas.
 - Les manipulations généralement effectuées chez les éleveurs commerciaux, telles que l’utilisation de truies nourrices, l’utilisation de lactoreplaceur et d’aliment premier âge, ont déjà démontré leur efficacité à sauver les porcelets.
- Les diminutions de la mortalité par écrasement présentées au Tableau 14 ont été utilisées dans l’outil d’aide à la décision. Même si les diminutions de mortalité par écrasement observées pour les cases conventionnelles de tailles différentes n’étaient pas significatives au niveau statistique, les différences numériques ont quand même été utilisées dans l’outil.
- Le type de cases de mise bas n’a pas eu d’impact sur la consommation d’aliment de la truie, sur le gain de poids de la portée, sur le poids des porcelets au sevrage ainsi que sur les performances de reproduction subséquentes des truies.
- Le producteur conserve le même nombre de cases de mise bas que ce qu’il possède actuellement. Donc dès qu’il choisit de remplacer ses cases de mise bas par des cases plus grandes, le coût des modifications inclus le coût de l’agrandissement.

Tableau 14. Pourcentage (%) de diminution de la mortalité des porcelets écrasés par rapport à la case conventionnelle de 5’ x 7’

	CONV 6x7	CONV 6x8	CONV 6x9	ASC 5x7	ASC 6x9
Diminution de la mortalité par écrasement (%)	8,70	32,37	15,46	27,22	45,39

Pour déterminer la rentabilité ou non du remplacement des cases existantes par des cases ascenseurs ou de plus grandes dimensions, le coût supplémentaire de chaque scénario par rapport au coût de remplacement des cases existantes par des cases conventionnelles neuves de 5' x 7' (scénario de base) a été utilisé (Tableau 15).

Tableau 15. Différence de coût (\$/case) des scénarios de remplacement des cases de mise bas par rapport au coût du scénario de base (cases conventionnelles 5' x 7' neuves de même dimension)

Scénarios		Coût total	Coût par case	Différence par rapport au scénario de base
		(\$)	(\$/case)	(\$/case)
1-Remplacement cases 5' x 7' par cases 5' x 7' conventionnelles ou ascenseurs (119 cases)	A - Cases conventionnelles neuves (scénario de base)	227 400 \$	1 911 \$	- \$
	B – Cases ascenseurs - Profondeur dalots suffisante	370 159 \$	3 111 \$	1 200 \$
	C - Cases ascenseurs - Casser et refaire planchers en béton	491 659 \$	4 132 \$	2 221 \$
	D - Cases ascenseurs - Surélever planchers avec lattes en plastique	395 159 \$	3 321 \$	1 401 \$
2-Remplacement cases 5' x 7' par cases 6' x 7' conventionnelles (120 cases)	A - Cases conventionnelles – Agrandissement requis	424 716 \$	3 539 \$	1 628 \$
3-Remplacement cases 5' x 7' par cases 6' x 8' conventionnelles (120 cases)	A - Cases conventionnelles - Casser et refaire planchers en béton + agrandissement	555 420 \$	4 629 \$	2 718 \$
4-Remplacement cases 5' x 7' par cases 6' x 9' conventionnelles ou ascenseurs (120 cases)	A - Cases conventionnelles – Casser et refaire planchers en béton + agrandissement	648 012 \$	5 400 \$	3 489 \$
	B - Cases ascenseurs - Casser et refaire planchers en béton + agrandissement	776 620 \$	6 472 \$	4 561 \$

7.3.2 Scénario de construction d'une mise bas neuve

Les mêmes hypothèses que pour les scénarios de remplacement des cases ont été utilisées.

Pour les scénarios de construction de mise bas neuve, le surcoût des cases ascenseurs ou des cases de plus grande dimension est comparé au scénario de base qui est, dans ce cas-ci, celui d'une construction neuve avec des cases conventionnelles de 5' x 7' (Tableau 16).

Tableau 16. Différence de coût (\$/case) du scénario de construction d'une mise bas avec cases ascenseurs 5' x 7' et 6' x 9' ainsi que des cases conventionnelles de 6' x 8' par rapport au coût de construction avec des cases conventionnelles 5' x 7'

Scénarios		Coût total	Coût par case	Différence par rapport au scénario de base
		(\$)	(\$/case)	(\$/case)
5 - Construction neuve (124 cases)	A - Cases 5' x 7' conventionnelles	1 007 600	8 126	-
	B - Cases 5' x 7' ascenseurs	1 157 900	9 338	1 212
	C - Cases 6' x 8' conventionnelles	1 192 300	9 615	1 490
	D - Cases 6' x 9' ascenseurs	1 401 500	11 302	3 176

7.4 Calcul du délai de récupération de l'investissement

Il est important de considérer que l'outil développé dans le cadre de ce projet est un outil d'aide pour le producteur, visant à donner une idée générale de la rentabilité ou non des investissements à faire pour le renouvellement des cases de mise bas, en fonction de ses données de performances et des hypothèses présentées dans les sections précédentes. Par exemple, les coûts de remplacement des cases peuvent être d'un autre ordre de grandeur selon l'aménagement initial de la mise bas, le coût des matériaux et de la main d'œuvre, ainsi que le coût des équipements lors de la réalisation du projet. De plus, il est possible que l'amélioration anticipée des performances (diminution des écrasements) soit différente dans le troupeau en fonction de la régie d'élevage, du tempérament des truies, de la régie alimentaire, etc. Pour connaître le coût exact du projet de remplacement des cases, il est essentiel de consulter des firmes d'ingénierie spécialisées dans le domaine porcin.

Pour calculer si l'investissement supplémentaire nécessaire au remplacement des cases conventionnelles par des cases de plus grandes dimensions ou par des cases ascenseurs est un choix financièrement rentable, voici les grandes lignes du fonctionnement de l'outil :

1. Saisir les données de la ferme et le type de projet :
 - a. Remplacement ou construction;
 - b. Nombre de cases de mise bas, conduite d'élevage, etc.

2. Saisir les données de performance du troupeau (truies) :
 - a. Nombre de nés vivants, % de mortalité naissance-sevrage, proportion des mortalités par écrasement, âge au sevrage, etc.

3. Saisir les données économiques :
 - a. Prix de vente des porcelets.
4. L'outil calculera le coût total du projet et le divisera par les revenus supplémentaires.
5. Les résultats des scénarios s'afficheront (coût unitaire supplémentaire, coût total supplémentaire, revenu annuel supplémentaire et retour sur l'investissement).

8 Conclusion

Avec le vieillissement des bâtiments porcins, les producteurs auront des choix à effectuer concernant le remplacement de leurs cases de mises bas. Deux nouveaux types de cases de mises bas sont maintenant disponibles au Québec, soit les cases ascenseurs et les cases bien-être. Une expérimentation a été effectuée dans le but de comparer différents types et grandeurs de cases de mise bas à la maternité de recherche et de formation du CDPQ.

Types et dimensions de cases de mise bas

Le déroulement de la mise bas est peu affecté par le type de case ou la dimension, à l'exception du nombre de mort-nés, lequel est significativement plus élevé par la case ascenseur comparativement à la case conventionnelle.

La mortalité totale des porcelets entre la naissance et le sevrage est plus élevée pour les cases bien-être, principalement en raison d'une proportion élevée de mortalités par écrasement. Les cases ascenseurs permettent de diminuer significativement les écrasés comparativement aux cases conventionnelles.

Le nombre de jours de lactation influence de manière importante le taux de mortalité des porcelets. La majorité des décès surviennent dans les trois premiers jours de lactation pour tous les types de logement. La case bien-être connaît une recrudescence de mortalités au 6^e jour de lactation, soit au moment de l'ouverture de la cage et de la libération de la truie.

Le nombre de porcelets sevrés dans les cases BEA est inférieur aux cases ascenseurs, ainsi qu'aux cases conventionnelles 6' x 8' et 6' x 9'. Le gain de poids total de la portée n'a pas été affecté significativement par les différents logements. Cependant, les porcelets des cases ascenseurs ont un GMQ inférieur de 11,1 g par rapport aux cases conventionnelles. L'élévation de la plateforme pourrait nuire au comportement d'allaitement, causant un effet délétère sur le GMQ.

Peu d'effets ont été notés sur les performances zootechniques de la truie. La différence d'épaisseur de gras dorsal en lactation (entrée mise bas – sevrage), la différence de poids en lactation (entrée mise bas – sevrage – contenu utérin) et la consommation alimentaire ont tous été similaires entre les différents traitements.

Étude technico-économique et outil d'aide à la décision

L'outil d'aide à la décision permettra aux producteurs d'effectuer des choix éclairés lors du remplacement des cases de mise bas, que ce soit pour une rénovation, un agrandissement ou un nouveau bâtiment. Pour connaître le coût exact du projet, il est cependant essentiel de consulter une firme d'ingénierie spécialisée dans le domaine porcine.

9 Références

- Archambault, M. 2021. Des cages ascenseurs bénéfiques pour un éleveur de l'Estrie. Porc Québec, Juin : 22-23.
- Bates, D., Mächler, M., Bolker, B. et S. Walker. 2015. Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. *Journal of Statistical Software*, 67(1) : 1-48.
- Baxter, E.M., Lawrence, A.B. et S.A. Edwards. 2011. Alternative farrowing systems: design criteria for farrowing systems based on the biological needs of sows and piglets. *Animal*, 5(4) : 580-600.
- Baxter, E.M., Lawrence, A.B. et S.A. Edwards. 2012. Alternative farrowing accommodation: welfare and economic aspects of existing farrowing and lactation systems for pigs. *Animal*, 6(1) : 96-117.
- Caille, M.E, Meunier-Salaün, M.C et Y. Ramonet. 2010. Truies libres en maternité : incidences sur les performances zootechniques et les conditions de travail. *Journées Recherche Porcine*, 42 : 9-14.
- Ceballos, M.C., Góis, K.C.R. et T.D. Parsons. 2020. The opening of a hinged farrowing crate improves lactating sows' welfare. *Applied Animal Behaviour Science*, 230 : 9 p.
- Chidgey, K.L., Morel, P.C.H., Stafford K.J. et I.W. Barugh. 2015. Sow and piglet productivity and sow reproductive performance in farrowing pens with temporary crating or farrowing crates on a commercial New Zealand pig farm. *Livestock Science*, 173 : 87-94.
- Chidgey, K.L., Morel, P.C.H., Stafford K.J. et I.W. Barugh. 2016. Observations of sows and piglets housed in farrowing pens with temporary crating or farrowing crates on a commercial farm. *Applied Animal Behaviour Science*, 176 : 12-18.
- Condous, P.C., Plush, K.J., Tilbrook, A.J. et W.H.E.J. van Wettere. 2016. Reducing sow confinement during farrowing and in early lactation increases piglet mortality. *Journal of Animal Science*, 94 : 3022-3029.
- Cooperl. S.d. Cooperl, coopérative agricole et agroalimentaire du grand ouest organisée en filière. [En ligne]. <https://www.cooperl.com/>. Consulté le 15 juin 2022.
- Costa, A., Salvagnini, C., Buoio, E., Palmeri, F., Salvagnini, A. et S.M. Mazzola. 2022. The Effect of Lift Crates on Piglet Survival Rate and Sow Stress Level during Farrowing. *Animals*, 12(6), 745 : 13 p.
- Danholt, L., Moustsen, V.A., Nielsen, M.B.F. et A.R. Kristensen. 2011. Rolling behaviour of sows in relation to piglet crushing on sloped versus level floor pens. *Livestock Science*, 141(1) : 59-68.

- Dourmad, J.Y., Étienne, M. et J. Noblet. 2001. Mesurer l'épaisseur de lard dorsal des truies pour définir leurs programmes alimentaires. *INRA Productions Animales*, 14(1) : 41-50.
- Gérard, M. 2021. La Commission européenne s'engage à interdire l'élevage en cage des animaux. *Le monde*. [En ligne]. https://www.lemonde.fr/planete/article/2021/06/30/la-commission-europeenne-s-engage-a-interdire-les-cages-pour-les-animaux-d-elevage_6086386_3244.html
- Goumon, S., Leszkowová, I., Šimečková, M. et G. Illmann. 2018. Sow stress levels and behavior and piglet performances in farrowing crates and farrowing pens with temporary crating. *Journal of Animal Science*, 96(11) : 4571-4578.
- Goumon, S., Illmann, G., Moustsen, V.A., Baxter, E.M. et S.A. Edwards. 2022. Review of Temporary Crating of Farrowing and Lactating Sows. *Frontiers in Veterinary Science*, 9 : 25 p.
- Hales, J., Moustsen, V.A., Devreese, A.M., Nielsen, M.B.F. et C.F. Hansen. 2015a. Comparable farrowing progress in confined and loose housed hyper-prolific sows. *Livestock Science*, 171 : 64-72.
- Hales, J., Moustsen, V.A., Nielsen, M.B.F. et C.F. Hansen. 2015b. Temporary confinement of loose-housed hyper-prolific sows reduces piglet mortality. *Journal of Animal Science*, 93(8) : 4079–4088.
- Hansen, C.F., Hales, J., Weber, P.M. et S.A. Edwards. 2017. Confinement of sows 24 h before expected farrowing affects the performance of nest building behaviours but not progress of parturition. *Applied Animal Behaviour Science*, 188 : 1-8.
- Harper, H.M., Vande Pol, K.D., Peterson, B.A. et C.M. Shull. 2023. Evaluation of the Effect of Farrowing Pen Width on Piglet Pre-Weaning Mortality. *Journal of Animal Science*, 96 (Suppl. S2) : 6.
- Kergourlay, F. et E. Kerguillec. 2020. Des éleveurs unanimement satisfaits des cases ascenseur pour les truies en maternité. *Réussir porc*. [En ligne]. <https://www.reussir.fr/porc/des-eleveurs-unanimement-satisfaits-des-cases-ascenseur-pour-les-truies-en-maternite>
- Kergourlay, F., Kerguillec, E., Langlois, A.S., Devehat, P.L. et C. Piech. 2020. Cases ascenseur : pratiques et performances en maternité. *Journée Recherche Porcine*, 52 : 403-404.
- KilBride, A.L., Mendl, M., Statham, P., Held, S., Harris, M., Cooper, S. et L.E. Green. 2012. A cohort study of preweaning piglet mortality and farrowing accommodation on 112 commercial pig farms in England. *Preventive Veterinary Medicine*, 104 : 281-291.
- King, R.L., Baxter, E.M., Matheson, S.M. et S.A. Edwards. 2019. Temporary crate opening procedure affects immediate post-opening piglet mortality and sow behaviour. *Animal*, 13(1) : 189-197.

- Ko, H.L., Temple, D., Hales, J., Manteca, X. et P. Llonch. 2022. Welfare and performance of sows and piglets in farrowing pens with temporary crating system on a Spanish commercial farm. *Applied Animal Behaviour Science*, 246, 105527.
- Labbe, D. 2012 Les cages à bascule Nooyen. *Porc Magazine*, 462 : 46-47.
- Labbe, D. 2015. Space 2015 : les prés ne sont plus carrés. *Porc Magazine*, 503 : 40-43.
- Lambertz, C., Petig, M., Elkmann, A. et M. Gauly. 2015. Confinement of sows for different periods during lactation: effects on behaviour and lesions of sows and performance of piglets. *Animal*, 9(8) :1373-1378.
- Lenth, R. 2023. Package “emmeans”. Estimated Marginal Means, aka Least-Squares Means. R package version 1.8.4-1.
- Leonard, S.M., Hongwei, X., Brown-Brandl, T.M., Ramirez, B.C, Dutta, S. et G.A. Rohrer. 2020. Effects of Farrowing Stall Layout and Number of Heat Lamps on Sow and Piglet Production Performance. *Animals*, 10(348) : 18 p.
- Lumb, S. 2017. Which loose farrowing system is the best? *Pig progress*. [En ligne] <http://www.pigprogress.net/Sows/Articles/2017/1/Which-loose-farrowing-system-is-the-best-77132E/>
- Melišová, M., Illmann, G., Chaloupková, H. et B. Bozděchová. 2014. Sow postural changes, responsiveness to piglet screams, and their impact on piglet mortality in pens and crates. *Journal of Animal Science*, 92(7) : 3064-3072.
- Moustsen, V.A., Hales, J., Lahrmann, H.P., Weber, P.M. et C.F. Hansen. 2012. Confinement of lactating sows in crates for 4 days after farrowing reduces piglet mortality. *Animal*, 7(4) : 648-654.
- Nicolaisen, T., Lühken, E., Volkmann, N., Rohn, K., Kemper, N. et M. Fels. 2019. The Effect of Sows’ and Piglets’ Behaviour on Piglet Crushing Patterns in Two Different Farrowing Pen Systems. *Animals*, 9(8) : 538.
- Nooyen. S.d. Balance. The super coated slatted floor system with moveable sow slat. [En ligne]. <https://www.nooyenpigflooring.com/en/products/sows/balance>. Consulté le 9 juin 2019.
- Pairis-Garcia, M. 2015. Alternative farrowing options in the swine industry. [En ligne]. <https://porkgateway.org/resource/alternative-farrowing-options-in-the-swine-industry/>
- Pedersen, M.L., Moustsen, V.A., Nielsen, M.B.F. et A.R. Kristensen. 2011. Improved udder access prolongs duration of milk letdown and increases piglet weight gain. *Livestock Science*, 140 : 253-261.
- Pernille Jacobsen, A. 2014. Free farrowing under commercial conditions. *Pig Progress*. [En ligne]. <http://www.pigprogress.net/Sows/Articles/2014/9/Free-farrowing-under-commercial-conditions-1237061W/>

- Poilvet, D. 2005. Maternité. La case-balance épargne les porcelets nouveau-nés. Réussir Porc, décembre(122) : 44-45.
- Poilvet, D. 2018. Associer liberté et ascenseur en maternité. [En ligne]. <https://www.reussir.fr/porc/associer-liberte-et-ascenseur-en-maternite>
- R Core Team. 2022. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. [En ligne]. <https://www.R-project.org/>
- Rousselière, Y. 2021. La station porcine de Romillé passe aux maternités liberté. Réussir porc. [En ligne]. <https://www.reussir.fr/porc/la-station-porcine-de-romille-passe-aux-maternites-liberte>
- Seddon, Y.M., Cain, P.J., Guy, J.H. et S.A. Edwards. 2013. Development of a spreadsheet based financial model for pig producers considering high welfare farrowing systems. Livestock Science, 157(1) : 317-321.
- Ter Beek, V. 2015. Winning one piglet per sow pre-weaning. [En ligne]. <https://www.pigprogress.net/Sows/Articles/2015/7/Winning-one-piglet-per-sow-pre-weaning-1787870W/>
- Thomas, L.L., Coble, K.F., Hastad, C.W., Tokach, M.D., Dritz, S.S., Goodband, R.D. et J.M. DeRouche. 2017. Effect of sow lactation crate size on litter performance and survivability. Kansas Agricultural Experiment Station Research Reports, 3(7) : 3 p.
- Turcotte, S. et M.P. Lachance. 2014. Nouveau Code de pratiques pour les soins et la manipulation des porcs. Québec : CDPQ, Présentation PowerPoint.
- Vande Pol, K.D., Ludwig, A.L., Gaines, A.M., Peterson, B.A., Shull, C.M. et M. Ellis. 2021. Translational animal science, 5(3) : 1-7.
- Wackermannová, M., Goumon, S. et G. Illmann. 2017. Pens with temporary crating: a viable alternative housing system to improve the welfare of lactating sows – review. Pig Breed, 11(2), 22-26.
- Wiechers, D.H., Herbrandt, S., Kemper, N. et M. Fels. 2022. Does Nursing Behaviour of Sows in Loose-Housing Pens Differ from That of Sows in Farrowing Pens with Crates? Animals, 12(2): 137.



Centre de développement du porc du Québec inc.

Place de la Cité, tour Belle Cour
2590, boulevard Laurier, bureau 450
Québec (Québec) G1V 4M6

 418 650-2440 ■  418 650-1626

cdpq@cdpq.ca ■ www.cdpq.ca

 @cdpqinc

