

# Évaluation de l'impact des maladies en production porcine sur la qualité de la carcasse et de la viande

Juillet 2021

Rapport final



## Auteurs

Marie-Pierre Fortier,  
Responsable qualité des viandes

Patrick Gagnon,  
Responsable analyse et valorisation des données

©Centre de développement du porc du Québec inc.  
Dépôt légal 2021  
Bibliothèque et Archives nationales du Québec  
Bibliothèque et Archives Canada  
ISBN 978-2-924413-95-1

## Équipe de réalisation

<b>Répondant</b>	Marie-Pierre Fortier, candidate au Ph. D., Responsable qualité des viandes, CDPQ
<b>Direction scientifique</b>	Marie-Pierre Fortier, candidate au Ph. D., Responsable qualité des viandes, CDPQ
<b>Chargés de projet</b>	Léonie Morin-Doré, M. Sc., Chargée de projets et responsable de la Station d'évaluation des porcs de Deschambault, CDPQ
<b>Collaborateurs</b>	Patrick Gagnon, Ph. D. - Sciences de l'eau et M. Sc. - Statistique, Responsable analyse et valorisation des données, CDPQ Raymond Deshaies, Conseiller technique, CDPQ Hélène Fecteau, Conseillère technique, CDPQ Israël Michaud, Conseiller technique, CDPQ Éric Ouellette, Conseiller technique, CDPQ Mélanie Poulin, Conseillère technique, CDPQ
<b>Rédaction</b>	Marie-Pierre Fortier, candidate au Ph. D., Responsable qualité des viandes, CDPQ Patrick Gagnon, Ph. D. - Sciences de l'eau et M. Sc. - Statistique, Responsable analyse et valorisation des données, CDPQ

## Remerciements

Ce projet a été financé par l'entremise du programme Innov'Action Agroalimentaire, en vertu du Partenariat canadien pour l'Agriculture, entente conclue entre les gouvernements du Canada et du Québec, PigGen Canada, Aliments Asta et Les Éleveurs de porcs du Québec.



## Résumé

Plusieurs maladies sont présentes dans les troupeaux porcins, et ce, dans les différents stades de la production. Le syndrome respiratoire et reproducteur porcine (SRRP) est un virus porcine qui provoque des troubles de la reproduction chez les truies ainsi que des maladies respiratoires, une réduction des taux de croissance et une augmentation de la mortalité chez les porcs de tous âges. Les effets des maladies sur les performances de croissance et le coût de production sont généralement bien connus, mais il y a un grand manque d'informations sur les conséquences à long terme de la maladie sur la qualité de la carcasse et de la viande, en particulier sur le niveau du gras intramusculaire. L'objectif de ce projet était d'évaluer l'impact des maladies présentes en pouponnière et en engraissement sur les performances zootechniques, mais également sur les rendements de la carcasse et la qualité de la viande.

L'essai expérimental a été réalisé à la Station d'évaluation des porcs de Deschambault, propriété du CDPQ, où se réalise actuellement un projet visant l'évaluation de la résistance aux maladies. Des porcelets castrats provenant de 22 lots différents ont fait leur entrée progressivement en pouponnière, à toutes les 3 semaines, entre les mois de juin 2019 à septembre 2020.

La présence de SRRP et d'autres maladies ont eu un impact important sur les performances de croissance des porcs en engraissement et démontrent que la présence de virus dans le troupeau affecte négativement le gain moyen quotidien et augmente le nombre de jours en élevage. En effet, les résultats obtenus dans cet essai démontrent que des animaux malades diminuent de façon plus ou moins importante leur gain moyen quotidien, ce qui se répercute directement sur le nombre de jours en engraissement. Les paramètres de rendement de la carcasse mesurés in vivo indiquent que la présence de maladies amène une diminution du dépôt de gras et d'épaisseur de muscle chez les porcs en fin d'engraissement. La diminution de gras dorsal chez les porcs ayant été malades au cours de leur croissance pourrait potentiellement s'expliquer par le fait que leur énergie est détournée vers la lutte contre la maladie au lieu du dépôt de gras. Les résultats de niveau de gras intramusculaire mesurés en fin d'engraissement démontrent que la présence de maladies n'a pas eu d'impact significatif sur le niveau de gras intramusculaire final ( $P > 0,10$ ). En effet, tous les porcs des différents groupes ont obtenu un pourcentage de gras intramusculaire similaire, variant entre 2,05 % pour les porcs en santé et 2,13 % pour les animaux ayant été malades en pouponnière et en engraissement. Contrairement aux observations faites chez d'autres espèces, notamment le bœuf, il serait possible que les impacts de la maladie soient limités chez le porc en raison de son faible niveau de gras intramusculaire initial. La présence de SRRP et d'autres maladies n'a pas eu d'impact significatif sur les différents paramètres de qualité mesurés. Seule la perte en eau présente une différence significative entre les animaux sains et les animaux malades. En effet, les animaux faisant partie des groupes de porcs ayant été malades à un moment durant leur croissance ont eu une perte en eau supérieure aux animaux en santé. Des mesures supplémentaires en abattoir et des recherches plus approfondies seraient pertinentes pour mieux comprendre l'impact des maladies sur la qualité du produit final.

# Table des matières

Liste des tableaux.....	iv
Liste des figures.....	iv
1 Introduction .....	1
2 Objectifs .....	2
3 Matériel et méthodes .....	3
3.1 Animaux et statut sanitaire.....	3
3.2 Évaluation des signes cliniques .....	3
3.3 Mesure des performances de croissance .....	4
3.4 Premier essai.....	5
Mesure du gras dorsal, épaisseur de muscle et gras intramusculaire <i>in vivo</i> .....	5
Mesure de qualité de la viande.....	6
3.5 Deuxième essai .....	6
Mesure du gras dorsal, épaisseur de muscle et gras intramusculaire <i>in vivo</i> .....	6
3.6 Analyses statistiques .....	7
4 Résultats et discussion .....	8
4.1 Impact de la maladie sur les performances de croissance .....	8
Gain moyen quotidien .....	8
4.2 Impact de la maladie sur les mesures <i>in vivo</i> .....	9
Épaisseur de gras et de muscle .....	9
Niveau de gras intramusculaire .....	11
4.3 Impact de la maladie sur les paramètres de rendement de la carcasse en abattoir ....	13
4.4 Impact de la présence de maladie sur la qualité de la viande .....	14
5 Conclusion .....	15
6 Références.....	16

## Liste des tableaux

Tableau 1	Liste des différents symptômes pouvant être observés en pouponnière et en engraissement.....	4
Tableau 2	Pointage selon la gravité des signes cliniques observés.....	4
Tableau 3	Évaluation du gain moyen quotidien selon les différents groupes. Des lettres différentes indiquent une différence statistiquement significative au seuil 5 %.....	8
Tableau 4	Nombre de jours supplémentaires en élevage pour obtenir un gain de 100 kg.....	9
Tableau 5	Mesures d'épaisseurs de gras et de muscle sur l'animal vivant en fin d'engraissement. Des lettres différentes indiquent une différence statistiquement significative au seuil 5 %.....	9
Tableau 6	Mesures d'épaisseurs de gras et de muscle sur l'animal vivant en fin d'engraissement.....	12
Tableau 7	Paramètres de rendement carcasse en abattoir. Des lettres différentes indiquent une différence statistiquement significative au seuil 5 %.....	13
Tableau 8	Mesures de qualité de viande prises 24 h après abattage. Des lettres différentes indiquent une différence statistiquement significative au seuil 5 %.....	14

## Liste des figures

Figure 1	Impact de la santé des porcs sur l'épaisseur de gras dorsal. Des lettres différentes indiquent une différence statistiquement significative au seuil 5 %.....	10
Figure 2	Impact de la santé des porcs sur l'épaisseur de muscle.....	11
Figure 3	Impact de la santé des porcs sur le GIM.....	12

# 1 Introduction

Plusieurs maladies sont présentes dans les troupeaux porcins, et ce, dans les différents stades de la production. Le syndrome respiratoire et reproducteur porcin (SRRP) est un virus porcin qui provoque des troubles de la reproduction chez les truies ainsi que des maladies respiratoires, une réduction des taux de croissance et une augmentation de la mortalité chez les porcs de tous âges (Schweer *et al.*, 2017). Elle est actuellement l'une des principales menaces pour la santé des troupeaux. Cette maladie virale d'importance affecte les élevages et peut causer des pertes économiques se chiffrant à plus de 50 millions \$ par année au Québec (Morin et Klopfenstein, 2015). Les effets des maladies sur les performances de croissance et sur le coût de production sont généralement bien connus, mais il y a un grand manque d'information sur les conséquences à long terme de la maladie sur la qualité de la carcasse et de la viande, en particulier sur le niveau du gras intramusculaire.

Le niveau de gras intramusculaire (GIM) est un déterminant important des caractéristiques de qualité de la viande telles que la tendreté, la rétention d'eau, et donc, de son acceptabilité par les consommateurs. La tendreté de la viande est un critère majeur de qualité pour laquelle le consommateur porte une attention particulière. Selon une étude réalisée par Lévesque (2003), les marchés extérieurs demandent des viandes fermes avec une plus grande quantité de gras intramusculaire afin de répondre au besoin de leurs consommateurs. Le niveau de GIM peut dépendre du sexe, de la génétique et de l'alimentation, de certaines conduites d'élevage et varie avec la croissance du porc (Mourot et Lebret, 2009).

Les études portant sur l'impact de la présence de maladies sur la qualité des carcasses et de la viande ont surtout été réalisées chez les bovins (Gardner *et al.*, 1999; Pardon *et al.*, 2013). Celles-ci démontrent que, en plus de diminuer les performances de croissance, la présence de maladies influence les paramètres de la qualité de la viande, majoritairement le dépôt de gras et le niveau de persillage. Un article réalisé par Bertelsen (2010) mentionne également que, encore chez les bovins, les animaux malades exigent plus de calories pour maintenir adéquatement les fonctions de leur système immunitaire, mais consomment moins d'aliments, de sorte qu'il y a diminution du dépôt de gras relié au persillage. Aucune étude n'a été réalisée en ce sens chez le porc.

Les travaux envisagés par le CDPQ ont permis de bien quantifier l'impact des maladies, notamment le SRRP, en fournissant une meilleure compréhension de leurs répercussions sur la qualité du produit. Une meilleure connaissance des impacts sur la qualité de la carcasse et de la viande permet de sensibiliser la filière et, à plus long terme, de développer des moyens (ex : additifs alimentaires) afin d'atténuer les effets de ces maladies.

## 2 Objectifs

L'objectif principal du projet est d'évaluer l'effet des maladies présentes en pouponnière et en engraissement sur la qualité de la carcasse et de la viande.

Plus spécifiquement, le projet a permis de :

- 1- Mesurer l'impact de la maladie sur les performances de croissance en pouponnière et en engraissement;
- 2- Mesurer l'impact de la maladie sur l'épaisseur de gras et de muscle, de même que le niveau de gras intramusculaire in vivo;
- 3- Déterminer les effets de la maladie sur la qualité de la carcasse et de la viande, notamment sur le persillage de la longe.

## 3 Matériel et méthodes

### 3.1 Animaux et statut sanitaire

L'essai expérimental a été réalisé à la Station d'évaluation des porcs de Deschambault, propriété du CDPQ. Depuis 2015, la Station réalise un projet visant l'évaluation de la résistance aux maladies. Le modèle d'infection naturelle mis en place à l'intérieur du bâtiment favorise l'exposition des porcelets naïfs à différents agents pathogènes dont le vSRRP, l'influenza et le *mycoplasme hyo.*, par contact avec le lot précédent, dès leur entrée en pouponnière. Ce modèle permet de maintenir en circulation les mêmes pathogènes et de créer un *challenge* sanitaire similaire pour chacun des lots (Harding *et al.*, 2020).

Un total d'environ 1 640 porcelets castrats provenant de 22 lots différents ont fait leur entrée progressivement en pouponnière, introduits à toutes les trois semaines entre les mois de juin 2019 à septembre 2020. Les porcelets ont d'abord fait leur entrée dans une pouponnière assainie et y sont restés pour une période de 18 ou 19 jours. Ceux-ci ont été répartis aléatoirement en quatre parcs de 15 animaux. Les animaux ont ensuite été transférés dans la pouponnière de la Station, pour une période de quatre semaines, où ils ont conservé leur même groupe de départ. Par la suite, lors de leur entrée en engraissement, les porcs demeurent en quatre parcs de 15 animaux.

Les porcs ont été nourris selon un programme d'alimentation conçu commercialement (Alfred Couture, Saint-Anselme, Canada), à base de farine de maïs et de soja et servi à volonté.

### 3.2 Évaluation des signes cliniques

Les animaux ont été observés quotidiennement et un examen attentif des signes cliniques a été effectué hebdomadairement sur chaque animal individuellement, afin de départager les animaux présentant des signes de maladies de ceux en santé. Les signes cliniques recherchés (Tableau 1) ont été établis antérieurement en déterminant les critères qui permettent de différencier les animaux malades des animaux sains.

**Tableau 1** Liste des différents symptômes pouvant être observés en pouponnière et en engraissement

Symptômes	
Détresse respiratoire (pompage)	Anorexie
Dépérissement/maigre/poilu/radet	Bossu (Lordose)
Toux	Diarrhée jaune (Salmonella)
Fièvre	Diarrhée noire
Éternuements	Diarrhée rouge
Arthrite (articulation enflée)	Épidermatite exsudative
Boiterie	Manque de coordination (Ataxie)
Blanc (Anémique)	Oreilles/nez/pattes bleus (Cyanose périphérique)
Convulsions (Méningite)	Prolapse rectal
Diarrhée grise/brune	Queue/oreilles/flanc rongés
Écoulements nasaux	Taches cutanées noires/bleues (SDNP)
Conjonctivite	Taches cutanées rouges en losange
Abcès	Autre (voir commentaire)

Un pointage a été déterminé à partir des données antérieures du projet de modèle d'infection naturelle actuellement en cours à la Station (Tableau 2). L'observation des signes cliniques et des changements physiques des animaux est un moyen efficace pour déterminer le statut de santé d'un animal. Il s'agit donc d'un indicateur de la présence ou non de la maladie tel qu'il pourrait être observé dans une ferme commerciale.

**Tableau 2** Pointage selon la gravité des signes cliniques observés

Pointage	Définition
5	En parfaite santé
4	Signes cliniques légers sans dépérissement ou dépérissement léger sans autre signe clinique
3	Signes cliniques légers à modérés avec ou sans dépérissement
2	Signes cliniques sévères sans dépérissement
1	Signes cliniques sévères avec dépérissement

En plus des signes cliniques, les informations sur les traitements de santé (individuels et de masse, décès, etc.) ont été recueillies quotidiennement en pouponnière et en engraissement. Les mortalités enregistrées pendant le projet sont le principal facteur expliquant la différence entre le nombre d'animaux entrés et le nombre d'animaux retenus dans les analyses statistiques.

### 3.3 Mesure des performances de croissance

Les porcs ont été pesés à chaque transfert, à toutes les trois semaines en engraissement et lors de la sortie des porcs vers l'abattoir. Des gains moyens quotidiens (GMQ) individuels ont ainsi pu

être calculés en pouponnière, en engraissement et sur la durée totale de l'essai. Les analyses du GMQ couvrent l'ensemble des 22 lots entrés entre juin 2019 et septembre 2020.

Des mesures de rendement de la carcasse à l'abattoir ont également été effectuées sur toutes les carcasses des lots évalués. Les épaisseurs de gras et de muscle ont été mesurées entre les 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> dernières côtes, à 7 cm de la ligne dorsale<sup>1</sup> à l'aide de la sonde Destron (PG-100). À la suite de la prise de ces deux mesures, le rendement en viande maigre est calculé automatiquement selon une formule de prédiction préprogrammée (équation de prédiction) et est transposé dans la classe de rendement appropriée (grille de classement).

### 3.4 Premier essai

Le premier essai se concentre sur un total de 146 porcs répartis sur cinq lots entrés entre les mois de juin et octobre 2019. Il vise à analyser, sur les mêmes animaux, l'épaisseur de gras dorsal, l'épaisseur de muscle et le GIM sur l'animal in vivo, de même que les mesures de la qualité de la carcasse à l'abattoir.

Initialement, le projet prévoyait l'évaluation des différents paramètres de qualité sur l'ensemble des animaux mesurés par ultrasons à la ferme. Cependant, compte tenu de la situation reliée à la COVID-19 à cette période de l'année, les mesures sanitaires mises en place par la santé publique ont rendu impossible la réalisation des mesures de qualité en abattoir pour cinq des huit lots prévus dans le cadre de ce projet.

#### Mesure du gras dorsal, épaisseur de muscle et gras intramusculaire in vivo

Les mesures ultrasons comprennent une mesure de l'épaisseur de gras dorsal, une mesure de la profondeur de muscle et une mesure du niveau de gras intramusculaire de la longe (GIM).

Dans un premier temps, les mesures aux ultrasons ont été réalisées par des techniciens seniors accrédités pour la prise de mesures aux ultrasons par le Programme canadien pour l'amélioration des porcs. Environ trois semaines avant la sortie pour l'abattoir, les porcs ont tous été pesés puis mesurés avec un appareil Aloka 500 SSD (Hitachi, Mitaka, Japan) muni d'une sonde linéaire de 3,5 MHz et 12,5 cm sans « gel pad », en utilisant de l'huile végétale comme couplant. Pour l'évaluation de l'épaisseur de gras et de muscle, les images longitudinales ont été compilées pour chaque animal, à 5 cm de la ligne médiane, au niveau des quatre dernières côtes. L'image est prise au-dessus des quatre dernières côtes, et les mesures de l'épaisseur du gras et la profondeur du muscle, entre la 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> avant-dernière. Les données ont été recueillies et sauvegardées immédiatement après chaque mesure. Chaque lot a été mesuré par un seul technicien afin de limiter l'impact de ce dernier sur les résultats obtenus.

Pour l'évaluation du niveau de gras intramusculaire, la sonde de l'appareil est placée à 5 cm de la ligne médiane, au-dessus de la 10<sup>e</sup> côte. Sur chaque porc, un total de huit images a été collecté

---

<sup>1</sup> Tiré du site : <http://classement2000.com/>

dans la longe. Les images ont été analysées avec le logiciel BioSoftToolbox® II for Swine (Biotronics Inc, Iowa USA).

### Mesure de qualité de la viande

Lorsque les porcs ont atteint un poids d'environ 120 kg, ils ont été abattus chez Aliments ASTA, un abattoir commercial sous inspection fédérale, située à St-Alexandrie de Kamouraska. Des mesures de qualité et de rendement en viande de la carcasse ont été prises 18 à 24 heures après l'abattage. Le pH ultime, la couleur, la perte en eau et le persillage ont été mesurés sur la longe, découpée au niveau de la 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> avant dernière côte de la demi-carcasse gauche, correspondant au site de classement. Le pH ultime de la viande a été évalué à l'aide d'un pH-mètre (ROSS, Orion 4 étoiles Thermo Scientific, Beverly, CA, USA) équipé d'une électrode (#927007MD, Thermo Scientific, Beverly Hills, CA) et d'une sonde de compensation automatique de température. La couleur de la viande a été évaluée au centre de l'œil de la longe, à l'aide d'un chromamètre Minolta CR 300 (Minolta Ltd, Osaka, Japon) avec une source de lumière D65 et un angle de géométrie de 0°, en fonction des coordonnées de réflectance (CIE L\*, a\*, b\*), après une période d'oxygénation de 20 minutes à l'air ambiant (Faucitano *et al.* 2010). La perte en eau a été mesurée selon la méthode EZ-Driploss (Rasmussen et Anderson, 1996). Un échantillon du muscle (environ 2,5 cm d'épaisseur X 2,5 cm de diamètre) a été pris au centre de l'œil de longe, en utilisant un poinçon en acier inoxydable. Les échantillons ont ensuite été entreposés à 4 °C pendant 48 h avant de mesurer la perte d'eau par différence de poids. Finalement, le persillage a été évalué visuellement à l'aide de l'échelle NPPC (National Pork Producers Council).

### 3.5 Deuxième essai

Le deuxième essai se concentre sur les animaux de cinq lots entrés entre les mois de juin et septembre 2020. Il vise à analyser l'évolution sur l'animal *in vivo* de l'épaisseur de gras dorsal, de l'épaisseur de muscle et du GIM.

#### Mesure du gras dorsal, épaisseur de muscle et gras intramusculaire *in vivo*

Des mesures aux ultrasons ont été réalisées sur un total de 355 porcs, et ce, de façon répétée. Les porcs ont été mesurés à trois différentes reprises durant leur croissance, soit environ six semaines avant l'abattage, environ trois semaines avant l'abattage et à la sortie des porcs vers l'abattoir. Ces mesures ont permis de déterminer l'évolution du muscle, du dépôt de gras dorsal et de GIM au cours de la croissance, sur des animaux avec des statuts sanitaires différents.

Les mesures ont été prises à l'aide de l'appareil Exago (IMV Imaging, Minnesota, USA), jumelé au logiciel BioQStation (Biotronics Inc, Iowa USA). L'échographe Exago est comparable à l'Aloka d'un point de vue des spécifications, mais il est plus performant. L'information captée par la sonde est transmise via une connexion réseau, donc le signal n'est plus affecté par l'usure du câblage. L'appareil possède un dispositif d'acquisition d'images qui permet d'enregistrer une séquence de plusieurs images ou vidéo. L'échographe utilisé était muni d'une sonde linéaire de 3,5 MHz et 12,5 cm sans « gel pad », en utilisant de l'huile végétale comme couplant. Pour l'évaluation de l'épaisseur de gras et de muscle, les images longitudinales ont été compilées pour chaque animal, à 5 cm de la ligne médiane, au-dessus des quatre dernières côtes. L'image est prise au-

dessus des quatre dernières côtes et les mesures de l'épaisseur du gras et la profondeur du muscle, entre la 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> avant dernière côte.

Pour l'évaluation du niveau de gras intramusculaire, la sonde de l'appareil est placée à 5 cm de la ligne médiane. Sur chaque porc, un total de 15 images a été collecté dans la longe. Les images ont été analysées automatiquement par le logiciel suivant la capture d'images. Les données ont été recueillies et sauvegardées immédiatement après chaque mesure. Chaque lot a été mesuré par un seul technicien afin de limiter l'impact de ce dernier sur les résultats obtenus.

### 3.6 Analyses statistiques

L'évaluation de la maladie chez les animaux a été basée sur les signes cliniques et effectuée séparément pour la pouponnière et l'engraissement. Dès qu'un animal présentait un pointage inférieur ou égal à 3 (**Tableau 2**) et que la cause pouvait être attribuable à un problème respiratoire (**Tableau 1**), l'animal était classé dans la catégorie « Malade – Respiratoire ». Pour les animaux restants, dès qu'un animal présentait un pointage inférieur ou égal à 3 et que la cause n'était pas attribuable à un problème respiratoire, l'animal était mis dans la catégorie « Malade – Autre ». Autrement, l'animal était dans la catégorie « Santé ».

Comme les animaux dans la catégorie « Malade – Autre » étaient peu nombreux et que le projet focalise sur l'impact de maladies respiratoires, les animaux de cette catégorie ont été retirés des analyses. Ainsi, quatre groupes ont été comparés, soit :

- « Santé » (pouponnière et engraissement);
- « Malade – Respiratoire » en pouponnière seulement, aussi noté « Resp. (P) »;
- « Malade – Respiratoire » en engraissement seulement, aussi noté « Resp. (E) »;
- « Malade – Respiratoire » en pouponnière et en engraissement, aussi noté « Resp. (P+E) ».

Pour les variables de qualité à l'abattoir, les faibles fréquences d'animaux malades ont forcé la fusion de trois groupes pour ne comparer que deux groupes : « Santé » et « Resp. (P et/ou E) ».

Pour toutes les variables d'intérêt mentionnées précédemment, une analyse de la variance avec effets mixtes a été appliquée. Le groupe était le plus souvent le seul effet fixe; le poids a été utilisé en covariable pour certaines analyses sur les épaisseurs de gras et de muscle, ainsi que sur les mesures de GIM. Les effets aléatoires étaient le lot et le parc (emboîté dans le lot). Pour les mesures ultrasons répétées, l'effet de l'animal était aussi considéré. Les résidus de ces analyses ont été examinés afin de s'assurer de la validité des hypothèses (normalité et homogénéité des variances) permettant de faire l'inférence statistique. Lorsque nécessaire, une transformation sur la variable réponse a été effectuée.

Les analyses de la variance ont été réalisées avec le logiciel SAS® (version 9.4, SAS Institute Inc., Cary, NC, États-Unis). Le prétraitement des données et la production de graphiques a été effectuée avec le logiciel R version 4.0.2 (R Core Team, 2020) et RStudio version 1.3.1093 (RStudio Team, 2020).

## 4 Résultats et discussion

### 4.1 Impact de la maladie sur les performances de croissance

#### Gain moyen quotidien

Les effets du SRRP et autres maladies sur les performances de croissance des porcs en engraissement sont bien connus et démontrent que la présence du virus dans un troupeau peut affecter négativement le gain moyen quotidien, la conversion alimentaire et augmente le nombre de jours en élevage. En effet, une étude menée par Schweer *et al.* (2016) a démontré une diminution significative ( $P < 0,05$ ) de 30 % du GMQ et de 26 % de la prise alimentaire chez des porcs en croissance infectés par le virus du SRRP, par rapport aux animaux du groupe témoin, non infectés.

Selon les résultats obtenus dans cet essai (Tableau 3), les porcs ayant été en santé durant toute la durée de leur croissance ont eu un gain moyen quotidien significativement plus élevé ( $P < 0,05$ ; 856 g/j) que les porcs ayant été malades durant la période de pouponnière (829 g/j) ou durant la période d'engraissement (800 g/j) seulement. Cette différence s'accroît avec le groupe d'animaux ayant été malades en pouponnière et en engraissement (748 g/j). La perte de gain moyen quotidien se situait donc entre 10 et 13 % par rapport aux animaux non infectés, selon la période où les animaux ont été malades.

**Tableau 3** Évaluation du gain moyen quotidien selon les différents groupes. Des lettres différentes indiquent une différence statistiquement significative au seuil 5 %

Variable	Total	Groupe							
		Santé		Resp. (P)		Resp. (E)		Resp. (P+E)	
		N	Moy.	N	Moy.	N	Moy.	N	Moy.
GMQ P (g/j)	886	419	396 <sup>A</sup>	240	327 <sup>B</sup>	102	380 <sup>A</sup>	125	252 <sup>C</sup>
GMQ E (g/j)	886	419	978 <sup>A</sup>	240	975 <sup>A</sup>	102	913 <sup>B</sup>	125	905 <sup>B</sup>
GMQ total (g/j)	886	419	856 <sup>A</sup>	240	829 <sup>B</sup>	102	800 <sup>C</sup>	125	748 <sup>D</sup>

Cette différence observée se répercute directement sur le nombre de jours en élevage (Tableau 4). En effet, pour obtenir un gain total de 100 kg, il faudrait 3,8 jours supplémentaires pour un porc ayant été malade en période de pouponnière, 8,2 jours supplémentaires pour un porc ayant été malade en période engraissement et 16,9 jours de plus pour un animal ayant été malade tant en pouponnière qu'en engraissement.

**Tableau 4** Nombre de jours supplémentaires en élevage pour obtenir un gain de 100 kg

Groupe	GMQ total (g/j)	Jours	Écart
Santé	856	116,8	
Resp. (P)	829	120,6	3,8
Resp. (E)	800	125,0	8,2
Resp. (P+E)	748	133,7	16,9

La littérature abonde dans le même sens, rapportant également que cette situation n'est pas sans impact sur l'augmentation du coût de production, notamment avec l'augmentation du nombre de jours en engraissement pour les animaux malades pour atteindre le poids d'abattage souhaité (Morin et Klopfenstein, 2015) et les pertes financières entraînées par l'augmentation du nombre de décès ou l'utilisation accrue du nombre de vaccins et de médicaments utilisés (Holck et Polson, 2003).

Les mêmes conclusions ont été tirées chez d'autres espèces, alors qu'une étude réalisée chez le bovin évalue qu'il faut prévoir 20 jours d'élevage de plus pour les animaux malades afin de rattraper les caractéristiques des bœufs sains (Holland *et al.*, 2010).

## 4.2 Impact de la maladie sur les mesures in vivo

### Épaisseur de gras et de muscle

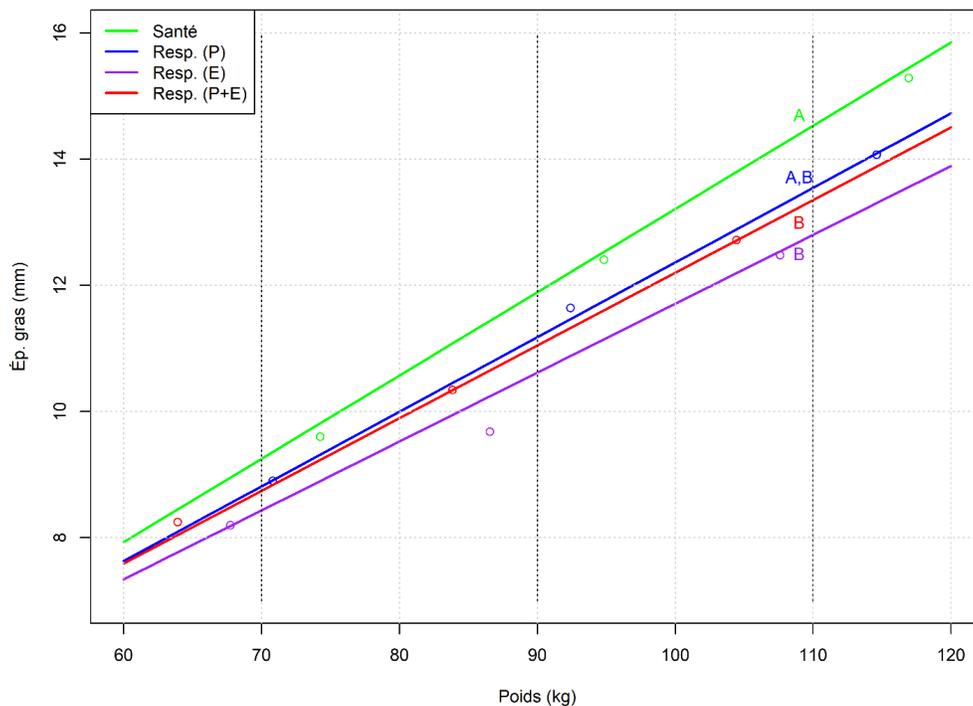
Tous les porcs provenant des deux essais ont été considérés pour l'analyse de l'épaisseur de gras et de muscle, mesurés lors de la sortie des animaux vers l'abattoir. Considérant que les animaux d'un même lot ont pu sortir à des moments différents, dépendant de leur poids final, les valeurs réelles ont également été corrigées pour ramener tous les animaux sur un même poids, soit 120 kg (Tableau 5).

**Tableau 5** Mesures d'épaisseurs de gras et de muscle sur l'animal vivant en fin d'engraissement. Des lettres différentes indiquent une différence statistiquement significative au seuil 5 %

Variable	Nb total	Groupe							
		Santé		Resp. (P)		Resp. (E)		Resp. (P+E)	
		N	Moy	N	Moy	N	Moy	N	Moy
Ép. gras dorsal (mm)	501	261	14,7 <sup>A</sup>	95	13,9 <sup>AB</sup>	72	12,8 <sup>BC</sup>	73	12,4 <sup>C</sup>
Ép. gras dorsal 120 kg (mm)	501	261	15,1	95	14,5	72	14,2	73	14,5
Ép. muscle (mm)	501	261	62,5 <sup>A</sup>	95	61,9 <sup>A</sup>	72	59,1 <sup>B</sup>	73	59,4 <sup>B</sup>
Ép. muscle 120 kg (mm)	501	261	62,9	95	63,9	72	61,8	73	62,9

Les résultats pour l'épaisseur de gras dorsal en fin d'engraissement démontrent des différences significatives entre les porcs non infectés (14,7 mm), les porcs infectés en pouponnière (13,9 mm) et en engraissement (12,8 mm) seulement, et les porcs ayant été malades tant en pouponnière qu'en engraissement (12,4 mm). Ces résultats indiquent que la présence de maladies amène une diminution du dépôt de gras chez les porcs en fin d'engraissement.

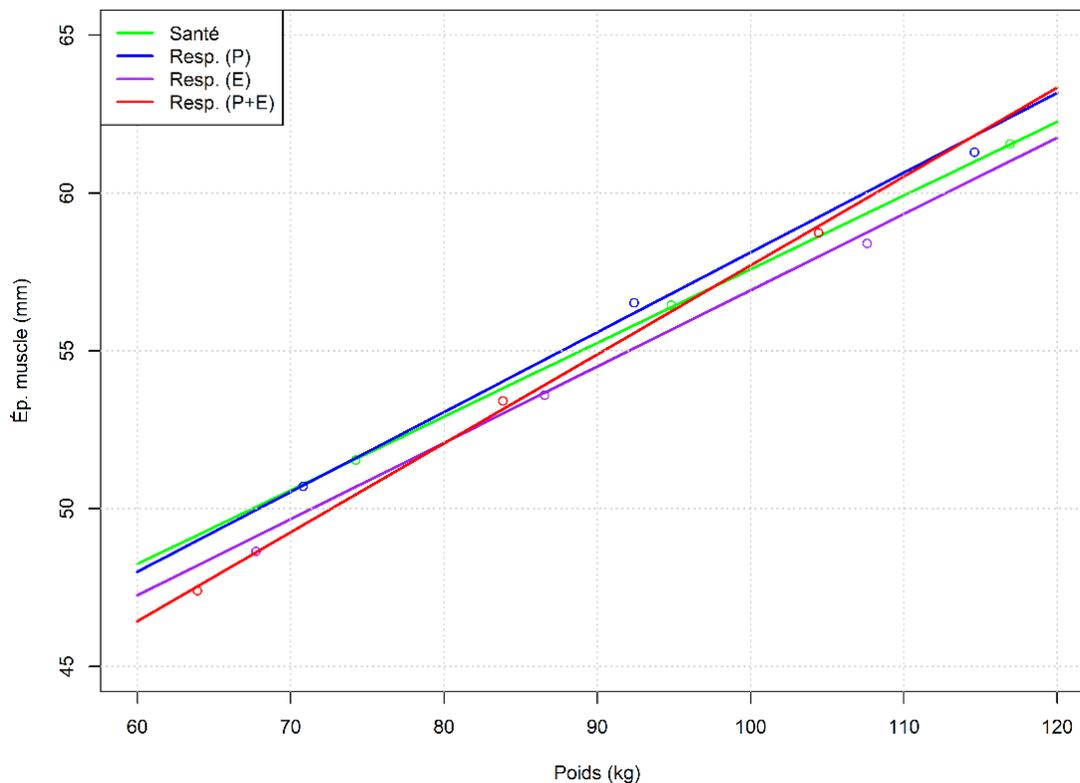
Pour les mesures répétées d'épaisseur de gras, des différences statistiquement significatives sont détectées à 110 kg, soit le poids moyen approximatif de la troisième mesure, entre le groupe « Santé » et les groupes « Resp. (E) » et « Resp. (P+E) » (Figure 1).



**Figure 1** Impact de la santé des porcs sur l'épaisseur de gras dorsal. Des lettres différentes indiquent une différence statistiquement significative au seuil 5 %

Pour l'épaisseur de muscle en fin d'engraissement, une différence significative a été détectée entre pour les porcs non infectés (62,5 mm) et les porcs infectés en engraissement seulement (59,1 mm) ou durant la période de pouponnière et d'engraissement (59,4 mm). L'épaisseur de muscle des porcs ayant été malades durant la période de pouponnière uniquement (61,9 mm) n'est pas significativement différente des porcs non infectés ( $P > 0,10$ ).

Pour les mesures répétées d'épaisseur de muscle, le groupe « Resp. (P+E) » montre une croissance moyenne plus importante visuellement entre la première et la troisième mesure (Figure 2), mais aucune différence statistiquement significative n'a été détectée.



**Figure 2** Impact de la santé des porcs sur l'épaisseur de muscle

Le principal site de dépôt de graisse chez le porc se trouve dans le tissu adipeux sous-cutané. Le taux de dépôt de graisse est influencé par un certain nombre de facteurs y compris la nutrition, le sexe, l'âge, le poids vif, la température ambiante et le patrimoine génétique (Dunshea et D'Souza, 2003). Les porcs dont l'état de santé est dégradé présentent souvent une diminution de leur appétit et de leur prise alimentaire. L'utilisation des nutriments se fait alors d'une manière spécifique aux tissus. Il serait alors possible que les nutriments nécessaires à la croissance soient détournés et rendus disponibles pour les voies immunologiques prioritairement (Schweer *et al.*, 2017). La diminution de gras dorsal chez les porcs ayant été malades au cours de leur croissance pourrait peut-être s'expliquer par le détournement de leur énergie pour lutter contre la maladie au lieu du dépôt de gras.

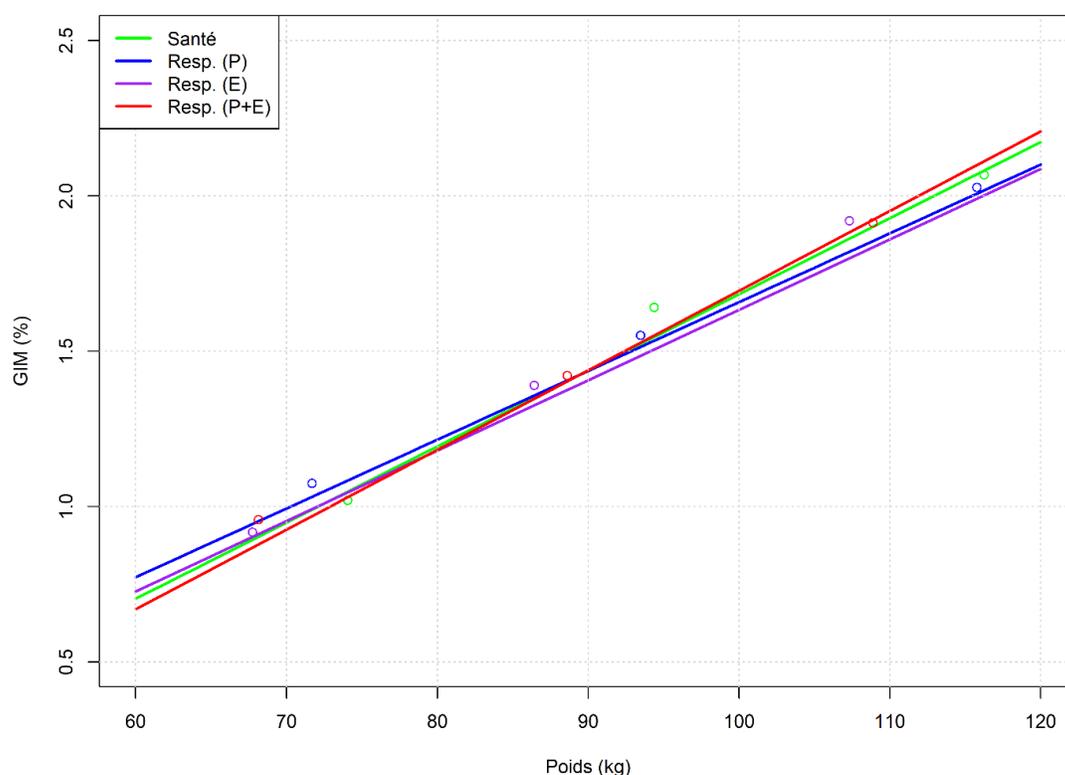
### Niveau de gras intramusculaire

Tous les porcs provenant des deux essais ont été considérés pour l'analyse du niveau de gras intramusculaire lors de la sortie des animaux vers l'abattoir. Considérant que les animaux d'un même lot ont pu sortir à des moments différents, dépendant de leur poids final, la valeur de GIM a également été corrigée pour ramener tous les animaux sur un même poids.

**Tableau 6** Mesures d'épaisseurs de gras et de muscle sur l'animal vivant en fin d'engraissement

Variable	Nb total	Groupe							
		Santé		P		E		P+E	
		N	Moy	N	Moy	N	Moy	N	Moy
GIM (%)	501	261	2,03	95	2,13	72	2,05	73	1,95
GIM à 120 kg (%)	501	261	2,05	95	2,13	72	2,08	73	2,13

Les résultats de GIM mesurés en fin d'engraissement démontrent que la présence de maladies n'a pas eu d'impact significatif sur le niveau de gras intramusculaire final ( $P > 0,10$ ). En effet, tous les porcs des différents groupes ont obtenu un pourcentage de gras intramusculaire similaire, variant entre 2,05 % pour les porcs en santé et 2,13 % pour les animaux ayant été malades en pouponnière et en engraissement (Tableau 6). Même constat pour les mesures répétées de GIM : les différences entre les groupes sont faibles et non statistiquement significatives (Figure 3).



**Figure 3** Impact de la santé des porcs sur le GIM

Une étude réalisée par Bertelsen (2010) démontre que certains facteurs de stress (température, manipulation, maladies et transport) font en sorte que les bovins vont déposer moins de gras et avoir un niveau de persillage moins élevé. Les bovins malades exigent non seulement plus de calories pour leur système immunitaire, mais ils consomment moins d'aliments et de calories, de sorte que les dépôts de gras liés au persillage cessent.

Les niveaux de gras intramusculaire chez le bœuf varient entre 2 % pour la classe de qualité la plus faible (standard) et un pourcentage au-delà de 12 % pour la classe de qualité supérieure (Prime). Les résultats de cet essai présentent de faibles niveaux de gras intramusculaire, situation fréquemment observée chez l'espèce porcine. Il serait possible que les impacts de la maladie soient limités chez le porc en raison de son faible niveau de gras intramusculaire initial.

### 4.3 Impact de la maladie sur les paramètres de rendement de la carcasse en abattoir

Les mesures de rendement prises à l'abattoir démontrent un impact négatif significatif ( $P < 0,05$ ) de la présence de maladies sur le poids carcasse et le rendement carcasse (Tableau 7). On observe cette différence entre le poids moyen des animaux en santé (102,7 kg) et ceux ayant été malades en engraissement seulement (97,4 kg) ou durant la période de pouponnière et d'engraissement (94,2 kg). Le poids des porcs ayant été malades durant la période de pouponnière uniquement (100,8 kg) était presque statistiquement significativement différent des porcs non infectés ( $P = 0,06$ ).

**Tableau 7** Paramètres de rendement carcasse en abattoir. Des lettres différentes indiquent une différence statistiquement significative au seuil 5 %

Variables	Total	Groupe							
		Santé		Pouponnière		Engraissement		P + E	
		N	Moy.	N	Moy.	N	Moy.	N	Moy.
Pds carcasse (kg)	877	416	102,7 <sup>A</sup>	238	100,8 <sup>A</sup>	100	97,4 <sup>B</sup>	123	94,2 <sup>C</sup>
Rdt carcasse (%)	877	416	79,0 <sup>A</sup>	238	78,9 <sup>A</sup>	100	78,6 <sup>AB</sup>	123	78,1 <sup>B</sup>
Muscle carcasse (mm)	846	401	64,7 <sup>A</sup>	231	63,3 <sup>AB</sup>	96	61,9 <sup>B</sup>	118	61,7 <sup>B</sup>
Muscle à 100 kg carcasse (mm)	844	401	63,9	230	63,0	96	62,4	117	63,7
Gras carcasse (mm)	845	401	18,2 <sup>A</sup>	230	17,8 <sup>AB</sup>	96	17,2 <sup>BC</sup>	118	16,3 <sup>C</sup>
Gras à 100 kg carcasse (mm)	843	401	17,8	229	17,7	96	17,4	117	17,6
Rdt maigre (%)	845	401	60,8 <sup>B</sup>	230	60,9 <sup>B</sup>	96	61,2 <sup>AB</sup>	118	61,5 <sup>A</sup>

Une étude réalisée par Arsenault *et al.* (2007), où les auteurs ont évalué l'impact de la présence de SRRP dans trois engraissements commerciaux, mentionne que la maladie n'a pas d'influence sur les paramètres du rendement de la carcasse (poids de carcasse chaude, épaisseur de muscle et de gras, etc.).

#### 4.4 Impact de la présence de maladie sur la qualité de la viande

La présence de SRRP et autres maladies n'a pas eu d'impact significatif sur les différents paramètres de qualité mesurés ( $P > 0,05$  Tableau 8). Seule la perte en eau présente une différence significative ( $P < 0,05$ ) entre les animaux sains et les animaux malades. En effet, les animaux faisant partie des groupes de porcs ayant été malades à un moment durant leur croissance ont eu une perte en eau supérieure aux animaux en santé.

**Tableau 8** Mesures de qualité de viande prises 24 h après abattage. Des lettres différentes indiquent une différence statistiquement significative au seuil 5 %

Variable	Nb total	Groupe			
		Santé		P et/ou E	
		N	Moy.	N	Moy.
Perte en eau (%) <sup>1</sup>	125	100	2,16 <sup>B</sup>	25	2,50 <sup>A</sup>
L*	127	102	52,3	25	53,2
a*	126	102	8,63	24	8,55
b*	127	102	7,53	25	7,92
Persillage coté 3 <sup>1</sup>	127	102	1,54	25	1,64
Persillage côté 5 <sup>1</sup>	127	102	1,48	25	1,56
pH24	127	102	5,63	25	5,63

<sup>1</sup>Les résultats sont présentés pour la racine carrée de la variable.

La capacité de rétention d'eau est un critère de qualité important puisque l'exsudat, qui résulte d'une faible rétention d'eau, diminue l'apparence générale de la viande et peut aussi affecter sa capacité de transformation (Huff-Lonergan et Lonergan, 2003). La chute du pH est l'un des principaux facteurs qui influence la perte en eau du muscle (Monin, 1988), laquelle pouvant être provoquée par différents facteurs tels que la génétique, le stress avant l'abattage et la manipulation suivant l'abattage. Considérant qu'il n'y a pas de différence entre le pH des animaux malades et celui des animaux sains, il est difficile de pouvoir expliquer la différence significative pour la perte en eau. Cependant, comme près de 80 % des porcs faisaient partie du groupe des animaux en santé, il est possible que l'impact des maladies soit moins visible.

## 5 Conclusion

Les effets des maladies sur les performances de croissance et sur le coût de production sont généralement bien connus, mais il y a un grand manque d'informations sur les conséquences à long terme de la maladie sur la qualité de la carcasse et de la viande, en particulier sur le niveau du gras intramusculaire. Les résultats obtenus dans cet essai démontrent que la présence de maladies, notamment le SRRP, entraîne une baisse du gain moyen quotidien. Cette différence est marquée plus fortement lorsque les animaux sont malades au cours de la période d'engraissement ou durant toute la durée de leur croissance. L'effet sur le GMQ se répercute par la suite sur les paramètres de rendement de la carcasse. Lors de l'évaluation du niveau de gras intramusculaire, les différences entre les groupes sont faibles et non statistiquement significatives. Les résultats obtenus en abattoir ont démontré que la présence de maladies ne semble pas avoir d'impact sur les différentes mesures de qualité de viande. Cependant, le faible nombre de porcs malades dans les lots évalués pourrait avoir limité les effets observés. Considérant les coûts engendrés par la perte de gain moyen quotidien (augmentation de la durée de l'élevage), il est justifié de continuer de mettre l'accent sur la prévention des maladies.

## 6 Références

- Arsenault, J., Letellier, A., Quessy, S., Morin, J.P. et M. Boulianne. 2007. Prevalence and risk factors for Salmonella and Campylobacter spp. carcass contamination in turkeys slaughtered in Quebec, Canada. *Journal of food protection*, 70(6) : 1350-1359.
- Bertelsen, B. 2010. Recipe For Marbling. U.S. Premium Beef. [En Ligne]. <http://www.uspremiumbeef.com/DocumentItem.aspx?ID=69>
- Dunshea, F. et D. D'souza. 2003. A review—Fat deposition and metabolism in the pig. *Manipulating pig production IX* : 127-150.
- Gardner, B.A., Dolezal, H.G., Bryant, L.K., Owens, F.N. et R.A. Smith. 1999. Health of finishing steers: Effects on performance, carcass traits, and meat tenderness. *Journal of Animal Science*, 77(12) : 3168-3175.
- Harding, J., Poulin, M.C., Fortin, F., Dekkers, J., Dyck, M., PigGen Canada et G. Plastrow. 2020. The natural disease challenger model for evaluation resilience. *Advances in Pork Production*, 31 : 127-134.
- Holck, J. et D. Polson. 2003. The financial impact of PRRS virus. *PRRS Compendium Producer Edition*, 6: 46-54.
- Holland, B.P., Burciaga-Robles, L.O., Vanoverbeke, D.L., Shook, J.N., Step, D.L., Richards, C.J. et C.R. Krehbiel. 2010. Effect of bovine respiratory disease during preconditioning on subsequent feedlot performance, carcass characteristics, and beef attributes. *Journal of Animal Science*, 88(7) : 2486-2499.
- Huff-Lonergan, E. et S.M. Lonergan. 2005. Mechanisms of water-holding capacity of meat: The role of postmortem biochemical and structural changes. *Meat science*, 71(1) : 194-204.
- Lévesque, J. 2003. Demandes des marchés pour la production de viande de porc. Référence des marchés québécois. Rapport final. Québec : CDPQ, 51 p.
- Monin, G. 1988. Evolution post-mortem du tissu musculaire et conséquences sur les qualités de la viande de porc. *Journées de la recherche porcine*, 20 : 201-214.
- Morin, M. et C. Klopfenstein. 2015. Contrôler le SRRP pour de meilleures performances financières. *Porc Québec*, décembre : 40-43.
- Mourot, J. et B. Leuret. 2009. Modulation de la qualité de la viande de porc par l'alimentation. *INRA Productions Animales*, 22(1) : 33-40.
- Pardon, B., Hostens, M., Duchateau, L., Dewulf, J., De Bleecker, K. et P. Deprez. 2013. Impact of respiratory disease, diarrhea, otitis and arthritis on mortality and carcass traits in white veal calves. *BMC Veterinary Research*, 9(1) : 1-14.
- Rasmussen, A.J. et M. Andersson. 1996. New method for determination of drip loss in pork muscles. *Proceedings of the 42nd International Congress of Meat Science and Technology*, Lillehammer, Norway: 286 -287.

R Core Team. (2020). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. [En ligne]. <https://www.R-project.org/>

RStudio Team. (2020). RStudio: Integrated Development for R. RStudio. [En ligne]. <http://www.rstudio.com/>

Schweer, W., Schwartz, K., Patience, J.F., Karriker, L., Sparks, C., Weaver, M., Fitzsimmons, M., Burkey, T.E. et N.K. Gabler. 2017. Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome virus reduces feed efficiency, digestibility, and lean tissue accretion in grow-finish pigs. *Translational Animal Science*, 1(4) : 480-488.

Schweer, W.P., Schwartz, K., Burrough, E.R., Yoon, K.J., Sparks, J.C. et N.K. Gabler. 2016. The effect of porcine reproductive and respiratory syndrome virus and porcine epidemic diarrhea virus challenge on growing pigs I: Growth performance and digestibility. *Journal of Animal Science*, 94(2) : 514-522.



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](mailto:cdpq@cdpq.ca) • [www.cdpq.ca](http://www.cdpq.ca)

 @cdpqinc

