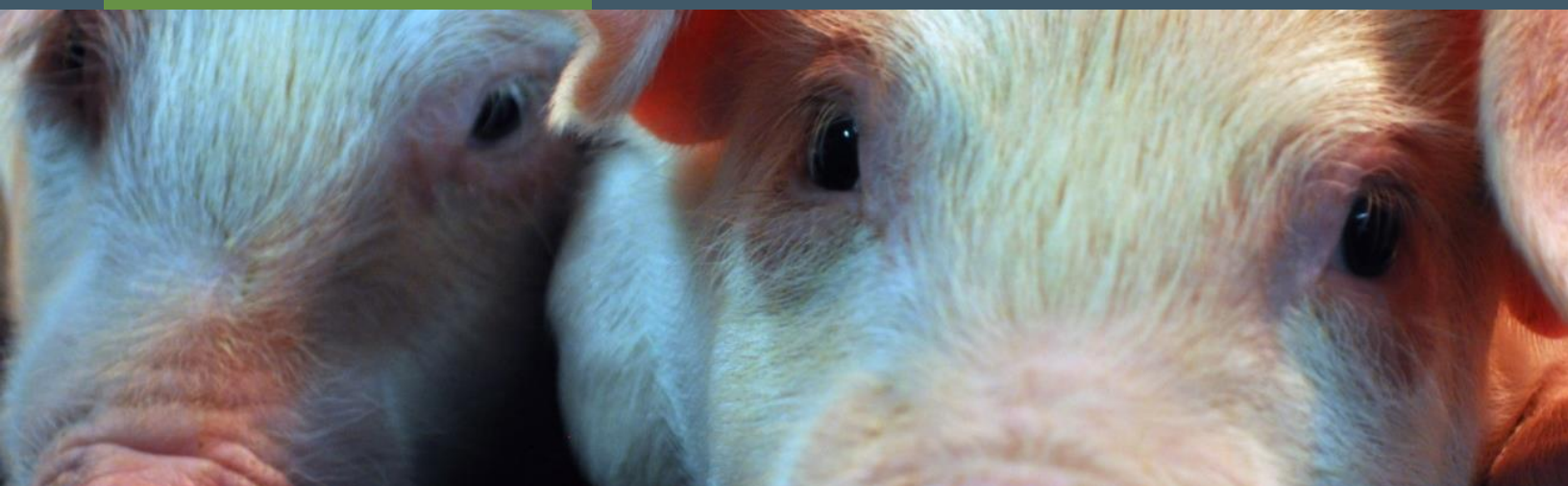


Améliorer la santé des troupeaux porcins du Québec à l'aide de lignées femelles plus résistantes aux maladies

Janvier 2016

Rapport final



Frédéric Fortin, M. Sc., agronome

Michel Morin, agroéconomiste

Joël Rivest, analyste

© Centre de développement du porc du Québec inc.
Dépôt légal 2016
Bibliothèque et Archives nationales du Québec
Bibliothèque et Archives Canada
ISBN 978-2-924413-23-4

Équipe de réalisation

Répondant	Frédéric Fortin, M. Sc., agronome Centre de développement du porc du Québec inc. (CDPQ)
Direction scientifique	Frédéric Fortin
Collaborateurs	Michel Morin, agroéconomiste, CDPQ Joël Rivest, analyste, CDPQ Michel Vignola, agronome, Trouw Nutrition François Cardial, vétérinaire, SVA-Triple V Camille Moore, vétérinaire, consultant
Rédaction	Frédéric Fortin Michel Morin Joël Rivest

Remerciements

La réalisation de ce projet a été rendue possible grâce à la contribution financière du Programme d'appui financier aux regroupements et aux associations de producteurs désignés (PAFRAD), volet C et de la ferme Moporc inc.

Québec 

Résumé

Certaines lignées de femelles sont-elles plus résistantes aux maladies?

Lignées plus résistantes

Trois lignées de femelles ont été évaluées par rapport à la résistance aux maladies et l'une d'entre elles a montré une meilleure résistance et un avantage économique dans un contexte de crises sanitaires majeures. C'est la conclusion à laquelle une équipe du CDPQ en vient dans un projet mené pour améliorer la santé des troupeaux porcins par l'adoption de nouvelles lignées femelles plus résistantes aux maladies lors de crises sanitaires. Ce résultat démontre qu'il y a un intérêt à pousser la recherche liée à la résistance aux maladies et la sélection des lignées femelles.

Certains producteurs connaissent des périodes d'instabilité sanitaire dans leurs élevages et ils se demandent si le choix d'une lignée femelle plus résistante aux maladies pourrait les aider. Dans ce projet, trois lignées femelles ont été évaluées pour leurs performances en maternité et les porcs produits lors de la période postsevrage. Certaines performances ont été mesurées dans un contexte de stabilité et d'instabilité sanitaire. Entre autres, chez l'une des lignées, on remarque que moins de traitements antibiotiques ont dû être administrés en maternité ainsi qu'une diminution des cas de diarrhée de porcelets en période présevrage et du taux de mortalité des porcs en engraissement, ce qui suggère une meilleure résistance aux maladies. Par contre, cette lignée n'est pas celle qui a obtenu les meilleures performances en engraissement et plus spécifiquement en ce qui concerne la vitesse de croissance et la conversion alimentaire. Ainsi, il est primordial de faire une bonne analyse technico-économique selon un contexte de production défini afin d'établir les avantages économiques des différentes lignées de femelles.



Avantage économique

L'analyse économique montre des différences de marges (\$/porc vendu) d'environ 5 \$ entre deux lignées en période d'engraissement. Le plus intéressant est que la lignée qui offre la marge la plus élevée en conditions de stabilité sanitaire (mortalité en engraissement <5 %) n'est pas la même en conditions d'instabilité sanitaire (mortalité en engraissement >5 %). Autrement dit, le contexte sanitaire, les taux de mortalité et les performances de croissance de chacune des lignées déterminent quelle lignée offrira la meilleure marge. Cependant, d'autres facteurs d'importance doivent également être considérés dans l'analyse économique, tels que le prix du porc et le coût de la moulée, de même que la probabilité de fonctionner dans un contexte de stabilité ou d'instabilité sanitaire.

Étude sur les marqueurs génétiques

Une étude génétique réalisée sur les marqueurs a montré qu'il y a de grandes différences génétiques entre les lignées. Sur les 66 marqueurs évalués, 55 ont montré une différence de génotype entre les lignées. Un marqueur associé à la résistance à la diarrhée causée par la bactérie *Escherichia coli* a obtenu les résultats les plus intéressants. Il a un effet significatif ($P < 0,05$) sur les cas de diarrhée, le nombre de porcelets sevrés de parité 1 et une tendance ($P < 0,10$) est observée par rapport au nombre de porcelets morts de la naissance au sevrage chez les parités 1 et 2. Une étude plus spécifique sur ce marqueur permettrait de confirmer l'effet ainsi que l'impact économique qu'il pourrait générer.

Respecter certaines conditions pour une évaluation juste

Ce projet montre l'importance de bien évaluer le potentiel des lignées femelles selon les différents contextes ou structures de production. Une attention particulière a été portée au respect de certaines conditions en ce qui a trait à l'évaluation de lignées femelles. Ainsi, les cochettes des différentes lignées ont été élevées dans le même environnement pour la période de postsevrage afin de ne pas confondre les effets des différentes lignées génétiques avec ceux de la régie des cochettes et des maladies transmises par les cochettes. De plus, le suivi rigoureux des performances en maternité, en pouponnière et en engraissement a été réalisé sur un grand nombre de sujets.

Partenaires financiers

Ce projet a été réalisé grâce à une aide financière du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, dans le cadre du Volet C du Programme d'appui financier aux regroupements et aux associations de producteurs désignés et de la ferme Moporc inc.

Table des matières

1.	Problématique	1
2.	Protocole d'évaluation de la résistance des lignées femelles aux maladies	2
2.1.	Évaluation des performances en maternité	2
2.2.	Évaluation des performances en pouponnière et en engraissement	3
2.3.	Évaluation de la réponse immunitaire à la suite d'une vaccination contre le vSRRP ..	5
2.4.	Prérequis pour l'évaluation de lignées femelles résistantes aux maladies	5
3.	Analyse génétique	6
3.1	Résultats des analyses génétiques des femelles et lignées en ce qui concerne le ratio d'anticorps contre le vSRRP et les performances en maternité	6
3.2	Résultats des analyses génétiques des femelles et lignées en ce qui a trait aux cas de diarrhée chez les porcelets	7
3.3	Discussions sur les analyses génétiques des femelles et lignées	7
4.	Analyse économique	9
4.1	Méthode	9
4.2	Impacts économiques en maternité	9
4.3	Impacts économiques en engraissement	10
4.4	Analyse de sensibilité sur les résultats en engraissement	11
4.5	Conclusion de l'analyse économique	13
6.	Conclusion	14
Annexe 1	Méthode et résultats de l'analyse génétique	17
Annexe 2	Méthode et résultats de l'analyse économique	25
	Méthode	25
	Analyse économique de la section Maternité	26
	Analyse économique de la section Engraissement	26
	Engraissement – Contexte de stabilité sanitaire	27
	Engraissement – Contexte d'instabilité sanitaire avec mortalité élevée	28
	Analyse de sensibilité	30

1. Problématique

Plusieurs fermes commerciales au Québec traversent des périodes d'instabilité sanitaire qui provoquent des pertes économiques considérables. Ces producteurs recherchent des truies plus résistantes aux maladies virales ou bactériennes telles que le syndrome reproducteur et respiratoire porcin (SRRP), l'influenza porcine ou les infections à *Mycoplasma hyopneumoniae* (mycoplasme). Il est nécessaire d'identifier les lignées femelles plus résistantes aux maladies à incidences économiques élevées. Dans un contexte de crise sanitaire, l'application d'un protocole adapté, jumelée à l'analyse rigoureuse des performances des animaux, pourrait permettre d'identifier ces lignées femelles au sein des troupeaux. À notre connaissance, aucun protocole n'a encore été développé pour évaluer les performances de lignées femelles dans ce contexte. De plus, aucune démonstration n'a encore été effectuée pour comptabiliser les avantages économiques reliés aux lignées plus résistantes aux maladies.

L'objectif général est :

- Améliorer la santé des troupeaux porcins québécois par l'adoption de nouvelles lignées femelles plus résistantes aux maladies lors de crises sanitaires.

Les objectifs spécifiques sont :

- Développer un protocole pour l'évaluation de la résistance de lignées femelles aux crises sanitaires dans un contexte commercial;
- Évaluer et comparer les performances des truies en maternité et des porcs en période de postsevrage, provenant de trois lignées femelles, dans des conditions de stabilité et de crise sanitaire;
- Identifier des facteurs de risques tels que l'âge, la portée, la parité, la bande et la productivité qui sont associés à la résistance des truies aux crises sanitaires;
- Identifier des composantes génétiques et sanguines associées à la résistance des truies et des lignées femelles aux crises sanitaires;
- Évaluer la consommation d'antibiotiques des truies en maternité et des porcs en période postsevrage, provenant de trois lignées femelles, dans un contexte de stabilité et de crise sanitaire;
- Calculer le retour économique des trois lignées femelles dans un contexte de stabilité et de crise sanitaire.

2. Protocole d'évaluation de la résistance des lignées femelles aux maladies

Un vide sanitaire a été appliqué à un bâtiment de maternité d'une capacité de 650 truies pendant une période de plus de trois mois afin de permettre l'introduction de cochettes de statut sanitaire négatif par rapport à plusieurs maladies, dont le virus du syndrome reproducteur et respiratoire porcin (vSRRP). Ce bâtiment est localisé dans un rayon inférieur à 200 mètres d'un troupeau de statut sanitaire positif par rapport à plusieurs maladies, dont le vSRRP. Ainsi, les risques de contamination par le vSRRP sont élevés considérant la proximité du bâtiment de maternité de ce projet avec ce troupeau de statut positif par rapport à cette maladie et de l'historique de contamination entre ces deux troupeaux.

Des cochettes provenant de trois lignées femelles différentes ont été introduites dans le troupeau à l'automne 2013. Ces cochettes ont été élevées dans des conditions similaires puisqu'elles ont été introduites dans une seule unité d'engraissement vers 25 kg de poids vif. Ainsi, l'alimentation, l'environnement, la régie d'élevage et sanitaire ont été uniformisés pour toutes les cochettes des trois lignées femelles durant la période d'engraissement. Cette standardisation est essentielle pour atteindre les objectifs de ce projet, car les effets engendrés par des conditions d'élevage différentes peuvent être confondus avec les effets des différentes lignées génétiques. Ces différences de condition peuvent expliquer les variations des performances entre les lignées tant dans un contexte de stabilité que dans un contexte d'instabilité sanitaire.

Les performances des truies en maternité ont été évaluées sur une période d'environ un an, soit du 7 mai 2014 au 20 mai 2015, avec des sevrages toutes les deux semaines. Plusieurs lots de porcelets au sevrage ont été sélectionnés pour une évaluation des performances en pouponnière et en engraissement.

Un suivi plus important de l'état de santé des truies et des porcs à l'engrais a été réalisé pour atteindre les objectifs de ce projet. Pour les truies en maternité, des tests diagnostiques ont été réalisés toutes les quatre semaines afin de bien identifier les périodes de contamination et les agents pathogènes impliqués. Des tests diagnostiques ont également été réalisés pour plusieurs des lots de porcs en pouponnière-engraissement pour mieux définir les statuts sanitaires. Pour les truies en maternité, les traitements effectués (identification de la truie, date de traitement, type de traitement et dosage) ont été enregistrés ainsi que le nombre de truies réformées et les mortalités (identification de la truie, date et cause). Les traitements de masse et individuels ont été enregistrés en ce qui concerne les porcs en pouponnière-engraissement. L'enregistrement des traitements individuels comprend l'identification de la lignée, la date, le type de traitement et le dosage. Les mortalités ont également été répertoriées avec l'identification de la lignée, la date et la cause.

2.1. Évaluation des performances en maternité

Les performances en maternité ont été évaluées sur 601 truies dont 203 de la lignée A, 198 de la lignée B et 200 de la lignée C (voir Tableau 1).

Les performances sanitaires qui ont été considérées pour comparer les lignées sont le taux de réforme, la proportion de truies traitées avec des antibiotiques et la proportion de truies traitées

avec des anti-inflammatoires¹. Les résultats du tableau ci-dessous montrent que les truies de la lignée A ont reçu moins de traitements que celles des lignées B et C, toutefois, aucune différence significative du taux de réforme n'a été observée entre les lignées. En ce qui a trait à la productivité des truies, les résultats concernant le nombre de porcelets nés vivants et sevrés montrent des différences entre les lignées. Les lignées A et C montrent un nombre supérieur de porcelets nés vivants comparativement à la lignée B. Le nombre de porcelets sevrés est également supérieur pour les lignées A et C comparativement à la lignée B.

Tableau 1 Comparaison des performances des lignées en maternité

	Lignée A	Lignée B	Lignée C
Nbre de truies	203	198	200
Porcelets nés vivants	12,81 ^A	11,97 ^B	13,07 ^A
Porcelets sevrés¹	10,98 ^A	10,43 ^B	11,15 ^A
Taux de réforme	17,2	26,3	21,0
Proportion de truies traitées avec antibiotiques	18,8 ^A	39,6 ^B	45,0 ^B
Proportion de truies traitées avec anti-inflammatoires	23,6 ^A	36,6 ^B	47,0 ^B

¹. Les probabilités sont issues de l'analyse sur les rangs.

². Seuil de signification $P < 0,05$.

Le protocole d'évaluation de la résistance des lignées femelles aux maladies a permis d'obtenir des différences entre les lignées pour ce qui est des performances en maternité. De plus, la lignée pour laquelle les performances sont supérieures en ce qui concerne la résistance aux maladies n'est pas la même que celle qui montre une supériorité en matière de productivité. Ces résultats sont intéressants pour une analyse économique des différentes lignées selon le contexte sanitaire de production. Par contre, ils permettent l'analyse d'un seul contexte sanitaire de production. Les tests diagnostiques ont montré que les truies ont été contaminées par le vSRRP avant les mises bas de la première bande. Les données concernant les traitements, les taux de réforme et mortalité ainsi que les performances de productivité ont été stables au cours de la période d'évaluation. Ainsi, aucune période d'instabilité sanitaire n'a été observée à partir de nos résultats.

2.2. Évaluation des performances en pouponnière et en engraissement

Un total de 22 lots en pouponnière (N=12 922) ainsi que de 19 lots en engraissement (N=8 536) ont été suivis au cours du projet. Le nombre d'animaux morts et de traitements antibiotiques a été compilé sur une base hebdomadaire. Le taux de mortalité en engraissement de la lignée A s'est avéré significativement plus faible (4,2 %) que celui des deux autres lignées.

¹ Seuls les traitements injectables ont été comptabilisés. Les traitements de groupes (dans l'eau ou incorporé à l'aliment) ont été ignorés, du fait que l'ensemble des animaux est traité.

Tableau 2 Comparaison du taux de mortalité et du nombre de traitements antibiotiques en pouponnière et engraissement

	A	B	C
Pouponnière			
Nombre de porcs	4 564	3 953	4 405
Taux de mortalité	2,3 %	1,9 %	1,8 %
Proportion traitée avec antibiotiques	3,1 %	2,7 %	2,2 %
Engraissement			
Nombre de porcs	3 020	2 537	2 979
Taux de mortalité	4,2 % ^A	9,1 % ^B	7,5 % ^B
Proportion traitée avec antibiotiques	11,1 %	10,9 %	9,8 %

Comme l'accent était mis sur les maternités, seules les performances de croissance complètes de deux lots en engraissement sont disponibles (Engraissement 1 et Engraissement 2; voir Tableau 3). Ces deux lots étaient de statut sanitaire positif par rapport au virus du SRRP; les animaux du second lot de plus ont été qualifiés de très malades par les vétérinaires chargés du suivi du troupeau.

Des différences significatives entre les lignées ont été constatées pour les poids de début et le gain moyen quotidien (GMQ). Généralement, la lignée A montre un poids de début et un GMQ plus faible. Le poids de début plus faible semble indiquer que la lignée A a également un GMQ plus faible en pouponnière.

Tableau 3 Comparaison des performances de croissance des lignées en engraissement (deux lots spécifiques : Engraissement 1 et Engraissement 2)

	A	B	C
Engraissement 1			
Poids début (kg)	20,19 ^A	23,35 ^B	22,24 ^{AB}
Poids fin (kg)	120,38	127,96	125,45
GMQ (g/j)	894 ^A	961 ^B	944 ^B
CA économique brute	2,64	2,65	2,57
CA technique	2,62	2,58	2,53
CA technique standardisée ¹	2,69 ^A	2,55 ^B	2,53 ^B
Engraissement 2			
Poids début (kg)	30,04 ^A	33,35 ^B	33,75 ^B
Poids fin (kg)	123,49	127,24	129,86
GMQ (g/j)	917 ^A	961 ^{AB}	991 ^B
CA économique	2,83	2,78	2,76
CA technique	2,74	2,63	2,67
CA technique standardisée ²	2,80 ^A	2,62 ^B	2,63 ^B

¹ Conversion standardisée pour un gain de 22 à 125 kg, soit la moyenne du lot

² Conversion standardisée pour un gain de 32 à 127 kg, soit la moyenne du lot

Pour ce qui est de la conversion alimentaire (CA), aucune différence significative n'a été notée pour la conversion alimentaire économique. Cependant, une différence statistiquement significative apparaît lorsque la CA est standardisée pour des mêmes poids de début et de fin (moyennes des lots 1 et 2). La lignée A est moins performante que les deux autres lignées, avec des animaux qui doivent consommer plus de moulée par kg de gain.

2.3. Évaluation de la réponse immunitaire à la suite d'une vaccination contre le vSRRP

Des prélèvements sanguins ont été réalisés sur toutes les cochettes, 28 jours après leur vaccination contre le SRRP (Ingelvac PRRS-MLV) soit entre le 23 septembre et le 18 novembre 2013. Les prélèvements ont été expédiés au laboratoire du Groupe de recherche sur les maladies infectieuses du porc (GREMIP) de la Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal pour le dépistage d'anticorps, par test ELISA) (IDEXX PRRS X3 Ab Test®), contre le syndrome reproducteur et respiratoire porcin (SRRP exprimé en valeur quantitative du ratio S/P [sample to positive]).

2.4. Prérequis pour l'évaluation de lignées femelles résistantes aux maladies

Parmi les différents points décrits ci-haut, il y a trois conditions essentielles à respecter pour l'évaluation de différentes lignées de femelles en ce qui a trait à la résistance aux maladies.

Condition 1 : Nombre significatif d'observations

Afin de déterminer des différences significatives de performance en maternité entre des lignées de femelles de reproduction, il est nécessaire d'avoir un nombre suffisant d'observations. Un repère de 100 portées par lignée est souvent évoqué afin de mesurer une différence de un porcelet né ou sevré par portée entre deux lignées. Pour atteindre les objectifs de ce projet, ce nombre doit être plus élevé afin de déterminer les différences de performances dans des contextes sanitaires différents (crise vs sans crise sanitaire). Ainsi, le suivi des performances d'une maternité de plus de 600 truies à la suite d'un peuplement et sur une période d'un an permet de générer le nombre d'observations nécessaires à ce projet.

Condition 2 : Suivi de l'état de santé des truies et des porcs

Des conditions d'élevage sans problèmes sanitaires sont nécessaires afin de connaître le potentiel de performance de chacune des lignées et des conditions d'élevage en contexte de crise sanitaire sont également utiles pour comparer les performances de ces lignées par rapport aux deux contextes. L'hypothèse à tester est basée sur les différences de performances entre les lignées selon ces deux contextes (sans crise vs crise sanitaire). Par exemple, la lignée la plus performante « économiquement » dans un contexte de stabilité sanitaire n'est pas celle qui obtient les meilleures performances dans un contexte d'instabilité. Dans ce projet, le contexte de crise sanitaire n'a pas été obtenu en maternité, mais plutôt lors des périodes de postsevrage chez les porcs à l'engrais. Le suivi rigoureux de l'état de santé des truies en maternité et des lots de porcs en pouponnière-engraissement par l'enregistrement des traitements donnés, des taux de réforme et de mortalité ainsi que par la réalisation de tests diagnostiques en maternité et en pouponnière-engraissement sont requis pour bien distinguer ces périodes d'instabilité et de stabilité sanitaire.

Condition 3 : Même environnement d'élevage pour toutes les cochettes

Les cochettes des différentes lignées doivent avoir le même environnement d'élevage lors de la période postsevrage. L'environnement d'élevage des cochettes peut influencer sur la résistance aux maladies; les cochettes provenant de différentes fermes vont avoir une immunité différente et transporter différentes maladies. Cette condition a été respectée et était requise pour le succès de ce projet.

3. Analyse génétique

Soixante-douze (72) marqueurs génétiques ont été sélectionnés pour identifier les composantes génétiques associées à la résistance des truies et des lignées femelles aux crises sanitaires. La sélection a été réalisée à partir de résultats tirés de la littérature et de la participation du Dr Brandon Lillie, professeur associé à l'Université de Guelph et du Dr Mohsen Jafarikia, généticien au Centre canadien pour l'amélioration des porcs. Sur ces 72 marqueurs, 66 ont produit des résultats lors du génotypage. Les marqueurs sont nommés de M1 à M66. Le marqueur M66 est spécifique en ce qui concerne la résistance à la diarrhée causée par la bactérie *Escherichia coli* tandis que les marqueurs M52, M53, M54, M55, M57, M58 et M62 sont spécifiques en ce qui a trait au ratio d'anticorps détecté par test ELISA pour le dépistage du vSRRP.

Le Tableau A de l'Annexe 1 présente la liste des marqueurs, la fréquence des génotypes de chaque marqueur par lignée et un test de probabilité sur la différence de fréquence entre les lignées. Sur les 66 marqueurs, seulement huit ont une fréquence génotypique plus grande que 0,95 pour l'un des génotypes dans les trois lignées. Ces marqueurs sont peu informatifs pour nos analyses et les possibilités de sélection génétique sont limitées. Il y a 17 marqueurs qui ont une fréquence génotypique plus grande que 0,95 pour l'un des génotypes dans l'une des trois lignées. Il y a 55 marqueurs sur les 66 qui ont une différence de fréquence des génotypes entre les lignées ($P < 0,05$). Ce résultat montre que les lignées sont très différentes en matière de génétique, ce qui est souhaitable pour atteindre les objectifs de ce projet.

3.1 Résultats des analyses génétiques des femelles et lignées en ce qui concerne le ratio d'anticorps contre le vSRRP et les performances en maternité

Les résultats du Tableau C de l'Annexe 1 montrent des différences significatives entre les lignées en ce qui concerne le ratio d'anticorps. La lignée B montre un ratio d'anticorps supérieur de 0,12 et de 0,16 respectivement par rapport à la lignée A et C ($P < 0,05$). La date de prélèvement apporte également des variations significatives et une différence de ratio de 0,11 a été observée entre les deux dates au cours desquelles ces prélèvements ont été effectués. Le Tableau B montre l'effet des marqueurs lorsque ceux-ci sont ajoutés au modèle d'analyse du ratio d'anticorps contre le vSRRP et des performances en maternité. Il montre que les marqueurs M12, M36 et M58 influencent significativement le ratio d'anticorps détecté par test ELISA. En se basant sur des résultats provenant de la littérature, le marqueur M58 a été spécifiquement sélectionné pour l'effet qu'il produit sur le ratio d'anticorps contre le vSRRP. La différence la plus grande entre les génotypes est de 0,25 pour le marqueur M12.

Pour ce qui est des performances en maternité, le nombre de marqueurs engendrant un effet est variable, à savoir : porcelets nés vivants de parité 1 (trois) et de parité 2 (un); porcelets sevrés de parité 1 (quatre) et de parité 2 (un), porcelets mort-nés de parité 1 (huit) et de parité 2 (trois); porcelets morts durant la période s'étendant de la naissance au sevrage de parité 1 (un) et de parité 2 (un). Aucun marqueur ne montre un effet significatif par rapport à la même performance des parités 1 et 2 (ex. : porcelets nés vivants de parité 1 vs aux porcelets nés vivants de parité 2). Par contre, quatre marqueurs montrent un effet sur plus d'un caractère de performance en maternité. Ce résultat n'est pas surprenant puisque les caractères en maternité sont corrélés entre eux. Le marqueur M58 montre un effet significatif sur le ratio d'anticorps contre le vSRRP et les performances en maternité. Ce marqueur montre un effet favorable de l'allèle AA (vs BB), BB (vs AB) et BB (vs AA) respectivement sur le ratio d'anticorps détecté par test ELISA, le nombre de porcelets sevrés de parité 1 et le nombre de porcelets morts de parité 2 durant la période s'échelonnant de la naissance au sevrage .

3.2 Résultats des analyses génétiques des femelles et lignées en ce qui a trait aux cas de diarrhée chez les porcelets

La mise en place d'un protocole rigoureux de suivi sanitaire a permis d'enregistrer, pour chacune des portées, les truies ayant des porcelets atteints de diarrhées attribuables à la bactérie *Escherichia coli*. À la suite à ces diagnostics, le génotypage du marqueur M66 associé à une meilleure résistance à cette maladie a été effectué. Au cours des périodes de lactation des porcelets de parités 1 et 2, les cas de diarrhée ont été répertoriés pour toutes les portées. Pour les porcelets de parité 1, des fréquences de 6,9 %, de 9,2 % et de 17,5 % ont été observées respectivement pour les lignées A, B et C tandis que pour ces mêmes lignées chez les porcelets de parité 2, des fréquences de 9,8 %, de 19,4 % et de 15,1 % ont été respectivement enregistrées (voir le Tableau D de l'Annexe 1). Un effet significatif a été observé pour chaque lignée. Les truies de la lignée A ont montré une fréquence significative (test de comparaison multiple, α du khi carré < 0,00167) plus faible de diarrhée comparativement à la lignée C en parité 1 tandis qu'une tendance pour une fréquence plus faible a été observée pour la lignée A comparativement à la lignée B en parité 2. Le marqueur M66 a montré un effet significatif sur la fréquence des diarrhées uniquement pour la parité 1, mais aucune différence significative des génotypes n'est observée lors des analyses des comparaisons multiples. Le marqueur M66 montre également un effet significatif sur le nombre de porcelets sevrés en parité 1, le génotype homozygote AA montre un nombre supérieur de 0,96 porcelet sevré comparativement au génotype BB. Une tendance montrant l'effet de ce marqueur a également été observée pour les porcelets nés vivants de la parité 2 et la mortalité naissance-sevrage des porcelets de parités 1 et 2.

3.3 Discussions sur les analyses génétiques des femelles et lignées

L'un des objectifs de ce projet était de mettre en relation la réponse immunitaire, soit le ratio d'anticorps contre le vSRRP à la suite de la vaccination des truies et les performances de celles-ci en maternité lors de crises sanitaires. Cet objectif n'a pas été pleinement atteint puisque les truies ont été contaminées par le vSRRP dès leur entrée dans le troupeau et aucun épisode d'instabilité sanitaire n'a été répertorié en maternité au cours de ce projet. Par contre, nos résultats suggèrent que les truies de la lignée A sont plus résistantes aux maladies à la suite des analyses des performances, des traitements et des mortalités en maternité et en engraissement. Il est important de souligner que le ratio d'anticorps contre le vSRRP n'est pas

plus élevé pour les truies de la lignée A, même que celles de la lignée B ont une réponse supérieure à celles de la lignée A. Ce résultat n'appuie pas l'hypothèse que le ratio d'anticorps à la suite de la vaccination contre le vSRRP est un indicateur de résistance aux maladies.

Les résultats sur les marqueurs génétiques sont mitigés. Quelques-uns montrent un effet sur le ratio d'anticorps contre le vSRRP, mais un seul, sélectionné spécifiquement pour ce caractère, est significatif. Le marqueur M58 est le seul qui produit un effet sur le ratio d'anticorps et les autres performances en maternité. Par contre, l'allèle, qui favorise une plus grande réponse immunitaire, n'est pas celui qui contribue à l'amélioration des performances en maternité. Le marqueur M66, spécifiquement sélectionné pour apporter une meilleure résistance à la diarrhée chez les porcelets montre des résultats intéressants. L'effet de ce marqueur est à la fois significatif sur la fréquence des diarrhées chez les porcelets de parité 1 ainsi que chez ceux sevrés en parité 1. Une tendance est observée pour le nombre de mortalités de la naissance au sevrage des porcelets de parités 1 et 2. Ces résultats suggèrent que ce marqueur qui procure une meilleure résistance à la diarrhée affecte positivement le nombre de porcelets sevrés et la mortalité naissance-sevrage. De plus, la puissance de ce test est réduite par la nature de ce caractère « diarrhée » qui est lié à la truie, mais qui est mesuré sur les porcelets qui partagent uniquement 50 % du bagage génétique de celles-ci. Le verrat père est aussi important que la truie en ce qui a trait à l'observation des cas de diarrhée des portées. Il est recommandé de réaliser une étude plus approfondie sur ce caractère et ce marqueur, cela nécessiterait le génotypage des verrats pères.

4. Analyse économique

Trois lignées de truies ont été retenues dans le cadre du projet. Le point principal de différenciation était un niveau distinct de résistance aux maladies. Dans les faits, cela s'est traduit par l'utilisation de deux lignées favorisant surtout les performances de croissance et d'une lignée plus axée vers la résistance aux maladies. L'analyse économique vise donc à établir quelle lignée permet d'obtenir la meilleure marge financière et donc si la résistance aux maladies doit être privilégiée ou non selon le contexte sanitaire.

De plus, comme non seulement des performances en maternité sont disponibles mais également des performances de consommation pour certains lots en engraissement, l'analyse se fait en deux temps. Elle porte d'abord sur les impacts du choix de lignées sur la marge en maternité, puis sur les impacts sur la marge en engraissement.²

4.1 Méthode

L'analyse économique se base d'abord et avant tout sur les performances zootechniques ayant un impact économique important et pour lesquelles des différences statistiquement significatives ont été observées entre deux ou trois lignées. Les niveaux de performances des différents modèles ont été établis selon que :

- Différence significative entre les trois lignées = performances moyennes individuelles des lignées;
- Aucune différence significative entre deux lignées = performance moyenne composite de ces deux lignées et performance individuelle pour la 3^e lignée;
- Aucune différence significative entre les trois lignées = performance moyenne composite des trois lignées confondues.

Les détails de la méthode, de même que les résultats complets de l'analyse économique, sont décrits à l'Annexe 2 du rapport complet du projet.

4.2 Impacts économiques en maternité

D'un point de vue économique, les lignées A et C affichent une marge beaucoup plus élevée que la lignée B, soit environ 46 000 \$/an pour une maternité de 600 truies. De plus, la lignée A n'est que très légèrement supérieure à la lignée C du point de vue de la marge, avec environ 1 000 \$ de différence (voir Tableau 4).

² Les données sur le taux de mortalité en pouponnière n'ont révélé aucune différence statistiquement significative entre les lignées. De plus, aucune donnée de consommation n'était disponible. Le stade de pouponnière n'est donc pas analysé en profondeur.

Tableau 4 Marge estimée pour les différentes lignées en maternité

	A	B	C
Nombre de truies	600	600	600
Porcelets sevrés par portée	11,07	10,29	11,07
Porcelets sevrés/an	15 616	14 507	15 616
Valeur du porcelet sevré	41,07	41,07	41,07
Revenus (\$/an)	641 326	595 790	641 326
Coût traitements antibiotiques (\$/an)	601	1 126	1 272
Coût traitements anti-inflammatoires (\$/an)	432	1 016	919
Coût total des traitements (\$/an)	1 034	2 143	2 191
Marge annuelle (revenus - coût traitements)	640 292	593 647	639 135
Marge \$/truie/an (revenus - coût traitements)	1 067	989	1 065

L'avantage des lignées A et C s'explique par une plus grande productivité, soit 11,07 porcelets sevrés par portée, comparativement à 10,29 porcelets pour la lignée B. Aussi, la plus grande résistance aux maladies de la lignée A s'exprime, en maternité, par une plus faible proportion de truies traitées avec des antibiotiques et des anti-inflammatoires.

Les avantages reliés à la lignée A, en maternité, dans un contexte où le troupeau est positif par rapport au vSRRP mais montre peu de signes de maladies (statut sanitaire stable) sont importants face à la lignée B. Par contre, la lignée A ne se distingue pas beaucoup par rapport à la lignée C et la différence de coût de traitements ne permet pas de conclure hors de tout doute que la lignée A est le meilleur choix d'un point de vue économique.

4.3 Impacts économiques en engraissement

D'un point de vue économique, le choix d'une lignée axée sur les performances de croissance ou sur la résistance aux maladies va dépendre de la situation sanitaire d'un élevage (voir Tableau 5)

Dans le cadre d'un engraissement où le SRRP est présent, mais a peu d'impact sur les performances (scénario 1, avec SRRP + stable et faible mortalité), la lignée C permet d'obtenir une marge plus élevée que la lignée A. Pour ce qui est de la lignée C, elle dépasse ainsi 196 000 \$ (soit 13,29 \$/porcelet entré), comparativement à 123 000 \$ pour la lignée A (l'équivalent de 8,27 \$/porcelet entré). Grâce à un meilleur gain moyen quotidien (GMQ) et une conversion alimentaire plus faible (CA), la lignée C permet des économies en matière de frais fixes (-15 000 \$) et de moulée (-97 000 \$) par rapport à la A. La lignée C est donc plus avantageuse dans ce contexte, malgré des revenus plus faibles (-41 000 \$) que la lignée A.

Tableau 5 Marge estimée en engraissement selon deux scénarios (détail des calculs à l'Annexe 1)

	Scénario 1 SRRP + (stable)		Scénario 2 SRRP + (sévère)	
	A	C	A	C
Mortalité en engraissement	2,6 %	4,0 %	6,7 %	16,4 %
Porcs vendus	14 977	14 760	14 246	12 774
Coûts	2 755 522	2 641 450	2 739 784	2 516 904
Porcelets	920 767	920 767	1 048 070	1 101 613
Moulée	1 457 178	1 360 149	1 327 469	1 101 643
Traitements	9 973	7 994	33 314	20 727
Cotisation ASRA estimée	24 263	23 911	23 079	20 694
Frais fixes	343 342	328 630	307 852	272 228
Revenus	2 879 350	2 837 631	2 738 814	2 455 820
Revenus de vente (\$/an)	2 820 790	2 779 920	2 683 112	2 405 874
Compensation estimée	58 560	57 712	55 702	49 946
Marge estimée (\$/an)	123 828	196 181	-969	-61 084
Marge estimée (\$/porc vendu)	8,27	13,29	-0,07	-4,78

Par contre, la situation s'inverse dans le cadre d'un élevage aux prises avec une souche de SRRP plus sévère (scénario 2, avec SRRP + sévère et forte mortalité). Avec un taux de mortalité de plus de 16 %, les revenus de la lignée C s'effondrent et la marge devient négative (-61 084 \$). La marge de la lignée A est très proche du seuil de rentabilité (-969 \$). Même si les coûts de la lignée C demeurent plus faibles que ceux de la lignée A, des revenus de beaucoup supérieurs pour la lignée A (+ 280 000 \$ par rapport à la lignée C) font qu'elle est plus avantageuse dans ce contexte. Cet avantage s'explique par un taux de mortalité beaucoup plus faible, qui se traduit par des ventes de porcs plus élevées de l'ordre de 11,5 %.

4.4 Analyse de sensibilité sur les résultats en engraissement

L'impact économique en engraissement a été estimé dans un cadre de prix précis. L'évolution de celui-ci peut cependant modifier les conclusions; c'est pourquoi une analyse de sensibilité sur la différence de marge entre la lignée A et la lignée C a été faite. Un résultat positif (en bleu) implique que la lignée A permet d'obtenir une marge plus élevée que la lignée C. Au contraire, une marge négative (en rouge) indique que la lignée A obtient une marge inférieure à la lignée C. Cette analyse a été faite avec des prix du porc variant de 100 à 200 \$/100 kg, indice 100 et des prix de moulées en engraissement variant de 300 à 450 \$/t. L'intervention du programme d'assurance stabilisation des revenus agricoles (ASRA) a été estimée pour chacune des situations de prix.

Pour le scénario 1 (SRRP + stable, avec faible mortalité), la conclusion générale ne change pas, car la marge de la lignée A est toujours inférieure à celle de la lignée C.

La situation est plus nuancée pour le scénario 2 (SRRP + sévère, avec forte mortalité). La lignée A permet généralement d'obtenir une marge plus élevée que la lignée C (zone bleue de la Figure 1). Ainsi, la marge de la lignée A est plus élevée de 135 342 \$ lorsque le prix du porc est de 200 \$ et celui de la moulée 300 \$/t (le coin supérieur droit de la figure). Par contre, lorsque le prix de la moulée est élevé et le prix du porc faible, la marge de la lignée A peut s'avérer plus faible que celle de la lignée C (zone rouge) pour environ 23 % des situations possibles.

Figure 1 Analyse de sensibilité de la différence de marge entre la lignée A et la lignée C (marge A – marge C) selon le prix du porc et de la moulée en engraissement (SRRP + sévère, forte mortalité, 3 lots sur 3 affectés par année)

Prix moulée \$/t	Prix du porc (\$/100 kg, indice 100)										
	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
300	15 445	24 587	33 714	42 855	51 982	61 123	70 132	86 435	102 737	119 039	135 342
310	11 121	20 248	29 389	38 516	47 658	56 784	65 926	79 949	96 252	112 554	128 856
320	6 782	15 924	25 050	34 192	43 319	52 460	61 587	73 464	89 766	106 068	122 371
330	2 458	11 585	20 726	29 853	38 994	48 121	57 263	66 978	83 280	99 583	115 885
340	-1 881	7 261	16 387	25 529	34 656	43 797	52 924	62 051	76 795	93 097	109 400
350	-6 205	2 922	12 063	21 190	30 331	39 458	48 600	57 726	70 309	86 612	102 914
360	-10 544	-1 402	7 724	16 866	25 993	35 134	44 261	53 387	63 824	80 126	96 429
370	-14 868	-5 741	3 400	12 527	21 668	30 795	39 937	49 063	57 338	73 641	89 943
380	-19 207	-10 066	-939	8 203	17 329	26 471	35 598	44 724	53 866	67 155	83 458
390	-23 531	-14 404	-5 263	3 864	13 005	22 132	31 274	40 400	49 527	60 670	76 972
400	-27 870	-18 729	-9 602	-460	8 666	17 808	26 935	36 061	45 203	54 184	70 486
410	-32 194	-23 067	-13 926	-4 799	4 342	13 469	22 610	31 737	40 864	50 005	64 001
420	-36 533	-27 392	-18 265	-9 123	3	9 145	18 272	27 398	36 540	45 667	57 515
430	-40 857	-31 731	-22 589	-13 462	-4 321	4 806	13 947	23 074	32 201	41 342	51 030
440	-45 181	-36 055	-26 928	-17 786	-8 660	482	9 608	18 750	27 877	37 003	46 145
450	-49 520	-40 394	-31 252	-22 125	-12 984	-3 857	5 284	14 411	23 538	32 679	41 806

Aussi, le scénario est basé sur un contexte de crise sévère de SRRP qui est présent à l'année. Or, il est fréquent que le statut sanitaire change d'un lot à l'autre, notamment pour les bâtiments gérés en tout plein - tout vide strict. Par exemple, cela pourrait se traduire par seulement un lot sur trois qui seraient touchés par une crise sévère de SRRP.

Si c'est le cas, cela modifie de façon importante les résultats de l'analyse de sensibilité. Ainsi, comme visible à la Figure 2, la surface rouge occupe pratiquement tout l'espace. La lignée C permet donc d'obtenir une marge plus élevée dans 98 % des cas. Or, cette situation (1 lot sur 3) s'approche probablement plus de la réalité vécue dans plusieurs élevages au Québec qu'un élevage en état d'instabilité sanitaire sur une base quasi-permanente.

Figure 2 Analyse de sensibilité de la différence de marge entre la lignée A et la lignée C (marge A – marge C) selon le prix du porc et de la moulée en engraissement (SRRP + sévère, forte mortalité pour 1 lot sur 3 affecté par année)

Prix moulée \$/t	Prix du porc (\$/100 kg, indice 100)										
	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
300	-41 595	-37 649	-33 710	-29 765	-25 825	-21 880	-17 991	-10 955	-3 919	3 118	10 154
310	-44 682	-40 742	-36 797	-32 858	-28 912	-24 973	-21 027	-14 975	-7 938	-902	6 134
320	-47 775	-43 829	-39 890	-35 944	-32 005	-28 060	-24 120	-18 994	-11 958	-4 922	2 115
330	-50 861	-46 922	-42 977	-39 037	-35 092	-31 153	-27 207	-23 014	-15 977	-8 941	-1 905
340	-53 954	-50 009	-46 070	-42 124	-38 185	-34 239	-30 300	-26 361	-19 997	-12 961	-5 924
350	-57 041	-53 102	-49 156	-45 217	-41 272	-37 332	-33 387	-29 448	-24 017	-16 980	-9 944
360	-60 134	-56 189	-52 249	-48 304	-44 365	-40 419	-36 480	-32 541	-28 036	-21 000	-13 963
370	-63 221	-59 282	-55 336	-51 397	-47 451	-43 512	-39 566	-35 627	-32 056	-25 019	-17 983
380	-66 314	-62 368	-58 429	-54 484	-50 544	-46 599	-42 660	-38 720	-34 775	-29 039	-22 003
390	-69 401	-65 461	-61 516	-57 577	-53 631	-49 692	-45 746	-41 807	-37 868	-33 058	-26 022
400	-72 494	-68 548	-64 609	-60 663	-56 724	-52 778	-48 839	-44 900	-40 954	-37 078	-30 042
410	-75 580	-71 641	-67 696	-63 756	-59 811	-55 872	-51 926	-47 987	-44 048	-40 102	-34 061
420	-78 673	-74 728	-70 789	-66 843	-62 904	-58 958	-55 019	-51 080	-47 134	-43 195	-38 081
430	-81 760	-77 821	-73 875	-69 936	-65 991	-62 051	-58 106	-54 166	-50 227	-46 282	-42 100
440	-84 847	-80 908	-76 968	-73 023	-69 084	-65 138	-61 199	-57 253	-53 314	-49 375	-45 429
450	-87 940	-84 001	-80 055	-76 116	-72 170	-68 231	-64 285	-60 346	-56 407	-52 461	-48 522

5.5 Conclusion de l'analyse économique

D'un point de vue économique, deux lignées se distinguent, A et C.

En maternité, la lignée A affiche une marge très légèrement supérieure à celle de la lignée C (+2 \$/truie), ce qui ne permet pas de conclure laquelle de ces deux lignées est la plus appropriée. Cependant, il faut souligner que les résultats du projet, de même que ceux de l'analyse en maternité ont été obtenus dans un contexte où le virus du SRRP était présent dans l'élevage, mais stable. Il est fort probable que la différence entre les lignées aurait été toute autre dans un contexte d'élevage assaini ou en période d'instabilité sanitaire.

En engraissement, dans un contexte de stabilité sanitaire et présence du virus du SRRP, la lignée C affiche la marge la plus élevée des trois lignées. En effet, les performances de croissance (meilleur GMQ et meilleure CA) de celle-ci lui permettent de réduire les coûts de production.

Par contre, si la présence du virus du SRRP se traduit par un contexte d'instabilité sanitaire, avec un fort taux de mortalité, la lignée A semble être celle qui serait à privilégier, avec la marge

la plus élevée. Cependant, ce choix doit être nuancé et demande de considérer les deux facteurs suivants :

- Quelle est la fréquence (ou la durée) de la période d'instabilité sanitaire?
 - Si elle est quasi permanente, la lignée A permettra d'obtenir une marge plus élevée;
 - Si elle est peu fréquente (exemple : 1 lot sur 3), la lignée C offrira généralement une marge plus élevée;
- Quel est le contexte de prix du porc et des moulées?
 - Un prix du porc élevé favorise la lignée A, qui vend plus d'animaux (taux de mortalité plus faible);
 - Un prix élevé pour les moulées favorise la lignée C, qui affiche un coût de production plus faible (meilleures performances de croissance).

Afin de choisir la lignée la plus appropriée à sa situation, le producteur devra donc bien évaluer les risques de maladies pour son élevage, de même que le contexte de prix dans lequel il évoluera. Même si la résistance aux maladies est un facteur important à considérer, cette résistance ne doit pas se faire au détriment des performances de croissance des animaux.

6. Conclusion

Cette étude a montré que certaines lignées de femelles sont plus résistantes aux maladies que d'autres et qu'elles pourraient procurer des avantages économiques lors de crises sanitaires. L'amélioration génétique des lignées femelles en ce qui a trait à la résistance aux maladies et l'adoption de lignées femelles plus résistantes permettrait d'améliorer la santé des troupeaux porcins québécois. Par contre, l'avantage économique lié aux lignées femelles plus performantes dans des contextes de stabilité sanitaire a également été démontré dans cette étude.

Ainsi, ce projet montre l'importance de bien évaluer le potentiel des lignées femelles selon les différents contextes ou structures de production. Certaines conditions doivent être respectées afin de bien évaluer ces lignées femelles, à savoir : un nombre suffisant d'observations, un suivi rigoureux de l'état de santé des troupeaux et des conditions d'élevage identiques pour toutes les lignées.

Les résultats n'ont pas montré un lien entre le ratio d'anticorps contre le vSRRP et une meilleure résistance aux maladies. Certains marqueurs ont montré un effet significatif par rapport au ratio d'anticorps contre le vSRRP et d'autres performances en maternité. Le marqueur M66 est particulièrement intéressant, car il a un effet significatif ($P < 0,05$) sur les cas de diarrhée, le nombre de porcelets sevrés de parité 1 et une tendance ($P < 0,10$) sur le nombre de porcelets morts, de la naissance au sevrage, des parités 1 et 2. Une étude plus spécifique sur ce marqueur permettrait de confirmer l'effet ainsi que l'impact économique qu'il pourrait générer.

Annexe 1

Annexe 1 Méthode et résultats de l'analyse génétique

Tableau A Fréquence des génotypes des marqueurs par lignée et test de probabilité sur les différences de fréquence entre les trois lignées

Marqueur	A	B	C	Prob
M1	aa: 99,0 ab: 1,0	aa:100,0 ab: 0,0	aa:100,0 ab: 0,0	0,1392
M2	aa: 2,5 ab: 46,0 bb: 51,5	aa: 0,0 ab: 1,5 bb: 98,5	aa: 5,6 ab: 41,9 bb: 52,5	<,0001
M3	aa: 3,9 ab: 25,0 bb: 71,1	aa: 4,7 ab: 38,9 bb: 56,3	aa: 1,1 ab: 25,3 bb: 73,7	0,0018
M4	aa: 8,8 ab: 51,1 bb: 40,1	aa: 7,8 ab: 74,3 bb: 17,9	aa: 31,0 ab: 52,2 bb: 16,8	<,0001
M5	bb:100,0	bb:100,0	bb:100,0	
M6	aa: 11,2 ab: 53,6 bb: 35,2	aa: 43,2 ab: 44,8 bb: 12,0	aa: 40,7 ab: 49,0 bb: 10,3	<,0001
M7	aa:100,0	aa:100,0	aa:100,0	
M8	aa: 1,1 ab: 24,3 bb: 74,6	aa: 0,0 ab: 0,0 bb:100,0	aa: 3,1 ab: 23,8 bb: 73,1	<,0001
M9	aa:100,0 ac: 0,0	aa:100,0 ac: 0,0	aa: 95,5 ac: 4,5	0,0003
M10	aa: 0,5 ab: 42,7 bb: 56,8	aa: 0,0 ab: 29,6 bb: 70,4	aa: 1,0 ab: 45,7 bb: 53,3	0,0053
M11	aa: 59,3 ab: 37,2 bb: 3,5	aa: 45,4 ab: 47,9 bb: 6,7	aa: 71,4 ab: 28,1 bb: 0,5	<,0001
M12	aa: 89,1 ca: 10,9	aa: 93,3 ca: 6,7	aa:100,0 ca: 0,0	<,0001
M13	aa: 10,8 ab: 56,9 bb: 32,3	aa: 0,0 ab: 31,3 bb: 68,7	aa: 5,6 ab: 31,3 bb: 63,1	<,0001
M14	aa: 0,0 cg: 15,5 bb: 84,5	aa: 30,5 cg: 46,8 bb: 22,6	aa: 10,7 cg: 43,4 bb: 45,9	<,0001
M15	aa:100,0 ab: 0,0 bb: 0,0	aa: 64,4 ab: 33,5 bb: 2,1	aa: 98,0 ab: 2,0 bb: 0,0	<,0001
M16	aa: 0,5 ab: 12,6 bb: 86,9	aa: 0,0 ab: 30,0 bb: 70,0	aa: 0,0 ab: 7,1 bb: 92,9	<,0001
M17	aa: 36,4 ab: 48,5 bb: 15,2	aa: 2,6 ab: 23,7 bb: 73,7	aa: 32,6 ab: 48,2 bb: 19,2	<,0001
M18	aa: 1,0 ab: 51,3 bb: 47,7	aa: 32,5 ab: 52,6 bb: 14,9	aa: 2,6 ab: 52,6 bb: 44,9	<,0001
M19	ab: 1,0 bb: 99,0	ab: 0,0 bb:100,0	ab: 0,0 bb:100,0	0,1392
M20	aa: 79,2 ab: 20,3 bb: 0,5	aa:100,0 ab: 0,0 bb: 0,0	aa: 54,8 ab: 45,2 bb: 0,0	<,0001
M21	aa: 0,5 ab: 12,1 bb: 87,4	aa: 1,1 ab: 29,0 bb: 69,9	aa: 0,0 ab: 7,4 bb: 92,6	<,0001
M22	aa: 41,3 ac: 50,5 aa: 8,2	aa: 7,3 ac: 38,7 aa: 53,9	aa: 42,4 ac: 51,0 aa: 6,6	<,0001
M23	aa:100,0	aa:100,0	aa:100,0	
M24	bb: 31,7 gt: 54,8 bb: 13,4	bb: 68,7 gt: 31,3 bb: 0,0	bb: 63,1 gt: 31,3 bb: 5,6	<,0001
M25	aa: 4,0 ab: 40,0 bb: 56,0	aa: 1,6 ab: 49,5 bb: 49,0	aa: 0,0 ab: 24,2 bb: 75,8	<,0001
M26	aa: 14,0 ab: 49,5 bb: 36,5	aa: 1,0 ab: 31,6 bb: 67,4	aa: 10,6 ab: 51,5 bb: 37,9	<,0001
M27	aa: 87,1 ab: 12,4 bb: 0,5	aa: 70,8 ab: 29,2 bb: 0,0	aa: 93,0 ab: 7,0 bb: 0,0	<,0001
M28	ab: 0,5 bb: 99,5	ab: 0,0 bb:100,0	ab: 0,0 bb:100,0	0,3746
M29	aa:100,0	aa:100,0	aa:100,0	
M30	aa: 87,3 ab: 12,2 bb: 0,5	aa: 71,7 ab: 28,3 bb: 0,0	aa: 93,8 ab: 6,2 bb: 0,0	<,0001
M31	aa: 7,5 ab: 49,5 bb: 43,0	aa: 0,5 ab: 54,9 bb: 44,6	aa: 12,6 ab: 53,8 bb: 33,7	<,0001
M32	aa:100,0	aa:100,0	aa:100,0	
M33	aa: 0,0 cg: 14,4 bb: 85,6	aa: 31,1 cg: 46,4 bb: 22,4	aa: 10,3 cg: 43,8 bb: 45,9	<,0001
M34	aa: 87,2 ac: 12,2 aa: 0,5	aa: 72,5 ac: 27,0 aa: 0,5	aa: 93,8 ac: 6,2 aa: 0,0	<,0001
M35	aa: 2,5 at: 33,7 bb: 63,8	aa: 37,4 at: 62,1 bb: 0,5	aa: 15,8 at: 53,6 bb: 30,6	<,0001
M36	aa: 37,2 ab: 53,8 bb: 9,0	aa: 17,0 ab: 76,3 bb: 6,7	aa: 16,3 ab: 51,0 bb: 32,7	<,0001

M37	aa: 81,0 ab: 19,0 bb: 0,0	aa: 24,2 ab: 52,1 bb: 23,7	aa: 64,3 ab: 34,7 bb: 1,0	<,0001
M38	bb: 10,1 tg: 47,7 bb: 42,2	bb: 29,1 tg: 49,0 bb: 21,9	bb: 11,2 tg: 42,3 bb: 46,4	<,0001
M39	bb:100,0	bb:100,0	bb:100,0	
M40	bb: 31,7 gt: 55,8 bb: 12,6	bb: 68,6 gt: 31,4 bb: 0,0	bb: 62,8 gt: 31,2 bb: 6,0	<,0001
M41	aa: 87,4 ab: 12,0 bb: 0,5	aa: 69,7 ab: 30,3 bb: 0,0	aa: 92,7 ab: 7,3 bb: 0,0	<,0001
M42	aa: 93,0 ab: 7,0	aa: 98,5 ab: 1,5	aa: 90,4 ab: 9,6	0,0029
M43	bb: 26,0 gt: 55,1 bb: 18,9	bb: 3,7 gt: 54,5 bb: 41,9	bb: 31,5 gt: 53,8 bb: 14,7	<,0001
M44	aa: 6,4 ab: 35,8 bb: 57,8	aa: 1,6 ab: 31,3 bb: 67,0	aa: 0,0 ab: 25,0 bb: 75,0	<,0001
M45	aa: 19,8 ab: 49,2 bb: 31,0	aa: 26,4 ab: 57,5 bb: 16,1	aa: 18,9 ab: 54,6 bb: 26,5	0,0087
M46	aa: 22,7 ac: 52,5 aa: 24,7	aa: 66,7 ac: 33,3 aa: 0,0	aa: 49,2 ac: 42,2 aa: 8,5	<,0001
M47	aa: 93,0 ab: 7,0	aa: 84,9 ab: 15,1	aa: 67,5 ab: 32,5	<,0001
M48	aa: 48,4 ab: 46,2 bb: 5,4	aa: 39,6 ab: 51,1 bb: 9,3	aa: 32,8 ab: 61,9 bb: 5,3	0,0104
M49	aa: 19,8 ab: 49,7 bb: 30,5	aa: 64,2 ab: 35,8 bb: 0,0	aa: 2,5 ab: 54,0 bb: 43,4	<,0001
M50	aa: 22,1 ab: 51,8 bb: 26,1	aa: 13,0 ab: 62,2 bb: 24,9	aa: 49,7 ab: 46,2 bb: 4,1	<,0001
M51	bb: 0,0 gt: 28,6 bb: 71,4	bb: 1,6 gt: 32,6 bb: 65,8	bb: 0,0 gt: 25,0 bb: 75,0	0,0547
M52	aa: 23,5 ab: 63,3 bb: 13,3	aa: 49,5 ab: 41,1 bb: 9,5	aa: 54,1 ab: 39,3 bb: 6,6	<,0001
M53	aa: 5,6 ab: 48,0 bb: 46,3	aa: 44,2 ab: 52,6 bb: 3,2	aa: 14,4 ab: 55,9 bb: 29,8	<,0001
M54	aa: 3,6 ab: 28,9 bb: 67,5	aa: 16,1 ab: 45,8 bb: 38,0	aa: 3,1 ab: 49,5 bb: 47,4	<,0001
M55	aa: 10,4 ab: 45,3 bb: 44,3	aa: 28,2 ab: 48,0 bb: 23,7	aa: 6,3 ab: 31,6 bb: 62,1	<,0001
M56	aa: 22,8 ab: 48,5 bb: 28,7	aa: 53,6 ab: 35,9 bb: 10,5	aa: 21,2 ab: 47,6 bb: 31,2	<,0001
M57	aa: 17,7 ab: 56,3 bb: 26,0	aa: 48,6 ab: 41,1 bb: 10,3	aa: 37,5 ab: 49,0 bb: 13,5	<,0001
M58	aa: 33,0 ab: 46,0 bb: 21,0	aa: 94,8 ab: 5,2 bb: 0,0	aa: 44,7 ab: 37,7 bb: 17,6	<,0001
M59	aa: 14,8 ab: 62,2 bb: 23,0	aa: 4,7 ab: 51,1 bb: 44,2	aa: 25,4 ab: 46,1 bb: 28,5	<,0001
M60	aa: 11,6 ab: 57,6 bb: 30,8	aa: 31,6 ab: 54,4 bb: 14,0	aa: 1,5 ab: 34,7 bb: 63,8	<,0001
M61	aa: 35,8 ac: 50,7 aa: 13,4	aa: 9,3 ac: 51,5 aa: 39,2	aa: 34,3 ac: 48,0 aa: 17,7	<,0001
M62	aa: 29,5 ab: 51,0 bb: 19,5	aa: 60,3 ab: 39,7 bb: 0,0	aa: 64,6 ab: 30,8 bb: 4,5	<,0001
M63	aa: 3,0 ab: 32,2 bb: 64,9	aa: 0,0 ab: 15,5 bb: 84,5	aa: 0,0 ab: 26,1 bb: 73,9	<,0001
M64	aa: 64,0 cg: 36,0	aa: 94,8 cg: 5,2	aa: 91,9 cg: 8,1	<,0001
M65	aa: 74,1 ab: 25,9	aa:100,0 ab: 0,0	aa: 79,9 ab: 20,1	<,0001
M66	aa: 10,3 ab: 40,2 bb: 49,5	aa: 59,5 ab: 39,5 bb: 1,0	aa: 10,3 ab: 52,1 bb: 37,6	<,0001

Tableau B Test de signification de l'effet des marqueurs sur le ratio d'anticorps contre le vSRRP et les performances en maternité

Marqueur génétique	Test ÉLISA	Pclets nés vivants (P1)	Pclets nés vivants (P2)	Nbre de pclets sevrés (P1)	Nbre de pclets sevrés (P2)	Nbre de pclets mort-nés (P1)	Nbre de pclets mort-nés (P2)	Mortalité naissance-sevrage (P1)	Mortalité naissance-sevrage (P2)
M1									
M2									
M3					0,0080				
M4		0,0607							
M5									
M6		0,0064				0,0001			0,0652
M7									
M8	0,0730								
M9				0,0817	.	0,0053			
M10									
M11									
M12	0,0010								
M13									
M14		0,0209		0,0456		0,0095			
M15	0,0910								
M16									
M17									
M18									
M19									
M20						0,0164			
M21									
M22									
M23									
M24									
M25									
M26									0,0960
M27									
M28			0,0199						
M29									
M30									
M31		0,0802		0,0536					
M32									
M33		0,0283		0,0313		0,0054			
M34									
M35						0,0392			

M36	0,0372	0,0924							
M37									
M38						0,0907			
M39									
M40								0,0815	
M41									
M42									
M43									
M44									
M45									
M46						0,0545			
M47									
M48	0,0758								
M49		0,0753							
M50									
M51	0,0982								
M52						0,0711			
M53									0,0733
M54							0,0241		
M55				0,0767		0,0650		0,0785	
M56							0,0425		
M57						0,0067			
M58	0,0161	0,0816		0,0218					0,0221
M59									
M60									
M61					0,0588				
M62		0,0893				0,0952		0,0984	
M63						0,0118			
M64								0,0417	
M65							0,0422		
M66			0,0766	0,0170				0,0750	0,0870

La procédure MIXED de SAS a été utilisée pour estimer l'effet des différents marqueurs du tableau ci-dessus. Une analyse indépendante a été réalisée pour chacun des marqueurs. Le modèle du TEST ELISA (ratio d'anticorps) comprend les effets fixes de la date de prélèvement et de la race. Ci-dessous, le Tableau C montre les résultats du marqueur M58 qui a spécifiquement été sélectionné pour son effet sur le ratio d'anticorps. Les modèles des performances de productivité incluent les effets fixes de la lignée et du marqueur.

Tableau C Moyenne des moindres carrés de l'effet du marqueur M58, de la lignée et de la date de prélèvement sur le ratio d'anticorps contre le vSRRP (test ELISA)

Effet	Estimation	Erreur type	DDL	Valeur du test t	Pr > t
M58(AA)	1,2810	0,02488	578	51,49	<,0001
M58(AB)	1,2494	0,03440	578	36,32	<,0001
M58(BB)	1,1152	0,05075	578	21,97	<,0001
Lignée A	1,1858	0,03100	578	38,25	<,0001
Lignée B	1,3085	0,04110	578	31,84	<,0001
Lignée C	1,1513	0,03128	578	36,81	<,0001
Date pré1 1	1,1594	0,02744	578	42,25	<,0001
Date pré1 2	1,2710	0,02838	578	44,79	<,0001

Tableau D Proportion de truies ayant mis bas et cas de diarrhée chez leurs porcelets*

Lignée	Mise bas	Nombre de diarrhées	Nombre de truies	Proportion de diarrhées
A	1	14	203	6,9
B	1	18	196	9,2
C	1	35	200	17,5
A	2	17	173	9,8
B	2	31	160	19,4
C	2	25	166	15,1

*L'interaction lignée x mise bas est significative ($p < 0,05$).

Annexe 2

Annexe 2 Méthode et résultats de l'analyse économique

Méthode

L'analyse économique se base d'abord et avant tout sur les performances zootechniques ayant un impact économique important et pour lesquelles des différences statistiquement significatives ont été observées entre deux ou trois lignées.

- Différence significative entre les trois lignées = performances moyennes individuelles des lignées;
- Aucune différence significative entre deux lignées = performance moyenne composite de ces deux lignées et performance individuelle pour la 3^e lignée;
- Aucune différence significative entre les trois lignées = performance moyenne composite des trois lignées confondues.

Pour la section Maternité, les hypothèses de base suivantes sont posées :

- 600 truies en inventaire;
- Statut sanitaire positif stable par rapport au SRRP (soit le statut des animaux tout au long du projet);
 - Aucun scénario avec un statut sanitaire assaini ou une crise de SRRP, étant donné que ces situations ne se sont pas produites au cours du projet;
- Les coûts des différents médicaments sont basés sur les prix moyens du vétérinaire praticien.

Pour la section Engraissement, en plus de la mortalité, les performances de croissance (GMQ et CA) de deux lots sont connues (Engraissement 1 et Engraissement 2). Or, la situation sanitaire pendant l'engraissement a été différente pour ceux-ci. En effet, les vétérinaires qui suivaient ces lots ont noté que les animaux du lot de l'engraissement 2 ont été très malades. De plus, une analyse statistique sur le taux moyen de mortalité des deux lots démontre une différence significative entre les deux. Les hypothèses de base suivantes sont posées :

- Deux lignées sont retenues :
 - Lignée A (meilleure résistance aux maladies);
 - Lignée C (meilleures performances de croissance);
- Deux scénarios analysés :
 - Stabilité sanitaire : positif par rapport au vSRRP, mais mortalité contrôlée (Engraissement 1);
 - Instabilité sanitaire : positif par rapport au vSRRP mais hausse importante de la mortalité (Engraissement 2);
- Logique de réseau, c'est-à-dire que l'espace disponible permet d'accueillir tous les porcelets produits en maternité durant l'année (pas d'entassement);
 - Des frais fixes de 0,19 \$/jour par porcelet entré sont appliqués;
- Poids de vente visé de 125 kg de poids vif;
- Performances de croissance (GMQ et CA) ajustées en utilisant l'outil d'ajustement des performances du Centre de développement du porc du Québec inc. CDPQ (<http://swd.cdpq.ca/php/ajuste2/index.php>);
- Les données de prix et d'ASRA utilisées proviennent du Men\$uel Porc de novembre 2015 et de la mise à jour de La Financière agricole du Québec (FADQ) du 18 septembre 2015.

Analyse économique de la section Maternité

Tableau E Résultats détaillés de l'analyse économique pour la section Maternité

	A	B	C
Nombre de truies	600	600	600
Porcelets sevrés par portée	11,07	10,29	11,07
Porcelets sevrés/an	15 616	14 507	15 616
Valeur du porcelet sevré	41,07	41,07	41,07
Revenus (\$/an)	641 326	595 790	641 326
Coût des traitements antibiotiques (\$/truie traitée)	5,34	4,44	5,01
Coût des traitements anti-inflammatoires (\$/truie traitée)	3,06	4,05	3,66
Proportion traitée avec antibiotiques	18,8 %	42,3 %	42,3 %
Proportion traitée avec anti-inflammatoires	23,6 %	41,8 %	41,8 %
Coût des traitements antibiotiques (\$/an)	601	1 126	1 272
Coût des traitements anti-inflammatoires (\$/an)	432	1 016	919
Coût total des traitements (\$/an)	1 034	2 143	2 191
Marge annuelle (revenus - coûts des traitements)	640 292	593 647	639 135
Marge \$/truie/an (revenus - coûts des traitements)	1 067	989	1 065

Analyse économique de la section Engraissement

Pour l'analyse économique en engraissement, les différences entre les lignées ne se sont pas toutes révélées comme allant dans la même direction. Ainsi, pour un même élément, A pouvait être différent de B et C, alors que pour un autre, A était différent de B, mais non de C. Il était donc difficile de procéder à une analyse comparative des trois lignées en même temps. L'analyse économique se fait donc en se basant sur des comparaisons entre deux lignées, sans tenir compte de la troisième. Cela se traduit par trois comparaisons pour chacun des scénarios (avec stabilité sanitaire et instabilité sanitaire). Ainsi, la lignée A est comparée à la lignée B, puis la lignée A est comparée à la lignée C, avant que la lignée B ne soit comparée à la lignée C.

Engraissement – Contexte de stabilité sanitaire

Tableau F Résultats détaillés de l'analyse économique pour la section Engraissement dans un contexte de stabilité sanitaire (SRRP +)

Comparaison	Lignée A vs B		Lignée A vs C		Lignée B vs C	
	A	B	A	C	B	C
Technique						
Porcelets entrés	15 377	14 285	15 377	15 377	14 285	15 377
Mortalité en engraissement	2,6 %	4,0 %	2,6 %	4,0 %	4,0 %	4,0 %
Poids début engrais	20,32	23,63	21,31	21,31	22,96	22,96
Poids fin engrais	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00
Gain poids	104,68	101,37	103,69	103,69	102,04	102,04
CA engrais	2,69	2,62	2,69	2,55	2,59	2,59
GMQ engrais	0,898	0,977	0,902	0,943	0,962	0,962
Porcs vendus	14 977	13 712	14 977	14 760	13 712	14 760
Alimentation						
kg moulée/porc	281,07	265,60	279,42	264,65	264,35	264,35
kg moulée totale	4 209 548	3 641 923	4 184 887	3 906 229	3 624 774	3 901 813
Prix moulée (\$/t)	348,20	348,20	348,20	348,20	348,20	348,20
Coût moulée (\$/porc)	97,87	92,48	97,29	92,15	92,05	92,05
Coût moulée (\$/an)	1 465 765	1 268 117	1 457 178	1 360 149	1 262 146	1 358 611
ASRA						
Cotisation (\$/kg)	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016
Cotisation totale	24 263	22 213	24 263	23 911	22 213	23 911
Coût du porcelet						
Prix du porcelet	38,57	38,57	38,57	38,57	38,57	38,57
Coût total	905 617	888 485	920 767	920 767	878 974	946 154
Coûts traitements						
Draxxin % porcs traités	11,0 %	11,3 %	11,0 %	8,3 %	11,3 %	8,3 %
N ^{bre} traitements	1 689	1 616	1 689	1 278	1 616	1 278
Coût (\$/traitement)	5,63	5,63	5,63	5,63	5,63	5,63
Pendex	0,9 %	0,3 %	0,9 %	0,6 %	0,3 %	0,6 %
N ^{bre} traitements	133	43	133	91	43	91
Coût (\$/traitement)	3,54	3,54	3,54	3,54	3,54	3,54
Excenel	0,0 %	0,3 %	0,0 %	0,3 %	0,3 %	0,3 %
N ^{bre} traitements	0	43	0	46	43	46
Coût (\$/traitement)	10,59	10,59	10,59	10,59	10,59	10,59
Total traitements (\$/an)	9 973	9 690	9 973	7 994	9 690	7 994
(\$/porc vendu)	0,666	0,707	0,666	0,542	0,707	0,542
Frais fixes						
Frais fixes (\$/jr)	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
Temps (jours)	116,5	103,7	114,9	110,0	106,1	106,1
Coût total par pçlt entré	348 099	287 886	343 342	328 630	294 420	316 922
Coût porc	23,24	21,00	22,92	22,26	21,47	21,47

Revenus						
Indice moyen	110,75	110,75	110,75	110,75	110,75	110,75
Prix du porc	170,06	170,06	170,06	170,06	170,06	170,06
Revenu (\$/porc)	188,34	188,34	188,34	188,34	188,34	188,34
Revenus de vente (\$/an)	2 820 790	2 582 538	2 820 790	2 779 920	2 582 538	2 779 920
Compensation ASRA						
Compensation (\$/kg)	0,039 \$	0,039 \$	0,039 \$	0,039 \$	0,039 \$	0,039 \$
Compensation totale	58 560	53 614	58 560	57 712	53 614	57 712
Impact financier						
\$/porc vendu						
Revenus	192,25	192,25	192,25	192,25	192,25	192,25
Coûts	183,86	180,60	183,98	178,96	179,95	179,78
Marge estimée	8,39	11,65	8,27	13,29	12,31	12,47
\$/an						
Revenus	2 879 350	2 636 152	2 879 350	2 837 631	2 636 152	2 837 631
Coûts	2 753 717	2 476 392	2 755 522	2 641 450	2 467 443	2 653 592
Marge estimée	125 633	159 760	123 828	196 181	168 708	184 040

Engraissement – Contexte d'instabilité sanitaire avec mortalité élevée

Tableau G Résultats détaillés de l'analyse économique pour la section Engraissement dans un contexte d'instabilité sanitaire (SRRP + avec mortalité élevée)

Comparaison	Lignée A vs B		Lignée A vs C		Lignée B vs C	
	A	B	A	C	B	C
Technique						
Porcelets entrés	15 276	14 191	15 276	15 276	14 191	15 276
Mortalité en engraissement	6,7 %	16,4 %	6,7 %	16,4 %	16,4 %	16,4 %
Poids début engrais	30,04	33,55	30,04	33,55	33,55	33,55
Poids fin engrais	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00
Gain poids	94,96	91,45	94,96	91,45	91,45	91,45
CA engrais	2,82	2,76	2,82	2,71	2,74	2,74
GMQ engrais	0,936	0,943	0,915	0,997	0,980	0,980
Porcs vendus	14 246	11 867	14 246	12 774	11 867	12 774
Alimentation						
kg moulée/porc	267,61	252,65	267,61	247,68	250,16	250,16
kg moulée totale	3 812 375	2 998 209	3 812 375	3 163 822	2 968 694	3 195 593
Prix moulée (\$/t)	348,20	348,20	348,20	348,20	348,20	348,20
Coût moulée (\$/porc)	93,18	87,97	93,18	86,24	87,11	87,11
Coût moulée (\$/an)	1 327 469	1 043 976	1 327 469	1 101 643	1 033 699	1 112 705
ASRA						
Cotisation (\$/kg)	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016
Cotisation totale	23 079	19 225	23 079	20 694	19 225	20 694
Coût du porcelet						
Prix du porcelet	38,57	38,57	38,57	38,57	38,57	38,57
Coût total	1 048 070	1 023 396	1 048 070	1 101 613	1 023 396	1 101 613

Coûts traitements						
Draxxin % porcs traités	38,8 %	33,3 %	38,8 %	24,1 %	33,3 %	24,1 %
Nbre traitements	5 921	4 730	5 921	3 684	4 730	3 684
Coûts (\$/traitement)	5,63	5,63	5,63	5,63	5,63	5,63
Pendex	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Nbre traitements	0	0	0	0	0	0
Coût (\$/traitement)	3,54	3,54	3,54	3,54	3,54	3,54
Excenel	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Nbre traitements	0	0	0	0	0	0
Coût (\$/traitement)	10,59	10,59	10,59	10,59	10,59	10,59
Total traitements (\$/an)	33 314	26 613	33 314	20 727	26 613	20 727
(\$/porc vendu)	2,338	2,243	2,338	1,623	2,243	1,623
Frais fixes						
Frais fixes (\$/jr)	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
Temps (jours)	101,5	97,0	103,7	91,7	93,3	93,3
Coût total par pçlt entré	301 150	267 349	307 852	272 228	257 201	276 859
Coût porc	21,14	22,53	21,61	21,31	21,67	21,67
Revenus						
Indice moyen	110,75	110,75	110,75	110,75	110,75	110,75
Prix du porc	170,06	170,06	170,06	170,06	170,06	170,06
Revenu (\$/porc)	188,34	188,34	188,34	188,34	188,34	188,34
Revenus de vente (\$/an)	2 683 112	2 235 048	2 683 112	2 405 874	2 235 048	2 405 874
Compensation ASRA						
Compensation (\$/kg)	0,039 \$	0,039 \$	0,039 \$	0,039 \$	0,039 \$	0,039 \$
Compensation totale	55 702	46 400	55 702	49 946	46 400	49 946
Impact financier						
\$/porc vendu						
Revenus	192,25	192,25	192,25	192,25	192,25	192,25
Coûts	191,85	200,60	192,32	197,03	198,88	198,26
Marge estimée	0,40	-8,35	-0,07	-4,78	-6,63	-6,01
\$/an						
Revenus	2 738 814	2 281 448	2 738 814	2 455 820	2 281 448	2 455 820
Coûts	2 733 081	2 380 558	2 739 784	2 516 904	2 360 134	2 532 598
Marge estimée	5 733	-99 110	-969	-61 084	-78 686	-76 778

Analyse de sensibilité

L'impact économique en engraissement a été estimé dans un cadre de prix précis. L'évolution de celui-ci peut cependant modifier les conclusions; c'est pourquoi une analyse de sensibilité sur la différence de marge entre la lignée A et la lignée C a été faite. Un résultat positif (en bleu) implique que la lignée A permet d'obtenir une marge plus élevée que la lignée C. Au contraire, une marge négative (en rouge) indique que la lignée A obtient une marge inférieure à la lignée C. Cette analyse a été faite avec des prix du porc variant de 100 à 200 \$/100 kg, indice 100 et des prix de moulées en engraissement variant de 300 à 450 \$/t. L'intervention du régime ASRA a été estimée pour chacune des situations de prix.

Pour le scénario 1 (SRRP + stable, avec faible mortalité), la conclusion générale ne change pas, car la marge de la lignée A est toujours inférieure à celle de la lignée C. Quel que soit le contexte de prix du porc et des moulées, la lignée C s'avère le meilleur choix d'un point de vue économique.

La situation est plus nuancée pour le scénario 2 (SRRP + sévère, avec forte mortalité). La lignée A permet généralement d'obtenir une marge plus élevée que la lignée C (zone bleue de la Figure B). Ainsi, la marge de la lignée A est plus élevée de 135 342 \$ lorsque le prix du porc est de 200 \$ et celui de la moulée 300 \$/t (le coin supérieur droit de la figure). Par contre, lorsque le prix de la moulée est élevé et le prix du porc faible, la marge de la lignée A peut s'avérer plus faible que celle de la lignée C (zone rouge) pour environ 23 % des situations possibles.

De plus, pour le scénario de statut sanitaire positif par rapport au vSRRP avec instabilité sanitaire, l'analyse de sensibilité a été répétée à trois reprises, afin de vérifier si le nombre de lots touchés par cette instabilité (1 lot sur 3, 2 lots sur 3 et 3 lots sur 3) pouvait modifier les conclusions. En effet, le scénario est basé sur un contexte de crise sévère de SRRP qui est présent à l'année. Or, il est normal que le statut sanitaire change d'un lot à l'autre, notamment pour les bâtiments gérés en tout plein - tout vide strict. Par exemple, cela pourrait se traduire par seulement un lot sur trois qui seraient touchés par une crise sévère de SRRP. Cette situation (1 lot sur 3) s'approche probablement plus de la réalité vécue dans plusieurs élevages au Québec qu'un élevage en état d'instabilité sanitaire sur une base quasi-permanente

Si c'est le cas, cela modifie de façon importante les résultats de l'analyse de sensibilité. Ainsi, comme visible à la Figure D, la surface rouge occupe pratiquement tout l'espace. La lignée C permet donc d'obtenir une marge plus élevée dans 98 % des cas. L'intérêt d'aller vers une lignée plus résistante aux maladies peut donc s'avérer faible pour un élevage.

Figure A Analyse de sensibilité de la différence de marge entre la lignée A et la lignée C (marge A – marge C) selon les prix du porc et de la moulée en engraissement (SRRP + stable, mortalité contrôlée)

Prix moulée \$/t	Prix du porc (\$/100 kg, indice 100)										
	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
300	-70 115	-68 767	-67 422	-66 074	-64 729	-63 381	-62 053	-59 650	-57 247	-54 843	-52 440
310	-72 583	-71 238	-69 890	-68 544	-67 197	-65 851	-64 504	-62 436	-60 033	-57 630	-55 227
320	-75 053	-73 705	-72 360	-71 012	-69 667	-68 319	-66 974	-65 223	-62 820	-60 416	-58 013
330	-77 521	-76 176	-74 828	-73 483	-72 135	-70 789	-69 442	-68 010	-65 606	-63 203	-60 800
340	-79 991	-78 644	-77 298	-75 950	-74 605	-73 257	-71 912	-70 567	-68 393	-65 990	-63 586
350	-82 459	-81 114	-79 766	-78 421	-77 073	-75 728	-74 380	-73 034	-71 180	-68 776	-66 373
360	-84 929	-83 582	-82 236	-80 889	-79 543	-78 195	-76 850	-75 505	-73 966	-71 563	-69 160
370	-87 397	-86 052	-84 704	-83 359	-82 011	-80 666	-79 318	-77 973	-76 753	-74 349	-71 946
380	-89 867	-88 520	-87 174	-85 827	-84 481	-83 134	-81 788	-80 443	-79 095	-77 136	-74 733
390	-92 335	-90 990	-89 642	-88 297	-86 949	-85 604	-84 256	-82 911	-81 565	-79 923	-77 519
400	-94 805	-93 458	-92 112	-90 765	-89 419	-88 072	-86 726	-85 381	-84 033	-82 709	-80 306
410	-97 273	-95 928	-94 580	-93 235	-91 887	-90 542	-89 194	-87 849	-86 503	-85 156	-83 092
420	-99 744	-98 396	-97 050	-95 703	-94 357	-93 010	-91 664	-90 319	-88 971	-87 626	-85 879
430	-102 211	-100 866	-99 518	-98 173	-96 825	-95 480	-94 132	-92 787	-91 441	-90 094	-88 666
440	-104 679	-103 334	-101 989	-100 641	-99 295	-97 948	-96 602	-95 255	-93 909	-92 564	-91 216
450	-107 150	-105 804	-104 456	-103 111	-101 763	-100 418	-99 070	-97 725	-96 379	-95 032	-93 686

Figure B Analyse de sensibilité de la différence de marge entre la lignée A et la lignée C (marge A – marge C) selon les prix du porc et de la moulée en engraissement (SRRP + sévère, forte mortalité, 3 lots sur 3 affectés par année)

Prix moulée \$/t	Prix du porc (\$/100 kg, indice 100)										
	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
300	15 445	24 587	33 714	42 855	51 982	61 123	70 132	86 435	102 737	119 039	135 342
310	11 121	20 248	29 389	38 516	47 658	56 784	65 926	79 949	96 252	112 554	128 856
320	6 782	15 924	25 050	34 192	43 319	52 460	61 587	73 464	89 766	106 068	122 371
330	2 458	11 585	20 726	29 853	38 994	48 121	57 263	66 978	83 280	99 583	115 885
340	-1 881	7 261	16 387	25 529	34 656	43 797	52 924	62 051	76 795	93 097	109 400
350	-6 205	2 922	12 063	21 190	30 331	39 458	48 600	57 726	70 309	86 612	102 914
360	-10 544	-1 402	7 724	16 866	25 993	35 134	44 261	53 387	63 824	80 126	96 429
370	-14 868	-5 741	3 400	12 527	21 668	30 795	39 937	49 063	57 338	73 641	89 943
380	-19 207	-10 066	-939	8 203	17 329	26 471	35 598	44 724	53 866	67 155	83 458
390	-23 531	-14 404	-5 263	3 864	13 005	22 132	31 274	40 400	49 527	60 670	76 972
400	-27 870	-18 729	-9 602	-460	8 666	17 808	26 935	36 061	45 203	54 184	70 486
410	-32 194	-23 067	-13 926	-4 799	4 342	13 469	22 610	31 737	40 864	50 005	64 001
420	-36 533	-27 392	-18 265	-9 123	3	9 145	18 272	27 398	36 540	45 667	57 515
430	-40 857	-31 731	-22 589	-13 462	-4 321	4 806	13 947	23 074	32 201	41 342	51 030
440	-45 181	-36 055	-26 928	-17 786	-8 660	482	9 608	18 750	27 877	37 003	46 145
450	-49 520	-40 394	-31 252	-22 125	-12 984	-3 857	5 284	14 411	23 538	32 679	41 806

Figure C Analyse de sensibilité de la différence de marge entre la lignée A et la lignée C (marge A – marge C) selon les prix du porc et de la moulée en engraissement (SRRP + sévère, forte mortalité, 2 lots sur 3 affectés par année)

Prix moulée \$/t	Prix du porc (\$/100 kg, indice 100)										
	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
300	-13 075	-6 531	2	6 545	13 078	19 622	26 070	37 740	49 409	61 079	72 748
310	-16 780	-10 247	-3 704	2 829	9 373	15 906	22 449	32 487	44 157	55 826	67 495
320	-20 496	-13 953	-7 420	-876	5 657	12 200	18 733	27 235	38 904	50 573	62 243
330	-24 202	-17 669	-11 125	-4 592	1 951	8 484	15 028	21 982	33 652	45 321	56 990
340	-27 918	-21 374	-14 841	-8 298	-1 765	4 779	11 312	17 845	28 399	40 068	51 738
350	-31 623	-25 090	-18 547	-12 014	-5 470	1 063	7 606	14 139	23 146	34 816	46 485
360	-35 339	-28 796	-22 263	-15 719	-9 186	-2 643	3 890	10 423	17 894	29 563	41 233
370	-39 044	-32 511	-25 968	-19 435	-12 891	-6 358	185	6 718	12 641	24 311	35 980
380	-42 760	-36 217	-29 684	-23 140	-16 607	-10 064	-3 531	3 002	9 546	19 058	30 727
390	-46 466	-39 933	-33 389	-26 856	-20 313	-13 780	-7 236	-703	5 830	13 806	25 475
400	-50 182	-43 638	-37 105	-30 562	-24 029	-17 485	-10 952	-4 419	2 124	8 553	20 222
410	-53 887	-47 354	-40 811	-34 278	-27 734	-21 201	-14 658	-8 125	-1 592	4 952	14 970
420	-57 603	-51 060	-44 527	-37 983	-31 450	-24 907	-18 374	-11 841	-5 297	1 236	9 717
430	-61 309	-54 776	-48 232	-41 699	-35 156	-28 623	-22 079	-15 546	-9 013	-2 470	4 465
440	-65 014	-58 481	-51 948	-45 405	-38 872	-32 328	-25 795	-19 252	-12 719	-6 186	358
450	-68 730	-62 197	-55 654	-49 121	-42 577	-36 044	-29 501	-22 968	-16 435	-9 891	-3 358

Figure D Analyse de sensibilité de la différence de marge entre la lignée A et la lignée C (marge A – marge C) selon les prix du porc et de la moulée en engraissement (SRRP + sévère, forte mortalité, 1 lot sur 3 affecté par année)

Prix moulée \$/t	Prix du porc (\$/100 kg, indice 100)										
	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
300	-41 595	-37 649	-33 710	-29 765	-25 825	-21 880	-17 991	-10 955	-3 919	3 118	10 154
310	-44 682	-40 742	-36 797	-32 858	-28 912	-24 973	-21 027	-14 975	-7 938	-902	6 134
320	-47 775	-43 829	-39 890	-35 944	-32 005	-28 060	-24 120	-18 994	-11 958	-4 922	2 115
330	-50 861	-46 922	-42 977	-39 037	-35 092	-31 153	-27 207	-23 014	-15 977	-8 941	-1 905
340	-53 954	-50 009	-46 070	-42 124	-38 185	-34 239	-30 300	-26 361	-19 997	-12 961	-5 924
350	-57 041	-53 102	-49 156	-45 217	-41 272	-37 332	-33 387	-29 448	-24 017	-16 980	-9 944
360	-60 134	-56 189	-52 249	-48 304	-44 365	-40 419	-36 480	-32 541	-28 036	-21 000	-13 963
370	-63 221	-59 282	-55 336	-51 397	-47 451	-43 512	-39 566	-35 627	-32 056	-25 019	-17 983
380	-66 314	-62 368	-58 429	-54 484	-50 544	-46 599	-42 660	-38 720	-34 775	-29 039	-22 003
390	-69 401	-65 461	-61 516	-57 577	-53 631	-49 692	-45 746	-41 807	-37 868	-33 058	-26 022
400	-72 494	-68 548	-64 609	-60 663	-56 724	-52 778	-48 839	-44 900	-40 954	-37 078	-30 042
410	-75 580	-71 641	-67 696	-63 756	-59 811	-55 872	-51 926	-47 987	-44 048	-40 102	-34 061
420	-78 673	-74 728	-70 789	-66 843	-62 904	-58 958	-55 019	-51 080	-47 134	-43 195	-38 081
430	-81 760	-77 821	-73 875	-69 936	-65 991	-62 051	-58 106	-54 166	-50 227	-46 282	-42 100
440	-84 847	-80 908	-76 968	-73 023	-69 084	-65 138	-61 199	-57 253	-53 314	-49 375	-45 429
450	-87 940	-84 001	-80 055	-76 116	-72 170	-68 231	-64 285	-60 346	-56 407	-52 461	-48 522



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 • www.cdpq.ca



@cdpqinc

