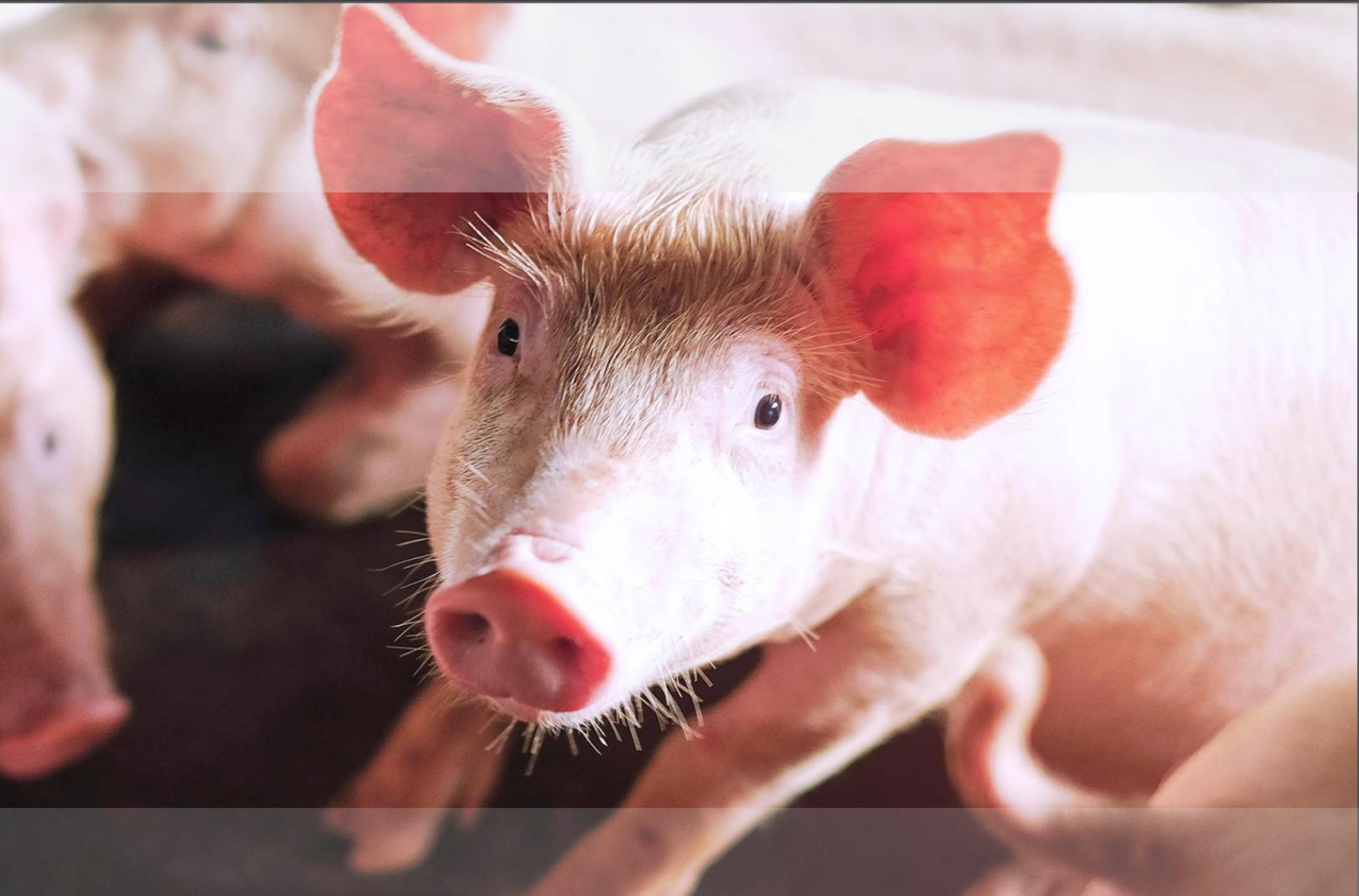




COMITÉ  
RECHERCHE DÉVELOPPEMENT & TRANSFERT  
DE LA FILIÈRE PORCINE QUÉBÉCOISE



# GUIDE SUR LES PRIORITÉS DE RECHERCHE DANS LE SECTEUR PORCIN – HORIZON 2024

Comité recherche, développement et transfert de la filière porcine québécoise

Publication/mise à jour : Mars 2023, par le Centre de développement du porc du Québec inc.

# TABLE DES MATIERES

<b>PRÉAMBULE</b> .....	<b>4</b>
<b>MISES EN GARDE</b> .....	<b>6</b>
<b>COMPOSITION DU COMITÉ RDT</b> .....	<b>7</b>
<b>1. ALIMENTATION ET NUTRITION</b> .....	<b>9</b>
1.1 La santé intestinale chez le porcelet .....	9
1.2 Réduction de l'utilisation des antibiotiques chez le porcelet .....	10
1.3 Réduction de la mortalité naissance sevrage.....	10
1.4 Alimentation des porcelets en post-sevrage pour stimuler la consommation .....	11
1.5 Alimentation de la cochette de remplacement et de la truie.....	11
1.6 Contrôle des toxines dans les ingrédients et l'alimentation du porc .....	12
1.7 Réduction de l'empreinte écologique de la production porcine .....	12
Groupes d'experts consultés pour l'identification des priorités .....	13
<b>2. BÂTIMENT, ÉQUIPEMENTS ET ENVIRONNEMENT</b> .....	<b>14</b>
2.1 Modernisation des infrastructures et équipements .....	14
2.2 Santé et bien-être animal.....	14
2.3 Impact environnemental.....	15
Groupes d'experts consultés pour l'identification des priorités .....	16
<b>3. ÉCONOMIE ET GESTION</b> .....	<b>17</b>
3.1 Compétitivité de la filière porcine québécoise .....	17
3.2 Enjeux économiques reliés aux maladies endémiques.....	17
3.3 Enjeux économiques reliés aux maladies émergentes .....	18
3.4 Impact économique de la réduction de l'utilisation des antibiotiques .....	18
3.5 Besoin d'investissements dans les bâtiments porcins au Québec.....	18
3.6 Impacts des changements climatiques sur la production porcine au Québec .....	19
3.7 Nouveaux modèles d'affaires.....	20
3.8 Stratégies de gestion de risques des marchés et protection des revenus .....	20
Groupes d'experts consultés pour l'identification des priorités .....	21
<b>4. GÉNÉTIQUE ET REPRODUCTION</b> .....	<b>22</b>
4.1 Comportement des truies et des porcs à l'engrais .....	22
4.2 Courbes de croissance et d'évolution des caractères liés au poids d'abattage .....	22
4.3 Longévité/durée de vie reproductive de la truie .....	22

4.4	Résilience aux maladies.....	23
4.5	Anomalies génétiques .....	23
4.6	Mortalité naissance-sevrage .....	24
4.7	Conservation et la qualité de la semence .....	24
4.8	Techniques de reproduction et de sexage de la semence .....	25
4.9	Méthodes d’analyses de données massives de performances animales .....	25
4.10	Programmation génétique (épigénétique) .....	26
4.11	Génétique et microbiome .....	26
	Groupe d’experts consultés pour l’identification des priorités .....	27
<b>5.</b>	<b>QUALITÉ DES VIANDES .....</b>	<b>28</b>
5.1	Impact des maladies sur la qualité de la viande produite .....	28
5.2	Odeur sexuelle et qualité de la viande.....	28
5.3	Réduction des antibiotiques et qualité des carcasses et de la viande.....	29
5.4	Stress pré abattage et qualité des produits .....	29
5.5	Microbiote et innocuité de la viande .....	29
5.6	Nouvelles technologies pour évaluer la qualité de la carcasse et de la viande.....	30
5.7	Salubrité et qualité des produits .....	30
	Groupe d’experts consultés pour l’identification des priorités .....	31
<b>6.</b>	<b>SANTÉ.....</b>	<b>32</b>
6.1	Caractérisation et pathogénie.....	32
6.2	Méthodes de diagnostic des maladies .....	32
6.3	Surveillance (collective) : maladies endémiques et émergentes.....	33
6.4	Épidémiologie : maladies infectieuses et non infectieuses .....	33
6.5	Prévention et contrôle .....	34
6.6	Bien-être et comportement .....	35
6.7	Usage judicieux des antibiotiques.....	35
	Groupe d’experts consultés pour l’identification des priorités .....	36

# GUIDE SUR LES PRIORITES DE RECHERCHE DANS LE SECTEUR PORCIN - HORIZON 2024

## PRÉAMBULE

Ce Guide, qui a fait l'objet d'une première publication en juin 2019, a été actualisé en mars 2023 pour tenir compte des consultations effectuées au cours de l'année 2022. Dans l'ensemble, les personnes consultées conviennent que les priorités énoncées demeurent d'actualité. Cependant, pour les domaines « Bâtiments, équipement et environnement » ainsi que « Génétique et reproduction », certaines précisions ou ajustements ont mené à une révision des énoncés.

La réalisation de ce Guide est sous la responsabilité du Comité recherche, développement et transfert de la filière porcine, appelé Comité RDT. On se rappelle que dans le cadre du Plan stratégique 2015-2020 de la filière porcine québécoise, s'est tenu un Forum sur la recherche, le développement et le transfert (RDT), avec entre autres comme objectifs de favoriser les échanges sur les priorités de recherche et d'identifier les moyens à mettre en œuvre, ou les changements structurels à envisager, dans l'optique d'une meilleure coordination des activités de RDT dans le secteur porcine. Ce Forum a donné suite à la formation du Comité RDT qui est sous la coordination du CDPQ.

Par la production du présent document, identifiant les priorités de recherche et de développement (R-D) dans le secteur porcine, les membres du comité répondaient à un besoin exprimé de bien cibler les problématiques et besoins actuels en R-D, afin de maximiser la portée des projets réalisés, ainsi que les collaborations entre les partenaires de l'industrie et les chercheurs et intervenants actifs en recherche. Ce document se veut un guide pour les acteurs concernés par les priorités de recherche du secteur porcine, pour un horizon de 0-5 an.

Le Comité RDT a choisi de s'attarder à six domaines spécifiques :

- Alimentation et nutrition
- Bâtiments, équipements et environnement
- Économie et gestion
- Génétique et reproduction
- Qualité des viandes
- Santé

À la production du Guide, ce sont plus de 80 personnes ont participé à des groupes de consultation pour ces six domaines, afin d'identifier les priorités en R-D présentées dans ce document. Les

noms de ces experts paraissent à la section de chacun des domaines, ainsi que ceux des personnes qui ont pu participer à la démarche d'actualisation.

Les chercheurs devront voir dans ce document, l'expression des besoins considérés prioritaires par le secteur porcin québécois, auxquels ils devraient s'intéresser lors de l'élaboration de projets ou pour travailler en collaboration avec d'autres partenaires.

Les gestionnaires de programmes utiliseront ce document comme une référence permettant de mesurer le niveau de pertinence et d'appui de la filière porcine lors de l'analyse de demandes d'aide financière pour la réalisation de projets.

## MISES EN GARDE

### **Thématique du bien-être animal**

Il n'y a pas eu de consultation portant spécifiquement sur le thème du bien-être animal, car il a été considéré que cette dimension devait être abordée de façon horizontale dans les projets touchant les six domaines présentés.

### **Économie et gestion**

Bien que ce domaine soit présenté individuellement avec ses propres impératifs de R-D, la notion d'économie s'inscrit également dans l'ensemble des domaines de recherche identifiés, car la dimension de l'impact économique des solutions envisagées devrait normalement être documentée dans les différents projets réalisés.

### **Utilisation et contenu du document**

Ce document doit être considéré comme un outil pour orienter la R-D afin de répondre aux enjeux actuels de la filière porcine. Il ne doit pas être considéré un plan d'action avec échéancier visant à encadrer les initiatives et actions des chercheurs et intervenants actifs en R-D. De plus, la liste de thèmes de recherche qui y est présentée n'est ni exhaustive ni exclusive des recherches qui peuvent être réalisées pour les domaines abordés. Les groupes de consultation ont effectué un exercice de priorisation, afin de sélectionner les thèmes de recherche considérés comme étant les plus prioritaires parmi un grand nombre de sujets discutés.

## COMPOSITION DU COMITÉ RDT

La liste des membres et organisations correspond à la composition du comité en date de mars 2023 (logos page suivante).

NOM	ORGANISATION
Marie-Pierre Létourneau-Montminy, présidente	Université Laval
Tony Savard	AAC
Renée Caron	CDPQ
Frédéric Fortin	CDPQ
Janie Lévesque	CRSAD
Dan Bussièrès	Groupe CÉRÈS
Carl Gagnon	Faculté de médecine vétérinaire
Stéphane Godbout	IRDA
Raphaël Bertinotti	Les Éleveurs de porcs du Québec
Yvan Fréchette	Les Éleveurs de porcs du Québec
Louis-Antoine Gagné	MAPAQ
Francis Simard	Nutreco
Éric Pouliot	Olymel
Daniel Godbout	PIC
Jacquelin Labrecque	Ro-Main



Agriculture et  
Agroalimentaire Canada

Agriculture and  
Agri-Food Canada

Québec 



Centre de développement  
du porc du Québec inc.



Centre de recherche en sciences animales de Deschambault

GRUPE  
CÉRÈS INC



Institut de recherche  
et de développement  
en agroenvironnement



On nourrit le monde



Prenez les devants



une entreprise de Nutreco

Université   
de Montréal



UNIVERSITÉ  
LAVAL

# 1. ALIMENTATION ET NUTRITION

## 1.1 La santé intestinale chez le porcelet

### Mise en contexte

Le stress lié au sevrage se traduit souvent par des baisses de performances et des diarrhées qui nécessitent l'usage d'antibiotiques, pratique que la filière souhaite réduire au maximum. Il s'avère donc important de favoriser une bonne santé intestinale des porcelets. Pour ce faire, il faut mieux comprendre la dynamique et les stratégies alimentaires pouvant l'influencer et être en mesure d'en valider l'impact sur les performances animales. De nombreuses études portent actuellement sur le microbiote, soit les bactéries présentes dans le tube digestif, plus particulièrement dans la partie postérieure. Certaines études montrent qu'il pourrait y avoir un lien entre le microbiote et le développement de la muqueuse intestinale et du système immunitaire. Cependant, les mauvaises bactéries tout comme les bonnes sont en compétition pour les nutriments. Leurs interrelations sont complexes et davantage d'études sont requises pour bien comprendre leurs mécanismes d'action.

La perspective d'éventuelles normes restrictives pour l'utilisation du zinc dans l'alimentation des animaux demande aussi d'adresser cette problématique en priorité afin de trouver des additifs alternatifs ou d'autres solutions. En effet, le zinc (Zn) est un oligo-élément essentiel pour les porcs qui a un impact important sur les performances zootechniques des animaux. Il est notamment nécessaire à l'intégrité de la muqueuse intestinale et impliqué dans la réponse immunitaire. Bien que le niveau recommandé de Zn dans la ration des porcelets sevrés soit de 100 mg/kg (NRC, 2012), des niveaux pharmacologiques (jusqu'à 3 000 mg/kg) ont été utilisés comme antimicrobien pour aider à prévenir la diarrhée, améliorer la santé de la muqueuse intestinale et comme facteur de croissance en période post-sevrage. Cette pratique d'utilisation de l'oxyde de zinc, bien qu'efficace, mène à d'importants rejets de Zn dans les effluents d'élevage. Pour arriver à réduire l'apport alimentaire en Zn et se conformer aux éventuelles nouvelles normes tout en préservant les effets positifs sur la croissance et la muqueuse intestinale, des études sont nécessaires pour mieux comprendre le mécanisme d'action du zinc et proposer de nouvelles stratégies.

### Thèmes de recherche prioritaires

- Comprendre les mécanismes du zinc et trouver des alternatives au zinc comme modulateur de la santé intestinale chez le porcelet en post-sevrage ;
- Mieux comprendre les paramètres qui modulent la santé intestinale et notamment les biomarqueurs permettant de la mesurer, tel le microbiote intestinal, et leur lien avec les performances de croissance des animaux.

## **1.2 Réduction de l'utilisation des antibiotiques chez le porcelet**

### **Mise en contexte**

L'utilisation des antibiotiques à titre préventif est une stratégie qui a longtemps été utilisée pour contrôler l'impact du stress lié au sevrage, lequel cause entre autres des diarrhées et des baisses de performances. Cependant, leur utilisation est de plus en plus restreinte afin de prévenir l'antibiorésistance. Il est impératif de trouver des stratégies d'alimentation et de nutrition alternatives. Diverses pistes de solutions sont à explorer telles que la recherche d'additifs alternatifs, la validation plus précise des besoins nutritionnels afin de bien les combler en générant moins d'excès et le développement de stratégies alternatives de régie permettant de réduire le stress associé au sevrage (ex. sevrage partiel, sevrage plus tardif, etc.). Les projets réalisés pour répondre à cette problématique devront être effectués dans un contexte commercial.

### **Thème de recherche priorisé**

- Revoir les pratiques actuelles d'alimentation, de nutrition et de régie pour réduire l'utilisation des antibiotiques chez le porcelet en post-sevrage.

## **1.3 Réduction de la mortalité naissance sevrage**

### **Mise en contexte**

Les pertes économiques liées à la mortalité naissance sevrage sont importantes pour les élevages de type naisseurs. Avec l'augmentation de la taille de portée occasionnant des poids de porcelets moins uniformes à la naissance, les premiers jours de vie des porcelets sont critiques. La recherche de stratégies permettant de réduire cette mortalité est importante. Le rôle de la truie à cet effet est majeur puisque c'est principalement sa production laitière qui influencera la vitesse de croissance des porcelets. Ainsi, l'optimisation de l'alimentation des truies en lactation est primordiale, car elle agira sur la composition du lait et donc sur la vitalité des porcelets et le taux de mortalité naissance sevrage.

### **Thèmes de recherche priorisés**

- Valider les stratégies alimentaires (porcelets et truies) pouvant permettre de réduire la mortalité naissance sevrage ;
- Comprendre davantage les impacts de l'alimentation de la truie sur la qualité du colostrum et du lait et valider les stratégies pouvant l'influencer.

## **1.4 Alimentation des porcelets en post-sevrage pour stimuler la consommation**

### **Mise en contexte**

Un démarrage rapide de la consommation suivant le sevrage est un élément clé pour obtenir de bonnes performances et éviter les problèmes de santé. Certains porcelets ont cependant de la difficulté à consommer rapidement et les causes ne sont pas bien connues. Il est donc important d'adresser cette problématique en tentant de mieux comprendre ce qui influence le démarrage de la consommation suivant le sevrage et d'établir quelles seraient les stratégies d'alimentation pour y remédier.

### **Thème de recherche priorisé**

- Mieux comprendre les facteurs qui influencent le démarrage de la consommation suivant le sevrage et établir des stratégies pouvant remédier à cette problématique.

## **1.5 Alimentation de la cochette de remplacement et de la truie**

### **Mise en contexte**

Actuellement, dans les élevages, les cochettes et les truies sont alimentées avec deux aliments, l'un pour la période de gestation et l'autre pour la période de lactation. La composition nutritionnelle respective de ces aliments est constante au cours de chacune de ces périodes et pour l'ensemble des truies. Or, plusieurs études ont montré que les besoins nutritionnels des truies varient en fonction de leur stade de gestation ou de lactation, ainsi que selon leurs caractéristiques individuelles telles que leur poids, leur état de chair, la taille de la portée, etc. Le manque d'adéquation entre les apports alimentaires et les besoins des truies, particulièrement chez les jeunes truies toujours en croissance, occasionne de grandes fluctuations des réserves corporelles, lesquelles se répercutent sur leurs performances reproductrices et leur longévité.

De plus, considérant que la nouvelle réglementation impose aux éleveurs de gérer leurs truies en groupe pendant la période de gestation, la pertinence d'ajuster la régie alimentaire ou les besoins nutritionnels soulève des questionnements.

### **Thèmes de recherche priorisés**

- Développer des stratégies d'alimentation des cochettes en gestation et en lactation afin d'optimiser leurs performances de reproduction ultérieures, leur longévité et plus particulièrement leur production laitière ;
- Valider l'impact d'une alimentation de précision en gestation sur les performances reproductrices et la longévité des truies, avec une attention particulière portée aux cochettes ;
- Valider l'impact de la gestion en groupe des truies gestantes sur les besoins nutritionnels et la régie alimentaire ;
- Mieux comprendre les besoins des cochettes en croissance afin de maximiser leur potentiel de performances (ex. performances de reproduction, production laitière, longévité, etc.).

## 1.6 Contrôle des toxines dans les ingrédients et l'alimentation du porc

### Mise en contexte

Les toxines retrouvées dans les aliments destinés aux animaux ont des impacts économiques majeurs, car elles affectent négativement leurs performances et leur santé. Le porc y est particulièrement sensible. Bien qu'il existe actuellement beaucoup d'informations dans la documentation sur les toxines dans les ingrédients et aliments destinés au bétail, particulièrement les mycotoxines, il demeure ardu de prédire leur toxicité et d'établir les stratégies à adopter pour contrer leurs effets indésirables considérant la complexité de facteurs associés à cette problématique.

### Thèmes de recherche priorisés

- Mieux comprendre les effets sur les porcs des toxines dans leur alimentation et évaluer les stratégies permettant de les contrer ;
- Élaborer une stratégie pour mieux communiquer avec les intervenants du secteur végétal afin d'éviter ou réduire la présence de toxines retrouvées dans les aliments destinés aux animaux (travailler en amont plutôt que seulement en aval).

## 1.7 Réduction de l'empreinte écologique de la production porcine

### Mise en contexte

La réduction de l'empreinte écologique des élevages porcins est importante du point de vue de l'impact sur l'environnement, mais aussi pour l'acceptabilité sociale. Ses notions sont incontournables dans un objectif de développement durable des élevages porcins. L'environnement est une valeur sociétale de plus en plus importante et, face aux consommateurs, il est primordial de prendre des mesures afin de réduire l'impact écologique de la production, que ce soit par l'entremise de nouveaux systèmes d'élevages (animaux en liberté, biologiques, etc.), d'innovations au niveau des installations (équipement de traitement de lisier, etc.) ou de stratégies d'alimentation.

### Thème de recherche priorisé

- Établir des stratégies d'alimentation permettant de réduire l'empreinte écologique des élevages porcins.

## Groupes d'experts consultés pour l'identification des priorités

NOM	ORGANISATION
Simon Huard, agr.	ADM Animal Nutrition
Chantal Farmer, Ph.D	Agriculture et Agroalimentaire Canada
Jacques Matte, Ph.D	Agriculture et Agroalimentaire Canada
Martin Lessard, Ph.D	Agriculture et Agroalimentaire Canada
Candido Pomar, Ph.D	Agriculture et Agroalimentaire Canada
Aurélie Moulin, M.Sc., agr.	Agri-Marché
Krystina Dumont, M.Sc., agr.	Aliment Breton
Yvan Lacroix, B.A.A.	AQINAC
Marie-Despars, agr.	Cargill
Laetitia Cloutier, M.Sc., agr.	CDPQ
Sylvain Tremblay, agr.	DCL nutrition + santé animale
Richard Bilodeau, M.Sc., agr.	F.Ménard
Ludovic Lahaye, Ph.D	Jefo
Dan Bussièrès, agr.	Groupe Cérès Inc
Jean-Philippe Martineau, M.Sc., agr.	Groupe Cérès Inc.
Martine Pelletier-Grenier, agr.	Groupe Cérès Inc.
Pierre Lessard, M.Sc., agr.	Olymel
Ivan Girard, Ph.D	Probiotech
Renald Mercier, agr.	Shur-Gain/Trouw Nutrition
Francis Simard, M.Sc., agr.	Shur-Gain/Trouw Nutrition
Michel Vignola, M.Sc., agr.	Shur-Gain/Trouw Nutrition
Frédéric Guay, Ph.D	Université Laval
Marie-Pierre Létourneau-Montminy, Ph.D	Université Laval

AQINAC = Association québécoise des industries de nutrition animale et céréalière

CDPQ = Centre de développement du porc du Québec inc.

## 2. BÂTIMENT, ÉQUIPEMENTS ET ENVIRONNEMENT

### 2.1 Modernisation des infrastructures et équipements

#### Mise en contexte

Le vieillissement des infrastructures et la rareté de la main-d'œuvre qualifiée sont actuellement des défis préoccupants pour les propriétaires et gestionnaires d'entreprises du secteur porcin. L'âge moyen des bâtiments porcins est de plus de 20 ans, la majorité des infrastructures ayant été construites dans les années 1990 au cours de la période d'expansion rapide de l'industrie. Une modernisation importante des structures d'élevage est donc requise, en plus des défis actuels liés aux objectifs d'amélioration de la productivité. Ce besoin de modernisation s'applique également aux systèmes de contrôle de l'ambiance dans les élevages. L'intégration de nouvelles technologies devrait être planifiée lors de la conception des nouveaux bâtiments. De plus, les connaissances actuelles permettraient de construire des bâtiments ayant une meilleure efficacité énergétique, réduisant ainsi substantiellement les coûts liés au chauffage.

#### Thèmes de recherche priorités

- Développer les technologies d'élevage de précision tout en favorisant le partage de données, l'automatisation et la robotisation des processus de production ;
- Améliorer l'efficacité énergétique des fermes, réduire l'utilisation d'énergie non-renouvelable et développer des outils pour modéliser l'effet de l'intégration des différentes techniques sur coût de production ;
- Développer des modèles de bâtiments porcins favorisant l'éco-construction, incluant aussi des équipements, ainsi que des matériaux durables et performants pour optimiser les coûts de construction, les frais d'entretien, améliorer la biosécurité et favoriser l'intégration au paysage ;
- Développer une stratégie intelligente de contrôle d'ambiance en fonction des besoins réels des animaux afin d'optimiser le confort et la santé des porcs.

### 2.2 Santé et bien-être animal

#### Mise en contexte

Les conditions d'ambiance pour l'élevage des porcs ont un impact majeur sur la santé et par le fait même sur la productivité des troupeaux. Elles influencent également la perception des consommateurs au regard de notre façon d'élever les animaux et jouent donc un rôle certain dans nos efforts pour améliorer l'acceptabilité sociale liée au secteur porcin. Il est également important de considérer les problématiques émergentes, telles que les défis associés à la volonté de réduire l'utilisation des antibiotiques dans les élevages, l'impact des changements climatiques, ainsi que les nouvelles exigences relatives au bien-être animal.

## Thèmes de recherche priorités

- Améliorer les outils permettant une meilleure détection des maladies au sein des troupeaux afin de réduire l'utilisation des antibiotiques ;
- Développer des systèmes de production adaptés aux dernières normes en matière de bien-être animal, aux nouvelles exigences des consommateurs et aux changements climatiques dans un souci de « naturalité » du milieu de vie de l'animal (grand groupe, lumière naturelle, confort, etc.) ;
- Améliorer les pratiques de gestion et de biosécurité pour prévenir les dérives sanitaires pour l'ensemble la filière porcine (c.-à-d. de la sélection des animaux reproducteurs, en passant par la maternité, pouponnière et engraissement, le transport [animaux et intrants], la production d'aliments, les centres d'insémination artificielle, l'épandage, etc.).

## 2.3 Impact environnemental

### Mise en contexte

Les acteurs du secteur porcin sont soucieux de réduire l'impact de l'élevage porcin sur l'environnement et de protéger tant la santé de leurs troupeaux, que celle des travailleurs et des communautés rurales. La filière a toujours été proactive en matière d'encadrement et d'actions relatives à la protection de l'environnement, mais le contexte actuel nécessite de nouveaux efforts. Par exemple, les lisiers sont d'excellents fertilisants qui doivent être valorisés sur les terres agricoles et la conciliation de leurs avantages et inconvénients nécessitera encore des efforts.

Également, l'utilisation durable de l'eau améliorerait le bilan environnemental. De plus, de récentes études démontrent que la compilation et l'analyse des données relatives à la consommation d'eau dans les élevages pourraient être valorisées, tant pour optimiser l'utilisation de l'eau que pour améliorer le suivi des performances et de la santé des animaux.

## Thèmes de recherche priorités

- Valoriser efficacement les déjections animales en fonction de leurs propriétés et qualités agronomiques. Notamment une gestion raisonnée en deux phases maximisant la valorisation des nutriments et la circularité des co-produits ;
- Améliorer la qualité de l'air à l'intérieur des bâtiments et réduire les émissions dans l'environnement (ex. gaz, odeurs et bioaérosols) ;
- Optimiser la gestion de l'eau dans les élevages, tant en termes de qualité que de quantité, et optimiser l'utilisation des données de consommation d'eau par les animaux ;
- Développer des inventaires de facteur d'émissions permettant de réaliser des analyses de cycle de vie pour quantifier le gain fait par l'introduction de nouvelles pratiques et technologies à la ferme.
- Rendre disponible des outils de modélisation permettant d'évaluer les impacts économiques de l'intégration des différentes pratiques et technologies réductrices.

## Groupes d'experts consultés pour l'identification des priorités

NOM	ORGANISATION
Francis Pouliot, ing., M.Sc.	CDPQ
Sébastien Turcotte, agr.	CDPQ
Yan Martel-Kennes, agr., M.Sc.	CRSAD
Pierre Baril, agr.	CRSAD
Pierre Ruel, ing.	CRSAD
Yves Choinière, ing., M.Sc.	Consultants Lemay & Choinière Inc.
Rock Joncas, ing., agr., M.Sc.	IRDA
Stéphane Godbout, ing., agr., Ph.D.	IRDA
Mathieu Girard, ing., jr., Ph.D.	IRDA
Arianne Lévesque, ing., M.Sc.	IRDA
Joahnn Palacios, ing., M.Sc.	IRDA
Raphaël Bertinotti, Ing. ENITAB, M.B.A.	Les Éleveurs de porcs du Québec
Yvan Fréchette, TPA, producteur de porcs	Les Éleveurs de porcs du Québec
Josée Reid, agr. M.Sc.	Les Éleveurs de porcs du Québec
Julie Moreau-Ricard, agr. M.A.P.	Les Éleveurs de porcs du Québec
Sarah-Claude Vanlandeghem, ing. jr.	MAPAQ
Jacquelin Labrecque, ing.	Ro-Main
Patrick Brassard, ing. jr., Ph.D.	Université de Toulouse
Lorie Hamelin, ing., Ph.D.	Université de Toulouse
Sébastien Fournel, ing., Ph.D.	Université Laval
Marie-Pierre Létourneau-Montminy, agr., Ph.D.	Université Laval

CDPQ = Centre de développement du porc du Québec inc.

CRSAD = Centre de recherche en sciences animales de Deschambault

IRDA = Institut de recherche et de développement en agroenvironnement

MAPAQ = Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

### 3. ÉCONOMIE ET GESTION

#### 3.1 Compétitivité de la filière porcine québécoise

##### Mise en contexte

Le Canada est le troisième principal pays exportateur de porc à l'échelle mondiale. Plus de 60 % de la viande et des produits de porc canadiens sont vendus outre-frontière, dont 45 % en provenance du Québec. Le Canada importe également du porc des États-Unis, lequel se retrouve dans les supermarchés québécois. Il est donc primordial que la filière porcine québécoise soit compétitive, tant à l'échelle nationale qu'internationale.

La compétitivité de la filière porcine québécoise dépend de plusieurs facteurs, dont le coût de production du porc. Par le passé, l'amélioration de la productivité au sein des entreprises était le principal facteur d'amélioration du coût de production. Ainsi, l'écart de productivité entre les entreprises les moins et les plus productives correspondait à l'écart de marges bénéficiaires entre ces deux groupes. Depuis peu cependant, l'écart de productivité s'est rétréci, alors que l'écart de marges demeure élevé. Une des variables explicatives serait les différences observées dans les modes de gestion des entreprises.

Également, le coût de l'alimentation, soit le plus important poste de dépenses d'une ferme porcine, varie d'un établissement à l'autre malgré des performances techniques similaires. Il est important de comprendre les facteurs qui influencent ces différences.

##### Thèmes de recherche priorités

- Identifier et valider les éléments importants qui apporteraient une amélioration significative du coût de production ;
- Identifier et quantifier les éléments distinguant les fermes les plus performantes (financièrement) des fermes dans la moyenne.

#### 3.2 Enjeux économiques reliés aux maladies endémiques

##### Mise en contexte

Au Québec, certaines initiatives collectives de contrôle des pathogènes sont implantées dans différentes zones de la province. Toutefois, peu d'informations émanent sur les facteurs de succès caractérisant une zone et ses entreprises, dans les cas où une lutte efficace (sur le plan économique) est accomplie contre un ou plusieurs pathogènes. Dans un objectif d'amélioration continue pour le contrôle du coût de production et la gestion efficace des maladies, l'identification des facteurs de succès est importante.

##### Thème de recherche priorisé

- Procéder à des analyses coûts-bénéfices (ACB) ou des analyses coûts-efficacité (ACE) des initiatives collectives de contrôle des pathogènes afin d'identifier les facteurs de succès et faire des recommandations à la filière dans son ensemble.

### **3.3 Enjeux économiques reliés aux maladies émergentes**

#### **Mise en contexte**

La menace de l'introduction de maladies émergentes en Amérique du Nord est toujours présente (ex. peste porcine africaine, fièvre aphteuse, etc.) et les enjeux économiques liés à l'arrivée de telles maladies dans notre territoire sont multiples et peu connus. De plus, un des enjeux prépondérants est certainement la gestion du risque face à l'avènement d'une ou plusieurs maladies émergentes.

#### **Thème de recherche priorisé**

- Évaluer différents scénarios sur les répercussions économiques découlant de l'arrivée de maladies émergentes au Canada et au Québec et évaluer divers outils de gestion du risque.

### **3.4 Impact économique de la réduction de l'utilisation des antibiotiques**

#### **Mise en contexte**

La filière porcine s'est positionnée sur l'importance de réduire l'utilisation des antibiotiques pour l'élevage des porcs. Ces changements des méthodes d'élevage ont non seulement une incidence économique qui se doit d'être considérée, mais également des répercussions sur les pratiques de gestion ou de régie des entreprises.

#### **Thèmes de recherche priorisés**

- Évaluer l'impact économique lié à la réduction de l'utilisation des antibiotiques dans les élevages porcins, les pratiques de gestion optimales favorisant cette transition, de même que les facteurs de succès ou de refus de l'implantation de nouvelles méthodes d'élevage qui en découlent.

### **3.5 Besoin d'investissements dans les bâtiments porcins au Québec**

#### **Mise en contexte**

Les entreprises porcines québécoises doivent rattraper un retard en matière d'investissements dans la rénovation de bâtiments et la modernisation des infrastructures d'élevage. Ces investissements sont nécessaires pour améliorer la compétitivité des entreprises et l'efficacité du travail, mais aussi pour s'adapter aux nouvelles normes sur le bien-être animal et prévoir les besoins associés aux changements climatiques, du moins ceux pouvant raisonnablement être anticipés. Une panoplie d'incitatifs aux investissements s'offre aux producteurs. L'élaboration d'outils pour aider les producteurs à faire les meilleurs choix, en lien avec les revenus anticipés des marchés et les coûts inhérents à assumer, s'avèrerait être un encadrement stratégique pour assurer la compétitivité des entreprises.

### **Thèmes de recherche priorités**

- Faire une comparaison des normes et des conditions d'établissement des projets de construction entre le Québec et les autres provinces canadiennes, ainsi que des coûts qui s'y rattachent ;
- Analyser l'impact des changements réglementaires anticipés (ex. en matière de normes de bien-être animal, de normes environnementales, de normes de construction, etc.) ;
- Développer un guide de référence et des outils pour aider les producteurs dans leurs prises de décisions quant à leurs projets de constructions (neuves ou rénovations), en prenant en compte les normes de bien-être animal, les adaptations à anticiper en raison des changements climatiques, les coûts de construction s'y afférant et les changements à prévoir en matière de performances techniques selon le type de construction choisi ;
- Déterminer, à partir des coûts de construction actuels (maternité, pouponnière et engraissement), le revenu requis par porc ou par 100 kg ou par porcelet produit (maternité) permettant les investissements planifiés, ainsi que la période d'amortissement du capital nécessaire.

### **3.6 Impacts des changements climatiques sur la production porcine au Québec**

#### **Mise en contexte**

Les changements climatiques peuvent provoquer des modifications des conditions d'élevage porcin au Québec, modifications ayant potentiellement des impacts sur les performances des porcs ainsi que sur les coûts de production des entreprises porcines. Par exemple, les dernières canicules ont eu un impact sur l'alimentation et la mortalité des porcs. Elles peuvent aussi avoir un impact sur l'efficacité énergétique des fermes. Il est nécessaire d'étudier l'impact financier de ce phénomène, tant au niveau de la ferme que pour le secteur porcin dans son ensemble, et d'évaluer s'il y a des répercussions possibles risquant d'affecter la position concurrentielle du secteur porcin québécois par rapport aux compétiteurs étrangers.

#### **Thèmes de recherche priorités**

- Analyser l'impact de la variabilité de la température et de la fréquence des événements climatiques extrêmes sur la production et analyser les coûts-bénéfices des solutions d'adaptation proposées.

### **3.7 Nouveaux modèles d'affaires**

#### **Mise en contexte**

Les méthodes d'élevage évoluent et les modèles d'affaires aussi. De plus en plus de producteurs se spécialisent dans une étape de la chaîne d'élevage, par exemple la maternité ou l'engraissement. Par ailleurs, d'autres producteurs souhaiteraient élever des porcs en réseaux autonomes. Ces changements dans la structure d'élevage des porcs ont des impacts sur les marges des entreprises et des questionnements sont soulevés sur les divers choix de modèle(s) possibles.

#### **Thème de recherche priorisé**

- Analyser et évaluer les différents modèles d'affaires existants et émergents.

### **3.8 Stratégies de gestion de risques des marchés et protection des revenus**

#### **Mise en contexte**

L'utilisation de stratégies de protection des marges bénéficiaires par les marchés à terme gagne en popularité. De plus, le secteur porcin s'est doté du Système de gestion des risques du marché (SGRM) pour faciliter l'accès aux marchés à terme américain pour les producteurs.

#### **Thèmes de recherche priorisés**

- Faciliter l'accès aux marchés à terme en améliorant l'offre d'outils et de services-conseils existants ;
- Renforcer la capacité des conseillers à évaluer les retombées des différentes stratégies de protection des marges de profits par le développement de guides ou d'outils simples intégrant les données de coûts de production des éleveurs, afin d'assurer un gain optimal à l'éleveur.

## Groupes d'experts consultés pour l'identification des priorités

NOM	ORGANISATION
Geneviève Berthiaume, B.Sc.A.	CDPQ
Louis-Carl Bordeleau, M.A.	CDPQ
Michel Morin, agr.	CECPA
Martin Boutin, agr.	CMCA et GCAQ
Benoît Turgeon, agr.	GCA
Luc Belzile, M. Sc.	IRDA
Denise Godonou, Ing., M. Sc.	IRDA
Jingran Li, M.Sc.	IRDA
Jean Tanguay, agr.	La COOP/OLYMEL
Denis Champagne, agr.	Les consultants Denis Champagne
Vincent Cloutier, agr.	Les Éleveurs de porcs du Québec
Raphaël Mbombo Mwendela, M.Sc.	Les Éleveurs de porcs du Québec

CDPQ = Centre de développement du porc du Québec inc.

CECPA = Centre d'études sur les coûts de production en agriculture

CMCA = Centre multi-conseils agricoles

GCAQ = Les groupes conseils agricoles du Québec

IRDA = Institut de recherche et de développement en agroenvironnement

## 4. GÉNÉTIQUE ET REPRODUCTION

### 4.1 Comportement des truies et des porcs à l'engrais

#### Mise en contexte

Les systèmes d'élevage évoluent afin de répondre à divers enjeux, comme le bien-être animal. La gestion des truies en groupe durant la gestation, l'abolition des coupes de queues des porcelets ou l'ajout d'objets d'enrichissement pour les porcs à l'engrais en sont des exemples. Au cours des dernières années, les travaux de recherche ont démontré que la sélection pour des porcs ayant une meilleure croissance n'est pas favorable pour améliorer les comportements entre les porcs (réduire le stress et les agressions entre individus), ce qui devient un problème en production commerciale, surtout lors des mélanges de lots ou de parcs de porcs. Dans ce contexte et dans un objectif d'amélioration du bien-être animal, la sélection génétique est à privilégier afin d'améliorer le comportement des truies pour faciliter leur gestion en groupe ou encore la gestion des porcs à l'engrais. Les besoins sont aussi à développer des mesures d'évaluation du comportement des truies et des porcs à l'engrais et de développer des méthodes d'évaluation génétique du comportement.

#### Thème de recherche priorisé

- Améliorer la génétique et l'environnement pour optimiser le comportement social des truies en groupe et des porcs à l'engrais (minimiser les conflits/agressions entre individus) et valoriser son impact sur la fertilité, la productivité et la longévité des animaux en groupe.

### 4.2 Courbes de croissance et d'évolution des caractères liés au poids d'abattage

#### Mise en contexte

Dans le contexte de l'augmentation des poids d'abattage, il est nécessaire de mieux comprendre et d'évaluer la relation entre le gain de poids, l'efficacité alimentaire, le dépôt de muscle (maigre) et de gras, le rendement et la qualité des carcasses ainsi que la variabilité entre les individus.

#### Thème de recherche priorisé

- Développer les courbes de croissance et d'évolution des caractères d'importance économique liés à l'augmentation du poids d'abattage.

### 4.3 Longévité/durée de vie reproductive de la truie

#### Mise en contexte

L'augmentation de la productivité des truies est négativement corrélée à la durée de vie reproductive (le nombre de jours en production). De plus, il apparaît que le taux de mortalité des truies serait en croissance et les taux de réforme relativement élevés. Ainsi, il serait important de mieux comprendre les différents facteurs de risques entraînant de la mortalité ou des réformes

hâtives et de développer, à l'aide de la sélection génétique, des moyens d'améliorer la longévité des truies.

#### **Thème de recherche priorisé**

- Améliorer la longévité de la truie par une meilleure combinaison des facteurs génétiques et d'environnement en identifiant les facteurs menant à des taux de mortalité accrus des truies commerciales (prolapses, aplombs, etc) et en développant des technologies automatisées permettant un meilleur suivi des animaux dans un contexte de main d'œuvre et d'expertise limitées.

### **4.4 Résilience aux maladies**

#### **Mise en contexte**

L'amélioration de la santé des truies et porcs en croissance, que ce soit par leur résilience, résistance ou robustesse aux maladies, est un enjeu majeur pour le secteur porcin. Actuellement, la sélection génétique s'effectue dans des troupeaux nucléés dont le statut sanitaire est très élevé. La génétique issue des animaux sélectionnés est transmise dans les troupeaux commerciaux qui eux, possèdent un statut sanitaire moins élevé. Ce schéma pyramidal de production présente le désavantage que la sélection naturelle pour certains pathogènes, présents en fermes commerciales, n'est pas effectuée dans les troupeaux nucléés. Ultimement, l'objectif est d'obtenir une résilience générale à toutes les maladies, quoiqu'actuellement certaines maladies telles que le SRRP et les diarrhées post sevrages sont plus problématiques. Il est donc primordial d'identifier comment améliorer la sélection génétique en ce qui a trait à la résilience aux maladies et développer des méthodes de sélection pour y parvenir plus efficacement (ex. sélection par marqueurs ou génomique, nouveaux phénotypes, etc.).

#### **Thème de recherche priorisé**

- Améliorer la résilience aux maladies par une meilleure compréhension des facteurs génétiques et de leurs interactions avec les autres facteurs (environnement, alimentation, santé, régie, etc)

### **4.5 Anomalies génétiques**

#### **Mise en contexte**

Les fréquences d'anomalies génétiques doivent être suivies plus rigoureusement lorsque le nombre de sources de génétiques est restreint, ou dans le cas des populations de porcs de races pures ayant une forte pression de sélection. De plus, le bien-être et la santé des animaux sont des enjeux majeurs du secteur porcin. Le développement des bases de données épidémiologiques anonymes pour identifier les problèmes est important, afin de suivre l'évolution temporelle des différentes anomalies et pour obtenir des références fiables sur leurs taux au sein des populations. De plus, il est nécessaire de comprendre la contribution ou l'effet de la génétique par rapport à l'environnement des animaux et d'identifier les mécanismes génétiques en cause

(marqueurs génétiques, variation du nombre de copies, transcriptomique, méthylation de l'ADN, etc.) afin de réduire les incidences des anomalies.

#### **Thème de recherche priorisé**

- Réduire la fréquence des anomalies génétiques observées au sein des populations de porcs (ex. : morts subites, hernies scrotales, hernies ombilicales, etc.).
- Développer et valoriser les partenariats et échanges d'information avec les centres d'insémination artificielle pour répondre efficacement aux principaux enjeux en matière de défauts génétiques au sein de la filière.

### **4.6 Mortalité naissance-sevrage**

#### **Mise en contexte**

Le taux de mortalité naissance-sevrage est très élevé en production porcine, surtout dans les troupeaux performants, ce qui devient un enjeu tant sur le plan du bien-être animal, que pour la valorisation de la main d'œuvre et la rentabilité des élevages. Parmi les éléments plus précis à développer à l'aide de la sélection génétique, notons le développement mammaire des truies, la quantité et la qualité du colostrum produit, l'uniformité du poids des porcelets à la naissance, la consommation et l'efficacité alimentaire des truies en lactation.

#### **Thème de recherche priorisé**

- Réduire le taux de mortalité naissance-sevrage via une combinaison de facteurs génétiques et non génétiques afin d'optimiser la rentabilité, la durabilité et le bien-être animal dans les ateliers naisseurs.

### **4.7 Conservation et la qualité de la semence**

#### **Mise en contexte**

Les taux de fécondation et de gestation des truies et les tailles de portées à la naissance sont parmi les paramètres les plus importants de la rentabilité des élevages. Des techniques de dépistage des anomalies chromosomiques liées à ces paramètres pourraient être développées afin d'en effectuer une détection plus rapide, précise et fiable. De plus, l'étude de la variabilité génétique entre les verrats, pour les paramètres liés à la qualité de la semence en lien avec la fertilité, permettrait d'identifier de nouveaux caractères à sélectionner. Le développement de bases de données, à partir de données collectées lors de saillies effectuées en homospermie en conditions commerciales, serait également une approche à explorer afin de sélectionner les verrats les plus fertiles.

### **Thème de recherche priorisé**

- Améliorer la conservation et la qualité de la semence par des techniques de dépistage d'anomalies chromosomiques et une meilleure connaissance des facteurs génétiques et d'environnement influençant la qualité et l'aptitude à la conservation de la semence.
- Développer et valoriser les partenariats et échanges de données avec les centres d'insémination artificielle pour répondre efficacement aux principaux enjeux en matière de qualité de semence au sein de la filière.

## **4.8 Techniques de reproduction et de sexage de la semence**

### **Mise en contexte**

Le sexage de la semence a le potentiel d'améliorer la diffusion de la génétique au sein des populations de porcs et d'éliminer les impératifs liés à la castration des mâles entiers grâce à la production de femelles. Le développement des technologies destinées au sexage de la semence est donc important, ainsi que le développement de techniques pour réduire le nombre de spermatozoïdes par dose d'insémination sans affecter les taux de fécondation. Ce dernier point est nécessaire, car le sexage de la semence réduira le nombre de spermatozoïdes produit par verrat.

Le transfert d'embryons est aussi une technique très utile pour le partage ou l'échange de génétique entre sélectionneurs afin de réduire les risques de transmission de maladies entre les troupeaux. Ainsi, il serait important d'améliorer les techniques de transfert d'embryons et d'adresser la problématique réglementaire des produits utilisés pour la décontamination des embryons lors la fécondation in vitro.

### **Thème de recherche priorisé**

- Améliorer les techniques d'insémination, de transfert d'embryons et de sexage de la semence.

## **4.9 Méthodes d'analyses de données massives de performances animales**

### **Mise en contexte**

Le développement et l'implantation de nouvelles technologies génèrent une grande quantité de données qui nécessitent de nouveaux moyens afin de les valoriser et les exploiter au maximum. Il est donc nécessaire de développer des outils d'analyse de données massives pour les utiliser à des fins d'applications pratiques, pour les besoins d'amélioration génétique. Ce thème de recherche comprend le domaine de l'apprentissage machine (machine learning), lequel est un champ d'études de l'intelligence artificielle, des omics (génomiques, transcriptomiques, etc.) et de l'épigénétique.

### **Thème de recherche priorisé**

- Développer des méthodes d'analyses des données massives de performances animales et en génomique, pour des fins d'applications pratiques du numérique et de l'intelligence artificielle en élevage, dans le but d'exploiter au mieux le potentiel génétique dans des conditions d'élevage données.

#### **4.10 Programmation génétique (épigénétique)**

##### **Mise en contexte**

L'épigénétique est l'étude de l'environnement qui influence l'expression des gènes (réversible, transmissible, adaptive) sans changer la séquence nucléotidique de l'ADN. La littérature montre bien les effets de la programmation génétique (épigénétique), entre autres sur le développement embryonnaire. À notre connaissance, la seule application pratique à ce jour en production porcine est l'utilisation de l'effet d'empreinte parental du gène IGF2. L'application de traitements sur les animaux reproducteurs afin d'influencer favorablement les performances des descendants présente un potentiel réel non exploité. Par exemple, développer des pratiques de régie ou d'alimentation des parents qui affectent positivement la programmation génétique des descendants.

### **Thème de recherche priorisé**

- Développer des pratiques de programmation génétique (épigénétique) dans le but d'utiliser l'environnement pour moduler l'expression de certains gènes (ex: nutrition de la truie, programmation fœtale, programmation immunitaire, etc)

#### **4.11 Génétique et microbiome**

##### **Mise en contexte**

Le microbiome (ensemble de gènes présents dans un microbiote) est associé à la santé et aux performances des porcs. Les études sur le microbiote (ensemble des micro-organismes vivants dans un environnement déterminé chez un hôte ou une matière) permettront de développer des projets ayant pour objectif la mise en application pratique de ces connaissances pour les fins de sélection génétique. Il est donc important d'avoir une meilleure connaissance de la relation entre la génétique, le microbiome et l'environnement ( $P=G+M+E$ ), ainsi que la composante transmissible du microbiome de la truie aux porcelets. Les études sur les pré et probiotiques peuvent aussi être d'intérêt s'il y a une évaluation de leur interaction avec la génétique de l'animal et une possibilité de sélection génétique.

### **Thème de recherche priorisé**

- Étudier le microbiome et ses interactions avec la génétique et l'environnement pour d'éventuelles applications pratiques (ex: réduction de l'utilisation des antibiotiques et du zinc)

## Groupe d'experts consultés pour l'identification des priorités

NOM	ORGANISATION
Alexandre Cloutier, agr.	Agri-Marché
Laurence Maignel, M.Sc.	CCAP
Frédéric Fortin, M.Sc., agr.	CDPQ
Nick Coudé, M.Sc., agr.	CIPQ
Éric Aubin	DNA Genetics
Richard Bilodeau, M.Sc., agr.	F. Ménard
Christian Blais, agr.	Gène-Alliance inc.
Dan Bussièrès, agr.	Groupe Cérès inc.
Raphaël Bertinotti, Ing. ENITAB, M.B.A.	Les Éleveurs de porcs du Québec
Marquis Roy, agr.	Olymel
Daniel Godbout, M.Sc.	PIC Canada
Claude Robert, Ph.D.	Université Laval

CCAP = Centre canadien pour l'amélioration des porcs inc.

CIPQ = Centre d'insémination porcine du Québec inc.

CDPQ = Centre de développement du porc du Québec inc.

## 5. QUALITÉ DES VIANDES

### 5.1 Impact des maladies sur la qualité de la viande produite

#### Mise en contexte

Les différents tissus animaux, notamment le muscle et le tissu adipeux, ont la capacité de s'adapter tant sur le plan morphologique, physiologique que métabolique à divers stimuli, une capacité nommée plasticité. Parmi les stimuli, le bilan énergétique joue sans aucun doute un rôle central et il est à son tour influencé par la qualité des apports et l'envergure des dépenses. Dans ce contexte, il est probable que les maladies aient un impact sur les propriétés physicochimiques de ces tissus et conséquemment sur la qualité de la viande produite. Les connaissances sur l'impact des maladies sur les performances technico-économiques en production porcine ne cessent de croître, mais peu de recherches ont été réalisées sur les répercussions au niveau du produit carné. Il devient donc important de comprendre l'impact des maladies sur les caractéristiques physicochimiques de la viande ainsi que les mécanismes impliqués.

#### Thème de recherche priorisé

- Évaluer les impacts des différentes maladies sur les caractéristiques physicochimiques de la viande et élucider les mécanismes impliqués.

### 5.2 Odeur sexuelle et qualité de la viande

#### Mise en contexte

Les normes de bien-être animal et les demandes des consommateurs à cet effet ne cessent d'augmenter. Parmi les pratiques critiquées en production porcine, on retrouve la castration des porcelets et les méthodes employées. Différents pays européens ont déjà mis de l'avant des normes plus strictes allant même jusqu'à exiger l'abandon de la castration physique. Or, l'odeur sexuelle qui peut se développer et se retrouver dans la viande est une problématique majeure pour la qualité de cette dernière, et particulièrement pour un pays exportateur comme le Canada reconnu pour la qualité de ses produits. Différentes alternatives existent, d'autres sont à développer. Dans tous les cas, il importe de valider leur efficacité et d'établir des méthodes de contrôle fiables et adaptées à la réalité des élevages et des usines.

#### Thème de recherche priorisé

- Identifier ou développer des alternatives à la castration afin de contrôler les odeurs sexuelles ainsi que des méthodes de détection afin de valider leur efficacité et contrôler la qualité des carcasses.

### 5.3 Réduction des antibiotiques et qualité des carcasses et de la viande

#### Mise en contexte

Dans le contexte actuel de réduction de l'usage des antibiotiques en production animale, il est essentiel d'en comprendre les impacts potentiels sur la qualité des carcasses et de la viande. Il importe de déterminer si cette réduction occasionnera une augmentation de la condamnation de certaines parties des carcasses (ex. abcès plus fréquents) ou permettra à certaines espèces de bactéries indésirables de proliférer et de potentiellement affecter la durée de vie des produits. Les impacts économiques potentiels sont majeurs et en fonction des réponses à ces questions, des stratégies alternatives seront nécessaires pour assurer à la fois le maintien des performances zootechniques, de la valeur des carcasses et de la qualité des produits.

#### Thème de recherche priorisé

- Déterminer l'impact de la réduction de l'usage des antibiotiques sur la qualité des carcasses et de la viande et développer des approches alternatives.

### 5.4 Stress pré abattage et qualité des produits

#### Mise en contexte

Le stress pré abattage est sans contredit un point névralgique pour la qualité de la viande. Au fil des ans, les recherches ont permis d'améliorer les pratiques pré abattages afin de réduire le stress. Malgré tout, encore aujourd'hui le stress pré abattage demeure un enjeu de taille puisqu'une multitude d'étapes sont potentiellement stressantes et que la réponse est variable d'un individu à l'autre. D'ailleurs, en plus de poursuivre les recherches afin de réduire les facteurs de stress, cet aspect de réponse variable au stress mériterait plus de recherche notamment afin de déterminer s'il y a une composante génétique assez importante pour permettre une sélection au sein de la population.

#### Thème de recherche priorisé

- Mieux comprendre les facteurs de stress, notamment les variations individuelles et déterminer s'il y a une signature génétique de la sensibilité au stress.

### 5.5 Microbiote et innocuité de la viande

#### Mise en contexte

Depuis quelques années, de plus en plus de domaines de la biologie s'intéressent au microbiote, c'est-à-dire aux populations bactériennes qui nous entourent. Le microbiote intestinal représente un champ de recherche majeur pour améliorer les performances des animaux, mais également l'innocuité de la viande. En effet, la viande est un milieu de croissance idéal pour bon nombre de bactéries et bien que les procédés d'abattage soient conçus pour réduire la contamination et la charge microbiennes, on y retrouve tout de même une certaine quantité de bactéries. Heureusement, celles-ci sont très souvent inoffensives et elles peuvent même être bénéfiques en

inhibant la croissance d'espèces indésirables. Dans ce contexte, il devient important de mieux comprendre le microbiote intestinal et son impact sur l'innocuité des produits afin de mettre en place des stratégies de contrôle.

#### **Thème de recherche priorisé**

- Comprendre l'influence du microbiote intestinal sur l'innocuité de la viande et développer des stratégies de contrôle.

### **5.6 Nouvelles technologies pour évaluer la qualité de la carcasse et de la viande**

#### **Mise en contexte**

Le classement des porcs se fait principalement en fonction du poids de la carcasse et de la mesure de l'épaisseur de muscle et de gras prise à l'aide de la sonde Destron. Bien que ces mesures apportent de précieuses informations et qu'elles aient permis d'améliorer la qualité des carcasses, elles ne sont pas toujours indicatrices de la valeur réelle des différentes coupes. L'industrie porcine a besoin de technologies fiables, précises et abordables afin de déterminer la valeur des différentes coupes et ainsi poursuivre l'amélioration de ses produits. Ceci est d'autant plus vrai dans le contexte actuel où les pièces de rechange pour les sondes utilisées ne sont plus disponibles. Par ailleurs, les technologies pourraient également permettre de mesurer ou estimer d'autres paramètres d'importance liés à la qualité de la viande et ainsi soutenir son amélioration continue, marque de commerce du produit canadien.

#### **Thème de recherche priorisé**

- Proposer des technologies permettant une évaluation de la composition, de la qualité et de la valeur économique des coupes et de la carcasse, et ce, pour différents budgets.

### **5.7 Salubrité et qualité des produits**

#### **Mise en contexte**

Le Québec possède une forte réputation sur les marchés d'exportation en ce qui concerne la qualité de ses produits de viande de porc. Afin de s'assurer de maintenir cette image de marque, l'amélioration et l'augmentation de la durée de vie des produits sous forme fraîche sont nécessaires pour favoriser leurs exportations sur des marchés lucratifs, mais très souvent éloignés. Plusieurs facteurs, notamment la qualité physicochimique du produit (pH, humidité, etc.), l'environnement de travail ou la température d'entreposage, influencent le développement et la prolifération des micro-organismes responsables de l'altération des produits et leur durée de vie. Il est donc important de poursuivre la recherche sur les solutions permettant d'améliorer la durée de conservation des produits de porc frais.

#### **Thème de recherche priorisé**

- Trouver des solutions pour améliorer la durée de vie des coupes et produits de viande afin de répondre aux exigences des différents marchés.

### Groupe d'experts consultés pour l'identification des priorités

NOM	ORGANISATION
Claude Gariépy, Ph.D.	Agriculture et Agroalimentaire Canada
Marie-Pierre Fortier, Cand. au Ph.D.	CDPQ
Dan Bussièrès, agr.	Groupe Cérès inc.
Eric Pouliot, Ph.D.	Olymel
Michel Vignola, agr.	Trouw Nutrition
Linda Saucier, Ph.D., agr.	Université Laval

CDPQ = Centre de développement du porc du Québec inc.

## 6. SANTÉ

### 6.1 Caractérisation et pathogénie

#### Mise en contexte

Le syndrome reproducteur et respiratoire porcin (SRRP) engendre des pertes importantes au niveau des élevages porcins au Québec, chiffrées en moyenne entre 38 M\$ et 50 M\$ annuellement. La comparaison des séquences du virus SRRP (partiel ORF5, ou complet) permet de faire progresser les connaissances sur la circulation et les mutations de ce virus dans le cheptel porcin du Québec.

L'influenza, une zoonose, pourrait également entraîner des pertes annuelles aussi importantes que celles du SRRP. De nouvelles techniques de séquençage de ce virus permettraient de faire progresser les connaissances sur la circulation et les mutations de ce virus dans le cheptel porcin du Québec.

Enfin, l'infection à *Streptococcus suis* est également une zoonose qui affecte même les troupeaux à haut statut sanitaire. Il y a un réel besoin pour le développement d'un vaccin efficace contre cette bactérie, notamment puisqu'elle réémerge dans les systèmes d'élevage de porcs sans antibiotiques.

#### Thème de recherche priorisé

- Caractériser les agents pathogènes et identifier les facteurs de virulence ainsi que les facteurs reliés au développement de l'immunité contre le virus du SRRP, l'influenza et le *Streptococcus suis*.

### 6.2 Méthodes de diagnostic des maladies

#### Mise en contexte

Les nouvelles techniques de séquençage complet du génome porcin permettent d'envisager des diagnostics plus précis des maladies. Il y a aussi un besoin de développement d'outils et d'expertise destinés à mieux comprendre comment interpréter et utiliser les résultats d'analyses obtenus, notamment différencier les virus actifs et inactifs ou l'immunité vaccinale versus l'immunité souche sauvage. Des trousseaux de détection des maladies à la ferme ou près de la ferme sont également requis. Ce besoin répond à beaucoup d'enjeux, notamment celui de diminuer l'usage des antibiotiques à la ferme.

Par ailleurs, il est aussi important de favoriser l'utilisation des données de mesures comportementales et physiologiques des porcs (ex. consommation d'eau, prise alimentaire, comportement, température corporelle - mesures individuelles ou du groupe) pour avoir la possibilité d'effectuer une détection plus précoce des problèmes de santé. L'intelligence artificielle peut notamment aider à répondre à cet enjeu.

## **Thèmes de recherche priorités**

- Développer et améliorer des méthodes de diagnostics et d'échantillonnage pour les virus du SRRP, l'influenza, la diarrhée épidémique porcine et la peste porcine africaine ;
- Développer des méthodes de détection précoce des problèmes de santé.

### **6.3 Surveillance (collective) : maladies endémiques et émergentes**

#### **Mise en contexte**

La surveillance des maladies endémiques et émergentes favorise la mise en œuvre d'actions collectives et individuelles pour prévenir la dispersion des maladies et mieux les contrôler. L'importance et les retombées positives de ce type d'actions sont reconnues. Il faut continuer de développer et d'améliorer les outils de collecte et d'analyse pour la surveillance des maladies. Il faut également assurer le financement de ces actions récurrentes de surveillance des maladies tant aux niveaux fédéral, provincial que local.

#### **Thème de recherche priorisé**

- Développer des outils de collecte et d'analyse pour la surveillance du SRRP, de l'influenza et des maladies émergentes et assurer la stabilité de leur financement.

### **6.4 Épidémiologie : maladies infectieuses et non infectieuses**

#### **Mise en contexte**

Dans un objectif de surveillance et de contrôle efficace des maladies, il est nécessaire de dresser des portraits représentatifs de la proportion d'animaux et/ou d'élevages atteints par diverses maladies. De plus, il est primordial de bien évaluer l'importance relative de différents facteurs tels que les pratiques d'élevage, le transport, l'épandage du lisier, l'exposition régionale (voisins) et autres, sur la prévalence des maladies infectieuses et non infectieuses, ainsi que sur la transmission des pathogènes entre les animaux et entre les fermes.

#### **Thème de recherche priorisé**

- Évaluer la prévalence des facteurs de risque et des modes de transmission des maladies infectieuses et non infectieuses (ex. hernies, hernies ombilicales et prolapsus).

## 6.5 Prévention et contrôle

### Mise en contexte

La transmission des pathogènes a une incidence économique très importante pour l'industrie. Pour être plus efficace dans nos actions de prévention et de contrôle, il est nécessaire de développer de nouveaux outils. Par exemple, la prévention et le contrôle peuvent se faire par l'application de programmes de vaccination et de biosécurité. L'exploration de nouvelles technologies pour la fabrication de vaccins et d'adjuvants, ainsi que pour l'administration des vaccins (ex. aérosols, mélanges, etc.) est nécessaire. Il est aussi important de s'assurer que la réglementation facilite l'utilisation d'auto-vaccins, des nouveaux outils vaccinaux et des outils disponibles dans d'autres pays.

De bonnes mesures de biosécurité à la ferme et lors du transport des animaux doivent aussi être développées. La mise en application des mesures existantes, à la ferme et lors du transport des animaux, doit aussi être améliorée. Notamment, l'intégration des procédures au sein des entreprises n'est pas toujours optimale, il faut donc continuer de progresser en matière d'implantation des bonnes pratiques de biosécurité.

Les stratégies de gestion du transport (logistique), les stratégies d'éradication des maladies en fonction du type de ferme, et l'utilisation des groupes de contrôle (GDC, Réseau, CLÉ), etc. sont essentielles pour la prévention, le contrôle et l'éradication des maladies. Beaucoup de données sont disponibles et il est essentiel de développer des outils d'analyse et d'aide à la décision, afin de créer plus de valeur ajoutée avec les informations colligées, notamment avec les données de la traçabilité (déplacements des porcs) et de la Veille sanitaire provinciale (VSP).

Un bon état des lieux ainsi que l'amélioration des méthodes de lavage, notamment pour les camions, sont essentiels pour prévenir les maladies. Ces opérations demandent du temps et ont des incidences sur le coût de production. Le développement de méthodes plus rapides, plus efficaces et moins dispendieuses est important, ainsi que le développement de méthodes de validation des stratégies et de tests rapides pour connaître l'efficacité des lavages et de la désinfection, notamment selon les conditions de l'environnement.

### Thèmes de recherche priorités

- Développer des vaccins, notamment pour les maladies d'importance économique ;
- Développer et évaluer des mesures de prévention, de contrôle et d'éradication des maladies, aussi bien au niveau de la ferme que collectivement ;
- Améliorer les installations, les outils et les procédures, pour faciliter l'intégration et l'application des mesures de biosécurité à la ferme et dans le transport ;
- Développer des outils d'aide à la décision pour la prévention et le contrôle des maladies, à partir des données disponibles ;
- Identifier les améliorations possibles pour rendre plus efficaces les méthodes de lavage et de désinfection des véhicules de transport.

## 6.6 Bien-être et comportement

### Mise en contexte

Les producteurs sont soucieux d'améliorer leurs pratiques d'élevage et le bien-être de leurs animaux. La recherche de méthodes d'euthanasie adéquates répond à cette préoccupation.

### Thèmes de recherche priorités

- Faire reconnaître la technique d'euthanasie par électrocution avec un faible voltage (110 volts) pour des porcs de plus de 68 kg ;
- Explorer d'autres méthodes d'euthanasie, notamment celles ayant recours aux gaz.

## 6.7 Usage judicieux des antibiotiques

### Mise en contexte

L'utilisation judicieuse des antibiotiques est requise pour contrer le développement de l'antibiorésistance chez l'animal et chez l'humain, mais aussi pour favoriser l'acceptabilité sociale. Notamment, il est possible d'utiliser les antibiotiques dans l'eau, permettant ainsi un traitement plus ciblé, plutôt que dans la moulée, méthode qui nécessite l'utilisation de plus grandes quantités d'antibiotiques et sur une plus grande période. Afin de faciliter la prise de décisions en lien avec le traitement des animaux, il est également nécessaire de développer et assurer le financement récurrent d'outils de collecte et d'analyse électronique des données sur l'utilisation des antibiotiques.

Aussi, plusieurs études démontrent qu'il serait profitable, pour diminuer l'utilisation des antimicrobiens, d'optimiser le microbiote des porcelets ainsi que les méthodes d'élevage. Des travaux de recherche sur ces aspects doivent donc aussi être effectués.

### Thèmes de recherche priorités

- Favoriser un usage judicieux des antibiotiques, notamment par la formation des producteurs et des intervenants et le monitoring des quantités utilisées ;
- Évaluer l'impact sur les performances, le coût de production, les changements de microbiote et de présence de résistances, des traitements ou méthodes alternatifs à l'utilisation des antimicrobiens et en développer de nouveau.

### Groupe d'experts consultés pour l'identification des priorités

NOM	ORGANISATION
Martin Choinière, D.M.V	AQINAC
Daniel Richard, M.Sc.	AQINAC
Christian Klopfenstein, Ph.D., D.M.V.	CDPQ
Sylvain Messier, D.M.V	Demeter Services Vétérinaires inc.
Sylvie D'Allaire, D.M.V	Faculté de médecine vétérinaire
Carl A. Gagnon, Ph.D., D.M.V.	Faculté de médecine vétérinaire
Gilles Bergeron, agr., producteur de porcs	Les Éleveurs de porcs du Québec
Raphaël Bertinotti, Ing. ENITAB, M.B.A.	Les Éleveurs de porcs du Québec
Yvan Fréchette, TPA, producteur de porcs	Les Éleveurs de porcs du Québec
Josée Reid, agr., M. Sc.	Les Éleveurs de porcs du Québec
Caroline Wolfe, productrice de porcs	Les Éleveurs de porcs du Québec
Claudia Gagné Fortin, D.M.V.	MAPAQ
François Cardinal, M.Sc., D.M.V.	TRIPLE V
Stéphane Laberge, agr.	RSB

AQINAC = Association québécoise des industries de nutrition animale et céréalière

CDPQ = Centre de développement du porc du Québec inc.

RSB = Réseau Santé Beauce