LES VIRUS DANS LES AÉROSOLS ET LES POUSSIÈRES, RÉSUMÉ DE DEUX PROJETS

Christian Klopfenstein, DMV, Ph. D

Claudia Coulombe, TSA

Marie-Claude Poulin, DMV, consultante

20 septembre 2022

CDPQ
Centre de développement du porc du Québec inc.
30 ans 1992.2022

Aérosols, poussières et justification des projets

Définitions

- **Aérosol :** Un aérosol est *un ensemble de fines particules, solides* ou liquides, d'une substance chimique ou d'un mélange de substances, *en suspension dans un milieu gazeux.*
- **Poussière :** *Un ensemble de particules solides qui tombent au sol ou encore qui sont récupérées dans les filtres à air, dans les échantillonneurs d'air, sur les swiffer, etc.*

Justification de ces travaux

1. Plusieurs indications suggèrent que plusieurs virus peuvent se transmettre par aérosols (SRRP, Influenza, etc.), mais on a de la difficulté à mesurer leurs présences dans les aérosols et les poussières récoltées avec les échantillonneurs d'air.
2. La détection de la présence de virus dans les aérosols et les poussières pourraient être des alternatives pour faire le diagnostic de la présence de maladies dans certains élevages (compléments aux techniques actuelles).

Deux projets

Projet 1 (Septembre 2019 - Octobre 2021)

Développement et adaptation des méthodes de détection du virus SRRP dans l'environnement (aérosols, outils, etc.) et les mouches

- Réalisation à la station de recherche de Deschambault par l'équipe du CDPQ
- Financement « Innov' Action au MAPAQ » et des partenaires privés
- Collaborateurs externes :
  - Laboratoire de la FMV : Carl Gagnon Ph.D. et Chantal Provost Ph.D
  - IUCQ, U, Laval : Caroline Duchaine Ph.D. et Valérie Létourneau Ph.D.
  - Entomologie : Amélie Grégoire Taillefer, Ph.D.

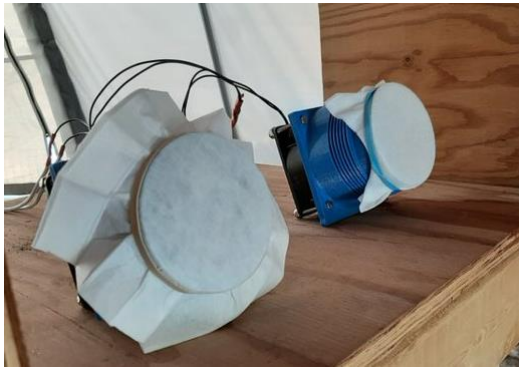
Projet 2 (Juin 2021 - Décembre 2022)

Optimisation et bonification des méthodes de détection des virus SRRP et Influenza à la ferme

CDPQ Centre de développement du porc du Québec inc. 30 ans 1992.2022

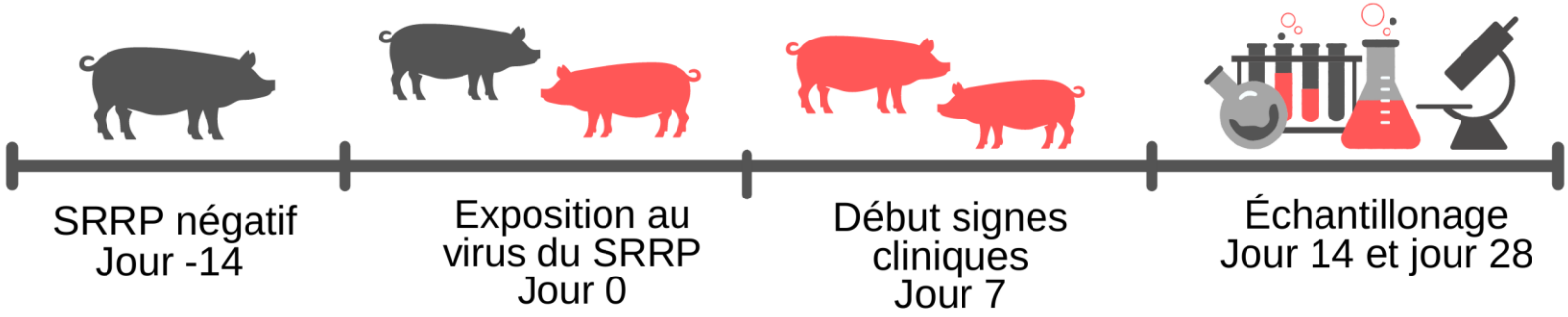
Partie 1 : projet à la Station expérimentale de Deschambault

Trouver des outils qui permettent la détection du virus SRRP dans les aérosols



Modèle Infection naturelle à la station expérimentale de Deschambault

Recherche de virus du SRRP à proximité des cochons infectés à la Station de recherche du CDPQ



Modèle PigGen

Techniques classiques et innovantes

Techniques classiques (impaction)

- Filtres, cassettes, pompes mécaniques
- « SKC Biosampler »
- « SASS 3100 Dry air sampler »
- « Coriolis µ »

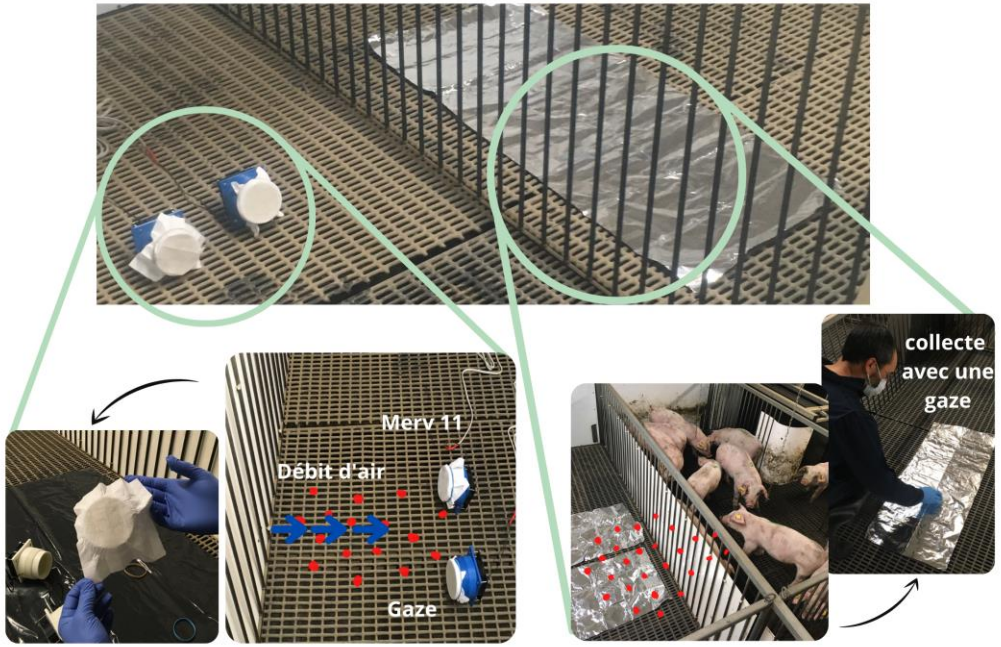
Deux techniques innovantes

Collecte passive

- Aluminium 45 cm x 100 cm = 4500 cm^2
  - ➢ Coût 0,30$/unité

Collecte faible vitesse et haut volume « XFAN »

- Gazes (96 L/min)
- MERV 11 (72L/min)
  - ➢ Coût 25$/unité



Résultats sur les techniques innovantes

Le virus du SRRP était facile à trouver dans les échantillons d'aérosols obtenus avec les deux outils de collecte utilisés dans ce projet (ALU et XFAN). Ces méthodes pourraient probablement être utilisées comme outils de diagnostic au niveau du troupeau pour identifier la présence de virus chez les porcs des exploitations commerciales.

Méthodologie de collecte des aérosols	**Valeur Ct qPCR**			
	NEG	**SUS**	**POS**	**n**
Aluminium (ALU)			12	12
XFAN (Gaze)		2	10	12
XFAN (MERV11)	2	3	7	12
Total	2	5	29	36

* Négatif (CT≥35); Suspect (CT≥32); Positif (CT<32)

Partie 2 : projet dans les fermes commerciales

Projet 2

Optimisation et bonification des méthodes de détection des virus SRRP et Influenza à la ferme

- Réalisation dans 60 lieux de production de la Beauce et de Lanaudière
  - Réseau Santé Beauce (RSB) avec Stéphane Laberge et Shanon Simard
  - CLÉ-Santé Rive-Nord (CSRN) avec Geneviève Parent et Hélène Fecteau
- Financement: « PDS au MAPAQ » + Les Éleveurs de porcs du Québec, RSB et CSRN
- Collaborateurs externes : Laboratoire de la FMV, Carl Gagnon Ph.D. et Chantal Provost Ph.D.

CDPQ Centre de développement du porc du Québec inc. 30 ans 1992.2022

Méthodes de prélèvement à la ferme (SRRP + Influenza)

Méthodes de prélèvement de référence (photo)

- Fluides testiculaires
- Fluides oraux

Méthodes alternatives ponctuelles (photo)

- Collecte de poussières sur un papier d'aluminium
- Collecte de poussières avec un échantillonneur de particules d'air (XFAN)

Méthodes alternatives de longues durées (film)**

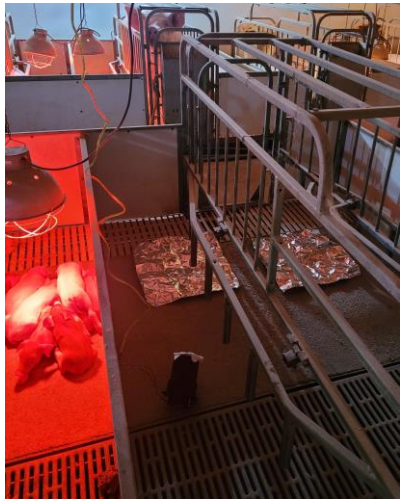
- Collecte et congélation de morceaux de langue des porcs morts
- Collecte de poussières sur un papier d'aluminium
- Collecte de poussières accumulées sur les surfaces du local

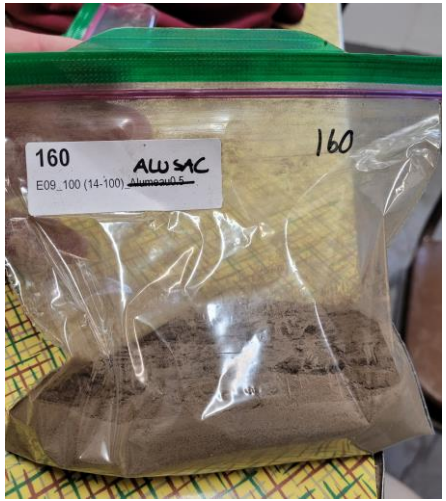
CDPQ Centre de développement du porc du Québec inc. 30 ans 1992.2022

**Sous la mère (J1-J21), Pouponnière (J1-J56), Engraissement (J1—-J100)

Partie 2 : projet dans les fermes commerciales

Valider les fonctionnalités de méthodes de collectes d'échantillons alternatives dans un contexte de ferme commerciale.





Avancement des travaux

Objectif de collecte

- Réaliser en 1 an la collecte d'échantillons de poussières et d'aérosols dans 60 ateliers de fermes commerciales avec les partenaires du réseau santé Beauce (RSB) et de la clé Santé Rive-Nord (CSRN)

Réalisation (15 septembre 2022)

- 20 Maternités (jour 3 et jour 21)
- 15 Pouponnières (jour 14 et jour 56)
- 25 Engrais (jour 14, jour 56 et jour 100)

En cours

- Quelques tests à faire à la FMV (Recherche de virus par PCR + Test de Séquençage)
- Analyses et rédaction d'articles et du rapport

Exemple de résultats dans un engraissement (0 - 100 jours)

Prélèvements	**Photo**	**Film**	**SRRP**	**SRRP Ct**	**Influenza**
Fluides oraux	J14		POS	27,03	POS
Poussières (Aluminium)	J14		SUS	33,58	SUS
Poussières (XFAN)	J14		SUS	33,56	SUS
Poussières (Aluminium)	J56		NEG		NEG
Poussières (Aluminium)	J100		NEG		Non testé
Poussières (Aluminium)		J14-J56	SUS	32,85	NEG
Poussières (Aluminium)		J14-J100	POS	31,03	NEG
Poussières (Aluminium)		J56-J100	NEG	37,53	NEG
Poussières (Local)		J0-J100	POS	31,61	Non testé

Résultats préliminaires sur le projet dans les fermes commerciales

Méthodes alternatives ponctuelles (photos)

- Excellent taux de succès avec la collecte sur papier d'aluminium
- XFAN est presque systématiquement moins bon que le papier d'aluminium

Technique de collecte de poussières sur papier d'aluminium (film)

- Résultats de statuts sanitaires cohérents (SRRP et Influenza).
- Détérioration ou disparition de certaines feuilles de papier d'aluminium (> 40 Jours).

Technique de collecte de poussières accumulées dans le local (film)

- Résultats de statuts sanitaires cohérents (SRRP et Influenza).

Technique de la collecte d'un morceau de langue des porcs morts (film)

- Résultats mitigés, car:
  - Le congélateur nécessaire à cette technique est souvent absent dans plusieurs lieux de production
  - La méthode ne fonctionne pas quand il y a trop peu de morts.

Sommaire de ce que nous avons appris (deux projets)

La quantité de virus retrouvés dans les aérosols et les poussières varie inversement avec la distance de la source. Bref, tout ce qui monte redescend.

La détection de virus dans la poussière avec une méthode de collecte passive (récolte des aérosols qui retombe) est prometteuse pour:

- La réalisation d'étude de la circulation du virus dans l'environnement de la ferme.
- Pour le diagnostic de la présence du virus du SRRP et de celui de l'influenza dans les élevages.

Survies des particules virales (virus ?) dans les poussières

- Les particules virales du SRRP et de l'influenza semblent bien se préserver dans les poussières.
- Collectivement, il y a très peu d'expertise pour détecter et caractériser les virus SRRP et influenza dans les poussières.

Inconnues

- On ne sait pas si les virus détectés par PCR dans les poussières sont complets et s'ils pourraient infecter des porcs sains.
- On ne sait pas s'il est possible de séquencer les virus détectés par PCR dans les poussières.

Remerciements

Équipe de coordination

- Claudia Coulombe, TSA, Marie-Claude Poulin, DMV, DA (Consultante).

Personnel de la station de Deschambault

- Sophie Mayrand et Sylvain Paquin

Personnel technique du CDPQ

- Israël Michaud, Claudia Coulombe, Hélène Fecteau et Jean-Gabriel Turgeon.

Professionnels du CDPQ

- Frédéric Fortin M. Sc., Patrick Gagnon Ph. D., Léonie Morin Doré M. Sc.et Valérie Dufour M. Sc.

Professionnels de la Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal

- Carl Gagnon Ph.D. et Chantal Provost Ph.D.

Professionnels de l'Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec (IUCPQ) de l'Université Laval

- Caroline Duchaine Ph.D. et Valérie Létourneau Ph.D.

Merci à nos partenaires financiers !

Projet 1: Financement par Innov ‘Action

Projet 2 : Financement par le programme de développement sectoriel (PDS)

PARTENARIAT CANADIEN pour l’AGRICULTURE

Canada Québec

Les Éleveurs de porcs du Québec

CENTRE DE DIAGNOSTIC VÉTÉRINAIRE DE L’UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL CDVUM Université de Montréal

RÉSEAU Santé Beauce

CRIPA Université de Montréal Centre de Recherche en Infectiologie Porcine et Avicole *Swine and Poultry Infectious Diseases research Center*

Clé Santé Rive-Nord

PigGen Canada

University of Saskatchewan Western College of Veterinary Medicine