

Essai d'un programme de vaccination régionale innovateur contre le syndrome reproducteur et respiratoire porcin (SRRP) dans la région de la Beauce

Rapport final

29 juillet 2011



Christian Klopfenstein¹, D.M.V., Ph. D.

Martin Bonneau², D.M.V.

Valérie Dufour¹, M. Sc.

Francis Pouliot¹, ing., M.B.A.

Michel Morin¹, agr.

¹Centre de développement du porc du Québec inc.

²Clinique Vétérinaire Demeter

Équipe de réalisation

Répondant :	Francis Pouliot, ing., M.B.A. (CDPQ)
Responsable scientifique :	Christian Klopfenstein, D.M.V., Ph. D. (CDPQ) Martin Bonneau, D.M.V. (Clinique Vétérinaire Demeter) Carl Gagnon (FMV)
Chargée de projet :	Valérie Dufour, M. Sc. (CDPQ)
Collaborateurs :	Mario Boutin, D.M.V. Jean Brochu, D.M.V. (La Coop Seigneurie) Christian Cloutier, D.M.V. (GESLOC) Paul Labrecque, D.M.V. (Clinique vétérinaire Saint-Bernard) Sylvain Messier, D.M.V. (Clinique Vétérinaire Demeter) Laurier Parent, D.M.V. Claude Tremblay, D.M.V. Simon Vaillancourt, D.M.V. Joël Rivest, Ph. D. (CDPQ) Donald Tremblay (FMV) Lilly Urizar, (CDPQ) Sonia Goulet, TSA (CDPQ) Stéphanie Gagnon, TSA (CDPQ)
Équipe de rédaction :	Christian Klopfenstein, D.M.V., Ph. D. (CDPQ) Valérie Dufour, M. Sc. (CDPQ) Michel Morin, agr. (CDPQ)

Remerciements

Cette étude a été financée par le Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec par l'intermédiaire du Programme pour l'avancement du secteur canadien de l'agriculture et de l'agroalimentaire (PASCAA) d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec dans le cadre du Programme d'appui financier aux associations de producteurs désignées, la Fédération des producteurs de porcs du Québec, le Centre de développement du porc du Québec inc., la Clinique Vétérinaire Demeter, l'Agricultural Adaptation Council of Ontario (AAC), le Manitoba Rural Adaptation Council Inc. (MRAC) et l'Agriculture and Food Council of Alberta (AFC). Nous tenons également à remercier PigCHAMP et SIGA Informatique 2000 inc. pour le prêt de leur logiciel.

© Centre de développement du porc du Québec inc.
Dépôt légal 2011
Bibliothèque et Archives nationales du Québec
Bibliothèque et Archives Canada
ISBN 978-2-922276-53-4

Résumé

Le projet avait pour but d'évaluer l'efficacité d'une approche de vaccination à l'échelle régionale pour le contrôle du virus du syndrome reproducteur et respiratoire porcin (vSRRP) dans l'optique de développer d'autres outils de prévention pour contrer cette maladie.

Quarante fermes localisées dans la région de la Beauce (Saint-Bernard, Saint-Elzéar-de-Beauce, Saint-Narcisse-de-Beaurivage et Saint-Patrice-de-Beaurivage) ont été retenues pour le projet, soit 20 fermes témoins et 20 fermes dont le troupeau recevait le vaccin autogène. Toutes les truies des fermes participantes devaient être exposées à une souche vivante du virus SRRP (vaccin commercial vivant modifié ou exposition naturelle à une souche sauvage). Les truies ont été vaccinées tous les six mois et le projet a duré deux ans.

Un sous-groupe de cinq fermes « sentinelles » par traitement a été sélectionné de façon aléatoire. Dans chaque ferme « sentinelle », un groupe de 40 truies a été suivi pendant toute la durée du projet pour étudier et améliorer la compréhension de la réponse immunitaire des animaux au SRRP. Les mesures de biosécurité en place sur les fermes faisant partie du projet ont été évaluées afin de s'assurer que le niveau de biosécurité soit équivalent d'un traitement à l'autre et n'influe pas sur les résultats de l'étude. Les performances zootechniques avant (1,5 an) et après le début du projet ont été comparées pour vérifier l'efficacité du vaccin autogène. À l'aide d'une méthode d'analyse interne au CDPQ, la réduction du nombre de porcelets sevrés durant les périodes de problèmes sanitaires a été estimée.

Trois lots différents de vaccins autogènes ont été produits à partir des différentes souches identifiées (séquençage) dans la région. Quatre lots étaient prévus à l'origine, soit un renouvellement tous les six mois, mais le taux de réussite de l'isolement du virus sur lignées cellulaires a été très faible (10 %) et a énormément limité le choix de souches pour la production du vaccin.

Au cours des deux années de suivi, 50 souches de virus ont pu être isolées et séquencées dans la région (environ 20 km de diamètre). Malgré le grand nombre de séquençages de virus, seulement six virus identiques (98 % d'homologie, selon la classification des 603 bases du virus) ont été retrouvés sur plus d'un seul site et un seul virus aurait circulé sur plus de deux sites. La classification des virus avec la méthode RFLP suggère une plus grande circulation de virus similaires (8) dans la zone. Ces observations suggèrent une très grande quantité et diversité de souches de virus du SRRP en circulation dans la région de la Beauce.

La vaccination à l'échelle régionale avec le vaccin autogène n'a pas permis de prévenir substantiellement les crises de SRRP et de réduire significativement les pertes zootechniques. Toutefois, durant les deux ans du projet, il y a eu détérioration de la situation sanitaire dans les fermes témoins (0,12 porcelet sevré en moins/an/truie en inventaire selon une production de 22,62 porcelets sevrés/truie en inventaire) alors que la situation dans les fermes avec animaux vaccinés s'est maintenue, ce qui suggère une certaine efficacité de la stratégie de vaccination.

Les titres sérologiques des truies après la vaccination augmentaient, ce qui suggère que le vaccin autogène stimulait bel et bien le système immunitaire des truies. Aucun troupeau dont les animaux ont reçu le vaccin autogène n'a été victime d'un épisode de SRRP causé par une des souches incluses dans le vaccin. Il est possible que les troupeaux dont les animaux ont été vaccinés étaient protégés contre les virus contenus dans le vaccin (protection homologue), mais la stimulation induite par le vaccin autogène n'était pas suffisante pour conférer une protection générale (protection hétérologue) contre les virus en circulation dans la zone.

Table des matières

1	Introduction.....	1
1.1	Problématique et mise en contexte	1
1.1.1	Pertes économiques	1
1.1.2	Caractéristique du virus	1
1.1.3	Épidémiologie du SRRP	1
1.1.4	Pathogénie.....	1
1.1.5	Symptômes (animal).....	2
1.1.6	Symptômes (troupeau)	2
1.1.7	Mesures de contrôle	2
1.1.8	Immunisation des porcs	2
1.1.9	Région de la Beauce.....	3
1.1.10	Objectif.....	3
1.2	Revue de littérature	3
1.2.1	Le virus du SRRP	3
1.3	Épidémiologie du SRRP	6
1.3.1	Pathogénie.....	7
1.3.2	Signes cliniques (animal).....	8
1.3.3	Signes cliniques (troupeau)	8
1.3.4	Mesures de contrôle	9
1.3.5	Immunisation des porcs	10
1.3.5.1	Exposition naturelle	10
1.3.5.2	Exposition contrôlée.....	11
1.3.5.3	Vaccination avec un vaccin commercial.....	11
1.3.5.4	Vaccination avec un vaccin autogène	11
1.3.6	Quantification et caractérisation des anticorps	12
1.3.7	Préparation de vaccins autogènes.....	12
1.3.8	Pertes économiques	12
1.3.8.1	Pertes moyennes par animal lors de l'exposition des animaux d'un site au virus du SRRP	13
1.3.8.2	Pertes totales par truie en inventaire lors de l'exposition des animaux d'une maternité au virus du SRRP	13
1.3.8.3	Pertes globales pour une zone.....	13
1.4	Hypothèses et objectifs du projet.....	14
1.4.1	Hypothèses	14
1.4.2	Objectif général du projet.....	14
1.4.3	Objectifs spécifiques	14
2	Plan de travail.....	15
3	Dispositif expérimental	15

4	Matériel et méthodes	16
4.1	Sélection des fermes	16
4.2	Description des traitements	16
4.3	Développement des vaccins autogènes	17
4.4	Questionnaire sur la biosécurité	17
4.5	Collecte des données sanitaires (crise).....	17
4.5.1	Enregistrement des événements sanitaires dans les élevages (logbook)	17
4.5.2	Questionnaire « santé »	17
4.5.3	Diagnostic et caractérisation de la souche de vSRRP.....	18
4.6	Prélèvements sérologiques (fermes sentinelles).....	18
4.7	Collecte des données de productivité.....	18
4.7.1	Performances approximatives (détection de crise).....	18
4.7.2	Performances globales	19
4.8	Traitement de données et production des rapports	19
4.8.1	Tableau de bord des crises sanitaires	19
4.8.2	Dendrogrammes (arbre phylogénétique).....	19
4.8.3	Visualisation des pertes de productivité (crises).....	20
4.8.4	Truies et fermes sentinelles pour les analyses détaillées.....	21
4.8.5	Indicateurs de la réponse immunitaire	21
4.8.5.1	Description des tests.....	21
4.8.5.2	Contrôle de qualité	21
4.8.5.3	Concordance entre les méthodes de détection des « crises ».....	22
5	Résultats.....	24
5.1	Caractéristiques des fermes	24
5.1.1	Nombre de participants et type de production	24
5.1.2	Géolocalisation	24
5.1.3	Tailles des élevages	25
5.1.4	Développement des vaccins autogènes	26
5.1.5	Évaluation des mesures de biosécurité	27
5.2	Crise sanitaire.....	28
5.3	Caractérisation des virus en circulation (dendrogramme)	30
5.3.1	Dendrogrammes	30
5.3.2	Traçabilité des souches homologues (base séquence).....	32
5.3.3	Traçabilité des souches homologues (base RFLP)	32
5.3.4	Anticorps non spécifiques (ELISA IDEXX 2XR).....	34
5.4	Performances zootechniques des troupeaux	36
5.5	Détection des crises, la perception par rapport à la quantification	37
5.5.1	Faux positifs selon la méthode AD (n = 5).....	38
5.5.2	Faux négatifs selon la méthode AD (n = 11).....	39
5.5.3	Cas problématiques	39
5.6	Évaluation de l'impact économique des périodes de baisse de productivité détectées dans les élevages durant le projet	40
5.7	Évaluation de l'impact économique des problématiques de santé animale dans la région.....	42

6	Discussion	44
7	Conclusion.....	47
8	Bibliographie.....	48
Annexe A	Méthode de sélection des 40 truies dans les fermes sentinelles	51
Annexe B	Structure du questionnaire PADRAP	53
Annexe C	Enregistrement des événements	55
Annexe D	Questionnaire « santé » (vétérinaire).....	57
Annexe E	Questionnaire mensuel (TSA).....	59
Annexe F	Visualisation des pertes de différentes fermes	61
Annexe G	Protocole d'évaluation de l'innocuité du vaccin autogène.....	67
Annexe H	Formulaire PADRAP	79
Annexe I	Présentation des résultats du PADRAP	99
Annexe J	Contrôle de la qualité (ELISA-IDEXX)	cvi

Liste des tableaux

Tableau 1	Homologie d'un virus du terrain (virus « X ») avec les quatre virus de référence.....	4
Tableau 2	Estimation des pertes (\$) d'une crise sanitaire associée à l'introduction d'un nouveau virus du SRRP dans un système de production (Surprenant, 2010).....	13
Tableau 3	Programme de vaccination	16
Tableau 4	Jours de prélèvements.....	18
Tableau 5	Paramètres de performance recueillis	19
Tableau 6	Description des méthodologies de recherche des anticorps dans 720 sérums de provenant de 60 truies et les 4 troupeaux vaccinés sentinelles (15 truies/ferme).....	21
Tableau 7	Concordance entre deux méthodes de détection des crises à la ferme soit la méthode « Perception du producteur + Laboratoire (PPL) » et la méthode « Analyse de donnée (AD) »	22
Tableau 8	Exemples de la concordance et la discordance entre les deux méthodes de détection des périodes de crise	23
Tableau 10	Distribution de la taille des élevages et du nombre de truies dans les deux groupes	25
Tableau 11	Patron RFLP des souches présentes dans chaque version du vaccin	26
Tableau 12	Homologie des souches de virus contenus dans les trois vaccins autogènes.....	27
Tableau 13	Indice de risque des principaux facteurs pouvant favoriser la circulation du virus du SRRP dans les fermes	28
Tableau 14	Fréquence des événements sanitaires dans les 36 fermes suivies durant ce projet.....	28
Tableau 15	Description du nombre de crises sanitaires (méthode PPL) dans les fermes en observation durant les deux années du projet	30
Tableau 16	Description de la circulation de six souches de virus du SRRP entre diverses maternités de la Beauce	32
Tableau 17	Description de la circulation de huit virus similaires (RFLP) du SRRP entre diverses maternités de la Beauce	33
Tableau 18	Performances zootechniques moyennes des troupeaux vaccinés (n = 16) et témoin (n = 17) durant les deux années précédant le projet.....	36
Tableau 19	Performances zootechniques moyennes des troupeaux vaccinés (n = 16) et témoin (n = 17) durant les deux années du projet (sept. 2008 à sept. 2010).....	36
Tableau 20	Performances zootechniques moyennes des troupeaux vaccinés (n = 16) durant les deux années avant et les deux années du projet.....	37
Tableau 21	Performances zootechniques moyennes des troupeaux témoins (n = 17) durant les deux années avant et les deux années du projet.....	37
Tableau 22	Concordance entre deux méthodes de détection des crises à la ferme soit la méthode de la perception du producteur (PPL) et la méthode analyse de donnée (AD).....	38
Tableau 23	Évaluation de l'impact financier d'une crise de SRRP dans une maternité « vente au sevrage » (hypothèses et résultats)	41
Tableau 24	Dispersion des rapports S/P des deux sérums de contrôle et des sérums des truies à l'étude.....	cvii
Tableau 25	Rapport de variance.....	cvii

Liste des figures

Figure 1	Arbre phylogénétique qui démontre les relations entre les virus à partir du degré de similitude globale (dendrogramme de type phénogramme).....	5
Figure 2	Modélisation théorique du statut sanitaire de chaque individu par rapport à une maladie (modèle SEIR).....	7
Figure 3	Aperçu des pertes de production dans une ferme avant et après la vaccination.	20
Figure 4	Localisation des 36 fermes (18 fermes témoins « T » et 18 fermes vaccinées « V ») participantes au projet (2009).....	25
Figure 5	Crises sanitaires telles que perçues par les producteurs durant la première année du projet (2008 à 2009 – 36 sites)	29
Figure 6	Crises sanitaires telles que perçues par les producteurs durant la deuxième année du projet (2009 à 2010).....	29
Figure 7	Dendrogramme des virus en circulation dans la région de la Beauce	31
Figure 8	Évolution des résultats sérologiques des truies sentinelles des troupeaux vaccinés	34
Figure 9	Évolution des résultats sérologiques des truies sentinelles des troupeaux témoins.....	35
Figure 10	Exemples de faux positifs selon la méthode AD	38
Figure 11	Exemples de faux négatifs selon la méthode.....	39
Figure 12	Exemples de cas problématiques	40
Figure 13	Répartition des crises de SRRP selon leur impact sur la productivité	41
Figure 14	Porcelets sevrés en moins par entreprise participante pour l'ensemble des deux périodes étudiées	42
Figure 15	Baisses de revenus par truie en raison des porcelets sevrés en moins dans les entreprises participantes pour l'ensemble des deux périodes étudiées	43
Figure 16	Dispersion des rapports S/P des deux sérums contrôles (bas = 0,5 et haut 2,0) par plaques	cvi
Figure 17	Dispersion des résultats sérologiques par plaques.....	cvi

Abréviations

AASV :	American Association of Swine Veterinarians
ACIA :	Agence canadienne d'inspection des aliments
ARN:	Acide ribonucléique
CA :	Conversion alimentaire
ELISA:	Enzyme-Linked Immunosorbent Assay ou dosage d'immunoabsorption par enzyme liée, c'est-à-dire dosage immunoenzymatique sur support solide
FMV :	Faculté de médecine vétérinaire
FPPQ :	Fédération des producteurs de porcs du Québec
GMQ :	Gain moyen quotidien
IFA :	Immunofluorescent Assay ou immunofluorescence
LEPAQ :	Laboratoire d'expertise en pathologie animale du Québec
ML :	Maximum likelihood
NJ :	Neighbor joining
ORF :	Open reading frame; en français : cadre ouvert de lecture
PADRAP :	Production Animal Disease Risk Assessment Program (en français : Programme d'évaluation des risques de maladies en production animale)
PCR:	Polymerase chain reaction ou amplification en chaîne par polymérase
PRRS :	Porcine reproductive and respiratory syndrome
RFLP :	Restriction fragment length polymorphism ou polymorphisme de longueur des fragments de restriction
SDRP :	Syndrome dysgénésique et respiratoire du porc
SEIR :	Modèle épidémique : susceptible (sain), exposed (exposition au pathogène), infectious (infectieux, c'est-à-dire qui peut transmettre la maladie), resistant (résistant, c'est-à-dire immunisé)
SN :	Séroneutralisation
SRRP :	Syndrome reproducteur et respiratoire porcin
TSA :	Technicienne en santé animale
UGPMA :	Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean
USDA :	United States Department of Agriculture
vSRRP :	Virus du syndrome reproducteur et respiratoire porcin

Glossaire

Autovaccin ou vaccin autogène : on entend par autovaccin à usage vétérinaire, tout médicament vétérinaire immunologique fabriqué en vue de provoquer une immunité active à partir d'organismes pathogènes provenant d'un animal ou d'animaux d'un même élevage, inactivés et utilisés pour le traitement de cet animal ou des animaux de cet élevage.

Arbre phylogénétique : un arbre phylogénétique est un arbre schématique qui montre les relations de parenté entre des entités censées avoir un ancêtre commun. Il existe plusieurs méthodologies pour dessiner des arbres phylogénétiques (voir dendrogramme).

Cladistique : la cladistique, du grec ancien κλάδος (klados) signifiant « branche », aussi appelée **systématique phylogénétique**, est une **théorie** concernant la classification phylogénétique, qui est l'étude de la classification des êtres vivants selon leurs relations de parenté, dans un cadre **évolutionniste**. Elle repose sur la construction de groupes **monophylétiques** (ou clades), c'est-à-dire de groupes incluant un ancêtre et l'ensemble de sa descendance.

Cluster (génétique) : des gènes appartenant à la même famille peuvent dans certains cas être groupés les uns derrière les autres au niveau d'une même région chromosomique : ils forment alors un cluster.

Dendrogramme : un dendrogramme (du grec – dendron : arbre, gramma : dessiner) est un diagramme fréquemment utilisé pour illustrer l'arrangement de groupes générés par un regroupement hiérarchique. Les dendrogrammes sont souvent utilisés en biologie pour illustrer des regroupements de gènes. Il existe plusieurs types d'arbres (dendrogrammes) selon les méthodes avec lesquelles ils ont été construits. On fera une distinction entre un phénogramme, un cladogramme et un phylogramme.

Phénogramme : dendrogramme obtenu par méthodes de distance où les relations entre taxa expriment des degrés de similitude globale;

Cladogramme : dendrogramme exprimant les relations phylogénétiques entre taxa construit à partir de l'analyse cladistique;

Phylogramme : cladogramme dont la longueur des branches est proportionnelle au nombre de changements évolutifs.

Isolement viral : technique permettant de vérifier la présence de virus à la suite de l'obtention des particules virales infectieuses. L'isolement viral du virus du SRRP se fait généralement par culture sur des lignées cellulaires spécifiques (ex. : cellules MARC-145).

Phénétique : la phénétique repose sur le postulat de base que le degré de ressemblance est corrélé au degré de parenté. Elle suppose donc de quantifier la ressemblance entre les êtres vivants à classer.

Virulence : la virulence désigne le caractère pathogène, nocif et violent d'un micro-organisme (virus, bactérie ou champignon). La virulence d'un pathogène létal est facilement mesurable, mais celle des pathogènes à effets sous-létaux est plus complexe à évaluer. En médecine, la virulence correspond au degré de rapidité de multiplication d'un virus dans un organisme donné, donc à sa vitesse d'envahissement. Cela ne présume nullement de la gravité de l'affection (éventuellement) engendrée.

1 Introduction

1.1 Problématique et mise en contexte

1.1.1 Pertes économiques

La circulation du virus du syndrome reproducteur et respiratoire porcin (SRRP) est associée à la principale maladie à incidence économique dans les élevages porcins en Amérique du Nord. Cette maladie cause annuellement des pertes économiques aux producteurs de porcs du Québec qui sont estimées entre 40 et 50 millions de dollars (Mussell *et al.*, 2011; Surprenant, 2010). Les pertes annuelles sont estimées à 150 millions de dollars pour l'ensemble du Canada et à 560 millions de dollars aux États-Unis (Mussell *et al.*, 2011; Kliebenstein *et al.*, 2004).

À la ferme, la circulation du virus du SRRP est associée à des pertes variables entre les sites de production. Dans certains élevages, les pertes sont peu importantes (troupeau positif stable), mais, dans d'autres circonstances, elles peuvent être très sévères (troupeau instable et en crise). Selon Surprenant (2010), plusieurs auteurs estiment que la circulation d'un nouveau virus peut engendrer des pertes allant de 50 à 60 \$ par portée en maternité et entre 10 et 15 \$ par porc produit en engraissement.

1.1.2 Caractéristique du virus

Le virus du SRRP est un virus à ARN ayant une capacité de mutation impressionnante. La variabilité temporelle et spatiale entre les souches de ce virus est très grande.

1.1.3 Épidémiologie du SRRP

Le virus du SRRP se transmet facilement entre les animaux d'une même ferme et il circule également entre les fermes. À l'intérieur d'un troupeau, le virus du SRRP peut se transmettre par contact direct entre les porcs (transmission par les sécrétions), par les objets inanimés contaminés (salopettes, bottes, aiguilles, etc.), par aérosols, par les insectes et par la vermine. Au Québec, la circulation du virus entre les fermes s'explique principalement par le transport d'animaux contaminés et par la propagation du virus par aérosols.

Le virus du SRRP est présent dans la plupart des pays producteurs de porcs et dans une proportion importante des sites de production du Québec (probablement plus de 50 %¹). Il est particulièrement présent dans les zones à forte densité porcine. La grande diversité des souches et les diverses voies de transmission expliquent la prévalence de l'infection et l'importance économique de la maladie associée à ce pathogène.

1.1.4 Pathogénie

Les symptômes cliniques, observés chez l'animal malade, s'expliquent par la multiplication et la circulation du virus dans ses divers organes. Après avoir été infecté par un nouveau virus, l'animal va développer une résistance à celui-ci par la production d'anticorps et par le développement d'une immunité à médiation cellulaire. Dans le cas du SRRP, la présence d'anticorps n'indique pas nécessairement que l'animal est protégé. La résistance acquise le protège contre les souches homologues (similaires), mais la présence d'anticorps n'est pas une garantie de protection contre toutes les souches du virus du SRRP.

¹ Les estimations de la prévalence du SRRP au Québec varient entre 50 et 75 % des sites. Elles représentent des appréciations qui n'ont pas été validées par des méthodes scientifiques.

1.1.5 Symptômes (animal)

La maladie associée au virus du SRRP est apparue en Amérique du Nord en 1987 (Keffaber, 1989). Les symptômes observés chez les animaux malades varient selon leur âge et leur statut physiologique. Le virus du SRRP cause des problèmes reproducteurs chez les truies et des problèmes respiratoires chez les porcs en pouponnière et en engraissement. Les conséquences de l'infection d'un animal dépendent de la virulence des souches et de la susceptibilité de l'animal ainsi que de son statut concernant d'autres maladies (influenza, mycoplasme, Glasser, etc.). Dans certaines situations, les animaux peuvent mourir de l'infection au virus du SRRP.

1.1.6 Symptômes (troupeau)

L'exposition d'un troupeau à une nouvelle souche de virus du SRRP peut entraîner une période d'instabilité sanitaire de durée variable entre les troupeaux. Dans les troupeaux de truies, la durée d'une crise sanitaire varie généralement entre 8 et 12 semaines, mais l'instabilité sanitaire associée à la circulation du virus du SRRP peut durer plus de six mois (Neumann *et al.*, 2005). Finalement, la circulation du virus peut entraîner des problèmes respiratoires chez les porcs en croissance et en finition. Bref, un épisode de SRRP peut avoir de graves conséquences sur la productivité des animaux du site infecté et sur tous les sites situés en aval du site d'infection. Ainsi, la contamination d'une maternité (amont) aura des conséquences plus graves que la contamination d'un local d'engraissement (terminal).

1.1.7 Mesures de contrôle

Les mesures de contrôle permettant de réduire la fréquence et la sévérité des crises sanitaires associées à la circulation du virus du SRRP dans les fermes porcines sont principalement associées à trois grandes catégories :

- 1) Prévention de l'introduction de nouveaux virus (biosécurité externe);
- 2) Réduction, voire élimination de la circulation du virus dans les fermes (biosécurité interne);
- 3) Prévention de la dissémination du virus des animaux ou des élevages contaminés vers d'autres populations animales (contrôle local et bioconfinement)².

Le producteur qui désire réduire la fréquence et l'ampleur des crises sanitaires devra mettre en place des mesures de biosécurité externe et interne. De plus, dans les zones à forte densité porcines, les producteurs devront travailler collectivement afin de réduire la propagation du virus dans la zone.

1.1.8 Immunisation des porcs

L'immunisation des porcs est une stratégie essentielle pour réduire la circulation du virus dans les élevages et la propagation du virus entre les élevages. L'immunisation des porcs peut se faire par exposition naturelle au virus, exposition contrôlée au virus, injection d'un vaccin commercial ou encore par injection d'un vaccin autogène. La grande diversité des souches du virus SRRP en circulation limite l'efficacité des vaccins commerciaux qui sont basés sur l'utilisation d'une seule souche. C'est pourquoi la vaccination des porcs avec des vaccins autogènes, constitués de plusieurs souches de virus en circulation dans une zone, suscite beaucoup d'intérêt pour augmenter la résistance des animaux de la même zone.

² Formation sur la biosécurité porcine canadienne : Cahier du participant.

1.1.9 Région de la Beauce

Les fermes porcines localisées dans la région de la Beauce, plus précisément dans les villages de Saint-Bernard, Saint-Elzéar et Saint-Narcisse-de-Beaurivage, sont exposées continuellement à de nouvelles souches du virus du SRRP. L'information disponible au démarrage de ce projet (septembre 2008) suggérait que la plupart de ces fermes vivaient au moins un épisode important de maladie causée par le SRRP par année. Les pertes économiques associées à la circulation du virus dans cette zone du Québec sont jugées importantes.

1.1.10 Objectif

L'objectif principal de ce projet était d'évaluer l'efficacité d'une approche de vaccination régionale avec un vaccin autogène dans le contrôle du virus du syndrome respiratoire et reproducteur porcin (vSRRP) dans l'optique d'améliorer les outils et les protocoles de prévention pour contrer cette maladie.

Cet objectif de travail s'inscrit dans les priorités de recherche de la Fédération des producteurs de porcs du Québec (FPPQ). La FPPQ considère qu'il est prioritaire d'améliorer le statut sanitaire général des élevages porcins québécois et de conserver celui des fermes négatives.

1.2 Revue de littérature

1.2.1 Le virus du SRRP

Le virus du syndrome respiratoire et reproducteur porcin (SRRP) est un virus à ARN de l'ordre *Nidovirales* et de la famille *Arteriviridae* (Cavanagh, 2009). Les virus de cette famille causent une infection persistante chez l'hôte, puisqu'ils continuent de se multiplier dans les macrophages longtemps après l'infection initiale (Ahmed *et al.*, 1997). Une étude expérimentale a démontré une virémie persistante jusqu'à 23 jours postinfection et la présence de virus dans des prélèvements oropharyngés jusqu'à 157 jours après l'infection de porcelets sevrés âgés de quatre semaines (Wills *et al.*, 1997). Sachant qu'un porc est prêt pour le marché entre l'âge de 150 et 160 jours, la persistance du virus du SRRP dans certains tissus est une source potentielle de nouvelle contamination et elle peut certainement poser problème dans certains élevages porcins.

Le virus du SRRP a une capacité de mutation impressionnante (Shi *et al.*, 2010). La variabilité temporelle et spatiale entre les souches de ce virus est très grande. Le virus du SRRP peut être caractérisé et comparé par les techniques de séquençage d'une partie de son génome. L'ARN du virus du SRRP est constitué de huit régions associées à des cadres ouverts de lecture (open reading frame - ORF)³. Chaque région de l'ARN du virus code pour une protéine. La région associée au ORF5 est celle qui présente le plus de variabilité entre les souches du virus du SRRP. La région ORF5 du virus est constituée de 603 bases azotées organisées en triplets (codons). Cette région de l'ARN du virus code pour une glycoprotéine structurale de la membrane du virus. La comparaison des séquences de différents virus (603 bases de ORF5) permet de construire des arbres phylogénétiques (dendrogramme) qui permettent d'estimer la distance génétique entre les virus.

³ <http://www.portec.com.au/thepig/disorders/chest/prrs/PRRSv%20genome.pdf>

Le séquençage des 603 bases du ORF5 permet de comparer les virus entre eux (comparaison en paire). L'homologie entre deux virus peut être estimée selon leurs similitudes globales (phénétique) ou encore leurs similitudes dans un cadre évolutionniste (cladistique)⁴. La plupart des outils de comparaison estiment la distance par un simple calcul de similarité (Équation 1).

$$S = M/L \quad \text{Équation 1}$$

La Similarité (S) entre deux séquences est égale au nombre de sites synonymes (M) divisé par la longueur de la séquence (L) (concept phénétique).

De façon générale on utilise la classification suivante :

- > 98 % d'homologie entre deux souches indique des virus identiques;
- 92 à 98 % d'homologie entre deux souches indique des virus semblables;
- < 92 % d'homologie entre deux souches indique des virus différents.

La comparaison des virus en paire permet de construire des tableaux d'homologies (Tableau 1). Le tableau d'homologie, également décrit par le terme de « matrice des distances génétiques » contiendra autant de lignes et de colonnes que le nombre de souches comparées. Au Québec, les virus en circulation dans les fermes porcines sont systématiquement comparés à quatre souches de virus de références (MLV, MLV-ATP, IAF-KLOP et Lelystad). Par exemple, le tableau 1 montre que le virus isolé des porcs en provenance du terrain (virus « X ») est probablement un virus de type vaccinal (MLV).

Tableau 1 Homologie d'un virus du terrain (virus « X ») avec les quatre virus de référence

	Virus « X »	MLV	MLV-ATP	IAF-KLOP	Lelystad
Virus « X »	Identique (ID)	0,981	0,903	0,890	0,273
MLV (1)		ID	0,902	0,887	0,272
MLV-ATP (1)			ID	0,883	0,267
IAF-KLOP (2)				ID	0,265
Lelystad (3)					ID

(1) MLV et MLV-ATP sont les deux souches de virus contenues dans les vaccins commerciaux « Ingelvac® PRRS ATP » et « Ingelvac PRRS MLV » vendus par Boehringer-Ingelheim;

(2) IAF-KLOP est une souche du virus provenant d'une ferme de la région de Saint-Valérien qui a été suivie par le Dr Christian Klopffentein en 1991. Cette souche est devenue la souche de référence au laboratoire de l'Institut Armand Frappier (IAF), car elle poussait particulièrement bien sur les lignées cellulaires. Elle a été utilisée pour le développement de plusieurs trousse de diagnostics sérologiques qui sont encore utilisées dans les laboratoires du Québec en 2011;

(3) Lelystad est la souche de référence utilisée par les laboratoires européens. Cette souche du virus a été caractérisée et identifiée dans un laboratoire de la ville de Lelystad en Hollande.

Le séquençage des souches permet également la construction d'arbres phylogénétiques qui démontrent la classification des virus en « clusters » (agrégats, grappes). La relation entre les différentes souches est généralement présentée par des dendrogrammes (Figure 1). Plusieurs méthodes ont été développées pour construire un arbre phylogénétique à partir d'une matrice de distance. Les principales méthodes sont « Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean » (UPGMA), « Neighbor joining » (NJ) et « Maximum likelihood » (ML)⁵.

Il existe des méthodes de classification beaucoup plus complexes qui essaient de tenir compte des relations de parenté (ancêtres par rapport aux descendants), dans un cadre évolutionniste

⁴ <http://fr.wikipedia.org/wiki/Phylog%C3%A9nie>

⁵ <http://www.biani.unige.ch/msg/teaching/evolution.htm>

(cladistique). Ces dernières méthodologies exigent des mathématiques plus complexes pour le calcul des matrices de distances et la construction des dendrogrammes.

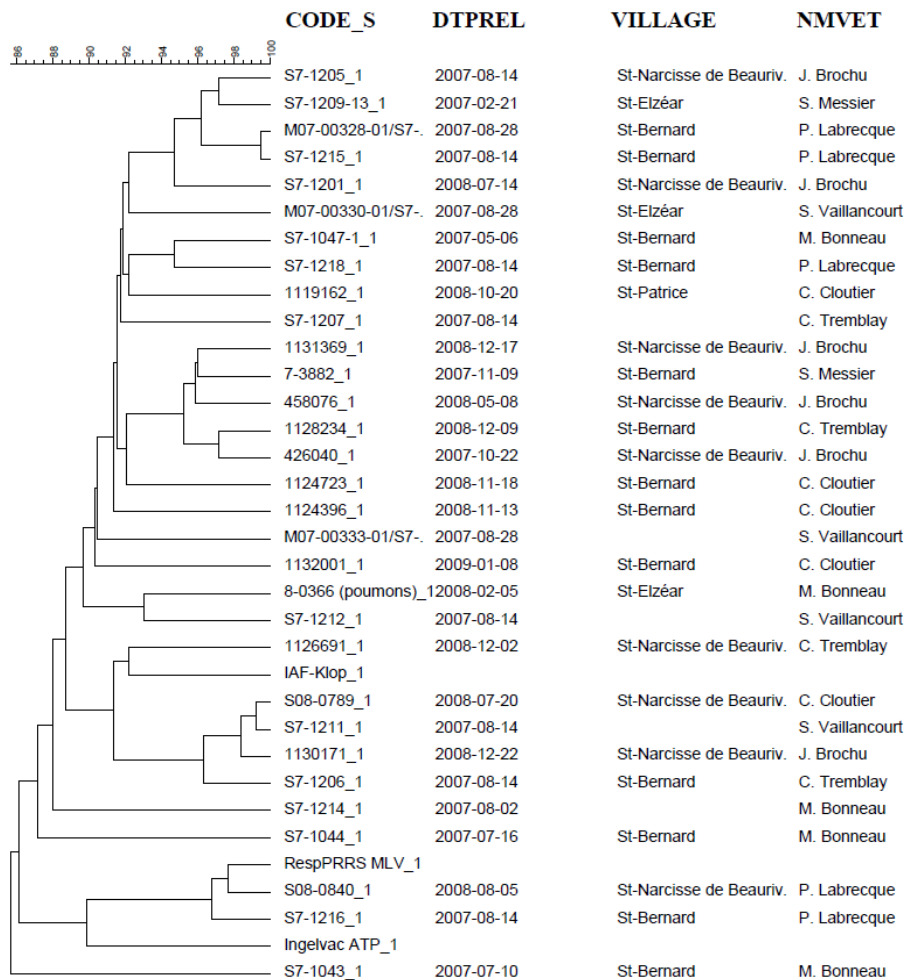


Figure 1 Arbre phylogénétique qui démontre les relations entre les virus à partir du degré de similitude globale (dendrogramme de type phénogramme)

L'ARN des différentes souches de virus du SRRP peut être coupé en fragment par l'utilisation d'enzyme de restriction⁶. Les fragments d'ARN ainsi obtenus peuvent être caractérisés par électrophorèses sur des gels (southern blotting). Le découpage et la caractérisation des différentes souches de virus du SRRP permettent l'obtention de patron RFLP (Restriction fragment length polymorphism), décrit par un code de trois lettres.

Quelques exemples de classification RFLP des virus de référence les plus communs :

- Virus IAF-KLOP, patron 1-8-4;
- Virus Ingelvac ATP, patron 1-4-2;
- Virus Ingelvac MLV, patron 2-5-2.

La plupart des laboratoires de biologie moléculaire vont produire un dendrogramme des virus séquencés par un client, un projet ou encore les virus identifiés et séquencés dans une zone (ex. : Figure 1). De plus, plusieurs laboratoires vont également faire une estimation du patron

⁶ http://en.wikipedia.org/wiki/Restriction_fragment_length_polymorphism

RFLP des différentes souches du client. Ce dernier peut alors comparer les différentes souches de sa banque par la visualisation des liens phylogénétiques sur un dendrogramme ou encore par la classification par les patrons RFLP. Les virologistes considèrent que la méthode de classification par RFLP est peu précise, mais cette technique est encore largement utilisée pour décrire les souches en circulation.

Les dendrogrammes produits par les différents laboratoires sont généralement dessinés avec les outils inclus dans le logiciel du laboratoire. Le client qui interprète les dendrogrammes produits par différents laboratoires doit comprendre que l'apparence de ces arbres dépend de la méthodologie de la construction de la matrice des distances (phénétique ou cladistique) et des algorithmes mathématiques (UGPMA, NJ et ML). Par conséquent, l'arbre phylogénétique, produit à partir d'une même banque de virus, ne sera pas nécessairement totalement identique entre différents outils d'analyse.

La classification des virus du SRRP montre trois grandes catégories de virus : 1) les virus de type américain; 2) les virus de type européen; 3) les virus de type vaccinaux. Les virus de type européen sont tellement différents des virus de type américain (à peine 50-55 % de similitude) que certains chercheurs pensent qu'il pourrait même s'agir de deux virus avec une histoire évolutive et une origine différente⁷. Les virus de type vaccinaux isolés dans les fermes porcines sont soit, de simples réplicats des virus contenus dans les vaccins commerciaux (> 98 % d'homologie avec PRRS atypical virus vaccine et PRRS modified live virus vaccine)⁸ ou encore, des mutants des virus vaccinaux (92 à 98 % d'homologie avec les virus des vaccins).

Le séquençage systématique de tous les virus en circulation dans les fermes porcines d'une zone ou encore d'un système de production permet de construire des tableaux d'homologies et des arbres phylogénétiques (dendrogrammes) qui permettent éventuellement de retracer la circulation d'un virus particulier entre les sites de production. Le retraçage d'un virus est un outil intéressant pour mieux comprendre les voies de transmission du virus et, éventuellement, mettre en place des mesures de biosécurité pour prévenir de nouvelles contaminations.

Finalement, la classification des souches de ce virus en différents types génétiques est une étape essentielle pour espérer comprendre un jour les caractéristiques de ce virus qui sont associées à sa virulence. La relation entre les types de virus et les signes cliniques sur les animaux est encore mal comprise. De façon générale, on reconnaît que les virus de type vaccinaux sont plus « doux » et causent moins de problèmes chez les animaux que les virus de type sauvage. De plus, certains virus sauvages en circulation sont reconnus comme étant « plus virulent ». Au Québec, la Faculté de médecine vétérinaire (FMV) de Saint-Hyacinthe, le laboratoire d'analyses vétérinaires Biovet et certaines cliniques vétérinaires (ex. : Demeter) maintiennent des banques de séquences des virus isolés dans les différents sites de production du Québec. Ces banques de virus permettent la comparaison de chaque nouvelle souche avec les autres souches en circulation au Québec.

1.3 Épidémiologie du SRRP

Le virus du SRRP se transmet facilement entre les animaux d'une même ferme et il circule également entre les fermes. Le virus peut se retrouver dans la plupart des liquides biologiques des animaux infectés (sérum, salive, fèces, urine, semence, sécrétions nasales, etc.). De plus, le virus du SRRP peut circuler dans les poussières et les gouttelettes de l'air. Cette grande dispersion du virus facilite la transmission entre les animaux d'un même troupeau et entre les

⁷ <http://www.portec.com.au/thepig/disorders/chest/prrs/PRRSv%20genome.pdf>

⁸ Ingelvac® PRRS ATP et Ingelvac PRRS MLV sont des vaccins commerciaux vendus par Boehringer-Ingelheim

troupeaux. De plus, le virus du SRRP peut se transmettre de la truie infectée aux porcelets de son conceptus (Cano *et al.*, 2009).

La circulation du virus du SRRP, à l'intérieur et entre les différents sites de production, peut s'expliquer par plusieurs voies de transmission. La Norme nationale canadienne de biosécurité pour les fermes porcines (CCSP, 2010) identifie vingt (20) voies de transmission possibles : 1) Porcs vivants d'origine canadienne; 2) Semences ou embryons d'origine canadienne; 3) Porcs vivants, semences ou embryons de source étrangère; 4) Transport des animaux entrants; 5) Transport des animaux sortants; 6) Cadavres; 7) Personnel et visiteurs; 8) Contamination par aérosols; 9) Produits de viande, destinés à la consommation humaine; 10) Vermine, oiseaux et insectes; 11) Animaux domestiques autres que les porcs; 12) Animaux sauvages; 13) Outils, équipements, matériel et fournitures; 14) Aliments et litière; 15) Eau; 16) Produits pharmaceutiques et équipement médical; 17) Lisier et fumier; 18) Déchets autres que le lisier et le fumier; 19) Animaux malades; 20) Vaccination des porcs.

À l'intérieur d'un troupeau, le virus du SRRP peut se transmettre par contact direct entre les porcs, par les objets inanimés contaminés (salopettes, bottes, aiguilles, etc.), les aérosols, les insectes et la vermine. La circulation du personnel entre les diverses sections du bâtiment peut également favoriser la dissémination du virus entre les locaux.

Malgré la grande diversité des voies de transmission possibles, elles n'ont pas toutes la même importance. Les travaux de recherche de D^{re} Marie-Ève Lambert (2011) suggèrent que la propagation du virus entre les fermes s'explique principalement par la proximité des élevages, l'accès des camions de récupération des animaux morts au site et par la circulation du personnel (protocole d'entrée). Les vétérinaires du terrain considèrent que la propagation du virus entre les fermes s'explique principalement par la dispersion du virus par aérosol et par les activités de transport des animaux entrants et sortants (les cadavres et les porcs vivants). Dans certaines fermes, la gestion du personnel et des visiteurs est déficiente et pourrait également expliquer la contamination de certains troupeaux.

1.3.1 Pathogénie

Les symptômes cliniques, observés durant la phase infectieuse chez l'animal malade, s'expliquent par la multiplication et la circulation du virus dans les divers organes de celui-ci. La dynamique de l'infection est souvent modélisée par le modèle compartimental SEIR⁹ (Figure 2). Ce modèle théorique permet de mieux saisir la réalité sur le terrain.

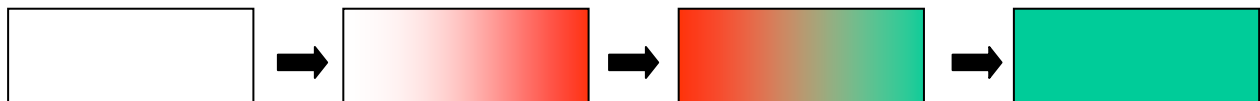


Figure 2 Modélisation théorique du statut sanitaire de chaque individu par rapport à une maladie (modèle SEIR)

La dynamique infectieuse commence avec l'exposition (E) d'un animal susceptible (S) au virus du SRRP. L'exposition se fait généralement par inhalation, ingestion ou injection d'une dose minimale de virus. Après l'exposition, le virus se multiplie et circule dans les divers organes de l'individu infecté. À la suite de l'infection, l'animal va développer de la résistance au virus par son système immunitaire (humoral et cellulaire). L'animal exposé peut rester infectieux (porteur sain) pendant plusieurs semaines après la disparition des signes cliniques.

⁹ http://en.wikipedia.org/wiki/Compartmental_models_in_epidemiology

La résistance acquise durant un cycle d'infection par le virus du SRRP protège l'individu contre les souches homologues (similaires), mais la présence des anticorps n'est pas une garantie de protection contre toutes les souches du virus du SRRP. Les mécanismes ou les facteurs responsables de la résistance acquise ne sont pas bien connus. Certains vétérinaires rapportent des cas où les animaux sont malades plus d'une fois à cause d'une même souche.

1.3.2 Signes cliniques (animal)

La maladie associée au virus du SRRP est apparue en Amérique du Nord en 1987 (Keffaber, 1989). Les symptômes observés chez les animaux malades varient selon leur âge et leur statut physiologique. Le virus du SRRP cause des problèmes reproducteurs chez les truies et des problèmes respiratoires chez les porcs en pouponnière et en engraissement. La maladie est décrite de plusieurs façons :

- Syndrome reproducteur et respiratoire porcin (SRRP, à privilégier au Québec);
- Porcine reproductive and respiratory syndrome (PRRS, en anglais);
- Syndrome dysgénésique et respiratoire porcin (SDRP, en France);
- Maladie mystérieuse.

Chez les porcs en croissance-finition, les symptômes incluent l'anorexie, la léthargie, le rythme respiratoire accéléré et la fièvre. Chez les porcelets, la détresse respiratoire est plus prononcée et les symptômes sont plus variés : écoulement nasal, éternuements, problèmes nerveux, vomissements, diarrhées. De plus, chez les porcs en pouponnière et en engraissement, on observe souvent des infections secondaires avec des pathogènes bactériens (*Streptococcus suis*, *Haemophilus parasuis*, *Pasteurella multocida*, etc.). Les problèmes systémiques, initiés par le SRRP entraînent des retards de croissance et ils peuvent même causer la mort de l'animal.

Les truies infectées souffrent également d'anorexie, de léthargie, de fièvre, mais ce sont les problèmes reproducteurs qui sont les plus problématiques. Dans certaines circonstances (virulence des souches, susceptibilité des animaux), le système reproducteur des truies sera affecté et entraînera de la mortalité embryonnaire et fœtale, des mises bas prématurées, des avortements et même la mortalité des truies. Finalement, les truies affectées récupèrent lentement en deux à trois semaines. Le retour en chaleur après l'avortement peut prendre du temps et le taux de conception lors de la première saillie suivant l'épisode de maladie est souvent réduit.

1.3.3 Signes cliniques (troupeau)

L'exposition d'un troupeau à une nouvelle souche de virus du SRRP peut entraîner une période d'instabilité sanitaire de durée variable entre les troupeaux.

Dans les élevages de truies, l'exposition à une nouvelle souche se traduit souvent par un problème de type épidémique (crise sanitaire). La durée des crises sanitaires varie généralement entre huit et douze semaines (Zvonimir *et al.*, 2010). Dans certains troupeaux, l'instabilité sanitaire associée à la circulation du virus du SRRP peut durer plus de six mois (Neumann *et al.*, 2005). La performance des porcelets sous la mère est également grandement affectée par la maladie chez les truies.

En période de crise, l'infection cause une augmentation du taux d'avortements, des morts-nés (50 à 70 %), des mises bas prématurées (cinq à sept jours avant terme), peu importe la parité. Les porcelets nés vivants sont souvent petits et faibles et la mortalité présevrage peut atteindre 50 à 60 %. Durant la phase fébrile de la maladie, les truies peuvent mourir (3 à 15 %). Deux à trois mois après un épisode de SRRP, le taux de porcelets momifiés peut atteindre jusqu'à 50 %. Finalement, le taux de fertilité demeure bas dans le troupeau pour une période qui peut

durer de six à huit semaines. Ainsi, un épisode de SRRP peut avoir de graves conséquences sur la productivité de l'élevage infecté.

Dans les troupeaux de porcs en pouponnière et en engraissement, on observe plus souvent des problèmes endémiques avec du dépérissement, des retards de croissance persistants et de la mortalité augmentée. La mortalité associée à la circulation du virus peut être faible (à peine 1 à 2 %), mais elle peut également être très importante (15 à 20 %). La variabilité entre les élevages dépend de la souche du virus, de l'immunité des animaux, mais, surtout de l'ampleur des infections bactériennes secondaires (*Streptococcus suis*, *Haemophilus parasuis*, *Pasteurella multocida*, etc.). Ces infections bactériennes secondaires sont souvent responsables de dommages tissulaires importants et permanents qui expliquent le dépérissement et la mortalité de certains porcs.

1.3.4 Mesures de contrôle

Les mesures de contrôle permettant de réduire la fréquence et la sévérité des crises sanitaires associées à la circulation du virus du SRRP dans les fermes porcines sont principalement associées à trois grandes catégories : 1) Mesures permettant de prévenir l'introduction de nouveaux virus (biosécurité externe); 2) Mesures permettant de réduire, voire d'éliminer la circulation du virus dans les fermes (biosécurité interne); 3) Mesures permettant de prévenir la dissémination du virus des animaux ou des élevages contaminés vers d'autres populations animales (contrôle local et bioconfinement)¹⁰. Le producteur qui désire réduire la fréquence et l'ampleur des crises sanitaires devra mettre en place des mesures de biosécurité externe et interne. De plus, dans les zones à forte densité porcine, les producteurs devront travailler collectivement afin de réduire la propagation du virus dans la zone.

Les mesures de biosécurité externe permettant de prévenir la contamination d'un site de production par le virus du SRRP dans les troupeaux sont toutes associées à trois principes :

- 1) Ségrégation des animaux, des outils/fournitures variés et du personnel;
- 2) Assainissement des outils/fournitures variés et du personnel;
- 3) Gestion des déplacements et de la circulation des animaux, des outils/fournitures variés et du personnel;

Les mesures de biosécurité externe doivent cibler les principales voies de transmission responsables de la contamination des troupeaux. Les vétérinaires du Québec considèrent que tous les sites porcins devraient minimalement mettre en place les huit mesures suivantes :

- 1) La santé et le statut sanitaire des animaux entrants devraient être vérifiés et consignés;
- 2) La propreté des véhicules de transport entrant sur le site devrait être vérifiée systématiquement;
- 3) Les protocoles de nettoyage et de désinfection des locaux et des véhicules de transport devraient être connus et appliqués;
- 4) Le ramassage des animaux morts devrait se faire en dehors de la zone d'accès contrôlée;
- 5) L'entrée du bâtiment devrait permettre de respecter le principe de l'entrée danoise, c'est-à-dire la marche en avant;
- 6) La signalisation à l'entrée des bâtiments devrait être claire pour guider le personnel et les visiteurs;
- 7) Les voies d'accès et la circulation autour des bâtiments devraient être clairement définies et bien signalées (pancartes);
- 8) La circulation des visiteurs devrait être consignée dans un registre.

De plus, chaque producteur devrait avoir un programme de biosécurité personnalisé pour contrôler les principaux risques de contamination de son site de production. Selon les

¹⁰ Formation sur la biosécurité porcine canadienne : Cahier du participant.

vétérinaires du Québec, le producteur moyen doit cibler en priorité les huit mesures minimalistes décrites ci-haut. Ensuite, il faut mettre l'accent sur les activités de transport des animaux entrants et sortants (cadavres et animaux vivants) et sur le statut sanitaire et l'immunité des animaux entrants. Finalement, les producteurs de porcs localisés dans les régions à forte densité porcine devront envisager la filtration de l'air (initiative individuelle) ou encore les initiatives de contrôle régional (initiatives collectives) afin de réduire les risques de contamination des sites de production. Parmi ces dernières, l'amélioration de l'immunité des porcs de plusieurs élevages dans une zone géographique par la vaccination de masse (vaccins commerciaux ou vaccins autogènes) permettrait probablement de réduire la propagation du virus entre les troupeaux.

Les mesures de biosécurité interne permettant de prévenir la contamination d'un site de production par le virus du SRRP dans les troupeaux sont associées aux mêmes quatre principes que celles de la biosécurité externe :

- 1) Ségrégation des animaux, des outils et du personnel;
- 2) Assainissement des locaux, des outils et du personnel;
- 3) Gestion des déplacements et de la circulation des animaux, des outils et du personnel;
- 4) Immunisation des animaux.

Parmi toutes ces mesures, les stratégies d'immunisation des animaux sont celles qui sont jugées les plus essentielles pour réduire, voire éliminer la circulation du virus à l'intérieur des troupeaux.

1.3.5 Immunisation des porcs

L'immunisation des porcs est une stratégie essentielle pour réduire la circulation du virus dans les élevages et la propagation du virus entre les élevages. L'immunisation des porcs peut se faire par exposition naturelle ou contrôlée au virus, injection d'un vaccin commercial (vivant ou tué) ou d'un vaccin autogène (tué seulement). L'immunisation des porcs est particulièrement importante lors de l'introduction de nouvelles cochettes dans un système de production, lorsqu'on envoie des porcs naïfs dans des zones à forte concentration animale et comme mesure de contrôle dans certains élevages affectés.

Peu importe le procédé d'immunisation, l'animal développera des anticorps contre le ou les virus du SRRP auxquels il a été exposé. La résistance acquise le protégera contre les souches homologues (similaires), mais la présence d'anticorps n'est pas une garantie de protection contre toutes les souches du virus du SRRP (protection hétérologue).

L'utilisation de virus vivants (exposition naturelle ou contrôlée et vaccins vivants atténués) est la technique de vaccination recommandée pour assurer une bonne immunité des animaux contre le SRRP ([Mengeling, 2005](#)). Les vaccins issus d'agents infectieux inactivés (tués) sont largement utilisés pour augmenter l'immunité des individus contre diverses maladies virales chez différentes espèces animales incluant le porc (ex. : vaccins influenza). Pour ce qui est du SRRP, l'efficacité des vaccins tués est généralement considérée comme moins efficace même si cette option n'est pas vraiment exploitée.

1.3.5.1 Exposition naturelle

L'exposition naturelle de l'animal aux différentes souches de virus en circulation (virus vivants) dans un système de production est une méthode efficace pour garantir le développement de la résistance contre la ou les souche(s) de l'élevage. Le principal problème de cette technique est qu'il est difficile, voire impossible pour le producteur de contrôler le moment de l'exposition de l'animal naïf aux virus présents dans son troupeau. Par exemple, la simple introduction d'une cochette naïve dans un troupeau de truies ne permet pas de garantir l'exposition aux virus de l'élevage avant la première saillie. Les producteurs, sur recommandation de leur vétérinaire,

vont généralement prioriser les techniques d'exposition contrôlée ou l'utilisation de vaccins commerciaux.

1.3.5.2 Exposition contrôlée

L'exposition contrôlée de l'animal aux différentes souches de virus en circulation (virus vivants) dans un système de production est également efficace (Bruner, 2007; Geiger et Christianson, 2004; Ruen, 2003). Celle-ci est souvent réalisée par la mise en contact de porcelets contaminés et excréteurs de virus avec les nouveaux animaux, la distribution de tissus contaminés (« feedback ») ou encore par l'injection de sérum contaminé. Cette dernière méthodologie n'est pas recommandée au Canada.

1.3.5.3 Vaccination avec un vaccin commercial

La vaccination pour le SRRP est possible par l'utilisation de deux vaccins commerciaux (Ingelvac® PRRS ATP et Ingelvac® PRRS MLV)¹¹. Ces deux vaccins sont issus de virus vivants atténués (Modified Live Vaccine - MLV). Le premier vaccin contient une souche atypique du SRRP (ATP) et le second contient une souche conventionnelle. Les monographies de ces deux vaccins suggèrent qu'ils permettent de conférer une protection homologue et hétérologue contre diverses souches du virus du SRRP.

Ces vaccins sont largement utilisés par les vétérinaires du terrain pour augmenter l'immunité générale des truies d'un élevage (vaccination de masse), l'immunisation des nouvelles cochettes (vaccination ciblée) et des porcelets naïfs (vaccination de masse). L'efficacité réelle de ces vaccins est un sujet de controverse entre les différents experts. Certains prétendent que ces vaccins ne peuvent pas fonctionner, car les antigènes sont trop loin des souches de virus en circulation. D'autres prétendent que, malgré ce problème conceptuel, l'utilisation de ces vaccins permet de réduire le nombre et l'ampleur des crises sanitaires dans les élevages de truies ainsi que de réduire les pertes chez les porcs en croissance-finition. L'information disponible suggère que ces vaccins seraient efficaces pour protéger les porcelets naïfs déplacés dans les zones à forte densité porcine (Surprenant, 2011; Kukushkin et al., 2010; Zhang et al., 2008).

1.3.5.4 Vaccination avec un vaccin autogène

La vaccination des porcs pour le SRRP avec un vaccin autogène est, a priori, une option qui semble intéressante et prometteuse. Toutefois, la fabrication de vaccin autogène est strictement réglementée. Les autorités exigent généralement l'inactivation des agents infectieux.

Le virus du SRRP a une capacité de mutation impressionnante et la variabilité entre les souches est grande. Théoriquement, cette situation suggère que l'approche de vaccination conventionnelle à partir d'une seule souche, comme c'est le cas actuellement pour les vaccins commerciaux, n'est pas suffisante pour conférer une bonne immunité aux animaux. C'est pourquoi la vaccination des porcs avec des vaccins autogènes, constitués de plusieurs souches de virus en circulation dans une zone, suscite beaucoup d'intérêt pour augmenter la résistance des animaux de la zone.

Certaines données suggèrent qu'on puisse améliorer l'efficacité des stratégies de vaccination par l'utilisation combinée de vaccins vivants (vaccins commerciaux) et de vaccins tués (auto-vaccins). Une étude réalisée en Pologne (sur 55 animaux seulement) a vérifié la réponse immunitaire à la suite d'une exposition à une souche virulente du SRRP et a démontré que la vaccination combinée (virus SRRP vivant modifié et virus SRRP tué) était la seule à induire un niveau significatif d'anticorps séroneutralisants (Nilubol et al., 2007a,b). La vaccination avec l'un ou l'autre des vaccins n'a donné qu'une réponse immunitaire faible ou nulle. Toutefois, les animaux immunisés avec le protocole de vaccination combinée avaient une virémie réduite et

¹¹ Vaccins vendus par la compagnie Boeringher-Ingelheim

moins de lésions pulmonaires à la suite de l'exposition virale, ce qui suggère que la vaccination combinée est un moyen d'améliorer l'efficacité des vaccins contre le SRRP. Donc, la double stimulation du système immunitaire (vaccin vivant et tué) pourrait entraîner une meilleure protection contre la maladie.

Dans le cadre d'une autre étude menée par le même groupe, la vaccination combinée a augmenté significativement la réponse immunitaire en matière de prolifération des lymphocytes T et B à la suite d'une exposition virale ex vivo. Ces données suggèrent que la vaccination avec des vaccins autogènes combinés à l'immunisation avec des virus vivants (exposition naturelle, exposition contrôlée ou vaccination avec un virus vivant modifié) pourrait être une stratégie plus efficace pour immuniser les porcs contre le virus du SRRP.

1.3.6 Quantification et caractérisation des anticorps

Peu importe le procédé d'immunisation, l'animal développera des anticorps contre le ou les virus du SRRP auxquels il a été exposé. La résistance acquise le protégera contre les souches homologues (similaires), mais la présence des anticorps n'est pas une garantie de protection contre toutes les souches du virus du SRRP. La présence des anticorps dans le sérum contre les différentes souches du virus du SRRP peut être mesurée par différentes troupes de diagnostics (ELISA, IFA, etc.). Les troupes de diagnostic les plus communément utilisées au Québec sont en première ligne, les troupes ELISA 2XR et X3 vendues par la compagnie IDEXX et en deuxième ligne, des troupes IFA développées avec la souche IAF-KLOP. Ces troupes permettent de détecter et quantifier les anticorps en circulation.

La technique de séroneutralisation (SN) permet de vérifier la quantité d'anticorps contre un virus du SRRP en particulier. Cette technique est très laborieuse et elle n'est pas réalisée de façon routinière ou commerciale dans les laboratoires au Québec.

1.3.7 Préparation de vaccins autogènes

La fabrication et l'utilisation de vaccins autogènes sont encadrées et strictement réglementées au Canada. Les principaux points qui doivent être considérés sont :

- La fabrication d'un vaccin autogène exige un permis de l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA);
- Les vaccins autogènes doivent être inactivés avant l'utilisation sur le terrain;
- La fabrication de vaccins autogènes ne peut se faire que par des laboratoires accrédités. Lors du démarrage de ce projet et pendant sa durée, aucun laboratoire canadien n'avait ce genre de permis. La fabrication du vaccin autogène de ce projet a exigé les compétences d'un laboratoire américain (Newport Laboratories).

Un vaccin autogène doit être utilisé dans la même ferme où l'agent pathogène a été isolé. Il est illégal d'utiliser un autovaccin, développé à partir des antigènes du site A, sur les animaux d'un autre site. Pour la réalisation de ce projet de recherche, nous avons obtenu une dérogation de l'ACIA. Toutes les fermes participantes étaient localisées dans une zone de 20 km de diamètre. D'un point de vue technique (légal), les animaux et les virus de ces 40 fermes faisaient partie de la même ferme.

Une souche de virus de SRRP isolée dans une ferme X ne pourra plus être intégrée dans le vaccin autogène deux ans après son identification sur le terrain.

1.3.8 Pertes économiques

La circulation du virus du SRRP est associée à la principale maladie à incidence économique dans les élevages porcins en Amérique du Nord.

Les pertes économiques associées à cette maladie sont généralement rapportées de trois façons différentes : 1) Pertes moyennes par animal lors de l'exposition d'une maternité, d'une pouponnière ou d'un engraissement; 2) Pertes totales (truie + porcelets en pouponnière + porc en engraissement) par truie en inventaire lors de l'exposition de la maternité au SRRP; 3) Pertes globales pour une zone, une région ou un système de production.

Tableau 2 Estimation des pertes (\$) d'une crise sanitaire associée à l'introduction d'un nouveau virus du SRRP dans un système de production (Surprenant, 2010)

Région	par truie	Par porcelets vendus par truie par année à l'abattoir (PVTAA)				Total ⁽¹⁾
	Maternité	Maternité	Pouponnière	Engraissement	P+E	
USA (Neumann) ⁽²⁾	51,00	2,35	6,30	8,40	14,70	369,99
USA (Yeske) ⁽³⁾	43,00	1,98	2,19	8,75	10,94	280,40
Québec (Surprenant)	60,10 ⁽⁴⁾	2,77	4,43 ⁽⁵⁾	7,19 ⁽⁵⁾	11,62	312,25
Ont-Québec (Poljack) ⁽⁶⁾	60,00	2,76	5,50	6,91	12,41	329,30
Moyenne	53,53	2,47	4,61	7,81	12,42	322,89

1) Pertes totales (truie, porcelets) par truie en inventaire lors de l'exposition d'une maternité au SRRP d'après une production estimée à 21,7 porcelets SRRP positifs durant l'année qui suit l'infection;

2) Estimation à partir de 10 élevages de 320 à 10 000 truies;

3) Estimation à partir de dépeuplement et de repeuplement;

4) Estimation à partir de 5 sites, 7600 truies - 2008-2009;

5) Estimation à partir de 150 000 positifs vs 150 000 négatifs – 2009;

6) Estimation à partir de 24 sites, 38 000 truies - 2008-2009.

1.3.8.1 Pertes moyennes par animal lors de l'exposition des animaux d'un site au virus du SRRP

À la ferme, la circulation du virus du SRRP est associée à des pertes variables entre les sites de production. Dans certains élevages les pertes sont peu importantes (troupeau positif stable) mais dans d'autres circonstances elles peuvent être très sévères (troupeau instable ou en crise). Dans les situations de crises sanitaires, les estimations de diverses sources suggèrent que les pertes par truie varient entre 40 et 60 \$ et les pertes par porc en croissance-finition entre 10 et 15 \$ (Tableau 2).

1.3.8.2 Pertes totales par truie en inventaire lors de l'exposition des animaux d'une maternité au virus du SRRP

L'estimation des pertes par animal exposé permet d'estimer les pertes par truie exposée. Ces pertes sont généralement calculées comme suit :

Pertes par truie = pertes par truie en maternité + (pertes par porcelet en pouponnière x PVTAA) + (pertes par porcelet en engraissement x PVTAA)

Dans laquelle PVTAA représente les porcelets vendus par truie par année à l'abattoir.

1.3.8.3 Pertes globales pour une zone

Les pertes globales pour une zone ou une région sont généralement estimées par l'équation suivante :

Pertes économiques annuelles = nombre de truies dans la zone x probabilité d'être exposées x pertes moyennes par truies exposées.

L'application de cette méthodologie permet d'estimer que cette maladie cause annuellement des pertes économiques entre 40 et 50 millions de dollars aux producteurs de porcs du Québec

(Surprenant, 2010; Mussell *et al.*, 2011). Les pertes annuelles sont estimées à 150 millions de dollars pour l'ensemble du Canada et à 560 millions de dollars aux États-Unis (Mussell *et al.*, 2011; Kliebenstein, 2004).

1.4 Hypothèses et objectifs du projet

1.4.1 Hypothèses

L'exposition à une souche vivante modifiée et la vaccination avec un vaccin tué ainsi que la vaccination d'un grand nombre de fermes (maternités) dans une même région permettront un meilleur contrôle de la maladie.

1.4.2 Objectif général du projet

Le projet a pour but d'évaluer l'efficacité d'une approche de vaccination régionale dans le contrôle du virus du syndrome respiratoire et reproducteur porcin (vSRRP) dans l'optique d'améliorer les outils et les protocoles de prévention pour contrer cette maladie.

1.4.3 Objectifs spécifiques

- 1) Identifier les différentes souches de SRRP présentes dans une partie de la région de la Beauce;
- 2) Produire un vaccin SRRP autogène tué à partir des principales souches de SRRP qui y sont retrouvées;
- 3) Évaluer la sécurité du vaccin SRRP autogène tué en ferme;
- 4) Appliquer un nouveau protocole de vaccination combinant l'exposition avec une souche SRRP vivante modifiée (vaccin commercial vivant modifié ou exposition naturelle à une souche sauvage) et une vaccination avec un vaccin SRRP autogène tué au plus grand nombre possible de fermes d'une même région;
- 5) Évaluer les effets du protocole de vaccination sur le SRRP dans la région beauceronne sur une période de deux ans;
- 6) Étudier et améliorer la compréhension de la réponse immunitaire contre le virus du SRRP;
- 7) Comparer les données de production d'un groupe de fermes dont les truies étaient vaccinées avec l'autogène tué à un groupe de fermes témoins (truies non vaccinées);
- 8) Comparer les données de production avant et après la vaccination pour les groupes vaccinés;
- 9) Documenter les mesures de biosécurité en place sur les fermes faisant partie du projet;
- 10) Comprendre la dynamique régionale de la transmission du SRRP;
- 11) Mieux comprendre les sources de contamination dans les élevages dans l'optique d'une meilleure gestion de la biosécurité;
- 12) Documenter l'impact économique d'une crise liée au SRRP dans les élevages affectés durant le projet;
- 13) Évaluer l'impact économique de ce nouveau principe de vaccination régionale pour les producteurs impliqués dans le projet;
- 14) Développer et appliquer une stratégie de concertation régionale innovatrice afin de contrer les effets dévastateurs du SRRP.

2 Plan de travail

Les grandes étapes du plan de travail sont :

- 1) Période préparatoire janvier à septembre 2008
- 2) Démarrage du projet (jour 0) 1^{er} septembre 2008
- 3) Vaccination
 - a) Septembre - Octobre 2008
 - b) Avril - Mai 2009
 - c) Septembre - Octobre 2009
 - d) Avril - Mai 2010
- 4) Fin de projet 1^{er} septembre 2010
- 5) Dernière rencontre d'information 11 novembre 2010
- 6) Remise du rapport final 31 juillet 2011

3 Dispositif expérimental

L'étude a été réalisée sur deux années, soit de septembre 2008 à septembre 2010. L'unité expérimentale était le troupeau de truies. Un total de 40 troupeaux ont été sélectionnés. L'attribution du traitement à chaque ferme a été faite selon la convenance. Les producteurs qui vaccinaient les truies devaient déboursier les frais associés à l'achat du vaccin. Les producteurs acceptant de participer à l'un ou l'autre des traitements ont été répartis en prenant en compte la taille de leur entreprise afin de ne pas dépasser le nombre maximal de doses disponibles (100 000 doses). Vingt fermes témoins et vingt fermes vaccinées ont été clairement identifiées (août 2008).

4 Matériel et méthodes

4.1 Sélection des fermes

Au total, 48 fermes potentielles ont été approchées. Celles-ci devaient être localisées dans la région de la Beauce, plus précisément dans les villages de Saint-Bernard, Saint-Elzéar-de-Beauce, Saint-Narcisse-de-Beaurivage et Saint-Patrice-de-Beaurivage. Toutes les fermes candidates au projet devaient avoir des truies qui avaient été exposées récemment au virus du SRRP et toutes les nouvelles cochettes devaient être vaccinées (exposition au virus contenu dans les vaccins). Finalement, le statut sanitaire des fermes (SRRP-positives) devait être confirmé par l'historique sanitaire tel que perçu par le producteur et son vétérinaire. Les producteurs intéressés ont été rencontrés et un total de 40 fermes a été retenu pour le projet.

Un sous-groupe de cinq fermes « sentinelles » par traitement a été sélectionné de façon aléatoire. Les fermes retenues devaient avoir de bons registres de production et des truies clairement identifiées. Dans chaque ferme « sentinelle », un groupe de 40 truies a été sélectionné (Annexe A). Ces truies sentinelles ont été suivies durant toute la durée du projet pour étudier et améliorer la compréhension de la réponse immunitaire des animaux au SRRP.

4.2 Description des traitements

Les deux traitements évalués étaient les suivants :

- 1) Vacciné : ferme dont les truies sont vaccinées avec le vaccin autogène SRRP expérimental (VAUTO)
- 2) Témoin : ferme dont les truies n'étaient pas vaccinées contre le SRRP avec le vaccin autogène

Pour chaque traitement, toutes les truies devaient avoir été exposées au virus du SRRP peu de temps avant le début du projet. L'exposition au SRRP pouvait être le résultat d'une injection du vaccin commercial Ingelvac PRRS MLV ou Ingelvac PRRS ATP ou une crise de SRRP.

Dans les fermes vaccinées, les animaux adultes (truies et verrats) ont été vaccinés à deux reprises (VAUTO) au début du projet, avec un intervalle deux à trois semaines entre les deux vaccinations (Tableau 3). Durant tout le projet, les animaux de remplacement étaient vaccinés à trois reprises : 1) Vaccination avec un vaccin commercial (virus vivant modifié); 2) Primovaccination avec le vaccin VAUTO; 3) Rappel de la vaccination avec le vaccin VAUTO. La primovaccination VAUTO devait avoir lieu au minimum quatre semaines après l'exposition au vaccin vivant. Le rappel VAUTO avait lieu deux à cinq semaines après la primovaccination. Finalement, toutes les truies des troupeaux vaccinés recevaient une dose du vaccin autogène (VAUTO) tous les six mois.

Tableau 3 Programme de vaccination

Événement	Jour	Vaccin	Date approx.	Commentaires
Primovaccination	0	1 ^{er} lot	septembre 2008	
Rappel	30	1 ^{er} lot	oct. à nov. 2008	2 à 5 sem. après la primo-vaccination
Deuxième vaccination	180	2 ^e lot	mars 2009	
Troisième vaccination	360	3 ^e lot	septembre 2009	
Quatrième vaccination	540	4 ^e lot	mars 2010	
			septembre 2010	fin du projet

4.3 Développement des vaccins autogènes

Dans ce projet, la logistique pour la préparation de vaccins autogènes régionaux impliquait les douze étapes suivantes :

- 1) Crise de SRRP dans une ferme;
- 2) Envoi de deux porcelets au laboratoire du MAPAQ;
- 3) Analyse pathologique complète;
- 4) Envoi de tissus au laboratoire de biologie moléculaire de la FMV;
- 5) Recherche et quantification du virus dans le tissu (PCR quantitatif);
- 6) Envoi de tissus au laboratoire de Newport aux États-Unis (permis de douane);
- 7) Culture virale sur lignées cellulaires;
- 8) Sélection des souches qui devront faire partie du vaccin (quatre souches);
- 9) Préparation du vaccin;
- 10) Envoi des vaccins au Québec (permis de douane);
- 11) Distribution aux producteurs;
- 12) Vaccination des truies.

4.4 Questionnaire sur la biosécurité

Dans le cadre de ce projet, l'allocation des fermes selon la convenance (non aléatoire) ne permettait pas de garantir la similitude des fermes des deux groupes (vaccinés et témoins). Le principal biais de sélection qui aurait pu modifier les conclusions de cette étude était associé aux mesures de biosécurité des fermes des deux groupes.

Afin de vérifier l'importance de ce biais potentiel et pour obtenir un portrait de la biosécurité, les propriétaires des fermes participantes au projet ont été auditées par un questionnaire sur la biosécurité (PADRAP).

Le PADRAP a été conçu pour évaluer de manière détaillée les facteurs de risque qui prédisposent une ferme à la contamination (biosécurité externe) et à la circulation (biosécurité interne) du virus du SRRP (plus d'information au www.padrap.org). Le questionnaire comporte 155 questions pondérées représentant les principaux facteurs de risque liés à la biosécurité identifiés par un groupe d'experts. Ces facteurs de risque sont structurés en quatre niveaux identifiés par des couleurs pour en faciliter l'analyse (Annexe B).

4.5 Collecte des données sanitaires (crise)

4.5.1 Enregistrement des événements sanitaires dans les élevages (logbook)

Les événements sanitaires les plus importants (en ce qui a trait au troupeau) ont été rapportés dans un journal de travail « logbook ». Le nom de la ferme concernée, la date et le type d'événement (début et fin de crise SRRP selon le vétérinaire ou le producteur, avortement mise bas prématurée ou mortalité de truie, vaccination avec le vaccin autogène, etc.) ont été compilés dans ce registre (Annexe C).

4.5.2 Questionnaire « santé »

Un questionnaire « santé » a été rempli par le vétérinaire traitant de chaque ferme environ tous les quatre mois. Les questions concernaient principalement le statut sanitaire du troupeau et le programme de vaccination des animaux. Le premier questionnaire a été rempli en septembre 2008 et le dernier en septembre 2010. Au total, huit questionnaires ont été remplis. Le formulaire du questionnaire est présenté à l'Annexe D.

4.5.3 Diagnostic et caractérisation de la souche de vSRRP

Lorsqu'une crise de SRRP était soupçonnée, deux porcelets pompeux sous la mère, idéalement d'une primipare, ou deux porcelets de pouponnière étaient envoyés au Laboratoire d'expertise en pathologie animale de la ville de Québec (LEPAQ) pour la réalisation d'une nécropsie complète. Le laboratoire effectuait les tests jugés nécessaires pour un diagnostic complet et envoyait un morceau de poumon (100 g) de chaque porcelet au laboratoire de biologie moléculaire de la Faculté de médecine vétérinaire (FMV) pour la recherche du virus SRRP (PCR) et le séquençage.

Si nécessaire, le diagnostic pouvait également être fait à partir de sérum. Des prélèvements sanguins devaient être réalisés sur un maximum de cinq truies (deux tubes sur chaque truie) présentant des symptômes. Les échantillons étaient envoyés au Laboratoire de biologie moléculaire de la FMV.

4.6 Prélèvements sérologiques (fermes sentinelles)

Dans chaque ferme « sentinelle », un groupe de 40 truies a été sélectionné au jour 0 (Annexe A). Ces truies sentinelles ont été suivies durant toute la durée du projet. À la fin du projet, il restait approximativement 15 à 20 truies sentinelles dans chacune des fermes.

Des prélèvements sanguins ont été effectués sur les truies sentinelles selon l'horaire présenté au tableau 4. À chaque prélèvement, un tube de sang (7,5 ml/tube) a été prélevé dans la veine jugulaire des truies (tube sec - bouchon rouge).

Tableau 4 Jours de prélèvements

Jour	Date approx.	Fermes vaccinées	Fermes témoins
0*	septembre 2008	Prélèvement n° 1	Prélèvement n° 1
30	oct.- nov. 2008	Prélèvement n° 2	Prélèvement n° 2
60	novembre 2008	Prélèvement n° 3	
180	mars 2009	Prélèvement n° 4	Prélèvement n° 3
210	avril - mai 2009	Prélèvement n° 5	
360	septembre 2009	Prélèvement n° 6	Prélèvement n° 4
390	oct.- nov. 2009	Prélèvement n° 7	
540	mars 2010	Prélèvement n° 8	Prélèvement n° 5
570	avril - mai 2010	Prélèvement n° 9	

* Le jour zéro correspond au jour de la première vaccination.

Après le prélèvement, les tubes ont été envoyés au laboratoire de la FMV. Après centrifugation des tubes secs, le sérum a été retiré et congelé pour des analyses ultérieures. Lors de chaque prélèvement, le laboratoire a réalisé un test sérologique SRRP ELISA 2XR sur dix sérums pour quantifier les anticorps. Les résultats de ces tests ont été envoyés aux vétérinaires participants.

4.7 Collecte des données de productivité

4.7.1 Performances approximatives (détection de crise)

Pour avoir un aperçu en temps réel des performances des troupeaux et permettre une détection rapide des problèmes sanitaires, le propriétaire ou le responsable de chaque ferme a été contacté à chaque mois durant l'étude afin de remplir un questionnaire. Ce dernier est disponible à l'Annexe E. Les paramètres de performances obtenus grâce à ce questionnaire sont présentés au tableau 5.

Tableau 5 Paramètres de performance recueillis

Données	Questionnaire mensuel	Logiciel
Inventaire des truies productives	X	X
Nombre de truies vendues à la réforme	X	X
Nombre de truies mortes ou euthanasiées	X	X
Nombre de truies qui ont avorté	X	X
Nombre de truies qui ont été inséminées	X	X
Nombre de truies inséminées pour la 1 ^{re} fois		x
Nombre de truies inséminées sur retour		X
Nombre de truies qui ont mis bas		X
Nombre de nés totaux		X
Nombre de mort-nés		X
Nombre de porcelets momifiés		X
Nombre de nés vivants		X
Nombre de porcelets sevrés		X

4.7.2 Performances globales

À la fin du projet, les données enregistrées dans les logiciels de performance zootechnique des producteurs (SigaPorc, Winporc et PigCHAMP) ont été récupérées pour des analyses plus précises de certains paramètres de performance (Tableau 5). Toutes les données associées aux mises bas allant de janvier 2007 à juillet 2010 ont été extraites (vecteur standard de données) pour des analyses de performances plus précises.

4.8 Traitement de données et production des rapports

4.8.1 Tableau de bord des crises sanitaires

La collecte des données des événements sanitaires a permis la création d'un tableau de bord qui démontrait les principaux événements dans les fermes porcines (Figure 5). Ce tableau permet de montrer les alertes de crises (jaune), la durée des crises sanitaires telles que perçues par le producteur (rouge) et les dates de prélèvements pour la recherche de virus (mauve). Pour qu'un élevage soit considéré en crise (rouge), il fallait respecter deux critères :

- Problème de production compatible avec une crise de SRRP (avortement, mortalité de truies, mise bas prématurée, etc.);
- Test de laboratoire confirmant la circulation du virus (PCR).

Cette méthode de caractérisation d'une crise de SRRP est décrite dans ce document par la terminologie « méthode PPL » - « Perception du producteur + Laboratoire ».

4.8.2 Dendrogrammes (arbre phylogénétique)

Le séquençage des souches a permis la création de dendrogrammes (construits à partir des 603 bases du virus) sur une base régulière. Les dendrogrammes étaient envoyés aux vétérinaires participant à cette étude. L'information était rapportée et expliquée aux producteurs par les vétérinaires. À la fin de l'étude, les virus ont été recatégorisés sur la base des patrons RFLP.

4.8.3 Visualisation des pertes de productivité (crises)

Les données enregistrées dans les logiciels de performance zootechnique des producteurs (SigaPorc, Winporc et PigCHAMP) ont été récupérées et validées (processus interne au CDPQ).

Pour chaque ferme, les données ont été traitées afin de démontrer la variation temporelle du nombre de porcelets sevrés par truie saillie, sevrés/nés vivants (taux de survie), nés vivants/nés totaux, nés totaux/portée, portée/saillie avant et après la vaccination. Un exemple de graphique illustrant la variation temporelle de la productivité d'un élevage est présenté à la figure 3.

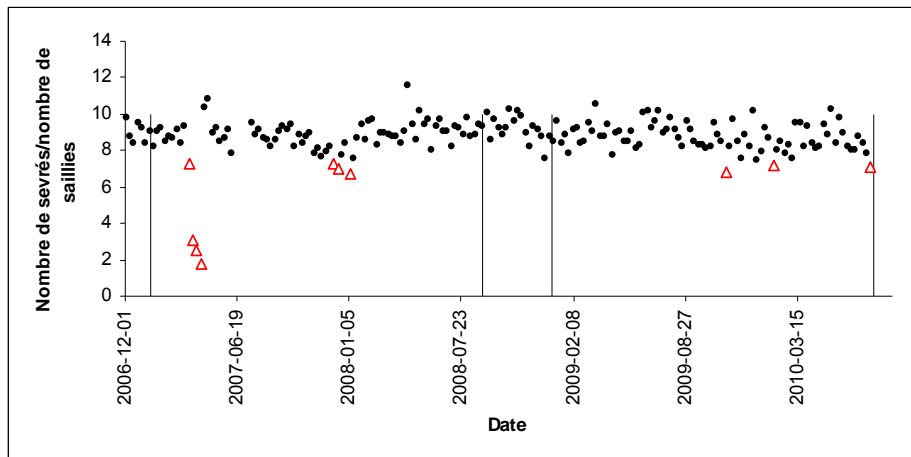


Figure 3 Aperçu des pertes de production dans une ferme avant et après la vaccination.

Chaque point représente la productivité d'une semaine. Les cercles noirs représentent la productivité normale et les triangles rouges, les semaines de faible productivité.

L'indicateur « porcelets sevrés par truie saillie » (plus spécifiquement, par saillie) est un indicateur de performance développé spécifiquement pour ce projet (Annexe F). Cet indicateur intègre les baisses de performance associées à une augmentation de la mortalité naissance-sevrage, à une augmentation du taux de porcelets mort-nés, à une diminution de la taille de portée, à une augmentation de la mortalité des truies gestantes et à une augmentation du nombre de saillies causé par des retours en chaleur ou des avortements. Cet indicateur est très sensible aux effets d'une crise sanitaire associée au SRRP dans le troupeau.

Pour chaque ferme retenue, les données de production du 1^{er} janvier 2007 au 31 juillet 2010 ont été extraites des bases de données et séparées en trois phases :

- Avant la vaccination – 1^{er} janvier 2007 au 31 août 2008
- Période tampon – 1^{er} septembre au 30 novembre 2008
- Après la vaccination – 1^{er} décembre 2008 et 31 juillet 2010.

Les définitions de périodes retenues conduisent à un même nombre de points pour les périodes avant et après la vaccination. La première phase représente la période avant la vaccination. La deuxième phase représente une période tampon de trois mois (environ une gestation) nécessaire pour mesurer l'effet du vaccin. Finalement, la dernière période représente la productivité des truies immunisées avec les vaccins autogènes.

La méthode analytique proposée estime les périodes de baisse de production (en rouge sur la figure 3). La détection des faibles productivités s'obtient en standardisant les données à l'aide de la méthode de standardisation « Spacing » du logiciel d'analyse SAS. Les données ainsi standardisées qui sont en deçà d'une valeur seuil identifient les périodes de baisse de

productivité. Une période de « crise » est définie par un minimum de deux périodes de baisse de productivité consécutive.

Après avoir estimé les périodes de baisse de productivité, il est possible de calculer le nombre de porcelets non produits durant chaque période (exemples de rapports à l'Annexe F).

4.8.4 Truies et fermes sentinelles pour les analyses détaillées

Les sérums prélevés sur les truies sentinelles permettent de démontrer la variation temporelle des anticorps pour le virus du SRRP. À la suite du dernier prélèvement (juillet 2010), les huit fermes (quatre troupeaux vaccinés et quatre troupeaux témoins) ayant le matériel le plus complet ont été retenues pour des analyses sérologiques plus approfondies. Les huit fermes sélectionnées étaient les suivantes :

- Troupeaux vaccinés : 01-1, 03-1, 04-1 et 05-1;
- Troupeaux témoins : 21-2, 26-2, 27-2 et 35-2.

4.8.5 Indicateurs de la réponse immunitaire

4.8.5.1 Description des tests

Dans chaque ferme retenue, les sérums de 15 truies ayant des prélèvements complets (cinq ou neuf prélèvements par truie, voir tableau 4) ont été soumis au laboratoire pour vérifier la présence d'anticorps contre le virus du SRRP. Deux technologies ont été utilisées : Recherche d'anticorps non spécifiques contre le SRRP avec une technique ELISA et la recherche d'anticorps contre quatre virus différents par la technique de séroneutralisation (Tableau 6)

Tableau 6 Description des méthodologies de recherche des anticorps dans 720 sérums de provenant de 60 truies et les 4 troupeaux vaccinés sentinelles (15 truies/ferme)

Méthode	Trousse	Virus	Commentaire
ELISA	Idexx 2X-R	SRRP	Non spécifique à une souche
SN	Maison Newport	1155278	Spécifique à la souche
SN	Maison Newport	S8-0840	Spécifique à la souche
SN	Maison Newport	1131949	Spécifique à la souche
SN	Maison Newport	S8-0789	Spécifique à la souche

4.8.5.2 Contrôle de qualité

Tous les sérums d'une même truie ont été analysés sur une même plaque. Cette organisation méthodologique permet de regrouper l'effet « plaque » dans la truie. Par conséquent, les valeurs moyennes de certaines truies pourraient être affectées par les plaques, mais la variation temporelle d'une même truie ne sera pas affectée par l'effet « plaque ».

Afin d'estimer les variabilités intra et interplaques, lors des analyses de laboratoire, deux sérums témoins ont été insérés en doublon sur chaque plaque.

4.8.5.3 Concordance entre les méthodes de détection des « crises »

Les deux méthodologies utilisées pour évaluer la stabilité de la production à la ferme ont permis de définir des périodes de production stables et des périodes de crise.

Méthode « Perception du producteur + Laboratoire » - (PPL)

Cette méthode permet de découper la période de suivi (septembre 2008 à septembre 2010) en période de production stable (blanc) et de crise (rouge; Figure 5). Un élevage est considéré en crise lorsque le producteur observe des signes cliniques compatibles avec une infection par le SRRP et que la présence du virus est confirmée par les analyses en laboratoire (PCR positif).

Méthode « Analyse de donnée » - (AD)

Cette méthode permet également de découper la période de suivi (septembre 2008 à septembre 2010) en période de production stable (points bleus) et en période de crise (minimum deux triangles rouges) – Figure 3.

La superposition des résultats des deux méthodologies (Tableau 7) permet de vérifier visuellement la concordance entre les deux méthodes.

Tableau 7 Concordance entre deux méthodes de détection des crises à la ferme soit la méthode « Perception du producteur + Laboratoire (PPL) » et la méthode « Analyse de donnée (AD) »

Période en crise (méthode PPL)	Période en crise (méthode AD)		Période totale
	Oui	Non	
Oui	A Concordance	B Discordance	A+B
Non	C Discordance	D Concordance	C+D
Période totale	A+C	B+D	A+B+C+D

La concordance entre les deux méthodes a été estimée par la proportion des accords $(A+D)/(A+B+C+D)$ et par le test de kappa de Cohen¹². La statistique kappa et les intervalles de confiance ont été estimés avec le logiciel Win Episcope.

Les deux méthodologies utilisées ne sont pas totalement identiques, mais elles donnent une information similaire sur la stabilité de la production à la ferme (ex. : Tableau 8).

La méthode PPL est longue et laborieuse (deux ans de travail) comparativement à la méthode AD (trois heures de travail). Pour des fins de comparaison et de discussion, la méthode PPL a été utilisée comme référence (Gold standard). Par conséquent, les crises détectées par la méthode AD et non rapportées par le producteur (zone lilas; Tableau 7) sont discutées comme des faux positifs. En contrepartie, les crises déclarées par le producteur et non identifiées par la méthode AD (zone bleue; Tableau 7) sont considérées comme des faux négatifs.

¹² http://fr.wikipedia.org/wiki/Kappa_de_Cohen

Tableau 8 Exemples de la concordance et la discordance entre les deux méthodes de détection des périodes de crise

	<p>Dans cette ferme, le producteur a perçu deux périodes de crise (zones grises). L'analyse des données a permis de démontrer deux périodes de faible productivité (points rouges) confirmant les impressions du producteur.</p> <p>Dans cet exemple, la concordance entre la méthode PPL et la méthode AD est parfaite.</p>
	<p>Dans cette ferme, le producteur a perçu deux périodes de crise (zones grises). L'analyse des données a permis de démontrer un seul point de faible productivité. Ce point n'a pas été considéré suffisant pour indiquer une crise (méthode AD).</p> <p>Dans cet exemple, il n'y a pas de concordance entre la méthode PPL et la méthode AD.</p>
	<p>Dans cette ferme, le producteur n'a jamais perçu de périodes de crise (aucune zone grise). L'analyse des données a permis de démontrer un seul point de faible productivité. Ce point n'a pas été considéré suffisant pour indiquer une crise.</p> <p>Dans cet exemple, la concordance entre la méthode PPL et la méthode AD est parfaite.</p>

5 Résultats

5.1 Caractéristiques des fermes

5.1.1 Nombre de participants et type de production

Au début du projet (août 2008), 40 fermes ont été retenues pour le démarrage. Rapidement après le début du projet, une ferme a dû être éliminée et trois autres fermes ont fermé leurs portes à l'automne 2008. Les fermes participantes (36 fermes) étaient des élevages de types naisseurs et naisseurs-finisieurs. Le nombre d'élevages de chaque type était réparti également entre les deux traitements (Tableau 9). Durant le dernier trimestre, deux fermes supplémentaires ont fermé leurs portes. Le taux de rétention des fermes dans le cadre de ce projet était très élevé (85 à 90 % - 34 à 36 fermes/40).

Tableau 9 Description des fermes participantes au long du projet

Stade du projet	Témoins			Vaccinées			Total		
	N	N-F	TOT	N	N-F	TOT	N	N-F	TOT
Sept 2008, Sélection	5	15	20	5	15	20	10	30	40
Déc 2008, Arrimage	5	13	18	5	13	18	10	26	36
Sept 2009, mi-parcours	5	13	18	5	13	18	10	26	36
Août 2010, fin de projet	5	12	17	5	12	17 ¹	10	24	34
Analyses zootechniques	5	12	17	5	11	16	10	23	33

1 - Les données zootechniques d'une de ces fermes n'ont pas pu être compilées

5.1.2 Géolocalisation

Les fermes sélectionnées étaient localisées dans une zone de 20 km de diamètre dans les villages de Saint-Bernard, Saint-Elzéar-de-Beauce, Saint-Narcisse-de-Beaurivage et Saint-Patrice-de-Beaurivage (Figure 4)



Figure 4 Localisation des 36 fermes (18 fermes témoins « T » et 18 fermes vaccinées « V ») participantes au projet (2009)

5.1.3 Tailles des élevages

La taille des élevages, estimée sur la base du nombre de truies en inventaire, variait entre 100 et 2 000 truies (Tableau 10). La taille des élevages et le nombre de truies étaient similaires entre les deux traitements ($p > 0,5$; test de Khi-deux).

Tableau 10 Distribution de la taille des élevages et du nombre de truies dans les deux groupes

Démarrage (2008)	Témoins		Vaccinés		Total	
	N	Truies	N	Truies	N	Truies
100-299	10	1848	9	1805	19	3653
300-799	8	3398	7	2820	15	6218
800-2000	2	2490	4	5820	6	8310
Total	20	7736	20	10445	40	18181

2009 -2010	Témoins		Vaccinés		Total	
	N	Truies	N	Truies	N	Truies
100-299	9	1540	9	1835	18	3349
300-799	7	3015	5	2230	12	5245
800-2000	2	2540	4	5801	6	8341
Total	18	7095	18	9866	36	16935

5.1.4 Développement des vaccins autogènes

Chaque lot de vaccin utilisé dans le cadre de ce projet était un mélange de virus tué regroupant quatre souches isolées dans la région de la Beauce (Tableau 11). Quatre lots de vaccins ont été produits, et pour chaque lot de fabrication, les souches contenues dans le vaccin devaient être actualisées. Le deuxième lot de vaccin a été identique au premier, car aucune nouvelle souche n'était disponible. Le vaccin était préparé par la compagnie Newport Laboratories aux États-Unis. Ce laboratoire est accrédité pour la fabrication de vaccins autogènes tués. L'innocuité du vaccin a été testée par une procédure approuvée par l'United States Department of Agriculture (USDA) et reconnue par l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA). Le protocole de est disponible à l'Annexe G.

Tableau 11 Patron RFLP des souches présentes dans chaque version du vaccin

Vaccin	Souche							
	S7-1043	S7-1215	S7-1044	S7-1201	S8-0789	1131949	S8-0840	1155278
Lot 1 et 2	1-4-3	1-4-4	1-11-4	1-8-4				
Lot 3			1-11-4	1-8-4	ND*	1-8-4		
Lot 4					ND	1-8-4	2-5-2	1-3-3

*Non disponible

Les vaccins autogènes ont été développés à partir des souches de virus isolés dans la zone avant (février 2007 à août 2008) et durant le projet (septembre 2008 à août 2010). La fabrication d'un vaccin autogène exige les étapes suivantes :

- 1) Recherche de la présence du virus par PCR sur du tissu et/ou du sérum;
- 2) Caractérisation (séquençage) de la souche en circulation dans la ferme. La recherche de virus (PCR) réalisée à partir des tissus de porcelets au laboratoire de biologie moléculaire de la Faculté de médecine vétérinaire (FMV);
- 3) Culture du virus sur des lignées cellulaires. Cette étape était réalisée par Newport Laboratories aux États-Unis à partir de tissus congelés. La croissance du virus sur les lignées cellulaires doit être très bonne pour permettre la fabrication de vaccins qui exigent de grandes quantités de virus tués;
- 4) Chaque vaccin était constitué de quatre souches de virus isolés dans la zone.

Le taux de réussite de la détection (PCR) et de la caractérisation des virus (séquençage) dans la zone de la Beauce a été assez bon. De septembre 2008 à août 2010 il y a eu 94 recherches de virus par PCR. Soixante-treize cas se sont avérés positifs (73/94, 78 %; Tableau 14). De ce nombre, 55 échantillons contenaient suffisamment de virus pour effectuer une tentative de séquençage. Le taux de succès du séquençage a été de 91 % (50 séquençage/55 tentatives). Par contre, le taux de réussite de la culture virale sur les lignées cellulaires a été très faible. En effet, seulement cinq cultures ont pu être obtenues à partir des 50 tisus sur lesquels le virus a été séquencé, ce qui équivaut à un taux de réussite de 10 %.

Les tests de similarité, basés sur les 603 bases, suggèrent que les quatre virus contenus dans chacun des vaccins étaient différents (< 92 % d'homologie).

Tableau 12 Homologie des souches de virus contenus dans les trois vaccins autogènes

Vaccin autogène des lots n° 1 (sept 2008) et n° 2 (avril 2009)				
	S7-1043	S7-1215	S7-1044	S7-1201
S7-1043	1	0,84	0,86	0,86
S7-1215		1	0,86	0,88
S7-1044			1	0,94
S7-1201				1
Vaccin autogène du lot n° 3 (sept 2009)				
	S7-1044	S7-1201	S8-0789	1131949
S7-1044	1	0,94	0,87	0,87
S7-1201		1	0,89	0,91
S8-0789			1	0,89
1131949				1
Vaccin autogène du lot n° 4 (avril 2010)				
	S8-0789	1131949	S8-0840	1155278
S8-0789	1	0,88	0,87	0,88
1131949		1	0,85	0,85
S8-0840			1	0,82
1155278				1

5.1.5 Évaluation des mesures de biosécurité

Dans le cadre de ce projet, l'allocation des fermes selon la convenance (non aléatoire) ne permettait pas de garantir la similitude des deux groupes (vaccinés et témoins). Par conséquent, une évaluation des mesures de biosécurité en place sur les fermes du projet a été effectuée avec l'outil PADRAP (Production Animal Disease Risk Assessment Program; pour plus d'information www.padrapp.org).

L'évaluation des mesures de biosécurité des fermes participantes a démontré que le risque de contamination des maternités du groupe témoin et celles du groupe vacciné était similaire ($P = 0,6972$) avec un pointage moyen respectif de $29,03 \pm 1,89$ et $29,33 \pm 2,68$. Cela signifie que le risque de contamination est statistiquement équivalent dans les deux groupes et que les mesures de biosécurité sur les fermes ne devraient pas affecter l'étude sur l'efficacité du vaccin.

De plus, l'information obtenue par le questionnaire a permis d'identifier les facteurs qui favorisent la circulation du virus parmi les fermes participantes (Tableau 13). Les facteurs les plus problématiques (indices les plus élevés) étaient associés aux menaces sanitaires à proximité, à certaines lacunes concernant la gestion des animaux de remplacement, des fumiers, des animaux morts, du transport et de divers autres facteurs regroupés dans la catégorie « autres vecteurs » (Tableau 13).

Toutes les observations effectuées sur les lacunes en biosécurité de chaque ferme participante sont utiles pour revoir les programmes de biosécurité. De plus, l'information globale (Tableau 13) démontrent les principaux risques dans la région. Chaque producteur a reçu le résultat de l'analyse de sa propre ferme et un portrait de la situation régionale lors d'une rencontre qui s'est tenue le 28 octobre 2009. Un rapport vierge du PADRAP ainsi que la présentation PowerPoint de cette journée sont présentés aux annexes H et I.

Tableau 13 Indice de risque des principaux facteurs pouvant favoriser la circulation du virus du SRRP dans les fermes

Facteurs de risque	Indice de risque (moyenne)		
	Tous (n = 36)	Témoin (n = 18)	Vaccinée (n = 18)
Menaces sanitaires à proximité	55,46	54,05	56,88
Sites porcins et routes à proximité	43,58	44,00	43,15
Animaux de remplacement	35,55	34,38	36,72
Gestion du fumier	30,04	29,19	30,89
Autres vecteurs	25,42	25,30	25,54
Animaux morts	24,01	23,87	24,16
Transport	23,30	23,50	23,09
Logement	20,94	21,35	20,54
Démographie du troupeau	19,33	18,43	20,23
Statut du SRRP	17,10	13,33	20,87
Semence	15,84	14,81	16,88
Stratégies d'exposition au virus	13,15	15,23	11,08
Gestion des ressources humaines	9,70	9,91	9,48

5.2 Crise sanitaire

La collecte des données sanitaire a permis la création d'un tableau de bord qui démontrait les principaux événements dans les fermes porcines. Ce tableau permet de montrer les alertes de crises (en jaune), les crises sanitaires telles que perçues par le producteur et confirmées par la présence de virus (PCR - positif) (en rouge) et les prélèvements pour la recherche de virus (en mauve) (Figures 5 et 6). La description générale de la fréquence de ces événements est rapportée au tableau 14.

Tableau 14 Fréquence des événements sanitaires dans les 36 fermes suivies durant ce projet.

Caractérisation des alertes ¹	Dénouement (crise)		
	Positif	Négatif	Total
Alerte, pas de diagnostic	0	11 (100 %)	11
Alerte avec recherche de virus	39 (87 %)	6 (13 %)	45
Total	39 (70 %)	17 (30 %)	56
Recherche de virus (PCR) ²	Résultat de la recherche de virus		
	Positif	Négatif	Total
En période d'alerte ou de crise	54 (77%)	16 (23%)	70
En absence d'alerte et de crise	19 (79%)	5 (21%)	24
Total	73 (78%)	21 (22%)	94

1 Une alerte est basée sur la **perception du producteur** d'un événement pouvant indiquer le début d'une crise (ex. : avortement, mise bas prématurée, truies qui ne mangent pas, etc.).

2 Le processus de recherche de virus (envois de porcelets ou sérum au laboratoire) était **recommandé par le vétérinaire** pour : 1) caractériser l'alerte; 2) confirmer la perception générale que le virus était en circulation malgré l'absence de signes cliniques.

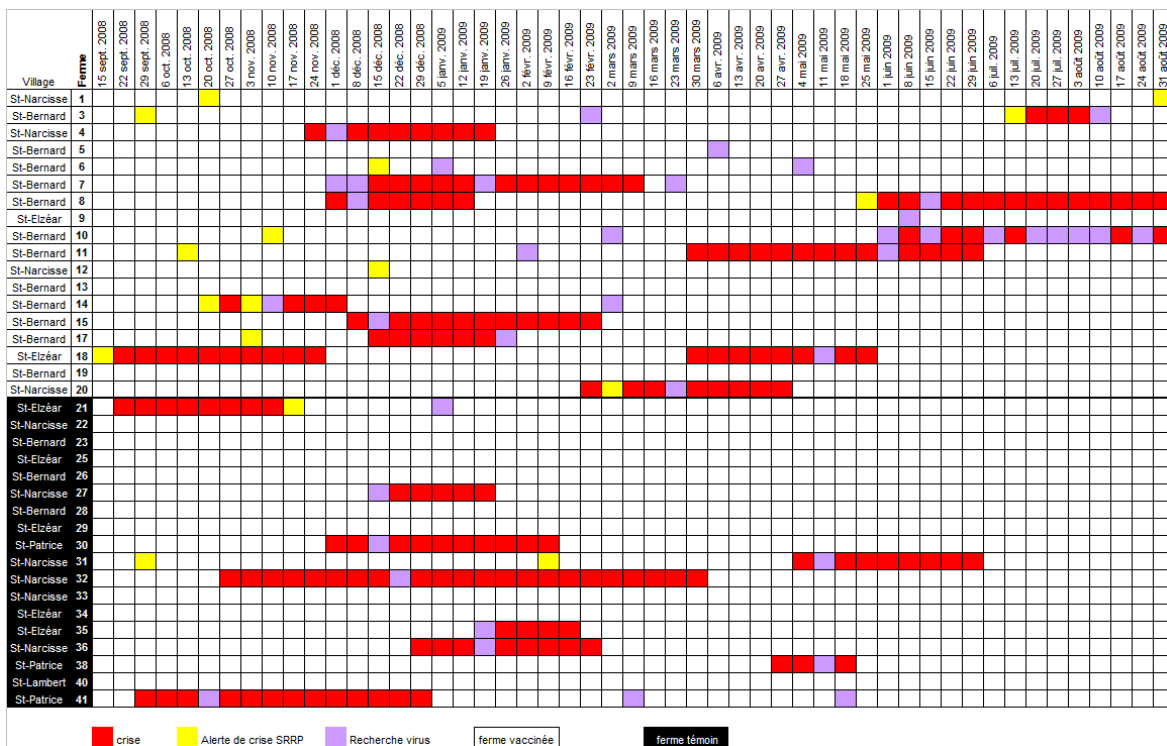


Figure 5 Crises sanitaires telles que perçues par les producteurs durant la première année du projet (2008 à 2009 – 36 sites)

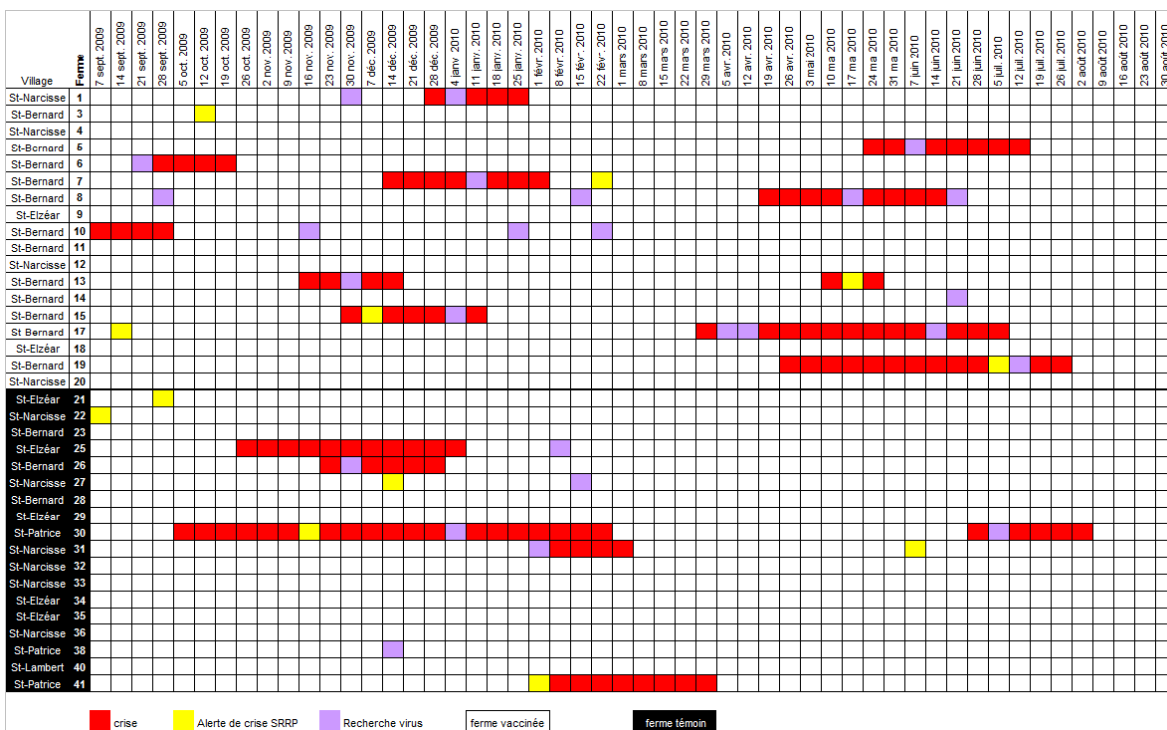


Figure 6 Crises sanitaires telles que perçues par les producteurs durant la deuxième année du projet (2009 à 2010)

Le nombre de crises sanitaires des fermes participantes au projet est présenté au tableau 15. Il était très élevé dans les 36 sites en observation. La probabilité d'avoir une crise sanitaire dans cette région de la Beauce était entre 33 et 72 % (Tableau 15). Durant les deux années du projet, il y avait moins de crises sanitaires sur les sites de maternité témoins que sur les sites vaccinés. Finalement, durant la période d'observation, les crises n'étaient pas uniformément distribuées entre les fermes : trois crises sanitaires (2/36, 6 %); deux crises sanitaires (7/36, 19 %); une crise sanitaire (18/39, 50 %) et aucune crise (9/36, 25 %).

Tableau 15 Description du nombre de crises sanitaires (méthode PPL) dans les fermes en observation durant les deux années du projet

Paramètre	2008-2009		2009-2010		2008-2010	
	Vaccins	Témoins	Vaccins	Témoins	Vaccins	Témoins
Crises	13	9	10	6	23	15
Fermes	18	18	18	18	36	36
Proportion	72 %	50 %	56 %	33 %	64 %	42 %

La description du nombre de crises sanitaires rapportées avec la méthode PPL a été comparée avec celles rapportées avec la méthode AD (voir la section 5.5).

5.3 Caractérisation des virus en circulation (dendrogramme)

5.3.1 Dendrogrammes

Le séquençage des souches a permis de démontrer les relations phylogénétiques sous la forme de dendrogrammes (Figure 7). Les dendrogrammes étaient transmis aux vétérinaires participants à cette étude sur une base régulière. L'information était rapportée et expliquée aux producteurs par les vétérinaires. La présentation des résultats sous la forme de dendrogrammes montre qu'il y a beaucoup de diversité de souches. Cette diversité rend l'interprétation du dendrogramme difficile.

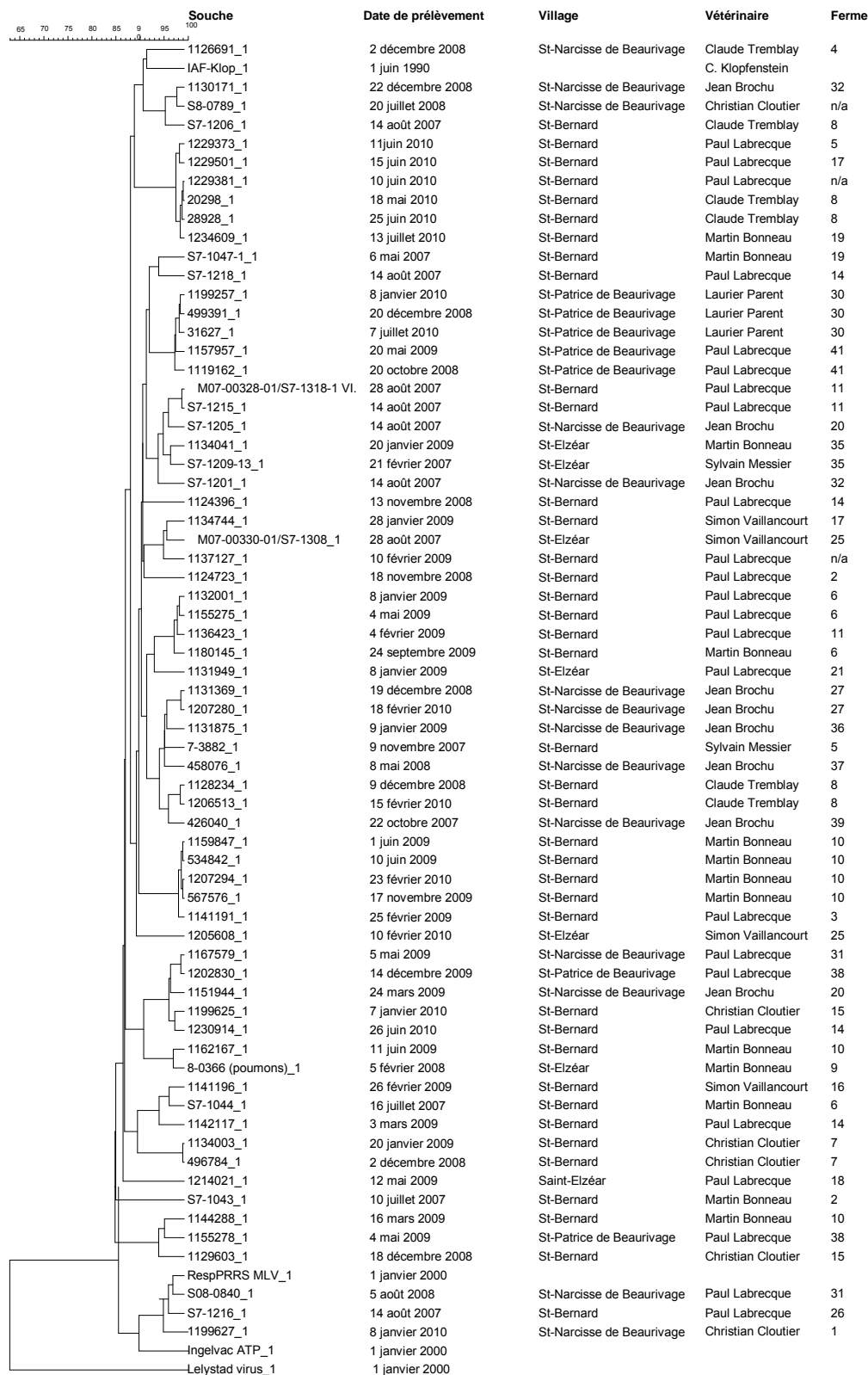


Figure 7 Dendrogramme des virus en circulation dans la région de la Beauce

5.3.2 Traçabilité des souches homologues (base séquence)

L'analyse de la matrice de similarité (distances génétiques) permet de vérifier le nombre de sites contaminés par un même virus. De façon générale on utilise la classification suivante :

- > 98 % d'homologie entre deux souches indique des virus identiques;
- 92 à 98 % d'homologie entre deux souches indique des virus semblables;
- < 92 % d'homologie entre deux souches indique des virus différents.

Six virus identiques (>98 % de similarité) ont été retrouvés sur plus d'un site de production durant la période de l'étude parmi les 50 souches qui ont pu être séquencées (Tableau 16).

Tableau 16 Description de la circulation de six souches de virus du SRRP entre diverses maternités de la Beauce

Virus	Souche no	Date de prélèvement	Village	Ferme	N° de laboratoire	Distance ² (km)
A ¹	1	2010-05-18	St-Bernard	8	20298	4,6
	2	2010-06-11	St-Bernard	5	1229373	
	3	2010-06-15	St-Bernard	17	1229501	
	4	2010-07-13	St-Bernard	19	1234609	
B	1	2009-02-25	St-Bernard	3	1141191	3,1
	2	2009-06-01	St-Bernard	10	1159847	
C	1	2009-01-08	St-Bernard	6	1132001	7,2
	2	2009-02-04	St-Bernard	11	1136423	
D	1	2009-05-05	St-Narcisse de Beaurivage	31	1167579	12,1
	2	2009-12-14	St-Patrice de Beaurivage	38	1202830	
E	1	2010-01-07	St-Bernard	15	1199625	6,4
	2	2010-06-26	St-Bernard	14	1230914	
F	1	2008-10-20	St-Patrice de Beaurivage	41	1119162	4,8
	2	2008-12-20	St-Patrice de Beaurivage	30	499391	

¹ Un virus est considéré comme identique lorsque l'homologie des 603 bases est égale ou supérieure à 98 %.

² Distance moyenne entre les sites contaminés par le même virus. La distance moyenne entre tous les sites du projet était de 8,1 km.

5.3.3 Traçabilité des souches homologues (base RFLP)

La classification des virus selon le système RFLP permet également de vérifier la circulation de virus similaire entre les sites de production (Tableau 17).

Tableau 17 Description de la circulation de huit virus similaires (RFLP) du SRRP entre diverses maternités de la Beauce

Virus ¹	Date de prélèvement	Village	Site	N° labo
(1-3-3)-1	2008-12-18	St-Bernard	15	1129603
(1-3-3)-2	2009-03-16	St-Bernard	10	1144288
(1-3-3)-3	2009-05-04	St-Patrice de Beaurivage	38	1155278
(1-4-4)-1	2007-08-14	St-Bernard	11	S7-1215
(1-4-4)-2	2007-10-22	St-Narcisse de Beaurivage	39	426040
(1-4-4)-3	2008-11-18	St-Bernard	2	1124723
(1-4-4)-4	2009-02-25	St-Bernard	3	1141191
(1-4-4)-5	2009-06-01	St-Bernard	10	1159847
(1-8-3)-1	2007-08-28	St-Elzéar	25	M07-00330-01/S7-1308
(1-8-3)-2	2009-01-28	St-Bernard	17	1134744
(1-8-3)-3	2009-05-05	St-Narcisse de Beaurivage	31	1167579
(1-8-3)-4	2009-12-14	St-Patrice de Beaurivage	38	1202830
(1-8-3)-5	2010-01-07	St-Bernard	15	1199625
(1-8-3)-6	2010-06-11	St-Bernard	5	1229373
(1-8-3)-7	2010-06-26	St-Bernard	14	1230914
(1-8-4)-1	2007-05-06	St-Bernard	19	S7-1047-1
(1-8-4)-2	2007-08-14	St-Narcisse de Beaurivage	20	S7-1205
(1-8-4)-3	2007-08-14	St-Narcisse de Beaurivage	32	S7-1201
(1-8-4)-4	2007-08-14	St-Bernard	14	S7-1218
(1-8-4)-5	2008-02-05	St-Elzéar	9	8-0366(poumons)
(1-8-4)-6	2008-05-08	St-Narcisse de Beaurivage	37	458076
(1-8-4)-7	2008-10-20	St-Patrice	41	1119162
(1-8-4)-8	2008-12-09	St-Bernard	8	1128234
(1-8-4)-9	2008-12-20	St-Patrice de Beaurivage	30	499391
(1-8-4)-10	2009-01-08	St-Elzéar	21	1131949
(1-8-4)-11	2009-01-09	St-Narcisse de Beaurivage	36	1131875
(1-8-4)-12	2009-01-20	St-Elzéar	35	1134041
(1-8-4)-13	2009-02-04	St-Bernard	11	1136423
(1-10-4)-1	2007-02-21	St-Elzéar	35	S7-1209-13
(1-10-4)-2	2008-11-13	St-Bernard	14	1124396
(1-10-4)-3	2009-06-11	St-Bernard	10	1162167
(1-11-4)-1	2007-07-16	St-Bernard	6	S7-1044
(1-11-4)-2	2007-11-09	St-Bernard	5	7-3882
(1-11-4)-3	2009-02-26	St-Bernard	16	1141196
(1-12-4)-1	2008-12-02	St-Bernard	7	496784
(1-12-4)-2	2008-12-19	St-Narcisse de Beaurivage	27	1131369
(2-5-2)-1	2008-08-05	St-Narcisse de Beaurivage	31	S08-0840
(2-5-2)-2	2010-01-08	St-Narcisse de Beaurivage	1	1199627

1 (RFLP)-numéro

5.3.4 Anticorps non spécifiques (ELISA IDEXX 2XR)

Le contrôle de la qualité a permis de démontrer que les effets de plaques étaient faibles (Annexe J).

Fermes vaccinées

La Figure 8 montre la variation temporelle des anticorps des truies sentinelles (15 truies par ferme) des quatre fermes dont le troupeaux était vacciné. La variation des titres des anticorps est variable entre les quatre maternités.

La ferme n°1 a fermé ses portes trois mois avant la fin du projet. Il n'y a pas eu de vaccination en 2010. Dans cette ferme, il n'y a aucune indication que le taux d'anticorps SRRP (ELISA IDEXX) ait augmenté après la première et la deuxième vaccination (Figure 8a). Le troupeau de cette ferme a subi une crise de SRRP en janvier 2010.

Dans la ferme n°3, il y a une augmentation des anticorps après la première et la troisième vaccinations, mais pas après la deuxième et la quatrième (Figure 8b). Une crise de SRRP a eu lieu dans cette ferme de la mi-juillet à la mi-août en 2009.

Au printemps 2009, le propriétaire de la ferme n°4 avait déjà vacciné les truies quand il a été appelé pour l'échantillonnage pré-vaccination (Figure 8c). Dans cette ferme, les données suggèrent une augmentation des anticorps SRRP après chaque vaccination. Il y a eu une crise de SRRP de décembre 2008 à janvier 2009.

Dans la ferme n°5, des données suggèrent que les deux derniers lots de vaccins ont été plus efficaces à accroître les niveaux d'anticorps que les premiers lots (Figure 8d). Cette ferme a connu une crise de SRRP en fin de projet (mai-juillet 2010).

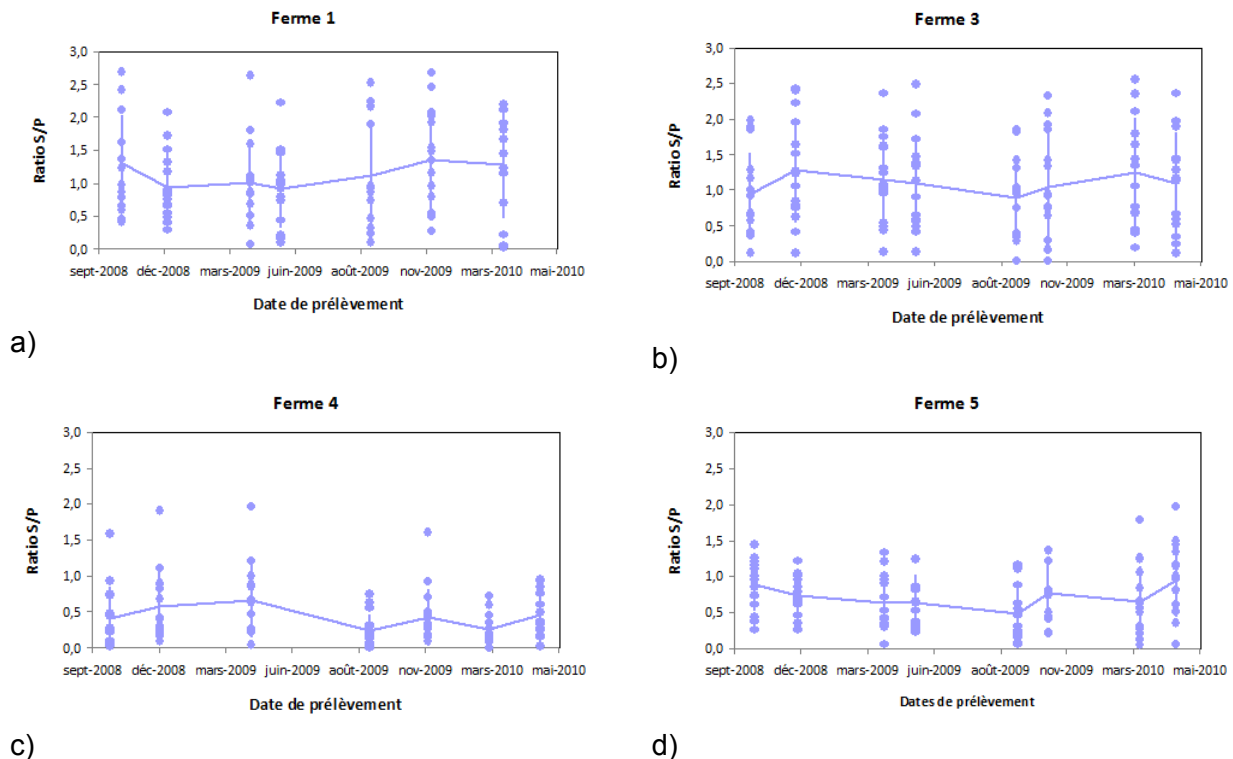


Figure 8 Évolution des résultats sérologiques des truies sentinelles des troupeaux vaccinés

Fermes Témoins

La figure 9 montre la variation temporelle des anticorps des truies sentinelles (15 truies par ferme) des quatre fermes témoins. La variation des titres des anticorps est variable entre les quatre maternités.

Les données de la ferme n°21 montrent une augmentation du taux d'anticorps à l'automne 2008 et à l'hiver 2009 (Figure 9a). L'augmentation des anticorps à l'automne 2008 s'explique probablement par la crise de SRRP rapportée par le producteur (septembre et novembre 2008). Les données des enquêtes ne permettent pas d'expliquer la hausse des anticorps au printemps 2010 (pas de crise SRRP de rapportée).

Les données de la ferme n°22 ne montrent aucune stimulation du système immunitaire en regard du SRRP (Figure 9b). Les données des enquêtes confirment l'absence de crise dans cette ferme durant toute la durée du projet.

Les données de la ferme n°27 montrent une augmentation des anticorps en 2009 (Figure 9c). Cette augmentation des anticorps est associée à une crise du SRRP rapportée par le producteur entre décembre 2008 et mars 2009.

Les données de la ferme n°35 montrent une diminution des anticorps entre 2009 et 2010 (Figure 9d). Les données des enquêtes confirment que cette ferme est effectivement entrée dans un processus proactif d'éradication du SRRP

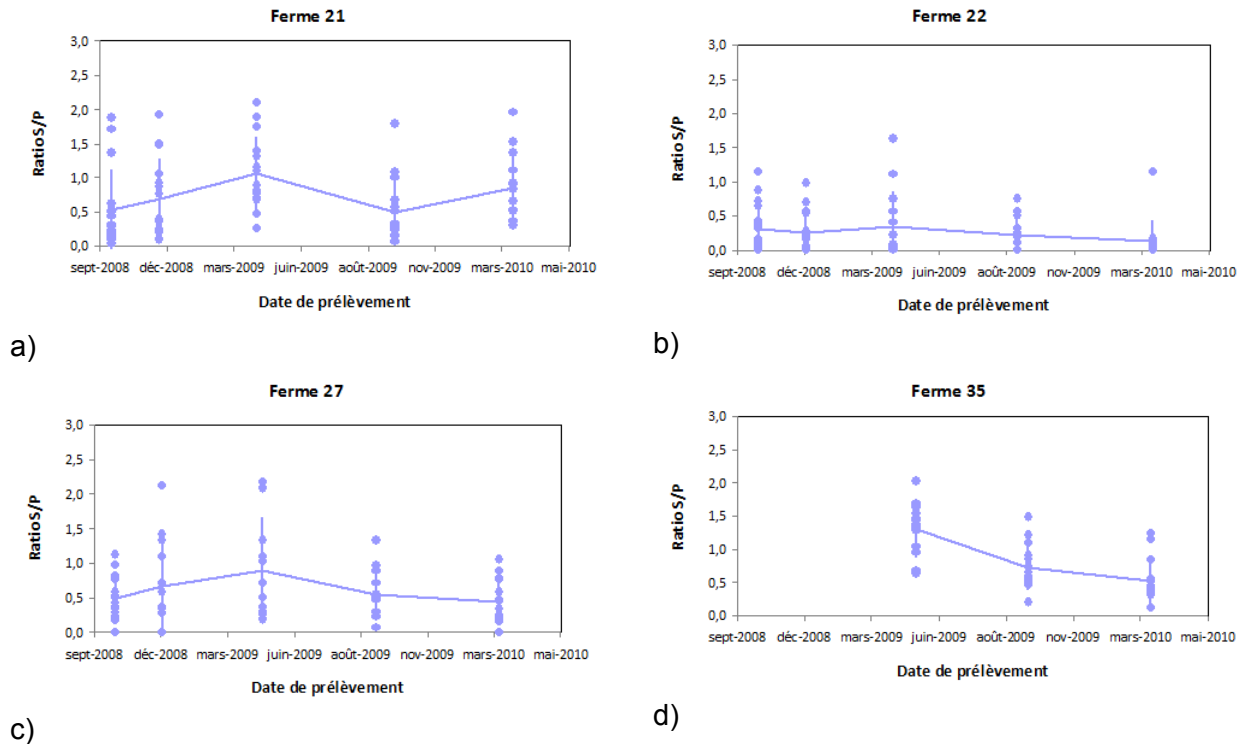


Figure 9 Évolution des résultats sérologiques des truies sentinelles des troupeaux témoins

5.4 Performances zootechniques des troupeaux

Les tableaux 18 à 21 à rapportent les performances zootechniques des fermes vaccinées et témoins avant et pendant le projet. Les tableaux 18 et 19 font le contraste entre les témoins et les vaccinés avant et pendant le projet. Les tableaux 20 et 21 font le contraste avant et pendant le projet pour les deux groupes de producteurs.

Durant les deux années précédant le projet, les troupeaux des producteurs ayant décidé de vacciner leur animaux étaient plus performants que les troupeaux témoins (nés totaux et sevrés par portée), mais ils avaient également probablement plus de problèmes avec le SRRP (nombre de porcelets sevrés en moins 0,64 par rapport à 0,44; Tableau 18). Cette information n'est pas surprenante, car les producteurs les plus enclins à essayer un vaccin innovateur sont habituellement les plus progressistes et ceux ayant des problèmes avec le pathogène ciblé (SRRP dans ce cas ci).

Tableau 18 Performances zootechniques moyennes des troupeaux vaccinées (n = 16) et témoin (n = 17) durant les deux années précédant le projet

Porcelets	Traitement				Global (n = 33)	
	Témoin (n = 17)		Vacciné (n = 16)		Moyenne	ET
	Moyenne	ET	Moyenne	ET		
Sevrés en moins (relatif) (%)	1,92	2,52	2,77	2,71	2,33	2,61
Nés totaux par portée	12,39	0,60	12,58	0,57	12,48	0,58
Nés vivants par nés totaux	0,92	0,02	0,92	0,02	0,92	0,02
Portée saillie	0,83	0,06	0,82	0,04	0,83	0,05
Sevrés par nés vivants	0,87	0,03	0,87	0,02	0,87	0,03
Sevrés par portée	9,85	0,46	9,99	0,50	9,92	0,48
Sevrés par saillie	8,19	0,89	8,22	0,74	8,21	0,81
Sevrés en moins* (porcelets/an/truie en inventaire)	0,44	0,58	0,64	0,63	0,54	0,61

* Selon une production de 22,62 porcelets sevrés/truie en inventaire (FPPQ, 2010)

Durant le projet, la performance générale des troupeaux vaccinés est demeurée supérieure à celle des troupeaux témoins (nés totaux et sevrés par portée). Le nombre de sevrés en moins aussi est demeuré plus important chez les troupeaux vaccinés (Tableau 19).

Tableau 19 Performances zootechniques moyennes des troupeaux vaccinées (n = 16) et témoin (n = 17) durant les deux années du projet (sept. 2008 à sept. 2010)

Porcelets	Traitement				Global	
	Témoin (n=17)		Vacciné (n=16)		Moyenne	ET
	Moyenne	ET	Moyenne	ET		
Sevrés en moins (relatif) (%)	2,40	2,76	2,72	2,59	2,55	2,64
Nés totaux par portée	12,70	0,58	12,83	0,66	12,76	0,62
Nés vivants par nés totaux	0,91	0,02	0,92	0,02	0,91	0,02
Portée par saillie	0,80	0,06	0,81	0,06	0,81	0,06
Sevrés par nés vivants	0,85	0,03	0,86	0,01	0,86	0,02
Sevrés par portée	9,87	0,67	10,08	0,63	9,97	0,65
Sevrés par saillie	7,93	1,07	8,19	0,94	8,05	1,00
Sevrés en moins* (porcelets/an/truie en inventaire)	0,56	0,64	0,63	0,60	0,59	0,61

* Selon une production de 22,62 porcelets sevrés/truie en inventaire (FPPQ, 2010)

Les troupeaux des producteurs ayant décidé de vacciner leur animaux n'ont pas amélioré leur performance de façon significative comparativement aux deux années antérieures (Tableau 20). Toutefois, il est intéressant de remarquer que la performance zootechnique des élevages témoins s'est détériorée durant les deux années de projet comparativement aux deux années antérieures (augmentation de 0,44 à 0,64 porcelet sevré en moins; Tableau 21).

Tableau 20 Performances zootechniques moyennes des troupeaux vaccinés (n = 16) durant les deux années avant et les deux années du projet

Porcelets	Traitement (Vaccinés)		Diff.
	Sept.-2006- sept.-2008	Sept.-2008- sept.-2010	
	Moyenne	Moyenne	
Sevrés en moins (relatif) (%)	2,77	2,72	-0,05
Nés totaux par portée	12,58	12,83	0,25
Nés vivants par nés totaux	0,92	0,92	0,00
Portée par saillie	0,82	0,81	-0,01
Sevrés par nés vivants	0,87	0,86	-0,01
Sevrés par portée	9,99	10,08	0,09
Sevrés par saillie	8,22	8,19	-0,04
Sevrés en moins* (porcelets/an/truie en inventaire)	0,64	0,63	-0,01

* Selon une production de 22,62 porcelets sevrés/truie en inventaire (FPPQ, 2010)

Tableau 21 Performances zootechniques moyennes des troupeaux témoins (n = 17) durant les deux années avant et les deux années du projet

Porcelets	Traitement (Témoins)		Diff.
	Sept.-2006- sept.-2008	Sept.-2008- sept.-2010	
	Moyenne	Moyenne	
Sevrés en moins (relatif) (%)	1,92	2,40	0,48
Nés totaux par portée	12,39	12,70	0,31
Nés vivants par nés totaux	0,92	0,91	-0,01
Portée par saillie	0,83	0,80	-0,03
Sevrés par nés vivants	0,87	0,85	-0,01
Sevrés par portée	9,85	9,87	0,02
Sevrés par saillie	8,19	7,93	-0,27
Sevrés en moins* (porcelets/an/truie en inventaire)	0,44	0,56	0,12

* Selon une production de 22,62 porcelets sevrés/truie en inventaire (FPPQ, 2010)

5.5 Détection des crises, la perception par rapport à la quantification

Le tableau 22 montre la corrélation entre les deux méthodes de détection des crises à la ferme. La méthode de la « perception du producteur » (PPL) est basée sur les appels à la ferme avec confirmation par des tests de laboratoire et dont les résultats sont rapportés aux figures 5 et 6. La méthode « analyses de données » (AD) est basée sur la détection d'une crise (minimum deux points) sur le graphique des porcelets sevrés par truies en production (Figure 3). La concordance entre ces deux méthodes de détection des crises est bonne (kappa de Cohen = 0,58 et proportion des accords de 81 %).

Tableau 22 Concordance entre deux méthodes de détection des crises à la ferme soit la méthode de la perception du producteur (PPL) et la méthode analyse de donnée (AD)

Période en crise (méthode PPL)	Période en crise (méthode AD)		Période totale
	Oui	Non	
Oui	20	11	32
Non	5	50	55
Période totale	25	61	86

La plupart des périodes de crise (20/25 = 80 %) détectées par la méthode AD avaient été détectées par le producteur (Tableau 22). Cette indication n'est pas surprenante, car lorsque les pertes sont facilement mesurables par les données de production (méthode AD) elles ont généralement été perçues par le producteur. Il est intéressant de remarquer que la majorité des baisses de production, détectées par la méthode AD ont été associées à une crise de SRRP à la ferme (méthode PPL). Cinq baisses de production détectées par la méthode AD, n'ont pas été rapportées par le producteur comme étant associées aux SRRP. Finalement, plusieurs crises de SRRP perçues par le producteur et confirmées par la détection de la présence du virus (méthode PPL) n'ont pas été détectées par la méthode AD (11/32, 34 %; Tableau 22).

5.5.1 Faux positifs selon la méthode AD (n = 5)

Les cinq crises détectées par la méthode AD mais non perçue par le producteur comme étant des crises de SRRP peuvent être considérées comme des faux positifs. L'analyse de ces dossiers a permis de donner certaines explications aux faux positifs.

La figure 10a suggère une production instable de janvier à juillet 2010 (points rouges encadrés). Durant cette période d'instabilité, le producteur n'a pas rapporté de problème de production. De plus, le questionnaire rempli par le vétérinaire durant cette période suggère également un troupeau stable depuis plusieurs mois. Il n'y a pas eu de test de laboratoire pour vérifier la circulation du virus. Les problèmes de faible productivité sont évidents (méthode AD), mais ils n'ont pas été perçus et mentionnés par le producteur et son vétérinaire.

La figure 10b montre un problème de faux positifs (deux points au mois de juin 2010) et de faux négatif (décembre 2008 - janvier 2009). Durant la dernière période, le vétérinaire et le producteur ont rapporté la circulation de SRRP avec peu de signes cliniques sur les truies, mais beaucoup de pompage et de mortalité en pouponnière.

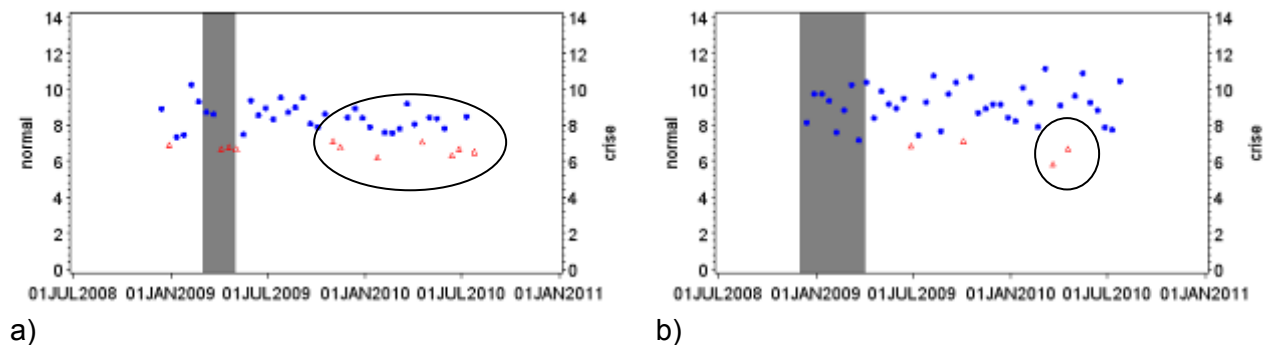


Figure 10 Exemples de faux positifs selon la méthode AD

5.5.2 Faux négatifs selon la méthode AD (n = 11)

Les onze élevages détectés par la méthode PPL mais non détectés par la méthode AD peuvent être considérés comme des faux négatifs (Tableau 22). L'analyse de ces dossiers a permis de donner certaines explications aux faux négatifs.

La Figure 11a montre que la dernière crise, rapportée par le producteur, n'a pas été détectée par la méthode AD. La relecture des dossiers suggère que la dernière crise rapportée par le producteur concernait uniquement les cochettes. Cette problématique pourrait s'expliquer par la saisie plus tardive et souvent moins rigoureuse des données sur les cochettes par les producteurs. La deuxième crise rapportée par ce producteur (Figure 11a) montre un déphasage entre les méthodes PPL et AD.

La Figure 11b montre que la crise rapportée par le producteur (trois avortements, deux truies mortes en juin et crise en pouponnière) n'a pas eu de conséquence grave sur la productivité de l'élevage. Ce genre d'alerte fugace, sans conséquence, est occasionnellement rapportée par les producteurs et les vétérinaires.

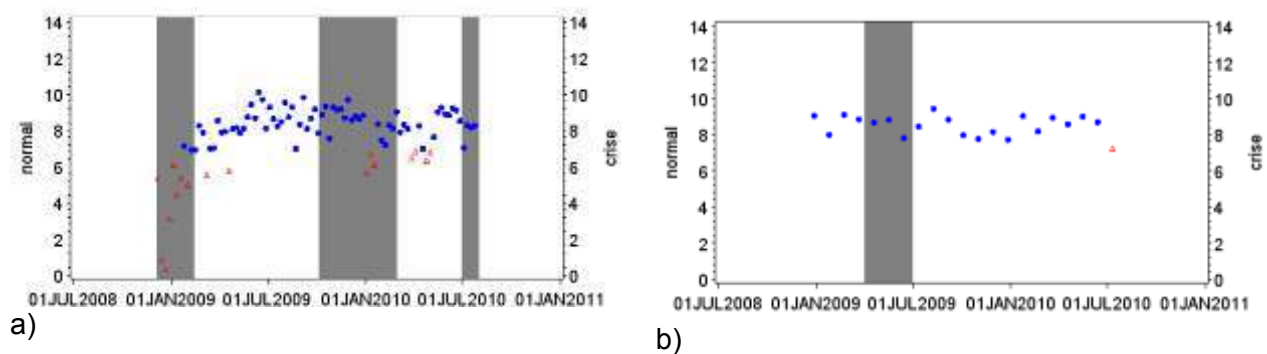


Figure 11 Exemples de faux négatifs selon la méthode

5.5.3 Cas problématiques

Certaines données obtenues des producteurs démontrent certaines limites de la méthode AD. Quelques cas de figure sont expliqués et discutés ci-après.

La Figure 12a montre des données de production très variables, ce genre de situation pourrait s'expliquer par des problèmes sanitaires endémiques et récurrents. La méthode AD ne peut pas détecter des problèmes de production dans les situations où elles sont constamment instables. La productrice et le vétérinaire de la ferme 5a ont rapporté au moins une crise sanitaire avec confirmation par des analyses de laboratoire.

La Figure 12b montre également des données de production très variables. C'est le même cas de figure que l'exemple précédent, mais le propriétaire de cette ferme n'a jamais rapporté de problème sanitaire.

La deuxième crise de la Figure 12c est plus problématique. Le producteur rapporte une diminution de la fertilité et une augmentation des avortements. La méthode AD suggère une augmentation de la production durant la période problématique. Ce rapport contraire aux attentes s'explique probablement par des problèmes de saisie de données associés à l'entrée d'un grand nombre de cochettes. Ce producteur rapporte avoir entré un grand nombre de cochettes pour compenser les pertes potentielles associées à la circulation du virus.

La Figure 12d montre un décalage important entre la perception de la crise par le producteur et la détection par la méthode AD. La méthode AD ne détecte rien durant la période d'instabilité sanitaire rapportée par le producteur (juillet à août 2009). Au mois de décembre, le producteur a perçu un problème dans son troupeau (deux avortements et plusieurs retours en chaleur) mais le diagnostic n'a pas permis de confirmer cette impression. Par conséquent, le vétérinaire et son client ont conclu à une fausse alerte. L'analyse des données suggère que l'alerte du mois de décembre était justifiée, mais elle n'était peut-être pas associée à une crise de SRRP.

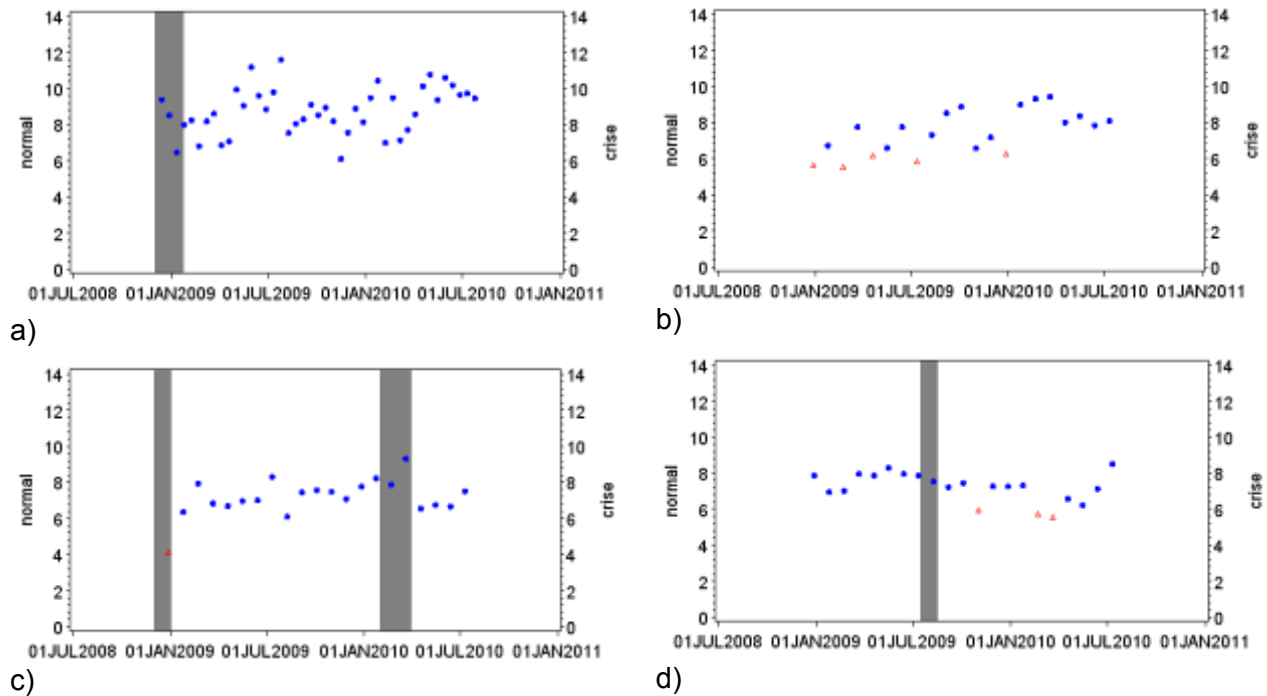


Figure 12 Exemples de cas problématiques

5.6 Évaluation de l'impact économique des périodes de baisse de productivité détectées dans les élevages durant le projet

Compte tenu de l'information recueillie auprès des entreprises participantes, l'impact économique du SRRP dans ces élevages peut être estimé en partie par la baisse du nombre de porcelets sevrés lors des périodes de baisse de production (triangles rouges, ex. : Figure 3). Les baisses de productivité observées lors des périodes de baisses détectées (selon la méthode AD) ont été ramenées sur une base hebdomadaire afin de mieux estimer l'impact économique.

La majorité (environ 80 %) des périodes détectées se sont traduites par des baisses de productivité hebdomadaires variant de 11 % à 40 % (section 5.4). La baisse moyenne du nombre de porcelets sevrés s'est élevée à 29,9 %, mais a atteint 87,5 % dans le cas le plus grave.

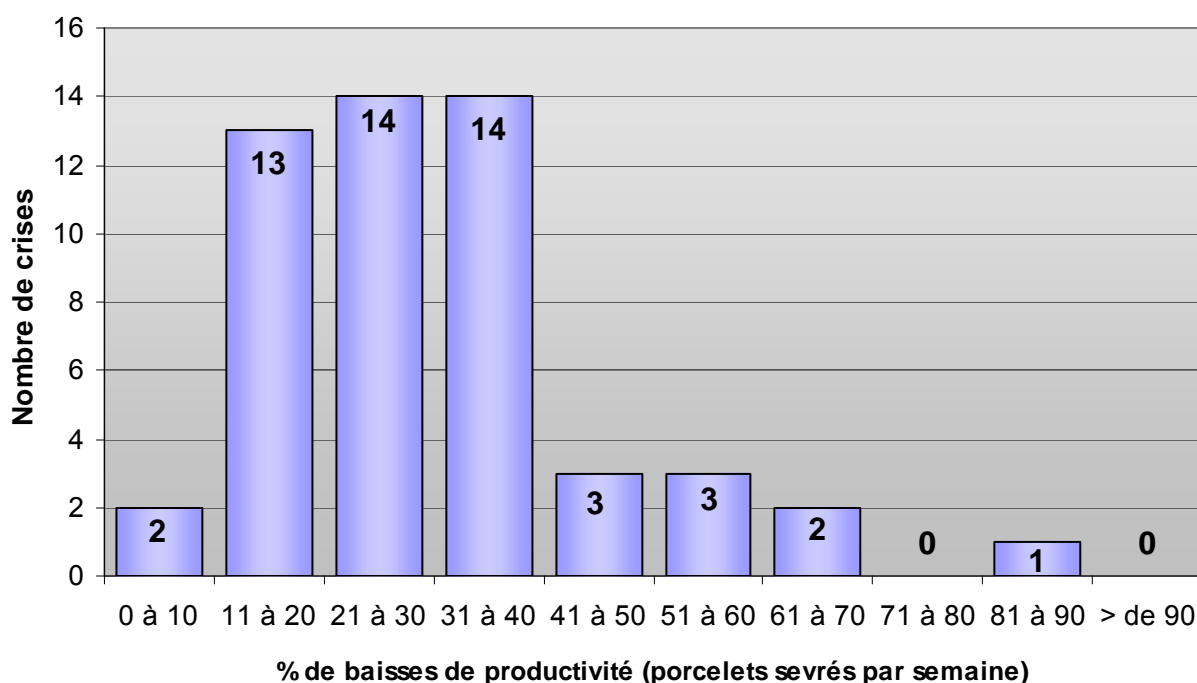


Figure 13 Répartition des crises de SRRP selon leur impact sur la productivité

Ainsi, en moyenne, pour une entreprise de 600 truies pratiquant la vente au sevrage, une crise de SRRP entraînerait une baisse du nombre de porcelets sevrés par semaine d'environ 78 têtes (Tableau 23). Cela représenterait une baisse de revenus de 2 258 \$ par semaine de crise. Pour une entreprise fonctionnant en bandes aux deux, trois ou quatre semaines, la baisse de revenus peut être appliquée à la période de sevrage plutôt qu'à la semaine. Cela viendrait doubler, tripler ou quadrupler les baisses de revenus pour une crise, selon le type de bandes. Cette baisse de revenus (manque à gagner) représente une partie importante du coût de la crise de SRRP dans la maternité, mais il y a d'autres coûts qui ne sont pas comptabilisés par ce modèle (coûts en pouponnière et en engraissement et les coûts des traitements).

Tableau 23 Évaluation de l'impact financier d'une crise de SRRP dans une maternité « vente au sevrage » (hypothèses et résultats)

Hypothèse	
Porcelets sevrés/truie en inventaire*	22,62
Truies en inventaire	600
Total porcelets sevrés/an	13 572
Porcelets sevrés/semaine	261
Prix porcelet \$/tête*	28,98 \$
Baisse de productivité moyenne observée	29,9 %
Baisse du nombre de porcelets sevrés/semaine	78
Baisse de revenus (\$/entreprise/semaine)	2 258 \$

* Selon les données des maternités « vente au sevrage » de l'enquête de coûts de production de la FPPQ

5.7 Évaluation de l'impact économique des problématiques de santé animale dans la région

L'évaluation de l'impact économique des problématiques de santé animale dans les maternités de la région à l'étude peut se faire en se basant sur le pourcentage relatif de porcelets sevrés en moins dans les entreprises participantes, pendant l'ensemble des deux périodes étudiées. En posant l'hypothèse que, du fait des problématiques sanitaires, les entreprises participantes ont eu une productivité de 22,62 porcelets sevrés/truie en inventaire (FPPQ, 2010), le pourcentage relatif de porcelets sevrés en moins permet d'estimer le nombre relatif de porcelets sevrés en moins par truie en inventaire.

Pendant l'ensemble des périodes, deux entreprises n'ont enregistré aucune problématique sanitaire d'importance, avec pour résultat aucun porcelet sevré en moins. À l'autre extrême, une entreprise a enregistré une baisse globale de 6,53 % du nombre de porcelets sevrés. Si l'entreprise sèvre 22,62 porcelets/truie en inventaire, cela signifie que sa productivité aurait été de 24,2 porcelets sans problématique sanitaire, donc une perte de 1,6 porcelet sevré en moins/truie en inventaire par an. En moyenne, les 33 entreprises retenues ont sevré 2,44 % de porcelets de moins que ce qu'elles auraient pu obtenir sans problématique sanitaire, soit 0,57 porcelet de moins par an (Figure 14) pour une productivité moyenne de 22,62 porcelets.

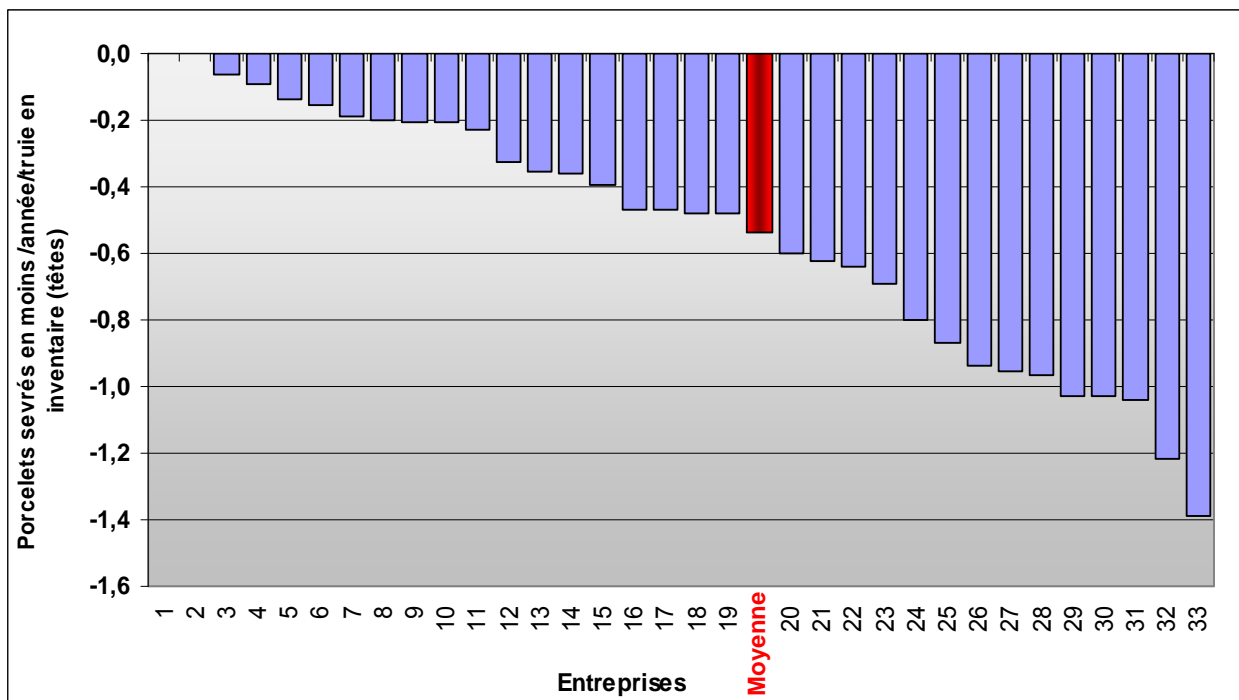


Figure 14 Porcelets sevrés en moins par entreprise participante pour l'ensemble des deux périodes étudiées

En moyenne, si un prix de 28,98 \$/porcelet (FPPQ, 2010) est utilisé, cela représente une baisse de revenus de 16,41 \$/truie en inventaire par an pour les entreprises de la région, pour ce qui est des porcelets non vendus. Le manque à gagner varie d'une entreprise à l'autre et peut approcher le triple de la moyenne (45,80 \$/truie/an) pour l'entreprise la plus touchée.

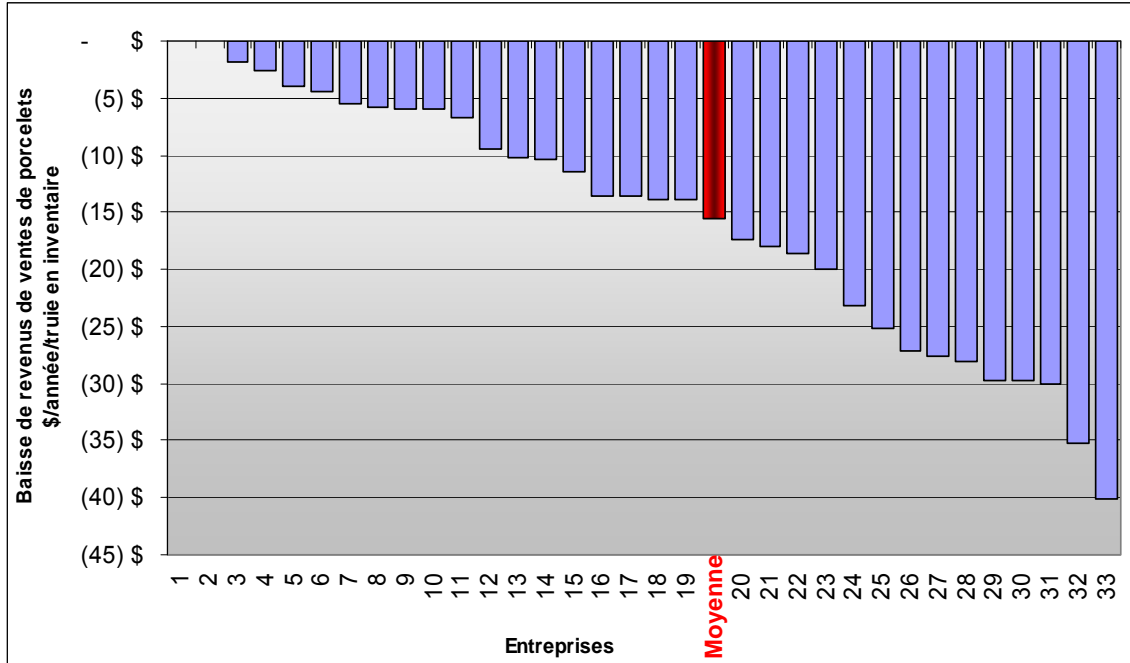


Figure 15 Baisses de revenus par truie en raison des porcelets sevrés en moins dans les entreprises participantes pour l'ensemble des deux périodes étudiées

Il est important de souligner que les pertes n'incluent que celles reliées aux porcelets sevrés non produits. Les calculs ne tiennent pas compte d'autres facteurs de pertes mentionnés dans la littérature, comme les hausses de mortalité des animaux (truies, porcelets en pouponnière et porcs en engraissement), la dégradation du taux de conversion alimentaire et les frais des traitements médicamenteux.

6 Discussion

Ce projet a permis d'identifier et de caractériser les souches de virus du SRRP en circulation dans la région de la Beauce (objectifs n^{os} 1 et 11). Le dendrogramme montre la grande diversité des souches identifiées sur un territoire assez restreint (20 km de diamètre - Figures 4 et 7).

Malgré le grand nombre de séquençages de virus, seulement six virus (classification 603 bases) identiques (98 % d'homologie) ont été retrouvés sur plus d'un seul site (Tableau 16). Selon cette classification, un seul virus aurait circulé sur plus de deux sites. La classification RFLP suggère une plus grande circulation de différents virus dans la zone (Tableau 17). Par exemple, peu importe la classification, les instigateurs de ce projet pensaient trouver plus régulièrement le même virus en circulation sur plusieurs sites. Ce résultat particulier pourrait s'expliquer par la très grande quantité et la diversité de souches de virus en circulation dans la région de la Beauce. La très grande diversité des souches isolées sur un aussi petit territoire permet de penser qu'il pourrait y avoir plus d'une souche en circulation dans une même ferme.

Ce projet a permis de produire des vaccins autogènes (objectif 2 - Tableau 11) et de vérifier la sécurité du produit (objectif 3). Le projet a permis de développer et d'appliquer un protocole de vaccination à l'échelle régionale avec un vaccin autogène (objectif 4).

Ce projet a permis de comprendre les difficultés reliées à la culture du virus du SRRP. Le taux de succès de la culture virale des souches du terrain était beaucoup plus faible (10 %) dans ce projet comparativement à nos attentes (plus de 50 %). Ce faible taux de succès de la culture virale a énormément limité le choix des souches pour la production du vaccin. Il est difficile d'expliquer les problèmes de culture avec les souches de la Beauce considérant que celles-ci ont été réalisées dans le même laboratoire (Newport) qui rapporte des taux de succès de l'ordre de 50 % avec du matériel américain. Il est possible que les souches du Québec soient différentes ou encore que le processus de préparation de traitement des échantillons ait réduit la viabilité des virus. En effet, afin de permettre la réalisation de ce projet, tous les échantillons de tissus ont été congelés et envoyés en lots aux États-Unis. Le travail sur du tissu frais n'était pas possible considérant la distance entre la zone de collecte de matériel et le laboratoire. Pour assurer le succès d'une stratégie de vaccination à l'échelle régionale, il faudrait comprendre les facteurs qui ont occasionné notre faible taux de succès lors de la culture.

La vaccination à l'échelle régionale avec le vaccin autogène n'a pas permis de prévenir substantiellement les crises de SRRP et de réduire significativement les pertes zootechniques (objectif 5). Toutefois, durant les deux ans du projet, il y a eu une détérioration de la situation sanitaire dans les fermes témoins (0,12 porcelet sevré en moins/an/truie en inventaire selon une production de 22,62 porcelets sevrés/truie en inventaire, Tableau 21) alors que la situation dans les fermes dont les animaux ont été vaccinés s'est maintenue (Tableau 20), ce qui suggère une certaine efficacité de la stratégie de vaccination.

L'analyse sérologique a permis de démontrer la réponse immunitaire des truies lors des vaccinations et des crises sanitaires (objectif 6). Les titres sérologiques des truies après la vaccination augmentaient, ce qui suggère que le vaccin autogène stimulait bel et bien le système immunitaire des truies (Figure 8). Aucun troupeau vacciné avec le vaccin autogène n'a été victime d'un épisode de SRRP à cause d'une des souches incluses dans le vaccin. Il est possible que les troupeaux vaccinés étaient protégés contre les virus contenus dans le vaccin (protection homologue) mais, la stimulation induite par le vaccin autogène n'était pas suffisante pour conférer une protection générale (protection hétérologue) contre les autres virus en circulation.

Le projet a permis de démontrer que la diversité des souches de virus en circulation (plus de 45 souches différentes) dépassait largement le cadre conceptuel d'un vaccin autogène (deux à huit souches par vaccin). Admettant l'absence de problème de culture, il aurait probablement fallu intégrer plus de 20 souches dans les vaccins pour assurer une protection homologue pour la majorité des virus en circulation dans la zone. Malgré l'absence de résultats concluants dans ce projet, la stratégie de vaccination à l'échelle régionale par l'utilisation de vaccins autogènes demeure une option qui doit être considérée dans certaines situations. La réalisation d'un projet similaire dans une région où il y aurait 100 % d'adhésion et seulement trois ou quatre souches sauvages en circulation pourrait donner des résultats totalement différents.

Les données de ce projet suggèrent que les mêmes souches de virus (Figure 7, Tableaux 16 et 17) circulent peu entre les fermes. Cette information est probablement faussée par la quantité impressionnante de souches en circulation sur un petit territoire (à peine 20 km de diamètre). Il est possible, et, même probable que d'autres souches circulaient dans les mêmes fermes. En effet, la probabilité de trouver le virus du SRRP dans ces fermes, par la soumission de porcelets en laboratoire, était la même que la ferme soit en crise ou qu'elle soit jugée stable (environ 80 %; Tableau 14). Bref, en Beauce, le nombre de virus en circulation est probablement beaucoup plus important que ce qui est suggéré par le nombre de crises sanitaires.

Le développement d'une méthode d'analyse des données zootechniques a permis de comparer les performances des fermes dont les animaux ont été vaccinés et avec celles des fermes témoins avant et durant le projet (objectifs 7 et 8). Cette méthodologie s'est avérée très utile pour comparer les performances des élevages de truies et estimer les pertes associées aux crises de SRRP. Toutefois, cette méthodologie comporte certaines limites. D'abord, les pertes associées à des problèmes récurrents et constants de productivité ne sont pas détectés par cette méthodologie. Ensuite, un des élevages de ce projet a effectué une éradication contrôlée du SRRP. La comparaison des résultats zootechniques de cette ferme avant et après la stabilisation sanitaire démontre des améliorations beaucoup plus importantes que le potentiel suggéré par l'analyse. Donc, l'analyse sous-estime les pertes associées à la circulation du virus.

L'évaluation des mesures de biosécurité par le questionnaire PADRAP a permis de documenter et de comparer la biosécurité (objectif 9) des deux groupes de fermes. Le niveau de biosécurité des fermes dont les animaux ont été vaccinés était similaire à celui des fermes témoins et n'a pas affecté les mesures d'efficacité du vaccin.

Cette enquête a permis de démontrer que les principaux problèmes de biosécurité dans la zone de la Beauce étaient associés à la proximité des sites, à la gestion des animaux de remplacement, aux fumiers, aux animaux morts et au transport des animaux (Tableau 13). Le PADRAP ordonne les risques de biosécurité, mais cette classification doit être interprétée avec précaution. Par exemple, la classification PADRAP suggère que la gestion du transport en Beauce arrive en septième position. Cette classification n'est probablement pas adéquate car le PADRAP sous-estime plusieurs risques associés au transport. Toutes les observations sur les lacunes en biosécurité pourraient éventuellement être utiles pour l'élaboration d'une stratégie à l'échelle régionale pour mieux contrôler le SRRP.

L'analyse des données de production a permis de mesurer les impacts économiques de cette maladie chez les producteurs de la Beauce (objectifs 12 et 13). Les producteurs qui ont fait vacciner leur troupeau ont maintenu leur productivité, mais celle des fermes témoins s'est détériorée.

Finalement, ce projet a permis de développer des outils et des stratégies pour assurer la concertation et la collaboration entre les producteurs (objectif 14). Les principaux éléments à retenir sont :

- La méthode la plus efficace pour obtenir de l'information en temps réel des événements sanitaires à la ferme est un appel (téléphonique) mensuel et une mise à jour effectuée par le personnel technique (TSA) affecté au projet;
- Plusieurs questionnaires ont été élaborés en début de projet (questionnaire du vétérinaire et de la TSA). Ces questionnaires sont intéressants pour valider le suivi à la ferme, mais ils apportent peu d'information utile aux producteurs;
- Une communication régulière (rencontre, journal d'information, etc.) des résultats est essentielle afin de maintenir l'intérêt des producteurs au projet et l'uniformité de l'information qui circule entre les producteurs;
- La confirmation de la présence du virus du SRRP par des tests de laboratoire est très importante pour s'assurer de bien évaluer l'impact du SRRP. En effet, un certain nombre de recherches de virus se sont avérées négatives, malgré de fortes suspicions cliniques de la part du vétérinaire traitant;
- Le séquençage des virus en circulation était une information fort intéressante et essentielle même si les conclusions globales sont limitées. La recherche systématique de virus (ex. : à tous les mois) dans tous les troupeaux aurait probablement été très utile pour mieux comprendre la dynamique des souches de virus du SRRP dans la région;
- La méthode d'analyse de données pour visualiser l'impact zootechnique des crises sanitaires (Figure 3) s'est avérée fort utile pour visualiser la réalité sur le terrain et quantifier les impacts économiques des crises dans les élevages.

7 Conclusion

La vaccination à l'échelle régionale avec le vaccin autogène n'a pas permis de prévenir substantiellement les crises de SRRP et de réduire les pertes zootechniques dans la région de la Beauce. Un des facteurs qui explique l'absence d'un effet positif est le très grand nombre et la diversité des souches de virus qui circulent sur un si petit territoire (20 km de diamètre).

Ce projet collaboratif de grande envergure nous a permis de développer l'expertise qui sera mise à contribution dans d'autres projets collectifs (ex. : contrôle local du SRRP).

8 Bibliographie

- Ahmed, R., Morrison, L.A. et D.M. Knipe. 1997. Viral persistence. Dans : *Viral Pathogenesis*. Philadelphia : Lippincott-Raven Publishers, p. 181-205.
- Bruner, L. 2007. Serum inoculation in a sow herd for the control of PRRSV: A case report. *American Association of Swine Veterinarians* : 65-68.
- Cano, J.P., Dee, S.A., Murtaugh, M.P, Rovira, A. et R.B. Morrison. 2009. Infection dynamics and clinical manifestations following experimental inoculation of gilts at 90 days of gestation with a low dose of porcine reproductive and respiratory syndrome virus. *The Canadian Journal of Veterinary research*, 73(4): 303–307.
- Cavanagh, D. 1997. Nidovirales: a new order comprising Coronaviridae and Arteriviridae. *Archives of Virology*, 142 : 629-633.
- Conseil canadien de la santé porcine (CCSP). 2010. Norme nationale de biosécurité pour les fermes porcines. Comité technique sur la biosécurité. October, 19, 31 p.
- Fédération des producteurs de porcs du Québec (FPPQ). 2010. Rapport de l'Étude coût de production 2009. FPPQ, 61 p.
- Geiger, J.O. et W.T. Christianson. 2004. Whole herd exposure—A review of techniques for TGE and PRRS control. *ISU Swine Disease Conference for Swine Practitioners* : 142-146.
- Keffaber, K.K. 1989. Reproductive failure of unknown etiology. *American Association of Swine Practitioners. Newsletter*, 1(2) :1-10.
- Kliebenstein, J.B., Johnson, C., Neumann, E., Marby, J., Bush, E., Seitzinger, A. et A. Green. 2004. Economic impact of PRRS on the cost of pork production. *National Pork Board*, #02-223.
- Kukushkin, S.A., Fomin, A.E., Baybikov, T.Z. et E.P. Baborenko. 2010. Protection efficacy of hyperimmune serum and vaccines from homologous and heterologous PRRS virus to challenge with highly pathogenic Chinese-type PRRSV. *Proceedings of the 21st IPVS Congress*, 18-21 Juillet, Vancouver, Canada, p. 527.
- Lambert, M.E. 2011. Épidémiologie du syndrome reproducteur et respiratoire porcin dans deux régions de densités porcines différentes au Québec. Thèse de Ph.D. Université de Montréal.
- Mengeling, W.L. 2005. PRRS vaccinology: Past, present, and future. *Proceeding of the Annual meeting of the American Association of Swine Veterinarians*, Toronto, Canada : 289–304.
- Mussell, A., Oginsky, A., Grier, K., Morin, M., Lachance, M.P., Whittington, L. et R. Friendship. 2011. A Risk, Benefit, Strength, Weakness, Opportunity and Threat Analysis for the Control and Possible Eradication of Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome (PRRS) Virus Within the Canadian Swine Herd. Guelph: George Morris Centre, 122 p.
- Neumann, E.J., Kliebenstein, J.B., Johnson, C.D., Mabry, J.W., Bush E.J., Seitzinger, A.H., Green, A.L., et J.J. Zimmerman. 2005. Assessment of the economic impact of porcine reproductive and respiratory syndrome on swine production in the united states. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 227: 385-392.
- Nilubol, D., Thacker, B.J. et E.L. Thacker. 2007a. Proliferative Response of T- and B-Lymphocytes in Pigs Vaccinated with Modified live and Killed PRRSV Vaccines Followed by Challenge with PRRSV. 5th International Symposium on Emerging and Re-emerging Pig diseases. 24 –27 Juin, Krakow, Poland, p. 157.

- Nilubol, D., Thacker, B.J. et E.L. Thacker. 2007b. Antibody Response of Pigs Vaccinated with Modified Live and Killed PRRSV Vaccines Followed by Challenge with High and Low Virulent Strains of PRRSV. Proceeding of 5th International Symposium on Emerging and Re-emerging Pig diseases. 24 –27 Juin, Krakow, Poland, p. 146.
- Poljak, Z., Moreau, I., Misener, M., MacDougald, D. et C. Dewey. 2010. Cost of PRRS outbreak in a sow herd and economic analysis of control strategies. Proceedings of the 21st IPVS Congress. 18-21 Juillet, Vancouver, Canada, p. 275.
- Ruen, P.D. 2003. How we use strategic inoculation to control PRRS. Allen D. Lemans Swine Conference : 60-67.
- Shi, M., Lam, T.T., Hon, C., Murtaugh, M.P., Davies, P.R., Hui, R.K., Li, J., Wong, L.T., Yip, C., Jiang, J. et F.C. Leung. 2010. Phylogeny-Based Evolutionary, Demographical, and Geographical Dissection of North American Type 2 Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome Viruses. *Journal of Virology*, 84 : 8700-8711.
- Surprenant, C. 2010. Vivre avec le SRRP, peut-on encore se le permettre? Le rendez-vous porcin AQINAC, 23 novembre, Drummondville : 25-33.
- Surprenant, C. 2011. Vaccinating PRRS-NAIVE pigs that have to be placed in hog dense areas. 6th International Symposium on Emerging and Re-emerging Pig Diseases, 12-15 June, Barcelona : P.156, p. 240.
- Wills, R.W., Zimmerman, J.J., Yoon, K.J., Swenson, S.L., McGinley, M.J., Hill, H.T., Platt, K.B., Christopher-Hennings, J. et E.A. Nelson. 1997. Porcine reproductive and respiratory syndrome virus: a persistent infection. *Veterinary Microbiology*, 55(1-4) : 231-240.
- Zhang, J., Wei, Z., Sun, Z., Zhuang, J., Gao, F., Zheng, H., Lv, J., Zheng, H., Liu, C., Tan, F., Lu, J., Cong, Y., Wang, X., Yuan, S. et E. Vaughn. 2008. Classical strain based modified-live PRRSV vaccine provided cross-protection against highly pathogenic PRRSV variant associated with porcine high fever disease in China. International PRRS Symposium, December 5-6, Chicago, IL : 44.

Annexe A Méthode de sélection des 40 truies dans les fermes sentinelles

Utilisation du logiciel PigCHAMP ou autre;

Avant la visite de la ferme, obtenir une liste des truies incluant l'identification, la localisation et la parité (fiche truie);

Importer la liste dans un fichier Excel;

Utiliser la fonction ALEA d'Excel pour obtenir une liste des truies/cochettes à saigner (animaux 1 à 40);

Afin d'accélérer le processus et dans la mesure du possible, transmettre au préalable la liste des animaux à la ferme pour que les truies soient identifiées et marquées avant le jour des prises de sang;

Si la sortie du rapport PigCHAMP n'indique pas la localisation des truies, envoyez la liste des animaux sélectionnés pour les localiser et les identifier avant le jour des prises de sang;

Substituer les truies répondant aux critères ci-dessous par les truies qui viennent immédiatement après dans la liste (41^e, 42^e, etc.) pour limiter les :

- Animaux malades;
- Animaux avec de sérieux problèmes locomoteur ou physique;
- Truies de ≥ 5 e parités;
- Truies qui pourraient être réformées pour toute autre raison.

Note : Dans la mesure du possible, afin de faciliter le travail ainsi que d'éviter des efforts inutiles, nous éviterons de saigner trop de truies/cochettes dans des cages de mise bas

Note : Les 40 animaux sélectionnés pour le suivi seront les mêmes tout au long des deux années du projet. En cas de réforme, ceux-ci ne seront pas remplacés.

Annexe B Structure du questionnaire PADRAP

1) Risques externes :

a) Non reliés aux porcs :

- i) Opérations :
 - (1) Élimination des animaux morts
 - (2) Entrée des approvisionnements
 - (3) Employés et visiteurs
 - (4) Employés et véhicules de service
 - (5) Biovecteurs (insectes)
 - (6) Bâtiments
 - (7) Transport des animaux vivants
 - (8) Transport de l'alimentation
- ii) Proximité/Emplacement :
 - (1) Topographie et couvert forestier des alentours
 - (2) Fermes porcines avoisinantes
 - (3) Distance de l'infrastructure de l'industrie porcine
 - (4) Densité des fermes porcines à proximité

b) Reliés aux porcs

- i) Composants d'animaux :
 - (1) Entrée de la semence dans le troupeau reproducteur
- ii) Animaux vivants :
 - (1) L'entrée des animaux de remplacement des femelles reproductrices et des verrats dans le troupeau reproducteur

2) Risques internes :

a) Risques liés à la gestion de l'immunité:

- i) Gestion de l'exposition au virus :
 - (1) Exposition naturelle par contact ou feedback des femelles reproductrices et des animaux de remplacement
 - (2) Utilisation du vaccin vSRRP vivant modifié dans ce site
 - (3) Exposition contrôlée par une injection de sang ou sérum des femelles reproductrices et des animaux de remplacement

b) Risques liés à la propagation du virus:

- i) Gestion :
 - (1) Pratiques de gestion
- ii) Caractéristiques du troupeau et du site :
 - (1) Caractéristiques du troupeau
 - (2) Caractéristiques du site
- iii) Statut du troupeau par rapport au vSRRP :
 - (1) Statut courant et historique du troupeau par rapport au vSRRP du site

Risques externes

Risques internes

Annexe C Enregistrement des événements

Les événements sanitaires les plus importants (en ce qui a trait au troupeau) sont rapportés dans un journal de travail « logbook ».

Le journal de travail est constitué des variables suivantes :

- Date de l'événement;
- Nom de la ferme;
- N° de l'alerte (numéro séquentiel unique);
- Catégorie de l'évènement;
- Commentaire – description;

Les principales catégories d'événements sont :

- Vaccination SRRP;
- Visite du vétérinaire / TSA;
- Envoi d'un animal à la nécropsie;
- Prise de sang (suivi);
- Mortalité de truies;
- Alerte de crise SRRP;
- Dx Alerte
 - Fausse alerte - pas de visite
 - Fausse alerte – visite;
 - Négatif;
 - Positif;
- Visite de crise SRRP;
- Début de crise SRRP;
- Fin de crise SRRP;
- Autres;
- Avortement;
- Recherche de virus – positif;
- Recherche de virus – négatif;

Annexe D Questionnaire « santé » (vétérinaire)

Essai d'un programme de vaccination régionale innovateur pour contrer le SRRP dans la région de la Beauce



Ferme : _____

Date de visite : _____

Depuis votre dernière visite quelles sont les modifications du statut sanitaire du troupeau reproducteur de ce site en ce qui a trait aux maladies suivantes? Comment a été établi le diagnostic POSITIF ou NÉGATIF?

	Statut sanitaire du troupeau				Fondement du diagnostic (Cocher toutes les cases qui s'appliquent)			
	Ne sait pas	Nég.	Pos. stable	Pos. actif	Tests labo	Post Mortem	Signes cliniques	Période de manifestation des signes cliniques
A. SRRP*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B. <i>Mycoplasma</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C. APP**	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D. Influenza	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E. Parvovirus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F. <i>Leptospira</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G. <i>E. coli</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
H. Rouget	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I. GET***	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
J. Gale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
K. Autre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

* SRRP: Syndrome reproducteur et respiratoire porcin

** APP: Pleuropneumonie porcine à *Actinobacillus*

*** GET: Gastroentérite transmissible

Depuis votre dernière visite est-ce que les problèmes suivant ont été rencontrés en engraissement? Comment a été établi le diagnostic POSITIF ou NÉGATIF?

	Statut sanitaire du troupeau				Fondement du diagnostic (Cocher toutes les cases qui s'appliquent)			
	Ne sait pas	Nég.	Pos. stable	Pos. actif	Tests labo	Post Mortem	Signes cliniques	Période de manifestation des signes cliniques
A. Circovirus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B. <i>Salmonella</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C. Iléite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D. Autre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Essai d'un programme de vaccination régionale innovateur pour contrer le SRRP dans la région de la Beauce



Quel est le programme de vaccination des truies de ce site?

Nom du vaccin	Quantité reçu	Fréquence
---------------	---------------	-----------

--	--	--

--	--	--

--	--	--

Quel est le programme de vaccination en quarantaine /acclimatation?

Nom du vaccin	Quantité reçu	Fréquence
---------------	---------------	-----------

--	--	--

--	--	--

Quel est le programme de vaccination des fournisseurs de cochettes?

Nom du vaccin	Quantité reçu	Fréquence
---------------	---------------	-----------

--	--	--

--	--	--

--	--	--

Commentaire : _____

Signature : _____

Date : _____



Annexe E Questionnaire mensuel (TSA)

**Essai d'un programme de vaccination régionale innovateur
pour contrer le SRRP dans la région de la Beauce**



Ferme : _____

Questionnaire rempli pour le mois : _____

Appel téléphonique

Visite

Raison de la visite : _____

Quel est le nombre de truies en production? _____

Quel est le nombre de truies actives mortes ou tuées par l'éleveur dans le dernier mois
pour des raisons autres que locomotrices? _____

Quel est le nombre d'avortements dans le dernier mois? _____

Quel est le nombre de retours en chaleur sur saillie? _____

Quel est le nombre de truies malades qui ont fait de la fièvre? _____

Est-ce que le nombre de truies qui refusent de manger a augmenté?

Oui non ne sais pas

Avez-vous l'impression qu'il y a une augmentation du nombre de mort-nés/portée?

Oui non ne sais pas

Avez-vous l'impression qu'il y a une augmentation du nombre de momifiés/portée?

Oui non ne sais pas

Avez-vous l'impression qu'il y a une augmentation de la mortalité naissance-sevrage?

Oui non ne sais pas

Avez-vous l'impression que les portées sont belles en générale? (porcelets assez gros et
fort)

Oui non ne sais pas

Autres points à signaler ? _____

Signature : _____

Date : _____



Annexe F Visualisation des pertes de différentes fermes



Visualisation and estimation of pig losses due to disease (PRRS) or other management problems

Christian Klopfenstein², Zvonimir Poljack¹, Joël Rivest² and Valérie Dufour²

¹Ontario Veterinary College, University of Guelph

²Centre de développement du porc du Québec inc. (CDPQ)

Introduction

Methodologies used to estimate clinical and economical impact of PRRS vary between sow farms. Consequently, benchmarking of losses between farms is complicated to accomplish and often unprecise.

Exposure of a swine herd to a new strain of PRRS virus is known to create an unstable herd for a variable duration. In sow herds, duration of measurable clinical signs are known to vary between 6 and 18 weeks with some authors reporting clinical problems for more than six months (Poljak *et al.*, 2010; Neumann *et al.*, 2005). Major losses related to PRRS outbreaks in the affected farms are known to be related to unproduced piglets.

During an outbreak, PRRS infection can cause increased abortions, stillborn piglets (50-70%), premature farrowings (5-7 days before term), in any sow parity. During the outbreak, preweaning mortality can reach 50-60%, live piglets often being too small and weak. During the peak of the outbreak, some sows can even die due to PRRS circulation. Two to three months after PRRS circulation, mummified piglets can reach up to 50% of the litters. Finally, sow fertility remains low in the herd for a period of at least 6 to 8 weeks after the start of an outbreak. All these clinical signs will reduce the number of produced piglets.

The objective of this report is to describe a new methodology to visualize and quantify

unproduced piglets that can be related to PRRS outbreaks.

Methodology

Conceptual analysis of most clinical signs related to PRRS circulation demonstrates that it will affect the number of weaned piglets per service. Although conceptually simple, this production indicator is not readily available in commercial softwares.

Production data from 33 herds that participated in a "Regional vaccination project" were extracted and validated (CDPQ in house process) from the databases of their respective commercial software (SigaPorc, Winporc and PigChamp). Data reported in document relate to the production period (farrowing dates) starting in January 1st, 2007 to August 31st, 2010.

For each farm, data were handled to show temporal variation of weaned piglets per service (new indicator), weaned/born alive (survival rate), born alive/total born, total born/litter, litter/service (see example at Figure 1). Sow production data were aggregated over a weekly period for farm with continuous flow rooms, or a three or four week period for the batch farrowing systems. A statistical methodology was used to identify periods of lower production (red dots on the graph). An outbreak, using this methodology, was defined as a period of at least two lower production periods.

Detection of outbreaks using this methodology was described as the Data Analysis procedure (DA procedure). The detection of outbreaks also allowed the calculation of unproduced piglets during the low production periods. These numbers could then be integrated in economic models to estimate the cost of PRRS.

The 33 farms that participated in the project were monitored prospectively during two years of the project (09-2008 - 08-2010). An animal health technician called all the producers on a monthly basis. Whenever the producer felt there was a new PRRS crisis (usually some abortions), he submitted piglets to the laboratory and a veterinarian visited the farm. To be recognized as a PRRS outbreak, PRRS virus had to be identified from the piglets lungs (positive PCR with optional sequencing). Moreover, for each outbreak, the producer was asked to estimate the beginning and the end of the outbreak. This monitoring procedure allowed to count and identify outbreaks as perceived by the producer and confirmed by the lab. Detection of outbreaks using this methodology was defined as the Producer Perception and Laboratory procedure (PPL procedure).

The two methodologies used to define outbreak periods (DA and PPL process) allowed to identify periods of normal or stable production and periods of unstable (PPL process) or low production (DA process). Overlapping results from both methodologies allow to visually assess the agreement of both methods (Figure 2). Agreement has been estimated with the Cohen kappa statistic.

PPL methodology is certainly the most accurate but it is time consuming and requires a lot of resources (technical staff and lab). DA methodology requires data analysis skills but it is quick (3 hours work). For discussion purposes, PPL methodology was defined as the "Gold standard" and compared to DA methodology. Consequently, outbreaks detected by DA methodology and not reported by PPL methodology are discussed as false

positives. Similarly, outbreaks detected by PPL methodology and not identified by DA methodology are discussed as false negatives.

Results

The new indicator weaned piglets per service was found to be a very sensitive indicator to detect production problems related to PRRS outbreak (Figures 1-2). Indeed, this indicator integrates lower herd performances related to all recognized clinical signs associated with PRRS circulation (abortion, premature farrowing, sow death, sow fertility problems, mummified and stillborn piglets and preweaning mortality will all affect the number of piglets weaned per service).

Table 1 is showing the correlation between the two methods of PRRS crisis detection. Agreement between these two procedures is good (Cohen's kappa = 0.58 with a proportion of agreements of 81%).

Table 1. Agreements between two methods of PRRS outbreak detection. Producer Perception and Laboratory procedure (PPL procedure) is compared to Data Analysis procedure (DA procedure).

Outbreaks (PPL procedure)**	Outbreaks (DA procedure)***		Total*
	Yes	No	
Yes	20	11	32
No	5	50	55
Total*	25	61	86

* The duration of the outbreaks was variable for each farm and each method.

** Beginning and ending of unstable production (outbreak) were defined by the producer.

*** Beginning and ending of low production (outbreak) were defined by data analysis.

Most outbreaks detected by DA process were also detected by the PPL process (20/25 = 80%) (table 1). This indication is not surprising because when losses are sufficiently high to be detected by DA methodology, they are also usually perceived by the producer (PPL process).

Five low production periods, detected by DA methodology, were not reported by the producer as being related to PRRS. Finally, many PRRS crisis perceived by the producer and confirmed as such by the detection of PRRS virus (PPL process) were not detected by DA process (11/32, 34%; Table 1). Again, this is also expected because PRRS circulation is not always creating dramatic losses at the farms.

The five low production periods (outbreaks?) detected by DA process and not reported by the producer and his veterinarian (PPL process) can be considered as false positives (specificity problem). Record analysis allowed to give some explanation to this observation. Some production problems were explained by other health related problems at the farms (i.e. Influenza) and other non-health related problems. Although not perfect, DA process was found to be a methodology with high specificity (80%) for the detection of PRRS related outbreaks in these herds. The later results suggests that in these herds, PRRS outbreaks (PPL) was the major cause of lower production (DA).

The eleven PRRS outbreaks reported by the farmers and not detected by DA process can be considered as false negatives (sensitivity problem). Record analysis showed that, in many cases, the farmer and the veterinarian confirmed that the a new PRRS virus was circulating in the farm but it was causing clinical signs mainly in the nursery and grow-finish units. These cases could obviously not be detected by any production indicator measured on the sows.

References

- Neumann, E.J., Kliebenstein, J.B., Johnson, C.D., Mabry, J.W., Bush E.J., Seitzinger, A.H., Green, A.L., and J.J. Zimmerman. 2005. Assessment of the economic impact of porcine reproductive and respiratory syndrome on swine production in the United States. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 227: 385-392.
- Poljak, Z., Moreau, I., Misener, M., MacDougald, D. and C. Dewey. 2010. Cost of PRRS outbreak in a sow herd and economic analysis of control strategies. *Proceedings of the 21st IPVS Congress, Vancouver, Canada – July 18-21, 2010.* p 275.

PRRS outbreaks detected by the producer and not confirmed by data analysis just confirm that a producer can perceive when a new virus is coming into the farm (usually some abortions or early farrowings) but he cannot predict the outcome of the new contamination. Sometimes, it will create problems in the sow herd; in other cases, it will create problems in nurseries and grow-finish units and, finally in the worst cases, it will cause problems in all sections of the farm.

Finally, the estimation of the unproduced piglets explained by PRRS circulation among these 33 herds has been presented and discussed with the producers, veterinarians and their management councilors. Visualisation and estimation of the unproduced piglets related to PRRS is bringing up two interesting vision about the farm reality.

- Veterinarians tend to think the DA methodology is underestimating the losses due to PRRS. They tend to think producer is losing more piglets than data analysis actually shows.
- Management councilors tend to be impressed by the impact PRRS outbreak can have on these farms.

Conclusion

The data analysis methodology developed in this project is a tool to get more precise description of the clinical and economical impacts of PRRS at the farm. The authors think this methodology could be very useful to evaluate trends overtime, compare herds and communicate disease situation in the herds.

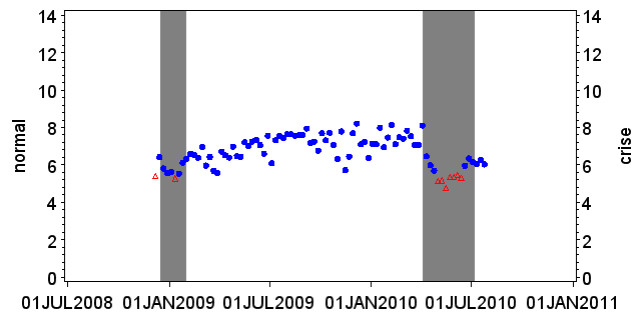


Figure 2

Annexe G Protocole d'évaluation de l'innocuité du vaccin autogène

Autogenous PRRSV Vaccine
Field Safety Study Protocol

(USDA Product code 1015.20)

VBS File No. 910AG/V1.2/N14
VB010542

Submitted by _____
Mark D. Titus, DVM, MS
Newport Laboratories

Date _____

1. Study Design:

This study is an uncontrolled exploratory trial of the product under field husbandry conditions. The object of the trial is to detect adverse events of unexpected type and/or frequency that might indicate the need for further investigation or for the addition of consumer advisory or cautionary language to the product label.

2. Geographic Locations

The study will be carried out in 3 commercial swine herds. The herds are described below:

Owner's Name, Farm Name and Mailing Address	Herd Location (Address)	Attending Veterinarian (Cooperator) Name and Address	Approximate Number of animals to be enrolled in the study
Claude Turgeon <i>Ferme Claude Turgeon inc.</i> 665, rang St-Pierre St-Bernard (Qc) Canada G0S 2G0	665, rang St-Pierre St-Bernard (Qc) Canada G0S 2G0	Dr. Claudia Gagné-Fortin 790, boul. Méthot St-Nicolas (Qc) Canada G7A 3W4	50
Germain Labrecque <i>AGR Labrecque</i> 999, rue St-Georges St-Bernard (Qc) Canada G0S 2G0	801, rang St-Aimé St-Bernard (Qc) Canada G0S 2G0	Dr. Martin Bonneau 790, boul. Méthot St-Nicolas (Qc) Canada G7A 3W4	50
Gaetan Labrecque <i>Ferme porcine G.D.</i> C.P. 369 St-Bernard (Qc) Canada G0S 2G0	860, rang St-Aimé St-Bernard (Qc) Canada G0S 2G0	Dr. Sylvain Messier 790, boul. Méthot St-Nicolas (Qc) Canada G7A 3W4	50

1. Type of Animals

Healthy commercial swine will be used as test subjects.

- 1.1. Age: adult female swine of various ages
- 1.2. Breed: Any commercial swine breeds, and/or mixed breed animals may be used
- 1.3. Sex: female (pregnant at various stages of gestation)
- 1.4. Identification: Each pig enrolled in the study will be individually identified by eartag. No two enrolled pigs within a site will have duplicate eartag numbers during the study term.

2. Number of Animals

A total of not less than 150 pigs will be enrolled in the study with not less than 50 pigs from each of the enrolled herds.

3. Product and its Administration

3.1. Serials

One serial of autogenous PRRSV vaccine will be used as the material on test in this study. The serial will have been prepared and tested in conformance with the Outline of Production.

3.2. Test Animal Exclusions on Date of Administration

Eartag numbers of animals within every enrolled herd will be noted few days before the day of vaccination. Random selection will be performed to extract a sample of 60 animals (Excel sheet). The attending veterinarian will examine these 60 animals on the day of vaccination and retain 50 for the trial. Only healthy properly ear-tagged animals will be enrolled in the study. Any animals excluded from the study for reasons of poor health will be noted and reason for exclusion recorded (Form #1).

3.3. Administration

All animals at each testing site will be injected intramuscularly in the neck with a 2 ml dose of the vaccine. All injections will be administered on the same side of the neck and in approximately the same location. All injections will be administered with a 16ga. x 1.5 inch needle and automatic pistol grip syringe. All animals will receive two doses of the vaccine, two weeks apart.

All injections will be given by the attending veterinarian of the herd, who will at the same time also observe for any immediate adverse events which might occur concurrent with

1.1. Records of Administration

The attending veterinarian is responsible for records of enrollment (Form #1), exclusion (Form #1), product administration (Form #2) and for records of immediate post injection observations (Forms #3 and #6). The attending veterinarian will record the details of vaccination, including animal location and ear tag numbers (Form #2). The records will also note the exact and accurate number of animals in each group (Form #1), and will account for all doses of product received, used, and destroyed (Form #2). All records will be kept concurrently, legibly and indelibly on the official record forms, and must be authenticated by the attending veterinarian on the day he/she administers the product.

2. Post Vaccination Observations

The post-vaccination observation period will begin with the first vaccination until 21 days post second vaccination. During this time there will observations made by the by the herd owner or designee, and also by the attending veterinarian as follows:

2.1. Herd Owner Observations.

The herd owner and/or his designated herdsman will make and record daily observations of the vaccinated pigs (Form #5), recording ear tag numbers of affected individuals (Forms #3 and #6), beginning 8-12 hours post first vaccination and continuing until 21 days post second vaccination to include:

- General group attitude (appetite, level of activity)
- Any visibly evident injection site swellings or lesions on any individual
- Any respiratory or gastric dysfunction noted to be affecting any individual pig
- Any evidence of skin rash, flushed skin or feverish appearance
- Any evidence of abortion
- Any other observation which is of concern to the herdsman
- The herd owner will notify the attending veterinarian for followup in the event any observations of adverse events are recorded.
- If any test animal dies during the observation period, the herd owner is responsible for notifying the attending veterinarian and preserving the carcass until such time as a necropsy by the attending veterinarian is conducted.

6.2. Attending Veterinarian Observations.

The attending veterinarian will examine each of the pigs 48-72 hours following each vaccination and at 7 day intervals after each vaccination until conclusion of the study at 21 days post second vaccination as follows:

- Each injection site of each pig will be palpated and any injection site reactions will be recorded (Form #6).
- The general health status of each animal in the test will be observed, and signs of clinical illness or other local or systemic reaction to vaccination will be recorded (Form #3).
- If any adverse events are observed which are ongoing at the termination of the study, the observation of the animals should continue an additional 21 days with weekly or more frequent observations by the attending veterinarian until such time as the duration of the event can be assessed.

Should the attending veterinarian or the sponsor of the study deem supportive necropsy (Form #4), laboratory work and/or treatment of any of the test animals is prudent, the work will be done under the supervision of the attending veterinarian at the sponsor's expense and/or will be done by the sponsor, as appropriate. Details of any such work will become part of the study report.

7. Study Termination Procedures

The herd owner and the attending veterinarian will record final overall assessment statements concerning their experience with the product in the study. The attending veterinarian will collect all the study documents for the herd(s) in his/her care, and forward the documents to the sponsor.

8. Report

The sponsor will compile analyze and report the data for all animals and sites in the study.

FORM #5 : GENERAL HEALTH OBSERVATION FORM
(Observe as a Group)

STUDY LOCATION: _____ LOCATION (PEN OR ROOM): _____

SPECIES: Porcine BREED(S): _____

AVERAGE AGE: _____ AVERAGE WEIGHT: _____ INVESTIGATOR: _____

DATE: _____ OBSERVED BY: _____

Note: if you notice any affected individuals, fill out form #3 or form #6

1. GENERAL GROUP ATTITUDE (appetite, level of activity):
2. RESPIRATION:
3. EYES:
4. EARS:
5. EXTREMITIES:
6. SKIN:
7. GASTROINTESTINAL:
8. BODY CONDITION:
9. REPRODUCTIVE:
10. LIMBS (lameness?):
11. OTHER:

COMMENTS: _____

OVERALL PHYSICAL CONDITION (Circle One)

EXCELLENT

GOOD

FAIR

UNACCEPTABLE

INVESTIGATOR: _____ DATE: _____

Annexe H Formulaire PADRAP

				Légende:	Risque le plus élevé	Risque très élevé	Risque élevé	Risque moyennement élevé	Risque bas	Risque très bas	Risque le plus bas
Facteur de risque	Réponse	Pointage	Pointage de l'indice du risque	Moyenne du pointage de l'indice du risque - Tous les sites	Réponses possibles						
Risques internes											
Risques de circulation											
Caractéristiques du site et du troupeau											
Caractéristiques du troupeau											
Taille du troupeau reproducteur (nombre d'animaux en âge de reproduction)				Plus grand que 3000	2000 à 2999	800 à 1999	300 à 799	299 ou moins			
Ségrégation des cochettes/truies selon les parités				Seulement cochettes	Parités mélangées	Seulement truies +1 parités					
Nombre moyen de parités des truies du troupeau de reproduction				0 à 1	1 à 2	2 à 3	Plus grand que 3				
Type de troupeau reproducteur (commercial vs génétique)				Commercial	Multiplication	Nucléus de sélection génétique					
Caractéristiques du site											
Étapes de production au site				Naisseurs-finisseurs	Naisseurs-pouponnière	Naissance-sevrage					
Logement en gestation				Tous des enclos de gestation	Combinaison comprenant des enclos et des cages individuelles pour loger les truies pendant moins de deux semaines à chaque cycle d'accouplement (de reproduction)	Combinaison comprenant des enclos et des cages individuelles pour loger les truies pendant plus de deux semaines à chaque cycle d'accouplement	Cages individuelles de toute la gestation				
Statut du vSRRP											
Statut actuel et historique du site pour ce qui est du vSRRP											
Statut sanitaire actuel de la population animale à ce site pour ce qui est du vSRRP				Actif positif, qui est positif selon le test ELISA et qui produit des porcs sevrés infectés, cliniquement non stables	Positif, stable, qui est positif selon le test ELISA mais qui produit des porcs sevrés non infectés	Négatif mais non naïf - le troupeau contient encore des animaux précédemment exposés	Naïf - le troupeau entier n'a jamais été exposé au vSRRP				
Nombre de crises cliniques de SRRP à ce site dans les six derniers mois				Plus grand que 3	2 à 2	1 à 1	0 à 0				
Nombre de crises cliniques de SRRP à ce site au cours des six à douze derniers mois				Plus grand que 3	2 à 2	1 à 1	0 à 0				
Nombre de crises cliniques de SRRP à ce site dans la période comprise entre un et trois ans				Plus grand que 5	3 à 4	1 à 2	0 à 0				
Nombre de crises cliniques de SRRP à ce site dans la période comprise entre trois et cinq ans				Plus grand que 5	3 à 4	1 à 2	0 à 0				
Temps écoulé depuis la plus récente crise clinique causée par le vSRRP dans cette population d'animaux				Moins de trois mois	Entre 3 - 12 mois	Entre 12 à 24 mois	Plus de 24 mois	Jamais			

Le premier dépeuplement-repeuplement complètement accompli à ce site dans les cinq dernières années					Est devenu positif selon ELISA ou PCR en moins de six mois suivant le repeuplement.	Est devenu positif selon ELISA ou PCR un à deux ans suivant le repeuplement.	Est devenue positif selon ELISA ou PCR deux à cinq ans suivant le repeuplement.	Reste négatif ou naïf.	Sans objet (choisissez si le site n'a pas été complètement dépeuplé et repeuplé dans les cinq dernières années).		
Le second dépeuplement-repeuplement complètement accompli à ce site dans les cinq dernières années					Est devenu positif selon ELISA ou PCR en moins de six mois, après le repeuplement.	Est devenu positif selon ELISA ou PCR entre un et deux ans après le repeuplement.	Est devenu positif selon ELISA ou PCR entre deux et cinq ans après le repeuplement.	Est resté négatif ou naïf.	Sans objet (choisissez si le site n'a pas été complètement dépeuplé et repeuplé deux fois dans les cinq dernières années).		
Le troisième dépeuplement-repeuplement complètement accompli à ce site dans les cinq dernières années					Est devenu positif selon ELISA ou PCR en moins de six mois, après le repeuplement.	Est devenu positif selon ELISA ou PCR entre un et deux ans après le repeuplement.	Est devenu positif selon ELISA ou PCR entre deux et cinq ans après le repeuplement.	Est resté négatif ou naïf.	Sans objet (choisissez si le site n'a pas été complètement dépeuplé et repeuplé trois fois dans les cinq dernières années)		
Y-a-t-il eu dans le passé une exposition naturelle ou contrôlée de la population animale actuellement logée sur ce site, à une souche sauvage du vSRRP ?					Non	Oui					
Nombre actuel des différentes souches sauvages du vSRRP isolées sur ce site depuis les 12 derniers mois (une souche différente est définie comme ayant une différence de >3 % dans la région ORF5.)					Inconnue, le séquençage des isolats n'a jamais été fait à ce site.	Trois souches différentes ou plus	Deux souches différentes	Une souche	Aucune (la ferme est naïve-négative)		
Diagnostic de gestion											
Aucune question trouvée dans cette catégorie											
Gestion											
Les procédures de gestion											
Fréquence à laquelle les aiguilles sont changées une fois utilisées pour des animaux de reproduction					La même aiguille utilisée en moyenne pour 16 animaux ou plus	La même aiguille utilisée en moyenne pour 6 à 15 animaux	La même aiguille utilisée en moyenne pour 2 à 5 animaux	Différente aiguille pour chaque animal individuel	Utilisation de seringue sans aiguille		
Fréquence à laquelle les aiguilles sont changées une fois utilisées sur des porcs					Le changement est fait seulement lorsqu'une aiguille est pliée ou cassée.	Une aiguille par chambre (salle) de mise bas	Une aiguille par portée de porcelets	Une aiguille par porcelet	Utilisation de seringue sans aiguille		
Biovecteurs dans les bâtiments											
Aucune question trouvée dans cette catégorie											
Condition des femelles reproductrices											
Aucune question trouvée dans cette catégorie											
Flot des animaux											
Aucune question trouvée dans cette catégorie											

Condition des installations										
Aucune question trouvée dans cette catégorie										
Co-facteurs internes										
Autres défis sanitaires										
Présence d'autres pathogènes et exposition à des toxines										
Aucune question trouvée dans cette catégorie										
Gestion Immunitaire										
Gestion de l'exposition										
Exposition naturelle par contact ou par « feedback » des femelles de reproduction et des animaux de remplacements										
Les animaux de remplacement pour la reproduction sont exposés au vSRRP par des animaux reproducteurs vivants infectés ou par des porcs avant leur entrée au site.					Oui	Non				
Les animaux de remplacement pour la reproduction sont exposés à des tissus ou matières fécales originellement infectés par le vSRRP, par « feedback » avant leur entrée au site.					Oui	Non				
Temps écoulé (nombre de jours) entre la dernière exposition naturelle des animaux de remplacement à des animaux vivants ou à du « feedback » et leur entrée dans le troupeau en reproduction.					0 à 0	1 à 60	61 à 90	91 à 120	Plus grand que 121	
Les animaux de reproduction sur ce site sont intentionnellement exposés à des porcs vivants provenant de l'engraissement infectés par le vSRRP.					Oui	Non				
Les animaux de reproduction sur ce site sont exposés par « feedback » à des tissus ou des matières fécales infectés par le vSRRP.					Oui	Non				
Exposition contrôlée par injection de sang ou de sérum des femelles en reproduction et des animaux de remplacement										
Les animaux de remplacement sont exposés au sérum de porcs ou de truies infectés par le vSRRP par une injection avant leur entrée.					Oui	Non				
Temps écoulé (nombre de jours) entre l'exposition initiale à une injection de sérum et l'entrée des animaux de remplacement dans le troupeau reproducteur					0 à 0	1 à 60	61 à 90	91 à 120	Plus grand que 121	
Temps écoulé (nombre de jours) entre la dernière exposition à une injection de sérum et l'entrée des animaux de remplacement dans le troupeau reproducteur					0 à 0	1 à 60	61 à 90	91 à 120	Plus grand que 121	
Les animaux de reproduction à ce site sont exposés à du sérum de porcs ou de truies infectés par le vSRRP, par injection sur une base régulière (c.-à-d. : chaque trois ou quatre mois).					Exposés groupe par groupe après mise bas ou avant saillie.	Exposés groupe par groupe avant mise bas.	Le troupeau entier est exposé périodiquement, moins de quatre fois par an.	Le troupeau entier est exposé périodiquement, quatre fois ou plus par an.	Non	
Les animaux de reproduction ont été exposés sur ce site à du sérum de porcs ou de truies infectés par le vSRRP par une injection sur tout le troupeau seulement durant ou immédiatement après une crise du SRRP.					Oui	Non				
Utilisation du vaccin tué du vSRRP dans le troupeau reproducteur										
Aucune question trouvée dans cette catégorie										

Utilisation du vaccin vivant modifié du vSRRP dans le troupeau reproducteur

Vaccin commercial vivant modifié du vSRRP utilisé sur les femelles reproductrices sur ce site					Non utilisé sur ce site.	Vacciné groupe par groupe après mise bas ou avant saillie.	Vacciné groupe par groupe avant mise bas.	Le troupeau entier est vacciné périodiquement moins de quatre fois par année.	Le troupeau entier est vacciné périodiquement quatre fois ou plus par année.		
Vaccin commercial vivant modifié du vSRRP utilisé sur les verrats reproducteurs sur ce site					Non utilisé sur ce site.	Vacciné par étapes (par exemple, 20 % par semaine pendant cinq semaines).	Le troupeau entier est vacciné périodiquement moins de quatre fois par année.	Le troupeau entier est vacciné périodiquement quatre fois ou plus par année.			

Risques externes									
Reliés aux porcs									
Animaux vivants									
L'entrée des femelles et mâles reproducteurs de remplacement dans le troupeau reproducteur									
Nombre de sites d'où les animaux de remplacement proviennent les deux dernières années.				Plus grand que 4	3 à 3	2 à 2	1 à 1	0 à 0	
Origine des animaux de remplacement				Certains ou tous sont achetés à d'autres systèmes de production/fournisseurs « génétiques »	Certains ou tous viennent d'autres sites à l'extérieur du « pig flow », mais dans le même système de production, aucun ne provenant de l'extérieur du système de production	Certains ou tous viennent d'autres sites à l'intérieur du même flot de porcs que ce site (c.-à-d., qui viennent de la pouponnière ou en croissance de l'engraissement), aucun de l'extérieur du même lot des porcs.	Troupeau fermé sur ce site (des animaux de remplacement sont nés dans le site, déplacés vers un autre site et reviennent plus tard en remplacement)	Site fermé (les animaux de remplacement sont nés et élevés sur le site et ne sont jamais déplacés de là.)	
Statut du vSRRP des troupeaux reproducteurs d'où les animaux de remplacement sont originaires				Un ou plusieurs troupeaux d'origine sont actifs positifs, qui sont positifs selon ELISA et qui produisent des porcelets sevrés infectés par le vSRRP	Un ou plusieurs troupeaux de statut inconnu, aucun actif positif	Un ou plusieurs troupeaux positifs stables – qui sont positifs ELISA mais qui ne produisent pas de porcelets sevrés non infectés, non actifs positifs, ni de statut inconnu.	Tous les sites sont actuellement négatifs.	Tous les sites sont actuellement naifs.	
Statut viral du SRRP, avant l'isolement / acclimatation ou l'entrée dans le troupeau reproducteur, des pouponnières et finisseurs d'où les animaux de remplacement proviennent				Une ou plusieurs sources positives par ELISA ou PCR	Une ou plusieurs sources au statut inconnu, aucune positive	Tous les sites sont actuellement négatifs.	Tous les sites sont actuellement naifs.		
Statut du vSRRP des femelles de remplacement en isolement / acclimatation				Négatif ou naif à l'entrée mais positif au virus sauvage à partir d'une exposition naturelle à la sortie	Positif au virus sauvage à partir d'une exposition naturelle à l'entrée	Négatif ou naif à l'entrée et négatif ou naif à la sortie	Sans objet (choisissez si le site est fermé (les animaux de remplacement sont nés et élevés sur le site et n'en sont jamais déplacés) ou s'il n'y a pas d'isolement ou d'acclimatation avant l'entrée.)		
Réponse quand le groupe d'animaux de remplacement qui sont en isolement /acclimatation devient positif par PCR ou ELISA au vSRRP à partir d'une exposition naturelle au virus sauvage				Introduit dans le troupeau reproducteur selon le programme régulier	Introduit dans le troupeau reproducteur après une quarantaine de moins de 30 jours	Introduit dans le troupeau reproducteur après une période de 30 à 90 jours de quarantaine	Introduit dans le troupeau reproducteur après une période de quarantaine de plus de 90 jours	Les animaux de remplacement sont commercialisés et ne sont pas utilisés comme reproducteurs	Sans objet (choisissez si le site est fermé (les animaux de remplacement sont nés et élevés sur le site et n'en sont jamais déplacés) ou s'il n'y a pas d'isolement ou d'acclimatation avant l'entrée))
Période d'isolement / acclimatation (nombre de jours)				0 à 0	1 à 60	61 à 90	91 à 120	Plus grand que 121	

Flot d'acclimatation des animaux de remplacement				Flot continu	Tout plein, tout vide par chambre	Tout plein, tout vide par bâtiment	Tout plein, tout vide par site	Sans objet (choisissez si le site est fermé (les animaux de remplacement sont nés et élevés sur le site et n'en sont jamais déplacés.) ou s'ils ne sont pas acclimatés avant l'entrée.)		
Flot de l'isolement des animaux de remplacement				Flot continu	Tout plein, tout vide par chambre	Tout plein, tout vide par bâtiment	Tout plein, tout vide par site	Sans objet (choisissez si le site est fermé (les animaux de remplacement sont nés et élevés sur le site et n'en sont jamais déplacés.) ou s'ils ne sont pas isolés avant l'entrée)		
Endroit où se logent les animaux de remplacement en acclimatation pour ce site				Sur le site, dans le même espace que celui du troupeau des truies	Sur le site, dans un espace différent de celui du troupeau des truies	Loin du site (site différent de celui du troupeau des truies)	Sans objet (choisissez si le site est fermé (les animaux de remplacement sont nés et élevés sur le site et n'en sont jamais déplacés.) ou s'ils ne sont pas acclimatés avant l'entrée)			
Endroit où se logent les animaux de remplacement en isolement pour ce site				Sur le site, dans le même espace que celui du troupeau des truies	Sur le site, dans un espace différent de celui du troupeau des truies	Loin du site (site différent de celui du troupeau des truies)	Sans objet (choisissez si le site est fermé (les animaux de remplacement sont nés et élevés sur le site et n'en sont jamais déplacés.) ou s'ils ne sont pas isolés avant l'entrée.)			
Temps de séroconversion au vSRRP, des animaux de remplacement pour la reproduction avant leur entrée dans le troupeau reproducteur				La séroconversion se produit lors de l'acclimatation/isolement.	La séroconversion se produit en croissance-finition (plus de 100 livres ou 45 kilogrammes).	La séroconversion se produit en début de croissance (50 à 100 livres ou 23 à 45 kilogrammes).	La séroconversion se produit avant 10 semaines d'âge (moins de 50 livres ou 23 kilogrammes).	Les animaux de remplacement sont négatifs dès leur entrée dans le troupeau de reproduction.		
Évaluation du sérum des animaux de remplacement pour le vSRRP ou pour les anticorps par PCR ou ELISA à leur entrée au site d'acclimatation / isolement				Aucun test de routine n'est fait.	Un sous-ensemble (échantillon) d'animaux entrant est examiné à leur entrée.	Tous les animaux entrant sont soumis à une prise de sang pour analyses à leur entrée.	Sans objet (choisissez si le site est fermé (les animaux de remplacement sont nés et élevés sur le site et n'en sont jamais déplacés.) ou s'il n'y a pas d'isolement ou d'acclimatation avant l'entrée)			

Évaluation du sérum des animaux de remplacement pour le vSRRP ou pour les anticorps par PCR ou ELISA à la sortie du site d'acclimatation / isolement				Aucun test de routine n'est fait.	Un sous-ensemble (échantillon) d'animaux sortant est examiné avant leur entrée dans le troupeau reproducteur.	Tous les animaux sortant sont soumis à une prise de sang pour analyses avant leur entrée dans le troupeau reproducteur.	Sans objet (choisissez si le site est fermé (les animaux de remplacement sont nés et élevés sur le site et n'en sont jamais déplacés.) ou s'il n'y a pas d'isolement ou d'acclimatation avant l'entrée.)		
Statut typique du vSRRP des animaux de remplacement pour la reproduction à leur entrée dans le troupeau reproducteur (% positif selon ELISA)				Non examiné ou inconnu	Plus de 80 %	De 20 à 80 %	Moins de 20 %	Négatif (0 %)	
Fréquence des livraisons d'animaux de remplacement dans le troupeau de reproduction de ce site (jours entre les livraisons)				30 ou moins	31 à 45	46 à 60	61 à 90	Plus grand que 91	
Nombre de sites d'où proviennent les animaux de remplacement des truies de la ferme (ceux qui produisent les animaux de remplacement pour ce site) qui ont déjà complété le questionnaire du PADRAP				Aucun	Certains	Tous	Sans objet (choisissez si le site est fermé (les animaux de remplacement sont nés et élevés sur le site et n'en sont jamais déplacés.) ou le troupeau est fermé sur ce site (les animaux de remplacement sont nés sur le site, déplacés à un autre site et plus tard retournés pour remplacer.))		
Substrats d'animaux									
Entrée de la semence dans le troupeau reproducteur									
Origine de la semence de l'IA				Une partie ou toute la semence provient d'autre(s) site(s) qui ne font pas partie du même système de production	Une partie ou toute la semence provient d'autre(s) site(s) qui font partie du même système de production, aucune semence ne provient d'autre(s) site(s) qui ne font pas partie du même système de production.	Toute la semence provient des verrats de ce site.	Sans objet choisissez si tout se fait par insémination naturelle (100 %).		
Nombre de sites d'où provient la semence des deux dernières années				Plus grand que 4	3 à 3	2 à 2	1 à 1		
Statut du vSRRP des sites d'où provient la semence				Un ou plusieurs sites actifs positifs – dont le résultat est positif lorsque testé(s) par ELISA et qui démontre(nt) des signes d'élimination (excrétion) active du virus	Un ou plusieurs sites au statut inconnu	Un ou plusieurs sites positifs stables - dont le résultat est positif lorsque testé par ELISA et qui ne démontre(nt) aucuns signes d'élimination (excrétion) active du virus	Tous les sites actuellement négatifs	Tous les sites actuellement naïfs	Sans objet (choisissez si tout se fait par insémination naturelle (100 %) OU si toute la semence provient des verrats de ce site.)

Les plus récentes crises cliniques causées par le SRRP au(x) sites d'où provient la semence				Inconnu	Moins de 12 mois	De 12 à 24 mois	Plus de 24 mois	Jamais	Sans objet (choisissez si tout se fait par insémination naturelle (100 %) OU si toute la semence provient des verrats de ce site.)
Nombre de crises cliniques causées par le SRRP aux sites d'où provient la semence depuis les six derniers mois				Inconnu à inconnu	Plus grand que 3	2 à 2	1 à 1	0 à 0	
Nombre de crises cliniques causées par le SRRP aux sites d'où provient la semence au cours des six à 12 derniers mois				Inconnu à inconnu	Plus grand que 3	2 à 2	1 à 1	0 à 0	
Nombre de crises cliniques causées par le SRRP aux sites d'où provient la semence, pendant la période comprise entre il y a 1 an et 3 ans				Inconnu à inconnu	Plus grand que 5	3 à 4	1 à 2	0 à 0	
Nombre de crises cliniques causées par le SRRP aux sites d'où provient la semence, pendant la période comprise entre trois et cinq ans				Inconnu à inconnu	Plus grand que 5	3 à 4	1 à 2	0 à 0	
Le nombre estimé de différentes souches de virus sauvages de SRRP présentes dans le ou les site(s) d'où provient la semence - une souche différente est définie comme ayant une différence de >3 % dans la région ORF5.				Inconnu à inconnu	Plus grand que 3	2 à 2	1 à 1	0 à 0	
Statut historique des populations d'animaux sur le(s) site(s) d'où provient la semence				Exposé aux souches sauvages de virus du SRRP et au vaccin modifié vivant du SRRP	Inconnu	Exposé à la souche sauvage du virus de SRRP seulement aucune exposition connue au vaccin modifié vivant	Exposé seulement au vaccin modifié vivant, aucune exposition connue au virus sauvage	Exposé ni aux souches sauvages du virus de SRRP ni au vaccin vivant modifié	Sans objet (choisissez si tout se fait par insémination naturelle (100 %) OU si toute la semence provient des verrats de ce site)
Le nombre de projets complètement accomplis de dépeuplement-repeuplement depuis les cinq dernières années aux sites d'où provient la semence				Inconnu à inconnu	Plus grand que 3	2 à 2	1 à 1	0 à 0	
Le nombre de projets complètement accomplis de dépeuplement-repeuplement aux sites d'où provient la semence depuis les cinq dernières années, qui ont eu plus tard la réintroduction de la souche sauvage du virus de SRRP				Inconnu à inconnu	Plus grand que 3	2 à 2	1 à 1	0 à 0	

Fréquence des analyses de la semence par PCR déterminant le virus de SRRP				Aucun test de la semence ou inconnu	Approximativement par trimestre ou moins fréquemment	Environ tous les mois	Environ toutes les semaines	Chaque collecte examinée	Sans objet (choisissez si tout se fait par insémination naturelle (100 %) OU si toute la semence provient des verrats de ce site.)
Méthode de prélèvement de la semence pour analyser le vSRRP par PCR				Inconnu	Combinaison d'échantillons examinés	Échantillons individuels examinés séparément	Sans objet (choisissez si tout se fait par insémination naturelle (100 %) OU si toute la semence provient des verrats de ce site OU si la semence n'est pas examinée par PCR.)		
Moment de l'utilisation de la semence par rapport à l'acquisition des résultats des tests de la semence par PCR				Toujours utilisée avant d'obtenir les résultats des tests du PCR	Parfois utilisée avant d'obtenir les résultats des tests du PCR	Jamais utilisée avant d'obtenir les résultats des tests du PCR	Sans objet (choisissez si tout se fait par insémination naturelle (100 %) OU si toute la semence provient des verrats de ce site OU si la semence n'est pas examinée par PCR.)		
Évaluation du sérum des verrats pour des anticorps contre le vSRRP par ELISA				Jamais ou inconnu	Environ chaque année ou moins fréquemment	Environ chaque trimestre	Environ chaque mois ou plus fréquemment	Sans objet (si tout se fait par insémination naturelle (100 %) OU si toute la semence provient des verrats de ce site.)	
Fréquence des évaluations du sérum des verrats en fonction du vSRRP par PCR				Aucune évaluation du sérum ou inconnu	Environ chaque trimestre ou moins fréquemment	Environ chaque mois	Environ chaque semaine	Chaque collecte examinée	Sans objet (choisissez si tout se fait par insémination naturelle (100 %) OU si toute la semence provient des verrats de ce site OU si le sérum n'est pas examiné par PCR.)
Méthode de prélèvement du sérum des verrats pour analyse du vSRRP par PCR				Inconnu	Combinaison d'échantillons examinés	Échantillons individuels examinés séparément	Sans objet (choisissez si tout se fait par insémination naturelle (100 %) OU si toute la semence provient des verrats de ce site OU si le sérum n'est pas examiné par PCR.)		

Moment de l'utilisation de la semence par rapport à l'acquisition des résultats des tests du sérum par PCR			Toujours utilisée avant d'obtenir les résultats des tests du PCR	Parfois utilisée avant d'obtenir les résultats des tests du PCR	Jamais utilisée avant d'obtenir les résultats des tests du PCR	Sans objet (choisissez si tout se fait par insémination naturelle (100 %) OU si toute la semence provient des verrats de ce site OU si le sérum n'est pas examiné par PCR.)		
La proximité des sites d'où provient la semence par rapport aux autres sites de fermes porcines dans un rayon de 1 mile			Tous les sites d'où provient la semence sont situés près d'autres fermes porcines à l'intérieur d'un rayon de 1 mile (1,6 kilomètre).	Inconnue	Il y a un ou plusieurs sites qui sont situés près d'autres fermes porcines à l'intérieur d'un rayon de 1 mile (1,6 kilomètre), mais ce ne sont pas tous les sites qui le sont.	Aucun site d'où provient la semence n'est situé près d'autres fermes porcines à l'intérieur d'un rayon de 1 mile (1,6 kilomètre).	Sans objet (choisissez si tout se fait par insémination naturelle (100 %) OU si toute la semence provient des verrats de ce site.)	
Le nombre de sites de fermes porcines à moins d'un rayon de 1 mile (1,6 km) de(s) site(s) d'où provient la semence			Inconnu à inconnu	Plus grand que 10	4 à 9	1 à 3	0 à 0	
Le statut du vSRRP des autres sites des fermes porcines situées dans un rayon de 1 mile de(s) site(s) d'où provient la semence			Tous les autres sites des fermes porcines à moins d'un rayon de 1 mile (1,6 km) de(s) site(s) d'où provient la semence, sont actuellement positifs pour ce qui est du vSRRP ou l'ont été dans les cinq dernières années	Inconnu	Un ou plusieurs sites des fermes porcines situés dans un rayon de 1 mile (1,6 km) des sites d'où provient la semence sont actuellement positifs pour ce qui est du vSRRP ou l'ont été dans les cinq dernières années.	Aucun site des fermes porcines situé à moins d'un rayon de 1 mile (1,6 km) des sites d'où provient la semence n'est actuellement positif pour ce qui est du vSRRP ou ne l'a été dans les cinq dernières années	Sans objet (choisissez si tout se fait par insémination naturelle (100 %) OU si toute la semence provient des verrats de ce site OU aucune autre ferme porcine à moins d'un rayon de 1 mile (1,6 km))	
Le contrôle des autres sites des fermes porcines situées dans un rayon de 1 mile de(s) site(s) d'où provient la semence			Aucun des autres sites des fermes porcines à moins d'un rayon de 1 mile (1,6 km) de(s) site(s) d'où provient la semence, ne partage une gestion en commun avec ce site ou les sites d'où provient la semence	Inconnu	Un ou plusieurs sites situés dans un rayon de 1 mile (1,6 km) des sites d'où provient la semence partagent une gestion commune avec ce site ou les sites d'où provient la semence.	Tous les autres sites des fermes porcines à moins d'un rayon de 1 mile (1,6 km) de(s) site(s) d'où provient la semence, partagent une gestion commune avec ce site ou les sites d'où provient la semence.	Sans objet (si tout se fait par insémination naturelle (100 %) OU si toute la semence provient des verrats de ce site OU aucune autre ferme porcine à moins d'un rayon de 1 mile (1,6 km))	
La proximité des sites d'où provient la semence par rapport aux autres sites de fermes porcines dans un rayon de 1 à 3 miles (1,6 à 4,8 km)			Tous les sites d'où provient la semence se trouvent dans un rayon de 1 à 3 miles (1,6 à 4,8 km) par rapport à d'autres fermes porcines.	Inconnue	Un site ou plus d'où provient la semence, se trouve(nt) dans un rayon de 1 à 3 miles (1,6 à 4,8 km) par rapport à d'autres fermes porcines, mais ce ne sont pas tous les sites.	Aucun site d'où provient la semence ne se trouve dans un rayon de 1 à 3 miles (1,6 à 4,8 km) par rapport à d'autres fermes porcines.	Sans objet (choisissez si tout se fait par insémination naturelle (100 %) OU si toute la semence provient des verrats de ce site.)	
Le nombre de sites des fermes porcines se trouvant dans un rayon de 1 à 3 miles (1,6 à 4,8 km) de(s) site(s) d'où provient la semence			Inconnu à inconnu	Plus grand que 10	4 à 9	1 à 3	0 à 0	

Le statut pour ce qui est du vSRRP des autres sites des fermes porcines se trouvant dans un rayon de 1 à 3 miles (1,6 à 4,8 km) de(s) site(s) d'où provient la semence			Tous les autres sites des fermes porcines se trouvant à moins d'un rayon de 1 à 3 miles (1,6 à 4,8 km) de(s) site(s) d'où provient la semence, sont actuellement positifs en regard du vSRRP ou l'ont été dans les cinq dernières années.	Inconnu	Un ou plusieurs sites des fermes porcines se trouvant à moins d'un rayon de 1 à 3 miles (1,6 à 4,8 km) de(s) site(s) d'où provient la semence sont actuellement positifs en regard du vSRRP ou l'ont été dans les cinq dernières années.	Aucun site des fermes porcines se trouvant à moins d'un rayon de 1 à 3 miles (1,6 à 4,8 km) de(s) site(s) d'où provient la semence est actuellement positif en regard du vSRRP ou l'a été dans les cinq dernières années.	Sans objet (choisissez si tout se fait par insémination naturelle (100%) OU si toute la semence provient des verrats de ce site OU aucune autre ferme porcine ne se trouve dans un rayon de moins de 1 à 3 miles (1,6 à 4,8 km).)
Le contrôle des autres sites des fermes porcines se trouvant dans un rayon de 1 à 3 miles (1,6 à 4,8 km) de(s) site(s) d'où provient la semence			Aucun des autres sites des fermes porcines se trouvant dans un rayon de moins de 1 à 3 miles (1,6 à 4,8 km) de(s) site(s) d'où provient la semence, ne partage une gestion commune avec le site ou les sites d'où provient la semence.	Inconnu	Un ou plusieurs sites des fermes porcines se trouvant dans un rayon de 1 à 3 miles (1,6 à 4,8 km) de(s) site(s) d'où provient la semence, partage(nt) une gestion commune avec le site ou les sites d'où provient la semence.	Tous les autres sites des fermes porcines se trouvant dans un rayon de 1 à 3 miles (1,6 à 4,8 km) de(s) site(s) à partir desquels la semence est originaire, partagent une gestion commune avec ce site ou les sites d'où provient la semence.	Sans objet (choisissez si tout se fait par insémination naturelle (100%) OU si toute la semence provient des verrats de ce site OU aucune autre ferme porcine ne se trouve dans un rayon de moins de 1 à 3 miles (1,6 à 4,8 km).)
La proximité des sites d'où provient la semence par rapport aux autres sites de fermes porcines dans un rayon de 3 à 5 miles (4,8 à 8,0 km)			Tous les sites d'où provient la semence se trouvent dans un rayon de 3 à 5 miles (4,8 à 8,0 km) d'autres fermes porcines.	Inconnue	Un ou plusieurs sites d'où provient la semence, mais pas tous les sites, se trouvent à l'intérieur d'un rayon de 3 à 5 miles (4,8 à 8,0 km) d'autres fermes porcines.	Aucun site d'où provient la semence ne se trouve à l'intérieur d'un rayon de 3 à 5 miles (4,8 à 8,0 km) d'autres fermes porcines.	Sans objet (choisissez si tout se fait par insémination naturelle (100%) OU si toute la semence provient des verrats de ce site.)
Le nombre de sites de fermes porcines se trouvant dans un rayon de moins de 3 à 5 miles (4,8 à 8,0 km) de(s) site(s) d'où provient la semence			Inconnu à inconnu	Plus grand que 3	2 à 2	1 à 1	0 à 0
Le statut en regard du vSRRP des autres sites des fermes porcines dans un rayon de 3 à 5 miles (4,8 à 8,0 km) de(s) site(s) d'où provient la semence			Tous les autres sites des fermes porcines dans un rayon de moins de 3 à 5 miles (4,8 à 8,0 km) de(s) site(s) d'où provient la semence, sont actuellement positifs pour ce qui est du vSRRP ou l'ont été dans les cinq dernières années.	Inconnu	Un ou plusieurs sites des fermes porcines situés dans un rayon de 3 à 5 miles (4,8 à 8,0 km) de(s) site(s) d'où provient la semence sont actuellement positifs pour ce qui est du vSRRP ou l'ont été dans les cinq dernières années.	Aucun site des fermes porcines situé dans un rayon de moins de 3 à 5 miles (4,8 à 8,0 km) de(s) site(s) d'où provient la semence n'est actuellement positif pour ce qui est du vSRRP ou ne l'a été dans les cinq dernières années	Sans objet (choisissez si tout se fait par insémination naturelle (100%) OU si toute la semence provient des verrats de ce site OU aucune autre ferme porcine à moins d'un rayon de 3 à 5 miles (4,8 à 8,0 km).)

Le contrôle des autres sites des fermes porcines dans un rayon de 3 à 5 miles (4,8 à 8,0 km) de(s) site(s) d'où provient la semence			Aucun des autres sites des fermes porcines à moins d'un rayon de 3 à 5 miles (4,8 à 8,0 km) de(s) site(s) d'où provient la semence ne partage une gestion commune avec ce site ou les sites d'où provient la semence.	Inconnu	Un ou plusieurs sites des fermes porcines situés dans un rayon de 3 à 5 miles (4,8 à 8,0 km), partage(nt) une gestion commune avec ce site ou les sites d'où provient la semence.	Tous les autres sites des fermes porcines à moins d'un rayon de 3 à 5 miles (4,8 à 8,0 km) de(s) site(s) d'où provient la semence, partagent une gestion commune avec ce site ou les sites d'où provient la semence.	Sans objet (choisissez si tout se fait par insémination naturelle (100%) OU si toute la semence provient des verrats de ce site OU aucune autre ferme porcine à moins d'un rayon de 3 à 5 miles (4,8 à 8,0 km).)
Non reliés au porc							
Mouvements (déplacements)							
Transport des animaux vivants							
Les restrictions pour ce qui est de la circulation des véhicules utilisés pour transporter des animaux aux marchés ou aux points de rassemblement			Aucune restriction, le même véhicule peut transporter des animaux positifs et négatifs, ou naifs pour ce qui est du vSRRP.	Le même véhicule peut transporter des animaux positifs et négatifs, ou naifs pour ce qui est du vSRRP, mais un temps minimum d'attente est exigé avant de visiter les sites négatifs ou naifs suivant la dernière visite au site positif.	Le même véhicule ne transporte jamais les animaux naifs, positifs et négatifs pour ce qui est du vSRRP.	Les camions sont réservés à ce site et ne transportent pas d'animaux d'autres sites.	
Les restrictions routières des véhicules utilisés pour transporter des animaux aux marchés et aux points de rassemblement			Aucune pratique spéciale quant au choix de la route.	Des itinéraires de transport sont planifiés proactivement pour éviter les routes sur lesquelles se trouvent des sites porcins et reliés aux porcs, au long de l'itinéraire.			
Les restrictions de passage pour les véhicules qui transportent des animaux aux marchés et aux points de rassemblement			Les véhicules de transport ont la permission d'arrêter en cours de route.	Les véhicules de transport ont la permission d'arrêter en cours de route seulement aux heures et aux endroits indiqués.	Les véhicules de transport n'ont jamais la permission d'arrêter en cours de route.		
Les restrictions d'utilisation des véhicules servant au transport des animaux aux marchés ou aux points de rassemblement			Les véhicules utilisés pour transporter des animaux aux marchés peuvent déplacer des animaux « génétiques » ou des animaux « non génétiques » à d'autres sites dans le système de production.	Les véhicules utilisés pour transporter des animaux aux marchés ne sont pas utilisés pour transporter des animaux « génétiques » ou des animaux « non génétiques » à d'autres sites dans le système de production.			
La fréquence de lavage des véhicules qui transportent des animaux aux marchés ou aux points de rassemblement			Jamais, rarement ou inconnue	Au moins une fois par 20 chargements	Au moins une fois par 10 chargements	Entre chaque chargement	
Pré-rinçage à l'eau pour faire partir le matériel organique relâché avant le lavage des véhicules utilisés pour transporter des animaux aux marchés ou aux points de rassemblement			Oui, eau recyclée utilisée	Inconnu	Non, pré-rinçage non fait	Oui, eau fraîche utilisée	

L'utilisation d'un désinfectant sur les véhicules transportant des animaux aux marchés ou aux points de rassemblement				Aucun désinfectant utilisé ou réponse inconnue	Utilisation d'un composé à base de phénol (BioPhene, Environ, Tek-Trol, Laro, Lysol) ou aldéhydes (DC&R, Cidex, Formaldegen)	Utilisation d'ammonium quaternaire (Roccal, Germex, Zephiran, Hi-Lethol, BioSentry)	Utilisation d'hypochlorite (Clorox, Halazone, Chloramine-T) ou peroxyde (Virkon)	Utilisation d'iode (Wescodyne, Premise, Iofec, Iosdyn, Losan) ou combinaisons d'ammonium quaternaire (Synergize, Aseptol)		
Le temps de séchage suivant le lavage des véhicules qui transportent des animaux aux marchés ou aux points de rassemblement				Aucune condition	Séchage naturel (c.-a.-d., les véhicules sont laissés à sécher complètement avant le prochain chargement)	Une technologie de séchage assisté est employée pour sécher les véhicules lavés.				
Les restrictions concernant les déplacements des conducteurs des véhicules qui transportent des animaux aux marchés ou aux points de rassemblement				Aucune restriction	Interdit d'entrer dans les bâtiments	Interdit de traverser un espace clôturé ou toute autre limite définie	Interdit de quitter la cabine du véhicule			
Le nettoyage de la cabine entre les sites des véhicules qui transportent des animaux aux marchés ou aux points de rassemblement				Aucune condition	Balayé mais non lavé entre les sites	Lavé entre les sites				
La désinfection de la cabine entre les sites des véhicules qui transportent des animaux aux marchés ou aux points de rassemblement				Aucun désinfectant utilisé ou réponse inconnue	Utilisation d'un composé à base de phénol (BioPhene, Environ, Tek-Trol, Laro, Lysol) ou aldéhydes (DC&R, Cidex, Formaldegen)	Utilisation d'ammonium quaternaire (Roccal, Germex, Zephiran, Hi-Lethol, BioSentry)	Utilisation d'hypochlorite (Clorox, Halazone, Chloramine-T) ou peroxyde (Virkon)	Utilisation d'iode (Wescodyne, Premise, Iofec, Iosdyn, Losan), ou combinaisons d'ammonium quaternaire (Synergize, Aseptol)		
Les restrictions pour ce qui est de l'habillement des conducteurs, entre les sites, des véhicules qui transportent des animaux aux marchés ou aux points de rassemblement				Aucune condition	Nécessaire de changer l'habillement, mais pas les bottes entre les sites	Nécessaire de changer les bottes, mais pas l'habillement entre les sites	Nécessaire de changer l'habillement et les bottes entre les sites			
Les restrictions pour ce qui est de la circulation des véhicules utilisés au transport des animaux « non génétiques » vers et à partir d'autres sites dans le même système de production				Aucune restriction, le même véhicule peut transporter des animaux positifs et négatifs, ou naïfs pour ce qui est du vSRRP.	Le même véhicule peut transporter des animaux positifs et négatifs, ou naïfs pour ce qui est du vSRRP, mais un temps minimum d'attente est exigé avant de visiter les sites négatifs ou naïfs suivant la dernière visite d'un site positif.	Le même véhicule ne transporte jamais les animaux naïfs, positifs et négatifs pour ce qui est du vSRRP.	Les camions sont réservés pour ce site et ne transportent pas d'animaux vers d'autres sites.			
Les restrictions routières des véhicules utilisés pour transporter des animaux « non génétiques » vers et à partir d'autres sites dans le système de production				Aucune pratique spéciale pour le choix de route	Des itinéraires de transport sont planifiés proactivement pour éviter des routes sur lesquelles se trouvent des sites porcins et reliés aux porcs, au long de l'itinéraire.					
Les restrictions de passage pour les véhicules qui transportent des animaux « non génétiques » vers et à partir d'autres sites dans le même système de production				Les véhicules de transport ont la permission d'arrêter en cours de route.	Les véhicules de transport ont la permission d'arrêter en cours de route seulement aux heures et aux endroits indiqués.	Les véhicules de transport n'ont jamais la permission d'arrêter en cours de route.				

Les restrictions pour ce qui est de l'utilisation des véhicules servant au transport des animaux « non génétiques » vers et à partir d'autres sites dans le même système de production			Les véhicules utilisés pour transporter des animaux « non génétiques » vers et à partir d'autres sites dans le même système de production peuvent transporter des animaux « génétiques » ou des animaux aux marchés et aux points de rassemblement.	Les véhicules utilisés pour transporter des animaux « non génétiques » vers et à partir d'autres sites dans le même système de production ne sont pas utilisés pour transporter des animaux « génétiques » ou des animaux aux marchés et aux points de rassemblement.					
La fréquence de lavage des véhicules qui transportent des animaux « non génétiques » vers et à partir d'autres sites dans le même système de production			Jamais, rarement ou inconnue	Au moins une fois par 20 chargements	Au moins une fois par 10 chargements	Entre chaque chargement	Sans objet (choisissez si le véhicule utilisé pour transporter les animaux est consacré à ce site)		
Pré-rinçage avec de l'eau pour faire partir le matériel organique relâché avant le lavage des véhicules utilisés pour transporter des animaux « non génétiques » vers et à partir d'autres sites dans le même système de production			Oui, eau recyclée utilisée	Inconnu	Non, pré-rinçage non fait	Oui, eau fraîche utilisée	Sans objet (choisissez si le véhicule utilisé pour transporter les animaux est réservé pour ce site.)		
L'utilisation d'un désinfectant sur les véhicules qui transportent des animaux « non génétiques » vers et à partir d'autres sites dans le même système de production			Aucun désinfectant utilisé ou réponse inconnue	Utilisation d'un composé avec base de phénol (BioPhene, Environ, Tek-Trol, Laro, Lysol) ou aldéhydes (DC&R, Cidex, Formaldegen)	Utilisation d'ammonium quaternaire (Roccal, Germex, Zephiran, Hi-Lethol, BioSentry)	Utilisation d'hypochlorite (Clorox, Halazone, Chloramine-T) ou peroxyde (Virkon)	Utilisation d'iode (Wescodyne, Premise, Iofec, Iosdyn, Losan), ou combinaisons d'ammonium quaternaire (Synergize, Aseptol)	Sans objet (choisissez si le véhicule utilisé pour transporter les animaux est réservé pour ce site.)	
Le temps de séchage suivant le lavage des véhicules qui transportent des animaux « non génétiques » vers et à partir d'autres sites dans le même système de production			Aucune condition	Séchage naturel (c.-à.-d. les véhicules sont laissés à sécher complètement avant le prochain chargement.)	Une technologie de séchage assisté est employée pour sécher les véhicules lavés.	Sans objet (choisissez si le véhicule utilisé pour transporter les animaux est réservé pour ce site.)			
Les restrictions pour ce qui est de la circulation des véhicules utilisés au transport des animaux « génétiques »			Aucune restriction, le même véhicule sert au transport des animaux positifs, négatifs et naifs pour ce qui est du vSRRP.	Le même véhicule sert au transport des animaux positifs, négatifs et naifs pour ce qui est du vSRRP, mais un temps minimum d'attente est exigé avant de visiter les sites négatifs ou naifs suivant la dernière visite au site positif.	Le même véhicule ne sert au transport que d'une seule catégorie d'animal : animaux naifs ou animaux négatifs ou animaux positifs pour ce qui est du vSRRP.	Les camions sont réservés pour ce site et ne transportent pas d'animaux d'autres sites.			
Les restrictions routières des véhicules utilisés pour transporter des animaux « génétiques »			Aucune pratique spéciale pour le choix de route	Des itinéraires de transport sont planifiés proactivement pour éviter des routes sur lesquelles se trouvent des sites porcins et reliés aux porcs, au long de l'itinéraire.					

Les restrictions de passage aux véhicules transportant des animaux « génétiques »			Les véhicules de transport ont la permission d'arrêter en cours de route.	Les véhicules de transport ont la permission d'arrêter en cours de route seulement aux heures et aux endroits indiqués.	Les véhicules de transport n'ont jamais la permission d'arrêter en cours de route.			
Les restrictions d'utilisation des véhicules servant au transport des animaux « génétiques »			Les véhicules utilisés pour transporter des animaux « génétiques » vers et à partir d'autres sites dans le même système de production peuvent transporter des animaux « non génétiques » ou des animaux aux marchés et aux points de rassemblement.	Les véhicules utilisés pour transporter des animaux « génétiques » vers et à partir d'autres sites dans le système de production ne sont pas utilisés pour transporter des animaux « non génétiques » ou des animaux aux marchés et aux points de rassemblement.				
La fréquence de lavage des véhicules qui transportent des animaux « génétiques »			Jamais, rarement ou inconnue	Au moins une fois par 20 chargements	Au moins une fois par 10 chargements	Entre chaque chargement	Sans objet (choisissez si le véhicule utilisé pour transporter les animaux est consacré à ce site.)	
Pré-rinçage avec de l'eau pour faire partir le matériel organique relâché avant le lavage des véhicules utilisés pour transporter des animaux « génétiques »			Oui, eau recyclée utilisée	Inconnu	Non, pré-rinçage non fait	Oui, eau fraîche utilisée	Sans objet (Choisissez si le véhicule utilisé pour transporter les animaux est réservé pour ce site.)	
L'utilisation d'un désinfectant sur les véhicules qui transportent des animaux « génétiques »			Aucun désinfectant utilisé ou réponse inconnue	Utilisation d'un composé avec base de phénol (BioPhene, Environ, Tek-Trol, Laro, Lyso) ou aldéhydes (DC&R, Cidex, Formaldegen)	Utilisation d'ammonium quaternaire (Roccal, Germex, Zephiran, Hi-Lethol, BioSentry)	Utilisation d'hypochlorite (Clorox, Halazone, Chloramine-T) ou peroxyde (Virkon)	Utilisation d'iode (Wescodyne, Premise, Iofec, Iosdyn, Losan), ou combinaisons d'ammonium quaternaire (Synergize, Aseptol)	Sans objet (Choisissez si le véhicule utilisé pour transporter les animaux est réservé pour ce site.)
Le temps de séchage suivant le lavage des véhicules qui transportent des animaux « génétiques »			Aucune condition	Séchage naturel, c.-a.-d. les véhicules sont laissés à sécher complètement avant le prochain chargement	Une technologie de séchage assisté est employée pour sécher les véhicules lavés	Sans objet (Choisissez si le véhicule utilisé pour transporter les animaux est réservé pour ce site)		
Type d'aire d'embarquement/débarquement			L'aire d'embarquement/débarquement est attachée aux bâtiments, aucune restriction d'accès intimée au conducteur du camion	L'aire d'embarquement/débarquement est attachée aux bâtiments, les barrières physiques limitent l'accès du conducteur du camion aux zones « sales »	Station de transfert pour les animaux non attachés, située loin des bâtiments porcins			

Transport des aliments									
Circulation des camions de livraison d'aliments				Aucune restriction, le même camion peut livrer les aliments aux sites positifs et négatifs ou naïfs pour ce qui est du vSRRP	Le même camion peut livrer les aliments aux sites positifs et négatifs ou naïfs pour ce qui est du vSRRP, mais un temps d'attente minimum est exigé avant les livraisons aux sites négatifs ou naïfs suivant la dernière livraison au site positif.	Le même camion ne livre jamais les aliments aux sites positifs et négatifs ou naïfs pour ce qui est du vSRRP ou le camion est réservé pour ce site.			
Véhicules de service et des employés									
Circulation des véhicules de service				Aucune restriction, le même véhicule de service peut visiter les sites positifs et négatifs ou naïfs pour ce qui est du vSRRP.	Le même véhicule de service peut visiter les sites positifs et négatifs ou naïfs pour ce qui est du vSRRP, mais un temps d'attente minimum est exigé avant les visites aux sites négatifs ou naïfs suivant la dernière visite au site positif.	Le même véhicule de service ne visite jamais les sites positifs et négatifs ou naïfs pour ce qui est du vSRRP.			
Circulation des véhicules des employés internes sur le site				Aucune restriction	Permis de visiter d'autres sites de fermes porcines, mais doit être lavé avant son retour au site de cette ferme	Permis de visiter d'autres sites de fermes porcines, mais doit être lavé et séché avant son retour au site de cette ferme	Permis de visiter d'autres sites de fermes porcines, mais doit être lavé, séché et désinfecté avant son retour au site de cette ferme	Non permis de visiter d'autres sites de fermes porcines	
Gestion des animaux morts									
Les animaux morts sont éliminés sur place (par exemple, enterrés, compostés ou incinérés)				Non	Oui				
Les animaux morts sont déplacés à l'aide de l'équipement réservé pour ce site, à un endroit externe au site pour être ramassés.				Non	Oui	Sans objet (choisissez si les animaux morts sont éliminés sur place)			
Les animaux morts sont conservés dans une boîte couverte en attendant la collecte ou l'élimination.				Non	Oui	Sans objet (choisissez si les animaux morts sont éliminés sur place et jamais conservés avant leur élimination.)			
Les animaux morts sont conservés dans une boîte réfrigérée en attendant la collecte ou l'élimination				Non	Oui	Sans objet (choisissez si les animaux morts sont éliminés sur place et jamais conservés avant leur élimination)			
Gestion des camions qui ramassent les animaux morts pour leur élimination à l'extérieur du site				Camions contrôlés par des tiers	Camions contrôlés par le système de production	Sans objet (choisissez si les animaux morts sont éliminés sur place)			
Le site de ramassage des animaux morts éliminés à l'extérieur du site				À ce site	À un site destiné à cette cause, situé à plus de 0,5 mile (0,8 km) de ce site	Sans objet (choisissez si les animaux morts sont éliminés sur place)			
Gestion de l'élimination du lisier				Confiée à une tierce personne qui fournit le service non exclusivement au système de production	Confiée à une tierce personne qui fournit le service exclusivement au système de production	Contrôlé par le système de production			

Lavage de l'équipement de vidange et de reprise des déjections				Aucune condition	Lavé et vidangé entre les sites	L'équipement de vidange et de reprise des déjections est exclusif à ce site.				
Employés et visiteurs										
Protocole sanitaire pour les employés et les visiteurs qui entrent dans le site				Entrée sans restriction	Lavage/désinfection des bottes avant l'entrée	Changement de salopettes et bottes; se laver les mains avant l'entrée	Prendre une douche et changer les vêtements avant l'entrée			
Conception de l'entrée au site				Accès direct, sans indication de zones « sale » et « propre »	Des barrières physiques séparant la zone « sale » externe et la zone « propre » interne					
Restrictions à l'endroit des employés par rapport aux visites à d'autres installations d'élevage porcin				Aucune restriction	Les visites à d'autres fermes porcines sont restreintes	Sans objet (choisissez s'il y a un seul propriétaire-exploitant qui n'a aucun employé.)				
Moyenne annuelle de la rotation des employés				Plus grand que 1	0.75 à 1	0.5 à 0.75	0.25 à 0.5	0.25 ou moins		
Protocoles écrits de biosécurité				Les protocoles écrits et les mémos de communication destinés aux employés du site ne sont jamais fournis dans toutes les langues maternelles des employés.	Les protocoles écrits et les mémos de communication destinés aux employés du site sont parfois fournis dans toutes les langues maternelles des employés.	Les protocoles écrits et les mémos de communication destinés aux employés du site sont toujours fournis dans toutes les langues maternelles des employés.	Sans objet (choisissez s'il y a un seul propriétaire-exploitant qui n'a aucun employé.)			
Femelles reproductrices par employé du site				Plus grand que 301	251 à 300	201 à 250	151 à 200	150 ou moins		
Les nouveaux employés reçoivent une formation sur les procédures de biosécurité.				Non	Oui					
Tous les employés reçoivent périodiquement un réentraînement sur les procédures de biosécurité.				Non	Oui					
La conformité des employés aux procédures de biosécurité est périodiquement auditée.				Non	Oui					
Entrée des approvisionnements										
Procédures pour entrer des outils et des approvisionnements				Introduction directe dans la ferme (sans désinfection, sans quarantaine)	Désinfection avant l'introduction dans la ferme, mais sans quarantaine	Quarantaine de 24 heures ou plus, mais sans désinfection	Désinfection avant l'introduction dans la ferme, et quarantaine de 24 heures ou plus			
Installations										
Type d'installation				Production extérieure	Hoop structures (tunnels)	Confinement partiel	Confinement total			
Ventilation dans la reproduction/gestation				Ventilation naturelle	Combinaison d'une ventilation mécanique et naturelle	Ventilation mécanique - ventilateurs et entrées d'air conventionnels	Ventilation mécanique - tunnel			
Ventilation dans la maternité				Ventilation naturelle	Combinaison d'une ventilation mécanique et naturelle	Ventilation mécanique - ventilateurs et entrées d'air conventionnels	Ventilation mécanique - tunnel			
Restrictions pour ce qui est de l'accès des employés au site				Non restreint	L'accès au site est restreint après certaines heures seulement (avec clef, code de combinaison ou de passage)	L'accès au site est restreint en tout temps (avec clef, code de combinaison ou de passage)				
Biovecteurs										

Des moustiquaires sont utilisées pour limiter l'entrée des insectes dans les bâtiments.					Non	Oui							
Emplacement/Proximité													
Densité des fermes porcines dans le secteur													
Densité de porcs (sites porcins) à moins d'un rayon de 1 mile de ce site					Plus grand que 3	2 à 2	1 à 1	0 à 0					
Densité de porcs (sites porcins) dans un rayon de 1 à 3 miles de ce site					Plus grand que 5	3 à 4	1 à 2	0 à 0					
Densité de porcs (sites porcins) dans un rayon de 3 à 5 miles de ce site					Plus grand que 11	6 à 10	1 à 5	0 à 0					
Fermes porcines voisines													
La distance (miles) de la ferme porcine la plus proche					Inconnu à inconnu	0,5 ou moins	0,5 à 1	1 à 2	2 à 5	Plus grand que 5			
Porcs d'engraissement logés à la ferme porcine la plus proche					Oui	Non							
Porcs de pouponnière logés à la ferme porcine la plus proche					Oui	Non							
Femelles reproductrices et porcelets en allaitement logés à la ferme porcine la plus proche					Oui	Non							
Les animaux de remplacement pour la reproduction à la ferme porcine la plus proche					Oui	Non							
Verrats reproducteurs logés à la ferme porcine la plus proche					Oui	Non							
La distance (miles) de la ferme porcine positive pour ce qui est du vSRRP la plus proche					Inconnu à inconnu	0,5 à Less	0,5 à 2	2 à 5	Plus grand que 5				
Statut de la ferme voisine la plus proche qui est positive pour ce qui est du vSRRP					Inconnu	Positif pour ce qui est du vSRRP, crise clinique active aigüe dans les trois derniers mois	Positif pour ce qui est du vSRRP, après crise active aigüe (crise clinique d'il y a plus de trois mois, mais moins de six mois)	Positif pour ce qui est du vSRRP, mais actuellement stable (ne démontre aucun signe de circulation du virus)					
Porcs de finition logés à la ferme porcine la plus proche qui est positive pour ce qui est du vSRRP					Oui	Réponse inconnue	Non						
Porcs de pouponnière logés à la ferme porcine la plus proche qui est positive pour ce qui est du vSRRP					Oui	Réponse inconnue	Non						
Femelles reproductrices et porcelets en allaitement logés à la ferme porcine la plus proche qui est positive pour ce qui est du vSRRP					Oui	Réponse inconnue	Non						
Animaux de remplacement pour la reproduction logés à la ferme porcine la plus proche qui est positive pour ce qui est du vSRRP					Oui	Réponse inconnue	Non						
Verrats de reproduction logés à la ferme porcine la plus proche qui est positive pour ce qui est du vSRRP					Oui	Réponse inconnue	Non						
Distance par rapport à une infrastructure de l'industrie porcine													
Distance (miles) de la route publique la plus importante sur laquelle se fait un transport intense d'animaux					Inconnu à inconnu	0,2 ou moins	0,2 à 0,5	0,5 à 1	Plus grand que 1				
La route publique la plus proche achemine du trafic significatif lié à l'endroit le plus près où des véhicules sont lavés					Oui	Non							

Distance (miles) du marché de porcs le plus proche ou d'un point de rassemblement				Inconnu à inconnu	1 ou moins	1 à 3	3 à 5	5 à 10	Plus grand que 10	
La route publique la plus proche achemine du trafic significatif lié aux marchés ou aux points de rassemblement le plus proche				Oui	Non					
Topographie et couvert forestier des environs										
Topographie du site				Plat	Collines de faible envergure	Collines escarpées	Montagnes			

Annexe I Présentation des résultats du PADRAP



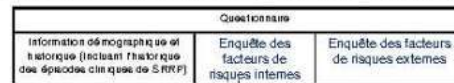
Plan de présentation

- Procédure pour compléter le questionnaire PADRAP par ferme
- Lecture et interprétation du rapport final PADRAP individuel
- Information collective : Résultats du projet (36 fermes de la région de la Beauce)
- Facteurs plus importants à améliorer afin de diminuer les risques de SRRP (recommandations)

Procédure

- Traduction du questionnaire PADRAP
- 36 producteurs : appels et visite
- 21 Transporteurs : abattoir (engraissement et réforme); porcelets et génétique
- 9 vétérinaires : rencontre, appels, courriels
- Saisie des données dans le logiciel PADRAP
- Obtention et impression des rapports individuels
- Calcul des statistiques pour les 36 sites évalués
- Présentation et discussion des résultats

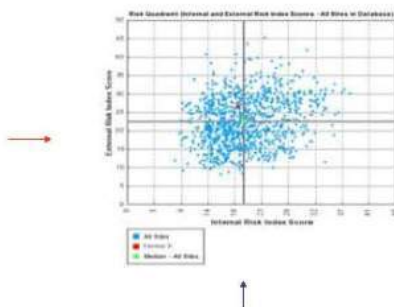
Évaluation des risques de contamination par le vSRRP dans les troupeaux reproducteurs



Base de données des évaluations pour l'analyse et le "benchmarking"

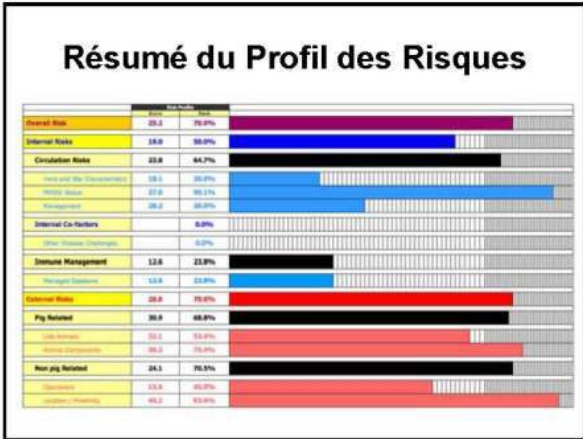
- Benchmarking du Risque- Comparer vos risques avec les autres sites de reproduction dans la base de données
 - Quadrant des risques
 - Portrait des facteurs de risques
 - Facteurs de risques
 - Graphique Pareto
 - Moyennes par catégories: Tableau et graphiques

Quadrant des risques (Indice des risques internes et externes)



Glossaire/Définitions

- Score: Pointage (moyenne par catégorie)
- Rank: Rang percentile:
 - Votre note par rapport aux autres fermes
 - Le % indique que votre note est égale ou supérieure à ce % du reste des fermes (le x% des autres fermes ont une note inférieure à vous)
 - Attention! Inférieure = meilleure!
 - Près de 100% = mauvais (>risques)
 - Plus on se rapproche de 0% = Bon (<risques)



Percentiles (série de pointages, distribués en parties distinctes)

Risk Category	Percentile - All Sites in Database										Max	Score	Rank
	1st	10th	20th	30th	40th	50th	60th	70th	80th	90th			
Overall Risk	9.2	13.0	17.0	18.8	20.3	21.8	23.3	25.8	27.2	28.5	38.9	23.2	70.9%
Internal Risks	8.1	13.5	14.8	16.4	17.7	19.0	20.6	22.6	24.8	27.7	38.1	15.0	50.0%
Circulation Risks	7.4	14.2	16.3	18.2	19.7	21.3	23.0	24.7	27.2	31.2	43.8	23.8	64.7%
Non-pig Related	8.9	16.7	19.1	20.0	22.3	23.9	25.1	28.9	32.7	34.9	48.3	24.1	70.9%
Pig Related	3.3	7.1	8.8	9.7	10.8	12.4	13.9	15.8	18.2	20.7	35.8	36.9	68.8%

Indice du risque (Poids, importance ou niveau du risque associé à un épisode clinique SRRP)

Impact	100	46.4	21.5	10.0	4.6	2.1	1.0
Pointage	100	46.4	21.5	10.0	4.6	2.1	1.0
Indice du risque	1.0	2.1	4.6	10.0	21.5	46.4	100
Couleurs	Jaune très pâle	Jaune pâle	Jaune	Orange pâle	Orange	Orange brûlé	Rouge

Risques Internes

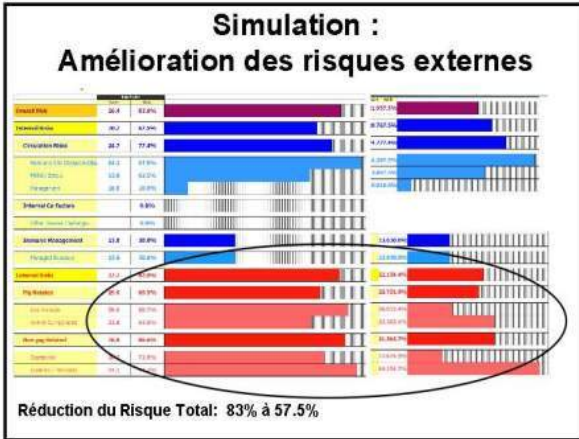
Risk Factor	Response	Score	Weight	Score x Weight	Response
Internal Risks
Internal Risks
Internal Risks

Risques externes

Risk Factor	Response	Score	Weight	Score x Weight	Response
External Risks
External Risks
External Risks

Risques externes

Risk Factor	Response	Score	Weight	Score x Weight	Response
External Risks
External Risks
External Risks



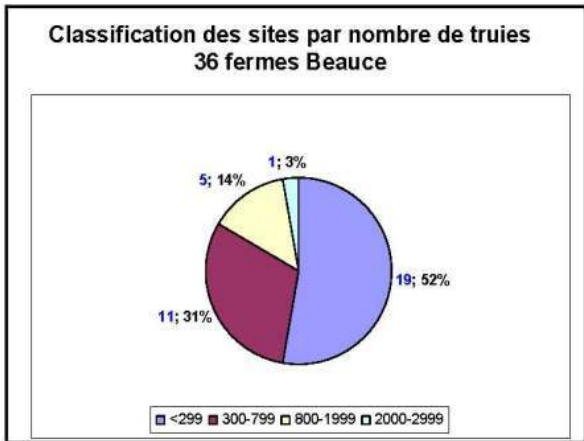
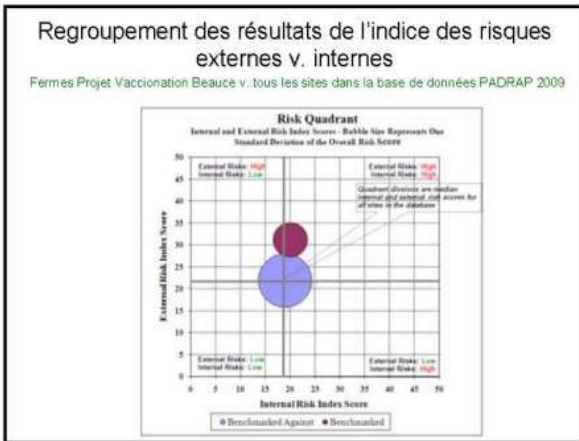
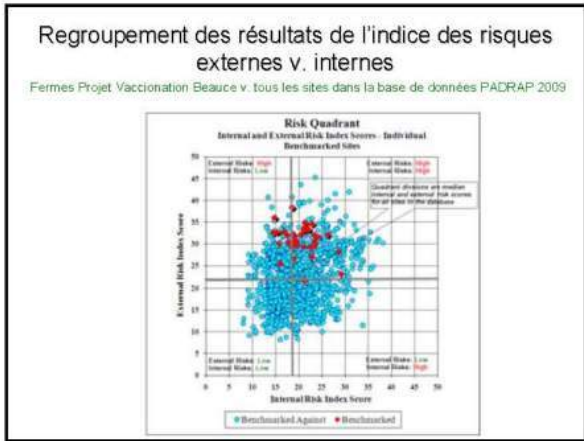
Résultats Évaluation PADRAP 36 fermes Beauce

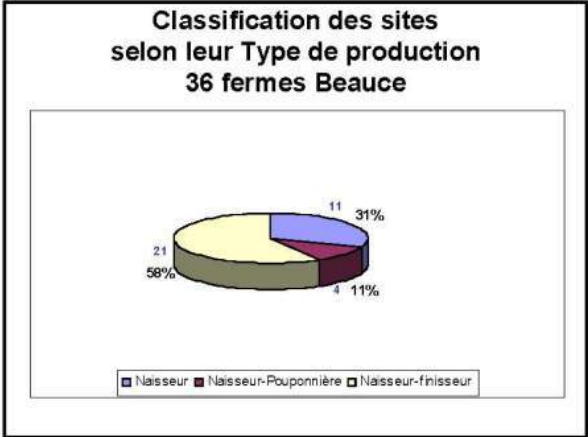
BASE DE DONNÉES PADRAP

- 992: Sites évalués Août 2009

	United States	Canada	Mexico
Breeding herd sites assessed	693	151	148
Sows inventory of assessed sites	1,574,380	121,050	210,440
National inventory (breeding herd)	6,070,000 ^a	1,579,100 ^b	
% of National Inventory	25.9%	7.7%	

^a <http://usda.mannlib.cornell.edu/usda/current/HogsPigs/HogsPigs-06-27-2009.pdf>
^b http://www.ats.agr.gc.ca/canada/448f_e.htm





Comparaison pointage fermes de Beauce et Padrap

	36 Fermes Beauce			Fermes Padrap	
	min	max	moy	min	max
Risque Total (indice)	23.9	34.9	29.2	9.2	39.8
Risque Total (%)	63.5	95.2	86.1		
	36 Fermes Beauce			Fermes Padrap	
Risques Internes (indice)	14.5	29.2	20.3	8.1	36.2
Risques Internes (%)	77.1	91.4	54.8		
	36 Fermes Beauce			Fermes Padrap	
Risques Externes (indice)	23.7	38.4	31.2	8.2	45.3
Risques Externes (%)	54.3	95.2	86.8		

Classement des réponses PADRAP par catégories

- **SRRP :**
 - Statut du SRRP
 - Stratégies d'exposition au virus
- **Emplacement et proximité**
 - Sites porcins et routes
 - Menaces sanitaires
- **Biosécurité :**
 - Animaux de remplacement
 - Semence
 - Logement
 - Démographie du troupeau
 - Transport
 - Animaux morts
 - Gestion du fumier
 - Autres vecteurs
 - Gestion des ressources humaines

Classement par Risques élevés (% des réponses, ~% des fermes)

CATÉGORIES	Risque élevé >10	Risque bas <10	TOTAL
MENACES SANITAIRES À PROXIMITÉ	87.3	12.7	354
SITES PORCINS ET ROUTES	79.3	20.74	810
ANIMAUX DE REMPLACEMENT	71.4	28.6	573
GESTION DU FUMIER	61.1	38.9	108
ANIMAUX MORTS	55.0	45.0	190
GESTION DES RESSOURCES HUMAINES	54.2	45.8	142
DÉMOGRAPHIE DU TROUPEAU	52.8	47.2	144
AUTRES VECTEURS	51.4	48.6	405
TRANSPORT	40.6	59.4	1058
STATUT DU SRRP	37.4	62.6	289
STRATÉGIES D'EXPOSITION AU VIRUS	28.8	71.2	361
LOGEMENT	27.8	72.2	180
SEMENCE	24.5	75.5	588
Total	52.4	47.6	5192

Risques très élevés (100) (Fréquence et % des réponses)

CATÉGORIE	FRÉQUENCE	%
Sites porcins et routes	168	28.3
Transport	117	19.7
Menaces sanitaires à proximité	112	18.9
Animaux de remplacement	105	17.7
Semence	42	7.1
Logement	21	3.5
Statut du SRRP	13	2.2
Stratégies d'exposition au virus	10	1.7
Autres vecteurs (aiguilles et protocoles sanitaires)	6	1.0

Risques élevés (46.4) (Fréquence et % des réponses)

CatégorieLilly	Fréquence	%
Sites porcins et routes	334	24.0
Autres vecteurs	222	16.0
Menaces sanitaires à proximité	170	12.2
Transport	168	12.1
Animaux de remplacement	149	10.7
Animaux morts	70	5.0
Semence	67	4.8
Gestion du fumier	66	4.7
Stratégies d'exposition au virus	64	4.6
Statut du SRRP	45	3.2
Démographie du Troupeau	35	2.5
Gestion des ressources humaines	1	0.1

Recommandations PADRAP

- **Points à risques plus importants :**
 - Présence de sites porcins à proximité
 - Menaces sanitaires à proximité
 - Gestion des animaux de remplacements
 - Transport
 - Contrôle des autres vecteurs
 - Visiteurs, Employés, Fumier, Animaux morts, Aiguilles, Insectes, etc.

Quoi faire maintenant??

- Comprendre quels sont vos facteurs de risque
- Faire des simulations et vérifier les changements de risques
- Réviser, améliorer et implanter les protocoles de biosécurité
- Vérifier l'observance des protocoles
 - ✓ Registres et surveillance

Remerciements



Annexe J Contrôle de la qualité (ELISA-IDEXX)

Effet des plaques

L'analyse de la dispersion des résultats suggère que ceux de la plaque numéro 4 sont surestimés. Ce biais pourrait être corrigé par la reprise des tests ou encore mathématiquement. Toutefois, l'information recherchée, soit la variation temporelle des anticorps en regard du SRRP, ne sera pas affectée par cet effet de plaque.

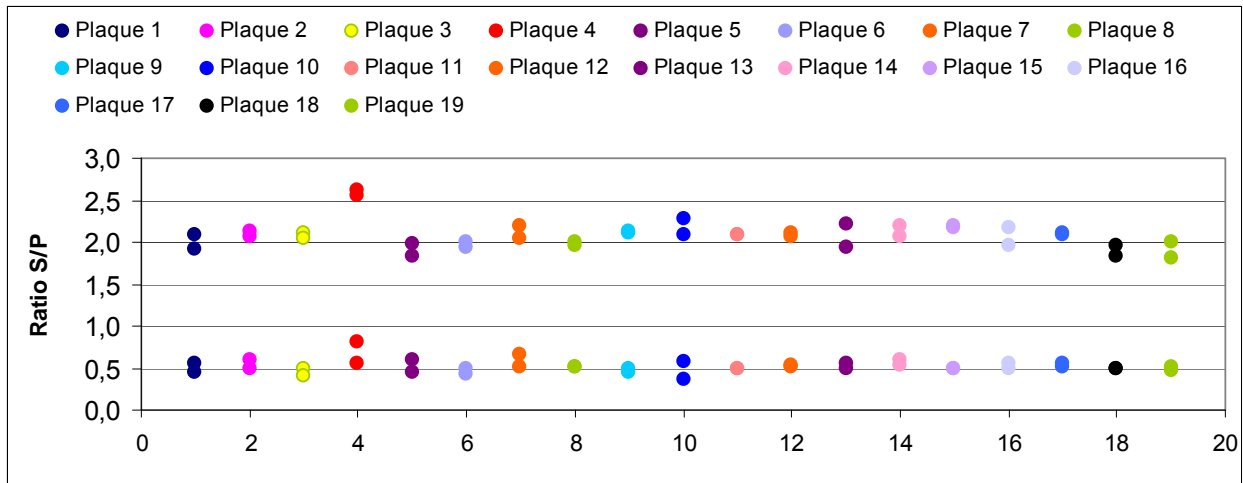


Figure 16 Dispersion des rapports S/P des deux sérums contrôles (bas = 0,5 et haut 2,0) par plaques

Tableau 24 Dispersion des rapports S/P des deux sérums de contrôle et des sérums des truies à l'étude

	N ^{bre}	Moyenne	Écart-type	Minimum	Maximum	Variance
Bas	38	0,52	0,08	0,36	0,81	0,01
Haut	38	2,08	0,16	1,81	2,62	0,03
Sérum	711	0,75	0,61	0	2,68	0,37

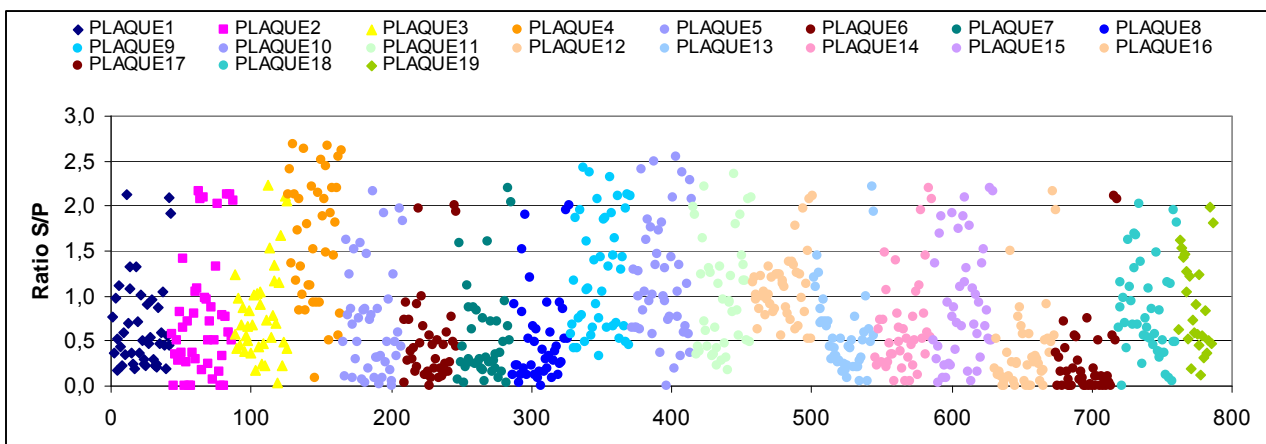


Figure 17 Dispersion des résultats sérologiques par plaques

Analyse des rapports des variances

L'analyse de variance suggère que l'effet des plaques représente une très petite partie de la variabilité des sérums (entre 1 et 7 %).

Tableau 25 Rapport de variance

	Avec toutes les données	En éliminant la plaque n° 4
Rapport avec le contrôle élevé	$0,0265/0,366 = 7,24 \%$	$0,0126/0,366 = 3,44 \%$
Rapport avec le contrôle bas	$0,0056/0,366 = 1,54 \%$	$0,00339/0,366 = 0,93 \%$