



Dierengezondheidszorg Vlaanderen vzw



Rapport d'activité

VEEPEILER VARKEN

2017

Table des matières	
1	Introduction 4
2	Sous-projets de Veepeiler axés sur la pratique réalisés en 2017 Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
2.1	Optimisation du nettoyage et de la désinfection de la porcherie avec l'utilisation d'hygiénogrammes 5
2.1.1	Introduction et problématique 5
2.1.2	Objectif..... 5
2.1.3	Matériel et méthodes 5
2.1.4	Résultats et conclusions 6
2.2	PED 7
2.2.1	Introduction et problématique 7
2.2.2	Objectif..... 7
2.2.3	Matériel et méthodes 8
2.2.4	Résultats et conclusions 8
2.3	Détermination de la séroprévalence des infections à l' <i>Ascaris suum</i> chez les porcelets élevés en batterie à l'aide d'un nouveau test sérologique 10
2.3.1	Introduction et problématique 10
2.3.2	Objectif..... 10
2.3.3	Matériel et méthodes 10
2.3.4	Résultats 11
2.3.5	Conclusion 12
2.4	Lien entre les problèmes de fécondité et l'apparition de la Chlamydia suis 13
2.4.1	Introduction et problématique 13
2.4.2	Objectif..... 14
2.4.3	Matériel et méthodes 14
2.4.4	Résultats et conclusions 14
2.4.5	Références 15
2.5	Efficacité d'un auto-vaccin contre la <i>Brachyspira hyodysenteriae</i> 15
2.5.1	Introduction et problématique 16
2.5.2	Matériel et méthodes 16
2.5.3	Résultats 18
2.5.4	Conclusions 19
2.6	Optimisation du diagnostic des problèmes de lactation chez les truies 20
2.6.1	Introduction et problématique 20
2.6.2	Objectif..... 20
2.6.3	Matériel et méthodes 21
2.6.4	Résultats 22
2.6.5	Conclusions 27
3	Sous-projets axés sur la pratique encore en cours en 2017 . Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3.1	Présence et constitution de biofilms dans les conduites d'eau d'abreuvement des porcheries 28
3.1.1	Introduction et problématique 28
3.1.2	Objectifs et résultats 28

3.1.3	Conclusions provisoires.....	35
3.1.4	Références	35
4	Visites d'exploitations dans le cadre de la médecine vétérinaire de deuxième ligne	37
4.1	Nombre de visites	37
4.2	Motifs des demandes de visites des exploitations	38
4.3	Causes probables de la problématique dans les exploitations	39
4.4	Tendances observées – comparaison des motifs de demandes et des causes probables durant les quatre dernières années	40
5	Analyses effectuées pour Veepeiler Varken.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
5.1	Autopsies.....	41
5.1.1	Anomalies les plus fréquemment rencontrées lors de l'autopsie	41
5.1.2	Tendances observées – comparaison avec les années précédentes	42
5.2	Études complémentaires.....	43
6	Publications Veepeiler Varken 2017.....	44

1 Introduction

Le programme 'Veepeiler Varken' a été créé dans le but de soutenir le secteur porcin en Belgique avec des recherches pratiques et des conseils de seconde ligne. Veepeiler Varken a vu le jour à l'initiative de DGZ et des facultés de Médecine vétérinaire de l'Universiteit Gent et de l'Université de Liège, et est soutenu financièrement par le Fonds sanitaire.

Veepeiler Varken possède deux piliers importants : la médecine vétérinaire de seconde ligne et des projets de recherches courts axés sur la pratique.

Médecine vétérinaire de seconde ligne :

Veepeiler Varken fournit des conseils de seconde ligne aux élevages qui sont confrontés à un problème dont la cause n'a pas été trouvée après différentes recherches. Les différentes parties (vétérinaire de Veepeiler, éleveur de porcs, vétérinaire de l'exploitation, conseiller en alimentation, conseiller des entreprises d'élevage,...) se réunissent pour étudier le problème de façon multidisciplinaire et de manière plus approfondie afin de trouver une solution. En accord avec le vétérinaire de l'exploitation, des recherches complémentaires peuvent être effectuées (par ex. des recherches en laboratoire sur des échantillons biologiques, sur l'eau et les aliments, des autopsies, des études auprès des abattoirs, etc.). Après chaque visite d'exploitation, un rapport est rédigé, avec des conseils et un plan d'approche. L'éleveur, le vétérinaire de l'exploitation et les éventuelles autres personnes concernées reçoivent une copie du rapport. L'exploitation peut être visitée plusieurs fois pour un suivi de la problématique et pour discuter du rapport.

Projets de recherche courts axés sur la pratique :

Outre l'apport de médecine vétérinaire de seconde ligne, Veepeiler Varken se consacre également à la réalisation de projets de recherche courts axés sur la pratique concernant une problématique spécifique dans le cadre des soins de santé porcine.

2 Sous-projets de Veepeiler axés sur la pratique réalisés en 2017

2.1 Optimisation du nettoyage et de la désinfection de la porcherie avec l'utilisation d'hygiénogrammes

2.1.1 Introduction et problématique

Chez les éleveurs de porcs, l'introduction et la propagation des germes de maladie peuvent être évitées par une biosécurité optimale. Un nettoyage et une désinfection approfondis représentent une partie importante de cette biosécurité. On évite ainsi que des germes de maladie survivent et puissent contaminer le groupe d'animaux suivant. Bien que la plupart des éleveurs prennent le nettoyage et la désinfection très au sérieux, il existe encore une grande marge d'amélioration.

L'effet du nettoyage et de la désinfection peut être vérifié avec des hygiénogrammes et des plaques de contact. Ces plaques – qui sont utilisées de manière routinière dans le secteur de la volaille, mais que sporadiquement dans le secteur du porc – donnent un aperçu de la pollution bactérienne.

2.1.2 Objectif

Le but est de faire prendre conscience au secteur porcin de l'importance du nettoyage et de la désinfection, ainsi que du contrôle de ce nettoyage et de cette désinfection qui sont nécessaires pour avoir des animaux en meilleure santé. En fournissant des protocoles, la procédure de nettoyage et de désinfection des porcheries peut être optimisée.

2.1.3 Matériel et méthodes

Un appel à participer a été lancé par le biais d'articles de presse et de lettres d'information de DGZ. Un élevage de porcs pouvait participer lorsqu'il remplissait les conditions suivantes :

- L'entreprise applique le principe de 'all-in/all-out' par salle et nettoie/désinfecte la salle à chaque rotation.
- L'éleveur est disposé à informer les partenaires du projet du protocole de nettoyage et de désinfection suivi.
- L'éleveur est également disposé à adapter ce protocole en fonction des résultats des laboratoires et des conseils fournis.

Une exploitation participante peut faire effectuer, après le nettoyage et la désinfection, deux prélèvements d'échantillons avec quinze plaques de contact dans la maternité, la batterie et/ou la salle d'engraissement. Dans les exploitations qui sont positives au PCV2 (circovirus), dans la section batterie, cinq prélèvements supplémentaires sont effectués en vue d'un test PCR.

Un vétérinaire de DGZ effectue les premiers prélèvements, avec le vétérinaire de l'exploitation, et examine à la loupe le protocole de nettoyage et de désinfection, accompagné du vétérinaire de l'exploitation et de l'éleveur. Sur la base des résultats de l'étude en laboratoire - qui sont transmis au vétérinaire de l'exploitation et à l'éleveur - ce dernier reçoit des conseils et des suggestions pour corriger le protocole de nettoyage et de désinfection. Une fois que le protocole a été adapté, un nouveau prélèvement d'échantillons a lieu, effectué de préférence par le vétérinaire de l'exploitation.

2.1.4 Résultats et conclusions

Hygiénogrammes

170 prélèvements d'échantillons ont été effectués sur 111 exploitations. Des prélèvements ont été effectués dans 31 maternités, 71 batteries et 38 salles d'engraissement. La moitié des exploitations a fait effectuer un deuxième prélèvement d'échantillons et 87 % de ces exploitations avaient apporté des adaptations entre le premier et le deuxième prélèvement. 83 % des exploitations qui ont effectué un deuxième prélèvement ont enregistré une amélioration (baisse) de leur score d'hygiénogramme.

Comme on peut s'y attendre, les endroits qui ne sont pas en contact direct avec les animaux (plafonds, ventilation et murs à hauteur d'homme) ou qui sont difficiles à nettoyer à cause de leur forme complexe (auge/abreuvoir et matériel) réalisent les plus mauvais scores. Cela vaut aussi bien pour la maternité que pour la batterie et la salle d'engraissement. Le couloir réalisait aussi souvent un moins bon résultat. Une explication possible de cela peut être la recontamination lorsqu'on y pénètre de nouveau après le nettoyage.

On a également regardé s'il y avait des différences dans les scores en fonction du système à semaines ou de la salle. Aucune différence notable n'a pu être constatée. Les salles d'engraissement réalisent en moyenne les scores les plus élevés (2,44) et les maternités les plus bas (2,21), mais la différence est limitée.

Les exploitations qui ont réussi, grâce aux adaptations apportées, à améliorer leur score ont obtenu en moyenne une baisse du score d'hygiénogramme de 0,46. La baisse variait toutefois entre <0,1 et >2. Les adaptations qui ont apporté le plus de résultats sont l'utilisation d'une solution de trempage, l'utilisation correcte du désinfectant et le nettoyage de la salle complète (du sol au plafond).

Enquête

Le tableau 1 donne un aperçu du pourcentage d'exploitations qui suivent ou non les différentes étapes du protocole de nettoyage ainsi que le nombre d'exploitations qui ont apporté une modification ou non donnant lieu à une amélioration du score.

Tableau 1 : Pourcentage d'exploitations qui ont suivi une étape de nettoyage déterminée et nombre d'exploitations qui ont adapté cette étape, améliorant ou non leur score.

Procédure	Départements	Adaptation entre deux prélèvements	Amélioration du score après adaptation
Nettoyage à sec	37%	-	-
Trempage	94% → 76% avec solutions de trempage	9	8
Nettoyage humide	92%	-	-
Utilisation d'eau chaude	28%	1	1
Rinçage	47%	1	1
Propre visuellement après nettoyage	68%	4	4
Désinfection	72%	8	7
Respect des consignes pour la désinfection	42%	1	1
Prise en compte de la salle complète	30%	6	6
Rinçage	9%	1	1
Vide	82%	1	-

Prélèvements PCV2

Des prélèvements supplémentaires ont été effectués dans 50 batteries pour une recherche de PCV2 dans la batterie des porcelets. Dans 14 batteries étudiées, 1 à 5 prélèvements se sont avérés être positifs au PCV2, avec un score variant entre 10^2 et 10^6 . Aucun lien précis n'a pu être établi entre la présence de prélèvements positifs et le score de l'hygiénogramme.

2.2 PED

2.2.1 Introduction et problématique

La diarrhée épidémique porcine (PED, Porcine Epidemic diarrhea) est une maladie qui est causée par un coronavirus. Dans les années quatre-vingt, le virus a été fréquemment isolé dans différents pays européens, notamment en Belgique. Les symptômes étaient plutôt modérés et touchaient surtout les truies et les porcs d'engraissement. Après 1990, la PED est moins souvent apparue en Europe et son apparition était devenue exceptionnelle. En 1997, plus aucun anticorps n'a plus été trouvé dans les exploitations porcines en Belgique. Une étude de Veepeiler en 2014 a également démontré que le cheptel porcin belge ne présentait plus d'anticorps. En 2013, la PED a été pour la première fois détectée en Amérique du Nord. Le virus a continué à se répandre en Amérique du Nord, mais également au-delà. Aux USA, il s'agit d'une variante qui cause une grave diarrhée et une forte mortalité. La mortalité chez les porcelets s'élève dans certaines exploitations à 100 %. Chez les truies, on trouve toutefois aussi une variante de la PED moins sévère, avec peu ou pas de mortalité. Fin 2014, la PED a de nouveau été détectée dans différents pays européens (France, Allemagne, Pays-Bas). Dans ces pays, il s'agit également d'une variante moins sévère. Début 2015, on a aussi eu un premier cas en Belgique.

Le principal symptôme de la PED est une diarrhée très aqueuse qui peut survenir à différents âges. Le nombre d'animaux qui tombent malade et le pourcentage de mortalité peuvent varier fortement. Cela dépend du virus, mais également de l'immunité des animaux. Le délai entre la contamination et l'apparition des symptômes est d'un à cinq jours.

Surtout avec les souches agressives, l'impact peut être énorme. L'impact est le plus important dans les exploitations de truies, étant donné que chez les porcelets qui sont allaités, on peut enregistrer jusqu'à 80 % de mortalité. Chez les porcelets sevrés et les porcs d'engraissement, le pourcentage de mortalité oscille entre 1 et 5 %, mais on compte également des pertes dues à un ralentissement de la croissance. Les porcs d'engraissement qui subissent la maladie se rétablissent généralement au bout de sept à dix jours. La contamination par la PED d'un élevage peut par conséquent avoir des conséquences financières graves avec des pertes allant jusqu'à 207 euros par truie et 6,5 euro par porc d'engraissement.

Depuis le premier diagnostic positif fin janvier 2015 en Wallonie, des laboratoires privés ont également signalé plusieurs cas positifs dispersés dans le pays. Il existe une nécessité d'avoir un point central où toutes les données concernant les cas de PED diagnostiqués puissent être rassemblées et rapportées dans le cadre de la surveillance épidémiologique.

2.2.2 Objectif

Dans un premier volet du projet, une étude a été réalisée sur la dispersion de la PED en Belgique en analysant des échantillons de fèces suspects. Tous les résultats des analyses concernant la PED ont en outre été centralisés afin de permettre une communication claire à l'égard des éleveurs.

Dans un deuxième volet, on a vérifié comment la situation évolue en Belgique à l'aide de screenings sérologiques (période à partir de juillet 2015).

2.2.3 Matériel et méthodes

Volet 1

Les analyses de fèces ont été réalisées par les laboratoires Diergezondheidszorg Vlaanderen (Torhout) (labo 1), Dialab (Belsele) (labo 2) et le laboratoire de référence CODA (Uccle) (labo 3).

L'étude (PED-PCR) a été réalisée sur 100 échantillons de fèces suspects (diarrhée aqueuse) présentés au laboratoire ou sur le contenu des intestins de cas suspects (contenu intestinal aqueux) dans la salle d'autopsie. Une exploitation ne pouvait faire étudier qu'un seul échantillon par jour. Les premiers 25 % d'échantillons suspects présentés (n=2x25) aux laboratoires 1 et 2 ont été détriplés. Une partie de l'échantillon a été examinée dans les laboratoires 1 et 2, une partie a été transmise pour contrôle au laboratoire de référence 3 et une partie a été congelée et conservée dans respectivement les laboratoires 1 et 2 pour d'éventuelles futures recherches.

Le chef de projet a rapporté les résultats positifs à toutes les parties concernées (éleveur, vétérinaire de l'exploitation et les différents laboratoires). Les résultats positifs ont également été communiqués à l'extérieur. Le secteur a ainsi été informé des recherches sur la PED qui ont été réalisées et il a pu se faire une idée de la propagation de la maladie en Belgique.

Le vétérinaire qui accompagne les exploitations ayant eu un résultat positif a été contacté par le vétérinaire de Veepeiler afin d'offrir un accompagnement et un soutien dans leur lutte contre la PED et afin de minimiser la dispersion de la maladie dans et à l'extérieur de l'exploitation. Il n'en a toutefois pas été fait usage.

Volet 2

Dans la période d'avril/mai 2016, un screening sérologique a été réalisé sur des échantillons rapportés dans le cadre d'un prélèvement d'échantillons pour Aujeszky (juillet 2015-octobre 2015), similaire au projet de 2014 (recherche d'anticorps via ELISA dans CODA/IPMA dans la faculté), donc dans douze exploitations par province et sur cinq échantillons de sérum de truies par exploitation. On a pu en déduire si la PED était largement diffusée ou non en Belgique.

2.2.4 Résultats et conclusions

Volet 1

Le labo 1 a étudié 100 échantillons de diarrhée ou de contenus intestinaux suspects avec PCR durant la période de février 2015 à octobre 2016. Il a obtenu un résultat positif. Le labo 2 a également étudié 100 échantillons avec PCR (avril à septembre 2015) où quatre échantillons se sont révélés positifs. Pour les deux labos réunis, 2,5 % des échantillons ont eu un résultat positif au virus de la PED. Les échantillons positifs provenaient principalement de Flandre occidentale et un échantillon provenait du Brabant flamand.

Fin 2016 et début 2017, les labos 1 et 2 ont de nouveau établi trois diagnostics de PED sur des échantillons de fèces de porcs présentant des diarrhées aqueuses. Dans deux exploitations, il s'agissait de porcs importés des Pays-Bas d'où ils avaient probablement ramené le virus.

Courant 2017, plus aucun nouvel échantillon de fèces positif n'a été reçu.

Volet 2

Lors du premier screening effectué par Veepeiler en 2014, les 500 échantillons testés, provenant de 100 exploitations, ont tous eu un résultat négatif aux anticorps. Cela signifie non seulement qu'à ce moment-là, il n'y avait pas de dispersion de la PED dans le cheptel porcin, mais également que la population de porcs belge n'était pas protégée.

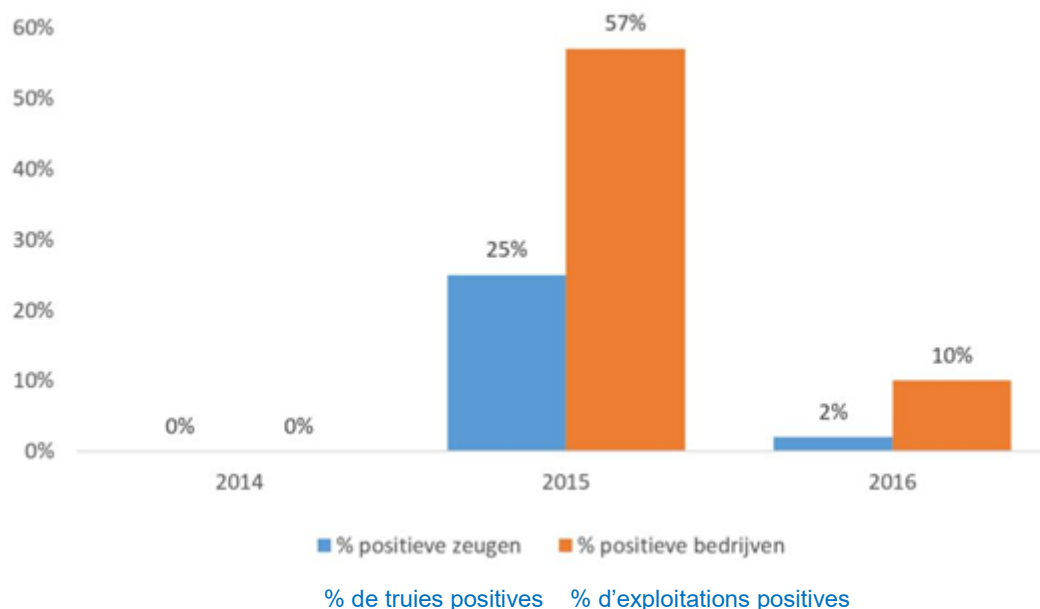


Figure 1 : Aperçu des résultats des screenings suite à la recherche d'anticorps PED sur le cheptel de truies en Belgique.

Lors du screening de 2015 (380 échantillons, 76 exploitations), 25 % de la population de truies étudiées présentaient des anticorps contre le virus. 57 % des exploitations avaient au minimum une truie avec des anticorps contre le virus. Cela montre clairement la présence de la PED dans les exploitations belges, avec ou sans symptômes cliniques.

Lors du troisième screening effectué entre décembre 2016 et février 2017 (334 échantillons, 68 exploitations), seuls 2 % des échantillons de truies étaient positifs sur 10 % des exploitations étudiées par Veepeiler. Cela montre une baisse du nombre de truies ayant des anticorps en Flandre, ce qui les rend aussi plus sensibles. Cette baisse peut être une explication des cas de PED récemment détectés.

2.3 Détermination de la séroprévalence des infections à l'*Ascaris suum* chez les porcelets élevés en batterie à l'aide d'un nouveau test sérologique

2.3.1 Introduction et problématique

Les ascarides (*Ascaris suum*) sont les parasites intestinaux les plus fréquemment rencontrés chez les porcs d'engraissement. Les infections peuvent mener à des pertes économiques. Dans le passé, le diagnostic était principalement basé sur la détection de 'points blancs' sur le foie et sur la présence d'œufs dans les fèces (OPG). Les deux techniques ont toutefois une faible sensibilité. Depuis le développement du test sérologique SERASCA – basé sur la reconnaissance de l'hémoglobine de *A. suum* par les anticorps des porcs infectés – il semble qu'environ 50 % des exploitations porcines flamandes ont des résultats positifs au test concernant ce parasite.

Avec le test SERASCA, il est possible de détecter l'exposition à ce parasite chez les porcs d'engraissement vers la fin de l'engraissement (poids corporel supérieur à 80 kilogrammes). Ce test permet d'intervenir lors de la prochaine tournée d'engraissement et éventuellement d'adapter le schéma de vermifugation.

On ne sait pas encore clairement à quel moment de la phase de production les porcs sont infectés avec l'*A. suum*. La question s'est par conséquent posée s'il était aussi possible de contrôler les porcelets à la fin de la période en batterie ou au démarrage de l'engraissement. Cela permettrait d'adapter éventuellement le schéma de vermifugation au début d'une nouvelle tournée d'engraissement. On pourrait ainsi éviter que des infections latentes se développent et que l'environnement soit infecté par des œufs provenant d'ascarides adultes.

2.3.2 Objectif

L'objectif de ce projet était en premier lieu de vérifier si les porcelets font l'objet d'une séroconversion après une exposition à l'*A. suum* et dans une deuxième phase, de déterminer la séroprévalence des infections à l'*A. suum* chez les porcelets élevés en batterie en Flandre.

2.3.3 Matériel et méthodes

Étude expérimentale des maladies infectieuses

Pour vérifier si les porcelets font l'objet d'une séroconversion après une exposition à l'*A. suum*, une étude expérimentale des maladies infectieuses a été menée. Dans ce cadre, 70 porcelets sevrés de 4 semaines ont été infectés durant 7 semaines consécutives de manière expérimentale avec différentes doses d'œufs d'*Ascaris* infectieux (10, 20, 40, 60, 80, 100 et 500 œufs/jour). Un groupe de 100 animaux a servi de contrôle négatif et n'a pas été infecté. Chaque semaine, du sang était prélevé sur tous les animaux pour une analyse sérologique.

Sérologie

Les échantillons de sérum recueillis pendant l'étude expérimentale des infections ont été testés avec trois tests sérologiques différents, chacun étant basé sur la reconnaissance de différents antigènes de l'*Ascaris* : (1) les antigènes d'hémoglobine tels qu'ils sont utilisés dans le test SERASCA, (2) un extrait des larves L3 infectieuses présentes dans les œufs (œuf L3) et (3) un extrait des larves qui migrent à travers les poumons (poumon L3).

Étude de la séroprévalence

Sur 35 exploitations d'engraissement, des échantillons de sang ont été recueillis sur dix porcelets à la fin de la période en batterie ou dans la semaine suivant le démarrage dans la salle d'engraissement (à

environ 9 à 12 semaines et 20 kilogrammes de poids corporel). Tous les échantillons ont été analysés avec le test poumon L3 au laboratoire de parasitologie. Les échantillons de sérum des porcelets négatifs ont été utilisés comme contrôle négatif.

Le contrôle positif était effectué sur des échantillons de trois groupes de dix porcelets qui avaient été infectés de manière expérimentale avec respectivement 10, 100 et 500 œufs/jour.

2.3.4 Résultats

Sérologie chez les porcelets infectés de manière expérimentale

La figure 2 montre les résultats des analyses sérologiques sur les porcelets infectés de manière expérimentale. Il en ressort qu'après une exposition de sept semaines, une séroconversion était mesurable en fonction de la dose avec ELISA basée sur l'extrait des larves L3 qui migrent à travers les poumons (Figure 2A). L'augmentation d'anticorps d'*Ascaris*, en comparaison avec les animaux contrôlés non infectés, est devenue principalement plus visible à partir d'une dose d'infection de 20 œufs par jour. Avec une analyse ROC, la limite de diagnostic de ce test a été calculé et fixé à 0,250 ODR. La séroconversion n'était pas mesurable avec les tests ELISA basés sur les antigènes d'hémoglobine (Figure 2B) ou l'extrait complet des larves L3 infectieuses (Figure 2C).

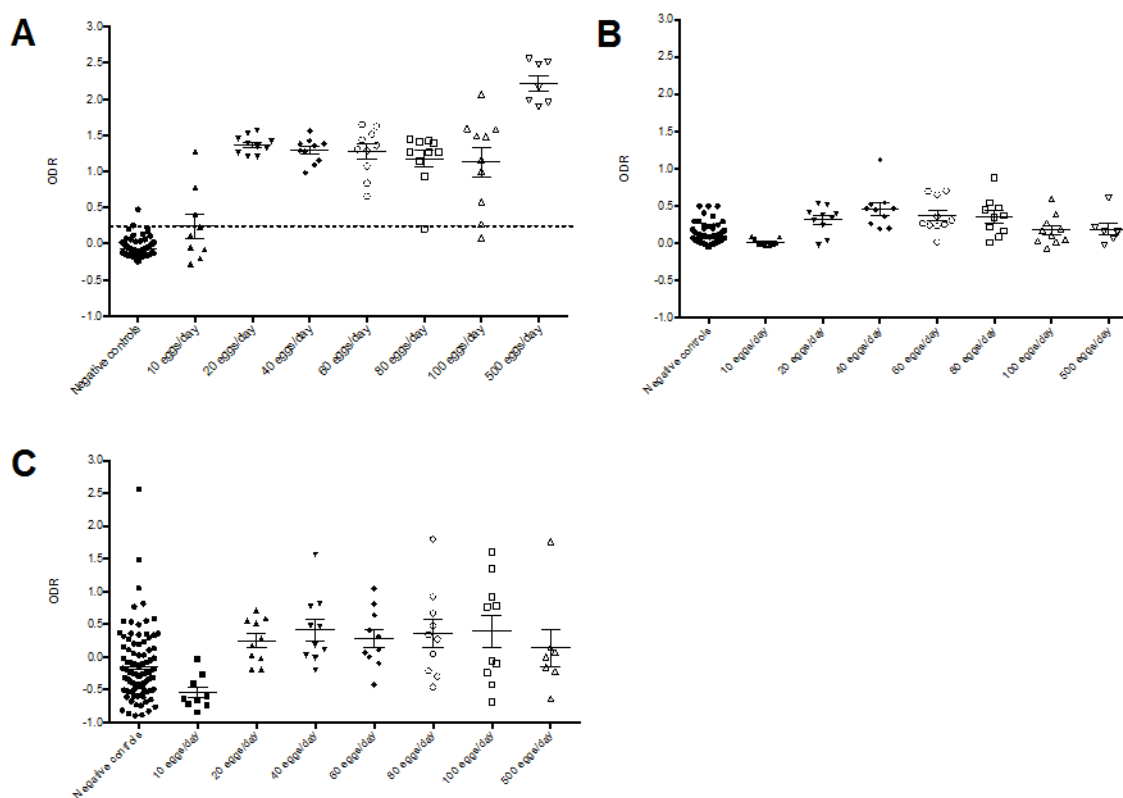


Figure 2 : Niveaux d'anticorps anti-*Ascaris* mesurés sur des porcelets infectés de manière artificielle contre l'extrait du stade poumon L3 (A), l'antigène d'hémoglobine (B) et l'extrait de larves L3 infectieuses présentes dans l'œuf (C) après sept semaines consécutives d'infection. Comme contrôle négatif, les niveaux ODR de cent porcelets non infectés ont été indiqués.

Étude de la séroprévalence

Sur la base des résultats de l'étude expérimentale de l'infection, il a été décidé d'analyser les échantillons de sérum recueillis dans 68 exploitations flamandes à la fin de la période en batterie suivant ELISA poumon L3. La figure 3 présente les résultats de cette étude de séroprévalence. Dans huit exploitations, le résultat moyen du test effectué sur dix porcelets se situait au-dessus de la valeur limite

du diagnostic fixée à 0,250 ODR. Cela désigne une exposition des porcelets à l'*A. suum* pendant la période en batterie.

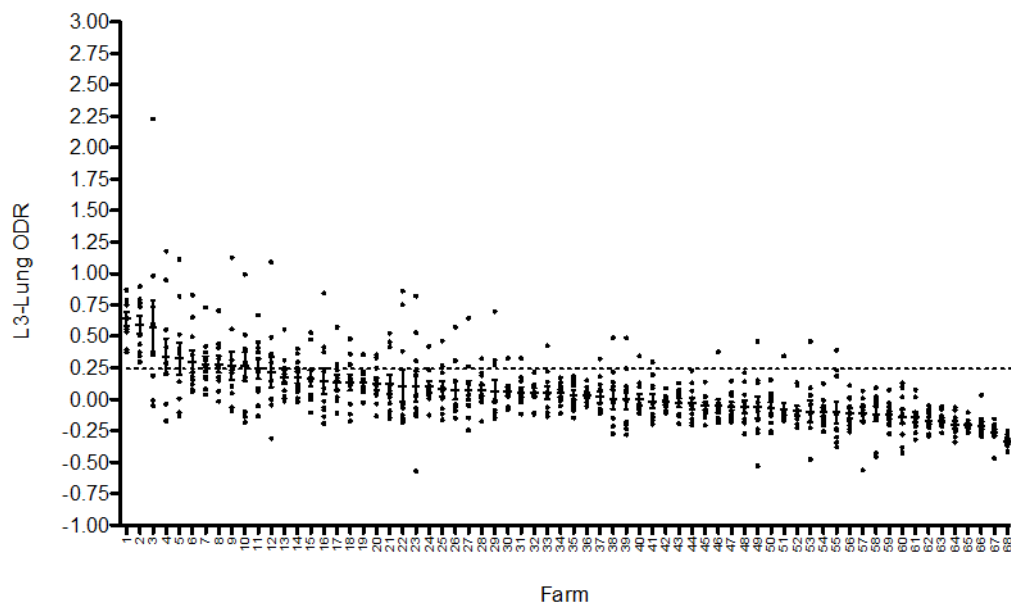


Figure 3 : Résultats des prélèvements sanguins sur dix porcelets élevés en batterie dans 35 exploitations flamandes. La ligne pointillée rouge représente la valeur seuil du diagnostic de 0,250. Les échantillons de sérum de 100 porcelets non infectés ont servi de contrôle négatif. Comme contrôle positif, on a utilisé dix échantillons de sérum de porcelets infectés avec 10, 100 et 500 œufs/jour durant sept jours.

2.3.5 Conclusion

La séroconversion chez les porcelets après une exposition à l'*A. suum* peut être mesurée avec un test ELISA basé sur l'extrait de protéine complet des larves L3 qui migrent à travers les poumons. Lors de la réalisation de ce test sur des échantillons recueillis dans 35 exploitations flamandes, il s'est avéré qu'environ 20 % avaient un résultat positif à l'exposition à l'*A. suum* durant la période en batterie. Cela démontre qu'il y a aussi déjà une transmission d'*A. suum* chez les animaux les plus jeunes et que le déplacement de ces porcelets contaminés vers une salle d'engraissement peut être une source possible d'introduction de l'*A. suum*. La source de contamination des batteries n'est pour l'instant pas clairement établie, mais les truies jouent très probablement un rôle important ici.

Avec ce nouveau test sérologique, il est possible de mesurer le niveau d'exposition des porcelets à l'*A. suum* et avec ces résultats, on peut le cas échéant adapter à la fois les schémas de traitement et les procédures de nettoyage.

2.4 Lien entre les problèmes de fécondité et l'apparition de la *Chlamydia suis*

2.4.1 Introduction et problématique

De bons chiffres indicatifs de la fécondité sont des éléments fondamentaux pour une industrie porcine rentable. Tant des facteurs infectieux que non-infectieux peuvent se trouver à la base des problèmes de fécondité. La réalisation d'un diagnostic étiologique est toutefois souvent décevante, bien que cela soit crucial pour la définition d'une thérapie appropriée.

Une infection par la *Chlamydia* (C.) est une des causes infectieuses possibles des troubles de la reproduction chez les porcs. Chez les porcs, deux espèces de *chlamydiacées* sont mises en rapport avec les problèmes de fécondité : *C. abortus* et le germe découvert plus récemment *C. suis*. Notamment Eggemann *et al.* (2000) ont démontré une corrélation positive entre des infections de *C. suis* et les troubles de la reproduction chez les truies. Le diagnostic d'une infection de *Chlamydia* coûte toutefois cher, demande du temps (culture de cellules) et nécessite des prélèvements d'échantillons avec des moyens de transport spécifiques et un transport frigorifique. Le diagnostic d'une infection de *Chlamydia* n'est par conséquent que rarement effectué. Un manque de données épidémiologiques contribue également au fait que les vétérinaires ne portent qu'une attention réduite à ces pathogènes du porc.

La *Chlamydia suis* est phylogénétiquement très fortement apparentée au pathogène *C. trachomatis*. Ce germe peut causer chez l'homme (selon la souche) des problèmes de fécondité ou une infection oculaire. C'est la 'clinique' que nous constatons actuellement, en association avec *C. suis*, de plus en plus souvent au sein de la population porcine.

Un problème complémentaire est que ces dernières années, des souches de *C. suis* résistantes à la tétracycline ont été isolées sur des porcs¹ dans des exploitations tant belges que néerlandaises, suisses, italiennes, allemandes, chypriotes et israéliennes (Di Francesco *et al.*, 2008 ; Pantchev *et al.*, 2010 ; Borel *et al.*, 2012 ; Schautteet *et al.*, 2013 ; Vanrompay *et al.*, 2014 résultats non publiés). Il s'agissait ici dans tous les cas d'exploitations qui sont confrontées à des conjonctivites et/ou à des problèmes de fécondité. Des centres d'insémination artificielle en Allemagne (Schautteet *et al.*, 2013) et aux Pays-Bas (Vanrompay, 2014, résultats non publiés) ont également été testés comme étant positifs à des souches de *C. suis* résistantes à la tétracycline. La symptomatologie des problèmes de fécondité par la *C. suis* se présentait comme suit :

- 90 % des truies s'avéraient être gravides à l'échographie 25 à 28 jours après l'insémination ;
- Lors d'une deuxième échographie 50 jours après l'insémination, le pourcentage de gravidité était retombé à moins de 65 % ;
- Des retours en chaleurs irréguliers et des décharges vaginales ont été constatés chez des truies à mortalité embryonnaire ;
- Le nombre de naissances chez 10 à 20 % des truies n'était que de 2 à 5 porcelets vivants, les poids à la naissance au sein d'un même groupe étant en outre très variables ;
- Négatif aux pathogènes porcins classiques liés aux troubles de la reproduction¹ ;
- Un traitement aux antibiotiques (doxycycline en association avec le triméthoprime et la sulfaméthoxazole) n'a pas donné d'amélioration en cas de présence de souches de **C. suis** résistantes à la tétracycline. Dans ce cas, seule l'enrofloxacinine a apporté une solution (pourtant un des produits antibactériens sur la liste des principales classes critiques de l'OMS et déjà interdit dans certains pays) ;

¹ Négatif à : *Leptospira* spp., *Mycoplasma* spp., *Brucella suis*, *Mycobacterium* spp., syndrome dysgénésique et respiratoire du porc (PRRSV), virus d'Aujeszky, grippe porcine, entérovirus porcine, parvovirus porcine, circovirus porcine de type 2 (PCV2) et virus encéphalo-myocardite porcine (EMCV)

- Chez les verrats : baisse de la qualité du sperme. On fait ici référence à un dépérissement rapide des cellules spermatiques après qu'elles aient été mélangées avec un diluant pour sperme.

Ces données démontrent le rôle important des infections de *C. suis* dans les exploitations qui rencontrent des problèmes de reproduction et/ou de conjonctivité. Cela souligne la nécessité de trouver des méthodes plus efficaces et moins coûteuses pour établir le diagnostic, ainsi que l'importance de la surveillance épidémiologique de la *C. suis* dans le cheptel porcin belge.

2.4.2 Objectif

Nous savons que la *C. suis* est fortement répandue dans la population porcine belge, mais le lien avec les problèmes de fécondité n'a pas encore été étudié. Nous souhaitons par conséquent réaliser un test épidémiologique par sondage concernant la présence de *C. suis* dans le cheptel porcin belge et le lien avec les troubles de la reproduction.

Des truies sont à cet effet étudiées à l'aide d'un PCR en temps réel développé récemment et spécifiquement pour la *C. suis* (De Puysseleir et al., 2014) et un anticorps ELISA récemment développé (De Puysseleir et al., 2014, résultats non publiés). Des truies avec et sans troubles de la reproduction seront étudiées à cet effet.

2.4.3 Matériel et méthodes

Le projet est limité à 5 exploitations participantes - sélectionnées sur inscription volontaire auprès de DGZ - avec un ou plusieurs symptômes cliniques qui peuvent éventuellement être reliés à l'infection à la *C. suis* (petites portées, trop de retours en chaleurs, décharges vaginales,...).

Dans chaque exploitation, 20 truies - 15 truies à problèmes et 5 truies de contrôle – sont soumises à un prélèvement vaginal et à une prise de sang. La sélection des truies s'effectue sur la base de la fiche de la truie, tenant compte des critères de sélection des exploitations. Une condition supplémentaire pour le choix des truies est qu'elles n'aient pas reçu de traitement par antibiotiques au cours des 3 semaines qui précèdent le prélèvement d'échantillons.

Analyses

Sur les échantillons de sang, le sérum est collecté et utilisé pour l'analyse avec un test ELISA nouvellement développé pour la détection d'anticorps spécifiques à la *C. suis* (Vanrompay et al., 2014, résultats non publiés).

Les prélèvements dans un réservoir de stabilisation d'ADN/ARN seront étudiés à l'aide d'un test PCR en temps réel nouvellement et spécifiquement développé pour la *C. suis* (De Puysseleir et al., 2014).

2.4.4 Résultats et conclusions

Chez les truies à problèmes, 5 à 35 % se sont avérées être positives au test PCR ; les truies de contrôle ont toutefois également présenté un test PCR positif. Un lien avec les problèmes de fécondité n'a pas pu être démontré. Les résultats sont comparables aux constatations faites en médecine concernant les infections de *Chlamydia trachomatis* chez la femme. Chez l'homme aussi, un pourcentage statistiquement élevée de PCR positifs a été constaté sans troubles cliniques, pouvant toutefois à terme provoquer une infertilité à partir de l'infection en l'absence de traitement (Reviewed by Wiesenfeld, 2017; Reviewed by Sahi et al., 2017).

L'étude devrait être réalisée sur une population statistiquement plus élevée, mais en réalité, c'est la seule manière de prouver que la *C. suis* provoque des problèmes de fécondité chez le porc et qu'elle a un impact sur les paramètres de production, tout comme la *C. trachomatis*, une expérience où l'infection est 'éliminée' par un traitement aux antibiotiques ou une vaccination accompagnés d'une surveillance.

Le premier n'est pas réalisable dans le secteur porcin, d'autant plus que la plupart des souches de *C. suis* sont devenues résistantes à la tétracycline et que l'enrofloxacin (cette deuxième étant un choix plus efficace) ne peut pas être utilisée. La vaccination n'est pas possible puisqu'il n'existe pas encore de vaccin.

2.4.5 Références

Borel N, Regenscheit N, Di Francesco A, Donati M, Markov J, Masserey Y, Pospischil A. Selection for tetracycline-resistant *Chlamydia suis* in treated pigs. *Vet Microbiol.* 2012 Apr 23;156(1-2):143-6.

De Puyseleir K, De Puyseleir L, Geldhof J, Cox E, Vanrompay D. (2014). Development and Validation of a Real-Time PCR for *Chlamydia suis* diagnosis in swine and humans. *PLoS One.* 2014 May 9;9(5):e96704. (S.C.I. 3.730).

Di Francesco A, Donati M, Rossi M, Pignanelli S, Shurdhi A, Baldelli R, Cevenini R. Tetracycline-resistant *Chlamydia suis* isolates in Italy. *Vet Rec.* 2008 Aug 23;163(8):251-2.

Eggemann G, Wendt M, Hoelzle LE, Jager C, Weiss R, Failin, K, 2000. Prevalence of chlamydial infections in breeding sows and their correlation to reproductive failure. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift*, 107(1):3-10

Everett KD, Bush RM, Andersen AA, 1999. Emended description of the order *Chlamydiales*, proposal of *Parachlamydiaceae* fam. nov. and *Simkaniaceae* fam. nov., each containing one monotypic genus, revised taxonomy of the family *Chlamydiaceae*, including a new genus and five new species, and standards for the identification of organisms. *International journal of systematic bacteriology*, 49(2):415-440

Pantchev A, Sting R, Bauerfeind R, Tyczka J, Sachse K. Detection of all *Chlamydophila* and *Chlamydia* spp. of veterinary interest using species-specific real-time PCR assays. *Comp Immunol Microbiol Infect Dis.* 2010 Dec;33(6):473-84.

Sahi S.V., Rogozińska E., Sobhy S., Khan K..S. (2017). Accuracy of tests used to detect infection with *Chlamydia trachomatis* in asymptomatic pregnant women: a systematic review. *Current Opinion in Obstetrics and Gynecology*, 29: 375-382.

Schautteet K, De Clercq E, Miry C, Van Groenweghe F, Delava P, Kalmar I, Vanrompay D, 2013. Tetracycline-resistant *Chlamydia suis* in cases of reproductive failure on Belgian, Cypriot and Israeli pig production farms. *Journal of Medical Microbiology*, 62(2):331-334

Vanrompay D, Geens T, Desplanques A, Hoang TQT, De Vos L, Van Loock M, Huyck E, Miry C, Cox E, 2004. Immunoblotting, ELISA and culture evidence for *Chlamydiaceae* in sows on 258 Belgian farms. *Veterinary Microbiology*, 99(1):59-66

Wiesenfeld H.C. (2017). Screening for *Chlamydia trachomatis* infections in women. *N. England Journal of Medicine.* 1;376(22):2198. doi: 10.1056/NEJMc1703640.

2.5 Efficacité d'un auto-vaccin contre la *Brachyspira hyodysenteriae*

2.5.1 Introduction et problématique

La dysenterie porcine, une maladie qui survient dans le monde entier et qui est causée par la *Brachyspira hyodysenteriae*, est à l'origine d'énormes pertes de production dans le secteur porcin. *B. hyodysenteriae* provoque une grave diarrhée muco-hémorragique. Elle s'accompagne d'un ralentissement de la croissance et d'une moins bonne conversion alimentaire. C'est par conséquent le principal poste de pertes pour l'éleveur de porcs. Outre ces pertes, il faut également prendre en compte le coût du traitement, du vétérinaire, des études en laboratoire ainsi que de l'éradication.

Pour la lutte contre les infections de *B. hyodysenteriae*, il est souvent fait usage de moyens antimicrobiens. Seul un nombre limité de moyens sont toutefois efficaces (sensibilité naturelle), principalement les pleuromutilines, les macrolides et les lincosamides. On constate en outre souvent une résistance acquise aux moyens antimicrobiens employés (Vangroenweghe et al., 2010; Hidalgo et al., 2011; Pringle et al., 2012; Herbst et al., 2014). La *B. hyodysenteriae* a été désignée dans un avis du comité scientifique de l'AFSCA (05-2010) comme étant la maladie porcine (avec la *Salmonelle*) ayant la plus haute priorité pour l'inclusion dans le programme de contrôle compte tenu de l'intérêt économique croissant et de la problématique autour de la résistance antimicrobienne.

La lutte s'effectue principalement en apportant des améliorations au niveau du management et de la biosécurité, en adaptant l'alimentation en utilisant des moyens antimicrobiens (Klose et al., 2010 ; Hansen et al., 2011 ; Sperling et al., 2014). L'adaptation de la composition des aliments peut influencer la colonisation et l'évolution clinique, mais ne suffit pas comme mesure de contrôle unique. Les pleuromutilines (tiamuline, valnemuline), les macrolides (tylosine et tylvalosine) ainsi que les lincosamides (lincomycine) sont le plus souvent utilisés pour le traitement de la dysenterie. Actuellement, les moyens antimicrobiens sont utilisés sur une longue durée pour lutter contre la dysenterie. Un tel traitement est indispensable étant donné que les porcs traités ne déclenchent pas de réponse immunitaire les protégeant contre les infections de *Brachyspira*. Cela contribue à augmenter la résistance antimicrobienne acquise, non seulement en cas de *brachyspira*, mais également en présence de germes zoonotiques et de germes faisant partie du microbiote du porc. La résistance antimicrobienne acquise en cas de *B. hyodysenteriae* est de plus en plus souvent constatée (Duinhof et al., 2008 ; Vangroenweghe et al., 2010 ; Hidalgo et al., 2011 ; Pringle et al., 2012 ; Zmudzki al., 2012 ; Rapport de DGZ sur l'état sanitaire en France, 2013 ; Herbst et al., 2014). Aucun vaccin commercial n'est disponible et l'efficacité des vaccins expérimentaux développés jusqu'à ce jour est insuffisante.

2.5.2 Matériel et méthodes

Données de l'exploitation et historique

Veepeiler a mené une étude sur une exploitation qui est confrontée depuis des années déjà à des problèmes cliniques de dysenterie dans la porcherie d'engraissement. Une dizaine d'échantillons ont récemment été prélevés sur des porcs d'engraissement souffrant d'une forte diarrhée. La culture a révélé que 4 échantillons étaient positifs à la *B. hyodysenteriae* et 1 positif à la *B. innocens* non pathogène. Par ailleurs, une dizaine de souris ont été confiées à DGZ dont on a fait 2 groupes d'échantillons de gros intestins. Un groupe était positif à la *B. murdochi* moins pathogène. Les résultats du laboratoire démontrent qu'il s'agit de souches multirésistantes (voir tableau 2). D'un point de vue clinique aussi, l'effet après traitement à la tiamuline est réduit, ce qui n'était pas encore le cas auparavant (il y a 4 ans de cela).

D'autres pathogènes intestinaux à l'origine de diarrhées chez les porcs d'engraissement ont également été étudiés de plus près. Six échantillons ont été prélevés sur des animaux souffrant de diarrhée. Ceux-ci ont été soumis à un PCR spécifique pour la salmonelle et étaient négatifs.

Tableau 2 : Valeurs MIC de 4 souches isolées dans l'exploitation concernée en mai 2016

	Brachyspira hyodysenteriae (*1)	Brachyspira hyodysenteriae (*2)	Brachyspira hyodysenteriae (*3)	Brachyspira hyodysenteriae (*4)
Antibiotica	Resultaat	Resultaat	Resultaat	Resultaat
Tiamuline (MIC)	8 µg/ml	8 µg/ml	16 µg/ml	16 µg/ml
Tylvalosine (MIC)	64 µg/ml	64 µg/ml	64 µg/ml	64 µg/ml
Valnemuline (MIC)	16 µg/ml	16 µg/ml	> 16 µg/ml	> 16 µg/ml

Il s'agit d'une exploitation fermée avec un système à trois semaines qui compte environ 30 truies par groupe et environ 420 porcelets par groupe. À cause de ces souches multirésistantes, une éradication par la prise de médicaments semble insensée, la structure de cette exploitation n'y étant d'ailleurs pas appropriée compte tenu des trajectoires complexes. La dépopulation et repopulation n'est pas supportable économiquement pour l'éleveur. Depuis qu'il rencontre ces problèmes, l'éleveur a modifié un certain nombre de choses afin d'améliorer la biosécurité : bains pour les pieds entre les différents bâtiments et chaussures spécifiques par bâtiment, mise en place d'un programme de lutte contre la vermine bien plus radical. Le score de biosécurité externe s'élève selon Biocheck.ugent@ à 65 %, le score interne à 40 % et le score total à 53 %.

Vaccination

Pour la production du vaccin, quatre souches isolées (11/05/2016) ont été envoyées au laboratoire concerné. Le vaccin comprend trois souches différentes de cette exploitation. Le vaccin a été produit par Ridgeway Biologicals (Comptom, UK). Cette entreprise a déjà de l'expérience dans la production d'auto-vaccins contre la dysenterie. L'administration du vaccin s'effectuait au moyen d'une primo-vaccination (IM) dans le cou à l'âge de 6 semaines, suivie d'une injection booster (IM) 2 semaines plus tard, c.à.d. 2 semaines avant le déplacement vers la salle d'engraissement. Les porcelets sont vaccinés à l'âge de 6 semaines afin de s'assurer qu'aucune interférence maternelle ne puisse avoir lieu. Au total, environ 840 doses de vaccins ont été nécessaires.

Groupe de contrôle et groupe vacciné

Deux groupes consécutifs de porcelets ont été suivis. Chaque groupe a été divisé en deux : un groupe de contrôle et un groupe vacciné, comptant chacun environ 200 porcelets. Le groupe de contrôle a reçu une solution saline physiologique. Le groupe de contrôle et le groupe vacciné ont été physiquement séparés tant dans la batterie à porcelets que dans la salle d'engraissement (= compartiment séparé).

Paramètres comparatifs

Croissance journalière moyenne

Les deux groupes de porcelets ont été pesés trois fois. La première pesée a été effectuée juste avant la première vaccination, la deuxième au début de la période d'engraissement et la troisième à la fin de cette période. La croissance journalière moyenne par porcelet a ainsi été calculée pour les animaux de contrôle et les animaux vaccinés. Cela se fait en déduisant du poids final le poids de démarrage et en divisant ce poids par le nombre de jours entre la première et la troisième pesée. Une analyse de puissance a démontré qu'il faut avoir 216 animaux par groupe pour pouvoir détecter un écart de 25 g dans la croissance journalière (= écart prévu estimé) avec 90 % de chance et 95 % de fiabilité (partant d'un écart standard de 80 g).

Sérologie

Du sang a été prélevé à deux moments sur chaque fois 10 animaux. La première prise de sang au moment de la première vaccination afin de détecter les éventuels anticorps maternels restants. Puis deux semaines après la vaccination, un nouveau prélèvement sanguin a été effectué sur ces 10 mêmes

animaux. Par analogie avec le groupe vacciné, des prélèvements sanguins ont été effectués au même âge sur des animaux non vaccinés (n=5 par groupe). Une sérologie a été réalisée sur ces prélèvements à l'aide d'un test ELISA in-house du laboratoire de bactériologie de la faculté de médecine vétérinaire. Ce afin de vérifier l'apparition réelle d'anticorps après la vaccination. S'il y a bien une constitution d'anticorps, cela signifie que la vaccination a stimulé le système immunitaire. Cela ne prouve toutefois pas que le vaccin est efficace, étant donné qu'on ignore dans quelle mesure l'immunité systémique offre une protection contre la dysenterie. L'immunité locale constituée sera probablement décisive pour obtenir une protection clinique.

Quantification des excréments de *B. hyodysenteriae*

Les excréments de *B. hyodysenteriae* ont été quantifiés à l'aide d'un test qPCR. Ce test a été réalisé dans le laboratoire de bactériologie de la faculté de médecine vétérinaire. À 12 et 14 semaines, 15 échantillons de lisier ont été prélevés de manière aléatoire sur le groupe de contrôle et le groupe vacciné.

Pourcentage de mortalité

Les données concernant les animaux décédés ont été scrupuleusement notées (date, motif du décès, poids). Le pourcentage de décès a ainsi pu être calculé par groupe.

L'efficacité ou non du vaccin a pu être évaluée à l'aide des paramètres susmentionnés. On s'attendait à ce que les excréments et la mortalité dans le groupe vacciné soient plus faibles et que la croissance journalière moyenne et les titres d'anticorps après la vaccination soient plus élevés.

2.5.3 Résultats

Tableau 3 : Croissance journalière moyenne

Abattage	G1 vacciné		G1 contrôle			G2 vacciné		G2 contrôle			
	Poids										
	Croissance										
	G1 Gevaccineerd		G1 Controle		p	G2 Gevaccineerd		G2 Controle		p	
	Gewicht	SD	Gewicht	SD		Gewicht	SD	Gewicht	SD		
	Kg.		Kg.			Kg.		Kg.			
D 0	13,19	2,52	13,21	3	n.s	D 0	10,45	2,41	10,34	7,03	n.s
Slacht	117,9	11,6	116,7	15,3	n.s	Slacht	100,6	13	102,6	12,9	n.s
	Groei	SD	Groei	SD		Groei	SD	Groei	SD		
	Kg.		Kg.			Kg.		Kg.			
D 0 - Slacht	0,887	0,108	0,877	0,123	n.s	D 0 - Slacht	0,693	0,09	0,708	0,11	n.s

Les animaux vaccinés du groupe 1 pesaient à l'abattage environ 1 kg de plus que ceux du groupe de contrôle ; la croissance journalière des animaux vaccinés du groupe 1 était en d'autres termes supérieure de 10 grammes à celle des animaux de contrôle. Dans le deuxième groupe, les animaux de contrôle pesaient toutefois en moyenne 2 kg de plus, ce qui signifie qu'ils avaient une croissance journalière supérieure de 15 grammes par rapport aux animaux vaccinés. Aucun écart de poids ou de croissance n'était significatif d'un point de vue statistique.

Sérologie

Partant des valeurs de densité optique mesurées dans le sérum des porcs avant et 2 semaines après la vaccination, on a constaté sur les porcs vaccinés une augmentation moyenne du titrage des IgG.

Mais chez les animaux de contrôle aussi, le titrage a augmenté, certes de manière plus limitée. Le résultat de ce test ELISA est difficile à interpréter. Les animaux restent dans un milieu contaminé, une réaction à une éventuelle contamination n'étant par conséquent pas exclue.

Tableau 4 : Valeurs de densité optique suite au test ELISA

Animaux vaccinés Animaux de contrôle

Animal no. Avant vacc. Après 2^e vacc. Avant inj. Après 2^e inj.

	Gevaccineerde dieren		Controledieren	
	Voor Vacc	Na 2e Vacc	Voor Inj.	Na 2e Inj
Dier 1	0,209	0,295	0,101	0,316
Dier 2	0,231	0,359	0,100	0,178
Dier 3	0,105	0,367	0,147	0,485
Dier 4	0,478	0,252	0,153	0,343
Dier 5	0,239	0,473	0,418	0,277
Dier 6	0,149	0,550	0,179	0,785
Dier 7	0,196	0,686	0,298	0,475
Dier 8	0,392	0,411	0,378	0,133
Dier 9	0,157	0,600	0,112	0,372
Dier 10	0,232	1,018	0,124	0,407
Gemiddelde	0,24	0,5	0,2	0,38

Moyenne

Quantification des excréments de *B. hyodysenteriae*

Avec le test qPCR, seul un échantillon de fèces a eu un résultat positif, avec une concentration de 6,5 x 10⁴ germes par gramme de fèces. Cet animal faisait partie du groupe d'animaux vaccinés n° 2.

Pourcentage de mortalité

La mortalité chez les animaux vaccinés s'élevait à 2,25 % et chez les animaux de contrôle à 2,75 %. On a donc compté 2 décès de plus chez les animaux de contrôle. En ce qui concerne la cause de la mortalité, aucune hypothèse n'est exclue ; nous savons uniquement que 3 animaux du groupe vacciné sont morts suite à des problèmes pulmonaires dans ce département.

2.5.4 Conclusions

Dans les circonstances actuelles, la vaccination avec un auto-vaccin n'a pas eu d'effets significatifs sur la croissance journalière, la réponse sérologique, les excréments, ni la mortalité.

2.6 Optimisation du diagnostic des problèmes de lactation chez les truies

2.6.1 Introduction et problématique

Selon un screening réalisé dans le passé dans les exploitations porcines flamandes, une exploitation sur trois est confrontée à une baisse de la production laitière au début de la lactation (Papadopoulos et al., 2010). Les conséquences économiques de la baisse de la production de lait sont très importantes. La problématique entraîne une plus grande perte du nombre de porcelets, une croissance plus lente et irrégulière, avec un poids au sevrage plus faible et plus variable, une utilisation plus fréquente d'antibiotiques chez les porcelets et un pourcentage de remplacement des truies plus élevé. La cause physiologique sous-jacente est inconnue à ce jour (Maes et al., 2010).

Une étude a révélé qu'il existe un lien entre la teneur en progestérone postpartum et la croissance des porcelets durant les premiers jours de lactation (Quesnel et al., 2013). On suppose donc que la baisse insuffisamment rapide de la progestérone postpartum est également à la base de l'apparition du syndrome d'hypogalactie postpartum (PHS). Étant donné que la progestérone est une hormone lipophile qui est accumulée dans le tissu adipeux, cela étaye l'hypothèse selon laquelle la progestérone joue un éventuel rôle dans le développement du PHS. Outre la progestérone, la prolactine est également importante dans la production de lait des truies (Averette et al., 1999 ; Quesnel et al., 2013). Jusqu'à ce jour, on ignore toutefois si la concentration de ces hormones chez les truies souffrant de PHS est différente de celle de truies saines ayant une lactation normale. L'hypogalactie survient également lors d'infections au *Mycoplasma suis* (*M. suis*) (Strait et al., 2005) et par conséquent, cette piste de réflexion sur cette infection doit être approfondie. Outre le déséquilibre hormonal et les infections au *M. suis*, l'alimentation et la gestion de la maternité peuvent également être des facteurs à risques de PHS importants. L'impact de l'alimentation sur le métabolisme gastro-intestinal des truies peut être décrit à l'aide d'une étude métabolique de pointe. Un screening initial sur 6 truies a démontré qu'il existe en effet des différences significatives dans la composition métabolique des fèces des truies saines par rapport aux truies souffrant de PHS. Une approche multifactorielle est par conséquent requise pour faire l'inventaire de l'hypogalactie sur des exploitations à haute productivité et pour pouvoir étayer le diagnostic.

2.6.2 Objectifs

L'objectif général est d'obtenir un meilleur aperçu dans l'apparition de l'hypogalactie chez les truies afin d'optimiser ainsi le traitement, le contrôle et la prévention. Un certain nombre de paramètres entre les truies avec et sans PHS vont ainsi être comparés.

- Vérifier, par une prise de sang sur les truies souffrant effectivement de PHS, les concentrations en progestérone et en prolactine et les comparer avec celles de truies non atteintes de même nature (même race et parité). À l'aide des résultats, tenter d'éclaircir la physiologie sous-jacente du PHS. Arriver à des concentrations diagnostiques claires pour ces hormones et vérifier quelle hormone offre le plus de potentiel afin de confirmer le PHS via un diagnostic au niveau de l'exploitation.
- Vérifier, via une prise de sang sur les truies, si celles-ci sont infectées au *M. suis*, et vérifier si cela est en lien avec l'anémie par une détermination d'hématocrite et d'hémoglobine.
- Par un prélèvement de fèces chez les truies, découvrir quelles différences existent dans la composition métabolique entre les truies affectées par le PHS et les truies saines. À l'aide de cette méthodologie métabolique fécale standardisée (Vanden Bussche et al., 2015), plus de 200 métabolites fécaux pertinents (microbiens ou non) sont répertoriés (sucres, acides aminés, acides biliaires, acides carboxyliques, polyamines, etc.) et leur potentiel diagnostique et rôle physiologique au sein du PHS est vérifié.

- Au moyen de mesurages de l'épaisseur du lard le jour 85 de la gestation, lors de la mise bas et lors du sevrage, répertorier la condition et l'évolution de la condition chez les truies à problèmes et les truies normales.
- Noter le niveau de constipation et déterminer la température rectale des truies le premier et le deuxième jour suivant la mise bas.

2.6.3 Matériel et méthodes

Cinq exploitations rencontrant des problèmes étaient disposées à collaborer au test. Dans une des cinq exploitations, les aliments pour les truies en gestation du groupe soumis au test ont été achetés chez un autre fabricant d'aliments. Sur cette exploitation, nous avons constaté, probablement suite à cela, que le groupe soumis au test ne présentait aucun problème de lactation. La comparaison entre les truies du groupe de test était par conséquent impossible ici. Toutes les données des truies ont été reprises dans le groupe « normal ».

Dans une deuxième exploitation à problèmes, l'éleveur a indiqué que nous avons fortuitement affaire à un groupe test où peu de problèmes sont survenus. Normalement, jusqu'à la moitié des truies avaient des problèmes de lactation. Dans ce groupe test, seule 1 truie sur 10 avait une légère forme d'hypogalactie.


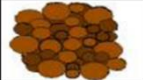


Une troisième exploitation venait juste de changer de vétérinaire avant le début du test. Le schéma d'alimentation pour les truies en gestation avait par conséquent été plusieurs fois modifié. Pour des raisons de bien-être animal, nous n'avons pas mesuré l'épaisseur du lard en fin de gestation (mesuré normalement 1 mois avant la mise bas) sur le groupe. L'inquiétude chez les animaux était bien trop importante et nous voulions éviter tout stress excessif.

Sur les deux autres exploitations, environ la moitié des truies (respectivement 5/11^e et 4/9^e des truies) présentaient des problèmes de lactation. Pour finir, 38 truies sans problèmes et 12 truies montrant des signes de PHS ont été incluses dans l'étude.

Dans ces 5 exploitations, une première visite a permis de voir s'il s'agissait effectivement de PHS, la check-list a été complétée et des mesurages de l'épaisseur du lard ont été effectués sur le groupe à suivre (premier mesurage le jour 85 de la gestation, Renco, position P2). Les étiquettes des aliments fournis pendant la période de gestation, la période transitoire et la période de lactation ont été ajoutées à la check-list. L'eau d'abreuvement des truies allaitantes a été examinée : tant à la source qu'au niveau du distributeur, des échantillons ont été prélevés et examinés d'un point de vue chimique et bactérien.

Lors de la deuxième visite, l'épaisseur du lard lors de la mise bas a été mesurée et des échantillons de sang à jeun ont été prélevés à hauteur de la veine jugulaire, ainsi que des échantillons rectaux (le matin à jeun) le lendemain de la mise bas de différentes truies. En fonction du nombre de truies qui avaient mis bas, une troisième visite a été prévue pour des prises de sang et des prélèvements d'échantillons de fèces. On a pu par la suite (la problématique ne survient qu'environ 1,5 à 2 jours après la mise bas) vérifier quelles truies présentaient ou non le problème. Sur la base de cela, les échantillons de toutes les truies sans problèmes et tous les échantillons des truies souffrant de PHS ont été sélectionnés. Pendant le prélèvement d'échantillons de fèces, la température rectale a également été déterminée et la consistance des fèces a été notée sur la base du tableau ci-dessous (suivant Oliviero et al., 2009).

Tableau 5 : Notation de la consistance des fèces suivant Oliviero et al., 2009

	0	Absence of faeces
	1	Dry and pellet-shaped (unformed)
	2	Between dry and normal (pellet-shaped and formed)
	3	Normal and soft, but firm and well formed
	4	Between normal and wet; still formed, but not firm
	5	Very wet faeces, unformed and liquid

À partir des échantillons de sang sélectionnés, la concentration de progestérone (sérum) et de prolactine (sérum) a été déterminée. La concentration d'hématocrite et d'hémoglobine (sang non coagulé) ainsi que la présence de *M. suis* ont également été examinées (PCR sur sang non coagulé/sang EDTA, Strait et al., 2005). Sur les échantillons de fèces, des métabolomiques basés sur une spectrométrie de masse à haute résolution ont été réalisées (Vanden Bussche et al., 2015).

Lors de la troisième ou quatrième visite, l'épaisseur du lard a été mesurée au niveau des mamelles (Renco, position 2) et l'uniformité et le poids des porcelets ont été évalués.

2.6.4 Résultats

Les résultats des différents paramètres chez les truies avec et sans PHS sont représentés dans le tableau 6. Les résultats des épaisseurs de lard et de la température corporelle sont représentés dans les figures 4 et 5.

Tableau 6 : Résultats des analyses d'échantillons de truies avec et sans PHS

	Truies sans PHS (n = 38)	Truies avec PHS (n = 12)
Concentration de progestérone (ng/ml)	3,09	3,25
Concentration de prolactine (ng/ml)	4,46	4,08
Nombre de truies positives à la <i>M. suis</i> le lendemain de la mise bas	34,3	16,7
Hématocrite (%)	32,8	31,8
Consistance des fèces (0-5)	2,1	2

- La teneur en progestérone est, le lendemain de la mise bas, généralement légèrement plus élevée chez les truies souffrant du PHS.
- La teneur en prolactine est, le lendemain de la mise bas, généralement légèrement plus basse chez les truies souffrant du PHS.
- *M. suis* est présent chez 1/3 des truies normales et uniquement chez 1/6e des truies souffrant de PHS.
- L'hématocrite n'est que légèrement plus bas chez les truies souffrant de PHS.
- La consistance moyenne des fèces le lendemain de la mise bas est à peu près égale dans les deux groupes de truies (normales et souffrant du PHS).

- L'épaisseur moyenne du lard aux trois moments était légèrement inférieure chez les truies atteintes.
- L'épaisseur du lard 1 mois avant la mise bas mesurait 1,5 mm de plus chez les truies ayant une lactation normale.
- L'épaisseur du lard chez les truies normales a légèrement baissé à la mise bas, tandis que chez les truies souffrant de PHS, elle a légèrement augmenté par rapport aux mesures faites 1 mois avant la mise bas.
- Les deux groupes de truies perdent néanmoins du lard pendant la lactation (figure 4), bien que les truies souffrant de PHS produisent moins de lait.
- La température corporelle le lendemain de la mise bas est légèrement plus élevée chez les truies souffrant de PHS, et cette température baisse le lendemain chez les truies normales alors qu'elle reste identique chez les truies souffrant de PHS (figure 5).
- En ce qui concerne les empreintes métabolomiques, les résultats montrent une tendance à une légère variation du métabolisme entre les truies saines et les truies souffrant de PHS (+). Aucun des modèles ne répond aux critères préétablis. Cela est sans doute dû à une puissance statistique trop faible compte tenu du nombre limité d'échantillons. Sur une des cinq exploitations, on a trouvé une différence légèrement plus importante entre les échantillons de fèces des truies PHS (+) et des truies PHS (-), mais une nouvelle fois, le modèle ne remplissait pas tous les critères de validation compte tenu du nombre d'échantillons limité.

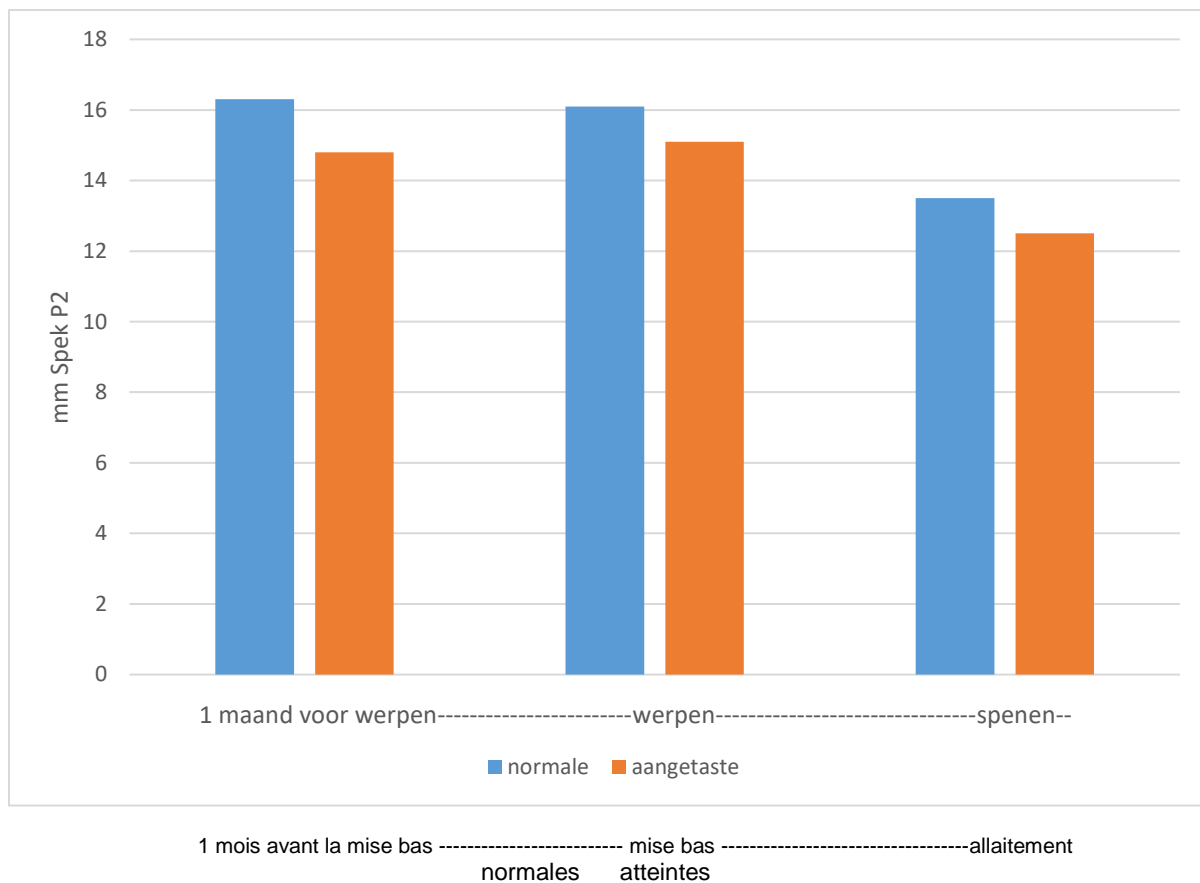


Figure 4 : Épaisseur du lard P2 chez les truies atteintes et non atteintes

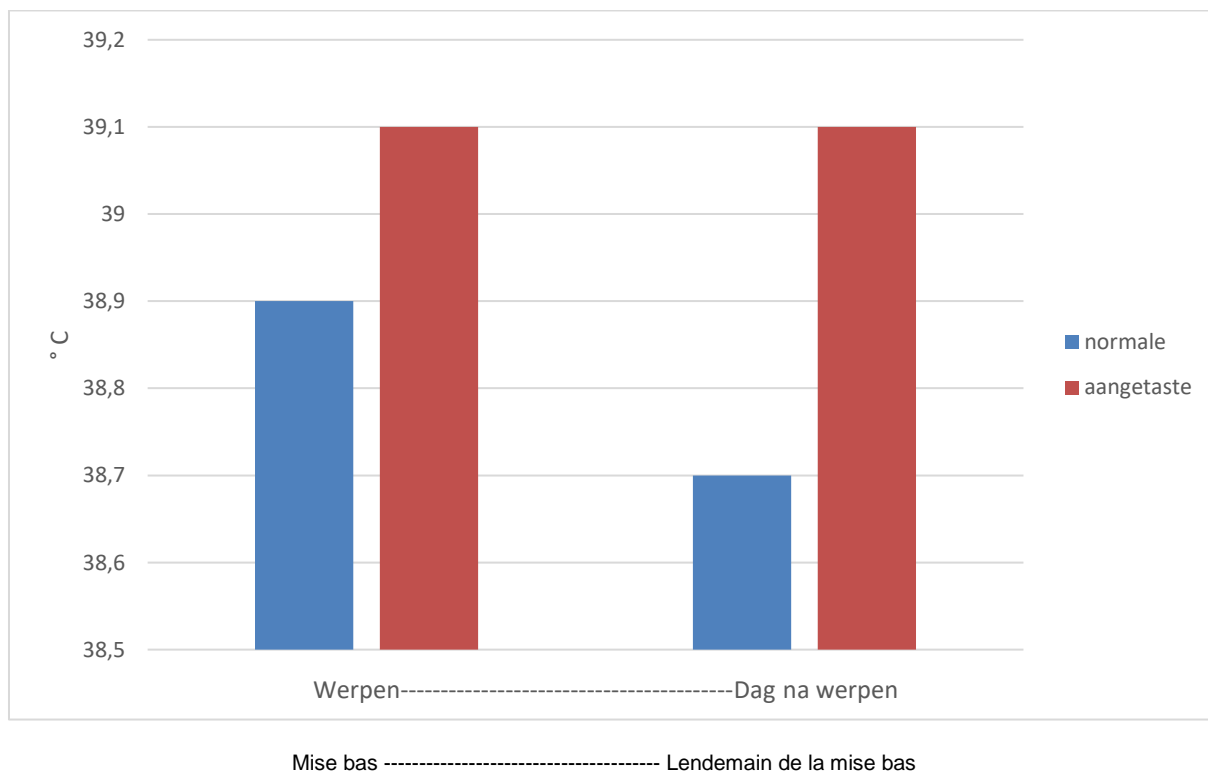


Figure 5 : Température corporelle chez les truies atteintes et non atteintes

Discussion concernant les exploitations individuelles

Ceci sont les tendances que nous observons lorsque nous comparons les moyennes de toutes les truies souffrant de PHS avec les moyennes des truies ayant une lactation normale dans les cinq exploitations. Si nous analysons les résultats par exploitation, nous voyons parfois des constatations opposées qui ne correspondent pas aux moyennes générales.

Ainsi, sur l'exploitation 1, ce sont justement les truies plus grasses (+ 0,9 mm) et les truies qui forment le plus de lard pendant le dernier mois de gestation (+ 2,6 vs. + 1,9 mm) qui présentent des symptômes de PHS. Sur cette exploitation, les truies atteintes perdent aussi plus de lard pendant la lactation (- 4,4 mm vs. - 2,5 mm). La température corporelle est, le lendemain de la mise bas, identique dans les deux groupes, mais élevée en moyenne (39,3°C). Ici, la température descend toutefois fortement le jour 2 chez les truies normales (38,8°C), mais à peine chez les truies atteintes (39,2°C). L'hématocrite est significativement plus bas chez les truies souffrant de PHS (29,9 vs. 37,9). La teneur en progestérone est élevée chez toutes les truies, mais est la plus élevée chez les truies souffrant de PHS (4,46 ng vs. 4,29 ng). La teneur en prolactine est significativement plus élevée chez les truies normales (7,05 ng/ml vs. 4,63 ng chez les truies souffrant de PHS).

Sur une deuxième exploitation, une truie souffrant de PHS est également la plus grasse 1 mois avant la mise bas (13 mm vs. 11,1 mm). Cette truie a toutefois perdu 2 mm de lard durant le dernier mois de gestation, tandis que les autres truies ont pris 0,8 mm de graisse. Les truies normales ont perdu 2,1 mm de lard pendant la lactation, tandis que la truie souffrant de PHS n'a perdu qu'1 mm. Sur cette exploitation, on ne constate par ailleurs aucune différence entre les truies normales et la seule truie souffrant de PHS, sauf que 2 truies normales sont positives à la *M. suis*.

Sur la troisième exploitation, les truies souffrant de PHS sont plus maigres que les normales (11 mm vs. 14,3 mm). Toutes les truies ont perdu du lard durant les dernières semaines de gestation. Sur cette exploitation, l'épaisseur du lard en fin de gestation n'a été mesurée que dans la maternité, soit environ 2 semaines avant la date prévue pour la mise bas (au lieu de 4 semaines). D'où probablement une variation moindre au niveau de l'épaisseur du lard entre les deux premières dates de mesure de l'épaisseur du lard. La normale -1 mm, celle souffrant de PHS -0,5 mm. Pendant la lactation, les truies normales ont perdu 1,7 mm de lard, les truies atteintes seulement 0,5 mm. Les truies souffrant de PHS ont ici des fèces bien plus durs par rapport aux truies normales (score 1 = crottins durs) par rapport à un score de 2,6 (= normaux à mous). La température corporelle était normale (38,7°C) chez les truies normales lors des deux mesures. Chez les truies atteintes, la température était plus élevée le lendemain de la mise bas (39,1°C) et a à peine baissé le lendemain (38,9°C). L'hématocrite est ici bien plus élevé chez les truies normales (30,8 chez les truies souffrant de PHS vs. 36,8 chez les normales). Ici, 37,5 % des truies normales sont également positives à la *M. suis*, tandis que les truies souffrant du PHS étaient négatives. La teneur en progestérone chez les truies souffrant du PHS était ici remarquablement juste légèrement inférieure à celle des truies normales (2,18 ng vs. 2,41 ng/ml). La teneur en prolactine était ici plus élevée chez les truies souffrant du PHS (8,65 ng/ml vs. 5,94 ng chez les truies normales).

Sur la dernière exploitation où des comparaisons sont possibles, les truies souffrant du PHS étaient également les plus maigres 1 mois avant la mise bas (14,3 mm vs. 16,2 mm). Les truies normales ont encore formé un peu de lard durant le dernier mois de gestation (+0,6 mm), tandis que les truies souffrant du PHS en ont perdu (-1,8 mm). Les truies normales ont perdu deux fois plus de lard pendant la lactation que les truies atteintes (3,6 mm vs. 1,8 mm). Le lendemain de la mise bas, les truies atteintes avaient une température plus basse que les truies normales (38,9°C vs. 39,2°C), mais les truies souffrant du PHS ont vu leur température augmenter le jour 2, tandis que chez les truies normales, celle-ci a bien baissé (39,2°C vs. 38,8°C). L'hématocrite était à peu près identique dans les deux groupes. En ce qui concerne la *M. suis*, on rencontrait cette fois plus d'animaux positifs chez les truies souffrant de PHS que chez les truies normales (50% vs. 40%). La teneur en progestérone était ici également plus basse chez les truies souffrant de PHS (2,28 ng vs. 2,89 ng/ml). La teneur en prolactine

était sur cette exploitation bien plus basse chez les truies souffrant du PHS (1,11 ng/ml vs. 4,22 ng/ml chez les truies normales).

Analyse des courbes d'alimentation

Sur l'exploitation où les truies les plus grasses présentaient des problèmes de PHS, les truies reçoivent les plus grosses portions d'aliments (figure 6). Les truies vivent ici aussi dans des conditions généralement assez spacieuses. Surtout entre le 28^e jour et le 75^e jour de la gestation, près de 2,8 kg d'aliments sont encore donnés par truie et par jour. Pendant cette période de gestation, cela représente sur cette exploitation plus qu'il ne faut.

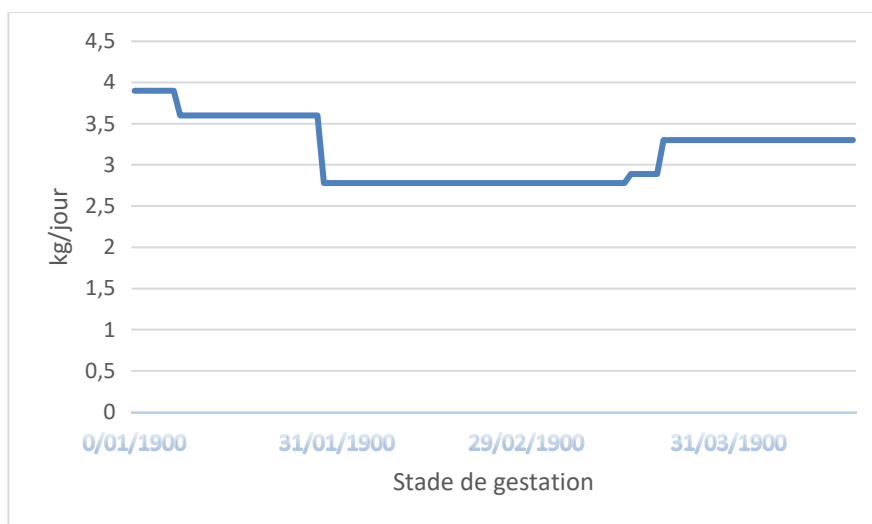


Figure 6 : Courbe d'alimentation dans l'exploitation où les truies les plus grasses souffraient du PHS

Dans les exploitations où les truies en moyenne les plus maigres présentent des problèmes de PHS, un niveau de nourriture bien moins important est maintenu pendant la gestation (figures 6 et 7). Par ailleurs, la condition des truies est changeante ici. Sur l'exploitation avec la distribution de nourriture la plus faible, les aliments sont en outre les moins énergétiques.

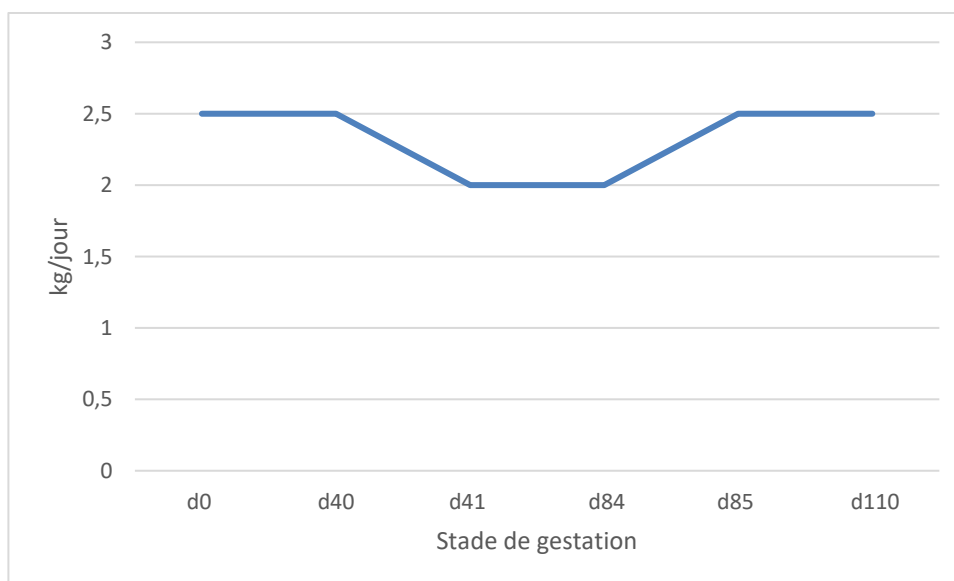


Figure 6 : Courbe d'alimentation dans une des exploitations où les truies en moyenne les plus maigres présentent un PHS

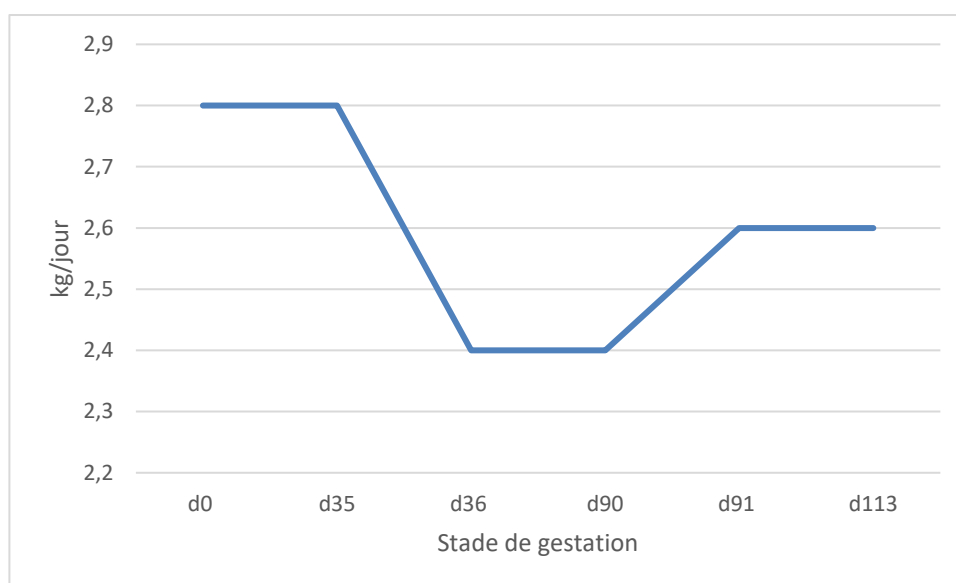


Figure 7 : Courbe d'alimentation dans une deuxième exploitation où les truies en moyenne les plus maigres présentent un PHS

Dans l'exploitation où le groupe test ne présentait pas de truies à problèmes, on remarque que l'épaisseur du lard du groupe test était supérieure de 5 mm par rapport au groupe précédent juste avant la mise bas. Suite au changement d'alimentation, seuls 3 % des truies avaient une épaisseur de lard inférieure à 12 mm, alors que dans le groupe précédent, on en comptait 12,2 %. Dans le précédent groupe, seuls 23 % des truies avaient une épaisseur de lard supérieure à 18 mm avant la mise bas. Dans notre groupe test, il s'agissait de 54 %.

2.6.5 Conclusions

Les exploitations qui sont confrontées à des problèmes de lactation auraient tout intérêt à suivre la température corporelle des truies après la mise bas. Lorsqu'après la mise bas, la température est trop élevée ($> 39,3^{\circ}\text{C}$), et surtout lorsque cette température ne baisse pas 2 jours après la mise bas, il semble judicieux de traiter ces truies.

Lorsque les courbes d'alimentation se situent à un niveau élevé ou bas, il est alors utile de voir si les problèmes de lactation ne surviennent pas chez les truies les plus grasses ou les plus maigres du groupe. Si c'est le cas, il est alors recommandé d'adapter la courbe alimentaire.

Des fèces dures ou la constipation semblent également être un facteur pour le PHS.

3 Sous-projets axés sur la pratique encore en cours en 2017

3.1 Présence et constitution de biofilms dans les conduites d'eau d'abreuvement des porcheries

3.1.1 Introduction et problématique

La présence et le développement de germes dans les conduites d'eau d'abreuvement est un problème fréquemment rencontré dans les unités de production animales, dont les élevages de porcs (projet démo DGZ, achevé en 2009). Comme ce problème n'est pas immédiatement visible, il est souvent sous-évalué. Même lorsque la qualité de l'eau d'abreuvement est bonne au niveau de la source d'approvisionnement, cela ne semble souvent plus être le cas à l'endroit des points d'abreuvement des animaux. Plus de 95 % des bactéries présentes dans les systèmes d'abreuvement font en outre partie d'un biofilm (Costerton et al., 1995). Aucune donnée exacte sur la composition de ces biofilms dans les conduites d'eau d'abreuvement ni aucun chiffre sur la portée financière des conséquences négatives de ceux-ci sur l'élevage de porcs n'est toutefois disponible à ce jour.

La présence de biofilms dans les conduites d'eau d'abreuvement a un impact négatif tant sur la santé que sur le bien-être des animaux. Des bactéries commensales, pathogènes et zoonotiques peuvent se fixer dans ces biofilms et échapper ainsi à l'effet antibactérien des produits de nettoyage et de désinfection utilisés de manière permanente ou non (Schwering et al., 2013). Elles forment ainsi une source continue de contamination, avec pour conséquence des infections chroniques et sous-cliniques. Des germes qui jouent un rôle important pour la sécurité alimentaire – dont la *Salmonella spp.*, certaines souches de *Streptocoques*, *Campylobacter spp.* et de nombreuses autres zoonoses - peuvent être protégés par la présence d'un biofilm et survivre ainsi à une désinfection (Reeser et al., 2007; Cook et al., 2010; Ica et al., 2012; Hao et al., 2013; Nicholson et al., 2013).

Un autre risque grave pour la santé animale est l'impact négatif des biofilms sur l'efficacité orale et biologique des médicaments dilués dans l'eau d'abreuvement pour les animaux. Des médicaments dilués dans l'eau d'abreuvement sont ainsi par exemple utilisés de manière standard chez les poussins de chair et à l'avenir éventuellement aussi chez les porcs. La présence d'un biofilm peut mener au développement d'une résistance. Ce problème est d'une part la conséquence d'un dosage effectivement trop faible à cause de la captation d'une partie des médicaments administrés par le biofilm (Høiby et al., 2010) et d'autre part de l'éventuel transfert de plasmides porteurs de gènes de résistance entre les bactéries contenues dans le biofilm (Król et al., 2011; Savage et al., 2013).

3.1.2 Objectifs et résultats

Dans quelle mesure retrouve-t-on des biofilms dans les conduites d'eau d'abreuvement dans la porcherie ?

La problématique des biofilms a été décrite dans le cadre d'une enquête effectuée dans 10 élevages de porcs. Pour cela, sur chaque exploitation, des échantillons de la face intérieure des conduites d'eau d'abreuvement ont été prélevés dans la salle de gestation, la batterie de porcelets et la salle d'engraissement. Des échantillons d'eau ont également été prélevés à la source et dans les quatre types de salles.

Charge microbiologique dans les échantillons d'eau

La charge microbienne dans les échantillons d'eau provenant de la source variait de 1,04 à 3,71 log (CFU/mL) et de 0,48 à 2,99 log(CFU/mL) pour les échantillons incubés respectivement à 22 °C et 37 °C. Pour les échantillons d'eau provenant des salles, la charge microbienne variait entre 0 et > 5,18 log(CFU/mL) pour les échantillons incubés tant à 22 °C qu'à 37 °C.

La moyenne totale de nombre de germes aérobies dans les échantillons prélevés à la source et dans les salles est représentée dans la **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.8**.

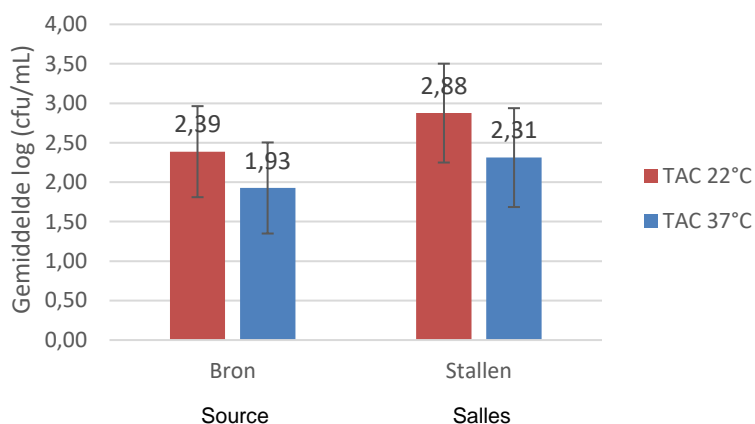


Figure 8 : nombre total moyen de germes aérobies (TAC) à 22 °C et 37 °C dans les échantillons d'eau provenant de la source (n=10) et des salles (n=40)

Une légère augmentation de la charge microbologique de l'eau d'abreuvement est constatée entre la source et les salles.

Charge microbologique comme indicateur de la présence de biofilms dans les conduites d'eau d'abreuvement

Les échantillons prélevés des biofilms à l'intérieur des conduites d'eau ont été examinés quant au nombre de germes aérobies à 30 °C et quant à la présence d'*E. coli*. Le nombre de germes aérobies trouvés sur la surface intérieure des conduites d'eau d'abreuvement variait entre 0,40 et 5,65 log(CFU/cm²).

Au niveau des salles, la charge microbienne moyenne s'élevait respectivement pour la salle de gestation, la maternité, la batterie à porcelets et la salle d'engraissement à 3,33 ; 2,49 ; 3,62 et 3,41 log(CFU/cm²) (Figure 9).

Les résultats sont un peu plus bas que dans les conduites d'eau abreuvement dans les salles de poussins de chair où le nombre sur les surfaces variaient entre 0,67 et 7,70 log(CFU/cm²) selon une étude récente réalisée par notre groupe (Maes et al. 2018). Chez les poussins de chair, la charge microbologique s'élevait en moyenne à 4,73 log(CFU/cm²).

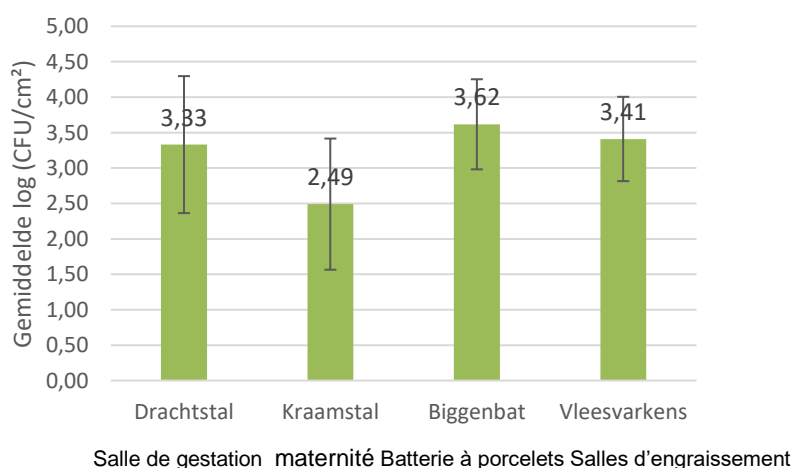


Figure 9 : total moyen du nombre de germes aérobies dans les conduites d'eau d'abreuvement dans la salle de gestation (n=10) la maternité (n=10), la batterie à porcelets (n=10) et la salle d'engraissement (n=10).

Ce qui est remarquable, c'est que la probable formation d'un biofilm sur les 5 exploitations qui n'appliquent pas une désinfection continue de leur eau d'abreuvement était en moyenne plus faible, se situant à 2,77 log(CFU/cm²), tandis que la charge microbienne pour les 5 autres exploitations qui appliquent bien une désinfection permanente était plus élevée, se situant notamment à 3,66 log(CFU/cm²).

Sur les 40 conduites d'eau d'abreuvement où des échantillons ont été prélevés, on a retrouvé 8 cas d'*E. coli* sur 5 exploitations différentes, dont 7 bactéries d'*E. coli* ont pu être purifiées (Tableau 7).

Tableau 7 : aperçu des isolats d'*E. coli* détectés et purifiés par Veepeiler (VP)

Isolat	Exploitation	Salle
VP1	VA	Salle de gestation
VP2	VA	Batterie à porcelets
VP3	VD	Maternité
VP4	VF	Salle de gestation
VP5	VF	Maternité
VP6	VG	Salle de gestation
VP7	VG	Batterie à porcelets
Impossible à purifier	VI	Batterie à porcelets

Quels germes ont la plus grande prévalence dans ces biofilms ?

Les échantillons de biofilms obtenus seront, dans la mesure du possible (par ex. lorsqu'on dispose de suffisamment de matériel microbien/d'ADN), caractérisé au niveau microbiologique, ce qui permettra d'acquérir des connaissances sur la communauté microbienne (spécifique au secteur) présente dans les conduites d'eau d'abreuvement. On obtiendra ainsi un aperçu des micro-organismes dominants dans ces biofilms. Pour avoir un aperçu le plus complet possible de la population de micro-organismes, la caractérisation microbiologique s'effectuera à l'aide d'une analyse métagénomique.

Dans certains cas, les échantillons ont été mis en commun par exploitation. Il s'avérait en fin de compte que pour 10 des 440 échantillons, on disposait de juste assez de matériel génétique. Les analyses métagénomiques sur ces échantillons sont actuellement en cours et seront publiées dans le rapport final.

Ces biofilms contiennent-ils des souches bactériennes résistant aux antibiotiques ?

Les 7 souches de pellicules d'*E. coli* ont été testées à l'aide d'une microdilution (Sensititre) quant à leur résistance à 14 antibiotiques : sulfaméthoxazole, triméthoprime, ciprofloxacine, tétracycline, méropénem, azithromycine, acide nalidixique, céfotaxime, chloramphénicol, tigécycline, céftazidime, colistine, ampicilline et gentamicine.

La détermination de cette résistance aux antibiotiques a démontré que 2 des 7 isolats d'*E. coli* présentaient une résistance aux antibiotiques et étaient en outre multirésistants (Tableau 8).

Tableau 8 : profils de résistance aux antibiotiques des 7 isolats sauvages d'*E. coli*

Isolat	Résistant aux antibiotiques du panel de test
VP1	-
VP2	ampicilline, sulfaméthoxazole, tétracycline, triméthoprim
VP3	-
VP4	ampicilline, azitromycine, gentamicine, sulfaméthoxazole, triméthoprim
VP5	-
VP6	-
VP7	-

Les 7 isolats sauvages ont ensuite été exposés durant 24 heures à des concentrations croissantes (8 mg/l, 440 mg/L et 80 mg/L) de l'antibiotique ampicilline (AMP) auquel 2 des 7 isolats étaient résistants (tableau 8), puis analysés au moyen d'une cytométrie en flux non basée sur une culutre (Cytoflex). On a utilisé à cet effet un protocole optimisé qui mesure la viabilité bactérienne (Vanhauteghem et al., 2013) au moyen de 2 fluochromes qui distinguent, sur la base de la combinaison du changement dans le potentiel de la membrane bactérienne et/ou l'intégrité de la membrane, trois sous-populations bactériennes : une sous-population vivante, une intermédiaire et une morte. Les pourcentages de ces trois sous-populations permettent de relier un niveau de résistance antimicrobienne. Les bactéries intermédiaires sont par définition positionnées entre les mortes et les vivantes. Elles constituent un risque compte tenu de leur potentiel de croissance en cas de conditions favorables (statut « viable but not culturable »).

Outre le traitement avec les 3 doses d'AMP, chaque isolat a également été soumis à deux contrôles internes, notamment une souche sauvage 100 % vivante (non traitée) et une souche sauvage 100 % morte (chauffée).

Les résultats pour chaque isolat sont représentés dans les figures 10 A à G.

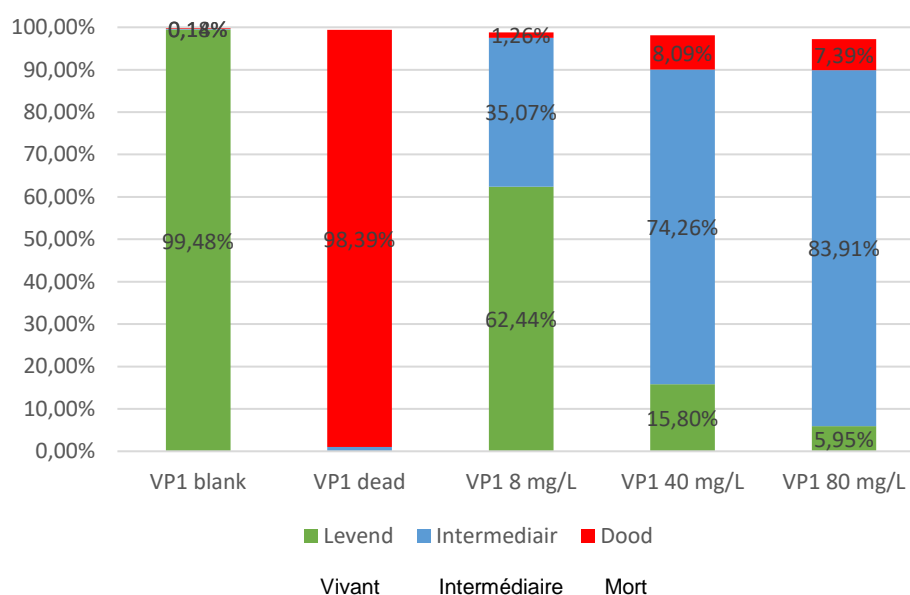


Figure 10A : analyse cytométrique en flux de l'isolat VP1 (sensible à l'AMP ; MIC : 4 mg/L)

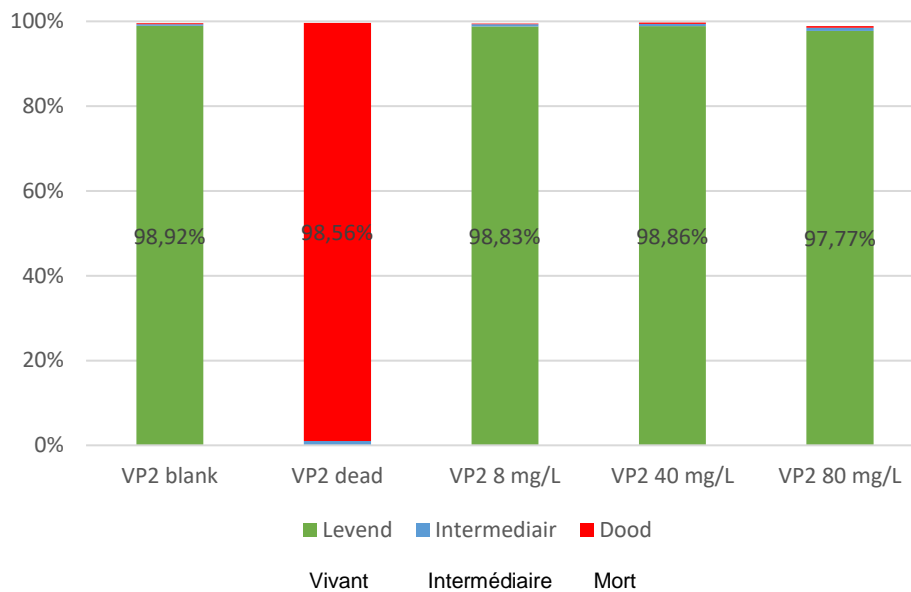


Figure 10B : analyse cytométrique en flux de l'isolat VP2 (sensible à l'AMP ; MIC : >64 mg/L)

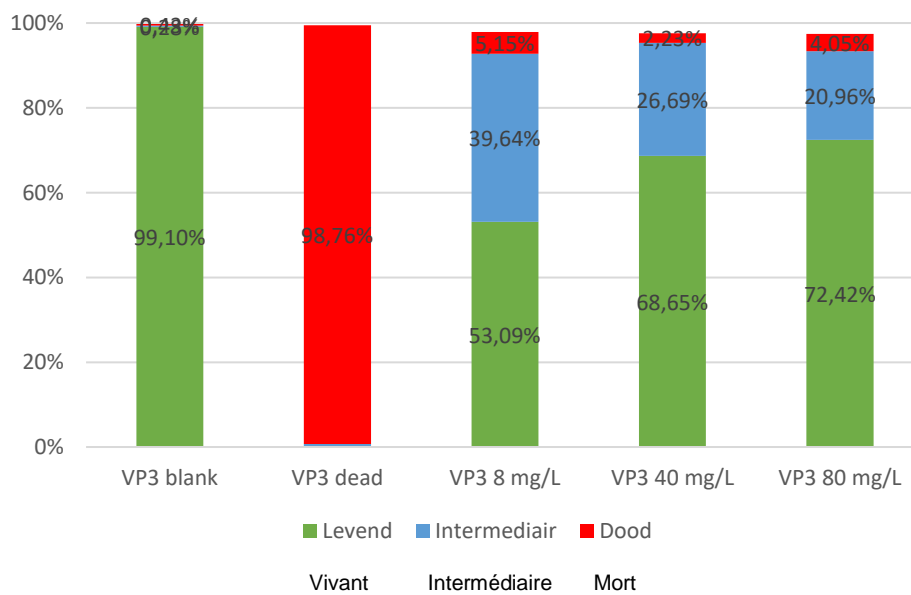


Figure 10C : analyse cytométrique en flux de l'isolat VP3 (sensible à l'AMP ; MIC : 4 mg/L)

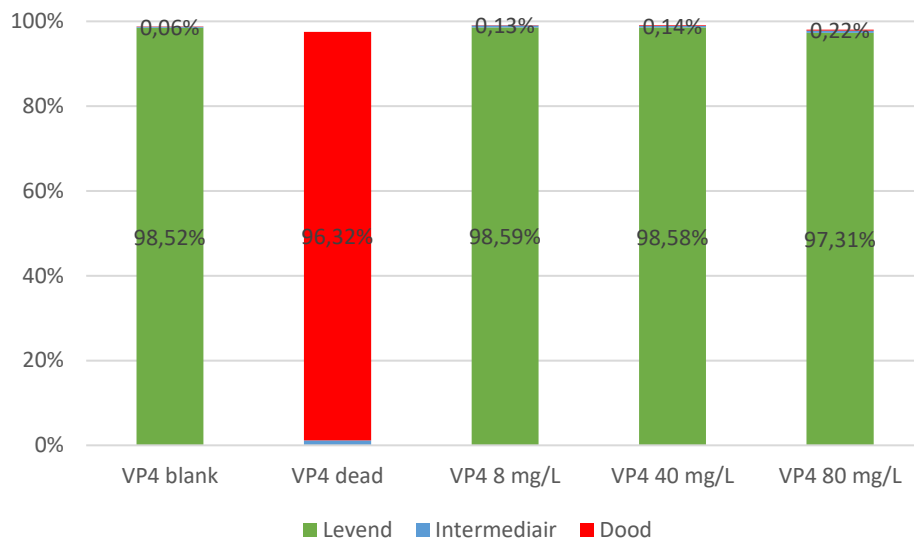


Figure 10D : analyse cytométrique en flux de l'isolat VP4 (sensible à l'AMP ; MIC : >64 mg/L)

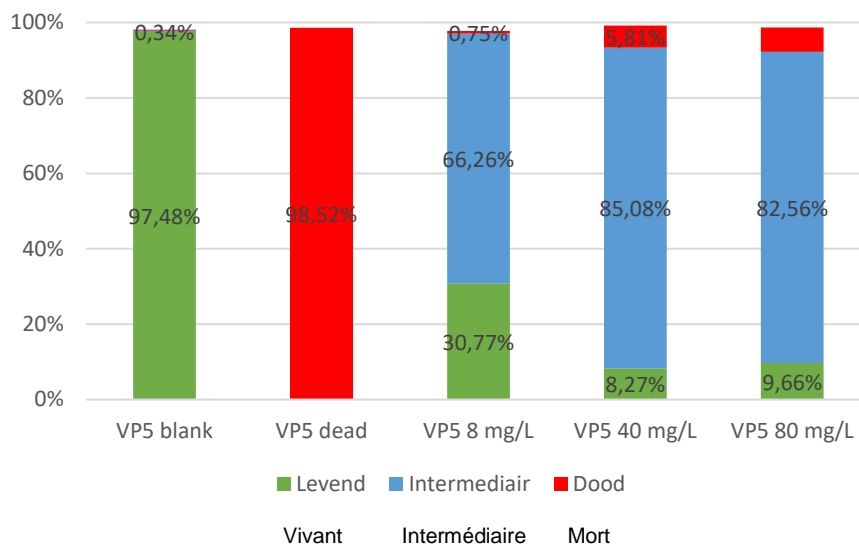


Figure 10E : analyse cytométrique en flux de l'isolat VP5 (sensible à l'AMP ; MIC : 2 mg/L)

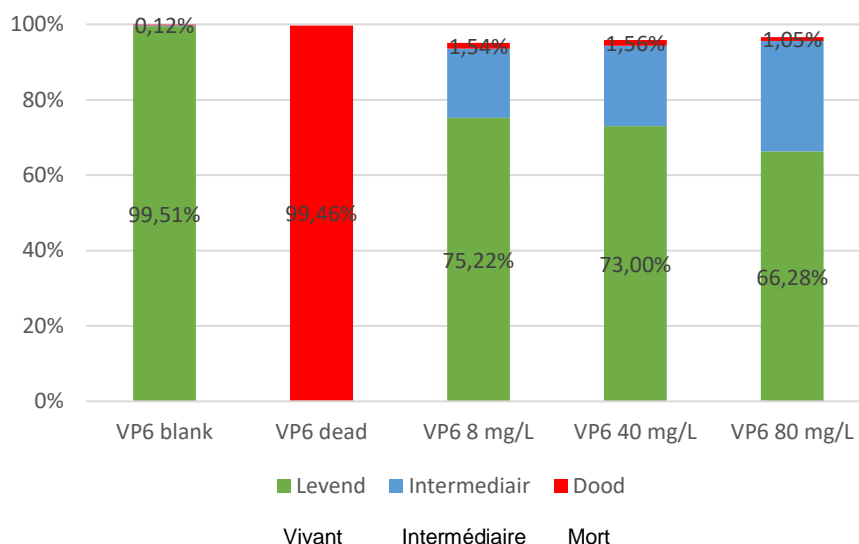


Figure 10F : analyse cytométrique en flux de l'isolat VP6 (sensible à l'AMP ; MIC : 4 mg/L)

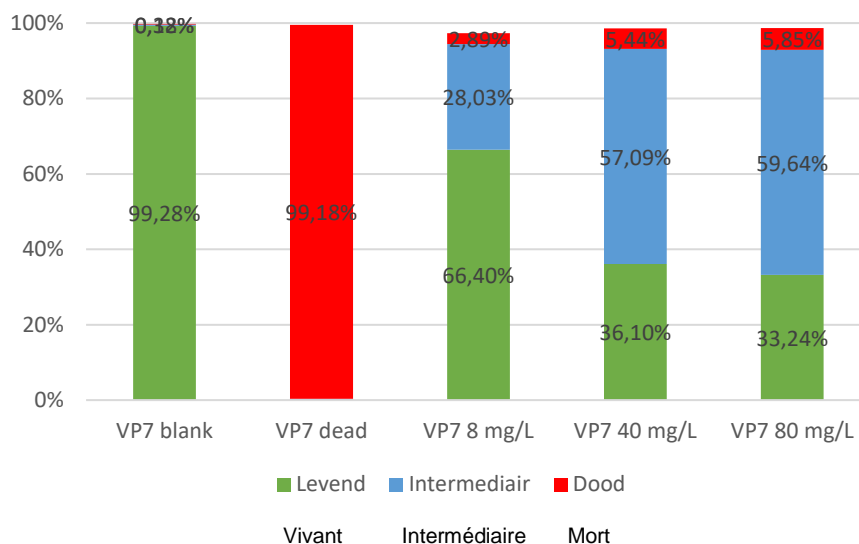


Figure 10A : analyse cytométrique en flux de l'isolat VP7 (sensible à l'AMP ; MIC : 2 mg/L)

Les analyses cytométriques en flux ont été réalisées à cause de leur complémentarité avec la microdilution basée sur la culture et confirment que les deux isolats sauvages identifiés comme étant résistants (VP2 et VP4) avaient, après 24 h d'incubation avec 8 mg/L, 40 mg/L et 80 mg/L d'AMP, en effet toujours un potentiel et une intégrité de membrane (approchant une population vivante à 100 %).

On ne s'attendait toutefois pas à ce que les 5 isolats sauvages sensibles (c.-à-d. MIC entre 2 et 4 mg/L d'AMP), après une exposition à 3 doses d'AMP, contiendraient toujours une sous-population vivante (avec une faible concentration de 8 mg/L d'AMP variant entre environ 30 à 75 % de vivants). Dans le cas des deux concentrations élevées, seuls les VP5 et VP7 présentent une sous-population intermédiaire prédominante, mais pour les 5 isolats sauvages, le pourcentage de bactéries mortes reste très faible. Ces résultats démontrent que la technique cytométrique en flux indépendante de la croissance offre des informations supplémentaires sur la viabilité des bactéries en complément à la méthode microbiologique classique (détermination MIC) qui est basée sur l'inhibition de la croissance.

3.1.3 Conclusions provisoires

Les résultats de l'étude limitée suggèrent que la problématique du biofilm dans les conduites d'eau d'abreuvement dans les porcheries existe, mais est probablement un peu plus favorable en comparaison avec celle constatée dans les élevages de poussins de chair (Maes et al., 2018).

La problématique de la résistance aux antibiotiques des isolats d'*E. coli* provenant des conduites d'eau d'abreuvement existe également et est probablement aussi un peu plus favorable que chez les isolats d'*E. coli* sauvages rencontrés dans les salles de la batterie à porcelets (données Maertens et al., 2018, non publiées) où seuls 21 % des isolats d'*E. coli* ne présentaient pas de résistance aux antibiotiques (contre 71 % dans la présente étude).

La future caractérisation à l'aide de l'analyse métagénomique donnera un aperçu plus complet de la communauté microbienne présente dans les biofilms.

Pour finir, les résultats de ces études démontrent également que la technique cytométrique en flux indépendante de la croissance offre plus d'informations sur la viabilité des bactéries en comparaison avec la méthode microbiologique classique (détermination MIC) qui est basée sur une inhibition de la croissance (Vanhauteghem et al., 2013 et 2017). Une étude plus approfondie sur les très faibles pourcentages de bactéries mortes est recommandée afin de pouvoir mieux évaluer le risque des sous-populations non mortes (vivantes et intermédiaires).

3.1.4 Références

Cook et al. (2010). Survival of *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* in biofilms on livestock watering trough materials.

Costerton et al. (1995). Microbial biofilms.

Hao et al. (2013). Effect of Licochalcone A on growth and properties of *Streptococcus suis*.

Høiby et al. (2010). Antibiotic resistance of bacterial biofilms.

Ica et al. (2012). Characterization of mono- and mixed-culture *Campylobacter jejuni* biofilms.

Król et al. (2011). Increased transfer of a multidrug resistance plasmid in *Escherichia coli* biofilms at the air-liquid interface.

Maes et al. (2018). Occurrence and characterization of biofilms in drinking water systems of broiler houses. (submitted)

Nicholson et al. (2013). Livestock-associated Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (LA-MRSA) isolates of swine origin form robust biofilms.

Reeser et al. (2007). Characterization of *Campylobacter jejuni* biofilms under defined growth conditions.

Savage et al. (2013). *Staphylococcus aureus* biofilms promote horizontal transfer of antibiotic resistance.

Schwering et al. (2013). Biofouling: The Journal of bioadhesion and biofilm research.

Vanhauteghem et al. (2013). Exposure to the proton scavenger glycine under alkaline conditions induces *Escherichia coli* viability loss.

Vanhauteghem et al. (2017). Flow Cytometry Is a Powerful Tool for Assessment of the Viability of Fungal Conidia in Metalworking Fluids.

4 Visites d'exploitations dans le cadre de la médecine vétérinaire de deuxième ligne

4.1 Nombre de visites

En 2017 Veepeiler a reçu 39 demandes de visites d'exploitations dans le cadre de la médecine vétérinaire de deuxième ligne. Cela a résulté en 69 visites d'exploitations (dont 30 visites répétées) effectuées dans le cadre de Veepeiler (fig. 11). Parmi celles-ci, 40 (16 visites répétées) ont été effectuées par DGZ, 26 (14 visites répétées) par l'unité de soins de santé des porcs du groupe spécialisé dans la reproduction, la mise bas et la médecine vétérinaire sur les exploitations de la faculté de médecine vétérinaire d'UGent. Par ailleurs, 3 visites ont également été effectuées dans 3 exploitations par l'Université de Liège.

La plupart des visites ont eu lieu dans la province de Flandre occidentale (figure 12). Cela peut sans doute s'expliquer par le grand nombre d'élevages de porcs dans cette province.

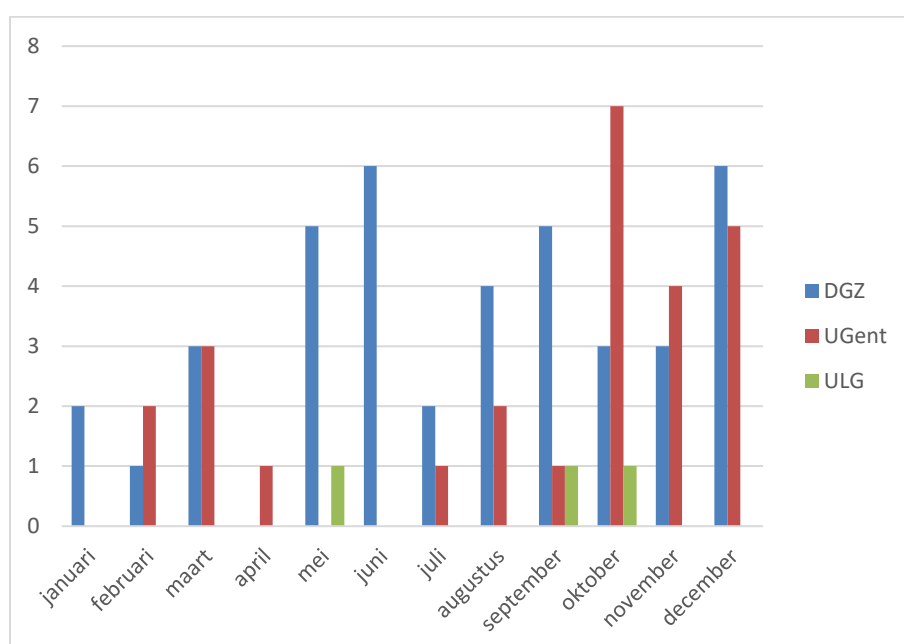


Figure 11: Nombre mensuel de visites d'exploitations effectuées en 2017 dans le cadre de la médecine vétérinaire de deuxième ligne de Veepeiler.

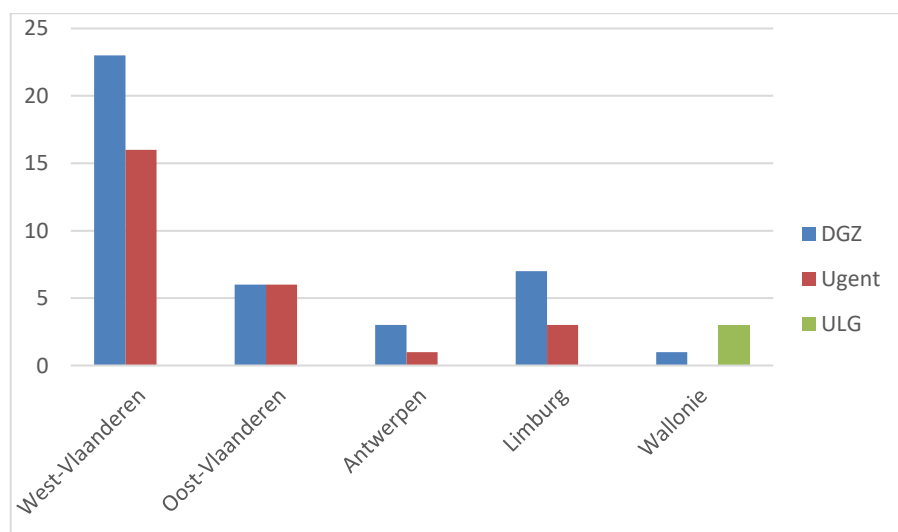


Figure 12: Nombre de visites d'exploitations effectuées en 2017 dans le cadre de la médecine vétérinaire de deuxième ligne de Veepeiler, exprimé par province.

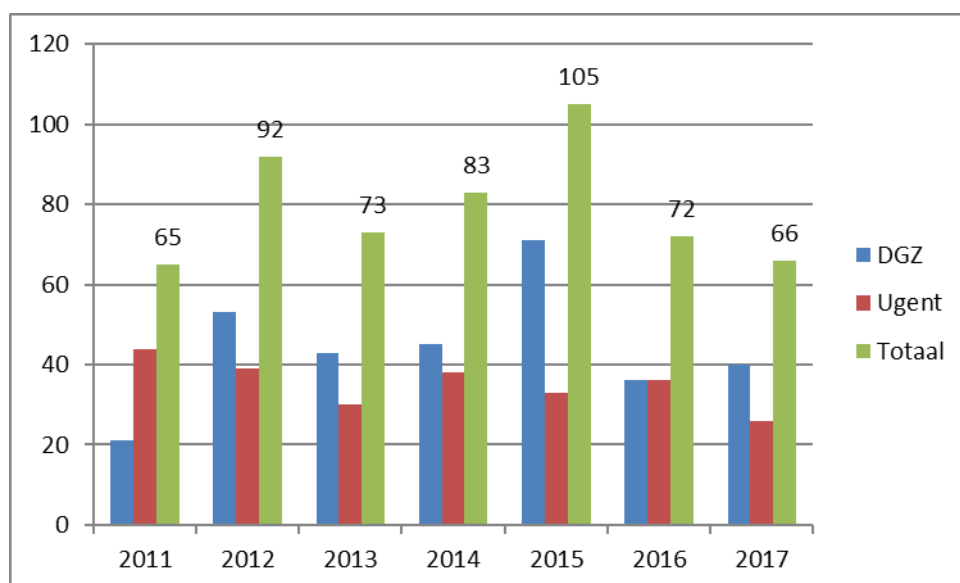


Figure 13: Évolution du nombre de visites d'exploitations effectuées dans le cadre de la médecine vétérinaire de deuxième ligne de Veepeiler au fil des années.

4.2 Motifs des demandes de visites des exploitations

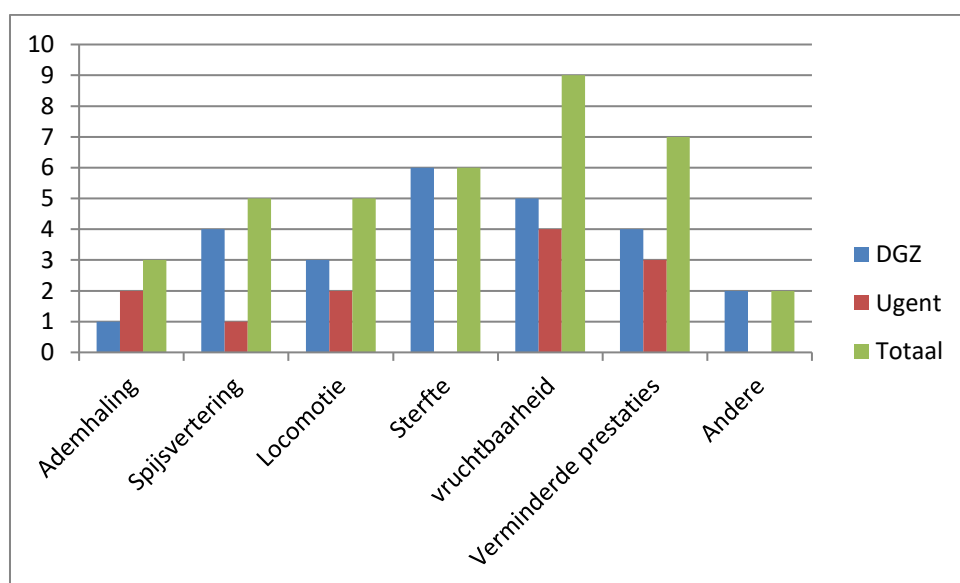


Figure 14: Motifs des demandes de visites des exploitations dans le cadre de la médecine vétérinaire de deuxième ligne de Veepeiler Varken en 2017.

Les raisons les plus fréquentes des demandes d'accompagnement par Veepeiler sont les problèmes de fécondité. Ces problèmes incluent entre autres un trop grand nombre de porcelets morts nés, des rejets ou des retours de chaleurs. Des baisses de performances sont le deuxième motif le plus fréquent motivant la demande de suivi par Veepeiler. Les baisses de performances comprennent une mauvaise croissance, une mauvaise conversion alimentaire ou trop de retards de croissance des porcelets ou des porcs à viande. La mortalité concerne une trop grande perte dans toutes les catégories, tant dans la maternité que dans la batterie à porcelets, chez les porcs gras et chez les truies.

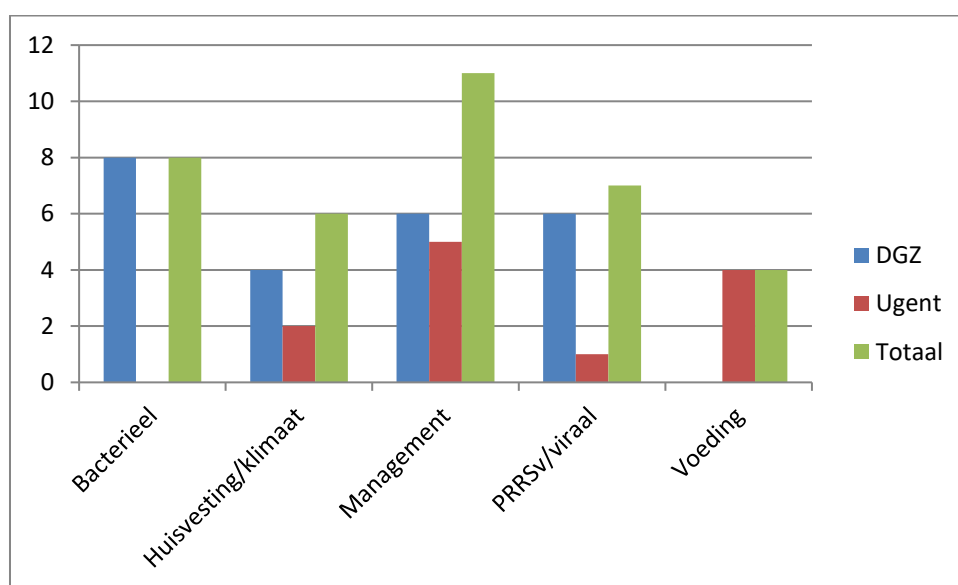
Par problèmes digestifs, nous comprenons les diarrhées chez les porcelets, les porcs gras et les truies. Les demandes pour des problèmes respiratoires étaient liés à des toux, tant chez les porcelets allaités que chez les porcs gras. Les problèmes de locomotion concernent des truies, cochettes ou porcs gras qui boitent, des articulations enflées chez les porcelets et des problèmes aux pattes chez les porcs gras. Pour finir, il y avait aussi une demande pour des raisons de truies malades et de nécroses d'oreilles dans la batterie (voir 'Autres' dans la figure 14).

4.3 Causes probables de la problématique dans les exploitations

Dans de nombreuses exploitations, les causes des problèmes sont multifactorielles. Veepeiler encourage à les examiner de plus près et intervient en tant que partie indépendante entre les différents partenaires (laboratoires, spécialistes en alimentation,...). On peut ainsi arriver à un diagnostic étiologique dans le but de trouver des solutions ou des moyens d'améliorer la problématique.

Des défaillances dans le management étaient en 2017 également une des principales causes des problèmes. Nous pensons ainsi surtout à la biosécurité, à l'hygiène et aux stratégies alimentaires, mais également à la vaccination, à la politique en matière de médicaments et au stress chez les animaux ainsi qu'au rôle de la génétique. Dans le cas de causes bactériennes, ce sont surtout des problèmes notamment de *Streptocoques*, *App*, *E.Coli*, *Brachyspira hyodysenteriae*, *Salmonella* et *Mycoplasma hyosynoviae* qui ont été signalés. Dans le cas de causes virales, il s'agissait principalement de PRRS et de PCV2. Le volet alimentaire comprenait la composition des aliments et la qualité de l'eau d'abreuvement.

Il n'est toutefois pas toujours possible d'établir un diagnostic étiologique et les problèmes sont souvent la conséquence d'une combinaison d'un défaut de gestion avec en plus une cause infectieuse.



Bactérien Hébergement/climat Management PRRSv/viral Alimentation

Figure 15 : causes probables de la problématique dans les exploitations visitées dans le cadre de la médecine vétérinaire de deuxième ligne de Veepeiler en 2017.

4.4 Tendances observées – comparaison des motifs de demandes et des causes probables durant les quatre dernières années

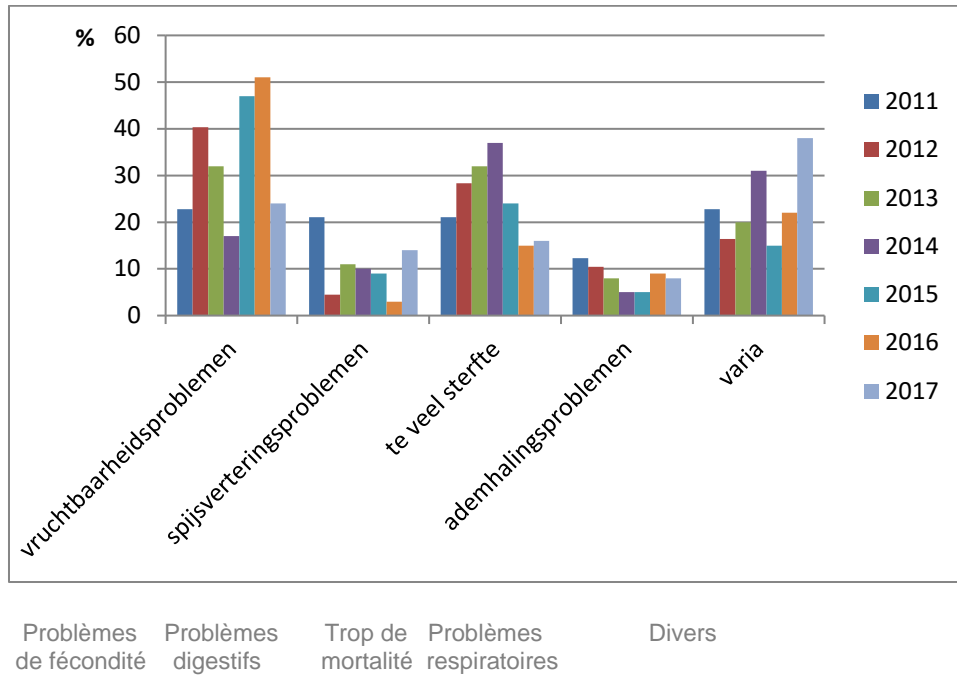


Figure 16: Pourcentage de motifs de demandes de visites d'une exploitation dans le cadre de la médecine vétérinaire de deuxième ligne de Veepeiler Varken durant les sept dernières années.

Lors de l'interprétation des chiffres dans le graphique ci-dessus, il convient de tenir compte du fait que les quantités sont relativement réduites et que quelques visites en plus ou en moins peuvent déjà engendrer une grande différence de pourcentage.

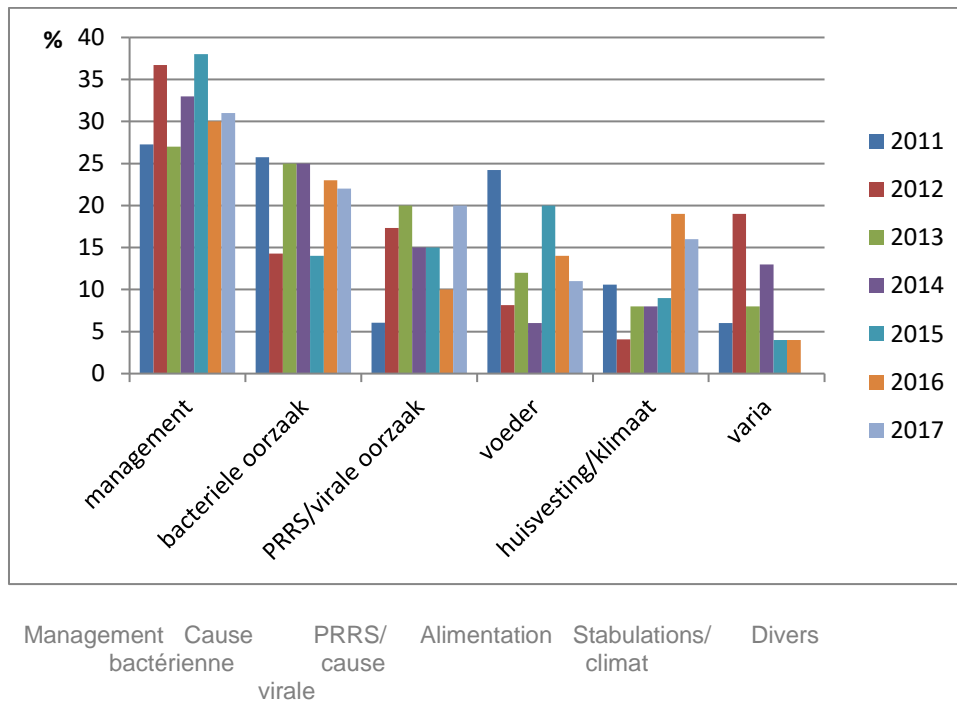


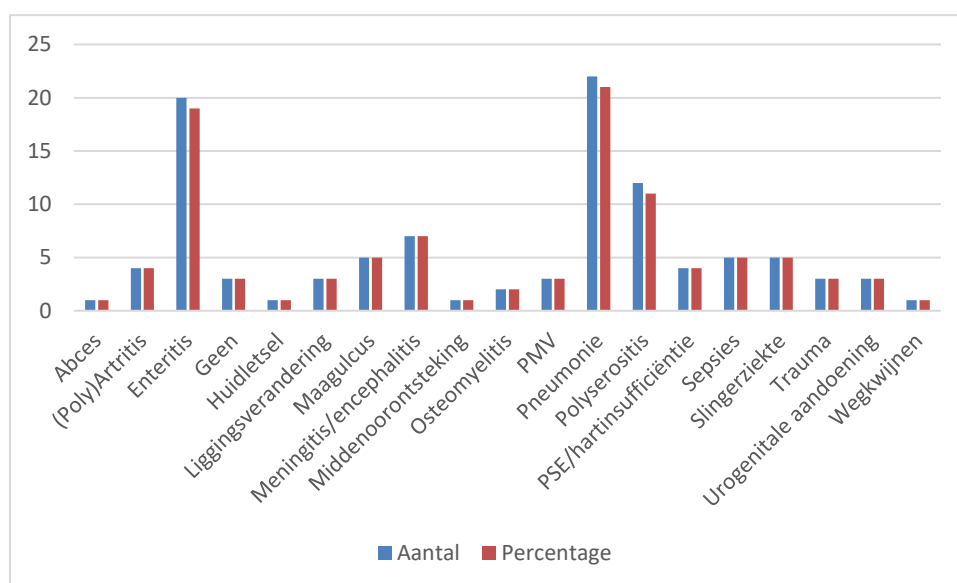
Figure 17: Pourcentage des causes probables de la problématique au sein des exploitations dans le cadre de la médecine vétérinaire de deuxième ligne de Veepeiler Varken durant les sept dernières années.

5 Analyses effectuées par Veepeiler Varken

5.1 Autopsies

Les cadavres présentés chez DGZ en vue d'une autopsie dans le cadre de la médecine vétérinaire de deuxième ligne sont toujours en rapport avec une visite d'une exploitation réalisée dans l'exploitation concernée. En 2017 DGZ a réalisé 105 autopsies pour Veepeiler, sur un total de 177 cadavres. Par ailleurs, dans le cadre de Veepeiler, 18 autopsies sur des fœtus ont été réalisées avec une moyenne de 7 fœtus par dossier. Pour finir, 22 rejets ont été rapportés qui ne demandaient pas une autopsie, mais uniquement un examen.

5.1.1 Anomalies les plus fréquemment rencontrées lors de l'autopsie



Abcès – (Poly)arthrite - Entérite – Aucune – Lésion cutanée – Changement de position – Ulcère de l'estomac – Méningite/encéphalite – Otites – Ostéomyélite – PMV ? - Pneumonie – Polysérosie – PSE/insuffisance cardiaque - Septicémies – Maladie de l'œdème – Traumatisme – Maladie urogénitale - Dépérissement

Quantité Pourcentage

Figure 18: Anomalies constatées sur des cadavres présentés en vue de l'autopsie dans le cadre de la médecine vétérinaire de deuxième ligne de Veepeiler Varken 2017.

5.1.2 Tendances observées – comparaison avec les années précédentes

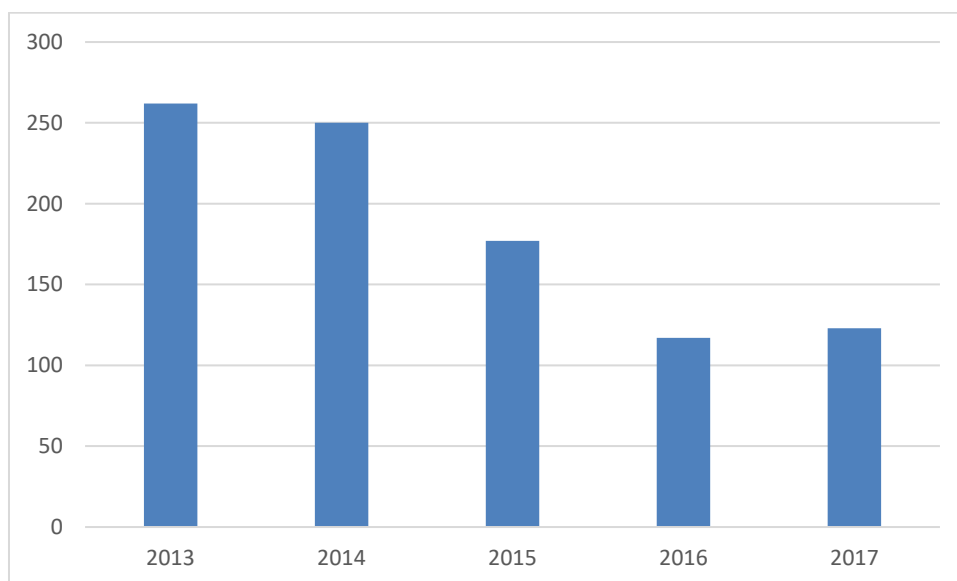
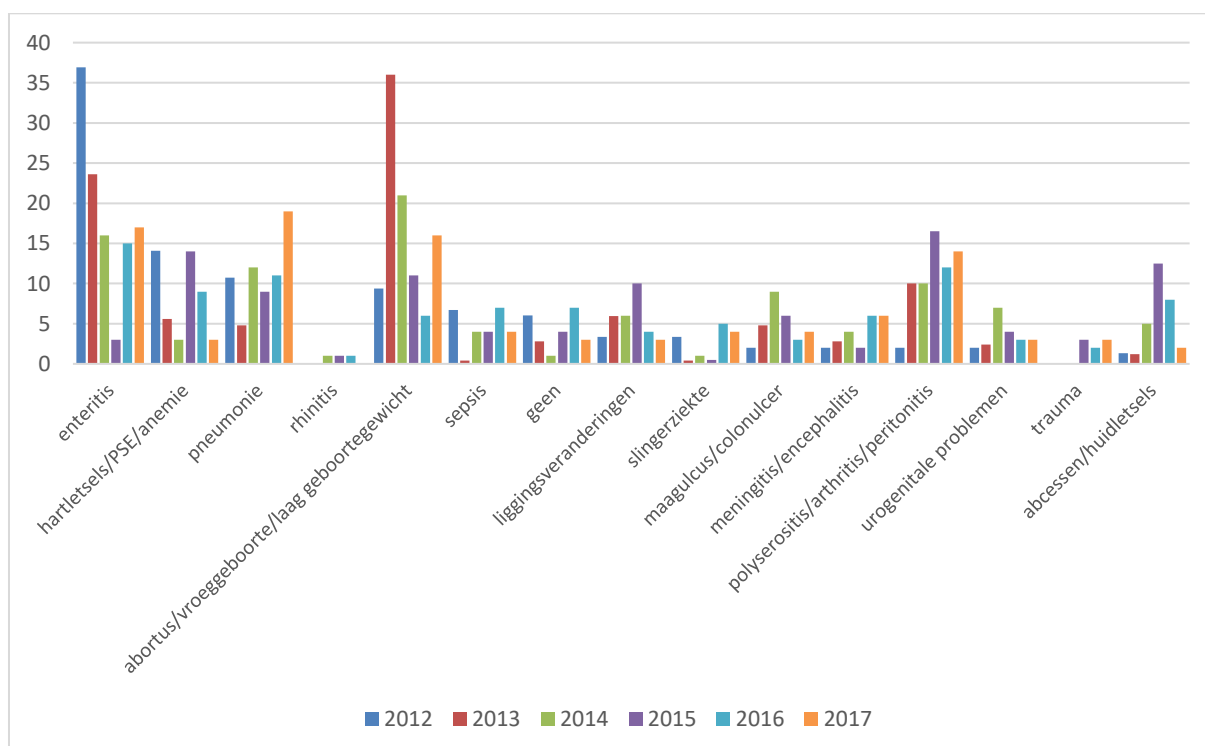


Figure 19: Évolution du nombre d'autopsies effectuées dans le cadre de Veepeiler Varken par année.

La baisse du nombre d'autopsies en 2015 est la conséquence d'une baisse du nombre d'avortons étudiés. En 2014, il y avait encore les reliquats du sous-projet 'protocole avortement' de 2013. En outre, lors de l'envoi de fœtus en 2015, on demandait souvent uniquement un PCR et pas d'autopsie. En 2016, il y a eu moins de visites d'exploitations. Cela se traduit par une baisse du nombre d'autopsies. Le nombre d'autopsies réalisées en 2017 est resté à peu près égal par rapport à 2016.



Entérite – Lésion cardiaque/PSE/Anémie – Pneumonie – Rhinite – Avortement/prématuré/faible poids à la naissance – Sepsis – Aucune – Changement de position – Maladie de l'œdème – Ulcère de l'estomac/ulcère du colon – Méningite/encéphalite – Polysérosite/arthritis/péritonite – Problèmes urogénitaux – Traumatisme – Abscès/lésions cutanées

Figure 20: Pourcentage d'anomalies constatées sur les cadavres présentés dans le cadre de Veepeiler Varken ces six dernières années.

5.2 Études complémentaires

Outre les autopsies, Veepeiler offre également la possibilité d'effectuer des études complémentaires afin d'arriver à un diagnostic pour une problématique spécifique dans une exploitation. Le tableau donne un aperçu des examens réalisés en 2017.

Tableau 9: Nombre d'analyses effectuées pour Veepeiler Varken en 2017

Examen	Nombre effectué pour Veepeiler	
	DGZ	Labo externe
Nombre d'antibiogrammes réalisés	102	
Bactériologie	262	6
Examen en biochimie clinique	57	2
Examens microscopiques	16	
Mycologie	1	
Histologie	61	
Toxicologie		24
Hygiénogrammes	69 dossiers (15 relevés par dossier)	
Sérotypage (App, <i>Salmonella</i> , Streptocoques)	21	6
Examens à partir des urines	30	
Sérologie (ELISA)	874	25
Sérologie (HI)	355	
Sérologie (MAT)		5
Sérologie (IPMA)		6
Immunohistochimie	6	
PCR	566	157
Séquençage PRRSv		17
Examen de l'eau	89 paramètres individuels + 27 packs	
Examen des aliments		2

6 Publications Veepeiler Varken 2017

Articles dans des magazines de vulgarisation

- Brossé C. Haal het maximum uit de reiniging van je varkensstal. *Management & Techniek*, 9 juni 2017, 8-9
- Brossé C. Hoe scoor ik beter met reinigen en ontsmetten? *Landbouwleven*, 9 juni 2017, 22-23
- de Jong E. Blijf waakzaam voor PED. *Varkensbedrijf*, maart 2017, 30-31
- de Jong E. Nitriet, het onzichtbare gif. *Drietand*, 31 maart 2017, 11
- de Jong E. Blijf waakzaam voor PED. *Vlaamse Dierenartsenvereniging*, april 2017, 22-23
- de Jong E. Nitriet, het onzichtbare gif. *Management & Techniek*, 7 april 2017, 42-43
- de Jong E. DGZ wijst varkensboeren op gevaar van nitriet. *Vilt*, 11 april 2017, online
- DGZ. DGZ waarschuwt voor nitrietvergiftiging na lange leegstand stal. *Varkensbedrijf*, april 2017, 7
- DGZ. DGZ wijst op risico van nitrietvergiftiging via het drinkwater bij varkens. *Agriholland*, 3 april 2017, online
- DGZ. Nitriet, onzichtbaar maar fataal vergif. *Landbouwleven*, 28 april 2017, 22-23
- Vandersmissen T. Plotse sterfte bij vleesvarkens is niet altijd een probleem van ziekten. *Drietand*, 28 april 2017, 27
- Van Limbergen T., Jooren I. Gebruik van thermografie bij biggen, *Varkensbedrijf* Januari 2017
- Vandersmissen T. Veepeiler onderzoekt case van plotse sterfte bij vleesvarkens. *Management & Techniek*, 19 mei 2017, 33

Articles dans des revues scientifiques internationales

- Arsenakis I., Appeltant R., Sarrazin S., Rijsselaere T., Van Soom A., Maes D., 2017. Relationship between semen quality and meat quality traits in Belgian Piétrain boars. *Livest Sci* 205, 36-42.
- Van Limbergen T., Devreese M., Croubels S., Broekaert N., Michiels A., De Saeger S., Maes D., 2017. Role of mycotoxins in herds with and without problems with tail necrosis in neonatal pigs. *Vet Rec* 181, 539.
- Vansteenkiste K., Van Limbergen T., Decaluwé R., Caij B., Maes D., 2016. Clinical problems due to encephalomyocarditis virus infections in two pig herds. *Porcine Health Management* 2,19.

Articles dans des extraits et des débats de congrès scientifiques

- Arsenakis I., Boyen F., Maes D., 2017. A clinical approach on investigating and auditing semen production practices in an artificial insemination center facing reduced sow fertility results. In: 9th European Symposium of Porcine Health Management, 2017, 3-5 May, Prague, Czech Republic, 406.
- Arsenakis I., Boyen F., Maes D., 2017. Successful use of an autogenous vaccine against *Staphylococcus hyicus* in a herd facing severe exudative epidermitis problems in weaned piglets. In: 9th European Symposium of Porcine Health Management, 2017, 3-5 May, Prague, Czech Republic, 407.
- Arsenakis I., Boyen F., Maes D., 2017. Auditing semen production practices in an artificial insemination center facing reduced sow fertility results. In: 10th International Conference on Pig Reproduction, 2017, 9-16 June, Missouri US, 58.

Étude de cas (thèse de Master) sur un sujet qui concerne Veepeiler

Examens 2e Master (rédaction)

- Laura Stroobants - Invloed van douchen en uierhygiëne bij zeugen op de gezondheid van biggen. Promotoren: D. Maes, J. Dewulf

Examens 3e Master : (basés sur des visites d'exploitations dans le cadre de Veepeiler varken – certaines avec défense de thèse publique)

- Eva Deroo – Casus 1: Factoren met een invloed op de biggensterfte in de kraamstal. Promotoren: D. Maes, I. Arsenakis
- Eva Deroo – Casus 2: Vruchtbaarheidsproblemen bij zeugen: terugkomen en witvuilen. Promotoren: D. Maes, T. Van Limbergen
- Ewoud Vanhee – Casus: Evaluatie van verhoogde uitval in de kraamstal. Promotoren: D. Maes, W. Neiryck
- Joachim De Backere – Casus: Vroeggeboorte en zwakke biggen: een bedrijfsprobleem. Promotoren: D. Maes, A. Michiels
- Kobe Buyse – Ijzersupplementatie aan neonatale biggen: effect van verschillende strategieën op gezondheid en productie. Promotoren: D. Maes, G. Janssens, I. Arsenakis (Prijs IPVS Belgian branch 2017)
- Nicole Tjon-Lim-Sang – Casus: Toenemende negatieve resultaten bij zeugen, vier weken na de inseminatie. Promotoren: D. Maes, I. Arsenakis
- Suzan Vanhooren – Casus 1: Aanslepende peripartale hypofagie problemen in de kraamstal. Promotoren: D. Maes, A. Michiels
- Suzan Vanhooren – Casus 2: Multifactorieel probleem als oorzaak van vroeggeboorte en lage bigvitaliteit. Promotoren: D. Maes, A. Matthijs
- Fien Roggeman – Casus 1: Problematiek van baarmoederprolapsen bij zeugen. Promotoren: D. Maes, A. Matthijs
- Fien Roggeman – Casus 2: Opvolging verhoogde uitval in de kraamstal. Promotoren: D. Maes, W. Neiryck

Présentations pendant des journées d'étude nationales ou activités **IPV**

- Willem Neiryck – Ontwikkelen van evalueren van eradicatiestrategieën voor *Brachyspira hyodysenteriae* infecties op varkensbedrijven. IPVS Belgian branch casusnamiddag, Faculteit Diergeneeskunde, april 2017
- John Arsenakis – Resultaten van *Stafylococcus hyicus* autovaccinatie in een probleembedrijf – IPV refresher course, Faculteit Diergeneeskunde, januari 2017
- Klaas Vansteenkiste – Encephalomyocarditis virus infecties bij zuigende en gespeende biggen: casuïstiek – Klaas Vansteenkiste, IPV refresher course, Faculteit Diergeneeskunde, januari 2017
- John Arsenakis – *Stafylococcus hyicus* infecties bij varkens – Les vakdierenarts varken, Faculteit Diergeneeskunde, oktober 2017
- Martine Laitat - *Mycoplasma suis* infecties op Belgische varkensbedrijven: de praktijksituatie – IPVS Belgian branch, Faculteit Diergeneeskunde, november 2017.
- Willem Neiryck – Efficacy of an autogenous vaccine against *Brachyspira hyodysenteriae*. Jaarlijkse studiedag IPVS Belgian branch, Faculteit Diergeneeskunde, November 2017.
- Kobe Buyse – Ijzersupplementatie aan neonatale biggen: effect van verschillende strategieën op gezondheid en productie. Jaarlijkse studiedag IPVS Belgian branch, Faculteit Diergeneeskunde, november 2017.
- Willem Neiryck – *Brachyspira* infecties bij varkens: vaccinatie en praktische tips bij eradicatie. Les vakdierenarts varken, Faculteit Diergeneeskunde, november 2017

Un rapport d'activité a été rédigé en 2016, tant en français qu'en néerlandais. Ce rapport a été mis à disposition de tous les partenaires concernés par Veepeiler et peut être consulté sur le site web de DGZ.