



Février 2017

Rapport annuel *PathoPig* 2016

Rapport annuel <i>PathoPig</i> 2016	1
1 Introduction	2
2 Résultats	2
2.1 Couverture géographique	3
2.2 Porcs envoyés	3
2.3 Critères d'envoi	4
2.4 Résumé des résultats	4
2.5 Contrôle des cas 2014-2016 après les mesures correctives	5
3 Description des cas de maladies et complexes de maladies choisis	6
3.1 Dépistage d'épizooties soumises à déclaration	6
3.2 Maladies dues aux <i>E. coli</i> entéro-pathogènes	7
3.3 Maladies diarrhéiques virales ou parasitaires	8
3.4 Gastro-entérites à clostridies	8
3.5 Infections dues à <i>Lawsonia intracellularis</i>	8
3.6 Infections dues au circovirus porcin de type 2 (PCV-2)	9
3.7 Mycobactérioses	9
3.8 Santé pulmonaire	9
3.9 Autres cas sortant de l'ordinaire	10
3.10 Vaccins spécifiques à la porcherie	10
3.11 Réalisation d'antibiogrammes	11
3.12 Maladies porcines typiques devenues rares chez les animaux autopsiés	11
3.13 « New neonatal porcine diarrhoea » – entérocoques entéroadhérents	11
4 Conclusions	11
5 Phase 2017 et perspectives	12
6 Bibliographie	13
7 Annexe	15

1 Introduction

En cas de problèmes de santé non élucidés dans un troupeau, les examens *post mortem* offrent des possibilités d'analyses diagnostiques des plus efficaces : ils fournissent des informations fondamentales relatives au problème de santé et contribuent largement à la détection précoce des maladies et épizooties ou de nouveaux agents pathogènes. Ils permettent également de réduire l'utilisation d'antibiotiques et de mieux cibler le recours aux médicaments vétérinaires.

Afin de promouvoir les autopsies à des fins diagnostiques et, partant, de renforcer durablement la santé animale, l'Office fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires (OSAV) s'est associé à des partenaires¹ pour lancer en janvier 2014 le projet *PathoPig*. Ce dernier permet aux détenteurs d'animaux de faire examiner des problèmes de santé affectant leur troupeau au moyen d'autopsies subventionnées.

Entre janvier et décembre 2016, 380 cas de maladies de troupeau ont été examinés dans le cadre de *PathoPig*. La cause du problème affectant le troupeau a pu être identifiée sans équivoque dans 69 % des cas. Pour les autres cas aussi, les résultats des examens ont fourni des informations importantes au vétérinaire du troupeau, lui permettant d'engager les mesures d'amélioration du problème de santé dans l'exploitation.

Les résultats de la phase 2016 du projet sont résumés ci-après et comparés à ceux des années 2014 et 2015.

2 Résultats

En 2016, un total de 616 porcs provenant de 380 troupeaux (= nombre total de cas) présentant des problèmes sanitaires ont été examinés dans le cadre de *PathoPig*. Comparativement à 2014 (n = 371), le chiffre global des cas est en légère augmentation, alors qu'il est en léger recul par rapport à 2015 (n = 414). Après la phase de démarrage, le nombre de cas est resté plutôt constant pendant la période 2014-2016, malgré quelques variations (fig. 1). La médiane des cas mensuels par année a augmenté entre 2014 et 2015, passant de 30 cas à 35 cas, pour connaître ensuite une légère baisse et atteindre 32,5 cas en 2016. Un léger recul du nombre de cas est observé au début du second semestre 2016. Il est encore trop tôt pour identifier un motif de fluctuations saisonnières par exemple : des données supplémentaires sont nécessaires sur une plus longue durée du projet.

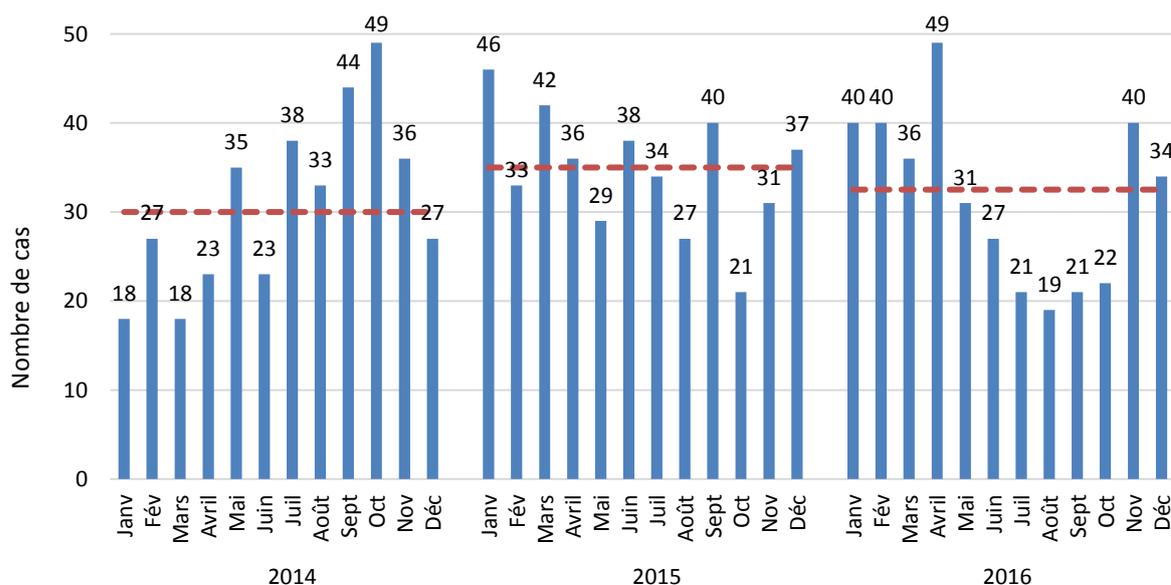


Figure 1 : Nombre de cas *PathoPig* par mois pendant la période 2014-2016. La médiane mensuelle par an est présentée sous la forme d'une ligne rouge pointillée.

¹ Service sanitaire porcin SSP, Instituts de pathologie et cliniques des porcs des Universités de Berne et de Zurich, Association suisse de médecine porcine ASMP, Institut de virologie et d'immunologie IVI

En 2016, la majorité des cas (79 %, n = 299) ont été examinés par les deux laboratoires universitaires de la Faculté Vetsuisse. Depuis le lancement du projet en janvier 2014, 149 vétérinaires au total ont eu recours au moins une fois à *PathoPig* et envoyé des porcs.

2.1 Couverture géographique

Si on considère le nombre de troupeaux, on constate que *PathoPig* couvre les régions présentant les plus fortes densités porcines (fig. 2). En 2016, près d'un tiers des envois *PathoPig* (29 %, n = 110) provenait du canton de Lucerne. Berne (21 %, n = 80) et la Thurgovie (12 %, n = 44) suivaient en deuxième et en troisième positions. La répartition du nombre de cas par canton de provenance est comparable à 2014 et 2015 (cf. annexe, tableau I). La répartition cantonale du nombre de cas correspond également aux densités porcines respectives.

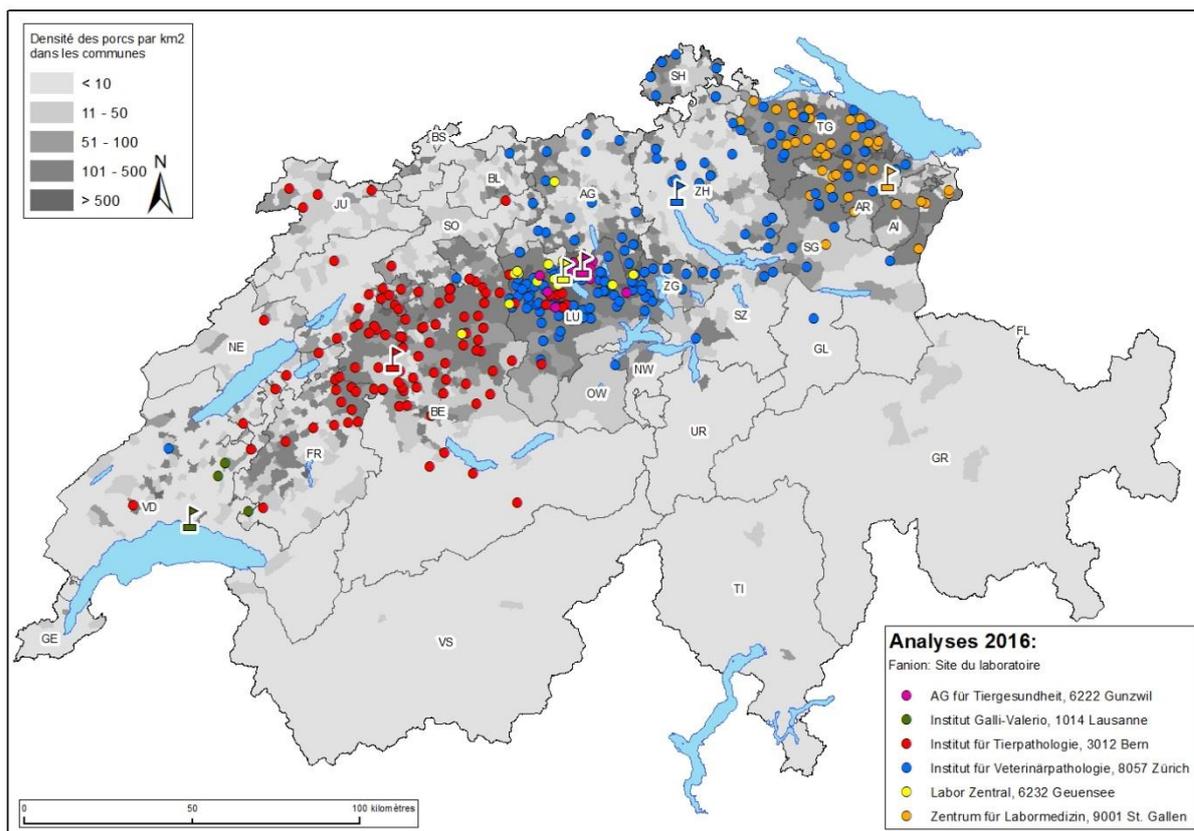


Figure 2 : Répartition géographique des exploitations touchées (points) et des laboratoires (fanions) ayant reçu les envois de porcs pour examen.

2.2 Porcs envoyés

En 2016, dans la majorité des cas, ce sont des porcelets sous la mère (36 %, n = 137) et sevrés (25 %, n = 96) qui ont été envoyés, comme en 2014 et 2015 (cf. annexe, tableau II ou figure I). Cette répartition des cas par classe d'âge n'est pas surprenante, dans la mesure où les porcelets sous la mère ou sevrés sont particulièrement sujets à certaines affections telles que les maladies diarrhéiques provoquées par les bactéries *E. coli*. D'un point de vue logistique, ils sont en outre plus facilement transportables au laboratoire.

2.3 Critères d'envoi

Dans le cadre du projet *PathoPig*, les détenteurs d'animaux peuvent envoyer des porcs lorsqu'au moins un des critères suivants est rempli :

- problèmes récurrents, résistants au traitement, de cause inconnue
- taux élevé de maladie ou de mortalité
- symptômes extraordinaires
- utilisation accrue d'antibiotiques

En 2016, la plupart des porcs (41 %) ont été envoyés en raison d'un *taux élevé de maladie ou de mortalité* au sein du troupeau. En termes de fréquence, les *symptômes extraordinaires* (26 %) constituaient le deuxième motif d'envoi. Une comparaison de la fréquence des motifs d'envoi avec ceux de 2014 et 2015 révèle une répartition similaire (fig. 3).

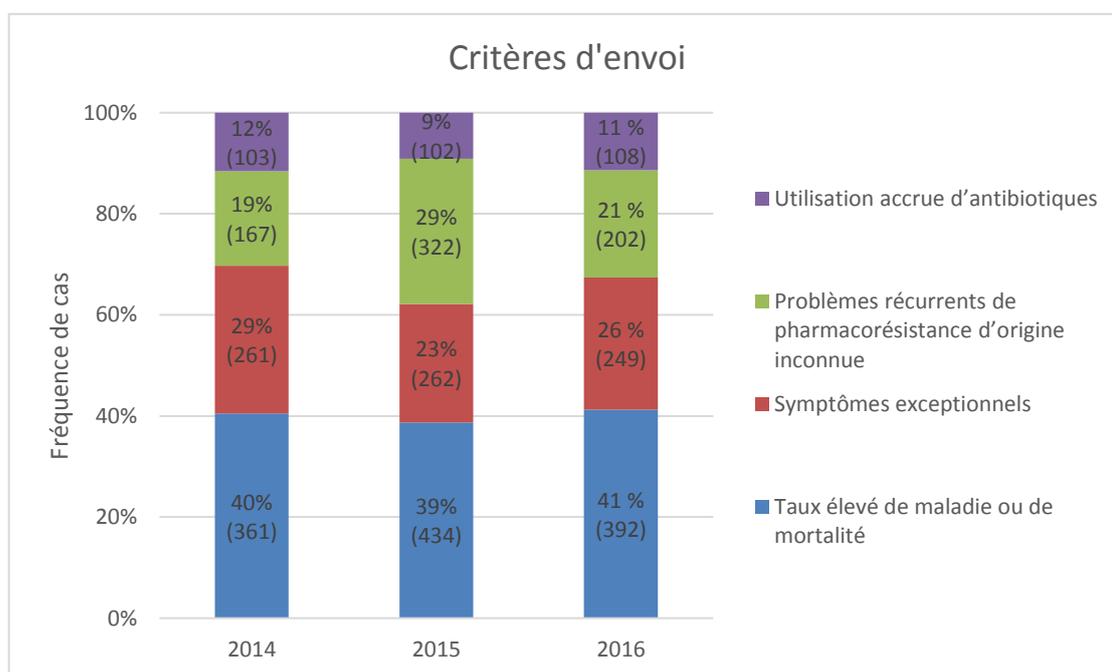


Figure 3 : Motifs d'envoi en pourcentages et en valeurs absolues (mentions multiples possibles) de 2014 à 2016.

2.4 Résumé des résultats

En 2016, la cause de la maladie ou de la mort a pu être clairement établie dans 69 % des cas ($n = 263$), un chiffre en baisse par rapport à 2015 (72 %, $n = 288$) et à 2014 (84 %, $n = 312$), (cf. annexe, tableau III). L'une des raisons possibles du recul des diagnostics clairs depuis 2015 semble liée à la multiplication des envois de cas complexes avec événements multifactoriels. Mais dans de tels cas aussi, l'autopsie peut fournir des éléments permettant au vétérinaire du troupeau de poser un diagnostic, p. ex. en excluant des diagnostics de suspicion ou en attribuant certains résultats à un problème de gestion de l'élevage. D'autres facteurs tels que l'affouragement, l'hygiène, les conditions lumineuses et de température doivent aussi être pris en compte pour l'établissement d'un diagnostic précis.

La transmission de données suffisantes (relevé détaillé d'anamnèse) permet au laboratoire de préciser les possibles causes du problème. Le vétérinaire de l'exploitation doit quant à lui disposer du savoir spécialisé nécessaire pour interpréter correctement les résultats fournis par le laboratoire en relation avec les symptômes cliniques et les informations relatives à la gestion de l'exploitation. Une étroite coopération doublée d'échanges d'informations entre le vétérinaire du troupeau et le laboratoire constitue un préalable important pour que les deux parties, et en définitive aussi le détenteur d'animaux, puissent bénéficier au maximum du projet *PathoPig*.

Comme en 2014 et en 2015, l'établissement d'un diagnostic précis a été compromis en 2016 dans certains cas par une autolyse avancée des cadavres, un traitement antibiotique préalable ou la faible représentativité des animaux envoyés pour le problème affectant le troupeau. La fraîcheur et la représentativité des cadavres déterminent la capacité du laboratoire à procéder à un examen fondé permettant d'identifier le problème sanitaire.

En 2016, les problèmes affectant le tractus gastro-intestinal (TGI) constituaient à nouveau la majeure partie des cas envoyés, avec 54 % (n = 206) (fig. 4). Dans 31 % de ces cas (n = 64), une infection par des bactéries *E. coli* était la cause du problème de santé. Il s'agit d'un chiffre en baisse par rapport à 2014 (43 %, n = 89) et en légère hausse par rapport à 2015 (27 %, n = 58).

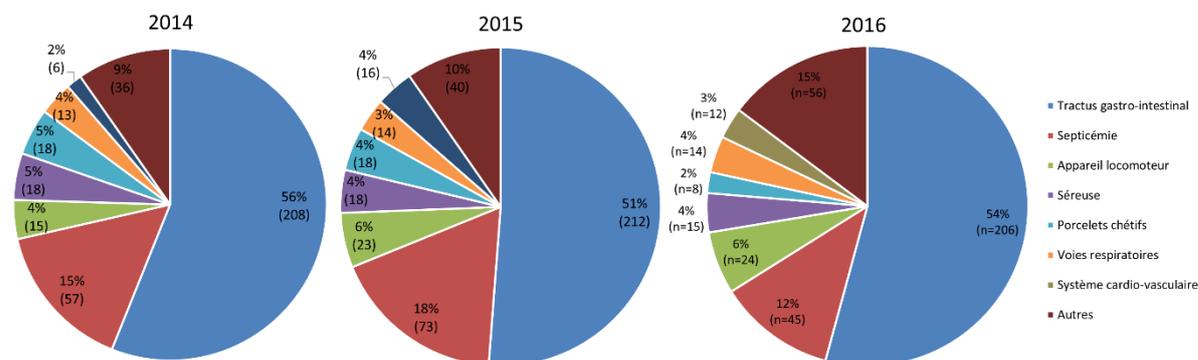


Figure 4 : Problèmes identifiés en pourcentages et en valeurs absolues de 2014 à 2016. Le tableau VII de l'annexe fournit une présentation détaillée des problèmes.

Globalement, le spectre de maladies des cas *PathoPig* en 2016 est similaire à celui relevé en 2015. On observe une augmentation des problèmes de santé complexes présentant des résultats d'autopsie multiples. De tels cas nécessitent une étroite collaboration et des échanges avec le vétérinaire du troupeau afin d'intégrer tous les facteurs dans un contexte global et de permettre la correction ciblée des problèmes du troupeau. Certaines maladies choisies sont abordées au chapitre 3.

2.5 Contrôle des cas 2014-2016 après les mesures correctives

Le contrôle des cas *PathoPig* après les mesures correctives (état au 23.1.2017) indique qu'à la suite d'une mise en œuvre complète des mesures recommandées, la situation sanitaire du troupeau est jugée « meilleure », voire « bien meilleure » dans 90 % des cas (fig. 5). Une amélioration de la santé du troupeau est fréquente aussi dans les exploitations qui n'ont appliqué les mesures que partiellement. En revanche, lorsqu'aucune mesure n'est prise, la situation sanitaire demeure inchangée dans environ un tiers des exploitations.

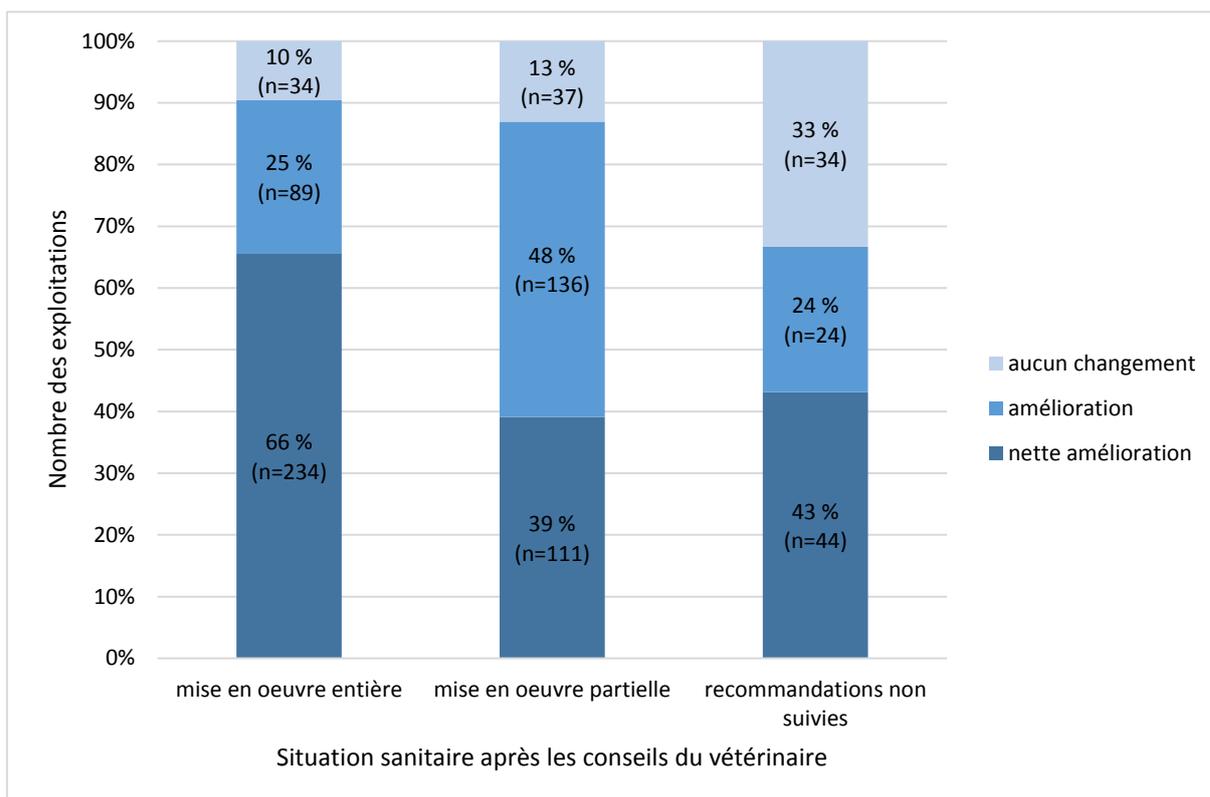


Figure 5 : Évaluation de la situation sanitaire du troupeau par l'éleveur trois à cinq mois après les conseils du vétérinaire. Résultats du contrôle des cas *PathoPig* 2014-2016 après les mesures correctives (état 23.01.2017).

3 Description des cas de maladies et complexes de maladies choisis

3.1 Dépistage d'épizooties soumises à déclaration

En 2016 aussi, plusieurs dépistages d'épizooties à déclaration obligatoire ont été réalisés dans le cadre du projet *PathoPig* (cf. annexe, tableau V). Dans presque tous les cas envoyés à l'IVPZ et à l'ITPA, des sérums de porcs ont été analysés à l'Institut de virologie et d'immunologie (IVI) à titre d'examen d'exclusion² de la peste porcine classique (PPC), et en analyse de routine pour le dépistage du syndrome dysgénésique et respiratoire du porc (SDRP). Aucun résultat d'analyse ne s'est avéré positif jusqu'ici.

Dans un cas, un examen permettant d'exclure la fièvre aphteuse a été réalisé. Il s'agissait de deux porcelets sevrés d'un troupeau présentant des problèmes de boiterie récurrents, accompagnés d'érosions cutanées multifocales autour des onglons. Le résultat de l'examen virologique de la peau lésionnée et des muqueuses des animaux touchés s'est avéré négatif.

Les dépistages d'épizooties à éradiquer ont été pratiqués uniquement dans le cadre des directives existantes. À Berne, deux cas d'avortement ont été soumis à des examens de dépistage de la maladie d'Aujesky (SuHV-1) et cinq autres cas, à un test de dépistage de la brucellose. Le résultat des tests a été négatif à chaque fois. À Zurich, deux verrats IA ont été soumis à un test de dépistage de la brucellose, parce qu'ils avaient été sérologiquement positifs précédemment. Malgré l'absence reconnue de brucellose parmi les populations porcines de Suisse, les verrats IA font l'objet d'examens sérologiques de routine, car la bactérie *Brucella suis* est encore décelée dans notre pays dans les populations de sangliers (sur 252 bêtes examinées, 28 % présentaient un résultat positif à *Brucella suis* en culture ou PCR; Wu et Ryser-Degiorgis, 2011). Il est connu que le test ELISA utilisé présente une réaction croisée, en particulier avec *Yersinia enterocolitica* de sérovar 9 (Melzer F. et al., 2005). Pour les deux verrats IA examinés dans le cadre de *PathoPig*, aucune lésion visible à l'œil nu ne permettait de suspecter une brucellose et cette dernière n'a pas non plus été décelée à l'examen bactériolo-

² Vous trouverez des informations relatives aux examens d'exclusion sur le site Internet de l'OSAV (Page d'accueil > Animaux > Santé animale > Détection précoce > Examen d'exclusion).

gique. Afin de clarifier une possible réaction croisée du test ELISA avec les *Yersinia*, les amygdales des deux verrats ont fait l'objet d'un examen bactériologique, ce qui a permis d'isoler une fois *Yersinia enterocolitica* de groupe biologique 3, sérovar 9 et une fois *Yersinia enterocolitica* de groupe biologique 4, sérovar 3. Ce cas atteste que l'examen sérologique de dépistage de *Brucella suis* peut présenter un résultat faux positif. En cas de résultat sérologique positif, il faut donc envisager d'une part un examen bactériologique d'échantillons du tractus génital afin d'exclure la brucellose et envisager, d'autre part, une infection par *Yersinia* spp. Chez les porcs, une infection par *Yersinia enterocolitica* se déroule le plus souvent de manière asymptomatique. Dans le monde, la prévalence de *Yersinia enterocolitica* dans les amygdales de porcs sains est élevée et ces animaux sont considérés comme des réservoirs de ces agents infectieux. Mais c'est seulement en cas de suspicion clinique ou anatomo-pathologique (confirmée par la mise en évidence de l'agent pathogène par culture) que l'on peut évoquer une yersiniose et donc, une épizootie à surveiller (Yersiniose, OSAV, fiche thématique, 3/2013). Ces deux verrats étaient des porteurs asymptomatiques et non pas des cas d'épizootie.

Au total, 47 cas ont fait l'objet d'un examen de dépistage d'une épizootie à combattre. Dans un des trois cas de suspicion, l'actinobacillose (APP, *Actinobacillus pleuropneumoniae* biovar 1 sérovar 7,12) a pu être diagnostiquée. L'APP compte en Suisse parmi les épizooties à combattre. Le projet *PathoPig* a donc permis de découvrir précocement un cas d'épizootie et d'appliquer à temps les mesures adéquates.

Une infection par *Mycoplasma hyopneumoniae* n'a pu être attestée dans aucun des neuf cas de suspicion de PE. Le nombre élevé de cas de suspicion de salmonellose examinés tient au fait qu'à l'ITPA de Berne, chaque cas de diarrhée fait l'objet d'un examen de dépistage de salmonelles. *Salmonella enterica subsp. enterica* sérovar Brandenburg n'a été isolée que chez un porc à l'engrais atteint de diarrhée.

Le virus de la GET (gastro-entérite transmissible), qui compte parmi les épizooties à surveiller, a été recherché dans quinze cas de diarrhée. Tous ces examens ont été négatifs.

3.2 Maladies dues aux *E. coli* entéropathogènes

En 2016 également, la diarrhée à *E. coli* était la maladie du tractus gastro-intestinal (TGI) la plus fréquente, suivie par les cas de syndrome hémorragique intestinal (SHI) et les diarrhées à rotavirus. Les infections mixtes à *E. coli* et aux rotavirus étaient également fréquentes, mais elles n'ont pas été recherchées systématiquement. La maladie de l'œdème est devenue rare, mais elle reste néanmoins présente (2 cas à Zurich en 2016).

Les ECET (*E. coli* entérotoxiques) et EDEC (edema disease *E. coli*) accompagnés de facteurs d'adhérence et de production de toxines ne sont pas tous en corrélation avec une hémolyse. Après le traitement d'isolats du programme *PathoPig* des années 2014 et 2015, il semble que le manque d'hémolyse pour les *E. coli* F4 positif génétiquement ne soit pas aussi fréquent que ne le laissent croire les résultats des tests d'agglutination précédents de *PathoPig*. À ce propos, une publication détaillée a été acceptée par l'ARC Journal of Animal and Veterinary Sciences en 2016, et sera bientôt disponible (Schneeberger et al. 2017). Elle mentionne aussi que si une part non négligeable d'*E. coli* isolés présentaient un comportement d'agglutination positif avec les antigènes de surface associés aux *E. coli* réputés pathogènes, les facteurs génétiques de virulence (adhésines ou toxines) n'avaient pas pu être mis en évidence. Elle relève à ce propos que l'agglutination F4 positive, conjuguée avec l'hémolyse, reflète très vraisemblablement un ECET virulent, mais qu'actuellement seul un génotype de virulence peut le confirmer de manière définitive.

À Zurich comme à Berne, le diagnostic actuel des diarrhées colibacillaires est réalisé en deux étapes : dans un premier temps, les colonies colibacillaires sont testées pour déterminer la présence de fimbriae F4 par agglutination sur une lame porte-objet. En cas de résultat négatif, on effectue, après confirmation, une recherche des gènes des facteurs de virulence F4, F5, F6, F18, LT, STa, STb et intimine. Plusieurs PCR (une par culture testée) sont éventuellement nécessaires en cas de cultures mixtes, et dans ce cas, chaque examen PCR est facturé. Pour déterminer s'il s'agit de la maladie de l'œdème, les *E. Coli* isolés sont analysés directement par PCR à la recherche des fimbriae F18 et de la toxine Stx2e. 37 isolats d'*E. coli* positifs au test de recherche de fimbriae F4 par agglutination sur lame porte-objet ont été décelés à Zurich en 2016, dont 31 présentaient une croissance avec hémolyse (84 %) et 6 sans hémolyse (16 %).

3.3 Maladies diarrhéiques virales ou parasitaires

Dans les cas *PathoPig*, les maladies diarrhéiques virales ou parasitaires ont été diagnostiquées plus rarement que les diarrhées d'origine bactérienne, car les analyses à l'égard des virus ou des parasites n'ont souvent été effectuées que dans un deuxième temps (après un résultat bactériologique négatif). Ces agents pathogènes n'ont donc pas été recherchés systématiquement. Jusqu'à présent, on n'a jamais mis en évidence de coronavirus. La recherche de rotavirus n'est vraisemblablement pertinente que si on n'a pas décelé d'autres agents diarrhéiques et que les villosités de l'intestin grêle sont clairement atrophiées. La morphologie histologique de l'intestin ne peut être évaluée que si l'animal est amené vivant à l'examen.

En 2016, les affections diarrhéiques parasitaires ont été rares parmi les animaux autopsiés. Une typhlocolite a été observée par l'ITPA à l'autopsie d'un porc à l'engrais dont le troupeau présentait des diarrhées, de la fièvre et de l'anorexie au cours des deux derniers mois. La typhlocolite a été causée par une infestation importante du cæcum et du gros intestin par des *Trichuris* spp., ce qui explique les symptômes décrits lors de l'anamnèse (cf. annexe, fig. II). L'ITPA a aussi identifié le cas d'un porcelet de 10 jours, dont la diarrhée était due à une infection par *Isospora suis*.

3.4 Gastro-entérites à clostridies

L'entérite hémorragique nécrosante aiguë du porcelet par *Clostridium perfringens* de type C a été diagnostiquée en 2016 dans six cas (12 animaux). Le diagnostic d'« entérite hémorragique nécrosante aiguë du porcelet » pendant les premiers jours de vie est facile à poser : l'agent pathogène a toujours pu être mis en évidence dans les cas aigus et chez des porcelets âgés de quelques jours. Toutefois à Zurich, au cours de cette année, quatre autres cas d'entérite nécrosante ont été constatés sur des animaux plus âgés, chez lesquels des associations histologiques avec l'entérite par *Cl. perfringens* de type C n'ont été observées qu'à l'examen histologique. Ces quatre animaux avaient nettement plus d'une semaine, même trois semaines pour les deux plus âgés. Si à deux reprises on a observé la croissance de clostridies et pas de *Cl. perfringens* de type C, un cas s'est caractérisé par l'absence de toute croissance anaérobie et un autre n'a pas fait l'objet d'un examen bactériologique. L'un des animaux présentait en outre un œdème du mésocôlon. Dans tous les cas, les clostridies n'étaient visibles qu'en faibles quantités. Si la forme chronique de l'entérite à *Clostridium perfringens* de type C est mentionnée dans la littérature, cette dernière reste néanmoins peu concrète. Luginbühl (2002) a déclaré avoir observé l'apparition d'une forme « subaiguë-chronique » au cours de la deuxième semaine de vie dans 12 foyers sur les 35 qu'il a décrits. Le *Cl. perfringens* de type C a pu être décelé à 32 reprises lors de 33 cultures. La culture de l'agent infectieux a donc été possible à l'époque pour la forme chronique également.

Un œdème du mésentère dans le cône colique de jeunes porcelets indique une possible affection par *Cl. difficile*. Toutefois, ce diagnostic n'a pas été évalué pour le porc chez nous. De tels œdèmes ont été constatés en 2016 sur 2 porcelets âgés d'une semaine. Dans aucun de ces cas, la toxine A ou B n'a été décelée et l'antigène bactérien l'a été une seule fois avec l'antigène *Cl. difficile* non évalué pour le porc et l'ELISA de détection de toxines.

Le *Cl. perfringens* de type A fait partie de la flore intestinale normale, mais selon la littérature, (Songer and Uzal 2005), il peut causer des diarrhées néonatales chez les porcelets jusqu'à l'âge de 7 jours. Les critères de diagnostic cités sont des nécroses superficielles de la muqueuse (en particulier à l'intestin grêle caudal), la présence de l'agent pathogène en quantités élevées ainsi que l'exclusion d'autres causes de diarrhées (Songer and Uzal 2005).

3.5 Infections dues à *Lawsonia intracellularis*

En 2016, dans le cadre du projet *PathoPig*, *Lawsonia intracellularis* a été diagnostiqué dans 18 cas (5 % de tous les cas envoyés) comme étant responsable de chétivité, de diarrhées et de prise de poids insuffisante. Comparativement aux années précédentes (2014 : 13 cas / 5 %; 2015 : 24 cas / 6 %), la prévalence de ce diagnostic ne varie que peu (cf. annexe, fig. III). Parmi les formes de manifestation décrites (« entéropathie proliférative porcine (EPP) » ou « adénomatose intestinale porcine (AIP) », « iléite régionale (IR) », « entérite nécrotique (EN) » et « entéropathie hémorragique proliférative (EHP) ») seules l'AIP et l'EN ont été diagnostiquées. Dans six cas, seul l'intestin grêle distal était modifié, dans un cas seul le cæcum, alors que les autres présentaient une altération de l'intestin grêle et du gros intestin. Les cas positifs concernaient 23 porcelets sevrés et 10 animaux de pré-

engraissement, mais aucun cas n'a été constaté dans les autres classes d'âge (cf. annexe, fig. IV). Selon la littérature, les lésions intestinales prolifératives induites par *Lawsonia intracellularis* pourraient apparaître à partir de l'âge de 3 semaines et jusqu'au stade de porc utilisé pour la reproduction (Jubb, Kennedy and Palmer, 6th Edition ; Collins 2013).

Les différentes méthodes de diagnostic permettant de déceler *Lawsonia intracellularis* sont l'observation à l'œil nu ou à l'examen histologique des modifications caractéristiques de l'intestin, le cas échéant, à l'aide d'une coloration spéciale ou d'une immunohistochimie ainsi que la détection de l'ADN par PCR. Dans la mesure du possible, ce dernier doit être réalisé par une méthode quantitative car, d'une part, de nombreux animaux présentent une infection à l'état subclinique (prévalence de *L. intracellularis* estimée à env. 90 %; Directive SSP 3.05 *Lawsonia*, 26.5.2011) et d'autre part, il n'est pas possible de différencier à l'aide d'une PCR conventionnelle les animaux vaccinés avec le vaccin vivant Enterisol® Ileitis de porcs qui sont infectés naturellement. Parmi les dix cas positifs de *Lawsonia* de l'ITPA (porcelets sevrés) trois cas avaient été vaccinés au stade sous la mère et un en post-sevrage. Six cas positifs n'avaient pas été vaccinés ou aucune indication ne le mentionnait.

3.6 Infections dues au circovirus porcin de type 2 (PCV-2)

Deux pourcents de tous les cas envoyés (n = 8) présentaient une affection associée au PCV-2, dont principalement des animaux en post-sevrage et en pré-engraissement ainsi qu'un porc en finition (cf. annexe, fig. V). Comparativement à 2015, cela représente un léger recul des cas (15 cas ; 4 %) ou un pourcentage équivalent à celui de 2014 (9 cas ; 2 %) (cf. annexe, fig. VI). Les infections à PCV-2 peuvent entraîner une maladie systémique avec chétivité (PMWS), des lésions de la peau et des reins (PDNS), des affections intestinales (ED), des maladies respiratoires (PNP) ainsi que des troubles de la fertilité. La méthode diagnostique de choix est l'histopathologie éventuellement combinée à l'immunohistochimie pour déceler la présence de l'antigène (virus) dans des lésions suspectées de contenir le PCV-2. Pour les échantillons envoyés en 2016, la forme de maladie la plus fréquente a été l'affection systémique (PMWS). Contrairement aux années précédentes, un nombre accru de pathologies pulmonaires a été constaté (pour sept porcs soit dans six cas). Dans tous ces cas, l'histologie a permis de constater une déplétion du tissu lymphatique, ce qui permet de classer les cas dans le groupe des affections systémiques (Ségalet J., 2012). L'immunosuppression qui en résulte favorise des infections secondaires. Dans ces cas, des co-infections ont été diagnostiquées à plusieurs reprises, notamment par *Lawsonia intracellularis*, rotavirus, *Brachyspira* spp., *Staphylococcus hyicus* et *E. coli*, qui constituaient fréquemment la raison principale de l'examen dans le cadre de *PathoPig*. On peut relever du formulaire d'anamnèse complété par l'expéditeur que ces huit cas positifs avaient tous été vaccinés contre le PCV-2 : quatre en post-sevrage, trois comme porcelets sous la mère et un à l'âge de porc à l'engrais. En présence d'un diagnostic, le SSP recommande une vaccination conforme aux directives ainsi que la mise en œuvre de toutes les mesures visant à réduire le stress sur la base du plan en 20 points selon Madec (Directive SSP 3.04 Circovirose, 3.1.2014).

3.7 Mycobactérioses

Au cours du second semestre 2016, un autre cas de lymphadénite caséuse a été constaté sur une truie mère. Des lésions macroscopiques malheureusement non décelées n'ont par conséquent pas été examinées du point de vue bactériologique. Cette truie présentait en outre une atrophie de la rate. Il y a donc eu trois cas (quatre bêtes) suspectés de mycobactériose en 2016.

3.8 Santé pulmonaire

La santé pulmonaire des porcs de boucherie en Suisse est excellente. C'est ce qui ressort d'une étude croisée de 2008/2009 portant sur 24 276 porcs abattus contrôlés, 91 % sans aucune lésion macroscopique visible (Sidler et. al. 2015), comparativement, p. ex. aux données de Norvège en 1994, qui faisaient état de lésions sur 93 % des porcs abattus (Wallgren 1994). La situation exceptionnelle dont jouit la Suisse dans le monde résulte de l'assainissement de surface en matière de PE et d'APP ainsi que de l'absence de cas de SDRP du fait qu'il n'y a pas de trafic international de porcs. Cette bonne santé pulmonaire se reflète aussi dans les données *PathoPig*. Ainsi, jusqu'au premier semestre 2016, les symptômes des voies respiratoires ne représentaient que 4 % des problèmes identifiés, et cela pour un collectif de cas exclusivement malades. Jusqu'à la fin de l'année, cette part

a cependant augmenté pour atteindre 6 % ; mais à partir de la mi-octobre 2016, les « bronchopneumonies » détectées macroscopiquement ont explosé (11 cas (58 %) sur un total de 19).

À l'examen histologique des cas analysés à l'IVPZ pour le moins, il n'y avait pas de suspicion de PE, mais le plus souvent, en plus de la bronchopneumonie, une composante interstitielle associée à une hyperplasie des pneumocytes de type 2 et, plus rarement, une bronchiolite nécrosante. On part du principe que l'influenza était la cause de ces pneumonies, même si on est loin d'avoir découvert des virus de l'influenza dans tous les cas. Pour les porcs aussi, l'hiver est la saison principale de l'influenza et les bronchopneumonies qu'elle provoque sont souvent difficiles à différencier du point de vue macroscopique des lésions PE. Cette saison présente vraisemblablement un risque accru de ne pas déceler une PE. Un nombre nettement supérieur d'analyses virologiques pour l'influenza ont été demandées depuis octobre 2016. Sur huit examens virologiques des poumons, des virus de l'influenza ont été décelés à quatre reprises (50 %). L'élimination des virus de l'influenza est très rapide : après sept jours, ils ne peuvent pratiquement plus être dépistés (Olsen et al. Diseases of swine, 9^e édition). Le plus jeune animal chez lequel une influenza était suspectée (l'isolement du virus n'a malheureusement pas été effectué, mais l'histologie plaide nettement en faveur de l'influenza), était un porcelet sous la mère de 2 semaines qui présentait une bronchopneumonie interstitielle très diffuse. L'animal était négatif pour le SDRP. On a constaté un nombre accru de pneumonies interstitielles ou de bronchopneumonies chez des animaux PCV-2 positifs. Même s'il ne constitue pas le problème primaire ou un résultat secondaire chez les animaux envoyés, le PCV-2 joue un rôle important en ouvrant la voie aux maladies respiratoires.

3.9 Autres cas sortant de l'ordinaire

3.9.1 Atrophies de la rate

Quatre cas d'atrophie de la rate ont été mis en évidence chez des truies mères en 2015. Du point de vue histologique, les animaux présentaient des signes de septicémie/bactériémie. Deux autres cas analogues ont été constatés en 2016 lors de l'autopsie et l'une des truies présentait à nouveau des indices histologiques de septicémie/bactériémie. Les autres truies mères présentaient une perte de neurones aiguë dans le cortex cérébral et quelques éosinophiles dans les méninges. Dans ce cas précis, l'expéditeur a été prié d'effectuer immédiatement un contrôle de l'approvisionnement en eau.

3.9.2 Mélanomes multiples chez un porcelet.

En août 2016, on a disséqué un porcelet sous la mère de trois semaines présentant des altérations de la peau, mais pas d'autres symptômes. À l'examen visuel, on a constaté sur la peau plus de 50 nodules en relief de différentes tailles et de coloration brun foncé à noir (cf. annexe, fig. VII). Le talon du membre postérieur gauche était aussi touché (cf. annexe, fig. VIII). D'autres nodules analogues étaient aussi présents dans le poumon, l'estomac, l'intestin grêle, le foie, le pancréas, la rate, dans plusieurs ganglions périphériques, sur les gencives et sur une côte (cf. annexe, fig. IX et fig. X). L'examen histologique de ces nodules a permis de diagnostiquer des mélanomes multiples, interprétés comme néoplasie congénitale compte tenu de l'âge de l'animal.

Ces mélanomes congénitaux constituent un type de tumeur rare chez les porcelets nouveau-nés, bien qu'il existe une prédisposition génétique, en particulier pour les porcs Duroc et Sinclair. En revanche, les mélanocytomes, qui sont aussi héréditaires, sont fréquents chez les porcs domestiques. Ces deux tumeurs sont fréquemment présentes déjà à la naissance ou se développent peu après celle-ci (Misdorp 2003). Après demande auprès de l'expéditeur, il s'est avéré que ce porcelet résultait d'un croisement de Duroc et de race rustique. Aucun autre animal de la portée n'était touché.

3.10 Vaccins spécifiques à la porcherie

En 2016, huit vaccins spécifiques à l'exploitation ont été commandés. 50 % des vaccins ont été produits sur la base d'isolats articulaires, dont deux à partir d'une souche de *Staphylococcus hyicus*, un d'une souche de *Staphylococcus aureus* et un autre d'une souche de *Streptococcus suis*. Les 50 % restants se composent de deux vaccins fabriqués à partir d'isolats intestinaux d'*E. coli* et deux autres obtenus à partir de souches de *S. suis* provenant de sang cardiaque.

3.11 Réalisation d'antibiogrammes

En 2016, 35 antibiogrammes ont été établis à l'IVPZ, dont 26 (74 %) pour *E. coli* et 9 (26 %) pour *S. suis*. Parmi les 26 antibiogrammes pour *E. coli*, 21 (80 %) ont été réalisés pour des animaux présentant une diarrhée colibacillaire. Cela correspond à 72 % (n = 21) des cas de diarrhée pour lesquels *E. coli* a été isolé. Un antibiogramme a été demandé pour tous les animaux présentant une septicémie colibacillaire (n = 5). Parmi les animaux atteints de septicémie causée par *S. suis* (n = 17), 9 (52 %) ont fait l'objet d'un antibiogramme. Un antibiogramme a été établi pour un *Staphylococcus aureus*-phénotypiquement résistant à la méthaciline et présentant une résistance à tous les antibiotiques bêta-lactame (y compris pénicilline, céphalosporine et carbapénème). Un même examen a été réalisé pour un isolat de *Staphylococcus hyicus* qui s'est avéré sensible à tous les antibiotiques.

3.12 Maladies porcines typiques devenues rares chez les animaux autopsiés

Aux cas de microangiopathie, d'épidermite exsudative et de raccourcissement inadéquat des dents mentionnés dans le rapport semestriel, il faut ajouter le manque de lait. L'un des fréquents motifs d'envoi était naguère des porcelets écrasés après avoir tété ou sans avoir tété. De tels porcelets n'ont quasiment plus été envoyés dans le cadre du projet *PathoPig*.

3.13 « New neonatal porcine diarrhoea » – entérocoques entéroadhérents

Le rapport de l'année 2015 rendait compte en détail de la problématique de la « nouvelle diarrhée porcine néonatale » (new neonatal porcine diarrhoea = NNPD). En 2015, trois cas (sept porcs) de diarrhées de porcelets sous la mère présentant des entérocoques entéroadhérents avaient été relevés par l'IVPZ dans le cadre de *PathoPig*. En 2016, ce diagnostic a pu être posé pour un cas (trois porcs).

4 Conclusions

Cette année aussi, les examens de laboratoire effectués dans le cadre de *PathoPig* ont permis dans la plupart des cas d'obtenir un résultat concret. Les vétérinaires ont donc pu établir un diagnostic solide et formuler dans de nombreux cas des recommandations dont l'application par les éleveurs a permis d'obtenir une amélioration des problèmes affectant le troupeau. Cette excellente coopération entre les vétérinaires de troupeaux et les laboratoires a été profitable en premier lieu pour les éleveurs. Le projet renforce l'échange d'informations entre eux, entre les vétérinaires et les laboratoires, ce qui est capital pour un diagnostic durable des problèmes de troupeau. Cela permet de raffermir la santé porcine en Suisse et de la maintenir à un niveau élevé.

Dans l'un des cas, l'APP, épizootie à combattre, a été diagnostiquée. Ce résultat montre clairement qu'il est possible d'identifier précocement les épizooties grâce aux autopsies et de prendre ainsi les mesures nécessaires à temps.

Comparativement à l'année précédente, le nombre total d'autopsies effectuées en 2016 dans le cadre de *PathoPig* est en légère baisse. Les envois, et plus particulièrement pendant les mois d'été et au début de l'automne, sont nettement inférieurs à ceux des deux années précédentes. La raison précise de cette évolution est inconnue, plusieurs facteurs pourraient en être la cause. En 2016, la courbe des envois reflète un rythme saisonnier correspondant pratiquement au cycle annuel des prix des porcelets (moins d'envois entre mai et octobre). Cette courbe pourrait donc être influencée par le marché (prix, production de porcelets et mise à la porcherie de porcs d'engraissement en vue de la saison des grillades). Pour le détenteur d'animaux, il est par conséquent plus avantageux à court terme de traiter les problèmes sanitaires de son troupeau en recourant à des médicaments vétérinaires (antibiotiques inclus) que de procéder à un examen approfondi. Il est donc d'autant plus important de souligner la plus-value d'un diagnostic ciblé. L'expérience acquise dans le cadre du projet *PathoPig* montre que le vétérinaire joue un rôle central dans la motivation du détenteur d'animaux à demander un examen diagnostique poussé en cas de problème sanitaire. Dans ce contexte, la communication du vétérinaire sur l'utilité de *PathoPig* est essentielle.

Comparativement aux années précédentes, le spectre des maladies est resté inchangé. Étant donné la persistance en Suisse de maladies aux répercussions économiques importantes et aux effets non négligeables sur le bien-être animal, telles que les affections associées au PCV-2 et les entérites à *Lawsonia*, il reste particulièrement important de veiller à une pratique vaccinale correcte et adaptée à la forme d'exploitation mais aussi à des conditions de conduite de l'exploitation optimales.

5 Phase 2017 et perspectives

Les trois premières années du projet *PathoPig* ont prouvé son efficacité en termes de renforcement de la santé animale via la promotion ciblée des autopsies et des diagnostics complémentaires. Ce résultat justifie la poursuite de *PathoPig* en 2017. Les conditions générales à une participation à *PathoPig* demeurent inchangées.

Un nouveau programme pilote est actuellement en cours de développement : les vétérinaires de troupeau qualifiés pour effectuer des autopsies et des prélèvements ciblés d'organes à la ferme et pour procéder au diagnostic par la suite, pourraient recevoir des subventions à des conditions clairement définies. Il s'agit, d'une part, de réduire la logistique de transport liée à l'examen d'animaux de grande taille (p. ex. truies mères et verrats) et d'animaux provenant de régions reculées et, d'autre part, de garantir et d'améliorer la réalisation correcte des autopsies à la ferme, y compris le prélèvement d'organes ou d'échantillons et les envois, ainsi que la coopération étroite avec les laboratoires de diagnostic. C'est une occasion d'accroître de manière durable l'expertise des vétérinaires de troupeaux et des laboratoires de diagnostic et d'assurer ainsi un dépistage précoce et une surveillance généralisés des maladies porcines.

6 Bibliographie

Alvarez-Perez S., Blanco L., Bouza E., Alba P., Gibert X., Maldonado J., Garcia M. E. Prevalence of *Clostridium difficile* in diarrhoeic and non-diarrhoeic piglets. *Veterinary Microbiology* 2009, 302–305.

Collins A. M. Advances in Ileitis Control, Diagnosis, Epidemiology and the Economic Impacts of Disease in Commercial Pig Herds, *Agriculture* 2013; 3:536-555.

Häni H., Zimmermann W., Huber A., Schmidt J. Das „hämorrhagische Intestinalsyndrom“ (HIS) des Schweines: Klinische, pathologisch-anatomische und ätiopathogenetische Aspekte. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 1993, Band 135, Heft 4, 117-124.

Larsson J., Anna Aspán A., Lindberg R., Grandon R., Båverud V., Fall N., Jacobson M. Pathological and bacteriological characterization of neonatal porcine diarrhoea of uncertain aetiology. *Journal of Medical Microbiology* 2015, 64, 916–926.

Luginbühl A. Die nekrotisierende Enteritis des Saugferkels durch *Clostridium perfringens* Typ C: Beobachtungen zu Klinik, Bekämpfung und Epidemiologie. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 2002, vol. 144, cahier 6, 263-273.

M. G. Maxie (Ed.): Jubb, Kennedy and Palmer's Pathology of Domestic Animals, 6^e édition, vol. 2, p.177-180.

Melzer F., Lohse R., Nieper H., Liebert M., Kaden V. Serologische Untersuchungen zur Brucellose in Wildschweinbeständen Deutschlands. 24^e réunion d'AVID (Bakteriologie, Kloster Banz, du 14 au 16 septembre 2005, page 19.

Misdorp W. Congenital and hereditary tumors in domestic animals. 2. Pigs. A review, 2003, *Veterinary Quarterly*, 25:1, 17-30.

Wu N., Ryser-Degiorgis M. P. Wildschweinprojekt "Risikofaktoren für die Übertragung von Krankheiten von Wild- auf Hausschwein im Freiland in der Schweiz" Schlussbericht, Juni 2011.

Offermann U., Bodmer T., Audigé L., Jemmi T. Verbreitung von Salmonellen, Yersinien und Mykobakterien bei Schlachtschweinen in der Schweiz. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 1999, 141, 509-515.

Riklin A. Antibiotikumverbrauch in Schweizer Schweinemastbetrieben. Dissertation Faculté Vetsuisse Zurich 2015.

Olsen W. Disease of swine, e^e édition, 2006, chapitre 28

Schneeberger M., Dietz O., Kirchgässner C., Schmitt S. Aetiologically relevant typing of *E. coli* isolates from diseased pigs in Switzerland during 2014 and 2015. *ARC journal of animal and veterinary sciences* 2017, vol 3, publication 1, 1-6.

Segalés J. Porcine circovirus type 2 infections: clinical signs, pathology and laboratory diagnosis. *Virus Res.* 2012 Mar, 164 (1-2): 10-19.

SGD- Gesundheitsprogramm, SUISAG-SGD Richtlinie 3.05, Fact Sheet *Lawsonia*, 26.5.2011 (<http://www.suisag.ch/SGD/Richtlinien> → 3.05 Lawsonien.pdf)

SGD- Gesundheitsprogramm, SUISAG-SGD Richtlinie 3.04, Fact Sheet Circovirose, 03.01.2014: (<http://www.suisag.ch/Richtlinien> →3.04 Circovirose.pdf).

Sidler X. Hämorrhagisches Intestinalsyndrom (HIS) - Was nun?. Bericht, persönliche Mitteilung: à demander auprès de X. Sidler

Sidler X., Eichhorn J., Geiser V., Bürgi E., Schüpbach G., Overesch G., Stephan R., Schmitt S., Häsig M., Sydler T. Lungen- und Pleuraläsionen vor und nach der Flächensanierung gegen Enzootische Pneumonie und Actinobazillose sowie Organ- und Schlachtkörperveränderungen bei Schlachtschweine in der Schweiz. SAT 2015 volume 157, cahier 12, 665-673.

Songer G. J. The emergence of *Clostridium difficile* as a pathogen of food animals. Animal Health Research Review 2004, 5(2); 231-326.

Songer J. G., Uzal F. A. Clostridial Enteric Infections in Pigs. Journal of Veterinary Diagnostic Investigation 2005, 17, 528-536.

Wallgren P., Beskow P., Fellström C., Renström L. H. Porcine lung lesions at slaughter and their correlation to the incidence of infections by *Mycoplasma hyopneumoniae* and *Actinobacillus pleuropneumoniae* during the rearing period. Zentralbl. Veterinarmed. B. 1994, 41: 441-452.

Yaeger M. J., Kinyon J. M., Songer J. G. A prospective, case control study evaluating the association between *Clostridium difficile* toxins in the colon of neonatal swine and gross and microscopic lesions. J vet Diagn Invest 2007, 19: 52-59.

Yersiniose, OSAV, fiche thématique, 3/2013,
<https://www.blv.admin.ch/blv/fr/home/tiere/tierseuchen/uebersicht-seuchen/alle-tierseuchen/yersiniose.html>

7 Annexe

Tableau I : Cas *PathoPig* par canton de provenance entre 2014 et 2016 en valeurs absolues et en pourcentages, y compris pourcentage de la densité porcine par canton (source: système d'information sur la politique agricole SIPA).

	2014		2015		2016		Total		<i>Densité porcine CH</i>
	n	%	n	%	n	%	n	%	%
LU	92	25	134	32	110	29	336	29	29
BE	94	25	82	20	80	21	256	22	16
TG	45	12	42	10	44	12	131	11	12
AG	23	6	34	8	30	8	87	7	7
SG	29	8	27	7	29	8	85	7	12
ZH	23	6	28	7	22	6	73	6	3
FR	8	2	13	3	19	5	40	3	5
VD	5	1	9	2	8	2	22	2	3
SO	15	4	9	2	7	2	31	3	2
SH	12	3	8	2	7	2	27	2	1
SZ	4	1	3	1	7	2	14	1	1
ZG	3	1	3	1	5	1	11	1	1
JU	6	2	4	1	4	1	14	1	1
AR	3	1	4	1	3	1	10	1	1
BL	2	1	4	1	1	0	7	1	1
NE	2	1	3	1	1	0	6	1	1
NW	3	1	0	0	1	0	4	0	1
AI	0	0	2	0	1	0	3	0	1
GL	0	0	0	0	1	0	1	0	<1
OW	0	0	2	0	0	0	2	0	1
UR	1	0	1	0	0	0	2	0	<1
DE	0	0	1	0	0	0	1	0	-
GR	1	0	0	0	0	0	1	0	<1
TI	0	0	1	0	0	0	1	0	<1
Total	371	100	414	100	380	100	1165	100	100

Tableau II : Cas *PathoPig* en valeurs absolues et en pourcentages par classe d'âge de 2014 à 2016.

Classe d'âge	2014		2015		2016		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Porcelets sous la mère	122	33	120	29	137	36	379	33
Porcelets sevrés	107	29	125	30	96	25	328	28
Animaux de pré-engraissement	81	22	92	22	82	22	255	22
Finition	20	5	28	7	32	8	80	7
Truie de réforme	14	4	19	5	14	4	47	4
Jeune truie	11	3	18	4	7	2	36	3
Verrat	3	1	1	0	5	1	9	1
Goret	3	1	0	0	0	0	3	0
Inconnu	10	3	11	3	7	2	28	2
Total	371	100	414	100	380	100	1165	100

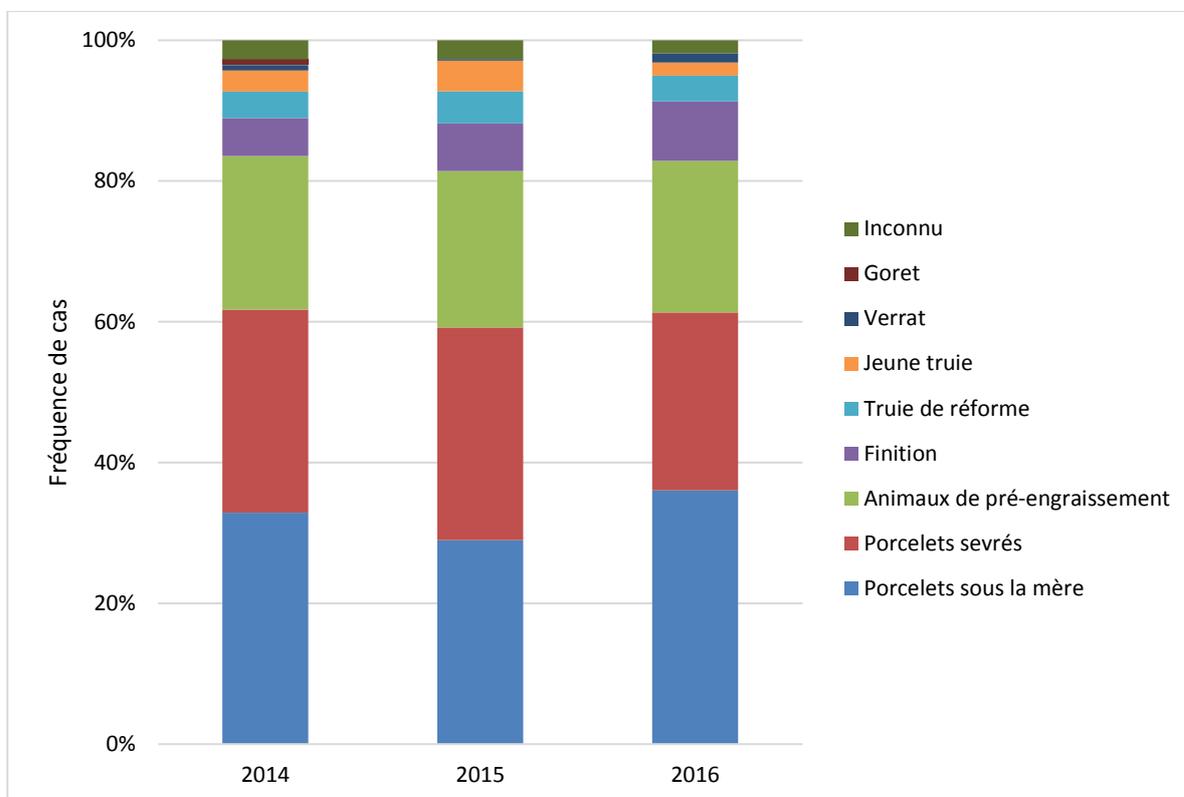


Figure I : Représentation graphique de la fréquence de cas *PathoPig* par classe d'âge entre 2014 et 2016.

Tableau III : Cas *PathoPig* en valeurs absolues et en pourcentages, avec ou sans identification claire de la cause de la maladie ou de la mort entre 2014 et 2016.

	2014		2015		2016		Total	
	N	%	n	%	n	%	n	%
Identification	312	84	288	72	263	69	863	75
Aucune identification	59	16	114	28	117	31	290	25
Total	371	100	402	100	380	100	1153	100

Tableau IV : Cas *PathoPig* en valeurs absolues et en pourcentages par problème identifié entre 2014 et 2016.

	2014		2015		2016		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Tractus gastro-intestinal	208	56	212	51	206	54	626	54
Septicémie	57	15	73	18	45	12	175	15
Appareil locomoteur	15	4	23	6	24	6	62	5
Membranes séreuses	18	5	18	4	15	4	51	4
Porcelets chétifs	18	5	18	4	8	2	44	4
Problèmes respiratoires	13	4	14	3	14	4	41	4
Système cardio-vasculaire	6	2	16	4	12	3	34	3
Avortement	14	4	4	1	0	0	18	2
Système nerveux central	9	2	8	2	10	3	27	2
Peau	8	2	1	<1	6	2	15	1
Traumatisme	0	<1	5	1	1	0	6	1
Malformation	2	1	2	<1	1	0	5	0
Néoplasie	1	<1	1	<1	1	0	3	0
Appareil reproducteur	0	<1	2	<1	4	1	6	1
Abcès	0	<1	2	<1	2	1	4	0
Appareil uro-génital	2	1	0	<1	0	0	2	0
Manque de lait	0	<1	1	<1	5	1	6	1
Carences en vitamine E et en sélénium	0	<1	1	<1	0	0	1	0
Système lymphatique	0	0	0	0	8	2	8	1
Système endocrinien	0	0	0	0	1	0	1	0
Inconnu	0	<1	13	3	17	4	30	3
Total	371	100	414	100	380	100	1165	100

Tableau V : Récapitulatif détaillé des diagnostics d'épizooties pour *PathoPig* 2016.

Diagnostics d'épizooties 2016	IVPZ		ITPA		Total	
	Examiné	Positif	Examiné	Positif	Examiné	Positif
Hautement contagieux :						
PPC	Dépistage de routine		Dépistage de routine		Dépistage de routine	0
PPA	Dépistage de routine		Dépistage de routine		Dépistage de routine	0
Fièvre aphteuse			1	0	1	0
À éradiquer:						
Maladie d'Aujeszky			2	0	2	0
Brucellose	2	2 (sérologie)	3	0	5	0 (agent pathogène)
SDRP	Dépistage de routine		Dépistage de routine		Dépistage de routine	0
À combattre:						
APP	2	1	1	0	3	1
PE	4	0	5	0	9	0
Salmonellose	4	0	43	1	47	1
À surveiller:						
GET	10	0	5	0	15	0



Figure II : Infestation sévère du cæcum d'un porc d'engraissement par *Trichuris* spp.

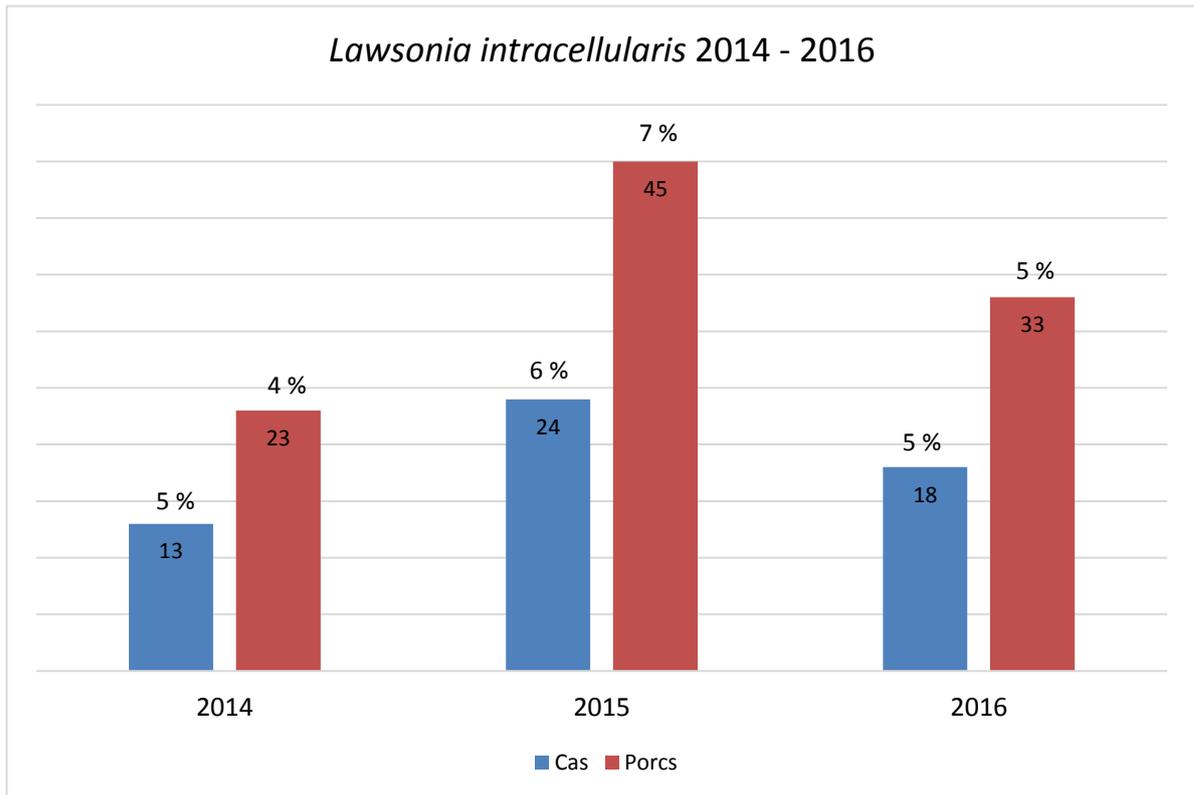


Figure III : Nombre de cas et de porcs touchés par *Lawsonia intracellularis* entre 2014 et 2016.

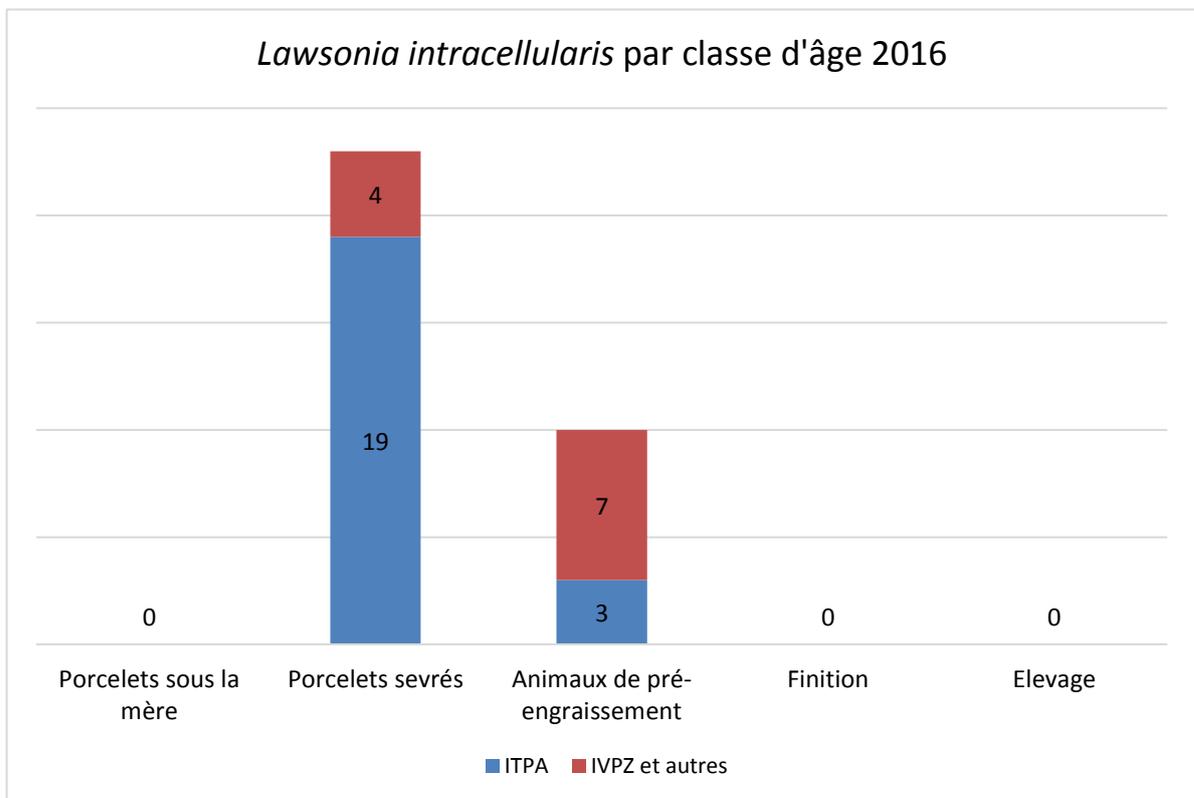


Figure IV : Nombre de cas infectés par *Lawsonia intracellularis* par classe d'âge en 2016.

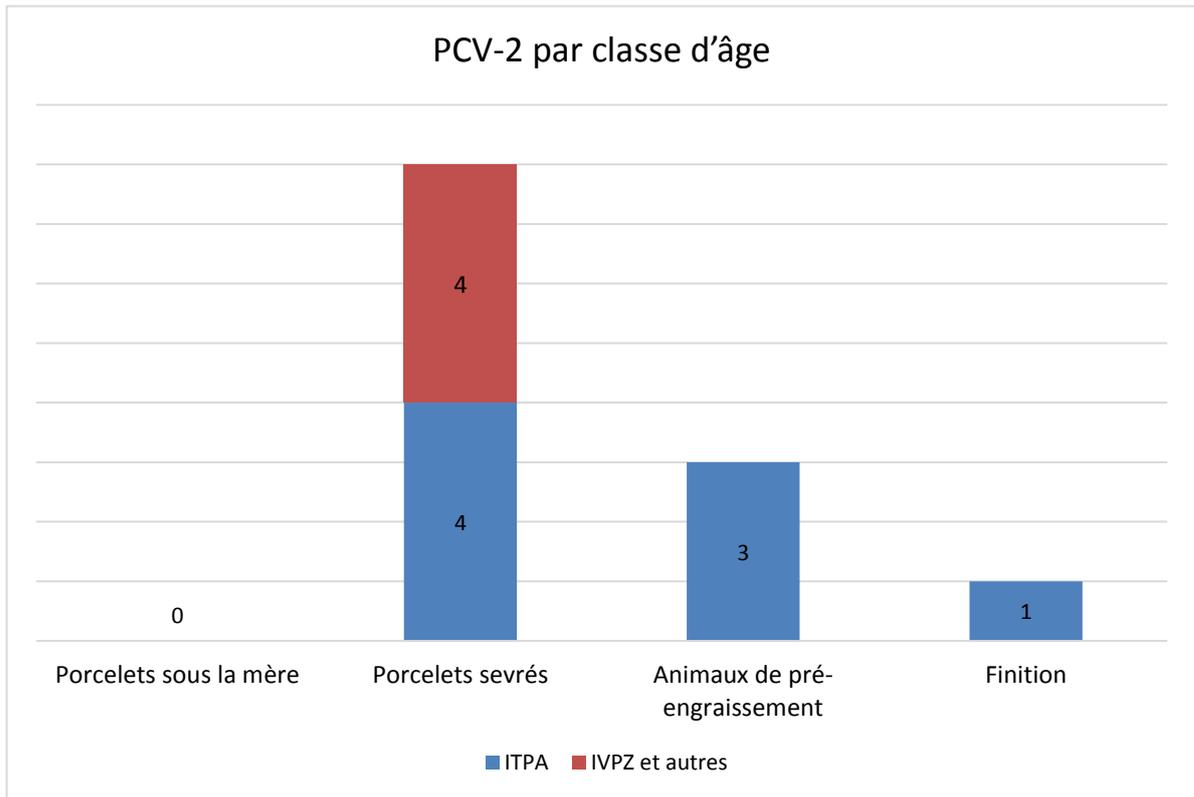


Figure V : Nombre de cas infectés par PCV-2 par classe d'âge en 2016.

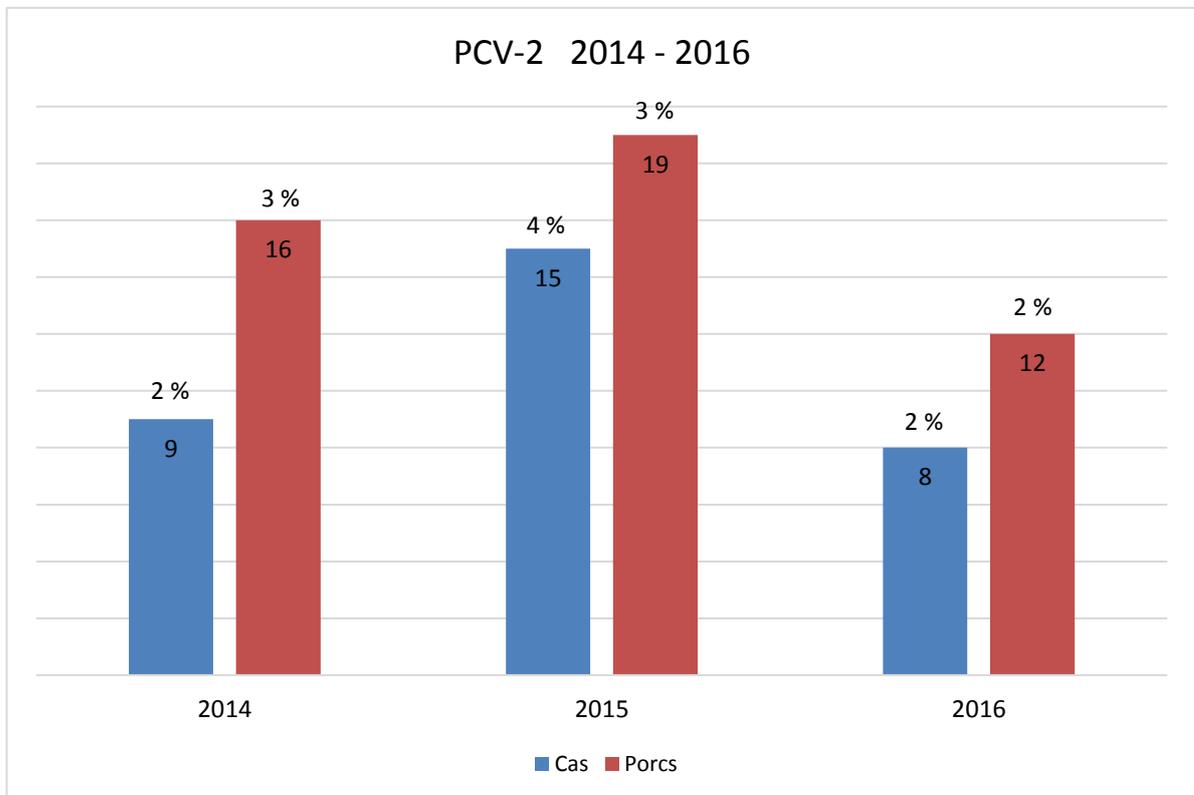


Figure VI : Nombre de cas et de porcs infectés par le PCV-2 entre 2014 et 2016.

Fig. VII à X : Cas inhabituel de mélanome congénital.



Figure VII : Peau : nodules en relief de différentes tailles.



Figure VIII : Talon membre postérieur gauche.



Figure IX : Poumons : colorations noires du parenchyme clairement délimitées et réparties de façon aléatoire.



Figure X : Mâchoire supérieure droite : coloration noire de la gencive.