Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'intérieur DFI
Office fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires OSAV
Santé animale

Mai 2020

Rapport annuel *PathoPig* 2019

Rapport annuel *PathoPig* 2019 1
1 Résumé 2
2 Introduction 3
3 Résultats 3
4 Conclusions 11
5 Annexe : description de cas 13

1 Résumé

Depuis 2014, le projet *PathoPig* permet aux détenteurs d'animaux de faire effectuer par des laboratoires de pathologie des autopsies subventionnées pour clarifier les problèmes de santé affectant leur troupeau.
En 2019, un total de 344 cas (589 porcs) de problèmes sanitaires ont ainsi été examinés (moyenne annuelle de 2014 à 2019 : 369 cas, 618 animaux). Comme les années précédentes, la répartition géographique des exploitations testées en 2019 (296) correspond à celle des densités de porcs en Suisse. Entre 2014 et 2019, 971 exploitations différentes ont fait l'objet de tests dans le cadre de *PathoPig*. Parmi celles-ci, 37 % (363) ont été testées au cours de deux années ou plus. En 2019, cinq laboratoires ont mené les examens du programme et 88 expéditeurs différents (cabinets vétérinaires, services sanitaires porcins, cliniques porcines universitaires) ont soumis au moins une fois des porcs à des examens via *PathoPig.* Parmi les cas envoyés, 30 % des animaux étaient des porcelets allaités et 35 % des porcelets sevrés. Cette répartition est similaire à la moyenne des années précédentes (60 % pour les deux catégories d'âge confondues). En 2019, le nombre d'envois regroupant plusieurs animaux (54 %) s'est inscrit en hausse par rapport aux années précédentes (moyenne de 50 %). La cause du problème affectant le troupeau a pu être identifiée dans 78 % des cas, un taux dans la lignée des années précédentes (79 % en moyenne). Comme les années précédentes, les motifs d'envoi les plus fréquents étaient des problèmes gastro-intestinaux (55 %), des septicémies (8 %) et des troubles de l'appareil locomoteur (6 %). S'agissant d'épizooties réglementées dans l'ordonnance correspondante, les examens menés en 2019 dans le cadre du programme *PathoPig* ont permis de détecter la présence de *Salmonella Typhimurium* dans deux exploitations, d'*Actinobacillus pleuropneumoniae* dans une exploitation et du Teschovirus de type 1 dans une exploitation.
Au fil des années, *PathoPig* s'est établi auprès des vétérinaires et détenteurs de porcs en Suisse comme une méthode fiable pour dresser des diagnostics dans les cheptels. Le programme contribue ainsi à l'amélioration de la santé porcine, notamment par le biais du dépistage (précoce) de maladies. Le programme *PathoPig* intensifie l'échange d'informations entre les détenteurs d'animaux, les vétérinaires et les laboratoires, ce qui est essentiel pour clarifier de manière durable les problèmes affectant un troupeau et améliorer ainsi la santé des animaux concernés. Le programme permet d'obtenir d'importantes informations sur la présence de maladies au sein de la population porcine suisse. De plus, *PathoPig* alimente chaque année de nouveaux projets de recherche dans d'autres domaines, notamment en matière de nouvelles méthodes de diagnostics.

2 Introduction

En cas de problèmes sanitaires non élucidés dans un cheptel, les examens post mortem offrent des possibilités d'analyses diagnostiques particulièrement efficaces. Ils fournissent des informations fondamentales relatives au problème de santé et contribuent largement à la détection précoce des épizooties ou de nouvelles infections. Ils permettent également de réduire l'utilisation d'antibiotiques et de mieux cibler le recours aux médicaments vétérinaires.
Depuis 2014, le projet *PathoPig* permet aux détenteurs d'animaux de faire effectuer par des laboratoires de pathologie des autopsies subventionnées pour clarifier les problèmes de santé affectant leur troupeau. Le présent rapport fournit un aperçu des envois traités en 2019 et au cours des années précédentes depuis le lancement du programme.

3 Résultats

En 2019, 344 cas (589 porcs) de problèmes sanitaires ont été examinés dans le cadre de *PathoPig* (fig. 1). Ces deux chiffres s'inscrivent légèrement en deçà des valeurs enregistrées au cours des cinq années précédentes. Il n'en ressort toutefois aucune tendance à la hausse ni à la baisse. Le nombre d'envois est stable depuis le lancement du programme.

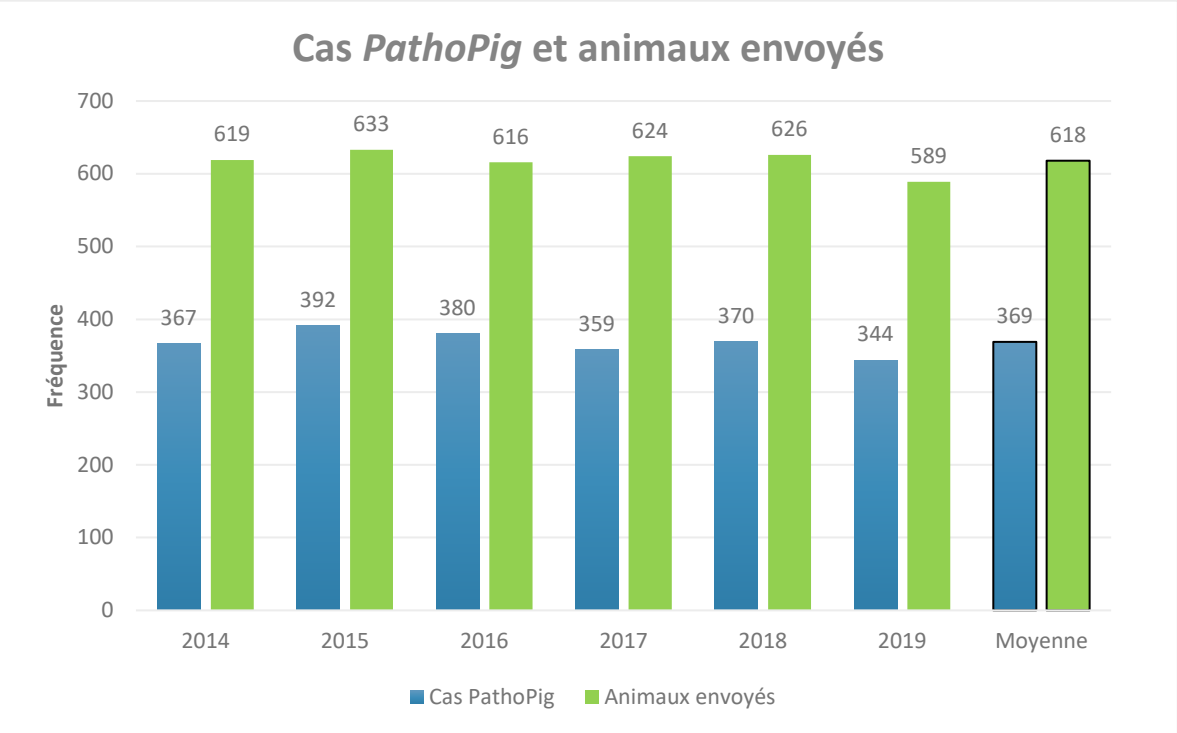


Figure 1 : Nombre de cas *PathoPig* et nombre d'animaux envoyés entre 2014 et 2019, moyenne depuis le lancement du programme

En revanche, le nombre de cas varie fortement d'un mois à l'autre (fig. 2) : il a tendance à être légèrement plus élevé durant les mois plus froids que durant les mois plus chauds. Dans l'ensemble également, le nombre de cas envoyés en 2019 correspond à la courbe mensuelle des dernières années. Certains mois affichent cependant des différences : en août, beaucoup plus de cas ont été enregistrés, alors qu'en novembre, le nombre de cas est bien moins élevé que la moyenne des dernières années.

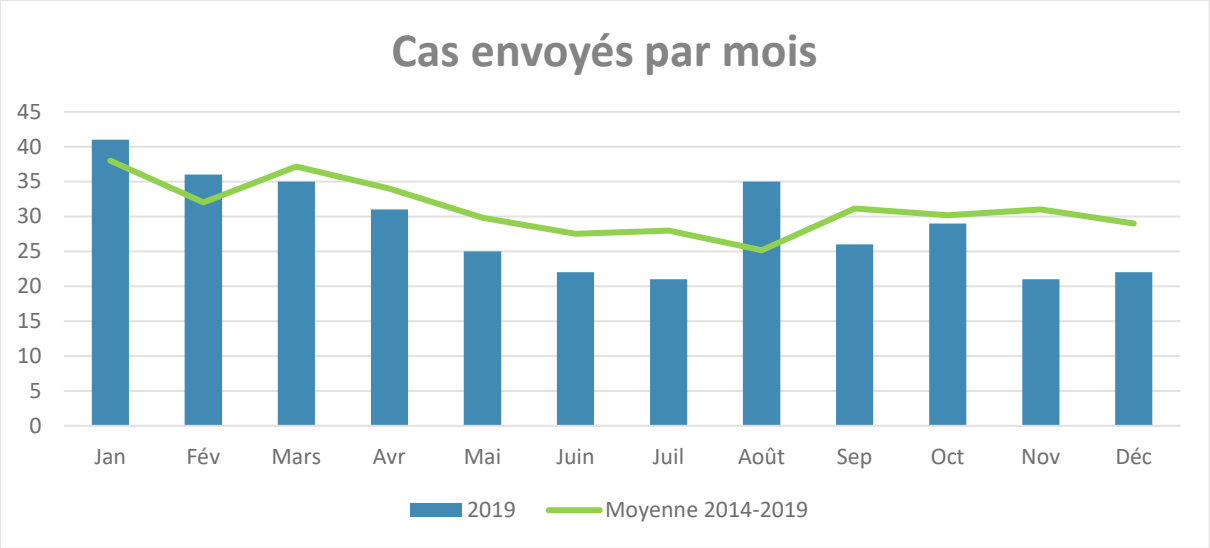


Figure 2 : Nombre de cas mensuels de *PathoPig* au cours de l'année 2019. La ligne verte représente la moyenne mensuelle toutes années confondues.

3.1 Répartition géographique

Comme les années précédentes, la répartition géographique des cas correspond largement à celle des densités de porcs en Suisse (fig. 3). Au total, des investigations ont été menées pour 296 exploitations différentes dans le cadre de *PathoPig* en 2019 (dans des cas justifiés, les exploitations peuvent envoyer plusieurs cas *PathoPig*).

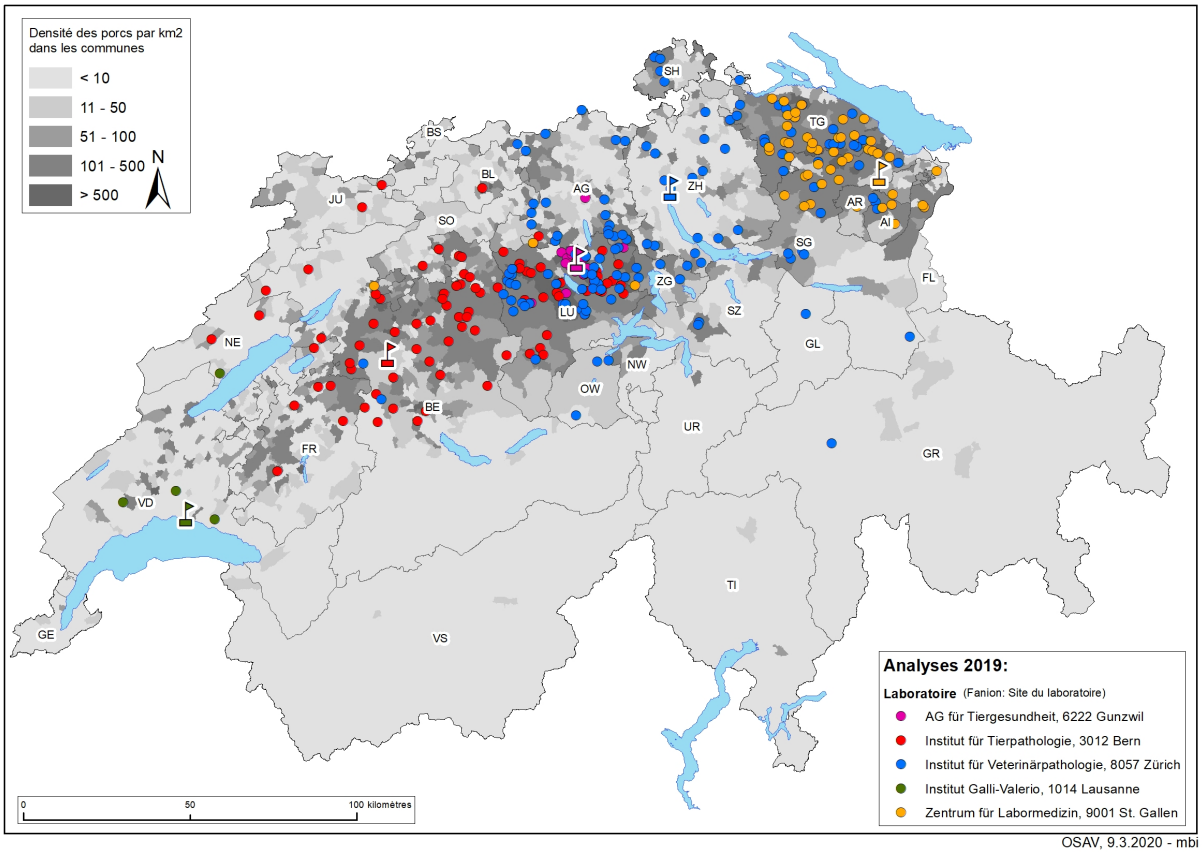


Figure 3 : Répartition géographique des exploitations qui ont envoyé des animaux pour examen ; la couleur des points indique le laboratoire auquel les porcs ont été envoyés.

3.2 Expéditeurs et laboratoires

Comme les années précédentes, cinq laboratoires ont effectué des analyses dans le cadre de *PathoPig* en 2019. Ce sont à nouveau l'Institut de pathologie vétérinaire de Zurich (IVPZ) et l'Institut de pathologie animale de Berne (ITPA) qui ont reçu la plupart des envois *PathoPig*, suivis du Zentrum für Labormedizin de Saint-Gall (ZLM SG). Ces trois laboratoires ont toutefois enregistré un léger recul du nombre de cas par rapport aux années précédentes (fig. 4). Ce nombre a légèrement augmenté au laboratoire AG Tiergesundheit (AGTG) et à l'Institut Galli-Valerio (GV). Les laboratoires IDEXX et Labor Zentral (LZ) n'effectuent déjà plus d'autopsies depuis 2015, resp. 2016.

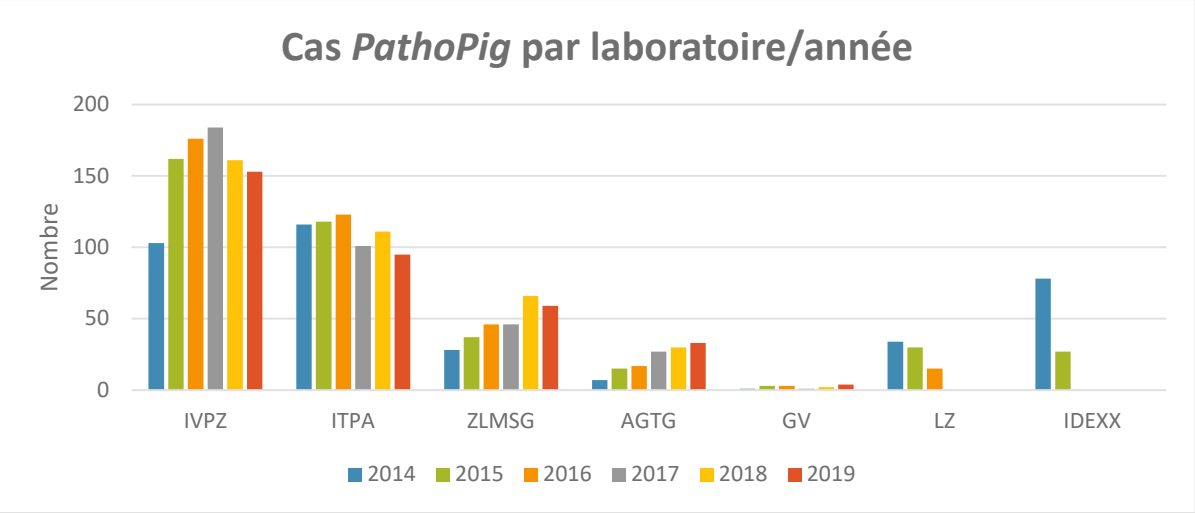


Figure 4 : Nombre de cas *PathoPig* examinés dans les laboratoires suivants : Institut de pathologie vétérinaire de Zurich (IVPZ), Institut de pathologie animale de Berne (ITPA), Zentrum für Labormedizin de Saint-Gall (ZLM SG), AG Tiergesundheit (AGTG), Institut Galli-Valerio (GV), IDEXX (jusqu'en 2015) et Labor Zentral (LZ ; jusqu'en 2016), de 2014 à 2019

Il est réjouissant de constater que l'augmentation du nombre de cabinets vétérinaires ou d'organisations ayant envoyé des animaux pour examen s'est poursuivie en 2019 pour presque tous les laboratoires. Cette augmentation s'était déjà esquissée au cours des années précédentes (fig. 5). En 2019, 88 cabinets vétérinaires ont envoyé au moins une fois des porcs via *PathoPig.* L'organisation qui a envoyé le plus grand nombre de cas *PathoPig* en 2019 est la même que l'année précédente : SSP (total de tous les sites : 89 cas).

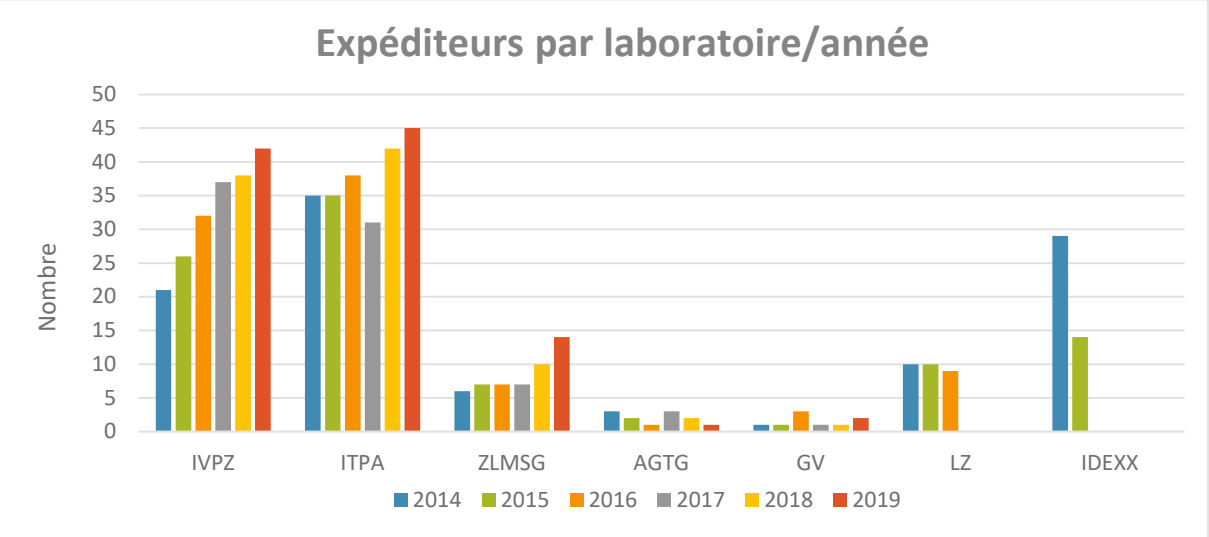


Figure 5 : Nombre de cabinets vétérinaires/d'organisations qui ont envoyé des cas aux laboratoires suivants : Institut de pathologie vétérinaire de Zurich (IVPZ), Institut de pathologie animale de Berne (ITPA), Zentrum für Labormedizin de Saint-Gall (ZLM SG), AG Tiergesundheit (AGTG), Institut Galli-Valerio (GV), IDEXX (jusqu'en 2015) et Labor Zentral (LZ ; jusqu'en 2016), de 2014 à 2019

3.3 Porcs envoyés

Hormis quelques fluctuations, la répartition des classes d'âge est similaire d'année en année (fig. 6). En moyenne au cours des années précédentes, plus de 60 % des animaux envoyés étaient des porcelets allaités et des porcelets sevrés. Cette répartition s'est confirmée en 2019 (30 % et 35 %). Cette accumulation de cas dans ces classes d'âge s'explique par le fait que les porcelets allaités ou sevrés sont davantage sujets à certaines maladies telles que les affections diarrhéiques et que pour des raisons logistiques, il est plus facile de transporter ces animaux au laboratoire.

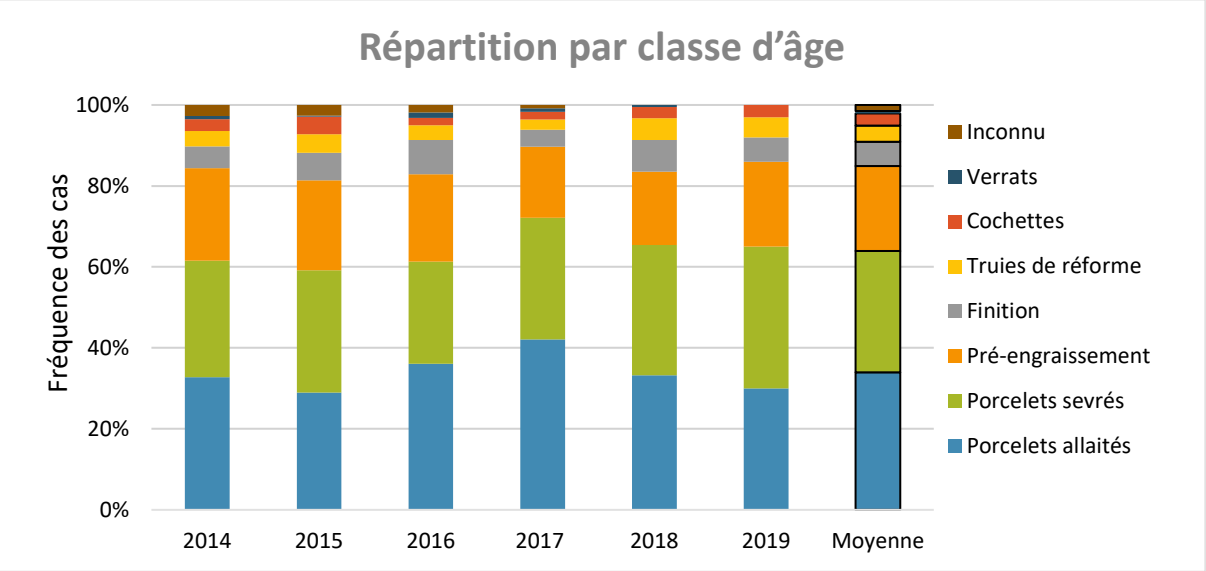


Figure 6 : Représentation graphique de la fréquence des cas *PathoPig* par classe d'âge entre 2014 et 2019

Les laboratoires peuvent identifier plus facilement les problèmes touchant un troupeau lorsqu'ils effectuent des analyses sur plusieurs animaux issus du même cheptel. En moyenne, depuis le lancement du programme en 2014, les envois comportaient au moins deux animaux dans près de la moitié des cas *PathoPig*. Ce chiffre se situait pratiquement chaque année dans la même fourchette. En 2019, il est réjouissant de constater que le nombre d'envois multiples a dépassé celui de toutes les années précédentes (fig. 7).

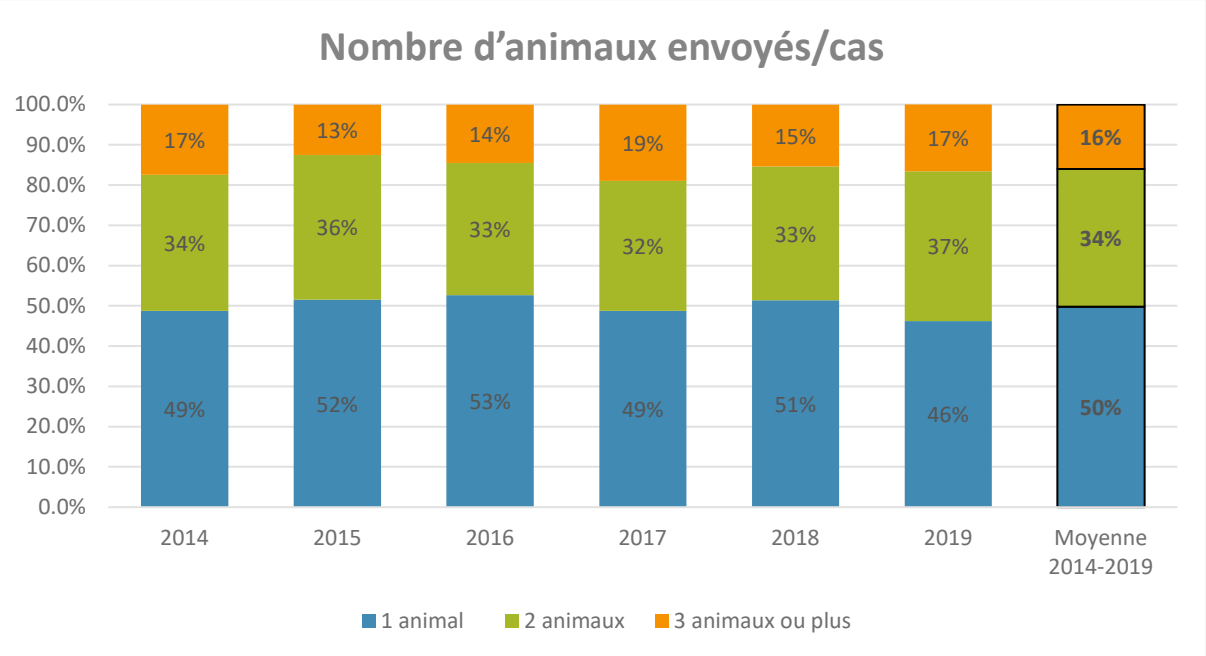


Figure 7 : Pourcentage du nombre de porcs envoyés par cas *PathoPig* entre 2014 et 2019

3.4 Critères d'envoi et spectre de maladies

Pour qu'un cas soit examiné dans le cadre de *PathoPig*, au moins l'un des quatre critères d'envoi définis doit être présent dans le troupeau. Leur répartition depuis le lancement de *PathoPig* en 2014 reste constante (fig. 8). En 2019, comme les années précédentes, la plupart des porcs (41 %) ont été envoyés en raison d'un *taux élevé de maladie et/ou de mortalité* au sein du cheptel. Les critères *symptômes inhabituels* et *problèmes récurrents d'origine inconnue et résistants au traitement* ont été cités de manière équivalente (2019 : 25 %). L'*utilisation accrue d'antibiotiques* constitue le critère d'envoi le moins fréquent (2019 : 10 %).

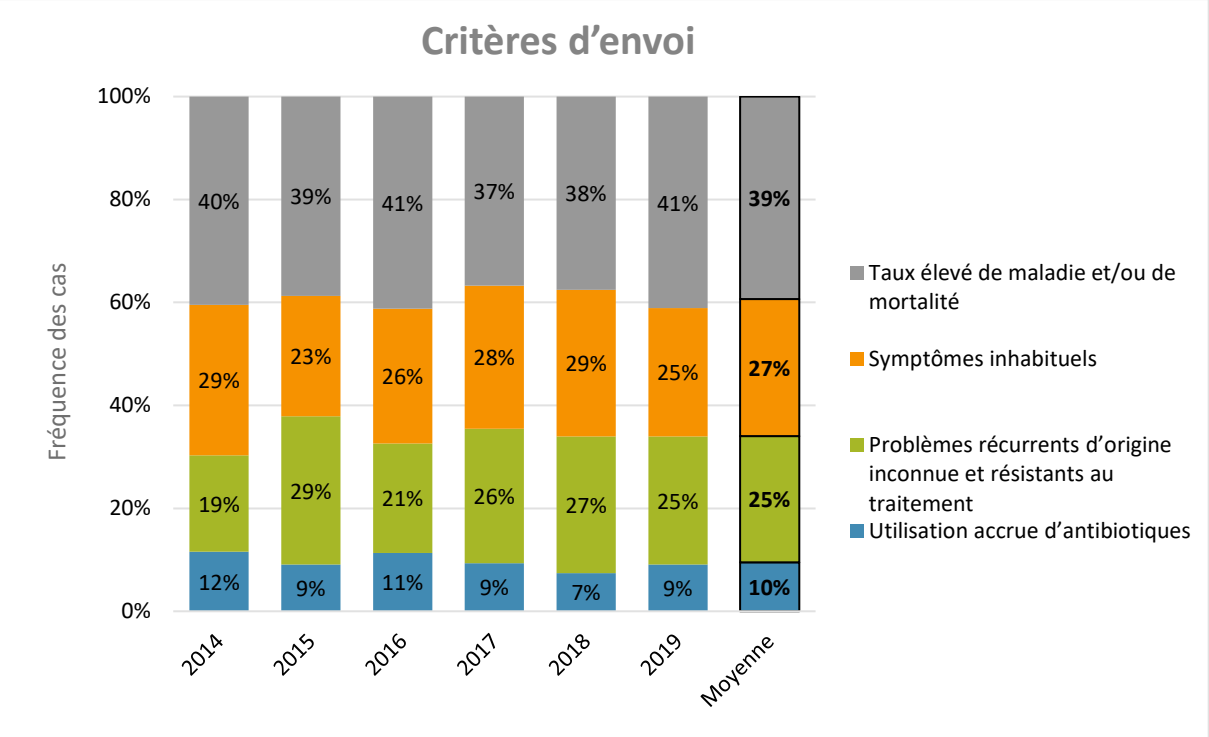


Figure 8 : Pourcentage des critères d'envoi mentionnés (mentions multiples possibles) de 2014 à 2019, moyenne des six dernières années

En moyenne, depuis le lancement du programme, il est réjouissant de constater que la cause de la maladie ou de la mort a pu être clairement établie dans quatre cas sur cinq (79 %) (fig. 9). Ces résultats varient d'une année à l'autre sans toutefois refléter une tendance particulière. Le pourcentage de cas « élucidés » s'est établi à 78 % en 2019, un résultat en phase avec la moyenne des autres années. Celle-ci s'était hissée à 86 % en 2018 et n'avait pas dépassé les 69 % en 2016. Il est fort probable que ces variations soient le fruit du hasard et dépendent du degré de complexité des cas envoyés. Il s'agit d'un résultat satisfaisant. D'autant qu'en 2019, le projet pilote « PCE-VT[1] » a été lancé par l'OSAV avec pour objectif d'octroyer un soutien financier aux vétérinaires de troupeau pour leur permettre de clarifier eux-mêmes les problèmes sanitaires présentant une faible complexité par le biais de prélèvements ciblés dans les élevages porcins. L'on peut dès lors supposer que les laboratoires *PathoPig* ont reçu davantage de cas complexes en 2019. Le pourcentage de cas élucidés aurait donc très bien pu être plus bas.

[1] « Prélèvements ciblés dans les élevages porcins par le vétérinaire de troupeau », pour de plus amples informations : https://www.blv.admin.ch/blv/fr/home/tiere/tiergesundheit/frueherkennung/zoe-bta-pilotprojekt.html

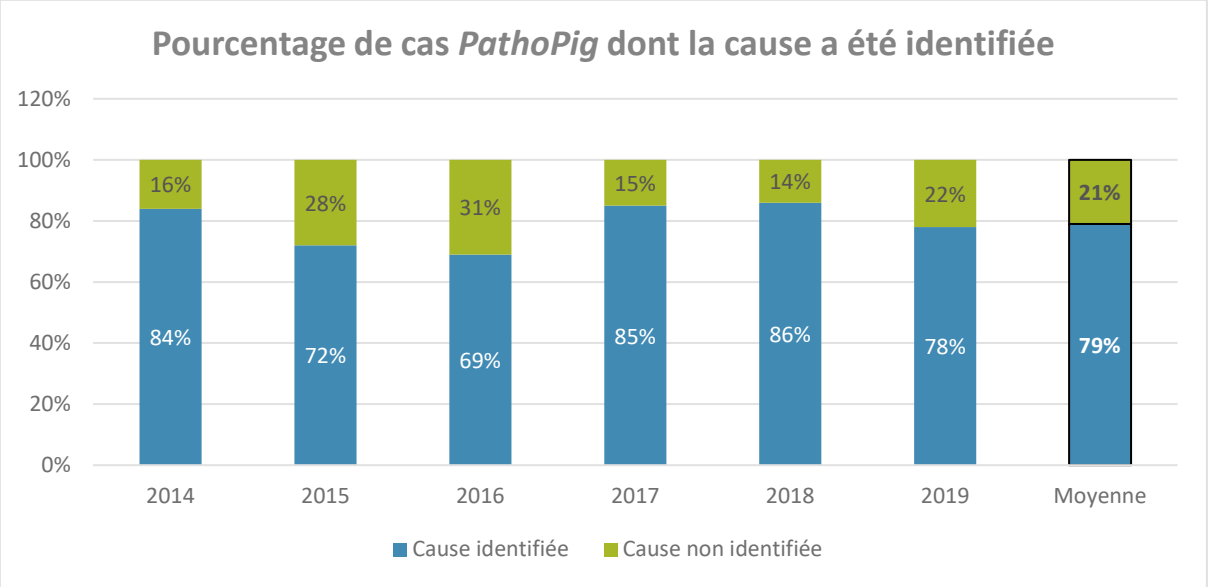


Figure 9 : Pourcentage de cas *PathoPig* avec et sans identification claire de la cause de maladie ou de décès entre 2014 et 2019, moyenne toutes années confondues

La fréquence des différentes problématiques entre 2014 et 2019 suit le même schéma (fig. 10). Comme les années précédentes, les problèmes gastro-intestinaux (SGI) constituaient en 2019 de loin le motif d'envoi le plus fréquent (56 %). De même, les septicémies et les troubles de l'appareil locomoteur constituent chaque année les deuxième et troisième motifs d'envoi (faibles fluctuations au fil des ans). Ces groupes de maladies et certaines affections définies sont détaillés en annexe.

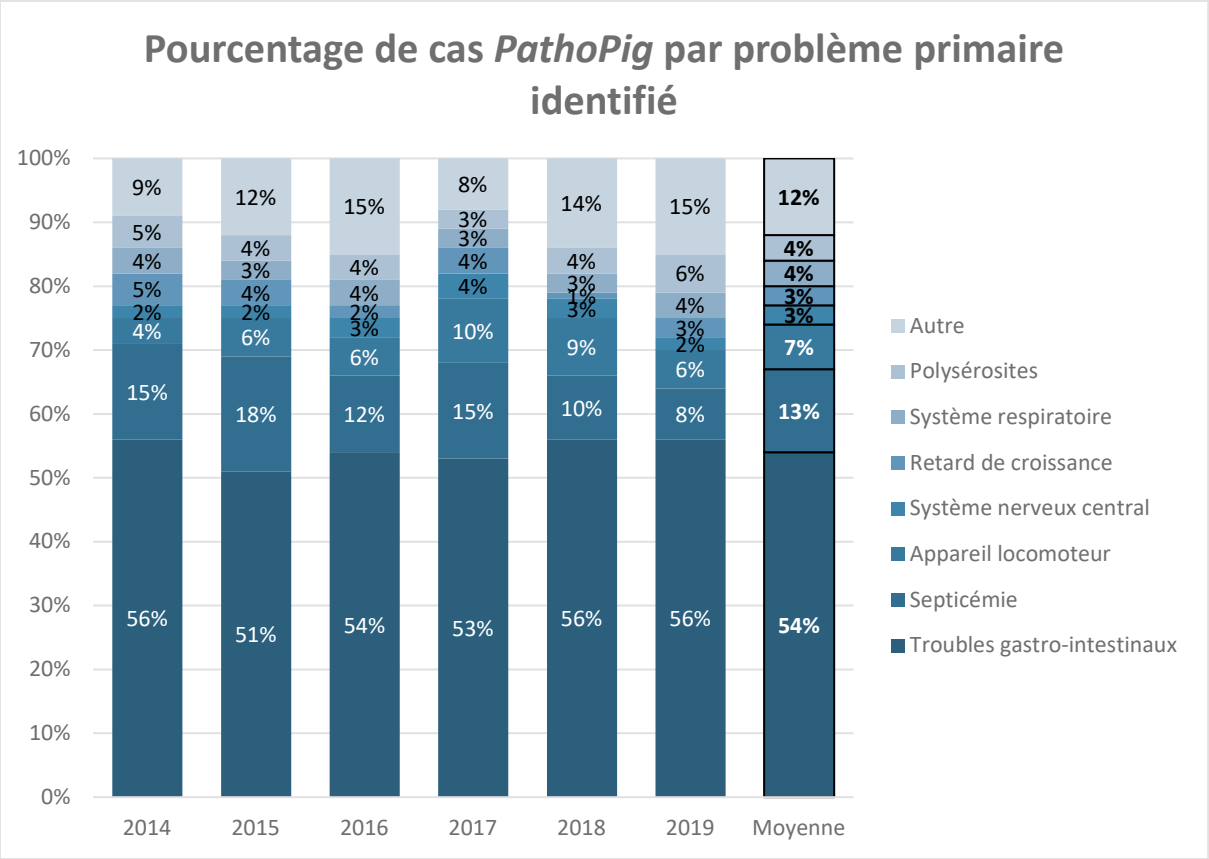


Figure 10 : Pourcentage de cas *PathoPig* par problème primaire identifié entre 2014 et 2019

3.5 Contrôle de suivi sur certains cas 2019

En 2019, le SSP a effectué des contrôles de suivi pour 67 cas *PathoPig* afin d'évaluer la situation sanitaire quelque temps après l'envoi des animaux pour examen (2018 : 38). Il a constaté que plus de la moitié (40) des exploitations avaient appliqué toutes les mesures recommandées, que bon nombre (24) d'exploitations les avaient mises en œuvre pendant un moment et que seules trois exploitations n'avaient pas du tout suivi les recommandations. L'état de santé du troupeau a été qualifié de « bien meilleur » dans près de 90 % des cas (35) dans les exploitations où toutes les mesures recommandées avaient été appliquées (comme en 2018) et dans 11 exploitations sur les 24 où l'application n'était que partielle. Aucun cas de dégradation de l'état de santé du troupeau n'a été signalé.

3.6 Examens multiples pour une même exploitation

En principe, le règlement *PathoPig* prévoit le financement d'un examen par exploitation et par année, et ce, pour chaque problématique et groupe d'âge (jusqu'à trois animaux). En accord avec l'OSAV, il est toutefois possible de soumettre plus de trois animaux à des examens pour une même problématique et un même groupe d'âge. En 2019, six exploitations ont envoyé plus de trois animaux pour des examens portant sur une même problématique et un même groupe d'âge. Dans cinq cas, les porcs présentaient des problèmes gastro-intestinaux et dans un cas, il s'agissait d'une septicémie. Ces examens multiples ont dû être menés parce que la cause de la maladie n'avait pu être décelée ou l'agent pathogène mis en évidence, ou pour confirmer un diagnostic en l'absence d'effet de la thérapie mise en œuvre. Pour la moitié des exploitations, le diagnostic initial s'est révélé exact alors que dans l'autre moitié des cas, un diagnostic différent a été établi.

En 2019, 29 exploitations ont envoyé des animaux à plusieurs reprises pour des problématiques différentes. Dans 21 cas, des problèmes gastro-intestinaux ont été cités comme motif et dans 10 cas des troubles de l'appareil locomoteur. Du reste, la répartition des motifs ne suit aucun schéma particulier et toutes les combinaisons de problématiques possibles sont représentées.

Depuis son lancement (2014-2019), un total de 971 exploitations ont fait l'objet de tests dans le cadre du programme *PathoPig*. La majorité d'entre elles (608) n'a été testée qu'au cours d'une seule année (une ou plusieurs fois). Une grande partie des exploitations, à savoir 37 % d'entre elles (363) ont été soumises à des tests au cours de deux années ou plus. Onze exploitations ont même été testées au cours de cinq années, voire chaque année depuis le lancement du programme. Il ressort d'une analyse détaillée de ces exploitations que, sans surprise, celles-ci étaient confrontées à des problèmes gastro-intestinaux combinés à diverses problématiques variées au sein du troupeau. Il s'agissait pour la plupart d'exploitations de grande taille bénéficiant vraisemblablement d'un suivi vétérinaire approfondi et régulier, d'où le recours plus fréquent aux analyses de *PathoPig*. Aucune information ne porte à croire que les exploitations soumises à des tests récurrents constituent des « exploitations problématiques » confrontées à des difficultés sanitaires permanentes au sein de leur troupeau.

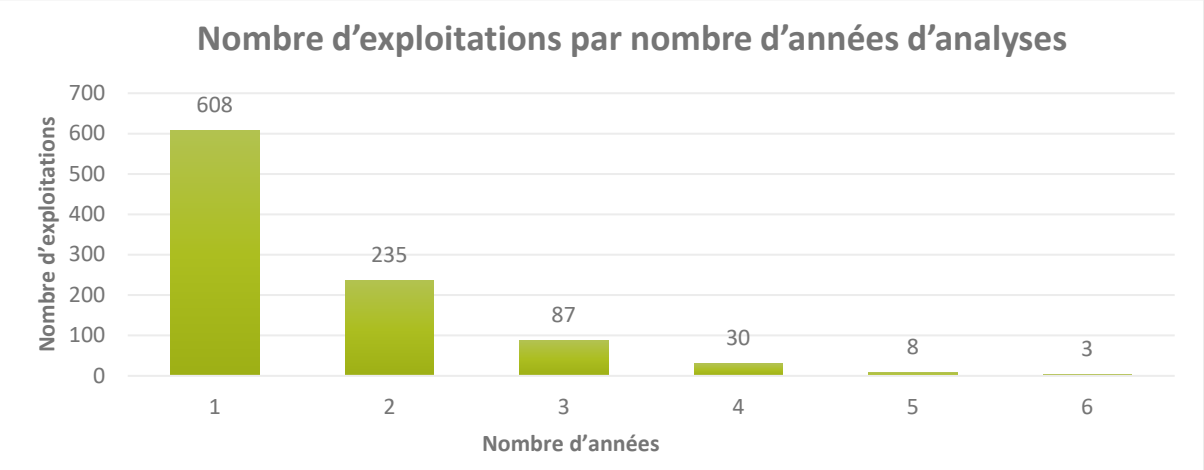


Figure 11 : Nombre d'exploitations et nombre d'années (2014-2019) au cours desquelles elles ont été soumises à des examens *PathoPig*

3.7 Dépistage d'épizooties

En 2019, comme les années précédentes, des analyses visant le dépistage de différentes épizooties soumises à déclaration ont été menées sur des animaux *PathoPig* (tableau I). S'agissant de certaines épizooties (peste porcine africaine et peste porcine classique, syndrome dysgénésique et respiratoire du porc, salmonelles), des monitorings de routine ont été effectués dans certains laboratoires sur tous les envois *PathoPig* ou sur les cas qui s'y prêtaient.
En 2019, aucune **épizootie hautement contagieuse** ni **à éradiquer** n'a été décelée. Des analyses portant sur le dépistage des épizooties hautement contagieuses PPA et PPC ont été menées dans 400 cas et SDRP dans 300 cas. Des examens ponctuels ont été effectués pour dépister la maladie d'Aujeszky et la brucellose.
En ce qui concerne les **épizooties à combattre**, les agents pathogènes ***Actinobacillus pleuropneumoniae*** et ***Salmonella*** ont été détectés en 2019. Dans certains cas, les analyses ont porté sur des leptospires et *Mycoplasma hyopneumonieae*, mais celles-ci se sont révélées négatives.
Dans le domaine des **épizooties soumises à annonce**, un cas de **Teschovirus** a été détecté. Les examens de dépistage de gastroentérite transmissible se sont avérés négatifs.
Pour de plus amples informations sur les examens effectués, veuillez-vous reporter à l'annexe, point 5.1.1.

Tableau I : Récapitulatif des diagnostics d'épizooties dressés en 2019 via *PathoPig* par l'IVPZ et l'ITPA, et pour les épizooties hautement contagieuses également par d'autres laboratoires *PathoPig* (tous les prélèvements destinés au dépistage d'épizooties hautement contagieuses et de SDRP ont été analysés à l'IVI). Nombre d'animaux examinés (dont positifs) ; EE = examens d'exclusion

Diagnostics d'épizooties 2019	**IVPZ**		**ITPA**		**Autre(s)**	**Total**	
	Dépistage de routine	EE / investigation ciblée	Dépistage de routine	EE / investigation ciblée	EE / investigation ciblée	Clarifié	Positif
	n (pos.)	**n (pos.)**	**n (pos.)**	**n (pos.)**	**n (pos.)**	**n**	**n**
Épizooties hautement contagieuses							
PPA	231 (0)	1 (0)	167 (0)	0	7[1] (0)	406	0
PPC	231 (0)	1 (0)	168 (0)	0	7[1] (0)	407	0
FA	-	0	-	0	0	0	0
Épizooties à éradiquer							
Maladie d'Aujeszky	-	0	-	2 (0)	-	2	0
Brucellose	-	0	-	1 (0)	-	1	0
SDRP	235 (0)	0	180 (0)	1 (0)	-	316	0
Épizooties à combattre							
APP	-	1 (1)	-	0	-	1	1
PE	-	14 (0)	-	1 (0)	-	15	0
Leptospirose	-	0	-	1 (0)	-	1	0
Salmonellose	-	16 (2)	48 (1)	0	-	64	3
Épizooties à surveiller							
GET	-	27 (0)	-	3 (0)	-	30	0
Maladie de Teschen	-	1 (0)	-	1 (1)	-	2	1

[1] tous envoyés par l'Institut Galli-Valerio

4 Conclusions

Le programme *PathoPig* est maintenant en place depuis six ans. C'est pourquoi le présent rapport a pour objectif non seulement de présenter les résultats de l'année 2019, mais aussi de revenir sur l'ensemble du programme depuis 2014 et décrire l'évolution au cours des six dernières années.

Depuis le lancement du programme, de nombreux indicateurs (p. ex. nombre de cas) sont restés constants et n'affichent que de faibles fluctuations d'une année à l'autre. Cette constance illustre que le programme *PathoPig* s'est établi auprès des vétérinaires porcins en Suisse comme une méthode fiable pour dresser des diagnostics dans les cheptels, et ce, quelles que soient les influences du marché (p. ex. fluctuations de prix des porcs).
La répartition des catégories d'âge (majorité de jeunes animaux) est restée très stable au cours des six années, de même que les motifs d'envoi et le spectre des maladies. Les problèmes gastro-intestinaux constituent toujours la problématique la plus fréquente. En 2019, comme les années précédentes, les affections diarrhéiques ont représenté le problème sanitaire le plus fréquent chez les porcs en Suisse et ont le plus souvent entraîné des investigations multiples au sein d'un même troupeau.

Le nombre d'envois regroupant deux ou trois animaux représente environ la moitié des cas et a atteint son plus haut niveau en 2019. Ceci mérite d'être souligné étant donné que l'examen simultané de plusieurs animaux permet souvent d'identifier clairement le problème affectant le troupeau. S'élevant à 80 % sur l'ensemble des années, le taux de cas élucidés est très satisfaisant. Les faibles fluctuations constatées d'année en année sont vraisemblablement le fruit du hasard. En 2019, le nombre de cas élucidés s'est inscrit dans la moyenne des années précédentes.

Le succès du programme s'illustre également par le nombre croissant d'expéditeurs différents, c'est-à-dire de cabinets vétérinaires, qui soumettent les problèmes d'un troupeau porcin aux analyses de *PathoPig*. Ce nombre a atteint un record en 2019. La répartition géographique des exploitations correspond chaque année à celle de la densité de porcs en Suisse. Diverses exploitations ont eu recours aux examens *PathoPig* à plusieurs reprises au cours d'une ou de plusieurs années. Ceci témoigne de la forte adhésion des exploitations au programme et montre que *PathoPig* contribue à un suivi continu des troupeaux.

De même, seul un léger recul du nombre de cas a été enregistré en 2019 par rapport à l'année précédente. En effet, le projet pilote « PCE-VT » (Prélèvements ciblés dans les élevages porcins par le vétérinaire de troupeau[2]) a été lancé en 2019 par l'OSAV, donnant aux vétérinaires un nouveau mode de diagnostic des troupeaux. Ce projet, prévu au moins jusqu'à l'automne 2020, octroie un soutien financier aux vétérinaires formés à cette fin lorsqu'ils réalisent eux-mêmes les prélèvements ciblés directement dans leur élevage porcin et envoient les échantillons au laboratoire pour analyse. Les vétérinaires de troupeau ont ainsi la possibilité de clarifier directement eux-mêmes les cas simples et d'envoyer les cas complexes comme auparavant à *PathoPig*. De plus, le projet PCE-VT permet d'examiner également les cas dont l'envoi aux laboratoires *PathoPig* ne serait pas possible ou serait très laborieux, pour des raisons logistiques (p. ex. transport complexe pour les animaux de grande taille, longue distance à parcourir jusqu'au laboratoire, traitement en dehors des heures d'ouverture du laboratoire). Lancé en complément de *PathoPig*, le projet PCE-VT a donc pour but de soumettre davantage d'animaux au diagnostic ciblé. La combinaison des deux outils, à savoir les autopsies menées dans les laboratoires et les prélèvements ciblés dans les élevages, contribue à l'amélioration des diagnostics et ainsi, de la santé porcine. En témoignent le faible recul du nombre de cas *PathoPig* et les plus de 100 cas supplémentaires testés via PCE-VT en 2019.

Le programme permet d'obtenir d'importantes informations sur la présence de maladies au sein de la population porcine suisse et, de ce fait, contribue à l'amélioration de la santé porcine grâce, notamment, au dépistage (précoce) de maladies. Pratiquement chaque année, le programme *PathoPig* a permis de mettre en évidence différents agents pathogènes réglementés dans l'ordonnance sur les épizooties (p. ex. virus de la maladie de Teschen, *Actinobacillus pleuropneumoniae* et salmonelles en 2019).

[2] Pour de plus amples informations : https://www.blv.admin.ch/blv/fr/home/tiere/tiergesundheit/frueherkennung/zoe-bta-pilotprojekt.html

En outre, *PathoPig* a chaque année permis de clarifier plusieurs maladies inhabituelles et revêtant un intérêt particulier (p. ex. lésions néonatales des onglons en 2019). Les échantillons prélevés via *Patho-Pig* ont par ailleurs pu être utilisés dans le cadre de plusieurs projets de recherche (p. ex. en 2019, établissement de PCR pour *E. coli* ou les rotavirus, analyses biomoléculaires de souches isolées de *Streptoccocus suis*). *PathoPig* contribue donc à la recherche dans d'autres domaines.

En résumé, il apparaît que le programme *PathoPig* contribue à renforcer la santé des porcs en Suisse : il intensifie l'échange d'informations entre les détenteurs d'animaux, les vétérinaires et les laboratoires, ce qui est essentiel pour clarifier de manière durable les problèmes affectant un troupeau et améliorer ainsi la santé des animaux concernés.

5 Annexe : description de cas

La présente annexe comprend une description de plusieurs groupes de maladies et d'autres thématiques relatives au programme *PathoPig*. Les chapitres suivants reposent sur les rapports annuels respectifs des instituts pathologiques de la faculté Vetsuisse à Berne et Zurich au sujet du programme.

5.1 Spectre de maladie

5.1.1 Épizooties soumises à annonce

Comme les années précédentes, des échantillons prélevés en routine sur pratiquement tous les animaux envoyés à l'IVPZ (Institut de pathologie vétérinaire de Zurich) et à l'ITPA (Institut de pathologie animale de Berne) ont été envoyés à l'Institut de virologie et d'immunologie (IVI) en vue d'analyses sérologiques pour dépister la peste porcine africaine, la peste porcine classique et le syndrome dysgénésique et respiratoire du porc (SDRP). Tous les échantillons se sont révélés négatifs (cf. chapitre 3.7, tableau I).

Un examen d'exclusion directe de la peste porcine à l'IVI sur la base d'échantillons de sang ou d'organes a été sollicité une fois en 2019 par l'IVPZ sur une truie présentant une torsion chronique de la rate et des saignements dans divers ganglions lymphatiques. À l'examen histologique, une hépatite nécrosante avait en outre été détectée. L'anamnèse du troupeau faisait état d'une fièvre résistante aux traitements chez les truies et de plusieurs cas d'avortements.

Indépendamment des monitorings de routine SDRP, quatre cas ont été examinés à l'ITPA pour détecter la présence d'épizooties à éradiquer. Les quatre examens se sont avérés négatifs. Un dépistage de la maladie d'Aujeszky a été effectué dans deux cas. Dans un cas, il s'agissait de porcs en pré-engraissement sur lesquels l'on a ensuite détecté le Teschovirus porcin (voir supra). Le deuxième cas concernait des porcelets sevrés qui se sont finalement révélés atteints d'une méningite à streptocoque. Le troisième cas a fait l'objet d'un examen d'exclusion portant sur le virus porcin responsable du SDRP. Dans le quatrième cas, un placenta a été examiné pour déceler la présence éventuelle d'une brucellose.

En ce qui concerne les épizooties à combattre, les analyses ont le plus souvent porté sur les salmonelles (64 cas). Ceci s'explique notamment par le fait que l'ITPA a procédé à une mise en évidence par culture des salmonelles (technique d'enrichissement) dans tous les cas d'analyses bactériologiques intestinaux (2019 : 48 cas). Un cas s'est avéré positif (*Salmonella Typhimurium*). À l'IVPZ, *Salmonella Typhimurium* a été décelée chez deux animaux provenant d'une même exploitation et quatorze autres cas ont été soumis à un dépistage de salmonelles.
La deuxième épizootie la plus fréquemment testée est la pneumonie enzootique (15 fois). À l'IVPZ, quatorze animaux ont été soumis à des analyses pour déceler la présence de *Mycoplasma hyopneumoniae*, tout comme à l'ITPA un porcelet sevré présentant des altérations pulmonaires macroscopiques (résultat négatif).
Un cas d'APP biovar 1 sérovar 7/9 a été diagnostiqué à l'IVPZ.
Une truie euthanasiée dans un mauvais état général a fait l'objet d'analyses sérologiques à l'ITPA pour déceler la présence éventuelle de leptospires. Les résultats se sont révélés négatifs.

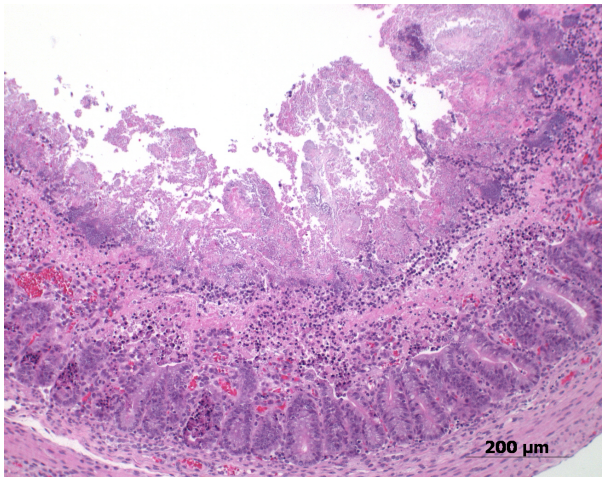
S'agissant des épizooties à surveiller, 30 cas ont été soumis à un dépistage de gastroentérite transmissible (GET). Les tests portant sur le virus responsable de la GET sont réalisés sur les cas de diarrhée de porcelets sous la mère parallèlement au dépistage du rotavirus et du coronavirus en cause de la DEP (diarrhée épidémique porcine). Des tests GET ont été effectués sur 27 animaux à l'IVPZ et sur trois à l'ITPA. Les résultats des tests PCR menés pour dépister le virus de la GET et de la DEP étaient tous négatifs.
À l'IVPZ, un porc à l'engrais présentait des indices cliniques et histomorphologiques de la maladie de Teschen-Talfan, mais le résultat PCR s'est révélé négatif. À l'ITPA, un cas de maladie de Teschen-Talfan a été diagnostiqué. Ce cas est décrit ci-après.

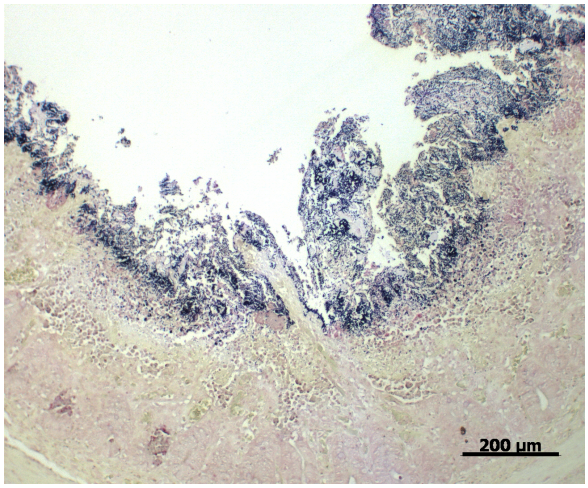
Maladie de Teschen
La maladie de Teschen (Teschovirus porcin de type 1) a été dépistée sur deux porcs en pré-

engraissement envoyés à Berne alors qu'ils présentaient une polio-encéphalomyélite non purulente et nécrosante. La maladie de Teschen est une infection virale causée par le Teschovirus porcin dont la ténacité est très élevée. Étant donné que les porcelets sevrés bénéficient moins des anticorps de la mère, ce sont eux qui sont le plus touchés, même si tous les groupes d'âge sont susceptibles d'être atteints. Présent dans les matières fécales et l'urine, le virus peut provoquer deux formes de maladie différentes. La forme sévère, à savoir la maladie de Teschen, se manifeste par une forte fièvre, une anorexie et de la diarrhée. À un stade avancé, les porcs souffrent d'ataxie, de crampes musculaires et d'une paralysie des membres postérieurs allant jusqu'à une impossibilité de se lever. La forme sévère peut se traduire par une morbidité et une mortalité élevées. Les symptômes de la forme légère, appelée maladie de Talfan, associent fièvre, ataxie et faiblesse des membres postérieurs. Les animaux infectés se remettent généralement spontanément de la maladie. De plus, le virus entraîne des avortements chez les truies en gestation et déclenche le complexe SMEDI. Dans les deux formes de la maladie, les altérations histopathologiques se concentrent sur le système nerveux central. Les porcs sont susceptibles de présenter des lésions de type polio-encéphalomyélite non purulente au niveau de la moelle épinière, du tronc cérébral et du cortex cérébelleux. L'on distingue plusieurs types de Teschovirus : type 1 à 13. Si seul le type 1 déclenche la maladie de Teschen, les infections aux types 2 à 13 entraînent la formation d'anticorps contre le Teschovirus de type 1 par réaction croisée. Compte tenu du taux de contamination élevé aux virus de type 2 à 13, une sérologie positive ne fait pas forcément état d'un cas de maladie avéré. Pour confirmer la maladie, il y a lieu de prélever un échantillon de sérum couplé. En l'occurrence, cette analyse n'a pas pu être effectuée étant donné que les porcs étaient déjà morts. Les altérations histologiques constatées au niveau du cerveau et de la moelle épinière, combinées aux symptômes cliniques, correspondent toutefois à la maladie de Teschen. Les tests PCR effectués sur des échantillons réfrigérés prélevés sur le système nerveux central ont révélé la présence du Teschovirus porcin, tandis que les résultats PCR pour la maladie d'Aujeszky, l'entérovirus et le sapelovirus se sont avérés négatifs.

5.1.2 Maladies gastro-intestinales

Le spectre de maladies est similaire à celui des années précédentes. La problématique la plus fréquente est celle des maladies gastro-intestinales. Les agents pathogènes/maladies ci-après ont été mis en évidence (par ordre décroissant) à Zurich. Le problème le plus fréquent résidait dans des atrophies des villosités intestinales mises en évidence à l'examen histologique (généralement marquées voire très marquées ; 68 cas). Ensuite, la présence d'*Escherichia coli* entérotoxigène (ECET) a été détectée sur 31 animaux (26 isolats porteurs de fimbriae F4 avec hémolyse ; deux isolats porteurs de gènes codant pour les fimbriae F18 en combinaison avec les deux entérotoxines thermostables STa et STb). Pour des raisons de coûts, seule une agglutination rapide sur lame a été effectuée sur les trois isolats restants. Celle-ci a permis de mettre en évidence le sérotype O141:K85. Pour vérifier s'il s'agissait de la bactérie ECET, la présence des gènes de virulence a dû être confirmée dans ces trois cas. Chez trois porcs sevrés, l'infection due à *E. coli* porteur de F4 s'est présentée sous la forme plus rare d'une entérite hémorragique (Faubert et Drolet). Troisième problématique, la présence de rotavirus a été confirmée chez 24 animaux, mais le nombre de tests effectués pour dépister ce type de virus s'est inscrit en baisse. En quatrième position, l'entérite nécrotique du porcelet a été décelée chez 18 porcs allaités (illustrations 1a et 1b). Dans la plupart des cas, la bactérie *Clostridium perfringens* de type C était en cause. Même si *Clostridium perfringens* de type C n'est pas détectée à l'examen bactériologique dans les cas de lésions macroscopiques caractéristiques, il n'y a pas lieu d'exclure que l'entérite nécrotique a été provoquée par cette bactérie. Dans un cas concret par exemple, sept porcelets au sein d'une portée de quinze (dont cinq sont morts) présentaient une diarrhée aqueuse jaune. Deux d'entre eux âgés de quatre jours ont été envoyés pour analyse. L'examen macroscopique a mis en évidence une entérite nécrotique chez les deux animaux, mais *Clostridium perfringens* de type C n'a été décelée que chez l'un des deux. Ceci peut notamment s'expliquer par le fait que le gène codant pour la toxine bêta (*cpb*) est codé par un plasmide.





Illustrations 1a et 1b : Résultats histologiques d'un cas d'entérite chronique nécrotique du porcelet. La moitié supérieure des muqueuses est nécrosante (1a ; H&E). Les parties de muqueuses nécrosantes, en particulier les villosités intestinales, sont envahies par des bactéries Gram positives dont de nombreuses présentent une morphologie similaire à celle des clostridies (illustration 1b : coloration Gram modifiée pour l'histologie).

Brachyspira pilosicoli (illustration 2) a été mise en évidence sur 17 animaux (valeurs Ct suspectes très élevées dans certains cas), *Isospora suis* sur treize animaux, *Lawsonia intracellularis* (illustrations 3a et 3b) sur dix animaux, un envahissement de l'intestin grêle par des entérocoques (illustration 4) chez trois nouveau-nés, *Clostridium difficile* (illustration 5) sur deux porcelets d'une semaine, *Trichuris suis* chez deux animaux plus âgés et *Strongyloides suis* chez un animal. Le colibacille de la maladie de l'œdème (EDEC) a été mis en évidence à cinq reprises et l'examen macroscopique a en outre débouché sur une suspicion de maladie de l'œdème dans un cas.

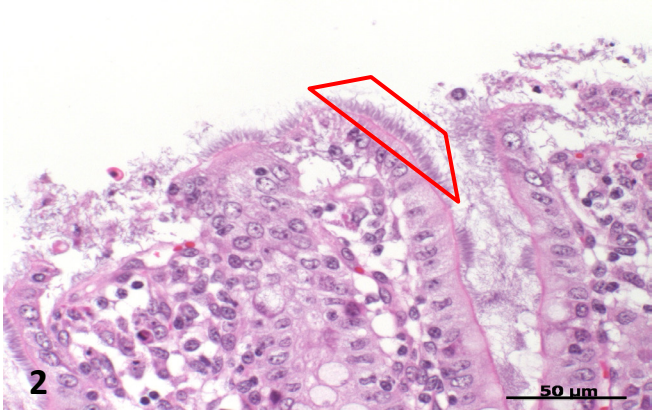
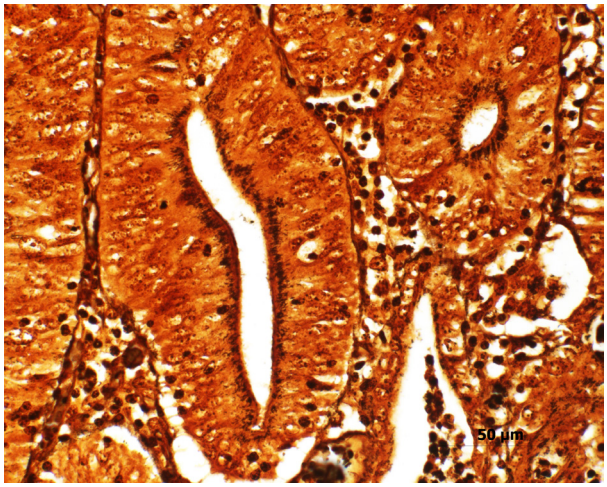
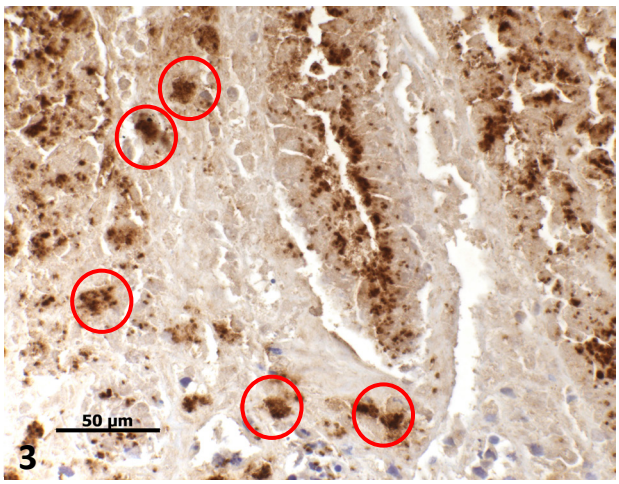


Illustration 2 : Les entérocytes du colon sont recouverts d'un épais duvet de très fines bactéries en spirales. Il s'agit donc d'un cas de *Brachyspira pilosicoli*. Une colonisation d'une telle densité n'est pas fréquente (H&E).





Illustrations 3a et 3b : Les cryptes de l'iléon sont infectées par *Lawsonia intracellularis*. La coloration à l'argent (coloration de Warthin-Starry ; 3a) permet de mettre en évidence *Lawsonia* dans le cytoplasme apical des cellules de cryptes hypertrophiées et hyperplasiques sous la forme de bactéries allongées colorées en noir et situées parallèlement les unes aux autres (3a). L'immunohistologie réalisée au moyen du chromogène DAB met en évidence *Lawsonia* dans une texture granulaire fine (3b). Le procédé permet également d'observer des macrophages chargés de *Lawsonia*.

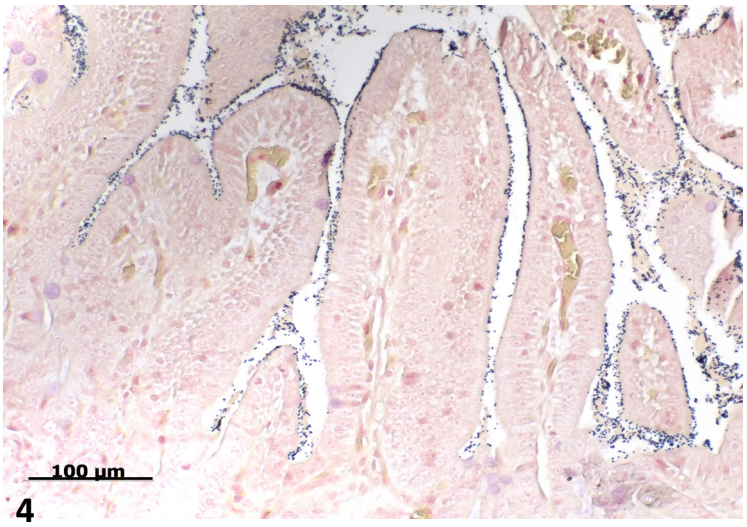


Illustration 4 : Les entérocytes des villosités de l'intestin grêle sont recouverts d'une forte densité de coques Gram positives (coloration Gram modifiée pour l'histologie). Il s'agit d'un cas d'*Enterococcus hirae*. L'on suppose que les entérocoques peuvent causer la « nouvelle » diarrhée porcine néonatale (Lindber et al. 2014). Chez nous, ces cas ne se rencontrent que de manière sporadique. Il est question d'une dysbiose par entérocoques.

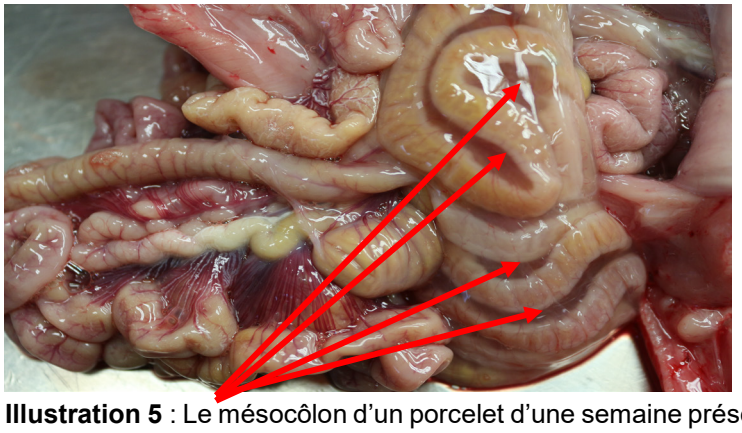


Illustration 5 : Le mésocôlon d'un porcelet d'une semaine présente un œdème aigu. Il s'agit d'un indice sérieux de colite superficielle nécrosante imputable à *Clostridium difficile*. Chez nous, les suspicions de colite à *Clostridium difficile* sont rares parmi les cas envoyés. Il est néanmoins fait état de situations « émergentes » à l'étranger. Le diagnostic repose sur plusieurs piliers : mise en évidence de *C. difficile*, mise en évidence de toxines (celles-ci ne sont toutefois décelables que dans un bref laps de temps) et colite avec cellules inflammatoires dans un œdème au niveau du mésocôlon.

Trois cas de causes dites « non infectieuses » dans le tractus intestinal ont été enregistrés (hernies inguinales avec incarcération intestinale, péritonite chronique résultant d'excroissances intestinales ou d'une perforation). Considéré comme une entité à part entière, le syndrome hémorragique intestinal (SHI) a été diagnostiqué à quatorze reprises.
À notre connaissance, c'est la première fois que *Strongyloides suis* (anciennement *ransomi* ; aucune confirmation via analyse de biologie moléculaire) est mis en évidence dans le cadre du programme *PathoPig*. Ce nématode a été identifié en grande quantité sur un porc sevré âgé suite à des tests parasitologiques (œufs) et histologiques (coupes de nématodes ; illustration 6).

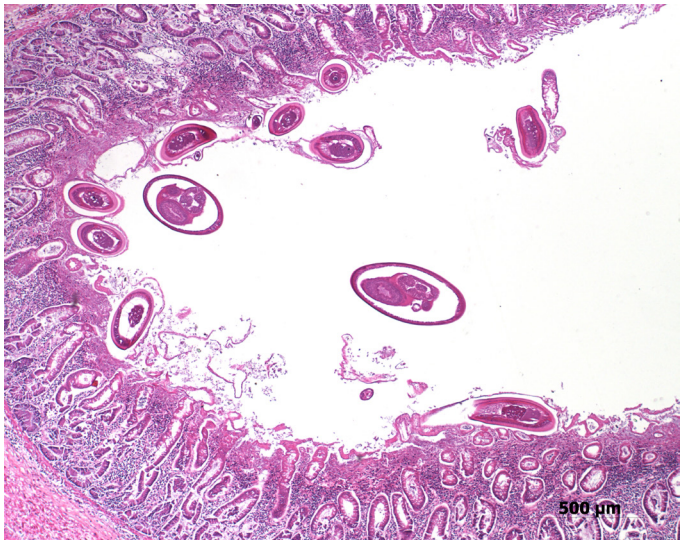


Illustration 6 : Coupes de *Strongyloides suis* (anciennement *ransomi*) visibles dans la lumière de l'intestin. À notre connaissance, il s'agit de la première fois que ce parasite est mis en évidence à l'Institut de parasitologie de Zurich.

En cas de suspicion, l'ITPA envoie depuis fin 2019 des écouvillons intestinaux de *PathoPig* au Centre des zoonoses, des maladies animales d'origine bactérienne et de l'antibiorésistance (**ZOBA**) de Berne où un dépistage des brachyspires est effectué dans le cadre du projet « Dysenterie porcine ». Les deux tests de dépistage des brachyspires menés en 2019 dans le cadre du projet pour l'ITPA ont permis de mettre en évidence *Brachyspira pilosicoli*. Notons que la même espèce de brachyspire n'a pas été mise en évidence sur tous les animaux relevant d'un même cas.

5.1.3 Porcelets chétifs

Un lien de causalité entre un retard de croissance et une infection due à *Lawsonia intracellularis* (dix animaux à Zurich) ou au circovirus porcin 2 (PCV 2 ; cinq animaux dont deux cas de PDNS) a été établi de manière sporadique. Les retards de croissance étaient beaucoup plus fréquents que le nombre d'animaux souffrant des causes susmentionnées. 77 cas ont été enregistrés à Zurich. 44 animaux présentaient à la fois une atrophie des villosités intestinales et un retard de croissance, sachant toutefois qu'une atrophie des villosités ne peut être évaluée de manière objective que sur les animaux venant d'être euthanasiés.
À l'ITPA de Berne, des immunohistochimies ont été réalisées dans dix cas pour dépister le circovirus porcin de type 2. Quatre cas se sont révélés positifs.

5.1.4 Dissémination bactérienne et atteinte des séreuses, septicémie, polyarthrite ou autres pathologies telles des méningites, endocardites valvulaires ou ostéomyélites

Chez les animaux présentant des indices de dissémination bactérienne avec ou sans mise en évidence de l'agent pathogène, les pathologies suivantes ont été identifiées : troubles séreux, articulatoires, septicémiques, neurologiques ou locomoteurs. Avec 47 animaux concernés (Zurich), cette problématique occupe la troisième place en termes de fréquence après les troubles gastro-intestinaux et les retards de croissance. Sur le plan morphologique, les pathologies suivantes ont été observées : 23 septicémies (histologie pulmonaire), douze méningites (histologie), neuf polysérosites, sept polyarthrites, cinq endocardites valvulaires, sept ostéomyélites dont trois vertébrales (examens macroscopiques) et une arthrite singulière. Dans les cas ci-après, l'agent pathogène a pu être identifié. Sept septicémies colibacillaires, six cas de *Streptococcus suis* (dont deux endocardites valvulaires), quatre cas de *Haemophilus parasuis* (toujours associés à une méningite), trois cas de *Streptococcus dysgalactiae* (dont un cas d'endocardite valvulaire) et deux endocardites du rouget. Dans un cas, *Trueperella pyogenes* a été mise en évidence dans le sang cardiaque. Dans trois cas de polyarthrite, *Trueperella pyogenes* a pu être détectée, toutefois sans inflammation manifeste de la plèvre ni du péritoine. Selon la littérature, *Mycoplasma hyorhinis* est un agent pathogène reconnu de polyarthrite (Gomes et al.). *Mycoplasma hyosynoviae* a été mise en évidence dans deux cas de polyarthrite.

5.1.5 Affections des voies respiratoires

Ce type de maladies comprend essentiellement les bronchopneumonies. 22 cas ont été diagnostiqués à Zurich (quatorze exclusions de pneumonie enzootique). Les étiologies (ou suspicions) suivantes ont été relevées : six cas d'Influenza, six bordetelloses et le cas susmentionné d'APP. Les bordetelloses touchant les porcelets peuvent être associées à un retard de croissance, et leurs conséquences peuvent également se faire ressentir durant la période de sevrage (cf. discussion au point 5.4.3).

5.1.6 Maladies résultant d'autres problématiques

Citons notamment : un cas de microangiopathie (MAP), trois cas d'ostéochondrite disséquante (OCD), un cas d'épiphysiolyse de la tête fémorale (illustrations 7a et 7b), quatre cas de torsion/rupture/atrophie de la rate chez des truies, un cas de porcelet de quatre semaines ayant survécu à un traumatisme abdominal sévère. L'animal ayant été euthanasié en raison d'un retard de croissance présentait des fragments hépatiques nécrosés dans l'abdomen, une nécrose du rein droit et une masse de fibrine dans l'abdomen. Des malformations ont été diagnostiquées dans six cas (Zurich).

Illustration 7a, 7b : Épiphysiolyse de la tête fémorale ; à gauche (7a) in situ et à droite (7b) en position dépliée.

Une injection de fer dans la cuisse a été constatée chez deux porcelets provenant d'exploitations distinctes, alors que celle-ci n'est plus recommandée. En effet, les infections de fer doivent être effectuées dans la musculature du cou ou au niveau du pli inguinal. Chez deux porcelets, l'injection a été faite au niveau du nerf sciatique (illustration 8).
Par ailleurs, nous avons pu observer pour la première fois une perforation du pharynx causée par un applicateur fixe pour médicaments ou compléments alimentaires (illustration 9). Il s'agit d'une conséquence qui peut aussi être observée chez les bovins suite à l'application de bolus de calcium (Braun et al. 2004).

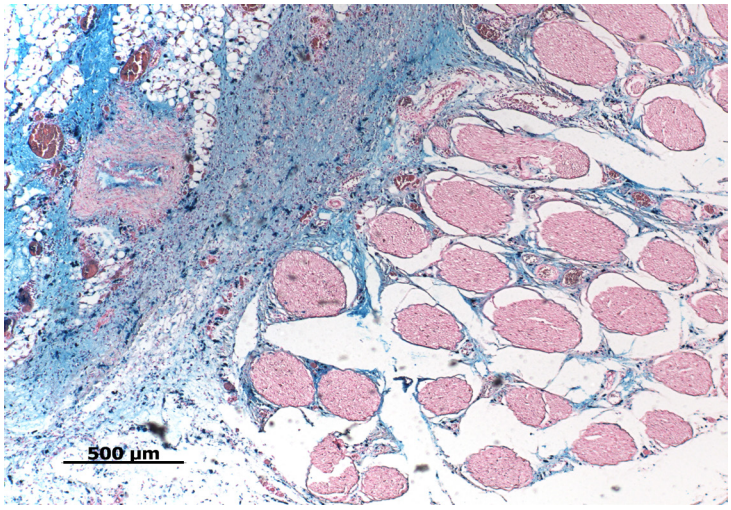


Illustration 8 : Exemple d'erreur zootechnique : l'injection de fer a été effectuée dans la cuisse caudale. La coupe histologique permet de mettre en évidence en bleu les ions de fer trivalents (coloration au bleu de Prusse) et en rose une coupe transversale du faisceau de fibres nerveuses du nerf sciatique (moitié droite de l'illustration). Les tissus conjonctifs du faisceau de fibres nerveuses sont également imbibés d'ions de fer.

Illustration 9 : Exemple d'une autre erreur zootechnique : perforation du pharynx/de l'œsophage causée par l'utilisation d'un applicateur pour médicaments ou compléments alimentaires.

C'est la première fois que des kystes de la sarcosporidie (illustration 10) ont été mis en évidence à l'IVPZ. Ceux-ci ont été détectés par hasard au niveau du myocarde intact d'une truie envoyée dans le cadre du programme *PathoPig* alors qu'elle présentait une torsion de la rate. De manière générale, *Sarcocystis miescheriana* et *S. suihominis* peuvent s'avérer pathogènes pour le porc (Caspari et al. 2010). En l'occurrence, c'est S*arcocystis miescheriana* qui a été mise en évidence chez la truie à l'examen de biologie moléculaire.

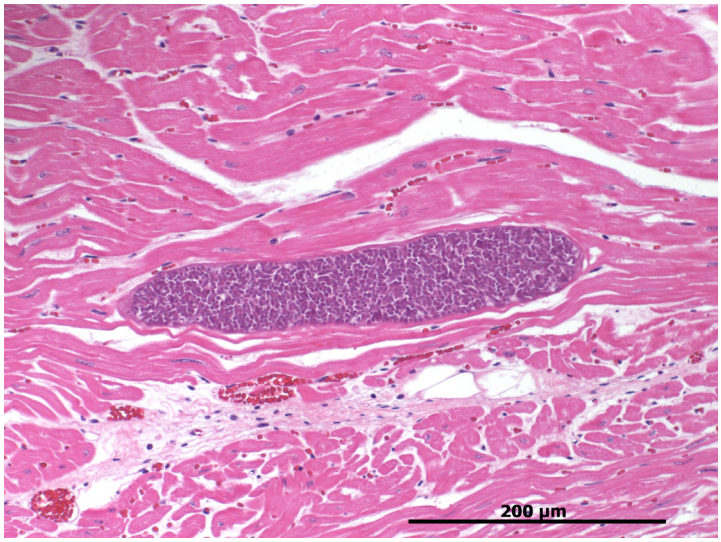


Illustration 10 : Kyste inerte de la sarcosporidie de plus de 200 µm dans une cellule du myocarde chez une truie. Les tests PCR ont permis de mettre en évidence *Sarcocystis miescheriana*. À notre connaissance, il s'agit du premier cas détecté à l'IVPZ de Zurich parmi les envois *PathoPig*.

5.2 Réalisation d'antibiogrammes

Des antibiogrammes ont été effectués pour plusieurs cas *PathoPig*, dont 24 à Zurich : 17 fois pour des cas diagnostiqués d'*E. coli* entérotoxigènes associés à des fimbriae F4, une fois pour un cas d'*E. coli* entérotoxigène associé à des fimbriae F18, une fois pour un cas d'*E. coli* avec les antigènes de surface O141:K85, une fois dans le cas d'une dysbiose à entérocoques *Enterococcus hirae*, deux fois en présence de problèmes liés à *Streptococcus suis*, une fois en présence de problèmes liés à *Streptococcus dysgalactiae* et une fois pour une septicémie colibacillaire.

5.3 Nouvelles problématiques rencontrées dans le cadre de *PathoPig*

5.3.1 Morphologie néonatale des onglons

Dans certaines circonstances, les onglons souples des porcelets nouveau-nés semblent exposés à de fortes contraintes. Deux porcelets nés vivants ont été envoyés à *PathoPig* pour des analyses histologiques portant sur des lésions vasculaires préexistantes et éventuellement apparues in utero

(lésions endothéliales) au niveau du derme des onglons pouvant résulter d'une trop forte exposition aux mycotoxines. Chez les porcelets du troupeau concerné, la ligne blanche des onglons commençait déjà à saigner peu après la mise-bas. Quelques jours plus tard, une fissure apparaissait dans la ligne blanche, entraînant des douleurs, des boiteries et des infections. L'examen histologique a mis en évidence chez les deux porcelets une nette hyperémie au niveau du derme distal de la muraille et de la sole de plusieurs onglons, ainsi que des pointes capillaires thrombosées dans la partie distale. Un onglon présentait en outre une pododermatite focale sous une corne nécrosée. Les parties de l'onglon les plus sollicitées sur le plan mécanique sont celles qui étaient le plus touchées. Aucune lésion vasculaire (endothéliale) préexistante diffuse n'a pu être observée. Une étude a été menée en Angleterre sur 2843 porcelets allaités issus de 88 exploitations en stabulation ou en plein air (Kilbride et al. 2009). Seuls 43 % des porcelets détenus dans des étables ne présentaient aucun traumatisme de la sole et 83 % aucune érosion de la sole. En revanche, 99 % des porcelets détenus en plein air ne souffraient d'aucun traumatisme de la sole et 95 % d'aucune érosion de la sole. Dans l'exploitation concernée, la nature du sol doit faire l'objet d'une attention particulière.

5.3.2 Mycotoxines

Les problèmes causés par les mycotoxines font rarement l'objet d'analyses dans le cadre du programme *PathoPig*. Deux porcs en fin d'engraissement provenant d'un troupeau au sein duquel des vomissements, des suffocations et des queues nécrosées avaient été constatés à l'anamnèse ont été envoyés à Zurich. Seules les nécroses ont pu être observées à l'analyse anatomo-pathologique. Des taux élevés de mycotoxines (aflatoxine 1,7 fois (5,0 µg/l), DON 1,1 fois (116,1 µg/l) et zéaralénone α et β près de 3 fois (14,1 µg/l) plus élevées que le seuil défini par le laboratoire) ont été relevés dans les échantillons composites de vésicules biliaires. Chez deux truies provenant d'exploitations différentes et présentant des constatations post mortem similaires, à savoir des ulcères gastriques saignants multifocaux avec anémie subséquente et dans un cas, nécroses des cellules hépatiques, le taux d'aflatoxine était 1,5 fois supérieur (4,6 µg/l) resp. plus de 2,7 fois supérieur (8,1 µg/l) à la normale.

5.4 Nouvelles méthodes de diagnostic

5.4.1 PCR multiplexe pour une meilleure évaluation des *E. coli* pathogènes

Pour des raisons de coûts, l'on procède souvent à une typisation en deux étapes pour dépister les *E. coli* entérotoxigènes (ECET) : une agglutination rapide sur lame pour détecter les fimbriae F4, et si celle-ci s'avère négative, une PCR multiplexe en accord avec le donneur d'ordre. Celle-ci permet de détecter les gènes codant pour les adhésines F4, F5, F6 et F18, l'intimine, les entérotoxines thermostables STa et STb et l'entérotoxine thermosensible LT**.** Schneeberger *et al.* (2017) et Brand *et al.* (2017) ont pu démontrer que la mise en évidence de fimbriae F4 est souvent associée à celle d'une ou plusieurs entérotoxines. Notons que chez les animaux plus âgés en Suisse, comme les porcelets sevrés, il se peut que les fimbriae F18 soient associées à une ou plusieurs entérotoxines. Une PCR multiplexe est donc indiquée au cas par cas.
S'agissant de l'EDEC (Edema Disease *E. coli*), une autre PCR multiplexe permettant d'identifier les gènes codant pour les fimbriae F18 et la toxine Stx2e est utilisée.
Il importe que tous les isolats *E. coli* présentant un phénotype différent fassent l'objet d'une PCR distincte pour détecter la présence des gènes de virulence. Ce procédé entraîne certes des coûts élevés, mais pour pouvoir définir la pathogénicité dans les cultures mixtes, il est essentiel que celles-ci ne soient pas testées dans une même PCR.

5.4.2 PCR distinctes pour des espèces de rotavirus différentes

Dans les cas analysés dans le cadre du programme *PathoPig*, les atrophies et fusions des villosités intestinales sont très souvent associées à un retard de croissance. Les atrophies des villosités ne peuvent être identifiées objectivement que sur des échantillons intestinaux frais. Plusieurs échantillons d'intestin grêle sont nécessaires pour évaluer la situation dans l'ensemble de cet organe. Si, sur le plan histologique, les entérocytes sont souvent régénérés aux endroits examinés, les agents pathogènes (p. ex. *Isospora suis*) ou les génomes viraux (p. ex. rotavirus, coronavirus) peuvent néanmoins encore souvent être mis en évidence dans les fèces. Lorsque les fèces sont soumises à une PCR multiplexe

en temps réel pour y détecter la présence du rotavirus A, du virus de la DEP et du virus de la GET, la PCR en temps réel s'avère généralement positive pour le rotavirus A. Nous savons toutefois que les porcs suisses sont aussi porteurs d'autres espèces de rotavirus, comme le rotavirus B, C et depuis peu également H, lesquels ne présentent pas de réaction croisée sur le plan immunologique. Des projets ont été et sont actuellement menés à Zurich à ce sujet, mais les résultats des scientifiques n'ont pas encore été intégrés aux méthodes actuelles de diagnostic. De nouvelles méthodes d'analyse sont sur le point d'être introduites. Il ressort clairement des projets menés jusqu'à présent dans le cadre de *PathoPig* que les co-infections conjuguant plusieurs espèces de rotavirus sont fréquentes. Des examens plus poussés permettraient probablement souvent de mettre en lumière des infections multiples combinant d'autres virus et bactéries. Citons à titre d'exemple, le cas de deux animaux souffrant de diarrhée et d'une atrophie sévère des villosités au niveau de l'intestin grêle (examen avec financement supplémentaire pour la mise en évidence immédiate). Les analyses portaient sur la diarrhée du porc sevré (*E. coli* F4, F18 et rotavirus ; des tests de dépistage de Lawsonia, brachyspires et PCV2 ont aussi été demandés). Un animal souffrait d'une diarrhée pâteuse, l'autre d'une diarrhée pâteuse à aqueuse. Les deux porcelets présentaient un état nutritionnel moyen et des atrophies sévères des villosités. Chez un animal, un isolat *E. coli* conjuguant les gènes codant pour les fimbriae F18 et pour les deux entérotoxines thermostables STa et STb a été identifié. *Brachyspira pilosicoli* a également pu être identifiée. Sur l'autre animal, ni des *E. coli* entérotoxiques ni des brachyspires n'ont pu être mises en évidence. Les tests PCR suivants ont été réalisés : PCR multiplexe en temps réel pour le rotavirus A, le virus de la DEP et le virus de la GET, PCR monoplexe en temps réel pour le rotavirus B, PCR monoplexe en temps réel pour le rotavirus C. En plus des rotavirus A, des rotavirus B ont été mis en évidence sur le premier animal, et des rotavirus B et C sur le deuxième animal. Pour faciliter ces examens, l'Institut de virologie de Zurich développe un test qPCR multiplexe en temps réel pouvant mettre en évidence conjointement au minimum les deux espèces les plus fréquentes (rotavirus A et C).

5.4.3 Diagnostic au moyen du procédé de *Next Generation Sequencing* (NGS)

Depuis peu, le NGS est également disponible pour les diagnostics de routine en accord avec l'Institut de virologie de la faculté Vetsuisse à Zurich. Dans le cadre de *PathoPig*, le NGS a été effectué gratuitement pour le diagnostic de quelques cas spécifiques (8 animaux au cours de l'année écoulée) lorsqu'il restait de la place dans le « run ». Le tableau ci-après présente un exemple d'analyse de fèces au moyen de la méthode de NGS. Il s'agissait de deux porcelets de quatre semaines (animal 1 et animal 3) et d'un porcelet de huit semaines (animal 2). Les trois animaux présentaient un retard de croissance et des altérations pulmonaires. Les tests de dépistage d'une pneumonie enzootique se sont avérés négatifs. Un porcelet allaité (animal 3) présentait une diarrhée aqueuse combinée à une polysérosite fibrineuse (présence d'*E. coli* dans le sang cardiaque) et une pneumonie associée à une bordetellose d'après l'examen histologique (aucune analyse bactériologique du tissu pulmonaire n'a été effectuée). Les villosités de l'intestin grêle n'étaient certes pas altérées, mais le porcelet souffrait d'un retard de croissance. L'autre porcelet allaité (animal 1) présentait une diarrhée pâteuse et une atrophie sévère des villosités, mais pesait deux fois plus que l'animal sevré de huit semaines chez qui l'examen parasitologique a mis en évidence *Entamoeba* et les analyses bactériologiques un isolat d'*E. coli* porteur du gène codant pour l'entérotoxine thermostable STb, toutefois sans preuve de facteurs d'adhérence (résultats négatifs pour F4, F5, F6, F18, intimine). Le porcelet 1 souffrait également d'une pneumonie correspondant à une bordetellose d'après l'examen histologique. Une infime teneur en *Bordetella bronchiseptica* et *Pasteurella multocida* a été détectée dans les poumons. Le porcelet sevré (animal 2) présentait une diarrhée pâteuse, une atrophie moyenne des villosités, un retard de croissance et une bronchopneumonie catarrhale purulente sans indices histologiques concrets de bordetellose aux endroits examinés. Le NGS réalisé sur les échantillons de fèces a débouché sur les résultats suivants :

Tableau A : Résultats NGS des analyses d'échantillons de fèces prélevés sur 3 porcelets

Échantillons de fèces	**Principal virus identifié***	**Virus supplémentaire identifié***
Animal 1	Sapelovirus Sapovirus	Astrovirus porcin 2 Rotavirus A
Animal 2	Astrovirus porcin 5 Bocavirus porcin	Pro-Circo-like Virus 22 Entérovirus G Sapelovirus
Animal 3	Sapelovirus Astrovirus porcin 2	Rotavirus C Rotavirus A Kobuvirus
Pool fèces	Torovirus porcin Astrovirus porcin 2 Sapelovirus Rotavirus A	Bocavirus porcin Kobuvirus

* virus potentiellement importants et/ou nombre important de « reads »
# faible nombre de « reads » et/ou virus sans pathologie connue

Les données peuvent être interprétées comme suit. La pneumonie enzootique n'était pas associée aux affections pulmonaires. La bordetellose représente vraisemblablement la cause principale du retard de croissance constaté à la fin de la période d'allaitement et au début de la période de sevrage. L'examen histologique n'a révélé aucun indice d'implication du PCV2. Aucune diarrhée colibacillaire n'a été mise en évidence. Le retard de croissance ne semble pas principalement imputable à l'atrophie des villosités ; seule une faible teneur en rotavirus a pu être identifiée dans les fèces. *Isospora suis* n'a été mise en évidence dans aucun des trois échantillons de fèces et l'importance d'*Entamoeba* chez le porc n'est pas claire (mise en évidence chez un animal uniquement). Ce n'est pas tant la recherche active des agents pathogènes que la multitude de données disponibles qui a permis d'identifier la bordetellose comme cause principale du retard de croissance en excluant les diagnostics différentiels établis suite à la suspicion.

5.5 Bibliographie

Brand P, Gobeli Brawand S., Perreten V. Pathotyping and antibiotic resistance of porcine enterovirulent *Escherichia coli* strains from Switzerland (2014–2015). SAT/AMSV (Archive suisse de médecine vétérinaire) 7 2017, 373-380.

Braun U, Salis F, Gerspach Ch, Feige K, Sydler T. Pharyngeal perforation in three cows caused by administration of calcium bolus. Veterinary record 2004. 154 (8): 240-242:

Caspari K, Grimm F, Kühn N, Caspari N C, Basso W. First report of naturally acquired clinical sarcocystosis in a pig breeding stock. Veterinary Parasitology, 2010175-178.

Disease of Swine, 10th Edition, Wiley-Blackwell. Editors J.J. Zimmermann et al. p. 610-615

Faubert C and Drolet R. Hemorrhagic gastroenteritis caused by Escherichia coli in piglets: Clinical, pathological and microbiological findings. Can Vet J Volume 33, April 1992, 251-256

Gomes Neto J C, Gauger P C, E. L. Strait E L, N. Boyes N, Madson D M, Schwartz K J. MS. *Mycoplasma*-associated arthritis: Critical points for diagnosis. Journal of Swine Health and Production, March and April 2012, p 82-86

Kilbride A L, Claire E, Gillman C E, Ossent P and Green L E. A cross sectional study of prevalence, risk factors, population attributable fractions and pathology for foot and limb lesions in preweaning piglets on commercial farms in England BMC veterinary Research, 2009, 5: 31

Pathology of domestic animals, 6th edition, Elsevier, Jubb, Kennedy and Palmer's, volume 1, p. 372-373

Vue d'ensemble du prix des porcs de boucherie en 2019. http://www.suisseporcs.ch/Markt/Preisuebersicht

Larsson J, Lindberg, R, Aspan A, Grandon R, Westergren E, Jacobson M, J Neonatal Pilget Diarrhoea associated with Enteroadherent *Enterococcus hirae*. Comp. Path. 2014, 151, 137-147

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 (AJAVS), Volume 3, Issue 1, 2017, PP 1-7, ISSN 2455-2518.

Spoerry Serrano N. Characteristics of Streptococcus suis strains isolated from 2014 to 2018 in the Swiss pig population linked to the project "*PathoPig*". Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich ZORA URL: https://doi.org/10.5167/uzh-171162, Dissertation, Published Version