

## Etude des circonstances associées à l'infection des porcs en croissance par *Lawsonia intracellularis*

Christelle FABLET (1), Claire CHAUVIN (1), Jean-Pierre JOLLY (1), Eric EVENO (1), Sylvie CHOUET (2),  
Luc MIELI (3), François MADEC (1), Pierre-Alexandre BELOEIL (1)

(1) AFSSA - site de Ploufragan, Unité d'Epidémiologie et de Bien-Etre du Porc,  
Zoopôle Les Croix, B.P. 53 - 22440 Ploufragan.

(2) Lilly, Elanco, 13 rue Pagès - 92158 Suresne, France

(3) LDA22, Laboratoire Départemental d'Analyses des Côtes d'Armor, B.P. 54 - 22440 Ploufragan

c.fablet@ploufragan.afssa.fr

### Etude des circonstances associées à l'infection des porcs en croissance par *Lawsonia intracellularis*

Une enquête épidémiologique a été conduite dans 95 élevages afin d'identifier les facteurs de risque du niveau d'infection de lots de porcs en croissance par *Lawsonia intracellularis*. Dans chaque élevage, un échantillon de 15 porcs d'une bande de 16 semaines de vie a fait l'objet de prélèvements sanguins. Le statut d'infection de chaque bande envers *Lawsonia intracellularis* a été évalué par un test sérologique. Les lots de porcs ont été classés en trois catégories en fonction de leur niveau d'infection : non infecté (aucun ou un sérum positif/15), moyennement (deux à sept sérums positifs/15) et fortement infecté (plus de sept sérums positifs/15). Des questionnaires ont permis de collecter des informations relatives aux facteurs de risque potentiels. L'analyse statistique fondée sur deux modèles de régression logistique a permis d'identifier les facteurs de risque du niveau d'infection des lots de porcs en croissance par *Lawsonia intracellularis*. Les mesures de biosécurité, la durée du vide sanitaire, la densité en post-sevrage, la réalisation d'une transition alimentaire au début d'engraissement sont des facteurs associés à l'infection des bandes de porcs par *Lawsonia intracellularis*. Une surdensité en post-sevrage, l'âge des porcelets à la sortie du post-sevrage et le transfert d'une partie ou de toute la bande de porcelets d'une salle à une autre salle au cours de la période de post-sevrage ont été retenus comme des facteurs de risque d'un niveau d'infection élevé des bandes de porcs. En présence de troubles digestifs, la réalisation d'une antibiothérapie en début d'engraissement est associée à un risque plus faible d'infection.

### Factors associated with *Lawsonia intracellularis* level of infection in growing pigs

A study was carried out in 95 French farrow-to-finish pig farms in order to identify the circumstances associated with *Lawsonia intracellularis* infection. In each farm, blood samples of 15 randomised pigs of a batch of growing pigs were obtained at 16 weeks of age. The *Lawsonia intracellularis* status of the batches was determined using an indirect immunofluorescent assay test. The batches were categorised in 3 classes : non infected (0 or 1 serum positive), moderately (2 to 7 sera positive) and highly infected (more than 7 sera positive). Information about biosecurity measures, general hygiene on the farm, the rearing characteristics and sanitary events of the batches were recorded by means of questionnaires. Two cumulative logistic regression models were used to assess the association between these informations and the *Lawsonia intracellularis* infection status. Biosecurity rules in place on the farms, stocking density in post-weaning section, the implementation of a dietary transition between the post-weaning and fattening phases and the duration of the down periods (after cleaning and disinfection) in between two subsequent batches were factors retained as associated with a positive *L. intracellularis* status. The stocking density in the post-weaning compartment, the age of the piglets when they left the post-weaning area, moving the entire or a part of the batch into another room during the post-weaning phase have been identified as significant risk factors to be highly infected. Digestive disorders at the beginning of fattening phase could occur. In this case a treatment reduced the risk of *Lawsonia* heavy infection.

## INTRODUCTION

*Lawsonia intracellularis* est l'agent étiologique de l'iléite du porc (Mc Orist et al., 1993). L'iléite est l'une des maladies digestives les plus fréquentes affectant le porc en croissance à travers le monde (Stege et al., 2000). La maladie peut s'exprimer sous forme aiguë ou chronique. Sous la forme chronique, affectant principalement les porcs de 6 à 20 semaines d'âge, les signes cliniques sont frustes : réduction des performances de croissance associée ou non à de la diarrhée (Mc Orist et Ghebart, 1999). Ainsi, la maladie peut souvent passer inaperçue. La forme aiguë caractérisée par de la diarrhée sanguinolente et une mortalité subite atteint des porcs de 4 à 12 mois d'âge. Dans les troupeaux contaminés, la maladie est responsable de pertes économiques importantes pour l'éleveur en raison de la réduction des performances techniques, de l'augmentation du coût de la médication et de la mortalité induite (Hardge et al., 2004). Des études de prévalence menées dans différents pays indiquent qu'une forte proportion d'élevages est infectée de façon sub-clinique par *Lawsonia intracellularis* (McOrist et al., 2003). Bien que l'iléite soit une maladie endémique dans la plupart des élevages, la séroprévalence intra élevage est relativement variable selon les troupeaux (Machuca et al., 2002). En vue de maîtriser le niveau d'infection des porcs par *Lawsonia intracellularis*, il est essentiel d'identifier des facteurs associés à la contamination des porcs en croissance par cette bactérie. Les études épidémiologiques relatives à l'infection des porcs par *Lawsonia intracellularis* sont relativement rares. A notre connaissance, aucune étude analytique relative à l'infection des porcs par *L. intracellularis* n'a été conduite dans les conditions de l'élevage intensif naisseur-engraisseur français. Par ailleurs, les facteurs épidémiologiques responsables des différences de séroprévalence intra élevage ne sont pas encore bien élucidés. L'objectif de l'étude est de rechercher les facteurs de risque du niveau d'infection de lots de porcs en croissance par *Lawsonia intracellularis* en élevage naisseur-engraisseur.

## 1. MATÉRIEL ET MÉTHODES

### 1.1. Echantillon d'étude

L'étude a été menée entre Décembre 2000 et Août 2001 dans 95 élevages. Les élevages ont été sélectionnés au sein des fichiers d'adhérents de 15 groupements de producteurs de porcs et de 6 fabricants d'aliment. Le choix des élevages répond à plusieurs critères : volontariat de l'éleveur, élevage naisseur-engraisseur de plus de 50 truies effectuant la conduite en bande, réalisation de la Gestion Technique des Troupeaux de Truies (GTTT) et de la Gestion Technico-Economique (GTE). Les élevages sont de répartition nationale avec une majorité d'élevages localisés en Bretagne (72,6 %). Trente huit enquêteurs (vétérinaires et techniciens des structures partenaires, personnel de l'Ifssa) ont participé à l'étude. Afin de standardiser les méthodes de collecte des données, des sessions de formation ont été réalisées avant le début de l'étude. Des documents détaillant les modalités de prélèvements et de recueil des données ont été distribués aux enquêteurs.

### 1.2. Schéma d'étude

Pour chaque élevage, une bande de porcs de 16 semaines de vie est observée. Dans chaque bande, un échantillon de 15 porcs est sélectionné aléatoirement et fait l'objet d'une série de prises de sang. Les informations concernant les facteurs de risque potentiels de l'infection des porcs par *Lawsonia intracellularis* sont collectées au moyen de questionnaires, complétés avec l'éleveur lors de la visite. Ils permettent de recueillir des données relatives aux caractéristiques générales de l'élevage, aux mesures de biosécurité incluant les protocoles de nettoyage-désinfection et aux conditions zootechniques et sanitaires de la bande durant les phases de maternité, post-sevrage et début d'engraissement.

Les prélèvements sanguins et les questionnaires sont retournés au laboratoire de l'Ifssa - site de Ploufragan le jour de la visite. Pour les élevages éloignés, les échantillons sont envoyés par colis postal.

Les sérums ont été obtenus par centrifugation à notre laboratoire et envoyés au Laboratoire de Développement et d'Analyses des Côtes d'Armor pour examen sérologique. Le statut sérologique des porcs à l'égard de *Lawsonia intracellularis* a été évalué par un test sérologique d'immunofluorescence indirecte (IFI) selon la méthode décrite par Knittel et al. (1998).

### 1.3. Analyse statistique

Le statut sérologique individuel des 15 porcs sélectionnés a été établi en fonction du résultat du test d'IFI (positif ou négatif). Le statut sérologique de la bande a été évalué en fonction du nombre de porcs présentant des anticorps à l'égard de *Lawsonia intracellularis* au sein de l'échantillon de 15 porcs. Les lots de porcs ont été classés en 3 catégories. La première classe a été déterminée en fonction de la spécificité du test (0,90) (Knittel et al., 1998). Un lot a été considéré non infecté si moins de 10 % des porcs présentaient des anticorps à l'égard de *L. intracellularis* (0 ou 1 sérum positif). Les deux autres catégories incluaient respectivement les lots présentant plus de 10 % et moins de 50 % de porcs séropositifs (2 à 7 sérums positifs) et plus de 50 % des porcs séropositifs ( $\geq 8$  sérums positifs). Le seuil pour différencier un lot modérément et fortement infecté a été déterminé de façon à avoir suffisamment d'élevages dans chaque classe.

L'existence d'une association statistique entre chaque variable explicative et le statut sérologique de la bande vis-à-vis de *L. intracellularis* a été déterminée à l'aide du test du  $\chi^2$  ou test exact de Fisher pour les variables qualitatives et test de t de Student ou de Kruskal Wallis pour les variables quantitatives normales ou non ( $p \leq 0,25$ , logiciel SAS). Les variables quantitatives retenues ont été mises en classes.

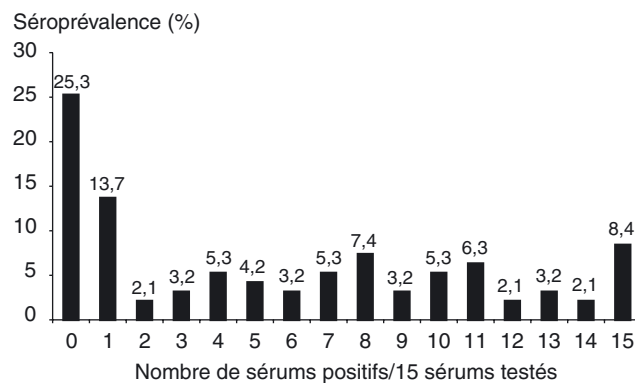
Les 25 variables sélectionnées à l'issue de cette étape ont été réparties en sous groupes selon leur thématique d'appartenance : caractéristiques générales de l'élevage, événements zootechniques et sanitaires survenus en maternité, en post-sevrage et en engraissement. Les relations entre variables explicatives ont été testées au sein de chaque sous groupe.

Dans le cas de relations mettant en évidence une forte colinéarité structurelle, la variable la plus liée à la variable à expliquer a été retenue.

Dans une seconde étape, des modèles de régression logistique cumulatifs ont été élaborés en incluant les variables sélectionnées lors de la première étape. L'hypothèse des risques proportionnels n'étant pas satisfaite, deux modèles logistiques ont été construits selon la méthode décrite par Hosmer et Lemeshow (1989) (procédure pas à pas descendante au seuil de 10 %). Le premier modèle a été élaboré en vue d'identifier les facteurs de risque d'infection des porcs par *Lawsonia intracellularis* : bandes non infectées vs bandes modérément et fortement infectées. Le deuxième modèle a été établi afin d'étudier les circonstances associées à un statut fortement séropositif de la bande envers *Lawsonia intracellularis* : bandes non et modérément infectées vs fortement infectées. La contribution de chaque variable au modèle a été testée en utilisant le test du rapport de vraisemblance (Mc Cullagh et Nelder, 1989).

## 2. RÉSULTATS

La comparaison des résultats techniques moyens des élevages suivis qui réalisaient la GTTT et la GTE en 2000 aux moyennes nationales et bretonnes est fournie au tableau 1. Les résultats des élevages de notre échantillon ne diffèrent pas des résultats techniques des élevages nationaux et bretons. Toutefois, le nombre moyen de truies présentes dans les élevages suivis est statistiquement plus élevé (198 truies vs. 148 truies,  $p < 0,05$ ). Les porcs avaient en moyenne 116 jours le jour du prélèvement ( $\sigma = 4,9$ ). La distribution des lots selon le nombre de porcs séropositifs est donné à la figure 1. Le taux de séropositivité moyen était de 37,12 % (correspond à 6 animaux positifs). Selon les catégories établies, 38,95 % (37/95) des bandes ont été classées non infectées, 23,16 % (22/95) et 37,89 % (36/95) des bandes ont res-



**Figure 1** - Distribution de la séroprévalence des bandes suivies à l'égard de *Lawsonia intracellularis* (n=95 bandes, 116 jours d'âge, Décembre 2000-Août 2001)

pectivement été considérées modérément et fortement infectées. Les facteurs de risque significatifs obtenus pour chaque modèle sont donnés aux Tableaux 2 et 3 ( $p \leq 0,10$ ).

## 3. DISCUSSION

Le statut d'infection des bandes de porcs à l'égard de *Lawsonia intracellularis* a été évalué à partir des résultats d'un test d'immunofluorescence indirect (IFI). Deux méthodes de diagnostic ante mortem ont été développées afin de mettre en évidence la contamination des porcs, l'une se fonde sur l'analyse par PCR de matières fécales et l'autre consiste en un test sérologique (Jones et al., 1993 ; Knittel et al., 1998). L'analyse par PCR qui indique l'excrétion fécale de *Lawsonia intracellularis* se révèle être moins sensible qu'un test sérologique d'immunofluorescence indirect (IFI) permettant de détecter les anticorps spécifiques vis-à-vis de *Lawsonia intracellularis* (Knittel et al., 1998). Bien que le résultat sérologique obtenu par un test d'IFI indique que l'animal ait été exposé à l'agent recherché, il ne permet pas

**Tableau 1** - Comparaison des résultats GTTT et GTE de l'année 2000 des élevages naisseurs-engraisseurs inclus dans l'étude aux bases bretonnes et nationales

	Moyenne	$\sigma$	National 2000 <sup>1</sup>	Bretagne 2000 <sup>1</sup>	P <sup>2</sup>
Nombre de truies présentes	198	135,6	148	167	S
Nombre de nés vivants/portée	11,9	0,6	11,9	12	NS
Nombre de sevrés/truie productive/an	25,4	1,6	25,2	25,9	NS
GMQ <sup>3</sup> 7 - 25 kg	438,7	53,9	433	431	NS
IC <sup>3</sup> 7 - 25 kg	1,7	0,2	1,6	1,7	NS
Taux de pertes en post-sevrage	2,8	1,7	2,9	3	NS
GMQ <sup>3</sup> 25 - 105 kg	749,5	58,8	756	753	NS
IC <sup>3</sup> 25 - 105 kg	2,8	0,2	2,8	2,8	NS
Taux de pertes en engraissement	5,3	2,5	4,9	5,4	NS
Age à 105 kg	173,2	9,5	175	174	NS

<sup>1</sup> ITP, Le porc par les chiffres, 2000

<sup>2</sup> Comparaison des moyennes observées aux moyennes théoriques respectivement françaises et bretonnes ( $\alpha = 0,05$ ) S : Significatif, NS : Non Significatif

<sup>3</sup> GMQ : Gain moyen quotidien, IC : Indice de consommation

**Tableau 2** - Variables retenues dans le modèle logistique 1 : bandes non infectées (aucun ou un sérum positif) vs bandes infectées ( $\geq 2$  sérums positifs) ( $n = 95$  élevages, Décembre 2000 - Août 2001)

Variables <sup>1</sup>	OR <sup>2</sup>	IC (90%) <sup>2</sup>
<b>Sens de circulation du personnel au sein des bâtiments</b>		
Respect de la marche en avant (jeunes animaux vers les animaux de plus en plus âgés)	1,0	-
Pas de sens de circulation défini, dépend des activités	2,8	1,1 - 7,4
<b>Surface par porc en post-sevrage (m<sup>2</sup>/porc)</b>		
> 0,30	1,0	-
$\leq 0,30$	3,1	1,5 - 8,4
<b>Durée du vide sanitaire engraissement (jours)<sup>3</sup></b>		
> 2 jours	1,0	-
$\leq 2$ jours	4,6	1,7 - 12,7
<b>Réalisation d'une transition alimentaire à la sortie de post-sevrage<sup>3</sup></b>		
Oui	1,0	-
Non	2,8	1,1 - 7,2

<sup>1</sup> Hosmer and Lemeshow goodness of fit,  $\chi^2=1,23$ , avec 5 ddl,  $p=0,94$ .

<sup>2</sup> OR : Odds Ratio ; IC : Intervalle de Confiance.

<sup>3</sup> Significatif à  $p \leq 0,05$  (test du rapport de vraisemblance).

**Tableau 3** - Variables retenues dans le modèle logistique 2 : bandes non ou modérément infectées ( $\leq 7$  sérums positifs) vs fortement infectées ( $\geq 8$  sérums positifs) ( $n = 95$  élevages, Décembre 2000 - Août 2001)

Variables <sup>1</sup>	OR <sup>2</sup>	IC (90%) <sup>2</sup>
<b>Surface par porc en post-sevrage (m<sup>2</sup>/porc) <sup>3</sup></b>		
> 0,30	1,0	-
$\leq 0,30$	8,7	2,4 - 32,4
<b>Age des porcs à la sortie de post-sevrage (jours) <sup>3</sup></b>		
> 70	1,0	-
$\leq 70$	4,2	1,4 - 12,3
<b>Changement de salle de tout ou une partie de la bande en phase de post-sevrage<sup>3</sup></b>		
Non	1,0	-
Oui	9,8	2,4 - 40,5
<b>Troubles digestifs en début d'engraissement et dans ce cas mise en place d'un traitement antibiotique<sup>3</sup></b>		
Non	1,0	-
Oui	0,11	0,02 - 0,52

<sup>1</sup> Hosmer and Lemeshow goodness of fit  $\chi^2 = 4,17$ , avec 6 ddl,  $p=0,65$ .

<sup>2</sup> OR : Odds Ratio ; IC : Intervalle de Confiance.

<sup>3</sup> Significatif à  $p \leq 0,05$  (test du rapport de vraisemblance).

d'affirmer que le porc soit toujours contaminé. Par conséquent, le test retenu dans la présente étude, semblait être particulièrement adapté pour mettre en évidence l'exposition des porcs à *Lawsonia intracellularis* au cours de leurs premières phases de vie.

Lors d'études sérologiques longitudinales, la séroconversion des porcs vis-à-vis de *Lawsonia intracellularis* a été décelée entre 12 et 17 semaines d'âge (Just et al., 2001 ; Stege et al., 2004). Ceci laisse suggérer une contamination antérieure

de porcs pendant les phases de post-sevrage et de début d'engraissement. Des études expérimentales et des travaux en élevage indiquent que le délai de séroconversion après contamination orale est de l'ordre de 3 semaines. Les anticorps spécifiques persistent pendant au moins 4 à 5 semaines (Knittel et al., 1998 ; Stege et al., 2004). L'âge de prélèvement de 16 semaines de vie retenu dans cette étude devait donc permettre de déceler une contamination des porcs pendant la période de post-sevrage et les premières semaines d'engraissement.

Dans notre étude, 61,05 % des bandes ont été décelées infectées par *Lawsonia intracellularis* à 16 semaines de vie. Des études de prévalence conduites dans différents pays indiquent que l'iléite à *Lawsonia intracellularis* est une maladie endémique dans tous les pays du monde. Le taux de contamination des porcs en croissance est relativement variable selon les pays allant de 3,5 % à 97,8 % (Mc Orist et al., 2003). Les différences observées peuvent en partie être expliquées par les méthodes de diagnostic distinctes (PCR ou sérologie), l'âge et la taille des porcs prélevés dans ces études. Toutefois, des études sérologiques menées sur les porcs en croissance indiquent que la séroprévalence à l'égard de *Lawsonia intracellularis* est relativement élevée quel que soit le pays : 89,36 % en Hongrie (Biksi et al., 2002) et 68,2 % en Argentine (Machuca et al., 2002).

Cette étude permet de mettre en évidence le rôle primordial joué par les mesures d'hygiène générale afin de maîtriser la contamination des porcs en croissance par *Lawsonia intracellularis* et tout particulièrement l'application de mesures sanitaires strictes. En effet, lorsque le personnel circule au sein des bâtiments sans respecter les règles de biosécurité, le risque que le lot soit infecté par *Lawsonia intracellularis* s'élève. La bactérie étant principalement transmise par voie oro-fécale, les mesures d'hygiène sont souvent décrites dans la littérature comme moyen de prévention de l'apparition de la maladie (Mc Orist et Gebhart, 1999 ; Pearce, 1999). Cependant, l'effet propre des mesures de biosécurité sur l'infection des porcs en croissance par *Lawsonia intracellularis* est rarement identifié dans les études analytiques. Certains auteurs supposent que le troupeau de reproducteurs peut être une source de contamination des autres parties de l'élevage via leur excréation fécale (Mc Orist et Gebhart, 1999 ; Broonsvort et al., 2001). A l'instar d'autres maladies digestives, l'introduction de nouveaux animaux, le personnel, les insectes et les rongeurs sont autant de vecteurs qui peuvent contribuer à la propagation de l'infection, notamment dans les élevages de type naisseur engraisseur sur un seul site. Par ailleurs, un porc infecté peut excréter jusqu'à  $10^8$  bactéries/gramme de matières fécales et la dose infectante pour un porc sensible est faible (Guedes et al., 2003). Ainsi, lorsque le personnel s'occupe en premier lieu des porcs les plus âgés (porcs charcutiers et truies) avant de s'occuper des porcelets, sans appliquer des mesures hygiéniques, le risque de dissémination de l'infection intra élevage à partir de bottes, vêtements ou tout autre équipement contaminé est augmenté.

Une durée de vide sanitaire en engraissement inférieure ou égale à 2 jours est associée à l'infection des porcs par *Lawsonia intracellularis*. Ce résultat est en accord avec les travaux de Smith et al. (1998) et Stege et al. (2001). Bien que la bactérie soit un parasite intracellulaire obligatoire, celle-ci peut survivre dans l'environnement pendant au moins deux semaines (Collins et al., 2000). L'importance des phases de nettoyage et désinfection des bâtiments est soulignée dans la présente étude. Lorsque ces procédures ne sont pas pleinement accomplies, les matières fécales résiduelles peuvent atténuer le pouvoir bactéricide des désinfectants et favoriser la contamination inter bandes (Martinez et Berchieri, 1997).

Des facteurs de risque concernant la conduite d'élevage ont été retenus comme associés à une proportion d'infection élevée des bandes. Le changement de salle pour tout ou partie de la bande au cours de la période de post-sevrage et la sortie de post-sevrage avant 70 jours d'âge sont deux circonstances associées à un niveau d'infection élevé de la bande. Ces résultats tendent à indiquer que les mélanges et les déplacements fréquents de porcelets pendant leurs premières phases de vie peuvent conduire à la séroconversion d'une forte proportion de porcs. Dans des troupeaux infectés jusque là de façon sub-clinique, des épisodes d'entérite hémorragique ont été décrits suite à des stress et des mélanges (Bane et al., 1997). Une explication peut être que le stress dû à des mélanges et des déplacements fréquents d'animaux peut être une source de réactivation de l'excrétion de *Lawsonia intracellularis* à partir de porteurs sains.

Dans les deux modèles de régression, une forte densité en post-sevrage est un facteur de risque du niveau d'infection des lots de porcs. Dans la littérature, la densité est suspectée être un facteur influençant la contamination des porcs par *Lawsonia intracellularis* (Broonsvort et al., 2001). En effet, une surdensité en post-sevrage favorise le contact entre les porcs et leurs matières fécales.

L'absence de transition alimentaire entre le post-sevrage et le début de la phase d'engraissement apparaît comme facteur de risque de l'infection des porcs. L'effet de changements alimentaires au cours des phases de croissance et finition n'est pas encore bien établie. Stege et al. (2001) ont mis en évidence une relation entre l'alimentation et la prévalence de *Lawsonia intracellularis* révélée par PCR. Dans une étude expérimentale, Boesen et al. (2004) ont mis en évidence que la durée d'excrétion de la bactérie était significativement réduite chez des porcs infectés alimentés avec un aliment liquide fermenté comparativement à des porcs nourris avec un aliment non fermenté. L'alimentation influence l'équilibre de la microflore du tube digestif (Leser et al., 2000). Au regard de ces éléments, elle semble influencer la prolifération de *Lawsonia intracellularis*. Les flores bactériennes présentes dans l'écosystème digestif sont liées à la composition de l'alimentation et au nombre de nutriments disponibles (Gaskins, 2001). Les espèces ayant le minimum de besoins se développent préférentiellement. De plus, les caractéristiques physico-chimiques des aliments tels que les acides gras volatiles agissent sur l'équilibre de la microflore intestinale (Gaskins, 2001). D'autre part, un changement alimentaire soudain peut perturber l'écosystème et favoriser la multiplication de certaines bactéries au sein desquelles des souches pathogènes.

En présence de troubles digestifs au début de la période d'engraissement, la réalisation d'un traitement antibiotique est associée à un risque plus faible qu'une forte proportion de porcs séroconvertissent vis-à-vis de *Lawsonia intracellularis*. L'origine des troubles digestifs n'a pas été recherchée dans cette étude. Seul le motif du traitement a été recueilli, l'iléite faisait partie des raisons de la médication. La plupart des familles d'antibiotiques connues pour agir sur *Lawsonia intracellularis* ont été identifiées. Quelques travaux indiquent que l'utilisation d'antibiotiques influence la durée d'excrétion



ou l'âge de séroconversion (Just et al., 2001 ; Winkelman et al., 2003). Les interactions au sein du tube digestif sont multiples et le développement de *Lawsonia intracellularis* dépend de la présence d'autres entérobactéries (Mc Orist et al., 1993).

## CONCLUSION

En conclusion, *Lawsonia intracellularis* est un pathogène digestif présent dans la plupart des élevages de porcs en France. Toutefois, le niveau d'infection des lots de porcs est relativement variable selon les élevages. L'absence de mesures de biosécurité, la surcharge, les déplacements et les mélanges fréquents d'animaux dès leur plus jeune âge ainsi que le mode de conduite alimentaire des porcs sont autant de facteurs associés à l'infection des animaux par *Lawsonia*

*intracellularis*. Les circonstances de l'infection des porcs en croissance par cette bactérie sont multiples. Il apparaît clairement que la mise en œuvre d'une seule mesure ne serait pas efficace pour réduire le niveau de contamination des troupeaux. Au regard des résultats obtenus, dans le cadre de la mise en place de programmes visant à maîtriser la pression d'infection vis-à-vis de *Lawsonia intracellularis*, les efforts doivent prioritairement porter sur les mesures d'hygiène appliquées en élevage et plus généralement sur la conduite d'élevage.

## REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient les groupements, les fabricants d'aliment et les éleveurs pour leur collaboration à l'étude et ELANCO pour son soutien financier.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bane D., Gebhart C., Gardner I., 1997. Epidemiology of porcine proliferative enteropathy: a case-control study. Annual Meeting of the American Association of Swine Practitioners, 28, 429-432.
- Biksi I., Takacs N., Lipthay T., Makay G., Vécsei C., 2002. Data on the serological prevalence of *Lawsonia intracellularis* in Hungary. I.P.V.S, 17, 543.
- Boesen, H., Jensen, T. K., Schmidt, A. S., Jensen, B. B., Jensen, S. M., Moller, K., 2004. The influence of diet on *Lawsonia intracellularis* colonization in pigs upon experimental challenge. Vet. Microbiol., 103, 35-45.
- Bronsvort M., Norby B., Bane D. P., Gardner I. A., 2001. Management factors associated with seropositivity to *Lawsonia intracellularis* in US swine herds. J. Swine Health Prod., 9, 285-290.
- Collins A. M., Love R. J., Pozo J., Smith S. H., Mac Orist S., 2000. Studies on the ex vivo survival of *Lawsonia intracellularis*. J. Swine Health Prod., 8, 211-215.
- Gaskins H. R., 2001. Intestinal bacteria and their influence on swine growth. In: Lewis A. J. and Southern L. L. (Eds), Swine Nutrition, 585-608. CRC Press, Florida, USA.
- Guedes R. M. C., Winkelman N. L., Gebhart C. J., 2003. Relationship between the severity of porcine proliferative enteropathy and the infectious dose of *Lawsonia intracellularis*. Vet. Rec., 153, 432-433.
- Hardge, T., Nickoll, E., Grunert, H., Elbers, K., Langbein, U., Keller, C., Bleier, T., Pohlenz, J., Ohlinger, V. F., Schroeder, B., 2004. Prevention of porcine proliferative enteropathy (PPE) by vaccination - Efficacy and economics in European farms. Pig J., 54, 17-34.
- Hosmer D. W., Lemeshow S., 1989. Applied Logistic Regression. Ed. Wiley interscience, New York. 307 p.
- ITP, 2000. Le porc par les chiffres. Ed. Institut Technique du Porc, Paris. 47 p.
- Jones, G.F., Ward, G.E., Murtaugh, M.P., Lin, G., Gebhart, C.J., 1993. Enhanced detection of intracellular organism of swine proliferative enteritis, ileal symbiont intracellularis, in feces by polymerase chain reaction. J. Clin. Microbiol., 31, 2611-2615.
- Just S. D., Thoen C. O., Thaker B. J., Thompson J. U., 2001. Monitoring of *Lawsonia intracellularis* by indirect serum immunofluorescence assay in a commercial swine production system. J. Swine Health Prod., 9, 57-61.
- Knittel J. P., Jordan D. M., Schwartz K. J., Janke B. H., Roof M. B., Mcorist S., Harris D. L., 1998. Evaluation of antemortem polymerase chain reaction and serologic methods for detection of *Lawsonia intracellularis*-exposed pigs, Am. J. Vet. Res., 59, 722-726.
- Leser, T. D., Lindecroma, R. H., Jensen, T. K., Jensen, B. B., Moller, K., 2000. Changes in bacterial community structure in the colon of pigs fed different experimental diets and after infection with *Brachyspira hyodysenteriae*. Appl. Environ. Microbiol., 66, 3290-3296.
- Machuca M., Riganti J., Puerta J. D., Venturini C., Sanguinetti H., Risso M., Perfumo C., 2002. A survey of *Lawsonia intracellularis* antibodies in fattener pigs in Argentina. I.P.V.S., 17, 369.
- Martinez F., Berchieri J., 1997. The effect of disinfectants on *Salmonella Enteritidis* and *Salmonella Typhimurium*. International Congress on Salmonella and Salmonellosis, Ploufragan, France, 493-497.
- Mc Cullagh P., Nelder J. A., 1989. Log likelihood for binomial data. In: Hall C. A. (Eds), Generalized Models, 114-119, London, UK.
- Mc Orist S., Jasni S., Mackie R. A., Mac Intyre N., Neef N., Lawson G. H. K., 1993. Reproduction of porcine proliferative enteropathy with pure cultures of ileal symbiont Intracellularis. Infect. Immun., 61, 4286-4292.
- Mc Orist S., Gebhart C. J., 1999. Porcine Proliferative Enteropathies. In: Straw B. E., D'Allaire S., Mengeling W. L. and Taylor D. J. (Eds), Diseases of swine, 521-534. IOWA State University, Ames, USA.
- Mc Orist S., Barcellos D. E., Wilson R. J., 2003. Global patterns of Porcine Proliferative Enteropathy. Pig J., 51, 26-35.
- Pearce G. P., 1999. Epidemiology of enteric disease in grower-finisher pigs: a postal survey of pig producers in England. Vet. Rec., 144, 338-342.
- SAS Institute Inc., 2001. SAS/STAT User's Guide. Cary, USA.
- Smith S., Mc Orist S., Green L., 1998. Questionnaire survey of porcine proliferative enteropathy on British pig farms. Vet. Rec., 142, 690-693.
- Stege H., Jensen T. K., Moller K., Baekbo P., Jorsal S. E., 2000. Prevalence of intestinal pathogens in Danish finishing pig herds. Prev. Vet. Med., 46, 279-292.
- Stege H., Jensen T. K., Moller K., Baekbo P., Jorsal S. E., 2001. Risk factors for intestinal pathogens in Danish finishing pig herds. Prev. Vet. Med., 50, 153-164.
- Stege, H., Jensen, T. K., Moller, K., Verstergaard, K., Baekbo, P., Jorsal, S. E., 2004. Infection dynamics of *Lawsonia intracellularis* in pig herds. Vet. Microbiol., 104, 197-206.
- Winkelman N., Gebhart C., Wolff T., Skinner J., 2003. An evaluation of BMD plus Aureomycin, chlortetracycline (CTC), Tylan or Lyncmix for control of challenge-induced porcine proliferative enteropathy (PPE or ileitis) in swine. A.A.S.V., 175-179.