

Impact de la vaccination des porcelets vis-à-vis du PCV2 sur les performances des porcs en croissance dans un contexte d'infection subclinique

Isabelle CORRÉGÉ (1), Guillaume PERREUL (2) Benoît BOIVENT (2), Olivier MERDY (3), Thaïs VILA (3), Anne HÉMONIC (1)

(1) IFIP-Institut du porc, Domaine de la Motte au Vicomte, BP 35104, 35651, Le Rheu Cedex, France

(2) MÈRIAL, 106, Rue Voisin, 44150 Ancenis, France

(3) MÈRIAL, 29, Avenue Tony Garnier, BP 7123, 69348 Lyon Cedex 07, France

isabelle.correge@ifip.asso.fr

Impact de la vaccination des porcelets vis-à-vis du PCV-2 sur les performances des porcs en croissance dans un contexte d'infection subclinique

Le PCV-2 a été responsable de la Maladie d'Amaigrissement du Porcelet dans les années 1995 à 2005, pour évoluer ensuite vers des formes subcliniques. La vaccination, largement utilisée pour lutter contre les maladies associées au PCV-2, a montré son efficacité sur la mortalité, les lésions, la virémie et la croissance. Concernant son effet sur l'indice de consommation, très peu d'essais contrôlés randomisés sont disponibles. L'impact de la vaccination des porcelets sur les performances des porcs en engraissement en lien avec la circulation du virus est étudié. L'essai est réalisé en contemporain sur une bande de porcs d'une station expérimentale, avec une circulation démontrée du PCV-2 en engraissement et une vaccination des truies vis-à-vis du PCV-2. A 6 semaines d'âge, 168 porcelets, soit 84 paires de porcelets, un porcelet vacciné PCV-2 et l'autre recevant un placebo (sérum physiologique) sont constitués selon le sexe, le poids avant vaccination, le rang de portée et la taille de portée de la mère. Les performances individuelles de croissance, de consommation en engraissement (GMQ, IC) et de carcasse ont été étudiées ainsi que les signes cliniques, les mortalités et les lésions respiratoires. La circulation du PCV-2 est suivie par cinétique des anticorps. La circulation du PCV-2 dans les deux groupes (vacciné et placebo) est confirmée. L'indice de consommation en engraissement des animaux vaccinés est significativement amélioré. Les autres paramètres étudiés ne diffèrent pas entre les deux groupes.

Impact of piglet PCV-2 vaccination on pig fattening performances in a farm subclinically infected

From 1995 to 2005, PCV2 was involved in PMWS (Post Weaning Multisystemic Syndrome). After 2005, the clinical expression changed with the emergence of subclinical forms. PCV2 vaccination was largely used as an efficient tool against mortality, lesions, viremia and for the improvement of growth. Nevertheless, limited data are available on Feed Conversion Ratio (FCR). In this study we tested the efficacy of PCV2 piglet vaccination in addition to sow vaccination on growth performance and feed conversion ratio in the fattening period in a farm with a PCV2 circulation. All piglets included in the study belong to the same batch; they were born from PCV2 vaccinated sows. At 6 weeks of age, 168 piglets, meaning 84 pairs of piglets, one vaccinated and one placebo (with physiological serum) were allocated according to sex, weight before vaccination, parity and the size of the litter. Individual growth performance: FCR, Average Daily Weight Gain (ADWG) and slaughterhouse data were registered. Furthermore, clinical score, mortality and lung lesions were also registered individually. Both groups (vaccinated and placebo) were challenged by a natural circulation of PCV2 (evidenced by PCV2 antibody seroconversion). Piglet vaccination significantly improved the FCR during the fattening period. The other results were not significantly different.

INTRODUCTION

Le circovirus porcine de type 2 (PCV-2) est l'agent responsable de la maladie de l'amaigrissement du porcelet (MAP). Cette pathologie a sévi dans un nombre important d'élevages entre 1995 et 2005, avec des formes cliniques sévères et caractéristiques. Elle a ensuite évolué vers des formes moins sévères et moins caractéristiques, regroupées sous la dénomination de maladies associées au PCV-2, pouvant se manifester par différentes expressions cliniques : troubles respiratoires ou digestifs, syndrome dermatite-néphrite, *etc* (Ségales, 2012). Des formes subcliniques (baisse des performances de croissance sans signe clinique visible) sont également décrites et impactent les performances technico-économiques des élevages (Alarcon *et al.*, 2013).

La vaccination est aujourd'hui largement utilisée pour lutter contre les maladies associées au PCV-2. Trois protocoles de vaccination sont possibles : vaccination des truies, vaccination des porcelets ou vaccination des truies et des porcelets. La vaccination a montré son efficacité sur la mortalité, les lésions, la virémie et la croissance, en particulier dans des élevages avec une expression clinique de la maladie (Heißenberger *et al.*, 2013). Concernant l'effet de la vaccination sur les indices de consommation, très peu d'essais contrôlés randomisés sont disponibles. De même, dans le cas de formes subcliniques, l'impact de la vaccination sur les performances de croissance est peu investiguée.

L'objectif de ce travail est d'étudier l'impact, sur les performances des porcs en engraissement, de la vaccination vis-à-vis du PCV-2 des truies et des porcelets, en comparaison à la seule vaccination des truies, dans un contexte subclinique et en lien avec la circulation démontrée du virus.

1. MATERIELS ET METHODES

1.1. Dispositif expérimental

L'étude porte sur des porcelets issus d'une bande de 24 truies de la station expérimentale Ifip de Romillé (35). Cet élevage a un statut sanitaire conventionnel (vaccination des truies vis-à-vis du SDRP, du rouget, de la grippe, de la parvovirose, de la rhinite atrophique, des diarrhées néonatales colibacillaires et des porcelets vis-à-vis du mycoplasme). Les truies sont vaccinées contre l'infection par le Circovirus porcine de type 2 depuis plusieurs années. Avant le début de l'essai, la circulation du virus PCV-2 chez les porcs en engraissement a été vérifiée par recherche des anticorps anti-PCV2 dans le fluide oral après prélèvement par la méthode sanicorde (Prickett *et al.*, 2008). La séroconversion se produit entre 14 et 22 semaines d'âge. Le peu de signes cliniques évocateurs de maladies associées au PCV-2 (en nombre d'animaux et en type de signes cliniques) présents dans l'élevage permet de le qualifier d'élevage atteint de forme subclinique de PCV-2.

Afin de s'assurer de la prise du colostrum de leur mère biologique, les adoptions sont réalisées au plus tôt 6 heures après la mise-bas et concernent le minimum de porcelets. Tous les porcs sont identifiés individuellement à la naissance, avec une traçabilité parfaite jusqu'à la carcasse. L'âge moyen au sevrage est de 28 jours.

En post-sevrage, les porcs sont élevés dans deux salles identiques avec 8 à 10 porcelets par case. Les porcelets sont mis en lot selon le sexe, le poids, le rang de portée et la taille

de portée (nés vivants) de la mère biologique. La température ambiante est de 28°C à l'entrée et est diminuée régulièrement pour atteindre 24°C en fin de post-sevrage.

Le vaccin utilisé est un vaccin inactivé adjuvé contre l'infection par le Circovirus porcine de type 2 (Circovac®). La vaccination des truies vise à stimuler leur immunité active afin d'apporter une immunité passive chez les porcelets via l'ingestion du colostrum. Les truies sont vaccinées (2 ml en intramusculaire) selon le programme classique de vaccination : primovaccination des cochettes avec deux injections à 4 semaines d'intervalle en quarantaine et un rappel 3 semaines avant chaque mise-bas pour toutes les truies.

La qualité de la vaccination des truies est contrôlée avant leur entrée en maternité, par recherche des anticorps anti-PCV-2 (Elisa PCV-2 quantitative Synbiotics). Les porcelets issus de truies avec des titres d'anticorps < 11 500 sont exclus de l'essai.

A 6 semaines d'âge, la veille de la vaccination, les porcelets sont pesés à jeun. La moitié des porcelets est vaccinée contre l'infection par le Circovirus porcine de type 2 (Circovac® ; 0,5 ml en intramusculaire), l'autre moitié avec un placebo (sérum physiologique ; 0,5 ml en intramusculaire) avec une randomisation selon le sexe, le poids, la mère biologique, le rang de portée et la taille de portée de la mère biologique. Des paires de porcelets sont ainsi déterminées avec pour chaque paire un porcelet vacciné, l'autre recevant le placebo. Les porcs de chaque paire sont alloués de manière aléatoire aux groupes vacciné et placebo.

A 10 semaines d'âge, les porcelets sont pesés à jeun et cliniquement évalués : les porcelets avec arthrites, hernies, boiteries, problèmes sanitaires divers ou dont le poids est inférieur à 22 kg (poids minimum pour l'adaptation au DAC) sont exclus de l'essai ; lorsqu'un porcelet est éliminé, l'autre porcelet de la même paire est éliminé également.

Les 168 porcs inclus dans l'essai sont allotés et transférés dans deux salles d'engraissement identiques, avec 6 cases (cloisons pleines) de 14 porcs chacune et équipées d'un DAC (distributeur automatique de concentré). La surface allouée par porc est de 0,65 m². La répartition des porcs dans les cases se fait par randomisation selon le statut vacciné ou placebo, le sexe et le poids. Il n'y a pas de mélange intra-case de porcs vaccinés et de porcs placebos (Figure 1).

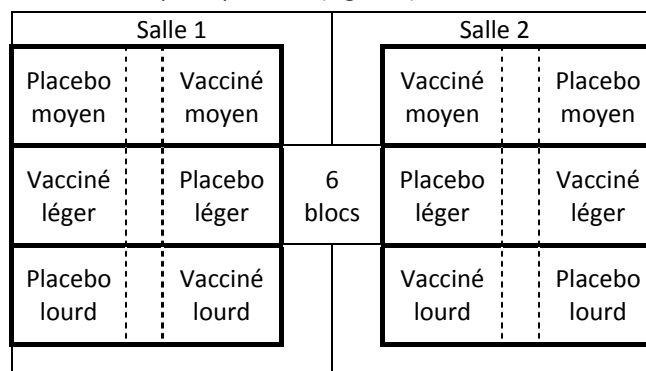


Figure 1 – Répartition des cases et constitution des 6 blocs pour l'analyse statistique

A l'entrée en engraissement, la consigne de ventilation est de 22°C avec une consigne de chauffage de 24°C et une diminution progressive à 22°C sur 15 jours. Le chauffage est arrêté après 15 jours d'engraissement.

Les porcs sont alimentés à volonté, en granulés, avec un programme alimentaire classique : aliment 1^{er} âge pendant

2 semaines après le sevrage, aliment 2^{ème} âge pendant 4 semaines, aliment croissance et finition. Les teneurs de ces 4 aliments sont de respectivement :

- Energie nette : 10,7 ; 9,6 ; 9,7 et 9,7 MJ/kg ;
- Lysine digestible : 13,0 ; 11,5 ; 8,6 et 7,6 g/kg ;
- Matières azotées totales : 190, 178, 158, 130 g/kg.

Le changement de l'aliment 1^{er} âge au 2^{ème} âge se fait sans transition. Le passage en aliment finition est réalisé par case quand le poids moyen des porcs de la case a atteint 65 kg.

Le départ à l'abattoir est effectué après pesée individuelle des animaux, avec un objectif de poids vif minimum de 112 kg, en 4 départs, avec un intervalle de 5 semaines entre le premier et le dernier départ.

1.2. Mesures et prélèvements effectués

Les porcs sont pesés à 4 semaines, sevrage à jeun à 6 semaines (vaccination) et 10 semaines de vie (entrée en engraissement). En engraissement, les pesées ne sont plus réalisées à jeun pour éviter les interférences avec le système de DAC. Une période de 10 jours d'adaptation au DAC est prévue, à l'issue de laquelle les porcs sont pesés. Cette pesée sert de référence pour les mesures des performances en engraissement. Les pesées ont ensuite lieu toutes les 3 semaines jusqu'à 23 semaines de vie puis toutes les 2 semaines jusqu'au départ à l'abattoir de tous les porcs.

Les quantités d'aliment consommées individuellement par les porcs sont enregistrées en continu par le système de DAC.

Les traitements individuels ou collectifs et les signes cliniques observés sont enregistrés.

Lors de l'abattage, le poids vifs, le poids de carcasse, les épaisseurs de gras (G3 et G4) et de muscle (M3 et M4) mesurées par l'Image Meater sont relevés. Les lésions de pneumonie sont notées de 0 à 28, selon la méthode de référence Ifip (Corrége, 2004). Les lésions de rhinite sont notées de 0 à 24, selon la méthode de référence Ifip à partir d'une image tomographique transversale (Corrége *et al.*, 2013). Ces notations sont effectuées par un même opérateur expérimenté.

Les porcs morts sont pesés et leurs lésions de pneumonie et de rhinite sont notées selon les mêmes méthodes.

Des prises de sang avec conservation des sérums en sérothèque sont réalisées sur 24 porcs (12 paires de porc, l'un vacciné et l'autre placebo) à 10, 17, 20 et 23 semaines de vie.

Des fluides oraux (réculte de salive sur une corde placée dans une case et mâchée par les porcs) sont prélevés par la méthode Sanicorde, dans une case placebo et une case vaccinée à 10, 17, 20 et 23 semaines de vie et congelés.

1.3. Analyses de laboratoire

Des sérologies avec cinétique des anticorps anti-PCV-2 (Elisa PCV-2 quantitative Synbiotics) à 10, 17, 20 et 23 semaines de vie sont effectuées sur les sérums de 24 porcs (12 paires vacciné - placebo). Une cinétique des anticorps anti PCV-2 sur fluides oraux des porcs des deux cases suivies, prélevés à 10, 17, 19 et 23 semaines d'âge, est également effectuée.

Des sérologies avec recherche des anticorps anti-SDRP (Elisa ELISA semi-quantitative IDEXX PRRS X3) et des anticorps anti-gripes A (Elisa nucléoprotéines qualitative) sont réalisées sur 18 sérums (9 paires vacciné - placebo) de porcs de 23 semaines d'âge.

1.4. Analyses statistiques

Les données sont analysées avec le logiciel SAS (SAS Inst. Inc., Version 9.02). La normalité des variables est vérifiée par le test de normalité de Shapiro-Wilk. Pour les performances en engraissement, l'unité expérimentale est la case. Une analyse multifactorielle de la variance (procédure GLM) est utilisée avec en effets principaux le sexe, le bloc, la case et avec le poids de début d'engraissement en covariable.

Le schéma expérimental ne nous permettant pas d'étudier l'interaction sexe*vaccination, il a été également décidé de tester l'effet vaccination par sexe.

Pour les observations cliniques et lésionnelles, l'unité expérimentale est l'individu. Les notes de lésions pulmonaires et de lésions de rhinite sont comparées avec le test non paramétrique de Wilcoxon. Pour les valeurs en pourcentage (mortalité, signes cliniques,...), les tests exact de Fisher ou du Khi-deux sont utilisés.

L'homogénéité des porcs est appréciée au travers de la moyenne, de l'écart-type et du coefficient de variation des poids en fin de post-sevrage, des poids au premier départ et de l'âge d'abattage.

2. RESULTATS

2.1. Statuts sérologique et virologique

2.1.1. SDRP et gripes

Les 18 sérologies avec recherche des anticorps anti-SDRP sur les porcs de 24 semaines d'âge sont négatives.

Trois sérums sont positifs vis-à-vis des gripes A, provenant d'un porc vacciné et de deux placebos, présents dans une des deux salles. Dans la deuxième salle, les 11 sérums analysés sont négatifs.

2.1.2. PCV-2

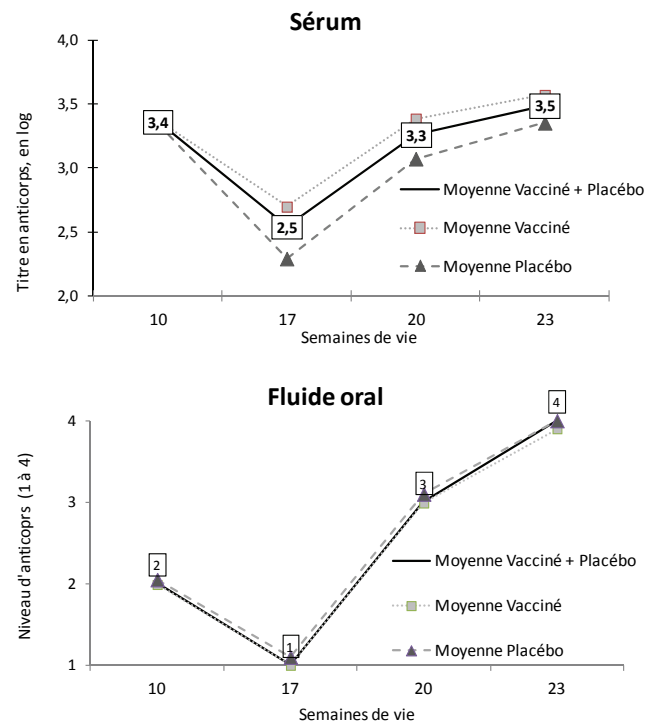


Figure 2 – Cinétique des anticorps anti-PCV-2

La cinétique des anticorps anti-PCV-2 sur 12 paires de porcs (1 vacciné et 1 placebo) prélevés à 10, 17, 20 et 23 semaines de

vie montre que les anticorps maternels persistent jusqu'à 10 semaines de vie et ont disparu à 17 semaines de vie. Une séroconversion est observée entre la 17^{ème} et la 20^{ème} semaine de vie pour les animaux vaccinés comme pour les placebos (Figure 2). Le profil des anticorps anti-PCV-2 des 2 cases suivies, réalisé sur fluide oral à 10, 17, 19 et 23 semaines d'âge confirme la séroconversion des porcs vis-à-vis du PCV-2 (Figure 2).

2.2. Mortalité, observations cliniques et lésionnelles

Six porcs sont morts, cinq du groupe placebo et un du groupe vacciné.

Douze porcs ont présenté des signes cliniques :

- 4 du groupe vacciné : 1 avec retournement anus, 1 avec caudophagie, 2 avec arthrite ;
- 8 du groupe placebo : 1 avec caudophagie, 2 avec arthrite, 1 avec dépérissement, 2 avec une hernie et 2 avec de la nécrose oreille apparue en post-sevrage.

Ces nombres de porcs atteints d'anomalies cliniques ou morts ne diffèrent pas statistiquement entre les 2 groupes (test exact de Fischer).

Les moyennes des notes lésionnelles pulmonaires et de rhinite ne diffèrent pas entre les 2 groupes (Tableau 1).

Tableau 1 - Notes des lésions de pneumonie et de rhinite atrophique

Paramètre	Placebo			Vacciné			Stat ¹
	N	Moy	ET	N	Mo	ET	
Note pneumonie/28	77	1,4	2,7	82	1,8	3,5	ns
Note rhinite/20	82	1,5	1,7	83	1,6	2,1	ns

¹ test non paramétrique de Wilcoxon

2.3. Performances de croissance en post-sevrage

Les poids à la naissance, au sevrage et à la vaccination ne diffèrent pas entre les groupes vacciné et placebo (Tableau 2). Les moyennes et écarts-types du poids en fin de post-sevrage (à 10 semaines d'âge, soit 4 semaines après la vaccination), du GMQ en post-sevrage et du GMQ entre la vaccination et la fin du post-sevrage sont équivalents.

Tableau 2 - Poids des porcelets inclus dans l'essai et performances de croissance en post-sevrage

Paramètre	Placebo N=116		Vacciné N=115	
	Moy	ET	Moy	ET
Poids naissance, kg	1,5	0,3	1,5	0,3
Poids sevrage, kg	9,0	1,7	9,1	1,6
Poids vaccination, kg	11,6	2,0	11,6	2,1
Poids fin post-sevrage, kg	28,1	3,7	27,8	3,8
GMQ vaccin-fin post-sevrage, g/j	658	88	647	92
GMQ post-sevrage, g/j	476	67	468	71

2.4. Performances en engraissement

Les performances de croissance (GMQ) pour toute la période d'engraissement, ou en phases de croissance ou de finition ne diffèrent pas entre les deux groupes (Tableau 3). Les consommations moyennes journalières (CMJ) sont également équivalentes. Les indices de consommation (IC) ne sont pas significativement différents en phase de croissance mais ils sont significativement améliorés chez les animaux vaccinés en phase de finition (-0,19 point) et sur toute la période d'engraissement (-0,10 point).

L'impact de la vaccination selon le sexe (femelle, n=89 ; mâle castré, n=73) est également analysé.

Chez les mâles castrés, l'IC en engraissement et l'IC en finition des porcs vaccinés sont inférieures à ceux des placebos mais sans différence significative.

Chez les femelles, les valeurs de ces IC sont également inférieures pour les porcs vaccinés, différence significative pour l'IC en finition (p=0,05) et en limite de significativité pour l'IC en engraissement (p=0,1). Pour les autres variables étudiées, il n'y a pas de différence significative entre les animaux vaccinés et les placebos.

Tableau 3 - Performances des porcs en engraissement

Paramètre	Placebo	Vacciné	ETR	Stat ²
Croissance	N=79	N=83		
Poids initial, kg	36,7	35,4	0,0	ns
Poids fin croissance, kg	67,0	66,5	3,6	ns
Poids vif abattage, kg	119,2	120,0	5,0	ns
Durée croissance, j	39	41	4,6	ns
Durée finition, j	61,2	61,1	9,6	ns
Age abattage, j	170,1	171,8	9,7	ns
GMQ engraissement, g/j	916	918	104	ns
Croissance	1010	983	120	ns
Finition	870	887	122	ns
Consommation				
CMJ en engraissement, kg	2,52	2,45	0,22	ns
Croissance	2,23	2,19	0,26	ns
Finition	2,72	2,63	0,29	ns
IC engraissement, kg/kg	2,77	2,67	0,19	0,02
Croissance	2,21	2,24	0,18	ns
Finition	3,17	2,98	0,39	0,008
Caractéristiques carcasses	N=68	N=75		
Poids chaud, kg	94,6	94,6	3,8	ns
Rendement, %	79	79	1,2	ns
TMP, % ¹	59,6	59,8	2,1	ns
G3	15,9	15,7	3,1	ns
M3	79,1	79,4	5,5	ns
G4	27,2	27,1	3,0	ns
M4	57,7	57,4	3,9	ns

¹ TMP=60,12-0,487*G3-0,133*G4+0,111*M3+0,064*M4

² Analyse multifactorielle de la variance (procédure GLM) est utilisée avec en effets principaux le sexe, le bloc, la case et avec le poids de début d'engraissement en covariable

La caudophagie, les arthrites, la pneumonie ou la rhinite atrophique peuvent perturber la croissance des animaux, sans forcément avoir de lien avec une atteinte par le virus du PCV-2. Aussi, les analyses statistiques ont été répétées en excluant les animaux morts, avec signes cliniques et avec des notes de lésions pulmonaires ou de rhinite ≥ 5 . La note de 5 est le seuil à partir duquel une baisse marquée des performances de croissance est décrite dans la bibliographie (Pagot *et al.*, 2007). Pour cette analyse, il reste 59 porcs vaccinés et 62 placebos. Comme pour l'analyse avec la totalité de l'échantillon, les indices de consommation en engraissement et en phase de finition sont significativement améliorés pour les animaux vaccinés, de respectivement -0,07 point (P=0,05) et -0,13 point (P=0,02). Pour les autres variables étudiées, il n'y a pas de différence significative entre les deux groupes.

2.5. Homogénéité des porcs

Les moyennes, écarts-types et coefficients de variation des poids des porcs en fin de post-sevrage, au premier départ à l'abattoir et de l'âge à l'abattage sont proches entre les deux groupes (Tableau 4). L'homogénéité des porcs ne semble donc pas être affectée par la vaccination.

Tableau 4 – Coefficients de variation

		Moy	ET	CV
Poids fin post-sevrage, kg	Placebo	28,1	3,7	13,2
	Vacciné	27,8	3,8	13,6
Poids 1 ^{er} départ abattoir, kg	Placebo	105,1	8,9	8,5
	Vacciné	103,2	8,7	8,4
Age abattage, j	Placebo	170,7	11,0	6,8
	Vacciné	172,4	9,1	5,5

3. DISCUSSION

Cet essai a été réalisé dans une station avec des conditions de logements proches des conditions conventionnelles et avec des bonnes performances de reproduction et de croissance en engraissement (dans le tiers supérieur des références de gestion technique G3T et technico-économique GTE). Le statut sanitaire peut être qualifié de bon (absence de circulation de SDRP, circulation à bas bruit de grippe, présence contrôlée de pneumonie enzootique et de rhinite atrophique). Les résultats sérologiques et les observations des lésions respiratoires sur la bande concernée par l'essai confirment ce statut sanitaire.

Les observations cliniques confirment l'absence de signes cliniques évocateurs de maladie d'amaigrissement du porcelet, selon les critères définis par Sorden (2000) : un seul porc a présenté un amaigrissement sans autre signe clinique évocateur. La nécrose d'oreille observée chez deux porcs est apparue dès le début du post-sevrage. Elle semble plutôt liée au comportement de certains porcelets qui sucent ou mordillent les oreilles de leur congénères juste après le sevrage. Même si certains auteurs présentent le PCV-2 comme facteur associé à la nécrose d'oreille (Papatsiros, 2011), son rôle dans l'apparition de cette pathologie ne fait pas l'unanimité (Weissenbacher-Lang *et al.*, 2012). De la MAP clinique sévère ayant sévit dans cet élevage (Corrégé *et al.*, 2001), nous ne pouvons pas complètement exclure un lien entre ces signes cliniques et le PCV-2. Cependant, la faible prévalence (3 porcs sur 168) nous permet de considérer cet élevage atteint d'une forme subclinique.

Les cinétiques des anticorps anti-PCV-2 confirment que cet essai s'est bien déroulé dans un contexte de circulation du virus du PCV-2. La circulation du PCV-2 a lieu tardivement, avec une séroconversion entre la 17^{ème} et la 20^{ème} semaine de vie. La circulation du virus chez les animaux vaccinés était un résultat attendu. En effet, la vaccination des porcelets vis-à-vis du PCV-2 ne stoppe pas la transmission du virus, mais la réduit en durée et en intensité (Rose *et al.*, 2012) et permet une diminution des lésions et de la virémie (Ségalet *et al.*, 2009). Notre dispositif expérimental ne permet cependant pas de vérifier cette transmission réduite du virus.

Les cinétiques de séroconversion proches entre les porcs vaccinés et les placebos étaient également prévisibles, puisque la vaccination des porcelets ne génère pas beaucoup d'anticorps détectables par la technique Elisa anti-PCV-2 Synbiotics. Cette étude confirme également l'intérêt de prélever du fluide oral par case plutôt que des sérums individuels : le même profil de séroconversion est obtenu avec

les deux protocoles. Pour le fluide oral, le prélèvement est facilité, non invasif et sans douleur (pas de contention des animaux ni de prise de sang) et le nombre d'analyses est réduit.

La vaccination des porcelets vis-à-vis du PCV-2 à 6 semaines d'âge ne perturbe pas les performances de croissance en post-sevrage. Comme précédemment montré, il n'y a pas d'impact de la stimulation du système immunitaire sur la croissance des porcs (Venegas-Vargas *et al.*, 2011)

Dans les conditions de cet essai, la vaccination PCV-2 des truies et des porcelets ne permet pas de gain de croissance en engraissement en comparaison à la seule vaccination des truies. L'impact de la MAP clinique ou de formes subcliniques sur la croissance en engraissement a été montré, en particulier dans la station où cet essai s'est déroulé (Corrégé *et al.*, 2001). Quatre raisons peuvent être avancées pour expliquer cette absence de gain de GMQ :

- les performances de croissance en engraissement sont élevées dans les deux groupes (GMQ de 917 g/j) ;
- la vaccination des truies sans vaccination des porcelets permet déjà une amélioration du GMQ en engraissement dans des élevages impactés par le PCV-2 (Kurmann *et al.*, 2011) ;
- les conditions de cet essai, avec une circulation du virus mais sans (ou avec une très faible prévalence) clinique de MAP ou de maladies associées au PCV-2 ;
- une pression d'infection potentiellement plus forte du fait que seule la moitié des animaux soient vaccinés et donc une efficacité moindre de la vaccination.

La vaccination PCV-2 des truies et des porcelets permet une amélioration significative de l'indice de consommation en engraissement, en comparaison à la seule vaccination des truies. L'amélioration de l'indice de consommation se produit en phase de finition. Cette amélioration de l'indice de consommation sur cette seule période peut sans doute s'expliquer par la circulation plutôt tardive du virus.

Ainsi, dans un contexte clinique sans signes marqués de MAP ou de maladies associées mais en présence de circulation du virus PCV-2, la vaccination des porcelets permet une amélioration significative de l'indice de consommation. Le calcul du retour sur investissement tenant compte de l'amélioration de l'IC et du coût du vaccin, calculé avec l'outil Pigsim (www.pigsim.com; Aubry *et al.*, 2014) est de 1,7 euros par porc produit.

Le dispositif expérimental (lié aux nombres d'animaux de la bande et au nombre de cases dans les salles) ne permettait pas d'étudier l'interaction sexe*vaccination, les cases étant constituées de femelles et de mâles castrés. Le choix a cependant été fait d'analyser par sexe l'effet de la vaccination des porcelets, de précédentes études ayant montré que les mâles castrés étaient plus atteints par la MAP que les femelles (Corrégé *et al.*, 2001). Cette analyse par sexe confirme l'amélioration de l'IC finition pour le groupe des porcs vaccinés et ceux pour les deux sexes.

CONCLUSION

L'impact de la MAP ou des maladies associées au PCV-2 sur les mortalités et les performances de croissance a été largement décrit. Par contre, pour les formes subcliniques et les indices de consommation, les données sont plus rares. Dans un contexte clinique sans signe évident de MAP ou de maladies

associées, mais en présence de circulation du virus PCV-2, la vaccination PCV-2 des truies et des porcelets permet une amélioration significative de l'indice de consommation en engraissement, en comparaison à la seule vaccination des truies.

Dans un tel contexte, en absence de signe clinique important et en présence de très bonnes performances de croissance en

engraissement, un protocole complet de vaccination vis-à-vis du PCV-2, associant la vaccination des truies et des porcelets, est rarement appliqué. Cette étude montre, qu'au regard de l'amélioration des performances et du coût du vaccin, un tel protocole de vaccination permet l'optimisation des résultats technico-économiques avec un retour sur investissement de 1,7 euro par porc produit.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Alarcon P., Rushton J., Wieland B., 2013. Cost of post-weaning multi-systemic wasting syndrome and porcine circovirus type-2 subclinical infection in England - an economic disease model. *Prev Vet Med.*, 110, 88-102.
- Aubry A., Corrége I, Badouard B., Salaün Y., Vila T., Joisel F., 2014. Développement d'un simulateur pour évaluer l'incidence économique de variations des performances techniques en élevage de porcs. *Journées Rech. Porcine*, 46, 253-254.
- Corrége I., Pirouelle H., Gaudré D., Le Tiran M.H., 2001. La Maladie de l'Amaigrissement du Porcelet (MAP) Influence de différents paramètres zootechniques sur son incidence dans un élevage expérimental. *Journées Rech. Porcine*, 33, 283-290.
- Corrége I., 2004. Le contrôle des lésions respiratoires du porc à l'abattoir : Intérêt dans le suivi d'élevage et mise en œuvre pratique. *Techniporc*, 27,15-20.
- Corrége I., Sallé E., Monziols M., Volant L., 2013. Diagnostic lésionnel de la rhinite atrophique : comparaison de la notation des lésions après coupe des groins à celle réalisée sur les images obtenues par tomographie. *Journées Rech. Porcine*, 45, 271-272.
- Heißenberger B., Weissenbacher-Lang C., Hennig-Pauka I., Ritzmann M., Ladinig A., 2013. Efficacy of vaccination of 3-week-old piglets with Circovac® against porcine circovirus diseases (PCVD). *Trials in Vaccinology*, 2, 1-9.
- Kurmann J., Sydlar T; Brugnera E. , Buerg E., Haessig M., Suter M., Sidler X., 2011. Vaccination of Dams Increases Antibody Titer and Improves Growth Parameters in Finisher Pigs Subclinically Infected with Porcine Circovirus Type 2, *Clin Vaccine Immunol.* 18(10), 1644–1649.
- Pagot E., Pommier P., Keita A., 2007. Relationship between growth during the fattening period and lung lesions at slaughter in swine. *Revue Méd. Vét.*, 158, 5, 253-259.
- Papatsiros V.G., 2011. Exploration of the connection between porcine necrotic ear syndrome and PCV2 infection. *J. Anim. Vet. Adv.*, 10, 185–187.
- Prickett J.R., Kim W., Simer R., Yoon K.J., Zimmerman J., 2008. Oral-fluid samples for surveillance of commercial growing pigs for porcine reproductive and respiratory syndrome virus and porcine circovirus type 2 infections. *J. Swine Health Prod.*, 16, 86-91.
- Segalés J., Urniza A., Alegre A., Bru T., Crisci E., Nofrarias M., Lopez-Soria S., Balasch M., Sibila M., Xu Z., Chu H.J., Fraile L., Plana-Duran J., 2009. A genetically engineered chimeric vaccine against porcine circovirus type 2 (PCV2) improves clinical, pathological and virological outcomes in postweaning multisystemic wasting syndrome affected farms. *Vaccine*, 27, 7313-7321.
- Segalés J, 2012. Porcine circovirus type 2 (PCV2) infections: Clinical signs, pathology and laboratory diagnosis. *Virus Res.*, 164, 10-9.
- Sorden S.D., 2000. *Swine Health Production*, 8(3), 133-136.
- Rose N., Grasland B., Bigault L., Cariolet R., Keranflec'h A., Jestin A., Madec J.F., 2012. Impact de la vaccination sur la transmission du Circovirus porcin de type 2 (PCV-2). *Journées Rech. Porcine*, 44, 91-92.
- Venegas-Vargas M.C., Bates R., Morrison R., Villani D., Straw B., 2011. Effect of porcine circovirus type 2 vaccine on postweaning performance and carcass composition. *Journal of Swine Health and Production*, 19, 233-237.
- Weissenbacher-Lang C., Voglmayr T., Waxenecker F., Hofstetter U., Weissenböck H., Hoelzle K., Hoelzle L.E., Welle M., Ogris M., Bruns G., Ritzmann M., 2012. Porcine ear necrosis syndrome: A preliminary investigation of putative infectious agents in piglets and mycotoxins in feed. *Vet. J.*, 194, 392–397.