

PHEROVEAU : une solution pour réduire l'utilisation des antibiotiques pour les brouards en engraissement ?

GUIADEUR M. (1), MOUNAIX B. (2), BRUN LAFLEUR L. (2), MICHEL L. (3), BOULLIER J. (4), ASSIE S. (4).

(1) Institut de l'Elevage, route d'Epinay, 14310 VILLERS BOCAGE France

(2) Institut de l'Elevage, Monvoisin, 35652 LE RHEU Cedex France

(3) TERRENA Innovation, La Noëlle BP 20199 ANCENIS France

(4) ONIRIS, route de Gachet, CS 40706, 44037 NANTES Cedex France

RESUME - Dans un contexte de réduction de l'utilisation des antibiotiques en élevage, l'objectif de cet essai est d'évaluer l'impact de l'utilisation d'une phéromone d'apaisement via leur action sur le stress sur l'apparition des troubles respiratoires des jeunes bovins (JB) en engraissement. 265 JB Charolais (366,7 kg +/- 30,8kg) non vaccinés ont reçu soit une phéromone d'apaisement (lot P) soit un placebo (lot T). Les activités et comportements des JB ont été observés à J0 (entrée en engraissement), à J8 et à J30. Des examens cliniques ont été réalisés sur les JB à J8 et J30. Les performances de croissance ainsi que la conformation des carcasses ont été analysées. Les analyses statistiques n'ont pas mis en évidence de différences entre les activités, le comportement et les performances de croissance ou la conformation des carcasses des JB des lots P et T. 30 jours après le début de la période d'engraissement, le nombre de JB présentant des signes cliniques dans le lot P était significativement inférieur de 10% au nombre d'animaux présentant des signes cliniques dans le lot T. L'intérêt de la phéromone d'apaisement en combinaison avec d'autres mesures de réduction du stress des JB pourrait être confirmé dans des travaux futurs, notamment en mesurant l'impact de ces phéromones sur l'immunité des JB.

PHEROVEAU: a new alternative to reduce antimicrobial use in feedlots?

GUIADEUR M. (1), MOUNAIX B. (2), BRUN LAFLEUR L. (2), MICHEL L. (3), BOULLIER J. (4), ASSIE S. (4).

(1) Institut de l'Elevage, route d'Epinay, 14310 VILLERS BOCAGE France

SUMMARY - In order to reduce the use of antimicrobial molecules in feedlot, the objective of this trial was to evaluate the effect of a Bovine Appeasing Pheromone (BAP) on Bovine Respiratory Disease (BRD) of young cattle during first weeks of fattening. 265 Charolaise young cattle (366.7kg +/- 30.8 kg) non-vaccinated against BRD pathogens received either BAP (group P) or placebo (Group T). Activities and behavior of young cattle were observed at J0 (first day of fattening), J8 and J30. A clinical examination (dyspnea, cough, nasal and ocular discharge) of each young cattle was conducted by a vet at J8 and J30. Growth performances and carcasses conformation were analyzed. No effect of BAP on activities, behaviors, growth performances and carcasses conformations was highlighted by statistical analysis. However, 30 days after the beginning of the fattening period, young cattle of the group P showed less clinical signs of BRD than young cattle of the group T. Benefit of using BAP together with other stressless practices could be confirmed in futures trials, particularly by measurement of BAP impact on JB immunity.

INTRODUCTION

Les bronchopneumonies infectieuses (BPI) représentent entre 75 et 80% des problèmes sanitaires observés dans les semaines qui suivent l'introduction des jeunes bovins (JB) en atelier d'engraissement (Assie, 2009). Il s'agit de maladies infectieuses et multifactorielles provoquées par une infection synergique d'agents pathogènes de type bactériens (*Mannheimia haemolytica*, *Pasteurella multocida*, *Histophilus somni* et *Mycoplasma bovis*) et viraux (VRSB, PI-3...). Elles donnent lieu en engraissement à des traitements antibiotiques administrés soit à titre curatif sur les seuls animaux malades, soit en traitement métabolique à l'ensemble d'un lot lorsqu'une forte proportion d'animaux est malade.

Les facteurs non infectieux inhérents aux animaux (la race, la génétique, l'âge et le poids) ou liés aux conduites d'élevage peuvent avoir un impact sur le développement des BPI. L'ambiance du bâtiment d'élevage, l'alimentation ou le mélange d'animaux d'origine différente augmentent le risque d'association de pathogènes responsables des maladies respiratoires (Timsit *et al.*, 2011).

Le stress est également un facteur de risque reconnu des troubles de santé des ruminants. Il est accru lors de la mise en engraissement des jeunes bovins (Mounier *et al.*, 2005, Aich *et al.*, 2009) car les animaux sont sevrés (Cole, 1996, Hermann *et al.*, 1993), transportés, puis mélangés à des congénères non familiers dans des bâtiments confinés (Chirase *et al.*, 2004 ; Mormede *et al.*, 1982), en l'espace de quelques jours. Ces phases de stress ont un impact direct sur le

fonctionnement du système immunitaire des jeunes bovins et donc sur le développement et la persistance des infections causées par les pathogènes responsables des BPI (Sporer *et al.*, 2008 ; Blecha *et al.*, 1984 ; Hickey *et al.*, 2003). La prévention de l'apparition des troubles respiratoires en engraissement peut passer par la mise en place d'une vaccination contre les principaux pathogènes responsables. Actuellement la primovaccination est effectuée au centre de rassemblement ce qui est tardif pour garantir son efficacité en début d'engraissement. La mise en place de nouvelles conduites d'élevage qui limiteraient l'impact du stress sur le système immunitaire des JB (création de lots d'animaux issus d'un même élevage, réduction du temps de transport) pourrait également être envisagée mais ces mesures seraient très contraignantes pour l'organisation de la filière d'engraissement.

Directement après la mise-bas, les glandes sudoripares et sébacées de la cuisse des mammifères femelles produisent une phéromone appelée phéromone d'apaisement. Détectée par l'organe voméronasal du petit, cette phéromone facilite son attachement à la mère et son apaisement.

Plusieurs études ont montré l'intérêt de cette phéromone pour réduire le stress d'autres espèces animales. Ainsi pour l'espèce canine, la phéromone d'apaisement spécifique a un effet positif sur l'adaptation du chiot à un nouvel environnement (Taylor et Mills, 2007) et réduit l'anxiété et le stress lors du transport (Gandia Estellés *et al.*, 2006 ; Gaultier *et al.*, 2003). Falewee *et al.* (2006) ont montré que la phéromone spécifique équine permet de diminuer les

comportements de peur et le rythme cardiaque lors d'un événement stressant pour le cheval. Chez le porc, Temple *et al.* (2016) ont montré une réduction des comportements agressifs en engraissement entre les porcs et une augmentation du nombre de comportements sociaux positifs 6h après allotement.

Dans un contexte de réduction de l'utilisation des antibiotiques en élevage, l'objectif de cet essai est d'évaluer l'impact de l'utilisation des phéromones d'apaisement sur le stress, l'apparition et le développement des troubles respiratoires des JB dans les 4 premières semaines d'engraissement.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. DISPOSITIF EXPERIMENTAL

265 JB de race Charolaise et non vaccinés contre les maladies respiratoires ont été inclus au dispositif expérimental au cours de l'hiver 2017-2018. Au centre de tri, des lots homogènes en termes d'élevage d'origine, de poids et de parité des mères ont été constitués. L'ensemble des JB a été déparasité et primovacciné. 5ml d'une solution liquide contenant une phéromone d'apaisement a été appliqué sur 159 JB (lot P, 366,2 kg +/- 36,0 kg, 312 jours d'âge (+/- 58 jours)) tandis qu'une solution placebo a été appliquée sur 106 JB pour constitution d'un lot témoin (lot T, 367,5 kg +/- 25,7 kg, 324 jours d'âge (+/- 45 jours)). Les JB ont été transportés jusqu'à 4 élevages d'engraissement spécialisés de l'Ouest de la France et répartis dans 23 cases d'engraissement hébergeant entre 5 et 15 JB chacune. Les animaux des lots T n'ont jamais été mélangés avec des animaux du lot P.

CALCUL DE TAILLE D'ECHANTILLON

1.2. DONNEES COLLECTEES

1.2.1 Activités et comportement des JB

Les activités et comportements diurnes agonistiques, non agonistiques et les stéréotypies ont été observés en aveugle à J0 (entrée en engraissement), à J8 et à J30. Pendant une durée consécutive de 8h, les observateurs ont recueilli les données relatives à l'activité des JB toutes les 5 minutes (scan) puis les données relatives aux interactions entre animaux et les stéréotypies pendant 5 minutes de façon continue.

Les activités enregistrées ont porté sur la proportion d'animaux debout qui mangent et qui ruminent et la proportion d'animaux qui se déplacent.

1.2.2 Examens cliniques

Chaque JB a fait l'objet d'un examen clinique respiratoire à distance à J8 et à J30. Les données recueillies ont permis de caractériser l'état clinique de chaque JB sur la base de : la fréquence respiratoire, la présence ou l'absence de dyspnée, la présence ou l'absence et l'intensité de la toux, du jetage nasal et des écoulements oculaires.

L'ensemble des événements sanitaires en lien avec les JB de l'étude ont également été enregistrés lors de ces deux visites.

1.2.3 Performances des animaux et caractéristiques des carcasses

Les JB ont été pesés à l'entrée et à la sortie de l'engraissement ce qui a permis de calculer un GMQ global sur toute la période d'engraissement. Les données relatives à la conformation des carcasses ont été définies et enregistrées à l'abattoir selon la grille communautaire de classement des gros bovins établie en 1981 définissant 5 classes de conformation : E.U.R.O.P.

1.3. ANALYSES STATISTIQUES

Les données d'activités des JB ont été analysées soit à l'aide d'un modèle linéaire mixte, soit à l'aide d'un test de permutation (majorité des variables). Les effets fixes testés étaient l'application du traitement, le jour d'observation et leur interaction. Le modèle prenait en compte les effets aléatoires de l'engraisseur et du lot.

Les comportements d'interaction et de stéréotypies ont été analysés avec le même test de permutation, auquel a été ajouté l'effet fixe du nombre de brouards par lot.

Une classification ascendante hiérarchique a été réalisée sur les données issues des examens cliniques des JB réalisées à J8 et J30. Un modèle de régression logistique mixte a ensuite été appliqué pour identifier l'effet du lot et du jour de la visite sur les classes de JB.

Les données relatives à la performance des animaux ont été analysées à l'aide d'un modèle statistique incluant l'effet du lot, du poids d'entrée en engraissement des JB, de l'élevage d'engraissement et de la case.

2. RESULTATS

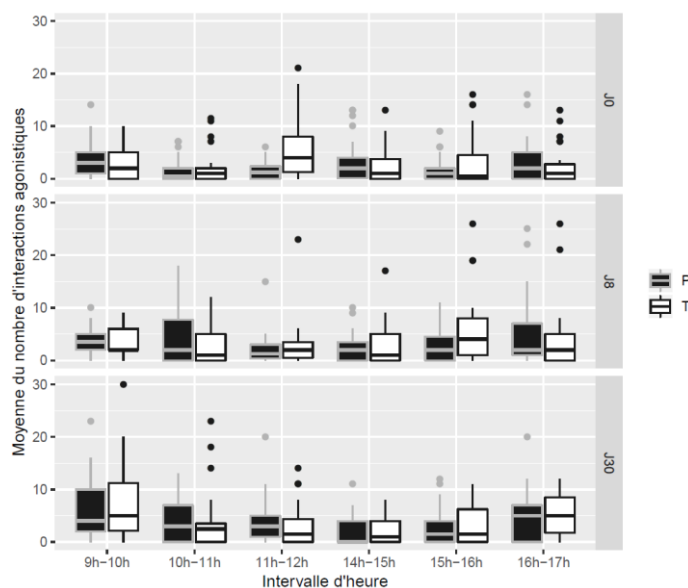
A la mise en place en engraissement, les jeunes bovins étaient âgés de 317 jours en moyenne (+/- 51,8 jours) et pesaient en moyenne 366,7 kg (+/-30,8kg).

2.1. OBSERVATIONS DES ACTIVITES ET DU COMPORTEMENT DES JB

La proportion d'animaux debout est significativement plus importante à J8 et J30 qu'à J0 ($P<0,001$) et ce quel que soit le lot considéré. En revanche, le modèle statistique n'a pas permis de mettre en évidence d'effet du traitement (P ou T) sur la proportion d'animaux debout, la proportion d'animaux qui mangent ou qui ruminent. Quel que soit le jour d'observation, les animaux du lot P se sont déplacés significativement plus que les animaux du lot T ($P<0,05$).

Trop peu d'interactions non agonistiques et de stéréotypies ont été observées pour faire l'objet d'une analyse statistique pertinente.

Aucun effet du jour d'observation (J0, J8 ou J30) ni du traitement (P ou T) sur le nombre d'interactions agonistiques n'a été mis en évidence par le modèle statistique utilisé. L'analyse des résultats montre que le nombre d'interactions agonistiques augmente avec l'augmentation du nombre



d'animaux dans une case, et ce quel que soit le lot considéré (P ou T, $P<0,05$).

Figure 1 : Nombre moyen d'interactions agonistiques observées entre les JB des lots T et P sur un intervalle de temps de 5 min par tranche horaire, observations effectuées à J0, J8 et J30.

2.2. MOINS DE JB PRESENTANT DES SIGNES CLINIQUES A J30

On observe un nombre significativement plus faible d'animaux présentant une combinaison de signes cliniques (jetage et/ou écoulement oculaire et/ou toux) en lien avec les troubles respiratoires dans le lot P à J30 que lors des autres examens cliniques ($P<0,001$).

Tableau 1 : Taux de morbidité des JB des lots T et P observés lors des examens cliniques réalisés à J8 et J30 en engraissement.

	Lot T		Lot P		Signif. stat.		
	J8	J30	J8	J30	Lot	Visite	Lot * visite
Taux de morbidité	0,10 ^a	0,14 ^a	0,19 ^a	0,04 ^b	ns	ns	***

*** $P < 0,001$; ** $P < 0,01$; * $P < 0,05$; ns $P \geq 0,10$

Les résultats de la même ligne ne portant pas une lettre en commun sont différents au seuil de 5%.

2.3. PAS D'EFFET DE LA PHEROMONE SUR LES PERFORMANCES DES ANIMAUX

2.3.1. Durée d'engraissement

Malgré une tendance observée dans les élevages 2 et 3 (Figure 2), le modèle statistique n'a pas permis de mettre en évidence de différence significative entre les durées d'engraissement des JB des lots T et P. La durée d'engraissement moyenne des animaux de l'essai est de 268 jours (+/- 45 jours).

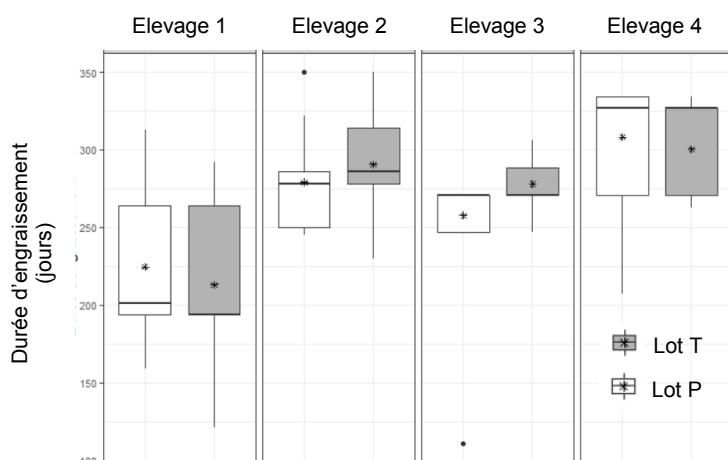


Figure 2 : Durées d'engraissement des JB des lots P et T en fonction de l'élevage d'engraissement.

2.3.2. GMQ et conformation des carcasses

Le modèle statistique appliqué aux données n'a pas permis de mettre en évidence de différence entre les performances de croissance des JB des lots T et P. Le GMQ moyen des JB de l'essai est de 1,5 kg/j (+/- 0,22 kg).

L'ensemble des carcasses des JB de l'essai a été noté dans les deux catégories U et R selon la répartition reportée dans le tableau 2. Le modèle statistique n'a pas permis de mettre en évidence d'effet du lot, de l'élevage, du poids d'entrée ou de la case sur la conformation des carcasses.

Tableau 2 : Conformation des carcasses des JB inclus dans l'essai.

	Lot T		Lot P		Effet lot
	Classe U	Classe R	Classe U	Classe R	
Nombre d'animaux	75	24	95	44	ns

*** $P < 0,001$; ** $P < 0,01$; * $P < 0,05$; ns $P \geq 0,10$

3. DISCUSSION

Il n'existe pas de référence concernant le budget temps des jeunes bovins à l'engraissement. Cette étude nous a permis d'identifier : 1/ que les périodes de mouvement des JB correspondent environ à un créneau de 2h autour des périodes de distribution de l'alimentation (ici le matin et le soir), 2/ qu'en dehors de ces périodes, les JB sont majoritairement calmes et couchés. A l'avenir, cela permettra de faire coïncider les périodes d'observation des JB avec les périodes de distribution de l'alimentation et de poursuivre les travaux sur le

lien entre les activités et comportements des JB et l'évaluation du stress.

L'application de la phéromone d'apaisement n'a pas modifié les activités (mange, rumine, est couché) des JB lors des 30 premiers jours d'engraissement. De précédents travaux ont pourtant mis en évidence l'impact du stress sur les activités des bovins. Bristow et Holmes (2007) ont associé un niveau élevé de cortisolémie à la diminution du temps passé à ruminer. Lindström *et al.*, (2001) ont également mis en évidence une diminution du temps passé à manger chez un animal stressé. L'impact de la phéromone d'apaisement n'est pas de nature à modifier les activités des JB (hors déplacement) à J0, J8 et J30 dans cette étude.

Les animaux qui ont reçu la phéromone d'apaisement (lot P) se déplacent plus que les animaux du lot T. Ceci est en contradiction avec l'hypothèse de départ selon laquelle, les animaux du lot T, censés être plus stressés, se déplaceraient plus, présenteraient plus d'interactions agonistiques et de stéréotypies que les animaux du lot P.

Ce résultat peut s'expliquer par le fait que les animaux du lot T, soumis à un stress chronique plus impactant que les animaux du lot P, présenteraient un désintérêt total pour leur environnement et apparaîtraient donc calmes (Relic *et al.*, 2012).

L'étude n'a pas mis en évidence d'effet de l'application de la phéromone d'apaisement sur le nombre d'interactions agonistiques entre les JB. Ce résultat est contradictoire avec les travaux de Phillips *et al.*, (1993) qui montrent une augmentation de la fréquence des interactions entre bovins, notamment négatives, dans des situations de stress, et laisse penser que l'impact de la phéromone d'apaisement sur les comportements et notamment les comportements de compétition est mesuré.

Le temps entre la mise en lot et l'apparition des premières interactions agonistiques aurait pu être mesuré dans les deux lots T et P. En effet, Yonezawa *et al.* (2009) ont montré que l'application d'une phéromone d'apaisement sur de jeunes porcelets provoque un allongement de la durée entre la mise en lot et les premières interactions agonistiques observées. De même, d'autres modalités de fréquence d'observation des animaux (ici J0, J8 et J30) auraient pu être envisagées pour mettre en évidence l'effet de la phéromone d'apaisement sur les interactions agonistiques.

Nous avons observé une augmentation du nombre d'interactions agonistiques avec le nombre d'animaux présents dans la case, et ce quel que soit le traitement appliqué aux JB. Ce résultat est en accord avec les conclusions de Menke *et al.* (1999), Rind et Phillips (1999) et Kondo *et al.* (1989) qui ont mis en évidence une corrélation positive entre la taille du lot et le nombre d'interactions agonistiques chez les vaches laitières.

30 jours après le début de l'engraissement, les animaux du lot P présentaient significativement moins de signes cliniques en lien avec les BPI que les animaux du lot T. Ce résultat est en accord avec de nombreuses études qui montrent que l'application d'un stress à un animal augmente sa sensibilité à l'infection par un pathogène de type viral ou bactérien (Aich *et al.*, 2007) notamment par un mécanisme de dépression du système immunitaire.

CONCLUSION

L'application de la phéromone d'apaisement sur les JB avant l'entrée en engraissement n'a pas montré de résultats valorisables directement pour les éleveurs : nous n'avons pas observé d'améliorations des performances de croissance ni de conformation des carcasses des JB en fin d'engraissement. Toutefois, la diminution du nombre de JB présentant des signes cliniques en lien avec les troubles respiratoires 30 jours après l'entrée en engraissement suite à l'application de la phéromone d'apaisement indique un potentiel impact de la phéromone sur le statut sanitaire des animaux et l'intérêt de

mieux maîtriser les phases de stress pour réduire l'incidence des troubles respiratoires en engraissement.

De nouveaux travaux combinant l'application de la phéromone d'apaisement avec de nouvelles modalités de conduite des animaux réduisant le stress ou son impact sur les animaux autour de la mise en lot pourraient être réfléchis. L'application de la phéromone pourrait se faire lors d'une phase de « préparation » des JB en bâtiment chez le naisseur. Cela permettrait d'habituer les JB à la conduite d'élevage en bâtiment (alimentation à l'auge, abreuvoir, confinement avec des congénères familiers) juste après le stress du sevrage mais avant le transport, le mélange avec des congénères non familiers et l'entrée en atelier d'engraissement.

Les auteurs remercient les éleveurs engraisseurs et les opérateurs des centres de rassemblement qui ont contribué à l'étude. Cette étude a fait l'objet d'un financement dans le cadre du plan EcoAB 2017.

Aich, P., Jalal, S., Czuba, C., Schatte, G., Herzog, K., Olson, D.J.H., Ross, A.R.S., Potter, A.A., Babuik, L.A., Griebel, P., 2007. J. of integrative Biol., 11, 413-434.

Aich, P., Potter, A.A., Griebel, P.J., 2009. Int. J. of Gen. Med., 2, 19-32.

Assie, S., Seegers, H., Makoschey, B., Désiré Boursquié, L., Bareille, N., 2009. Vet. Rec., 165, 195-199.

Blecha, F., Boyles, S.L., Rilay, J.G., 1984. J. Anim. Sci., 59, 576-583.

Bristow, D.J., Holmes, D.S., 2007. Phys. and Behavior, 90, 626-628.

Chirase, N.K., Greene, L.W., Purdy, C.W., Loan, R.W., Auvermann, B.W., Parker, D.B., 2004. Am. J. Vet. Res., 65, 860-864.

Cole, N.A., 1996. In review of ovine Respiratory Disease, Veterinary Learning Systems, Trenton, p 57-74.

Falewee, C., Gaultier, E., Lafont, C., Bougrat, L., Pageat, P., 2006. Anim. Behaviour Sci., 101, 144-153.

Gandia Estelles et al., 2006. Vet. Rec., 159, 143-148.

Gaultier, E., Pageat, P., 2003. Proceedings Intern. Behaviour Meeting, Australia, 352, 33-35.

Hermann, G., Tovar, C.A., Beck, F.M., Allen, C., Sheridan, J.F., 1993. J. Neuroimmunol., 47, 83-94.

Hickey, M.C., Drennan, M., Earley, B., 2003. J. Anim. Sci., 81, 2874-2855.

Kondo, S., Sekine, J., Okubo, M., Asahida, Y., 1989. App. Animal Behaviour Sci., 24, 127-135.

Lindström, T., Redbo, I., Uvnäs-Moberg, K., 2001. Physiol. Behav. 72, 73-81.

Menke, C., Waiblinger, S., Fölsch, D.W., Wiepkema, P.R., 1999. Animal Welfare, 8, 243-258.

Mormede, P., Soissons, J., Bluthé, R.M., Raoult, J., Legarff, G., Levieux, D., 1982. Ann. Rech. Vet., 13, 369-384.

Mounier, L., Veissier, I., Boissy, A., 2005. J. Anim. Sci., 83, 1696-1704.

Phillips, C.J., 1993. In Cattle Behaviour, Farming Press, Blackwell Science Ltd., Oxford, Royaume Uni, 212p.

Relic, R., Hristov, S., Joksimovic-Todorovic, M., Davidovic, V., Bojkovski, J., 2012. Vet. Medecine, 69, 14-20.

Rind, M.I., Phillips, C.J.C., 1999. Anim. Sci., 68, 589-596.

Sporer, K.R., Xiao, L., Templeman, R.J., Burton, J.L., Earley, B., Crowe, M.A., 2008. Vet. Immunol. Immunopathol., 121, 3-4.

Taylor, K., Mills, D.S., 2007. App. Animal Behaviour Sci., 105, 358-368.

Temple, D., Barthelemy, H., Mainau, E., Cozzi, A., Arnat, M., Canozzi, M.E., Pageat, P., Manteca, X., 2016. Porc. Health Manag. Timsit, E., 2011. Thèse de doctorat vétérinaire.

Yonezawa, T., Koori, M., Kikusui, T., Mori, Y., 2009. Zool. Sci. 26, 739-744.