

# Les rations de pouponnière à base de protéines animales et les acides aminés fonctionnels améliorent les performances et le statut sanitaire des porcelets sevrés

## Des rations alimentaires complexes sont-elles nécessaires en pouponnière?

Les stratégies nutritionnelles en période de postsevrage visent à fournir des rations de haute qualité (c.-à-d. inclusion de sources de protéines d'origine animale) afin d'atténuer les effets liés au stress du sevrage et aux systèmes digestif et immunitaire immatures. En raison de la complexité accrue de l'alimentation et de l'inclusion d'ingrédients hautement digestibles et d'additifs alimentaires, le coût des rations alimentaires est le plus élevé dans la phase de production en pouponnière. Cependant, offrir des rations de haute qualité en période de postsevrage n'entraîne pas toujours une amélioration des performances, certaines études laissant entendre que l'inclusion de sources de

*(Les rations en pouponnière à base de protéines animales...  
suite à la page 2)*



Lucas A. Rodrigues<sup>1,2</sup>



Daniel A. Columbus<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Prairie Swine Centre, Inc., Saskatoon, SK

<sup>2</sup> Département des sciences animales et avicoles,  
Université de la Saskatchewan, Saskatoon, SK

## Dans ce numéro

L'enrichissement compatible avec les planchers lattés peut-il influencer le comportement et la réaction des porcs face à un challenge sanitaire?..... 4

Le comportement de jeu et son rôle pour améliorer le bien-être et la production des porcs..... 8

Efficacité des acides aminés fonctionnels chez les porcs de faible poids et de poids normal à la naissance exposés aux salmonelles..... 10

Programme financé par



Saskatchewan  
Ministry of  
Agriculture



protéines d'origine animale (p. ex. farine de poisson, plasma sanguin séché par pulvérisation, lactosérum) n'est peut-être pas nécessaire. Par exemple, des études antérieures (Wolter et al., 2003; Skinner et al., 2014; Collins et al., 2017; Hutig et al., 2018) ont montré que les performances de croissance en pouponnière étaient compromises par la fourniture de rations d'origine végétale, les performances globales de croissance jusqu'au poids de marché n'étaient pas différentes de celles des porcs ayant reçu des protéines d'origine animale en pouponnière.

### Les rations en pouponnière d'origine végétale peuvent être préjudiciables à la santé

Cependant, dans l'étude de Skinner et al. (2014), une réduction des performances de croissance et une augmentation de la mortalité ont été observées chez les porcs nourris avec des rations d'origine végétale lors d'infections inattendues survenues par la suite. Cela indique que, bien que les performances de croissance n'aient pas été affectées par la ration alimentaire, les porcs nourris en pouponnière avec une ration d'origine végétale plutôt qu'avec une ration contenant des protéines d'origine animale peuvent être plus sensibles aux infections ultérieures. Aucune autre étude n'a été menée pour vérifier les effets du retrait des sources de protéines animales, dans les rations en pouponnière, sur la sensibilité des porcelets aux infections. Il est particulièrement important de mieux comprendre l'impact des rations en pouponnière sur la santé à long terme, car de nombreux programmes d'« élevage sans antibiotiques » exigent le retrait des ingrédients d'origine animale des formulations de rations (c.-à-d. utilisation d'aliments d'origine végétale).

### La supplémentation en acides aminés fonctionnels peut améliorer le statut sanitaire

Nous avons montré précédemment que le fait de fournir aux porcs un mélange d'acides aminés fonctionnels (AAF; méthionine, thréonine et tryptophane) à 120 % des besoins précisés par le NRC (2012) améliore les performances de croissance et le statut immunitaire des porcs lors d'une infection entérique (c.-à-d. salmonellose) et que la supplémentation pendant de plus longues périodes avant l'infection améliore l'efficacité des AAF. Nous avons également montré que servir des AAF pendant la période en pouponnière améliore les

performances de croissance des porcs lors d'une infection ultérieure par des salmonelles.

### Ce que nous avons fait

Trente-deux porcelets sevrés ( $8,7 \pm 0,23$  kg) ont été soumis à un programme alimentaire pendant 31 jours. Les porcs ont été nourris avec une ration contenant uniquement des protéines végétales (PV) ou incluant des protéines animales (PA) (c.-à-d. farine de viande, farine de poisson, farine de sang, protéines de lactosérum), et soit contenant un profil basal d'acides aminés (AAF-), soit supplémenté en AAF (AAF+; méthionine, thréonine et tryptophane à 120 % des besoins). Après la période de 31 jours en pouponnière, les porcs ont été soumis à la même ration de croissance et, après une adaptation de 7 jours, des salmonelles leur ont été inoculées, puis ils ont été suivis pendant 7 jours après l'inoculation.

### Ce que nous avons constaté

Le choix de ration alimentaire n'a pas eu d'impact sur les performances de croissance avant l'inoculation. Après l'inoculation, les porcs nourris aux PA ont eu un gain moyen quotidien supérieur à celui des porcs nourris avec des rations contenant des PV sans AAF, alors que les porcs nourris avec des rations contenant des PV avec le profil AAF+ ont présenté des GMQ intermédiaires.

“ Les rations d'origine végétale peuvent avoir un effet négatif chez les porcs lors d'une infection ultérieure. ”

Les rations à base de PV ont eu un impact négatif sur les résultats liés aux matières fécales, tandis que les AAF ont amélioré les résultats liés aux matières fécales tout au long de l'étude. Les rations à base de PA ont réduit l'excrétion de salmonelles et la colonisation de l'intestin postérieur par des salmonelles, indépendamment de la supplémentation en AAF.

La source de protéines ou la supplémentation en AAF n'ont eu aucun impact sur les mesures sanguines du statut immunitaire ou antioxydant. Les rations à base de PA ont réduit la myéloperoxydase de l'intestin postérieur, un indicateur de dommages intestinaux, et les AAF ont réduit la myéloperoxydase de l'intestin grêle.

### Conclusions

Dans l'ensemble, nos résultats montrent que les rations de pouponnière simples d'origine végétale peuvent avoir un effet négatif sur les porcs lors d'un challenge sanitaire ultérieur. En outre, lorsque les rations d'origine végétale ont été complétées par des AAF, en particulier Thr, Met et Trp, au-delà des besoins estimés pour la croissance, les effets

**Performances de croissance avant et après inoculation chez des porcs nourris avec des rations de pouponnière à base de produits végétaux ou animaux, avec ou sans supplémentation en acides aminés fonctionnels (AAF)<sup>1</sup>**

Traitement	À base de produits végétaux		À base de produits animaux		ÉTM
	AAF-	AAF+	AAF-	AAF+	
Phase I (jour 0 à 10)					
Poids corporel initial, kg	8.73	8.73	8.72	8.73	0.129
Gain moyen quotidien, kg	0.209	0.208	0.198	0.176	0.116
Prise alim. moy. quot., kg	0.358	0.367	0.374	0.325	0.114
Gain/aliments, kg/kg	0.584	0.567	0.529	0.541	0.061
Phase II (jour 10 à 31)					
Poids corporel initial, kg	10.82	10.81	10.70	10.49	0.718
Gain moyen quotidien, kg	0.490	0.492	0.474	0.467	0.045
Prise alim. moy. quot., kg	0.803	0.793	0.769	0.722	0.109
Gain/aliments, kg/kg	0.610	0.620	0.616	0.647	0.035
Préinoculation (jour 31 à 38)					
Poids corporel initial, kg	21.11	21.14	20.65	20.30	1.882
Gain moyen quotidien, kg	0.789	0.800	0.789	0.741	0.046
Prise alim. moy. quot., kg	1.320	1.360	1.290	1.275	0.072
Gain/aliments, kg/k	0.597	0.588	0.611	0.581	0.035
Post-inoculation (day 38 to 45)					
Poids corporel initial, kg	26.63	26.74	26.17	25.49	2.342
Gain moyen quotidien, kg	0.516 <sup>b</sup>	0.605 <sup>ab</sup>	0.726 <sup>a</sup>	0.716 <sup>a</sup>	0.065
Prise alim. moy. quot., kg	1.173 <sup>b</sup>	1.315 <sup>ab</sup>	1.452 <sup>a</sup>	1.325 <sup>ab</sup>	0.084
Gain/aliments, kg/k	0.439 <sup>b</sup>	0.406 <sup>ab</sup>	0.500 <sup>ab</sup>	0.540 <sup>a</sup>	0.047
Poids corporel final, kg	30.34	30.98	31.25	30.50	1.371

AAF- : profil d'acides aminés de base; AAF+ : profil d'acides aminés fonctionnels (Thr, Met et Trp à 120 % des exigences pour la croissance); ÉTM : Écart-type de la moyenne

<sup>1</sup>Les valeurs sont les moyennes des moindres carrés; n = 8 porcs/traitement.

<sup>a-b</sup>Au sein d'une même ligne, les moyennes dotées d'un exposant différent sont considérées comme différentes (P ≤ 0,05).

négatifs des salmonelles sur les performances de croissance ont été réduits. Les effets de la source de protéines et de la supplémentation en AAF semblent être largement dus aux effets sur la santé intestinale, car il n'y a pas eu d'effets de la ration sur les marqueurs systémiques du statut immunitaire ou du statut antioxydant. Cependant, les résultats liés aux matières fécales ainsi que l'effet sur la colonisation par les salmonelles et sur leur excréation ont été améliorés avec les protéines animales et/ou la supplémentation en AAF.

Les producteurs pourraient vouloir envisager l'utilisation continue de sources de protéines d'origine animale dans les rations de pouponnière afin d'améliorer l'état de santé des porcelets. Lorsque cela n'est pas possible, la supplémentation en AAF pourrait constituer un outil utile pour atténuer les effets négatifs potentiels des rations d'origine végétale.

#### Remerciements

Le financement de ce projet a été assuré par Swine Innovation Porc et par le gouvernement de la Saskatchewan et le gouvernement du Canada dans le cadre du Partenariat canadien pour l'agriculture.







# L'enrichissement compatible avec les planchers lattés peut-il influencer le comportement et la réaction des porcs face à un challenge sanitaire?

M.K. Pedersen-Macnab<sup>1</sup>  
J.C.S. Harding<sup>1</sup>  
F. Fortin<sup>2</sup>  
G. Miguel-Pacheco<sup>1</sup>  
J. Dekkers<sup>3</sup>  
M.K. Dyck<sup>4</sup>  
G.S. Plastow<sup>4</sup>  
PigGen Canada<sup>5</sup>  
Y.M. Seddon<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université de la Saskatchewan, Saskatoon, SK

<sup>2</sup> Centre de développement du porc du Québec, Deschambault, QC

<sup>3</sup> Université d'État de l'Iowa, Ames, IA, É.-U

<sup>4</sup> Université de l'Alberta, Edmonton, A

<sup>5</sup> PigGen Canada, Guelph, ON.

Correspondance:  
mkp357@usask.ca;  
yolande.seddon@usask.ca

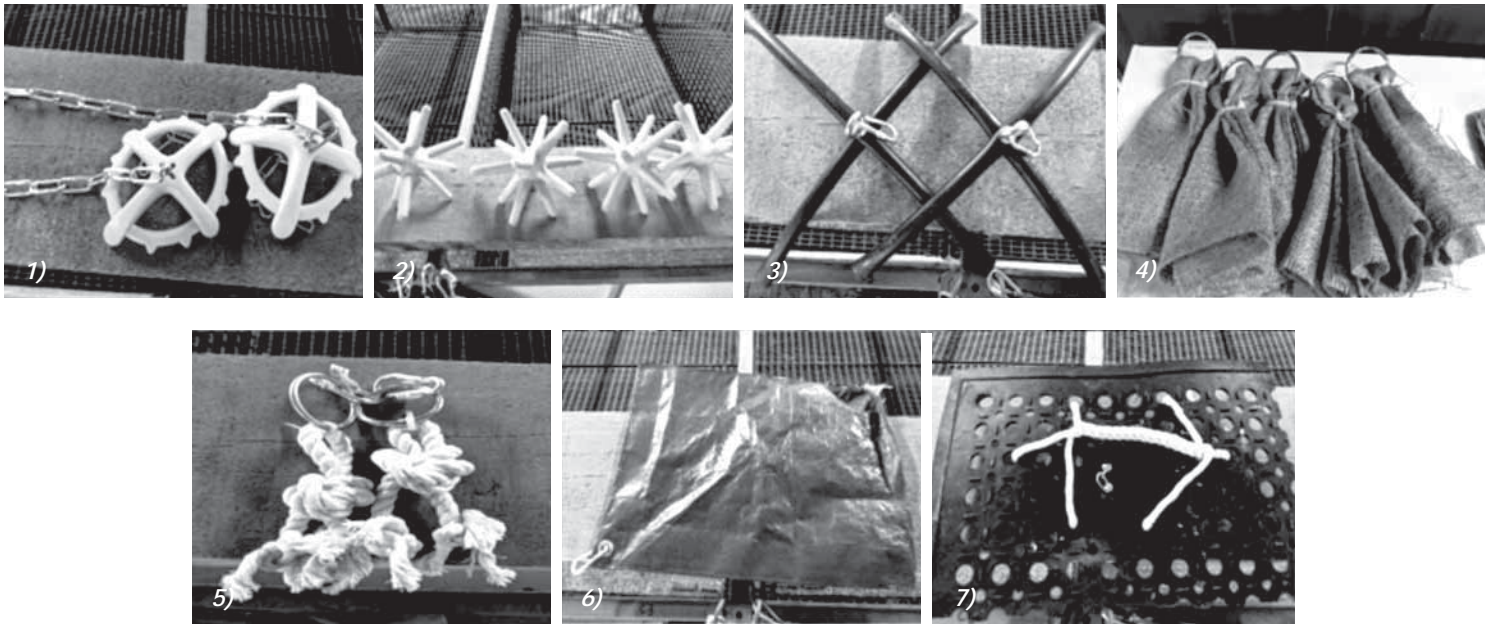
la santé, et la question passe de « comment lutter contre les maladies » à « comment rendre les animaux moins sensibles aux maladies ». La sélection des animaux en vue d'une plus grande résilience aux maladies, c'est-à-dire la capacité de maintenir les performances de production indépendamment du statut sanitaire ou de la charge pathogène, est une approche possible. Mais il est également important de comprendre si et comment

Les maladies sont l'une des principales causes de pertes économiques et de réduction du bien-être des animaux dans l'industrie porcine. Les épidémies de maladies telles que la diarrhée épidémique porcine (DEP) démontrent que les approches conventionnelles de la gestion sanitaire ne suffisent pas toujours. Les mesures de biosécurité n'empêchent pas toujours la propagation des maladies, la mise au point de vaccins demande du temps et des investissements, et les efforts visant à réduire l'utilisation des antimicrobiens doivent se poursuivre afin de protéger la santé humaine et animale à long terme. Par conséquent, la résilience de base de l'animal est une composante importante de la gestion de

l'environnement d'élevage peut influencer la résilience aux maladies, surtout si l'on considère que le stress influence la fonction immunitaire.

“ Le but de ce travail était de déterminer si la fourniture d'objets d'enrichissement compatibles avec les planchers lattés, utilisés en rotation, pouvait influencer de manière bénéfique les réponses physiologiques des porcs lorsqu'ils sont exposés à une infection. ”

La fourniture d'un enrichissement de l'environnement est considérée comme une composante importante des bons soins aux animaux pour les porcs et constitue une exigence du Code de pratiques pour le soin et la manipulation des porcs (CNSAE, 2014). L'enrichissement de l'environnement devrait améliorer le fonctionnement biologique d'un animal élevé en captivité (Newberry, 1995). Pour les porcs, l'enrichissement peut fournir un exutoire pour l'exécution de comportements spécifiques à l'espèce tels que le fouissement, le mâchonnement pour l'exploration et la recherche de nourriture. Il peut également réduire la probabilité que les porcs redirigent les coups de groin dans le ventre de leurs congénères ainsi que les mordillements de ces derniers et des accessoires du parc, ce qui pourrait réduire le stress social chronique au sein du groupe.



**Figure 1. Objets d'enrichissement ponctuels fournis aux porcs en croissance alors qu'ils sont exposés à une infection naturelle. Un seul type d'enrichissement était proposé à la fois et le type d'objet présenté faisait l'objet d'une rotation trois fois par semaine. Rangée du haut, de g. à d. : 1) Porchichew (NutraPet, East Yorkshire, R.-U.); 2) EasyFix Luna (EasyFix, Ballinasloe, Irlande); 3) tuyau flexible en PVC; 4) sac (toile) de jute. Rangée du bas, de g. à d. : 5) corde de coton; 6) bâche; 7) tapis de caoutchouc pour fouir avec corde en coton intégrée.**

On a constaté que l'élevage des porcs dans des environnements très enrichis, avec un espace plus important et la fourniture de substrats (paille, compost de champignons, sciure et branches de bois) pour le fouissement et le mâchonnement, réduit la sensibilité des porcs à la coinfection par le virus du syndrome reproducteur et respiratoire porcin (vSRRP) et *Actinobacillus pleuropneumoniae*, en augmentant la vitesse de la clairance virale et en réduisant la prévalence des lésions pulmonaires (van Dixhoorn et al., 2016). Cependant, la fourniture de ces types de substrats n'est pas pratique dans les systèmes d'élevage avec planchers complètement lattés et peut présenter un risque de biosécurité. Au lieu de cela, il convient mieux de fournir aux porcs des enrichissements compatibles avec les planchers complètement lattés, tels que des « jouets » pour porcs commerciaux réutilisables ou des matériaux à mâchouiller comme des cordes naturelles, des tuyaux flexibles en PVC ou du caoutchouc. Toutefois, les données probantes scientifiques sont limitées et contradictoires quant à l'efficacité des objets d'enrichissement non comestibles pouvant être mâchouillés pour influencer la productivité, le comportement ou la fonction immunitaire des porcs. Le but de ce travail était de déterminer si la fourniture d'objets d'enrichissement compatibles avec les planchers lattés, utilisés en rotation, pouvait influencer de manière bénéfique les réponses physiologiques des porcs lorsqu'ils sont exposés à un épisode sanitaire. Le comportement individuel des porcs au sein d'un groupe influence la santé et le bien-être de leurs congénères d'enclos. Il est également reconnu que l'enrichissement influence le comportement social des porcs. Par conséquent, des observations sur le comportement individuel des porcs ont également été réalisées afin de déterminer si et comment la fourniture d'un enrichissement compatible avec les planchers lattés a influencé le comportement social pendant la période de maladie,

et vérifier s'il existe des relations entre le comportement individuel des porcs et les performances (croissance et réponse immunitaire) face à une maladie. Les renseignements tirés de cette étude peuvent contribuer à l'élaboration de stratégies visant à optimiser la gestion de la santé du troupeau, la fourniture d'un enrichissement et l'identification phénotypique des porcs qui font preuve de bonnes performances lors d'un épisode de maladie.

### Méthodologie de l'étude

L'étude a été réalisée à partir de dix-neuf lots de castrats ( $n = 1220$ ) à la Station d'évaluation des porcs de Deschambault, QC. Les porcelets ont été transportés à la station au moment du sevrage et sont d'abord entrés en quarantaine dans une pouponnière à statut sanitaire élevé où ils sont restés pendant 19 jours (du jour - 18 au jour 0). À l'arrivée, chaque lot de porcelets a été réparti de manière égale entre des parcs affectés à un traitement de groupe (Enrichi) et des parcs témoins. Les porcelets des parcs enrichis ont été élevés en leur offrant en rotation sept objets d'enrichissement ponctuels non comestibles différents (Figure 1), les porcelets de parcs témoins recevant jusqu'à deux chaînes métalliques comme enrichissement de base. Un objet d'enrichissement ponctuel est un objet de taille limitée, généralement fixé sur place, par exemple en le suspendant. Chaque type d'enrichissement a été présenté aux porcelets un à la fois, à raison d'un objet d'enrichissement pour sept porcelets. Pour conserver l'effet de nouveauté et maintenir l'intérêt, les objets ont été changés trois fois par semaine (lundi, mercredi, vendredi), de sorte que chaque type d'objet a été présenté pendant deux ou trois jours à la fois, puis n'a pas été présenté de nouveau aux porcelets pendant neuf jours.

*(L'enrichissement compatible avec les... suite à la page 6)*





coups de groin, et négatif : morsure) des porcs envers leurs congénères d'enclos et l'environnement (exploration des objets d'enrichissement, utilisation des équipements/matériaux du parc pour fouir) a été enregistré à intervalles de deux minutes pendant quatre heures au cours de la phase de quarantaine (jour - 18) et durant le test de provocation à la maladie naturelle dans le bâtiment le jour 13 suivant l'exposition.

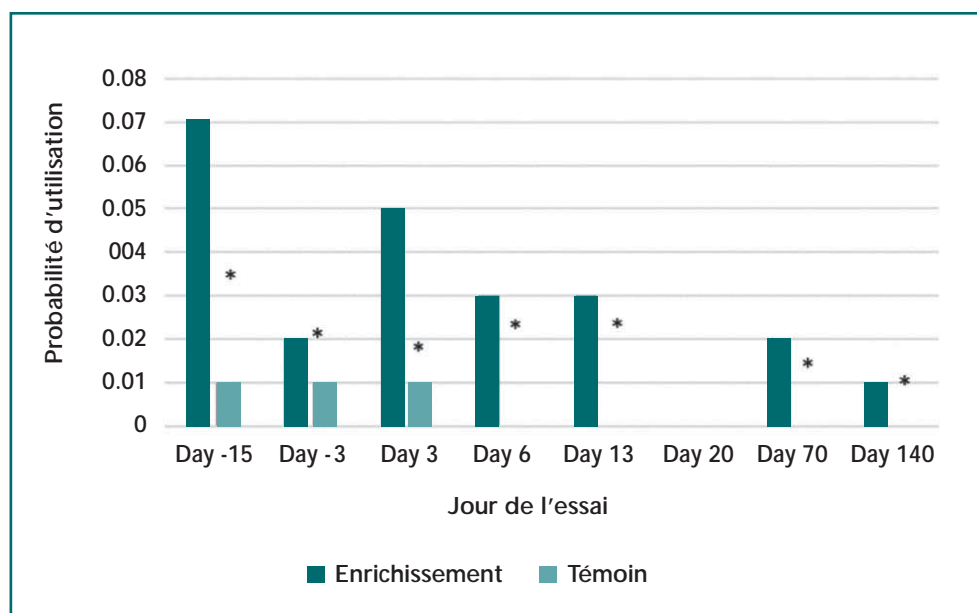
### Résultats et discussion

Les résultats ont montré que les porcs auxquels on a fourni des objets d'enrichissement ponctuels en rotation étaient plus susceptibles d'interagir avec ces objets que les porcs des parcs témoins avec les chaînes qui leur étaient fournies comme seul objet d'enrichissement ponctuel (Figure 2). Toutefois, la probabilité d'interaction avec les objets d'enrichissement ponctuel a diminué au fil du temps dans chacune des phases de croissance. Cela était particulièrement évident dans la phase de finition, où la probabilité d'observer un porc interagissant avec les objets d'enrichissement était de 0 % dans les parcs témoins et de 1 à 2 % dans les parcs enrichis. Les parcs enrichis ne différaient pas des parcs témoins en ce qui concerne la mortalité, le gain quotidien moyen, le taux de conversion alimentaire ou la variation des concentrations de cellules immunitaires depuis le début de l'étude et jusqu'après le test de provocation à la maladie (jour 42). Par conséquent, malgré une rotation fréquente, les objets d'enrichissement n'ont pas été en mesure de générer un avantage en matière de performance des porcs ou de réponse face à l'exposition aux maladies. Cela peut être dû au fait que l'enrichissement n'était pas suffisamment intéressant pour les porcs, ce qui se reflète également dans la baisse de leur utilisation au fil du temps. Si une réduction de l'utilisation des objets d'enrichissement se produit, on

*(L'enrichissement compatible avec les... suite de la page 5)*

Au jour 0, alors âgés de 37 à 40 jours, les porcelets ont été transférés dans un bâtiment où la production se fait en continu et ont été exposés à une infection naturelle polymicrobienne comprenant des agents pathogènes économiquement importants tels que le virus du syndrome reproducteur et respiratoire porcin (vSRRP), la grippe porcine A et Salmonella spp. pendant une période de quatre semaines, après quoi ils ont été transférés dans un bâtiment d'engraissement où ils sont restés jusqu'à l'abattage.

Les parcs des porcs sont restés attirés à leur groupe témoin ou à leur groupe de traitement respectif tout au long de chaque phase de croissance, les parcs enrichis continuant à recevoir en rotation les objets d'enrichissement à partir du moment de la quarantaine, en passant par la phase d'exposition à la maladie, jusqu'à la phase de croissance-finition. Les mesures de comportement des porcs des deux groupes de traitement (interaction avec l'enrichissement et postures), de la productivité (gain quotidien moyen et efficacité alimentaire), de la morbidité et de la mortalité, ainsi que les dénombrements de cellules immunitaires (globules blancs, globules rouges, hémocrite et hémoglobine) ont été recueillis et comparés à des moments précis avant (phase de quarantaine), pendant et après l'exposition à la maladie (phase d'engraissement). En outre, pour comprendre comment l'enrichissement façonne le comportement et les caractéristiques des porcs obtenant de bons résultats, une exploration préliminaire des relations entre la performance des comportements sociaux et exploratoires de chacun des porcs lorsqu'ils sont exposés à une infection et leur performance (croissance, réponse immunitaire cellulaire) a été réalisée à partir d'un sous-ensemble de 70 porcs. Pour ce faire, le comportement social (positif : légers



**Figure 2. Probabilité que les porcs des parcs interagissent avec un objet d'enrichissement ponctuel (Enrichissement) ou une chaîne métallique (Témoin) pendant une période d'observation de deux heures les jours d'échantillonnage au cours des trois phases expérimentales : phase de quarantaine (Jour - 15, Jour - 3), phase d'exposition aux maladies (Jour 3, Jour 6, Jour 13, Jour 20) et phase de finition (Jour 70, Jour 140). Les différences statistiquement significatives ( $p < 0,05$ ) entre les groupes de traitement sont indiquées par un astérisque (\*).**

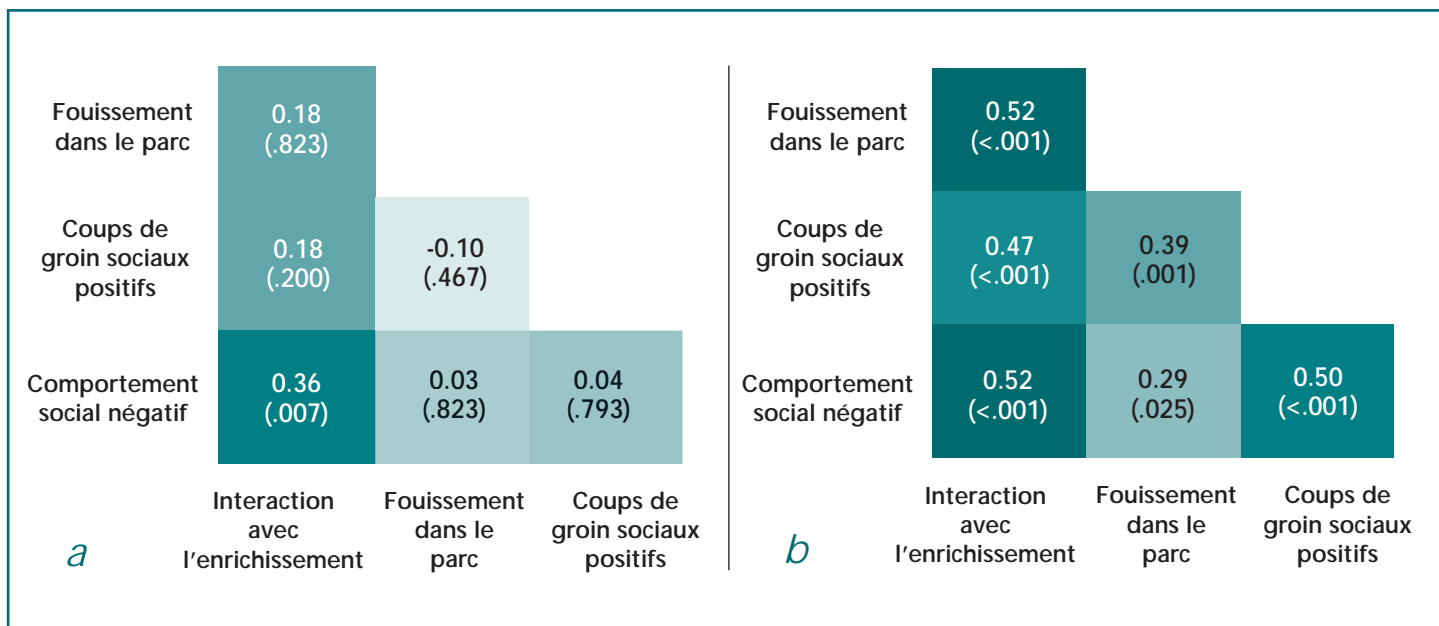


Figure 3. Représentation d'une carte de densité d'une matrice de corrélation de Spearman des fréquences de comportements sociaux et exploratoires des porcs au sein des groupes témoins (« a »; n = 30) et enrichis (« b »; n = 30) durant la phase de quarantaine (jour - 18). Les valeurs p des corrélations sont inscrites entre parenthèses. Le degré de signification est établi à  $p \leq 0,003$ .

peut s'attendre à ce que le bénéfice tiré s'avère minimal pour les animaux. Malgré cela, l'analyse des postures des porcs a révélé que les porcs des parcs enrichis étaient plus susceptibles d'être vus couchés latéralement (couchés sur le côté) et qu'ils se mettaient moins souvent debout et se couchaient moins sur le ventre (couchés sur le ventre) tout au long des phases de quarantaine et d'exposition à la maladie ( $p < 0,001$ ), ce qui pourrait indiquer que les porcs enrichis se reposaient plus confortablement et passaient moins de temps éveillés et inactifs, un autre reflet probable de la dépense accrue d'activité liée à l'enrichissement.

L'observation des comportements sociaux et exploratoires individuels de 70 porcs a montré que les porcs des parcs enrichis étaient plus actifs pendant la phase de quarantaine, qu'ils avaient plus de comportements sociaux positifs et négatifs et qu'ils fouillaient davantage les parcs que les porcs des parcs témoins ( $p < 0,05$  pour tous les cas). Le 13e jour après l'exposition aux maladies, les porcs des parcs enrichis présentaient des niveaux plus élevés d'utilisation de l'enrichissement ( $p < 0,001$ ) et de comportements sociaux négatifs ( $p = 0,04$ ). Toutefois, il n'y avait pas de différence entre les porcs des parcs témoins et enrichis en ce qui concerne les comportements sociaux positifs et de fouissement dans les parcs. Une analyse des relations entre les comportements a permis de conclure que les porcs des parcs enrichis le jour -18 (Figure 3) présentaient des corrélations positives d'interaction d'intensité modérée avec les objets d'enrichissement par des coups de groin sociaux positifs, par des comportements sociaux négatifs et par des gestes de fouissement dans le parc. Ces relations n'étaient pas significatives pour les porcs des parcs témoins, ce qui laisse supposer que la présence d'un enrichissement augmente le comportement oral-nasal-facial global des porcs. Dans les parcs témoins, une corrélation positive a été établie entre les interactions avec la chaîne fournie comme enrichissement et des niveaux de comportement négatif en lien avec des morsures.

Il a été suggéré que lorsque l'enrichissement ne répond pas aux besoins comportementaux des porcs, leur comportement est redirigé vers leurs congénères de parcs ou vers les accessoires/matériaux du parc, les murs et le sol. En revanche, lorsque l'enrichissement est efficace, il est associé à une réduction de la manipulation des congénères de parcs. Cela laisse supposer que l'offre d'une rotation d'objets d'enrichissement ponctuels n'a peut-être pas répondu aux besoins d'enrichissement des porcs dans notre étude. De plus, l'interprétation du comportement social n'était peut-être pas toujours exacte et le comportement social en question pouvait être le précurseur de comportements négatifs, ou simplement un comportement exploratoire envers un autre porc.

Des relations ont été constatées entre l'exécution de comportements spécifiques et les performances lors de la maladie, tant pour les parcs témoins que pour les parcs enrichis. Dans les deux groupes de traitement, les animaux qui avaient eu une fréquence plus élevée de fouissement dans le parc pendant la maladie ont eu un gain moyen quotidien plus élevé dans la phase de finition ( $P < 0,01$ ). Pour les parcs enrichis uniquement, il y avait une relation positive modérée entre la réalisation de fouissement dans le parc, un comportement social positif et un nombre plus élevé de globules blancs totaux, de lymphocytes, de globules rouges totaux et d'hémoglobine mesurés au jour 42 après l'exposition à la maladie. Cela laisse supposer que les porcs qui démontrent un comportement fonctionnel (fouissement) et un comportement social positif peuvent avoir de meilleures performances lors d'une maladie, présenter un taux de croissance plus élevé et se rétablir plus rapidement. Sur la base de cette exploration préliminaire dans un sous-échantillon de porcs, il pourrait être utile de catégoriser davantage les individus en fonction de leur comportement, pour déterminer leur capacité à être performants en cas de maladie. En outre, étant donné que les relations étaient entre le comportement fonctionnel

(L'enrichissement compatible avec les... suite à la page 12)

# Le comportement de jeu et son rôle dans l'amélioration du bien-être et de la production des porcs



K. Steinerová<sup>1</sup>



Y.M. Seddon<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Collège de médecine vétérinaire de l'Ouest, Université de la Saskatchewan, Saskatoon, SK

<sup>2</sup> Prairie Swine Centre Inc, Saskatoon, SK

Le comportement de jeu chez les animaux non humains a été associé à des sentiments de plaisir, car les animaux qui jouent semblent être excités et « s'amuser » (Špinka et al., 2001). Le jeu se produit généralement dans un environnement exempt de stress, lorsqu'aucune menace n'est présente et que tous les besoins des animaux sont satisfaits (Burghardt, 2005). Cela laisse supposer que le bien-être des animaux qui jouent est probablement élevé. Mais la promotion du jeu peut-elle être utilisée pour améliorer le bien-être des animaux et favoriser des caractéristiques de production bénéfiques?

Traditionnellement, les approches visant à améliorer le bien-être des animaux se sont concentrées sur l'élimination des expériences négatives, telles que la douleur. Toutefois, on observe une évolution vers la promotion d'expériences positives, avec une attention particulière portée à la considération et à l'amélioration de la qualité de vie des animaux. Ces concepts correspondent également aux attentes des consommateurs concernant les animaux élevés pour l'alimentation.

Les activités joyeuses, telles que le jeu, pourraient avoir des effets positifs sur l'état mental des porcs. Cela pourrait leur être bénéfique à bien des égards. Par exemple, un état d'esprit positif pourrait avoir des propriétés de renforcement du système immunitaire, ce qui est confirmé chez les humains (Pressman et al., 2019). Les porcs logés en systèmes alternatifs (p. ex. : un environnement enrichi en substrats, espace supplémentaire, enrichissement social ou enrichissement cognitif) sont capables de se rétablir plus rapidement ou plus efficacement face à divers défis, comme les maladies (van Dixhoorn et al., 2016), les blessures (Ernst et al., 2006), le transport ou les changements de température (Pardo et al., 2022), comparativement aux porcs élevés dans un environnement sans enrichissement. Ces porcs sont également moins nerveux et moins craintifs dans des situations nouvelles (Puppe et al., 2007; Zebunke et al., 2013).

De plus, la recherche a permis de constater que les porcs élevés dans un environnement enrichi sont dans un état mental plus positif et montrent plus d'optimisme lorsqu'ils sont confrontés à une situation ambiguë (Douglas et al., 2012). Bien qu'aucun lien clair n'ait été établi entre l'état mental et les performances des porcs, les données probantes semblent indiquer que les porcs ayant un meilleur statut de bien-être maintiennent un état mental positif, qui pourrait avoir des effets bénéfiques sur les performances et la résilience. Cela est intéressant, dans la mesure où les porcs d'élevage intensif sont confrontés à divers défis environnementaux et sociaux tout au long de leur vie. La promotion d'un bien-être positif pourrait être un moyen de favoriser une plus grande résilience des porcs face à ces défis. La promotion d'une expérience positive par le biais du comportement ludique peut être une approche et pourrait également avoir un effet de réduction du stress, ce qui pourrait faciliter davantage les pratiques d'élevage en rendant les animaux moins nerveux et plus faciles à manipuler. De plus, le jeu à des moments clés au début de la vie du porc fait partie intégrante du développement du comportement spécifique à l'espèce, de la régulation émotionnelle et des compétences sociales. Par conséquent, fournir des moyens d'expression du jeu peut également contribuer à l'acquisition de caractères bénéfiques chez les porcs. Enfin, l'aspect pratique de la stratégie ne doit pas être négligé, car seules les options réalistes seront sérieusement prises en compte par les producteurs de porcs. L'enrichissement utilisé en systèmes alternatifs n'est pas viable en conditions commerciales. Cependant, le comportement ludique est naturellement présent chez les porcs juvéniles, même dans les unités de production intensive, ce qui fait du jeu un bon candidat pour remplir le rôle de promoteur d'une expérience positive et de caractères bénéfiques dans les systèmes existants.

“Les activités joyeuses, telles que le jeu, pourraient avoir des effets positifs sur l'état mental des porcs. Cela pourrait leur être bénéfique à bien des égards.”

Ce projet est financé par le programme de la Chaire de recherche industrielle du CRSNG, un programme de recherche quinquennal axé sur les questions émergentes en matière de bien-être des porcs, dirigé par la chercheuse Yolande Seddon et élaboré en collaboration avec 14 partenaires de l'industrie représentant des producteurs, des transformateurs et une entreprise de génétique porcine du Canada. Ce programme comporte quatre objectifs primordiaux. L'objectif 2 vise à déterminer si le jeu peut être utilisé comme outil pour favoriser le bien-être positif et les caractéristiques de production





**Photo 1. Chercheuse avec des porcs ayant participé à une séance de jeu dans un enclos de jeu.**

bénéfiques chez les porcs élevés dans les systèmes existants. La collecte de données est divisée en une série d'expériences qui ont commencé à la fin de 2020 et se poursuivront jusqu'à la fin de 2023. Ces expériences sont menées au Prairie Swine Centre et à l'Université de la Saskatchewan, les concepts finaux devant être testés dans des installations commerciales.

Étant donné que le jeu n'est généralement observé que chez les porcelets âgés de 2 à 6 semaines (Newberry et al., 1988), le premier essai explore la promotion du jeu pendant sa période d'expression naturelle (présevrage) et teste des porcs pour établir si l'exécution de différents types de jeu, tels que le jeu avec un objet, le jeu social et le jeu locomoteur, influence la réponse des porcelets au sevrage et le développement d'aptitudes sociales lors de rencontres avec des porcs non familiers. La collecte de données pour cette étude est terminée, et l'analyse des données est en cours.

Un deuxième essai cherche à savoir si le jeu peut être encouragé et maintenu de manière répétée chez les porcs plus âgés, au-delà de l'âge auquel le jeu s'exprime naturellement; il vise aussi à déterminer si la promotion du jeu permet de soulager le stress et entraîne un état mental agréable/positif. Le jeu a été encouragé chez les porcs en finition par des occasions de jeu régulières, soit stimulés par des objets d'enrichissement accompagnés d'odeurs dans leur propre parc, soit par l'accès à un parc de jeu spécifique plus grand. Le comportement des animaux participant aux séances de jeu a été consigné tout au long de l'essai afin d'évaluer la réponse, et il sera comparé à celui de porcs témoins qui n'ont pas eu d'occasions de jouer. Des pesées ont été effectuées au début et à la fin de l'essai afin d'évaluer le taux de croissance, et des échantillons de salive ont été prélevés à des moments précis pour évaluer les niveaux de cortisol et d'alpha-amylase, qui sont des marqueurs émergents d'émotions positives et de stimulation. On a étudié l'effet du jeu sur l'état mental des porcs qui ont bénéficié d'occasions de jouer en mesurant la variabilité de la fréquence cardiaque et en effectuant un test comportemental. La variabilité de la fréquence cardiaque est une mesure substitutive du système nerveux autonome et peut indiquer un état psychologique par l'interaction entre les branches sympathique (« combat ou fuite ») et parasympathique (« repos et digestion »). Le test comportemental (biais cognitif) évalue l'optimisme et le pessimisme des porcs face à une situation neutre. Les résultats de cet essai permettront de déterminer s'il est viable de promouvoir le jeu et si celui-ci induit des états mentaux positifs

chez les porcs, ce qui constitue un outil pour améliorer la qualité de vie dans les systèmes de production.

Une prochaine expérience examinera comment la promotion d'un état mental positif par le biais du comportement ludique affecte l'immuno-compétence. Le jeu pourrait réduire le stress, mais aussi exercer une influence bénéfique sur la réponse immunitaire, du fait de la relation entre un état mental positif et les avantages pour le système immunitaire (Ernst et al., 2006; van Dixhoorn et al., 2016). Enfin, si les résultats s'avèrent bénéfiques, la promotion du comportement ludique sera par la suite appliquée dans une exploitation commerciale. Là, la praticabilité, la viabilité et l'effet sur l'atténuation des problèmes courants de bien-être seront testés en conditions réelles.



**Photo 2. Mesure de la variabilité de la fréquence cardiaque pendant une séance de jeu dans un enclos de jeu.**

### Implications

Ce projet ouvre la voie à une nouvelle approche permettant d'améliorer la qualité de vie et les performances des porcs en élevage intensif par un moyen qui plaira également aux consommateurs. En explorant la relation entre le comportement ludique, les émotions des porcs et la productivité, le projet vise à fournir un outil puissant qui aura des effets bénéfiques sur les caractéristiques de production, comme une meilleure réponse immunitaire et des réactions plus efficaces au stress. Il est important de noter que l'outil sera conçu et évalué pour être appliqué dans les systèmes commerciaux existants. Par conséquent, les résultats de ce projet contribueront à la durabilité de l'industrie porcine canadienne et profiteront aux consommateurs de produits porcins canadiens. Enfin, nous sommes certains que les producteurs et le personnel des bâtiments porcins prendront plaisir à voir les porcs jouer!

### Remerciements

Merci aux partenaires qui soutiennent ce travail :  
Fédéral : Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie.  
Industrie (en ordre alphabétique) : Alberta Pork, Aliments Maple Leaf, BC Pork Producers Association, Commission ontarienne de commercialisation du porc, Conestoga Meats, HyLife, Les Éleveurs de porcs du Québec, Manitoba Pork, Olymel, PEI Hog Commodity Marketing Board, PIC Amérique du Nord, Porc NB Pork, Sask Pork, Sunterra Farms.  
Le Prairie Swine Centre pour l'utilisation des installations.  
Enseignement : Université de la Saskatchewan.

*(Le comportement de jeu et son rôle... suite à la page 11)*

# Efficacité des acides aminés fonctionnels chez les porcs de faible poids et de poids normal à la naissance exposés aux salmonelles



Lucas A. Rodrigues<sup>1,2</sup>



Daniel A. Columbus<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Prairie Swine Centre, Inc., Saskatoon, SK

<sup>2</sup> Département des sciences animales et avicoles, Université de la Saskatchewan, Saskatoon, SK

Nous avons montré précédemment que le fait de fournir aux porcs un mélange d'acides aminés fonctionnels (AAF; méthionine, thréonine et tryptophane) à 120 % des besoins précisés par le NRC (2012) améliore les performances de croissance et le statut immunitaire des porcs lors d'une maladie entérique (c.-à-d. salmonelles). Afin d'élaborer des programmes d'alimentation qui maximisent la robustesse et les performances des porcs, il est important de comprendre comment l'efficacité des stratégies, telles que la supplémentation en AAF, est affectée par différents facteurs. L'augmentation de la prolificité des truies au cours de la dernière décennie a entraîné une hausse de l'incidence de porcs ayant un poids de naissance faible (PNF). Ces porcs ont des performances de croissance réduites et un développement intestinal et immunitaire altéré. Nous avons voulu déterminer l'influence du poids de naissance sur la réponse des porcs à une infection ultérieure et sur l'efficacité de la supplémentation en AAF pour améliorer cette réponse.

Les porcs ont été classés dans les catégories de poids de naissance (CPN) faible ou normal, les porcelets de 0,9 à 1,3 kg de poids corporel initial étant considérés comme ayant un PNF et les porcelets de 1,4 à 1,8 kg de poids corporel initial étant considérés comme ayant un poids de naissance normal (PNN). Au sevrage (28 j), un total de 32 porcelets de sexe différent (16 de PNF, 16 de PNN) ont chacun été logés et affectés à 1 des 2 traitements alimentaires (n = 8 porcs/CPN-combinaison du traitement alimentaire). Les traitements alimentaires consistaient en des rations à base de maïs-blé-orge-tourteau de soya avec un profil d'acides aminés basal (AAF-) ou fonctionnel (AAF+). Les rations AAF- répondaient aux besoins précisés par le NRC (2012), et les rations AAF+ contenaient de la méthionine, de la thréonine et du tryptophane supplémentés à 120 % des besoins. Les rations ont été administrées en 2 phases, les phases 1 et 2 étant administrées pendant 10 j et 21 j respectivement. Les traitements alimentaires ont été administrés pendant 31 j après le sevrage, après quoi tous

les porcs ont reçu une ration commune pour la croissance sans supplémentation en acides aminés fonctionnels. Une semaine après le passage à la ration de croissance, tous les porcs ont été inoculés avec *Salmonella typhimurium*, et ils ont été euthanasiés une semaine après l'inoculation.

Les performances de croissance avant l'inoculation n'ont pas été affectées par le traitement alimentaire. Les porcs de poids de naissance faible ont présenté un poids corporel et des performances de croissance réduits par rapport aux porcs de PNN tout au long de l'étude, quel que soit le traitement alimentaire.

Nous avons constaté que les porcs de PNF sont plus sensibles à l'inoculation de *Salmonella* que les porcs de PNN. Cela a été démontré par une augmentation plus importante de la température corporelle, une baisse du glutathion et une diminution de l'activité de la phosphatase alcaline intestinale chez les porcs de PNF par rapport aux porcs de PNN après l'inoculation. Ces résultats semblent indiquer que les porcs de PNF ont une capacité antioxydante réduite, une dysbiose intestinale accrue et un état inflammatoire général plus important que les porcs de PNN.

Après l'inoculation, la supplémentation en acides aminés fonctionnels a amélioré le gain moyen quotidien chez les porcs de PNN, mais pas chez ceux de PNF. De plus, alors que la supplémentation en AAF a réduit la myéloperoxydase cœcale chez les porcs de PNN, le même effet n'a pas été observé chez ceux de PNF. La supplémentation en AAF a également réduit, uniquement chez les porcs de PNN, l'excrétion fécale de *Salmonella* et la translocation de *Salmonella* vers la rate.

Dans l'ensemble, nos résultats montrent que les porcs de PNF sont plus sensibles aux effets négatifs des maladies que les porcs de PNN. Nous avons également constaté que la supplémentation de l'alimentation en pouponnière avec des AAF améliore les performances de croissance, réduit l'excrétion et la translocation des agents pathogènes, et améliore la capacité antioxydante et la réponse à la phase aiguë. Cependant, les effets bénéfiques des AAF dépendent du poids de naissance, les porcs de PNN ayant une meilleure réponse aux AAF que les porcs de PNF.

## Remerciements

Le financement de ce projet a été fourni par Swine Innovation Porc, Evonik Operations GmbH et Mitacs.

Cette étude est disponible dans son intégralité (accès libre) : L.A. Rodrigues, J.C. Panisson, L.A. Kpogo, J.C. Gonzalez-Vega, J.K. Htoo, A.G. Van Kessel et D.A. Columbus (2022). Functional amino acid supplementation post-weaning mitigates the response of normal birth weight more than for low birth weight pigs to a subsequent *Salmonella* challenge. *Animal*. 16:100566.

**Tableau 1. Performances de croissance préinoculation et postinoculation de porcs de poids de naissance faible et normal inoculés avec Salmonella<sup>1</sup>**

Item	Faible poids à la naissance		Poids normal à la naissance		SEM	Valeur p		
	FAA-	FAA+	FAA-	FAA+		BWC	FAA	BWC×FAA
Phase I (jour 25 à 35 de l'expérience)								
Poids corporel initial, kg	6.79	6.98	8.24	8.72	0.347	<0.01	0.64	0.27
Gain moyen quotidien, kg	0.246	0.249	0.287	0.313	0.044	0.45	0.22	0.16
Prise alim. moy. quot., kg	0.386ab	0.405ab	0.361b	0.446a	0.025	0.73	0.21	0.05
Gain:Feed, kg/kg	0.64	0.62	0.79	0.70	0.093	0.28	0.86	0.89
Phase II (d 35 to 56 of the experiment)								
Poids corporel initial, kg	9.25	9.47	11.11	11.85	0.605	<0.01	0.44	0.68
Gain moyen quotidien, kg	0.382	0.400	0.360	0.403	0.036	0.80	0.41	0.72
Prise alim. moy. quot., kg	0.699	0.721	0.780	0.773	0.050	0.20	0.88	0.79
Gain:Feed, kg/kg	0.55	0.55	0.46	0.52	0.043	0.17	0.36	0.63
Pre-inoculation (d 56 to 63 of the experiment)								
Poids corporel initial, kg	17.27	17.87	18.67	20.31	0.460	0.05	0.70	0.15
Gain moyen quotidien, kg	0.416	0.529	0.718	0.784	0.157	0.07	0.56	0.88
Prise alim. moy. quot., kg	0.854	0.914	0.926	1.099	0.106	0.21	0.26	0.58
Gain:Feed, kg/kg	0.49	0.58	0.78	0.71	0.153	0.55	0.71	0.35
Post-inoculation (d 63 to 70 of the experiment)								
Poids corporel initial, kg	20.18	21.57	23.70	25.80	0.967	0.01	0.63	0.16
Gain moyen quotidien, kg	0.436b	0.446b	0.477b	0.565a	0.034	0.33	0.08	0.03
Prise alim. moy. quot., kg	0.831	0.913	0.938	1.065	0.146	0.55	0.31	0.34
Gain:Feed, kg/kg	0.52	0.49	0.51	0.53	0.38	0.43	0.76	0.82
Poids corporel final, kg	23.23	24.69	27.04	29.76	0.841	0.03	0.07	0.48

<sup>1</sup>Les valeurs sont les moyennes des moindres carrés; n = 8 porcs/traitement. Phase I, j 0-10 postsevrage. Phase I, j 10-31 postsevrage. Préinoculation, j 31-38 postsevrage. Postinoculation, j 38-45 postsevrage.

ÉTM : Écart-type de la moyenne

a–b Au sein d'une même ligne, les moyennes dotées d'exposants différents sont considérées comme différentes ( $p \leq 0,05$ ).



(Le comportement de jeu et son rôle... suite de la page 9)

## Biographie

Karolína Steinerová est doctorante en bien-être des porcs à l'Université de la Saskatchewan, Collège de médecine vétérinaire de l'Ouest, sous la supervision de la chercheuse Yolande Seddon. Elle a obtenu une maîtrise en sciences animales de l'Université suédoise des sciences agricoles (Suède) et un baccalauréat en bien-être et protection des animaux de l'Université des sciences vétérinaires et pharmaceutiques de la République tchèque. Karolína Steinerová met à profit son expérience de l'élevage dans différentes régions du monde pour améliorer la qualité de vie des animaux d'élevage au Canada.

## Références

Burghardt, G. M. (2005). *The genesis of animal play: Testing the limits*. MIT Press.

Douglas, C., Bateson, M., Walsh, C., Bédoué, A. et Edwards, S. A. (2012). Environmental enrichment induces optimistic cognitive biases in pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, 139(1–2), 65–73. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2012.02.018>

Ernst, K., Tuchscherer, M., Kanitz, E., Puppe, B. et Manteuffel, G. (2006). Effects of attention and rewarded activity on immune parameters and wound healing in pigs. *Physiology & Behavior*, 89(3), 448–456. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2006.07.001>

Newberry, R. C., Wood-Gush, D. G. M. et Hall, J. W. (1988). Playful behaviour of piglets. *Behavioural Processes*, 17(3), 205–216. [https://doi.org/10.1016/0376-6357\(88\)90004-6](https://doi.org/10.1016/0376-6357(88)90004-6)

Parois, S. P., Van Der Zande, L. E., Knol, E. F., Kemp, B., Rodenburg, T. B. et Bolhuis, J. E. (2022). A multi-suckling system combined with an enriched housing environment during the growing period promotes resilience to various challenges in pigs. *Scientific Reports*, 12(1), 6804. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-10745-4>

Pressman, S. D., Jenkins, B. N. et Moskowitz, J. T. (2019). Positive Affect and Health: What Do We Know and Where Next Should We Go? *Annual Review of Psychology*, 70(1), 627–650. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010418-102955>

Puppe, B., Ernst, K., Schön, P. C. et Manteuffel, G. (2007). Cognitive enrichment affects behavioural reactivity in domestic pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, 105(1–3), 75–86. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2006.05.016>





(L'enrichissement compatible avec les... suite de la page 7)

(fouissement) et le comportement social positif, il pourrait également être utile d'explorer les moyens d'encourager l'expression de ces comportements afin d'améliorer les performances des porcs en situation de maladie.

## Implications


L'apport d'une rotation d'objets d'enrichissement ponctuels non comestibles à des porcs élevés dans des bâtiments avec planchers complètement lattés a augmenté les interactions avec les objets d'enrichissement par rapport à la fourniture d'une seule chaîne, mais n'a pas été efficace pour influencer de manière bénéfique la réponse des porcs à l'exposition à une maladie naturelle. Il convient de poursuivre les recherches sur l'apport d'un enrichissement qui permette de maintenir l'interaction des porcs, de satisfaire les besoins en matière de motivation et d'apporter des avantages biologiques. Cela garantira que les investissements dans un enrichissement répondant aux exigences du Code de pratiques puissent procurer de bons avantages pour le bien-être des porcs et pour le producteur. Les relations entre le comportement individuel des porcs et leurs performances lorsqu'ils sont confrontés à une maladie laissent penser qu'il serait utile d'explorer davantage cette question, ce qui pourrait conduire au développement de mesures phénotypiques supplémentaires pour les animaux résilients.

Les résultats de ce travail peuvent contribuer à fournir des informations pour le développement de pratiques d'enrichissement de l'environnement durables et efficaces, qui répondent aux exigences en matière de bien-être des animaux, tout en soutenant la santé et la rentabilité de la production porcine canadienne.

## Références

Conseil national pour les soins aux animaux d'élevage (CNSAE, 2014), Code de pratiques pour le soin et la manipulation des porcs. Conseil canadien du porc. Newberry, R.C. 1995. Environmental enrichment: Increasing the biological relevance of captive environments. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 44:229–243. DOI : 10.1016/0168-1591(95)00616-Z.  
Van Dixhoorn, I.D.E., I. Reimart, J. Middelkoop, J.E. Bolhuis et H.J. Wisselink. 2016. Enriched housing reduces disease susceptibility to co-infection with porcine reproductive and respiratory virus (PRRSV) and *Actinobacillus pleuropneumoniae* (A. pleuropneumoniae) in young pigs. *PLoS One*, 11 (9). DOI : 10.1371/journal.pone.0161832.

## Remerciements

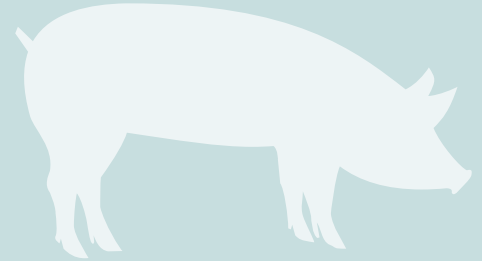
Ce projet a été financé par l'Alberta Livestock and Meat Agency (maintenant Results Driven Agriculture Research), Genome Alberta, Génome Canada, PigGen Canada, Swine Innovation Porc et le ministère de l'Agriculture et des Forêts de l'Alberta. Merci à Catherine Field pour sa contribution aux données de la/du CBC. Merci au personnel du CDPO. 

# Coming Events

## Banff Pork Seminar

Banff, AB

10-12 janvier 2023



*Centred on Swine est un bulletin semestriel produit par le Prairie Swine Centre Inc. (PSCI).*

Toute reproduction totale ou partielle est interdite sans l'autorisation écrite expresse du PSCI.

Prairie Swine Centre inc.  
C.P. 21057  
2105, 8e Rue Est  
Saskatoon, SK S7H 5N9  
Canada

Tél. : 306 373-9922  
Télec. : 306 955-2510  
HYPERLINK "http://www.prairieswine.com" www.prairieswine.com

## Des ressources à portée de main sur le logement des truies en groupe.

### GroupSowHousing.ca contient les informations

306.667.7442 | Your Group Sow Housing Resource



Search Search

Home Facility Design Feeding Systems Management Training Resources Contact Us

Feeding Systems  
What type of feeding system is best for you?

Read More

Training (People & Pigs)  
Learn more about effective training strategies.

Read More

Facility Design  
Information to help you make informed decisions.

Read More



Le Prairie Swine Centre est affilié à

