

ALIMENTATION

Laetitia Cloutier, agr. M. Sc., responsable - Alimentation et nutrition, CDPQ lcloutier@cdpq.ca

Lucie Galiot, Ph. D., responsable - Alimentation et nutrition, CDPQ lgaliot@cdpq.ca

Patrick Gagnon, Ph. D., responsable - Analyse et valorisation des données, CDPQ pgagnon@cdpq.ca

Béatrice Sauvé, M. Sc., stagiaire postdoctorale en sciences animales, CDPQ bsauve@cdpq.ca

Frédéric Guay, Ph. D. Professeur agrégé frederic.guay@fsaa.ulaval.ca

Marie-Pierre Létourneau-Montminy, Ph. D., Professeur titulaire marie-pierre.letourneau-montminy.1@ulaval.ca

DOSSIER ALIMENTATION DE PRÉCISION EN GESTATION

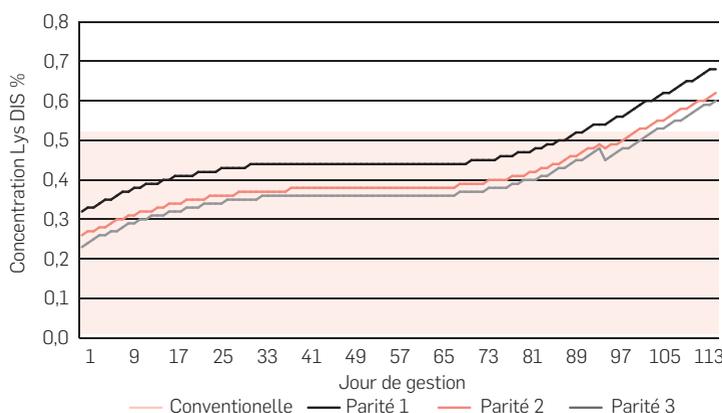
Bilan des travaux

Le Centre de développement du porc du Québec (CDPQ) présente, dans les prochaines pages, le bilan de ses travaux sur l'alimentation de précision en gestation au cours des trois dernières années. Ces projets ont confirmé qu'il est possible de réduire les apports nutritionnels excédentaires des truies sans affecter négativement leurs performances en lactation ou celles de leur progéniture suivant le sevrage, occasionnant ainsi des bénéfices économiques et environnementaux.

Pendant la gestation, l'ensemble des truies reçoit un seul aliment de composition nutritionnelle fixe. Cependant, les besoins nutritionnels des truies varient selon leur stade de gestation ainsi qu'en fonction des caractéristiques individuelles des animaux. L'alimentation conventionnelle est donc formulée de manière à répondre au besoin de la majorité des truies, occasionnant ainsi des périodes d'excès en nutriments, principalement en début de gestation, ainsi que des moments de restriction, principalement chez les cochettes en fin de gestation.

L'alimentation de précision est une stratégie utilisant deux aliments, à concentration nutritionnelle riche et pauvre respectivement, mélangés en différentes proportions pour permettre de répondre plus précisément aux besoins variables des truies, par exemple, selon leur parité (traits rose, bleu et vert; Figure 1). L'alimentation de précision a également le potentiel de réduire les nutriments apportés en excès et donc les nutriments rejetés comme l'azote et le phosphore (P).

Figure 1. Évolution des besoins en Lys (%) selon les rangs de portée comparativement à l'alimentation conventionnelle



Le CDPQ a mené plusieurs projets de recherche sur l'alimentation de précision chez les truies en gestation. Les premiers travaux réalisés en 2019 ont montré que l'alimentation de précision permet de réduire, non seulement les apports nutritionnels excédentaires - et ainsi diminuer les coûts d'alimentation et les rejets en azote et phosphore, mais montre également des effets bénéfiques sur les performances des cochettes. À la suite de ces résultats prometteurs, de nouveaux projets ont été menés ces 3 dernières années afin d'approfondir les connaissances sur les effets de l'alimentation de précision en gestation. La construction de la maternité de recherche et de formation du CDPQ à Armagh a offert une opportunité incontournable pour évaluer à grande échelle les stratégies d'alimentation de précision chez les cochettes.

Les objectifs des projets réalisés étaient les suivants :

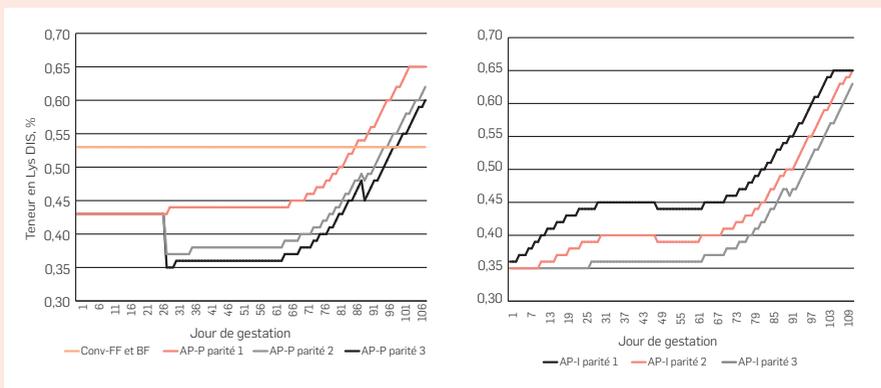
Projet cochette	Valider l'impact de l'alimentation de précision protéique chez la cochette en gestation pendant trois cycles reproductifs sur ses performances en lactation et sur sa longévité.	Page 37
Projet progéniture	Valider l'impact de l'alimentation chez la truie en gestation sur les performances de sa progéniture en postsevrage.	Page 40
Projet phosphore	Valider l'impact de l'alimentation de précision en phosphore et calcium chez la truie en gestation sur les performances en lactation.	Page 42

Projet Cochette

L'objectif de ce projet était d'évaluer l'impact de stratégies d'alimentation en gestation, soit le «bump feeding» et l'alimentation de précision en fonction du stade de gestation et de la parité, sur les performances et la longévité de truies suivies dès leur première parité.

Quatre traitements isoénergétiques ont été comparés : deux traitements témoins dits « conventionnels » (CONV) et deux traitements avec alimentation de précision (AP). Les traitements CONV avaient une teneur en lysine digestible iléale standardisée (Lys DIS) constante (0,53 % Lys DIS) pendant toute la gestation : l'un des traitements ayant un apport en quantité d'aliments constant pendant toute la gestation (CONV-FF; flat feeding) et l'autre un apport moindre avant 90 jours de gestation, puis plus élevé ensuite (CONV-BF; bump feeding). Il est important de noter que l'apport d'aliments moyen était identique sur l'ensemble de la gestation pour CONV-FF et CONV-BF. Les deux stratégies d'alimentation de précision (AP) étaient basées sur le modèle InraPorc en prenant soit des paramètres par parité pour établir les courbes de besoins nutritionnels (AP-P) ou le poids et l'épaisseur de gras dorsal individuel de chaque truie à la saillie (AP-I ; Figure 2). Pour le traitement AP-P, entre la saillie et le transfert en salle de gestation en groupe au 28^e jour de gestation, la teneur en Lys DIS a été fixée à 0,44 % pour toutes les truies. Pour les truies AP-I, l'alimentation de précision individualisée débutait dès la saillie.

Figure 2 : Teneur en lysine digestible iléale standardisée (Lys DIS) des aliments distribués en fonction du traitement alimentaire, du jour en gestation et du rang de portée



Pour formuler les quatre traitements, deux aliments (A = 0,35 % Lys DIS et B = 0,65 % Lys DIS) ont été utilisés en mélange lors de l'expérimentation.

L'essai a été réalisé à la maternité de recherche et de formation du CDPQ et s'est déroulé de février 2021 à juillet 2022. Les truies de quatre bandes, toutes des cochettes au départ, ont été étudiées sur trois cycles reproductifs complets, soit de la saillie jusqu'au sevrage dans le cadre du peuplement de l'élevage.

Pour appliquer l'alimentation de précision dans un élevage, il est nécessaire d'avoir des systèmes d'alimentation individualisée de type DAC autobloquant, ou non, permettant de personnaliser les aliments donnés à chaque truie. Il est également nécessaire d'utiliser 2 aliments en simultanément, donc le système doit pouvoir distribuer 2 aliments en même temps. Un 2^e silo et une 2^e ligne de soigneur sont donc nécessaires.





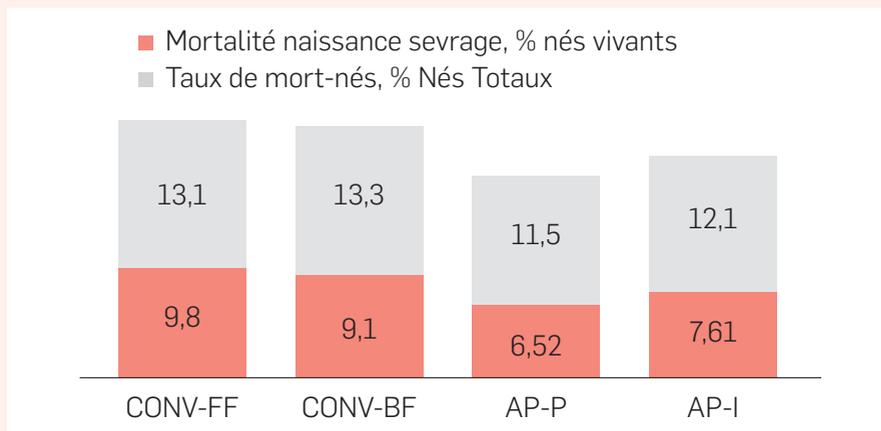
Résultats

Au terme du premier cycle de reproduction, l'épaisseur de gras dorsal des cochettes n'a pas été affectée par les traitements pendant la gestation, alors que pendant la lactation, les cochettes AP-P ont perdu plus de gras dorsal que celles des traitements conventionnels ($P = 0,03$). Pour les paramètres de performances de portée, les cochettes CONV-BF et AP-P présentaient un poids de portée total à la naissance supérieur aux cochettes AP-I ($P = 0,01$). Également, les cochettes AP-P tendaient à présenter un taux de mortalité 24 h-sevrage inférieur de 2 % ($P = 0,09$). Le nombre de porcelets sevrés était plus élevé pour le traitement AP-P (+ 0,6 porcelet, $P = 0,01$), comparativement aux traitements CONV-FF et CONV-BF, les cochettes AP-I étant intermédiaires.

Au terme du 2^e cycle, les truies du traitement AP-I ont eu un meilleur gain de poids et de gras que les truies du traitement CONV-FF ($P = 0,05$). Pour ce qui est des performances en lactation, aucun effet significatif n'a été observé.

Au terme du 3^e cycle, la perte en épaisseur de gras dorsal durant la lactation était significativement plus importante chez les truies AP-P et AP-I, comparée aux truies CONV-BF ($P = 0,05$), les truies CONV-FF étant intermédiaires, similairement aux résultats observés durant le cycle 1. Concernant les performances reproductives, le taux de mort-nés a été réduit chez les truies recevant l'AP-P comparativement aux truies CONV-BF et CONV-FF ($P = 0,04$; Figure 3), les truies AP-I étant intermédiaires. La mortalité totale, c'est-à-dire incluant les porcelets mort-nés et la mortalité naissance-sevrage, tendait également à être réduite chez les truies AP-P ($P = 0,06$).

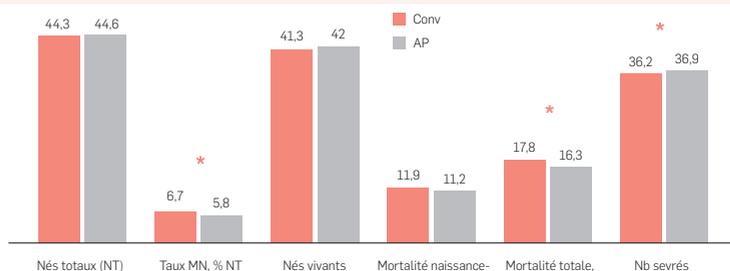
Figure 3 : Taux de mortalité des porcelets lors du 3^e cycle reproductif



Bilan des performances cumulatives et de l'impact sur la longévité

Globalement, au terme de trois cycles reproductifs, la comparaison des deux traitements conventionnels (CONV) avec les deux traitements d'alimentation de précision (AP) a montré que le taux de porcelets mort-nés était plus bas chez les truies recevant AP par rapport à celles recevant CONV ($P = 0,02$; Figure 4). Le taux de mortalité global des porcelets, incluant les mort-nés et la mortalité de la naissance au sevrage, était également plus faible de 1,5 % avec l'alimentation de précision. Par conséquent, le nombre de porcelets sevrés était plus élevé chez les truies recevant AP, de l'ordre de 0,7 porcelet sevré de plus au terme des 3 cycles.

Figure 4 : Performance globale au termes des 3 cycles reproductifs en fonction du traitement alimentaire en gestation



Le nombre de truies réformées après un cycle tendait toutefois à être plus élevé chez les truies recevant AP, comparé aux truies recevant CONV, bien qu'après le 2^e et 3^e cycle, il n'y avait plus de différence entre les traitements concernant le taux cumulé de truies réformées. Le nombre de truies ayant sauté une bande, représentant le nombre de jours improductifs, était également significativement plus élevé chez les truies recevant AP de l'ordre de 1,6 jour improductif de plus par cycle en moyenne.

Ces effets plus négatifs sur les jours improductifs et le taux de réforme sont principalement survenus suivant le premier cycle de gestation, où les cochettes ont sevré davantage de porcelets, mais ont également perdu davantage de gras dorsal pendant la période de lactation. Les cochettes AP ont donc dû mobiliser davantage leurs réserves corporelles pour subvenir au besoin de la portée, les rendant ensuite plus vulnérables lors des cycles suivants. L'une des hypothèses expliquant ces répercussions plus négatives pourrait être liée à une alimentation en lactation limitative ne permettant pas aux cochettes AP d'exprimer leur plein potentiel de performance.

Faits saillants du projet cochette :

Au terme de trois cycles de gestation et lactation, comparativement à l'alimentation conventionnelle, l'alimentation de précision en gestation a occasionné :

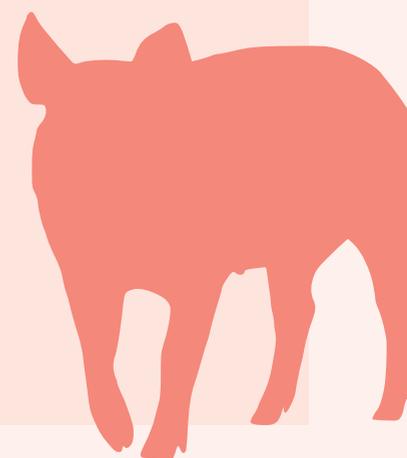
- Une diminution des apports en Lys DIS de 15 %, en protéines brutes de 11 %, en phosphore digestible de 17 % et en phosphore total de 8 %.
- Une réduction de la mortalité des porcelets de 1,5 point de pourcentage, occasionnant une augmentation du nombre de sevrés total après 3 cycles de 0,7 porcelet.
- Une augmentation du nombre de jours improductifs de 1,6 jour/cycle et une tendance à avoir davantage de cochettes réformées.



Remerciements

Le projet cochette a été réalisé grâce à une aide financière du Programme Innov'Action agroalimentaire, un programme issu de l'Accord Canada-Québec de mise en œuvre du Partenariat canadien pour l'agriculture conclu entre le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation et Agriculture et Agroalimentaire Canada.

Merci également aux autres partenaires du projet : METEX NOO-VISTAGO, Université Laval, INRAE, Agri-Marché, Groupe Cérès, Olymel Sec et Trouw nutrition.



CHEZ AGRISUM

L'EAU C'EST VITAL

Nettoyage de conduites d'eau - Acidification - Désinfection - Installation

Contactez-nous
info@agrisum.ca | 438 622-6971 |

217379

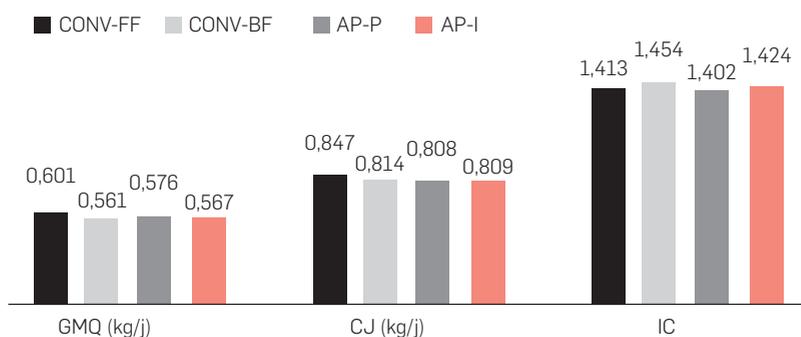
Projet Progéniture

Les porcelets sevrés issus de l'une des bandes du projet cochette ont été suivis dans le cadre du projet progéniture, et ce, pour les 3 sevrages de cette bande de truies, c'est-à-dire les porcelets issus des 1^{re}, 2^e et 3^e parités. À chaque sevrage, 100 porcelets ont été envoyés sur le site du CRSAD où leur consommation alimentaire, leur gain de poids et leur conversion alimentaire ont été comptabilisés en pouponnière sur une période de 42 jours (Volet CRSAD). Pour chaque sevrage, 40 porcelets ont été numérisés (scannés) avec un ostéodensitomètre (DXA) pour mesurer leur dépôt protéique et lipidique ainsi que leur contenu minéral osseux à deux moments, soit aux jours 14 et 42. Les autres porcelets sevrés ont été envoyés en élevages commerciaux où leur gain de poids a été mesuré en pouponnière et en engraissement (Volet commercial).

Les résultats

Globalement, sur les 42 jours, les porcelets issus du traitement CONV-FF ont eu un meilleur GMQ lorsque comparé aux porcelets issus des traitements CONV-BF et AP-I, alors que les porcelets AP-P étaient intermédiaires ($P = 0,04$; Figure 5). Ainsi, les poids finaux étaient meilleurs chez les CONV-FF, suivi des AP-P et AP-I et enfin des CONV-BF.

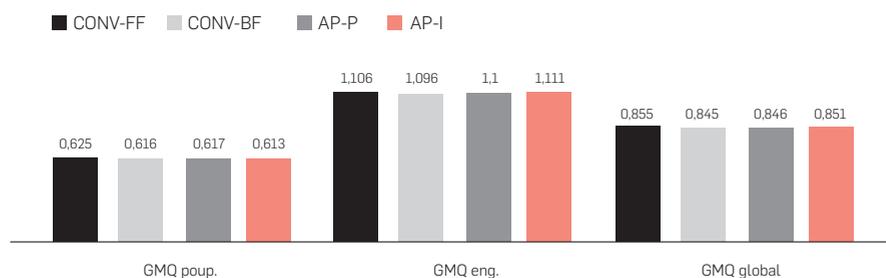
Figure 5 : Performances de croissance globales des porcelets en pouponnière (Volet CRSAD)



Les mesures avec le DXA ont permis de constater que les porcelets issus du traitement CONV-FF avaient un meilleur gain de muscle ($P = 0,05$) et de contenu minéral osseux ($P = 0,02$) comparativement aux porcelets issus du traitement AP-I, les porcelets issus des deux autres traitements étant intermédiaires.

Le suivi des porcelets dans les élevages commerciaux n'a pas montré d'effets significatifs sur le GMQ des porcelets en fonction des traitements alimentaires de leurs mères durant la gestation (Figure 6).

Figure 6 : GMQ (kg/j) des porcelets en pouponnière et engraissement (Volet commercial)





Faits saillants du projet progéniture:

- Un apport constant en énergie (« flat feeding »; CONV-FF) pendant la gestation a favorisé un meilleur GMQ chez les porcelets en pouponnière comparativement à des apports en énergie plus faibles en début de gestation, puis plus élevés en fin de gestation (« bump feeding »; CONV-BF). Ce résultat surprenant demeure à explorer davantage.
- Aucune différence significative sur le GMQ n'a été observée en élevages commerciaux de pouponnière et dans les engraissements.

Remerciements

Le projet **progéniture** a été réalisé grâce à une aide financière du Programme Innov'Action agroalimentaire, un programme issu de l'Accord Canada-Québec de mise en œuvre du Partenariat canadien pour l'agriculture conclu entre le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation et Agriculture et Agroalimentaire Canada.

Merci également pour la contribution financière de METEX NOO-VISTAGO, de Avantis Coopérative et du Centre de recherche en sciences animales de Deschambault.

Merci finalement à Carole Pierre, étudiante à la maîtrise dans le cadre de ce projet, cette dernière ayant contribué significativement à la réalisation du projet progéniture.

Bilan des stratégies d'alimentation conventionnelles en gestation « bump vs flat feeding »

La comparaison des traitements conventionnels « bump feeding » et « flat feeding » dans le cadre des projets cochette et progéniture n'a pas permis de mettre en évidence clairement le bénéfice d'une des deux stratégies. En lactation, la stratégie « bump feeding » semblait favoriser des poids de portée plus élevés à la naissance en cycle 1, mais n'avait pas montré d'autres bénéfices. La stratégie « flat feeding » a favorisé un meilleur gain moyen quotidien chez les porcelets en postsevrage, mais seulement en pouponnière au CRSAD.



Epoxy Pro Inc.

SHERBROOKE

3275 rue King Est.
Sherbrooke (Québec)
J1E 3Y7
Tél : 819 821-3737
www.epoxypro.ca
Sans frais : 1 855 397-3737

DRUMMONDVILLE

4648 boulevard Saint-Joseph
Drummondville (Québec)
J2A 1Y6
Tél : 819 479-3737
www.epoxypro.ca

Réparation de fosses à purin et fumier partout au Québec!

30 ans d'expérience

Estimation gratuite! Réservez tôt !

Notre technique de réparation consiste à imperméabiliser les fissures causées par le mûrissement du béton, le mouvement causé par le gel et le joint entre le mur et le plancher.

Le produit utilisé répondant à la norme environnementale a une élasticité de 50% de sa longueur et supporte ainsi le mouvement causé par le gel.

Une réparation préventive également diminuerait considérablement les coûts et les impacts sur l'environnement dus à l'écoulement de purin ou de fumier dans le sol qui est détecté par le ministère de l'environnement lors des inspections des regards de drains.

Spécialisés dans ce domaine depuis **plus de 30 années**, nous avons acquis l'expérience et les équipements nécessaires (échafaudage motorisé pouvant rouler sur n'importe quelle fosse) à la résolution de vos problèmes.

Tous les travaux effectués par EpoxyPro, sont **garantis** pour une période de **5 ans**.

196065

Projet Phosphore

La gestion du phosphore (P) représente des enjeux économique et environnemental en production porcine. Le P, apporté par les phosphates minéraux, se retrouve au troisième rang en valeur économique des nutriments utilisés dans l'alimentation des monogastriques après l'énergie et les acides aminés, en plus d'être une ressource non renouvelable. Le CDPQ, en collaboration avec l'Université Laval et Agroscope, a donc évalué l'alimentation de précision en gestation orientée pour réduire au maximum le P donné en excès aux truies.

Un total de 120 truies a été suivi sur deux cycles reproductifs afin de comparer les effets de trois traitements alimentaires sur les performances des truies et leur statut phosphocalcique (Tableau 1).

Tableau 1. Traitements alimentaires du projet phosphore

Traitements alimentaires	P digestible, %	Calcium total, %
QC : Régime conventionnel élevé en phosphore et calcium, représentant les pratiques québécoises	Fixe à 0,32	Fixe à 0,83
EU : Régime conventionnel intermédiaire en phosphore et calcium, représentant les pratiques européennes	Fixe à 0,25	Fixe à 0,68
APPhos : Stratégie d'alimentation de précision par parité, visant une réduction maximale des apports excédentaires en phosphore et calcium	Variable de 0,15 à 0,32	Variable de 0,46 à 0,83

Deux aliments ont été utilisés pour l'ensemble des traitements alimentaires, soit un aliment riche en phosphore (P) et calcium (Ca) (H ; 3,2 g de P digestible ; 8,3 g de Ca/kg) et un aliment pauvre (B ; 1,5 g de P digestible ; 4,6 g de Ca/kg). Le statut phosphocalcique a été mesuré par la méthode de collecte urinaire totale sur 24 h par cathéter urinaire afin d'évaluer l'impact sur les rejets en P.



Les résultats

Aucune différence significative n'a été observée sur l'état de chair des truies ou sur les performances en lactation. Lors du 1^{er} cycle de gestation, les truies du traitement APPhos ont rejeté plus de P urinaire que les truies QC après les 30 premiers jours de gestation, ce qui était de prime abord inattendu, puisque les truies APPhos consommaient alors près de deux fois moins de P que les truies QC. Après analyse, ce résultat pourrait s'expliquer par un manque de Ca pour retenir le P dans l'aliment pauvre, ce qui confirme l'importance de bien contrôler les apports en Ca en parallèle de ceux du P, car ces deux nutriments sont déposés ensemble dans l'os. Des essais sont en cours en collaboration avec l'Université Laval et Agroscope pour affiner les besoins phosphocalciques des truies.

Néanmoins, considérant des performances en lactation et une consommation alimentaire similaire, la réalisation et la comparaison des bilans alimentaires des différents traitements ont montré qu'il est possible de réduire le P total excrété de 4 et 8 % avec le traitement EU et le APPhos respectivement lorsque comparé au traitement QC.

Faits saillants du projet phosphore :

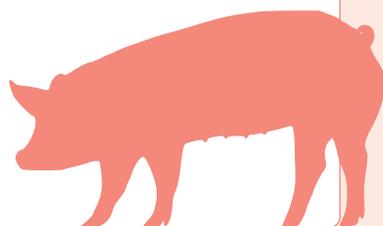
- Il est possible de réduire les apports en P dans l'alimentation des truies en gestation sans affecter négativement les performances des truies en lactation.
- Les apports en P et Ca dans l'aliment pauvre doivent être revus afin de s'assurer de répondre adéquatement au besoin des truies en début de gestation.

Remerciements

Le projet phosphore a été réalisé dans le cadre du volet 2 du programme Prime-Vert – Approche régionale et inter-régionale avec une aide financière du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.

Merci également aux autres partenariats du projet : Agroscope, Agri-Marché, Groupe Cérés, Olymel Sec, Université Laval et Trouw nutrition.

Merci finalement à Julien Hertault, étudiant au doctorat, et Thomas Lemée, étudiant à la maîtrise, ces derniers ayant contribué significativement à la réalisation du projet phosphore.



Analyses économiques

Un changement vers l'alimentation de précision optimisant la protéine (Lys) et le phosphore pour la gestation en groupe (28 à 110 jours de gestation) permettrait un gain, selon le contexte économique des 3 dernières années, oscillant entre 2,35 \$ et 5,34 \$ par truie productive par an. Pour la période en bloc saillie, soit du 1^{er} au 28^e jour de gestation, si l'alimentation de précision est possible, soit par des équipements en cages individuelles ou par un transfert plus rapide en gestation en groupe (gestion de type « bloc saillie court »), un gain économique additionnel variant entre 0,77 \$ et 1,76 \$/truie productive par an peut être attendu.

Côté performances, considérant qu'une augmentation de 0,7 porcelet sevré a été observée, principalement provenant des cochettes, et qu'il y a généralement 18 % de cochettes dans un troupeau conventionnel, cela représente une augmentation du nombre de porcelets sevrés par truie de l'ordre de 0,13 porcelet. Considérant 2,5 portées par année par truie productive, l'augmentation annuelle serait de 0,32 porcelet sevré/truie productive par année. Selon les prix moyens des porcelets sevrés entre 2021 et 2023, un gain économique, oscillant entre 15,48 \$ et 17,58 \$ par truie productive par année serait attendu. Toutefois, l'alimentation de précision a également augmenté le nombre de jours improductifs de l'ordre 1,6 jour par truie par cycle. Considérant 2,5 portées par année par truie productive, cela représente 4 jours improductifs par année par truie productive. Pour un coût moyen de 3,05 \$ par jour improductif, les coûts de production augmenteraient alors de 12,20 \$/truie productive par an.

- En conclusion, en considérant les effets sur le coût d'alimentation ainsi que les effets positifs et négatifs actuels sur les performances, le gain économique attendu de l'alimentation de précision en gestation en groupe oscillerait entre 6,95 \$ et 10,71 \$ par truie par an.

Bilan final de nos travaux !

Les projets réalisés sur l'alimentation de précision en gestation ont confirmé qu'il est possible de réduire les apports nutritionnels excédentaires des truies sans affecter négativement leurs performances en lactation ou celles de leur progéniture suivant le sevrage, occasionnant ainsi des bénéfices économiques et environnementaux.

Mais plus encore, ces travaux ont également montré que la stratégie d'alimentation de précision en gestation avait le potentiel d'affecter positivement les performances des truies en lactation, plus particulièrement par une réduction de la mortalité chez les porcelets se traduisant alors en un nombre de porcelets sevrés plus élevé chez les cochettes.

La suite...

De nouvelles questions et besoins de recherche ont également été soulevés, lesquels nécessitent la poursuite des travaux de recherche afin de peaufiner les stratégies d'alimentation de précision en gestation.

- Les stratégies d'alimentation des cochettes devront être revues en gestation et en lactation pour ne pas limiter les bénéfices de l'alimentation de précision, puisqu'une augmentation du nombre de jours improductifs a été observée dans le projet cochettes.
- L'impact de la distribution de l'énergie pendant la gestation ainsi que des apports nutritionnels en début de gestation seront à approfondir afin de mieux comprendre les mécanismes liés aux effets observés dans le cadre du projet progéniture.
- Les apports en phosphore et calcium dans les aliments où ils sont les plus faibles doivent être revus afin de s'assurer de répondre adéquatement aux besoins des truies en tout temps. ■

