Rapport final

No projet : **IA120628**

Titre : **Utilisation de lipides polaires laitiers pour améliorer l'intégrité intestinale, la santé et les performances de croissance des porcelets**

Responsable scientifique : Daniel E. Rico

Établissement : **Centre de recherche en sciences animales de Deschambault**

Date de remise

1er novembre 2023

Section 1 - Chercheurs impliqués et responsable autorisé de l'établissement (ces personnes doivent également faire parvenir un courriel pour attester qu'ils ont lu et approuvent le rapport.)

Daniel E. Rico. Ph.D. CRSAD, Deschambault, QC

Section 2 - Partenaires

Marie-Pierre Letourneau Montminy. Ph.D. Département de Sciences animales, Université Laval, Québec, QC

Janie Lévesque, CRSAD, Deschambault, QC

J. Eduardo Rico, Ph.D. Département de sciences animales. University of Maryland, MD, États Unis.

Section 3 – Fiche de transfert (max 2 à 3 pages)

Des lipides des membranes globulaires du lait comme ingrédients dans les aliments de porcelets

S. Chakroun[1], R. Larsen[1], J. Levesque[2], F. Cerpa-Aguila[1],
M.P. Letourneau[1], J.E. Rico[3], and D.E. Rico[2*]

[1]Université Laval, 2425, rue de l'Agriculture, Quebec, QC, G1V0A6, Canada, [2]CRSAD, 120-A, chemin du Roy, G0A1S0, Canada, [3]University of Maryland, 8127 Reagents Drive, College Park, MD, 20740, USA

No de projet : IA120628

Durée : 02/2021 – 11/2023

FAITS SAILLANTS

- Notre modèle de stress lié au sevrage comprenait l'ajout de substitut de lait au cours de la première semaine de la phase de nurserie, ce qui a pu réduire le niveau de stress que les animaux ont pu ressentir par rapport aux conditions typiques des exploitations agricoles commerciales.
- Contrairement à notre hypothèse, l'ajout de lipides polaires dans l'alimentation des porcelets en croissance n'a pas entraîné d'amélioration des performances animales, mais plutôt des taux de croissance compromis, ce qui pourrait être lié à la dose élevée utilisée dans l'aliment.
- Des modifications mineures ont été observées dans la composition du microbiote, avec une légère augmentation de la diversité après 3 semaines d'alimentation avec le régime à base de lipides polaires.
- L'analyse lipidomique du plasma a révélé une altération du profil des triglycérides circulants, tandis que d'autres espèces lipidiques, telles que les sphingolipides et les céramides, n'étaient pas affectées.
- Les futures études devraient se concentrer sur la dose optimale de produits similaires issus de l'industrie laitière pouvant être utilisée dans l'alimentation des porcelets, car ils peuvent fournir des lipides et des protéines de haute qualité.

OBJECTIF ET MÉTHODOLOGIE

Notre objectif est de caractériser les effets d'un sous-produit de la fabrication du fromage (i.e., lactoserum ultrafiltré) riche en lipides polaires. Nous visons à évaluer l'impact de ces lipides sur le statut inflammatoire, la santé intestinale, le microbiote, des marqueurs du métabolisme lipidiques et les performances de croissance des porcelets au tour du sevrage.

240 porcelets mâles sevrés ont été regroupés selon leur poids initial et répartis dans 48 parcs de 5 animaux selon un plan factoriel 3 × 2 en blocs aléatoires complets. Les animaux ont reçu l'un des 3 lactoremplaceurs (LR ; 0,5 L/j) pendant les 7 premiers jours : 1) LR commercial ; 2) LR à base de lipides de soja 3) LR à base de lipides polaires et soit une diète à base de lipides de soja (n = 24 parcs ; SD), soit une diète à base de lipides polaires (n = 24 parcs ; PD) du jour 0 au jour 21 de l'expérience. Les animaux ont reçu une diète commune du jour 21 au jour 42.

RÉSULTATS SIGNIFICATIFS POUR L'INDUSTRIE

- Les membranes des globules gras du lait constituent une source riche de lipides polaires, tels que les sphingolipides, qui auraient des propriétés anti-inflammatoires et pourraient améliorer les performances des animaux lorsqu'ils sont inclus dans leur alimentation.
- Les performances de croissance (conversion alimentaire et gain moyen quotidien) ont été affectées négativement par la diète PD jusqu'au jour 21.
- Leurs effets sur l'inflammation n'ont pas été démontrés dans le contexte spécifique de cette étude, ce qui serait expliqué par notre modèle de sevrage, où contrairement aux pratiques courantes de l'industrie porcine, les animaux ont reçu un lactoremplaceur durant les premiers 7 jours en pouponnière, ce qui représenterait un plus faible niveau de stress.
- La diète riche en lipides polaires a augmenté la diversité microbienne fécale après 3 semaines (index de diversité alpha Chao-1).
- Les concentrations plasmatiques de triglycérides plasmatiques riches en 16:0 et 20:3 ont été augmentées chez les animaux recevant la diète PD.
- Les scores fécaux, comme indicateurs de la texture des fèces, ont été réduits par la diète PD.

APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE ET/OU SUIVI À DONNER

- La dose optimale de lipides polaires dans l'alimentation n'est pas connue. Notre étude est la première à évaluer les effets de leur inclusion dans l'alimentation des porcs en croissance. Le niveau d'inclusion choisi (20 %) pourrait être au-delà de l'optimal. De futures recherches devraient évaluer l'impact de différentes doses dans l'alimentation de porcelets.

- En fonction de la disponibilité sur le marché et du prix de ce sous-produit de l'industrie de la transformation laitière, son développement en tant qu'ingrédient alimentaire riche en lipides et en protéines suscite de l'intérêt.

- Les potentiels effets anti-inflammatoires devraient être testés dans des modèles de défi environnemental ou métabolique plus prononcés.

Analyse technico-économique

Le sous-produit évalué dans cette étude représente une source importante de protéines et de lipides, spécifiquement lipides polaires. Son potentiel utilisation comme ingrédient dans la diète des animaux dépend non seulement de ses effets sur les performances, mais aussi du prix sur le maché. Suite à des changements dans la chaîne d'approvisionnement lors de la pandémie, le prix de ce co-produit a passé de 4,50$/kg en septembre 2019 à 11,6$/kg en janvier 2021. En utilisant ce dernier prix, notre analyse économique indique que globalement du jour 0 au jour 42 de la phase de pouponnière, le coût de l'aliment par kg de gain de poids était de 1,2$ (±0,03$) et 2,1 (± 0,03$) pour l'aliment témoin et celui riche des lipides polaires, respectivement ($P < 0.001$). Cependant, aucune différence n'a été observée entre les différents types de lactoremplaceurs (moyenne 1,70 ± 0,03$; $P = 0,7$)). Les estimés tiennent en compte le fait que les diètes expérimentales étaient administrées seulement du jour 1 au jour 21 de la pouponnière.
Dans les conditions de notre étude, ces résultats suggèrent que l'utilisation de cet ingrédient représente des pertes économiques et son utilisation ne serait pas recommandée. Toutefois, les fluctuations du prix du marché exerceraient une influence importante sur son potentiel utilisation en formulation d'aliments.

POINT DE CONTACT POUR INFORMATION

Nom du responsable du projet : Daniel E. Rico
Téléphone : 418-4735691
Courriel : daniel.rico@crsad.qc.ca

REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS

Ces travaux ont été réalisés 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 du Québec et Agriculture et Agroalimentaire Canada.

Section 4 - Activité de transfert et de diffusion scientifique (joindre en annexe la documentation en appui si applicable.)

1) **Congrès Européen de sciences animales, EAAP, Août 2023, Lyon, France.**

Format : Présentation orale

Chakroun, S., Larsen, R., Levesque, J., Cerpa Aguila, F., Letourneau, M.-P., Rico, J.E., **Rico, D.E**. Impact of increasing dietary sphingolipids on feed intake and growth performance of piglets.

Voir documentation en appui dans <u>l'ANNEXE 1</u> à la fin de ce document.

Section 5 - Activités de diffusion et de transfert aux utilisateurs (joindre en annexe la documentation en appui. Au moins une preuve de réalisation d'une activité de transfert aux utilisateurs est obligatoire pour l'acceptation du rapport final.)

1) **Association de nutrition animale du Canada, ANAC, Mai 2023, Montréal, Canada**

Format : Affiche

Chakroun, S., Larsen, R., Levesque, J., Cerpa Aguila, F., Letourneau, M.-P., Rico, J.E., Rico, D.E. Use of milk polar lipids to improve intestinal integrity, health and growth performance of Piglets.

Voir documentation en appui dans <u>l'ANNEXE 2</u> à la fin de ce document.

Section 6 – Grille de transfert des connaissances

1. Résultats	2. Utilisateurs	3. Message	4. Cheminement des connaissances
Présentez les faits saillants (maximum de 3) des principaux résultats de votre projet.	Pour les résultats identifiés, ciblez les utilisateurs qui bénéficieront des connaissances ou des produits provenant de votre recherche.	Concrètement, quel est le message qui devrait être retenu pour chacune des catégories d'utilisateurs identifiées? Présentez un message concret et vulgarisé. Quels sont les gains possibles en productivité, en rendement, en argent, etc.?	a) Une fois le projet terminé, outre les publications scientifiques, quelles sont les activités de transfert les mieux adaptées aux utilisateurs ciblés? (conférences, publications écrites, journées thématiques, formation, etc.) b) Selon vous, quelles pourraient être les étapes à privilégier en vue de maximiser l'adoption des résultats par les utilisateurs.
Ce sous-produit de la fabrication du fromage (est une bonne source de lipides (25%) et des protéines (55%) de la membrane globulaire du gras du lait (MFGM). Dans cette étude, le sous-produit riche en MFGM a substitué 100% de l'isolat de protéines de soya et du tourteau de soya dans l'aliment solide.	Industrie d'alimentation animale (fabricants d'aliments et nutritionnistes).	Ce sous-produit servirait comme ingrédient dans la fabrication de lacto-remplaceurs et d'aliments solides pour des animaux. Ce sous-produit de la fabrication de fromage est une source importante d'énergie et de protéines qui pourrait être une alternative intéressante et remplacer d'autres ingrédients protéiques et lipidiques en fonction de son prix d'intérêt.	a) L'ensemble des résultats (données de performances, lipidomique microbiote, inflammation) sera publié dans des revues scientifiques (Frontiers in Animal Science), dans le site web du CRSAD et Agri-réseau. a) L'utilisation de ce sous-produit en alimentation animale va dépendre d'autres études capables de déterminer la dose optimale à laquelle des ingrédients lipidiques et protéiques peuvent être remplacés sans nuire aux performances des animaux.
Réduction des performances de croissance au niveau d'inclusion utilisée dans cette étude (20% TQS dans l'aliment solide).	Chercheurs en nutrition animale	Notre étude est la première à évaluer les effets de leur inclusion dans l'alimentation des porcs en croissance. Le niveau d'inclusion choisi (20%) était probablement trop élevé, d'où les effets négatifs. De futures recherches devraient évaluer l'impact de différentes doses dans l'alimentation de porcelets. Les protéines de la membrane du globule gras ont été caractérisées dans d'autres études grâce à de nouvelles technologies. Des sous-produits tels que les concentrés de protéines de lactosérum contiennent une large diversité de protéines (i.e., 1000 protéines différentes) et leurs proportions varient en fonction de plusieurs facteurs. Le degré de variabilité peut affecter le profil en acides aminés, cela étant d'une grande importance dans la formulation de rations pour des animaux en vue de ces potentiels effets sur les performances des animaux.	a) Séminaires scientifiques avec la participation de chercheurs en nutrition et physiologie. b) De futures études doivent déterminer la dose optimale de ce type de sous-produit riche en gras et protéines. De plus, le degré de variabilité dans la composition lipidique et protéique de ce type de sous-produit devrait être étudié, plus spécifiquement., son profile lipidique et en acides aminés, ainsi que leur digestibilité.

Absence d'effets sur des marqueurs de perméabilité intestinale et d'inflammation.	Chercheurs en nutrition animale	La présente étude a évalué l'impact des lipides polaires offerts aux animaux dans l'aliment solide (durant 21 j) et le lactoremplaceur (7 premiers jours après le sevrage.). Ceci dans le but d'assurer une ingestion de lipides polaires dès le début de l'expérience. Par rapport à des pratiques courantes dans l'industrie porcine, l'offre de lactoremplaceurs dans la première semaine post-sevrage aurait possiblement amenuisé le niveau de stress des animaux, ce qui aurait par conséquent induit une réduction du potentiel pro-inflammatoire de notre modèle. Les effets anti-inflammatoires devraient être validés dans des études où des challenges immunitaires sont présents afin de bien évaluer le potentiel anti-inflammatoire des lipides polaires en production porcine.	a) Séminaires scientifiques avec la participation de chercheurs en nutrition et physiologie. b) De futures études devraient déterminer la l'impact anti-inflammatoire des lipides polaires dans des modèles de challenge immunitaire tel que le lipopolysaccharide, la vaccination ou dans des modèles infection naturelle.

Section 7 - Contribution et participation de l’industrie réalisées

La fabrication d’aliments a été réalisée en collaboration avec Trow Nutrition (Francis Simard) et Grober (Amanda Kerr et Lauren Yanch).

Section 8 - Rapport scientifique et/ou technique (format libre réalisé selon les normes propres au domaine d'étude)

Utilisation de lipides polaires laitiers pour améliorer l'intégrité intestinale, la santé et les performances de croissance des porcelets.

Chakroun, S., Larsen, R., Levesque, J., Cerpa Aguila, F., Letourneau, M.-P., Rico, J.E., Rico, D.E.

Méthodologie

Des porcelets mâles sevrés (n = 240 ; 21 jours d'âge ; 6,3 ± 0,5 kg de poids vif) ont été regroupés selon leur poids initial et répartis dans 48 parcs de 5 animaux selon un plan factoriel 3 × 2 en blocs aléatoires complets.

Les porcelets ont été distribués aléatoirement dans deux diètes : 1) Diète à base de lipides de soja (n = 24 parcs ; **SD**), et 2) une diète à base de lipides polaires (n = 24 parcs ; **PD**) du jour 0 au jour 21 de l'expérience. Les diètes contenaient 20% PB, 6.5% gras, et 3,4 Mcal/kg ME.

À l'intérieur de chaque groupe, les animaux ont reçu l'un des 3 lactoremplaceurs (**LR**) `raison de 0,5 L/j en deux repas pendant les 7 premiers jours : 1) LR commercial (**CO**; SM, PC, et TG représentaient respectivement 11, 27, et 50, % des lipides totaux) ; 2) LR à base de lipides de soja (**SO**; SM, PC, et TG représentaient respectivement 0.2, 1.4, et 72, % des lipides totaux 3) LR à base de lipides polaires (**PO** ; SM, PC, et TG représentaient respectivement 21, 36, et 22, % des lipides totaux). Les lactoremplaceurs contenaient 28% PB, 12% gras, and 4.0 Mcal/kg ME. Ensuite, les animaux ont reçu une diète commune du jour 21 au jour 42.

La prise alimentaire a été enregistrée chaque semaine à partir du jour 14 et le poids vif aux jours 0, 7, 14, 21, 28 et 42. Des prélèvements de sang ont été faits aux jours 7, 14 et 21 afin de déterminer les concentrations de lipopolysaccharide-binding protein (**LBP**; marqueur d'inflammation) et d'acides gras non-estérifiés (**AGNE**, marqueur de lipolyse dans les tissus adipeux). Les concentrations et profils de 400 espèces de triglycérides (**TG**), diglycérides, céramides, phosphatyle cholines et sphingolipides ont été déterminée en utilisant un essai de chromatographie en phase liquide et spectrométrie de masses en tandem.

Des échantillons de fèces ont été collectés aux jours 7, 14, 21, et 42 pour détermination des effets des traitements sur le microbiote fécal et les concentrations de calprotéctine (marqueur de perméabilité intestinale).

Les données ont été analysées en utilisant la méthode des mesures répétées avec la procédure mixte de SAS (9.4, The SAS Institute). Le modèle incluait l'effet fixe du substitut de lait, du régime, du temps et de leurs interactions, tandis que l'enclos niché dans le bloc et le bloc étaient considérés comme des effets aléatoires. Le sujet était le parc imbriqué dans le bloc, et le jour la mesure répétée. De différentes structures de covariance ont été évaluées et la meilleure a été choisie en fonction des valeurs des critères bayésiens (BIC). Les plateformes microbiomeanalyst et metaboanalyst ont été utilisées pour les analyses multivariées du microbiote et du lipidome, respectivement.

Résultats

Les lipides de la diète PD (**Figure 1**) étaient composés par TG (44%), PC (27%), SM (13%) et autres (16%), tandis que ceux de la diète SD contenaient TG (44%), autres lipides (38%) et PC (18%).

La composition lipidique des lactoremplaceurs est présentée dans la **Figure 2.** Les concentrations de SM, PC, et TG étaient de 11, 27, et 50% pour CO, de 0.2, 1.4, et 72% pour SO, et de 21, 36, et 22% pour PO, respectivement.

Une interaction entre la diète et le temps a été observée pour la prise alimentaire (P = 0,004; **Figure 3**), qui était inférieure de 17% dans le groupe PD par rapport au groupe SD au jour 21, mais pas différente à aucun autre moment. Une interaction à trois voies a été observée pour le poids vif (P = 0,003; **Figure 4**), qui a augmenté avec le temps et était inférieure de 14 % dans le groupe PO par rapport au groupe CO chez les animaux nourris avec la diète PD, mais pas différenteentre les autres traitements. De même, le gain moyen quotidien était inférieur de 9% dans le groupe PO par rapport au groupe CO chez les animaux nourris avec la diète PD (Interaction diète x LR; P = 0,01; **Figure 5**).

La concentration de LBP n'a pas été affectée par la diète, le temps ou les lactoremplaceurs (**Figure 7**). Contrairement aux AGNE, on observe un effet du temps au jour 14 (P < 0,001 (**Figure 6**), où la concentration des AGNE a augmenté dans le groupe SO par rapport aux autres groupes.
Le score fécal était globalement faible (< 1.0), indiquant une absence de diarrhée chez les porcelets, mais a été plus élevé chez les animaux recevant la diète SD par rapport à la diète PD aux jours 7 et 14 (P < 0,001; **Figure 8**).

La composition du microbiote fécal était principalement représentée par les phyla *Firmicutes* (54%), *Bacteroidota* (38%), *Spirochaetota* (3 %) et *Proteobacteria* (2%) dans l'ensemble des traitements (**Figure 9**). L'abondance relative des Phyla *Actinocateria* et *Cyanobacteria* a été augmentée dans les groupes recevant des aliments riches en lipides polaires (P > 0.05; résultats non-présentés).

La distance taxonomique, telle que déterminée par la diversité bêta, n'a pas été significativement affectée par le traitement, mais plutôt, une évolution de la composition microbienne a été observée en fonction du temps (P < 0,001; **Figure 10**) indiquant une claire séparation entre les échantillons du jour 7, quand les porcelets recevaient les lactoremplaceurs. De manière similaire, les mesures de la diversité alpha ont été principalement influencées par le temps (P < 0,05 (**Tableau 1**), mais une augmentation de l'indice Chao-1 a été observée chez les animaux recevant la diète PD au jour 21.

L'analyse lipidomique des échantillons de plasma (Carte de chaleur; **Figure 11**) a révélé des augmentations relatives dans les concentrations de triglycérides plasmatiques contenant des acides gras 16:0 et 20:3 dans le régime PD, tandis que les triglycérides à base de 18 carbones, majoritairement insaturés, ont été augmentés dans le régime SD.

Figures et tableaux.

Figure 1. Composition lipidique des diètes à base de lipides de soja (SD) et lipides polaires (PD).

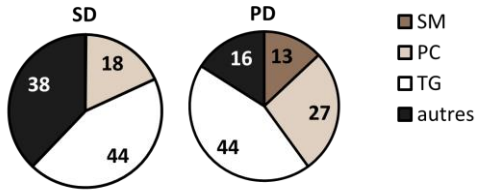


Figure 2. Composition lipidique des lactoremplaceurs témoin (CO), à base de lipides polaires (PO) et à base de lipides de soja (SO).

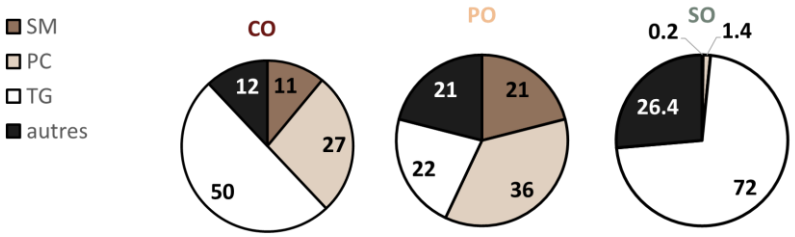


Figure 3. Effets de la diète sur la prise alimentaire du jour 0 au jour 42 et poids des animaux au jour 0.
SD = diète à base de lipides de soya, PD = diète à base de lipides polaires; CO = lactoremplaceur témoin, SO = lactoremplaceur à base de soya, et PO = lactoremplaceur à base de lipides polaires.

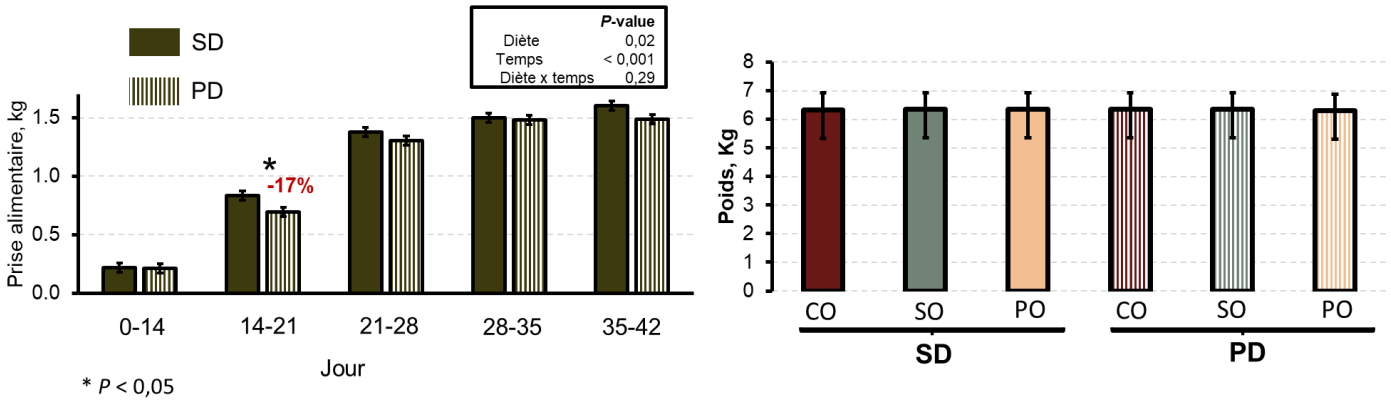


Figure 4. Effets des traitements sur le poids vif de porcelets du jour 7 au jour 42. SD = diète à base de lipides de soya, PD = diète à base de lipides polaires; CO = lactoremplaceur témoin, SO = lactoremplaceur à base de soya, et PO = lactoremplaceur à base de lipides polaires.

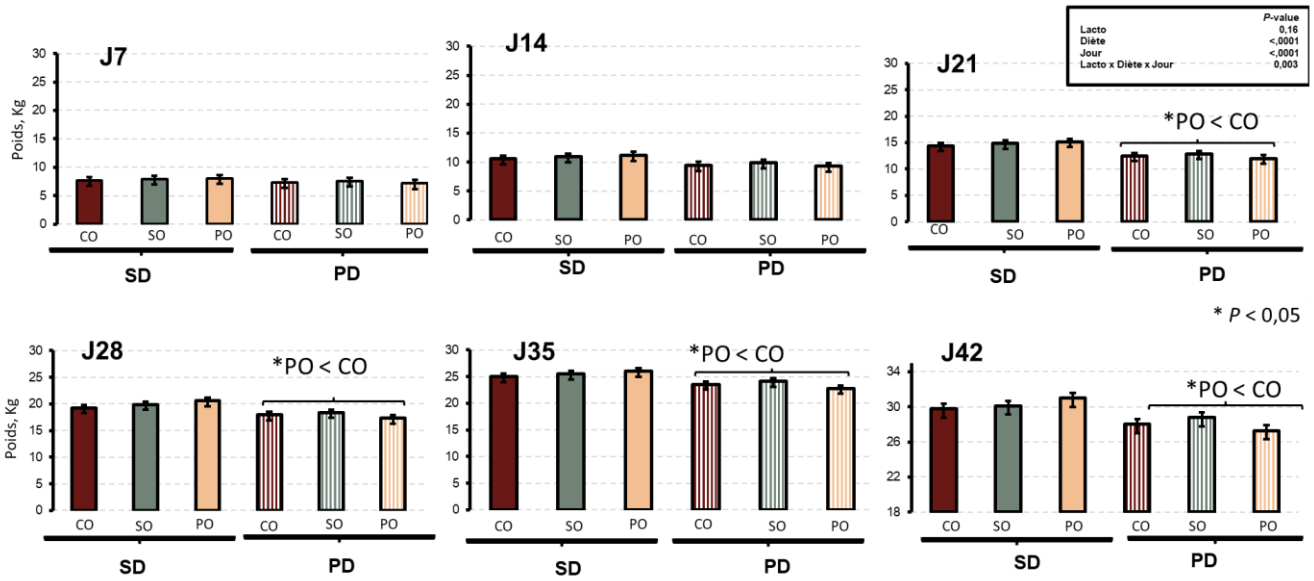


Figure 5. Effets des traitements sur le gain moyen quotidien (GMQ) et la conversion alimentaire (CA) de porcelets. SD = diète à base de lipides de soya, PD = diète à base de lipides polaires; CO = lactoremplaceur témoin, SO = lactoremplaceur à base de soya, et PO = lactoremplaceur à base de lipides polaires.

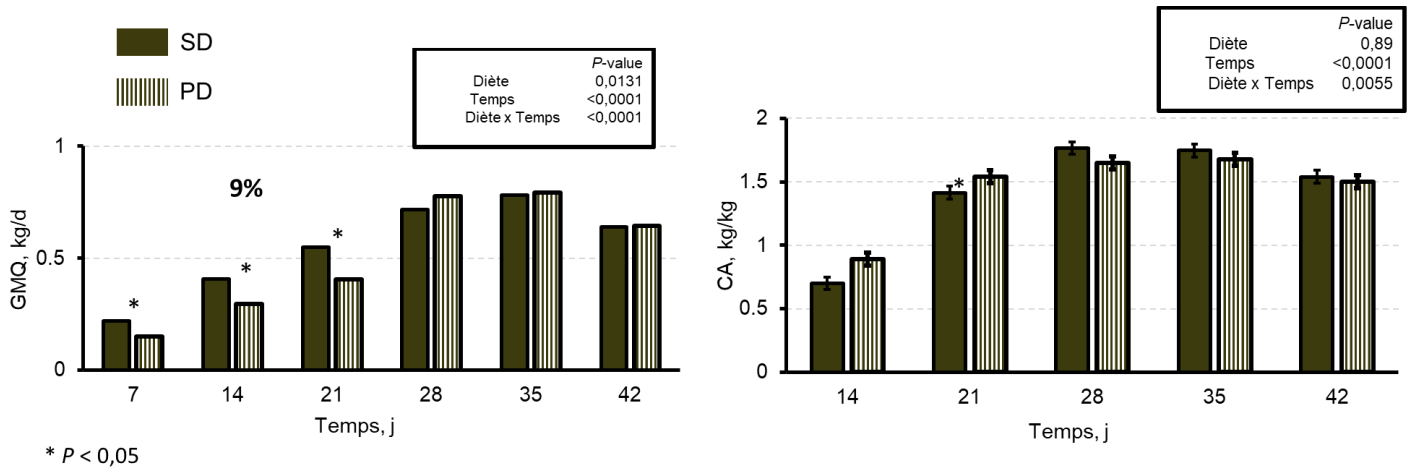


Figure 6. Effets des traitements sur la concentration d'acides gras non-estérifiés (AGNE). SD = diète à base de lipides de soya, PD = Diète à base de lipides polaires; CO = lactoremplaceur témoin, SO = lactoremplaceur à base de soya, et PO = lactoremplaceur à base de lipides polaires.

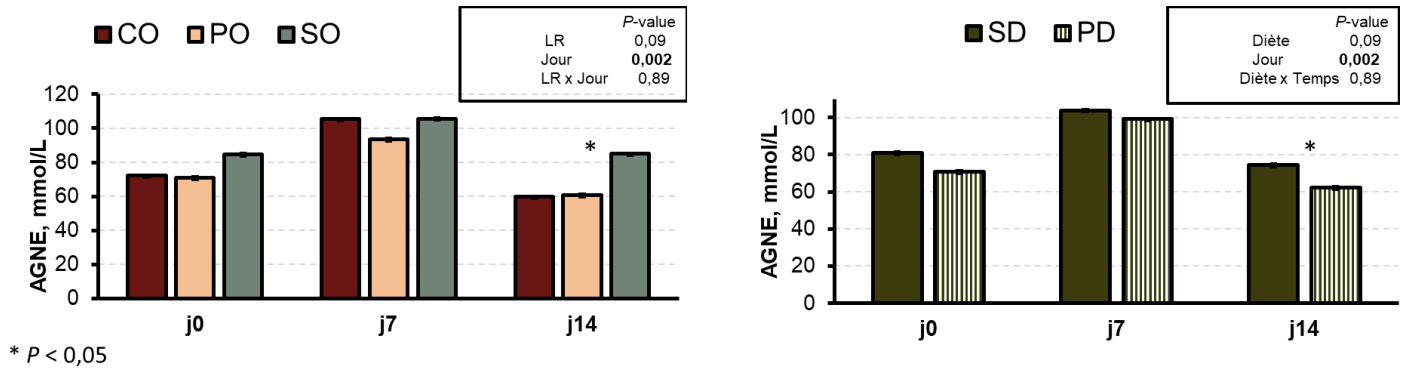


Figure 7. Effets des traitements sur la calprotectine fécale et la LBP plasmatique. SD = diète à base de lipides de soya, PD = diète à base de lipides polaires; CO = lactoremplaceur témoin, SO = lactoremplaceur à base de soya, et PO = lactoremplaceur à base de lipides polaires.

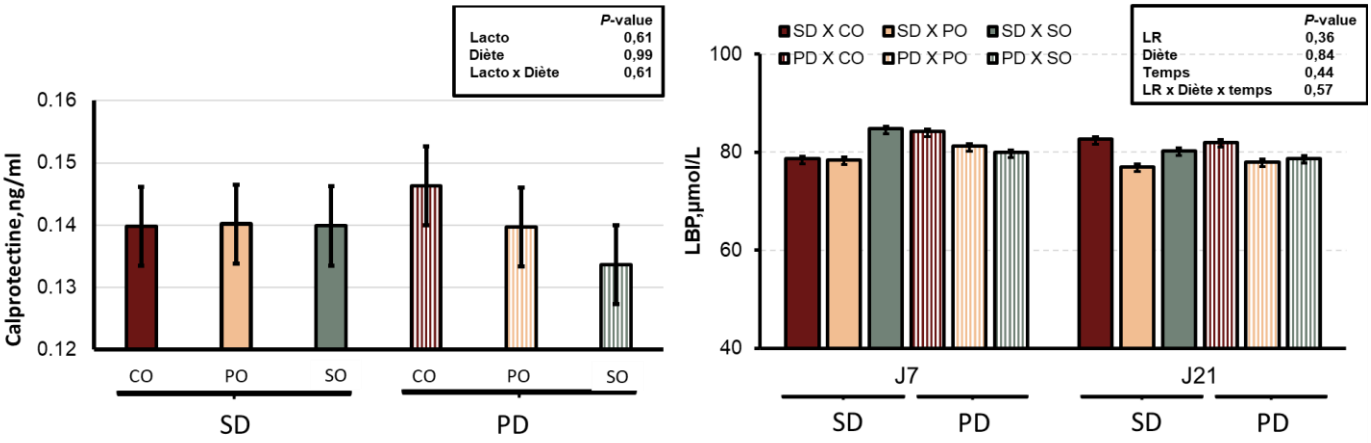


Figure 8. Effets des traitements sur le gain moyen quotidien et la conversion alimentaire de

porcelets. SD = diète à base de lipides de soya, PD = diète à base de lipides polaires; CO = lactoremplaceur témoin, SO = lactoremplaceur à base de soya, et PO = lactoremplaceur à base de lipides polaires.

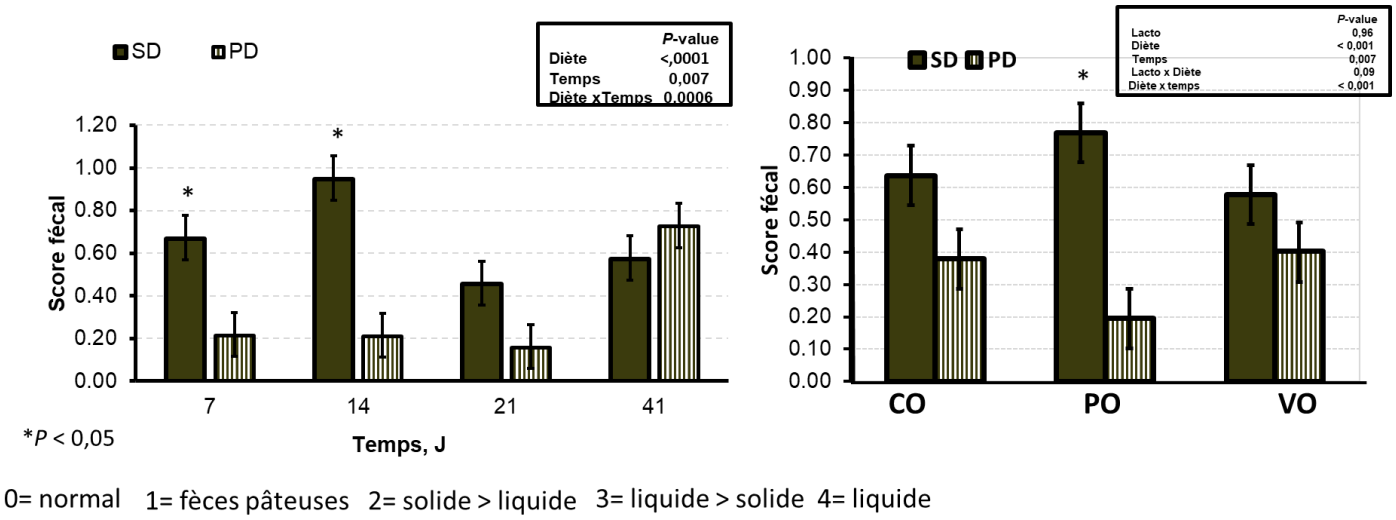


Figure 9. Effets des traitements sur le gain moyen quotidien et la conversion alimentaire de porcelets. SD = diète à base de lipides de soya, PD = diète à base de lipides polaires; CO = lactoremplaceur témoin, SO = lactoremplaceur à base de soya, et PO = lactoremplaceur à base de lipides polaires.

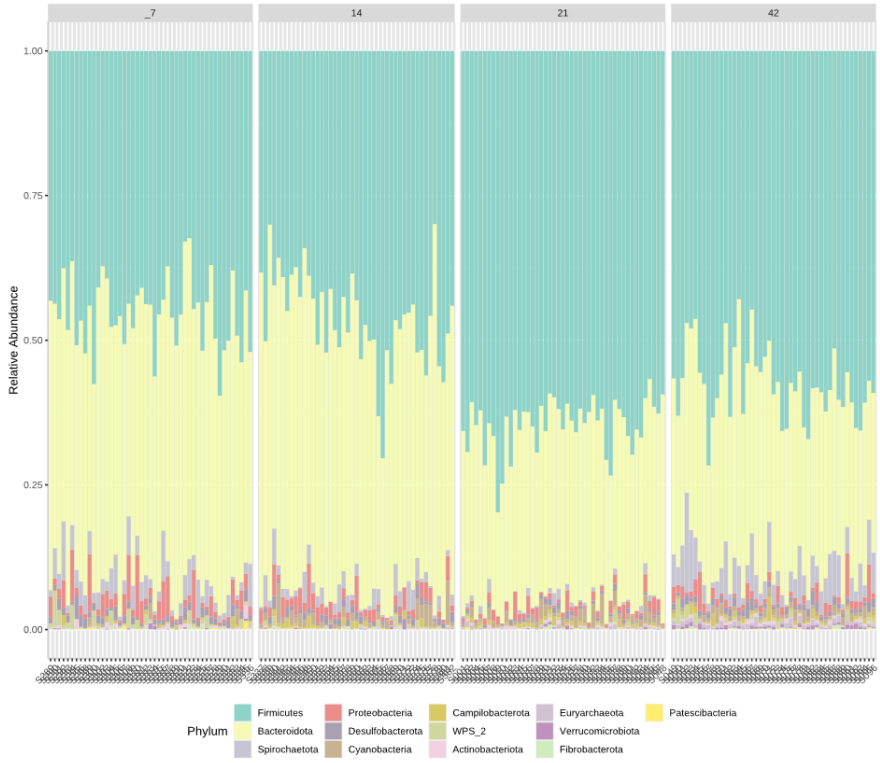


Figure 10. Effets des traitements sur la diversité beta du microbiote fécal. SD = diète à base de lipides de soya, PD = diète à base de lipides polaires; CO = lactoremplaceur témoin, SO =

lactoremplaceur à base de soya, et PO = lactoremplaceur à base de lipides polaires.

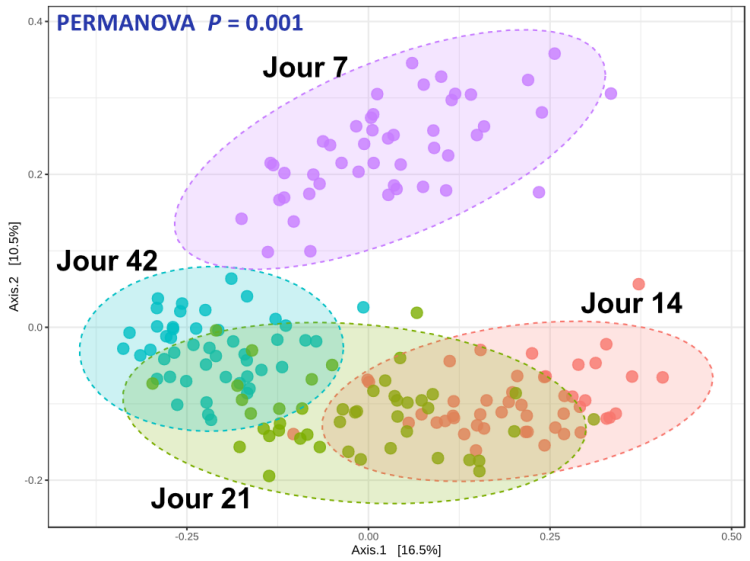
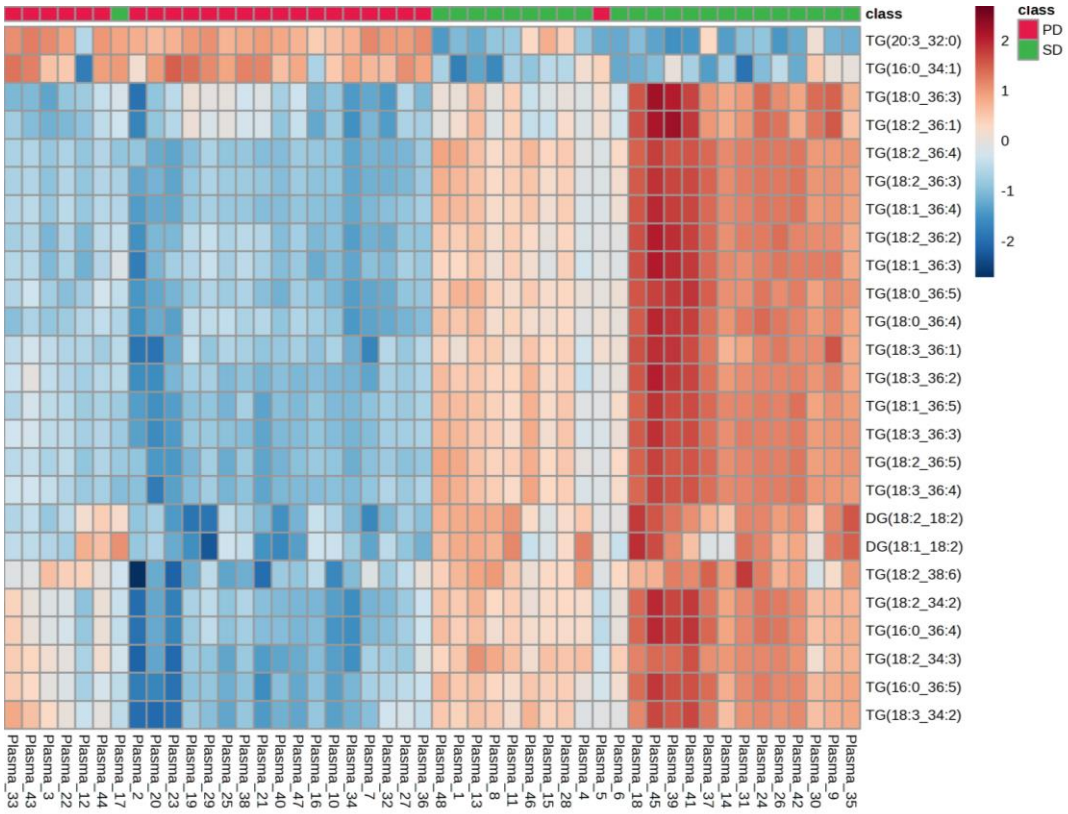


Tableau 1. Effets des traitements sur la diversité alpha (indices Chao-1 et Shannon) du microbiote fécal. SD = diète à base de lipides de soya, PD = diète à base de lipides polaires; CO = lactoremplaceur témoin, SO = lactoremplaceur à base de soya, et PO = lactoremplaceur à base de lipides polaires.

		LR			Diète			*P*-value					
Méthode	**Temp**	**CO**	**PO**	**SO**	**PD**	**SD**	**SEM**	**LR**	**Dièt**	**Temps**	**LR*Diète**	**Temps*LR**	**Temps*Dièt**
Chao1	7	8.94	9.19	8.97	9.09	8.98	0.17	0.9	0.03	<0.001	0.49	0.89	<0.001
	14	9.43	9.44	9.63	9.73	9.26	0.25						
	21	10	9.94	9.47	10.6	9.0	0.19						
	42	11.6	11.5	11.5	11.5	11.5	0.19						
Shannon	7	1.05	1.03	1.01	1.06	1.01	0.02	0.84	0.06	<0.001	0.43	0.71	0.43
	14	0.97	0.97	1.01	0.99	0.98	0.02						
	21	0.87	0.87	0.83	0.90	0.81	0.02						
	42	1.07	1.11	1.07	1.09	1.07	0.02						

Figure 11. Effets des diètes sur les concentrations plasmatiques de diverses spéces de tryglicerides. SD = diète à base de lipides de soya, PD = Diète à base de lipides polaires.


class
PD
SD
2
1
0
-1
-2
TG(20:3_32:0)
TG(16:0_34:1)
TG(18:0_36:3)
TG(18:2_36:1)
TG(18:2_36:4)
TG(18:2_36:3)
TG(18:1_36:4)
TG(18:2_36:2)
TG(18:1_36:3)
TG(18:0_36:5)
TG(18:0_36:4)
TG(18:3_36:1)
TG(18:3_36:2)
TG(18:1_36:5)
TG(18:3_36:3)
TG(18:2_36:5)
TG(18:3_36:4)
DG(18:2_18:2)
DG(18:1_18:2)
TG(18:2_38:6)
TG(18:2_34:2)
TG(16:0_36:4)
TG(18:2_34:3)
TG(16:0_36:5)
TG(18:3_34:2)
Plasma_33
Plasma_43
Plasma_3
Plasma_22
Plasma_12
Plasma_44
Plasma_17
Plasma_2
Plasma_20
Plasma_23
Plasma_19
Plasma_29
Plasma_25
Plasma_38
Plasma_21
Plasma_40
Plasma_47
Plasma_16
Plasma_10
Plasma_34
Plasma_7
Plasma_32
Plasma_27
Plasma_36
Plasma_48
Plasma_1
Plasma_13
Plasma_8
Plasma_11
Plasma_46
Plasma_15
Plasma_28
Plasma_4
Plasma_5
Plasma_6
Plasma_18
Plasma_45
Plasma_39
Plasma_41
Plasma_37
Plasma_14
Plasma_31
Plasma_24
Plasma_26
Plasma_42
Plasma_30
Plasma_9
Plasma_35

Abstract 763. EAAP 2023

Impact of increasing dietary sphingolipids on feed intake and growth performance of piglets 763
S. Chakroun, R. Larsen, J. Levesque, F. Cerpa Aguila, M.-P. Letourneau, J.E. Rico and D.E. Rico

Faeces microbiota and metabolism correlated with reproductive capacity in early parity sow 763
J. Wang, Q. Xie and B. Tan

Dehydrated sainfoin in rabbit feed: effects of high incorporation on the health and performances of 764
C. Gayrard, P. Gombault, A. Bretaudeau, H. Hoste and T. Gidenne

Nutritional value of defatted larvae meal and whole larvae from black soldier fly 764
P. Belloir, F. Hervo, E. Gambier, L. Lardic, C. Guidou, C. Trespeuch, N. Même, E. Recoules and B. Méda

Poster Session 66

Diet taste monotony decreases feed acceptability and preferences in nursery pigs 765
J. Figueroa, E. Huenul, R. Palomo and D. Luna

Dietary taste variety improves performance in nursery pigs 765
J. Figueroa, T. Cabello, E. Huenul, R. Palomo and D. Luna

Impact of some dietary agro-industrial by-products on the gut microbiota of finishing pigs 766
I. Skoufos, A. Nelli, C. Voidarou, I. Lagkouvardos, E. Bonos, K. Fotou, C. Zacharis, I. Giannenas and A. Tzora

Effects of Greek aromatic/medicinal plants on health and meat quality characteristics of piglets 766
G. Magklaras, C. Zacharis, K. Fotou, E. Bonos, I. Giannenas, J. Wang, L.Z. Jin, A. Tzora and I. Skoufos

Effects of mint leaf powder on performance and egg nutrient composition of laying hens 767
Y.H. Zhang, M.M. Bai, H.N. Liu, X.F. Kong and F.C. Wan

Weaned piglets' gut microbiota regulation by dietary olive, winery, and cheese waste by-products 767
A. Tzora, A. Nelli, A. Tsinas, E. Gouva, G. Magklaras, S. Skoufos, B. Venardou, K. Nikolaou, I. Giannenas and I. Skoufos

Effects of medium-chain fatty acids on feed intake, body weight and egg composition of laying hens 768
F. Cerpa Aguila, S. Chakroun, M.P. Letourneau Montminy, J.E. Rico and D.E. Rico

Session 67. PLF for health and welfare – Part 2

Date: Wednesday 30 August 2023; 15.00 – 18.30
Chair: Pastell / Stygar

Theatre Session 67

Open-sourcing behavioural algorithms for ruminant welfare monitoring using raw wearable sensor data 768
D. Foy, T.R. Smith and J.P. Reynolds

Evaluation of an automated cattle lameness detection system 769
N. Siachos, A. Anagnostopoulos, B.E. Griffiths, J.N. Neary, R.F. Smith and G. Oikonomou

Breath analysis in dairy cattle: going beyond methane emission 769
I. Fodor, E. Van Erp-Van Der Kooij and I.D.E. Van Dixhoorn

Session 66 Theatre 7

Impact of increasing dietary sphingolipids on feed intake and growth performance of piglets

S. Chakroun[1], R. Larsen[1], J. Levesque[2], F. Cerpa Aguila[1], M.-P. Letourneau[1], J.E. Rico[3] and D.E. Rico[1,2]
[1]Université Laval, 2425 Rue de l'agriculture, Quebec, QC, G1V0A6, Canada, [2]CRSAD, 120-A Chemin du Roy, G0A1S0, Canada, [3]University of Maryland, 8127 Reagents drive, College Park, MD, 20740, USA; daniel.rico@crsad.qc.ca

The weaning period in piglets is associated with impaired growth and increased oxidative stress and inflammation. Milk fat globular membranes are a rich source of anti-inflammatory polar lipids which may improve performance of animals when included in the diet. Weaned male piglets (n=240; 21 days of age; 6.3±0.5 kg of BW) were blocked by initial weight and distributed into 48 pens of 5 animals in a complete randomized block design with a factorial arrangement, where animals received either a soybean lipid-based (n=24 pens; SD) or a polar lipid-based diet (n=24 pens; PD) from weaning to day 42 of the nursery phase. Within each diet group animals received 1 of 3 milk replacers (MR; 0.5 l/d) for the first 7 d: (1) commercial MR (CO; Control); (2) soybean lipids-based MR (S); (3) polar lipid-based (PO; Polar). Animals were switched to a common diet from d 21 to 42. Feed intake was recorded weekly from d 14 and body weight (BW) on d 0, 7, 14, 21, 28 and 42. Data were analysed in a mixed model with the random effects of pen and block, and the fixed effects of diet, MR, time, and their interactions. A diet by time interaction was observed for feed intake (P=0.004) as it was 17% lower in PD relative to SD on d21, but not different at any other timepoint. A 3-way interaction was observed for BW (P=0.003), which increased over time and was 14% lower in PO compared with CO in animals fed the PD diet, but not different between other treatments. Similarly, average daily gain was 9% lower in PO compared with CO in animals fed the PD diet only (Diet × MR P=0.01). The impact of polar lipids on growth performance of piglets is dependent on the method of feeding.

Session 66 Theatre 8

Faeces microbiota and metabolism correlated with reproductive capacity in early parity sow

J. Wang, Q. Xie and B. Tan
Hunan Agricultural University, 1st Nongda street, Changsha, 410128, Hunan, China, P.R.; jingwang023@hunau.edu.cn

The metabolic status and sow fertility are tightly connected and reciprocally regulated. The aim of this study was to analyse the potential correlation among reproductive performance, colostrum composition and faeces microbiota and metabolites. A number of 32 first and second-parity sows were selected to measure litter size and litter weight at farrowing, and to collect faeces and blood on d 110 of gestation (d110G), as well as colostrum (24 h after farrowing). The live litter size of primiparous sows was lower than those of second parity sows (P<0.05). The IgA, IgG, IgM concentrations and protein, lactose, urea nitrogen contents in colostrum of primiparous sows were lower than those in second parity sows (P<0.05). Consistently, the concentrations of secretory IgA (sIgA) in serum and faeces of primiparous sows on d110G were lower than those in second parity sows (P<0.05). The colostrum sIgA and IgM concentrations were positively correlated with the live litter size (sIgA: Pearson r=0.259; IgM: Pearson r=0.361) and initial litter weight (sIgA: Pearson r=0.265; IgM: Pearson r=0.376) (P<0.05). Significant differences were observed in the alpha and beta diversities of faeces microbial community on d110G. The Shannon index in second parity sow faeces was higher than in primiparous sow (P<0.05), and second parity sow showed difference in faeces microbiota composition (P<0.05). The faeces abundance of *Lactobacillus* genus was highly positive correlation with IgM levels in faeces, serum and colostrum and faeces sIgA level (P<0.05). A total of 1,923 metabolites were detected in faeces on d110G, of these, 252 metabolites were up-regulated and 260 metabolites were down regulated in second parity sow. KEGG showed that the significantly up-regulated metabolites were mainly involved in protein digestion and absorption pathway. Citrulline, proline, palmitoleic acid, and valerophenone were positively correlated with sIgA, IgA, IgM, IgG levels in faeces, serum and colostrum, as well as the abundance of *Lactobacillus* genus in faeces (P<0.05). In conclusion, faeces microbial composition and metabolic status might affect the immunoglobulin levels of colostrum and used as a predictor of reproductive capacity in sows.

ANNEX 2.

ANAC 2023, Montreal, Canada

Affiche M3.

Monogastric posters / *Les affiches sur les monogastriques*

M1 - Arantxa Asun Pinar, University of Manitoba
Standardized ileal digestibility of limiting amino acids of Manitoba soybean meal in broiler chickens
Digestibilité iléale standardisée des acides aminés limitants du tourteau de soya du Manitoba chez les poulets à griller

M2 - Felipe Andres Cerpa Aguila, Université Laval
Effects of medium-chain lipids on liver health and egg quality of hens
Effets des lipides à moyenne chaîne sur la santé hépatique des pondeuses et la qualité des œufs

M3 - Salma Chakroun, Université Laval
Use of milk polar lipids to improve intestinal integrity, health and growth performance of piglets
Utilisation des lipides polaires laitiers pour améliorer l'intégrité intestinale, la santé et les performances de croissance des porcelets

M4 - Bonnie Chau, University of Saskatchewan
Effect of increasing dietary pea starch content and diet particle size on performance and occurrence of gastric ulcers in finishing pigs
Effet de l'augmentation de la teneur en amidon de pois et de la taille des particules des aliments sur les performances et sur l'incidence d'ulcères gastriques chez les porcs de finition

M5 - Andy Che, University of Manitoba
Advancements in NIR calibration for estimation of nutritive value of canola meal and expeller-cold pressed canola using glucosinolates content
Utilisation de la teneur en glucosinolates pour améliorer l'étalonnage d'un NIR pour prédire la valeur nutritive du tourteau de canola et du canola de presse à froid

M6 - Erika David-Dandurand, University of Montréal
Selenium and vitamin E status of horses in Quebec
Bilan en sélénium et en vitamine E des chevaux au Québec

M7 - Jing Lu, Dalhousie University
Impacts of Black Soldier Fly Larvae meal on performance and egg quality of Brown Lohmann Lite layers
Effets de la farine de larves de mouche soldat noire sur les performances des pondeuses Brown Lohmann Lite et la qualité de leurs œufs

M8 - Cristhiam Jhoseph Munoz Alfonso, University of Guelph
The effect of increasing standardized ileal digestible methionine intake during early gestation on whole-body nitrogen retention and plasma metabolites in gilts
Effet de l'augmentation de l'apport en méthionine digestible iléale standardisée en début de gestation

ANCC
2023 ANIMAL NUTRITION CONFERENCE OF CANADA

CNAC
2023 COLLOQUE DE NUTRITION ANIMALE DU CANADA

BOOK OF ABSTRACTS LIVRE DES RÉSUMÉS

May 9-11 mai Montréal, Québec

Strengthening the Nutritional Foundation for Animal and Industry Resiliency
Renforcer les bases nutritionnelles pour rehausser la résilience des animaux et de l'industrie

Pre-conference symposium sponsors
Commanditaires de symposium pré-colloque

PROTEKTA Jefo PMT INC.