

Impact de l'alimentation de précision en gestation sur la carrière productive de truies suivies pendant trois cycles reproductifs

Laetitia CLOUTIER¹, Béatrice SAUVÉ^{1,2}, Lucie GALIOT¹, Frédéric GUAY², Gabrielle DUMAS¹, Charlotte GAILLARD³, Jean-Yves DOURMAD³, Aude SIMONGIOVANNI⁴ et Patrick GAGNON¹

¹ Centre de Développement du Porc du Québec inc., 815 Rte Marie-Victorin, G7A 3S6, Lévis, Québec, Canada.

² Département des sciences animales, Université Laval, 2425 rue de l'Agriculture, Québec (QC), Canada, G1V 0A6

³ INRAE, Institut Agro, PEGASE, 35590 Saint-Gilles, France,

⁴ METEX ANIMAL NUTRITION, 32 rue Guersant, 75017 Paris, France

lcloutier@cdpq.ca

Mots-clés : truies, alimentation de précision, performance reproductive, performance de portées

Dans les élevages porcins, les besoins nutritionnels des truies en gestation sont très variables selon les caractéristiques individuelles telles que leur poids ou le stade de gestation (Pomar, 2003 ; Levesque et al., 2011). Ainsi, le fait d'alimenter les truies gestantes avec une alimentation de composition nutritionnelle constante peut occasionner des carences nutritionnelles qui peuvent affecter les performances et la longévité des truies (Dourmad et al., 1994), surtout chez les cochettes qui sont encore en croissance. Afin de mieux combler les besoins des truies, une stratégie d'alimentation de précision peut être appliquée consistant en l'utilisation de deux aliments, l'un pauvre et l'autre riche en nutriments qui, par leur mélange, permettent un ajustement des apports nutritionnels à l'évolution des besoins de chaque animal. Chez la truie en gestation, plusieurs études ont montré que l'alimentation de précision permet de réduire l'excès d'azote et de phosphore, réduisant ainsi les coûts d'alimentation et les rejets environnementaux comparativement à une alimentation conventionnelle. Les effets sur les performances et la longévité des truies demeurent toutefois incertains, car plusieurs études, généralement sur un seul cycle, ont constaté peu ou aucun impact significatif (Gagnon et al., 2017; Cloutier et al., 2019; Stewart et al., 2021; Gaillard et al., 2022). Au démarrage de la maternité de recherche du CDPQ, le troupeau étant constitué exclusivement de cochettes, un projet a été mis en place avec comme objectif d'évaluer l'impact d'une alimentation de précision en gestation sur les performances, l'état corporel et la longévité des truies suivies pendant trois cycles reproductifs.

Matériel et Méthodes

L'essai a été réalisé à la maternité de recherche du CDPQ située à Armagh (Québec, Canada). Les truies de quatre bandes, toutes cochettes au départ, ont été étudiées sur trois cycles reproductifs complets, soit de la saillie jusqu'au sevrage. Quatre traitements isoénergétiques ont été comparés : deux traitements témoins dits « conventionnels » (CONV) et deux traitements avec alimentation de précision (AP). Les aliments des 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'aliment constant pendant toute la gestation (FF; flat feeding) et l'autre un apport moindre avant 90 jours de gestation, puis plus élevé ensuite (BF; bump feeding; l'apport moyen étant identique à FF sur l'ensemble de la gestation). Les deux stratégies d'alimentation de précision étaient basées sur le modèle InraPorc (Dourmad et al., 2013 ; Gagnon et al., 2017) prenant en compte soit des paramètres par parité dans le calcul des rations (APP) ou considérant le poids individuel de chaque truie à la saillie (API). Deux aliments ont été utilisés en mélange lors de l'expérimentation pour réaliser les quatre traitements, l'aliment A à faible teneur en nutriments (Lys DIS 0,35 % ; Ca total 0,52 % ; P dig 0,20 %) et l'aliment B à haute teneur en nutriments (Lys DIS 0,65 % ; Ca total 1,00 % ; P dig 0,40 %). La composition en ingrédients des aliments a été fixée pour toute la durée de l'essai. Un aliment en lactation correspondant à une composition nutritionnelle conventionnelle (Lys DIS 1,0 % ; énergie nette 2540 kcal/kg) était donné à l'ensemble des truies de leur entrée en mise bas jusqu'au sevrage. Des stations d'alimentation Gestal 3G2 (JYGA Technologies, St-Lambert-de-Lauzon, Québec) ont permis d'adapter automatiquement les proportions de chacun des deux aliments selon le stade de gestation et l'animal.

La distribution journalière et individuelle d'aliment a été enregistrée en continu par le système d'alimentation. Le poids vif et l'épaisseur de lard dorsal des truies ont été mesurés cinq jours avant l'insémination artificielle, à l'entrée en salle de maternité et au sevrage (21 jours de lactation). Le nombre total de porcelets nés totaux, vivants, mort-nés et

momifiés a été comptabilisé. Le poids individuel des porcelets à la naissance et le poids par portée au sevrage ont été mesurés.

L'analyse des truies par cycle portait seulement sur les truies qui n'ont pas changé de bande en cours d'essai, soit celles qui étaient saillies et fécondantes dans la bande suivant leur sevrage, alors que la totalité des truies ayant réalisé trois cycles complets de gestation et lactation a été considérée pour l'analyse des résultats globaux, incluant celles ayant sauté des bandes. Lors de l'évaluation du bilan global sur les 3 cycles, des contrastes ont été effectués afin de comparer les traitements AP (APP & API) avec les traitements CONV (BF & FF). L'unité expérimentale était la truie.

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 APP ont perdues plus de gras dorsal que celles des traitements FF et BF ($P = 0,03$), les cochettes API étant intermédiaires. Pour les paramètres de performances de portée, les cochettes BF et APP présentaient un poids de portée total à la naissance supérieur (de 400 et 600 g) aux cochettes API, les truies FF étant intermédiaires ($P = 0,01$). Les porcelets des cochettes du traitement APP présentaient un taux de mortalité inférieur aux portées BF ($P = 0,03$) entre la naissance et la pesée 24h, les traitements FF et API étant intermédiaires. Une tendance a été observée sur le taux de mortalité 24h-sevrage, où les cochettes APP présentaient un taux de mortalité inférieur de 2 % ($P = 0,09$). Le nombre de porcelets sevré étaient plus élevé pour le traitement APP (+ 0,6 porcelet, $P = 0,01$) comparativement aux traitements FF et BF, les cochettes API étant intermédiaires. Au sevrage, le poids total et le gain de portée ne différaient pas significativement entre les traitements.

Au terme du second cycle, peu d'effets de l'alimentation de précision ou de la stratégie de « bump feeding » sur l'état corporel des truies, sur leurs performances en gestation et lactation ou sur la mortalité des porcelets ou le nombre de porcelets sevrés n'ont été observés. Au terme du 3^e cycle, la perte en épaisseur de lard dorsal durant la lactation était significativement plus importante chez les truies APP et API comparée aux truies BF ($P < 0,05$), les truies FF étant intermédiaires, similaire aux résultats observés en cycle 1. Concernant les performances reproductives, le taux de mort-nés a été réduit chez les truies recevant l'APP comparativement aux truies BF et FF ($P = 0,04$), les truies API étant intermédiaires. La mortalité totale tendait également à être réduite chez les truies APP ($P = 0,06$).

Globalement, aux termes des trois cycles en comparant les 2 traitements conventionnels (CONV) aux 2 traitements d'alimentation de précision (AP), les résultats ont montré un taux de mort-nés après trois cycles plus bas chez les truies AP par rapport aux truies CONV ($P = 0,02$; Tableau 1).

Tableau 1. Bilan des performances totales des truies aux cours des trois cycles reproductifs comparant l'alimentation conventionnelle (CONV) à l'alimentation de précision (AP).

Variables, Unité	CONV		AP		Valeur P	ETM ¹
	N	Moy.	N	Moy.		
Nombre (nb) de porcelets nés totaux (NT)	202	44,3	191	44,6	0,61	0,8
Taux de mort-nés (MN) ² , % NT	202	6,7	191	5,8	0,02	
Nb porcelets nés vivants	202	41,3	191	42,0	0,27	0,8
Mortalité naissance-sevrage ² , % NV	202	11,9	191	11,2	0,12	
Nb sevrés	202	36,2	191	36,9	0,03	0,4
Mortalité totale ^{3,4} , % NT	202	17,8	191	16,3	0,03	
Poids portée 24h, kg	201	60,9	191	60,4	0,59	1,2
Gain portée au sevrage, kg	174	163,2	171	169,3	0,02	2,6
Poids sevrés, kg	202	214,1	191	220,1	0,04	2,9
GMQ par porcelet, g/jour	170	241,5	168	245,2	0,15	2,6
CMQ lactation, kg/j (Nb jours en covariable)	202	6,44	189	6,35	0,21	0,08
Taux de réforme après cycle 1 ² , %	249	9,9	253	14,8	0,08	0,3
Taux de réforme cumulatif après cycle 2 ² , %	249	19,7	253	24,5	0,19	0,2
Taux de réforme cumulatif après cycle 3 ² , %	249	31,8	253	36,4	0,27	0,2
Nb de sauts de bande totaux ³	200	0,47	191	0,64	0,02	0,14

¹ Erreur-type à la moyenne ; ² Régression logistique ; ³ Régression de Poisson ; ⁴ Inclus les mort-nés et la mortalité naissance-sevrage ; N= nombre de truies

Le taux de mortalité global, incluant les mort-nés et la mortalité de la naissance au sevrage, était également plus faible pour les truies recevant l'AP ($P = 0,03$). Par conséquent, le nombre de porcelets sevrés était plus élevé chez les truies AP ($P = 0,03$), de même que le gain de portée au sevrage ($P = 0,02$) et le poids des porcelets sevrés ($P = 0,04$). Les autres paramètres évalués ne présentaient aucune différence significative entre les traitements. En ce qui a trait à la longévité des truies, le nombre de cochettes réformées après un cycle tendait à être plus élevé chez les cochettes AP que les cochettes CONV ($P = 0,08$; Tableau 1). Après deux et trois cycles, 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 improductif, était également significativement augmenté chez les truies AP (+4,8 jours ; $P = 0,02$).

Conclusion

L'alimentation de précision pendant la gestation a montré un bénéfice global sur les performances en lactation au terme des trois cycles par une réduction de la mortalité des porcelets occasionnant une augmentation du nombre de sevrés (+0,7 porcelets au terme de trois cycles de gestation et lactation), ces effets provenant principalement du cycle 1 et 3. Toutefois, les truies avec l'alimentation de précision ont présenté un nombre de jours improductifs significativement supérieur (saut de bande) et une tendance à être davantage réformées après le premier cycle comparativement aux traitements conventionnels.

L'alimentation de précision offrirait ainsi des bénéfices économiques par une réduction du coût d'alimentation lié à la réduction des apports en Lys, protéines et phosphore, mais également en lien avec l'augmentation du nombre de porcelets sevrés. À cela s'ajoute la réduction des rejets environnementaux occasionnée par la diminution de l'apport nutritionnel en azote et en phosphore digestible de 11 % et 17 % respectivement. Toutefois, afin de s'assurer que ces bénéfices ne soient limités par une augmentation du nombre de jours improductifs ou d'un taux de réformes plus élevé après le premier cycle, il demeure important de poursuivre les études afin d'optimiser la stratégie d'alimentation des cochettes à la fois en gestation et en lactation.

Références

- Cloutier L., Dourmad J.Y., Pomar C., Morin-Doré L., Gagnon P. 2019. Effet d'une alimentation de précision sur les performances, la productivité et le coût d'alimentation pendant la gestation dans un contexte commercial de gestion des truies en groupe. Journées Rech. Porcine, Paris, France, 51, 129-134.
- Dourmad J.Y., Etienne M., Prunier A., Noblet J. 1994. The effect of energy and protein intake of sows on their longevity: A review. Livest. Prod. Sci., 40, 87-97.
- Gaillard C., Dourmad J. Y. 2022. Application of a precision feeding strategy for gestating sows. Animal Feed Science and Technology, 287, 115280.
- Gagnon, P., Cloutier L., Rivest J., Dourmad J.Y., Pomar C., Bussi res D., Lefebvre A. 2017.  valuation par simulation de l'impact nutritionnel et économique d'une alimentation de précision chez la truie en gestation, Rapport, 37 pp. Ed. CDPQ inc., Québec, Canada.
- Levesque C.L., Moehn S., Pencharz P.B., Ball R.O. 2011. The Threonine requirement of sows increases in late gestation. J. Anim. Sci., 89, 93-102.
- Pomar C., Kyriazakis I., Emmans G.C., Knap P.W. 2003. Modeling stochasticity: Dealing with populations rather than individual pigs. J. Anim. Sci., 81, E178-E186.
- Stewart V., Buis R. Q., Christensen B., Hansen L. L., de Lange C. F., Mandell I. B., Huber L. A. 2021. The effects of precisely meeting estimated daily energy and lysine requirements for gestating sows over three consecutive pregnancies on sow reproductive and lactation performance. Translational Animal Science, 5(4), txab226.



Impact de l'alimentation de précision en gestation sur la carrière productive de truies suivies pendant trois cycles reproductifs

Laetitia Cloutier, M. Sc.

Centre de développement du porc du Québec inc.

Colloque scientifique porc/avicole
9 avril 2024



Centre de développement
du porc du Québec inc.



Collaborateurs

CDPQ

Lucie Galiot, Gabrielle Dumas,
Patrick Gagnon et Béatrice Sauvé

Université Laval

Frédéric Guay

INRAE

Charlotte Gaillard, Jean-Yves Dourmad

Metex Animal Nutrition

Aude Simongiovanni

Alimentation conventionnelle VS alimentation de précision

Conventionnelle

Un aliment

- Concentration Lys DIS constante

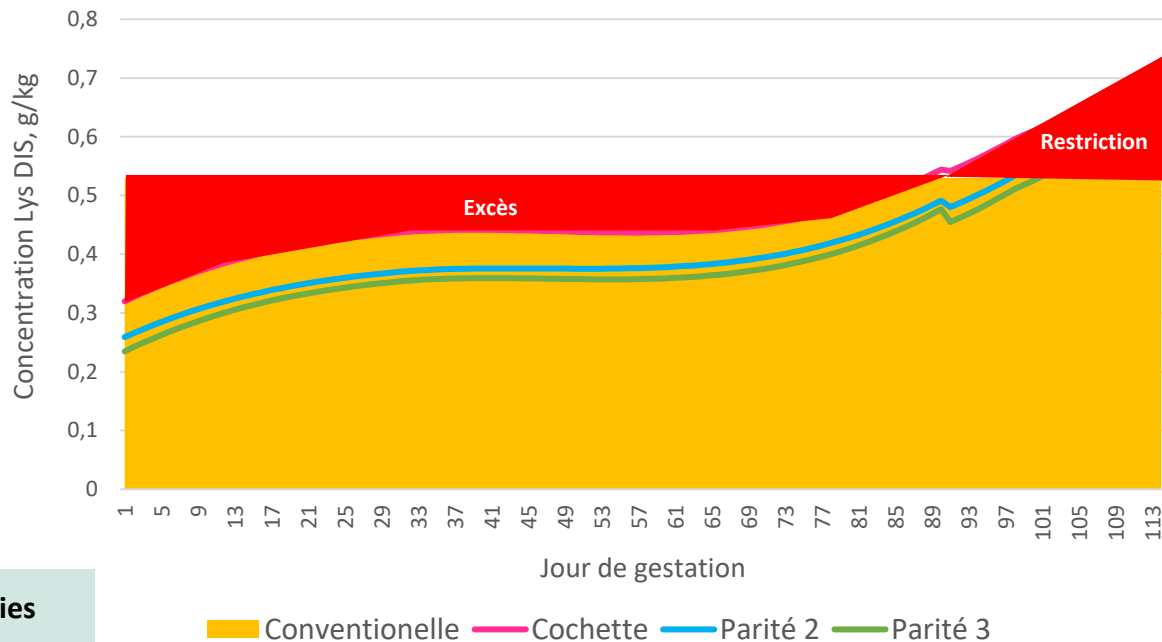
Alimentation de précision

Mélange de 2 aliments

- Concentration Lys DIS variable

↳ **Excès de nutriments =** \$ 

↳ **Répondrait mieux au besoin des truies**
= effet sur les performances ?



Nouvelle construction = opportunité projet

Maternité de recherche et de formation du CDPQ

Suivi de 4 bandes de cochettes (peuplement)



3 cycles : gestation + lactation

Objectif : Valider l'impact de l'alimentation de précision en gestation



Objectif

Déterminer l'impact de l'alimentation de précision appliquée chez la truie en gestation au terme de trois cycles reproductifs, sur leurs performances globales et sur leur longévité

Stratégie optimale

- Apport nutritionnel
- Performances
- Longévité

Matériel et méthode - Animaux

4

*Bandes de cochettes suivies
sur 3 cycles de gestation et
lactation*

393 cochettes

12

Bandes

+ 1 000 portées



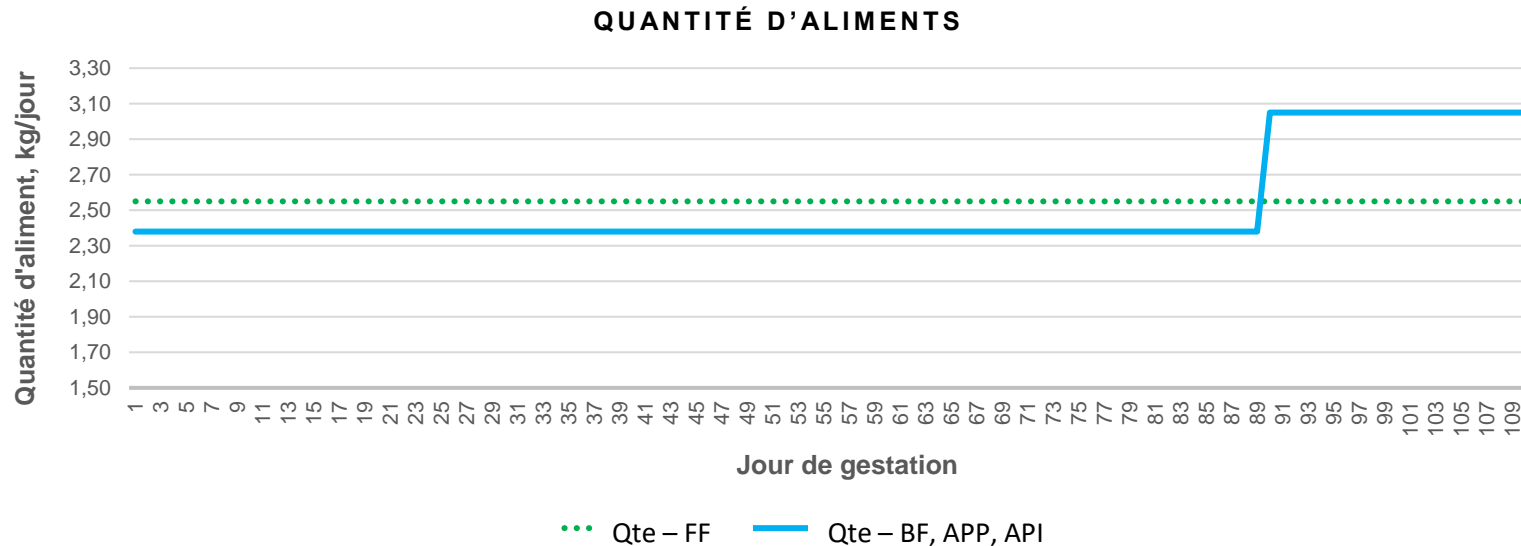
Aliments et traitements alimentaires

2 aliments utilisés :

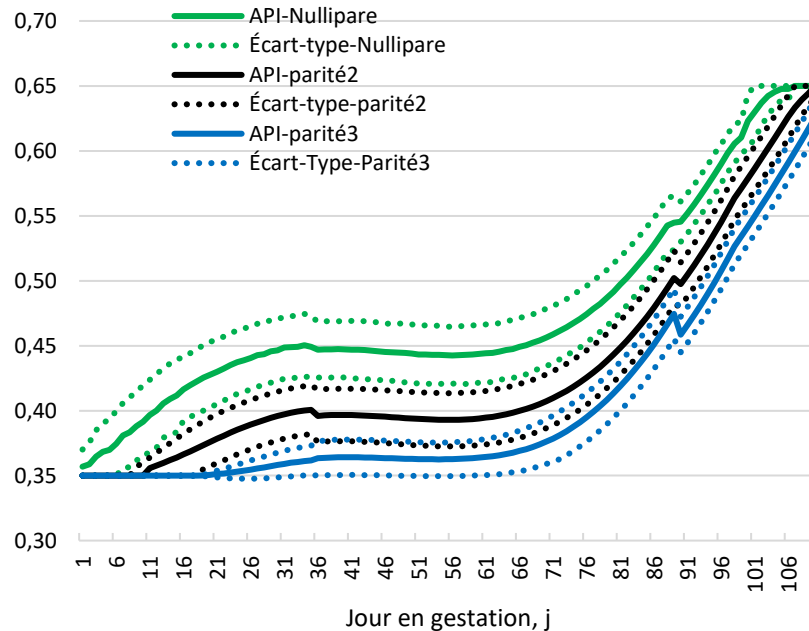
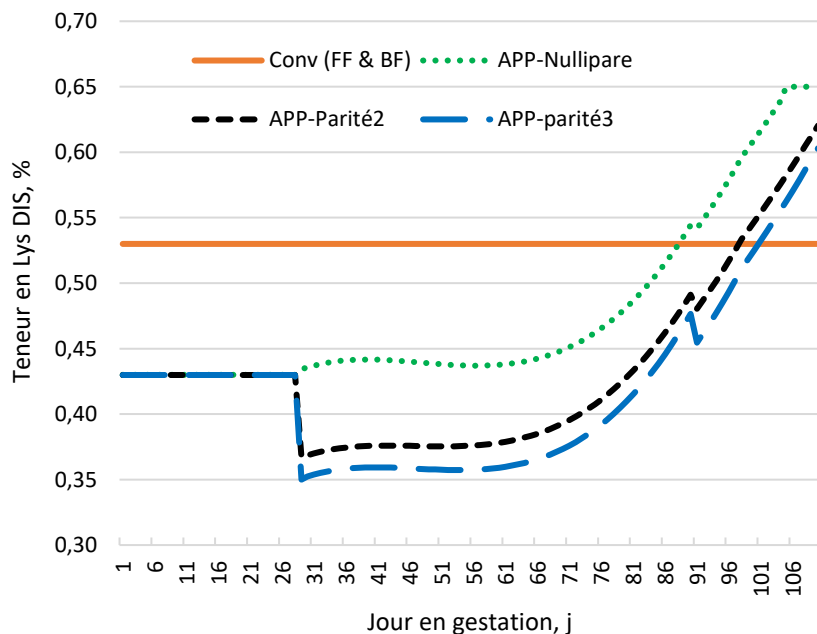
- A : 0,35 % Lys DIS / 0,20 % P dis.
- B : 0,65 % Lys DIS / 0,40 % P dis.



Comparaison de 4 traitements isoénergétiques



Aliments et traitements alimentaires



Données collectées

Truies

- Poids
- Épaisseur de gras

Saillie/
sevrage

30 d

90 d

Entrée en
mise bas

- Nombre de porcelet nés, nés vivants, mort-nés, momifiés et sevrés
- Poids (naissance, sevrage, mort)
- Gain de poids en lactation

Porcelets



Centre de développement
du porc du Québec inc.

Analyse par cycle

Cycle 1 ; n = 510

Cycle 2 ; n = 333

Cycle 3 ; n = 273

Truies n'ayant pas changé de
bandes en cours d'essai

Comparaison des 4 traitements

Bilan global 3 cycles

393 truies

Truies ayant réalisées 3 cycles
complets incluant celles ayant
changé de bandes

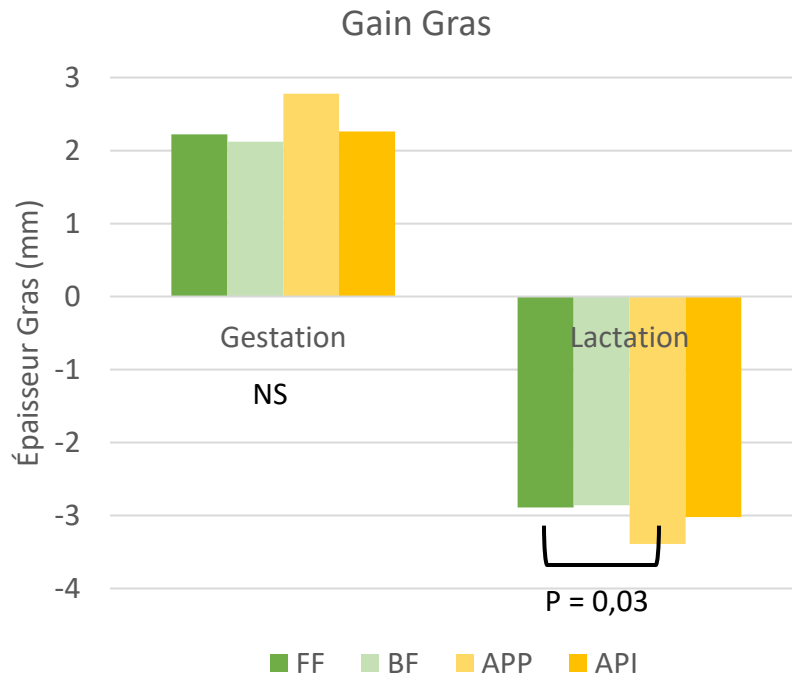
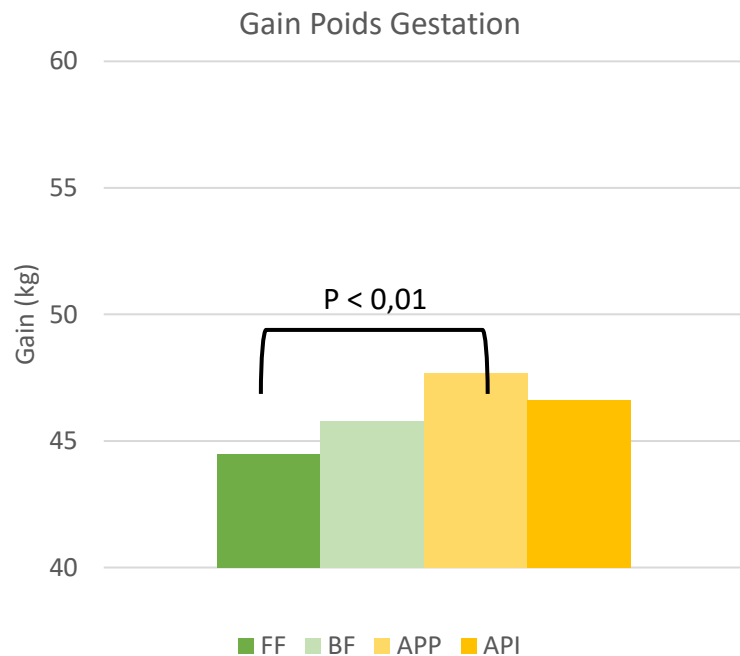
Contrastes

AP (APP & API) vs CONV (BF & FF)

Truie = Unité expérimentale

Résultats par cycle

CYCLE 1 – Composition corporelle



CYCLE 1 – Performances en lactation

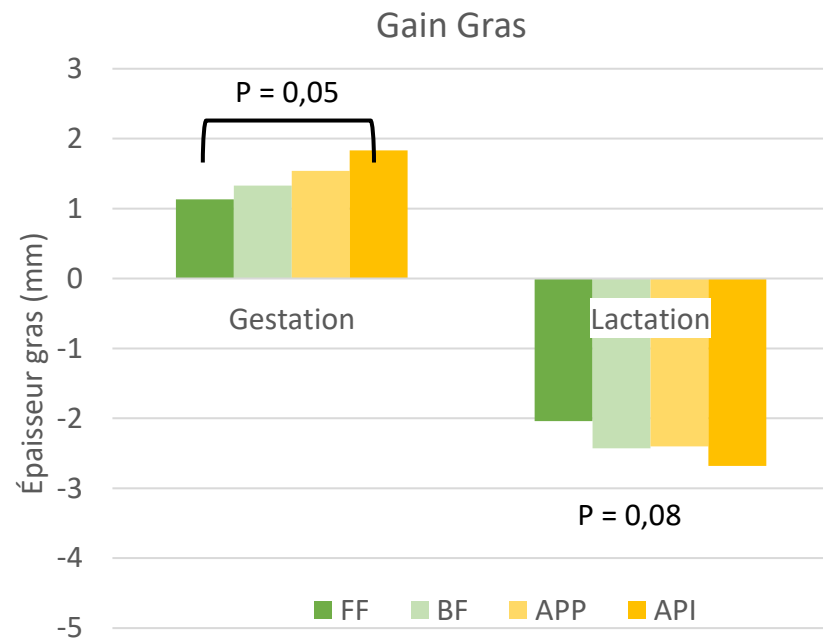
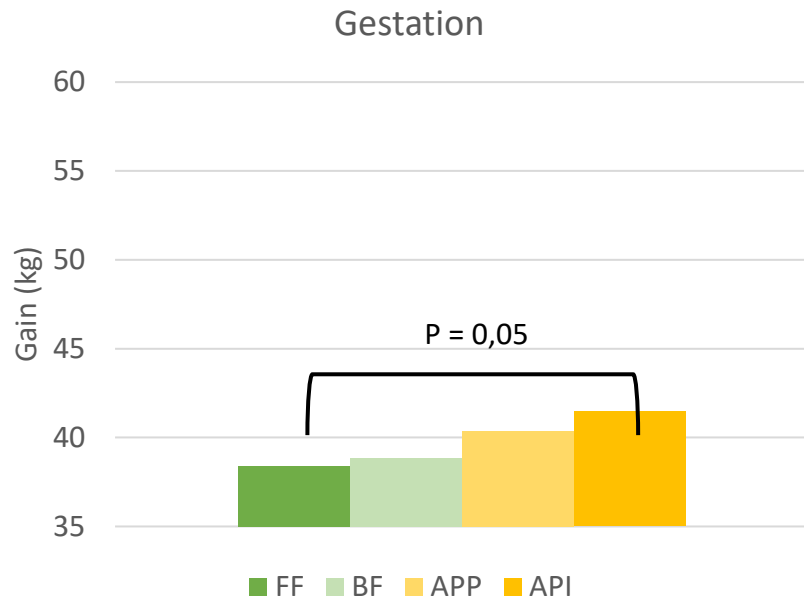
Variables, Unité	FF		BF		APP		API		Valeur P	ETM
	N	Moy.	N	Moy.	N	Moy.	N	Moy.		
Nombre (Nb) nés totaux	129	14,52	133	14,68	125	14,59	127	14,33	0,47	0,31
Taux mort-nés (MN), %	129	5,6	133	4,5	125	5,8	127	4,9	0,66	
Nb nés vivants	129	13,67	133	13,94	125	13,71	127	13,65	0,88	0,37
Mortalité 0-24h, %	129	3,5^{ab}	133	5,8^a	125	3,0^b	127	3,5^{ab}	0,03	
Mortalité 24h-sevrage, %	129	7,1	130	7,6	121	5,1	124	7,8	0,09	
Nb sevrés	129	12,13^b	130	11,98^b	121	12,73^a	124	12,22^{ab}	0,01	0,23
Poids portée naissance, kg	129	18,39 ^{ab}	127	18,99 ^a	125	18,88 ^a	127	17,94 ^b	0,02	0,33
Poids moyen naissance, kg	129	1,31	127	1,32	125	1,33	127	1,27	0,06	0,02
Gain portée au sevrage, kg	125	45,26	119	45,91	114	47,66	122	47,42	0,59	1,01

Au terme du 1^{er} cycle,

→ +0,6 porcelets sevrés avec APP comparativement à BF et FF ($P = 0,01$)

Mais perte de gras plus élevé en lactation

CYCLE 2 – Composition corporelle

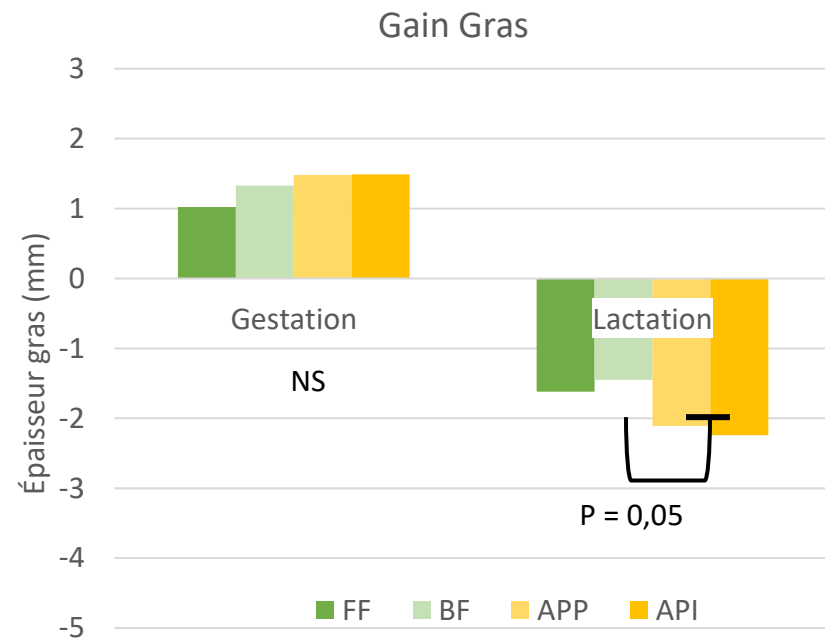
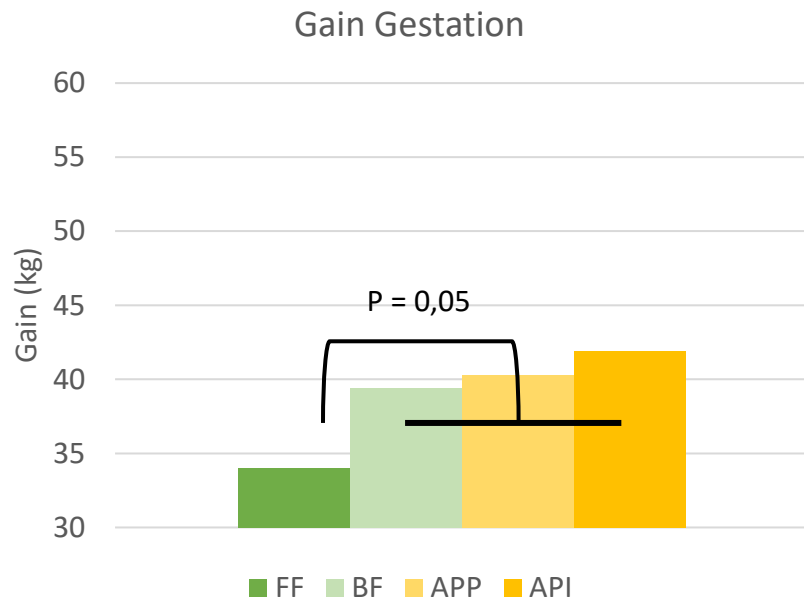


CYCLE 2 – Performances en lactation

Variables, Unité	FF		BF		APP		API		Valeur P	ETM
	N	Moy.	N	Moy.	N	Moy.	N	Moy.		
Nombre (Nb) nés totaux	107	13,91	93	14,43	98	14,64	101	14,35	0,54	0,38
Taux mort-nés (MN), %	107	5,0	93	5,0	98	6,0	101	4,0	0,28	0,01
Nb nés vivants	107	13,00	93	13,67	98	13,78	101	13,75	0,55	0,35
Mortalité 0-24h, %	107	0,03	93	0,03	98	0,05	101	0,04	0,17	0,01
Mortalité 24h-sevrage, %	103	0,04	89	0,05	92	0,05	95	0,04	0,83	0,01
Nb sevrés	103	11,81	89	12,13	92	11,93	95	11,91	0,56	0,21
Poids total portée naissance, kg	95	19,94	76	19,64	77	20,25	84	19,93	0,09	0,39
Poids moyen naissance, kg	95	1,50	79	1,47	78	1,48	84	1,42	0,26	0,03
Gain portée au sevrage, kg	80	56,9	60	61,78	64	60,7	73	59,16	0,08	1,34

*Au terme du 2^e cycle,
→ Peu d'effets sur les performances en lactation*

CYCLE 3 – Composition corporelle



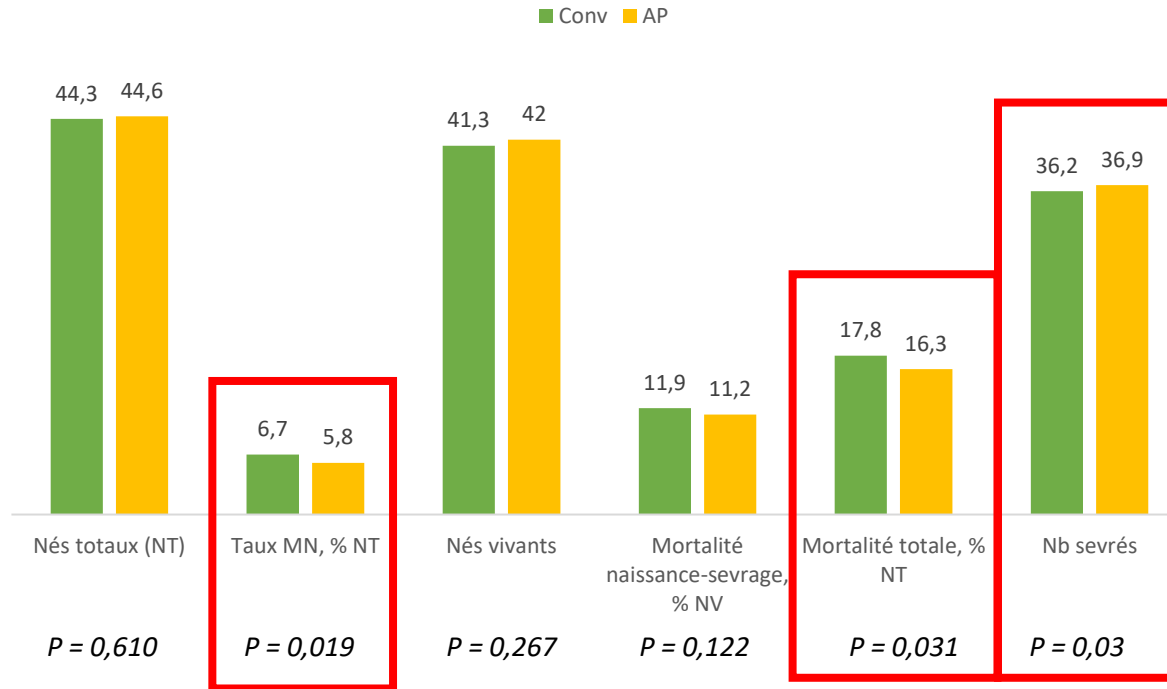
CYCLE 3 – Performances en lactation

Variables, Unité	FF		BF		APP		API		Valeur P	ETM
	N	Moy.	N	Moy.	N	Moy.	N	Moy.		
Nombre (Nb) nés totaux	73	15,5	72	15,7	60	15,3	68	15,6	0,919	0,42
Taux de mort-nés (MN), % NT	73	9,80^a	72	9,10^a	60	6,52^b	68	7,61^{ab}	0,037	
Nb nés vivants	73	14,0	72	14,3	60	14,3	68	14,5	0,877	0,44
Mortalité naissance-sevrage2, % NV	73	13,1	72	13,3	60	11,5	68	12,1	0,604	
Mortalité totale, % NT	73	21,5	72	21,1	60	17,3	68	18,8	0,062	
Nb porcelets sevrés	71	12,6	71	12,7	60	12,5	67	12,8	0,526	0,26
Poids total portée naissance, kg	73	21,9	72	21,9	60	21,5	68	21,1	0,608	0,79
Gain portée au sevrage, kg	71	59,6	68	60,6	60	60,4	64	62,0	0,543	1,65

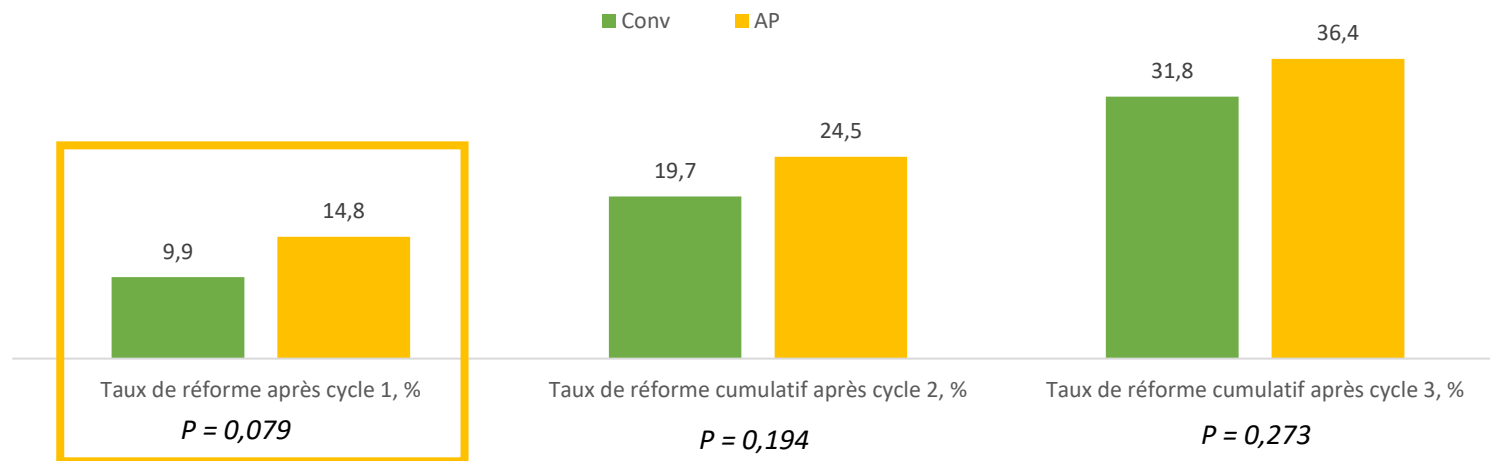
Résultats similaires où le taux de mort-nés tendait à être plus faible avec l'alimentation de précision par parité pour l'ensemble des truies (Cloutier et al., 2019)

Bilan global sur 3 cycles
Alimentation de précision (AP)
VS
Conventionnelle (Conv)

Bilan des 3 cycles - Performances en lactation



Bilan des 3 cycles – Taux de réforme



+ 0,17 saut de bande avec AP vs Conv = équivalent à 4,8 jours ($P = 0,015$)

Les truies sevrées n'étant pas fécondées dans la bande suivant le sevrage, donc réalisant un saut de bande (quatre semaines) = représentation des jours improductifs

Conclusion

Conclusion

Au terme des 3 cycles, comparativement à l'alimentation conventionnelle, l'alimentation de précision a permis :

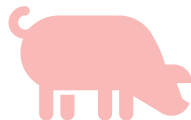


↓ des apports en Lys DIS de 15 %, en PB de 11 % et en P dis de 17 %

↓ 1,5 % de la mortalité total des porcelets
(+ 0,7 porcelets sevrés)



↑ jours improductifs (saut de bande) +
tendance à être davantage réformées
après le premier cycle



L'alimentation de précision en gestation aurait donc un potentiel d'amélioration des performances au-delà des gains économiques et environnementaux liés à l'aliment

... mais des études additionnelles sont nécessaires pour affiner la méthode afin de réduire les impacts négatifs potentiels sur la longévité des cochettes.

Merci à nos partenaires financiers !

Ce projet est financé par l'entremise du Programme Innov'Action agroalimentaire, en vertu du Partenariat canadien pour l'agriculture, entente conclue entre les gouvernements du Canada et du Québec.

 PARTENARIAT
CANADIEN pour
l'AGRICULTURE

Canada  Québec 

 NOOVISTA **GO**

 UNIVERSITÉ
LAVAL

AGRI
MARCHE



GRUPE
CÉRÈS INC

INRAE

 **trouw nutrition**
a Nutreco company