

Programmes d'alimentation chez les porcs en croissance-finition permettant d'améliorer la compétitivité : diverses possibilités au Canada

- ▶ Eduardo Beltranena, Alberta Agriculture and Forestry et Université de l'Alberta
 - ▶ François Dubeau, Université de Sherbrooke
 - ▶ Marie-Pierre Létourneau-Montminy et Frédéric Guay, Université Laval
 - ▶ Martin Nyachoti, Université du Manitoba
- ▶ Candido Pomar, Centre de recherche et de développement de Sherbrooke, AAC
- ▶ James Squires, Kees de Lange, Julang Li, Ira Mandell, Bob Friendship, Université de Guelph
 - ▶ Ruurd Zijlstra, Université de l'Alberta

Le coût des aliments constitue de loin le poste de dépenses le plus important en production porcine (65-70 %), et les porcs en croissance-finition consomment environ 80 % de tous les aliments. Le coût des aliments qui demeure élevé confirme le besoin de développer des stratégies alimentaires rentables pour les porcs en croissance-finition afin d'assurer la compétitivité à long terme du secteur porcin canadien. Les chercheurs travaillent sur quatre aspects stratégiques en vue de trouver des solutions à cette problématique :

- 1) Nouveaux aliments et amélioration des valeurs nutritionnelles
- 2) Alimentation de précision pour chaque porc
- 3) Validation des stratégies alimentaires
- 4) Optimisation des stratégies d'alimentation destinées à des groupes de porcs

Ce rapport met l'accent sur les activités de trois de ces aspects stratégiques.

Faits saillants

1 Nouveaux aliments et amélioration des valeurs nutritionnelles

La teneur en éléments nutritifs de nouveaux ingrédients est caractérisée en détail afin de développer des bases de données canadiennes uniques. Les chercheurs ont également exploré différentes façons de maximiser l'utilisation des nutriments provenant de ces ingrédients et les taux auxquels ils peuvent être intégrés dans les aliments.

- Caractérisation de la valeur nutritive des nouveaux aliments (M. Nyachoti and J. Squires)

Drèches de distillerie sèches avec solubles (DDGS) et faibles en gras

Des essais de digestibilité avec des porcs en croissance ont été conduits pour comparer des DDGS conventionnelles à des DDGS faibles en gras. Tel que présentée dans le Tableau 1, la concentration en énergie digestibles des DDGS faibles en gras est plus élevée que celle des DDGS conventionnelles. Les échantillons des DDGS à faible teneur en gras présentaient également une plus grande digestibilité iléale standardisée des acides aminés essentiels et une plus grande teneur en protéine brute que celle des DDGS standards.

Tableau 1 : Énergie digestible (ED), protéine brute et digestibilité iléale standardisée de la lysine, de la méthionine et de la thréonine de DDGS standard et de DDGS faible gras (2 échantillons)

	DDGS Standard	DDGS faible en gras	
		Échan. 1	Échan. 2
ED (Kcal/kg)	3614	4494	4555
Protéine brute (%)	30,1	42,3	43,1
Digestibilité iléale standardisée			
Lysine (g/kg)	4,9	6,1	7,4
Méthionine (g/kg)	4,6	6,8	7,4
Thréonine (g/kg)	6,8	9,5	10,1

Inclure assez d'énergie dans les rations servies aux porcs s'avère non seulement l'élément le plus coûteux des aliments, mais c'est ce qui favorise le plus la croissance des animaux et l'efficacité de la production de viande. Les données obtenues suggèrent que les DDGS faible en gras pourraient remplacer une quantité plus importante de maïs et de tourteau de soya comparativement aux DDGS utilisées habituellement. La prochaine étape de recherche consisterait à déterminer la quantité à intégrer aux rations qui soit la plus rentable et optimale pour remplacer le maïs et le tourteau de soya.

Coproduits du chanvre

Les teneurs en énergie nette (EN) des coproduits du chanvre ont été établies et sont présentées au Tableau 2.

Tableau 2 : Teneurs en énergie nette (EN) des écales de chanvre, des écales de chanvres extrudées et d'un mélange d'écales de chanvre et de pois

	EN (Kcal/kg)
Écales de chanvre	2375
Écales de chanvre extrudées	2320
Mélange de pois et d'écales de chanvre	2399

La teneur en énergie nette relativement élevée des écales de chanvre et des produits d'écales de chanvre traitées peut être attribuée aux teneurs élevées en huile résiduelle dans ces ingrédients.

Tourteau de caméline

Des essais ont été menés avec des porcs en croissance pour caractériser le tourteau de caméline. Les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 3 : Énergie digestible (ED), énergie métabolisable (EM), énergie nette (EN) et digestibilité iléale standardisée de la lysine, de la méthionine et de la thréonine de tourteau de caméline

	Tourteau de caméline
ED (Kcal/kg)	3755
EM (Kcal/kg)	3465
EN (Kcal/kg)	2383
Digestibilité iléale standardisée	
Lysine (g/kg)	10,0
Méthionine (g/kg)	1,6
Thréonine (g/kg)	8,9

La digestibilité iléale standardisée moyenne des acides aminés essentiels dans le tourteau de caméline servi aux porcs en croissance était de 67,2 %, alors que la digestibilité des acides aminés non essentiels était de 58,8 %.

- **Moyens d'améliorer l'utilisation des nutriments et les taux maximum d'intégration à l'aliment** (R. Zijlstra, M.-P. Létourneau-Montminy, J. Squires, J. Li)

Digestibilité des nutriments de l'orge et de la féverole broyées, cubés à la vapeur et extrudés

Les chercheurs ont réalisé un test de digestibilité avec des porcs en croissance afin d'évaluer la qualité nutritionnelle de l'orge et de la féverole sous différentes formes : broyées, cubées à la vapeur et extrudées. Les résultats ont montré que le cubage à la vapeur et l'extrusion améliorent la qualité nutritionnelle de la féverole et de l'orge, l'amélioration étant plus importante pour la féverole. Ces deux méthodes de traitement augmentent la digestibilité des acides aminés et de l'énergie de la féverole et la digestibilité de l'énergie de l'orge chez les porcs en croissance. Le cubage à la vapeur et l'extrusion sont plus efficaces pour la féverole parce que sa matrice protéine-amidon est plus résistante à la digestion que chez l'orge.

Digestibilité de l'amidon, de l'énergie et des acides aminés et caractérisation de l'amidon non digéré des légumineuses et des céréales

Les chercheurs ont réalisé un test de digestibilité avec des porcs en croissance afin de 1) déterminer la digestibilité de l'amidon, de l'énergie et des acides aminés, et de 2) caractériser l'amidon non digéré des légumineuses et des céréales à l'aide d'un microscope confocal à balayage laser. Les résultats ont montré que la précision de la formulation des rations destinées aux porcs contenant des légumineuses et des céréales basées sur l'énergie nette peut être améliorée si l'amidon est divisé en deux fractions :

- fraction digérée par les enzymes et
- fraction fermentescible.

Plus spécifiquement, les résultats ont montré que la digestibilité iléale apparente de l'amidon dans les céréales est plus élevée que chez les légumineuses. Cependant, pour les deux aliments, la digestibilité apparente de l'amidon dans tout le tractus digestif était de 99 %, ce qui signifie que l'amidon était presque complètement dégradé.

Fermentation du tourteau de soya

Les chercheurs ont amélioré la procédure pour permettre une fermentation du tourteau de soya à plus grande échelle, requérant moins d'énergie. Ces améliorations rendent la fermentation plus applicable et plus respectueuse de l'environnement. Les procédures de fermentation ont été optimisées pour permettre la fermentation d'au moins 2 kg de soya contenant 50 % d'humidité, ce qui a permis d'éliminer les protéines allergènes. De plus, la fermentation a diminué les oligosaccharides contenus dans le tourteau de soya. Un test avec des animaux sera effectué afin de déterminer si la fermentation du tourteau de soya en améliore la digestibilité chez les porcs en croissance. Les résultats de ce test seront diffusés en 2018.

Ajout de l'enzyme xylanase dans les rations ayant une teneur élevée en fibre

Des essais ont été menés avec des porcs en engraissement pour comparer deux rations riches en fibres à une ration classique, faible en fibre, contenant du maïs et du tourteau de soya. Les trois rations ont été testées avec et sans l'ajout de l'enzyme xylanase. L'impact de ces rations sur la digestibilité iléale des nutriments, la performance de croissance et la qualité de la carcasse a été étudié.

Les résultats préliminaires ont montré que les rations riches en fibres ont amélioré la digestibilité iléale apparente des fibres au détergent acide et des lipides, sans l'ajout de xylanase. En fait, la xylanase a augmenté la digestibilité des fibres au détergent neutre seulement dans la ration avec polysaccharides non amylacés (PNA) solubles. Ni la ration, ni la xylanase n'ont influencé la digestibilité de la protéine brute, du calcium, du phosphore, des PNA solubles, des PNA insolubles, de l'énergie ou des cendres. Donc, ces résultats ont montré qu'il est possible de nourrir les porcs avec des rations riches en fibre sans modifier la digestibilité des nutriments.

Les résultats du test de croissance ont montré que les rations riches en fibre ont réduit la prise alimentaire et le gain moyen quotidien pendant les 14 premiers jours du test, mais sans affecter l'efficacité alimentaire. Sachant que la fibre peut réduire la prise alimentaire, les rations riches en fibre servies en engraissement devraient donc contenir suffisamment de nutriments essentiels pour maintenir le gain de poids. Finalement, les mesures prises sur les carcasses ont indiqué que les carcasses des porcs nourris avec une ration riche en fibre présentaient plus de gras insaturés, mais à une concentration encore acceptable pour l'abattoir.

Les rations riches en fibre qui ont été testées comprenaient des sous-produits contenant soit des polysaccharides non amylacés solubles (gru de blé, sous-produits de boulangerie et tourteau de canola) ou des polysaccharides non amylacés insolubles (DDGS et tourteau de canola).

2 Alimentation de précision pour chaque porc

- Améliorer l'efficacité du phosphore dans les systèmes d'élevage porcin de précision durables (C. Pomar)

Les chercheurs ont développé des modèles mathématiques représentatifs du métabolisme du phosphore et du calcium afin d'estimer les besoins de chacun des porcs. Il a été établi que l'utilisation de séquences déplétion-réplétion constitue une bonne stratégie pour réduire la consommation de calcium et de phosphore. Cependant, avant d'utiliser ce type de stratégie alimentaire, qui augmente l'efficacité du phosphore et du calcium alimentaires sans affecter les performances de croissance des porcs et la minéralisation des os, davantage de recherche doit être effectuée pour mieux comprendre les adaptations digestives et métaboliques qui en découlent.

- Acides aminés et formulation de rations faibles en protéine pour réduire les coûts d'alimentation et améliorer la durabilité des fermes (C. Pomar)

Les chercheurs ont revu certains concepts nutritionnels en vue de développer des stratégies d'alimentation de précision. Ils ont ainsi confirmé que :

- L'utilisation des acides aminés est plus efficace chez les porcs nourris en utilisant l'alimentation de précision, et ce en partie car l'efficacité de l'utilisation des nutriments varie d'un animal à l'autre et est influencée par les conditions d'élevage.
- Le contenu en acides aminés des aliments a un impact sur la composition des protéines corporelles des porcs.
- Le fait de restreindre les acides aminés alimentaires a des impacts différents selon le type de protéine corporelle.

Ainsi, le concept de protéine idéale utilisé pour formuler les aliments conventionnels ne s'applique pas à l'alimentation de précision.

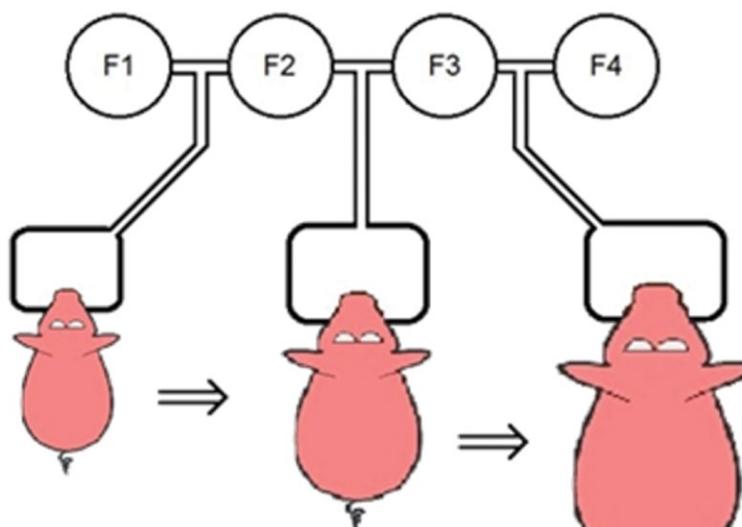
De plus, réviser ces concepts dans le modèle mathématique estimant les besoins des porcs en temps réel permettra d'améliorer l'efficacité de l'alimentation de précision. Présentement, l'alimentation de précision permet déjà de réduire les coûts d'alimentation de plus de 8%, l'ingestion de protéine de plus de 25% et l'excrétion d'azote de plus de 38%, et tout ça sans affecter les performances des animaux.

- Gestion optimale des ressources de la ferme
(F. Dubeau)

Récemment, le modèle le plus intéressant pour l'alimentation de précision a été obtenu en mélangeant deux aliments afin de combler les besoins de chacun des porcs pendant la phase de croissance-finition. Ce modèle mathématique réduisait le coût d'alimentation de 4,1 %, les rejets de phosphore de 3,3 % et les rejets d'azote de 14,8 %.

Les chercheurs ont également développé un nouveau système appelé le système d'alimentation Hybride. Ce nouveau modèle combine l'alimentation par phases avec le système d'alimentation de précision utilisant deux aliments. Avec le système Hybride, par exemple, pour une alimentation en trois phases, deux aliments seront mélangés pendant chaque phase. Entre deux phases consécutives, l'un des aliments demeurera le même et l'autre changera. Donc, quatre aliments différents seront nécessaire pour une alimentation en trois phases. Ce nouveau modèle mathématique a permis de réduire le coût d'alimentation de 5,2 %, les rejets de phosphore de 2,2 % et les rejets d'azote de 17,8 %.

Système d'alimentation Hybride.
Source : Université de Sherbrooke.



3 Validation des stratégies alimentaires

- Validation de modèles et mâles entiers
(I. Mandell et J. Squires)

Une première évaluation a permis de déterminer le potentiel de certains additifs alimentaires pour contrôler l'odeur sexuelle de verrat, et ainsi améliorer la qualité de la viande produite par des mâles entiers. Les résultats *in vitro* ont montré que la terre de diatomées, la bentonite, les agents filtrants usagés et l'aluminosilicate hydraté de calcium et de sodium (Jumpstart 360) isolaient le plus efficacement l'androsténone et le scatole, deux composés responsables de l'odeur sexuelle de verrat chez les mâles entiers.

Trois essais alimentaires ont été effectués à la suite de cette évaluation. Aucun des agents liants n'a réussi à diminuer la concentration en androsténone dans la viande. Dans le deuxième essai, les agents liants ont été ajoutés aux rations lorsque les verrats ont atteint un poids de 70 ou 90 kg et ceci, jusqu'à l'abattage. L'ajout de l'aluminosilicate hydraté de calcium et de sodium aux rations des porcs a diminué les concentrations d'androsténone du plasma et n'a eu aucun impact sur la croissance et sur la qualité de la viande. Puis, un troisième essai a été mené pour évaluer l'utilisation de charbon de bois, un nouvel agent liant, qui est un ingrédient approuvé par l'Agence canadienne d'inspection des aliments. Les agents liants n'ont eu aucun impact sur les concentrations d'androsténone et de scatole et ont réduit les gains de poids.

- **Alimentation et santé intestinale** (R. Friendship)

Brachyspira et *Salmonella* sont deux des agents pathogènes qui affectent le plus les performances en croissance-finition. Dans cette étude, les chercheurs ont analysé la prévalence de *Salmonella* dans 12 fermes. La présence de *Salmonella* a été confirmée sur toutes les fermes étudiées. De plus, à la fin de la pouponnière, on retrouve de plus en plus d'anticorps contre *Salmonella* chez les porcelets (plus de 50%). Ces informations démontrent à quel point *Salmonella* est répandue chez les porcs en Ontario et l'importance de la période de pouponnière dans l'épidémiologie de cette maladie.

- **Aliments faibles en énergie** (E. Beltranena)

L'objectif de cette expérience consiste à comparer les performances de croissance et la qualité des carcasses de porcs en croissance-finition. Les porcs ont reçu des rations faibles ou riches en énergie; ils avaient accès à deux ou à trois trémies par parc; et étaient logés selon deux densités animales différentes.

Les chercheurs avaient déjà montré que nourrir les porcs en croissance avec des rations faibles en énergie nette (énergie nette de 2,1 Mcal) permettait d'obtenir 10\$/porc de profit de plus (une fois le coût d'alimentation déduit du revenu total) que lorsque les animaux reçoivent des rations plus riches en énergie (2,2, 2,3, 2,4 Mcal). Cependant, les porcs doivent réussir à augmenter leur prise alimentaire pour compenser pour la teneur énergétique plus faible de l'alimentation. Dans les parcs où la densité animale est élevée, peut-être qu'il n'y a pas assez de trémies pour que les porcs tirent avantage des rations faibles en énergie. Des trémies additionnelles et des rations plus énergétiques pourraient permettre de compenser pour la haute densité animale. Les résultats seront diffusés en 2018.

Retombées pour le secteur porcin

De nouvelles stratégies d'alimentation sont développées pour les porcs en croissance-finition. Voici les nouvelles connaissances acquises jusqu'à maintenant :

- Les DDGS faibles en gras pourraient éventuellement remplacer des quantités importantes de maïs et de tourteau de soya dans les rations servies en croissance-finition. Il faudra toutefois d'abord étudier les quantités optimales et rentables à intégrer aux rations.
- Le cubage à la vapeur et l'extrusion peuvent améliorer la qualité nutritionnelle de la féverole et de l'orge.
- La formulation de rations contenant des légumineuses et des céréales, basée sur l'énergie nette, peut être effectuée plus précisément si l'amidon est séparé en deux fractions : fraction digérée par les enzymes et fraction fermentescible.
- La fermentation du tourteau de soya peut éliminer les allergènes et diminuer les oligosaccharides.
- En engraissement, on peut servir aux porcs des rations riches en fibre sans modifier la digestibilité des nutriments. Sachant que la fibre peut réduire la prise alimentaire, les rations riches en fibre devraient donc contenir suffisamment de nutriments essentiels pour maintenir le gain de poids des porcs.
- Les chercheurs ont développé un nouveau système d'alimentation de précision : le système d'alimentation Hybride. Ce système permet de réduire le coût d'alimentation de 5,2 %, les rejets de phosphore, de 2,2 % et les rejets d'azote, de 17,8 %.
- La teneur en énergie nette du tourteau de caméline, des écales de chanvre, des écales de chanvre extrudées et d'un mélange d'écales de chanvre et de pois est maintenant connue.
- La digestibilité de la protéine brute et des acides aminés du tourteau de caméline est maintenant connu.

Collaborateurs

Ines Andretta	UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul), Brésil
Jean-Pierre Dussault	Université de Sherbrooke
Luciano Hauschild	UNESP (Universidade Estadual Paulista), Brésil
Agnès Narcy	INRA (Institut national de la recherche agronomique), France
Miranda N. Smit	Alberta Agriculture and Forestry
Malachy G. Young	Consultants
José Luis Landero	Gowans Feed
Xun Zhou	



Information additionnelle

Cliquez sur les liens ci-dessous pour obtenir plus d'information sur ce projet.

Entrevues Farmscape :

- [Formuler les rations en fonction de chaque porc permet de réduire les coûts d'alimentation et l'impact environnemental](#)
- le 5 février 2018
- [Technologie de l'alimentation de précision : pour maximiser l'utilisation des coproduits](#)
- le 7 octobre 2016
- [L'alimentation de précision : moins d'impact sur l'environnement](#)
- le 15 septembre 2016
- [Formuler la ration de chaque porc = meilleure utilisation des nutriments des aliments](#)
- le 1er septembre 2016
- [Formuler des rations individuelles pour les porcs réduit les coûts](#)
- le 14 décembre 2015
- [Recherche à l'échelle du pays : comment améliorer les programmes alimentaires pour être plus compétitifs](#)
- le 28 juillet 2015
- [Nouveau système d'alimentation de précision : des essais commerciaux pourraient débuter en début de 2016](#)
- le 1er juin 2015
- [Des chercheurs en alimentation travaillent à améliorer la valeur nutritionnelle des aliments](#)
- le 21 janvier 2015

Articles et résumés revus par les pairs :

2017

- Joannopoulos, E., Dubeau, F., Dussault, J.-P., Haddou, M., Pomar, C. (2017) [Nouvelle méthode d'alimentation hybride : un mixte de l'alimentation traditionnelle par mélanges et par phases](#). Article. *49e Journées de la Recherche Porcine, Paris 31 janvier et 1er février 2017*, 49: p. 93-98.
Obtenu de : <http://www.journees-recherche-porcine.com/texte/2017.php>
- Kim, J., Ndou, S., Mejicanos, G., Nyachoti, M. (2017) [Standardized total tract digestibility of phosphorus in flaxseed meal fed to growing and finishing pigs without or with phytase supplementation](#). Article. *Journal of Animal Science*, 95: p. 799-805.
DOI : <https://doi.org/10.2527/jas.2016.1045>
- Kim, J., Nyachoti, M. (2017) [Determination of net energy content of hemp hulls and processed hemp hull products fed to growing pigs using indirect calorimetry](#). Résumé. *Journal of Animal Science*, 95 (Suppl. 2): p. 49-50. DOI : <https://doi.org/10.2527/asasmw.2017.106>

2016

- Andretta, I., Pomar, P., Kipper, M., Hauschild, L., Rivest, J. (2016) [Feeding behavior of growing-finishing pigs reared under precision feeding strategies](#). Article. *Journal of Animal Science*, 94: p. 3042-3050.
DOI : <https://doi.org/10.2527/jas.2016-0392>

Information additionnelle

Cliquez sur les liens ci-dessous pour obtenir plus d'information sur ce projet.

2016

- Fouhse, J., Zijlstra, R., Willing, B. (2016) [The role of gut microbiota in the health and disease of pigs](#). Article. *Animal Frontiers*. 6(3): p. 30–36.
DOI : <https://doi.org/10.2527/af.2016-0031>
- Huber, L., Squires, E., de Lange, C. (2016) [Plasma concentrations of hormones and growth factors in entire male pigs immunized against gonadotropin-releasing hormone](#). Article. *Canadian Journal of Animal Science*, 97(3): p. 526-529.
DOI : <https://doi.org/10.1139/cjas-2016-0167>
- Joannopoulos, E., Dubeau, F., Dussault, J.P., Haddou, M., Pomar, C. (2016) [Optimisation des coûts d'alimentation et des rejets chez le porc charcutier](#). Affiche. *48e Journées de la Recherche Porcine*, 49: p. 149-150.
Obtenu de : <http://www.journees-recherche-porcine.com/texte/2016.php>
- Kim, J., Nyachoti, M. (2016) [Determination of standardized total tract digestibility of phosphorus in flaxseed meal fed to finishing pigs without or with phytase supplementation](#). Article. *Journal of Animal Science*, 94 (Suppl. 5): p. 229-230.
DOI : <https://doi.org/10.2527/jam2016-0479>
- de Vries, S., Gerrits, W., Kabel, M., Vasanthan, T., Zijlstra, R. (2016) [β-Glucans and resistant starch alter the fermentation of recalcitrant fibers in growing pigs](#). Résumé. *PLoS One* 11 (12): e0167624.
DOI : <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0167624>

2015

- Andretta, I., Pomar, C., Rivest, J., Pomar, J., Hauschild, L., Kipper, M. Radünz, J., (2015) [Impact de l'alimentation de précision sur le comportement alimentaire du porc charcutier](#). Article. *48e Journées de la Recherche Porcine, Paris 3 et 4 février 2015*, 47: p. 63-68.
Obtenu de : <http://www.journees-recherche-porcine.com/texte/2015.php>
- Jha, R., Woyengo, T., Li, J., Bedford, M., Vasanthan, T., Zijlstra, R. (2015) [Enzymes enhance degradation of the fiber-starch-protein matrix of distillers dried grains with solubles as revealed by a porcine in vitro fermentation model and microscopy](#). Article. *Journal of Animal Science*, 93: p. 1039–1051.
DOI : <https://doi.org/10.2527/jas.2014-7910>
- Joannopoulos, E., Dubeau, F., Dussault, J.P., Pomar, C. (2015) [The Diet Problem](#). Version imprimée. L.M. Plà-Aragonés (editeur), *International Series in Operations Research & Management Science: Handbook of Operations Research in Agriculture and Agrifood Industry* (p. 397-417). New York, USA: Springer.
- Kipper, M., Pomar, C., Marcoux, M. Radünz Neto, J., (2015) [Évaluation de la technologie DXA pour étudier la composition des carcasses de porc et de ses coupes principales](#). Article. *48e Journées de la Recherche Porcine, Paris 3 et 4 février 2015*, 47: p. 31-36.
Obtenu de : <http://www.journees-recherche-porcine.com/texte/2015.php>
- Moran, K., van Heugten, E., Wilcock, P., de Lange, C. (2015). [Effects of xylanase supplementation and feeding method on nutrient digestibility in pigs fed diets containing corn DDGS or wheat middlings](#). Résumé. *Journal of Animal Science*, 93 (Suppl. 2): p. 58.
Obtenu de : <https://www.jtmtg.org/>



Information additionnelle

Cliquez sur les liens ci-dessous pour obtenir plus d'information sur ce projet.

2014

- Pomar, C., Rivest, J., Andretta, I., Hauschild, L. (2014) [Modelling real-time individual lysine requirements in growing-finishing pigs: model update and validation](#). Résumé. *Animal Production Science Vol. 54, Iss. 11-12: p. xiv* (Special issue: Extended Abstracts of papers presented at the 8th International Workshop on Modelling Nutrient Digestion and Utilisation in Farm Animals).
Obtenu de : <http://www.publish.csiro.au/AN/pdf/ANv54n12abstracts>
- Woyengo, T., Beltranena, E., Zijlstra, R. (2014) [Controlling feed cost by including alternative ingredients into pig diets: A review](#). Article. *Journal of Animal Science, 92: p. 1293-1305*.
DOI : <https://doi.org/10.2527/jas.2013-7169>
- Woyengo, T., Jha, R., Beltranena, E., Pharazyn, A., Zijlstra, R. (2014) [Nutrient digestibility of lentil and regular and lowligosaccharide full fat soybean fed to grower pigs](#). Article. *Journal of Animal Science, 92: p. 229-237*.
DOI : <https://doi.org/10.2527/jas.2013-6555>

D'autres ressources :

2017

- ter Beek, V. (2017, February 10) [Saving costs and the environment by mixing pig diets](#). Article. *Pig Progress*.
Obtenu de : <http://www.pigprogress.net/Finishers/Articles/2017/2/Saving-costs-and-the-environment-by-mixing-pig-diets-93171E/>
- Létourneau-Montminy, M.P., Cloutier, L., Couture, C., Marcoux, M., Pomar, C. (2017) [Revision of the simplified balance method to evaluate phosphorus excretion by growing-finishing pigs](#). Résumé. *Journal of Animal Science, 95 (Suppl. 2): p. 130-131*.
DOI : <https://doi.org/10.2527/asasmw.2017.271>
- Pomar, C. (2017) [Basic concepts and potential impact of precision feeding technologies in the production of growing finishing pigs](#). Résumé. *Journal of Animal Science, 95 (Suppl. 2): p. 22*.
DOI : <https://doi.org/10.2527/asasmw.2017.046>
- Remus, A., Létourneau-Montminy, M-P., Hauschild, L., Pomar, C. (2017) [Pigs receiving daily tailored diets have different amino acid requirements than pigs raised in conventional phase feeding systems](#). Résumé. *Journal of Animal Science, 95 (Suppl. 2): p. 134-135*.
DOI : <https://doi.org/10.2527/asasmw.2017.279>
- Rho, Y., Zhu, C., Kiarie, E., de Lange, C. (2017) [Standardized ileal digestible amino acids and digestible energy contents in high-protein distiller's dried grains with solubles fed to growing pigs](#). Résumé. *Journal of Animal Science, 95 (Suppl. 2): p. 124*.
DOI : [10.2527/asasmw.2017.257](https://doi.org/10.2527/asasmw.2017.257)
- Ruiz, U., Luna, G., Wang, L., Beltranena, E., Zijlstra, R. (2017) [Nutrient digestibility of mash, steam pelleted, and extruded barley and faba bean in growing pigs](#). Résumé. *Journal of Animal Science, 95 (Suppl. 1): p. 91*.
Obtenu de : https://asas.org/sections/midwest-section/programs_abstracts

Information additionnelle

Cliquez sur les liens ci-dessous pour obtenir plus d'information sur ce projet.

2017

- Ruiz, U., Luna, G., Wang, L., Beltranena, E., Zijlstra, R. (2017) [Nutrient digestibility of mash, steam pelleted, and extruded barley and faba bean in growing pigs](#). Résumé. *2017 Banff Pork Seminar Proceedings, Vol. 28: Abstract 11*.
Obtenu de : <https://www.banffpork.ca/proceedings/search>
- Tan, F., Wang, L., Gao, J., Beltranena, E., Vasanthan, T., Zijlstra, R. (2017) [Comparative starch, fiber, and energy digestibility and characterization of undigested starch using confocal laser scanning of pulse and cereal grains in growing-finishing pigs](#). Résumé. *Journal of Animal Science, 95 (Suppl. 1): p. 91*.
Obtenu de : https://asas.org/sections/midwest-section/programs_abstracts
- Tan, F., Wang, L., Gao, J., Beltranena, E., Vasanthan, T., Zijlstra, R. (2017) [Comparative starch, energy and amino acid digestibility and characterization of undigested starch using confocal laser scanning of pulse and cereal grains in growing-finishing pigs](#). Résumé. *2017 Banff Pork Seminar Proceedings, Vol. 28: Abstract 13*.
Obtenu de : <https://www.banffpork.ca/proceedings/search/>

2016

- Agriculture and Agri-Food Canada (2016, le 6 juin) [Optimiser l'alimentation des porcs : producteurs et environnement en sortent gagnants](#). Article.
Obtenu de : <http://www.agr.gc.ca/fra/nouvelles/realisations-scientifiques-en-agriculture/cheptel-laitier-porc-volaille-et-dautres-animaux-delevage>
- Ainslie, M., Farzan, A., Friendship, R., de Lange, C., Lillie, B. (2016). [A longitudinal study of Salmonella in pigs](#). Résumé. *The Canadian Association of Veterinary Epidemiology and Preventive Medicine Conference: Program and Schedule, May 16-17, 2016, Guelph, Ontario. p. 8*.
Obtenu de : <https://ovc.uoguelph.ca/conference/cavepm>
- Akhtar, N., Medeiros, S., Cai, H., de Lange, C., Li, J. (2016) [Fermentation of soybean meal using newly isolated Bacillus amyloliquefaciens to improve its nutritional value](#). Résumé. *University of Guelph Swine Research Day: May 4, 2016, Program and Proceedings. p. 24*.
Obtenu de : <https://www.uoguelph.ca/osrn/swine-research-day/proceedings-archives>
- Andretta, I., Pomar, C., Hauschild, L., Kipper, M., Schroeder, B., Hansen, V. (2016) [Environmental impacts of precision feeding programs applied in Brazilian pig production](#). Résumé. *Proceedings of the 1st International Meeting of Advances in Animal Science (June 8-10, 2016, Jaboticabal, Sao Paulo, Brazil), 1*.
Obtenu de : <https://proceedings.galoa.com.br/imas/papers?lang=en>
- Kipper, M., Marcoux, M., Pomar, C. (2016) [The accuracy of dual-energy x-ray absorptiometry to estimate pig carcass dissected and chemical composition](#). Résumé. *Proceedings of the 1st International Meeting of Advances in Animal Science (June 8-10, 2016, Jaboticabal, Sao Paulo, Brazil), 1*.
Obtenu de : <https://proceedings.galoa.com.br/imas/papers?lang=en>
- Park, P., Mandell, I., de Lange, C., Squires, J. (2016) [In vitro investigations on the use of non-nutritive sorbent additives to sequester boar taint compounds](#). Résumé. *Journal of Animal Science. 94 (Suppl. 2): p. 47*.
DOI : <https://doi.org/10.2527/msasas2016-101>
- Perondi, D., Hauschild, L., Gobi, J. Andretta, I., Remus, A., Pomar, C. (2016) [Impact of precision feeding and crude protein levels for pigs reared in tropical climate](#). Résumé. *Proceedings of the 1st International Meeting of Advances in Animal Science (June 8-10, 2016, Jaboticabal, Sao Paulo, Brazil), 1*.
Obtenu de : <https://proceedings.galoa.com.br/imas/papers?lang=en>



Information additionnelle

Cliquez sur les liens ci-dessous pour obtenir plus d'information sur ce projet.

2016

- Pomar, C., Kipper, M., Marcoux, M. (2016) [Use of dual-energy X-ray absorptiometry in non-ruminant nutrition research](#). Résumé. *Proceedings of the 1st International Meeting of Advances in Animal Science (June 8-10, 2016, Jaboticabal, Sao Paulo, Brazil)*, 1.
Obtenu de : <https://proceedings.galoa.com.br/imas/papers?lang=en>
- Nair, N., Farzan, A., O'Sullivan, T., Friendship, R. (2016) [Time course of the Salmonella shedding in naturally-infected grower pigs](#). Résumé. *The Canadian Association of Veterinary Epidemiology and Preventive Medicine Conference: Program and Schedule, May 16-17, 2016, Guelph, Ontario*. p. 9.
Obtenu de : <https://ovc.uoguelph.ca/conference/cavepm>
- Remus, A., Hauschild, L., Létourneau-Montminy, M-P., Pomar, C. (2016) [The ideal protein profile for finishing pigs in precision feeding systems and phase feeding systems: threonine](#). Résumé. *Proceedings of the 1st International Meeting of Advances in Animal Science (June 8-10, 2016, Jaboticabal, Sao Paulo, Brazil)*, 1.
Obtenu de : <https://proceedings.galoa.com.br/imas/papers?lang=en>
- Squires, J. (2016) [Solving the boar taint problem](#). Résumé. *University of Guelph Swine Research Day: May 4, 2016, Program and Proceedings*. p. 24.
Obtenu de : <https://www.uoguelph.ca/osrn/swine-research-day/proceedings-archives>
- Wiseman, M., Khafipour, A., Khafipour, E., Hooda, S., Wey, D., de Lange, C. (2016) [Using enzymes and inoculants to manipulate the feeding value of DDGS for young pigs](#). Article. *Proceedings of the London Swine Conference, April 5-6, 2016*, p. 151-156.
Obtenu de : <http://www.londonswineconference.ca/index.php/proceedings-library>
- Wiseman, M., Wey, D., de Lange, C. (2016) [Liquid Feeding Fermented DDGS to Weanling Pigs: Improvement of Growth Performance with added Enzymes and Microbial Inoculants](#). Résumé. *Journal of Animal Science*, 94 (Suppl. 2): p. 49.
DOI : <https://doi.org/10.2527/msasas2016-108>
- Zijlstra, R., Fohse, J., Beltranena, E., Le, A., Gaenzle, M. (2016) [Use of dietary carbohydrates as prebiotic in swine diets](#). Résumé. *Journal of Animal Science*, 94 (Suppl. 2): p. 127.
DOI : <https://doi.org/10.2527/msasas2016-269>

2015

- Agyekum, A., Kiarie, E., Nyachoti, M. (2015) [Effects of supplementing high-fiber diets with a multicarbohydrase enzyme on net portal flux of essential amino acids and urea-nitrogen in growing pigs](#). Affiche. *Journal of Animal Science*, 93 (E-suppl. 3): p. 658. Obtenu de : <https://www.jtmtg.org/JAM/2015/abstracts.asp>
- Dadalt, J., Velayudhan, D., Trindade Neto, M., Nyachoti, M. (2015) [Ileal amino acid digestibility in high protein sunflower meal and pea protein isolate fed to growing pigs with or without multi-carbohydrase supplementation](#). Affiche. *Journal of Animal Science*, 93 (E-suppl. 3): p. 72.
Obtenu de : <https://www.jtmtg.org/JAM/2015/abstracts.asp>
- International Feed Industry Federation (IFIF) and FEFANA - the EU Association of Specialty Feed Ingredients and their Mixtures. (2015) [Life cycle analyses on the role of specialty feed ingredients on livestock production's environmental sustainability](#). Rapport examine par un comité scientifique : M. Feinbecker (président), J-Y Dourmad, C. de Lange, G. Lima, E. Kebreab, J. Pluske. p. 1-22.
Obtenu de : <http://www.ifif.org/uploadImage/2016/5/23/9d8c7746a9c86e474872c488dc1aad41463993056.pdf>

Information additionnelle

Cliquez sur les liens ci-dessous pour obtenir plus d'information sur ce projet.

2015

- Ndou, S., Kiarie, E., Thandapilly, S., Ames, N., Nyachoti, M. (2015) [Diets containing flaxseed-meal and oat hulls modulate fat digestibility, production, and excretion of bile acids and neutral sterols in growing pigs](#). Affiche. *Journal of Animal Science*, 93 (E-suppl. 3): p. 660-661.
Obtenu de : <https://www.jtmtg.org/JAM/2015/abstracts.asp>
- Park, P., Mandell, I., de Lange, C., Squires, J (2015) [Non-nutritive additives in grower- finisher diets to control boar taint](#). Résumé. *The 12th Mike Wilson Research Day, June 3, 2015, University of Guelph*. p. 6.
Obtenu de : <https://www.uoguelph.ca/osrn/swine-research-day/proceedings-archives>
- Zijlstra, R., Wang, L. (2015) [Animal and in vitro digestion models for estimates of value of energy and energy-yielding nutrients](#). Résumé. *Journal of Animal Science*, 93 (E-suppl.3): p. 581.
Obtenu de : <https://www.jtmtg.org/JAM/2015/abstracts.asp>

2014

- Mansilla, W., Htoo, J., de Lange, C. (2014) [Urea-nitrogen has lower bioavailability than ammonia-nitrogen for improving growth performance of pigs fed nitrogen-limiting diets](#). Résumé. *The 11th Mike Wilson Research Day, June 4, 2014, University of Guelph*. p. 20.
Obtenu de : <https://www.uoguelph.ca/osrn/swine-research-day/proceedings-archives>
- Medeiros, S., Xie, J., Cai, H., de Lange, C., Zhang, H., Li, J. (2014) [Fermenting soybean meal to enhance digestibility and nutrient value using novel isolated microbes](#). Résumé. *The 11th Mike Wilson Research Day, June 4, 2014, University of Guelph*. p. 16.
Obtenu de : <https://www.uoguelph.ca/osrn/swine-research-day/proceedings-archives>
- Park, J., Squires, J, de Lange, C., Campbell, C., Mandell, I. (2014) [Carcass and meat quality for immunocastrated and entire males from different genotypes](#). Résumé. *The 11th Mike Wilson Research Day, June 4, 2014, University of Guelph*. p. 12.
Obtenu de : <https://www.uoguelph.ca/osrn/swine-research-day/proceedings-archives>
- Wiseman, M., Zhu, J., Wey, D., de Lange, C. (2014) [Influence of steeping DDGS on growth performance and digestive function in weanling pigs](#). Résumé. *The 11th Mike Wilson Research Day, June 4, 2014, University of Guelph*. p. 10.
Obtenu de : <https://www.uoguelph.ca/osrn/swine-research-day/proceedings-archives>

Soutien financier

Ce projet est financé par Swine Innovation Porc, dans le cadre du programme de recherche de la Grappe porcine 2 (2013-2018). Le financement de ce dernier provient du programme Agri-innovation d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, de huit associations provinciales de producteurs de porcs et de plus de 30 partenaires de l'industrie. [Cliquez ici pour obtenir plus d'information sur les partenaires financiers de la Grappe porcine 2.](#)