

## ALIMENTATION

Béatrice Sauvé, Ph. D., stagiaire postdoctoral en sciences animales, CDPQ [bsauve@cdpq.ca](mailto:bsauve@cdpq.ca)

Laetitia Cloutier, agr. M. Sc., responsable en alimentation et nutrition, CDPQ [lcloutier@cdpq.ca](mailto:lcloutier@cdpq.ca)

Lucie Galiot, Ph. D., responsable en alimentation et nutrition - truie, CDPQ [lgaliot@cdpq.ca](mailto:lgaliot@cdpq.ca)

Éléonore Lemieux, candidate à la maîtrise en sciences animales, Université Laval [eleonore.lemieux.1@ulaval.ca](mailto:eleonore.lemieux.1@ulaval.ca)

Leila Mazroua, M. Sc. sciences animales, Université Laval [leila.mazroua.1@ulaval.ca](mailto:leila.mazroua.1@ulaval.ca)

Antony T. Vincent, Ph. D., professeur adjoint, Université Laval [antony.vincent@fsaa.ulaval.ca](mailto:antony.vincent@fsaa.ulaval.ca)

Frédéric Guay, Ph. D., professeur agrégé, Université Laval [frederic.guay@fsaa.ulaval.ca](mailto:frederic.guay@fsaa.ulaval.ca)

# Du seigle pour les truies gestantes : une pratique durable

Depuis les dernières années, la recherche s'est concentrée sur des ingrédients alternatifs aux céréales et oléagineux dans l'objectif de réduire les coûts d'alimentation en productions animales. C'est le cas du seigle d'automne hybride, une céréale émergente au Québec.



Les céréales comme le seigle, mais également l'avoine ou l'orge, se composent en grande proportion d'amidon, mais aussi de fibres. Elles sont intéressantes chez les truies gestantes comme elles confèrent une valeur ajoutée de satiété en haussant le volume d'aliments consommé. Comme les truies en gestation ont des apports alimentaires contrôlés afin d'éviter un gain corporel et lipidique excessif à la mise bas, l'utilisation d'ingrédients riches en fibres apporte une satiété chez ces truies en gestation et donc favorise leur bien-être. De plus, certaines études ont également observé des effets positifs des fibres alimentaires sur la taille de portée, le poids à la naissance et la croissance des porcelets. D'ailleurs, l'utilisation des fibres alimentaires est potentiellement une stratégie alternative à l'antibiothérapie en élevage porcin par leur capacité à moduler le microbiote intestinal.

Les fibres se définissent comme étant la partie d'un ingrédient qui est non hydrolysable par les enzymes de l'intestin grêle des animaux monogastriques et sont donc disponibles pour la fermentation microbienne dans le gros intestin. Cette fermentation produit alors des sous-produits physiologiquement actifs et des gaz. Les fibres comprennent les glucides non digestibles, soit les polysaccharides non amylacés (NSP) ainsi que la lignine, présents principalement dans la paroi cellulaire végétale, et incluant la cellulose, l'hémicellulose et la pectine.

La teneur en fibre peut s'évaluer en mesurant les fractions de fibres insolubles dans des détergents neutres (NDF; hémicellulose, cellulose et lignine) et dans des détergents acides (ADF; cellulose et lignine) permettant de mesurer la cellulose, la lignine et, par différence entre le NDF et l'ADF, l'hémicellulose. Les NDF permettent d'évaluer la quantité totale de fibres structurales dans l'aliment et les ADF sont plutôt utilisées pour évaluer la partie insoluble et moins fermentescible des fibres.

## Quelques caractéristiques intéressantes du seigle hybride :

### Rendement en paille

Meilleurs rendements en matière sèche par hectare que le blé

### Prébiotique

Contient des fructanes, qui se dégradent peu dans la partie proximale de l'intestin et sont donc disponibles pour la microflore intestinale.

### Satiété

Les fibres du seigle hybride sont lentement et progressivement décomposées afin de procurer un sentiment de satiété durable aux truies gestantes.

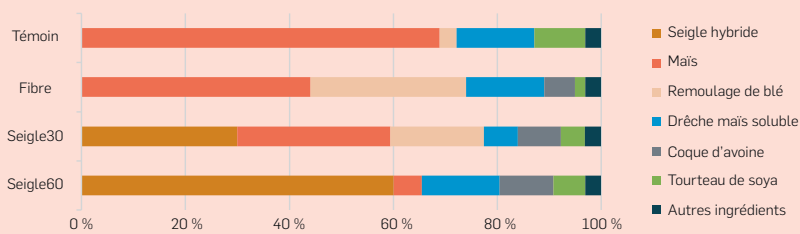
Le projet de maîtrise de Leila Mazroua, réalisé à l'Université Laval sous la direction de Frédéric Guay, visait à déterminer les effets du seigle hybride dans l'alimentation des truies gestantes sur leurs performances reproductrices à la mise bas et au sevrage et sur le microbiote des truies et des porcelets.

Pour ce faire, 245 truies ont été réparties en 4 traitements alimentaires de la saillie jusqu'à la 1<sup>re</sup> semaine de lactation, ces traitements contenaient 10 ou 20 % de NDF (tableau 1) ainsi que du seigle ou d'autres sources de fibres (Figure 1).

**Tableau 1 : Pourcentage de NDF et contenu en énergie en fonction des traitements alimentaires**

Traitement	Témoin	Fibre	Seigle30	Seigle60
NDF, %	10	20	20	20
Energie, MJ/kg*	10,5	9,3	9,3	9,3

**Figure 1 : Proportion des ingrédients en fonction des traitements alimentaires**



Les traitements alimentaires Fibre, Seigle30 et Seigle60 ont été formulés pour contenir un niveau similaire en énergie nette et en fibres NDF, alors que le Témoin était formulé pour répondre aux besoins d'une truie gestante avec un niveau de restriction modéré. De manière à maintenir un apport semblable en énergie, l'apport alimentaire des truies des traitements Fibre, Seigle30 et Seigle60 a été augmenté de 8 % et 11 % respectivement en début (0-28 jours) et fin (28-110 jours) de gestation.

Après la première semaine de lactation, les truies ont été nourries avec un aliment de lactation commercial. Des prélèvements fécaux chez les truies et les porcelets ont été effectués 7 jours après la mise bas pour évaluer le microbiote.

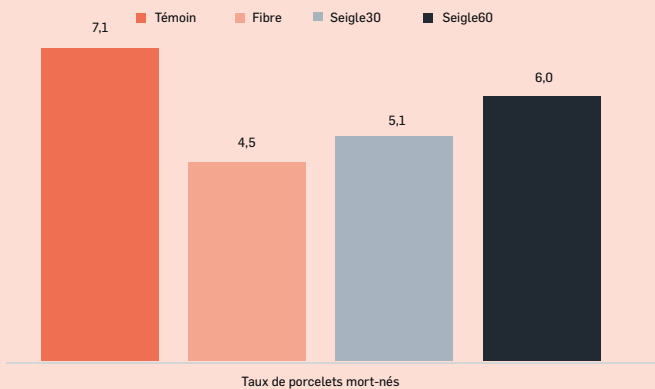


## Résultats

### État de chair et performances de reproduction des truies

Les résultats montrent que l'ajout de seigle hybride (30 ou 60 %) n'a pas eu d'impact sur le poids et le gain de poids en gestation et lactation. Le nombre de porcelets nés totaux et vivants et le nombre de porcelets sevrés étaient similaires entre les traitements. Néanmoins, le nombre de porcelets mort-nés était plus faible chez les truies recevant le traitement Fibre, les truies recevant le Seigle à 30 % étaient intermédiaires (Figure 2). Enfin, le poids des portées à la naissance et au sevrage, tout comme le gain de poids de porcelets par jour, était similaire entre les traitements.

Figure 2 : Taux de porcelets mort-nés en fonction des traitements alimentaires en gestation



### Le microbiote

L'analyse du séquençage du microbiote fécal des truies après une semaine de lactation a montré qu'il n'y avait pas de différence entre les traitements pour les diversités bactériennes (alpha et bêta du microbiote) des truies. En s'attardant aux familles de bactéries, les Prevotellaceae, Selenomonadaceae, Muribaculaceae, Erysipelatoclostridiaceae et les Christensenellaceae avaient des abondances relatives variables selon le traitement alimentaire des truies pendant la gestation (Figure 3). Ces bactéries jouent un rôle clé dans la digestion des fibres et des glucides complexes. De plus, le Seigle60 a augmenté les concentrations d'acides gras volatiles (AGV), soit le propionate et le butyrate, par rapport au traitement Témoin. La production des AGV serait corrélée avec l'abondance relative des bactéries Christensenellaceae et Prevotellaceae selon certaines études. La diversité, la composition et la fonction des communautés microbiennes intestinales retrouvées sont donc influencées par la composition et la source de fibres ajoutées aux différents régimes alimentaires.

Lors des analyses du microbiote intestinal des truies et des porcelets, la diversité alpha, la diversité bêta et la diversité gamma sont évaluées à partir des échantillons de fèces. Pour mieux comprendre, un échantillon de fèces de chaque truie est comparable à une forêt, chacune des forêts contenant un mélange unique d'arbres et de plantes.

### Diversité alpha

**Diversité** des espèces microbiennes dans un environnement spécifique.

Une forêt comme l'Amazonie aurait une haute diversité alpha, alors que la forêt boréale du Canada, composée surtout de conifères, posséderait une diversité alpha plus faible.

### Diversité bêta

**Différences** dans la composition des espèces microbiennes entre plusieurs truies. Elle indique si deux individus sont distincts ou similaires l'un à l'autre.

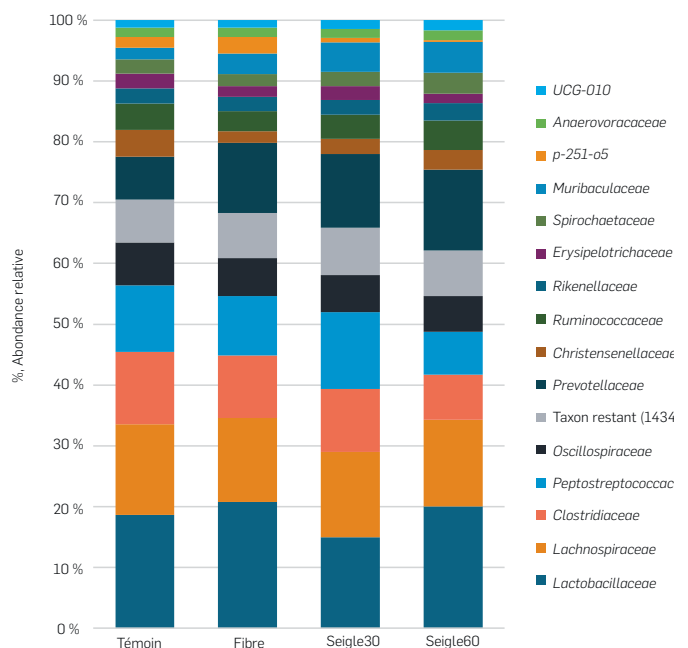
Si une dense forêt de pins du Canada est comparée à une forêt tropicale amazonienne, elles seront donc très différentes. La diversité bêta est alors élevée!

### Diversité gamma

**Abondance relative** des familles de bactéries, donc la proportion des différentes bactéries retrouvées dans l'intestin.

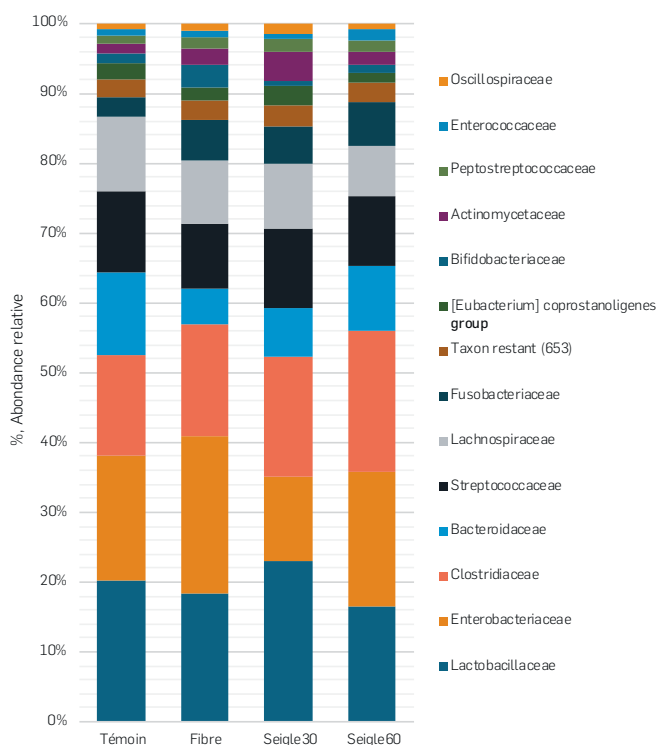
Le pourcentage de chaque famille d'arbres retrouvée dans la forêt, par exemple le pourcentage d'érables, de bouleaux, de sapins ou de pins dans le parc national de la Gaspésie.

Figure 3 : Composition du microbiote fécal des truies au niveau de la famille.



Enfin, chez les porcelets après une semaine en lactation, les principales familles identifiées étaient les Lactobacillaceae, les Enterobacteriaceae, les Clostridiaceae, les Streptococcaceae et les Bacteroidaceae (Figure 4). La diversité alpha a également été modifiée par les traitements Fibre et Seigle30 par rapport au témoin, observable par un indice Chaos plus élevé. Cet indice représente la richesse des familles bactériennes retrouvées dans le microbiote. Au-delà de la richesse, si l'homogénéité est intégrée, c'est plutôt le traitement Fibre et Seigle60 qui avait un indice de Simpson plus élevé. Cet indice intègre la richesse des familles bactériennes, tout comme l'homogénéité de leur répartition. Dans une perspective forestière, un indice Simpson plus élevé représente une forêt dont chaque famille d'arbres est équitablement représentée dans la forêt, par exemple dans l'Amazonie. Les traitements alimentaires en gestation ont également affecté l'abondance relative de certaines familles bactériennes chez les porcelets, particulièrement le traitement Fibre et Seigle30 (Figure 4). L'abondance relative de la famille des Muribaculaceae et Rikenellaceae était plus élevée chez les porcelets issus des truies recevant le traitement Fibre en gestation. L'abondance relative de Prevotellaceae et Butyrivibrionaceae était également plus élevée chez les porcelets des groupes Seigle30 et Fibre. Parmi ces genres, certaines bactéries sont liées à la dégradation de la cellulose, de l'amidon et des polysaccharides végétaux, et à la production d'AGV. Un établissement précoce du microbiote chez les porcelets naissants pourrait alors aider au développement physiologique du tractus gastro-intestinal et à la maturation du système immunitaire inné pour améliorer la défense immunitaire, ce qui leur permettrait d'être mieux adaptés pour faire face aux changements alimentaires à la suite du sevrage.

Figure 4 : Composition du microbiote fécal des porcelets au niveau de la famille.



## En conclusion, cette étude a permis de montrer que :

- L'ajout de seigle hybride (30 ou 60 %) n'a pas affecté le poids et le gain de poids des truies en gestation et lactation et n'a pas modifié le nombre de porcelets nés ou sevrés ou le poids total de la portée à la naissance et au sevrage, confirmant qu'il est possible d'inclure le seigle à de hauts niveaux dans l'alimentation des truies gestantes.
- Les traitements alimentaires Fibre et Seigle30 ont permis de réduire le taux de mort-nés, montrant l'importance d'inclure des fibres dans l'alimentation des truies gestantes.
- Chez la truie en début de lactation, les traitements alimentaires riches en fibre ont influencé l'abondance relative de certaines familles bactériennes impliquées dans la digestion des fibres et des glucides complexes et augmenté les concentrations d'acides gras volatiles.



### Partenaires financiers

Le projet a été réalisé grâce à une aide financière du Programme InnovAction agroalimentaire 2021-2024 issu de l'Accord Canada-Québec de mise en œuvre du Partenariat canadien pour l'agriculture. Merci aux partenaires financiers de ce projet, KWS Lochow GMBH et le Centre de Développement du Porc du Québec. ■

