



# L'ANALYSE DE LA GRANULOMÉTRIE PEUT S'AVÉRER RENTABLE POUR VOTRE ENTREPRISE

Dan Bussières, B.Sc., agr., Jean-Philippe Martineau, M.Sc., agr. & Martine Pelletier-Grenier, B.Sc., agr.  
Spécialistes en alimentation porcine pour Nutrition Athéna inc.

La taille des particules de l'aliment servi aux porcs a un impact direct sur la conversion alimentaire, et donc sur la rentabilité de votre entreprise. Pour optimiser le coût de l'alimentation, qui représente environ 70 % des coûts totaux en production porcine, une analyse régulière de la granulométrie de l'aliment produit à la ferme est importante. Cette analyse évalue la qualité de la mouture des grains, en mesurant la taille des particules et son homogénéité, et ses résultats sont exprimés en microns ( $\mu\text{m}$ ).

Une granulométrie fine a tendance à améliorer la digestibilité des aliments avec des répercussions favorables sur l'indice de consommation. Une mouture plus fine a également un impact positif sur la qualité du cube. En revanche, une mouture trop fine peut entraîner une augmentation de la fréquence et de la gravité des ulcères, surtout lors de cas de crise sanitaire ou avec des lignées génétiques plus sensibles. L'objectif de granulométrie varie selon le stade physiologique des porcs et la forme sous laquelle l'aliment est servi, soit en farine ou en cube.

## Impact sur les coûts et les performances

Il faut savoir que chaque tranche de 100 microns au-dessus de la moyenne de granulométrie visée peut affecter négativement la conversion alimentaire de 1,0 à 1,5 % (soit environ 1,00 \$ à 1,50 \$ / porc de plus) chez les porcelets et les porcs en croissance. Ce principe s'applique pour les particules qui se situent dans l'intervalle de taille de 300/400 microns à 1000/1200 microns. Par exemple, une réduction de la taille des particules de 800 à 600 microns en finition améliorera la conversion alimentaire (CA) d'au moins 2%, ce qui se traduit par une économie de 1,50 \$ à 1,75 \$ / porc en coût de moulée.

Chez la truie en lactation, une moyenne au-dessus des objectifs affecte la prise alimentaire et la digestibilité de certains nutriments, donc compromet le gain de portée et

augmente les risques de perte de conditions corporelles. À noter que chez les truies gestantes, pour qui la consommation d'aliment est restreinte, nous cherchons à optimiser leur confort intestinal, augmenter l'effet de satiété et réduire le risque de constipation et d'ulcères en utilisant des particules plus grossières de l'ordre de 700-800 microns.

## Objectifs

Les objectifs de la granulométrie varieront selon le type de moulé (farine ou cube) et selon le système de distribution de moulée installé, comme le démontre la tableau ci-dessous.

Moyenne visée en $\mu\text{m}$	Farine*	Cube
Porcelets	500 – 600	400 – 500
Porcs en engrangement	500 – 600	350 – 500
Truies en lactation	600 – 700	500 – 600
Truies en gestation	700 - 800	700 - 800

\*Pour les aliments en farine, il y a une limitation physique due au fait qu'une mouture de grain trop fine peut occasionner des problèmes d'écoulement.

## Échantillonnage et analyse

Pour faire une analyse de granulométrie, il faut d'abord effectuer plusieurs prélèvements en petite quantité, et ce, à plusieurs endroits, puis bien mélanger avant de les envoyer au laboratoire. À la suite de l'analyse, le laboratoire enverra une fiche détaillée des résultats avec des tableaux et graphiques qui en faciliteront l'interprétation. À la page suivante se trouve un exemple de fiche détaillée.

*Suite à la page suivante*

Diamètre moyen des particules retenues ( $\mu\text{m}$ )	<b>731,4</b>
Écart-type géométrique ( $\mu\text{m}$ )	<b>2,7</b>
% Grossier* (>1180)	<b>37,87%</b>
% Moyen (601-1180)	<b>22,10%</b>
% Fin (213-600)	<b>28,25%</b>
% Très fin* (casserole-212)	<b>11,78%</b>

\* Idéal = < 20% particules grossières / très fines.

Votre moyenne de granulométrie exprimée en microns ( $\mu\text{m}$ )

Le pourcentage retenu en fonction du diamètre des mailles des tamis en 4 grandes catégories. L'idéal est de retrouver moins de 15% dans les catégories : Grossier et Très fin.

#### Évaluation homogénéité de la mouture :

+ 1 écart-type: **1993**  
 - 1 écart-type: **268**  
 Plage: **1725**

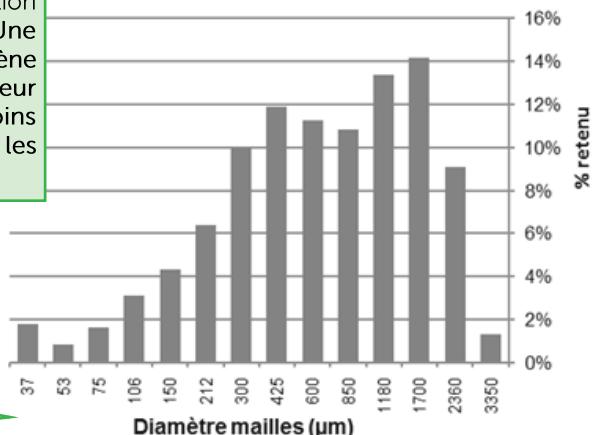
#### Plage --> TRÈS HÉTÉROGÈNE

Interprétation plage : <500 $\mu\text{m}$ : très homogène, 500-800 $\mu\text{m}$ : homogène, 800-1000 $\mu\text{m}$ : hétérogène, >1000 $\mu\text{m}$ : très hétérogène.

Ce graphique exprime le pourcentage retenu en fonction du diamètre des mailles des 10 tamis. On peut bien visualiser l'homogénéité de la mouture.

L'homogénéité est calculée en fonction de l'écart type. Une moulée homogène favorise un meilleur écoulement et moins de séparation dans les silos.

POURCENTAGE RETENU EN FONCTION DU DIAMÈTRE DES MAILLES



Important: Les analyses peuvent être faites seulement sur les grains moulus, la moulée farine et/ou la moulée destinée au cubage avant le cubage.

#### Équipement/Recommandations

Deux types d'équipement sont normalement utilisés pour moudre les ingrédients; un broyeur à marteaux ou un broyeur à rouleaux.

Le broyeur à marteaux nécessite l'utilisation d'un tamis qui, en fonction de sa taille, permettra une mouture plus ou moins fine. Le maïs, le blé et l'orge peuvent être moulus à l'aide d'un broyeur à marteaux. Les principaux avantages d'un broyeur à marteaux sont d'avoir un débit important et d'être efficace pour réduire la taille des particules à un niveau assez fin. D'un autre côté, les ingrédients moulus avec un broyeur à marteaux auront tendance à montrer plus de variabilité, ce qui peut créer des défis si l'aliment est servi sous forme de farine.

Il n'est pas facile de recommander une taille de tamis idéale afin d'atteindre la taille optimale de particules ciblée. Cela dépendra de la taille / puissance du broyeur à marteaux, de la vitesse du rotor et du nombre de plaques de marteau utilisées. Normalement, un tamis de taille 4/64 à 6/64 est utilisé, mais des ajustements basés sur les spécifications du broyeur à marteaux doivent être effectués. Le remplacement des tamis est important, car ils s'useront avec le temps. En outre, il est nécessaire de vérifier les trous qui peuvent être présents dans le tamis, ce qui peut conduire à la formation de grains entiers dans l'alimentation.

Les broyeurs à rouleaux ou broyeurs cylindriques sont normalement plus chers et peuvent avoir un débit inférieur. Ils peuvent également avoir une certaine limite lorsqu'on souhaite atteindre une taille de particules plus fines. L'un des avantages des broyeurs à rouleaux est qu'ils créeront une mouture plus uniforme, ce qui évitera des problèmes de d'écoulement de d'aliment et moins de séparation des ingrédients dans les silos et les systèmes d'alimentation. Il n'est pas recommandé de moudre les ingrédients qui ont des écailles, comme l'orge, ou l'avoine. Enlever cette partie avec un broyeur à rouleaux.

Pour un broyeur à rouleaux, on recommande normalement un broyeur avec un minimum de 3 rouleaux doubles. L'ajustement de l'écart entre les rouleaux sera effectué afin d'ajuster la taille de mouture. Au fil du temps, les rainures des rouleaux doivent être refaites, car elles s'useront.

L'importance des particules a été évoquée à plusieurs reprises dans le passé et a été reconnue comme un aspect clé pour optimiser l'efficacité des aliments. Néanmoins, nous voyons encore aujourd'hui, une taille de mouture trop grossière pour le maïs, le blé et l'orge dans les aliments pour porc. L'analyse de la taille des particules nécessite peu d'investissement pour garantir l'optimisation de vos coûts d'alimentation et de votre rentabilité.