



EFFET DE LA GRANULATION SUR LA VALEUR NUTRITIONNELLE D'ALIMENTS COMPLETS A BASE DE CEREALES CHEZ LE PORC

La granulation des aliments permet de diminuer le gaspillage et la poussière ambiante. Elle facilite la manipulation et la distribution des aliments. Des résultats récents ont montré l'effet positif de la granulation d'aliments complets sur les performances, chez le porc en croissance (Royer et Granier, JRP 2015) comme chez le porcelet (Gaudré et Saulnier, JRP 2014). Au vu de ces résultats, nous avons souhaité mesurer l'effet de la granulation sur la valeur alimentaire, d'aliments complets chez le porcelet sevré et chez le porc en croissance. Nous nous sommes intéressés à différentes bases céréales pour les aliments. Nous avons donc pu évaluer si le procédé avait un effet différent selon la céréale utilisée (blé, orge ou maïs).

L'effet de la granulation a été testé sur la **digestibilité de l'énergie** chez le porcelet sevré et le porc charcutier. Quatre aliments complets à base de céréales ont été formulés pour chaque essai et distribués soit en Farine (F) soit en Granulés (G). Trois aliments étaient mono-céréale : Blé (B), Orge (O) ou Maïs (M) et un aliment contenait un mélange des trois (Mix). La composition des céréales utilisées est détaillée dans le tableau 1 et les formules des aliments expérimentaux dans le tableau 2.

Tableau 1 - Composition analytique des céréales (% MS)

Caractéristiques, % MS	Blé	Orge	Maïs
Matières Azotées Totales	10,9	8,2	9,1
Energie brute, kcal/kg MS	4418	4394	4542
Cellulose brute	2,7	4,8	2,5
Amidon Ewers	72,2	67,5	74,6
Matière Grasse (avec hydrolyse)	3,2	3,1	4,7

Les aliments ont été formulés afin de contenir des teneurs en lysine digestible identiques ainsi que des valeurs de matières azotées totales (MAT) et de rapport acides aminés (AA) essentiels digestibles sur lysine digestible proches (Tableau 2). Les rations ont été calculées afin de respecter un niveau d'ingéré de 3,5 % du poids vif. La granulation a été réalisée à l'aide d'une presse de type Meccanica (filrière de diamètre 3,2 x 40 mm), à une température maximale de 80 °C. Les aliments ont été distribués humidifiés en deux repas égaux par jour.

Tableau 2 - Composition centésimale et caractéristiques nutritionnelles prévisionnelles des aliments

ESSAI ALIMENTS ¹	Essai porcelets sevrés				Essai porcs en croissance			
	BF/BG	OF/OG	MF/MG	MixF/MixG	BF/BG	OF/OG	MF/MG	MixF/MixG
<i>Composition centésimale, %</i>								
Blé	76,2	-	-	25,0	81,4	-	-	26,7
Orge	-	70,3	-	25,0	-	75,4	-	26,7
Maïs	-	-	75,8	25,0	-	-	80,6	26,7
T. de soja	16,70	21,3	19,1	18,8	13,0	17,8	15,7	15,3
<i>Caractéristiques prévisionnelles, % MS ou kcal/kg MS</i>								
Matières azotées	18,5	18,4	18,4	18,4	16,6	16,5	16,6	16,6
Matières grasses	3,9	6,0	3,8	3,8	3,9	6,0	3,9	3,7
Cellulose brute	3,0	5,0	3,1	3,7	2,9	5,0	3,0	3,7
Amidon	52,7	41,5	55,7	50,5	56,5	44,6	59,4	54,1
Energie Digestible	3807	3692	3816	3734	3831	3702	3843	3751

¹ Aliments : BF : Blé Farine ; BG : Blé Granulés ; OF : Orge Farine ; OG : Orge Granulés ; MF : Maïs Farine ; MG : Maïs Granulés ; MixF : Mélange Farine ; MixG : Mélange Granulés

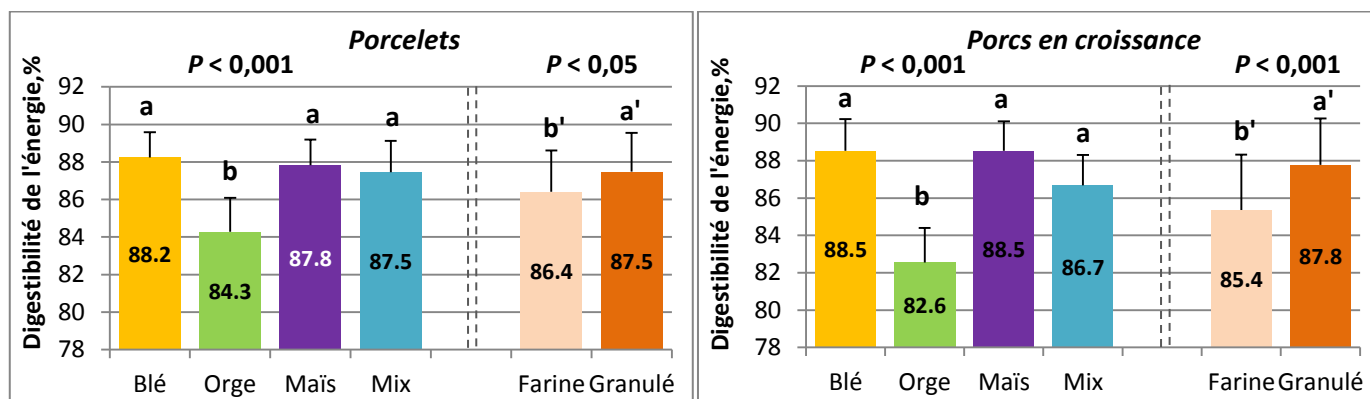
Les mesures de digestibilité fécale ont été effectuées sur deux bandes avec cinq porcelets (15,0 kg de PV en moyenne) ou quatre porcs en croissance (63,2 kg de PV en moyenne), de type Youna x (Piétrain x Large White) par traitement. Après 9 jours d'adaptation aux régimes, les animaux ont été mis en collecte totale pendant 3 jours afin de mesurer la digestibilité de l'énergie.

Les résultats des mesures de digestibilité de l'énergie sont présentés sur la figure 1.

Chez le porcelet, toutes céréales confondues, la granulation a amélioré significativement ($P < 0,05$) la digestibilité de l'énergie (+ 1,1 point). Cette augmentation est plus marquée pour les aliments Orge (+ 1,6 point) et Maïs (+ 1,9 point). Cela se traduit par une hausse des teneurs en énergie digestible de 89 et 106 kcal/kg MS.

Chez le porc en croissance, la digestibilité de l'énergie des aliments est augmentée de manière significative par la granulation (+ 2,4 points ; $P < 0,001$). La granulation tend à améliorer (NS) la valeur pour les aliments Blé, Maïs et Mix, respectivement de + 2,3 ; + 2,1 et + 2,2 points. L'effet est significatif sur l'aliment Orge (+ 3,1 points ; $P < 0,001$) et représente une augmentation de 136 kcal/kg MS d'énergie digestible.

Figure 1 - Digestibilité de l'énergie, par céréale et par mode de présentation chez le porcelet et le porc en croissance.

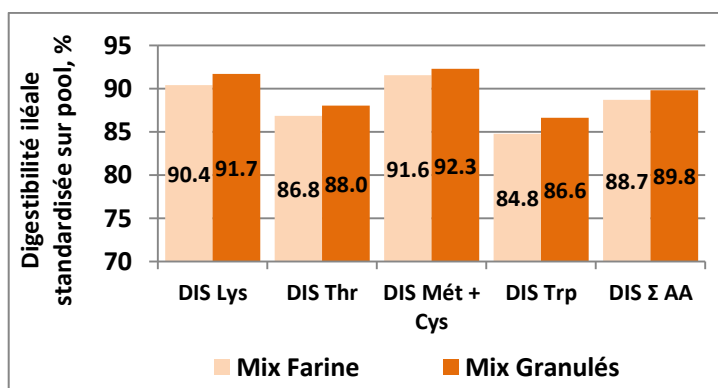


L'impact de la granulation sur la digestibilité de l'énergie a été évalué selon la céréale incorporée dans l'aliment et selon l'âge de l'animal. Dans cette étude, la granulation améliore la digestibilité de l'énergie chez les porcelets ($P < 0,05$) comme chez les porcs en croissance ($P < 0,001$). Cependant, les écarts entre les modes de présentation Farine et Granulés pour un même aliment sont plus importants au stade croissance qu'en post-sevrage. La digestibilité de l'énergie de l'aliment Orge est significativement plus élevée sous forme granulée chez le porc en croissance. Enfin, les résultats obtenus sur porcelets montrent que l'effet positif de la granulation sur les aliments Maïs et Orge ne se retrouve pas sur l'aliment Mix. Alors que chez le porc en croissance, quelle que soit la céréale incorporée dans les aliments, y compris le Mix, la digestibilité est améliorée. L'effet semble donc plus marqué pour certaines céréales et dépend également du stade physiologique de l'animal.

Nous avons, dans un troisième essai, mesuré la **digestibilité iléale standardisée** d'un aliment complet à base des trois céréales (Mix à 25,8 % de chaque), présenté en farine ou en granulés. Après 5 jours d'adaptation au régime, les porcs (modifiés chirurgicalement) ont été mis en collecte totale au niveau iléal pendant 2 jours afin de mesurer la digestibilité individuelle des protéines et de la lysine et de l'ensemble des acides aminés sur un pool des cinq individus par traitement.

Les résultats montrent une amélioration significative avec la granulation de la digestibilité iléale des protéines et de la lysine ($P < 0,05$). La valeur moyenne de digestibilité pour l'aliment Mix Granulés est supérieure de 2,1 pour les protéines et de 1,5 points pour la lysine par rapport à l'aliment Mix Farine. La digestibilité iléale de l'ensemble des acides aminés est de 88,7 % pour l'aliment Farine et de 89,8 % pour l'aliment Granulés. La digestibilité de la méthionine et celle de la cystéine augmentent de 1,0 point avec la granulation alors que pour la thréonine, la valine et le tryptophane, l'augmentation est un peu plus importante (+ 1,2 ; + 1,7 et + 1,9 point respectivement) mais toujours non significative.

Figure 2 - Digestibilité iléale standardisée (DIS) des principaux acides aminés des aliments MixF/MixG.



La granulation améliore de façon significative la digestibilité des protéines, reflétant ainsi une amélioration de la valorisation des différents acides aminés. Néanmoins, la différence reste faible, puisqu'elle est de 2 points entre le même aliment présenté en farine et en granulés pour la digestibilité des protéines et n'est plus que de 1 point sur la digestibilité de l'ensemble des acides aminés.

Justine DANEL

Pour plus de détails, voir communication JRP : Danel et al., 2016