



QUEL EFFET DE L'AJOUT D'ENZYMES SUR LA VALEUR ÉNERGETIQUE D'ALIMENTS À BASE DE BLÉ, AVEC OU SANS TOURTEAU DE COLZA ?

ARVALIS - Institut du végétal travaille depuis quelque temps sur les interactions au niveau digestif entre les différentes matières premières utilisées dans les aliments pour les volailles. De premiers résultats ont mis en évidence l'existence d'une interaction entre le tourteau de colza (TC) et le blé ou le triticale (News@lim n°46). En effet, les valeurs énergétiques du blé et du triticale étaient significativement plus faibles lorsque le TC remplaçait une partie du Tourteau de Soja (TS), alors que l'effet n'était pas vérifié pour le maïs (Métayer et al., 2017). Une des hypothèses pouvant expliquer ces résultats est une matrice protéine/amidon du blé plus complexe que celle du maïs, ce qui rendrait les nutriments moins accessibles aux enzymes digestives. La teneur plus élevée en fibres insolubles du TC par rapport au TS est supposée être un facteur aggravant, du fait de l'accélération du transit intestinal qu'elles entraîneraient, réduisant ainsi le temps potentiel d'absorption des nutriments.

Cette nouvelle étude vise à évaluer la capacité d'un cocktail enzymatique à atténuer les effets négatifs des fibres insolubles du TC sur la digestibilité des nutriments d'un aliment à base de blé.

Le dispositif expérimental est constitué de quatre aliments dans un modèle à deux facteurs avec présence ou non de TC et ajout ou non d'enzymes (Enz) avec neuf répétitions d'un poulet pour chaque régime. L'additif utilisé est commercialisé en tant que « mélange multienzymatique ». Les aliments, fabriqués à l'atelier de fabrication d'aliments d'ARVALIS - Institut du végétal à Boigneville (91), ont été formulés iso-énergie (2660 kcal/kg), iso-protéines (19,5 %) et iso-acides aminés. Un niveau en Énergie Métabolisable Apparente à bilan azoté nul (EMAN) inférieur aux recommandations nutritionnelles a été utilisé afin d'optimiser le potentiel des enzymes et ainsi de favoriser la mise en évidence d'un éventuel effet.

Le tableau 1 présente la composition des aliments, auxquels les enzymes sont ajoutées ou non. Comme attendu, les mesures de composition en fibres (méthode Van Soest) montrent respectivement des niveaux de NDF (9,8 % MS ; 14,9 % MS), ADF (4,0 % MS ; 6,4 % MS) et ADL (1,1 % MS ; 2,2 % MS) supérieurs pour les aliments contenant du TC par rapport aux régimes avec du TS uniquement.

Tableau 1 - Composition et caractéristiques nutritionnelles prévisionnelles des aliments expérimentaux (%)

| Composition | Base Tourteau de Soja (B/TS) | Base Tourteau de Colza / de Soja (B/TC) |
|---------------------|------------------------------|---|
| Blé | 50,00 | 50,00 |
| Maïs | 15,80 | 10,36 |
| Tourteau de Soja 48 | 26,48 | 16,97 |
| Tourteau de Colza | - | 15,00 |
| Huile de soja | 1,20 | 2,76 |
| AMV | 6,02 | 4,41 |
| TiO ₂ | 0,50 | 0,50 |

AMV : minéraux + prémix + acides aminés

Les mesures de digestibilité chez le poulet ont été effectuées sur la période J23 - J25, selon la méthode de bilan digestif avec marqueur (sans mise à jeun) et avec collecte partielle. Ainsi, les performances de croissance des animaux ont pu être suivies tout au long de l'essai.

Les résultats de digestibilité ainsi que les performances des animaux sont présentés dans le tableau 2.

L'analyse statistique des résultats montre un effet important de l'incorporation de TC sur la réduction du coefficient d'utilisation digestive (CUD) de l'azote et de l'énergie quel que soit le régime, alors qu'il n'y a pas d'effet sur le CUD de l'amidon. En effet, le remplacement de 20 % de TS par du TC réduit en moyenne de 4,5 points le CUDa N et de 3,7 points la digestibilité de l'énergie. Ainsi, les valeurs énergétiques (EMAN) des aliments B/TS sont supérieures de 56 et 29 kcal/kg MS à celles des aliments B/TC, respectivement sans et avec enzymes.

Tableau 2- Coefficients d'utilisation digestive (amidon, azote et énergie) des aliments et performances de croissance des poulets (moyennes et écarts-type)

| Régimes | | B/TS | B/TS + Enz | B/TC | B/TC+Enz | Effet TC | Effet Enz | TC x Enz |
|----------------------------|--------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------|-----------|----------|
| Valeurs nutritionnelles | CUD amidon, % | 93,6 2,3 | 96,0 2,1 | 91,3 2,8 | 96,1 1,8 | NS | *** | NS |
| | CUDa N, % | 81,7 1,6 | 83,1 2,7 | 77,5 1,4 | 78,4 2,1 | *** | NS | NS |
| | EMAn/EB, % | 67,8 1,2 | 69,5 1,4 | 63,9 1,3 | 66,1 1,4 | *** | *** | NS |
| | EMAn, kcal/kg MS | 2905 53 | 2977 58 | 2849 56 | 2948 61 | *** | ** | NS |
| Performances individuelles | Conso J21-J28, g | 1166 79 | 1183 90 | 1158 117 | 1133 72 | NS | NS | NS |
| | Poids J28, g | 1613 90 | 1661 111 | 1579 162 | 1570 90 | NS | NS | NS |
| | Gain de poids J21-J28, g | 698 62 | 731 49 | 705 82 | 700 63 | NS | NS | NS |
| | IC J21-J28, g/g | 1,68 0,11 | 1,62 0,09 | 1,65 0,12 | 1,62 0,08 | NS | NS | NS |

Régimes : B/TS – Aliment base blé, tourteau de soja ; B/TC – Aliment base blé, tourteau de colza ; Enz : Présence d'un mélange multienzymatique dans l'aliment ; CUD : Coefficient d'Utilisation Digestive ; CUDa N : CUD apparent de l'azote ; EMAn : Énergie Métabolisable Apparente à bilan azoté nul ; EB : Énergie Brute ; EMAn/EB : digestibilité de l'énergie ; IC : Indice de Consommation ; Probabilité : NS : P>0,05 ; * : P<0,05 ; ** : P<0,01 ; *** : P<0,001

Le régime B/TS présente une valeur inférieure de 106 kcal/kg MS par rapport à l'attendu formulé (3011 kcal/kg MS) alors que pour le régime B/TC, la valeur mesurée est inférieure de 162 kcal/kg MS à l'attendu formulé (3011 kcal/kg MS). Cette différence plus importante pour le régime avec le TC peut être s'expliquer soit par une sous-estimation de la valeur d'EMAn du TC utilisé, soit par l'interaction négative entre le TC et le blé. En effet, une réduction de la valeur énergétique du blé en présence de TC de 300 kcal/kg MS avait été mise en évidence par Métayer *et al.* (2017).

L'ajout d'enzyme n'affecte pas le CUDa N mais permet néanmoins d'améliorer significativement le rapport EMAn/EB (+ 1,7 point pour les régimes B/TS et + 2,2 points pour les régimes B/TC). L'ajout d'un mélange multienzymatique dans cet essai semble avoir eu un effet surtout sur la valorisation de l'amidon des céréales. Le CUD amidon est amélioré de + 2,4 points pour les régimes B/TS et + 4,8 points pour les régimes B/TC.

La dégradation du CUD amidon de la base céréales en présence de TC et donc notamment du blé semble avoir été complètement rattrapée par l'action de l'enzyme. Ainsi, l'ajout d'enzyme a permis une amélioration de 72 kcal/kg MS pour les aliments B/TS et 99 kcal/kg MS pour les aliments B/TC. Cette amélioration qui semble légèrement plus importante en présence de TC, peut s'expliquer par le niveau de fibres plus important qu'il entraîne. En effet, ces fibres sont une des cibles du mélange multienzymatique contenant des enzymes dégradant les polysaccharides non amylacés (NSPases). Ces améliorations (avec les enzymes) ou dégradations (avec le TC) des CUD, ne se traduisent cependant pas par une amélioration ou dégradation des performances de croissance. Néanmoins, la hiérarchie des indices de consommation est similaire à celle des critères de valeur nutritionnelle.

L'ajout d'un mélange multienzymatique semble atténuer les effets négatifs du TC sur la digestibilité des nutriments, particulièrement l'amidon du blé, et par conséquent sur la valeur énergétique de cette céréale.

Références bibliographiques

Métayer J.P., Danel J., Vilariño M., 2017. 12^{èmes} Journées Rech. Avicole et Palmipèdes à Foie Gras, Tours, 05 - 06 avril, 83-88.
Vilariño M., 2017. News@alim n°46.

Maxime TRAINÉAU

L'évaluation des interactions entre céréales et sources de protéines, particulièrement les tourteaux d'oléagineux, est un sujet important pour la filière. Il semble donc nécessaire de mieux comprendre l'action des différents types de fibres sur la digestibilité des nutriments des aliments, ce qui permettrait d'apporter des explications quant aux interactions décrites dans l'article. Afin d'avancer sur ces sujets, ARVALIS s'engage dans le développement de partenariats institutionnels (Terres INOVIA / Terres UNIVIA) mais aussi industriels (JEFO).