



LA SOURCE DE PROTEINES DANS L'ALIMENT PEUT MODIFIER LA VALEUR NUTRITIONNELLE DES CÉRÉALES CHEZ LE POULET DE CHAIR

La principale source de protéines incorporée dans les aliments pour les volailles en France est le tourteau de soja (TS), mais l'utilisation d'autres sources de protéines métropolitaines pourrait augmenter dans les années à venir. Cependant, la plupart des références nutritionnelles sur les céréales chez les volailles ont été obtenues à partir d'aliments à base de TS. Par ailleurs, ces études ont été réalisées, soit sur des coqs adultes, soit sur des poulets entre 23 et 24 jours, alors que des travaux récents montrent des différences sur la digestibilité de certains nutriments avec l'âge (Métayer *et al.* 2015 ; Danel *et al.*, 2015). Ainsi, il nous a paru important de tester l'effet des nouvelles sources protéiques, parfois différentes aussi dans leur profil fibreux, sur la capacité des poulets à digérer les céréales. Cet article synthétise les résultats d'un premier essai sur ce sujet.

La digestibilité de nutriments (énergie, amidon et matière azotée totale) de trois céréales : blé (B), triticale (T) et maïs (M), en présence de deux sources de protéines : tourteau de soja (TS) ou tourteau de colza (TC), a été mesurée sur des poulets mâles de souche ROSS PM3 à trois âges (J17, J24 et J31) et sur des coqs adultes de souche ISABROWN.

Deux aliments dits « complémentaires » l'un à base de TS, l'autre en remplaçant partiellement ce dernier par du TC ont été distribués seuls ou mélangés aux céréales à tester. La valeur nutritionnelle des céréales en présence des deux sources de protéines différentes peut ainsi être calculée par différence. Chaque couple d'aliment (B/TS - B/TC ; T/TS - T/TC ; M/TS - M/TC) a été formulé iso-énergie et iso-protéines (détails Métayer *et al.*, 2017).

A 24 jours d'âge (âge classiquement utilisé pour des mesures de digestibilité de l'énergie), le poulet de chair valorise moins l'énergie des céréales lorsque celles-ci sont incorporées dans un aliment contenant du TC en remplacement du TS (Figure 1). Cet effet négatif est plus important pour les céréales à paille que pour le maïs et s'explique par une moindre digestibilité de l'amidon et des protéines. Une explication envisageable est que le niveau plus important de fibres insolubles du TC pourrait accélérer le transit intestinal entraînant ainsi une moins bonne digestibilité. Les céréales à paille, dont la matrice protéines/amidon serait moins accessible aux enzymes digestives que celle du maïs, seraient pénalisées par un temps d'action réduit. De plus, avec l'âge, les poulets consomment davantage d'aliment (au prorata de la taille du tube digestif), ce qui peut diminuer encore la capacité des enzymes digestives à « couper » la matrice amidon/protéines, augmentant ainsi l'excrétion de ces nutriments.

Figure 1 - Valeur énergétique des céréales (CER) selon la source protéique (SP) chez le poulet à 24 jours d'âge

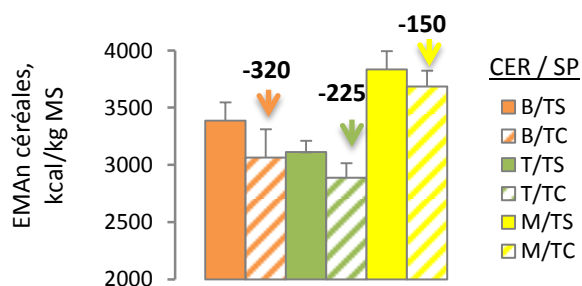
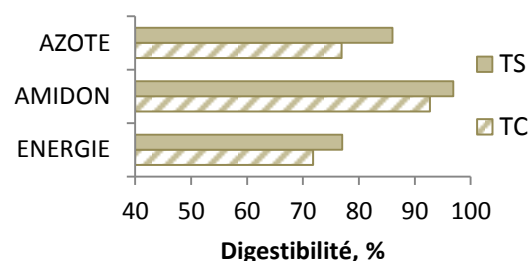


Figure 2 - Digestibilité (%) des céréales (CER) selon la source protéique (SP).



Dans cet essai, la diminution de la digestibilité de l'amidon de blé avec l'âge (J17, J24 et J31 respectivement) est significative, dans les aliments à base de TS (98, 96 et 93 %, respectivement) mais encore davantage dans les aliments avec TC (98, 90 et 84 % respectivement), ce qui va dans le sens de l'hypothèse sur l'effet des fibres. La diminution de la valeur énergétique observée avec les aliments à base de TC a affecté les performances des animaux, avec des indices de consommation moyens de 1,52 pour les aliments base TS vs. 1,62 pour les aliments base TC, toutes céréales confondues.

Chez le coq, contrairement au poulet, la valeur énergétique des céréales n'est pas dégradée lorsqu'elles sont incorporées dans un aliment à base de TC, l'écart maximal étant de seulement 0,4 % sur la valeur énergétique de chacune de céréales.

Maria VILARIÑO

Danel J., Métayer J.P., Vilariño M., 2015. 11^{èmes} JRA-JRFG, Tours, 25 et 26 mars 2015, 509-513.

Métayer J.P., Danel J., Vilariño M., 2017. 12^{èmes} JRA-JRFG, Tours, 5 et 6 avril 2017, 83-88.

Métayer J.P., Lescoat P., Bastianelli D., Bouvarel I., Fournis Y., Vilariño M., 2015. 11^{èmes} JRA-JRFG, Tours, 25-26 mars, 504-508.

News@lim est distribué gratuitement par voie électronique sur simple demande à la rédaction et téléchargeable sur www.arvalis-infos.fr.

Copyright © ARVALIS - Institut du végétal 2017. Reproduction autorisée avec citation de la source.

CALCUL DE LA VALEUR ENERGETIQUE D'UN MAÏS FOURRAGE RICHE EN HUILE

Afin de concentrer les rations des ruminants en énergie, l'introduction de Matières Grasses (MG), source de calories, peut constituer un levier. Le Maïs Fourrage (MF) classiquement cultivé est peu pourvu en MG mais certains types de MF dits « riches en huile » (RH) présentent des teneurs en MG bien supérieures. Les équations de prédiction de la valeur énergétique du MF plante entière utilisées actuellement, ne prennent pas en compte la teneur en MG faute de variabilité suffisante dans la base de données utilisée (Peyrat et al., 2016). Cette étude a pour but de proposer une équation de prédiction de l'Énergie Brute (EB) adaptée à tous les types de MF y compris ceux riches en huile.

La base de données (BDD) utilisée est constituée de 48 échantillons de MF « en vert » récoltés en plante entière (n=47) et de maïs épi complet (n=1) de type génétique RH (n=24) et non RH (n=24), issus de la récolte 2016, correspondant à plusieurs variétés et stades de récolte.

Les valeurs énergétiques des 48 échantillons de MF ont été calculées avec les équations INRA 2007 révisées en partie en 2016 suite au travail de recherche INRA - ARVALIS (Peyrat et al., 2016). Les valeurs UFL ont été calculées selon 3 méthodes en fonction de l'équation de prédiction de l'EB retenue :

- soit EB mesurée par calorimétrie - « UFL calorimétrie »,
- soit EB calculée par l'équation INRA-ARVALIS 2016 - « UFL INRA-ARVALIS 2016 ».
- soit EB prédite dans cette étude « UFL ARVALIS 2017 ».

Les valeurs de composition chimique des MF récoltés sont reprises dans le tableau 1. Les teneurs en amidon des maïs RH sont nettement plus faibles que celles des maïs non RH (225,8 contre 307,0 g/kg MS). La teneur en MG moyenne des MF RH s'élève à 33,9 contre 24,7 g/kg MS pour les non RH.

Tableau 1 - Composition chimique et teneurs en EB des 48 échantillons de MF

| | MF plante entière non RH (n=24) | | MF plante entière RH (n=23) | | Maïs épi RH (n=1) |
|--------------------------------------|---------------------------------|------|-----------------------------|------|-------------------|
| | Moy. | ET | Moy. | ET | |
| Composition chimique, g/kg MS | | | | | |
| Matière Sèche (g/kg) | 340,7 | 49,2 | 350,5 | 32,9 | 622,7 |
| Matières Azotées Totales | 76,0 | 6,4 | 74,3 | 11,6 | 80,7 |
| Amidon | 307,0 | 44,5 | 225,8 | 39,9 | 519,0 |
| Matière Grasse | 24,7 | 2,8 | 33,9 | 10,3 | 81,2 |
| DCS (%) | 70,2 | 1,7 | 65,9 | 3,4 | 83,7 |
| EB du vert, kcal/kg MO | | | | | |
| mesurée calorimétrie | 4690 | 44 | 4740 | 66 | 4843 |
| prédite INRA-ARVALIS 2016 | 4690 | 33 | 4730 | 34 | 4653 |
| prédite ARVALIS 2017 | 4695 | 19 | 4734 | 50 | 4863 |

Le calcul des valeurs d'EB avec l'équation INRA-ARVALIS 2016, basé sur les teneurs en MAT et en amidon, aboutit à des valeurs moyennes très proches de celles mesurées par la méthode de référence mais qui sont très peu corrélées à ces dernières : $R^2 = 5\%$; $RMSE = 67$ kcal/kg Matière Organique (MO) ; pente de régression = 0,78.

À partir de la BDD des 48 échantillons de MF, une régression linéaire multiple a permis de sélectionner les critères significativement influents pour la prédiction de l'EB : MG et MAT (exprimés sur la Matière Organique).

Le modèle est le suivant : (1) $EB_{ARVALIS\ 2017}$ (kcal/kg MO) = 4327 + 4,447 * MGo + 2,156 * MATo ; avec MGo et MATo en g/kg MO, $R^2 = 64\%$; $RMSE = 41$ kcal/kg MO.

Avec l'utilisation de l'équation $EB_{ARVALIS\ 17}$, l'impact de la teneur en MG du maïs fourrage observée sur la valeur UFL $INRA-ARVALIS\ 2016$ s'élève à +0,012 UFL/kg MS par point de MG supplémentaire (en % MS).

La valeur énergétique moyenne de 6 des maïs RH de l'étude ayant une teneur en MG supérieure à 4 % (4,8 % en moyenne) calculée avec l'EB $calorimétrie$ s'élève à 0,931 UFL/kg MS. L'application de l'équation d'EB $ARVALIS\ 2017$ aboutit à une valeur très proche : 0,929 UFL/kg MS contre 0,913 UFL avec l'EB $INRA-ARVALIS\ 2016$ lorsque la teneur en MG n'intervient pas dans le calcul. Dans une ration de vaches laitières base maïs fourrage, la réévaluation à la hausse de la valeur énergétique des maïs RH d'environ 0,02 UFL/kgMS de maïs correspond à l'énergie nécessaire pour produire environ 0,5 kg de lait.

La teneur en MG du MF influence significativement sa teneur en EB. L'équation de prédiction de l'EB du MF vert proposée permet de bien prendre en compte la particularité de certains MF plus riches en huile que les maïs couramment utilisés en France. Cette équation présente une capacité de prédiction proche de celle proposée par l'INRA et ARVALIS en 2016 (Peyrat et al., 2016) avec l'avantage d'être applicable sur des maïs à forte teneur en MG.

La nouvelle équation proposée est prévue pour être directement utilisée dans la chaîne de calcul des UFL avec le système INRA 2007. Pour les maïs RH, ces nouvelles références aboutissent à réévaluer la valeur UFL donnée par les équations maïs 2016 d'environ +0,01 UFL/kg MS par point de MG (% MS) au-delà du seuil de 3 %.

L'application de l'équation de prédiction de l'EB permet de mieux estimer la valeur énergétique des maïs riches en huile afin de permettre une meilleure évaluation variétale et un meilleur ajustement des rations.

Alexis FÉRARD

Peyrat J., Nozière P., Férard A., Le Morvan A., Meslier E., Protin P.-V., Baumont R., 2016. Renc. Rech. Ruminants, 23, 80.