



## INTERACTION MATIERES PREMIERES CHEZ LE PORC EN CROISSANCE : EFFET DU TOURTEAU DE TOURNESOL HIPRO (ESSAI 1) ET DU SON DE BLE (ESSAI 2)

L'effet du Tourteau de Colza (TC) sur la digestibilité des céréales, et surtout du blé, dans un aliment complet, a déjà été mis en évidence à plusieurs reprises par ARVALIS - Institut du végétal. Chez le poulet (News@lim n°46) et chez le porc (News@lim n°50), la valeur nutritionnelle du blé est fortement réduite lorsque la source principale de protéines est le TC. Une des hypothèses pour expliquer cette interaction était que le profil fibreux du TC pouvait avoir un effet sur la capacité des animaux à digérer le blé, par l'augmentation de la vitesse de vidange gastrique et un temps d'action des amylases réduit. Un essai avait montré par ailleurs que l'ajout d'un cocktail enzymatique semble atténuer les effets négatifs du TC sur la digestibilité de l'amidon du blé, et par conséquent sur sa valeur énergétique (News@lim n°49), ce qui appuie en partie cette hypothèse.

Pour avancer dans la compréhension de ces interactions, nous avons souhaité approfondir nos travaux en nous orientant vers la piste de l'effet des fibres. Ainsi, dans un premier essai, nous avons évalué l'effet d'un Tourteau de Tournesol riche en protéines ou HiPro (TThp), ayant un profil fibreux similaire au TC, en comparaison du Tourteau de Soja (TS), et cela avec deux céréales, Blé (B) et Maïs (M). À la suite de ces résultats, un deuxième essai a été mis en place, avec l'incorporation de son de blé, riche en fibres insolubles, dans un dispositif similaire.

Pour les deux essais, les aliments à base de céréales seules sont composés à 96 % soit de B, soit de M et à 4 % d'un complément minéral et vitaminé. Dans les autres aliments, la matière première (tourteaux ou son) vient remplacer une partie du B ou du M. Les lots de matières premières et les animaux sont différents à chaque essai.

Chaque aliment est évalué sur cinq porcs en croissance. Les animaux sont hébergés dans une loge individuelle (4 m<sup>2</sup>) équipée d'une cage à bilan ouverte sur la loge pendant les 8 premiers jours (adaptation à l'aliment), puis dans la cage à bilan pendant 4 jours (avec 3 jours de collecte).

Les Coefficients d'Utilisation Digestive au niveau fécal (CUDf) des aliments sont mesurés pour la matière sèche (MS), la matière organique (MO) et l'énergie brute (EB).

Les caractéristiques des matières premières autres que les céréales sont présentées dans le tableau 1.

Tableau 1 - Composition chimique des tourteaux et du son de blé

Matières Premières, %MS	TS	TThp	Sb	TC (*)
Matières azotées totales	52,6	40,3	18,5	37,8
Amidon Ewers			18,5	
Cellulose brute	5,1	20,0	10,5	14,7
Fibres Van Soest - NDF	12,0	34,2	53,8	34,9
Fibres Van Soest - ADF	6,3	22,5	14,8	20,3
Fibres Van Soest - ADL	0,6	6,9	3,8	8,8
Matières minérales	6,6	7,6	5,8	7,5
Energie Brute (kcal/kg MS)	4707	4632	4650	4649

TS : Tourteau de soja ; TThp : Tourteau de tournesol HiPro ; Sb : Son de blé ; TC (\*) : Tourteau de colza évalué lors des essais précédents, pour comparaison.

### ESSAI 1

Six aliments sont évalués : 2 avec les céréales seules, B ou M ; 2 avec incorporation de 25 % de TS en remplacement du B (B/TS) ou du M (M/TS) ; 2 avec incorporation de 25 % de TThp en remplacement du B (B/TThp) ou du M (M/TThp).

Dans le tableau 2, sont présentés les CUDf mesurés pour les six aliments, les effets par facteur (céréale : C et source de protéines : SP) ainsi que celui de l'interaction. Dans les conditions de cet essai, aucune interaction et aucun effet série ne ressort comme étant significatif sur les différents CUDf.

L'analyse statistique ne montre pas de différence significative entre les aliments de même base protéique, quelle que soit la variable considérée. Les CUDf varient de façon attendue selon le tourteau incorporé et les différences sont très hautement significatives pour toutes les variables. L'ajout de TS ne fait pas varier les coefficients de digestibilité des aliments (MS, MO, EB), alors que l'ajout de TThp diminue de manière significative tous les coefficients.

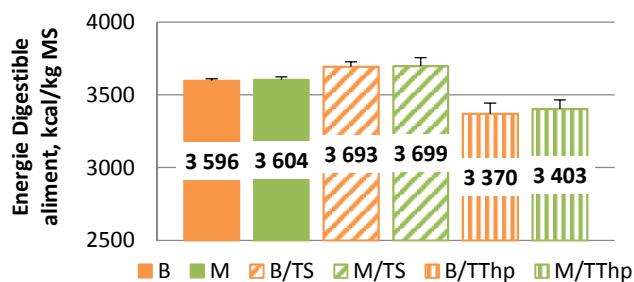
La figure 1 présente les valeurs d'Energie Digestible (ED) des six aliments, contenant ou non des tourteaux. L'ajout de TS augmente l'ED et le TThp la fait diminuer, mais dans les deux cas avec des niveaux comparables entre B et M (+ 96 et - 214 kcal/kg MS en moyenne respectivement).

Tableau 2 - Coefficients d'utilisation digestive au niveau fécal (CUDf, %) des aliments (moyennes ajustées)

Aliments <sup>1</sup>	CUDf MS, %	CUDf MO, %	CUDf EB, %
B	86,7	89,1	86,5
M	86,4	88,7	85,3
B/TS	87,0	89,0	86,9
M/TS	87,1	88,9	86,4
B/TThp	80,1	82,6	79,8
M/TThp	80,6	83,0	79,9
ETR	0,7	0,7	0,8
C	NS	NS	NS
SP	***	***	***
C x SP	NS	NS	NS

<sup>1</sup>B : Blé ; M : Maïs ; TS : Tourteau de Soja ; TThp : Tourteau de Tournesol HiPro ; ETR : Ecart-Type Résiduel ; Statistiques : C : facteur Céréale, SP : facteur Source de Protéines, NS : P>0,05, \*\*\* : P<0,001.

Figure 1 - ED des aliments (sans ou avec tourteau)



Aucune interaction n'existant entre céréale et source de protéines, les valeurs des tourteaux peuvent être calculées par différence en utilisant la valeur de la céréale. Ainsi, les teneurs en ED du TS sont de 4 162 et 4 112 kcal/kg MS, pour les profils B/TS ou M/TS, soit un écart de seulement 50 kcal/kg MS. Pour le TThp, les valeurs d'ED sont de 2 914 et 2 896 kcal/kg MS, pour les profils B/TThp ou M/TThp, soit un écart de seulement 18 kcal/kg MS.

**L'hypothèse d'un effet des fibres du TC dans l'interaction avec le blé observé dans les études précédentes ne se confirme pas dans le cas du TThp dans cet essai, malgré des profils fibreux similaires.**

## ESSAI 2

Quatre aliments sont évalués : 2 avec les céréales seules, B ou M ; 2 avec incorporation de 20 % de son de blé (Sb) en remplacement du B (B/Sb) ou du M (M/Sb).

Dans le tableau 3 sont présentés les CUDf mesurés pour les quatre aliments, les effets par facteur (C et Sb) ainsi que celui de l'interaction. Dans les conditions de cet essai, aucune interaction ou aucun effet série ne ressort comme étant significatif sur les différents CUDf.

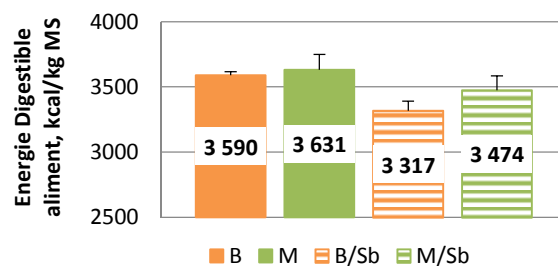
Tableau 3 - Coefficients d'utilisation digestive au niveau fécal (CUDf, %) des aliments (moyennes ajustées)

Aliments <sup>1</sup>	CUDf MS, %	CUDf MO, %	CUDf EB, %
B	85,7	88,5	85,3
M	87,6	89,8	86,5
B/Sb	78,9	82,0	78,0
M/Sb	83,5	85,7	82,0
ETR	2,1	1,9	2,5
C	**	**	*
Sb	***	***	***
C x Sb	NS	NS	NS

<sup>1</sup>B : Blé ; M : Maïs ; Sb : Son de blé ; Statistiques : C : facteur céréales, Sb : facteur présence de son, NS : P>0,05 ; \* : P<0,05 ; \*\* : P<0,01 ; \*\*\* : P<0,001.

L'ajout de 20 % de son a pour effet de réduire les CUDf, comme attendu (tableau 3). Cependant, cette réduction semble plus importante pour l'aliment à base de B que pour celui à base de M, avec des écarts supérieurs à 6,5 points et inférieurs 4,5 points respectivement.

Figure 2 - ED des aliments (sans ou avec son de blé)



La figure 2 montre les valeurs d'ED des aliments, contenant ou non du Sb. L'ajout de Sb diminue l'ED, mais de manière plus importante dans le régime avec B qu'avec M (- 273 et - 157 kcal/kg MS).

Malgré l'absence de mise en évidence de l'effet significatif de l'interaction C x Sb, **ces résultats vont dans le sens de l'effet différentiel du son selon la céréale, soit une interaction comme il avait été observé avec le TC.** Cet effet pourrait être expliqué par la teneur élevée en fibres et particulièrement de type NDF, comme dans l'hypothèse formulée avec le TC. Néanmoins, un effet probablement concomitant doit être pris en compte. En effet, le son, issu du blé, concentre les enveloppes fibreuses mais aussi une partie d'albumen constitué de la matrice protéique et des granules d'amidon, ce qui a pu augmenter la quantité d'amidon non digéré par l'animal.

Justine DANIEL, Maxime TRAINEAU et Maria VILARIÑO

## Références bibliographiques

INRA CIRAD AFZ, 2017. Tables INRA-CIRAD-AFZ d'alimentation des animaux. <https://feedtables.com>.

Traineau M., 2019. News@lim n° 49 : Quel effet de l'ajout d'enzymes sur la valeur énergétique d'aliments à base de blé, avec ou sans tourteau de colza ?

Vilariño M., 2017. News@lim n° 46. La source de protéines dans l'aliment peut modifier la valeur nutritionnelle des céréales chez le poulet de chair.

Vilariño M., 2019. News@lim n° 50 : Chez le porc comme chez la volaille, l'incorporation de tourteau de colza réduit plus fortement la digestibilité du blé que celle du maïs.