

# Valeur nutritionnelle d'un concentré de protéines de luzerne chez le porc en croissance

Patrick CALLU (1), Didier COULMIER (2), Maria VILARIÑO (1)

(1) Arvalis-Institut du végétal, Pouline, 41100 Villerable, France

(2) Desialis, 27-29 avenue Chateaubriand, 75383 Paris cedex 08, France

*p.callu@arvalisinstitutduvegetal.fr*

Avec la collaboration technique de D. BARRAULT, J.M. BERTIN, P. BRINET et J.Y. MOREAU

## Nutritional value of alfalfa protein concentrate for growing pigs

Alfalfa is a naturally high source of proteins. The aim of this study was to obtain some new references about the nutritional value of alfalfa protein concentrates (APC) for pigs. The experimental data were collected in three trials on growing pigs fed with dietary incorporation rate of APC up to 20 %. Ten castrated male pigs were used for the faecal digestibility assay (two diets x five pigs) and ten others, surgically ileo-rectal termino-terminal anastomosed for two ileal digestibility trials performed in 2009 and 2010. The faecal digestibility of proteins, energy and fat were measured as well as the standardised ileal digestibility (SID) of proteins and amino acids. The faecal digestibility of APC is quite high concerning the protein value (81.5 %), but lower than expected for fat (39.7 %) and energy values (64.9 %). However, the digestible energy content (DE, 3766 kcal/kg DM) is only 6 % lower than that of soybean meal. The SID of proteins and amino acids of the batches of APC collected in 2009 and 2010 were similar: 76.3 and 76.5 % for proteins, respectively, 82.2 and 81.7 % for lysine, respectively, and 80.4 and 80.7 % for all the amino acids, respectively. With regard to the high protein content (57.8 % DM) and the SID of the amino acids (> 80 % in most cases), the APC evaluated in this study brings to the animals an amount of amino acids close to that of soybean meal. Its energy value is relatively high, but lower than soybean meal.

## INTRODUCTION

Les luzernes sont naturellement riches en protéines. Cultivées dans le Nord-Est de la France, elles servent à extraire un concentré protéique de luzerne (CPL) sous forme de granulés utilisés pour l'alimentation animale, commercialisés sous le nom de PX AGRO Super®. Le procédé d'extraction a été récemment décrit par Andurand *et al.* (2010). Pour apporter des références sur la valeur alimentaire de ce produit chez le porc, nous avons évalué la digestibilité des nutriments de deux lots de CPL produits en 2009 et 2010. Des mesures de digestibilité fécale (CUDf) de différents nutriments et de digestibilité iléale apparente (DIA) et standardisée (DIS) des acides aminés ont été réalisées sur un premier lot, puis un an plus tard, la DIS des acides aminés (AA) a été mesurée sur un deuxième lot pour vérifier la stabilité du process. Ces mesures permettent d'actualiser les connaissances sur les caractéristiques chimiques et nutritionnelles du produit. Les mesures de DIA et DIS des AA apportent des références inexistantes dans les tables INRA-AFZ, 2004.

## 1. MATERIEL ET METHODES

### 1.1. Matières premières et aliments

Deux lots de CPL ont servi à la fabrication des aliments expérimentaux réalisée à l'atelier de fabrication d'aliment du bétail à Boigneville (91). Les aliments utilisés pour déterminer les CUDf sont composés de blé (95,6 et 75,6 %) et de CPL (0 et

20 %) respectivement pour les aliments témoin et expérimental, et d'un aliment minéral vitaminé (AMV, 4,4 %). Ceux utilisés pour déterminer la DIA et la DIS sont composés d'amidon de maïs (55 %), de CPL (20 %), de sucre (14,5 %) et d'AMV (5,5 %). Tous les aliments sont présentés sous forme de farine humidifiée avant distribution en deux repas par jour.

### 1.2. Animaux, mesures et calculs

Les mesures de digestibilité fécale sont réalisées sur dix porcs mâles castrés (cinq répétitions x deux aliments) d'un poids moyen de 69 kg. Les CUDf du CPL sont obtenus à partir d'un calcul par différence avec les valeurs mesurées sur l'aliment témoin en tenant compte des taux réels (sur matière sèche, MS) d'incorporation. Le niveau de rationnement des animaux est fixé à 3,5 % du poids vif (calculé pour un aliment à 87 % MS). Après 9 jours d'adaptation aux régimes, une collecte totale est réalisée pendant 3 jours afin de mesurer le CUDf de la matière organique (MO), de l'énergie brute (EB), de la matière azotée totale (MAT) et de la matière grasse (MG).

Les mesures de digestibilité iléale sont réalisées sur des porcs mâles castrés (n = 5), ayant subi une anastomose iléo-rectale termino-terminale et d'un poids moyen de 48 et 58 kg lors des collectes. Après 5 jours d'adaptation aux régimes, une collecte iléale est réalisée pendant 2 jours afin de mesurer la DIA de la MAT et des AA. Les mêmes mesures, réalisées avec un aliment protéoprive, permettent le calcul de la DIS en tenant compte des pertes endogènes des animaux. La ration est ajustée pour un apport minimum de 70 à 75 g MS ingérée/kg PV<sup>0,75</sup>.

## 2. RESULTATS ET DISCUSSION

Les compositions chimiques (Tableau 1) des deux lots de CPL testés sont relativement similaires. Le lot 1 est toutefois plus riche en MAT (+2 points) et moins riche en MG (-2 points) que le lot 2, mais leur valeur énergétique est comparable. Ces valeurs sont cohérentes avec la variabilité observée pour ces critères par le fournisseur (communication orale) en tenant compte de la variabilité intrinsèque de la matière première d'origine sur deux campagnes. En comparaison avec les valeurs rapportées dans les tables INRA-AFZ (2004), les deux lots de CPL évalués sont plus riches en MAT (2 et 4 points) et en EB (+460 kcal/kg MS en moyenne), et plus faibles en matières minérales (-3 points). Les deux lots de CPL présentent également des teneurs similaires en AA. Comparé au tourteau de soja (TS), le CPL est plus riche en MAT, MG et EB et en AA. Le CPL (lot 1) présente un CUDf relativement élevé de la MAT (81,5 %) mais plus faible de la MG (39,7 %) et l'énergie (64,9 %) (Tableau 2). Ces valeurs sont plus faibles que celles des tables INRA-AFZ (2004) pour le concentré de protéines de luzerne, valeurs obtenues à partir d'une équation qui semble surestimer les valeurs de digestibilité. Nous pouvons toutefois comparer les valeurs obtenues au TS, matière première pouvant être remplacée par le CPL dans les aliments. Le CUDf de l'énergie du CPL est faible (65 %) par rapport à celui du TS (85 %) rapporté dans les tables INRA-AFZ (2004). Cependant, les teneurs en EB et en MG sont supérieures, d'où une teneur en ED de 3766 kcal/kg MS, inférieure de seulement 244 kcal/kg MS à celle du TS (4010 kcal/kg MS). Cette valeur énergétique reste assez élevée pour une source principalement de protéines et est supérieure à d'autres matières premières protéiques (tourteau de colza, drêches,...). Par ailleurs, la teneur en énergie nette (EN) calculée (équation n°4, Noblet *et al.*, 1994) est de 2200 kcal/kg MS, et est identique à celle du TS (2210 kcal/kg MS). Le profil en acides aminés (% MAT) du CPL est similaire, voire meilleur que celui du TS (Figure 1a). Les DIS des protéines et des acides aminés des deux lots de CPL sont tout à fait comparables ( $P > 0,05$ ). Les DIS de la MAT, bien qu'élevées (76,3 et 76,5 %), restent néanmoins inférieures de 12 points à celle du TS (88 %). Cela est aussi vrai pour la lysine (81,7 et 82,2 % vs. 90 %). Cependant, la teneur en MAT et en AA étant plus élevée que dans le TS, l'apport dans l'aliment par kg de CPL est d'un niveau comparable ou supérieur au TS (Figure 1b). L'ensemble de ces résultats permet d'affirmer que la valeur protéique (DIS de la MAT et des AA) du CPL est stable et confirme la bonne valorisation au niveau iléal.

## CONCLUSION

L'ensemble de ces résultats permet d'affirmer que la valeur protéique (DIS de la MAT et des AA) du CPL est stable. L'apport d'AA digestibles par kg de CPL est proche, voire supérieur à celui du tourteau de soja. Sa valeur énergétique est relativement élevée, mais légèrement inférieure à celle du TS.

Tableau 1 – Composition chimique du CPL

| Par kg de matière sèche         | Lot 1 | Lot 2 | TS <sup>1</sup> |
|---------------------------------|-------|-------|-----------------|
| Matière sèche, g                | 922   | 926   | 878             |
| Matières azotées totales, g     | 588   | 568   | 516             |
| Lysine, g                       | 36    | 36    | 32              |
| Thréonine, g                    | 31    | 29    | 20              |
| Méthionine + Cystéine, g        | 16    | 18    | 15              |
| Tryptophane, g                  | 14    | 12    | 07              |
| Σ acides aminés, g              | 576   | 553   | 502             |
| Matières minérales, g           | 91    | 94    | 73              |
| Matières grasses (hydrolyse), g | 96    | 112   | 22 <sup>2</sup> |
| Energie brute, kcal             | 5609  | 5586  | 4704            |

<sup>1</sup> Tourteau de soja. Valeurs moyennes tables INRA-AFZ (2004)

<sup>2</sup> Matière grasse sans hydrolyse

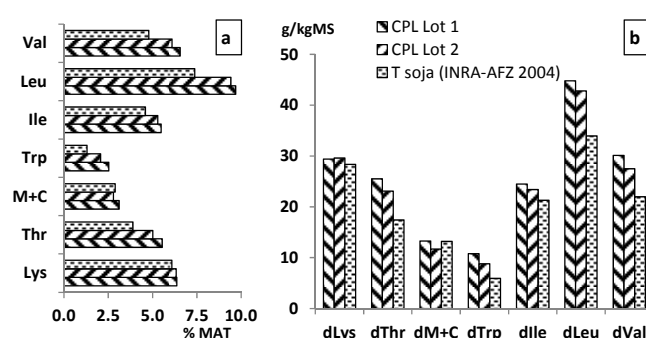


Figure 1 – Teneurs mesurées en acides aminés totaux (a) et digestibles (b) des CPL (vs tourteau de soja, INRA-AFZ, 2004)

Tableau 2 – Digestibilités fécale et iléale standardisée du CPL

|                                             | Lot1 | Lot 2 | ANOVA <sup>1</sup> |
|---------------------------------------------|------|-------|--------------------|
| <b>Digestibilité fécale, %</b>              |      |       |                    |
| Matières azotées totales                    | 81,5 |       |                    |
| Matière organique                           | 67,3 |       |                    |
| Energie brute                               | 64,9 |       |                    |
| Matières grasses                            | 39,7 |       |                    |
| <b>Energie digestible, kcal/kg MS</b>       |      |       |                    |
| <b>Digestibilité iléale standardisée, %</b> |      |       |                    |
| Matières azotées totales                    | 76,5 | 76,3  | NS                 |
| Lysine                                      | 81,7 | 82,2  | NS                 |
| Thréonine                                   | 81,6 | 80,9  | NS                 |
| Méthionine                                  | 79,6 | 77,6  | NS                 |
| Cystéine                                    | 68,7 | 64,0  | NS                 |
| Tryptophane                                 | 75,4 | 75,4  | NS                 |
| Σ AA                                        | 80,7 | 80,4  | NS                 |

<sup>1</sup> Analyse de variance. NS :  $P > 0,05$

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Andurand J., Coulmier D., Despres J.L., Rambourg J.C., 2010. Extraction industrielle de protéines et de pigments chez la luzerne : état des lieux et perspectives. *Innovations Agronomiques* 11, 147-156.
- Noblet J., Shi X.S., Fortune H., Dubois S., Lechevestrier Y., Corniaux C., Sauvant D., Henry Y., 1994. Teneur en énergie nette des aliments chez le porc. Mesure, prédiction et validation aux différents stades de sa vie. *Journées Rech. Porcine*, 26, 235-250.
- Tables INRA-AFZ, 2004. Tables de composition et de valeur nutritive des matières premières destinées aux animaux d'élevage. Sauvant D., Perez J.M., Tran G. coord., 2<sup>nd</sup> éd. INRA Editions, Paris.