

VALEUR NUTRITIONNELLE DE SEPT MATIÈRES GRASSES ALIMENTAIRES POUR LE PORC

D. BOURDON(1), F. HAUZY(2)

(1)I.N.R.A. Station de Recherches Porcines, 35590 Saint Gilles

(2)SANOFI V^{me} Quartier - Soprorga, Tour Pleyel, 153, Boulevard Anatole France, 93521 Saint Denis Cédex 1

Avec la collaboration technique de R. LEVREL, Y. LEBRETON, J.P. PRIGENT, A. ROGER, R. VILBOUX, Nadine MÉZIÈRE, J. DUCAMP et Annick BLANCHARD

Au cours de deux essais de digestibilité fécale sur porcs en croissance, nous avons mesuré la valeur nutritive de sept sources de matières grasses (huile de soja brute, galinol ou graisses de volailles, saindoux, skinol ou graisses de couenne, f.g.a.f-graisse 15 ou mélange de graisses animales, suif de fonte, bovozol ou suif d'os), incorporées aux taux de 5 et/ou 10% dans des régimes orge-t soja. Les résultats obtenus pour chaque type de graisse ou huile, respectivement pour les teneurs en énergie brute (EB kcal/kg ms ou brute) et digestible (ED kcal/kg ms ou brute), et coefficient d'utilisation apparent de l'énergie (CUDa) sont les suivants : huile de soja brute (9508, 8062, 84,8), galinol (9513, 8310, 87,3) ; saindoux (9566, 8050, 84,1), skinol graisses de couenne (9221, 7800, 84,6), f.g.a.f. (9486, 7992, 84,3), suif brut de fonte (9439, 7485, 79,3), bovozol suif d'os (9261, 7910, 85,4). Les valeurs nutritives des sept matières grasses alimentaires ainsi déterminées, sont comparées aux données bibliographiques disponibles et aux valeurs de référence des tables alimentaires pour des sources lipidiques similaires pour le porc.

Nutritive value of seven dietary fats for pigs.

The nutritive value of seven fat sources i.e. (1) crude soybean oil, (2) poultry fat, (3) lard, (4) skin fat, (5) feed grade animal fat, (6) tallow and (7) beef bone fat, was determined in two digestibility trials on growing pigs fed soyabean meal-barley based diets. The level of fat inclusion was 5 or/and 10%. Gross energy (GE, Kcal/kg DM), apparent digestible energy (DE, kcal/kg DM) and apparent digestibility coefficient(ADE, %) were : (1) 9508, 8062 and 84.8; (2) 9513, 8310 and 87.3 ; (3) 9566, 8050 and 84.1; (4) 9221, 7800 and 84.6; (5) 9486, 7992 and 84.3; (6) 9439, 7485 and 79.3 and (7) 9261, 7910 and 85.4, respectively. The determined energy values of tested fats were compared to those reported in literature and also to those given for similar dietary fats in current feed tables for pigs.

INTRODUCTION

L'utilisation de matières grasses, d'origine végétale ou animale dans l'alimentation du porc à l'engrais est une pratique courante qui présente de nombreux avantages: au plan économique, les graisses et huiles sont bien souvent les sources d'énergie les moins chères et contribuent à réduire sensiblement le prix de l'aliment. Au plan technique et nutritionnel, l'incorporation de matières grasses se justifie pour accroître la teneur en énergie d'aliments courants, riches en sous produits fibreux, de faible valeur énergétique. Elle améliore les performances (croissance, indice de consommation) des porcs soumis à ces régimes, compte tenu de la meilleure efficacité de l'utilisation de l'énergie digestible ou métabolisable des lipides en énergie nette (JUST, 1982; NOBLET et al., 1989).

Accessoirement, au plan technologique et hygiénique, l'addition de matières grasses limite la production de poussières lors de la fabrication et de la distribution de l'aliment. Au niveau de l'usine, elle réduit également l'usure des machines ainsi que la quantité d'énergie nécessaire à l'élaboration de l'aliment.

Si l'utilisation digestive des graisses au niveau fécal et/ou plus récemment iléal (JUST, 1982; OZIMEK et al., 1984; JORGENSEN et al., 1992; REIS de SOUZA, 1992) a fait l'objet de nombreuses études et observations chez le porc et le porcelet, on dispose par contre d'un nombre relativement faible

de données de mesure directe de leur valeur énergétique (énergie digestible, métabolisable ou nette). Ceci s'explique essentiellement par la difficulté des expérimentations relatives à la mesure de la valeur énergétique des matières grasses chez le porc (MOSSAB et al. 1992). C'est pourquoi, en dépit des difficultés et des limites inhérentes à ce type d'expérimentation, nous avons tenté de préciser les teneurs moyennes en énergie digestible apparente fécale de sept sources de matières grasses commerciales et d'en apprécier la variabilité pour le porc à l'engrais.

1. MATÉRIEL ET MÉTHODES

1.1. Les matières grasses étudiées

Dans deux essais de digestibilité, nous avons déterminé la valeur nutritive de sept matières grasses pour le porc, l'**huile brute de soja** retenue comme matière grasse de référence et six graisses animales: le **galinol** (graisses de volailles), le **skinol** (graisse de couenne), le **saindoux**, le mélange de graisses animales **f.g.a.f.** (feed grade animal fat-**graisse 15**), le **bovozol** (suif d'os) et le **suif brut**. Les données de composition chimique et les caractéristiques des matières grasses étudiées (tableau 1) permettent de juger de leur conformité avec les corps gras commerciaux de même appellation, disponibles sur le marché.

Tableau 1 - Caractéristiques analytiques, teneurs en énergie brute et digestible et digestibilité des matières grasses étudiées

Matières Grasses	huile brute de soja	graisse de volailles	skinol de couenne	saindoux	f.g.a.f. graisse 15	suif d'os	suif brut
Caractéristiques analytiques							
- Matière sèche (%)	99,6	99,8	-	99,8	99,1	-	99,9
- Teneur en acides gras (%)							
C14:0	0,1	1,1	1,4	1,6	2,3	2,3	3,2
C16:0	11,0	22,4	22,5	24,2	25,0	25,9	25,3
C16:1	0,1	4,3	3,8	2,8	3,9	3,6	3,4
C18:0	4,0	8,0	9,4	14,1	14,9	16,9	18,7
C18:1	22,5	42,1	50,5	44,7	41,6	42,7	37,1
C18:2	54,4	18,4	8,9	8,3	5,7	2,2	2,3
C18:3	7,2	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	0,8
- Acides gras saturés (%) (1)	15,1	31,5	33,3	39,9	42,2	45,1	47,2
- Indice d'iode (meq/l)	129,6	77,6	69,1	62,4	57,3	51,6	47,2
- Énergie brute (Kcal/Kg MS)	9508	9513	9221(4)	9566	9486	9261(4)	9439
Digestibilité							
- E.D. apparente fécale (2) (Kcal/Kg MS)							
à 5% (3)	8170	8410	-	7300	8805	-	7580
à 10% (3)	7954	8210	7800(4)	8800	7180	7910(4)	7390
moyenne	8062	8310	7800(5)	8050	7992	7910(5)	7485
écart-type de la moyenne	+116	+143	+449	+354	+365	+325	+239
Coefficient de variation (%)	4,1	4,9	11,5	12,5	12,9	8,2	9,0
- CUDa de l'énergie (2)							
à 5% (3)	85,9	88,4	-	76,3	92,8	-	80,3
à 10% (3)	83,6	86,3	84,6(5)	91,9	75,7	85,4(5)	78,3
moyenne	84,8	87,3	84,6	84,1	84,3	85,4	79,3
- CUDa moyen des matières grasses (6)	71,3	84,5	-	85,9	73,8	-	80,7

(1) en % des acides gras totaux.

(2) digestibilité apparente fécale calcul par différence.

(3) taux d'introduction de la matière grasse.

(4) sur graisse en l'état.

(5) moyenne calculée sur 4 données obtenues à un seul taux (10%).

(6) calcul à partir du CUDa des lipides et régression.

1.2. Animaux et régimes expérimentaux

Dans la première expérience, 48 porcs mâles castrés de race Large White, d'un poids vif moyen de 56,6 kg et d'un âge moyen de 126 jours au cours de la collecte, sont affectés selon un schéma en blocs complets randomisés à 12 régimes, à raison de 4 animaux par régime.

Deux régimes de type simplifié, à base respectivement d'orge seule et d'orge-tourteau de soja, supplémentés en minéraux et vitamines, permettent de déterminer la teneur en énergie digestible de l'orge et du tourteau de soja, matières premières de base des régimes expérimentaux.

Les dix autres régimes correspondent aux cinq matières grasses étudiées individuellement, incorporées à 5 et 10%. À partir de la teneur en énergie digestible de ces régimes, déduction faite de celle de leur fraction de base orge-t.soja, il est possible d'estimer la teneur en énergie digestible des matières grasses testées, à raison de 4 valeurs par taux d'incorporation, soit 8 déterminations par type de graisse.

Dans la seconde expérience, réalisée sur 12 porcs mâles castrés de race Large White, d'un poids vif moyen de 44,3 kg et d'un âge moyen de 118 jours en cours de collecte, les mêmes déterminations portent sur deux graisses animales: le *skinol*, graisse de couenne et le *bovozol*, suif d'os. Les modalités expérimentales diffèrent légèrement: chaque graisse animale n'est testée qu'à un seul niveau d'incorporation de 10% au sein et en référence à un régime de base orge-t.soja, à raison de 4 animaux par régime.

Dans les deux expériences, l'orge est utilisée comme céréale de base des régimes expérimentaux. En effet, compte tenu de sa faible valeur énergétique, sa teneur élevée en cellulose brute et réduite en matières grasses, elle est la plus justifiable d'un apport complémentaire de matières grasses en vue d'accroître la valeur énergétique du régime. Tous les régimes expérimentaux sont supplémentés par le tourteau de soja. Cette formulation nous permet d'estimer la teneur en énergie digestible et la digestibilité des sept sources de matières grasses à un taux d'incorporation suffisant (5 et / ou 10%) pour la fiabilité, la précision et la représentativité des mesures, et dans des régimes simplifiés équilibrés en matières azotées et en acides aminés relativement à l'énergie (2,6 g de lysine/Mcal d'énergie digestible), mais renfermant une teneur significative en cellulose brute ou en parois végétales. On limite ainsi les interactions avec les divers composants de la ration, comme c'est généralement le cas dans les régimes complexes, du fait de la

présence de sources de cellulose ou de parois végétales de nature et d'origine diverses, d'autres sources de matières grasses ou encore d'une surcharge minérale inhérente à l'incorporation de certains composants.

1.3. Étude de digestibilité-modalités expérimentales

Au total 60 bilans digestifs ont été réalisés. Placés en cage à métabolisme, les porcs sont soumis durant 8 à 10 jours à un régime standard identique. A l'issue de cette période d'adaptation, les porcs d'un poids vif moyen de 46,3 kg et d'un âge moyen de 114 j (exp 1) et de 36,0 kg et 106 j (exp.2) sont répartis en lots de 4 animaux homogènes, d'après l'âge et le poids vif, et reçoivent les régimes expérimentaux. Ils sont alimentés sous forme de farine humidifiée à raison de 2 repas par jour, selon un plan de rationnement préétabli (apport moyen journalier de 350 kcal ED/kg de poids métabolique ($P^{0,75}$). Après cette période de 7 jours d'accoutumance aux aliments expérimentaux (période de précollecte), on procède à la collecte totale des excréta (fèces et urines durant une période de 10 jours consécutifs (période de collecte) selon une technique déjà décrite (PEREZ et al., 1984). Au cours de cette période les porcs sont soumis à un niveau d'alimentation constant en fonction du poids en début de collecte et selon des modalités similaires à celles définies pour la période de précollecte. L'eau est fournie à volonté en dehors des repas.

1.4. Analyses chimiques des matières premières des régimes, des fèces et des urines

les analyses réalisées sur les matières premières, les régimes expérimentaux et les méthodes correspondantes sont celles décrites par NOBLET et al., 1989. Sur chacune des sept sources de matières grasses, on a également déterminé la matière sèche, l'énergie brute au calorimètre adiabatique et le profil de composition en acides gras par chromatographie en phase gazeuse.

Sur les fèces on procède aux mêmes analyses, à l'exception des fibres, et les matières grasses sont dosées après hydrolyse. Dans les urines, seule la teneur en azote est déterminée.

Les données de composition chimique et les caractéristiques des matières grasses étudiées sont regroupées dans le tableau 1 et celles de l'orge et du tourteau de soja figurent au tableau 2. La composition et les caractéristiques analytiques moyennes des douze régimes expérimentaux supplémentés en graisses et des trois régimes de référence (deux à base d'orge-t.soja et un à base d'orge seule) figurent au tableau 3.

Tableau 2 - Caractéristiques analytiques de l'orge et du tourteau de soja.

	Orge	T.soja
Teneur en MS (%)	87,4	89,4
Cendres brutes (% MS)	2,5	7,1
M.A.T.(N x 6.25) (% MS)	11,6	58,6
Cellulose brute (% MS)	4,6	4,3
N.D.F. (% MS)	14,9	9,7
A.D.F. (% MS)	6,2	6,2
A.D.L. (% MS)	1,2	1,1
Énergie brute (kcal/kg MS)	4346	4762
Énergie digestible (kcal/kg MS)	3651	4259

Tableau 3 - Caractéristiques analytiques moyennes des 15 régimes expérimentaux (% Matière sèche)

Régimes	Expérimentaux			Témoin	
	Orge-T.soja + graisse			Orge-T.soja	Orge
Graisse incorporée (%)	5	10			
Expérience	1	1	2	1 et 2	1
Nombre de régimes	5	5	2	2	1
Résultats analytiques					
- M.A.T.(N x 6,25) moyenne (mini-maxi)	20,2 (19,6-21,0)	20,6 (20,1-20,9)	18,1 -	19,8 -	12,6 -
- Cendres brutes	6,1	5,9	5,4	6,0	5,7
- Matières grasses moyenne (mini-maxi)	8,3 (7,8-9,3)	13,8 (12,4-15,3)	- -	2,3 -	2,1 -
- Cellulose brute moyenne (mini-maxi)	4,5 (4,1-5,1)	4,3 (3,7-5,1)	4,5 -	4,3 -	4,0 -
- Energie brute (Kcal/Kg MS) moyenne (mini-maxi)	4633 (4567-4679)	4911 (4864-4941)	4842 -	4332 -	4286 -
- Energie digestible (Kcal/Kg MS) moyenne (mini-maxi)	3893 (3847-3932)	4139 (4046-4237)	4047 -	3584 -	3502 -

2. RÉSULTATS ET DISCUSSION

2.1. Valeur nutritive de l'orge, du tourteau de soja et des sept matières grasses.

2.1.1. Orge et tourteau de soja

À partir des résultats de digestibilité du régime 1, nous avons pu déterminer la teneur en énergie digestible de l'orge. Pour une teneur en énergie brute de 4346 kcal/kg de MS, celle-ci s'élève à 3651 kcal/kg de MS, correspondant à un CUDa de l'énergie de 84%. A partir des résultats de digestibilité du régime 2, nous avons déduit par différence la teneur en énergie digestible du tourteau de soja à savoir 4259 kcal/kg de MS. Pour une teneur en énergie brute de 4762 kcal/kg de MS, le CUDa de l'énergie correspondant s'élève à 89,4%. Les résultats obtenus pour l'orge et le tourteau de soja sont respectivement supérieurs de 4% et de 5% aux valeurs moyennes de référence (INRA, 1984).

2.1.2. Matières grasses

Les teneurs en énergie digestible des matières grasses étudiées sont exprimées en valeur apparente selon FLANZY et al. (1968), du fait de l'imprécision et de l'incertitude de la mesure de l'excrétion endogène fécale de lipides qui est variable selon la nature de la matière grasse étudiée (FREEMAN et al., 1968 et FREEMAN, 1984).

Galinol (graisses de volailles) :

Avec un contenu en énergie brute de 9513 kcal/kg MS, les graisses de volailles présentent la teneur en énergie digestible la plus élevée (8310 Kcal/kg MS, CUDa moyen de l'énergie de 87,3%) mais légèrement inférieure à celle retenue (8635 Kcal/kg) par le N.R.C. (1988). La très bonne digestibilité de cette matière grasse chez le porc s'explique par sa com-

position particulière en acides gras, caractérisée par une fraction d'acides gras mono et polyinsaturés de 60,5% (42,1% d'acide oléique et 18,4% d'acide linoléique d'une digestibilité supérieure à 95%). En outre, elles renferment 31,5% d'acides gras saturés dont seulement 8% d'acide stéarique à longue chaîne peu digestible, associé à 22,4% d'acide palmitique nettement mieux digéré. Ce résultat complète la seule référence N.R.C. (1988) disponible dans la bibliographie.

Huile de soja brute

Pour une teneur en énergie brute de 9508 kcal/kg MS, la teneur en énergie digestible de l'huile de soja brute est très élevée (8062 kcal/kg MS). La valeur élevée du CUDa de l'énergie (84,8%) résulte d'une composition favorable en acides gras : 84% d'acides gras mono et polyinsaturés dont 22,5% d'acide oléique, 54,4% d'acide linoléique et 7,2% d'acide linoléique, très digestibles, et seulement 15% d'acides gras saturés, parmi lesquels l'acide stéarique, le moins digestible, ne représente que 4%.

La teneur mesurée en énergie digestible de l'huile de soja est comparable à celles établies à partir des données de mesure directe pour diverses huiles végétales (8023 kcal/kg) ou à partir des valeurs de référence (8075 kcal/kg) dans les tables alimentaires (tableau 4). Notons toutefois la dispersion importante observée au sein de ces séries de données (7620 à 9098 Kcal/Kg) dans le premier cas et (7439 à 8650 Kcal/Kg) dans le second.

Cette valeur est toutefois inférieure de 240 kcal à celle (8301 kcal/Kg) attribuée spécifiquement à l'huile de soja, à partir des données bibliographiques disponibles chez le porcelet (BAYLEY et LEWIS, 1964; PHILIPPS, 1974; PHILIPPS et EWAN, 1977; EECKHOUT et DE PAEPE, 1978) et le porc en croissance (LAWRENCE, 1978) mais avec une variabilité qui est très élevée (tableau 4).

Tableau 4 - Valeur énergétique des huiles végétales pour le porc

	EB kcal/kg	ED kcal/kg	CUDaE	EM kcal/k
Huile de soja				
- BAYLEY et LEWIS, 1965	-	8430	-	-
- PHILIPPS, 1974	-	7560	-	7280
- PHILIPPS et EWAN, 1977	9410	8160-6960	-	7800-6770
- LAWRENCE, 1978	-	7561	80,3	7283
- EECKHOUT et DE PAEPE, 1988	-	8159-6964	-	7800-6767
Moyenne des mesures sur animaux	9410	8301	87,6	7281
Valeurs tables (4 réf.)	9399	8075	85,7	7877
Nos résultats (1)	9508	8062	84,8	-
Autres huiles végétales				
- Maïs: TOLLETT, 1961	9410	7620	81,0	7345
- Maïs: SALMON-LEGAGNEUR, 1970	-	-	-	8356(2)
- Arachide: SCHIEMANN et al, 1961	9500	9098	85,8	8995
- Arachide: HENRY et BOURDON, 1973	9466	7775	82,1	7625
- Coprah: SALMON-LEGAGNEUR et al, 1970	-	-	-	8873(2)
- Coprah: CRESWELL et BROOKS, 1971	-	8000	-	-
Moyenne des mesures sur animaux	9459	8023	83,0	8090
Moyenne valeurs tables (5 réf.)	9328	8241	93,9	7662

(1) huile brute de soja non raffinée.

(2) valeurs déterminées chez la truie.

Saindoux

Avec une teneur en énergie brute de 9566 Kcal/kg MS, le saindoux se distingue de autres graisses animales par une digestibilité élevée (84,1%). La teneur en énergie digestible (8050 Kcal/kg MS) est voisine de celle de l'huile de soja brute. Cette supériorité du saindoux, déjà mise en évidence par FLANZY et al. (1968), s'explique par une meilleure utilisation digestive des acides gras saturés, stéarique et surtout palmitique, en raison pour ce dernier d'une structure glycéridique plus favorable (fixation particulière de l'acide palmitique en position interne β sur la molécule de glycérol).

La teneur mesurée en énergie digestible du saindoux est supérieure de 240 Kcal à celle (7810 Kcal) calculée à partir des données bibliographiques disponibles chez le porc en croissance (TOLLETT, 1961 ; FLANZY et al., 1968) et le porcelet (DIGGS et al., 1965) avec une bonne homogénéité (7760 à 7900 kcal/kg, tableau 5). Mais elle comparable à celle (8030 kcal/kg MS) donnée par les tables (NRC, 1971 ; AEC, 1978 ; PROTECTOR, 1980 ; INRA, 1984 ; Tables brésiliennes, 1985 ; NRC, 1988) qui sont par contre nettement plus dispersées (890 kcal entre les valeurs extrêmes, tableau 5).

Skinol (graisse de couenne)

Le *skinol* est issu de la fraction la plus externe du gras de bardière du porc. Sa composition en acides gras diffère peu de celle du saindoux, avec toutefois un moindre teneur en acides gras saturés (palmitique et stéarique) et corrélativement une richesse accrue en acide oléique. Cette matière grasse présente une digestibilité de l'énergie de 86,4%, légèrement plus élevée que celle du saindoux. Avec une teneur en énergie brute de 9221 Kcal/kg sa teneur en énergie digestible (7800 kcal/kg) est comparable à la valeur obtenue pour le saindoux (7810 kcal/kg) (tableau 5).

Mélange de graisses animales-graisse 15 (f.g.a.f.).

L'échantillon étudié (mélange de suif, saindoux et graisse de volailles), dont la composition en acides gras est voisine de celle du saindoux a également une digestibilité voisine (84,3%). Pour une teneur en énergie brute de 9486 Kcal/kg de MS, sa valeur en énergie digestible atteint en moyenne 7992 Kcal/kg MS. Cette valeur est voisine de celle calculée à partir des données bibliographiques (7835 kcal/kg MS, tableau 5) ou des valeurs de référence des tables alimentaires (8072 Kcal/kg MS, tableau 5) avec, dans les deux cas, une grande hétérogénéité des résultats (tableau 5).

Suifs

Parmi les graisses animales, les suifs ont les teneurs les plus élevées en acide stéarique (acide gras saturé le moins digestible) et parallèlement les plus faibles en acide linoléique (acide gras polyinsaturé parmi les plus digestibles). Le suif brut de fonte présente ainsi la teneur en énergie digestible la plus faible : 7485 Kcal/kg MS (CUDa de l'énergie de 79,3%, pour une teneur en énergie brute de 9439 Kcal/kg MS). Cette valeur est très voisine des valeurs de référence des tables alimentaires PROTECTOR (1980) et INRA (1984); elle est cependant nettement inférieure à celle établie à partir de l'ensemble des données des tables (8275 kcal/kg : NRC, 1971 ; NEHRING et al., 1972 ; AEC, 1978 ; PROTECTOR, 1980 ; INRA, 1984 ; Tables brésiliennes, 1985 ; AEC, 1987 ; NRC, 1988) ou des données de mesure directe (8008 Kcal/kg, tableau 5).

En revanche, le suif d'os «*bovozol*», qui diffère peu du précédent du point de vue composition en acides gras, a une teneur en énergie digestible nettement plus élevée (7910 Kcal/Kg MS). Avec un contenu en énergie brute de 9261 Kcal/kg, sa digestibilité s'élève à 85,4%, valeur conforme aux résultats de BAYLEY et LEWIS (1965) et d'AUMAITRE (1969).

Tableau 5 - Valeur énergétique des matières grasses animales pour le porc

	EB kcal/kg	ED kcal/kg	CUDaE	EM kcal/kg
Saindoux				
- TOLLETT, 1961	-	7770	-	7710
- DIGGS et al. 1965	9380	7760	82,7	7700
- FLANZY, 1968	-	(7900)(1)	84,0	(7660)
Moyenne des mesures sur animaux (3 réf)	9380	7810	83,3	7690
Moyenne valeurs tables (6 réf)	9309	8030	87,0	7937
Nos résultats	9566	8050	84,1	-
Skinol				
Nos résultats	9221	7800	84,6	-
Mélanges de graisses animales (f.g.a.f.)				
- BOENKER et al., 1969	(9318)	8200	88,0	-
- HENRY et BOURDON, 1973(2)	9445	7468	79,1	7421
- WISEMAN et COLE, 1983	-	7718-8267	-	-
- SCHOENHERR et al, 1985(3)	-	8005	-	-
		7502-8395		
- NOBLET et al., 1990	-	7129	-	7072
Moyenne des mesures sur animaux (6 réf.)	9381	7835	83,5	7246
Valeur tables (4 réf)	9370	8072	84,3	8230
Nos résultats	9486	7992 ± 365	84,3	-
Suifs				
- TOLLETT, 1961	-	-	-	7820
				7830-7800
- BAYLEY et LEWIS, 1965	-	7940	85,0	7670
- DIGGS et al., 1965	9440	8130	86,1	7900
- SALMON-LEGAGNEUR et FRIEND, 1969	-	-	-	8200-8500
- SALMON-LEGAGNEUR, 1970	-	-	-	7722
- EECKHOUT et DE PAEPE, 1988	-	7953	87,5	
Mesures sur animaux	9440	8008	86,2	7969
Valeur tables (4 réf)(4)	9384	8275	89,0	8163
Nos résultats				
- Suif de fonte	9439	7485 ± 239	79,3	-
- Bovozol (suif d'os)	9261	7910 ± 325	85,4	-

(1) entre parenthèses, teneurs estimées.

(2) mélange de graisses animales: 50% de suif, 35% de saindoux et 15% de graisses de volailles type f.g.a.f.-graisse 15.

(3) choice white grease.

(4) les mesures sur le suif hydrogéné ne sont pas prises en compte.

Les estimations de la valeur énergétique du suif chez le porc sont assez hétérogènes (7940 à 8130 kcal/kg), aussi bien pour les mesures directes sur l'animal (TOLLETT, 1961; BAYLEY et LEWIS, 1965; DIGGS et al, 1965; SALMON LEGAGNEUR ET FRIEND, 1969; SALMON LEGAGNEUR, 1970; EECKHOUT et DE PAEPE, 1988), que pour les valeurs de référence des tables alimentaires (7500 à 9373 Kcal/kg; NRC, 1971; NEHRING et al., 1972; AEC, 1978; PROTECTOR, 1980; INRÁ, 1984; Tables brésiliennes, 1985; AEC, 1988; NRC, 1988). Ces écarts importants s'expliquent non seulement par le type d'animal sur lequel est réalisée la mesure (truie, porc en croissance, porcelet) mais également par les différences de qualité des produits testés, comme le confirment également nos résultats. Nous avons exclu de nos comparaisons le suif hydrogéné qui présente une teneur en énergie digestible inférieure d'environ 20% (5972 Kcal/kg) WISEMAN (1984).

CONCLUSION

Les données relatives à la valeur nutritive des sept sources de

matières grasses étudiées présentent des valeurs et une variabilité comparables à celle disponibles dans la bibliographie ou dans les tables. Elles permettent ainsi d'enrichir le fonds de données relatives à la valeur nutritive des huiles et graisses alimentaires pour le porc, avec l'avantage d'être issues d'une détermination directe sur l'animal.

D'aucuns peuvent les juger imparfaites et reprocher qu'elles n'ont pas été obtenues en digestibilité iléale afin de s'abstraire de l'action de la microflore sur la transformation des acides gras non absorbés au niveau proximal du tube digestif (caecum et colon) comme le suggérait notamment HENRY (1974). À cet égard, la mesure de la digestibilité iléale des matières grasses ne semble s'imposer que lorsque l'on veut estimer l'utilisation digestive de chaque acide gras pour comparer les sources lipides comme le proposent JUST et al (1981), OZIMEK et al. (1984), JORGENSEN et al (1992) et REIS DE SOUZA (1992). Par ailleurs, NOBLET et al. (1990), n'ont pas mis en évidence de différence de valeur énergétique digestible entre les mesures au niveau iléal ou fécal, mais avec un seul type de graisses animales (graisse 15) incorporé à des taux variant entre 2 et 6%

dans des régimes complexes.

Au niveau de la formulation, les données de valeur nutritive des huiles et graisses exprimées en énergie digestible peuvent également se révéler insuffisantes, puisque la formulation en énergie nette, plus précise, est à l'heure actuelle de pratique courante. Aussi, d'après les résultats de NOBLET et al. (1990), nous proposons d'appliquer le coefficient de 95% pour la

transformation de l'énergie digestible des matières grasses en énergie nette.

REMERCIEMENTS

À SANOFI ^{V^{ème}} quartier pour la réalisation des analyses de lipides, des acides gras ainsi que le financement de l'étude.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AEC, 1978. Document n°4.
- AEC, 1987. Recommandations pour la nutrition animale. 5^{ème} éd., Rhône-Poulenc Animal Nutrition, Anthony, France, 86 p.
- ANDERSEN, JUST A., 1983. Tabeller over Foderstoffers Sammensætning m. m. KVAEG:SVIN. 8. udgave. Landhusholdningsselskabets Forlag, København. 102p.
- AUMAITRE A., 1969. Journées Rech. Porcine en France, 1, 125-130.
- BAYLEY H.S., LEWIS D., 1965. J. Agri. Sci. Cambridge, 64, 373-378.
- BOENKER D.E., TRIBBLE L.F., PFANDER W. H., 1969. J. Anim. Sci., 28, 615-619.
- BRONWYN TULLIS J., WHITTEMORE C. T., 1980. Anim. Feed. Sci. and Techn., 5, 87-91.
- CRESWELL C., BROOKS C. C., 1971. J. Anim. Sci., 33, 366-369.
- DIGGS B.G., BECKER D. E., JENSEN A. H., NORTON, 1965. J. Anim. Sci., 24, 555-558.
- EECKHOUT W., DE PAEPE M., 1988. Rev. Agri., 41, 1455-1465.
- FLANZY J., FRANCOIS A. C., RERAT A., 1970. Ann. Biol. Anim. Biochim. Biophys., 10, 603-620.
- FLANZY J., RERAT A., FRANCOIS A. C., 1968. Ann. Biol. Anim. Biochim. Biophys., 8, 537-548.
- FREEMAN C. P., 1984. The digestion absorption and transport of fats-non ruminants. In: Fats in Animal Nutrition (Ed.J.WISEMAN), 105-122, Butterworths, London.
- FREEMAN C. P., HOLMED D. W., ANNISON E. F., 1968. Brit. J. Nutr., 22, 651-660.
- HENRY Y., BOURDON D., 1973. Non publié in HENRY Y., 1974. Proceedings of the International Symposium on Energy Management. Luxembourg, May 27-28, 46-59.
- HENRY Y., 1974. Proceedings of the International Symposium on Energy Management. Luxembourg, May 27-28, 46-59.
- HENRY Y., DESMOULIN B., BOURDON D., 1974. Journées Rech. porcine en France, 6, 133-144.
- INRA, 1984. L'alimentation des monogastriques, INRA éd. Paris, 282p.
- ITP, 1991. Les principales matières premières dans l'alimentation du porc, ITP éd. Paris.
- JORGENSEN H., JAKOBSEN K., EGGUM B.O., 1992. Acta Agric. Scand., Sect. A, Animal Sci, 42, 177-184.
- JUST A., 1982. Liv. Prod. Sci., 9, 501-509.
- JUST A., FERNANDEZ J. A. et JORGENSEN H., 1980. Z. Tierphysiol. Tierernähr. Futtermittelkde., 44, 82-92.
- LAWRENCE T.L.J., 1978. Anim. Feed. Sci. and Techn., 3, 179-189.
- MOSSAB A., LESSIRE M., HALLOUIS J.M., 1992. VALICENTRE, colloque annuel, ORLEANS 22 Octobre 1992, Nora MONTHUIS éd, 79p.
- NEHRING K., BEYER M., HOFFMAN L., 1972. Futtermittel Tabellen Werk. V. E. B. Deutsche Landwirtschafts Verlag. Berlin, 462p.
- NOBLET J., FORTUNE H., DUBOIS S., HENRY Y., 1989. Nouvelles bases d'estimation des teneurs en énergie digestible, métabolisable et nette des aliments pour le porc. INRA éd., Paris, 106 p.
- NOBLET J., FORTUNE H., DUPIRE C., DUBOIS S., 1990. Journées Rech. Porcine en France, 22, 175-184.
- N.R.C.(National Research Council), 1971. Atlas of Nutritional data on United States and Canadian Feeds, 772p. Nat. Acad. Sci., Washington Dc.
- N.R.C.(National Research Council), 1988. Nutrient Requirements of Swine, Ninth Revised Edition, Nat. Acad. Sci., Washington Dc.
- OZIMEK L., SAUER W. C., KOZILOWSKI W., JORGENSEN H., 1984. 63rd Feeders day report June 15. Faculty of Agriculture and Forestry. University of Alberta Edmonton Canada. 14-16.
- PEREZ J.M., RAMIHONE R., HENRY Y., 1984. Prédiction de la valeur énergétique des aliments destinés au porc : étude expérimentale. INRA éd., Versailles, 95 p.
- PHILLIPS B. C., 1974. Evaluation of the energy value of feed ingredients for young swine. M. S. Thesis, Iowa State Univ.
- PHILLIPS B.C., EWAN R. C., 1977. J. Anim. Sci., 44, 990-997.
- PROTECTOR, 1980. Tables de composition des matières premières destinées à l'alimentation animale. 2-Valeurs Energétiques, 68p.
- REIS de SOUZA T., 1992. Thèse U.E.R. Sciences de la Vie et de l'Environnement, Université de RENNES I, 153p.
- SALMON LEGAGNEUR E., FRIEND D., 1969. Journées Rech. Porcine en France, 1, 119-124.
- SALMON LEGAGNEUR E., FRIEND D., GUEGUEN L., 1970. Journées Rech. Porcine en France, 2, 117-122.
- SCHIEMANN R., HOFMANN, NEHRING K., 1961. Arch. Tierernähr. 11, 265-283.
- SCHOENHERR W. D., STAHLY T. S., CROMWELL G. L., 1985. Swine Research Report, 292, 20-22. University of Kentucky, College of Agriculture, Agricultural Experiment Station. Department of Animal Science, Lexington.
- Tabela de Composicao Quimica e Valores Energeticos de Alimentos Para Suinos e aves, 1985. EMBRAPA-CNSPA, Brésil. 28p.
- TOLLETT J. T., 1961. The available energy content of feedstuffs for swine. Ph. D. Thesis. Univ. of Illinois.
- WISEMAN J., 1984. Fats in animal nutrition (J.WISEMAN éd.) Butterworths, London, 521p.
- WISEMAN J., COLE D. J. A., 1983. In Proceedings, 5 World Conference on Animal Production, Tokyo.
- WISEMAN J., COLE D. J. A., 1987. Anim. Prod., 45, 117-122.
- WISEMAN J., COLE D. J. A., HARDY B., 1990. Anim. Prod., 50, 513-518.