

## EFFET DE L'INTRODUCTION DE SÉPIOLITE «EXAL» SELON LES TENEURS EN CELLULOSE BRUTE ET MATIÈRE GRASSE D'ALIMENTS POUR PORCS CHARCUTIERS

J. CASTAING

*Association Générale des Producteurs de Maïs - route de Pau, 64121 Montardon*

*Avec la participation de R. COUDURE et J.G. CAZAUX, et la collaboration technique du personnel de la station expérimentale A.G.P.M. de Montardon (64)*

L'effet de la présence de 2 % de sépiolite Exal dans des aliments complexes pour porcs charcutiers a été étudié en augmentant la part de matières premières cellulosiques avec, parallèlement, un accroissement de la proportion de graisse pour obtenir des aliments iso-énergétiques à 3250 kcal d'E.D./2300 kcal d'E.N.. Cela conduit à des associations taux de cellulose brute et matières grasses fluctuant respectivement de 40/40-50 g/kg à 50/60-70 g/kg.

Sur le plan technologique l'incorporation de 2 % d'Exal augmente la durabilité des granulés sans accroissement excessif de la dureté. Sur le plan zootechnique les performances de croissance sont équivalentes. L'efficacité alimentaire, exprimée en indice de consommation brut ou en indice énergétique calculé à partir de l'additivité des matières premières n'est pas significativement différente malgré la dilution avec l'Exal. La composition corporelle est significativement modifiée en présence d'Exal par la réduction de l'adiposité et par une augmentation de l'épaisseur de longe. Avec l'aliment à 50 g/kg de cellulose brute et 60 g/kg de matière grasse contrôlé sur 50 porcs par traitement, le classement commercial est amélioré de 1,7 point : 56,1 % de taux de muscle avec l'Exal contre 54,4 % avec l'aliment témoin.

En conclusion, l'addition de 2 % de sépiolite Exal dans les aliments pour porcs charcutiers entraîne une importante amélioration de la qualité des carcasses sans influence négative sur les performances d'élevage. L'estimation commerciale de cet effet présente un intérêt économique élevé.

### **Effect of sepiolite «Exal» according to crude fiber and fat contents of feed for fattening pigs**

The effect of 2% sepiolite Exal, in compound feed for fattening pigs has been studied by increasing the proportion of crude fiber with, at the same time, an increase in the proportion of fat, to obtain iso-energetic feeds with 3250 kcal of DE (2300 kcal of net energy). This induced associations of crude fiber and fat contents fluctuating from 40/40-50 g/kg to 50/60-70 g/kg, respectively.

In the technological field, the incorporation of 2% Exal increased the durability of pellets without excessively increasing their toughness. Growth performances were similar. Feed efficiency and energy efficiency were not significantly different in spite of the dilution with Exal. The body composition was significantly modified with the incorporation of Exal. The adiposity was reduced and loin thickness was increased. With the diet containing 50 g/kg crude fiber and 60 g/kg fat, commercial grading, measured on 50 animals per treatment, was improved by 1.7 points : 56.1 % of muscle compared with 54.4 % for control pigs.

In conclusion, addition of 2 % sepiolite Exal, into the diet for fattening pigs resulted in an important improvement in carcass quality without a negative influence on animal performances. Commercial evaluation of this effect may be of great economical interest.

## INTRODUCTION

En alimentation animale la sépiolite Exal, silicate magnésien, est utilisée comme additif technologique pour le mélange et la granulation des aliments.

L'effet de l'incorporation de 2 % d'Exal a été recherché dans les aliments pour les porcelets, les porcs charcutiers et les volailles. Malgré la dilution on n'observe généralement pas de détérioration significative des performances. La présence d'Exal réduit la vitesse du transit intestinal (BODART et THIELEMANS, 1981 ; TORTUERO COSIALLS, 1992). Son inertie chimique et ses capacités d'absorption des liquides et de l'ammoniaque pourraient expliquer les améliorations de croissance et d'indice de consommation obtenus (ALVAREZ et PEREZ CASTELLS, 1982).

L'incorporation de l'Exal a été étudiée chez les porcelets ou porcs charcutiers pour différents types d'aliments. Dans une première étude (CASTAING, 1989) deux niveaux énergétiques ont été comparés. L'effet de l'incorporation de 2,0 % d'Exal améliore la cohésion des granulés. L'efficacité alimentaire des aliments est améliorée, en particulier chez les porcelets avec une concentration énergétique et un taux de matière grasse élevés de l'aliment et chez les porcs charcutiers quelle que soit la concentration énergétique pour les femelles. L'incorporation d'Exal conduirait donc à une meilleure utilisation des composants de l'aliment.

L'étude présentée a pour objet de rechercher l'effet de l'incorporation de 2 % de sépiolite Exal dans des aliments iso-énergétiques pour porcs charcutiers. Deux teneurs en cellulose brute sont retenues ; elles sont accompagnées de teneurs en matière grasse ajustées pour permettre la même concentration énergétique des aliments. L'effet de la dilution entraîné par la présence de 2 % d'Exal est également abordé.

## 1. MATÉRIEL ET MÉTHODE

Deux essais ont été réalisés à la station expérimentale de l'A.G.P.M. à Montardon (Pyrénées-Atlantiques).

Le premier essai (essai 1 : réf. A41), conduit de mai à septembre 1992, a porté sur l'incorporation de l'Exal, dans le cas d'aliments moyennement cellulosiques ou très cellulosiques, sans correction de la dilution énergétique ou avec correction par ajout de graisse animale. Le deuxième essai (essai 2 : réf. A42), conduit dans les mêmes conditions que l'essai 1 de décembre 1992 à avril 1993, a porté sur l'intérêt de l'Exal en dilution dans le cas d'une teneur en cellulose élevée de l'aliment.

### 1.1. Présentation des essais

Le dispositif expérimental des deux essais est présenté au tableau 1.

Tableau 1 - Dispositif expérimental des deux essais

Traitements	Essai 1						Essai 2	
	1	2	3	4	5	6	1	2
Cellulose brute (g)	40			50			50	
Matière grasse (g)	40		50	60		70	60	
Exal (%)	0	2	2 + graisse	0	2	2 + graisse	0	2
Aliment fini	100						100	102
Animaux par traitement	16 porcs(8 mâles et 8 femelles)						50 porcs(25 M et 25 F)	

Dans l'essai 1, deux niveaux de teneurs en cellulose brute, 40 ou 50 g/kg sont étudiés. Ces niveaux sont accompagnés de teneurs en matière grasse respectives de 40 ou 60 g/kg (T1 et T4) pour atteindre une même concentration énergétique. L'Exal a été incorporé au taux de 2 %, soit en substitution au maïs et au tourteau de soja, sans correction de la dilution énergétique induite (T2 et T5), soit en la corrigeant par un ajout de graisse (T3 et T6).

L'essai 2 a pour objectif de confirmer l'effet de l'Exal avec l'aliment le plus cellulosique (50 g/kg) en se plaçant dans des conditions proches de la pratique industrielle. L'Exal a été incorporé en sus de l'aliment fini à raison de 2 kg par 100 kg d'aliment déjà fabriqué. Il s'ensuit une dilution de tous les constituants de l'aliment et de la concentration énergétique.

### 1.2. Bâtiments

Les deux essais ont été conduits dans un bâtiment fermé constitué de quatre rangées de 25 logettes individuelles sur caillebotis partiel équipées d'une auge et d'une sucette à l'arrière sur le caillebotis.

### 1.3. Animaux

Les essais ont été réalisés avec 96 porcs (essai 1) et 100 (essai 2) croisés nés de truies Large White x Landrace et de verrats terminal Large White x Piétrain (schéma PIG CAMBOROUGH).

Dans l'essai 1, pour comparer six traitements (16 animaux par

traitement), 8 blocs individuels de 6 mâles castrés et 8 blocs individuels de 6 femelles ont été constitués. Dans l'essai 2, avec deux traitements expérimentaux (50 animaux par traitement), des couples de mâles castrés et de femelles constituent 25 blocs individuels.

#### 1.4. Conduite expérimentale

##### 1.4.1. Conduite alimentaire

Les animaux sont nourris individuellement en fonction du poids vif sur la base d'un plan de rationnement énergétique journalier avec demi-ration le dimanche. Les mâles castrés sont plafonnés dès 60 kg à 7800 kcal d'énergie digestible/5540 kcal d'énergie nette et les femelles à partir de 80 kg à 8800 kcal d'énergie digestible/6250 kcal d'énergie nette.

Les rations individuelles sont pesées quotidiennement et distribuées à sec.

##### 1.4.2. Contrôles effectués

Les animaux sont pesés tous les 14 jours puis la veille de l'abattage à un objectif de poids vif de 105 kg.

À l'abattage, le poids de la carcasse est enregistré. Les mesures individuelles du Fat'O'Meater sont relevées. L'état

de la muqueuse gastro-oesophagienne est observé. Sur le jambon, 24 heures après l'abattage, les mesures de pH sont effectuées sur les muscles adducteur et demi-membraneux. La réflectance est mesurée sur le muscle long vaste.

## 2. FACTEURS ÉTUDIÉS

### 2.1. Aliments expérimentaux

#### 2.1.1. Formulation

La formulation des aliments est raisonnée pour respecter un apport de 2,7 g de lysine totale pour 1000 kcal d'énergie digestible/3,7 g pour 1000 kcal d'énergie nette. Les aliments sont de composition complexe (tableau 2).

Dans l'essai 1, l'augmentation de la teneur en cellulose brute s'accompagne d'une augmentation de la teneur en matière grasse et d'une diminution de la teneur en amidon : - 10,9 maïs - 1,4 t. de soja = 3,0 son + 2,0 manioc + 5,0 t. de tournesol + 2,3 graisse.

L'incorporation de 2% d'Exal en dilution se fait en substitution de 1,5 point de maïs et 0,5 point de tourteau de soja. La correction de la dilution énergétique par l'ajout de 1,3 point de graisse nécessite d'augmenter la part de tourteau de soja de 0,4 point, le tout en substitution à 3,7 points de maïs.

Tableau 2 - Composition des aliments expérimentaux (%)

Traitements	Essai 1						Essai 2	
	1	2	3	4	5	6	1	2
Cellulose brute(g)	40			50			50	
Matière grasse (g)	40		50	60		70	60	
Exal (%)	0	2	2 + graisse	0	2	2 + graisse	0	2
Maïs	36,6	35,1	32,9	25,7	24,2	22,1	25,0	
Blé	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	12,2	
Orge	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	10,0	
T. de soja «48»	19,4	18,9	19,8	18,0	17,5	18,3	16,0	
Pois de printemps	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	
Corn gluten feed	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	
Son de blé	3,0	3,0	3,0	6,0	6,0	6,0	6,0	
Manioc	5,0	5,0	5,0	7,0	7,0	7,0	-	
Solubles de distillerie	-	-	-	-	-	-	5,0	
T. de tournesol	2,0	2,0	2,0	7,0	7,0	7,0	4,5	
Graisse animale	1,5	1,5	2,8	3,8	3,8	5,1	3,5	
C.M.V.	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	
Exal	-	2,0	2,0	-	2,0	2,0	-	2,0

Dans l'essai 2, l'Exal est incorporé à raison de 2 kg par 100 kg d'aliment fabriqué ; l'aliment distribué se compose donc de 98,04 % d'aliment de base et 1,96 % d'Exal.

#### 2.1.2. Caractéristiques chimiques des aliments

Les résultats à l'analyse de 8 échantillons par aliment sont reportés au tableau 3. Les résultats d'analyse sont proches

des valeurs attendues. L'incorporation de 2 points d'Exal entraîne une augmentation de la teneur en matière minérale totale de 11 g en moyenne.

#### 2.1.3. Valeur énergétique des aliments

Les valeurs énergétiques sont calculées par additivité de la valeur des matières premières, selon les tables ITP-ITCF-

AGPM 1992 pour l'énergie digestible (E.D.) et l'équation proposée par NOBLET et al. (1989) pour l'énergie nette (E.N.), calculée avec les caractéristiques chimiques analysées de chaque ma-

tière première : 0,663 E.D. + 2,28 M.G. + 0,76 amidon - 1,33 C.B. - 0,93 M.A.T.. L'effet de la dilution avec l'Exal entraîne une diminution de l'ordre de 70 kcal d'E.D./50 kcal d'E.N..

**Tableau 3** - Caractéristiques chimiques et énergétiques des aliments (g ou kcal à 870 g de M.S.)

Traitements	Essai 1						Essai 2	
	1	2	3	4	5	6	1	2
Cellulose brute (g)	40			50			50	
Matière grasse (g)	40		50	60		70	60	
Exal (%)	0	2	2 + graisse	0	2	2 + graisse	0	2
Matière sèche	888	893	896	892	896	898	875	877
Matière azotée totale	175	174	174	181	177	178	183	177
Cellulose brute	43	40	40	51	51	54	50	50
Matière grasse	37	40	47	57	58	67	57	55
Matière minérale	63	74	77	63	76	79	64	76
Amidon	426	413	407	402	366	332	383	376
Énergie digestible	3245	3170	3220	3250	3180	3230	3265	3200
Énergie nette "19"	2350	2300	2350	2350	2300	2350	2325	2280

## 2.2. Fabrication des aliments

### 2.2.1. Granulation

Les aliments ont été granulés à la vapeur (presse de 75 CV et filière de 3,5 mm pour l'essai 1 ; 270 CV et 4,0 mm pour l'essai 2).

### 2.2.2. Caractéristiques physiques des granulés

Les mesures ont été réalisées par le laboratoire de technologie des aliments des animaux de l'INRA à Nantes.

La durabilité (tableau 4) a été contrôlée en caisson rotatif selon la méthode ASAE élaborée par PFOST et ALLEN

(1962) et par air fluidisé, méthode HOLMEN d'après MAJOR (1984) plus représentative des conditions actuelles de transport et de transfert.

Dans les témoins la durabilité HOLMEN diminue avec l'augmentation de la teneur en cellulose qu'accompagne l'augmentation de la teneur en matière grasse. Dans l'essai 1 elle est de 85,6 % avec l'aliment type 40/40 (T1) contre 67,5 % avec l'aliment type 50/60 (T4). Dans l'essai 2, avec ce dernier type d'aliment, elle atteint malgré tout 83,6 %. L'incorporation d'Exal améliore la durabilité de 13,6 points, 5,3 points et 6,7 points respectivement.

La dureté, mesurée selon la méthode de DELORT-LAVAL et DREVET (1970), exprimée en da N/cm, n'augmente que très légèrement avec l'incorporation d'Exal.

**Tableau 4** - Caractéristiques physiques des aliments

Traitements	Essai 1						Essai 2	
	1	2	3	4	5	6	1	2
Cellulose brute(g)	40			50			50	
Matière grasse (g)	40		50	60		70	60	
Exal (%)	0	2	2 + graisse	0	2	2 + graisse	0	2
Durabilité (%) ASAE	97,2	97,5	97,4 (95,0)	95,8	97,2	96,0 (94,1)	97,4	98,3
HOLMEN	85,6	90,9	85,0 (67,6)	67,5	81,1	68,0 (63,4)	83,6	90,3
Dureté (da N/cm)	5,6	6,3	5,1 (3,8)	3,7	4,6	3,7 (3,5)	4,0	4,9

( ) Les valeurs entre parenthèses correspondent aux granulés sans Exal également contrôlés.

L'incorporation d'Exal accompagnée d'un ajout de graisse conduit à une durabilité et à une dureté comparable au témoin sans Exal moins riche en graisse.

### 3. RÉSULTATS

Les données sont analysées à l'aide du logiciel statistique STATITCF. Les consommations d'aliments et les indices de consommation sont exprimés pour des aliments à 870 g de matière sèche.

#### 3.1. Performances d'élevage

Dans l'essai 1, l'augmentation des teneurs en cellulose/graisse de 40/50 à 50/60 g/kg (T4 vs T1) conduit à une augmentation de la durée d'engraissement de 3 jours (112 contre 109 jours). La vitesse de croissance est plus faible de 3 % (727 contre 749 g) et l'indice de consommation est pénalisé de 3,5 % (2,92 contre 2,82). Ce résultat correspond à une surestimation de la valeur alimentaire des aliments jugés iso-énergétiques dans le protocole. Bien qu'il n'y ait pas d'interaction significative, les résultats selon l'incorporation d'Exal sont commentés par type d'aliment.

##### 3.1.1. Effet de l'incorporation d'Exal en dilution

L'incorporation d'Exal s'accompagnait d'une augmentation

de 2,9 % des quantités d'aliment distribuées (T2 - T5).

Dans l'essai 1, pour des teneurs en cellulose/matière grasse de 40/40 g/kg (T2 vs T1), la vitesse de croissance n'est pas modifiée ; en conséquence l'indice de consommation augmente légèrement de 2,1 % (différence non significative soit 2,86 contre 2,80 avec l'aliment sans Exal). L'indice de conversion énergétique est identique avec les deux aliments (6,57 Mcal d'E.N./kg). Pour des teneurs en cellulose/matière grasse de 50/60 g/kg (T5 vs T4), l'incorporation de 2 % d'Exal se traduit par une vitesse de croissance améliorée de 3,2 % (740 contre 717 g) et un meilleur indice de consommation de 1,4 % (2,90 contre 2,94). L'indice de conversion énergétique est inférieur de 3,6 % (6,66 contre 6,91 Mcal E.N./kg).

Dans l'essai 2, les mêmes quantités d'aliment témoin ou avec l'Exal ont été distribuées. La vitesse de croissance, l'indice de consommation et l'indice de conversion énergétique (respectivement 707 g/j, 2,98 et 6,86 en moyenne) sont identiques.

##### 3.1.2. Effet de l'incorporation d'Exal avec ajustement énergétique

Pour les deux taux de cellulose brute, l'augmentation de l'apport de graisse pour atteindre la même concentration énergétique que les témoins conduit à des performances pratiquement identiques au témoin de chaque gamme.

Tableau 5 - Performances d'élevage sur la durée totale de l'engraissement

Traitements	Essai 1							Essai 2			
	1	2	3	4	5	6	Inter prét. sta tisti que Ho (1)	1	2	Inter prét. sta tisti que HO (1)	
Cellulose brute(g)	40			50					50		
Matière grasse (g)	40		50	60		70	60				
Exal (%)	0	2	2 + graisse	0	2	2 + graisse		0	2		
Poids début essai (kg)	23,7	23,7	23,7	23,7	23,7	23,7	NS	25,7	25,7	NS	
Poids fin essai (kg)	104,6	105,2	104,9	104,4	104,7	105,1	NS	105,9	105,8	NS	
Durée engraissement (j)	109	109	109	113	110	113	NS	114	114	NS	
Consommation (kg/porc/j)	2,07b	2,13a	2,08b	2,10b	2,13a	2,10b	**	2,09	2,09	NS	
Vitesse de croissance (g/j)	747	751	750	717	740	724	0,25	711	703	NS	
Indice de consommation :											
- en kg/kg de gain	2,80	2,86	2,79	2,94	2,90	2,92	NS	2,97	2,99	NS	
- en Mcal EN/kg de gain	6,58	6,57	6,54	6,91	6,66	6,86	0,06	6,90	6,82	NS	

(1) Ho = hypothèse d'égalité des moyennes

#### 3.2. Performances d'abattage

Dans l'essai 1, l'augmentation des teneurs cellulose/matière grasse de 40/50 à 50/60 g/kg semble augmenter l'adiposité des carcasses, le pH et la couleur.

L'incorporation d'Exal n'a pas d'influence significative sur le rendement carcasse, le pH ou la couleur. La note d'ulcération de la muqueuse oesophagienne est favorable aux régimes contenant de l'Exal.

##### 3.2.1. Effet de l'incorporation de 2 % d'Exal en dilution

Dans l'essai 1, pour les aliments ayant des teneurs cellulose/matière grasse de 40/40 g/kg, la composition corporelle est vraiment très proche qu'il y ait de l'Exal ou non (T2 vs T1).

Pour des aliments à 50 g/kg de cellulose et 60 g/kg de matière grasse, l'incorporation d'Exal améliore le pourcentage de muscle de la carcasse (56,1 contre 54,2 %). Les animaux ont une épaisseur de gras dorsal inférieure et l'épaisseur de

muscle est plus importante.

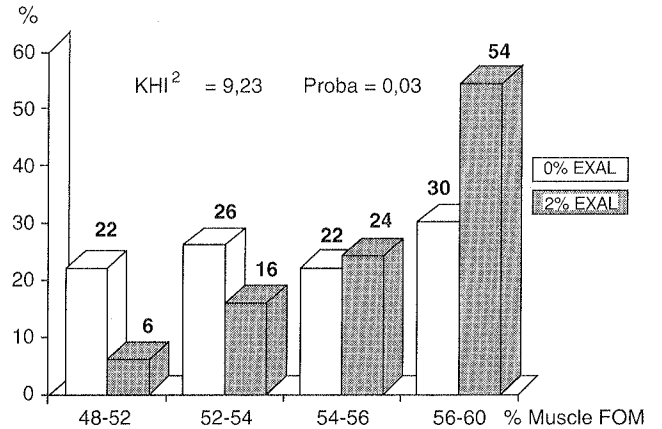
Dans l'essai 2, le résultat observé dans l'essai 1 se confirme. La présence d'Exal améliore significativement le pourcentage de muscle dans la carcasse. L'épaisseur de muscle X5 est favorable ( $P = 0,12$ ) à l'Exal, 56,6 mm d'épaisseur de muscle de la longe contre 54,9 mm avec le régime témoin. L'épaisseur de gras est significativement plus faible. L'épaisseur X2 est plus faible de 1,4 mm (17,2 contre 18,6 mm) et l'épaisseur X4 est plus faible de 2,0 mm (14,9 contre 16,9 mm).

Le taux de muscle, calculé au Fat'O'Meater, est de 56,1 % contre 54,4 % pour les carcasses du régime témoin, soit une amélioration de 1,7 point quel que soit le sexe. La proportion d'animaux dont le taux de muscle est élevé (supérieur à 56 %) est plus importante avec l'aliment Exal qu'avec l'aliment témoin. Inversement, la proportion de carcasse à faible taux de muscle (- de 52 %) est inférieure avec l'aliment Exal (6 contre 22).

### 3.2.2. Effet de l'incorporation d'Exal avec ajustement énergétique

Avec l'aliment le moins cellulosique, le pourcentage de muscle de la carcasse n'est pas modifié (55,1 contre 55,5 %). Par contre avec l'aliment le plus cellulosique, le pourcentage

**Figure 1** - Pourcentage d'animaux par classe selon le pourcentage de muscles dans la carcasse (essai 2)



de muscle est amélioré de 1,2 point (55,4 contre 54,2 %). Avec cet aliment les carcasses ont une épaisseur de gras dorsal inférieure et une épaisseur de muscle légèrement améliorée.

**Tableau 6** - Performances d'abattage

Traitements	Essai 1							Essai 2			
	1	2	3	4	5	6	Inter prét. sta- tisti- que HO (1)	1	2	Inter prét. sta- tisti- que HO (1)	
Cellulose brute(g)	40			50				NS	50		NS
Matière grasse (g)	40		50	60		70	60				
Exal (%)	0	2	2+ graisse	0	2	2+ graisse	0		2		
Rendement carcasse froide (%) (2)	77,5	77,8	77,7	77,5	77,4	77,5	NS	77,0	77,0	NS	
Muscle FOM % (3)	55,5	54,6	55,1	54,2	56,1	55,4	NS	54,4b	56,1a	**	
Épaisseur gras X2 (mm) (4)	16,4	17,8	17,7	19,1	16,2	17,4	0,07	18,6	17,2	0,06	
Épaisseur gras X4 (mm) (5)	16,0	16,7	15,7	17,7	15,7	16,3	NS	16,9b	14,9a	**	
Épaisseur muscle X5 (mm) (5)	54,7	54,1	54,5	54,9	56,1	55,5	NS	54,9	56,6	0,12	
pH adducteur	5,93	6,06	6,10	6,12	6,01	5,99	0,06	6,02	6,05	NS	
pH demi-membraneux	5,80	5,89	5,90	5,95	5,87	5,81	0,15	5,80	5,87	0,13	
Réfectance long vaste (%)	56,6 ab	52,3 ab	59,4 a	49,1 b	55,9 ab	52,4 ab	0,04	-	-	-	
Note ulcère	2,50a	1,88b	1,75b	2,56a	2,06b	2,00b	0,03	-	-	-	

(1) Ho = hypothèse d'égalité des moyennes

(2) Poids carcasse chaude avec tête - 3 % / poids veille abattage x 100

(3) % de muscle FOM déterminé à partir de l'équation :

$$Y = 57,399 - 0,33 (X2) - 0,441 (X4) + 0,193 (X5)$$

(4) X2 : épaisseur gras entre 3ème et 4ème vertèbre lombaire

(5) X4 et X5 : épaisseur gras (X2) et muscle (X5) entre la 3ème et 4ème sous dernière côte

## 4. DISCUSSION - CONCLUSION

L'effet de la présence de 2 % de sépiolite Exal dans des aliments complexes a été recherché dans le premier essai,

avec 96 porcs et 6 traitements. Deux niveaux cellulosiques ont été étudiés, 40 ou 50 g/kg. Parallèlement, le taux de matière grasse dans l'aliment augmente de 40 à 60 g/kg pour obtenir des aliments iso-énergétiques à 3250 kcal d'E.D./

2300 kcal d'E.N.. Dans les deux cas l'incorporation de 2 % d'Exal est également étudiée avec l'ajout de graisse pour maintenir la concentration énergétique du témoin. Le taux de matière grasse passe alors de 40 à 50 g/kg avec 40 g/kg de cellulose et de 60 à 70 g/kg avec 50 g/kg de cellulose.

Le deuxième essai, avec 100 porcs et 2 traitements, étudie l'effet de l'adjonction de 2 kg de sépiolite Exal par 100 kg d'aliment aux teneurs supérieures en cellulose brute, 50 g/kg, et en matière grasse, 60 g/kg.

#### Effet technologique de l'incorporation de 2 points d'Exal

L'incorporation de 2 % d'Exal dans des aliments complexe a une incidence sur la qualité technologique des aliments granulés, d'autant plus que le taux de matières grasses introduit est plus élevé. L'augmentation de la durabilité, de l'ordre de 5,3 points à 13,6 points selon le type d'aliment et le type de presse, est obtenue avec une très faible augmentation de la dureté.

#### Effet zootechnique

À l'utilisation par les porcs charcutiers, les performances sont proches pour chaque gamme d'aliment contrôlée. L'incorporation de 2 % d'Exal en substitution partielle ou totale de l'aliment ne modifie pas les performances de croissance. L'efficacité alimentaire, exprimée en indice de consommation brut ou en indice énergétique calculé à partir de l'additivité des matières premières, n'est pas significativement différente malgré la dilution avec l'Exal.

Les tendances favorables à l'Exal dans le premier essai en ce qui concerne la composition de la carcasse sont confirmées

avec le deuxième essai.

La présence d'Exal dans les aliments à 50 g de cellulose brute et à 60 g de matière grasse a un effet significatif sur la réduction de l'adiposité et sur l'augmentation de l'épaisseur de longe. Le classement commercial est amélioré de 1,7 point (56,1 % contre 54,4 %).

Ce résultat rejoint les observations de PARISINI et al. (1993) réalisées sur porcs lourds abattus à 150 kg et de TORTUERO COSIALLS et al. (1993) mesurées sur des animaux abattus à 55 kg. Cette observation, favorable à la proportion de muscle, laisserait penser que l'utilisation des nutriments azotés est augmentée en présence d'Exal, comme signalé par TORTUERO COSIALLS et RIOPEREZ (1989). On peut penser également à un léger effet bénéfique de rationnement énergétique en présence d'Exal.

Sur le plan pratique, l'Exal peut être apporté en sus de l'aliment en farine à raison de 2 kg par 100 kg de farine, l'effet de la dilution n'apparaissant pas prépondérant. Le réajustement énergétique peut être également envisagé. Bien que des travaux complémentaires sur la mesure de la valeur énergétique et la digestibilité d'aliments en présence d'Exal semblent nécessaires ; les résultats obtenus montrent un intérêt économique lié à la forte amélioration de la composition corporelle.

#### REMERCIEMENTS

Cet essai a été effectué avec la participation financière de la Société TOLSA S.A. à MADRID. Nous tenons à exprimer nos remerciements à Monsieur Fernando ESCRIBANO pour l'aide qu'il nous a prodiguée lors de ce travail.

#### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALVAREZ A., PEREZ R., 1982. 5 th «Industrial Minerals» International Congress. Madrid. 37-45.
- BODART C., THIELEMANS M.F., 1982. Ganado porcino, marzo-abril, 3-5.
- CASTAING J., 1989. Journées Rech. Porcine en France, 21, 51-58.
- DELORT-LAVAL S., DREVET S., 1970. Ind. Alim. Anim., 213, 43-54.
- I.T.P.-I.T.C.F.-A.G.P.M., 1992. Tables d'alimentation pour les porcs. I.T.P.-I.T.C.F. éd. Paris, 32 p.
- MAJOR R., 1984. Pneumatiche methode. Feed Management, juin, 20-26.
- 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.
- PARISINI P., SARDI L., PANCIROCI A., COPPA C., 1993. ATTI 10° Congresso Nazionale ASPA, 459-464.
- PFOST H.B., ALLEN F.M.. A standard method of measuring pellet durability.
- TORTUERO COSIALLS F., RIOPEREZ J., 1989. ANAPORC, 81, 30-33.
- TORTUERO COSIALLS F., RIOPEREZ J., VINARAS R., 1993. Can. J. Ani. Sci., (Septembre in press).