

A 8509

ESTIMATION DE LA VALEUR ALIMENTAIRE DE L'ENSILAGE DE MAIS GRAIN RAFLE POUR LE PORC CHARCUTIER EN ALIMENTATION RATIONNÉE

J. CASTAING (1), R. COUDURE (1), F. GROSJEAN (2)

(1) A.G.P.M., 122 boulevard Tourasse, 64000 PAU

(2) I.T.C.F., 8 avenue du Président Wilson 75116 PARIS

Avec la participation de J.G. CAZAUX

et la collaboration technique du personnel de la Station expérimentale ITCF-AGPM de Montardon (64)

L'utilisation d'ensilage de Maïs Grain Rafle en substitution pondérale d'ensilage de maïs dans les aliments pour porcs charcutiers, sans modification du plan de rationnement, conduit à une augmentation de l'indice de consommation et à un ralentissement de la vitesse de croissance (CASTAING *et al.*, 1983 et 1984). En contrepartie, pour un rendement de carcasse peu modifié, la qualité de celle-ci en est sensiblement améliorée.

Dans les conditions d'élevage intensives, le retard de croissance observé avec l'incorporation de la rafle peut être limitant. Il nous a donc paru nécessaire de rechercher si un ajustement du plan de rationnement permettant d'assurer une vitesse de croissance identique à celle obtenue avec le grain seul se traduit par les mêmes différences d'indice de consommation. Afin de compléter les résultats de valeur alimentaire du M.G.R. obtenus à ce jour, deux essais d'utilisation comparative ont été réalisés suite à la récolte 1983.

Dans une première partie, nous présentons les résultats des deux derniers essais et dans une seconde partie, l'estimation de la valeur alimentaire du Maïs - Grains Rafle, à partir du regroupement de l'ensemble de nos essais réalisés sur ce thème.

1^{ère} PARTIE : RÉCOLTE 1983 ESSAIS ZOOTECHNIQUES

I - MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les deux essais ont été réalisés à la Station expérimentale ITCF-AGPM de MONTARDON, de Février à Mai 1984 (essai 1) et de Novembre 1983 à Mars 1984 (essai 2).

1) Schémas expérimentaux

Dans le premier essai (CMD 34), deux lots d'ensilage de maïs grain rafle différant par leur teneur en rafle, ainsi que l'ensilage de l'épi entier sans spathe ont été comparés en modulant le plan de rationnement pour assurer la même vitesse de croissance que le témoin grain seul.

TABLEAU 1
ESSAI 1 - CMD 34 - EN LOGES COLLECTIVES DE 4 PORCS

Traitements	1	2	3	4
Type d'ensilage	Grain seul	Maïs grain Rafle « 70 » « 90 »		Epis entiers sans spathe
Conduite alimentaire	Plan de rationnement témoin	Ajustement des apports de M.S. pour assurer la même croissance qu'avec le grain seul		

Dans le deuxième essai (CMB 13), l'ensilage de maïs grain seul a été comparé à un ensilage de maïs grain rafle sans modification du plan de rationnement ou avec ajustement du plan de rationnement pour assurer les mêmes performances de croissance.

TABLEAU 2
ESSAI 2 - CMD 13 - EN LOGES COLLECTIVES DE 8 PORCS (SEXE MÉLANGÉ)

Traitements	1	2	3
Type d'ensilage	Grain seul	Maïs grain Rafle « 90 »	
Conduite alimentaire	Plan de rationnement témoin	Mêmes apports de M.S. que le témoin	Ajustement du plan de rationnement

2) Animaux

Les animaux proviennent du troupeau Large White assaini de la Station expérimentale ITCF-AGPM de MONTARDON. Autant de mâles que de femelles ont été contrôlés dans chacun des deux essais.

Dans le premier essai, 96 animaux ont été suivis, soit 24 par traitement, répartis en 3 blocs de loges de 4 mâles castrés et de loges de 4 femelles. Le deuxième essai a été conduit avec 2 bandes de 72 animaux, soit 48 par traitement, répartis en 6 blocs de loges de 8 animaux (4 mâles castrés et 4 femelles).

II – FACTEURS ÉTUDIÉS

1) Les ensilages

Pour un essai, les maïs constituant les différents lots d'ensilage proviennent d'une même parcelle de culture : même variété, même date de semis et même date de récolte. Les principales caractéristiques des lots d'ensilage figurent au tableau 3.

TABLEAU 3
CARACTÉRISTIQUES DES LOTS (en g/kg de M.S.)

Essai	Variété Date de récolte	Type ensilage	Matière sèche	M.A.T.	Cellulose Weende	A.D.F.	N.D.F.	Lignine
1 CMD 34	ATREA 22/09/83	Grain	627	110	27	29	136	4
		MGR « 70 »	598	104	64	65	196	8
		MGR « 90 »	595	100	73	88	223	10
		MGR « 100 »	606	99	78	97	278	10
2 CMB 13	FULVIA 28/09/83	Grain	674	106	30	30	130	2
		MGR « 90 »	635	99	67	71	201	7
		MGR « 100 »	640	98	70	82	231	11
		(1)						

(1) Référence épis entiers sans spathes : ensilage non utilisé pour les animaux.

La récolte du maïs grain humide a été réalisée à la moissonneuse-batteuse CLAAS, modèle DOMINATOR 86.

Pour le premier essai, les ensilages de maïs grain rafle résultent de la récolte et du broyage simultané au champ du mélange avec une machine spéciale (Mex Spécial de Pöttinger) équipée de deux becs cueilleurs et d'un broyeur avec une grille à trous ronds de 12 mm entraînée par un tracteur de 120 CV. Selon le réglage de la machine, le pourcentage de rafle récupérée a été d'environ 70 p.cent « MGR 70 » et 90 p.cent « MGR 90 » pour les traitements 2 et 3. La récolte de l'épi entier (« MGR 100 ») du traitement 4 a été effectuée au corn picker 4 rangs. Après la récolte, les rares spathes restantes ont été retirées à la main avant le broyage des épis.

Pour le second essai, l'ensilage de maïs grain rafle résulte de la récolte à la moissonneuse-batteuse CLAAS DOMINATOR 86 spécialement équipée pour ce type de récolte. Le pourcentage de rafle récupérée est de l'ordre de 90 p.cent (MGR « 90 »).

Le broyage des produits récoltés à la moissonneuse-batteuse a été réalisé avec un même broyeur à grand tambour équipé de grilles à trous ronds de 12 mm et d'un cyclone en sortie. Le stockage a eu lieu en silo couloir sous abri.

A la mise en silo, l'humidité des ensilages de maïs grain seul était de 39,0 p.cent avec la variété ATREA utilisée pour le premier essai et de 33,0 p.cent avec la variété FULVIA utilisée pour le deuxième essai. Avec la présence de rafle, l'humidité est supérieure de 3 à 5 points.

Les ensilages étudiés se caractérisent par des teneurs en cellulose Weende différentes. Pour le premier essai la teneur en cellulose de l'ensilage est de 27 g/kg MS avec le grain seul; elle est de 64 g/kg MS avec le MGR « 70 » et de 73 g/kg MS avec le MGR « 90 » en relation avec le pourcentage de rafle récupérée; elle est de 78 g/kg MS avec l'épi entier. Pour le deuxième essai, le contrôle de l'ensilage d'épis entiers situe la teneur en cellulose du lot de maïs utilisé à un niveau inférieur (70 g/kg MS) et explique la teneur du MGR « 90 » (67 g/kg MS) plus faible que celle de l'ensilage du MGR « 90 » du premier essai. Avec le grain seul, la teneur en cellulose est de 30 g/kg MS. Les teneurs en différents constituants membranaires, ADF, NDF et lignine, sont également inférieures avec les ensilages utilisés dans le deuxième essai.

2) Les aliments expérimentaux

Dans les deux essais, la formulation des aliments expérimentaux est basée sur un aliment type à base de 74 p.cent de maïs grain aux normes, 22,4 p.cent de tourteau de soja « 50 » et 3,6

p.cent de CMV. A partir de cette formule type, les ensilages avec ou sans rafle ont été utilisés en substitution pondérale au maïs grain aux normes sur la base de la matière sèche.

3) Le Rationnement

Les aliments témoins sont distribués en fonction d'un plan de rationnement pré-établi (tableau 4) basé sur les apports journaliers d'énergie digestible selon le poids vif des animaux.

TABLEAU 4
APPORTS JOURNALIERS D'ALIMENT A BASE DE MAÏS GRAIN ET D'ÉNERGIE
(1/2 ration le dimanche)

Poids vif, kg	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80
Quantités distribuées (aliment à 870 g M.S./kg) :																
Sexe :																
• mâles	1,25	1,45	1,60	1,80	1,95	2,10	2,25	2,35	2,50	2,65	2,70	2,80	2,85*	2,95	3,00	3,05
• femel.	1,25	1,45	1,60	1,80	1,95	2,10	2,25	2,35	2,50	2,65	2,70	2,80	2,85*	2,95	3,00	3,05
E.D., Mcal/j.	4,00	4,65	5,20	5,80	6,40	6,83	7,26	7,69	8,12	8,55	8,79	9,03	9,27	9,51	9,75	9,99

* Plafond pour les loges en sexes mélangés - essai 2

Dans l'essai 1, les quantités d'aliment distribuées aux porcs avec le Maïs Grain Rafle ont été estimées de façon à permettre des performances de croissance identiques à celles du régime témoin. En pratique, le calcul des rations tenait compte des résultats de vitesse de croissance et d'indice de consommation observés la quinzaine précédente.

Dans l'essai 2, le même raisonnement a été retenu pour définir les quantités journalières nécessaires pour assurer les mêmes croissances que le témoin avec l'aliment du traitement 3 à base de MGR « 90 ». Dans le traitement 2, le MGR « 90 » était utilisé sur la base d'un même apport de matière sèche que le témoin; en conséquence, il apportait moins d'énergie.

Les aliments ont été présentés à l'auge dans le premier essai ; ils ont été humidifiés au moment de la distribution. Dans le deuxième essai, ils ont été présentés dans des nourrisseurs.

III – RÉSULTATS ZOOTECHNIQUES

Dans les deux essais, les consommations d'aliments et les résultats d'indice de consommation sont exprimés pour des aliments à 870 g de matière sèche.

PREMIER ESSAI

Il n'y a aucune interaction significative sexe x traitement; les résultats sont donc présentés par traitement au tableau 5.

1) Performances d'élevage

a – Période de croissance (du début essai à 60 kg)

La consommation journalière d'aliment par porc a été de 1,81 kg pour les animaux du régime à base d'ensilage de maïs grain. Les animaux recevant les aliments à base de Maïs Grain Rafle ont consommé une quantité supérieure d'aliment de 8,3 p.cent (1,96 kg). Ainsi, les vitesses de croissance obtenues ne sont pas statistiquement différentes avec les quatre traitements : 734 g avec l'ensilage de maïs grain et 720 g en moyenne avec les trois ensilages contenant de la rafle. L'indice de consommation est de 2,47 avec l'ensilage de maïs grain; il est significativement dégradé de 10,5 p.cent en moyenne (2,73 pour les traitements 2, 3 et 4 confondus) avec le Maïs Grain Rafle.

TABLEAU 5

ESSAI 1 - CMD 34 - PERFORMANCES D'ÉLEVAGE ET RÉSULTATS D'ABATTAGE
(3 loges de 4 mâles castrés et 3 loges de 4 femelles par traitement)
même rationnement énergétique pour les quatre traitements

Traitements	1	2	3	4	C.V. résiduel % (1)	Probabi- lité sous Ho (2) Effet traitement
Type d'ensilage	Maïs grain	MGR « 70 »	MGR « 90 »	MGR « 100 »		
Performances de 25 à 60 kg						
Durée, jours	48	49	49	48	2,8	0,50
Gain moyen quotidien, g	734	719	716	725	9,6	0,50
Consommation/porc/jour, kg	1,81 a	1,96 b	1,97 b	1,96 b	1,0	< 0,01
Indice de consommation, kg/kg	2,47 a	2,72 b	2,76 b	2,71 b	3,3	< 0,01
Performances de 60 kg à l'abattage						
Durée, jours	56	56	57	59	4,2	0,32
Gain moyen quotidien, g	775	798	781	770	8,3	0,50
Consommation/porc/jour, kg	2,56 a	2,84 bc	2,83 b	2,85 c	0,5	< 0,01
Indice de consommation, kg/kg	3,30 a	3,56 b	3,64 b	3,72 b	3,5	< 0,01
Durée totale de l'engraissement						
Poids début essai, kg	25,1	25,2	25,2	25,2	1,2	0,50
Poids fin essai, kg	103,1	104,2	103,7	104,6	2,5	0,26
Durée, jours	104	105	106	107	6,8	0,50
Gain moyen quotidien, g	756	760	749	748	7,1	0,50
Consommation/porc/jour, kg	2,21 a	2,43 b	2,43 b	2,45 b	0,7	< 0,01
Indice de consommation, kg/kg	2,93 a	3,19 b	3,25 b	3,27 b	2,5	< 0,01
Résultats à l'abattage						
Rendement, p. cent (3)	77,4 a	77,1 ab	76,9 b	76,9 b	0,5	< 0,01
Jambon + longe, p. cent (4)	44,7	44,9	76,9 b	76,9 b	0,5	0,50
Barbière + panne, p. cent (4)	8,4	8,6	8,7	8,7	15,3	0,50
Longe/barbière (4)	3,37	3,38	3,42	3,28	22,1	0,50
Pourcentage de muscle (5)	50,2	49,7	50,0	49,5	5,7	0,50
Lard dorsal, mm	22,7	22,7	22,0	23,3	15,7	0,50
Lard latéral, mm (6)	23,5	23,9	23,3	24,1	17,3	0,50
Note de classement (7)	2,33	2,33	2,29	2,37	—	—

(1) C.V. : Coefficient de Variation

(2) Ho : Hypothèse d'égalité des moyennes de traitements. Les lettres différentes correspondent à des moyennes significativement différentes (test de Newman et Keuls à 5 %).

(3) Rendements : poids carcasse chaude avec tête – 2,5 %/poids vif veille de l'abattage

(4) Découpe du Sud-Ouest

(5) Estimé par la méthode de BOER revue par NAVEAU et al., 1979

(6) Mesure prise à l'endoscope entre les 3^e et 4^e côtés, à 6 cm de la fente

(7) Classes : I = 1 ; II = 2 ; III = 3 ; IV = 5

b – Période de finition (de 60 kg à l'abattage à 103,8 kg)

Comme en période de démarrage, les animaux recevant les aliments à base de Maïs Grain Rafle (traitements 2, 3 et 4) ont eu une consommation journalière significativement supérieure de 10,9 p.cent, atteignant en moyenne 2,84 kg contre 2,56 kg avec le régime témoin à base d'ensilage de maïs grain. Les vitesses de croissance des animaux recevant les quatre types d'ensilage ne diffèrent pas statistiquement. Le meilleur indice de consommation est obtenu avec l'ensilage à base de maïs grain (3,30). Cet indice augmente significativement (10,3 p.cent en moyenne) avec les régimes à base d'ensilage de M.G.R. (3,64 pour les traitements 2, 3 et 4 confondus). Les indices de consommation observés avec les trois ensilages à base de M.G.R. ne sont pas statistiquement différents entre eux, bien que légèrement supérieurs quand le taux de rafle incorporé dans le mélange augmente. Ainsi, l'ensilage de M.G.R. « 70 » conduit à une augmentation de 7,8 p.cent, tandis que les ensilages de M.G.R. « 90 » et de l'épi entier amènent une augmentation de 10,3 et 12,7 p.cent.

c – Durée totale de l'engraissement

La consommation moyenne journalière des animaux recevant le régime à base d'ensilage de maïs grain a été de 2,21 kg par porc et celle des porcs alimentés en ensilages avec rafle est supérieure de 10,4 p.cent en moyenne, atteignant 2,44 kg/porc/jour. Les vitesses de croissance obtenues dans tous les traitements sont proches. Elles sont respectivement de 756 g et 760 g avec l'ensilage de maïs grain et de M.G.R. « 70 ». Elles sont légèrement plus faible (749 et 748 g) avec les ensilages de M.G.R. « 90 » et de l'épi entier. L'indice de consommation est de 2,93 avec le maïs grain seul. Il est augmenté significativement de 10,6 p.cent avec l'incorporation de taux élevés de rafle dans l'ensilage (3,24). Il est identique avec les trois ensilages de M.G.R., bien que celui du M.G.R. « 70 » soit légèrement plus faible (3,19), soit une augmentation de 8,9 p.cent par rapport au témoin maïs grain.

2) Performances d'abattage

A l'abattage, le meilleur rendement carcasse est obtenu avec l'ensilage de maïs grain (77,4 p.cent); avec les ensilages de maïs grain rafle « 90 » et de l'épi entier, il est affecté significativement d'un demi point (76,9 p.cent) et est intermédiaire (77,1 p.cent) avec le M.G.R. « 70 » contenant un peu moins de rafle. La composition corporelle des animaux n'est pas modifiée chez les porcs recevant de la rafle; il n'est observé aucune différence significative à la découpe, à l'estimation du pourcentage de muscle et sur les mesures d'épaisseur de lard dorsal. Les notes de classement commercial sont identiques quel que soit le régime.

DEUXIÈME ESSAI

L'essai a été conduit en deux bandes. En l'absence d'interaction bande x traitement, les résultats sont présentés regroupés par traitement au tableau 6.

1) Performances d'élevage

a – Période de croissance (du début essai à 60 kg)

Les consommations journalières d'aliment sont significativement différentes. Bien que l'on prévoyait un même apport de matière sèche entre les deux premiers traitements, les animaux recevant le régime à base de Maïs Grain Rafle (traitement 2) ont consommé en moyenne 2,2 p.cent de plus que les animaux recevant l'aliment à base d'ensilage de maïs grain (1,90 kg par jour contre 1,86 kg). Ceci n'est pas lié à des refus de consommation de l'aliment témoin maïs à un ajustement

imparfait de l'apport de matière sèche chez le témoin. Les animaux recevant l'ensilage de Maïs Grain Rafle avec un rationnement corrigé (traitement 3) ont consommé en moyenne 1,99 kg d'aliment par jour, soit 7 p.cent de plus que ceux recevant l'ensilage de maïs grain. Les traitements 1 et 3 conduisent à des vitesses de croissance identiques (680 g avec le maïs grain et 677 g avec le M.G.R.). Le rationnement sur la base de la matière sèche avec le Maïs Grain Rafle (traitement 2) conduit à des vitesses de croissance significativement plus faibles de 5,6 p.cent (642 g). L'indice de consommation avec les ensilages à fort pourcentage de rafle (traitements 2 et 3) est identique quel que soit le niveau de rationnement; il est plus élevé de 7,7 p.cent par rapport à celui obtenu avec l'ensilage de maïs grain (2,95 en moyenne contre 2,74).

b – Période de finition (de 60 kg à l'abattage à 101,6 kg)

Pendant la période de finition, les animaux rationnés selon un même apport de matière sèche (traitements 1 et 2) ont eu des consommations proches (2,62 kg par jour avec le maïs grain

TABLEAU 6

ESSAI 2 - CMD 13 - PERFORMANCES D'ÉLEVAGE ET RÉSULTATS D'ABATTAGE
(6 loges de 8 animaux par traitement)
mêmes apports de matière sèche pour les traitements 1 et 2
mêmes apports énergétiques pour les traitements 1 et 3

Traitements	1	2	3	C.V. résiduel % (1)	Probabilité sous Ho (2) Effet traitement
Type d'ensilage	Maïs grain	MGR « 90 »			
Rationnement	Témoin	Même M.S.	Ajuste- ment		
Performances de 25,4 à 60 kg					
Durée, jours	51 a	54 b	51 a	2,6	0,02
Gain moyen quotidien, g	680 a	642 b	677 a	9,1	< 0,01
Consommation/porc/jour, kg	1,86 a	1,90 b	1,99 c	0,8	< 0,01
Indice de consommation, kg/kg	2,74 a	2,96 b	2,94 b	3,0	< 0,01
Performances de 60 kg à l'abattage					
Durée, jours	59	62	58	2,8	0,24
Gain moyen quotidien, g	733 a	670 b	732 a	10,3	< 0,01
Consommation/porc/jour, kg	2,62 a	2,64 b	2,85 b	0,3	< 0,01
Indice de consommation, kg/kg	3,58 a	3,94 b	3,90 b	3,9	< 0,01
Durée totale de l'engraissement					
Poids début essai, kg	25,4	25,4	25,4	1,0	0,50
Poids fin essai, kg	102,5	100,6	101,7	2,6	0,06
Durée, jours	110 a	115 b	109 a	6,4	< 0,01
Gain moyen quotidien, g	707 a	656 a	705 b	8,1	< 0,01
Consommation/porc/jour, kg	2,27 a	2,29 a	2,45 b	0,4	< 0,01
Indice de consommation, kg/kg	3,21 a	3,49 b	3,47 b	2,9	< 0,01
Résultats à l'abattage					
Rendement, p. cent (3)	77,3 a	76,7 b	76,9 b	0,8	< 0,01
Jambon + longe, p.cent (4)	45,5	45,8	45,8	2,8	< 0,50
Bardière + panne, p. cent (4)	9,3 b	8,7 ab	8,5 a	17,7	0,03
Longe/bardière (4)	3,16 b	3,48 a	3,57 a	22,6	0,03
Pourcentage de muscle (5)	49,3	50,6	50,2	6,4	0,14
Lard dorsal, mm	24,6	22,9	23,0	15,2	0,08
Lard latéral, mm (6)	23,1	21,5	22,0	18,7	0,15
Note de classement (7)	2,44	2,27	2,31	—	—

(1) C.V. : Coefficient de Variation

(2) Ho : Hypothèse d'égalité des moyennes de traitements. Les lettres différentes correspondent à des moyennes significativement différentes (test de Newman et Keuls à 5 %).

(3) Rendements : poids carcasse chaude avec tête – 2,5 %/poids vif veille de l'abattage

(4) Découpe du Sud-Ouest

(5) Estimé par la méthode de BOER revue par NAVEAU et al., 1979

(6) Mesure prise à l'endoscope entre les 3^e et 4^e côtés, à 6 cm de la fente

(7) Classes : I = 1 ; II = 2 ; III = 3 ; IV = 5

et 2,64 kg par jour avec le M.G.R.). Les animaux du traitement 3 recevant l'ensilage de M.G.R. et rationnés de façon à recevoir une quantité d'énergie égale à celle du traitement 1, ont consommé en moyenne 2,85 kg d'aliment par jour, soit 8,8 p.cent de plus que ceux recevant le maïs grain. Les vitesses de croissance des animaux des traitements 1 et 3 sont identiques (733 g). Par contre, les animaux recevant le traitement 2 ont eu des vitesses de croissance significativement plus faibles (670 g), soit 8,6 p.cent de moins que les animaux recevant du maïs grain seul. L'indice de consommation obtenu avec l'ensilage de maïs grain est de 3,58. L'indice est dégradé de 9,5 p.cent avec les ensilages de M.G.R. (3,92 en moyenne pour les traitements 2 et 3) quel que soit le niveau de rationnement énergétique des animaux.

c – Durée totale de l'engraissement

Pendant la durée totale de l'engraissement, les animaux rationnés selon un même apport de matière sèche (traitements 1 et 2) ont eu des consommations sensiblement identiques (2,28 kg par jour). Les animaux recevant l'ensilage de M.G.R. en rationnement ajusté (traitement 3) ont consommé en moyenne 2,45 kg d'aliment par jour, soit 7,9 p.cent de plus que ceux recevant l'ensilage de maïs grain. La même vitesse de croissance est obtenue avec les animaux recevant les ensilages de maïs grain et de maïs grain rafle lorsque le rationnement est corrigé pour ce dernier (706 g). Les animaux recevant l'aliment à base d'ensilage de M.G.R., rationnés sur la base d'un apport de matière sèche équivalent au régime à base de maïs grain ont eu des vitesses de croissance significativement plus faible (656 g soit 7,2 p.cent de moins que les animaux recevant du maïs grain). Les deux M.G.R. ont le même indice de consommation, qui est dégradé de 8,4 p.cent (3,48 en moyenne pour les traitements à base de M.G.R. contre 3,21 pour le traitement à base de maïs grain).

2) Performances d'abattage

Le rendement commercial est significativement plus faible d'un demi point avec les ensilages de Maïs Grain Rafle (76,8 p.cent contre 77,3 p.cent) Les carcasses obtenues avec les M.G.R. sont identiques, et sont améliorées par rapport au témoin. Le rapport longe/bardière est amélioré avec la rafle et l'on note une légère diminution significative du pourcentage de morceaux gras. Ces tendances se retrouvent pour le pourcentage de muscle, qui est plus élevé avec la rafle (P : 0,14) et les épaisseurs de lard (P : 0,08 et P : 0,15). La note de classement commercial confirme ce résultat.

IV – CONCLUSIONS DES DEUX ESSAIS

L'objectif de ces deux essais était de mesurer les performances des porcs charcutiers alimentés avec des lots d'ensilage de maïs à forts pourcentages de rafle.

- Dans le premier essai, les quantités d'aliments à base d'ensilages contenant de la rafle ont été augmentées de façon à permettre les mêmes croissances qu'avec le témoin à base d'ensilage de maïs seul. Dans le deuxième essai, cette conduite a été retenue pour l'un des régimes de M.G.R. alors que pour l'autre, un même apport de matière sèche qu'avec le régime témoin a été pratiqué.

Dans le **premier essai** les lots de M.G.R. se sont révélés très celluloses (78 g/kg de MS pour l'épi entier). A l'utilisation, l'ajustement du rationnement a été pratiquement de 10 p.cent, ce qui a permis d'atteindre la même vitesse de croissance que le témoin. En conséquence, l'augmentation de l'indice de consommation était de 9 à 11,6 p.cent selon qu'il y ait les deux tiers de la rafle ou la totalité avec l'épi entier. A l'abattage, le rendement carcasse a été affecté d'un demi point avec les plus forts pourcentages de rafle, tandis qu'il n'a pas été observé de modification de la composition corporelle.

Dans le **deuxième essai** les lots de M.G.R. « 90 » avaient une teneur en cellulose brute plus faible de 67 g/kg de MS. L'ajustement du rationnement avec le M.G.R. « 90 » permet des vitesses de croissance identiques au témoin. L'augmentation de l'indice de consommation a été de 8,4 p.cent par rapport au témoin avec les lots de maïs contenant de la rafle quel que soit le niveau de rationnement appliqué à ces régimes. Pour les régimes comportant de la rafle, on observe une légère diminution du rendement en carcasse et une amélioration de la qualité des carcasses pour les deux niveaux du rationnement.

2^{ème} PARTIE

ESTIMATION DE LA VALEUR ALIMENTAIRE DU MAÏS GRAIN RAFLE SYNTHÈSE DES ESSAIS RÉALISÉS AVEC LES RÉCOLTES 1981, 1982 et 1983.

Au cours de ces dernières années (récoltes 1981, 1982, 1983), nous avons étudié des lots d'ensilage de Maïs Grain Rafle ayant une proportion de rafle variable (de 40 à 100%) se traduisant par des teneurs en cellulose variant de 40 à 80 g/kg de MS. Nous avons comparé ces lots de M.G.R. à des lots témoins d'ensilage de maïs grain seul provenant, dans chaque essai, de la même parcelle avec une même variété. La comparaison a toujours été effectuée en substituant dans les formules types aux 74 p.cent de maïs grain aux normes l'équivalent de matière sèche apportée par les ensilages avec ou sans rafle. Ceci avait pour conséquence de diluer la concentration énergétique des aliments.

Dans les premiers essais réalisés (1981 et 1982) (CASTAING *et al.*, 1983 et 1984), la ration journalière des porcs avec les régimes comportant de la rafle apportait la même quantité de matière sèche que les témoins avec le grain sans rafle. Les porcs recevaient donc une quantité inférieure de nutriments énergétiques. On observait alors une diminution de la vitesse de croissance parallèlement à l'augmentation de l'indice de consommation. Les dégradations de performances étaient en liaison avec le taux de cellulose des aliments, fonction des taux de cellulose et de rafle des ensilages.

Dans les essais de la récolte 1983 rapportés ici, le plan de rationnement appliqué aux régimes comportant de la rafle a été ajusté pour que les porcs aient la même croissance que ceux recevant les régimes témoins. Dans ces conditions, l'utilisation du M.G.R. entraîne, comme dans le premier cas, une augmentation de l'indice de consommation.

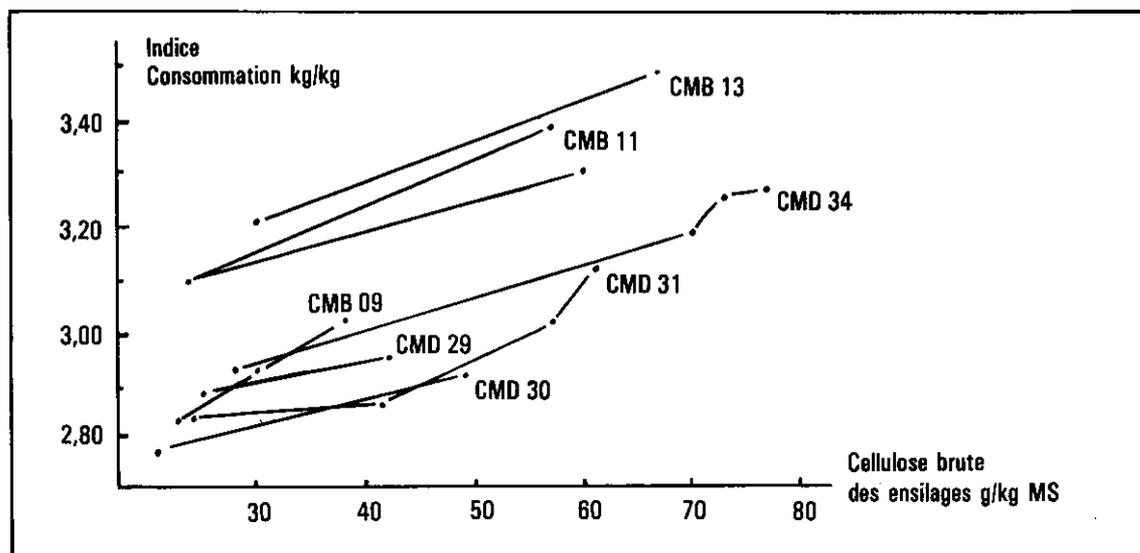
L'ensemble des résultats d'indice de consommation obtenus avec tous nos essais est représenté en valeur absolue dans la figure 1. Cette figure montre la constance de la dégradation de l'indice de consommation avec le taux de rafle.

L'effet du taux de rafle des ensilages sur l'indice de consommation a été étudié au travers des valeurs relatives des indices des régimes à base de M.G.R. par rapport à ceux des régimes à base d'ensilage de maïs grain seul. Cette étude met en évidence une relation linéaire entre l'indice de consommation relatif et la teneur en cellulose brute des ensilages :

$$\text{I.C. relatif} = 94,91 + 0,2147 \times \text{C.B. (g/kg M.S.)}$$

$$r = 0,94$$

FIGURE 1
RELATION ENTRE LA TENEUR EN CELLULOSE BRUTE DES ENSILAGES ET L'INDICE DE CONSOMMATION



Ainsi pour un indice de consommation d'un régime à base d'ensilage de maïs seul égal à 100, les indices des aliments à base d'ensilages M.G.R. dosant 45 g et 65 g de C.B./kg M.S. atteignent respectivement 104,5 et 108,8.

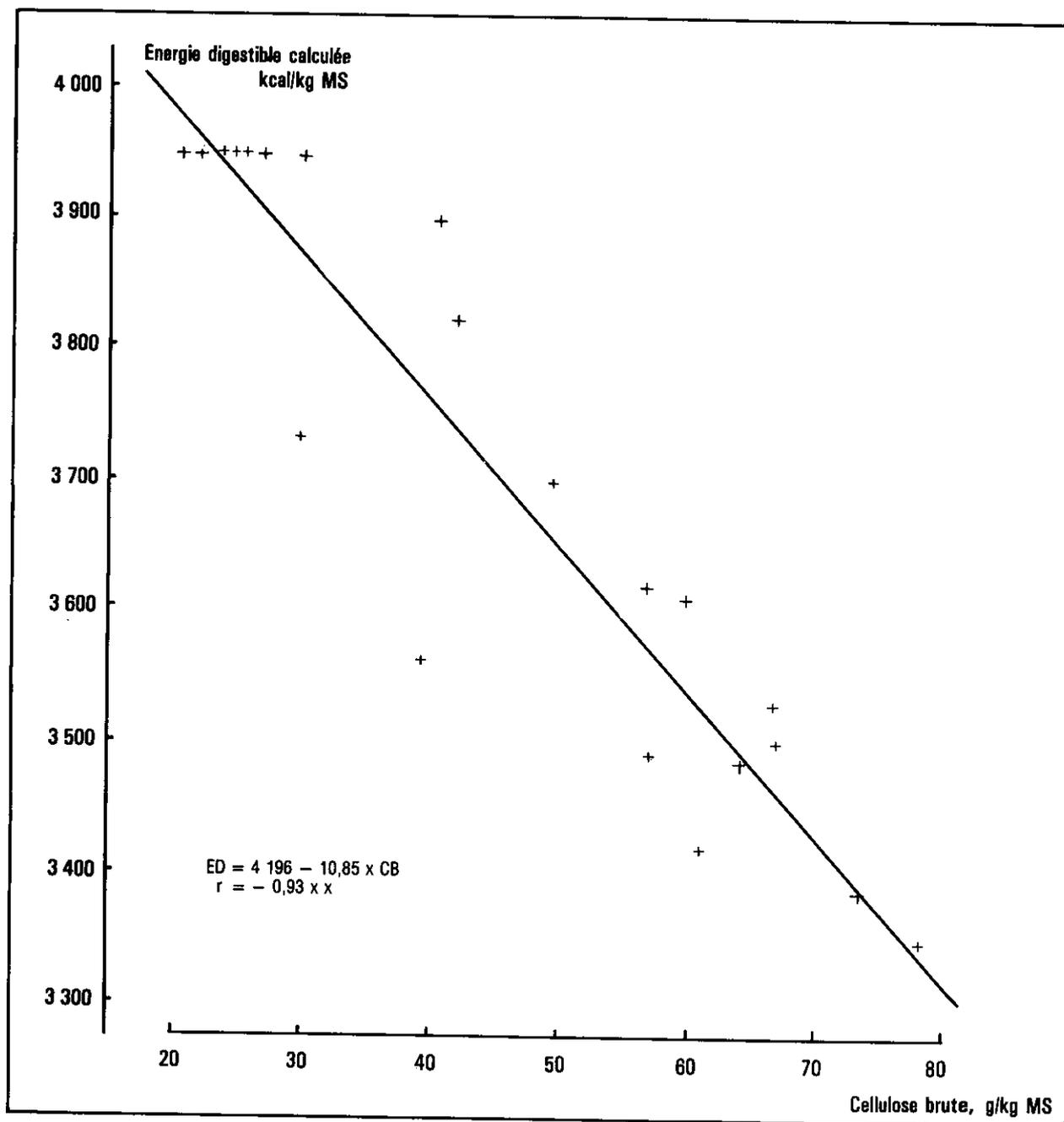
Cependant le formulateur a besoin d'estimer a priori la valeur énergétique des M.G.R. qu'il utilise. Après avoir estimé la valeur énergétique de tous les M.G.R. de nos essais en considérant que les énergies des régimes à base d'ensilage de maïs seul ou de M.G.R. sont inversement proportionnelles aux indices de consommation obtenus avec ces régimes, nous avons mis en évidence une liaison hautement significative entre ces valeurs énergétiques estimées et la teneur en cellulose brute des ensilages :

$$\text{E.D. (Kcal/kg M.S.)} = 4196 - 10,85 \times \text{C.B. (g/kg M.S.)} \quad r = -0,93$$

Cette relation montre que la valeur énergétique d'un M.G.R. diminue de 108 Kcal E.D. par 10 g de cellulose brute/kg M.S. d'ensilage.

Cette approche de la valeur énergétique des M.G.R. bien qu'en accord avec la référence de l'I.N.R.A. 1984 (3400 Kcal E.D./kg M.S. d'épi entier à 75 g de cellulose brute/kg M.S.), devrait être confortée par des travaux de digestibilité de M.G.R. à taux de cellulose brute variable. Ainsi lorsque les réglages des moissonneuses batteuses conduisent à un taux de cellulose brute du M.G.R. voisin de 65 g/kg M.S. (M.G.R. proche du type 90), la valeur énergétique du M.G.R. peut être estimée à 3 500 Kcal E.D./kg M.S. d'ensilage. Lorsque le taux de cellulose brute approche 45 g/kg M.S./M.G.R. du type 50), la valeur énergétique du M.G.R. est estimée à 3 700 Kcal E.D./kg M.S. d'ensilage.

FIGURE 2
ESTIMATION DE LA VALEUR ÉNERGÉTIQUE DU MAÏS GRAIN RAFLE EN FONCTION DE SA TENEUR EN CELLULOSE BRUTE



BIBLIOGRAPHIE

- CASTAING J., COUDURE R., GROSJEAN F., 1983 Journées Rech. Porcine en France, 15, 311-324
- CASTAING J., COUDURE R., GROSJEAN F., 1984 Journées Rech. Porcine en France, 16, 307-316.
- I.N.R.A., 1984 Tables de composition des matières premières. In « L'alimentation des animaux monogastriques, I.N.R.A. éd. Paris 164-239.