

A845

UTILISATION DE L'ENSILAGE DE MAÏS GRAIN HUMIDE OU DE MAÏS GRAIN RAFLE PAR LE PORCELET SEVRE synthèse de quatre essais

J. CASTAING (1), R. COUDURE (1), J. FEKETE (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 D. CAMBEILH et la collaboration technique du personnel de la Station expérimentale ITCF-AGPM de Montardon (64)

Le développement, au cours des vingt dernières années, de l'ensilage de maïs grain humide (M.G.H.), et la possibilité d'incorporer de la rafle (M.G.R.) pour l'alimentation des porcs, s'est accompagné d'expérimentations pour en préciser la valeur d'utilisation.

Chez le porc charcutier, la valeur alimentaire de la matière sèche du grain conservé humide est identique à celle du grain conservé sec (FEVRIER *et al.*, 1971, KERMOAL *et al.*, 1971, FEVRIER *et al.*, 1972, GAYE et MOAL, 1972, CASTAING *et al.*, 1983, 1984 et 1985). Avec la récupération à la moissonneuse-batteuse de la quasi totalité de la rafle de l'épi en mélange avec le grain, l'ensilage se caractérise par une teneur en cellulose plus élevée qui entraîne une dilution de l'énergie du maïs. Sa valeur énergétique peut être estimée à partir de la relation (CASTAING *et al.*, 1985) : $E.D. (kcal/kg \text{ M.S.}) = 4196 - 10,85 \text{ CB (g/kg MS)}$. L'utilisation d'aliments à base d'ensilage de maïs grain rafle entraîne une augmentation de l'indice de consommation de 0,2 p.cent en moyenne par gramme de cellulose (CASTAING *et al.*, 1985).

Parallèlement aux essais zootechniques sur porcs charcutiers, quatre essais d'utilisation d'ensilage de maïs grain et de maïs grain rafle ont été conduits sur porcelets entre 9 et 25 kg à la Station expérimentale ITCF-AGPM de MONTARDON (tableau 1). Nous avons étudié la valeur d'utilisation du maïs grain humide et du maïs grain rafle contenant 90 % de la rafle de l'épi (MGR 90), ainsi qu'un ensilage d'épis entiers sans spathe (MGR 100). Nous avons étudié également l'effet de la finesse de mouture du MGR 90 sur sa valeur d'utilisation. L'effet de la variété du maïs utilisé pour l'ensilage a été recherché aussi en comparant deux variétés (demi-précoce et tardive).

TABLEAU 1
PRÉSENTATION DES ESSAIS

ESSAIS	NATURE DES ENSILAGES DE MAS UTILISES
Essai n° 1 (1983)	Témoin maïs sec Maïs grain humide : M.G.H. Maïs grain + 90 % rafle : M.G.R. 90
Essai n° 2 (1984)	Témoin maïs sec Maïs grain humide : M.G.H. Maïs grain + 90 % rafle : M.G.R. 90 Épi entier sans spathe : M.G.R. 100
Essai n° 3 (1985)	Témoin maïs sec Maïs grain + 90% rafle broyage fin : MGR 90 "fin" Maïs grain + 90% rafle broyage grossier :MGR90" gros"
Essai n° 4 (1985)	Variété DEA : Maïs grain humide : M.G.H. "DEA" Maïs grain + 90 % rafle : M.G.R. 90 "DEA" Variété FULVIA : Maïs grain humide : M.G.H. "FULVIA" Maïs grain + 90 % rafle : M.G.R. 90 "FULVIA"

I - MATERIEL ET METHODES

1°) ANIMAUX ET BÂTIMENTS

Les porcelets, de race Large White, proviennent du troupeau expérimental de 168 truies de la Station de MONTARDON conduit en 7 bandes de 24 truies avec sevrage toutes les trois semaines à un âge moyen de 28 jours. A chaque sevrage une mise en lot en fonction du poids des porcelets au sevrage et de leurs caractéristiques à la naissance est réalisée et pour chaque essai 3 ou 5 bandes consécutives sont utilisées. Les principales caractéristiques des porcelets retenus pour les essais figurent au tableau 2. Le dispositif expérimental est celui des blocs complets.

TABLEAU 2
CARACTÉRISTIQUES DES PORCELETS

ESSAIS	POIDS AU SEVRAGE (kg)	NOMBRE DE LOGES PAR RÉGIME	NOMBRE DE PORCELETS PAR RÉGIME	TOTAL PORCELETS DANS L'ESSAI	NOMBRE DE BANDES EN ESSAI
Essai 1	6,6	32	192	576	4
Essai 2	7,1	30	186	744	5
Essai 3	6,9	24	168	504	3
Essai 4	6,9	36	228	912	6

Les porcelets sont logés dans des salles de post-sevrage chauffées et ventilées en groupes de 6 ou 7 par case de type flat-deck. Les 11 premiers jours après sevrage, ils reçoivent à volonté l'aliment premier âge qu'ils avaient sous la mère. Après cette phase d'adaptation les porcelets sont nourris à volonté pendant 28 jours avec les aliments expérimentaux en farine.

2°) CARACTÉRISTIQUES DES LOTS DE MAÏS

Dans chaque essai, les lots d'ensilage provenaient d'une seule parcelle de maïs. La récolte a été effectuée à la moissonneuse-batteuse "Claas Dominator 86" spécialement équipée pour la récupération d'environ 90 p.cent de la rafle avec le grain (M.G.R. 90). Pour l'essai 2, la récolte d'épis entiers (M.G.R. 100) a été réalisée au corn-picker. Après la récolte, les rares spathes restantes ont été retirées à la main avant le broyage des épis.

Les caractéristiques chimiques des lots de maïs figurent au tableau 3. L'humidité du grain à la récolte varie de 35,1 à 39,0 p.cent. Avec les ensilages de M.G.R. 90, l'humidité est toujours supérieure de 3 à 5 points de par la présence de la rafle beaucoup plus humide que le grain. En cours de conservation les humidités sont restées voisines de celles observées à la mise en silo.

TABLEAU 3
CARACTÉRISTIQUES DES LOTS DE MAÏS

	Lots de maïs conservés secs ou humides	Date récolte	Humidité du grain à la récolte %	Humidité à l'utilisation %	Cellulose Weende g/kg M.S.	M.A.T. g/kg M.S.
Essai n° 1	Maïs sec M.G.H. M.G.R. 90	4/10/82	35,1	15,0 33,0 38,0	25 24 57	94 85 79
Essai n° 2	Maïs sec M.G.H. M.G.R. 90 M.G.R. 100	22/09/83	39,0	15,7 37,0 40,5 39,0	25 27 73 78	102 109 98 98
Essai n° 3	Maïs sec M.G.R. 90 « fin » M.G.R. 90 « gros »	10/10/84	38,7	15,5 43,2 43,2	25 72 69	102 102 103
Essai n° 4	M.G.H. « DEA » M.G.R. 90 « DEA » M.G.H. « FULVIA » M.G.R. 90 « FULVIA »	10/10/84 22/10/84	38,7 38,8	38,0 43,2 39,2 44,7	26 69 34 80	106 100 100 91

La teneur en cellulose Weende des lots de maïs grain rafle varie en fonction de l'année ou de la variété récoltée. Pour un même taux de récupération de la rafle de l'épi, la teneur en cellulose du M.G.R. de l'essai 1 (1983) est beaucoup plus faible que celle du M.G.R. de l'essai 2 (1984), respectivement 57 contre 73 g/kg M.S. Les teneurs respectives des épis entiers confirment la variation 61 g/kg M.S. (essai 1 : lot non utilisé) contre 78 g dans l'essai 2. Dans l'essai 4, les deux variétés récoltées à la même humidité se différencient par leur précocité ("DEA" ayant été récoltée deux semaines avant) et par la proportion de rafle dans l'épi qui est de 12,1 p.cent pour "DEA" et de 10,6 p.cent pour "FULVIA". Le pourcentage de rafle récupéré a été estimé à 88 p.cent et 92 p.cent, ce qui entraîne des compositions des mélanges maïs grain rafle de :
M.G.R. 90 "DEA" : 89,2 p.cent grain + 10,8 p.cent rafle
M.G.R. 90 "FULVIA" : 90,1 p.cent grain + 9,9 p.cent rafle

Les teneurs en cellulose Weende sont plus faibles avec la variété précoce DEA, qu'il s'agisse de l'ensilage de grain seul (26 g contre 34 g) ou de l'ensilage de maïs grain rafle (69 g contre 80 g).

3°) CONTRÔLE DE GRANULOMÉTRIE : FINESSE DE MOUTURE

Un contrôle de la granulométrie des ensilages et des aliments fabriqués a été effectué pour les essais 3 et 4 (tableau 4). Pour l'essai 3, la granulométrie moyenne des ensilages est de 0,66 mm

pour le broyage "fin" et de 0,83 mm pour le broyage "gros". Le broyage "grossier" ne modifie pas la fraction fine qui représente 30 % comme avec le broyage "fin", la différence portant sur la fraction grossière (37 % contre 25 %). L'écart observé sur les ensilages se trouve fortement atténué sur les aliments fabriqués. La proportion de fraction grossière n'est plus que de 15 et 9 %. Avec l'aliment témoin à base de maïs sec elle n'est que de 5 %.

TABLEAU 4
RÉSULTATS DE GRANULOMÉTRIE

Produit	Ensilage			Aliment fabriqué : ensilage + t. de soja + C.M.V.		
	Diamètre moyen des particules mm (2)	Fraction fine % < 0,50 mm	Fraction grossière % > 1,60 mm	Diamètre moyen des particules mm	Fraction fine % < 0,50 mm	Fraction grossière % > 1,60 mm
Granulométrie (1)						
Régimes						
Essai 3						
Maïs sec	—	—	—	0,33	54	5
M.G.R. 90 "fin"	0,66	30	25	0,37	48	9
M.G.R. 90 "gros"	0,83	30	37	0,40	45	15
Essai 4						
M.G.H. "DEA"	0,42	46	14	0,33	53	8
M.G.R. 90 "DEA"	0,76	30	32	0,43	44	16
M.G.H. "FULVIA"	0,56	39	26	0,34	53	10
M.G.R. 90 "FULVIA"	0,69	34	29	0,42	45	15

(1) Le complément à 100 de la fraction fine et grossière représente la fraction moyenne (0,5 à 1,60).

(2) Le diamètre moyen des particules est calculé par interpolation.

Pour l'essai 4, les ensilages de M.G.R. 90 se caractérisent par une fraction fine de 30 % comme dans l'essai 3. Avec les ensilages de grain seul, cette fraction est plus importante (39 et 46 %). Dans les aliments à base de M.G.R., la fraction fine est inférieure de 10 points à celle observée avec les aliments à base de maïs grain sec ou humide (45 contre 53 %).

4°) ALIMENTS EXPÉRIMENTAUX

a - Formulation

Dans les trois premiers essais, la formulation de l'aliment témoin à base de maïs sec a été faite sur la base d'un équilibre lysine/énergie digestible de 3,6 g/1000 kcal (tableau 5). Les lots d'ensilage ont été utilisés en substitution au maïs sec sur la base de l'apport d'une même quantité de matière sèche. Par rapport au témoin, l'ensilage de maïs grain rafle dont la concentration énergétique de la matière sèche est plus faible de par sa teneur en cellulose entraîne une diminution de la valeur énergétique de l'aliment.

La valeur énergétique des ensilages de maïs grain rafle (essai 4) a été estimée à partir de l'équation de calcul de l'énergie digestible (kcal/kg M.S.) pour les porcs charcutiers (CASTAING *et al.*, 1985). La formulation des aliments expérimentaux a été ensuite établie compte tenu des valeurs énergétiques des différents lots d'ensilage. Avec les lots de maïs grain rafle, exprimés comme le maïs grain sec à 850 g de M.S., le taux d'incorporation du tourteau de soja est inférieur de 3,3 points à celui du témoin sec (31,6 p.cent contre 34,9 p.cent).

TABEAU 5
COMPOSITION ET CARACTÉRISTIQUES DES ALIMENTS EXPÉRIMENTAUX

	Lots utilisés	Composition des aliments, %		Caractéristiques à l'analyse, en g/kg M.S.			Caractéristiques calculées	
		Maïs	Complém. (1)	M.S.	M.A.T.	Cellulose Weende	E.D. calculée kcal/kg M.S.	Lysine/ 1000 kcal ED
Essai 1	Maïs sec	62,8	37,2	880	250	—	3 820	3,61
	M.G.H.	68,0	32,0	724	250	—	—	—
	M.G.R. 90	70,0	30,0	695	253	—	—	—
Essai 2	Maïs sec	62,8	37,2	876	248	32	3 810	3,57
	M.G.H.	69,4	30,6	700	254	39	—	—
	M.G.R. 90	70,7	29,3	677	251	63	—	—
	M.G.R. 100	70,3	29,7	689	250	66	—	—
Essai 3	Maïs sec	61,8	38,2	869	250	39	3 805	3,60
	M.G.R. 90 « fin »	70,5	29,5	664	248	65	—	—
	M.G.R. 90 « gros »	70,5	29,5	668	244	61	—	—
Essai 4	M.G.H. « DEA »	68,0	32,0	701	253	38	3 800	3,60
	M.G.R. 90 « DEA »	72,5	27,5	655	237	61	3 465	3,64
	M.G.H. « FULVIA »	68,0	32,0	701	249	43	3 800	3,63
	M.G.R. 90	72,5	27,5	647	235	62	3 400	3,75
	« FULVIA »							

(1) Complémentaires :

- Essais 1 et 2 : 89,2 % de tourteau de soja "50" + 10,8 % de C.M.V.
- Essais 3 et 4 : 89,0 % de tourteau de soja "50" + 11,0 % de C.M.V. (complémentaire M.G.H.)
87,3 % de tourteau de soja "50" + 12,7 % de C.M.V. (complémentaire M.G.R. 90).

b - Préparation et distribution

Tous les aliments sont présentés en farine. Les aliments à base d'ensilage ont été préparés tous les deux jours en mélangeant l'ensilage et son complémentaire avec une mélangeuse horizontale. Une première moitié de l'aliment fabriqué était distribuée le jour même par petite quantité en trois ou quatre fois dans la journée, l'autre moitié étant conservée pour être utilisée le lendemain selon le même rythme de distribution. Les quantités non consommées étaient retirées et pesées une fois par semaine.

L'humidité des aliments à base d'ensilage de maïs grain varie de 27,6 à 30,0 p.cent ; elle est plus élevée avec les ensilages de M.G.R. 90 relativement à l'ensilage du grain correspondant (30,5 à 35,3 p.cent).

II - RESULTATS ZOOTECHNIQUES

En l'absence d'interaction bande x régime, les résultats de croissance, de consommation et d'indice de consommation portent sur le regroupement de l'ensemble des bandes de l'essai en prenant comme unité expérimentale les performances moyennes par loge. Les consommations sont exprimées à 870 g de M.S.

1°) COMPARAISON MAÏS GRAIN SEC ET MAÏS GRAIN HUMIDE

Les aliments à base de maïs grain humide ensilé sont aussi bien consommés que l'aliment à base de maïs sec, respectivement 0,92 et 0,94 kg/j dans l'essai 1 et 0,95 kg/j avec les deux aliments dans l'essai 2. Les vitesses de croissance sont voisines. Les indices de consommation sont

TABLEAU 6
RÉSULTATS ZOOTECHNIQUES

		Poids porcelets, kg		Consommation à kg/j (1)	Croissance g/j (1)	Indice de consommation (1)
		Début essai	Fin essai			
Essai 1	Maïs sec	8,6	22,8	0,94	507 a	1,84 a
	M.G.H.	8,5	22,6	0,92	503 a	1,83 a
	M.G.R. 90	8,6	22,1	9,91	482 b	1,89 b
Essai 2	Maïs sec	9,4	24,3	0,95 a	534	1,78 a
	M.G.H.	9,4	24,2	0,95 a	535	1,78 a
	M.G.R. 90	9,3	23,4	0,95 a	502	1,89 b
	M.G.R. 100	9,6	24,0	1,00 b	519	1,93 b
Essai 3	Maïs sec	10,5	26,3	1,02 a	564	1,81
	M.G.R. 90 « fin »	10,7	26,9	1,08 b	576	1,87
	M.G.R. 90 « gros »	10,6	26,7	1,07 b	576	1,85
Essai 4	M.G.H. « DEA »	10,4	26,5	1,04	574 a	1,81 a
	M.G.R. 90 « DEA »	10,4	25,9	1,03	554 b	1,86 b
	M.G.H. « FULVIA »	10,5	26,7	1,05	579 a	1,81 a
	M.G.R. 90 « FULVIA »	10,4	26,0	1,03	559 b	1,84 b

(1) Les moyennes affectées de lettres différentes sont significativement différentes (test de Newman et Keuls à 5 %).

identiques, respectivement 1,84 et 1,83 dans l'essai 1 et 1,78 avec les deux formes dans l'essai 2. Ils traduisent l'équivalence de valeur alimentaire de la matière sèche du grain conservé sec ou humide pour l'alimentation des porcelets.

Lorsqu'on regroupe les résultats des quatre essais nous observons avec le maïs grain humide une consommation et une croissance légèrement plus élevée en moyenne de 2,0 p.cent par rapport au maïs grain sec. L'indice de consommation reste identique.

2°) COMPARAISON MAÏS GRAIN SEC ET MAÏS GRAIN RAFLE

Les aliments à base de maïs grain rafle dans deux essais sur trois sont aussi bien consommés que le maïs grain sec (0,95 kg/j) ou significativement davantage consommés, respectivement 1,00 kg/j contre 0,95 kg/j et 1,08 kg/j contre 1,02 kg/j. Dans un essai la consommation est inférieure (0,91 kg/j contre 0,94 kg/j). La vitesse de croissance observée est inférieure dans deux essais dont une fois de façon significative (482 contre 507 g/j). Dans le troisième essai elle est supérieure mais cette différence n'est pas significative (576 et 564 g/j). L'indice de consommation avec le M.G.R. est supérieur à celui obtenu avec le maïs grain sec ; il varie de 1,85 à 1,93. Globalement, la moyenne des résultats observés sur l'ensemble des trois essais avec les aliments à base de M.G.R. fait ressortir, par rapport au maïs grain sec, un niveau de consommation supérieur de 4,0 p.cent pour un même niveau de croissance (+ 1,0 p.cent). L'indice de consommation est en moyenne dégradé de 3,0 p.cent.

3°) COMPARAISON MAÏS GRAIN HUMIDE ET MAÏS GRAIN RAFLE

La consommation d'aliment à base de maïs grain rafle ou à base de maïs grain humide se situe à un même niveau dans deux essais sur trois. Dans un essai, le niveau de consommation observé avec le M.G.R. est supérieur (1,00 kg/j contre 0,95 kg/j). La vitesse de croissance tend à être

inférieure avec le M.G.R., de façon significative dans deux essais (482 g/j contre 503 g/j et 557 g/j contre 576 g/j). L'indice de consommation augmente significativement par rapport au maïs grain humide dans les trois essais.

De l'ensemble des résultats des quatre essais, l'utilisation du M.G.R. par rapport au maïs grain humide entraîne une augmentation moyenne de la consommation de 2,0 p.cent pour un niveau de croissance voisin (- 1,0 p.cent). L'indice de consommation est supérieur en moyenne de 3,0 p.cent.

4°) COMPARAISON DE DEUX FINESSES DE MOUTURE DU MAÏS GRAIN RAFLE

La consommation d'aliment à base de M.G.R. 90 de granulométrie grossière (diamètre moyen des particules 0,83 mm) est identique à celle observée avec l'aliment à base de M.G.R. de granulométrie plus fine (diamètre moyen des particules 0,66 mm), respectivement 1,07 et 1,08 kg/jour. La croissance moyenne journalière est identique (576 g). L'indice de consommation est identique avec les deux finesses de broyage (1,85 et 1,87). Il n'y a pas d'intérêt à broyer trop finement le produit récolté et le broyage grossier étudié peut être accepté.

5°) COMPARAISON DE DEUX VARIÉTÉS DE MAÏS

Il n'y a pas d'interaction entre le type d'ensilage et la variété de maïs. Les performances des porcelets sont identiques avec les deux variétés. On retrouve une augmentation de l'indice de consommation avec l'utilisation du M.G.R. par rapport au maïs grain comme dans les essais précédents. Les différences observées sont de 2,8 et 1,7 p.cent avec les deux variétés (1,86 contre 1,81 et 1,84 contre 1,81). Elles sont significatives.

DISCUSSION - CONCLUSION

La valeur d'utilisation d'ensilages de maïs grain ou de maïs grain rafle (M.G.R.) pour l'alimentation des porcelets entre 9 et 25 kg a été étudiée dans quatre essais (2736 porcelets) avec des maïs des récoltes 1982, 1983 et 1984.

Sur l'ensemble des quatre essais nous avons utilisé 14 aliments expérimentaux, dont 3 aliments à base de maïs grain sec, 4 aliments à base de maïs grain humide et 7 aliments à base de maïs grain rafle. Les aliments à base d'ensilage se caractérisent par des taux d'humidité variant de 28 à 35 p.cent qui nécessitent de prendre quelques précautions à l'utilisation pour éviter tout échauffement. Au cours de ces essais il a été possible, à partir d'une préparation tous les deux jours, d'assurer une alimentation à volonté en distribuant les aliments frais en trois ou quatre fois dans la journée tout en évitant l'accumulation au fond des nourrisseurs.

L'utilisation d'ensilages de **maïs grain humide** (M.G.H.), par rapport à la moyenne des résultats obtenus avec le maïs grain sec, a conduit à une consommation et à une croissance légèrement supérieure de 2,0 p.cent. L'indice de consommation est identique.

Avec l'utilisation de **maïs grain rafle** contenant 90 p.cent de la rafle de l'épi (M.G.R. "90"), la consommation des porcelets est supérieure de 2,0 p.cent à celle observée avec le maïs grain humide et de 4,0 p.cent à celle observée avec le maïs grain sec. La vitesse de croissance est intermédiaire ; inférieure de 1,0 p.cent à celle du maïs grain humide et supérieure de 1,0 p.cent à celle du maïs grain sec. L'indice de consommation est en moyenne dégradé de 3,0 p.cent par rapport au maïs grain, qu'il soit conservé sec ou humide.

Deux finesses de broyage du maïs grain rafle n'ont pas eu d'effet sur les performances des porcelets. Compte tenu de ces résultats, une granulométrie plutôt grossière, caractérisée dans l'essai par un diamètre moyen des particules de 0,83 mm, peut convenir sur le plan pratique. Par ailleurs, l'utilisation d'ensilages de deux variétés de maïs, l'une demi-précoce et l'autre tardive, n'influence pas la valeur d'utilisation des ensilages, les porcelets ayant eu les mêmes performances.

En fait la dégradation d'indice avec le maïs grain rafle est liée à l'augmentation de la teneur en cellulose. En effet, nous avons observé, comme dans les essais sur porcs charcutiers, une relation étroite ($r = 0,80$) entre l'indice de consommation et la teneur en cellulose Weende des ensilages. Ainsi, pour une augmentation de la teneur en cellulose d'un gramme, l'indice de consommation augmente de 0,1 p.cent. Cette augmentation est plus faible que celle observée chez les porcs charcutiers pour qui l'indice augmente de 0,2 p.cent par gramme de cellulose supplémentaire dans l'ensilage. Sur le plan pratique, la similitude des résultats nous amène à préconiser pour la formulation des aliments porcelets la relation entre valeur énergétique du maïs grain rafle et sa teneur en cellulose établie pour les porcs charcutiers :

$$\text{E.D., kcal/kg M.S.} = 4196 - 10,85 \text{ CB (g/kg M.S.)}$$

Par ailleurs, les résultats de digestibilité (porcs charcutiers) d'ensilage de maïs à différents taux de rafle (EECKHOUT, 1986) permettent d'estimer également l'énergie digestible par l'équation suivante : $\text{E.D. (kcal/kg M.S.)} = 4187 - 10,78 \text{ CB (g/kg M.S.)}$. Cette relation est très proche de celle que nous utilisons.

En conclusion, la valeur alimentaire de la matière sèche du maïs grain conservé sec ou humide est identique. La récupération de la rafle en mélange avec le grain (Maïs Grain Rafle) conduit à une matière première cellulosique dont la valeur alimentaire diminue avec l'augmentation de la teneur en cellulose. En pratique, l'estimation de sa valeur énergétique à partir de sa teneur en cellulose permet de maîtriser au mieux son utilisation pour les porcs.

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.
- CASTAING J., COUDURE R., GROSJEAN F., 1985. Journées Rech. Porcine en France, **17**, 451-462.
- CHAMBOLLE M., FEVRIER C., RETTAGLIATI J., OUDIN M., 1973. Journées Rech. Porcine en France, **5**, 69-74.
- EECKHOUT W., 1986. UTILISATION OF ENSILED HIGH MOISTURE MAIZE IN PIG PRODUCTION, Commission of the European Communities, Symposium 15-16 october BRUSSELS, pages 1 - 6.
- FEKETE J., CASTAING J., LAVOREL O., LEUILLET M., 1982. Journées Rech. Porcine en France, **14**, 185-197.
- FEKETE J., CASTAING J., LAVOREL O., LEUILLET M., 1983. Journées Rech. Porcine en France, **15**, 363-376.
- FEVRIER C., AUMAITRE A., SAMON-LEGAGNEUR E., 1971. Journées Rech. Porcine en France, **3**, 137-148.
- FEVRIER C., BOURDON D., CHAMBOLLE M., 1972. Journées Rech. Porcine en France, **4**, 135-142.
- GAYE A., 1971. Journées Rech. Porcine en France, **4**, 143-147.
- GROSJEAN F., 1984. L'Eleveur de Porcs, **155**, 54-58.
- KERMOAL J.P., L'AOT M., LOSSEC J.P., 1971. Journées Rech. Porcine en France, **3**, 133-136.