

UTILISATION DU BLÉ INERTÉ PAR LE PORC CHARCUTIER

Influence de l'humidité à la récolte et de la finesse de mouture

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

(1) Association Générale des Producteurs de Maïs, 122, boulevard Tourasse, 64000 PAU
(2) Institut Technique des Céréales et Fourrages, 8, avenue du Président Wilson, 75116 PARIS

Avec la participation de J.G. CAZAUX et la collaboration technique du personnel de la Station expérimentale A.G.P.M. de MONTARDON (64)

1. INTRODUCTION

Pour utiliser au mieux la chaîne de stockage et de distribution du maïs ensilage et être moins dépendant des conditions climatiques au moment de la récolte, des éleveurs de porcs, en particulier dans l'ouest de la France, conservent le blé après broyage en silos (LATIMIER *et al.*, 1985). Ce mode de conservation ne constitue pas un ensilage comme dans le cas du maïs humide où il existe une fermentation lactique associée à une anaérobiose. Il s'agit d'un inertage apparenté à une stérilisation qui s'obtient uniquement par suppression de l'oxygène de la masse du grain (CAHAGNIER *et al.*, 1986). Si le stockage du blé broyé est correctement réalisé (LATIMIER, 1986), les dégradations par voie microbienne restent très faibles et le risque de synthèse de mycotoxine est pratiquement éliminé (CAHAGNIER *et al.*, 1986).

Parmi les facteurs qui conditionnent la réussite de l'inertage, on note en particulier le taux d'humidité du grain à la récolte et la finesse de broyage.

Ces deux facteurs ont été étudiés dans deux essais I.T.C.F.-A.G.P.M. d'utilisation sur porcs charcutiers à la Station expérimentale A.G.P.M. de MONTARDON (Pyrénées-Atlantiques).

2. MATERIEL ET METHODES

Le premier essai, suite à la récolte de blé effectuée en juillet 1985, a été conduit d'octobre 1985 à février 1986. Le deuxième essai, suite à la récolte de juillet 1986, a été conduit d'août à décembre 1986.

TABLEAU 1
CARACTÉRISTIQUES DES LOTS DE BLÉ

LOT DE BLE	1	2	3	4
CONSERVATION	EN FARINE PAR INERTAGE			EN GRAINS ENTIERS
STOCKAGE	SILO COULOIR			CELLULE
HUMIDITE A LA RECOLTE (%)	20	15		
BROYAGE	MOYEN		GROSSIER	FIN

2.1. SCHÉMA EXPÉRIMENTAL

Dans les deux essais la valeur alimentaire de trois lots de blé (lots 1, 2, 3) conservés par inertage (broyage à la mise en silo) ont été comparés à un lot témoin récolté classiquement, stocké en cellule et broyé au moment de l'utilisation (lot 4). Les lots conservés par inertage ont été récoltés à 20 p.cent d'humidité (lot 1) ou à 15 p.cent d'humidité après un broyage moyen (lot 2) ou plus grossier (lot 3).

2.2. CONDITIONS DE RÉCOLTE ET DE BROYAGE

Chaque année tous les lots de blé provenaient d'une même parcelle récoltée en deux temps, à la moissonneuse-batteuse.

La première récolte, réalisée 16 à 20 jours après la pluie, a été effectuée à une humidité de 21 p.cent en 1985 et de 18 p.cent en 1986 (graphique 1).

La deuxième récolte a été faite à une humidité de 14,7 p.cent en 1985, 12 jours après la première, alors qu'elle aurait pu être réalisée la semaine suivante. Cela a été fait en 1986, à une humidité de 14,5 p.cent.

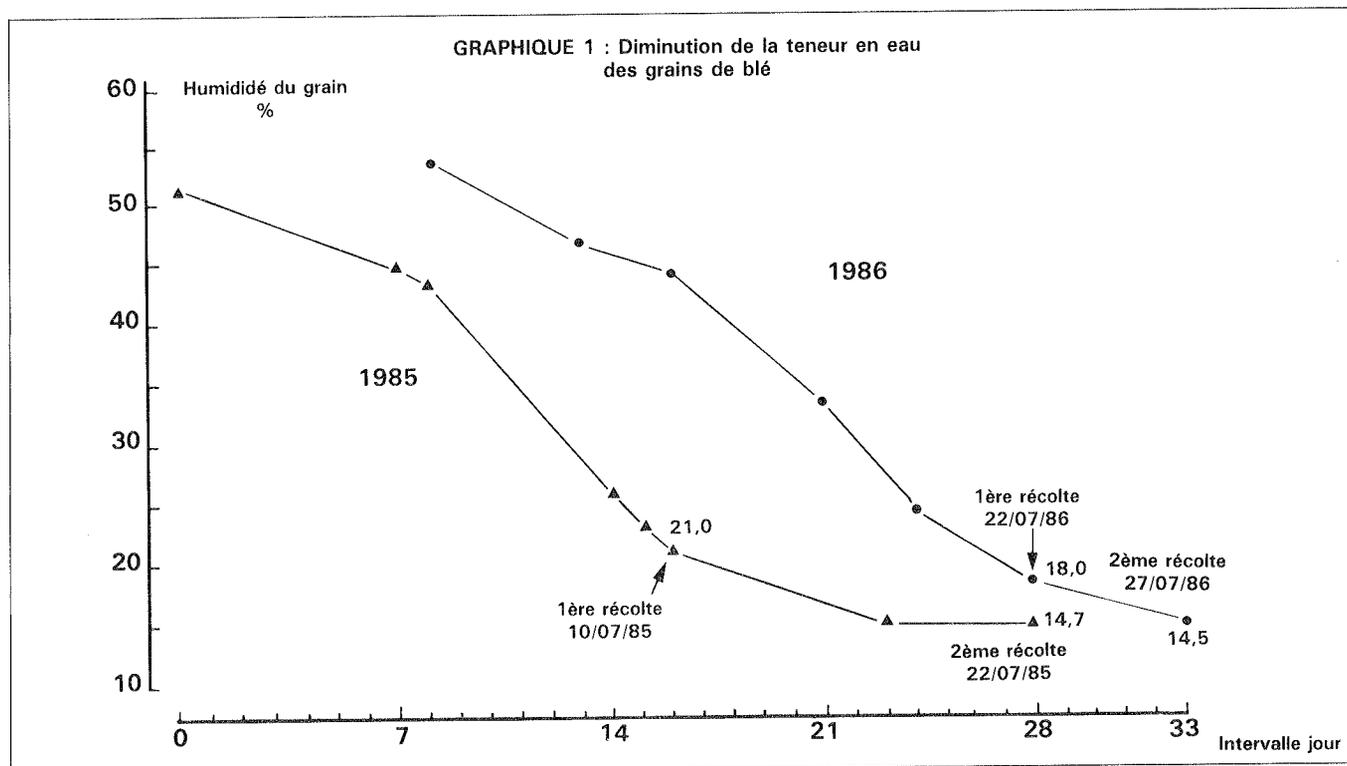
Le broyage des lots inertés a été réalisé avec un broyeur à petit tambour muni d'une grille à trous de 4 ou 5 mm de diamètre pour la mouture moyenne et d'une grille à trous de 8 mm de diamètre pour la mouture grossière.

Le broyage du grain conservé en cellule est réalisé au moyen d'un broyeur à marteau muni d'une grille de 4 mm de diamètre.

2.3. ANIMAUX ET ALIMENTS

Chaque essai portait sur 96 porcs Large White répartis en loges de 4 de même sexe, soit 24 animaux par traitement (12 mâles castrés et 12 femelles).

GRAPHIQUE 1
DIMINUTION DE LA TENEUR EN EAU DES GRAINS DE BLÉ



Les aliments étaient constitués de blé (75 à 77 p.cent), de tourteau de soja "48" et de C.M.V.. Ils étaient formulés pour apporter 2,65 g de lysine par Mcal d'Energie Digestible.

Les aliments à base de blé inerté étaient préparés à la semaine pour les lots à 14,5 p.cent d'humidité et journalièrement pour les lots à 21,0 ou 18,0 p.cent d'humidité. A ces humidités, la reprise manuelle s'est révélée plus difficile, nécessitant de piocher le front d'attaque alors qu'il s'effritait de lui-même lorsque la mise en silo avait été effectuée à 14,5 p.cent d'humidité.

Les rations, après préparation à la mélangeuse horizontale, ont été distribuées en farine et humidifiées à l'auge. Les apports journaliers (13 repas par semaine) respectaient un plan de rationnement énergétique fonction du poids vif des porcs, avec un plafond à 8550 kcal/jour dès 60 kg pour les mâles castrés et à 9750 kcal/jour à partir de 80 kg pour les femelles.

2.4. MESURES SUR ANIMAUX

Les porcs ont été pesés individuellement tous les 14 jours et la veille de l'abattage. Les consommations ont été suivies par loge par période.

La composition corporelle des animaux a été jugée au travers des critères d'épaisseur de lard, des critères de découpe et par l'estimation du pourcentage de muscle (méthode de NAVEAU *et al.*, 1979).

L'état de la muqueuse gastro-oesophagienne a été évaluée en attribuant la note 1, 2, 3 ou 4 pour une muqueuse respectivement normale, kératinisée, desquamée ou ulcérée.

3. RESULTATS

3.1. BILANS DE SILO

Les silos étaient de capacité faible (5 à 8 tonnes) correspondant aux besoins de l'expérimentation sur animaux. Les pertes totales, exprimées en p.cent de la matière sèche, figurent au tableau 2. Les pertes à la mise en silo (poussières fines en particulier) sont de 1,9 p.cent pour le lot 1 et de 1,4 p.cent pour le lot 3.

TABLEAU 2
PERTES TOTALES D'ENSILAGE, DE CONSERVATION
ET DE DESSILAGE DU BLÉ INERTÉ
(en p.cent de la M.S.)

LOTS DE BLE	1	2	3
HUMIDITE	20	15	
GRANULOMETRIE	MOYENNE		GROSSIERE
1985	4.7	3.7	4.9
1986	3.6	3.4	2.3

En cours de conservation le contrôle des pertes de matière sèche a été réalisé en plaçant au moment du remplissage des silos des sachets en tissu polyamide à mailles de 20 microns remplis de blé broyé. En cours d'exploitation le poids des sachets, lorsqu'ils étaient retrouvés, était identique à celui mesuré à la mise en silo. On peut penser que les pertes constatées résultent essentiellement des déperditions de poussières lors de la mise en silo et à la reprise, et certainement aussi d'une freinte normalement rencontrée dans tout stockage.

3.2. GRANULOMÉTRIE DES LOTS DE BLÉ ET DES ALIMENTS

La granulométrie moyenne des lots de blé inerté (tableau 3) est voisine quels que soient l'humidité de récolte et le diamètre des trous du broyeur. L'humidité n'a pas d'effet sur le pourcentage de particules très fines ou grossières. L'utilisation d'une grille à trous de 8 mm se traduit par une fraction plus importante de particules grossières et moins de particules fines.

La granulométrie des aliments est donnée au tableau 4. La fraction fine représente la moitié de l'aliment à base de blé sec conservé en cellule et un tiers des aliments à base de blé inerté.

3.3. RÉSULTATS ZOOTECHNIQUES

Les résultats zootechniques moyens de la période totale d'engraissement des deux essais figurent au tableau 5. Les résultats par période figurent en annexe.

Tous les lots de blé conduisent aux mêmes performances de croissance, d'efficacité alimentaire et de pourcentage de muscle. Cependant, le meilleur indice de consommation est observé avec le témoin dont la mouture est la plus fine : 2,97 en 1985 et 3,02 en 1986. Il est légèrement supérieur avec les lots de blé inerté (+ 1,0 à + 2,0 p.cent), dont la granulométrie est plus grossière dans les deux cas.

TABLEAU 3
GRANULOMÉTRIE DES LOTS DE BLÉ

LOTS	1		2		3		4		
CONSERVATION	INERTAGE								CELLULE
HUMIDITE	20				15				
DIAMÈTRE DES TROUS DE LA GRILLE, mm	4 - 5				8		4		
ANNEE	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1985	1986	
Diamètre moyen des particules, mm	0.95	0.99	0.90	0.95	1.05	1.05	—	0.46	
Particules < 0,50mm (% pondéral)	28	22	27	22	19	19	—	45	
Particules > 1,25mm (% pondéral)	26	49	25	47	34	53	—	15	

TABLEAU 4
GRANULOMÉTRIE DES ALIMENTS

LOTS	1		2		3		4		
CONSERVATION	PAR INERTAGE								CELLULE
HUMIDITE	20				15				
DIAMÈTRE DES TROUS DE LA GRILLE, mm	4 - 5				8		4		
ANNEE	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1985	1986	
Diamètre moyen des particules, mm	0.71	0.74	0.59	0.55	0.80	0.84	0.38	0.36	
P.cent particules < 0,50mm	30	38	36	33	27	35	51	45	
P.cent particules > 1,25mm	20	25	14	22	21	28	3	6	

TABLEAU 5
RÉSULTATS ZOOTECHNIQUES
(de 23,4 à 102,9 kg)

LOT DE BLE	1		2		3		4		C.V. RESIDUEL P.CENT (1)	PROBABILITE SOUS Ho EFFET TRAITEMENT (2)		
CONSERVATION	PAR INERTAGE										CELLULE	
% HUMIDITE A LA RECOLTE	20				15							
GRANULOMETRIE	MOYENNE				GROSSIERE		FINE					
ANNEE	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1985	1986	1985	1986		
Consommation, kg/j	2.22	2.25c	2.20	2.22a	2.21	2.23b	2.21	2.23b	0.7	0.3	0.2	< 0.01
Vitesse de croissance, g/j	739	731	735	724	729	733	744	737	7.2	7.0	0.5	0.5
Indice de consommation	3.00	3.08	3.00	3.07	3.03	3.05	2.97	3.02	2.9	2.3	0.5	0.5
Rendement de carcasse, % (3)	78.6	76.7	78.0	76.8	78.3	76.5	78.0	76.8	1.2	0.9	0.1	0.5
Muscle, % (4)	50.3	49.9	50.0	50.3	49.9	50.5	50.3	51.5	5.1	6.1	0.5	0.3
Lard moyen	23.7	22.9	23.3	22.1	23.0	21.1	22.2	20.8	13.9	15.4	0.5	0.1
Note d'ulcération	1.1	1.1	1.0	1.3	1.2	1.0	2.0	2.1	—	—	—	—

(1) C.V. : coefficient de variation

(2) Ho : hypothèse d'égalité des moyennes des quatre 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) Estimé par la méthode de NAVEAU *et al.*, 1979

Le rendement de carcasse observé en 1985 tend à être supérieur avec le blé inerté récolté le plus humide. Cette tendance n'apparaît plus en 1986. Les porcs nourris avec les lots de blé inertés sont pratiquement indemnes de lésions de la muqueuse gastro-oesophagienne alors qu'un tiers de ceux nourris avec du blé conservé en grains secs présentent des muqueuses desquamées.

4. DISCUSSION - CONCLUSION

La valeur d'utilisation du blé broyé à la récolte et conservé par inertage en silo couloir pour l'alimentation des porcs charcutiers a été étudiée dans deux essais avec des lots de blé des récoltes 1985 et 1986.

Au broyage le même matériel que pour le maïs humide convient, mais avec le broyeur équipé de grilles à perforations beaucoup plus petites. Avec l'utilisation de grilles à trous ronds de 4 ou 8 mm, la granulométrie est plus grossière que celle obtenue avec un broyeur d'usine quelle que soit l'humidité (15 ou 18 - 21 p.cent).

Cependant, l'humidité à la récolte a une incidence sur la facilité de reprise du produit et sa distribution. Ainsi le blé récolté à 15 p.cent d'humidité s'extrait facilement du silo (pas de prise en masse comme à 18 - 21 p.cent d'eau) et se conserve à l'air libre, sans altération, pendant une semaine évitant une reprise quotidienne.

Dans les deux essais réalisés, les différents lots de blé se sont bien conservés. Pour une durée d'emploi pouvant atteindre 7 mois, les pertes en cours de conservation ont été négligeables confirmant les observations faites par ailleurs (CAHAGNIER *et al.*, 1986).

L'humidité des lots de blé inerté (15 ou 18 - 21 p.cent) et leur granulométrie (moyenne ou grossière) n'ont pas d'effet sur les performances des porcs charcutiers. L'absence d'influence de la mouture sur l'efficacité alimentaire des régimes

est conforme au résultat d'un essai réalisé avec de l'orge (GROSJEAN, 1985) à la conclusion de la synthèse bibliographique (CHAMP, 1985). Les régimes à base de blé inerté traumatisent moins la muqueuse gastro-oesophagienne des porcs que le régime à base de blé sec. Ceci est imputable à la différence de granulométrie des lots de blé et des aliments (HENRY et BOURDON, 1969 ; LAWRENCE *et al.*, 1980).

En conclusion, au plan zootechnique, les différentes modalités de préparation des lots de blé étudiés conviennent donc. Toutefois les avantages liés à la facilité de reprise et la rapidité du broyage conduisent à conseiller de récolter le blé le plus sec possible et de le broyer sans rechercher une finesse excessive.

BIBLIOGRAPHIE

- CAHAGNIER B., HELARY L., RICHARD-MOLARD D. Conservation à la ferme de blé humide, destiné à l'alimentation des porcs. Aspects microbiologiques. 37e réunion annuelle de la F.E.Z., Budapest, 1986.
- CHAMP M., 1985. Pratique de l'alimentation du porc. Journées AFTAA, 19 p.
- GROSJEAN F., 1985. Mode de présentation et de distribution des aliments pour les porcs. in "Valorisation des céréales par les porcs". Journées d'information Bretagne, Pays de Loire, Poitou-Charente. ITCF - ITP - EDE - RNED - Chambres d'Agriculture, 57-63.
- HENRY Y., BOURDON D., 1969. Journées Rech. Porcine en France, 1, 233-238.
- LATIMIER P., 1986. Elevage-Rentabilité, juillet-août, 7.
- LATIMIER P., CAHAGNIER B., RICHARD-MOLARD D., LUCAS B., 1985. Conservation des grains broyés de céréales à paille en silo-couloir ou silo-tour. in "Valorisation des céréales par les porcs". Journées d'information Bretagne, Pays de Loire, Poitou-Charente - ITCF - ITP - EDE - RNED - Chambres d'Agriculture, 91-94.
- LAWRENCE T.L.J., THOMLINSON J.R., WHITNEY J.C., 1980. Anim. Prod., 31, 93-99.
- NAVEAU J., ROLAND G., POMMERET P., 1979. Techni-Porc, 2, 5, 7-14.

ANNEXE RÉSULTATS D'ÉLEVAGE ET D'ABATTAGE PAR PÉRIODE POUR LES DEUX ESSAIS

LOT DE BLE		1	2	3	4	C.V. RESIDUEL P.CENT (1)	PROBABILITE SOUS Ho EFFET TRAITEMENT (2)
CONSERVATION		PAR INERTAGE			CELLULE		
P.CENT HUMIDITE A LA RECOLTE		21 - 18		14,5			
GRANULOMETRIE		MOYENNE		GROSSIERE	FINE		
PÉRIODES	ANNEE						
Croissance : début à 60 kg Consommation/porc/j, kg	1985	1.85	1.82	1.83	1.83	1.2	0.26
	1986	1.87b	1.85a	1.85a	1.84a	0.4	<0.01
Durée, jours	1985	53	52	52	51	2.2	0.07
	1986	52	52	52	51	2.6	0.50
Gain moyen quotidien, g	1985	695	713	707	722	9.9	0.50
	1986	703	704	705	713	9.4	0.50
Indice de consommation	1985	2.66b	2.56ab	2.59ab	2.53a	2.8	0.05
	1986	2.66	2.63	2.62	2.58	2.6	0.29
Finition : 60 kg à l'abattage Consommation/porc/j, kg	1985	2.57b	2.55a	2.55a	2.55a	0.5	0.03
	1986	2.60d	2.55a	2.59c	2.58b	0.3	<0.01
Durée, jours	1985	57	57	58	57	3.8	0.41
	1986	57	58	56	58	3.4	0.19
Gain moyen quotidien, g	1985	784	757	750	767	9.0	0.34
	1986	761	744	762	764	9.1	0.50
Indice de consommation	1985	3.29	3.39	3.41	3.33	3.7	0.37
	1986	3.44	3.45	3.42	3.38	2.8	0.50

(1) C.V. : coefficient de variation

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