

# INFLUENCE DU MODE DE DISTRIBUTION DU MAÏS GRAIN HUMIDE ENSILÉ OU AUTO-INERTÉ POUR L'ALIMENTATION DU PORC CHARCUTIER

J. CASTAING (1), R. COUDURE (1), 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

La conservation du maïs grain sous forme humide présente un intérêt économique de par son utilisation directe sur l'exploitation. Depuis longtemps, la conservation par ensilage du maïs grain humide broyé est pratiquée et sa valeur alimentaire pour l'alimentation des porcs charcutiers est considérée équivalente au maïs grain séché et conservé en cellule dans les essais conduits en farine humidifiée à l'auge (CASTAING *et al.*, 1983).

Plus récemment, la conservation du maïs grain humide entier par auto-inertage en silo tour parfaitement étanche suscite l'intérêt. Dans ce processus la respiration des grains consomme l'oxygène présent entre les grains et lui substitue du gaz carbonique. Ensuite, l'anaérobiose du milieu stoppe le développement des moisissures ; seules les bactéries lactiques peuvent se développer.

Au-delà du mode de conservation du maïs grain humide se pose le problème de la forme de distribution d'un aliment relativement humide qui nécessite une préparation journalière. Deux possibilités s'offrent à l'éleveur : une distribution de l'aliment en l'état sous forme de farine ou une distribution sous forme de soupe.

Les résultats expérimentaux concernant la comparaison de différentes présentations de l'aliment à base de maïs conservé par voie humide sont peu nombreux. La notion forme humide peut concerner une simple humectation tout autant qu'une importante dilution (QUEMERE *et al.*, 1988) pour obtenir une distribution liquide sous forme de soupe.

Deux essais ont été conduits pour étudier la valeur d'utilisation de maïs grain conservé humide, ensilé ou inerté dans des rations distribuées en farine ou en soupe. Dans chaque essai un aliment à base de maïs sec était retenu comme témoin.

## 2. MATERIEL ET METHODES

Les deux essais (I.T.C.F. - A.G.P.M.) ont été réalisés à la Station expérimentale de l'A.G.P.M. à MONTARDON (Pyrénées-Atlantiques) de novembre 1985 à mars 1986 (essai CMB 18) et de février à juin 1987 (essai CMB 21).

## 2.1. SCHÉMA EXPÉRIMENTAL

A un aliment témoin à base de maïs sec distribué en farine, nous avons comparé un aliment à base d'ensilage de maïs grain broyé ensilé dans l'essai 1 ou un aliment à base de maïs grain entier conservé par auto-inertage dans l'essai 2. Dans les deux essais l'aliment à base de maïs humide était distribué en farine en l'état, sans adjonction d'eau ou en soupe.

TABLEAU 1  
SCHÉMA EXPÉRIMENTAL

TRAITEMENTS		I	II	III
CONSERVATION DU MAÏS		SEC	HUMIDE	
ALIMENTS	ESSAI 1 ESSAI 2	MAÏS SEC MAÏS SEC	MAÏS ENSILE MAÏS INERTE	
MODE DE DISTRIBUTION DE L'ALIMENT		FARINE		SOUPE

## 2.2. ANIMAUX ET BATIMENTS

Les animaux de race Large White sont issus du troupeau expérimental de truies de MONTARDON. Dans chacun des deux essais, 144 animaux ont été suivis, soit 48 animaux par traitement répartis en 6 loges en sexes mélangés de 4 mâles castrés et de 4 femelles dans l'essai 1 et en 3 loges de 8 mâles castrés et 3 loges de 8 femelles dans l'essai 2.

Les loges sur caillebotis sont équipées soit d'une auge de 2,80 m pour une alimentation en soupe, soit d'un nourrisseur pour une alimentation en farine. L'abreuvement par sucette a été contrôlé dans l'essai 2 avec des compteurs placés à chaque loge.

## 2.3. MESURES

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

Dans l'essai 2, un contrôle par loge des quantités d'eau consommées spontanément par les porcs à la sucette est effectué.

La composition corporelle des animaux est jugée au travers des critères d'épaisseur de lard, des critères de découpe et par l'estimation du pourcentage de muscle de la carcasse.

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

### 3. FACTEURS ETUDIÉS

#### 3.1. LES LOTS DE MAÏS

##### 3.1.1. Maïs sec

Le maïs grain sec stocké en cellule provient d'un organisme stockeur du Sud-Ouest pour l'essai 1. Il se caractérise par une teneur en matière azotée totale de 100 g/kg M.S.

Dans l'essai 2, il provient de la même parcelle et a été récolté en même temps que le lot conservé par inertage puis séché jusqu'à une humidité de 15,0 p.cent.

##### 3.1.2. Maïs ensilé

Le maïs grain humide (variété tardive) a été récolté à une humidité de 31,5 p.cent. Il a été ensuite broyé avec un broyeur à marteau entraîné par un moteur de 280 CV. Le broyeur était équipé d'une grille à trous oblongs de 35 mm de long et 5 mm de large. Le maïs broyé se caractérise par une mouture avec 84 p.cent des particules inférieures à 2 mm. La teneur en matière azotée totale du maïs est de 98 g/kg M.S.

Le maïs broyé a été stocké en silo couloir sous abri ; une bonne qualité de conservation a été observée, en accord avec les résultats des années précédentes.

##### 3.1.3. Maïs inerté

Le maïs grain humide (variété tardive) a été récolté à une humidité de 35,7 p.cent. Il a été immédiatement stocké en silo tour. Le remplissage du silo tour, d'une capacité de 100 m<sup>3</sup>, a été réalisé sur deux journées. Le silo fermé dès la récolte terminée. Des contrôles de la teneur en CO<sub>2</sub>, à l'aide de sondes préalablement placées, ont montré une augmentation très rapide du taux de CO<sub>2</sub> à l'intérieur du silo, révélant la mise en place quasi immédiate d'une situation anaérobie. En cours de stockage la teneur en CO<sub>2</sub> contrôlée à la base du silo tour est restée constante et maximale.

Une appréciation de la qualité de conservation a été effectuée en dosant les acides gras volatils. La teneur en acide lactique est de l'ordre de 13 à 15 g/kg M.S., celle en acide acétique de 4 à 5 g/kg M.S., rejoignant des situations normalement rencontrées avec des ensilages de maïs grain humide broyé. Les teneurs en acides propioniques sont nulles et celle en acide butyrique inférieure à 0,4 g/kg M.S.. La teneur en alcool éthylique est de 3 à 5 g/kg M.S. ; il n'y a pas d'alcool méthylique. L'ensemble de ces caractéristiques traduit une bonne qualité de conservation.

Le broyage a été effectué journalièrement au fur et à mesure de la reprise. Le dessilage s'est effectué par une vis horizontale équipée d'une fermeture hermétique pour éviter toute pénétration d'air entre deux opérations de dessilage. Le broyage est réalisé avec un broyeur à marteau de 12 CV équipé d'une grille à trous ronds de 5 mm de diamètre. Avec un débit de 1 tonne/h, la granulométrie se caractérise par 94 p.cent de particules inférieures à 2 mm (diamètre moyen des particules voisin de 0,4 mm).

La teneur en matière azotée totale du maïs grain est de 99,5 g/kg M.S.

### 3.2. ALIMENTS EXPÉRIMENTAUX

#### 3.2.1. Formulation

La formulation des aliments expérimentaux est établie avec les lots de maïs en l'état (tableau 2) et respecte un rapport lysine/Energie Digestible de 2,65 g/1000 kcal.

La valeur énergétique des lots de maïs a été retenue à 3950 kcal/kg M.S.

Les aliments expérimentaux ont des teneurs en matière sèche différentes en relation avec l'humidité du maïs utilisé. A l'analyse, les caractéristiques azotées de la matière sèche sont très voisines pour l'ensemble des aliments des deux essais. La concentration énergétique calculée est équivalente : 3800 kcal/kg M.S.

TABLEAU 2  
COMPOSITION (P.CENT) DES ALIMENTS EXPÉRIMENTAUX  
ET CARACTÉRISTIQUES CHIMIQUES A L'ANALYSE

TRAITEMENTS	I	II	III
CONSERVATION DU MAÏS	SEC	HUMIDE	
<b>ESSAI 1</b>			
Maïs sec	71.0	—	
Maïs ensilé	—	75.1	
Tourteau de soja (1)	25.4	21.8	
C.M.V.	3.6	3.1	
Matière sèche g/kg	866	746	
M.A.T., g/kg M.S.	195	197	
<b>ESSAI 2</b>			
Maïs sec	70.4	—	
Maïs inerté	—	75.6	
Tourteau de soja (2)	26.0	21.4	
C.M.V.	3.6	3.0	
Matière sèche, g/kg	853	699	
M.A.T., g/kg M.S.	200	202	

(1) M.A.T. : 492 g/kg M.S. E.D. : 4060 kcal/kg M.S.

(2) M.A.T. : 496 g/kg M.S. E.D. : 4060 kcal/kg M.S.

#### 3.2.2. Préparation et distribution

La préparation des rations à base de maïs humide a été effectuée journalièrement en associant dans une mélangeuse horizontale la part de maïs humide et la part du complémentaire fabriqué à l'avance.

La préparation de la soupe était réalisée au moment des repas en incorporant dans la machine à soupe l'aliment déjà mélangé. La teneur en matière sèche de la soupe est constante pour chaque essai (essai 1 : 210 g/kg ; essai 2 : 225 g/kg).

**TABLEAU 3**  
**ESSAI 1 : RÉSULTATS D'ÉLEVAGE ET D'ABATTAGE**

TRAITEMENTS	I	II	III	C.V. RESIDUEL P.CENT (1)	PROBABILITE SOUS Ho EFFET TRAITEMENT (2)
CONSERVATION DU MAÏS	MAÏS SEC	MAÏS ENSILÉ			
MODE DE DISTRIBUTION DE L'ALIMENT	FARINE		SOUPE		
<b>PERIODE CROISSANCE DEBUT A 60 KG</b>					
Consommation/porc/jour, kg	1.80	1.81	1.81	0.5	0.27
Durée, jours	53c	48a	50b	3.2	<0.01
Gain moyen quotidien, g	674c	744a	714b	7.1	<0.01
Indice de consommation	2.68b	2.43a	2.54a	3.8	<0.01
<b>PERIODE DE FINITION DE 60 KG A L'ABATTAGE</b>					
Consommation/porc/jour, kg	2.51	2.51	2.53	0.9	0.38
Durée, jours	60b	58ab	56a	3.2	0.02
Gain moyen quotidien, g	720b	750a	759a	9.9	0.03
Indice de consommation	3.49	3.35	3.33	3.1	0.06
<b>PERIODE TOTALE DE L'ENGRAISSEMENT</b>					
Poids début essai, kg	24.6	24.6	24.5	0.9	0.10
Poids fin essai, kg	102.5	102.6	102.0	1.9	0.33
Consommation/porc/jour, kg	2.18	2.19	2.19	0.8	0.30
Durée, jours	112b	105a	106a	6.7	<0.01
Gain moyen quotidien, g	698b	745a	737a	7.2	<0.01
Indice de consommation	3.12b	2.94a	2.97a	2.6	<0.01
<b>RESULTATS A L'ABATTAGE</b>					
Rendement, p.cent (3)	77.3b	77.6a	77.0b	0.8	<0.01
Jambon + longe, p.cent (4)	44.6	44.6	44.8	3.4	0.50
Bardière + panne, p.cent (4)	8.4a	9.2b	8.5a	18.0	0.02
Longe/bardière (4)	3.38	3.14	3.40	24.2	0.20
Lard moyen (D + R / 2), mm	22.8a	24.5b	21.8a	16.9	<0.01
Pourcentage de muscle (5)	50.8	50.0	51.3	5.9	0.12
Note moyenne d'ulcération	3.19	1.88	1.86		

(1) C.V. : coefficient de variation.

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

(3) Rendements : poids carcasse chaude avec tête - 2,5 p.cent poids vif veuille abattage.

(4) Découpe du Sud-Ouest.

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

La distribution des rations en 13 repas par semaine respecte un plan de rationnement énergétique, fonction du poids vif des porcs. Dans l'essai 1, conduit avec des loges de porcs en sexes mélangés, le plafond de 9000 kcal est atteint à 65 kg. Dans l'essai 2, le plafond pour les mâles est de 8850 kcal à partir de 60 kg et pour les femelles de 9750 kcal à partir de 80 kg.

#### 4. RESULTATS ZOOTECHNIQUES

Les consommations d'aliments et les indices de consommation sont exprimées pour des aliments à 870 g de matière sèche.

##### 4.1. ESSAI 1 : MAÏS SEC ET MAÏS ENSILÉ EN FARINE OU EN SOUPE (tableau 3)

La consommation moyenne sur la durée totale d'engraissement est de 2,19 kg kg/porc/jour avec les trois régimes étudiés.

Avec l'aliment à base de maïs sec distribué en farine, la vitesse de croissance est significativement inférieure de 6,3 p.cent comparativement à l'aliment à base de maïs grain humide distribué également en farine, 698 g/j contre 745 g/j.

Cette différence est plus marquée en croissance qu'en finition (-9,4 p.cent et -4,0 p.cent).

Avec l'aliment à base de maïs ensilé, la distribution en soupe pénalise la croissance de 4,0 p.cent en début d'engraissement par rapport à la distribution en farine (714 g/j contre 744 g/j) alors qu'elle est identique en finition (759 et 750 g/j). Sur l'ensemble de la période d'engraissement les vitesses de croissance avec le maïs ensilé sont très voisines, qu'il soit apporté aux porcs en soupe ou en farine (737 et 745 g/j).

Les indices de consommation traduisent les écarts de vitesse de croissance. En moyenne, sur la durée totale de l'engraissement, l'indice de consommation observé avec l'aliment à base de maïs sec est le plus élevé (3,12). Il est significativement inférieur de 5,8 p.cent avec l'utilisation de maïs ensilé distribué également en farine. La distribution en soupe conduit à un résultat voisin (2,97 contre 2,94), bien que l'on ait observé une dégradation de 4,5 p.cent en début d'engraissement.

A l'abattage, le contrôle de l'état des muqueuses gastro-oesophagiennes révèle un degré d'ulcération en moyenne significativement plus important (forte fréquence de stades desquamation) avec l'utilisation du maïs sec, 3,19 contre 1,88 et 1,86 avec l'aliment à base de maïs humide qu'il soit distribué en farine ou en soupe.

Le rendement carcasse est légèrement supérieur avec l'utilisation de l'aliment à base de maïs ensilé distribué en farine. Les dépôts adipeux sont supérieurs avec le maïs ensilé distribué en farine ; en conséquence le pourcentage de muscle est de 50,0 p.cent contre 51,3 p.cent avec la soupe et 50,8 p.cent avec le maïs sec.

#### 4.2. ESSAI 2 : MAÏS SEC ET MAÏS INERTÉ EN FARINE OU EN SOUPE (tableau 5)

Les quantités d'aliment consommées sont identiques d'un traitement à l'autre, 2,19 kg/j en moyenne.

La consommation d'eau (tableau 4) est supérieure avec une distribution des aliments en farine, respectivement 13 et 12 litres ; l'humidité plus élevée avec l'aliment à base de maïs humide ne semble pas modifier le comportement des porcs. Avec la distribution sous forme de soupe, les porcs consomment très peu d'eau à la sucette, seulement 2,8 litres en moyenne. Si l'on y ajoute l'eau apportée par la soupe, la quantité totale d'eau ingérée (de l'ordre de 9 litres) reste significativement inférieure à celle consommée par les porcs recevant les aliments farine.

La vitesse de croissance durant l'engraissement est significativement inférieure de 3,2 p.cent avec l'aliment à base de maïs sec distribué en farine, 719 g/j contre 743 et 748 g/j avec le maïs inerté distribué en farine ou en soupe. Ces écarts varient selon la période. En début d'engraissement la distribution en soupe tend à être défavorable au maïs grain entier alors qu'elle permet la meilleure croissance en finition, respectivement 708, 741 et 767 g/j, soit un écart significatif entre extrêmes de 7,7 p.cent.

L'indice de consommation varie également selon la période. En début d'engraissement il est le plus élevé avec le maïs sec ou le maïs inerté distribué en soupe. A l'inverse, en finition, il est amélioré avec la forme humide quel que soit le mode de distribution. Sur l'ensemble de la période d'engraissement, l'indice obtenu avec le maïs sec est de 3,08. Il est amélioré

**TABLEAU 4**  
ESSAI 2 : CONSOMMATION D'EAU A LA SUCETTE

TRAITEMENTS	I	II	III	C.V. RESIDUEL P.CENT (2)	PROBABILITE SOUS Ho EFFET TRAITEMENT (3)
	MAÏS SEC	MAÏS INERTE			
		EN L'ÉTAT			
CONSUMMATION EAU SUCETTE, l					
Début essai à 60 kg	9.96a	9.47a	2.12 (7.01)b	13.7	<0.01
De 60 kg à l'abattage	15.90a	14.65a	3.49 (10.08)b	17.7	<0.01
Du début essai à l'abattage	13.27a	12.29a	2.84 (8.55)b	15.5	<0.01

(1) Les valeurs entre parenthèses ( ) indiquent la quantité totale d'eau ingérée (sucette + soupe)

(2) (3) cf tableau 3

**TABLEAU 5**  
ESSAI 2 : RÉSULTATS D'ÉLEVAGE ET D'ABATTAGE

TRAITEMENTS	I	II	III	C.V. RESIDUEL P.CENT (1)	PROBABILITE SOUS Ho EFFET TRAITEMENT (2)
	MAÏS SEC	MAÏS INERTE			
		FARINE			
<b>PERIODE CROISSANCE DE 25,3 A 60 KG</b>					
Consommation/porc/jour, kg	1.80	1.78	1.78	1.9	0.50
Durée, jours	49	48	50	8.3	0.20
Gain moyen quotidien, g	739	752	732	8.1	0.25
Indice de consommation	2.45	2.38	2.44	5.3	0.50
<b>PERIODE DE FINITION DE 60 KG A L'ABATTAGE</b>					
Consommation/porc/jour, kg	2.53	2.54	2.54	0.8	0.50
Durée, jours	62b	58a	56a	10.9	<0.01
Gain moyen quotidien, g	708b	741ab	767a	11.3	<0.01
Indice de consommation	3.60b	3.45a	3.37a	2.7	<0.01
<b>PERIODE TOTALE DE L'ENGRASSEMENT</b>					
Poids début essai, kg	23.9	23.9	23.9	0.9	0.50
Poids fin essai, kg	103.3	102.7	102.5	1.9	0.08
Consommation/porc/jour, kg	2.20	2.19	2.19	0.7	0.17
Durée, jours	111b	107a	106a	7.7	<0.01
Gain moyen quotidien, g	719b	743a	748aa	8.3	0.05
Indice de consommation	3.08	2.96	2.94	3.3	0.09
<b>RESULTATS A L'ABATTAGE</b>					
Rendement, p.cent (3)	76.7a	76.6a	76.2b	0.9	<0.01
Jambon + longe, p.cent (4)	46.2	46.4	46.5	3.6	0.50
Bardière + panne, p.cent (4)	8.6	8.4	8.3	14.0	0.50
Longe/bardière (4)	3.60	3.68	3.75	19.7	0.50
Lard moyen (D + R / 2), mm	23.7b	22.8b	21.4a	14.7	<0.01
Pourcentage de muscle (5)	49.0b	50.1ab	51.0a	6.9	0.02
Note moyenne d'ulcération	1.88	1.79	1.50		

(1) C.V. : coefficient de variation.

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

(3) Rendements : poids carcasse chaude avec tête - 2,5 p.cent poids vif veille abattage.

(4) Découpe du Sud-Ouest.

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

de 4,2 p.cent avec le maïs auto-inerté distribué en farine ou en soupe.

A l'abattage, l'état de la muqueuse gastro-oesophagienne est relativement bon avec un degré moyen d'ulcération inférieur au stade kératinisation. Avec la distribution de soupe une majorité de porcs est indemne de lésions.

Le rendement de carcasse est défavorable à la soupe. Il est identique avec maïs sec et maïs grain inerté. La qualité de la carcasse est améliorée avec le maïs inerté, surtout lorsqu'il est distribué sous forme de soupe. Le pourcentage de muscle est respectivement de 50,1 et 51,0 p.cent contre 49,0 p.cent avec le maïs sec. Les mesures à la découpe confirment ces résultats.

## 5. DISCUSSION, CONCLUSION

Le but de ces deux essais était de comparer à du maïs grain sec, du maïs grain humide dans des aliments du type maïs - tourteau de soja - C.M.V. distribué en farine sans adjonction d'eau à l'auge ou en soupe.

Deux modes de conservation du maïs grain humide ont été mis en œuvre. Dans le premier essai le maïs a été broyé puis ensilé en silo couloir (maïs ensilé). Dans le deuxième essai il a été conservé entier par auto-inertage dans un silo tour étanche (maïs auto-inerté) et broyé au fur et à mesure de son utilisation.

L'emploi du maïs inerté dans les conditions proches de la pratique présente un caractère nouveau. Les travaux réalisés par RICHARD-MOLARD *et al.*, 1987 portent essentiellement sur les phénomènes de conservation sur des installations de laboratoire ou pilote. Ils signalent parmi les facteurs à maîtriser l'importance de l'herméticité du silo. L'oxygène contenu dans l'atmosphère inter-granulaire est très rapidement absorbé, dans les heures qui suivent la fermeture du silo. A l'inverse, l'atmosphère présente une très forte teneur en gaz carbonique. Les contrôles effectués dans notre silo tour sont conformes à ces résultats : diminution rapide de la teneur en oxygène sans augmentation de la température avec, en corollaire, une teneur maximale en gaz carbonique. Le taux d'acide lactique dans le maïs inerté (de l'ordre de 15 g/kg M.S.) est voisin de celui observé dans le maïs ensilé (CASTAING *et al.*, 1983).

Les résultats zootechniques des deux essais sont convergents.

En période de croissance, les aliments à base de maïs humide (ensilé ou inerté) distribués en farine sans apport d'eau autre

que l'abreuvement classique à la sucette conduisent aux meilleures performances. La distribution en soupe n'améliore pas les performances légèrement supérieures à celles observées avec l'aliment à base de maïs sec distribué en farine sèche. En finition, les aliments à base de maïs humides distribués en farine ou en soupe conduisent aux meilleures performances. Sur l'ensemble de la période d'engraissement l'aliment à base de maïs humide distribué en farine ou en soupe conduit à des performances identiques, voire supérieures à celles obtenues avec le maïs sec.

Ce résultat apporte une précision supplémentaire à nos essais antérieurs de comparaison maïs sec et maïs ensilé qui concluaient à la parité de valeur alimentaire de la matière sèche des deux formes de maïs (CASTAING *et al.*, 1983). Dans ces essais, la distribution des rations en farine à l'auge s'accompagnait d'un apport d'eau important au moment des repas. Il y a interaction du mode de présentation de l'aliment et du mode de conservation du maïs sur l'indice de consommation. Ce point devra faire l'objet d'études ultérieures.

Le rendement de carcasse est légèrement inférieur avec le régime maïs humide distribué en soupe. Ce résultat peut s'expliquer par l'effet de la soupe, comme le montre une étude récente (QUEMERE *et al.*, 1988). La qualité de carcasse est peu affectée par le type de régime bien que les carcasses des animaux nourris avec du maïs humide aient tendance à être légèrement plus maigres avec l'aliment en soupe qu'avec l'aliment en farine. Enfin les résultats de notation de la muqueuse gastro-oesophagienne sont favorables au maïs humide, qu'il soit distribué en farine ou en soupe. Les muqueuses sont quasi indemnes de lésions. QUEMERE *et al.* 1988, signalent également un meilleur état des muqueuses stomacales des porcs alimentés en soupe.

En conclusion, par rapport à l'aliment à base de maïs sec distribué en farine, sans apport d'eau, l'utilisation du maïs humide ensilé ou inerté entraîne une amélioration des performances quel que soit le mode de distribution, farine ou soupe.

## BIBLIOGRAPHIE

- CASTAING J., COUDURE R., GROSJEAN F., 1983. Journées Rech. Porcine en France, **15**, 311-324.
- NAVEAU J., ROLAND G., POMMERET P., 1979. Techni-Porc, **2**, (5), 7-14.
- QUEMERE P., CASTAING J., CHASTANET J.P., GROSJEAN F., LATIMIER P., SAULNIER J., WILLEQUET F., 1988. Journées Rech. Porcine en France, **20**, "sous presse".
- RICHARD-MOLARD D., 1987. Wet grains storage under modified atmospheres, 46 p.