

## VALEUR ALIMENTAIRE DU MAÏS HUMIDE CONSERVE PAR L'ACIDE PROPIONIQUE POUR LA TRUIE ET LE PORCELET, ET DU MAÏS ENSILE POUR LE PORC EN CROISSANCE-FINITION

C. FEVRIER, D. BOURDON, M. CHAMBOLLE \*

I.N.R.A. - Station de Recherches sur l'Élevage des Porcs  
C.N.R.Z. - 78 - Jouy-en-Josas

L'expérimentation sur l'emploi des céréales humides dans l'alimentation du Porc, entreprise par la Station lors de la campagne 1969-1970, a montré que le maïs grain humide, bien que présentant une teneur en énergie digestible légèrement plus faible que le maïs grain déshydraté, permettait cependant d'obtenir les mêmes performances zootechniques sur les truies, les porcelets et les porcs à l'engrais. Par contre, il a été montré que l'ensilage d'épis entiers ne pouvait constituer la seule source de céréales pour le porc à l'engrais ou la truie en lactation, en raison de sa digestibilité médiocre (FEVRIER, AUMAITRE, SALMON-LEGAGNEUR, 1971). Les résultats n'étaient toutefois pas entièrement satisfaisants sur le plan de la composition corporelle. Ainsi en 1970-71, des expériences ont été réalisées en utilisant un niveau de complémentation azotée plus élevée pour tenter d'améliorer la qualité de carcasse, ceci dans le cadre d'un protocole expérimental national mis en place en collaboration avec l'Institut Technique du Porc.

Par ailleurs, nous avons étudié l'utilisation du maïs humide conservé par l'acide propionique, en comparaison avec le maïs sec, dans l'alimentation de la truie, du porcelet et du porc à l'engrais.

Les résultats concernant l'influence du taux azoté du régime à base de maïs étant rapportés par ailleurs, nous mettrons l'accent sur les résultats concernant le maïs conservé par l'acide propionique et sur les résultats d'une étude de digestibilité de différents types de maïs humide sur le porc à l'engrais.

### MATERIEL ET METHODE

#### 1<sup>o</sup>/ Récolte et traitement du maïs

Le maïs, de variété I.N.R.A. 258, provenant d'une seule parcelle, a été récolté à 35 % d'humidité et traité des trois manières suivantes :

- G.S.M. : grain séché à basse température. Séchoir progressif SCOLARI.
- G.E.M. : grain ensilé humide après broyage (broyeur GONDARD, grille de 20 mm).
- G.P.M. : grain humide, traité par l'acide propionique (1), à raison de 1,5 % du poids frais et conservé en silo, sous film plastique.

En outre, pour l'expérience de digestibilité, il a été utilisé un ensilage d'épis entiers de maïs, avec spathes, à 55,5 % de matière sèche, provenant d'une exploitation de Seine et Marne.

- E.E.I. : Epis entiers ensilés après broyage grossier. Un second broyage, immédiatement avant la préparation des aliments a permis d'améliorer la finesse de mouture et d'éviter les refus observés lors des expériences précédentes.

#### 2<sup>o</sup>/ Composition chimique des aliments de base

Les compositions globales des trois types de maïs grain sont assez voisines, cependant, au mois de Juin, les qualités du maïs ensilé et du maïs "propionique" sont très différentes et leur évolutions sont comparables à celles observées dans d'autres exploitations (DUMAY et al., 1972).

\* Avec la collaboration technique de J. RETTAGLIATI, M. FRADIN, J.P. HAUTDUCOEUR, J. DABIEL, B. LEBOST.

(1) Acide propionique : Progiogil, Société PEPPO, PECHINEY-PROGIL., B.P. 139 LYON R.P.  
Appareil de traitement : BERWYN Eng. Ltd.

**TABLEAU 1**  
**COMPOSITION DES ALIMENTS DE BASE**

ALIMENT	G.S.M.	G.E.M.	G.P.M.	E.E.I.	CONCENTRE AZOTE
Matière sèche . . . . .	87,9	61,2	66,2	55,5	89,2
Composition par rapport à la matière sèche :					
Protéines brutes . . . . .	10,5	10,2	10,4	8,1	47,2
Matière organique . . . . .	98,3	98,5	98,3	98,4	85,6
Acides organiques :					
Acétique . . . . .	0,009	0,204	0,048	nd.	—
Propionique . . . . .	0	0,015	1,482	nd.	—
Butyrique . . . . .	0	0	0	nd.	—
Lactique . . . . .		10,7	0,23		
pH . . . . .	—	4,03	4,37	nd.	—
Energie brute, Kcal/g . . . . .	4523	4516	4457	4492	4150

### 3°/ Modalités expérimentales

#### a) Truies reproductrices

Deux lots de 16 truies, équilibrés en ce qui concerne le numéro de portée et l'âge à la saillie ont reçu soit du maïs deshydraté, soit du maïs conservé par l'acide propionique. Les rations ont été les suivantes :

- **Gestation :**
    - concentré : 800 g
    - maïs : 1900 g de matière sèche
  - **Lactation :**
    - concentré : 1000 g
    - maïs : ad libitum
- ) en 1 repas par jour, simultanément.
- ) en 3 repas par jour, simultanément.

Les concentrés avaient la composition suivante :

CONCENTRE	GESTATION	LACTATION
Son de blé . . . . .	54	—
Tourteau de soja 44 . . . . .	25	74
Minéraux . . . . .	20	21
Vitamines . . . . .	1	1

#### b) Porcelets

Deux lots constitués chacun par 7 groupes de 4 porcelets (2 mâles castrés et 2 femelles) sevrés à 5 semaines ont reçu soit du maïs sec, soit du maïs conservé par l'acide propionique, entre la 5ème et la 9ème semaine. Le maïs constituait 65 % de la ration sur la base d'un maïs sec à 89 % d'humidité, le reste de la ration était constitué par un aliment complémentaire azoté ayant la composition suivante : tourteau de soja : 60,0 % ; farine de poisson : 8,6 ; poudre de lait écrémé : 14,3 ; huile d'arachide : 5,7 ; minéraux : 7,2 ; vitamines : 2,8 ; antibiotique : 1,4. Le taux protéique du mélange final était de 23 % par rapport à la matière sèche.

Le mélange maïs-aliment complémentaire était fourni *ad libitum* sous forme de farine ; ce mélange était préparé deux fois par semaine, après broyage du maïs qui se conservait parfaitement pendant ces laps de temps.

#### c) Porcs à l'engrais :

- Au cours de l'expérience en lot, le protocole général a été respecté et 4 lots ont été comparés simultanément : maïs deshydraté, maïs humide ensilé complétement par un concentré à base de soja, même maïs complétement avec un concentré contenant de l'orge et, enfin, maïs grain humide traité par l'acide propionique (broyé deux fois par semaine) avec le concentré le plus riche en protéines. L'expérience a été réalisée d'une part avec des animaux nourris individuellement (7 mâles castrés et 7 femelles par lot), d'autre part avec des animaux nourris collectivement en loge de 7 porcs (une loge de mâles castrés et une loge de femelles par lot). Nous ne rapporterons ici que les résultats relatifs au maïs deshydraté, au maïs propionique et à l'ensilage, avec la même complémentation azotée.

- Utilisation digestive : L'étude a porté sur les 4 types de maïs précédemment définis : G.S.M., G.E.M., G.P.M. et E.E.I. Chacun d'entre eux a été étudié sur 4 porcs au cours de deux périodes, l'une à un poids de 28 kg en complétement le maïs par 350 g de tourteau de soja et de C.M.V. et l'autre à un poids de 48 kg le maïs n'étant pas supplétement par du tourteau de soja.

## RESULTATS

### 1°/ Conservation du maïs

La préparation et la conservation de l'ensilage de maïs grain n'ont pas posé de problèmes particuliers ; le tassement, réalisé avec un petit rouleau compresseur, a été satisfaisant et les pertes sont restées faibles. Par contre, les infiltrations accidentelles d'eau ont causé des pertes plus importantes avec le maïs conservé par l'acide propionique : en l'absence de drainage, qui ne semblait pas indispensable a priori, les couches inférieures du silo, reposant sur un film plastique, se sont enrichies en eau (52,4 % d'humidité en Avril) et les grains ont été pris en masse dans une moisissure noirâtre sur une épaisseur d'une dizaine de centimètres.

Dès analyses de maïs moisi et de maïs apparemment sain ont été faites dans trois laboratoires différents, à l'ouverture du silo (Avril) et à la fin des expériences sur animaux (début Septembre). Ces analyses appellent les commentaires suivants :

- les méthodes et les déterminations effectuées varient d'un laboratoire à l'autre. Ceci explique qu'il n'y ait pas de cohérence parfaite entre tous les résultats, mais certaines caractéristiques se retrouvent dans toutes les séries d'analyses.

- dans le maïs conservé par l'acide propionique présentant un aspect satisfaisant, la population microbienne est restée très faible pendant la durée de l'essai. L'état de conservation du maïs était donc très satisfaisant, ce que confirment les analyses chimiques.

- dans le maïs conservé par l'acide propionique, maïs moisi, les moisissures, mais aussi les bactéries et les levures sont considérablement plus abondantes que dans le maïs "sain". On trouve du *Geotricum candidum*, du *Penicillium terrestre*, du *Mucor hiemalis* et des *Actinomyces* en quantités non négligeables. D'avril à Septembre, *Penicillium terrestre* disparaît et les levures regressent, mais on trouve encore *Streptomyces sp*, *Aspergillus sp*, des bactéries coliformes. La présence de germes pouvant être dangereux (*E. Coli*, *Absidia Lichtheimi*) est signalée par deux laboratoires. Le maïs moisi, impropre à la consommation, risque donc de contaminer le maïs encore sain, où le taux d'acide propionique diminue avec le temps (0,9 % en Septembre).

- l'ensilage de maïs grain a été analysé au mois d'Août. Levures, bactéries ordinaires, moisissures y étaient assez abondantes, et la présence de *Fusarium Oxysporum* rendait la qualité de l'ensilage douteuse à cette période ; toutefois, aucun incident n'a été signalé sur les animaux recevant ce produit.

### 2°/ Truies reproductrices

Sur 13 truies saillies, 12 mirent bas dans chaque lot, avec un nombre moyen de 10 porcelets nés vivants avec le maïs sec et de 9,2 avec le maïs propionique. La différence n'étant pas statistiquement significative.

Mais divers accidents au début de lactation ou un nombre trop faible de porcelets pour certaines truies conduisirent à réduire le nombre des truies à 9 par lot. Les résultats pour ces 9 truies sont rapportés au tableau 2.

**TABLEAU 2**  
**RESULTATS D'ELEVAGE**

REGIMES .....	G.S.M.	G.P.M.
Nombre de truies ayant eu une lactation de 35 jours .....	9	9
Poids des truies à la saillie, kg .....	165,1	165,8 NS
Gain de poids total de gestation, kg .....	72,4	73,8 NS
Gain net de la truie (kg) .....	52,1	56,8 NS
Poids de la portée à la naissance .....	16,2	13,6 NS
Nombre de porcelets nés vivants .....	11,7	9,00 **
Poids moyen des porcelets .....	1,39	1,52 *
Nombre de porcelets sevrés à 35 jours .....	8,9	7,8
Poids moyen des porcelets à 35 jours .....	7,50	8,02
Perte de poids pendant la lactation (kg) .....	16,3	21,2
Bilan du gain de poids de la truie entre la saillie et le sevrage .....	35,8	35,5 NS
Intervalle sevrage-oestrus (jours) .....	7,1	6,7 NS

Le gain de poids des truies pendant la période de gestation a été le même dans les deux lots. En revanche, si l'on ne considère que les 9 truies conservées en lactation, on constate que le nombre de porcelets est significativement plus élevé avec le maïs sec, alors que les poids totaux de portées ne sont pas significativement différents. Ceci souligne une fois de plus la difficulté d'extrapolation des résultats obtenus sur un petit nombre de truies tel que celui que nous avons conservé. D'autres essais seront donc nécessaires.

Le bilan des pertes de porcelets est favorable au maïs conservé par l'acide propionique, mais, compte-tenu du nombre initial, le nombre de porcelets au sevrage reste plus élevé avec le maïs sec, et corrélativement d'un poids plus faible que dans le lot G.P.M.

En ce qui concerne la truie elle-même, on doit remarquer que le bilan du cycle de production, 36 kg, est très élevé, puisque SALMON-LEGAGNEUR situe le gain optimum à 20 kg environ. Par rapport à la campagne précédente, le rationnement n'est augmenté que de 100 g/j au maximum en période de gestation, mais 25 % de son ont été remplacés par 25 % de tourteau de soja dans l'aliment complémentaire. Il ne semble pas toutefois que cette simple différence explique à elle seule les meilleurs résultats obtenus en 1970-71 par rapport à 1969-70. En effet, les conditions de logement ont été plus favorables en 1971 car les truies ont été continuellement en porcherie de gestation, sur demi caillebotis et en alimentation individuelle, alors que l'année précédente elles avaient passé près de la moitié de leur gestation en plein air, en alimentation collective. Ceci montre combien l'alimentation est étroitement dépendante du mode de logement des truies en gestation.

Quoi qu'il en soit, compte-tenu des résultats obtenus au cours de cet essai, il ne semble pas que l'emploi du maïs conservé par l'acide propionique soit réellement défavorable à l'alimentation de la truie reproductrice. D'autres essais seraient cependant nécessaires pour confirmer ou infirmer l'effet sur le nombre de porcelets.

### 3°/ Porcelets

Au cours de cette expérience, la croissance et l'efficacité alimentaire des porcelets ont été très satisfaisants dans les deux lots. A la différence des résultats observés en 1969-70, l'emploi du maïs humide n'a pas particulièrement amélioré l'état sanitaire des porcelets, satisfaisant dans les deux lots.

Dans le tableau 3, on note que la consommation quotidienne a été un peu plus faible avec le maïs conservé à l'acide propionique, mais ceci peut être dû à un gaspillage moindre du fait de la nature moins pulvérulente de cet aliment. La vitesse de croissance a été pratiquement identique dans les deux lots, de même que l'efficacité alimentaire.

**TABLEAU 3**  
**PERFORMANCES DES PORCELETS SEVRES, ENTRE 5 ET 9 SEMAINES**

TYPE DE MAIS .....	G.S.M.	G.P.M.
Nombre de porcelets .....	7 x 4	7 x 4
Gain moyen quotidien (g) .....	407	390
Consommation quotidienne d'aliment en matière sèche (g) . . . .	748	708
Indice de consommation en matière, g/g .....	1,840	1,816
Nombre moyen de jours de traitement pour diarrhée .....	6	5,5

L'emploi du maïs humide conservé par l'acide propionique ne semble donc pas présenter d'inconvénient dans l'alimentation du porcelet. Ceci confirme donc, sur un plan pratique, les travaux de COLE et al. (1968) montrant que le porcelet de 5 semaines utilisait parfaitement un régime contenant 0,8 % d'acide propionique ou de propionate de calcium.

#### 4<sup>o</sup>/ Porcs en croissance-finition

● *Expérience en lots :*

En alimentation individuelle comme en alimentation collective, les résultats concernant le maïs sec et le maïs conservé par l'acide propionique sont absolument identiques. Mais au cours de la première partie de la croissance, de 30 à 60 kg, les résultats sont nettement moins bons en alimentation individuelle qu'en alimentation collective. Ceci peut s'expliquer par le fait que la durée des repas est limitée à 20 mm dans le premier cas et n'est pas limitée dans le second. Or, au cours de cette période, le rationnement était relativement libéral et le régime semble-t-il peut appétent, les refus étaient importants, diminuant la consommation réelle de près de 100 g. En période de finition, les résultats ont été exactement identiques dans les deux cas de logement, compte-tenu du rationnement adopté.

**TABLEAU 4**  
**UTILISATION DU MAÏS "PROPIONIQUE" PAR LE PORC EN CROISSANCE-FINITION**

	ALIMENTATION INDIVIDUELLE (2 repas courts)			ALIMENTATION COLLECTIVE (repas libres)		
	grain sec	grain ensilé	grain propionique	grain sec	grain ensilé	grain propionique
Nombre de porcs .....	14	14	14	2 x 7	2 x 7	2 x 7
<b>Période de croissance 30-60 kg</b>						
Gain moyen quotidien (g) .....	501	514	504	580	601	584
Consommation quotidienne de mat. sèche (kg)	1,546	1,558	1,551	1,630	1,643	1,633
Indice de consommation en matière sèche .	3,12	3,13	3,13	2,81	2,73	2,79
<b>Période 30-100 kg</b>						
Gain moyen quotidien (g) .....	548	546	534	586	585	582
Consommation quotidienne de mat. sèche (kg)	1,794	1,796	1,790	1,856	1,859	1,870
Indice de consommation en matière sèche. .	3,28	3,30	3,30	3,20	3,19	3,26
Epaisseur de lard dorsal (mm) .....	26,8	28,5	27,3	29,6	30,1	28,2
<u>Jambon + Longe</u> .....	51,5	51,3	51,9	51,0	51,2	50,5
Poids net						
<u>Bardière + Panne</u> .....	18,8	20,3	19,4	19,4	19,2	19,3
Poids net						
Rendement .....	73,3	74,9	74,1	74,4	75,0	73,9

La composition corporelle des porcs, exprimé par la répartition des morceaux maigres et gras est sensiblement la même, dans les deux lots, et très peu différente suivant le mode d'alimentation. La qualité de la viande des porcs était également peu différente suivant leur origine. Des prélèvements de lard ont été effectués pour déterminer la répartition des acides gras, mais l'étude de celle-ci n'est pas encore terminée.

L'emploi de l'acide propionique conduit, comme celui de l'ensilage, à un meilleur état sanitaire des porcs. Ceci se traduit par une nette diminution de la fréquence des diarrhées et par une diminution des ulcères gastro-oesophagiens (tableau 5) ceci semble être d'ailleurs davantage dû à l'état d'humidité du maïs plutôt qu'à son mode de conservation.

**TABEAU 5**  
**FREQUENCE DES ULCERES GASTROESOPHAGIENS**  
**EN FONCTION DU MODE DE PRESENTATION DU MAIS**

Degré d'ulcération croissante	Nb	0	1	2	3	4	5	6	7
G.S.M. - maïs deshydraté	23	2	8	2	2 + 5 <sup>c</sup>	1 + 1 <sup>c</sup>	2 <sup>c</sup>		
G.E.M. - maïs ensilé	44	29	5	4	2 + 3 <sup>c</sup>	1 <sup>c</sup>			
G.P.M. - maïs "propionique"	25	17	3	1	1	0	1 <sup>c</sup>		

c : Ulcère cicatrisé au moment de l'abattage.

Il est étonnant que cette amélioration de l'état sanitaire n'ait pas d'incidence sur le plan de la croissance, ou de l'efficacité alimentaire. On peut donc se demander si cet avantage sur le plan sanitaire n'équilibre pas simplement la diminution de digestibilité de l'énergie du maïs humide.

Des résultats exactement semblables à ceux-ci ont été obtenus dans des essais conduits par la Maison de l'Elevage du Calvados, en suivant un protocole expérimental identique à celui utilisé ici.

En considérant les critères classiques de détermination de la valeur alimentaire chez le Porc et la qualité de la carcasse, on rejoint les conclusions des travaux de JONES et al. (1970) au Canada, de DELIČ et al. (1971) en Yougoslavie, suivant lesquels le maïs conservé par l'acide propionique conduit à des résultats équivalents, et même quelque fois supérieurs en ce qui concerne l'efficacité alimentaire, à ceux obtenus avec le maïs sec.

● *Expérience de digestibilité :*

Au cours de la première période de collecte, alors que le maïs était complétement par du tourteau de soja, dans les mêmes proportions, les régimes à base de grain humide ont présenté une digestibilité de l'énergie légèrement inférieure à celle du régime à base de grain sec (tableau 6). Ce résultat confirme celui déjà obtenu l'année précédente avec des animaux de même poids (FEVRIER, AUMAITRE, SALMON-LEGAGNEUR, 1971). La digestibilité de l'azote est légèrement améliorée par le traitement à l'acide propionique mais, compte-tenu de la complémentation azotée, les coefficients de rétention azotée sont semblables pour tous les régimes (tableau 6, page suivante).

L'ensilage d'épis entiers, malgré un broyage très soigné et l'absence de refus présente des coefficients d'utilisation digestive apparente du même ordre que ceux trouvés l'an dernier. Les conclusions resteront donc identiques, c'est-à-dire qu'il est sage d'éviter une consommation exclusive de cet aliment chez le Porc à l'engrais.

Au cours de la seconde période, les vitesses de croissance ont chuté de manière importante, mais il apparaît nettement que le maïs conservé par l'acide propionique présente une meilleure valeur nutritive que les trois autres régimes. Cet avantage ne semble pas dû à une amélioration de la digestibilité de l'énergie, mais plutôt, à une meilleure utilisation de l'azote, d'une part au niveau de la digestibilité qui est supérieure de 10 points à celle du maïs sec et, d'autre part, au niveau de l'utilisation métabolique puisque le coefficient de rétention azotée est double de celui du maïs sec. Ceci peut être expliqué par l'effet protecteur de l'acide propionique vis-à-vis des moisissures et fermentations et donc vis-à-vis de la dégradation de l'azote du maïs (DUMAY et al., 1972), dégradation qui est particulièrement nette dans le cas de l'épis ensilé. Ceci confirme les résultats de BORGIDA et DELORT-LAVAL (1971) sur la mauvaise utilisation métabolique de l'azote de l'ensilage d'épis entiers.

En ce qui concerne l'énergie, les différences observées au cours de la première période ne se retrouvent plus et elles sont même inverses. Mais il s'agit de porcs plus lourds et les expériences en lots en 1969-70 avaient

**TABLEAU 6**  
**UTILISATION DIGESTIVE ET VALEUR ENERGETIQUE DU REGIME A BASE DE MAIS**

MAIS . . . . .	1ère PERIODE DE 28-42 KG avec tourteau de soja				2ème PERIODE DE 48-51 KG sans tourteau de soja			
	G.S.M.	G.E.M.	G.P.M.	E.E.I.	G.S.M.	G.E.M.	G.P.M.	E.E.I.
Gain moyen quotidien (17 jours) . . . . .	615	588	594	482	146	187	257	107
C.U.D.A. de : matière sèche . . . . .	88,4 <sub>b</sub>	87,1 <sub>b</sub>	87,9 <sub>b</sub>	74,7 <sub>b</sub>	88,8 <sub>a</sub>	90,0 <sub>a</sub>	90,9 <sub>a</sub>	77,5 <sub>b</sub>
Azote . . . . .	86,6 <sub>ab</sub>	86,1 <sub>ab</sub>	88,6 <sub>a</sub>	79,9 <sub>ab</sub>	79,8 <sub>ab</sub>	83,0 <sub>a</sub>	87,1 <sub>a</sub>	65,6 <sub>b</sub>
Matière organique. . . . .	90,2 <sub>a</sub>	88,5 <sub>a</sub>	89,5 <sub>a</sub>	76,0 <sub>b</sub>	90,9 <sub>b</sub>	92,1 <sub>a</sub>	92,3 <sub>a</sub>	80,0 <sub>b</sub>
Energie . . . . .	87,9 <sub>a</sub>	86,2 <sub>a</sub>	86,0 <sub>a</sub>	72,9 <sub>b</sub>	88,1 <sub>a</sub>	90,0 <sub>a</sub>	89,3 <sub>a</sub>	76,2 <sub>b</sub>
Energie digestible Cal/g de M.S. . . . . .	3919 ± 19	3756 ± 22	3736 ± 24	3162 ± 47	3787 ± 36	3892 ± 19	3826 ± 68	3319 ± 67
Coefficient de rétention azotée . . . . .	53,5	49,6	51,7	54,6	12,7	22,9	28,5	7,27
Energie brute . . . . .	4464	4365	4343	4345	4299	4327	4283	4353
<i>les valeurs ayant le même exposant ne sont pas significativement différentes entre elles.</i>								

montré que l'ensilage était mieux utilisé en période de finition que pendant la croissance, probablement en raison d'une augmentation de la digestibilité de la fraction cellulosique.

De cette expérience de digestibilité, on peut donc retenir que l'ensilage d'épis entiers se différencie nettement du grain, par sa faible digestibilité et sa faible valeur protéique, mais que les divers traitements du grain que nous avons essayé ici n'apportent que des différences minimales du point de vue énergétique.

## CONCLUSIONS

Au cours des études entreprises en 1970-1971 sur l'emploi du maïs humide, l'accent a été mis sur le maïs grain conservé par l'acide propionique. De l'ensemble des résultats obtenus qui corroborent ceux des chercheurs étrangers, il est permis de conclure que le maïs conservé par l'acide "propionique" peut être utilisé largement pour toutes les catégories de porcs ; sans restriction pour le Porc à l'engrais, et pour une large part chez la truie en gestation. Pour cette dernière catégorie, il faudrait cependant poursuivre l'expérimentation sur un nombre plus important d'animaux, compte-tenu de la variabilité de réponse chez la truie.

Il ne reste donc qu'à envisager l'aspect économique de l'utilisation de l'acide propionique en tant qu'agent de conservation. Le taux de 1,5 % que nous avons ici employé est celui qui a été défini comme indispensable pour une conservation de longue durée par le Service de Microbiologie de la Station de Biochimie et Physico-Chimie des Céréales (I.N.R.A.) (POISSON J., 1969). Mais dans le cas d'une utilisation rapide du maïs, il est possible de traiter à une dose inférieure, donc de programmer le traitement en fonction des prévisions d'utilisation par l'atelier de production porcine, ce qui réduit d'autant le coût du traitement.

Une autre possibilité est d'utiliser d'autres acides tels que l'acide lactique ou l'acide formique. Ce dernier, utilisé par PEREZ ALEMAN et al. (1971) avec de l'orge dans le rapport 70 % d'acide formique et 30 % d'acide propionique, a été normalement toléré par les porcs. Cependant sa manipulation au moment du traitement est

plus dangereuse que celle de l'acide propionique. Ces techniques de conservation du grain humide semblent donc encourageantes, mais elles nécessitent encore quelques mises au point techniques et surtout une bonne information de l'utilisateur car leur emploi approximatif peut conduire à de très importants déboires qui risqueraient de discréditer la méthode elle-même.

## REMERCIEMENTS

Nous remercions particulièrement Madame POISSON du Service de Microbiologie de la Station de Biochimie et Physico-Chimie des Céréales de l'I.N.R.A. ; Monsieur le Professeur PELHATE du Laboratoire de Biologie Végétale de la Faculté des Sciences de Brest, ainsi que Monsieur GOUSSE du groupe Biologie de l'Union des Coopératives Agricoles d'Alimentation du Bétail, pour l'aide précieuse qu'ils nous ont apporté, avec leurs collaborateurs, dans l'étude de la microflore du maïs.

Nous remercions également Monsieur ZELTER et ses collaborateurs du Laboratoire de Recherche sur la Conservation et l'efficacité des aliments pour les déterminations analytiques concernant l'appréciation de la qualité du maïs.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BORGIDA L.P., DELORT-LAVAL J., 1971. Journées de la Recherche Porcine en France, 149-152.
- COLE D.J.A. et al., 1968. Vet. Rec. 83, 459-464.
- DELIĆ I. et al., 1971. Feed Technology Dept. Institute of Food Industry, Novi-Sad.
- DUMAY et al., 1972. Journées de la Recherche Porcine en France, 127-134.
- FEVRIER C., AUMAITRE A., SALMON-LEGAGNEUR E., 1971. Journées de la Recherche Porcine en France, 137-148.
- JONES et al., 1970. Can. J. Animal Sci. 50, 483-489.
- PEREZ-ALEMAN S. 1971. Anim. Prod. 13, 271-277.
- TEXIER C. et al., 1972. Journées de la Recherche Porcine en France, 149-152
- POISSON J., 1969. Communication personnelle.