JOURNEES RECH. PORCINE EN FRANCE, 1975 — 145-150.

A751r

UTILISATION DE LA MELASSE FINALE DE CANNE A SUCRE DANS L'ALIMENTATION DU PORC : INFLUENCE DE LA TENEUR EN ENERGIE DES REGIMES SUR LES PERFORMANCES DU PORCELET ; UTILISATION METABOLIQUE DE L'AZOTE CHEZ LE PORC DE 35 KG

*J. LE DIVIDICH (1) et I. CANOPE **

Station de Recherches Zootechniques
I.N.R.A. - C.R.A.A.G. - Domaine Duclos - 97170, Petit-Bourg (Guadeloupe)

INTRODUCTION

Dans une étude précédente nous avons montré l'intérêt technique et économique et les limites physiologiques de l'incorporation de la mélasse finale de canne à sucre dans les aliments du porcelet et du porc en croissance-finition (LE DIVIDICH et al. 1974). En particulier l'addition de fortes doses de mélasse dans la ration entraîne une diminution de la vitesse de croissance des animaux et de l'efficacité des aliments. Cet effet peut être attribué à une diminution des quantités d'énergie et de matières azotées digestibles ingérées en raison respectivement de la faible valeur énergétique de la mélasse et de son effet dépressif sur la digestibilité de l'azote de la ration.

Nous avons entrepris de compléter les essais précédents par l'étude de l'influence :

- d'une incorporation de suif dans les régimes à base de mélasse sur les performances des porcelets sevrés à 5 semaines (Essai 1).
- de taux croissants de mélasse dans la ration sur l'utilisation digestive et métabolique de l'azote chez des porcs de 35 kg (Essai 2)

A — ESSAI 1 : INFLUENCE D'UNE COMPLEMENTATION ENERGETIQUE PAR LE SUIF DES REGIMES A BASE DE MELASSE SUR LES PERFORMANCES DU PORCELET SEVRE A 5 SEMAINES.

1/ Matériel et méthodes :

● *Animaux :* Nous avons utilisé 48 porcelets (8 portées) adaptés dès 21 jours d'âge à un aliment complémentaire contenant 10 p. 100 de mélasse. Au sein de chaque portée 3 lots de 2 animaux de même poids (1 mâle et 1 femelle par lot) sont constitués. Le poids moyen des porcelets au moment du sevrage à 5 semaines est de 9 kg.

● *Aliments* Les aliments expérimentaux (tableau 1) renferment 20 p. 100 de mélasse. L'aliment témoin (régime 1) contient en outre 15 p. 100 de sucre brut remplacés pour une moitié ou en totalité par du suif 1er jus respectivement dans les aliments 2 et 3. La teneur en énergie brute dans ces derniers est ainsi augmentée de 10 ou 20 p. 100 par rapport à l'aliment témoin. Les aliments sont présentés en farine et distribués à volonté dans de petits nourrisseurs automatiques.

(voir tableau 1, page suivante)

* Avec la collaboration technique de CALIF E. et DESPOIS E.

(1) Adresse actuelle : Station de Recherches sur l'Elevage des Porcs — I.N.R.A. - C.N.R.Z., 78350 JOUY-en-JOSAS

TABLEAU 1

COMPOSITION DES ALIMENTS (p. 100)
(ESSAI 1)

REGIME (ALIMENT)	1	2	3
Mélasse finale	20,0	20,0	20,0
Sucre non raffiné	15,0	7,5	0,0
Suif 1er jus	0,0	7,5	15,0
Complément azoté minéral et vitaminique (1)	65,0	65,0	65,0
RESULTATS D'ANALYSES (p. 100 aliment)			
Matière sèche	87,0	86,7	86,7
Cendres	7,6	7,9	7,9
Matières azotées (N x 6,25)	18,9	19,3	18,7
Energie brute (Kcal/kg aliment)	3467	3822	4186

(1) Composition p. 65 : orge, 30 ; tourteau de soja 44,20 ; farine de poisson de Norvège, 9 ; mélange minéral, 3,5 ; vitamines, 1,0 ; oxyde de chrome, 0,5.

● *Mesures :* Pendant 1 mois après le sevrage, du 35ème ou 63ème jour, on mesure chaque semaine, pour chaque lot, le gain de poids individuel et la quantité d'aliment consommé (pour 2 porcelets). A partir des prélèvements quotidiens de fèces, la digestibilité apparente de la matière sèche, de la matière organique, de l'énergie et de l'azote est estimée, pendant 4 périodes consécutives d'une semaine, à l'aide de la technique à l'oxyde de chrome.

2/ Résultats :

● *Digestibilité de la ration :* Les coefficients moyens d'utilisation digestive de la matière sèche, de la matière organique et surtout de l'énergie diminuent significativement ($P < 0,01$) avec l'augmentation du suif dans la ration (tableau 2). La substitution de 7,5 et 15 p. 100 de sucre par du suif améliore la valeur énergétique des aliments de 6 et 12 p. 100 respectivement par rapport à l'aliment témoin. Par contre, elle est sans effet significatif sur la digestibilité apparente des matières azotées.

TABLEAU 2

INFLUENCE DU SUIF SUR LES VALEURS MOYENNES DES COEFFICIENTS D'UTILISATION DIGESTIVE APPARENTE DES PRINCIPAUX ELEMENTS DE LA RATION (ESSAI 1)

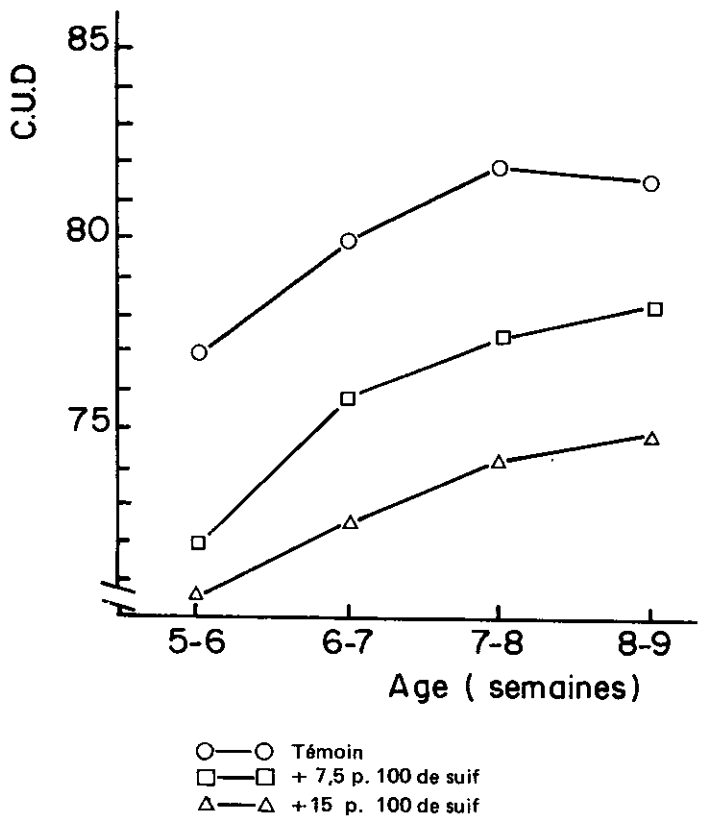
REGIME (p. 100 suif)	1 (0)	2 (7,5)	3 (15,0)	$S\bar{x}$ C.V. (1)
C.U.D.				
– Matière sèche	$82,5^{a}$ (2)	$78,9^{b}$	$76,3^{c}$	0,40 (1,4)
– Matière organique	$83,9^{a}$	$80,8^{b}$	$78,2^{c}$	0,39 (1,3)
– Energie	$80,1^{a}$	$76,3^{b}$	$73,0^{c}$	0,69 (2,5)
– Azote	$75,4^{a}$	$74,9^{a}$	$74,1^{a}$	0,83 (3,0)
Energie digestible, Kcal/kg aliment	2777	2916	3056	

(1) $S\bar{x}$: Ecart-type de la moyenne, entre parenthèses, coefficient de variation en p. 100.
(2) Les moyennes non affectées de la même lettre sont significativement différentes entre elles au seuil $P = 0,05$.

Par ailleurs (figure 1), on observe pour chacun des régimes une augmentation significative ($P < 0,01$) avec l'âge des animaux, de tous les coefficients de digestibilité et en particulier de l'énergie (+ 5 points en moyenne). Cependant, les différences entre les aliments varient peu avec l'âge des animaux.

FIGURE 1

EVOLUTION DE LA DIGESTIBILITE APPARENTE DE L'ENERGIE EN FONCTION DE L'AGE ET DU REGIME (ESSAI 1)



• *Performances de croissance et efficacité alimentaire* : L'addition de 7,5 et de 15 p. 100 de suif au régime entraîne une réduction significative ($P < 0,01$) de la vitesse de croissance des animaux dans des proportions respectives de 9 et 19 p. 100. Parallèlement, on observe une diminution des quantités d'aliment consommées de 16 et de 33 p. 100 ($P < 0,01$), des matières azotées de 15 et de 35 p. 100 ($P < 0,01$), et de l'énergie digestible ingérées de 12 et de 27 p. 100 ($P < 0,01$).

TABLEAU 3

INFLUENCE DU SUIF SUR LES PERFORMANCES DE CROISSANCE DES PORCELETS ET L'EFFICACITE DES ALIMENTS (ESSAI 1)

REGIME p. 100 DE SUIF	0	7,5	15,0	$S\bar{x}$ (C.V.) (1)
Gain moyen quotidien (g)	467^{a}	426^{ab}	380^{c}	20,3 (13,5)
Quantités consommées/jour				
– aliment (g)	1140^{a}	960^{b}	760^{c}	38,3 (11,3)
– énergie digestible (Kcal)	3170^{a}	2800^{b}	2325^{c}	113,0 (11,4)
– matières azotées digestibles (g)	162^{a}	138^{b}	105^{c}	5,5 (11,4)
Efficacité de la ration				
– kg de gain/kg aliment	$0,41^{a}$	$0,44^{a}$	$0,50^{b}$	0,18 (11,5)
– kg de gain/kg protéines brutes ingérées (C.E.P.)	$2,18^{a}$	$2,30^{a}$	$2,66^{b}$	0,01 (12,1)
– kg de gain/Kcal digestibles ingérées	$0,149^{a}$	$0,151^{a}$	$0,162^{a}$	0,01 (11,0)

(1) Voir tableau 2.

L'efficacité alimentaire et le coefficient d'efficacité protidique augmentent ($P < 0,01$) avec le taux de suif dans la ration ; en revanche l'efficacité de l'énergie digestible demeure constante dans tous les lots.

- *Mortalité et état sanitaire :*

Un cas de mortalité est enregistrée dans chacun des lots sans cependant, qu'on puisse l'attribuer à la présence de mélasse. L'état sanitaire des animaux est très bon dans l'ensemble, pendant la durée de l.essai, le nombre de jours de diarrhée est limité à 2,5 jours en moyenne par animal et par lot.

B — ESSAI 2 : EFFET DE LA MELASSE SUR L'UTILISATION DIGESTIVE ET METABOLIQUE DE L'AZOTE DE LA RATION

1/ Matériel et méthodes :

12 porcs mâles castrés sont placés en cage de digestibilité à un poids vif moyen initial de 27 kg. A l'issue d'une période préexpérimentale de 1 semaine, ils sont répartis en 3 lots selon le dispositif des blocs complets et affectés à l'un des régimes dont la composition est rapportée dans le tableau 7.

Les régimes à base de maïs et de tourteau de soja sont sensiblement isoazotés (en moyenne 22 p. 100 de protéines brutes par rapport à la matière sèche) et contiennent soit 0, 20 ou 40 p. 100 de mélasse. L'ajustement du taux de matières azotées dans les régimes mélassés est obtenu en augmentant la proportion de tourteau de soja dans les aliments.

TABLEAU 4

COMPOSITION DES ALIMENTS (p. 100)
(ESSAI 2)

REGIME (ALIMENT)	1	2	3
Mélasse finale	0	20	40
Maïs	78	53	28
Tourteau de soja 50	12	17	22
Premix	10	10	10
RESULTATS D'ANALYSES (p. 100 matière sèche)	87,5	86,4	85,0
Cendres	4,3	6,1	7,9
Matières azotées (N x 6,25)	22,8	21,4	21,7
Energie brute (Kcal/kg aliment)	4037	3774	3567

Après une première phase d'adaptation à leurs régimes respectifs, les animaux sont soumis pendant une période de 15 jours à une alimentation égalisée (1.050 g d'aliment en 3 repas journaliers). Pendant les 10 derniers jours consécutifs de la période, on collecte la totalité des fèces et des urines. Les modalités expérimentales concernant l'analyse et la collecte des excrétas sont celles décrites par HENRY et RERAT (1966).

2/ Résultats (tableau 5) :

L'introduction de mélasse à raison de 20 et de 40 p. 100 dans la ration s'accompagne d'une diminution proportionnelle ($P < 0,01$) de la digestibilité des matières azotées respectivement de 3,1 et 6,2 points. Il en

résulte une baisse significative ($P < 0,05$) du C.U.P.N. et de la rétention journalière d'azote malgré un effet limité et non significatif du taux de mélasse sur le coefficient de rétention azotée.

Les valeurs des coefficients de digestibilité de la matière sèche, de la matière organique et de l'énergie diminuent ($P < 0,05$) parallèlement de 1,24 et de 2,50 points en moyenne avec l'augmentation du taux de mélasse dans la ration.

TABLEAU 5

INFLUENCE DE LA MELASSE SUR L'UTILISATION DE L'ENERGIE ET DES MATIERES AZOTEES DE LA RATION (ESSAI 2)

LOT (p. 100 MELASSE)	1 (0)	2 (20)	3 (40)	$S\bar{x}$ C.V. (1)
Poids moyen des animaux (Kg)	34,7	36,4	35,0	
Utilisation des matières azotées :				
N ingéré (g/j)	33,6	31,0	29,8	
C U D N	90,9^{a}	87,9^{b}	84,7^{c}	0,70 (1,60)
N retenu (g/j)	18,4^{a}	15,7^{ab}	14,5^{b}	0,71 (8,78)
C.R.N. (2)	60,7^{a}	57,5^{a}	57,4^{a}	1,29 (4,40)
C.U.P.N. (3)	55,2^{a}	50,5^{ab}	48,7^{b}	1,33 (5,10)
Utilisation de l'énergie :				
C U D matière sèche	90,8^{a}	89,0^{b}	88,3^{b}	0,39 (0,87)
C U D matière organique	92,1^{a}	90,5^{b}	89,7^{b}	0,33 (0,72)
C U D énergie	91,0^{a}	88,9^{b}	87,4^{b}	0,46 (1,03)

(1) voir tableau 2

(2) C.R.N. : coefficient de rétention azotée = $\frac{\text{N retenu}}{\text{N absorbé}} \times 100$

(3) C.U.P.N. : coefficient d'utilisation pratique de l'azote = $\frac{\text{N retenu}}{\text{N ingéré}} \times 100$

DISCUSSION :

Les résultats de la présente étude confirment nos précédentes observations (LE DIVIDICH et al., 1974) à savoir que le porcelet peut tolérer 20 p. 100 de mélasse finale de canne à sucre dans sa ration de sevrage à 5 semaines.

L'augmentation de la teneur en énergie des régimes se traduit généralement chez le porcelet sevré (PEO et al., 1957 ; AUMAITRE et al., 1964 ; EUSEBIO et al., 1965 ; FROBISH et al., 1970) et chez le porc en croissance finition (HENRY et RERAT, 1964) par une diminution de la quantité journalière d'aliment consommé, alors que l'ingestion d'énergie ne varie que dans de faibles limites. Contrairement aux résultats de l'ensemble de ces travaux, nos données montrent que dans le cas particulier des régimes riches en mélasse, l'incorporation de suif, s'accompagne d'une diminution très nette de la quantité journalière d'énergie digestible ingérée et en conséquence d'une réduction de la vitesse de croissance des porcelets. L'introduction de suif dans un aliment à base de mélasse détériore en effet, la texture de celui-ci, le rendant notamment plus pateux ; la préhension de l'aliment par l'animal devient ainsi plus difficile, ce qui accentue vraisemblablement la baisse de la consommation d'aliment. En revanche, l'addition de suif dans la ration améliore l'efficacité alimentaire, en accord avec les résultats de SEWELL et MILLER (1965) et de FROBISH et al., (1970) lorsque l'on rapporte les données en kg d'aliments.

L'accroissement important de digestibilité de tous les éléments de la ration avec l'âge met en évidence une adaptation digestive du porcelet au régime de sevrage et notamment à une ingestion importante de matières grasses. Nos résultats confirment sur ce point les observations effectuées par EUSEBIO et al. (1965) FROBISH et al. (1969-1970). Remarquons que cette augmentation s'explique également, au moins en partie, par une meilleure utilisation digestive de la mélasse avec l'âge des animaux. (LE DIVIDICH et al., 1974).

La diminution de la digestibilité de l'énergie consécutive à l'introduction du suif dans la ration (tableau 2) est en accord avec les observations de HENRY et DE WILDE (1974) dans le cas d'une augmentation du taux

d'huile d'arachide dans la ration du porc de 20 à 90 kg. Par la méthode de la différence, on peut estimer la digestibilité moyenne du suif à 67 p. 100 pour le porcelet entre 5 et 9 semaines d'âge. Cette valeur est nettement inférieure à celle de 86,1 trouvée par DIGGS et al. (1965) et même à celle de 76 p. 100 obtenue par AUMAITRE (1969) pour les acides gras totaux d'un suif de qualité médiocre. Ces différences nous laissent par ailleurs, présumer de la qualité faible du suif utilisé.

Les résultats de digestibilité des matières azotées sont conformes à nos données antérieures et à celles de COMBS et al. (1973). Ils ne font ressortir aucune influence propre du taux de suif en accord avec les conclusions de la plupart des auteurs (EUSEBIO et al., 1965 ; STANDISH et BOWLAND, 1967 ; HENRY et DE WILDE, 1974). La diminution de la digestibilité des matières azotées parallèle à l'augmentation du taux de mélasse dans la ration (ESSAI 2) confirme les résultats de BROOKS et al. (1967), nos données précédentes (1974) et celles de COMBS et al. (1973). Ceci peut entraîner une baisse de la rétention journalière d'azote limitant la croissance des animaux et affectant la qualité des carcasses conformément aux observations de MONSON et al. (1957) sur le poulet recevant un régime riche en saccharose.

En conclusion, une supplémentation en suif des aliments en vue d'augmenter leur valeur en énergie digestible semble inefficace à compenser le déficit énergétique consécutif à l'introduction de mélasse dans les régimes du porcelet. Par ailleurs, l'effet dépressif de la mélasse sur la rétention journalière d'azote conduit à supposer que le taux optimum de protéines dans les rations à base de mélasse devrait être supérieur aux normes habituellement recommandées pour une ration à base de céréales dans une proportion qui reste cependant à définir principalement sur des bases économiques.

BIBLIOGRAPHIE

- AUMAITRE A., JOUANDET C., SALMON-LEGAGNEUR E., 1964. Ann. Zootech., **13**, 241.
- AUMAITRE A., 1969. Journées Rech. Porcine en France 125-130. I.N.R.A. - I.T.P. éd. Paris.
- BROOKS C.W., IWANAGA I., 1967. J. anim. Sci., **26**, 741.
- COMBS G.E., 1973. 7th Ann. Conf. Livestock and Poultry in Latin America - Gainesville (Florida).
- DIGGS B.G., BECKER D.E., JENSEN A.E., NORTON M.W. 1965. J. anim. Sci., **24**, 555.
- EUSEBIO J.A., HAYS V.W., SPEER V.C., Mc GALL J.T., 1965. J. anim. Sci., **24**, 1001.
- FROBISH L.T., HAYS V.W., SPEER V.C., EWAN R.C., 1970. J. anim. Sci., **30**, 197.
- HENRY Y., RERAT A., 1964. Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys. **4**, 263.
- HENRY Y., RERAT A., 1966. Ann. Zootech., **15**, 231.
- HENRY Y., DE WILDE R., 1974. Ann. Zootech., **22**, 167.
- LE DIVIDICH J., SEVE B., CANOPE I., KEMPF H., 1974. Journées Rech. Porcine en France, 199. I.N.R.A. - I.T.P. ed. Paris.
- MONSON W.J., HARPER E.A., BENTON D.A., ELVEHJEM C.A., 1954. J. Nutr. **53**, 563.
- SEWELL R.F., MILLER J.L., 1965. J. anim. Sci., **24**, 973.
- STANDISH J.F., BOWLAND J.F., 1967. Can. J. anim. Sci., **47**, 77.