

ART. 6

UTILISATION DU LACTOSE HYDROLYSÉ PAR LE PORC

C. FEVRIER, D. RANDRIANARIJAONA

I.N.R.A. - Station de Recherches sur l'Élevage de Porcs - Saint-Gilles - 35590 L'HERMITAGE

avec la collaboration technique de Yolande JAGUELIN, Y. LEBRETON, R. SUREL, A. ROGER, M. ALIX, A. LEVREL, G. CONSEIL

INTRODUCTION

Chez le porc à l'engrais, le lactose trouve sa valorisation maximale lorsqu'il est introduit pour une proportion moyenne de 30 pour cent de la ration totale. Plus précisément, ce taux est plus élevé chez le jeune, 40 à 50 pour cent, et plus faible chez l'adulte, environ 20 pour cent. (Février 1969 ; Shearer et Dunkin, 1969). Le facteur limitant de sa digestion et de son absorption en glucose et galactose est la qualité totale de lactase, ou β -galactosidase disponible dans les entérocytes de l'intestin grêle, or cette quantité n'augmente pratiquement plus après le sevrage (Manners et Stevens, 1972 ; Aumaitre et Corring, 1978). Malgré une fourniture de lactose en quantités importantes immédiatement après celui-ci et pendant toute la durée de l'engraissement, cette activité ne peut être augmentée, ni même maintenue à son niveau précédant le sevrage (Ekström *et al.*, 1975 ; Février et Aumaitre 1978). Le lactose non absorbé entraîne alors des fermentations importantes dans le gros intestin et une diminution de l'utilisation digestive de la plupart des composants de la ration (Février et Bourdon, 1977).

Pour lever cette limitation à l'utilisation du lactose et du lactosérum, il a été envisagé d'utiliser du lactose préalablement hydrolysé. Cette hydrolyse peut être réalisée soit par l'addition d'une enzyme d'origine fongique ou bactérienne, soit par un procédé chimique sur résines échangeuses d'ions, à haute température. Outre l'avantage que présenterait l'hydrolyse sur l'absorption du glucose et du galactose, on peut ajouter celui de l'augmentation du pouvoir sucrant, qui améliorerait l'appétibilité des rations, et celui de l'augmentation du taux de concentration jusqu'à 60 pour cent de matière sèche, qui permet une meilleure conservation et réduit les coûts de transport.

Les premiers résultats obtenus avec le lactosérum à lactose hydrolysé pour l'alimentation des porcs n'ont pas permis de mettre en évidence un net avantage de ce produit sur le lactosérum ordinaire (Alaviukhola *et al.*, 1980), malgré une nette amélioration de l'utilisation digestive de l'énergie et de l'azote avec le lactose hydrolysé (Février, 1983).

La présente étude a donc pour but de préciser les conditions de l'utilisation digestive et métabolique du lactose hydrolysé chez le porc en finition et chez des femelles primipares en gestation ainsi que sur des porcs lourds.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Deux expériences ont été menées avec des porcs de race Large-White issus du troupeau IOPS de la Station de Recherches sur l'Élevage des Porcs de Saint-Gilles. L'une en cages à bilans pour la détermination de la valeur énergétique du lactose sous ses deux formes, l'autre pour juger des effets à moyen terme d'une fourniture massive de lactose hydrolysé.

1 - Mesure de la valeur énergétique.

16 porcs mâles castrés, d'un poids moyen de $71,5 \pm 5,7$ kg et âgés de 149 ± 6 jours ont permis de constituer 4 répétitions des 4 traitements suivants :

- 1 : Témoin, régime standard, sans produits laitiers.
- 2 : Régime de base, RB, sans lactose.
- 3 : RB 50 % + Poudre de lactose 50 %.
- 4 : RB 50 % + Sirop de lactose hydrolysé 50 %.

Les pourcentages sont exprimés par rapport à la matière sèche totale de la ration. Les formules des différents aliments et des matières premières sont rapportées au tableau 1. Le lactose hydrolysé, fourni par «La Prospérité Fermière», est obtenu par passage d'un ultrafiltrat de lactosérum déminéralisé sur une résine échangeuse d'ion, à haute température. Le régime de base, RB, a été calculé de manière à fournir des quantités de protéines, d'acides aminés essentiels, de lipides et de cellulose brute équivalentes à celles apportées par l'aliment témoin. Les aliments ont été présentés sous forme humide en deux repas par jour, avec une distribution d'eau complémentaire en milieu de journée. Les quantités d'aliments ont été enregistrées à chaque repas et les refus éventuels déduits après deshydratation.

TABLEAU 1
COMPOSITION DES ALIMENTS ET DES MATIÈRES PREMIÈRES

	Aliment Témoin Standard Exp 1 = 1, Exp 2 = A	Aliment Complémentaire du lactose, RB
Blé	23	—
Orge	24	—
Maïs	18	—
Son de blé	7	10,9
Tourteau de soja 50	20	36,4
Rafles de maïs	—	15,2
Gluten de maïs	—	24,3
Suif	—	3,2
Mélasses	3	—
Minéraux (1), Oligo-éléments et vitamines	5	10
(2)	Poudre de lactose déminéralisé	Sirop de lactose déminéralisé hydrolysé
pH		6,5
Matière sèche %	99,99	61,6
Composition de la matière sèche :		
Protéines brutes %	—	0,46
Cendres	0,07	0,69
Lactose %	99,93	18,67
Taux d'hydrolyse %		80
Galactose %	—	38,96
Glucose %	—	38,96
Energie brute Cal/g	3 717	3 796

(1) Bourdon *et al.*, 1982, J.R.P. page 299.

(2) Fournis par « La Prospérité Fermière », Arras.

En période préexpérimentale, les porcs ont été nourris pendant 7 jours d'un régime standard rationné afin de les adapter au maintien en cage. Au cours des 7 jours suivants ils ont reçu leur régime expérimental et les mesures de digestibilité ont été ensuite effectuées pendant la période de 10 jours consécutifs durant lesquels la totalité des fèces et des urines ont été récoltées quotidiennement, puis analysés selon les méthodes standards. Le galactose a été dosé spécifiquement par la galactose-oxydase. Les porcs ont été pesés à chacune des bornes des périodes préexpérimentales et expérimentales.

L'analyse statistique des résultats a été réalisée selon un simple schéma d'analyse de variance à une voie, les porcs d'une répétition n'ayant pas la même origine parentale.

2 – Effets d'une utilisation prolongée.

56 porcs d'un poids initial de $58,5 \pm 5,5$ kg et d'un âge moyen de 71 ± 3 jours ont permis de constituer 7 blocs complets équilibrés des 4 traitements suivants :

A : Témoin, régime standard, sans produit laitier.

B : RB 50 % + Poudre de lactose 50 %.

C : RB 50 % + Sirop de lactose hydrolysé 50 %.

D : Régime alterné des trois régimes précédents. A, B, C, par période de 14 jours.

Les pourcentages sont exprimés par rapport à la matière sèche totale de la ration. Les aliments étaient identiques à ceux utilisés dans l'expérience précédente, mais les deux formes de lactose étaient mélangées à sec au régime de base, l'eau étant fournie à volonté à l'abreuvoir. Les aliments ont été distribués sur la base d'un apport équivalent de matière sèche pour tous les lots conformément à l'échelle suivante :

Poids vif kg	:	50	60	70	80	90	100	110	120 et au-delà
M.S. kg/jour	:	2,00	2,20	2,42	2,53	2,61	2,70	2,79	2,85

Les blocs étaient constitués de 4 mâles castrés et de 4 femelles, de poids et d'âge semblables et, dans la mesure du possible de même origine maternelle et/ou paternelle. Les porcs étaient logés individuellement sur sol non paillé.

L'expérience s'est déroulée en deux phases. La première, dite de « Finition », a concerné tous les animaux pour une durée de 48 ou 49 jours selon les blocs. La seconde phase dite de « gestation ou d'engraissement prolongé », s'est poursuivie pour 4 blocs seulement jusqu'à la dernière semaine de gestation des femelles primipares qui avaient été inséminées dès leur première chaleur. Elles ont alors été sacrifiées ainsi que les mâles castrés correspondants du même lot et du même bloc. Pour des raisons de disponibilités expérimentales, seules 4 truies ont pu être conservées pour une période de lactation de 21 jours, 2 pour le lactose et 2 pour le lactose hydrolysé.

Tous les animaux abattus ont fait l'objet d'une mesure de la qualité des carcasses (rendement, estimation du pourcentage de muscle par la méthode de DE BÖER - MDB).

Les femelles gestantes ont été abattues entre le 105^e et le 112^e jour de gestation présumée. Les fœtus ont été dénombrés et le poids de la portée mesuré. Les cristallins de tous les animaux ont été prélevés et examinés pour une présence éventuelle de cataracte puis lyophilisés pour un dosage ultérieur de galactitol. Des prélèvements de sang ont eu lieu au cours des différentes périodes pour étudier le métabolisme du galactose. Ces études feront l'objet d'une publication ultérieure.

L'analyse statistique des résultats a été effectuée indépendamment pour les différentes périodes, selon un schéma d'analyse de variance en blocs complets équilibrés à deux facteurs, traitement alimentaire et sexe. La comparaison des moyennes (Phase 1) a été réalisée selon le test de Newmann-Keuls (Snédécor, 1956).

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Valeur énergétique et utilisation digestive des régimes.

Les compositions des régimes propres à l'expérience de digestibilité sont rapportées au tableau 2. Exception faite pour le lot 2, régime RB, on remarque une bonne identité pour les taux

de protéines brutes, mais une valeur légèrement plus faible en énergie brute pour les lots avec lactose, par rapport au témoin.

TABLEAU 2
ANALYSE DES ALIMENTS ET DES MÉLANGES ALIMENTAIRES

Lot	1		2		3	4
Régimes	Témoin standard		Aliment complémentaire RB		Poudre de lactose + RB	Sirop de lactose hydrolysé + RB
Lot/Expérience	1	A	2	RB (2)	3	4
Matière sèche en % de celle-ci :	89,05	86,56	90,60	87,56	94,64	72,85
Protéines brutes	20,04	20,44	36,09	39,06	19,68	21,12
Cendres brutes	8,29	7,84	11,67	12,74	6,57	6,72
Cellulose brute	4,37	4,37	7,73	7,73	3,87	3,87
Energie brute kcal/kg	4 237	4 336	4 512	4 640	4 093	4 135

Bien que les vitesses de croissance s'échelonnent de 525 à 700 g/j et les indices de consommations de 2,9 à 3,82, ces différences ne sont pas significatives, compte tenu de la brièveté de la période pour ce type de critères.

TABLEAU 3
UTILISATION DIGESTIVE ET MÉTABOLIQUE DES RÉGIMES

Lot	1	2	3	4	Signification statistique (4)	
Régimes	Témoin standard	Aliment complémentaire RB	Poudre de lactose + RB	Sirop de lactose hydrolysé + RB	\bar{x}	p
Poids initial kg	75,1	72,6	68,4	69,7	8,8	N.S.
Aliment ingéré kg/j	1,78	1,75	1,83	1,76	0,04	N.S.
Gain de poids g/j	613	525	700	525	96	N.S.
Indice de consommation M.S. kg/kg	3,21	3,67	2,90	3,82	0,67	N.S.
C.U.D.a (1)						
Matière sèche	83,68 _a	72,15 _b	80,34 _a	84,49 _a	2,58	0,01
Matière organique	86,36 _a	77,69 _b	83,06 _{ab}	85,52 _a	1,86	0,01
Energie	83,96 _a	76,42 _b	79,73 _{ba}	85,32 _a	1,91	0,01
Azote	85,46 _a	88,54 _a	75,41 _b	87,91 _a	2,91	0,01
Azote retenu g/j	23,6 _a	17,8 _b	21,2 _a	25,5 _a	2,91	0,01
C.R. Azote (2)	47,2 _a	19,6 _b	48,8 _a	30,2 _{ab}	6,7	0,01
C.U.P. Azote (3)	40,4 _a	17,3 _b	36,8 _a	27,9 _{ab}	5,12	0,01
Valeur énergétique (kcal/kg M.S.)						
Energie digestible	3 557 _a	3 845 _{ab}	3 493 _b	3 782 _a	77	0,01
Energie métabolisable	3 291 _a	3 126 _a	3 011 _a	2 967 _b	69	0,01
Corrigée pour un bilan azoté nul						

(1) Coefficient d'utilisation digestive apparent.

(2) Coefficient de rétention azotée : N retenu / Non absorbé.

(3) Coefficient d'utilisation pratique de l'azote : N retenu / N ingéré.

(4) Les valeurs affectées du même indice ne sont pas statistiquement différentes entre elles.

Dans le tableau 3 donnant les résultats bruts de l'expérience, l'aliment RB, en raison de sa plus forte teneur en cellulose, présente une utilisation digestive significativement inférieure à celle de l'aliment témoin, 1, et à celle de sa propre combinaison avec le lactosérum hydrolysé, 4.

Toutefois, pour ce qui concerne la matière organique et l'énergie, elle n'est que de très peu inférieure à celle de la combinaison avec le lactose non hydrolysé. Mais ce régime 3 ayant déjà une teneur en énergie brute légèrement inférieure à celle du régime 4 avec lactose hydrolysé, sa teneur en énergie digestible devient très significativement inférieure à celle de ce dernier, ce qui confirme nos observations antérieures (Février, 1983). La teneur en énergie digestible du régime 4 avec lactose hydrolysé est alors équivalente à celle du régime témoin. La digestibilité de l'azote est également améliorée de 12 points par l'hydrolyse du lactose.

En ce qui concerne l'utilisation métabolique, la situation est renversée. L'excrétion d'énergie par l'urine dans le cas du lactosérum hydrolysé est importante, et le rendement EM/ED n'est que de 84 % contre 92 % avec le lactose ou le régime témoin. Dans le cas du régime 2, RB, le rendement est également plus faible, 90 %, en raison de sa plus grande teneur en protéines, bien que sa teneur en énergie métabolisable ait été ajustée pour un bilan azoté nul. Cet effet ne peut pas être invoqué pour le régime 4, mais on peut toutefois remarquer que le coefficient de rétention azoté et le coefficient d'utilisation pratique de l'azote sont inférieurs à ceux des régimes 1 et 3 ce qui laisse supposer une possible désamination partielle des acides aminés absorbés.

Pour tenter de mieux cerner la cause et l'importance de la perte énergétique, le galactose et le glucose ont été déterminés dans l'urine. Ce dernier était absent, mais en revanche le galactose a pu être détecté en quantité non négligeable dans le régime 3 et en quantités très importantes dans le régime 4 puisqu'il représentait alors près de 19 % du galactose ingéré (tableau 4). Cette excrétion représente 4,8 % de l'énergie digestible contre 0,33 % seulement dans le cas du lactose. En revanche, les pertes dans les fèces étaient un peu plus abondantes dans ce dernier lot. La perte de galactose dans l'urine intervient pour 95 % de la différence de teneur en énergie métabolisable entre les deux formes de lactose. Dans ce cas l'utilisation supplémentaire des protéines à des fins énergétiques pour compenser la perte de galactose n'interviendrait que très peu. Des résultats équivalents ont été obtenus sur le rat (Poinfait, 1983), avec des taux de lactose du même ordre, mais sans diminution de l'utilisation digestive dans le cas du lactose, peut-être en raison d'une longue adaptation, ce qui n'était pas le cas des porcs ici utilisés. De plus, chez les rats, la quantité de galactitol excrétée était pratiquement constante, que le lactose soit hydrolysé ou non, ce que nous n'avons pas encore contrôlé chez le porc.

TABLEAU 4

BILAN DES PERTES JOURNALIÈRES DE GALACTOSE DANS L'URINE ET LES FÈCES

	Poudre de lactose			Sirop de lactose hydrolysé		
	liée	libre	totale	liée	libre	totale
Galactose ingéré g/j	457,5	-	457,5	96,45	326,45	432,9
Galactose excrété : dans les fèces F g/j % de l'ingéré		2,56 5,59.10 ⁻³			1,18 2,72.10 ⁻³	
Dans l'urine U g/j % de l'ingéré		6,25 1,37			80,43 18,58	
Total (F + U) g/j % de l'ingéré		8,81 1,93			81,61 18,95	

Connaissant la teneur en énergie digestible du régime de base RB, on peut tenter de calculer celle des deux formes de lactose, en faisant l'hypothèse que n'interviennent pas des phénomènes d'interaction dus aux fermentations intestinales évoquées précédemment. Les résultats de ces calculs apparaissent au tableau 5. La teneur en énergie digestible du lactose hydrolysé est ainsi supérieure de 670 Kcal à celle du lactose, avec un écart-type plus faible. En faisant la même hypothèse pour l'énergie métabolisable, les deux sources de lactose ont pratiquement les mêmes valeurs. Le gain d'efficacité digestive est donc annihilé par la mauvaise utilisation métabolique de la fraction absorbée, au taux de lactose employé. Il est bien évident en effet que ces valeurs ne peuvent être extrapolées à d'autres taux d'introduction puisque l'on n'a encore aucune information sur les interactions possibles en fonction de celui-ci et que nous avons montré depuis que l'excrétion de galactose est directement dépendante de son taux d'introduction ainsi que de sa vitesse d'ingestion.

TABLEAU 5

VALEUR ÉNERGÉTIQUE DIGESTIBLE ET MÉTABOLISABLE DE LA POUDRE DE LACTOSE ET DU SIROP DE LACTOSE HYDROLYSÉ

	Lactose poudre			Sirop de lactose hydrolysé		
	\bar{x}	en % E.B.	S \bar{x}	\bar{x}	en % E.B.	S \bar{x}
Energie brute, Kcal/kg MS (E.B.)	3 717	100		3 796	100	
Energie digestible, Kcal/kg MS (E.D.)	3 078	82,8	140,8	3 608	95,0	75,0
Energie métabolisable Kcal/MS (E.M.)	2 895	77,9	± 106	2 806	73,9	99,5

Expériences en gestation et en engraissement prolongé.

Phase I : Période de finition.

Les compositions des aliments propres à cette période sont rassemblées au tableau 2. Ils présentent de faibles variations avec les aliments précédents, sauf pour la teneur en énergie brute qui est un peu plus élevée, probablement en raison de matières premières légèrement différentes.

Aucune interaction significative n'est apparue entre les traitements et le sexe et le tableau 6 résume les performances des porcs pour la période. En premier lieu, les femelles ont présenté des performances meilleures que celles des mâles castrés, pour le même niveau alimentaire. Ceci peut être en rapport avec le plan de rationnement choisi, plus restreint pour ces derniers que pour les femelles, relativement à leurs besoins. Il apparaît ensuite que les porcs du lot C, lactose hydrolysé, ont ingéré un peu moins d'aliment que ceux des autres lots. Une fermentation rapide de l'aliment dans l'auge a pu être à l'origine de quelques refus. La vitesse de croissance de ces animaux n'a cependant pas été inférieure à celle des autres lots recevant du lactose, en permanence ou en alternance. Mais le régime témoin a permis des performances significativement supérieures à celles des trois autres lots. Il est à remarquer que les porcs recevant les trois aliments en alternance, lot D, n'ont pas présenté des résultats plus défavorables que ceux recevant le lactose, malgré une fréquence plus grande de jours de diarrhées. L'identité des performances entre les deux sources de lactose confirme donc les expériences antérieures (Alaviukhola *et al.*, 1980 ; Février, 1983) et est en accord avec les résultats de mesure des valeurs énergétiques. Ces valeurs, appliquées aux quantités d'aliment ingérées, montrent que les indices de consommations, exprimés en énergie métabolisable, sont identiques pour les trois régimes A, B et C, et peut être même légèrement inférieur pour ce dernier, malgré l'excrétion de galactose. Mais d'un autre point de vue, il est intéressant de constater qu'un régime à 50 % de lactose, entre 60 et 100 kg a été aussi bien utilisé qu'un aliment standard, contrairement à ce qui a toujours été avancé (Shearer et Dunkin, 1969 ; Février, 1978). La raison peut en être trouvée dans la nature de la complémentation, et peut-être aussi dans l'utilisation d'animaux IOPS, exempts de maladies intestinales, endémiques dans les élevages conditionnels.

Le lactose, hydrolysé ou non, provoque une diminution du rendement à l'abattage. Ce résultat classique pour le lactose (Février, 1969 ; Kim *et al.*, 1978) est plus surprenant pour le lactose hydrolysé. Il se peut donc que la faible proportion de lactose restante suffise à induire une hypertrophie du gros intestin.

Dans les trois lots recevant du lactose, le pourcentage de muscle tend à être plus élevé que dans le régime témoin, mais la différence n'est pas significative, non plus que celle entre femelles et mâles castrés, mais le nombre de répétition est probablement trop faible pour cela. Toutefois ce résultat indique une faible utilisation énergétique des protéines pour compenser la perte de galactose.

TABLEAU 6
I – PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES EN PHASE DE FINITION

Régimes	Témoïn	Lactose poudre	Lactose hydrolysé	Régime alterné	Signification statistique			
					Lots	A	B	C
• Poids initial, kg	57,0	57,0	58,0	57,7		0,71	N.S.	N.S.
• Consommation/j, kg M.S.								
• Mâles castrés	2,43	2,40	2,39	2,43				
• Femelles	2,46	2,45	2,39	2,40		0,01	S	N.S.
	2,45 Aa	2,43 ABa	2,39 Bb	2,42 Aab				
• Gain moyen/j, g								
• Mâles castrés	856	761	792	799				
• Femelles	903	842	807	832		12,49	H.S.	H.S.
	879 Aa	798 Bb	807 Bb	815 Bb				
• Indice de consommation								
• Mâles castrés	2,8	3,2	3,1	3,0				
• Femelles	2,7	3,1	2,9	2,9		0,05	H.S.	H.S.
	2,8 Bb	3,1 Aa	3,0 Aa	2,95 ABab				
• Poids d'abattage	108,2	106,9	107,0	106			N.S.	N.S.
• Rendement en carcasses (*) kg								
• Mâles	83,3	79,4	81,3	80,9				
• Femelles	80,9	80,0	78,7	80,9		0,27	S	S
	82,1 Aa	79,7 Bc	80,0 Bc	80,9 Bb				
• Pourcentage de muscles ; M.D.B. (4)								
• Mâles castrés	49,7	49,7	50,3	50,7				
• Femelles	48,9	51,2	52,1	51,3				
	49,3	50,4	51,2	51,0		0,42	N.S.	N.S.

(4) Méthode DE BOER

E.D. Mcal/j	8,697	7,913	8,432
E.M. Mcal/j	8,046	7,299	7,989
I.C. en E.D.	9,894	9,892	10,458
I.C. en E.M.	9,154	9,125	8,79

Phase II : Gestation et engraissement prolongé.

Les résultats en sont présentés séparément dans les tableaux 7 et 8 pour les mâles castrés et pour les femelles. Toutefois, ces dernières ont, avec leur portée, réalisé un gain de poids supérieur à celui des mâles castrés qui ont, corrélativement, un indice de consommation plus élevé.

Chez les mâles castrés, la diminution des performances de croissance des animaux des lots C et D par rapport à celle des deux autres n'atteint pas le seuil de signification statistique ; un écart-type important peut en être l'explication. Ces résultats confirment donc les précédents et montrent que, passé la puberté, l'âge a assez peu d'influence sur la valorisation du lactose et qu'il n'est sûrement pas favorable au lactose hydrolysé. Dans les 3 lots recevant du lactose, le pourcen-

TABLEAU 7

II - PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES DES MALES CASTRÉS EN ENGRAISSEMENT PROLONGÉ

Régimes	Témoïn	Lactose poudre	Lactose hydrolysé	Régime alterné	Signification statistique	
					Sx	Aliment
Lots	A	B	C	D		
• Poids début de période, kg	99,2	93,35	97,0	97,8		
• Période d'élevage en jours	129 ± 3	129 ± 3	129 ± 3	129 ± 3	6,85	
• Consommation/j ; kg M.S.	2,54	2,81	2,83	2,79	0,12	N.S.
• Gain moyen/j, g	692,8	676,3	602,9	629,3	32,29	N.S.
• Indice de consommation	3,78	4,25	4,85	4,08	0,33	N.S.
• Rendement en carcasses	84,96	82,32	85,27	85,34	0,84	N.S.
• Gain net à partir de la période de finition, kg	86,35	78,00	75,95	74,05		
• Pourcentage de viande maigre (M.D.B.)	47,16	45,70	44,40	44,95	0,84	N.S.

tage de muscle tend à être moins élevé que dans le régime témoin, mais cette différence n'est pas significative.

Chez les femelles, l'ordre des gains de poids selon les lots est le même que précédemment. L'âge à la première saillie fécondante est pratiquement le même dans tous les lots, mais les retours en chaleurs ont été moins nombreux dans le lot témoin que dans les trois autres. Une femelle du lot B et une autre du lot D n'ont pu être inséminées avant 300 jours et ont ainsi été abattues non gradives afin de rester dans les limites de temps à peu près identiques pour tous les animaux. Pour les femelles ayant conduit une gestation jusqu'à la dernière semaine pré-partum, le gain de poids net, déduction faite du poids de la portée et des annexes, est plus élevé pour le régime témoin que pour les deux formes de lactose, eux-mêmes plus élevés que pour le régime D alterné. Pour les deux régimes avec lactose, le gain de poids net des truies est du même ordre de grandeur que celui des mâles castrés. Les deux truies non gestantes ont eu des gains de poids notablement supérieurs. Compte tenu du faible nombre de truies employées pour cette expérience exploratoire, il n'est pas possible de mettre en évidence une différence significative dans le nombre des fœtus ou dans le poids des portées, mais les plus lourdes et les plus nombreuses se trouvent dans les lots recevant les deux formes de lactose, ce qui n'est donc pas immédiatement en leur défaveur. Mais il faut aussi tenir compte du fait que certaines des truies des lots avec lactose n'ont été inséminées avec succès qu'à leurs secondes chaleurs, ce qui peut avoir une action sur la taille de la portée. Pour le lactose, ceci est en accord avec les résultats de la pratique où il n'a jamais été rapporté qu'une alimentation équilibrée avec du lactosérum chez la truie gravide ait entraîné une diminution de la prolificité.

L'excès de la galactosémie dans le régime C en continu et D par période a nécessairement conduit comme chez le rat à la formation de galactitol, dont l'accumulation dans le cristallin entraîne l'apparition de cataracte. Nous en avons observé sur les cristallins de 2 truies et sur ceux de 2 fœtus issus de ces mêmes truies.

TABLEAU 8
II - PHASE DE GESTATION

Régimes	Témoïn	Lactose poudre (1)	Lactose hydrolysé	Régime alterné (2)	Signification statistique	
					S \bar{x}	Aliment
Lots	A	B	C	D		
• Poids début période, kg	102,7	97,4	98,5	97,9		
• Période (en jours)	110 \pm 3	122 \pm 21	112 \pm 10	117 \pm 25		
• Consommation/j ; kg M.S.	2,66	2,68	2,80	2,67	0,07	N.S.
• Gain moyen/j, g	811,9 Aa	723,6Bb	730,8Bb	745,9Bb	12,40	N.S.
• Indice de consommation	3,29	3,72	3,84	3,56	0,13	N.S.
• Nombre de truies gestantes	4	3	4	3		
• Nombre de fœtus total	37	27	30 (*)	23		
• Gain net	76,54	73,57	74,16	65,53		
• Pourcentage de viande maigre (M.D.B.)	42,92	45,10	45,60	46,69	0,79	
• Rendement en carcasse	77,16	80,80	79,63	76,67	2,74	
• Poids total de la portée en kg/ Poids de la portée moyenne par truie	22,83	29,23	26,11	26,25		

(1) 1 truie non gestante : 92,3 kg

(2) 1 truie non gestante : 101,1 kg

(*) 30 fœtus dont :

- 1 mort-né,
- 2 fœtus momifiés.

CONCLUSIONS

Une vue peut-être assez simpliste des choses avait pu laisser supposer depuis fort longtemps que la lactase intestinale était le facteur limitant de l'absorption et de l'utilisation du lactose chez le porc puisque même pour de fortes proportions de lactose il n'avait jamais été noté de fortes galactosémies ou de fortes galactosuries. En fait, cette expérience qui sera complétée par les mesures de galactosémie prouve qu'un autre facteur limitant plus important se situe au niveau de la transformation, ou épimérisation, du galactose en glucose et qu'une ou plusieurs enzymes responsables de cette transformation présentent un niveau d'activité insuffisant pour faire face à un apport massif de galactose comme c'est le cas avec le lactose hydrolysé. Cet aliment ne peut donc pas être utilisé en proportion importante dans la ration du porc à l'engrais. Des résultats en cours d'exploitation montrent que l'excrétion de galactose dans l'urine intervient dès que le lactose hydrolysé entre pour plus de 12,5 % du repas. Des animaux adaptés au galactose semblent présenter une excrétion plus faible, mais peut-être au prix de la formation de cataractes. Le problème de l'utilisation du lactose hydrolysé reste donc posé en termes nutritionnels et écono-

miques. Est-il intéressant de profiter des avantages technologiques du lactosérum hydrolysé dans la mesure où il semble ne pouvoir représenter plus de 20 % de la ration alors que le lactose, sous forme de lactosérum peut être maintenant utilisé jusqu'à 40 ou même 50 % ? A chacun de répondre selon ses contraintes économiques et ses objectifs de production.

REMERCIEMENTS

Cette étude a bénéficié du contrat d'aide à la Recherche n° 80-6-0901 de la part de la D.G.R.S.T.

BIBLIOGRAPHIE

- ALAVIUHKOLA T., HARJU M., HEIKONEN M., KREULA M., 1980. Acta agric. scand. **30**, 23-16.
- AUMAITRE A., CORRING T., 1978. Nutr. Metab., **22**, 244-255.
- BOURDON D., HENRY H., 1973. J.R.P. 105-114.
- EKSTROM K.E., BENEVENGA N. J., GRUMMER R. H., 1975. J. Nutr. **105**, 851-860.
- FEVRIER C., 1978 - Ann. Zootech., **27**, 195-210.
- FEVRIER C., 1983 - Milk Intolerance and Rejection, 97-101, J. DELMONT ed, BASEL, NEW YORK, KARGER.
- FEVRIER C., AUMAITRE A., 1978 - Ann. Zootech., **27**, 471-494.
- FEVRIER C., AUMAITRE A., 1979 - Ann. Zootech., **28**, 19-33.
- FEVRIER C., BOURDON D., 1977. in FEVRIER C., CHAUVEL J., Lactosérums et sous-produits laitiers dans l'alimentation du porc. Série I, Institut Technique du Porc éd, PARIS, 190 pp.
- FEVRIER C., JOST M., CHENUZ M., 1983 - Schweiz. Landw. fo., **22**, 1-17.
- KIM K.I., JEWELL D. B., BENEVENGA N. J., GRUMMER, R.H., 1978. J. Anim. Sci., **46**, 1658-1665.
- MANNERS N. J., STEVENS J. A., 1972. Brit. J. Nutr., **28**, 113-127.
- POIFFAIT A., 1983. Conséquences métaboliques de la consommation de lactose hydrolysé ou non chez le Rat. Thèse Université Paris 6.
- SHEARER I. J., DUNKIN A. C., N. Z. JL Agric Res., **12**, 321-332.