

A 7604

POSSIBILITE D'EMPLOI DE LA CREME DE LEVURE STABILISEE DANS L'ENGRAISSEMENT DES PORCS

C. FEVRIER

*I.N.R.A. - Station de Recherches sur l'Elevage des Porcs
C.N.R.Z. - 78350 - Jouy-en-Josas*

1 - INTERET ET CONNAISSANCE DE L'UTILISATION DE LA LEVURE LIQUIDE

Il a été démontré par de très nombreux expérimentateurs que les levures-aliment de bonne qualité peuvent être utilisées comme seule source protéique complémentaire des céréales dans l'alimentation des porcs en croissance-finition (COLOMER-ROCHER et FEVRIER, 1968 ; FEVRIER et COLOMER-ROCHER, 1969 ; FEVRIER, COLOMER-ROCHER et SEVE, 1973). Cependant, il est également connu de tout formulateur que le prix actuel des levures n'est guère compétitif, sauf occasions exceptionnelles, vis-à-vis du tourteau de soja qui constitue toujours l'aliment protéique le plus courant des rations pour porc à l'engrais.

Dans le coût de production de la levure, la matière première compte généralement fort peu et c'est la technologie utilisée qui représente la part la plus importante. Aussi, pour réduire le coût de production, on a quelquefois utilisé la levure sous forme liquide, immédiatement après la plasmolyse qui inactive les cellules. En effet, la déshydratation entraîne un coût supplémentaire qui ne se justifie pas dans le cas d'une alimentation par voie liquide, ce qui est fréquent en production porcine. Toutefois, dans la pratique, un approvisionnement fréquent et régulier n'est pas toujours possible et la crème de levure doit pouvoir être stockée sans altération de ses caractéristiques nutritionnelles.

L'emploi de la levure sous forme liquide n'a fait l'objet jusqu'à présent que d'un nombre réduit de publications, même si l'on sait qu'il a été développé sur une large échelle dans la pratique (complexe industriel porcin QUEBRADA DEL YURO, San Pedro, BAUTA - CUBA). DELIC et al., (1970) ont montré que la levure liquide permettait d'obtenir des performances d'engraissement plus favorables que la levure sèche, mais cette conclusion ne peut être généralisée puisque les deux levures avaient des origines différentes. De même, TATUZJAN (1967) et LAITNEROVA (1964) ont trouvé que la levure liquide introduite dans un régime classique pour les pays de l'Est, améliorerait sensiblement les résultats de croissance, toutefois, selon LAITNEROVA, la levure sèche procurait des résultats légèrement meilleurs que la levure liquide.

Ainsi, compte tenu du faible nombre d'informations disponibles sur ce problème et de la diversité des conditions expérimentales, nous avons entrepris une expérience sur l'utilisation d'une levure de qualité connue, soit sous forme sèche, soit sous forme liquide et stabilisée, ce qui à notre connaissance n'avait pas encore été réalisé expérimentalement.

2 - MODALITES EXPERIMENTALES

2.1. - La levure Aliment :

La levure que nous avons utilisée était une *Torula utilis* cultivée sur des lessives sulfiteuses provenant de la fabrication des pâtes à papier (LEFRANCOIS et REVUZ, 1964). La composition globale moyenne de cette lessive est rapportée au tableau 1. (page suivante).

A l'issue de la plasmolyse, la levure était soit séchée par atomisation, soit stabilisée suivant une technique suggérée par NAMORY (non publié). Cette technique de stabilisation consiste à additionner à la crème de levure du formol à raison de 2 grammes par litre et de l'acide chlorhydrique en quantité suffisante pour obtenir un pH de 4,2. Cette technique était à l'origine destinée à stabiliser la crème de levure non plasmolysée, mais nous l'avons utilisée sur la crème plasmolysée pour des raisons de commodité pratique.

avec la collaboration technique de F. HOULIER, R. ROUX et G. CONSEIL.

TABLEAU 1
COMPOSITION MOYENNE DE LA LEVURE TORULA UTILIS (TORUTIL)
CULTIVEE SUR LESSIVES SULFITIQUES

	LEVURE SECHE	CREME DE LEVURE			
Nombre d'échantillons	5	13			
Matière Sèche, %	95,28 ± 0,88	16,63 ± 1,19			
Azote total, en % de M.S.	8,16 ± 0,31	7,91 ± 0,60			
Matières azotées en % de M.S.	50,98 ± 2,23	49,50 ± 1,98			
Sur 3 échantillons :					
Azote non protéique (1) en % de M.S.	1,54 ± 0,37	1,98 ± 0,67			
Azote soluble (2) en % de M.S.	1,55 ± 0,24	1,60 ± 0,62			
Matières minérales en % de M.S.	6,85				
(1) Soluble dans TCA 12 %					
(2) Soluble dans l'eau					
TENEURS EN ACIDES AMINES : (a) en g pour 16 g de N ; (b) en % de M.S.					
	(a)	(b)		(a)	(b)
Méthionine	1,3	0,65	Histidine	2,00	1,00
Méthionine + Cystine	2,25	1,13	Isoleucine	4,45	2,23
Lysine	7,25	3,64	Leucine	6,30	3,16
Thréonine	4,2	2,11	Phénylalanine	3,65	1,83
Tryptophane	—	—	Phénylalanine)		
Arginine	4,75	2,38	+ Tyrosine)	6,95	3,49
Glycine	4,05	2,03	Valine	5,1	2,56
(a) Selon R. PION (1966) — (b) Sur la base de 8,03 p. 100 d'azote.					

L'addition de ces produits de conservation et notamment de l'acide chlorhydrique s'accompagne, dans ce milieu fortement chargé en sels d'un dégagement gazeux qu'il convient de laisser évacuer avant de mettre la crème de levure en récipients. Ainsi, quelques dizaines de minutes après l'addition des produits de conservation, la crème était mise en fût. Pendant les dix premières semaines, un fût de 200 l. a été préparé chaque semaine, puis pour des raisons de planning de production, il a fallu préparer en une fois la quantité nécessaire aux quatre dernières semaines et la stocker à 4°C. Pendant toute la durée de l'expérience, le fût nécessaire à la consommation de la semaine était stocké dans la porcherie, à la température ambiante.

2.2.- Schéma expérimental :

2.2.1. Animaux

28 porcelets de race LARGE WHITE, issus du troupeau de la Station et d'un poids moyen initial de 31,6 kg ont été répartis en deux lots homogènes constitués chacun de 7 mâles castrés et de 7 femelles. Les porcs d'un même lot et de même sexe ont été élevés en groupes, sur litière de paille, dans une loge munie d'un dispositif permettant le contrôle individuel de l'alimentation.

2.2.2. Aliments et plans de rationnement

L'alimentation a été conduite suivant une sorte de méthode LEHMANN.

Ainsi, les porcs alimentés à la crème de levure en recevaient une quantité constante de 2 litres par jour et par tête, soit 1 litre à chacun des deux repas quotidiens.

Dans le lot témoin, une quantité équivalente de matière sèche de levure était distribuée sous forme sèche, soit 170 à 175 grammes de levure par repas.

Le reste de la ration était constitué d'un mélange de maïs, pour 96, 86 p. 100 et d'un complément minéral et vitaminique pour 3,14 p. 100 (phosphate bicalcique, 15,7 ; craie, 61,7 ; sel, 15,4 ; oligoéléments, 1,3 ; premix vitaminique 3,1). Teneur en matière sèche : 87,33 % ; en matière azotée : 9,12 %.

Le plan de rationnement a été le suivant :

POIDS VIF kg	QUANTITES QUOTIDIENNES, PAR TETE	
	MAIS + C M V (g)	LEVURE
30	950	2 l.
40	1.340	ou
50	1.720	350 g.
60	1.960	
64 et au-delà	2.030	

3 - RESULTATS

3.1. - Conservation de la crème de levure :

Pendant treize semaines, le pH, la matière sèche et la teneur en azote de la crème de levure ont été contrôlés à la réception, le délai de route entre la production et l'arrivée à la Station étant de 24 heures environ, et, en fin d'utilisation, c'est-à-dire après 7 jours sur le reliquat de crème de levure. Les résultats sont les suivants :

	pH	MATIERE SECHE %	AZOTE % DE M.S.
Composition à la réception	4,10 ± 0,09	16,63 ± 0,45	7,91 ± 0,32
Composition en fin d'utilisation	4,11 ± 0,19	16,90 ± 0,39	8,02 ± 0,28

Ces différences ne sont pas significatives.

Quelques contrôles de teneur en azote non protéique et en azote soluble ont également été effectués.

	AZOTE NON PROTEIQUE N en % de M.S.	AZOTE SOLUBLE N en % de M.S.
Composition à la réception	2,17	1,80
Composition en fin d'utilisation	2,43	1,92

Les critères étudiés ne présentent donc pas d'évolution notable dans la composition de la crème de levure conservée par le formol et l'acide chlorhydrique, pendant une semaine, et même un mois, à température basse. Par ailleurs, les caractéristiques organoleptiques n'ont pas été altérées au cours de cette période.

3.2. - Croissance des animaux et efficacité alimentaire :

3.2.1. Période 31,5 - 60 kg

Dans le lot recevant la crème de levure, un mâle castré de 26 kg a été éliminé des suites fatales d'une bataille à la mise en lot, puis une femelle l'a été à 40 kg après une congestion intestinale. Ces deux causes d'élimination n'étaient apparemment pas en rapport avec le traitement expérimental.

Au cours de la période de croissance, aucune différence statistiquement significative n'a été observée entre les groupes d'animaux (tableau 2).

TABLEAU 2
UTILISATION DE LA CREME DE LEVURE TORULA
PAR LES PORCS EN CROISSANCE 31,6 - 60,1 kg

Consommation quotidienne d'aliment en gramme de matière sèche par porc et par jour						
		CREME DE LEVURE			LEVURE SECHE	
Mâles castrés	♂	1683		1670		1676
Femelles	♀	1668		1688		1679
N.S. (1)		1676		1679		
Gain moyen quotidien en gramme par jour						
		CREME	SEC			
	♂	555	555			
	♀	527	591			
		541	573			
N.S. (1)						
Indice de consommation en matière sèche/gain de poids						
		CREME	SEC			
	♂	3,01	3,05			3,03
	♀	3,18	2,91			3,04
		3,10	2,98			
N.S. (1)						
(1) Signification statistique : N S non significatif.						

On remarque sur ces résultats que la crème de levure, malgré son acidité élevée, n'a occasionné aucun refus important de consommation d'aliment. Par ailleurs, les femelles recevant la levure sous forme sèche ont eu des performances très légèrement meilleures que celles des trois autres groupes.

3.2.2. Période de finition : 60-93 kg

Les consommations d'aliment sont parfaitement identiques dans tous les lots, mais les femelles ont eu une vitesse de croissance supérieure à celle des mâles castrés, notamment dans le groupe recevant la levure sèche, ce qui confirme la tendance observée au cours de la période précédente. Mais leur indice de consommation bien que plus faible n'est pas statistiquement différent de ceux des autres groupes (tableau 3, page suivante).

3.2.3. Résultats sur l'ensemble de l'engraissement 31,5 - 93,1 kg

Les tendances observées précédemment sur chacune des périodes de croissance et de finition prennent, sur l'ensemble de l'engraissement une ampleur plus importante et l'interaction entre l'effet traitement et l'effet sexe apparaît significative, c'est-à-dire que si aucune différence n'existe entre les mâles castrés recevant la

TABLEAU 3
UTILISATION DE LA CREME DE LEVURE TORULA
PAR LES PORCS EN FINITION 60,1 - 92,7 kg

Consommation quotidienne d'aliment en gramme de matière sèche par jour et par porc				
		<u>CREME DE LEVURE</u>	<u>LEVURE SECHE</u>	
Mâles castrés	.....	2132	2097	2113
Femelles	.....	2123	2141	
N.S. (1)		2128	2119	

Gain moyen quotidien en gramme par jour, par tête			Indice de consommation en matière sèche/gain de poids				
	<u>CREME</u>	<u>SECHE</u>		<u>CREME</u>	<u>SECHE</u>		
	695	686	690		3,08	3,07	3,07
	700	778	742		3,10	2,76	2,91
S (1)	697	732		N.S.	3,08	2,91	

Signification statistique : N.S. = non significatif.
S - effet sexe $p < 0,10$

levure soit sèche, soit en crème, en revanche les femelles recevant la levure sèche présentent une vitesse de croissance et une efficacité alimentaire supérieure à celles de leurs congénères qui reçoivent la levure liquide (tableau 4).

TABLEAU 4
UTILISATION DE LA CREME DE LEVURE TORULA
PAR LES PORCS EN CROISSANCE-FINITION 31,6 - 92,7 kg

Consommation quotidienne d'aliment en gramme de matière sèche par jour et par tête				
		<u>CREME DE LEVURE</u>	<u>LEVURE SECHE</u>	
Mâles castrés	.....	1898	1875	1878
Femelles	.....	1870	1892	
N.S. (1)		1884	1883	

Gain moyen quotidien en gramme par jour			Indice de consommation matière sèche/gain de poids				
	<u>CREME</u>	<u>SECHE</u>		<u>CREME</u>	<u>SECHE</u>		
	625	615	619		3,04	3,05	3,05
	599	674	639		3,14	2,82	2,97
T : S x T* (1)	612	644		T : S x T* (1)	3,09	2,94	

(1) Signification statistique - N.S. non significatif
T effet traitement - $T = p < 0,1$ - $T^* = p < 0,05$ - S x T* interaction entre effet traitement et sexe = $p < 0,05$

3.2.4. Composition corporelle, qualité des carcasses

D'une manière générale, les femelles présentent une adiposité plus faible que celle des mâles castrés, la différence étant hautement significative pour ce qui concerne la proportion de bardière dans la carcasse.

Par contre, les différences de composition de carcasses, relatives au traitement n'apparaissent pas clairement. Tout au plus, peut-on relever une légère augmentation de l'épaisseur du lard dorsal pour les porcs qui reçoivent la levure liquide (tableau 5).

TABEAU 5
INFLUENCE DE L'UTILISATION DE LA CREME DE LEVURE STABILISEE
SUR LA QUALITE DE CARCASSE DES PORCS

<p>Rendement à l'abattage %</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>CREME</th> <th>SECHE</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>♂</td> <td>74,2</td> <td>73,5</td> <td>73,8</td> </tr> <tr> <td>♀</td> <td>73,5</td> <td>72,3</td> <td>72,8</td> </tr> <tr> <td></td> <td>73,8</td> <td>72,9</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>S. T (1)</p>		CREME	SECHE		♂	74,2	73,5	73,8	♀	73,5	72,3	72,8		73,8	72,9		<p>Epaisseur moyenne du lard dorsal mm.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>CREME</th> <th>SECHE</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>♂</td> <td>27,1</td> <td>24,5</td> <td>25,7</td> </tr> <tr> <td>♀</td> <td>26,6</td> <td>24,2</td> <td>25,6</td> </tr> <tr> <td></td> <td>26,8</td> <td>24,6</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>T (1)</p>		CREME	SECHE		♂	27,1	24,5	25,7	♀	26,6	24,2	25,6		26,8	24,6	
	CREME	SECHE																															
♂	74,2	73,5	73,8																														
♀	73,5	72,3	72,8																														
	73,8	72,9																															
	CREME	SECHE																															
♂	27,1	24,5	25,7																														
♀	26,6	24,2	25,6																														
	26,8	24,6																															
<p>Jambon/poids net %</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>CREME</th> <th>SECHE</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>♂</td> <td>21,4</td> <td>21,9</td> <td>21,7</td> </tr> <tr> <td>♀</td> <td>22,8</td> <td>22,0</td> <td>22,4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>22,1</td> <td>21,9</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>S. S x T (1)</p>		CREME	SECHE		♂	21,4	21,9	21,7	♀	22,8	22,0	22,4		22,1	21,9		<p>Longe/poids net %</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>CREME</th> <th>SECHE</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>♂</td> <td>30,2</td> <td>30,6</td> <td>30,4</td> </tr> <tr> <td>♀</td> <td>31,1</td> <td>31,8</td> <td>31,5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>30,6</td> <td>31,2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>S (1)</p>		CREME	SECHE		♂	30,2	30,6	30,4	♀	31,1	31,8	31,5		30,6	31,2	
	CREME	SECHE																															
♂	21,4	21,9	21,7																														
♀	22,8	22,0	22,4																														
	22,1	21,9																															
	CREME	SECHE																															
♂	30,2	30,6	30,4																														
♀	31,1	31,8	31,5																														
	30,6	31,2																															
<p>Panne/poids net %</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>CREME</th> <th>SECHE</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>♂</td> <td>2,30</td> <td>2,50</td> <td>2,41</td> </tr> <tr> <td>♀</td> <td>2,16</td> <td>2,25</td> <td>2,44</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2,48</td> <td>2,37</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>N.S. (1)</p>		CREME	SECHE		♂	2,30	2,50	2,41	♀	2,16	2,25	2,44		2,48	2,37		<p>Bardière/poids net %</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>CREME</th> <th>SECHE</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>♂</td> <td>16,4</td> <td>16,6</td> <td>16,5</td> </tr> <tr> <td>♀</td> <td>14,0</td> <td>14,5</td> <td>14,2</td> </tr> <tr> <td></td> <td>15,2</td> <td>15,5</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>S ** (1)</p>		CREME	SECHE		♂	16,4	16,6	16,5	♀	14,0	14,5	14,2		15,2	15,5	
	CREME	SECHE																															
♂	2,30	2,50	2,41																														
♀	2,16	2,25	2,44																														
	2,48	2,37																															
	CREME	SECHE																															
♂	16,4	16,6	16,5																														
♀	14,0	14,5	14,2																														
	15,2	15,5																															
<p>(1) Signification statistique N.S. non significatif effet traitement : T : $p < 0,10$ effet sexe : S = $p < 0,10$ S* = $p < 0,05$ S** = $p < 0,01$ interaction S x T = $p < 0,10$</p>																																	

4 - DISCUSSION DES RESULTATS

Au cours de cette expérience, nous n'avons pas mis en évidence des différences très importantes entre les résultats de croissance et d'efficacité alimentaire des porcs nourris soit avec la levure sèche, soit avec la levure liquide stabilisée. Lorsqu'il y a une différence, celle-ci apparaît sur les femelles et non sur les mâles castrés.

Cette différence due au sexe, peut probablement s'expliquer en partie par le niveau de rationnement adopté. Ce rationnement, continu et relativement sévère, correspond approximativement à un niveau d'alimentation utilisé par DESMOULIN et BOURDON (1971) et pour lequel, ils ont montré que les femelles avaient une

meilleure croissance et une meilleure efficacité nutritionnelle que les mâles castrés. Nous retrouvons donc ici les mêmes résultats. Pourquoi alors ne les retrouve-t-on pas avec la crème de levure ? La première raison que l'on peut invoquer tient au faible nombre d'animaux utilisé dans chaque groupe (6/7) et qui ne représentent pas nécessairement la moyenne des caractéristiques du troupeau. La seconde raison peut tenir du traitement de la levure. Le formol a, en effet, entre autres actions le pouvoir de tanner les protéines, c'est-à-dire de les rendre partiellement indisponibles pour la digestion. Par ailleurs, à niveau énergétique équivalent et notamment en cas de rationnement, le besoin azoté des femelles est supérieur à celui des mâles castrés (HENRY, 1974). On peut donc penser que l'apport azoté était suffisant pour les mâles castrés, mais insuffisant pour les femelles, notamment pour la lysine et les acides aminés soufrés au-delà de 60 kg de poids vif. Une expérience complémentaire avec un niveau de rationnement plus libéral et un apport légèrement plus élevé de crème de levure, avec une faible addition de méthionine, suffirait pour lever cette hypothèse.

Ainsi, dans nos conditions expérimentales, nos résultats seraient davantage en accord avec ceux de LAITNEROVA qu'avec ceux de DELIČ et al. Mais il conviendrait de voir maintenant si ce même type de résultat peut être obtenu avec d'autres levures.

5 – CONCLUSION

Au vu de ces premiers résultats, le remplacement des matières protéiques azotées traditionnelles par des levures non séchées et conservées par des produits bactériostatiques autorisés semble être une voie intéressante dans l'optique de la réduction des coûts de production des porcs et de la valorisation des sous-produits des industries agricoles et alimentaires.

Dans la pratique on pourrait envisager une complémentation en acides aminés soufrés, en minéraux et en vitamines directement au niveau de la production de la crème de levure qui pourrait être alors utilisée comme complémentaire unique des céréales de l'exploitation, réalisant ainsi une alimentation suivant une méthode Lehmann classique.

REMERCIEMENTS

Nous remercions très chaleureusement le SYNDICAT DES PRODUCTEURS DE LEVURE ALIMENT DE FRANCE, en la personne de son secrétaire, Monsieur BIROLEAU, ainsi que la Société CALAISIEUNE DES PATES A PAPIER, en la personne de Messieurs PREVOST et HEBERT, qui ont permis de réaliser cette expérience grâce à leur aide matérielle et technique.

BIBLIOGRAPHIE

- COLOMER-ROCHER F., FEVRIER C., 1968 Ann. Zootech. 17 409-427
- DELIČ I., SRECKOVIČ A., STOJSAVLJEVIČ T., VUCKOVIČ, 1970. 19 327-332 et 435-443.
- DESMOULIN B., BOURDON D., 1971. Journées de la Recherche Porcine en France INRA-I.T.P. ed. 72-80.
- FEVRIER C., COLOMER-ROCHER F., 1969. Journées de la Recherche Porcine en France. INRA-I.T.P. ed. 157-160
- FEVRIER C., COLOMER-ROCHER F., SEVE B., 1973. Ann. Zootech. 22 41-72.
- HENRY Y., 1973. Journ. d'Information sur l'Alimentation Azotée des Animaux. INRA ed. 23-31.
- LAITNEROVA N., 1964. Ved Práce Vyzk. Ustavu Krmivar., Pohorelice 6 115-134.
- LEFRANCOIS L., REVUZ B., 1964. Ind. Alim. Agric. 421 1175-1181.
- NAMORY M., non publié. Centre de Recherche Agronomique des Antilles et de la Guyanne.
- TATUZJAN R.A., 1967. Svinovodstvo n° 7 - 20-21.