

ESSAIS SUR L'EVALUATION DE LA VALEUR PROTEIQUE DES LEVURES SULFITIQUES ET D'ALCANES (B.P.) DANS L'ALIMENTATION DU PORC

C. FEVRIER (*)

Station de Recherches sur l'Elevage des Porcs

CNRZ-INRA, 78 - Jouy-en-Josas

Parmi les nouvelles sources de protéines dont le développement est indispensable pour pallier l'accroissement considérable des besoins nutritionnels de l'humanité, les levures semblent être appelées à prendre un développement important, dès que quelques problèmes relatifs à l'économie de leur production et à leur standardisation auront été résolus.

Les qualités des aliments sont, en effet, très variables, et l'on a généralement coutume de désigner les levures-aliments par le substrat sur lequel elles ont été cultivées. Ces substrats dérivent généralement des industries agricoles, mais la possibilité de produire des levures sur d'autres substrats carbonés tels que les hydrocarbures, bien connue depuis 1929 (TAUSSON), n'a été exploitée que très récemment, et tout d'abord par la société B.P. en 1957. Actuellement, d'autres compagnies, dans le monde entier, s'intéressent à cette production. Ces travaux ont d'ailleurs bénéficié d'une importante publicité, mais ils ont quelquefois pu en souffrir, en ce sens que l'association des deux mots *beefsteak* et *pétrole*, aussi faux l'un que l'autre en l'occurrence, ont orienté l'information dans une mauvaise voie. Il convient donc de reposer le problème sous une forme plus simple, qui est de savoir si les levures d'alcanes sont différentes des levures classiques dans leur valeur nutritionnelle, et si elles peuvent remplacer tout ou partie des protéines actuellement utilisées en alimentation animale.

Dans l'étude que nous avons entreprise, nous nous sommes bornés à étudier la valeur de complémentation des protéines de levures vis-à-vis de celles du blé. La levure traditionnelle choisie est une *Torula* cultivée sur lessives sulfiteuses (Calaisienne) et la levure d'alcane est une *Candida* actuellement produite par la société B.P.

PROTOCOLES EXPERIMENTAUX

Les valeurs de complémentation des protéines de levures d'alcanes, de levures sulfiteuses, de farine de poisson du Pérou et de tourteau de soja, vis-à-vis des protéines du blé, ont été comparées au cours de deux expériences, l'une en métabolisme sur porcs en croissance, l'autre en lots, sur porcs en finition.

Le blé a été choisi en raison de sa teneur élevée en énergie et en protéines, et parce que c'est la seule céréale principale qui permette de combler le déficit en acides aminés soufrés d'un régime céréales-levures vis-à-vis des besoins du porc, sans faire appel à un excès de protéines ou à un apport de méthionine de synthèse.

(*) Avec la collaboration technique de Marie-Odile DENIS, J.-Y. BULLY, B. DABIEL et A. GAYE.

I - Composition des aliments

Cette composition est rapportée au tableau I.

TABLEAU I
Composition des aliments utilisés

	LEVURE D'ALCANES	LEVURE SULFITIQUE	FARINE DE POISSON	TOURTEAU DE SOJA	BLE
Composition %					
matière sèche	97,7	92,9	89,8	87,5	88,6
Protéines brutes	68,5	55,2	74,9	47,9	11,5
Matières minérales	8,4	10,9	6,6	5,9	1,6

On remarquera que ces aliments peuvent être classés en deux groupes, d'une part ceux à haute teneur en protéines : la levure d'alcanes et la farine de poisson ; et d'autre part la levure sulfite et le tourteau de soja, ce qui conduira à des taux d'introduction de blé variables.

II - Expérience de métabolisme

Les régimes étaient constitués exclusivement de blé et de la protéine à tester, avec un complément minéral et vitaminique. Ceci a conduit à employer, notamment avec la farine de poisson, un taux de blé supérieur à 90 %, compte tenu du support du mélange vitaminique (tableau 2).

TABLEAU 2
Composition des régimes utilisés en expérience de métabolisme

REGIME	LEVURE D'ALCANES	LEVURE SULFITIQUE	FARINE DE POISSON	TOURTEAU DE SOJA
Composition %				
Blé	87,6	84,6	88,8	81,3
Aliment à étudier	8,4	11,4	7,2	14,7
Complément minéral et vitaminique	4,0	4,0	4,0	4,0
Matière sèche %	88,1	88,3	87,9	87,7
Protéines brutes	16,7	16,3	15,7	16,3
Matières minérales	5,11	5,21	5,20	5,43
Teneurs calculées en acides aminés.				
Lysine %	0,75	0,75	0,75	0,75
Méthionine + Cystine	0,56	0,55	0,63	0,59

Les régimes ont été constitués pour apporter la même quantité de lysine, soit 0,75 % du régime, et l'apport d'acides aminés soufrés est alors suffisant pour des mâles castrés avec 0,55 % du régime (RERAT et HENRY, 1970).

Chaque régime a été étudié sur quatre lots de quatre porcs mâles castrés de la race Large White, de poids et d'âges comparables lors de la mise en lots. De 25 à 30 kg, les porcs ont reçu un aliment de transition afin de les adapter à un régime riche en blé. Puis, après une période préexpérimentale, la collecte des excréments a porté sur une période de dix jours. Pendant la période de collecte, la consommation a été égalisée entre tous les animaux sur la consommation la plus faible, et l'eau a été fournie *ad libitum*.

III - Expérience en lots, sur porcs en finition

La valeur énergétique des régimes a été réduite, par rapport à l'expérience précédente, par l'introduction de son de blé, et l'apport azoté a été abaissé à 14 % de la ration pour tenir compte de la diminution des besoins azotés relativement à l'énergie, en période de finition. La composition des régimes est rapportée au tableau 3.

TABLEAU 3

Composition des régimes pour le porc en finition

	LEVURE D'ALCANES	LEVURE SULFITIQUE	FARINE DE POISSON	TOURTEAU DE SOJA
Composition %				
Blé	77,1	75,6	77,4	73,8
Aliment protéique	4,9	6,4	4,6	8,2
Son de blé	14,0	14,0	14,0	14,0
C.M.V.	4,0	4,0	4,0	4,0
Protéines brutes %	15,0	14,1	14,0	14,2
Teneurs calculées en acides aminés.				
Lysine %	0,57	0,57	0,57	0,56
Méthionine + Cystine	0,49	0,49	0,54	0,51

La teneur en énergie des régimes est peu différente d'un régime à l'autre et voisine de 0,95 U.F./kg.

L'expérience a porté sur quatre lots de douze porcs Large White, six mâles castrés et six femelles. La mise en lot a été faite à un poids moyen de 60 kg, alors que les animaux avaient reçu auparavant une alimentation à base de maïs. La répartition des animaux a été faite en tenant compte de leur âge et de leur poids.

Les porcs étaient logés collectivement mais alimentés individuellement, *ad libitum*, en trois repas par jour.

RESULTATS

I - Expérience en cage à métabolisme

La consommation quotidienne d'aliment, alignée pour tous les porcs sur celle de l'animal qui consommait le moins a été un peu faible : 1.500 g. L'animal qui consommait le moins appartenait au lot recevant les levures d'alcanes, dans la première série. Les gains moyens quotidiens des différents lots ne sont pas significativement différents entre eux, compte tenu du faible nombre d'animaux (tableau 4).

TABLEAU 4
Utilisation digestive des régimes et rétention azotée

REGIME	LEVURE D'ALCANES	LEVURE SULFITIQUE	FARINE DE POISSON	TOURTEAU DE SOJA
Gain moyen quotidien	550	540	505	540
Coefficients d'utilisation diges- tive apparente de :				
Matière sèche %	87,8	86,0	87,1	87,5
Matière organique	89,8	88,3	89,4	89,5
Azote	87,4	85,1	87,5	88,4
Energie	88,0	85,9	87,9	88,0
Coefficient de rétention azotée	53,0	53,1	46,7	46,0

Les résultats rapportés au tableau 4 montrent que l'utilisation digestive des protéines et de l'énergie du régime contenant la levure sulfiteuse est significativement inférieure à celle des trois autres régimes qui ne diffèrent pas significativement entre eux, bien que la proportion de blé soit plus faible dans le régime contenant du soja. Ce résultat est conforme à celui que nous avons obtenu dans une expérience préliminaire sur rat, et s'accorde assez bien avec ceux obtenus précédemment sur porc (COLOMER-ROCHER ET FEVRIER, 1968), avec des animaux de même poids, mais avec un régime à base d'orge et un rationnement plus sévère.

L'utilisation métabolique de l'azote absorbé est significativement plus élevée pour les levures que pour la farine de poisson ou le tourteau de soja, ce qui traduit une meilleure valeur de supplémentation de la part des premières vis-à-vis du blé. Aussi, dans la mesure où l'apport d'acides aminés soufrés peut être considéré comme suffisant dans les deux derniers régimes, on peut penser qu'une partie de la lysine de ces régimes est indisponible. Ceci s'est révélé exact pour la farine de poisson qui a été étudiée dans une expérience sur rats. Par ailleurs, la valeur de 8,2 % pour la teneur en lysine des protéines de la farine de poisson était probablement trop élevée pour une origine péruvienne.

II - Expérience en lots

Quelques animaux atteints de pneumonie ont dû être éliminés lors de l'interprétation des résultats rapportés au tableau 5. Les animaux ayant présenté un état sanitaire normal n'ont pas montré de différences significatives dans les vitesses de croissance d'un lot à l'autre. La levure

d'alcanes et le tourteau de soja ont permis exactement la même vitesse de croissance, mais la première a conduit à un indice de consommation légèrement plus faible que le second. La différence était d'ailleurs plus sensible pour les mâles castrés que pour les femelles. Ces résultats sont en accord avec ceux relatifs à l'utilisation digestive des régimes contenant la levure d'alcanes, la farine de poisson et le tourteau de soja, par contre, ils sont, pour la levure sulfiteuse, meilleurs que ceux que l'on pouvait attendre à la suite de l'expérience de digestibilité. Il faut toutefois considérer que le lot correspondant a présenté la consommation quotidienne la plus élevée ; mais il se peut également que la digestibilité de la levure sulfiteuse augmente plus rapidement avec l'âge que celle des autres protéines (COLOMER-ROCHER et FEVRIER, 1968).

TABLEAU 5

Résultats de performances et de qualité de carcasses (*)

REGIME	LEVURE D'ALCANES	LEVURE SULFITEUSE	FARINE DE POISSON	TOURTEAU DE SOJA
Nombre de porcs	5 4	4 6	6 5	5 5
Gain moyen quotidien g	679	695	669	673
Consommation quotidienne kg	2,46	2,61	2,50	2,54
Indice de consommation	3,69	3,77	3,77	3,79
$\frac{\text{Bardière + panne}}{\text{Poids net}} \times 100$	19,0	20,9	20,3	19,4
$\frac{\text{Jambon + longe}}{\text{Poids net}} \times 100$	52,1	50,7	50,1	51,2
Epaisseur moyenne du lard dorsal (mm)	27,3	30,3	29,9	27,3

* Poids d'abattage : 100 kg.

La qualité des carcasses est sensiblement identique entre les trois régimes, toutefois, la levure d'alcanes donnerait une carcasse légèrement plus maigre que la levure sulfiteuse ou la farine de poisson, mais la différence avec le tourteau de soja est pratiquement nulle, ce qui n'est pas en accord avec la différence de coefficient de rétention azotée observée précédemment ; toutefois, le résultat le plus discordant concerne encore la levure sulfiteuse qui procure les carcasses les plus grasses, bien

que l'indice de consommation ne soit pas différent de celui obtenu avec le soja ; il pourrait donc bien y avoir une meilleure utilisation de l'énergie de la levure sulfiteuse par le porc en finition que par le porc en croissance.

CONCLUSION

Ces deux essais, à la suite de nombreux autres, montrent que les levures, et celles d'alcanes en particulier, peuvent être des sources de protéines très convenables pour le porc, mais que l'un des points les plus mal connus concerne davantage leur valeur énergétique que leur valeur protéique. En effet, cette valeur semble, pour la levure sulfiteuse, comme pour la levure d'alcanes, supérieure à celle du soja ; pour la seconde, cependant, il semble que l'appétibilité soit moins bonne que pour la première, ce qui conduit alors à une amélioration de l'indice de consommation, à vitesse de croissance égale, et ceci est le résultat le plus communément observé avec la levure d'alcanes B.P. (SHAKLADY, 1969). Dans la mesure où cette limitation de consommation n'est pas due à une toxicité éventuelle, ce qu'il appartient à d'autres laboratoires de déterminer, on peut estimer que ceci est un avantage puisqu'elle conduit à des animaux plus maigres. En définitive, pour le porc à l'engrais, les levures constituent d'excellentes sources de protéines, riches en lysine, de bonne disponibilité, mais les seuls problèmes qui se posent encore pour une plus large diffusion, en tant qu'aliment protéique exclusivement, concernent son prix de revient, qui pourrait être réduit par l'utilisation de la levure non plus en farine, mais sous forme de crème concentrée, et concerne également la régularité de fabrication pour un même type et la standardisation des produits de fabrication sous un certain nombre de définitions précises qui pourraient être portées à la connaissance des éleveurs.

BIBLIOGRAPHIE

- COLOMER-ROCHER F., FEVRIER C., 1968 - Ann. Zootechn., 17, 409-427.
RERAT A., HENRY Y., 1970 - Journées de la Recherche porcine en France, 61-66.
SHAKLADY C.A., 1969 - 8th Inter. Congress Nutr., Prague.
TAUSSON W.O., 1929 - Planta, 7, 735-758.