

INFLUENCE DE L'AURÉOMYCINE SUR L'UTILISATION DIGESTIVE DES ALIMENTS PAR LE PORC

PAR

**G. CHARLET-LERY, A. C. FRANÇOIS, A. M. LEROY
J. P. VACHEL**

Laboratoire de Recherches de Zootechnie de l'I. N. A.
et Station de Recherches sur l'Élevage du C. N. R. Z.

L'influence favorable de l'auréomycine sur la croissance du porc a été constatée notamment par JUKES et Collaborateurs (1) et par CARPENTER (2). Au cours des deux dernières années, de nombreux travaux ont été consacrés à l'étude de la stimulation de la croissance des animaux recevant des antibiotiques per os. Une revue en a été faite récemment par VACHEL et FÉVRIER (3).

Les auteurs s'accordent en général pour reconnaître l'existence d'une stimulation dont l'intensité peut être, toutefois, modifiée par différents facteurs : alimentation, environnement, etc.... En revanche, les mécanismes d'action des antibiotiques sont encore très mal élucidés. L'accélération de la croissance peut, en effet, dépendre de nombreuses causes. Parmi celles-ci, les modifications de la flore du tube digestif ont logiquement été invoquées en premier lieu. La disparition de microorganismes producteurs de toxines a notamment retenu l'attention des chercheurs. Toutefois, la diminution du nombre de microorganismes du tractus intestinal est loin d'être une règle générale et, par exemple, BRIDGES et collaborateurs (4), dans un travail récent, trouvent, au contraire, après d'autres auteurs, un accroissement du nombre de certains microorganismes des fèces lorsque le porc a été traité par la pénicilline ou la streptomycine.

La sélection microbienne ou la stimulation de la croissance de certains microorganismes sous l'influence des antibiotiques aurait pour conséquence de fournir à l'hôte une quantité accrue de certaines vitamines du groupe B : dans le premier cas, parce que les espèces inhibées par l'antibiotique ne consomment plus ces facteurs de croissance ; dans le second cas, en raison de l'accroissement des synthèses microbiennes de ces vitamines ou de facteurs non identifiés.

Toutefois, ce mécanisme ne peut être admis sans réserve, car certains auteurs ont, tout au contraire, signalé que les besoins en vitamines du

groupe B sont accrus chez l'animal recevant des antibiotiques. Il semble, néanmoins, qu'il soit indispensable de considérer séparément le métabolisme de chacune des vitamines du groupe B. Par ailleurs, il n'existe pas nécessairement de relation entre la stimulation des synthèses vitaminiques microbiennes et l'utilisation de ces vitamines par l'hôte.

L'inefficacité des antibiotiques sur la croissance des animaux élevés dans un milieu exempt de germes semble militer en faveur de l'hypothèse de l'intervention de mécanismes faisant intervenir la population microbienne du tube digestif. Les recherches tendant à prouver la liaison entre le pouvoir antibiotique et l'influence sur la croissance apportent également des arguments en faveur de cette hypothèse. Mais l'action favorable des antibiotiques sur la croissance des animaux pourrait également résulter de l'accroissement de l'absorption intestinale. Le mécanisme pourrait être d'essence physico-chimique, tel que celui qui implique les propriétés tensio-actives de certains antibiotiques ; il pourrait être également une conséquence de la modification de la flore du tube digestif, mentionnée précédemment. On sait, en effet, que les processus microbiens jouent, même chez le porc, un rôle certain dans les phénomènes digestifs. Toutefois, BELL et collaborateurs (5) d'une part, FRANÇOIS, LEROY et ZELTER (6) d'autre part, ont démontré que l'auréomycine exerce une action dépressive sur la digestibilité de la cellulose chez le ruminant.

Parmi les travaux qui soutiennent l'hypothèse d'une absorption intestinale accrue sous l'influence des antibiotiques, citons ceux de BURGESS et collaborateurs (7), de COATES et collaborateurs (8), et surtout de FERRANDO, BOST et BRENOT (9). Toutefois, COATES estime que l'accroissement de la réserve hépatique de vitamine A des animaux traités à la pénicilline peut ne pas être spécifique. Enfin, on peut également penser que l'énergie de la fraction digestible des aliments est mieux utilisée par les animaux recevant des antibiotiques. Cet aspect énergétique a été étudié chez le rat par BLACK et BRATZLER (10), mais ces auteurs attribuent l'action favorable de l'association streptomycine-vitamine B₁₂ presque exclusivement à cette dernière vitamine.

Dans le but d'apporter quelque éclaircissement au mécanisme d'action des antibiotiques, nous avons, au cours des présentes recherches, étudié l'influence de l'auréomycine sur l'utilisation digestive de certains principes alimentaires par le porc.

Protocole expérimental

A. — Animaux

Trois porcs de race Large White, provenant du Centre National de Recherches Zootechniques, pesant respectivement 55 (n° 132), 59 (n° 183)

et 66 kg (n° 200) au début de l'expérience ont été soumis aux essais. Ces animaux, en bon état de santé, pesaient 78, 80 et 94 kg à la fin de l'expérience, qui a duré environ 6 semaines.

B. — Alimentation

L'aliment consommé par les animaux pendant les diverses périodes expérimentales présentait la composition suivante :

Orge 30 %. — Manioc 35 %. — Avoine 10 %. — Tourteau de soja 5 %. — Farine de viande 3 %. — Babeurre sec 4 %. — Levure de distillerie 8 %. — Tourteau de lin 2 %. — Farine de luzerne 3 %.

L'analyse de cet aliment donnait les résultats ci-après, en p. 100 :

Matière sèche : 93,7. — Matières minérales : 7,46. — Matières azotées : 17,7. — Matières grasses : 3,04. — Matières cellulosiques : 6,22. — Extractifs non azotés : 58,7. — U. F. par kg : 1,00.

Les besoins alimentaires des porcs en croissance pouvaient donc être satisfaits par l'aliment, auquel on ajoutait chaque jour 3 000 U. I. de vitamine A et 600 U. I. de vitamine D₃ sous forme d'huile de foie de poisson. L'aliment était distribué sous forme humide.

C. — Antibiotique ⁽¹⁾

Du chlorhydrate d'auréomycine pur était ajouté à l'aliment, à la dose de 20 mg par kg, l'antibiotique étant dissous dans de l'eau et mélangé à la ration immédiatement avant sa distribution.

D. — Mesures

Le protocole expérimental suivi a été décrit dans une publication précédente de deux d'entre nous (11). Les animaux étaient pesés chaque matin à jeun. Nous prélevions des échantillons d'aliment après humidification.

Nous mesurons journallement les ingestions ainsi que les excréctions fécales et urinaires des trois animaux, et nous établissons le coefficient de digestibilité ou coefficient d'utilisation digestive.

$$C. U. D. = \frac{\text{élément ingéré} - \text{élément fécal}}{\text{élément ingéré}} \times 100$$

Les déterminations analytiques, effectuées sur les échantillons moyens d'aliments et de fèces portaient sur la matière sèche, les matières minérales totales, l'azote, les matières organiques, grasses et cellulosiques,

⁽¹⁾ Nous remercions la Société Rhône Poulenc qui a bien voulu nous fournir le chlorhydrate d'auréomycine.

ainsi que sur les extractifs non azotés. En outre, des dosages de cellulose pure étaient également effectués.

Nous avons appliqué les techniques analytiques utilisées généralement en France (I2). En outre, la cellulose pure a été dosée selon la méthode de KURSCHNER et HOFFER (I3).

E. — Périodes expérimentales

Les animaux ont reçu, pendant toute la durée de l'expérience, le régime défini ci-dessus.

Après une période d'adaptation au régime, qui a duré douze jours, nous avons étudié la digestibilité de l'aliment de base pendant dix jours. La distribution d'auroémicine, à la dose de 20 mg par kg d'aliment, était ensuite poursuivie pendant 26 jours. Au cours des six premiers jours, nous n'avons étudié que la digestibilité de la matière sèche. Les bilans complets étaient ensuite établis au cours de deux périodes successives de dix jours chacune.

F. — Résultats

a) Croissance

Il n'est pas possible de comparer la croissance des animaux pendant les diverses périodes expérimentales. On sait, en effet, que la courbe de croissance du porc n'est pas rigoureusement linéaire, et que les gains de poids journaliers augmentent au cours de la croissance de l'animal, jusqu'à ce que ce dernier ait atteint les poids de 70 à 80 kgr. Par ailleurs, il n'est possible de faire des études sur la croissance qu'en utilisant des lots d'animaux ; cette technique est matériellement incompatible avec les mesures de digestibilité. Toutefois, à titre indicatif, voici les gains de poids quotidiens moyens en kilogrammes au cours des différentes périodes :

	Porc 132	Porc 183	Porc 200
Période I :			
(sans auroémicine).....	0,945	0,528	0,572
Période II :			
(auroémicine).....	0,842	0,763	0,671
Période III :			
(auroémicine).....	0,789	0,745	0,733

b) Digestibilité

Le tableau I indique les quantités de matières sèches ingérées et excrétées pour chacun des animaux au cours des diverses périodes expérimentales, ainsi que les coefficients de digestibilité correspondants :

TABLEAU I

*Matière sèche ingérée et excrétée quotidiennement (en g)
et coefficient d'utilisation digestive (en p. 100)*

	Porc 132	Porc 183	Porc 200	Moyenne
Période I (sans auréomycine) ...				
Ingesta	1766,8	2329,0	2644,9	
Excréta	428,2	552,8	624,3	
C. u. d.	75,8 %	76,3 %	76,4 %	76,2 %
Période II (auréomycine)				
Ingesta	2566,4	2521,0	3017,8	
Excréta	637,6	546,2	770,2	
C. u. d.	75,2 %	78,3 %	74,5 %	76,0 %
Période III (auréomycine).				
Ingesta	2821,0	2771,4	2736	
Excréta	663,1	697,2	662,2	
C. u. d.	75,5 %	74,8 %	75,8 %	75,7 %

Enfin, dans le tableau II sont consignés les coefficients d'utilisation digestive moyens des différents principes dosés, avec leur erreur-type.

TABLEAU II

*Coefficients moyens d'utilisation digestive
des divers principes (en p. 100)*

	Période I (témoin)	Période II (auréomycine)	Période III (auréomycine)
Matière sèche	76,2 ± 0,2	76,0 ± 1,2	75,7 ± 0,5
Matières minérales.....	36,3 ± 3,0	29,8 ± 2,0	25,6 ± 2,5
Matières organiques.....	79,6 ± 0,3	79,9 ± 1,0	79,8 ± 0,3
Azote	79,4 ± 0,2	79,9 ± 1,1	79,7 ± 0,1
Matières grasses	45,5 ± 3,2	42,2 ± 3,1	54,1 ± 11,5
Cellulose Weende.....	21,1 ± 3,2	16,8 ± 6,7	23,2 ± 0,7
Cellulose Kurschner.....	22,0 ± 1,3	22,0 ± 4,0	21,0 ± 2,2
Extractifs non azotés.....	87,9 ± 0,3	88,2 ± 1,0	87,3 ± 0,6

G. — Interprétation et discussion

Les valeurs du tableau II montrent qu'il n'existe aucune différence significative entre les digestibilités des différents principes organiques au cours de la période témoin, d'une part, et celles correspondant aux périodes au cours desquelles les animaux reçoivent de l'auréomycine, d'autre part.

En particulier, l'utilisation digestive globale de l'azote n'a pas varié. Dans un récent travail publié alors que nous redigeons ce mémoire, BRAUDE et CONNOR JOHNSON aboutissent à des conclusions analogues, malgré des conditions expérimentales très différentes. On ne peut toutefois en déduire avec certitude que l'absorption intestinale n'ait pas été modifiée. En effet, le taux d'azote endogène fécal provenant des microorganismes du tube digestif peut être accru, en raison de la stimulation de la croissance de ces microorganismes. Mais on sait que la

digestibilité de l'azote bactérien est généralement inférieure à celle de l'azote des aliments (14). Ainsi, l'accroissement de l'absorption intestinale pourrait être masqué par la diminution de la digestibilité de l'azote des microorganismes. BRIDGES (4) a, en effet, montré qu'il existe une corrélation significative entre le taux de matière sèche fécale et la numération bactérienne totale par gramme de fèces lorsqu'un milligramme de pénicilline et de streptomycine est distribué aux porcs.

Toutefois, il convient de souligner que les divers antibiotiques ne donnent pas les mêmes stimulations ou inhibitions microbiennes.

La digestibilité des matières grasses semble s'accroître pendant la période III. Mais la différence n'est pas significative. La digestibilité des glucides ne varie pratiquement pas. Seule, l'utilisation digestive des matières minérales décroît au cours des périodes comportant l'addition d'auréomycine. Les différences sont statistiquement à la limite de la signification. Il serait donc hasardeux d'interpréter cette modification de digestibilité.

L'auréomycine n'a donc pratiquement provoqué aucune modification des coefficients d'utilisation digestive des principes dosés communément dans les aliments du porc.

Résumé et conclusions

La digestibilité par le porc de divers principes alimentaires a été mesurée au cours de périodes expérimentales comportant ou non l'addition de 20 mg de chlorhydrate d'auréomycine par kg d'aliment.

Aucune différence significative n'a été observée en ce qui concerne la matière sèche totale, la matière organique totale, l'azote, les matières grasses, la cellulose brute, la cellulose pure, les extractifs non azotés.

Reçu pour publication le 6 août 1953.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) JUKES (T. H.), STOKSTAD (E. L. R.), TAYLOR (R. R.), CUNHA (T. J.), EDWARDS (H. M.), MEADOWS (G. B.). — Growth promoting effect of aureomycin on pigs. *Arch. of Bioch.*, **26** p. 324, 1950.
- (2) CARPENTER (L. E.). — Effect of aureomycin on pigs. *Arch. of Bioch.*, **26**, p. 324, 1950.
- (3) VACHEL (J. P.), FÉVRIER (R.). — Les antibiotiques dans l'alimentation animale. *Ann. Zootechnie*, **1**, n° 4, p. 53, 1952 et **2**, n° 1, p. 55, 1953.
- (4) BRIDGES (J. H.), DYER (I. A.), POWERS (J. J.). — Penicillin and streptomycin affect the microflora of the intestinal tract of pig. *J. An. Sc.*, **12**, p. 96, 1953.
- (5) BELL (M. C.), WHITE HAIR (C. K.), GALLUP (W. D.). — Effect of aureomycin on digestion in steers. *J. Animal Sc.* **9**, p. 647, 1950.
- (6) FRANÇOIS (A. C.), LEROY (A. M.), ZELTER (S. Z.). — Antibiotiques et phénomènes digestifs chez le ruminant. *C. R. Ac. Sc.*, 236 p. 2547, 1953.

- (7) BURGESS (R. C.), GLUCK (M.), BRISSON (G.), LAUGHLAND (D. H.). — Effect of dictary penicillin on liver vitamin A and serum carotenoïds in the chick. *Arch. Biochem. and Biophys.*, **33**, p. 339, 1951.
 - (8) COATES (M. E.), HARRISSON (G. F.), KON (S. K.), PORTER (J. W. G.), THOMPSON (S. Y.). — Antibiotics in chick nutrition and vitamin A metabolism. *Chem. and industr.*, p. 149, 1952.
 - (9) FERRANDO (R.), BOST (J.), BRENOT (D.). — Action des antibiotiques sur l'absorption intestinale. *C. R.* **236**, p. 1618, 1953.
 - (10) BLACK (A.), BRATZLER (J. W.). — The effect of a vitamin B₁₂ and streptomycin on the metabolism of rat. *J. Nutr.*, **47**, 159, 1952.
 - (11) LEROY (A. M.), LERY (G.). — Contribution à l'étude de l'utilisation digestive des pulpes de betteraves desséchées par le porc et les ruminants. *Ann. Zool.*, **1**, p. 29, 1952.
 - (12) Prélèvement et analyses des échantillons d'aliments et produits destinés à l'alimentation des animaux. Communication de l'Institut Professionnel de Contrôle et de Recherches Scientifiques des Industries de l'Alimentation Animale, 1, Rue Santos-Dumont, Paris, 1951.
 - (13) KURSCHNER (K.), HOFFER (A.). — A new process for the determination of cellulose in wood and pulp. *Tech. Chem. Paper Zellstoff Fab.*, **26**, p. 125, 1929, **31**, p. 14, 1934.
 - (14) NAUGHT (N. C.), SMITH (M. L.), HENRY (J. A. B.), KOW, SIC (K. M.). — The utilisation of non-protein nitrogen in the bovine rumen. 5. The isolation and nutritive value of a preparation of dried rumen bacteria. *Bioch. J.*, **46**, p. 32-36, 1950.
-