

## RETENTISSEMENT DU COMPORTEMENT SOCIAL SUR LE GAIN DE POIDS CHEZ DES PORCS EN CROISSANCE

I. — COMPORTEMENT SOCIAL, TEMPS D'ALIMENTATION ET GAIN DE POIDS

R. DANZER

*Laboratoire de Pharmacologie - Toxicologie,  
École nationale vétérinaire, 31 - Toulouse  
Institut national de la Recherche agronomique*

---

### RÉSUMÉ

A l'aide de techniques d'observation indirecte (enregistrement sur magnéscope introduit dans un circuit fermé de télévision) du comportement au cours des repas, l'auteur montre que le gain de poids de porcs *Large White* en cours de croissance dépend principalement du temps d'accès à l'auge. Il dépend aussi, et de façon indépendante, du rang de l'animal dans la hiérarchie et de son poids au début de l'expérience.

---

### INTRODUCTION

De plus en plus, on souligne l'action défavorable sur les animaux d'élevage et en particulier le Porc, des modifications de l'environnement. Celles-ci entraînent en effet des perturbations comportementales dont les plus apparentes et les plus immédiatement préjudiciables sont d'ordre social et se traduisent par des manifestations agressives aboutissant, au prix de combats parfois meurtriers, à l'établissement de hiérarchies nouvelles dans des effectifs temporairement ou définitivement constitués.

Il semble difficile à l'heure actuelle d'éviter de telles agressions qui sont liées aux conditions mêmes de la production. On peut cependant envisager de mettre en œuvre l'action palliative de médicaments appropriés susceptibles de rendre les animaux moins réceptifs à l'impact des « stress » extérieurs, ou bien capables d'interférer dans les mécanismes aboutissant à la modification comportementale et d'en interrompre le déroulement.

En réalité, si le but est d'améliorer ainsi la rentabilité de la production animale, l'intervention pharmacodynamique ne saurait se justifier que dans la mesure où la perturbation comportementale s'accompagne d'un amoindrissement des performances zootechniques. Or, si l'existence de hiérarchies et de manifestations agressives ont été mises en évidence chez le Porc (RASMUSSEN *et al.*, 1962 ; MC BRIDE *et al.*, 1964 ; BEILHARTZ et COX, 1967 ; JAMES, 1967), l'influence et le mode d'action de ces traits comportementaux sont moins bien connus.

Ceci nous a incité à examiner les relations pouvant exister entre le temps d'alimentation des animaux — mesuré de façon indirecte par le temps d'accès à l'auge — leur hiérarchie et le gain de poids, dans des groupes déjà constitués (portées non mélangées ou porcelets en croissance, longtemps après la constitution du lot d'engraissement) au sein desquels les hiérarchies étaient déjà bien établies. Nous avons d'autre part étudié la signification des manifestations agressives constatées au cours du repas.

### PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL

Les observations ont été réalisées en deux séries : l'expérience I, effectuée au cours de la période de fin février à début mars, porte sur des lots de porcs à l'engrais, déjà mélangés avant le début de l'expérience. L'expérience II utilise, pendant la première quinzaine du mois de juillet, des portées de porcelets sevrés, n'ayant jamais quitté leur loge de naissance.

#### 1. Animaux utilisés

Les caractéristiques des animaux utilisés sont détaillées dans le tableau 1. Dans l'expérience I, 25 porcelets de race *Large White*, âgés de 2 à 4 mois et pesant de 10 à 50 kg, sont répartis en 5 lots de 3 à 7 individus ; dans l'expérience II, 5 portées de porcelets de même race, de 1 mois et demi à 2 mois d'âge, pesant de 15 à 23 kg, regroupent 50 animaux.

TABLEAU I

*Caractéristiques des animaux utilisés*

	Lot	Nombre d'animaux	Age au début de l'expérience (en jours)	Poids moyen (en kg)	Sexe		Alimentation
					M	F	
Expé- rience 1	A	5	78	17	2	3	granulés
	B	5	67	21	0	5	granulés
	C	3	128	23	1	2	farine
	D	5	128	44	0	5	farine
	E	7	50	13,5	2	5	granulés
Expé- rience 2	1	9	48	15,2	6	3	granulés
	2	12	54	12,1	3	9	granulés
	3	9	59	20,4	4	5	granulés
	4	10	59	17,2	4	6	granulés
	5	10	64	23,3	4	6	granulés

## 2. Conditions d'environnement

Les animaux sont élevés en porcherie d'engraissement. Dans la première série d'expériences, nous avons enregistré une température moyenne de 16°C et une hygrométrie de 70 à 80 p. 100. Dans la deuxième série d'expériences, la température moyenne a été de 24°C et l'hygrométrie de 50 à 70 p. 100.

Les animaux sont répartis dans des loges de type danois et reçoivent une alimentation sèche en granulés, ou humide en farine, en deux repas par jour dans l'expérience I — matin et soir, — et trois repas par jour dans l'expérience II — matin, midi et soir. L'alimentation est rationnée en fonction du poids des animaux ; ils sont abreuvés à volonté. L'aliment est distribué dans une auge d'un mètre de longueur pour l'ensemble des animaux d'une loge, afin d'assurer une situation compétitive à l'intérieur du lot.

## 3. Paramètres mesurés et méthodes de mesure

Chaque animal est repéré par une marque sur le dos ; l'enregistrement du comportement des sujets au cours de chaque repas est réalisé sur un magnétoscope introduit dans un circuit fermé de télévision. Ce dispositif nous a permis de mesurer les paramètres suivants :

*Le temps d'accès à l'auge pour chaque animal.*

Il est estimé en secondes sur cinq minutes d'enregistrement (temps nécessaire pour la consommation de la majeure partie de la ration).

*Le nombre de coups échangés au cours du repas.*

Au moment des repas une faible longueur d'auge est disponible ; on constate alors entre les animaux des manifestations agressives « mineures » (SIGNORET, 1968) pour l'accès à la nourriture ; elles consistent essentiellement en poussées latérales ou bousculades et en coups et morsures. Ce dernier type est le plus fréquent et le plus facile à objectiver de façon reproductible : l'animal bousculé ou l'animal attaquant réagit par un coup de tête avec tentative de morsure, dirigé vers la tête, les oreilles ou le cou de l'adversaire. Nous avons compté sur l'enregistrement de 5 minutes le nombre de coups échangés au cours du repas, en ne retenant donc que les « coups vrais », et en négligeant les simples bousculades.

L'observation des animaux en dehors des périodes de repas, dans des situations compétitives, permet de déterminer le rang des individus dans la hiérarchie sociale. Ainsi, lors d'une distribution localisée de nourriture, l'animal dominant se campe au centre de l'aire et défend sa place avec acharnement ; si on retire cet animal du groupe temporairement, on peut alors tester de la même façon le sens des interactions au niveau des animaux restants.

TABLEAU 2

*Exemple d'un tableau à double entrée pour l'établissement de la hiérarchie dans un lot. A l'intersection des lignes et des colonnes figure le nombre de coups comptés lors de la situation compétitive. Le rang dans la hiérarchie, dans le cas présent est le suivant, du plus élevé au plus faible : 100 — 102 — 104 — 103 — 101.*

N° des animaux recevant des coups	N° des animaux dominant des coups				
	100	102	104	103	101
100					
102	3				
104	2	4			
103	4	2	1		
101	1	3	1	3	

Dans l'expérience II, cette méthode s'est révélée insuffisante ; nous avons eu recours à l'établissement d'un classique tableau à double entrée identifiant les animaux qui donnent des coups (animaux agresseurs) et les animaux qui en reçoivent (animaux agressés) (tabl. 2). L'individu qui distribue des coups à tous les autres est le premier de la hiérarchie, l'animal qui donne des coups à tous les autres, sauf le premier, est le deuxième, et ainsi de suite.

Le rang dans la hiérarchie varie en sens inverse de la place occupée par l'animal : dans un groupe de 10 animaux, le premier est celui qui a le rang le plus élevé, le dixième est celui qui a le rang le plus faible.

Les animaux ont été pesés individuellement, à 1 kg près, toutes les semaines, au même moment de la journée (en début d'après-midi). Le terme *poids initial* désigne le poids au début de l'expérience. Le gain de poids est estimé sur 15 jours dans l'expérience II, et sur 2 à 3 semaines dans l'expérience I ; il est exprimé par le gain de poids moyen hebdomadaire dans ce dernier cas.

#### 4. Traitement des résultats

Pour permettre les comparaisons entre des lots de taille différente, nous avons considéré dans l'expérience I, 3 classes de hiérarchie, et dans l'expérience II, 9 classes (tabl. 3 a et 3 b), afin de permettre un calcul de corrélation.

TABLEAU 3 a

Expérience I

*Classement hiérarchique après transformation du rang social réel en un système hiérarchique à 3 classes pour les lots A, B, C et D de l'expérience I*

Classe de hiérarchie ou rang social	Effectif du groupe	
	3	5
Rang élevé (1) . . . . .	1 <sup>er</sup>	1 <sup>er</sup>
Rang moyen (2) . . . . .	2 <sup>e</sup>	2 <sup>e</sup> et 3 <sup>e</sup>
Rang faible (3) . . . . .	3 <sup>e</sup>	4 <sup>e</sup> et 5 <sup>e</sup>

TABLEAU 3 b

Expérience II

*Classement hiérarchique, après transformation du rang social réel en un système hiérarchique à 9 classes, pour l'ensemble des lots de l'expérience II.*

Rang social	Effectif du groupe		
	9	10	12
1	1 <sup>er</sup>	1 <sup>er</sup>	1 <sup>er</sup>
2	2 <sup>e</sup>	2 <sup>e</sup>	2 <sup>e</sup>
3	3 <sup>e</sup>	3 <sup>e</sup>	3 <sup>e</sup>
4	4 <sup>e</sup>	4 <sup>e</sup>	4 <sup>e</sup>
5	5 <sup>e</sup>	5 <sup>e</sup>	5 <sup>e</sup>
6	6 <sup>e</sup>	6 <sup>e</sup>	6 <sup>e</sup>
7	7 <sup>e</sup>	7 <sup>e</sup>	7 et 8 <sup>e</sup>
8	8 <sup>e</sup>	8 <sup>e</sup>	9 et 10 <sup>e</sup>
9	9 <sup>e</sup>	9 <sup>e</sup> et 10 <sup>e</sup>	11 et 12 <sup>e</sup>

Les corrélations entre le temps d'accès à l'auge, la hiérarchie sociale et le gain de poids, ont été calculées à l'aide d'un programme de calcul de coefficient de régression progressive multiple (Station de Biométrie de Nancy — I. N. R. A.) ou bien en utilisant un programme de régression linéaire sur calculatrice Programma 101 Olivetti (LOWY et MANCHON).

Les comparaisons de moyenne sont faites avec un programme d'analyse de variance non orthogonale à plusieurs facteurs contrôlés (BADIA, 1969).

Au cours d'un repas, la dispersion des temps d'accès à l'auge des animaux d'un même lot peut être exprimée par leur variance ; la corrélation entre le nombre de coups échangés au cours du repas et la variance des temps d'accès (sous forme logarithmique afin de linéariser la régression) a été envisagée pour étudier le retentissement de l'agressivité sur le comportement alimentaire des animaux.

## RÉSULTATS

### 1. L'agressivité

Quand les animaux reçoivent deux repas par jour, le nombre de coups durant le repas semble plus élevé le matin que le soir (fig. 1). Chez les animaux recevant trois repas par jour, cette alternance disparaît : le nombre de coups, enregistré toute la journée, augmente fortement au moment des repas, mais davantage aux repas du soir qu'aux deux repas de la matinée. Au sein d'une même loge, et dans le cas d'une

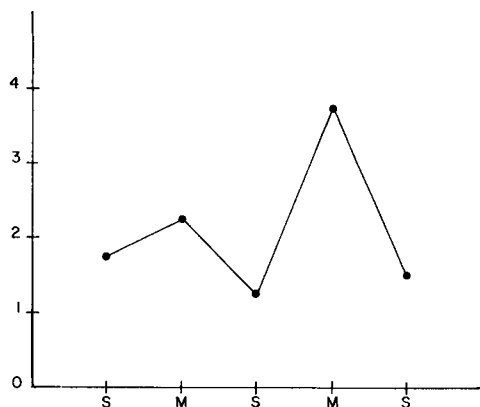


FIG. 1. — Évolution du nombre de coups échangés au cours des repas dans l'expérience 2.

En abscisse figure l'ordre des repas : m = matin, s = soir.

En ordonnée, le nombre moyen de coups par animal.

alimentation en granulés, l'observation montre que ce nombre de coups dépend essentiellement de la façon dont la nourriture a été répartie dans l'auge. En effet, si l'aliment est distribué uniformément dans l'auge la compétition sera moins vive que s'il l'est en un point localisé. Par ailleurs, il existe une faible corrélation non significative entre le nombre de coups distribués au cours du repas et le logarithme de la variance des temps d'accès à l'auge ( $r = 0,50$  ;  $p < 0,10$ ).

### 2. Le rang dans la hiérarchie sociale

La corrélation entre le poids initial et le rang dans la hiérarchie est faible ( $r = -0,14$  non significatif (NS), dans l'expérience I et  $r = -0,26$  avec  $p < 0,10$  dans l'expérience II).

Les mâles castrés occupent en moyenne des rangs plus élevés dans la hiérarchie que les femelles (la place moyenne est 3 pour les mâles et 6,5 pour les femelles).

### 3. Temps d'accès à l'auge et gain de poids

Dans la première expérience, les mesures ont été réalisées pendant trois jours successifs, puis le surlendemain du dernier jour, sur l'ensemble des repas. Dans ces conditions, le temps d'accès à l'auge des animaux est lié de façon hautement significative au gain de poids pendant la période considérée ( $r = 0,76$  ;  $p < 0,001$ ) ; en d'autres termes, le gain de poids est d'autant plus élevé que le temps d'accès à l'auge est plus long.

Par contre, dans la deuxième expérience, les mesures ont été réalisées pour un même lot, pendant trois jours successifs, sur seulement un ou deux repas d'une même journée ; la corrélation précédente disparaît alors totalement.

### 4. Gain de poids et hiérarchie sociale

Dans la première série d'expériences, il n'existe qu'une très faible corrélation, non significative, entre le gain de poids et la hiérarchie sociale ( $r = -0,22$  avec  $F_{19}^1 = 1,02$  ; NS). Dans l'expérience II, par contre, se manifeste une corrélation significative ( $r = -0,33$  avec  $p < 0,025$ ). Le gain de poids est d'autant plus important que le rang dans la hiérarchie est plus élevé (le rang variant en sens inverse de la place).

### 5. Gain de poids et poids initial

Dans l'expérience I, il existe une corrélation très hautement significative entre le poids initial à l'âge de 8 à 16 semaines et le gain de poids au cours de la période ultérieure ( $r = 0,75$  ;  $p < 0,001$ ). Sur les portées de porcelets de l'expérience II, la corrélation entre le poids initial à l'âge de 6 à 8 semaines et le gain de poids est beaucoup plus faible ( $r = 0,26$  ;  $p < 0,10$ ). Ceci revient à dire que le gain de poids est d'autant plus élevé que le poids initial est plus fort et que cette corrélation s'accroît avec l'âge des animaux.

### 6. Temps d'accès à l'auge et hiérarchie

L'analyse de variance ne montre pas de différences significatives entre les temps moyens d'accès à l'auge correspondant à chaque classe de hiérarchie, dans l'expérience I (seule expérience dans laquelle tous les repas successifs ont été observés)  $F_{35}^2 = 1,32$  ; NS (tabl. 4).

TABLEAU 4

Comparaison des temps d'accès à l'auge en fonction de la hiérarchie

Hiérarchie	Temps moyen d'accès à l'auge (en secondes)	Différence testée	t
1	270, 281	1-2	0,92 NS
2	258, 592	1-3	1,63 NS
3	248, 690	2-3	0,84 NS

De même, la corrélation entre ces deux facteurs est très faible et non significative ( $r = -0,15$ ).

*En résumé, le gain de poids apparaît lié au comportement alimentaire (mesuré par le temps d'accès à l'auge), au rang dans la hiérarchie et au poids initial.*

## DISCUSSION

Il n'y a pas de relation évidente entre le nombre de coups comptés au cours du repas et la dispersion des temps d'alimentation pour les animaux d'un même lot. Si le calcul statistique est légitime, cela pourrait indiquer que les coups de dents n'ont pas de véritable signification agressive pour les animaux qui les reçoivent ; ils font en quelque sorte partie de leur mode de vie habituel. Dans cette hypothèse, la création d'une situation compétitive intense développant une modification de l'importance des coups devrait se traduire par un renforcement de la corrélation.

Les facteurs déterminants du rang occupé par un sujet dans la hiérarchie semblent être essentiellement le sexe et le poids initial : les animaux mâles et lourds ont tendance à occuper les premières places de la hiérarchie. Ces résultats sont qualitativement comparables à ceux de MCBRIDE *et al.* (1964) ; ces auteurs ont montré l'existence d'une forte corrélation entre le rang hiérarchique et le poids à l'âge de 6 semaines ( $r = 0,50$  ;  $p = 0,01$ ). Les conditions de leur expérience sont toutefois différentes des nôtres : nous avons considéré non le poids à un âge déterminé, mais le poids au début de l'expérience ; ceci conduit à une plus grande variabilité de nos données et donc un manque de puissance des calculs de corrélation.

Le temps d'accès à l'auge, mesuré dans des conditions bien définies, est un indice hautement lié aux performances des animaux. Ce critère ne semble valable que s'il est mesuré sur l'ensemble des repas d'une même journée pour un lot ; en effet, on peut fort bien supposer qu'un animal mange peu au repas du matin et davantage au repas du soir, ou inversement ; dès lors, l'enregistrement d'un seul repas ne donne pas une représentation réelle du comportement alimentaire ; ceci explique les différences de signification des corrélations rencontrées dans l'expérience I et dans l'expérience II.

En ce qui concerne la hiérarchie, la réduction de ce facteur, en facteur à 3 ou 9 classes, comporte une certaine part d'arbitraire et entraîne une perte d'information non négligeable, surtout dans le cadre de l'expérience I ; la différence de signification des corrélations hiérarchie — gain de poids entre les deux expériences peut être expliquée dans une certaine mesure par ce dernier facteur. D'autre part, ces corrélations ne représentent qu'un moyen d'estimation, et il n'est pas du tout certain que la différence hiérarchique réelle entre le premier et le deuxième animal soit égale à la différence entre le huitième et le neuvième animal par exemple. Ceci revient à poser le problème de l'égalité des intervalles. Quoi qu'il en soit, les résultats obtenus permettent de penser que la hiérarchie intervient dans le gain de poids des animaux.

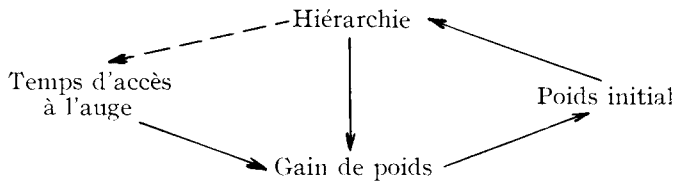
La corrélation gain de poids — poids initial n'a pas la même valeur dans nos deux expériences ; elle est plus élevée pour les animaux de l'expérience I qui sont aussi les plus âgés, et on sait par ailleurs que cette liaison tend à se renforcer avec l'âge des

animaux, le gain de poids étant d'autant plus élevé que le poids antérieur est important (JAMES, 1967).

Il n'y a pas de différence significative entre les temps moyens d'accès à l'auge correspondant à chaque classe de hiérarchie : un animal en tête de hiérarchie ne passe pas plus de temps à l'auge qu'un animal en bas de hiérarchie. Il faut remarquer cependant que la dispersion importante des temps d'alimentation, liée à la fois au mode de distribution de l'aliment et à sa nature (granulés et farine), se prête mal à la mise en évidence d'une liaison statistiquement significative. L'examen du tableau 4 révèle l'existence d'une diminution régulière du temps d'accès à l'auge en fonction de la hiérarchie. La différence constatée entre le premier animal et le troisième est relativement faible : environ 20 secondes sur 270 secondes soit 7,4 p. 100. Mais une différence faible dans le temps d'accès à l'auge peut se traduire par une différence importante dans le gain de poids. Par exemple, le calcul montre qu'à l'écart de 20 secondes constaté peut correspondre une différence de 100 g dans le gain de poids quotidien pour un animal de 20 kg, toutes choses étant égales par ailleurs (1) ; en d'autres termes, une variation de moins de 10 p. 100 sur le temps d'accès à l'auge, non décelable statistiquement, provoque une variation de 25 p. 100 dans la vitesse de croissance (en admettant que l'animal gagne 400 g de poids par jour). Par conséquent, on conçoit que la corrélation entre le rang dans la hiérarchie sociale et le gain de poids puisse s'effectuer par l'intermédiaire du temps d'accès à l'auge, bien que les écarts enregistrés dans l'expérience I ne soient pas significatifs, compte tenu des conditions dans lesquelles ont été effectuées les observations.

En résumé, nous avons vu que le gain de poids est influencé essentiellement par le temps d'accès à l'auge, mais aussi par le rang de l'animal dans la hiérarchie et son poids initial ; il existe par ailleurs une faible liaison entre le poids initial et la hiérarchie. Enfin le rang dans la hiérarchie est susceptible de retentir sur le gain de poids au travers du temps d'accès à l'auge.

On peut alors se poser la question de savoir si le gain de poids est directement lié à la hiérarchie, ou bien si, comme nous l'avons vu, la hiérarchie exerce son action indirectement par le temps d'accès à l'auge, ou si elle n'est qu'un reflet du poids initial, suivant le schéma :



Le recours aux corrélations partielles permet d'y répondre : en effet, le coefficient de corrélation partielle chiffre le rôle relatif des variables  $x$  et  $y$  ( $z$  étant donné).

(1) Soit un porc de 20 kg consommant 1 kg d'aliment par jour, en 2 repas de 5 minutes. Cet animal consomme alors 100 g/mn. Une différence de 20 secondes dans le temps d'alimentation entre un animal A et un animal B se traduit alors par une différence de 33 g d'aliment par repas, c'est-à-dire de 66 g par jour. Les 2 porcs recevant 2 kg d'aliment, A consomme  $1\ 000 + 66 = 1\ 066$  g et B :  $1\ 000 - 66 = 934$  g. Le besoin d'entretien peut être estimé à 0,5 UF soit 500 g d'aliment à 1 UF/kg. Il reste alors pour la production de A, 566 g et de B, 433 g, soit une différence de 132 g. Si avec 500 g d'aliment pour la production, le gain de poids par jour est de 400 g pour un porc de 20 kg, la différence entre les 2 animaux correspond à une différence de gain de poids d'environ 100 g  $\left( \frac{132 \text{ g} \times 400}{500} \right)$ .

A temps d'accès à l'auge constant, la corrélation hiérarchie-gain de poids existe toujours ( $r_{xy}, z = -0,38$ ) : pour un même temps d'accès à l'aliment, le gain de poids est d'autant plus important que le rang de l'animal dans la hiérarchie est plus élevé.

A poids initial donné, la corrélation hiérarchie-gain de poids subsiste également ( $r_{xy}, z = -0,31$  au lieu de  $r = -0,33$ ). Pour un même poids au début de l'expérience, le gain de poids est d'autant plus important que le rang de l'animal dans la hiérarchie est élevé.

Le gain de poids semble donc lié à la hiérarchie et au poids initial, ces deux facteurs exerçant des actions propres. Les animaux en bas de hiérarchie peuvent gagner moins de poids que les animaux en tête de hiérarchie uniquement à cause de leur rang. Ces résultats confirment l'hypothèse de Mc BRIDE (1968) sur l'intervention d'un « stress » social : les animaux de rang élevé s'adaptent, alors que les animaux de rang inférieur subirait les effets physiologiques du stress. Dans ces conditions, on devrait s'attendre à ce que les perturbations sociales rencontrées, par exemple dans un mélange ou un changement de loge, accentuent les effets de la hiérarchie sur les performances zootechniques et déterminent, en particulier, une modification de la corrélation hiérarchie-gain de poids.

## CONCLUSION

Le temps d'accès à l'auge des animaux, mesuré dans des conditions bien définies, est hautement corrélé aux performances des animaux. Si le gain de poids est déterminé principalement par le temps d'accès à l'auge, il n'en reste pas moins influencé de façon indépendante par le rang de l'animal dans la hiérarchie et le poids initial de l'animal. Tout phénomène influençant la hiérarchie dans un lot, sera donc susceptible de retentir sur les performances des animaux de ce lot.

*Reçu pour publication en janvier 1970.*

## SUMMARY

### INFLUENCE OF SOCIAL BEHAVIOUR ON THE GAIN IN WEIGHT OF SWINE DURING THE GROWTH PERIOD.

#### I. SOCIAL BEHAVIOUR, LENGTH OF FEEDING PERIOD, AND WEIGHT GAIN.

The author performed two series of experiments on *Large White* swine to determine the relationships among weight gain, time of access to trough, weight at the beginning of the experiment, and rank in social hierarchy. The influence of the number of blows exchanged during feeding on the length of feeding time is also considered. The observation of the behaviour of the animals was effected by the recording of the feedings on closed circuit television.

The results are as follows : the blows exchanged during the feedings do not have a marked influence on the length of feeding time among animals of the same group. Rank in the hierarchy is determined essentially by the animal's sex and weight at the beginning of the experiment ; the castrated and heavy males have a tendency to be at the head of the hierarchy. Weight gain increases proportionally to the amount of time the animals spend at the trough ( $r = 0,76$  ;  $p < 0,001$ ). This also depends on the rank of the animal in the hierarchy and his weight at the

beginning of the experiment. Weight gain may be influenced by the hierarchy, through the intermediary of the possibilities of access to the trough (table 4) ; but the partial correlation coefficient shows that perhaps there is a direct relationship with the animal's social rank : the higher his rank in the hierarchy, the more weight he gains, irrespective of his access time to the trough. Disturbances in the hierarchy of a group may, as a result, be reflected in the animals' performances.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BADIA J., 1969. Analyse de variance non orthogonale à plusieurs facteurs contrôlés. *Stn. Biométr. C. N. R. F.*, 69-75.
- BELHARZ R. G., COX D. F., 1967. Social dominance in swine. *Anim. Behav.*, **15**, 117-122.
- JAMES J. W., 1967. The value of social status to cattle and pigs. *Proc. écol. Soc. Austral.*, **2**, 171-181.
- LOWY R., MANCHON P. *Éléments de statistiques appliquées à la Biologie*, Vol. 1. Bibliothèque des Programmes Olivetti.
- MCBRIDE G., 1968. Behavioral measurement of social stress. In HAFEZ E. S. E., *Adaptation of domestic animals*, 360-366. Lea et Febiger, Philadelphie.
- MCBRIDE G., JAMES J. W., 1964. Social behaviour of domestic animals. IV. Growing Pigs. *Anim. Prod.*, **6**, 129-139.
- RASMUSSEN O. G., BANKS E. M., BERRY T. H., BECKER D. E., 1962. Social dominance in gilts. *J. anim. Sci.*, **31**, 520-522.
- SIGNORET J. P., 1969. Von Schweinen, in PORZIG, E. *Das Verhalten Landwirtschaftlicher Nutztiere*, 263-330. Veb Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin.