

A 8207

## DISTRIBUTION D'UN COMPLÉMENTAIRE RATIONNÉ ET D'UNE CÉRÉALE A VOLONTÉ

### Influence de différents facteurs

J. LOUGNON (\*)

A.E.C. (Service Développement Alimentation Animale) — 03600 COMMENTRY

Il peut paraître paradoxal que des chercheurs conduisent avec une extrême précision des études nutritionnelles telles que la détermination d'un besoin en un nutriment ou la recommandation d'un plan idéal de rationnement, alors que les résultats techniques de l'élevage ou de l'engraissement varient considérablement suivant de nombreux facteurs non alimentaires. Parmi ces derniers, on a beaucoup souligné ces dernières années les facteurs génétiques ; l'influence de l'environnement est, elle aussi, souvent signalée, moins souvent étudiée et analysée. Des études comme celle de BLANCHARD et al. (1976) en révèlent pourtant toute l'importance.

Environnement, milieu, ambiance, climat, saison, température ... autant de termes recouvrant des réalités difficiles à préciser. Ainsi la température de l'air ambiant ne suffit pas à caractériser le « milieu thermique » (MOUNT, 1975).

Si les recherches concernant ce seul sujet sont fort intéressantes, le sont encore davantage celles qui envisagent les interrelations entre ces facteurs et les problèmes nutritionnels et alimentaires, telle celle de DESMOULIN publiée en 1976.

L'obligation d'échelonner dans le temps l'expérimentation résumée dans cette communication met en évidence l'importance de telles interrelations et a au moins le mérite de souligner l'influence que peut exercer une variation saisonnière sur les enseignements d'un essai dont le but initial était l'étude des performances de porcs à l'engrais recevant un complémentaire rationné et une céréale à volonté, en relation avec la nature de la céréale, la composition et le rythme de distribution du complémentaire.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

### Animaux – Environnement

L'expérience est réalisée avec 96 porcelets, femelles, répartis en blocs de 4 animaux issus de la même portée et ayant, au début de l'expérience, un poids moyen de 25 kg.

L'essai est conduit en deux séries débutant l'une en janvier 1980, l'autre en juin 1980.

Les deux séries sont réalisées dans la même salle de notre porcherie d'engraissement.

Pendant la première (janvier à juin), la température est maintenue **inférieure à 20°C**.

Pendant la seconde (juillet à décembre), elle est maintenue **supérieure à 20°C**.

(\*) avec la collaboration de J. MATHÉ.

## Alimentation

L'expérience comprend 8 lots expérimentaux correspondant aux modalités d'alimentation suivantes :

LOT	CÉRÉALE (à volonté)	COMPLÉMENTAIRE	
		NATURE	MODALITÉS DE DISTRIBUTION
M S A	maïs	S	430 g chaque matin
M L A	maïs	S L	300 g chaque matin
M S B	maïs	S	860 g un matin sur deux
M L B	maïs	S L	600 g un matin sur deux
O S A	orge	S	350 g chaque matin
O L A	orge	S L	240 g chaque matin
O S B	orge	S	700 g un matin sur deux
O L B	orge	S L	480 g un matin sur deux

Le tableau 1 résume la composition et les caractéristiques des aliments utilisés.

**TABLEAU 1**  
COMPOSITION CENTÉSIMALE ET CARACTÉRISTIQUES DES RÉGIMES

	M	O	S	S L
Maïs .....	100	-	-	-
Orge .....	-	100	-	-
Tourteau de soja .....	-	-	85	74,8
Composé Minéral et Vitaminique .....	-	-	15	23,0
L-Lysine monochlorhydrate .....	-	-	-	2,2
<b>CARACTÉRISTIQUES CALCULÉES :</b>				
Énergie digestible .....	3 500	3 130	3 210	2 825
Énergie nette .....	1,16	1,01	0,83	0,73
Méthionine + Cystine .....	0,39	0,40	1,18	1,04
Thréonine .....	0,32	0,34	1,62	1,43
Tryptophane .....	0,09	0,12	0,55	0,49
<b>CARACTÉRISTIQUES DOSÉES :</b>				
1ère SÉRIE } Matières azotées .....	9,7	10,0	40,6	40,7
	Lysine totale .....	0,27	0,37	2,51
2ème SÉRIE } Matières azotées .....	8,7	9,9	41,8	41,4
	Lysine totale .....	0,24	0,37	2,60

## RÉSULTATS

### Analyse statistique :

Les résultats ont été analysés suivant la méthode de l'analyse de variance, en faisant ressortir 4 effets principaux :

- 1) CÉRÉALE (lots M vs lots O) ..... C
- 2) COMPLÉMENTAIRE PROTÉIQUE (lots S vs lots L) ..... P
- 3) RYTHME (lots A vs lots B) ..... R
- 4) SAISON (1ère série vs 2ème série) ..... S

## RÉSULTATS CONCERNANT LES CONSOMMATIONS (tableau 2)

### ● Consommation journalière de complémentaire

Conformément au protocole définissant un rationnement différent de cet aliment, sa consommation varie en fonction de la nature à la fois de ce **complémentaire** et de la **céréale**.

Il est important de noter que les quantités d'aliment complémentaire n'ont, dans aucun lot, été consommées intégralement, les refus étant relativement plus importants de la part des porcs nourris avec de l'orge.

La consommation de complémentaire est également significativement différente d'une saison à l'autre. En automne (2ème série) elle est en moyenne inférieure de 23 p. 100 à celle enregistrée au printemps (1ère série).

### ● Consommation journalière de céréale

La quantité de céréale consommée est avant tout dépendante de la nature de cette **céréale**. Pour la durée totale de l'engraissement la consommation journalière moyenne est pour l'orge supérieure de 15 p. 100 à celle du maïs et cette différence est du même ordre en début et en fin d'expérience.

Le complémentaire SL entraîne une légère augmentation de cette consommation de céréale après 60 kg (+ 4 p. 100).

Un effet de la **saison** se manifeste essentiellement en début d'engraissement (20 à 60 kg). Au cours de la seconde série la consommation de céréale est inférieure de 7 p. 100 à celle enregistrée pendant la première série.

L'interaction la plus nette (seuil de probabilité de 12 p. 100) concerne les deux facteurs **céréale et saison**. En effet, la surconsommation d'orge par rapport au maïs est plus nette au printemps qu'en automne (+ 19 au lieu de + 11 p. 100).

### ● Ingestion journalière de protéines

Résultant des deux précédents, ce critère est affecté par les trois facteurs : céréale – complémentaire – saison.

- En ce qui concerne la nature de la **céréale** : les porcs consommant de l'orge ont une ingestion protéique supérieure en moyenne de 4 p. 100, mais cet écart est de 11 p. 100 en période de « finition » alors qu'en période de « croissance » ce sont au contraire les porcs consommant du maïs qui ingèrent le plus de protéines par jour.
- En ce qui concerne la nature du **complémentaire** : les porcs des lots « S » ont tout naturellement une ingestion supérieure à celle des lots « SL » (+ 18 p. 100 en « croissance », + 12 p. 100 en « finition »).
- En ce qui concerne la **saison** : on retrouve la conséquence du phénomène signalé au sujet de la consommation d'aliment complémentaire, avec, en automne (2ème série) une ingestion protéique journalière moyenne inférieure de 13 p. 100 à celle enregistrée au printemps (1ère série), l'écart étant surtout important en début d'engraissement (18 p. 100).

Parmi les interactions, à noter

- a) en période « finition », une interaction **complémentaire x saison** (probabilité : 8 p. 100) : la différence saisonnière concerne essentiellement les porcs recevant le complémentaire S ;

TABLEAU 2 - RÉSULTATS CONCERNANT LES CONSOMMATIONS

CÉRÉALE	(C)	MAÏS (M)						ORGE (O)						ANALYSE STATISTIQUE		
		S		SL		S		SL		S		SL				
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B			
<b>COMPLÉMENTAIRE (P)</b>																
<b>RYTHME (R)</b>																
<b>SAISON (S)</b>																
<b>PÉRIODE 20/60 Kg</b>																
Consommation totale ..... kg/j	1,87	1,62	1,86	1,79	1,75	1,66	1,79	1,67	1,85	1,85	1,85	1,76	2,00	1,63	1,88	1,74
Consommation céréale ..... g/j	1 570	1 450	1 475	1 515	1 572	1 474	1 583	1 532	1 854	1 747	1 685	1 614	1 909	1 563	1 784	1 658
Consommation complémentaire ..... g/j	306	172	386	275	179	184	208	143	261	105	169	148	90	68	103	85
Consommation énergie ... kcal. digest./j	6 479	5 627	6 403	6 185	6 038	5 677	6 127	5 764	6 643	5 807	5 817	5 525	6 229	5 082	5 875	5 430
Consommation protéines ..... g/j	276,6	197,9	299,9	246,8	225,3	204,3	238,2	192,3	291,6	217,0	237,1	221,5	227,6	182,7	220,3	199,3
Consommation lysine ..... g/j	11,9	7,9	13,7	10,8	11,3	10,9	12,5	9,4	13,4	9,2	10,5	9,8	10,6	8,5	10,7	9,5
<b>PÉRIODE 60/100 Kg</b>																
Consommation totale ..... kg/j	2,36	2,29	2,45	2,46	2,30	2,40	2,27	2,48	2,84	2,73	2,63	2,55	2,61	2,76	2,65	2,68
Consommation céréale ..... g/j	2 030	2 074	2 063	2 149	2 116	2 188	2 093	2 284	2 530	2 529	2 384	2 285	2 475	2 575	2 456	2 543
Consommation complémentaire ..... g/j	333	218	389	314	188	215	174	202	310	205	243	266	140	185	197	141
Consommation énergie ... kcal. digest./j	8 176	7 960	8 467	8 527	7 935	8 263	7 817	8 565	8 914	8 576	8 242	8 009	8 141	8 584	8 244	8 358
Consommation protéines ..... g/j	332,2	271,7	357,9	318,1	281,6	279,2	273,8	282,4	378,9	336,3	337,2	337,6	304,3	331,6	325,7	310,2
Consommation lysine ..... g/j	13,8	10,6	15,3	13,3	13,1	13,9	12,5	13,6	17,1	14,7	14,9	15,4	14,7	17,0	16,9	15,1
<b>PÉRIODE 20/100 Kg</b>																
Consommation totale ..... kg/j	2,11	1,90	2,14	2,10	1,98	1,99	2,02	2,02	2,44	2,26	2,20	2,08	2,31	2,07	2,35	2,10
Consommation céréale ..... g/j	1 794	1 712	1 751	1 811	1 796	1 788	1 828	1 857	2 163	2 101	1 999	1 895	2 195	1 951	2 192	1 997
Consommation complémentaire ..... g/j	319	187	386	291	182	197	190	166	283	159	200	190	119	115	160	106
Consommation énergie ... kcal. digest./j	7 305	6 593	7 368	7 270	6 803	6 814	6 934	6 969	7 677	7 085	6 900	6 542	7 205	6 431	7 315	6 549
Consommation protéines ..... g/j	303,5	227,2	326,6	279,0	248,5	237,1	254,6	230,4	331,0	274,3	281,2	267,1	267,8	240,7	284,4	241,5
Consommation lysine ..... g/j	12,8	9,0	14,4	11,9	12,0	12,2	12,4	11,2	15,1	11,9	12,4	11,9	12,8	11,8	14,4	11,6

b) en période « **croissance** » et pour la **période totale**, une interaction **céréale x rythme** (probabilité : 10 et 12 p. 100) : la distribution de complémentaire un jour sur deux (rythme B) entraîne par rapport à la distribution quotidienne (rythme A) une augmentation de l'ingestion protéique en cas de maïs comme céréale de base et au contraire une diminution de cette ingestion avec l'orge.

### ● Ingestion journalière de lysine

On retrouve pour ce critère des effets comparables aux précédents sauf en ce qui concerne la nature du complémentaire. Sur la période expérimentale totale l'ingestion journalière moyenne de lysine est pratiquement la même pour les porcs recevant le complémentaire S et ceux recevant le complémentaire SL.

L'influence de la **céréale** signalée pour l'ingestion de protéines se retrouve pour l'ingestion de lysine, légèrement accentuée : les porcs consommant de l'orge ont une ingestion supérieure en moyenne de 6 p. 100 (18 p. 100 en période de « finition » : effet hautement significatif).

Même chose en ce qui concerne l'effet **saison**, avec une consommation de lysine pendant la seconde série inférieure de 14 p. 100 (20 p. 100 en « croissance », 4 p. 100 en « finition »).

### ● Caractéristiques de la ration journalière

Le tableau 3 résume les teneurs en protéines et en lysine des rations journalières moyennes, dans les différents cas.

## RÉSULTATS CONCERNANT LES GAINS DE POIDS DE L'EFFICACITÉ ALIMENTAIRE (tableau 4)

### ● Gains de poids

La vitesse de croissance est modifiée de façon significative par la nature de la **céréale** en début d'engraissement : le gain de poids moyen journalier est supérieur de 13 p. 100 pour les porcs alimentés avec du maïs. On note une différence inverse (non significative) en « finition » : + 5 p. 100 pour les animaux recevant de l'orge.

L'effet le plus net est celui de la **saison** (- 9 p. 100 en période « automne ») dû essentiellement à une différence en début d'engraissement (- 15 p. 100).

Est à signaler l'effet significatif au seuil de probabilité de 7 p. 100, entre 60 et 100 kg, de l'interaction **complémentaire x saison** : le complémentaire S est plus efficace au printemps qu'en automne, le complémentaire SL plus efficace en automne qu'au printemps ; ou, en d'autres termes, au printemps de meilleures croissances sont obtenues avec l'aliment S, en automne avec l'aliment SL.

### ● Indices de consommation

L'effet dominant sur ce critère est la nature de la **céréale**, l'indice moyen des porcs nourris au maïs étant, par rapport à ceux nourris à l'orge, inférieur de 11 p. 100.

On note également un effet de la **saison** en période de « croissance » (seuil de signification : 12 p. 100) : l'indice en automne est supérieur, en moyenne, de 6 p. 100.

Au niveau des interactions, la plus marquante est celle entre **complémentaire et saison** : au printemps, l'indice est plus faible avec le complémentaire S ; en automne, au contraire, l'aliment SL se révèle plus favorable.



## RÉSULTATS CONCERNANT LA COMPOSITION CORPORELLE (tableau 5)

### ● Rendement

Le rendement est modifié de façon significative par trois facteurs :

- céréale (+ 2 p. 100 avec le maïs),
- complémentaire (+ 1 p. 100 avec le régime SL),
- saison (+ 1 p. 100 pour les porcs de la première série).

### ● Longueur

La longueur des carcasses est affectée significativement par les mêmes facteurs :

- céréale (+ 1 p. 100 avec l'orge),
- complémentaire (+ 1 p. 100 avec SL),
- saison (+ 1 p. 100 pour les porcs de la première série).

### ● Pourcentages de jambon et longe

Le pourcentage de jambon n'est pas modifié de façon significative par les facteurs étudiés.

Les pourcentages de longe et de jambon + longe sont plus élevés (+ 2 p. 100 – différences significatives aux seuils de probabilité de 8 et 10 p. 100 respectivement) dans les carcasses des porcs nourris à base d'orge.

Les porcs de la première série sont plus maigres (+ 3 p. 100).

### ● Pourcentages de bardière et panne et épaisseurs de lard

Ces critères varient, en gros, en sens inverse des précédents. L'effet le plus marqué est celui de la saison, avec pour les porcs de la deuxième série (été-hiver) par rapport à ceux de la première série (hiver-été), notamment un pourcentage de bardière + panne supérieur de 6 p. 100 et une épaisseur de lard maximale supérieure de 10 p. 100.

On note également une influence de la céréale, plus limitée (pourcentage de panne : + 6 p. 100 pour les porcs au maïs – épaisseur de lard : + 5 à 6 p. 100 pour ces mêmes porcs).

### ● Rapport longe/bardière

Les effets les plus nets sur ce critère synthétique sont : celui de la saison (significatif au seuil de probabilité de 8 p. 100) : + 7 p. 100 pour les carcasses de la première série, celui de l'interaction céréale x saison (significatif au seuil de 15 p. 100) : le rapport longe/bardière est supérieur avec alimentation à base d'orge essentiellement à l'issue de la première série de répétitions.

## DISCUSSION – CONCLUSION

### ● INFLUENCE DE LA CÉRÉALE

La nature de la céréale distribuée (*ad libitum*) influence l'ensemble des critères.

La consommation moyenne d'orge est supérieure de 15 p. 100 à celle du maïs. L'écart entre les valeurs énergétiques (énergie digestible ou énergie nette) étant de 12 à 14 p. 100, ce résultat confirme la bonne aptitude du porc à ajuster son ingestion énergétique en fonction de la concentration de la ration.

TABLEAU 5  
RÉSULTATS CONCERNANT LA COMPOSITION CORPORELLE

CÉRÉALE	(C)	MAÏS (M)						ORGE (O)						ANALYSE STATISTIQUE			
		S			SL			S			SL						
		A	B		A	B		A	B		A	B					
COMPLÉMENTAIRE (P)	(P)																
RYTHME	(R)																
SAISON	(S)	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Rendement . . . . .	p.100	76,1	76,2	76,4	76,6	77,6	77,1	75,6	74,4	75,0	75,2	76,4	74,8	76,4	74,8	74,4	C**P**S*CS*
Longueur . . . . .	cm	83,0	82,2	83,0	82,7	85,1	82,4	83,5	82,7	84,5	83,3	85,3	84,0	85,9	83,0	83,0	C**P**S**
Épaisseur lard moyenne . . . . .	mm	26,3	27,2	26,7	28,0	25,1	28,2	23,9	28,8	23,2	26,7	27,2	25,2	24,2	24,8	24,8	S*
Épaisseur lard maximale . . . . .	mm	27,5	29,0	28,5	29,0	26,2	30,8	25,5	30,6	24,2	29,2	28,2	28,2	25,7	26,7	26,7	S**
Jambon . . . . .	p.100 p.net	24,8	24,3	25,3	25,1	24,5	24,5	25,2	24,6	25,4	24,8	24,7	25,1	25,3	25,0	25,0	N.S.
Longe . . . . .	p.100 p.net	29,3	28,4	29,0	28,4	29,2	28,8	29,7	27,9	30,2	29,3	29,8	29,3	30,1	29,5	29,5	S*
Jambon + longe . . . . .	p.100 p.net	54,1	52,7	54,3	53,5	53,7	53,3	54,9	52,5	55,6	54,1	54,5	54,4	55,4	54,5	54,5	S*
Bardière . . . . .	p.100 p.net	14,8	14,8	14,2	13,9	14,3	15,0	13,8	15,8	13,1	14,5	13,8	15,0	13,1	14,1	14,1	N.S.
Panne . . . . .	p.100 p.net	2,5	2,9	2,6	2,7	2,7	2,5	2,2	2,9	2,5	2,4	2,4	2,4	2,7	2,6	2,6	S*PS*
Bardière + panne . . . . .	p.100 p.net	17,3	17,8	16,8	16,6	17,0	17,5	16,0	18,7	15,6	16,9	16,2	17,4	15,8	16,7	16,7	S*
Longe/Bardière . . . . .		2,00	1,93	2,09	2,12	2,07	2,03	2,19	1,81	2,37	2,05	2,24	1,98	2,30	2,16	2,16	N.S.

En ce qui concerne la consommation de complémentaire, il faut rappeler que les refus sont plus importants dans le cas des porcs nourris à l'orge.

Finalement, ces animaux se constituent une ration moyenne moins concentrée en protéines ou en lysine (- 5 p. 100 environ) mais leur ingestion journalière de ces éléments dépasse de 5 p. 100 environ celle des porcs nourris au maïs.

L'efficacité alimentaire globale est tout naturellement meilleure avec le maïs (indice de consommation moyen supérieur de 13 p. 100 avec l'orge). Compte-tenu des valeurs énergétiques relatives des deux céréales l'indice « énergétique » (kcalories/gain de poids) est très peu différent dans les deux cas.

La vitesse de croissance supérieure des porcs « maïs » pendant la première période seulement (« croissance ») est due vraisemblablement, pour une large part, à une ingestion énergétique plus élevée, ainsi qu'à une ingestion supérieure d'acides aminés.

Enfin, la plus forte adiposité des animaux ayant consommé du maïs (+ 6 p. 100 environ) peut s'expliquer notamment par un déficit plus accentué, par rapport au besoin, de l'ingestion journalière de protéines et d'acides aminés.

Ces résultats sont dans leur ensemble conformes aux nombreuses données de la littérature telles que celles de LAWRENCE (1967-1968) ou de HENRY (1978).

#### ● INFLUENCE DU COMPLÉMENTAIRE

Il y a peu à dire sur ce point sinon l'observation que la consommation a été très variable suivant les animaux.

La quantité distribuée ne paraît pas être en cause, le complémentaire SL (offert à des doses inférieures de 30 p. 100 à celles du complémentaire S) ayant été légèrement plus « refusé ».

Les deux complémentaires assurent en moyenne, toutes autres conditions confondues, des performances (gains de poids et indices de consommation) comparables.

Les résultats confirment donc la possibilité d'économiser les protéines naturelles grâce à l'utilisation de lysine, maintes fois mise en évidence (LOUGNON et MAZOYER, 1975).

#### ● INFLUENCE DU RYTHME DE DISTRIBUTION DU COMPLÉMENTAIRE ET INTERACTIONS AVEC LA NATURE DE CE COMPLÉMENTAIRE OU DE LA CÉRÉALE

Le fait de distribuer une ration d'aliment complémentaire de la céréale chaque jour ou une ration double un jour sur deux ne modifie pas les performances zootechniques ni les caractéristiques de composition corporelle. Ces résultats sont différents de ceux d'un essai précédent (LOUGNON et GIRE, 1976) dans lequel une distribution séparée (par un intervalle de 12 heures en moyenne) de quantités de céréale et de complémentaire, l'une et l'autre rationnées, s'est révélée moins efficace que leur distribution simultanée.

Une observation précise du comportement des animaux face aux deux aliments distribués aurait été nécessaire pour tenter une interprétation de ces résultats, de même que de l'interaction entre le rythme de distribution du complémentaire et la nature de la céréale qui se manifeste principalement pendant la période « croissance » (20 à 60 kg). En effet, alors qu'avec le rythme B (1 repas tous les 2 jours) les porcs nourris à l'orge consomment légèrement moins de complémentaire en moyenne, les porcs nourris au maïs ont une ingestion de ce complémentaire supérieure de 20 p. 100 à celle de leurs homologues recevant un repas quotidien de complémentaire (pour lequel les refus sont donc plus importants).

### ● INFLUENCE DE LA « SAISON »

Ce facteur complexe se révèle pourtant avoir été l'un des plus importants, puisqu'il influence la consommation, la vitesse de croissance, l'efficacité alimentaire, la composition corporelle.

Il est important de comparer ses effets suivant la période expérimentale considérée (« croissance » ou « finition »). En effet, les porcs de la première série ont débuté leur période expérimentale entre le 10 janvier et le 1<sup>er</sup> mars et ont été abattus entre le 1<sup>er</sup> avril et le 20 juin ; ceux de la deuxième série ont « démarré » entre le 25 juin et le 1<sup>er</sup> août et ont été abattus entre le 1<sup>er</sup> octobre et le 15 décembre.

On peut donc, malgré l'étalement relatif dans le temps, considérer les animaux de la première série comme ayant eu un environnement plus « froid » en début d'expérience et plus « chaud » en fin et le phénomène inversé pour les porcs de la seconde série.

Cette considération éclaire beaucoup de résultats particulièrement nets entre 20 et 60 kg, en admettant que :

- les porcs de la seconde série, dans un environnement « estival », ont eu un besoin énergétique plus faible d'où une consommation inférieure de céréale, entraînant une baisse concomitante de la consommation de complémentaire ;
- il en est résulté pour ces animaux une vitesse de croissance plus faible avec une moindre efficacité alimentaire.

On constate, de façon beaucoup moins nette, des résultats inverses pour la période de « finition ».

On aboutit également à une explication logique des variations de la composition corporelle : les porcs abattus en été (première série) sont moins gras, ayant consommé moins de céréale et donc d'énergie en fin d'engraissement.

La différence concernant la longueur peut être reliée au fait que les porcs de la première série, plus longs, ont eu, au début une plus forte ingestion de protéines et surtout de lysine (+ 20 p. 100) et l'on sait que l'apport azoté a des actions différentielles en fonction du stade de développement corporel (HENRY, RERAT et TOMASSONE, 1971).

Il y aurait place pour une longue discussion quant à l'influence sur les performances de la saison et de la température ambiante. Les travaux de CLOSE (1978), CLOSE et al. (1978), HALE et al. (1968), HOLMES (1974), STAHLY et CROMWELL (1979), STAHLY et al. (1979), VERSTEGEN et al. (1978), pour n'en citer que quelques uns parmi les plus récents, en montrent toute l'importance au niveau de la consommation, de l'efficacité alimentaire globale, de la digestibilité, de la rétention énergétique et azotée, de la composition corporelle.

**En conclusion**, cette expérimentation permet :

- de confirmer l'influence très nette sur les performances de céréales aussi différentes, principalement en raison de leur teneur énergétique, que l'orge et le maïs, le rôle d'épargne de protéines que peut jouer la lysine,
- de souligner l'intérêt de l'étude des réactions du comportement alimentaire de l'animal et, plus encore, l'importance de l'« environnement ».

**BIBLIOGRAPHIE**

- BLANCHARD D., TARDIF H., ENGRAND E., 1976. Journées Rech. Porcine en France, **8**, 335-344.
- CLOSE W.H., 1978. Brit. J. Nutrition, **40**, 433-438.
- CLOSE W.H., MOUNT L.E., BROWN D., 1978. Brit. J. Nutrition, **40**, 423-431.
- DESMOULIN B., 1976. Journées Rech. Porcine en France, **8**, 345-354.
- HALE O.M., JOHNSON J.C., Jr. WARREN E.P., 1968. J. Animal Sci., **27**, 1577-1582.
- HENRY Y., 1978. Journées Rech. Porcine en France, **10**, 119-165.
- HENRY Y., RERAT A., TOMASSONE R., 1971. Ann. Zootech., **20**, 521-550.
- HOLMES C.W., 1974. Animal Prod., **19**, 211-220.
- LAWRENCE T.L.J., 1967. J. Agric. Sci., **69**, 271-281.
- LAWRENCE T.L.J., 1968. J. Agric. Sci., **70**, 287-297.
- LOUGNON J., GIRE A.M., 1976. Journées Rech. Porcine en France, **8**, 29-36.
- LOUGNON J., MAZOYER D., 1975. Journées Rech. Porcine en France, **7**, 7-13.
- MOUNT L.E., 1975. Livestock Prod. Sci., **2**, 381-392.
- STAHLY T.S., CROMWELL G.L., 1979. J. Animal Sci., **49**, 1478-1488.
- STAHLY T.S., CROMWELL G.L., AVIOTTI M.P., 1979. J. Animal Sci., **49**, 1242-1251.
- VERSTEGEN M.W.A., BRASCAMP E.W., VAN DER HEL W., 1978. Canad. J. Animal Sci., **58**, 1-13.