

A774

EFFICACITE D'UN FACTEUR DE CROISSANCE EN VUE DE L'ECONOMIE DE PROTEINE CHEZ LE PORC A L'ENGRAIS

D. BOURDON (1), J.P. RAYNAUD (2) et R. FERRANDO (3)

(1) I.N.R.A. Station de Recherches sur l'élevage des porcs - C.N.R.Z. 78350 Jouy-en-Josas

(2) Station de Recherches et Développement Vétérinaire et Nutrition Animale PFIZER INTERNATIONAL - 37400 Amboise

(3) Ecole Nationale Vétérinaire - Laboratoire de Nutrition et d'Alimentation, 7 av. du Général de Gaulle - 94701 Maisons-Alfort

L'utilisation des facteurs de croissance quels qu'ils soient, n'a jamais été véritablement placée dans son contexte physiologique et économique. L'un de nous FERRANDO (1970) a pourtant mis l'accent avec SCHALLER (1970-1975), à plusieurs reprises, sur la nécessité d'utiliser ces facteurs de croissance, non pour augmenter la productivité, mais plutôt la rentabilité. En effet les meilleurs indices zootechniques ne sont pas fatalement les indices économiques les plus favorables, tant s'en faut. Le but de ce travail est de rechercher comment l'emploi judicieux d'un facteur de croissance connu pour son efficacité (RAYNAUD 1974) pourrait déterminer une économie non négligeable de protéines. Cette économie devrait se faire tout en obtenant des performances très voisines sinon supérieures à celles acquises avec des rations beaucoup plus riches en protéines. A une époque où le problème de leur fourniture reste latent, de tels résultats seraient appréciables et d'importance. Le choix du facteur de croissance a été déterminé par une publication de YEN et al. 1976. Ces auteurs indiquent en effet que le carbadox à 55 ppm. dans les aliments pour jeunes porcelets à 16 %, 12 % ou 10,8 % de protéines brutes, améliore, à un niveau hautement significatif, la digestibilité et la rétention azotées.

MATERIEL ET METHODES

1/ Objectifs :

Trois expérimentations successives ont été conduites dans la même porcherie, en utilisant le même schéma expérimental: les performances de la même souche de porcs charcutiers nourris avec deux aliments et répartis également entre quatre lots, sont comparées. Les deux aliments et les quatre lots sont les suivants :

a) Aliment "OPTIMUM"

- Lot Op. O : pas de facteur de croissance.
- Lot Op. Cx : CARBADOX

b) Aliment "SUBOPTIMUM"

Déficient en matières protéiques, soit quantitativement (1ère expérimentation), soit quantitativement et qualitativement (2ème et 3ème expérimentations).

- Lot S.O. O. : pas de facteur de croissance.
- Lot S.O. Cx : CARBADOX

Les porcs ont été engraisés de 14 kg (1er essai) ou 20 kg à 100 kg.

(1) MECADOX - PFIZER France

2/ Animaux :

Hybrides commerciaux (1er essai HYPOR, 2ème et 3ème essais : Large-White x Landrace).

3/ Aliments

3 formulations :

- post sevrage : de 15-20 à 35 kg de poids vif ;
- engraissement : de 35 à 70 kg de poids vif ;
- finition : de 70 à 100 kg.

Les formules sont à base de Blé (20 à 27 %) - Orge (24 à 32 %) - Maïs (15 à 26 %) - Son de blé (10 à 15 %) - Tourteau de soja 50 % (2 à 19 %) et gluten de Maïs (0 à 7 %). Les résultats moyens des analyses faites sur les 3 aliments de chacun des 3 essais sont les suivants :

FORMULATIONS	N° ESSAI	ALIMENT	MATIERES SECHES %	PROTEINES %	GRAISSES %	CELLULOSE %	ENERGIE BRUTE Kcal
Aliment post sevrage 15/20 à 35 kg p.v.	5.44	Optimum	87,2	16,8	2,4	—	3787
		Suboptimum	86,0	13,9	2,4	—	3729
	5.45	Optimum	86,7	17,4	2,4	4,0	3977
		Suboptimum	86,8	15,4	2,4	4,3	3975
	6.44	Optimum	88,3	17,6	2,4	4,9	4189
		Suboptimum	88,0	14,9	2,6	4,7	4148
Aliment engraissement 35 à 70 kg p.v.	5.44	Optimum	88,1	14,3	2,4	—	3803
		Suboptimum	87,8	12,6	2,2	—	3790
	5.45	Optimum	84,8	16,4	2,5	4,6	3608
		Suboptimum	84,1	14,5	2,5	3,9	3604
	6.44	Optimum	90,4	16,4	2,2	4,9	3946
		Suboptimum	88,2	15,1	2,6	4,3	3961
Aliment finition 70 à 100 kg p.v.	5.44	Optimum	85,7	13,5	2,5	—	3631
		Suboptimum	84,8	11,6	2,6	—	3668
	5.45	Aliment unique	84,1	14,5	2,5	3,9	3606
	6.44	Aliment unique	90,3	12,6	2,2	4,7	3952

L'aliment fabriqué en granulés ayant 4 mm de diamètre, est distribué ad libitum dans chaque loge.

4/ Changements d'aliment :

Le changement se fait par loge, lorsque le poids moyen des porcs de la loge atteint 45 kg pour le 1er essai (n° 5.44) ou 35 kg pour le 2ème (n° 5.45) ou le 3ème essai (n° 6.44), et lorsque le poids moyen des porcs par loge atteint 70 kg.

5/ Vente des animaux :

Les animaux sont vendus dès qu'ils parviennent au poids de 97-100 kg.

6/ Facteur de croissance.

Le Carbadox est utilisé suivant les règlements et le programme admis en France : 50 ppm. dans l'aliment jusqu'à 35-45 kg de poids vif, 25 ppm. dans l'aliment jusqu'à 70 kg. L'aliment "finition" distribué à partir de 70 kg et jusqu'à l'abattage ne contient comme les règlements l'imposent ni Carbadox, ni aucun facteur

de croissance. Ainsi donc le régime "avec facteur de croissance" contient, suivant les formulations distribuées au cours de l'engraissement, un taux normal de Carbadox puis la moitié de ce taux, enfin pas de Carbadox du tout.

7/ Données enregistrées :

- GMQ ou Gain Moyen Quotidien en g/jour.
- CMJ ou Consommation Moyenne Journalière, aliment en kg/jour.
- IC : indice de Consommation (aliment consommé pour 1 kg de gain de poids).
- CEP ou Coefficient d'Efficacité Protéique : gain de poids vif pour 1 kg de protéines ingérées.

Les résultats sont présentés en tableaux pour chaque expérience. Afin de comparer simultanément les résultats de ces trois expériences, nous avons réuni dans un cadre unique (période de 20 à 35 kg : 15 kg de gain de poids, ou période de 20 à 100 kg : 80 kg de gain de poids) les valeurs expérimentales obtenues pour le GMQ, l'IC et le CEP. A partir de ces valeurs, nous avons calculé les trois éléments grâce à quoi nous réalisons un bilan économique concret, pour les gains définis : avec le GMQ : calcul du nombre de jours d'élevage, avec l'IC : calcul du kg d'aliment moyen consommé, avec le CEP : les kilos de protéines absorbées. Nous présentons ainsi le **résultat moyen et global** de nos trois expérimentations en proposant un **bilan économique** basé sur les coûts adoptés pour ces trois valeurs à savoir : jours d'élevage à 0,50 F/jour, aliment 1 F le kg et protéines 2,40 F le kg basés sur le coût de 2 kg de tourteau de soja 50 % de MPB.

8/ Analyses statistiques :

Toutes les données individuelles ont été soumises à l'analyse de variance, test F de Fischer, la comparaison des moyennes a été faite par le test de NEWMAN et KEULS en utilisant les tables de PEARSON et HARTLEY (1966).

TABLEAU 1

SYNTHESE PRATIQUE DES TROIS EXPERIMENTATIONS JUGEES DANS LE MEME CADRE :
PERIODES 20 à 35 kg et 20 kg à 100 kg DE POIDS VIF

A partir des valeurs observées le GMQ donne : nombre de jours d'élevage
l'IC donne : kg d'aliments consommés
le CEP donne : kg de protéines absorbées

NIVEAU DE PROTEINES	OPTIMUM (Op.)			SUBOPTIMUM (S.O.)			MOYENNE DES "EFFETS CARBADOX"
	Op. 0	CARBADOX 50-25-0		S.O. 0	CARBADOX 50-25-0		
	Valeur	Valeur	"effet Carbadox"	Valeur	Valeur	"effet Carbadox"	
PERIODE 20 à 35 kg DE POIDS VIF							
Jours d'élevage	30.0	25.0	- 5.0	32.3	26.2	- 6.1	- 5.6
Kg d'aliments consommés	41.2	37.6	- 3.6	44.5	39.8	- 4.7	- 4.2
Kg protéines absorbées	7.1	6.5	- 0.6	6.6	5.9	- 0.7	- 0.7
PERIODE 20 à 100 kg DE POIDS VIF							
Jours d'élevage	120.8	112.3	- 8.5	125.0	114.7	- 10.3	- 9.4
Gain (0,50 F/jour)			+ 4.25F			+ 5.15F	+ 4.70F
Kg d'aliments consommés	257.4	251.4	- 6.0	262.7	260.8	- 1.9	- 4.0
Gain (1 F/kg)			+ 6.00F			+ 1.90F	+ 4.00F
Kg protéines absorbées	39.6	38.7	- 0.9	35.5	35.8	+ 0.3	- 0.6
Gain (2,40F/kg)			+ 2.16F			- 0.72F	+ 0.72F
Gain GLOBAL			+ 12.14F			+ 6.33F	+ 9.42F

RESULTATS OBTENUS

Les résultats moyens par essai sont portés dans le tableau 2. La synthèse des trois essais est donné dans le tableau 1 et nous avons donné le bilan de l' "effet Carbadox" ainsi que sa traduction globale en un bilan économique.

TABLEAU 2
RESULTATS MOYENS DE CROISSANCE ET DE CONSOMMATION

EXPERIENCE N°	5 - 44					5 - 45					6 - 44						
Nombre d'animaux/lot	15/45 = 3 loges de 8 (4 MC + 4 F) = 24					20/35 = 3 loges de 8 (4 MC + 4 F) = 24					20/35 = 3 loges de 6 (3 MC + 3 F) = 18						
- période 15-20/35-45 kg	45/100 = 3 loges de 6 (3 MC + 3 F) = 18					35/100 = 3 loges de 6 (3 MC + 3 F) = 18					35/100 = 3 loges de 6 (3 MC + 3 F) = 18						
Poids vif moyen et jours d'élevage	Poids vif moyen J. d'élevage					Poids vif moyen J. d'élevage					Poids vif moyen J. d'élevage						
- début d'expérience	14,4 kg					21,2 kg					21,3 kg						
- stade = 35-45 kg	46,2 kg 55,0					-					35,8 kg 29,5						
- stade = 70 kg	71,2 kg 29,4					-					72,2 kg 59,0						
- stade = 100 kg	98,2 kg 33,7 cumul = 118 jours					95,8 kg - cumul = 106 jours					96,6 kg 29,6 cumul = 118 jours						
Lot ou régime	Op. 0	Op. Cx	S.O 0	S.O Cx	Signific. statistiq.	Op. 0	Op. Cx	S.O 0	S.O Cx	Sexes	Signific. statistiq.	Op. 0	Op. Cx	S.O 0	S.O Cx	Sexes	Signific. statistiq.
(15-20/35-45 kg	16,5 %	17,0 %	13,7 %	14,0 %		17,6 %	17,2 %	15,3 %	15,5 %	MC F		18,1 %	17,6 %	15,2 %	14,9 %	MC F	
Protéines (45-70 kg	14,5 %	14,1 %	12,8 %	12,4 %		16,1 %	16,4 %	14,4 %	14,6 %		Sx () (1)	16,4 %	16,6 %	12,6 %	13,7 %		Sx () (1)
p. cent (70-100 kg	13,6 %	13,3 %	11,5 %	11,7 %		14,4 %	14,0 %	14,2 %	14,1 %			12,6 %	12,6 %	12,6 %	12,5 %		
CARBADOX ppm.	0	50250	0	50250		0	50250	0	50250			0	50250	0	50250		
Période post-sevrage	15 à 45 kg p.v. = 24 animaux/lot					20 à 35 kg p.v. = 24 animaux/lot					20 à 35 kg p.v. = 18 animaux/lot						
GMO g/j	522 _A	602 _B	532 _A	658 _B	**	479 _B	631 _A	452 _B	600 _{AB}		24,1(7.7)	501 _{AB}	572 _A	421 _B	485 _{AB}		17,0 (6.0)
CMJ kg/j	1,48 _A	1,62 _B	1,52 _A	1,71 _C	**	1,31 _B	1,53 _A	1,39 _B	1,60 _A		0,05(5.5)	1,34	1,36	1,24	1,31		0,04 (5.2)
IC	2,80	2,71	2,87	2,59		2,75 _{AB}	2,42 _A	3,07 _B	2,67 _{AB}		** 0,07(4.5)	2,68 _(ab)	2,39 _(a)	2,94 _(b)	2,71 _(ab)		(0.10) 0,11 (7.3)
CEP	2,13 _A	2,20 _A	2,62 _B	2,79 _C	**	2,18 _{ab}	2,40 _a	2,08 _b	2,42 _s		* 0,07(5.4)	2,06	2,38	2,24	2,49		0,11 (8.7)
Période engraissement	45 à 70 kg p.v. = 18 animaux/lot					35 à 70 kg p.v. = 18 animaux/lot					35 à 70 kg p.v. = 18 animaux/lot						
GMO g/j	834 _a	884 _a	813 _b	862 _b	*	710	775	710	812		33,6(7.7)	674 _{ab}	778 _a	605 _b	676 _{ab}		27,1 (6.9)
CMJ kg/j	2,77	2,87	2,71	2,87		2,18	2,44	2,27	2,65		0,09(6.7)	2,07	2,23	2,01	2,19		0,09 (7.5)
IC	3,32	3,25	3,35	3,33		3,21	3,15	3,21	3,26		0,04(1.9)	3,07 _B	2,87 _A	3,33 _D	3,22 _C	**	0,02 (1.3)
CEP	2,11 _a	2,15 _a	2,37 _b	2,38 _b	*	1,93	1,93	2,16	2,23		0,06(5.1)	1,99 _D	2,10 _C	2,39 _A	2,26 _B	**	0,02 (1.3)
Période totale d'engraissement	15 à 100 kg p.v. = 18 animaux/lot					20 à 100 kg p.v. = 18 animaux/lot					20 à 100 kg p.v. = 18 animaux/lot						
GMO g/j	686	715	674	717		659 _(b)	734 _(ab)	663 _(b)	777 _(a)		(0.10) 29,2(7.1)	643 _(ab)	590 _b	589 _b	618 _b		16,6 (4.5)
CMJ kg/j	2,12	2,25	2,12	2,24		2,17	2,35	2,16	2,56		0,11(8.2)	2,00	2,10	1,96	2,05		0,05 (4.1)
IC	3,24	3,17	3,25	3,17		3,30	3,20	3,26	3,29		0,02(1.4)	3,11 _a	3,05 _a	3,33 _b	3,32 _b	*	0,05 (3.0)
CEP	2,07 _A	2,11 _A	2,39 _B	2,46 _B	**	1,92 _C	1,97 _{BC}	2,10 _A	2,07 _{AB}	**	0,02(1.5)	2,08 _(a)	2,14 _(ab)	2,31 _(b)	2,20 _(ab)	(0.10)	0,05 (4.1)
Valeurs carcasses																	
- Rendement (avec tête (5,44)	80,1	90,0	79,9	80,7		73,55	75,63	73,77	74,09			73,91	73,95	74,02	74,73		
- Longe + Jambon p. cent	47,3	47,6	47,9	46,7		54,89	53,50	54,81	53,30			53,37	53,57	52,24	53,12		
- Epaisseur lard R + D/2 mm	30,0	28,8	30,0	30,7		26,5	29,1	26,4	26,7			27,4	28,4	27,4	27,7		
- Rapport Longe/Bardière	1,98	1,99	1,97	1,99		2,60	2,33	2,52	2,31			2,48	2,39	2,30	2,34		

Les valeurs ayant en indice des lettres différentes, diffèrent significativement : minuscules entourées (a) = seuil $P < 0,10$; minuscules = seuil $P < 0,05$; majuscules = seuil $P < 0,01$

(1) Sx = écart type de la moyenne. Entre parenthèses : coefficient de variation en %

(0-10) Différence entre traitements significative au seuil de $P < 0,10$

* Différence entre traitements significative au seuil de $P < 0,05$

** Différence entre traitements hautement significative au seuil de $P < 0,01$

COMMENTAIRES

Le CARBADOX utilisé à raison de 50 ppm. jusqu'à 35 Kg de poids vif apporte des améliorations sur la croissance (à un niveau très hautement significatif) et l'Indice de Consommation (à un niveau significatif). Corrélativement, la supplémentation améliore l'efficacité protéique de l'aliment. Il est important de noter ceci et avec le même ordre d'intensité de réponse, aussi bien en régime équilibré qu'en "suboptimum".

Si on considère l'aspect pratique des résultats de cette supplémentation, durant la période de post sevrage particulièrement délicate en élevage (de 15-20 kg jusqu'à 35 kg), on observe que pour des performances équivalentes (gain de poids de 15 kg) :

- 1/ La durée de l'élevage est diminuée de 6 jours en moyenne ;
- 2/ La quantité d'aliment absorbé est diminué d'environ 4 kg ;
- 3/ La quantité de protéines pour assurer la même croissance (efficacité protéique) est diminuée de 700 grammes environ.

Au cours de la période intermédiaire, de 35 à 70 kg de poids vif, et malgré la diminution de la supplémentation qui passe de 50 à 25 ppm de Carbadox, la réponse est dans le même sens comme il fallait s'y attendre, elle est pourtant proportionnellement moins importante, ce qui se produit normalement, avec tous les facteurs de croissance, même lorsque la dose antérieure de supplémentation est maintenue.

Le bilan sur la période totale d'engraissement, le Carbadox ayant été supprimé à partir de 70 kg de poids vif s'établit ainsi :

- 1/ Gain moyen global de la période d'élevage 9 jours, ceci prouve que le gain obtenu à 35 kg (6 jours) s'est légèrement amplifié ;
- 2/ Economie d'aliment consommé de 4 kg soit la même valeur qu'à 35 kg malgré la surconsommation enregistrée de façon habituelle lorsque l'animal a libre accès à l'auge ;
- 3/ Consommation de protéines légèrement améliorée (600 g) du fait de la supplémentation par le Carbadox.

Le gain global financier obtenu par porc du fait de l'utilisation du "programme "CARBADOX", s'établit à 6 F dans le cas d'un aliment "Suboptimum" et à 12 F lorsqu'on nourrit les animaux avec un aliment "Optimum".

Dans ces trois essais et dans les conditions expérimentales adoptées, après examen des critères classiques de composition corporelle et de classement commercial on estime que la qualité des carcasses n'est pas sensiblement affectée du fait de cette supplémentation.

CONCLUSIONS

Ces résultats font apparaître la nécessité de dissocier les aspects économiques et les aspects zootechniques. Il est paradoxal d'être obligé de le souligner alors que zootechnie devrait toujours sous-entendre économie. Ceci montre également, à nouveau, qu'il est indispensable de se libérer de ce que l'un de nous a qualifié "psychose de l'étiquette". Un taux protéique ne signifie rien. Seule compte l'efficacité protéique. Elle se retrouve sur le plan biologique d'abord, sur le plan économique ensuite. Le grand mérite des additifs aux aliments des animaux, plus particulièrement des facteurs de croissance, est de permettre de renforcer ces deux aspects essentiels. Quand on considère les avantages de ces derniers, par rapport à leurs inconvénients, le plus souvent théoriques, le plateau de la balance penche incontestablement du côté des premiers.

BIBLIOGRAPHIE

- FERRANDO R. et SCHALLER F. (1970). Productivité et Elevage. Rev. Economique et Sociale (Lausanne) 1970, 3, 165-180.
- HARENZA T., PIOTROWSKA J., PONOMARENKO W. (1975), MEDYCZYNA WETERYNARYJNA ROK. XXXI, 413-415.
- RAYNAUD J.P. (1974). Evaluation on 5500 young pigs of Carbadox used at 50 ppm. Economic interpretation in reference with performances of control animals or supplements used at nutritional (≤ 150 ppm) or therapeutic (≥ 200 ppm.) levels. S. Tierphysiol Tierernähr u. Futtermittelkde 32, pp. 249.278.
- YEN J.T., JENSEN A.H., BAJJALIEH N.H. and LADWIG V.D. (1976). Effects of Methyl-3-(2-Quinoxalynyl methylene) carbazate - N1, N4 - dioxide on Nitrogen and Energy Digestibility in and performance of young pigs. Journal of Animal Science 42 no 2 pp. 375-380.