

Influence du poids à 10 jours et de l'âge à la castration des porcelets mâles sur la croissance et la qualité des carcasses à l'abattage

B Desmoulin[†], A Aumaître*, J Peiniau

avec la collaboration de J Lebost, G Conseil, JC Hulin,
P Ecolan, L Jaffrennou, A Barbeau

INRA, centre de recherches de Rennes, Station de recherches porcines,
Saint-Gilles, 35590 L'Hermitage, France

(Reçu le 18 avril 1990, accepté le 27 septembre 1990)

Résumé — On a comparé chez le porcelet mâle à la fois l'effet du poids à 10 j (2,7 contre 3,6 kg) et celui de l'âge à la castration (10 et 21 j) sur la vitesse de croissance, l'efficacité alimentaire de la ration et la proportion de tissus maigres et gras dans la carcasse à 100 kg, par rapport aux animaux entiers. Cent vingt animaux, issus de 40 portées, ont été utilisés, répartis selon le schéma des blocs incomplets équilibrés de type I répété 2 fois pour les 6 traitements. La vitesse de croissance jusqu'au sevrage est affectée par le poids initial à la naissance ou à 10 j : l'âge à 25 kg diffère significativement de 4,5 j, celui à 100 kg de 6 j ($P < 0,01$) entre les animaux lourds et légers. De plus, les porcelets les plus légers à 10 j contiennent une proportion de muscle significativement plus faible que celle des animaux lourds. La castration entraîne, quel que soit l'âge auquel elle est pratiquée, une réduction des performances de croissance, une diminution de la proportion de viande maigre de 51,9 à 48,6% en moyenne, et une augmentation de la proportion de gras de la carcasse à l'abattage. La quantité d'aliment consommé à 100 kg diffère de 35 kg entre mâles entiers et mâles castrés; l'indice de consommation est réduit de 15% (2,77 contre 3,19). La castration à 10 j est suivie d'une réduction significative de la croissance après sevrage des animaux. Elle réduit surtout (bien que non significativement) de 1 point de 49,1 à 48,1% la proportion de muscle et augmente de 28,7 à 29,6% la proportion de tissus gras par rapport à la castration à 21 j. Les risques d'une castration trop précoce des porcelets mâles sur leurs performances sont discutés.

porc mâle / castration / âge / croissance / carcasse

Summary — Influence of weight at 10 d and age at castration in male piglets on growth rate and carcass quality. The effects of weight at the age of 10 d (2.7 vs 3.6 kg) and age at castration (10 and 21 d) on growth rate, feed efficiency and the amount and percentage of fat and lean meat in the carcass were tested in comparison with entire males Large White pigs. One hundred and twenty animals issued from 40 litters were affected to 6 experimental treatments according to the incomplete bloc design involving 3 animals in a litter, and repeated twice. Growth rate until weaning depended on the initial weight at birth or at 10 d. The age at 25 kg and 100 kg liveweight, respectively differed significantly (4.5 and 6 d respectively; $P < 0.01$) between heavy and light animals. Moreover,

* Correspondance et tirés à part

the lightest animals at 10 d contained a significantly smaller proportion of muscle than heavy animals. Whatever the age it was carried out, castration induced a decrease in growth performance, a reduction in the average percentage of lean meat (48.6% vs 51.9%) and an increase in the proportion of carcass fat at slaughter. The feed intake at 100 kg varied significantly between entire and castrated males, and food conversion ratio was reduced by 15% in entire males (2.77 vs 3.19). Castration at 10 d reduced significantly post weaning growth rate. The possible disadvantages of early castration on male light piglets performance are discussed, especially the tendency toward the reduction of the proportion of lean meat in the carcass.

male pig / castration / age / growth / carcass

INTRODUCTION

En Europe continentale, les porcelets mâles sont généralement castrés peu après la naissance. Des données déjà anciennes montrent que cette pratique est sans conséquence sur la croissance pendant l'allaitement et jusqu'à 2 mois d'âge (Salmon-Legagneur et Février, 1959; Charrette, 1961). Mais elle se traduit cependant par une réduction de la rentabilité de l'élevage en raison d'une élévation de l'indice de consommation et d'une diminution significative du pourcentage de muscles de la carcasse (Prescott et Laming, 1967; Pay et Davies, 1973; Desmoulin et Bonneau, 1979; Walstra, 1980).

La supériorité de la vitesse de croissance des porcs mâles entiers sur les animaux castrés observée par Balun (1973) ou Bublik et Gerasimov (1977) ne semble pas être confirmée dans toutes les conditions d'alimentation (Tesanovic et Jovicic, 1975; Desmoulin et Bonneau, 1979; Walstra, 1980; Knudson *et al*, 1985). En revanche, la castration entraîne toujours, par rapport à l'animal entier, une augmentation des dépôts gras, mesurée soit par l'épaisseur de lard, soit par la proportion de morceaux maigres et de morceaux gras (Charette, 1961; Pay et Davies, 1973; Desmoulin et Bonneau, 1979). Par ailleurs, on a observé que plus la castration est tardive, plus l'épaisseur de lard à 100 kg est réduite (Charette, 1961; Jost, 1971; Domanski, 1973). Mais la castration à 80 kg considérée comme stade optimal par certains auteurs (Warwick et Van Lone, 1926; Grosse, 1963) est une opéra-

tion traumatisante impossible à généraliser en élevage.

L'effet d'une castration précoce n'a jamais été étudié en relation avec le poids de l'animal au moment de l'opération : on a seulement observé qu'une castration dès la naissance peut réduire la vitesse de croissance sur l'ensemble de la période (Bublik et Gerasimov, 1977; Gonzales *et al*, 1984). D'autres observations basées sur le rôle des stéroïdes sexuels sur le contrôle de l'adiposité chez le porc permettent de recommander une castration très tardive, vers 20 semaines d'âge, pour bénéficier d'une croissance maximale et conduire à la production d'une carcasse aussi maigre que celle des animaux entiers (Grosse, 1963). Par ailleurs, une modification de la courbe de croissance pendant le jeune âge liée soit au poids à la naissance, soit au niveau alimentaire, entraîne des répercussions à long terme sur les performances pondérales et la proportion de tissus maigres de la carcasse.

La présente expérience a été entreprise en vue de vérifier si la castration des porcelets à 10 ou à 21 j, différant par le poids à la naissance et à 10 j, modifie les performances des animaux.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Animaux

Cent vingt porcelets de race Large White issus de 40 portées, comportant chacune au moins 3 animaux mâles ont été sélectionnés à l'âge de 10 j pour satisfaire un dispositif expérimental

permettant de comparer 6 traitements. Les animaux sont répartis alternativement à raison de 3 frères de portée «légers» (1,96–3,0 kg), puis 3 frères de portée «courds» (3,2–4,73 kg) issus respectivement de 2 portées contemporaines à l'un des 6 traitements. La constitution d'un bloc est effectuée selon le schéma des blocs incomplets équilibrés de type I (Cochran et Cox, 1957). Dix blocs sont ainsi constitués comprenant 1 mâle entier lourd, 1 léger à 10 j; 1 mâle léger et 1 mâle lourd castrés à 10 j; 1 mâle léger et 1 mâle lourd castrés à 21 j et ce dispositif est répété 2 fois afin d'augmenter la puissance du test. Les porcelets sont élevés en groupe par la mère jusqu'au sevrage vers 23 ± 1 j. Ils sont ensuite logés individuellement jusqu'à l'abattage. Ils reçoivent un aliment de sevrage pendant 4 semaines, puis un aliment 2^e âge entre 49 j et le poids de 27 kg environ. Ils sont transférés en

loge individuelle de croissance-engraissement aux environ de 27 kg et jusqu'à l'abattage, aux environs de 100 kg de poids vif, ils reçoivent le même aliment distribué à volonté pendant toute la période (tableau I).

Mesures

Les animaux sont pesés à la naissance (0–8 h après), à 10 j, au sevrage, puis chaque semaine ensuite jusqu'au poids vif final de 100 kg. Les performances moyennes sont exprimées pour les périodes suivantes : naissance au sevrage; sevrage à 25 kg; 25–60 kg (croissance); 60–100 kg (finition). L'âge à 25 kg est calculé par régression en tenant compte du poids observé lors des 2 pesées encadrant cette performance. Les quantités individuelles d'aliment consommé

Tableau I. Composition centésimale et chimique des aliments en fonction du stade des animaux.

Aliment et période	Sevrage (21–49 j)	2 ^e âge (49 j–27 kg)	Croissance–finition (27–100 kg)
<i>Composants:</i>			
Blé	–	21	23
Maïs	–	28,5	18
Orge	53,7	10	24
Son de blé	–	–	7
Mélasses	–	–	3
Suif 1 ^{er} jus	4	–	–
Tourteau de soja	19	27,5	20
CPSP (90) ¹	3	–	–
Poudre de lait écrémé	15	–	–
Poudre de lactosérum	–	8,2	–
Carbonate de calcium	1,6	1,2	1,7
Phosphate bicalcique	2,4	1,8	1,7
Chlorure de sodium	0,3	0,45	0,45
Oligoéléments, vitamines	1	1,35	1,15
<i>Analyse chimique :</i>			
Matière sèche	88,51	87,65	88,58
Protéines (N x 6,25)	20,72	19,67	17,60
Cendres	7,90	6,77	6,49
Cellulose brute (Weende)	2,80	3,36	2,95

¹ Concentré de protéines solubles de poisson, 90% de protéines.

sont mesurées tous les jours et exprimées aux périodes définies précédemment. A l'abattage, on mesure le poids net de la carcasse sans tête, l'épaisseur minimale de lard dorsal au rein sur la fente, l'épaisseur du gras latéral à 8 cm entre les 3^e et 4^e vertèbres lombaires, l'épaisseur du gras latéral à 6 cm à 3 vertèbres en arrière de la dernière côte et l'épaisseur de muscle au même niveau. Les mesures linéaires d'épaisseur de lard et de muscle sont effectuées à l'aide d'une sonde Fat-O-Meater (FOM, SFK Copenhagen, Danemark). Le lendemain de l'abattage, les carcasses sont découpées selon une procédure normalisée (Desmoulin *et al*, 1984). Les pourcentages de muscle et de gras de la carcasse sont calculés soit à partir des mesures linéaires, soit à partir des pièces de découpe, à l'aide des équations décrites par Desmoulin *et al* (1988).

Analyses statistiques

Les résultats moyens sont comparés entre traitements par une analyse de variance appliquée aux blocs incomplets équilibrés de type I grâce à la procédure SAS. Les principaux facteurs analysés sont le poids à 10 j (*P*), la castration (*C*), et l'interaction poids x castration (*P* x *C*). L'effet de l'âge à la castration (*A*) est testé par la méthode des contrastes entre 10 et 21 j (traitements 2 et 5 contre traitements 3 et 6).

RÉSULTATS

Performances zootechniques

Les poids moyens observés à âge fixe (tableau II) montrent des différences significatives par définition à 10 j, et des différences variant dans le même sens à la naissance et au sevrage. La croissance journalière entre 10 j et le sevrage (fig 1a et tableau II) diffère de 23% entre les animaux lourds et légers. Enfin, au cours des 2 semaines qui suivent le sevrage, la vitesse de croissance des porcelets (légers

et lourds), castrés à 10 j est diminuée, mais non significativement (fig 1b) par rapport à celle des animaux entiers ou castrés à 21 j.

Pendant la période globale qui sépare le sevrage du poids de 27 kg, le gain de poids moyen ne diffère pas significativement entre traitements, les animaux présentant des performances très homogènes. La quantité d'aliment consommé est semblable dans tous les traitements; l'indice de consommation est toutefois augmenté chez les animaux castrés lourds castrés à 21 j.

La vitesse de croissance des animaux mâles entiers est semblable à celle des

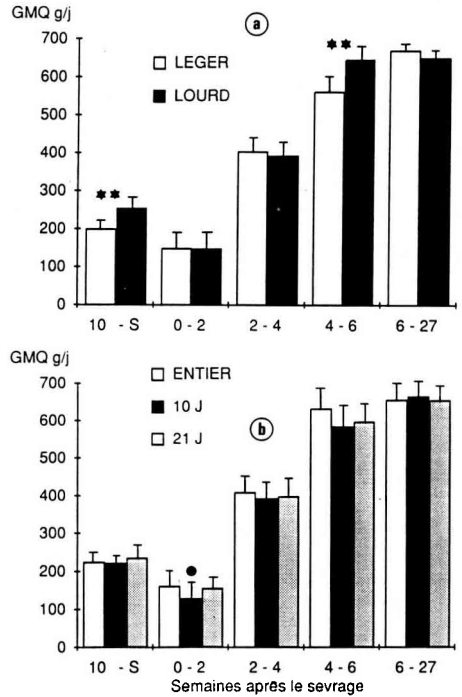


Fig 1. Effet du poids à 10 j (a) et de l'âge à la castration (b) sur la croissance moyenne journalière (GMQ) des animaux à différentes périodes. 10-S : entre 10 j et le sevrage; 6-27 : entre 6 semaines et 27 kg; ** : Effet poids à 10 j, $P < 0,01$; • : Effet castration à 10 j, $P < 0,10$.

Tableau II. Poids moyen des animaux aux différents stades de l'expérience, et performances de la naissance à 27 kg.

Classe de poids à 10 j (P) Castration (C), j	Légers			Lourds			Significat Statist		
	E ²	10	21	E ²	10	21	Effets ¹	S \bar{x}	
<i>Poids, kg</i>									
Naissance	1,238 ^a	1,305 ^{ab}	1,272 ^{ab}	1,519 ^c	1,425 ^{bc}	1,420 ^{bc}	P**	–	0,022
10 j	2,69 ^a	2,66 ^a	2,71 ^a	3,63 ^b	3,58 ^b	3,63 ^b	P**	–	0,053
Sevrage (23 ± 1 j)	5,32 ^a	5,10 ^a	5,37 ^a	6,77 ^b	6,91 ^b	7,07 ^b	P**	–	0,116
Fin d'observation	27,6	26,8	27,2	26,3	27,3	26,7	–	–	0,229
<i>Performances (10 j–27 kg) :</i>									
<i>Gain de poids (g/j)</i>									
10 j–Sevrage	203 ^a	213 ^a	212 ^{ab}	248 ^b	260 ^b	263 ^b	P**	–	5,9
Sevrage à 27 kg	445	433	428	433	428	422	–	–	5,8
<i>Aliment ingéré (g/j)</i>									
Sevrage à 27 kg	753	756	753	742	754	753	–	–	3,5
<i>Indice de consommation</i>									
Sevrage à 27 kg	1,70 ^a	1,75 ^a	1,78 ^{ab}	1,73 ^a	1,78 ^{ab}	1,81 ^b	–	C*	0,03

¹ P : Effet poids à 10 jours; C : Effet castration; *P < 0,05; ** P < 0,01. S \bar{x} : Écart type résiduel. ² Animaux entiers.
a, b, c : Les valeurs affectées d'une même lettre sur une même ligne ne diffèrent pas significativement entre elles.

castrés, entre 27 et 60 kg; elle est, au contraire, significativement supérieure à celle des animaux castrés entre 60 et 100 kg. Elle est ainsi significativement différente au cours de l'ensemble de la période. Ainsi, les mâles entiers sont-ils significativement plus jeunes que les animaux castrés à la fois à 25 kg et à 100 kg (tableau III). Ils consomment toujours moins d'aliment (8–10%) que les castrés, et en conséquence leur indice de consommation est significativement abaissé au cours des 2 périodes considérées, soit 8 et 20% respectivement. Au contraire, l'âge à la castration est sans effet sur les paramètres zootechniques considérés entre 27 et 100 kg. Enfin, le poids à 10 j a un effet limité sur les performances, mais la vitesse de croissance entre 60 et 100 kg est mini-

male, et l'âge corrigé à 25 et à 100 kg est maximal pour les porcelets légers et castrés à 10 j.

Performances à l'abattage

On observe un effet significatif de la castration qui augmente le rendement à l'abattage, mais l'âge à la castration est sans conséquence. Les résultats relatifs à la composition corporelle exprimée par les pourcentages de tissus maigres et de tissus gras dans la carcasse sont présentés au tableau IV. On observe un effet significatif du poids et de la castration sur le pourcentage de muscle, significativement plus faible chez les animaux légers que

Tableau III Influence du poids et de la castration des porcelets sur les performances moyennes au cours de la période de croissance-finition.

Classe de poids à 10 j (P) Castration (C), j	Légers			Lourds			Significat Statist	
	E ²	10	21	E ²	10	21	Effets ¹	S \bar{X}
<i>Performances de 27 à 60 kg :</i>								
Gain de poids kg/j	0,768	0,759	0,743	0,733	0,750	0,756	-	0,003
Aliment ingéré kg/j	2,09 ^a	2,27 ^b	2,26 ^b	2,03 ^a	2,23 ^b	2,23 ^b	-	C** 0,021
Indice de consommation	2,74 ^a	2,92 ^{bc}	3,06 ^b	2,79 ^{ac}	3,00 ^b	2,97 ^b	-	C** 0,003
<i>Performances de 60 à 100 kg</i>								
Gain de poids kg/j	1,037 ^{ab}	0,916 ^c	0,964 ^{bc}	1,102 ^a	0,991 ^{bc}	0,981 ^{bc}	P*	C** 0,012
Aliment ingéré kg/j	2,93 ^a	3,13 ^{bc}	3,18 ^b	2,97 ^{ac}	3,26 ^b	3,15 ^b	-	C** 0,029
Indice de consommation	2,85 ^a	3,43 ^b	3,30 ^{ba}	2,70 ^a	3,31 ^b	3,25 ^b	-	C** 0,043
<i>Performances de 27 à 100 kg</i>								
Gain de poids kg/j	0,894 ^a	0,823 ^b	0,840 ^b	0,900 ^a	0,865 ^{ab}	0,861 ^{ab}	-	C** 0,009
Aliment ingéré kg/j	2,49 ^a	2,66 ^{bc}	2,69 ^b	2,46 ^a	2,74 ^b	2,67 ^b	-	C** 0,022
Indice de consommation	2,80 ^a	3,24 ^b	3,24 ^b	2,74 ^a	3,18 ^b	3,12 ^b	-	C** 0,032
Age à 25 kg (j)	69,2 ^{ab}	73,6 ^c	70,2 ^{bc}	65,7 ^a	67,1 ^{ab}	66,7 ^a	P**	C** 0,58
Age à 100 kg (j)	158,4 ^{ac}	166,6 ^{bd}	162,5 ^{cd}	155,6 ^a	157,4 ^{ac}	156,7 ^a	P**	C*(A) 0,73
Poids à l'abattage	102,3 ^a	101,2 ^a	101,0 ^a	104,2 ^b	101,4 ^a	101,2 ^a	-	C** 0,200
Aliment total / porc/kg ³	203,1 ^a	237,0 ^b	234,8 ^b	202,1 ^a	239,1 ^b	238,2 ^b	-	C** 2,03

¹ P : Effet poids à 10 j ; C : Effet castration ; (A)^o : Effet âge à la castration $P < 0,10$. ² Entiers. ³ Corrigé à 100 kg, de 25-100 kg. ^a; ^b; ^c : Voir tableau II, * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$.

chez les animaux lourds à 10 j ($P < 0,05$). La castration réduit en moyenne de 3,3 points le pourcentage de muscle. Le poids à 10 jours est, par contre, sans effet sur le pourcentage de tissu gras. Au contraire, la castration augmente significativement ce pourcentage de tissus gras exprimé selon les 2 méthodes. Enfin, la comparaison effectuée à l'aide de la méthode des contrastes ne fait pas apparaître de différence significative entre les données de composition corporelle des animaux cas-

trés à 10 j ou à 21 j. Cependant, lorsque les pourcentages sont exprimés par les mesures effectuées au Fat-O-Meater, les animaux castrés à 21 j ont une teneur en tissu maigre de 1% supérieure à celle des animaux castrés à 10 j et un pourcentage de tissu gras qui varie dans les mêmes proportions, sans que ces différences atteignent le seuil de signification. L'interaction $P \times C$, significative seulement au seuil de 5% dans le cas du rendement, ne mérite pas d'être interprétée en détail.

Tableau IV. Influence du poids à 10 j et de la castration sur le pourcentage et le poids de tissus maigres et de tissus gras dans la carcasse.

Classe de poids à 10 j (P) Castration (C), j	Légers			Lourds			Significat Statist ¹			
	E ²	10	21	E ²	10	21	P	C	PxC	Sx
Rendement										
(% du poids vif)	76,8 ^a	80,1 ^b	79,2 ^b	78,6 ^a	79,2 ^b	79,9 ^b	NS	**	*	2,11
Tissus maigres (%)										
Méthode FOM ²	51,5 ^a	47,2 ^b	48,1 ^{bc}	52,3 ^a	49,0 ^{cd}	50,1 ^d	*	**	NS	0,70
Méthode DPN ³	51,5 ^a	47,1 ^b	46,8 ^c	51,4 ^a	48,7 ^b	48,7 ^b	*	**	NS	0,27
Tissus gras (%)										
Méthode FOM ²	24,6 ^a	30,6 ^b	29,5 ^{bc}	24,5 ^a	28,6 ^{cd}	27,8 ^d	NS	**	NS	0,48
Méthode DPN ³	23,1 ^a	30,1 ^b	29,4 ^b	24,1 ^a	28,9 ^b	27,9 ^b	NS	*	NS	0,34

(1) P : Effet poids à 10 j; C : Effet castration; P x C = Interaction poids x castration; (2) FOM : Mesures linéaires au Fat-O-Meater. (3) DPN : Découpe partielle de la carcasse (Desmoulin *et al*, 1988). a, b, c : Voir tableau II; *P < 0,05; ** P < 0,01.

DISCUSSION

Performances pondérales

Le poids à la naissance et corrélativement à 10 j des porcelets mâles, affecte de façon importante leurs performances pondérales jusqu'au sevrage à 23 j d'âge. Son influence décroît par la suite, mais la différence d'âge moyen entre les animaux légers et lourds qui est de 4,5 j à 25 kg est maintenue à 100 kg. L'âge varie alors de 162,5 à 156,5 j respectivement, en accord avec les données de Powell et Aberle, (1980). L'effet du poids à la naissance, peu marqué pendant la période entre 25 et 60 kg est encore significatif sur la vitesse de croissance pendant la période allant de 60 à 100 kg. Le phénomène contribue à maintenir l'écart d'âge observé à 25 kg entre les

animaux lourds et les animaux légers jusqu'à 100 kg. Par contre, l'effet de la castration sur la vitesse de croissance, quel que soit l'âge auquel elle est pratiquée, est systématique à partir de 60 kg, et il se répercute sur l'ensemble de la période confirmant avec Balun (1973), Bublick et Gerasimov (1973), et Zivkovic *et al* (1983), la vitesse de croissance supérieure des mâles entiers. Enfin, les animaux castrés consomment plus d'aliment que les animaux entiers, en accord avec Charette (1961); Pay et Davies (1973); Tesanovic et Vovicic (1975); Desmoulin et Bonneau (1979); Walstra (1980); Knudson *et al* (1985). Ces résultats peuvent au moins en partie être expliqués par une variation importante de la composition du gain de poids : les porcs entiers, moins gras que les castrés, requièrent moins d'aliment par unité de gain de poids vif.

Proportions de tissus maigres et de tissus gras

L'augmentation du rendement à l'abattage des porcs mâles castrés, retrouvée dans notre étude, est une donnée classique (Charette, 1961; Desmoulin et Bonneau, 1979). La réduction du pourcentage de morceaux maigres et l'augmentation du pourcentage de morceaux gras, consécutives à la castration et observées par de nombreux auteurs (Knudson *et al*, 1985), est confirmée. Les animaux de faible poids à 10 j sont aussi les moins riches en tissus maigres à l'abattage, quel que soit le mode d'expression du pourcentage. Ces données confirment les résultats de Powell et Aberle (1980), observant que les animaux nés à faible poids et ayant une vitesse de croissance postnatale ralentie, sont toujours plus gras à 100 kg. La tendance à une réduction du pourcentage de morceaux maigres chez les animaux castrés à 10 j, par rapport à ceux castrés à 21 j, confirme les résultats observés par Marks *et al* (1988). Bien qu'elle n'atteigne pas le seuil de la signification statistique ($P < 0,10$), elle paraît intéressante à souligner, même si elle est observée seulement lors de son expression par la méthode de mesures linéaires à l'aide du Fat-O-Meater. En effet, on sait depuis longtemps que la modification de la courbe de croissance des porcelets pendant le jeune âge entraîne ultérieurement un excès de dépôt gras (Lucas *et al*, 1959; Boaz et Elsley, 1962). Un tel phénomène a pu jouer au détriment des porcelets légers castrés à 10 j dont les carcasses contiennent la plus forte proportion de tissus gras. Nos données permettent, de plus, de formuler l'hypothèse selon laquelle la réduction de la vitesse de croissance dans le jeune âge entraîne à long terme une réduction de la croissance de la masse musculaire (Powell et Aberle, 1980; Sève et Bonneau,

1986). Elles peuvent être enfin rapprochées des observations de Lefaucheur et Vigneron (1988) montrant une importance décisive des 3 premières semaines de vie postnatale au cours desquelles la différenciation biochimique et histologique des fibres musculaires s'opère. Le traumatisme de la castration accentué chez les animaux de faible poids peut se répercuter sur cette différenciation et affecter la croissance ultérieure globale de la masse musculaire en limitant le développement de certaines fibres.

CONCLUSIONS

Il semble désormais clairement établi que la castration des porcelets mâles, lorsqu'elle est pratiquée pour éviter les odeurs sexuelles dans les viandes, entraîne une diminution de l'efficacité alimentaire et augmente l'adiposité des carcasses à l'abattage. Ce phénomène est accentué lorsqu'elle est pratiquée trop tôt sur des animaux de faible poids. Sur la base de nos résultats, il semble que la castration, pratiquée à 21 j sur tous les animaux mâles, limite les effets néfastes sur la croissance musculaire et optimise la composition corporelle à l'abattage.

REMERCIEMENTS

Ce travail a été réalisé grâce à une aide de la Commission des Communautés européennes.

RÉFÉRENCES

- Balun J (1973) Effect of age on weight gain after castration of male pigs. *Folia Veter* 17, 167-175

- Boaz TG, Elsley FWH (1962) The growth and carcass quality of bacon pigs reared to different weights at 56 days old. *Anim Prod* 4, 13-24
- Bublick MV, Gerasimov VI (1977) The effect of age at castration and ovariectomy on the performance of pigs. *Svinarstvo* 27, 29-33
- Charette LA (1961) The effect of sex and age of male at castration on growth and carcass quality of Yorkshire swine. *Can J Anim Sci* 41, 30-39
- Cochran WG, Cox GM (1957) *Experimental Design*. Wiley Interscience, NY, 661 p
- Desmoulin B, Bonneau M (1979) Production des viandes de porcs mâles entiers ou castrés chez les types Piétrain ou Landrace Belge. *Jour Rech Porcine Fr* 11, 113-120
- Desmoulin B, Ecolan P, Peiniau P, Melani C (1984) La classification des carcasses de porcs selon la teneur en viandes maigres; possibilités et limites de l'appareil Fat-O-Meater danois. *Jour Rech Porcine Fr* 16, 37-48
- Desmoulin B, Ecolan P, Bonneau M (1988) Estimation de la composition tissulaire des carcasses de porcs : récapitulatif des diverses méthodes utilisables en expérimentation. *INRA Prod Anim* 1, 59-64
- Domanski J (1973) Effect of castrating boars at different ages on fattening and carcass quality of bacon pigs. Thesis, University of Poznan, Poland, 48 p
- Gonzales C, Vecchionacce H, Martinez A (1984) Effect of age at castration of piglet on preweaning and postweaning gains and carcass characters. *Inf Annual Inst Prod Anim Univ Cent Venezuela* 88-89
- Grosse F (1963) Der Einfluss des Kastrationsalters auf die Ansatzleistung beim Schwein. *Arch Tierernähr* 6, 210-230
- Jost M (1971) Die Mast von spätkastrierten männlichen Schweinen. *Schweiz Landwirtschaftl Monatsh* 49, 96-100
- Knudson BK, Hogberg MG, Merkel RA, Allen RE, Magee WT (1985) Development comparisons of boars and barrows: growth rate, carcass and muscle characteristics. *J Anim Sci* 61, 789-796
- Lefaucheur L, Vigneron P (1986) Postnatal changes in some histochemical and enzymatic characteristics of three pig muscles. *Meat Sci* 16, 199-216
- Lucas FAM, Calder AFC, Smith H (1959) The effect of early weaning and of various growth curves before 50 lb live weight upon subsequent performance and carcass quality. *J Agric Sci (Camb)* 53, 136-143
- Marks MA, Mabry JW, Seerley RW, Rampacek GW (1988) Comparison of early castration at day 1, 7 or 14 on growth and carcass traits in swine. *Livest Prod Sci* 20, 269-273
- Pay MG, Davies TE (1973) Growth, food conversion and carcass characteristics in castrated and entire male pigs fed three different dietary protein levels. *J Agric Sci (Camb)* 81, 65-68
- Powell SE, Aberle ED (1980) Effects of birth weight on growth and carcass composition of swine. *J Anim Sci* 50, 860-868
- Prescott JHD, Lamming GE (1967) The influence of castration on the growth of male pigs in relation to high levels of dietary protein. *Anim Prod* 9, 535-545
- Salmon-Legagneur E, Février R (1959) Influence de la castration sur la croissance du porcelet. *C R Acad Agric France*, 45, 142
- Sève B, Bonneau M (1986) Effet à long terme de l'avancement de la date de sevrage et du poids initial sur les performances et la composition corporelle du porc. *Jour Rech Porcine Fr* 18, 143-154
- Tesanovic D, Jovicic M (1975) The effect of sex and castration on growth rate, food conversion and carcass characters of Large White pigs. *Arch Poljopr Nauke Teh* 28, 17-24
- Walstra P (1980) Growth and carcass composition from birth to maturity in relation to feeding level and sex in Dutch Landrace pigs. Thesis, Res Int Zeist, The Netherlands
- Warwick BL, Van Lone EE (1926) The effect of castration on pig at different ages. *J Am Vet Med Assoc* 69, 622-630
- Zivkovic S, Pantic V, Sijacki N, Kolaric S, Kovcin S, Kostic J, Sreckovic A (1983) The effect of a single treatment with sex steroids on growth, feed efficiency and carcass composition of uncastrated pigs. *Stocarstvo* 37, 131-142