

A7306

LE RATIONNEMENT DU PORC A L'ENGRAIS : RESULTATS DE CINQ ESSAIS COORDONNES

J. CHAUVEL (1), D. LE MEUR (2), J.-M. PEREZ (3), J.-P. RIMBERT (4), J.-Y. TIRILLY (5)*

(1) I.T.P. - 149, rue de Bercy, 75579 Paris Cedex 12

(2) E.D.E. du Finistère - Stang Vihan, B.P. 504 - 29109 Quimper Cedex

(3) I.N.R.A. - Station de Recherches sur l'Elevage des Porcs - 78350 Jouy-en-Josas

(4) E.D.E. du Morbihan - Maison de l'Elevage, B.P. 77 - 12 bis, boulevard Richemond - 56000 Vannes

(5) I.T.C.F. - 8, avenue du Président Wilson, 75016 Paris

INTRODUCTION

Le rationnement alimentaire, c'est-à-dire la distribution journalière d'aliment en quantité limitée, est une pratique généralisée en France pour la production du porc à l'engrais. Cette technique a été largement préconisée dans le but de réduire l'état d'engraissement des carcasses à l'abattage, de limiter la dépense alimentaire, mais au prix d'une augmentation de la durée d'engraissement. Certains éleveurs se prennent néanmoins à douter de plus en plus de l'efficacité de leurs méthodes d'alimentation. De fait, les résultats de la « Gestion technico-économique porcs charcutiers » soulignent la stagnation et le niveau très modeste de performances : 570 g de gain moyen journalier entre 30 kg et l'abattage (soit 128 jours de durée moyenne d'engraissement), 3,58 d'indice de consommation (soit 266 kg d'aliment par porc engraisé), en moyenne sur 432000 porcs contrôlés en 1977. De plus la qualité des porcs produits ne semble pas excellente puisque d'après le S.C.E.E.S., pour la même année, 50 % seulement des carcasses étaient classées en I et II sur l'ensemble de la production française.

Certes, les faibles résultats obtenus n'ont pas uniquement des causes alimentaires, mais on peut se poser néanmoins deux questions :

1 - Les méthodes de rationnement appliquées respectent-elles les recommandations élémentaires ?

En réalité, si l'alimentation restreinte est largement pratiquée, il s'agit non pas d'un apport journalier d'aliment ajusté en fonction de l'âge ou du poids vif et du type d'animal, mais le plus souvent d'un rationnement sévère et tardif succédant à une alimentation très libérale, proche de l'*ad. libitum* en début de croissance, et identique quel que soit le sexe des animaux. La séparation des sexes n'est effectuée d'ailleurs que dans un nombre réduit d'élevages. D'après une enquête récente de l'I.T.P. portant sur 215 élevages, 4 éleveurs sur 5 limitent la distribution d'aliment à moins de 2,4 kg par jour en fin d'engraissement quel que soit le type de porc. C'est au contraire un rationnement précoce et progressif, adapté aux potentialités de développement des animaux (notamment le type sexuel) qui permet, selon DESMOULIN (1969-1973), de limiter les dépôts gras tout en préservant un bon indice de consommation.

2 - Mais un rationnement bien conduit (progressif avec séparation des sexes) se justifie-t-il dans toutes les conditions d'élevage et quel que soit le contexte économique ?

Les données bibliographiques ne sont pas toujours concordantes sur les avantages du rationnement, notamment en ce qui concerne l'efficacité alimentaire. En outre, les résultats ne sont pas toujours obtenus dans des conditions expérimentales satisfaisantes : sexes non séparés le plus souvent, pas de témoin à volonté, faible nombre d'animaux, difficultés d'apprécier les variations de qualité de carcasses, conditions d'élevage peu variées. Par ailleurs, plusieurs arguments semblent limiter en faveur de l'alimentation à volonté : vitesse de croissance accélérée, adiposité faible pour certaines souches de porcs améliorés, paiement insuffisant de la qualité des carcasses. Certains éleveurs ont déjà adopté cette technique mais n'ont-ils pas franchi le pas trop vite ?

* avec la participation de : J. BOULARD, B. EON, R. GONDOUIN, P. POMMERET, A. RIDARD (Service Classement I.T.P.); G. CONSEIL, B. GIBOULOT, J.-C. HULIN (I.N.R.A.); L. HOUËIX (E.D.E. du Morbihan), H. MIOSSÉC (UNICOPA); J. CASTAING, M. LEUILLET (I.T.C.F.-A.G.P.M.).

Ainsi une expérimentation concertée entre plusieurs organismes (E.D.E., I.N.R.A., I.T.C.F., I.T.P.) a été réalisée pour préciser les effets de l'alimentation à volonté et de différents niveaux de rationnement dans des conditions variés d'élevage. Le même protocole a été appliqué dans les différentes stations expérimentales, en particulier l'aliment utilisé était strictement identique et les conditions d'abattage parfaitement contrôlées. Huit essais au total ont été mis en place mais par suite d'un grand nombre d'animaux éliminés dans trois cas (problèmes sanitaires) l'interprétation statistique n'a pu être réalisée que sur cinq essais.

Nous ne rapporterons ici que les principaux résultats de cette étude.

I - MATÉRIEL ET MÉTHODES

I - 1. Schéma expérimental

Trois traitements sont comparés pour **chacun des sexes** : l'alimentation à volonté (témoin) et deux niveaux de rationnement. Les rationnements sont **progressifs** et s'inspirent des résultats de MOAL et al. (1972). Le « plafond » des femelles les plus rationnées correspond au « plafond » des mâles castrés les moins rationnés (2,5 kg). En outre, un rationnement libéral (2,8 kg) est testé chez les femelles et un rationnement sévère (2,2 kg) chez les mâles castrés (voir tableau 1 et 2).

TABLEAU 1
SCHEMA EXPERIMENTAL

SEXE	TRAITEMENTS	MODES D'ALIMENTATION
Mâles castrés	1	- à volonté
	2	- rationnement avec plafond à 2,5 kg vers 70 kg de poids vif
	3	- rationnement avec plafond à 2,2 kg vers 55 kg
Femelles	4	- à volonté
	5	- rationnement avec plafond à 2,8 kg vers 85 kg
	6	- rationnement avec plafond à 2,5 kg vers 70 kg

TABLEAU 2
PLANS DE RATIONNEMENT

POIDS VIF (KG)	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85 et +
Quantités	1,4	1,6	1,8	1,95	2,1	2,2						
distribuées	1,4	1,6	1,8	1,95	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5			
(kg/jour)	1,4	1,5	1,8	1,95	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8
Énergie digestible (Mcal/jour)	4,7	5,4	6,0	6,5	7,0	7,4	7,7	8,0	8,4	8,7	9,0	9,4

I - 2. Animaux et conditions expérimentales

420 porcs au total sont utilisés : 240 de race Large White, 180 croisés Large White X Landrace. Dans deux essais sur cinq les animaux proviennent d'élevages assainis. L'expérimentation est conduite dans cinq stations qui diffèrent par le type d'animal, le mode d'alimentation et le logement. Les différentes conditions expérimentales sont résumées dans le tableau 3.

TABLEAU 3
CONDITIONS EXPERIMENTALES

ESSAIS	1	2	3	4	5
Organismes	E.D.E. Finistère	E.D.E. Morbihan	I.N.R.A.	I.T.C.F.	I.T.P.
animaux					
- race	L.W. - L.R.	L.W.	L.W.	L.W.	L.W. - L.R.
- statut sanitaire	conventionnels	assainis	conventionnels	assainis	conventionnels
Nombre de répétitions	3	2	12	4	2
Effectif par loge	6	6	1	4	6
Nombre total d'animaux	108	72	72	96	72
Présentation de l'aliment (1)					
- en à volonté	F. humide auge	G. sec nourrisseur	G. sec auge	G. sec auge	G. sec nourrisseur
- en rationné	F. humide auge	G. sec auge	G. sec auge	G. sec auge	G. sec auge
Type de logement	Semi plein air béton	fermé sol béton	fermé sol béton	fermé sol béton	Semi plein air béton

(1) F : Farine G : Granulé

Les animaux pèsent en moyenne 30 kg en début d'essai et sont abattus vers 103 kg de poids vif. L'essai débute après une période d'adaptation de deux semaines. En alimentation rationnée, 13 repas par semaine sont distribués (suppression du repas du dimanche soir avec compensation). L'essai se déroule en période hivernale (début du premier essai au mois de septembre, fin du dernier essai au mois de mai).

I - 3. Aliment

Un aliment unique est utilisé dans l'ensemble des essais. Sa composition est rapportée au tableau 4. Il renferme 53 g de M.A.T. et 2,6 g de lysine par Mcal d'énergie digestible. Les matières premières entrant dans la formule sont strictement identiques quel que soit le lieu de fabrication. En particulier le même lot de maïs a été utilisé, et le tourteau de soja 50 de fabrication U.S.A. a été homogénéisé au moulin de La Minière par charge de 10 tonnes. Les complémentaires minéraux et vitaminiques ont été préparés au même endroit; ils ont fait l'objet de deux fabrications séparées afin de garantir la qualité des produits au cours du stockage.

I - 4. Mesures

• Animaux

Les animaux sont pesés individuellement en début d'essai, puis toutes les deux semaines et à l'abattage. Les consommations sont mesurées quotidiennement.

TABEAU 4
COMPOSITION DU REGIME

COMPOSITION %	
- Mais (1)	75
- Tourteau soja 50 (2)	20
- Pré-mélange vitaminique (3)	1,5
- Complément minéral (4)	3,5
RÉSULTATS D'ANALYSE % (5)	
- Matière sèche	87,6
- Matières azotées	18,0
- Lysine (6)	0,88
- Méthionine + cystine (6)	0,67
- Cellulose brute	2,6
- Amidon	48,5
- Energie digestible, Kcal (7)	3 350
- Calcium	1,0
- Phosphore	0,7

- (1) Mais : Matière sèche % 87,7 - M.A.T. % 10,2 - Cellulose brute % 2,6 - Lysine % 0,26 - Méthionine + cystine % 0,45.
- (2) Tourteau de soja : Matière sèche % 91,3 - M.A.T. % 48,7 - Cellulose brute % 3,1 - Lysine % 3,2 - Méthionine + cystine % 1,54.
- (3) Pré-mélange vitaminique sur support tourteau de soja broyé avec une grille de 2 mm (en g/100 kg d'aliment) : vit. A (100000 UI/g), 4,6 - vit. D (100000 UI/g), 0,6 - Riboflavine, 0,3 - Pantothénate de calcium, 0,6 - Acide nicotinique, 1,1 - Choline (25 p. 100), 45,8 - Vit. B12 (500 mg/kg), 2,5 - Tourteau de soja, 1 444,5.
- (4) en % : Carbonate de calcium, 40,8 - Phosphate bicalcique, 48,4 - Chlorure de sodium, 9,2 - Sulfate ferreux, 7 H₂O, 0,3 - Sulfate de cuivre, 5 H₂O, 0,1 - Sulfate de manganèse, H₂O, 0,2 - Sulfate de zinc, H₂O, 1.
- (5) Moyennes de 10 analyses.
- (6) Teneurs calculées d'après analyse des matières premières.
- (7) Teneur estimée avec maïs = 3 450 Kcal et tourteau de soja = 3 600 Kcal par kg brut.

• Aliments

Une analyse complète des matières premières a été effectuée avant la fabrication des aliments. Sur l'aliment fini, des analyses fourragères classiques ont été réalisées en début d'essai sur les premières fabrications et à la fin de l'expérience sur un échantillon moyen global pour chaque essai. En cours d'expérience on a contrôlé les teneurs en matières azotées pour chaque fabrication d'aliment.

• Carcasses

7 mesures et 3 notations sont effectuées sur chaque carcasse :

- poids de la carcasse chaude;
- épaisseurs de lard à la fente au niveau du cou (3^e vertèbre dorsale), au niveau du dos (dernière côte) et au niveau du rein (minimum au-dessus du muscle fessier superficiel);
- épaisseur latérale du lard au niveau de la dernière côte à 6,5 cm de la fente (mesure effectuée à l'endoscope);
- épaisseur totale du lard plus la noix de côtelette, prise latéralement au niveau de la dernière côte (myomètre);
- longueur de la carcasse;
- développement musculaire du jambon et de longe (notes de 1 à 12);
- classement descriptif (notes de 1 à 9);
- le pourcentage de muscles a été estimé à partir de la formule établie par HAMELIN et DESMOULIN (1975) :

$$Y = 55,75 + 0,0277 X_1 - 0,5796 X_2 + 0,6570 X_3$$

où Y représente le pourcentage de muscle, X₁ le poids de la carcasse froide, X₂ l'épaisseur latérale du lard et X₃ la moyenne des notes de conformation du jambon et de la longe.

II - RESULTATS DE L'ESSAI 1 (TABLEAU 5)

II - 1. Consommation

Au cours de la période de croissance (30 à 60 kg de poids vif), en alimentation ad libitum, les mâles castrés et les femelles ont le même niveau de consommation (2,02 kg/j). L'application du plan de rationnement progressif identique pour les castrats et les femelles (lots 2, 3, 5 et 6), au cours de cette période, correspond, dans cet essai comparativement à l'alimentation à volonté (lots 1 et 4), à une restriction alimentaire de 14 % pour les deux sexes. En période de finition (de 60 kg à l'abattage) le rationnement des castrats à 2,2 kg (en réalité 2,15 kg) et 2,5 kg se traduit par une restriction alimentaire respectivement de 31 et de 20 % ; les femelles des lots 5 (2,8 kg) et 6 (2,5 kg) étant restreintes de 14 % et 19 % par rapport à leur niveau de consommation, à volonté. Globalement sur l'ensemble de la période expérimentale, les niveaux de consommation ad libitum sont élevés et significativement plus importants chez les castrats que chez les femelles (2,63 vs 2,58 kg, $P < 0,05$).

TABLEAU 5
RÉSULTATS DE L'ESSAI 1 (E.D.E. DU FINISTÈRE)

SEXE	MALES CASTRÉS			FEMELLES			Signif. Stat.
Niveau d'alimentation, Kg/j	à volonté	2,5	2,2	à volonté	2,8	2,5	(CV) (1)
Poids début essai, Kg	31,3	31,2	31,3	29,4	29,5	29,4	(12,7) NS
Poids à l'abattage, Kg	105,3	102,7	99,3	103,8	100,4	103,4	(6,1) NS
Consommation, Kg/j (2)	2,63 a	2,15 d	1,97 e	2,58 b	2,21 c	2,15 d	(1,0) **
Gain moyen, g/j (2)	838 a	689 b	629 c	835 a	728 b	706 b	(10,8) **
Indice consommation, Kg (2)	3,18	3,15	3,14	3,11	3,05	3,08	(5,5) NS
Rendement % carcasse chaude	78,5	80,2	80,2	80,2	79,9	80,9	
Ep. lard fente dos, mm	30 a	28 ab	26 bc	27 bc	25 bc	24 c	(13,0) **
Ep. lard fente rein mini, mm	33 a	27 b	26 b	27 b	25 b	23 b	(15,9) **
Ep. lard latérale dos, mm (3)	32 a	25 b	24 bc	23 bc	22 cd	20 d	(16,5) **
Ep. totale (lard + muscle) dos, mm (4)	84 ab	84 ab	77 b	89 a	85 ab	81 b	(10,7) **
Classement C.E.E. (5) :							
I	0	0	1	3	3	8	
II	3	8	6	9	11	9	
III	3	6	4	3	3	1	
IV	12	4	5	2	1	0	

(1) Entre parenthèses : coefficient de variation - différences significatives : 0,10 au seuil $P < 0,10$, * au seuil $P < 0,05$, ** au seuil $P < 0,01$. N.S. : différences non significatives. Les moyennes suivies d'une même lettre ne diffèrent pas significativement au seuil $P < 0,05$.

(2) Résultats du début de l'essai à l'abattage.

(3) Epaisseur du lard mesurée latéralement à l'endoscope à 6,5 cm de la fente au niveau de la dernière côte.

(4) Epaisseur du "rein" (longe + bardière) mesurée latéralement au myomètre à 6,5 cm de la fente au niveau de la dernière côte.

(5) Effectif par classes commerciales.

II - 2. Vitesse de croissance

Les restrictions alimentaires appliquées entraînent une baisse de la croissance strictement proportionnelle, quels que soient la période considérée et le sexe des animaux. Sur la période totale d'engraissement, le rationnement des castrats s'accompagne d'une chute du croit de 25 % et de 18 % respectivement pour les animaux plafonnés à 2.2 et 2.5 kg. Pour la même période le rationnement des femelles se traduit par une réduction de la croissance de 14 % en moyenne, les différences entre lots rationnés n'étant pas significatives.

II - 3. Indice de consommation

Globalement le niveau d'alimentation ne modifie pas significativement l'indice de consommation. On observe une différence entre sexes (bien que non significative), tout niveau alimentaire confondu, en faveur des femelles (3.08 contre 3.16) qui apparaît dès la phase initiale de croissance.

II - 4. Qualité des carcasses

Comparativement à l'alimentation à volonté le rationnement des castrats permet de réduire significativement l'état d'engraissement des carcasses : les épaisseurs de lard diminuent de 3 mm (au dos), de 6 mm (au rein) de 7 mm (endoscope). Ces différences se confirment au niveau du classement commercial : on observe un écart moyen d'une classe entre lots « à volonté » et « rationné ». Il n'y a pas d'écart significatif entre niveau de rationnement. Dans le cas des femelles, les différences sont moins importantes : seule l'épaisseur de lard mesurée latéralement est significativement supérieure chez les femelles nourries à volonté. En ce qui concerne le classement on observe une tendance favorable pour le lot le plus rationné (2,5 kg).

III - RÉSULTATS DE L'ESSAI 2 (tableau 6)

III - 1. Consommation

En alimentation à volonté les femelles consomment 5 % de moins en moyenne que les mâles castrés (2,01 kg contre 2,10 kg) en début d'engraissement. Par rapport à ces consommations le taux de restriction des animaux rationnés, pendant cette période, est de 16 % (différence significative). En fin d'engraissement (60 kg à l'abattage) la consommation spontanée des mâles castrés est élevée (3,22 kg/j) et supérieure de 8 % à celles des femelles à volonté (2,99 kg). Les rationnements « 2,2 » et « 2,5 » pour les mâles castrés entraînent une restriction respectivement de 30 à 22 % ; pour les femelles les rationnements « 2,5 » et « 2,8 » entraînent une restriction de 16 à 11 % (différences significatives par rapport à l'alimentation à volonté, mais non entre lots rationnés). Globalement (de 30 kg à l'abattage) les mâles castrés en régime à volonté consomment 2,76 kg d'aliment en moyenne et les femelles 2,58 kg (soit 7 % de moins que les castrats).

III - 2. Vitesse de croissance

De 30 à 60 kg, la baisse de la croissance pondérale due au rationnement est strictement proportionnelle chez les femelles au taux de restriction alimentaire. Chez les mâles castrés la diminution de gain de poids est plus que proportionnelle. En finition, par contre, pour les deux sexes, la diminution du gain de poids n'est pas aussi importante que l'intensité de la restriction alimentaire. Globalement sur toute la période d'essai la croissance des mâles castrés diminue de 22 % en moyenne par rapport à celle des animaux nourris à volonté (700 g contre 900 g, différence significative). La croissance des femelles diminue de 11 % (750 g contre 850 g, différence significative). Il n'apparaît pas d'écart de croissance pondérale entre niveaux de rationnement.

III - 3. Indice de consommation

Le niveau d'alimentation ne modifie pas significativement l'indice de consommation. Toutefois le rationnement permet une amélioration chez les femelles en période de finition essentiellement (diminution de 6 % en moyenne par rapport à l'alimentation à volonté).

III - 4. Qualité de carcasses

Seuls les mâles castrés nourris à volonté présentent une épaisseur de lard significativement supérieure à celle des animaux rationnés (7 mm de différence en moyenne au niveau du rein). Ceci a peu d'effet sur le classement commercial. Chez les femelles aucune différence n'apparaît.

TABLEAU 6
RESULTATS DE L'ESSAI 2 I E D E DU MORBIHAN

SEXE	MALES CASTRÉS			FEMELLES			Signif. Stat.
	à volonté	2,5	2,2	à volonté	2,8	2,5	
Niveau d'alimentation, Kg. j	à volonté	2,5	2,2	à volonté	2,8	2,5	(CV) (1)
Poids début essai, Kg	30,8	32,0	31,3	30,5	30,1	30,7	(9,7) NS
Poids à l'abattage, Kg	101,2	103,3	99,4	100,5	102,6	102,5	(5,1) NS
Consommation, Kg/j (2)	2,76 a	2,19 b	2,04 b	2,58 a	2,24 b	2,16 b	(2,7) **
Gain moyen, g. j (2)	904 a	720 b	694 b	853 a	765 b	748 b	(11,8) **
Indice consommation, Kg (2)	3,07	3,09	2,97	3,04	2,95	2,91	(2,4) NS
Rendement % carcasse chaude	77,7	76,6	76,4	77,8	77,8	77,4	
Ep. lard fente dos, mm	25 a	22 ab	20 b	23 ab	21 ab	21 ab	(15,2) **
Ep. lard fente rein mini, mm	26 a	21 b	19 b	22 b	20 b	20 b	(17) **
Ep. lard latérale dos, mm (3)	21 a	19 ab	18 ab	18 ab	17 b	16 b	(18) **
Ep. totale (lard + muscle) dos, mm (4)	73	69	69	74	73	70	(9,9) NS
Classement C.E.E. (5) :							
I	0	0	0	1	3	2	
II	4	5	6	9	9	8	
III	6	6	5	2	0	2	
IV	2	1	0	0	0	0	

(1), (2), (3), (4), (5), voir tableau 5

IV - RESULTATS DE L'ESSAI 3 (Tableau 7)

IV - 1. Consommation

En alimentation à volonté les mâles castrés présentent, dès la phase initiale de croissance, une consommation supérieure à celle des femelles (2,29 contre 2,17 kg, soit + 5 %). Par suite, le plan de rationnement appliqué au cours de cette période correspond à une restriction alimentaire de 27 % et 24 % respectivement pour les mâles et les femelles. Au cours de la phase de finition, le rationnement des castrats à 2,2 kg et 2,5 kg conduit à une restriction alimentaire respectivement de 27 % et 19 % ; les femelles recevant 2,5 kg et 2,8 kg sont restreintes de 14 % et 11 % par rapport à leur niveau de consommation à volonté ; au cours de cette phase les mâles consomment 8 % de plus que les femelles (2,92 contre 2,70 kg). Sur l'ensemble de la période d'engraissement les castrats ont en alimentation à volonté une consommation significativement supérieure à celle des femelles (2,61 contre 2,45 kg, $P < 0,05$).

IV - 2. Vitesse de croissance

Quels que soient le sexe des animaux et la période (croissance ou finition), l'alimentation restreinte se traduit par une chute de la vitesse de croissance directement proportionnelle à l'intensité de rationnement (cf. paragraphe précédent). Entre 26 et 100 kg le rationnement des mâles correspond à une baisse du gain de poids de 26 et 21 % pour les plafonds d'alimentation à 2,2 et 2,5 kg, soit une prolongation d'un mois de la durée d'engraissement par rapport à l'alimentation à volonté. Chez les femelles, l'alimentation rationnée s'accompagne d'une réduction de la croissance pondérale de 20 % identique pour les lots 5 et 6.

IV - 3. Indice de consommation

Il n'apparaît pas de différence significative pour l'indice de consommation selon le niveau alimentaire, et cela quelle que soit la période considérée. Tout traitement confondu les femelles ont un indice de consommation inférieur à celui des castrats (3,09 contre 3,22).

IV - 4. Qualité des carcasses

La qualité des carcasses est améliorée significativement par le rationnement chez les mâles castrés et chez les femelles, mais il n'existe pas de différence entre les différents niveaux de restriction. C'est ainsi que l'alimentation restreinte des castrats permet de diminuer les épaisseurs de lard de 5 mm (au dos) de 7 mm (au rein) et de 6 mm (latéralement) et de gagner deux classes commerciales. Chez les femelles l'épaisseur du lard est réduite de 4 mm (au dos), de 6 mm (au rein) et de 5 mm (latéralement au dos), ce qui se traduit par un gain d'une classe commerciale.

TABLEAU 7
RESULTATS DE L'ESSAI 3 (I.N.R.A.)

SEXE	MALES CASTRÉS			FEMELLES			Signif. Stat.
	à volonté	2,5	2,2	à volonté	2,8	2,5	
Niveau d'alimentation, Kg/j	à volonté	2,5	2,2	à volonté	2,8	2,5	(CV) (1)
Poids début essai, Kg	26,4	26,5	26,5	26,1	25,9	26,1	(3,9) NS
Poids à l'abattage, Kg	102,3	103,0	101,8	102,5	102,1	102,6	(2,2) NS
Consommation, Kg/j (2)	2,61 a	2,02 c	1,92 d	2,45 b	2,02 c	1,99 cd	(4,7) **
Gain moyen, g/j (2)	807 a	636 bc	598 c	806 a	644 b	648 b	(7,7) **
Indice consommation, Kg (2)	3,24	3,20	3,21	3,06	3,14	3,07	(5,9) NS
Rendement % carcasse chaude	82,4	81,9	82,8	82,1	80,6	82,3	
Ep. lard fente dos, mm	32 a	28 b	26 b	29 ab	25 b	26 b	(15,5) **
Ep. lard fente rein mini, mm	37 a	30 bc	29 bc	34 ab	29 bc	27 c	(18,5) **
Ep. lard latérale dos, mm (3)	30 a	25 bc	22 c	26 b	21 c	21 c	(17,3) **
Ep. totale (lard + muscle) dos, mm (4)	91 a	88 ab	86 ab	90 ab	84 b	86 ab	(6,4) *
Classement C.E.E. (5) :							
I	0	1	0	0	0	0	
II	3	5	7	2	8	8	
III	2	3	4	7	4	4	
IV	7	3	1	3	0	0	

(1), (2), (3), (4), (5), voir tableau 5

V - RESULTATS DE L'ESSAI (Tableau 8)

V - 1. Consommation

Durant la phase de croissance la consommation moyenne journalière est identique pour tous les animaux rationnés (1,78 kg) comme le prévoyait le protocole. Au cours de cette période, la consommation des mâles castrés ad libitum (1,98 kg) est légèrement supérieure (4 %, N.S.) à celle des femelles à volonté (1,91 kg/j) : l'intensité de restriction est donc de 10 % pour les mâles ($P < 0,01$) et de 7 % pour les femelles ($P < 0,05$). Pendant la période de finition les mâles nourris à volonté consomment 20 % de plus que les femelles (2,97 contre 2,48 kg/j, $P < 0,01$). Au cours de cette période les niveaux de consommation des femelles sont identiques quels que soient les lots : les porcs femelles dans cet essai n'ont pu consommer, même en ad libitum, plus de 2,5 kg/j, de sorte que tous les traitements sont identiques. Pour les mâles l'intensité de restriction est de 26 % pour le lot le plus sévèrement restreint et de 16 % pour le rationnement plus libéral. Sur la période totale, en alimentation à volonté, les mâles castrés ont une consommation significativement supérieure à celle des femelles (2,56 contre 2,24, soit + 14 %, $P < 0,08$).

V - 2. Vitesse de croissance

Globalement la meilleure croissance est obtenue avec les mâles nourris à volonté (855 g/j), soit 13 % de plus ($P < 0,05$) que pour les mâles rationnés qui ne diffèrent pas significativement entre eux (sauf en période de finition au bénéfice du lot le moins rationné). Pour les femelles, il n'y a pas d'écart entre traitements quelle que soit la période considérée, en liaison avec les consommations identiques dans les différents lots.

V - 3. Indice de consommation

Chez les femelles, les indices de consommation ne varient pas avec les traitements quelle que soit la période considérée. Chez les castrats le rationnement améliore de 8 % l'indice de consommation en période de finition ($P < 0,05$) d'où une tendance qui apparaît sur l'ensemble de la période totale en faveur des lots rationnés (à la limite de la signification statistique).

V - 4. Qualité des carcasses

Chez les femelles la qualité des carcasses est sensiblement identique dans tous les lots. Le rationnement des castrats améliore significativement les critères d'abattage (épaisseur de lard), mais le classement n'est amélioré que dans le lot le plus rationné.

TABLEAU 8
RÉSULTATS DE L'ESSAI 4 (I.T.C.F. - A.G.P.M.)

SEXE	MALES CASTRÉS			FEMELLES			Signif. Stat.
	à volonté	2,5	2,2	à volonté	2,8	2,5	
Niveau d'alimentation, Kg/j	à volonté	2,5	2,2	à volonté	2,8	2,5	(CV) (1)
Poids début essai, Kg	32,2	31,5	31,9	31,0	31,0	31,3	(4,2) NS
Poids à l'abattage, Kg	103,4	101,6	101,8	102,0	103,0	101,4	(3,8) NS
Consommation, Kg/j (2)	2,56 a	2,19 b	2,03 c	2,24 b	2,18 b	2,16 b	(3,0) **
Gain moyen, g/j (2)	855 a	778 b	732 b	759 b	744 b	752 b	(9,6) **
Indice consommation, Kg (2)	3,00	2,86	2,78	2,88	2,95	2,82	(5,5) NS
Rendement % carcasse chaude	80,9	79,2	79,6	80,7	80,0	79,4	
Ep. lard fente dos, mm	29 a	26 b	23 bc	24 bc	23 bc	22 c	(16,2) **
Ep. lard fente rein mini, mm	28 a	23 bc	21 c	26 b	22 c	21 c	(21,8) **
Ep. lard latérale dos, mm (3)	23 a	21 ab	18 b	20 ab	17 b	17 b	(23,9) **
Ep. totale (lard + muscle) dos, mm (4)	96	91	92	94	94	92	(8,5) NS
Classement C.E.E. (5) :							
I	0	0	0	2	1	2	
II	9	9	15	10	13	13	
III	7	7	0	2	2	1	
IV	0	0	0	1	0	0	

(1), (2), (3), (4), (5), voir tableau 5

VI - RESULTATS DE L'ESSAI 5 (Tableau 9)

VI - 1. Consommation

En période de croissance, les mâles castrés et les femelles alimentés à volonté ont un niveau de consommation très proche : 2,14 et 2,09 kg respectivement. Pendant cette période, le plan de rationnement, identique pour les lots 2, 3, 5 et 6 correspond à un taux de restriction de 18 % en moyenne par rapport à l'alimentation à volonté pour les deux sexes. En période de finition, la consommation chez les castrats est inférieure de 18 % et 26 % respectivement dans les lots 2 (2,5 kg) et 3 (2,2 kg) par rapport à la consommation à volonté (2,96 kg). Chez les femelles, pour la même période, le rationnement à 2,8 kg (lot 5) entraîne une restriction de 8 %, le rationnement à 2,5 kg (lot 6) une restriction de 13 % (2,77 kg à volonté). Sur la période totale, la consommation des mâles castrés alimentés à volonté est de 2,60 kg en moyenne par jour, celle des femelles de 2,48 kg (soit 5 % de moins que les mâles castrés).

TABEAU 9
RÉSULTATS DE L'ESSAI 5 (T.P.)

SEXE	MALES CASTRÉS			FEMELLES			Signif. Stat.
	à volonté	2,5	2,2	à volonté	2,8	2,5	
Niveau d'alimentation, Kg/j	à volonté	2,5	2,2	à volonté	2,8	2,5	(CV) (1)
Poids début essai, Kg	30,9	30,5	30,8	30,9	31,3	31,1	(12,7) NS
Poids à l'abattage, Kg	102,5	101,7	99,6	102,2	103,9	105,3	(5,4) NS
Consommation, Kg/j (2)	2,60 a	2,12 b	2,01 b	2,48 a	2,18 b	2,12 b	(3,3) **
Gain moyen, g/j (2)	904 a	703 bc	651 c	843 a	738 b	733 b	(10,6) **
Indice consommation, Kg (2)	2,88	3,04	3,12	2,95	2,96	2,92	(3,0) NS
Rendement % carcasse chaude	81,6	80,2	80,7	80,3	81,6	79,8	
Ep. lard fente dos, mm	27 a	22 b	20 b	21 b	20 b	19 b	(17,4) **
Ep. lard fente rein mini, mm	28 a	25 ab	20 b	23 ab	23 ab	21 b	(23,3) **
Ep. lard latérale dos, mm (3)	20	19	17	18	16	16	(21,6) 0,10
Ep. totale (lard + muscle) dos, mm (4)	93	96	94	91	94	98	(8,8) NS
Classement C.E.E. (5) :							
I	2	1	5	5	3	6	
II	6	10	6	5	8	6	
III	3	1	1	2	1	0	
IV	1	0	0	0	0	0	

(1), (2), (3), (4), (5) voir tableau 5

VI - 2. Vitesse de croissance

La diminution de croissance des femelles est proportionnelle à l'intensité du rationnement quelle que soit la période. Par contre, le rationnement chez les castrats pénalise la croissance de manière plus que proportionnelle, en particulier en période de finition une restriction alimentaire de 18 et 26 % entraîne une diminution de croissance respectivement de 33 et 21 %. Globalement la croissance des castrats diminue de 28 % avec le rationnement à 2,2 kg et de 22 % avec le rationnement à 2,5 kg. Les croissances des lots rationnés sont proches chez les femelles et en moyenne inférieures de 13 % par rapport au lot à volonté. Chez les mâles castrés, globalement la croissance pondérale est supérieure de 8 % avec le rationnement à 2,5 kg par rapport au rationnement à 2,2 kg.

VI - 3. Indice de consommation

Globalement il n'y a pas d'effet du niveau d'alimentation sur l'indice de consommation. Cependant celui-ci tend à augmenter chez les castrats avec le rationnement, particulièrement en période de finition (+ 11 % avec le rationnement à 2,2 kg par rapport au régime à volonté).

VI - 4. Qualité des carcasses

Comparativement à l'alimentation à volonté seuls les rationnements les plus sévères réduisent significativement ($P < 0,05$) l'épaisseur de lard au niveau du rein : diminution de 8 mm chez le mâle castré et de 2 mm chez la femelle. Il n'y a pas de différences entre les lots rationnés. Le classement commercial est peu influencé chez les femelles. Chez les castrats l'alimentation rationnée tend à améliorer le classement.

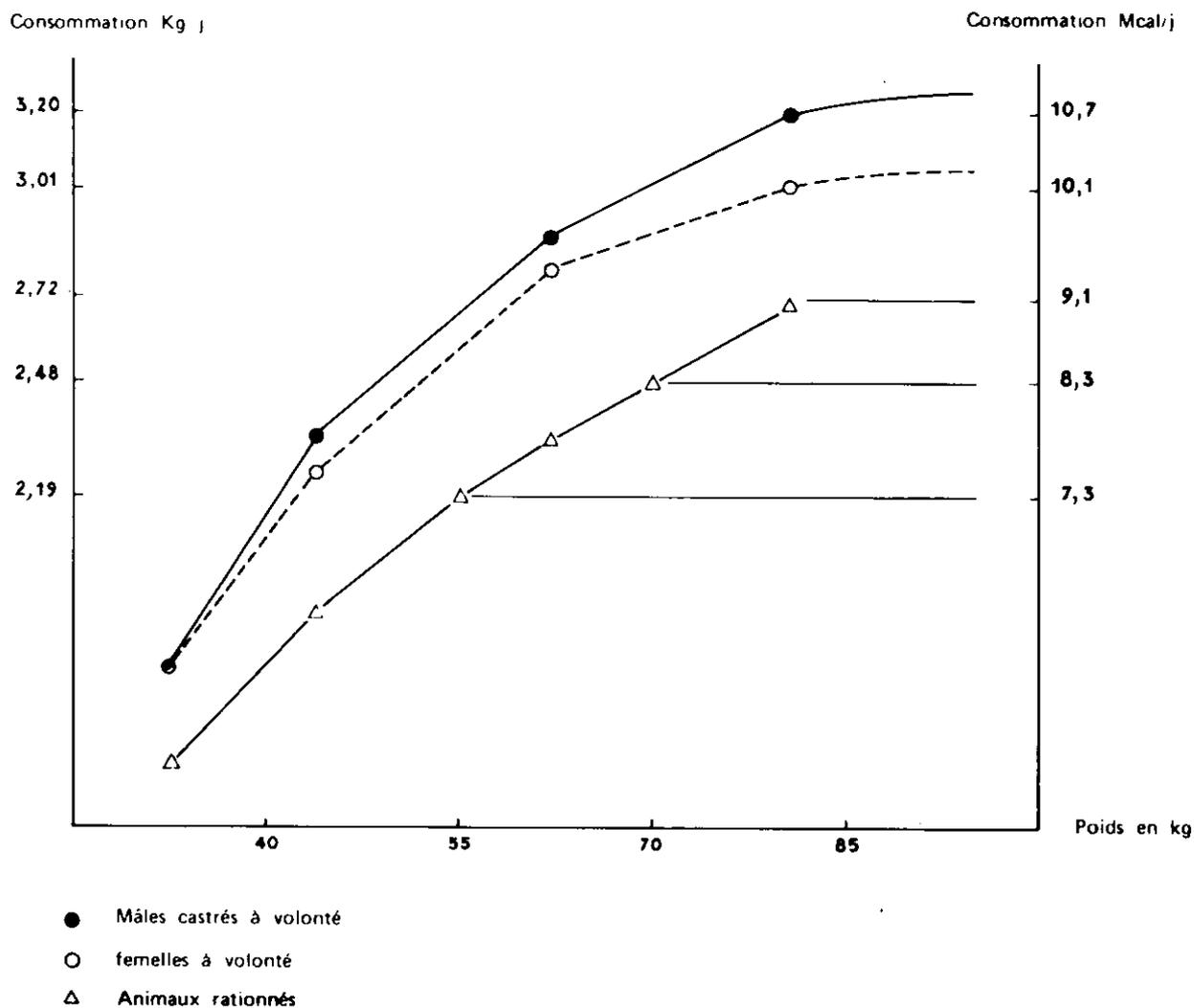
VII - SYNTHÈSE DES RESULTATS ET DISCUSSION

Dans le but de regrouper toutes les données précédentes, on a préalablement effectué une analyse de variance afin de vérifier l'**homogénéité** des résultats obtenus pour chacun des traitements selon les essais. A cet effet on a comparé la variance résiduelle obtenue sur les moyennes des cinq essais à la variance résiduelle pondérée, calculée sur les données individuelles de ces essais. Cette analyse a été suivie, pour chacun des critères étudiés, d'un calcul des écarts entre les moyennes théoriques obtenues en l'absence d'interaction « traitements x essais » et les moyennes réellement observées.

A ce titre, une interaction « traitements x essais » est apparue lors du regroupement des cinq essais. Elle fait ressortir un comportement différent des femelles nourries à volonté de l'essai 4 pour les critères de croissance et de consommation : ainsi la consommation journalière et le gain moyen quotidien sont inférieurs, respectivement de 0,21 kg et 72 g, à ce qui est théoriquement attendu en fonction des autres essais. Les femelles de cet essai ont un niveau de consommation spontanée très proche du niveau de rationnement imposé, le plus sévère, de sorte que les traitements expérimentaux ne sont pas différents. Ce résultat a déjà été observé avec ce type de régime (CASTAING et LEUILLET, 1977).

En conséquence, le regroupement des résultats présenté ci-après n'a porté que sur les essais 1, 2, 3 et 5, soit 54 animaux, de même sexe, environ par traitement.

FIGURE 1
EVOLUTION DE LA CONSOMMATION JOURNALIERE



VII - 1. Bilan des résultats pour les animaux mâles castrés (tableau 10)

- Performances d'engraissement

En alimentation à volonté les castrats ont consommé en moyenne (essais 1, 2, 3 et 5) 2,14 kg d'aliment par jour en période de croissance et 3,05 kg (10,2 Mcal E.D.) en période de finition. Comme l'illustre la figure 1, leur consommation journalière spontanée atteint un maximum de 3,20 kg (10,7 Mcal E.D.) durant la phase terminale d'engraissement (de 80 kg à l'abattage), mais avec des variations importantes, selon les essais de 2,83 à 3,53 kg d'aliment. Le profil moyen de consommation à volonté des mâles castrés (figure 1) est voisin de celui adopté par le N.R.C. (1973). Les échelles de rationnement utilisées se traduisent en moyenne par une restriction alimentaire de 20 p. cent en période de croissance (1,72 kg d'aliment par jour) et de 20 et 28 p. cent en finition respectivement pour les animaux « plafonnés » à 2,5 et 2,2 kg d'aliment (soit 8,3 et 7,3 Mcal E.D. par jour). En moyenne sur la période totale (Tableau 10) les plans d'alimentation appliqués correspondent à des intensités de restriction de 20 et 25 p. cent par rapport à l'alimentation ad libitum (différences hautement significatives entre lots « rationnés » et « à volonté », et entre niveaux de rationnement). L'alimentation restreinte entraîne, dans les quatre essais et quelle que soit la période, une réduction du gain de poids strictement proportionnelle à l'intensité de la restriction et les écarts entre traitements sur la période totale sont hautement significatifs (837 g contre 687 et 643 g).

TABLEAU 10
BILAN DES RESULTATS DES ANIMAUX MALES CASTRES

NIVEAU D'ALIMENTATION	A VOLONTÉ	2,5	2,2	SIGNIFICATION STATISTIQUE (1)	
				Effet rationnement	Effet du niveau de rationnement
Nombre d'animaux	54	54	51		
Consommation, Kg/j (2)	2,65 (100)	2,12 (80)	1,99 (75)	**	**
Gain moyen, g/j (2)	863 (100)	687 (80)	643 (75)	**	**
Indice de consommation, Kg (2)	3,09 (100)	3,12 (101)	3,11 (101)	N.S.	N.S.
Rendement, % carcasse chaude	80,1	79,7	80,0	—	—
Ep. lard fente rein mini, mm	31,0 (100)	25,7 (84)	23,7 (77)	**	*
Ep. lard latérale dos, mm (3)	26,0 (100)	22,1 (85)	20,1 (77)	**	N.S.
Ep. totale (lard + muscle) dos, mm (4)	85,0	84,0	81,0	N.S.	N.S.
Muscles % (6)	45,9	48,4	49,3	—	—
Classement C.E.E. : (5)					
I	2	2	6	N.S.	N.S.
II	16	28	25	0,10	N.S.
III	14	16	14	N.S.	N.S.
IV	22	8	6	**	N.S.

- (1) Méthodes des contrastes :
 — Effet rationnement : traitement 1 VS traitements (2+3)
 — Effet niveau de rationnement : traitement 2 VS traitement 3

Classement des carcasses : comparaison des effectifs pour chaque note de classement par décomposition du χ^2 par la méthode des contrastes.

(2) (3) (4) (5) voir tableau 5.

(6) d'après HAMELIN et DESMOULIN (1975).

En conséquence, **le rationnement des mâles castrés se traduit par un allongement d'environ un mois de la durée d'engraissement** comparativement à l'alimentation libérale. Comme la croissance pondérale des animaux évolue parallèlement à la consommation, **l'efficacité alimentaire n'est pas modifiée** par le mode d'alimentation en accord avec les résultats de VERSTEGEN et al. (1978). En ce qui concerne les effets du rationnement alimentaire sur l'indice de consommation les auteurs ne sont unanimes. A partir de données bibliographiques, BRAUDE (1971) constate que l'efficacité alimentaire est améliorée par le rationnement dans deux cas sur trois, et VANSCHOU BROEK et al. (1967) estiment que cette amélioration est au maximum de 6 p. cent lorsque la consommation des animaux correspond précisément à 75 % du niveau ad libitum (lot 3 dans notre essai). Au contraire, dans certains travaux (BRAUDE, 1971), l'indice de consommation apparaît détérioré par le rationnement, mais comme nous l'avons déjà précisé (PEREZ, 1976), ces résultats correspondent à des restrictions alimentaires beaucoup trop sévères. En tout état de cause la plupart des expérimentateurs ne tiennent pas compte du sexe des animaux dans leur comparaison. En fait, pour les mâles castrés le rationnement n'améliore, dans le meilleur des cas, que faiblement (1 à 3 %) l'indice de consommation (BEKAERT et al., 1974). Pour DESMOULIN (1969, 1973) l'alimentation restreinte des castrats a plutôt un effet défavorable sur l'indice de consommation qui s'accroît avec le degré de sévérité de la restriction (DESMOULIN et BOURDON, 1971).

- Qualité des carcasses

L'alimentation restreinte des mâles castrés améliore significativement la qualité des carcasses en conformité avec les résultats de la bibliographie. Les épaisseurs de lard sont réduites en moyenne de 6 mm sur la fente au rein ($P < 0,01$) et de 5 mm latéralement au dos ($P < 0,01$), et les teneurs en muscle sont accrues de 3 points. En alimentation à volonté 40 p. cent des castrats sont classés en IV, et l'alimentation limitée conduit en moyenne à un gain d'une classe commerciale. Les différences entre niveaux de rationnement sont faibles, seule l'épaisseur du lard à la fente est réduite significativement ($- 2$ mm, $P < 0,05$), mais sans incidence au niveau du classement commercial.

VII - 2. Bilan des résultats pour les animaux femelles (Tableau 11)

- Performances d'engraissement

Les porcs femelles nourris à **volonté** consomment en moyenne 2,07 kg d'aliment par jour au cours de la période de croissance. En période de finition leur consommation journalière atteint 2,87 kg (9,6 Mcal E.D.) avec un maximum de 3,01 kg (10,1 Mcal E.D.) en fin d'engraissement (figure 1). Au cours de cette dernière période (de 80 à 100 kg de poids vif) les variations de consommation des femelles alimentées « ad libitum » sont importantes : de 2,83 à 3,27 kg d'aliment par jour. Rappelons que dans l'essai 4 les porcs femelles n'ont pu dépasser le niveau de 2,58 kg d'aliment, ce qui correspond néanmoins, compte tenu de la forte concentration énergétique du régime, à une ingestion journalière de 8,6 Mcal d'énergie digestible. Les **plans de rationnement** imposés équivalent à une **restriction de 17 p. cent en croissance et de 10 et 15 p. cent en finition** selon l'intensité de rationnement (lots 5 et 6). Globalement sur la période totale les restrictions alimentaires moyennes de 14 et 16 p. cent (différences significatives entre lots rationnés au seuil $P < 0,10$) s'accompagnent d'une variation concomitante de la vitesse de croissance (soit un **accroissement de deux semaines en moyenne de la durée d'engraissement**), de sorte que **l'indice de consommation ne varie pas avec le niveau d'alimentation**. D'après DESMOULIN (1976) l'amélioration de l'efficacité alimentaire par le rationnement serait de l'ordre de 8 % chez les porcs femelles. Dans notre étude, l'absence d'effet sur l'indice pourrait s'expliquer par le haut niveau des performances obtenues, comme l'ont déjà observé BARBER et al. (1972) avec des animaux génétiquement améliorés et d'un bon statut sanitaire (porcs exempts de pneumonie). Il faut souligner à cet égard que les femelles de notre essai nourries à volonté ont atteint un niveau de performances supérieur à la moyenne des porcs femelles du cinquième test d'évaluation des produits terminaux des schémas de sélection et de croisement (gain de poids : 834 g contre 813 ; indice : 3,04 contre 3,19). Il semble donc difficile dans ces conditions d'améliorer sensiblement l'indice de consommation par la voie du rationnement.

- Qualité des carcasses

Le rationnement des femelles réduit significativement ($P < 0,01$) l'adiposité des carcasses (épaisseurs de lard diminuées en moyenne de 4 et 3 mm au rein et au dos), mais il n'apparaît pas de différence significative entre les deux niveaux de rationnement. Au niveau du classement commercial, les écarts sont limités mais restent en faveur du lot le plus rationné.

TABLEAU 11
BILAN DES RESULTATS DES ANIMAUX FEMELLES

NIVEAU D'ALIMENTATION	A VOLONTÉ	2,8	2,5	SIGNIFICATION STATISTIQUE (1)	
				Effet rationnement	Effet du niveau de rationnement
Nombre d'animaux	53	54	54		
Consommation, Kg (2)	2,52 (100)	2,16 (86)	2,11 (84)	**	0,10
Gain moyen, g/j (2)	834 (100)	719 (86)	709 (85)	**	N.S.
Indice de consommation, Kg (2)	3,04 (100)	3,03 (100)	3,00 (99)	N.S.	N.S.
Rendement, % carcasse chaude	80,1	80,0	80,1	—	—
Ep. lard fente rein mini, mm	27,5 (100)	24,2 (88)	22,8 (83)	**	N.S.
Ep. lard latérale dos, mm (3)	21,5 (100)	18,9 (88)	18,3 (85)	**	N.S.
Ep. totale (lard + muscle) dos, mm (4)	86	84	84	N.S.	N.S.
Muscles % (6)	49,3	51,1	51,2	—	—
Classement C.E.E. (5)					
I	9	9	16	N.S.	0,10
II	25	36	31	N.S.	N.S.
III	14	8	7	0,10	N.S.
IV	5	1	0	N.S.	N.S.

(1) Méthodes des contrastes :

- effet rationnement : traitement 4 VS traitements (5 + 6)
- effet niveau de rationnement : traitement 5 VS traitement 6

Classement des carcasses : comparaison des effectifs pour chaque classe par décomposition du χ^2 par la méthode des contrastes.

(2) (3) (4) (5) voir tableau 5.

(6) D'après HAMELIN et DESMOULIN (1975).

VII - 3. Comparaison mâles - femelles

En alimentation à volonté les femelles consomment en moyenne 6 p. cent de moins que les mâles castrés, en accord avec les résultats de PEREZ et DESMOULIN (1975), obtenus avec un régime moins énergétique. Rapportée au poids métabolique (poids en kg à la puissance 3/4) la consommation moyenne d'énergie digestible (entre 30 et 100 kg) est de 0,387 Mcal pour les castrats et de 0,368 Mcal pour les femelles, ce qui vérifie les relations établies par régression par HENRY et al. (1978). Par comparaison dans l'essai 4, les femelles ont consommé 0,327 Mcal d'E.D. par kg 3/4, ce qui correspond à l'appétit des femelles de races hypermusclées. L'indice de consommation apparaît globalement (contraste mâles/femelles) significativement inférieur de 0,1 point chez les femelles (3,02 contre 3,11, $P < 0,01$). En conformité avec des données désormais classiques la qualité des carcasses est supérieure chez les femelles, ce qui se traduit en moyenne par un gain d'une classe commerciale.

VIII - INTERPRETATION ECONOMIQUE ET CONCLUSION

Afin de porter un jugement d'ensemble sur l'intérêt comparé des différents modes d'alimentation, nous avons tenté de réaliser un bilan économique dont les résultats sont rapportés au tableau 12. Pour cela nous avons retenu un poids d'abattage identique (100 kg) et un même rendement de carcasse (80 %) quel que soit le traitement; les durées d'engraissement ont été corrigées en conséquence. Les prix moyens par kg de carcasse ont été calculés au sein de chaque traitement, à partir de la répartition observée des carcasses dans les différentes classes de la grille communautaire, et des écarts de prix moyens entre classes (prix de base par kg : 7 F en classe III; II : + 0,20 F; I : + 0,40 F; IV : - 0,40 F). Enfin le prix du kg d'aliment a été fixé à 1,10 F, et le prix d'achat du porcelet de 30 kg à 238 F (indexé à 110 % sur le prix de vente du porc charcutier classe II).

TABLEAU 12
BILAN ECONOMIQUE (EN FRANCS)

SEXE	MALES CASTRÉS			FEMELLES		
	A volonté	Rationnement à 2,5	Rationnement à 2,2	A volonté	Rationnement à 2,8	Rationnement à 2,5
Durée, j	81	102	109	85	98	100
Consommation totale d'aliment, Kg	215	216	217	214	212	211
Prix moyen	6,99	7,06	7,10	7,12	7,19	7,23
Produit carcasse	552,8	564,8	568	569,6	575,2	578,4
Charge aliment	236,1	237,8	238,6	235,6	232,8	232,1
Marge sur coût alimentaire	316,7	327,0	329,4	334,0	342,4	346,3
Variation		+ 10,3	+ 12,7		+ 8,4	+ 12,3
Marge sur coût alimentaire et porcelet par place/an	299	278	268	350	337	343
Variation		- 21	- 31		- 13	- 7

- La marge sur coût alimentaire⁽¹⁾ fait ressortir l'intérêt du rationnement pour les deux sexes, la qualité des carcasses étant pénalisée en alimentation à volonté, surtout chez les mâles castrés. L'incidence du niveau de rationnement lui-même est faible, la marge sur coût alimentaire tend néanmoins à augmenter avec l'intensité de la restriction, particulièrement chez les animaux femelles. En tout état de cause la marge sur coût alimentaire reste un critère insuffisant pour comparer les traitements dans la mesure où il n'intègre pas le coût de la durée de présence supplémentaire en alimentation rationnée.

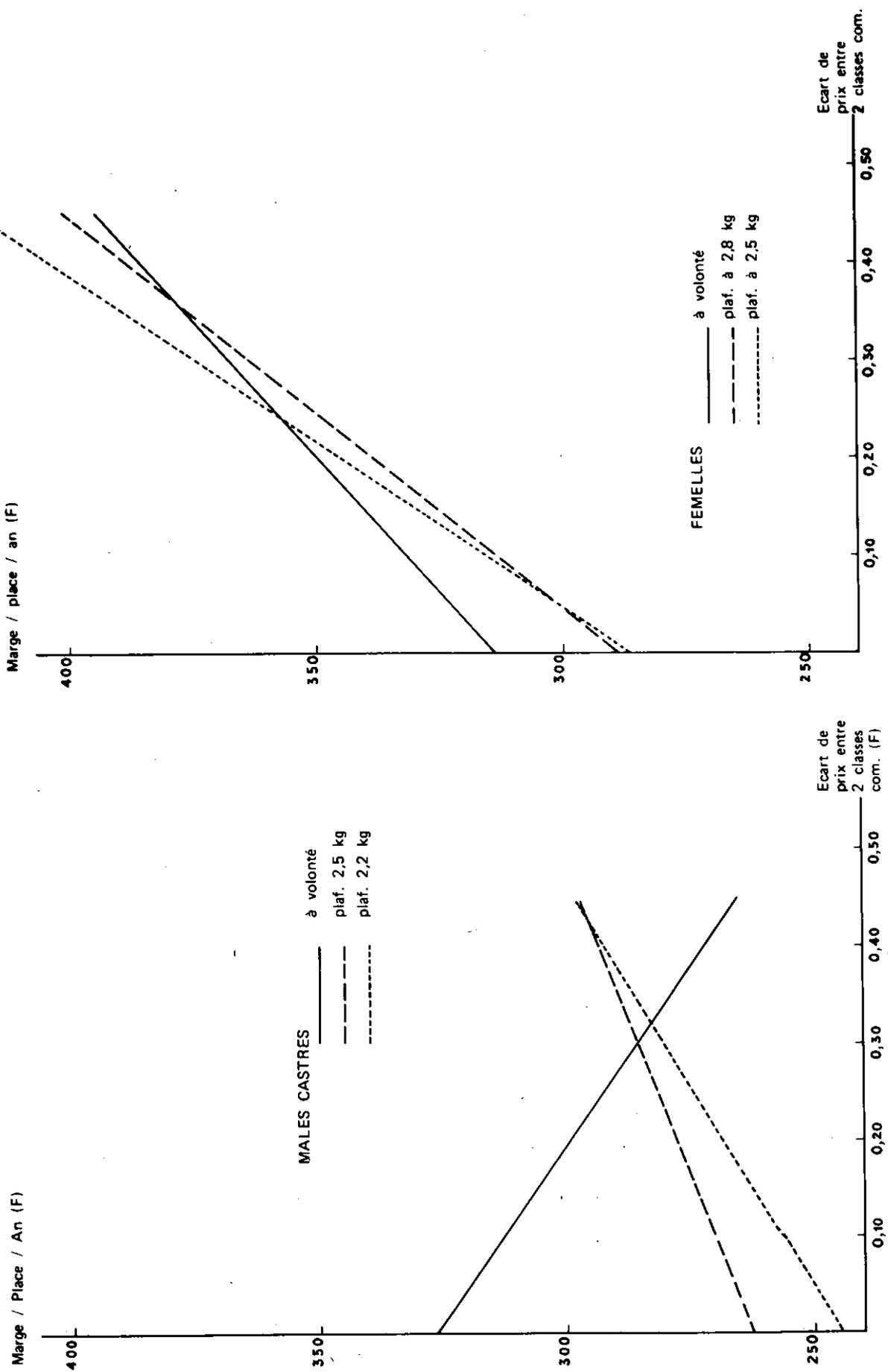
- Ainsi dans une deuxième étape, nous avons utilisé une fonction économique visant à estimer la marge (M) de l'engraisseur par place et par an. Les variables entrant dans cette fonction sont la durée d'engraissement (D) qui détermine le nombre de porcs (N) engraisés par place et par an ($N = 365/D + 15$), le coût (A) de l'alimentation, le prix du porcelet (P) et la valeur de la carcasse (C). On a alors $M = 365(C - A - P)/D + 15$. Comme l'indique le tableau 12, la meilleure marge par place et par an⁽²⁾ est obtenue avec l'alimentation à volonté pour les deux sexes. L'amélioration apportée par cette technique par rapport au rationnement est surtout sensible chez les mâles castrés malgré une pénalisation d'une classe sur les carcasses.

- Enfin, pour tenir compte de variations éventuelles d'écarts de prix entre classes, selon l'époque ou la région, nous avons calculé la marge par place et par an suivant différentes hypothèses d'écarts de prix entre classes commerciales. L'évolution de la marge obtenue dans ces conditions est illustrée par la figure 2. Ainsi il apparaît que pour les mâles castrés, l'alimentation à volonté ne demeure intéressante que si l'écart de prix entre classes est inférieur à 0,30 F par kg de carcasse; au-delà de ce seuil on préconisera un rationnement progressif des mâles castrés avec restriction sévère en finition (2,2 kg) (3). Chez les animaux femelles, le rationnement progressif des femelles avec le plafond à 2,5 kg en finition conduit au gain économique le plus élevé dès que l'écart de prix entre classes dépasse 0,30 F par kg de carcasse. Néanmoins comme le montre la figure 2, les marges par place et par an obtenues selon les deux techniques d'alimentation (à volonté ou rationnée) sont assez voisines quels que soient les écarts de prix entre classes.

(1) Marge sur coût alimentaire = produit « carcasse » - charges alimentaires.

(2) Marge sur coût alimentaire et porcelet par place et par an.

FIGURE 2
ÉVOLUTION DE LA MARGE PAR PLACE ET PAR AN EN FONCTION DES ÉCARTS DE PRIX MOYENS ENTRE CLASSE COMMERCIALES



REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier tout particulièrement M. G. PHILIPPEAU de l'I.T.C.F. pour son aide apportée à l'exploitation statistique et au traitement des données.

BIBLIOGRAPHIE

- BARBER R.S., BRAUDE R., MITCHELL K.G., PITTMAN R.J., 1972 — Effect of level of feed intake on the performance and carcass composition of growing pigs. *Anim. Prod.*, **14**, 199-208.
- BEKAERT H., EECKHOUT W., CASTEELS M., 1974 — L'influence de l'alimentation restreinte sur les résultats d'engraissement et sur les qualités de carcasse des porcs Landrace Belge et Piétrain — *Revue de l'Agriculture*, **5**, 1 - 27.
- BRAUDE R., 1971 — Feeding methods in Pig Production — D.J.A. COLE Ed., 279 - 291, Butterworths, London.
- CASTAING J., LEUILLET M., 1977 — Alimentation à volonté ou rationnée de porcs femelles recevant en croissance finition un régime maïs — soja sous forme de farine ou de granulés — *Journées Rech. Porcine en France*, **9**, 235 - 241, INRA — ITP éd., Paris.
- DESMOULIN B., 1969 — Influence de l'alimentation restreinte sur les performances du porc : Variations suivant le sexe — *Journées Rech. Porcine en France*, **1**, 67 - 71, INRA — ITP éd., Paris.
- DESMOULIN B., 1971 — Le rationnement collectif des porcs suivant le sexe et les conditions d'environnement — *Ann. Zootech.*, **20**, 509 - 520.
- DESMOULIN B., 1973 — Qualité des carcasses des porcs Large-White : Aptitudes aux rationnements suivant le sexe et après la castration — *Journées Rech. Porcine en France*, **5**, 189 - 199, INRA — ITP éd., Paris.
- DESMOULIN B., 1976 — Performances d'engraissement des porcs Large White dans différentes porcheries en fonction de la saison et du choix des céréales — *Journées Rech. Porcine en France*, **8**, 345 - 354, INRA — ITP éd., Paris.
- DESMOULIN B., 1976 — in l'alimentation à volonté est-elle une technique d'avenir? *L'Éleveur de Porcs*, n° spécial, **67**, 11 - 30.
- DESMOULIN B., BOURDON D., 1971 — La séparation des porcs mâles castrés et des porcs femelles en alimentation restreinte depuis le sevrage — *Journées Rech. Porcine en France*, **3**, 73 - 90, INRA — ITP éd., Paris.
- HAMELIN M., DESMOULIN B., 1975 — Composition des carcasses de porcs en relation avec le classement commercial en France et les critères de la grille communautaire. 26^e réunion annuelle F.E.Z., Varsovie.
- HENRY Y., ETIENNE M., 1978 — Alimentation énergétique du porc — *Journées Rech. Porcine en France*, **10**, 119 - 166, INRA — ITP éd., Paris.
- I.T.P., 1978 — Résultats du cinquième test d'évaluation des performances d'engraissement et de carcasse des produits terminaux des schémas de sélection et croisement — *Techni Porc*, **1**, (4), 01 - 019.
- MOAL J., GAYE A., DESMOULIN B., 1972 — Rationnement progressif du porc recevant des régimes « maïs + soja » — *Journées Rech. Porcine en France*, **4**, 121 - 126, INRA — ITP éd., Paris.
- N.R.C. (National Research Council), 1973 — Nutrient requirements of domestic animals — N° 2 Nutrient Requirements of swine — Washington D.C.
- PEREZ J.M., 1976 — in l'alimentation à volonté est-elle une technique d'avenir? *L'Éleveur de Porcs*, n° spécial, **67**, 11 - 30.
- PEREZ J.M., DESMOULIN B., 1975 — Performances des porcs Large White en alimentation individuelle ou en couple : variations liées au sexe et à la castration. — *Journées Rech. Porcine en France*, **7**, 81 - 92, INRA — ITP éd., Paris.

- VANSCHOUBROEK F., DE WILDE R., LAMPO Ph., 1967 — The quantitative effects of feed restriction in fattening pigs on weight gain, efficiency of feed utilisation and backfat thickness — *Anim. Prod.*, **9**, 67-74.
- VERSTEGEN M.W.A., BRASCAMP E.W., VANDER HEL W., 1978 — Growing and fattening of pigs in relation to temperature of housing and feeding level — *Can. J. Anim. Sci.*, **58**, 1-13.