

Beziehungen zwischen der Schlachtkörperqualität und den Variationen innerhalb Rasse des Milchleistungspotentials bei den Jungbullen.

B.L.DUMONT^o und J.-J.COLLEAU^{oo}

- ^o Laboratoire de recherches sur la viande
- ^{oo} Station de Génétique quantitative et appliquée

INRA-JOUY , 78350 Jouy-en-Josas (France)

Der Einfluss des Milchleistungspotentials auf die Schlachtkörperqualität und die Fleischeigenschaften wurde am Beispiel der französischen normannischen Rinderrasse bei zwei Gruppen von Jungbullen untersucht, die von Vätern mit hohem bzw. niedrigem Milchzuchtwert abstammen.

Die Merkmale Gewicht, Konformation und Schlachtkörperzusammensetzung sowie pH-Wert, Scherkräfte und Gehalt an Häm-eisen in zwei Muskeln (Longissimus dorsi und Pectoralis profundus) wurden bei zwei Tiergruppen (N=28 bzw. 26) betrachtet, die mit dem Ziel einer beträchtlichen Erhöhung der statistischen Wirksamkeit ausgewählt wurden.

An einem Stichprobenmaterial aus jeder Gruppe (N = 10 bzw. 9) wurden die Schlachtausbeute und die Muskelfleischbeschaffenheit auf Grund der Scherkräfte von rohem und gekochtem Fleisch, des Gehaltes an Hydroxyprolin und Häm-eisen, des pH-Wertes und des Wasserbindungsvermögens in Muskeln eingehend analysiert.

Kein signifikanter Unterschied wurde zwischen beiden Tiergruppen festgestellt, was darauf hinwies, dass der Schlachtwert der Jungbullen innerhalb einer bestimmten Rasse unabhängig vom Milchzuchtwert war. Es scheint daher möglich, auf das Milchleistungsvermögen innerhalb Rasse zu selektieren, ohne quantitativ oder qualitativ die Fleischleistung (mindestens im Falle der Jungbullenproduktion) zu beeinträchtigen. Es ergibt sich aus vorläufigen Ergebnissen, dass bei Ausmerzkühen die Fleischleistung (Schlachtausbeute, Fleischfülle und Farbe) durch das Milchleistungsniveau beeinflusst werden könnte.

Relationship between carcass quality and intra-breed variations of the milk potential of young bulls

B.L. DUMONT^(x) and J.-J. COLLEAU^(xx)

- ^(x) Laboratoire de recherches sur la viande
- ^(xx) Station de Génétique quantitative et appliquée

INRA-JOUY , 78350 Jouy-en-Josas (France)

The influence of milk potential on carcass quality and meat characters has been studied in the Normande breed by considering two groups of young bulls sired by bulls with high and low milk index.

Weight, conformation and composition of the carcass and pH, shear strength, amount of heme iron of two muscles (Longissimus dorsi and Pectoralis profundus) have been recorded in two groups of animals (N=28 and 26) specially chosen in order to greatly improve their statistical efficiency.

In one sub-sample within each group (N = 10 and 9) the carcasses were assessed in terms of commercial value (amount of connective trimmings and excess fat) and meat quality was studied from shear strength of raw and cooked meat, amount of hydroxyproline and heme iron, pH and water holding capacity of eight muscles.

No significant differences were found between both groups of animals. It is suggested that, within one breed, carcass and meat quality of young bulls is independent of their genetic milk potential. It seems thus possible to select for milk within one breed without injuring meat production neither quantitatively nor qualitatively at least for young bull production. From preliminary results it would seem, on the contrary, that meat production from culled milk cows (dressing-out percentage, fleshiness, colour of meat) is influenced by their milk production level.

A 7:2

Relations entre la qualité des carcasses et les variations intra-race du potentiel laitier des taurillons

B.L. DUMONT^(x) et J.-J. COLLEAU^(xx)

(x) Laboratoire de recherches sur la viande

(xx) Station de Génétique quantitative et appliquée

INRA-JOUY, 78350 Jouy-en-Josas (France)

L'influence du potentiel laitier des animaux sur la qualité des carcasses et les caractéristiques des viandes a été étudiée dans le cas de la race Normande sur deux groupes de taurillons issus de taureaux à fort index laitier et à faible index laitier.

Le poids, la conformation et la composition des carcasses ainsi que le pH, la force de cisaillement et la teneur en fer héminique de deux muscles (*Longissimus dorsi* et *Pectoralis profundus*) ont été considérés dans deux lots d'animaux (N= 28 et 26) choisis de manière à augmenter considérablement leur efficacité statistique.

Sur un échantillon de chacun des lots (N = 10 et 9) on a procédé à l'analyse détaillée du rendement commercial des carcasses et de la qualité de la musculature en considérant la force de cisaillement de la viande crue et cuite, la teneur en hydroxyproline et en fer héminique, le pH et le pouvoir de rétention d'eau de huit muscles.

Aucune différence significative n'a été constatée entre les deux groupes d'animaux, ce qui suggère que la qualité des taurillons pour la boucherie est, à l'intérieur d'une race donnée, indépendante de leur valeur génétique laitière. Par conséquent, il semble possible de sélectionner sur l'aptitude laitière intra-race sans nuire à la production de viande ni quantitativement ni qualitativement, du moins dans le cas de production de taurillon. D'après des résultats préliminaires il semblerait, par contre, que la production de viande des vaches de réforme (rendement en carcasse, charnure et couleur) soit influencée par le niveau laitier.

Отношение между качеством туш и внутри-породными изменениями потенциала молочности бычков.

Б. Л. ДУМОН^x и КОЛЛО Ж.Ж.^{xx}

x Лаборатория по исследованию мяса

xx Станция количественной и прикладной генетики

ИНРА-ЖУИ, 78350 ЖУИ-АН-ЖОЗАС - ФРАНЦИЯ.

Исследовались влияния потенциала молочности животных Норманской породы на качества туш и на характеристику мяса двух групп бычков происходящих от бычков с сильным и слабым показателем молочности.

Вес, строение тела и состав туш, также как и pH, сила среза и содержание гемового железа двух мышц (*Longissimus dorsi* и *Pectoralis profundus*) измерялись на двух комплектах животных (N = 28 и 26) выбранных с тем чтобы значительно увеличить их статистическую эффективность.

Проводился подробный анализ одной пробы из каждой группы (N= 10 и 9) насчет реализационной ценности туш и качества мышц путем учёта силы среза сырого и жареного мяса, содержания гидроксипролина, гемового железа, pH и способности к задерживанию влаги в восьми мышцах.

Никакой достоверной разницы не было найдено между обеими группами животных, что навело на мысль, что убойное качество бычков внутри данной породы независимо от их генетической молочной ценности. Таким образом представляется возможным проводить селекцию по способности к молочности внутри-породы, не вредя таким образом производству мяса как в количественном так и в качественном отношении, во всяком случае что касается производства бычков. Судя же предварительным результатам, кажется наоборот что уровень молочности влияет на выход мяса выбракованных коров (выход туши, мясность и окраску).

Relations entre la qualité des carcasses et les variations intra-race du potentiel laitier des taurillons

Bernard-Louis DUMONT et Jean-Jacques COLLEAU

° Laboratoire de recherches sur la viande

°° Station de Génétique quantitative et appliquée

CNRZ -INRA-JOUY, 78350 Jouy-en-Josas (France)

Introduction

L'essentiel de la production de viande bovine est fournie dans de nombreux pays par des races assurant par ailleurs une production laitière plus ou moins abondante et qui constitue le revenu le plus important et le plus régulier des éleveurs. Pour cette dernière raison, les schémas de sélection actuellement menés en Europe sur les races laitières donne une importance prépondérante à la production laitière. Ils posent différents problèmes. On peut se demander, notamment, si les schémas menés en race pure ne vont pas aboutir à une détérioration de la valeur bouchère des animaux (qualité des carcasses et qualité de viande). Cette détérioration serait particulièrement préjudiciable aux races mixtes comme la Normande, où l'on a longtemps cherché un "équilibre" entre le lait et la viande. Nous exposerons ici les premiers résultats d'une expérience de sélection laitière en examinant ses répercussions, principalement du point de vue de la qualité de la viande. Nous nous proposons ensuite d'en tirer les enseignements en ce qui concerne la méthodologie à adopter, si le caractère "qualité de viande" venait à être pris en considération dans le futur pour les opérations pratiques de sélection.

Matériel et Méthodes

L'étude a porté sur 54 taurillons normands de potentiel laitier différent, issus du troupeau expérimental du pin au Haras où est pratiquée, à l'intérieur de la population, une sélection divergente destinée à accroître, de génération de sélection en génération, la gamme de variation génétique laitière. On vise à obtenir ainsi deux souches, l'une constituée d'animaux issus de père à index laitier très positif (NO+), l'autre constituée d'animaux issus de père à index laitier très négatif (NO-). On s'efforce aussi, pour accroître l'efficacité statistique, de n'avoir qu'un descendant par père. Selon la valeur de l'index laitier, les taurillons considérés dans la présente étude ont été regroupés en 2 lots : un lot NO+ de 28 animaux issus de 18 pères et un lot NO- de 26 animaux issus de 13 pères. La différence de potentiel laitier entre les deux lots pourra être appréciée d'après l'écart des index moyens de leurs pères (respectivement de + 476 et - 563 kg de lait) et d'après la production laitière de leurs demi-soeurs (respectivement 3537 et 2731 kg de lait en 305 jours).

Compte tenu de la méthode d'obtention des animaux on peut estimer que la précision apportée dans l'information génétique par les 54 animaux étudiés est du même ordre que celle fournie par l'étude de 240 taurillons issus de 240 pères différents pris au hasard. Les animaux ont été élevés dans des conditions standard, engraisés ad libitum et sacrifiés à l'âge de 16 mois \pm 15 jours.

Tous les 54 animaux ont été abattus au CNRZ et soumis à un refroidissement lent à température ambiante, de manière à éviter le phénomène de cold-shortening. Le lendemain de l'abattage les carcasses étaient mesurées et on procédait sur le quartier gauche à un prélèvement de façon standardisée, au niveau de la onzième côte, d'un morceau correspondant à la partie supérieure de la région thoracique. Ce morceau était ensuite disséqué au couteau, en os, muscles et tissus gras. La composition anatomique de la carcasse était estimée à partir de la composition du morceau selon les équations proposées par ROBELIN et GEAY (1975).

La portion du muscle Longissimus dorsi inclus dans le morceau était recueillie, soigneusement enveloppée dans du papier d'aluminium et stockée au réfrigérateur (+2°C) pour analyses ultérieures. Le même traitement était appliqué à une portion du muscle Pectoralis profundus, prélevée également le lendemain de l'abattage sur le quartier avant de l'animal. Après une semaine de conservation les échantillons étaient repris pour mesure du pH, du pouvoir de rétention d'eau (par pression) de la force de cisaillement de la viande crue à l'appareil de SALE (1971) et pour la détermination de la teneur en fer héminique selon la méthode de HORNSEY (1956).

Sur un sous-ensemble des animaux (N=10 et 9 sujets de chaque lot) on a conservé pendant une semaine la demi-carcasse à +2, +4°C, après quoi on a procédé à une coupe de celle-ci (selon la méthode en usage dans la région de Paris), à un désossage complet et à une préparation commerciale des morceaux obtenus. Celle-ci comprenait un dégraissage poussé et le prélèvement des aponévroses et tendons des muscles destinés à être grillés ou rôtis.

A 7:4

A l'issue de cette préparation on a relevé la masse des os extraits de la carcasse (S) et la masse (C) de l'ensemble des chairs (muscles et tissus gras). Le rapport C/S a été employé pour traduire le degré de charnure de la carcasse. On a prélevé ensuite, de façon standardisée, des échantillons sur les muscles suivants: Longissimus dorsi (LD), Psoas major (GD), Splenius (Sp), Rhomboideus (Rh), Semitendinosus (DT), Adductor (Ad), Teres major (TM), Triceps Brachii, caput laterale (TB), pour déterminer, selon les méthodes décrites ci-dessus les caractères suivants de la viande crue: pH, pouvoir de rétention d'eau, teneur en fer héminique, force de cisaillement mesurée à l'appareil de SALÉ. On a également mesuré la force de cisaillement à l'appareil de Warner-Bratzler sur de la viande crue et sur de la viande grillée. Enfin, sur une partie des animaux (7 animaux dans chaque lot) on a procédé sur produit sec et débarrassé de son épimysium, à la détermination de la teneur en N total (selon KJELDHAL) et en hydroxyproline. La valeur du rapport N de l'hydroxyproline /N total x 1000 a été retenue pour caractériser l'importance du tissu conjonctif (BOCCARD et DUMONT 1974).

Résultats

Ensemble des animaux (N=54) - Résultats généraux

Le Tableau I présente les résultats des observations effectuées sur l'ensemble des animaux des deux lots et concerne les caractères d'élevage, la composition et la conformation des carcasses. Aucune des différences entre les lots n'est significative. Le Tableau II rapporte la comparaison des deux lots en ce qui concerne les critères de qualité de la viande. Mis à part le cas du muscle PP, aucune différence entre lots n'est significative.

Analyse détaillée d'un échantillon réduit de chaque lot

Le Tableau III indique les valeurs des caractères de composition des carcasses des deux sous-ensembles constitués à l'intérieur de chaque lot. Aucune différence significative n'a été enregistrée. On note, dans chaque groupe, une variation sensible du poids et, corrélativement, de la valeur du rapport de charnure C/S. La similitude moyenne des deux groupes pour ce caractère signifie, objectivement, qu'il n'existe pas, entre types d'animaux de différence réelle de conformation. D'autre part, au plan de l'utilisation technologique des carcasses, il n'existe pas de différence dans l'aptitude bouchère des groupes, la masse des aponévroses et celles des graisses en excès étant équivalente entre groupes - compte tenu des différences de poids enregistrées. On peut déduire de ces résultats - essentiellement économiques - qu'il ne semble pas exister de différences anatomiques entre les types. Le Tableau IV présente la valeur moyenne des caractères enregistrés pour les différents muscles dans chacun des groupes, ainsi que la valeur des coefficients de variation et, entre groupes, la valeur du test t de comparaison des moyennes. La quasi totalité des comparaisons effectuées amène à conclure qu'il n'y a pas de différence significative entre les deux groupes pour les différents caractères étudiés. Les deux exceptions concernent la force de cisaillement de la viande cuite dans le cas du muscle Adductor ($P < 0,05$) et la rétention d'eau du muscle Teres major ($P < 0,01$). Le plus souvent le sens des différences entre groupes est aléatoire d'un muscle à l'autre. Toutefois on peut noter que certaines différences - bien que non significatives - sont toujours dans le même sens, quels que soient les muscles. Ainsi les muscles des animaux à potentiel laitier élevé ont tendance à présenter des teneurs en fer héminique moindres et des forces de cisaillement des viandes cuites légèrement plus grandes.

Quoi qu'il en soit l'ensemble des résultats obtenus qui portent sur un nombre assez important de muscles et sur divers critères indicatifs de la qualité des viandes amène à conclure que la qualité de la viande de taurillons est, à l'intérieur de la race considérée, indépendante de leur valeur génétique laitière. Les différences de valeur constatées entre muscles - quel que soit le type d'animal - concordent avec les résultats de la littérature qui indiquent, au travers de la musculature, une grande variabilité des caractères de la qualité. On peut souligner ici la variabilité observée intra-muscles et entre animaux pour chaque type de caractères. Si le pH apparaît comme peu variable il en va tout autrement du pouvoir de rétention d'eau, de la teneur en fer héminique et surtout des caractères liés à la dureté comme les valeurs des forces de cisaillement au Warner-Bratzler ou à l'appareil de Salé ou comme les teneurs en collagène.

On retrouve ici, pour la variabilité des résultats entre animaux, une tendance déjà constatée dans des études antérieures où il apparaissait sur le même genre d'animal (taurillons de races laitières) une variabilité intra-lot considérable (DUMONT et LE GUELTE 1972). Les conséquences de cette variabilité sur la qualité commerciale sont très importantes et amènent à conclure une fois de plus que l'hétérogénéité de la qualité de la viande des taurillons peut constituer un handicap à l'utilisation industrielle - en vue d'une distribution de la masse - de ce type d'animal. On doit s'interroger sur les causes de cette variabilité et sur les moyens de la réduire.

TABLEAU I - Caractéristiques de carcasse et d'engraissement
TABLE I - Main characteristics of fattening and carcass value

Variable Trait	Lot NO+	Lot NO-	Variable Trait	Lot NO+	Lot NO-
	N = 28	N = 26		N = 28	N = 26
Vitesse de croissance pendant l'engraissement (10-16 mois) Rate of growth (10-16 months) (g/jour) (g/day)	1233	1203	Epaisseur du Faux filet (cm) Loin depth (cm)	7,29	7,0
Poids vif avant l'abattage (kg) Live weight at slaughter (kg)	518	517	Epaisseur de la cuisse (cm) Leg depth	25,8	25,8
Poids de carcasse froide (kg) Cold carcass weight (kg)	291	288	Note de conformation Conformation score	7,56	7,26
Rendement vrai (%) Dressing out percentage	64,7	64,6	Note de gras Fatness score	7,69	7,45
Longueur de carcasse (cm) Carcass length (cm)	129,8	129,3	Composition de la carcasse Carcass composition		
			+ % Muscle	65,3	65,7
			+ % Gras - % Fat	18,2	17,6
			+ % Os - % Bone	16,5	16,7

TABLEAU II - Critères de qualité de la viande des deux groupes (muscles LD et PP)

TABLE II - Meat quality of the two groups (LD and PP muscles)

Muscles	Force de cisaillement Shear Force N / cm ²		pH		Perte d'eau par pression Water loss (%)		Fer héminique Haem Iron µg/g	
	LD	PP	LD	PP	LD	PP	LD	PP
	NO+	NO-	NO+	NO-	NO+	NO-	NO+	NO-
NO+	37,4	85,5	5,54	5,53	19,0	19,0	10,9	12,9
NO-	34,6	89,1	5,52	5,50	19,7	19,3	11,5	13,4
t	0,99	-0,74	1,05	2,20	-1,08	-0,38	-1,32	-0,99

Il y a lieu, notamment, de considérer la variation constatée dans les valeurs des teneurs en collagène des muscles. Diverses causes pourraient expliquer la variabilité constatée : en premier lieu une éventuelle erreur d'échantillonnage concernant la localisation anatomique des prélèvements ou des erreurs de dosage. Le soin apporté dans la standardisation des conditions de prélèvement, l'ablation systématique de l'épimysium sur les échantillons et la pratique des déterminations chimiques, en triple, à ± 1 p.100 amènent à penser que les conditions d'analyse n'expliquent qu'une part très restreinte de la variabilité enregistrée et que l'origine biologique et intrinsèque de cette dernière peut être avancée. Dans cette hypothèse le déterminisme génétique et le degré de transmission de la teneur des muscles en collagène resterait à établir; il pourrait constituer un critère de sélection intéressant en raison de la réduction des erreurs expérimentales qu'entraîne le remplacement de la mesure sensorielle ou instrumentale de la dureté par la détermination chimique du collagène. Dans leur ensemble les résultats de cette étude sont en accord avec ceux des autres auteurs (cf notamment RUTZMOSER 1977) qui ont déjà étudié, au plan de la conformation et de la composition de la carcasse, l'influence du potentiel laitier intra-race et qui permettent de conclure à l'absence de liaison entre ces caractères. Nos résultats étendent cette conclusion aux critères de la qualité de la viande. La portée de cette affirmation doit toutefois être bien limitée au cas particulier des taurillons. En effet, les résultats que nous avons acquis dans une étude parallèle actuellement en cours sur les vaches de réforme indiquent, au contraire, que l'augmentation de la production laitière entraîne une diminution assez sensible du rendement à l'abattage ($r = -0,46^{**}$), des épaisseurs musculaires ($r = -0,41^{**}$) et une diminution, plus faible, de la teneur en fer héminique du muscle Longissimus dorsi ($r = -0,33^*$). Si, par lui-même, le potentiel génétique laitier est sans influence notable sur la production de la viande chez les mâles, son extériorisation, par le biais de la sécrétion lactée des femelles aurait, par contre, un effet dépressif.

Remerciements : Ce travail a été réalisé avec l'aide et la collaboration technique de Michel DUPONT, Eléonore HUDZIK, Thérèse DEGAS et Jean MORAND (de l'I.T.E.B.)

A 7:6

TABLEAU III - Caractères des carcasses

TABLE III - Carcass characteristics

	Charnure C/S Fleshiness (%)	Longueur de la carcass(cm) Carcass length (cm)	Poids de la carcasse Hot carcass weight(kg)	Gras en excès Fat trimmings (kg)	Aponévroses Connective trimmings (kg)	Os Bone (kg)
NO+	4,98	130,2	298,4	10,6	9,7	22,3
N = 7	± 0,35	± 3,4	± 20,6	± 3,2	± 1,2	± 1,2
NO-	5,10	130,5	310,4	11,5	10,7	22,6
N = 7	± 0,43	± 4,3	± 34,3	± 4,3	± 1,7	± 2,1
t	- 0,67	- 0,20	- 0,93	- 0,53	- 1,57	-0,41

TABLEAU IV-Critères de qualité de la viande des différents muscles. TABLE IV-Meat quality of various muscles

Caractères-Trait	Type d'animal-Type	Muscles								
		LD	GP	Sp	Rh	DT	AE	AC	GR	
pH	NO+	Mean	5,55	5,57	5,63	5,58	5,57	5,61	5,58	5,59
		Var.coef.%	1,8	1,3	1,4	1,4	1,6	1,8	1,4	1,4
	NO-	Mean	5,56	5,57	5,62	5,59	5,57	5,63	5,58	5,57
		Var.coef.%	2,2	0,9	0,5	0,5	1,6	0,7	0,9	1,4
		Différence t	-0,32	+0,04	+0,33	-0,31	-0,12	-0,45	+0,07	+0,53
Pouvoir de rétention d'eau (%) Water loss (%)	NO+	Mean	19,3	22,4	19,2	18,1	18,4	18,0	20,0	21,7
		Var.coef.%	7,8	11,6	12,0	7,7	10,9	12,8	13,5	8,3
	NO-	Mean	18,5	20,6	19,1	19,2	17,5	18,0	20,1	23,8
		Var.coef.%	8,7	12,1	9,4	8,9	7,4	8,3	10,5	6,3
		Différence t	+1,12	+1,59	+0,07	-1,45	+1,06	+0,01	-0,11	-2,68
Fer héminique (µg/g de viande) Haem Iron (µg/g meat)	NO+	Mean	11,6	14,3	13,4	12,6	9,4	16,3	15,1	13,5
		Var.coef.%	12,9	14,0	13,4	12,7	16,9	11,7	11,9	14,8
	NO-	Mean	12,6	15,3	14,2	13,5	10,3	18,2	15,8	14,7
		Var.coef.%	11,1	13,1	12,7	11,8	11,6	12,1	11,4	12,2
		Différence t	-1,36	-0,98	-0,80	-1,15	-1,35	-1,73	-0,82	-1,15
Force de cisaillement, de la viande crue(SALE) (Newton)	NO+	Mean	34,9	36,1		63,3	78,0			
		Var.coef.%	19,2	23,0		22,9	17,2			
	NO-	Mean	34,5	36,0		59,4	84,5			
		Var.coef.%	27,5	19,2		27,3	20,5			
		Différence t	+0,10	+0,03		+0,55	-0,93			
Force de cisaillement de la viande crue(W-B) (Newton)	NO+	Mean	55,1	41,1	85,6	77,3	97,8	137,0	43,2	89,6
		Var.coef.%	17,6	26,8	27,7	24,8	17,8	18,5	22,9	19,5
	NO-	Mean	57,8	42,3	80,0	79,2	104,8	151,5	46,2	83,8
		Var.coef.%	20,8	20,1	19,4	21,0	25,3	25,0	22,7	25,8
		Différence t	-0,55	-0,27	+0,60	-0,23	-0,69	-0,97	-0,64	+0,63
Force de cisaillement de la viande grillée (W-B) (Newton)	NO+	Mean	46,7	42,6	64,1	65,6	86,0	92,2	49,1	56,0
		Var.coef.%	23,3	27,5	31,8	32,2	42,8	34,5	21,4	26,6
	NO-	Mean	44,8	38,2	48,9	55,5	79,7	83,3	40,6	17,4
		Var.coef.%	27,2	22,8	21,1	30,8	32,9	20,5	12,6	17,4
		Différence t	+0,36	+0,92	+2,03	+1,14	+0,43	+0,75	+2,21	+0,64
Teneur en conjonctif N hypro N total Connective tissue	NO+	Mean	3,47	1,91	4,60	4,83	3,87	5,78	2,01	2,39
		Var.coef.%	21,9	25,7	14,6	11,6	8,0	15,9	16,4	11,3
	NO-	Mean	3,62	1,89	4,52	4,81	4,46	6,04	2,43	2,55
		Var.coef.%	17,1	18,0	15,3	17,5	18,8	31,5	16,5	8,2
		Différence t	-0,42	+0,08	+0,20	+0,07	-1,74	-0,32	-2,01	-1,24

Références bibliographiques - Litterature

- ROBELIN J. et GEAY (1975). Ann. Zootech., 24 (3), 391-402.
- BOCCARD R. et DUMONT B.L. (1974). Ann. génét.Sél.anim., 6 (2), 177-186.
- HORNSEY H.C. (1956). J.Sci.Fd Agric., (1), 534-540.
- DUMONT B.L. et LE GUELTE P. (1972). Caractéristiques de carcasse et valeur technologique de la viande de taurillons Frisons et Normands.- IIEB Edit.Paris, 27 pp.
- RUTZMOSER K.(1977). Bay.Landw.Jahr 4, 836-891.
- SALE P. (1971). Communication B₇.- 17th eur.Meet.Meat Res.Workers - Bristol.