

NOTE

CARACTÉRISTIQUES COMPARÉES DES CARCASSES ET DE LA VIANDE DE TAURILLONS *PIE ROUGE DE L'EST* ET *CHAROLAIS* ABATTUS A 16 MOIS

J. H. TEISSIER, H. E. JOURNÉ* et M. ROUX
avec la collaboration technique de Bernadette GUERIN

*Laboratoire de Recherches de la Chaîre de Zootechnie,
Centre de Recherches de Dijon, I. N. R. A.,
École nationale supérieure des Sciences agronomiques appliquées,
21016 Dijon Cedex*

* *Institut technique de l'Élevage bovin (Section Viande),
149, rue de Bercy,
75579 Paris Cedex 12*

RÉSUMÉ

Soumis entre 9 et 16 mois à un même régime d'engraissement intensif permettant des gains de poids vif élevés (près de 1 500 g/j) voisins pour les deux races, les taurillons *Pie Rouge de l'Est* ont eu une croissance musculaire un peu plus faible que celle des *Charolais* : ils ont produit, pour un poids vif et un âge à l'abattage analogues, des carcasses plus légères, un peu moins bien conformées et contenant (en pourcentage) plus de gras, plus d'os et moins de muscle.

La viande (muscle long dorsal) des *Pie Rouge de l'Est* était plus riche en matières grasses et plus colorée que celle des *Charolais*. Aucune différence n'a été observée en ce qui concerne la tendreté, quels que soient les critères choisis pour l'apprécier (force de cisaillement, dosage de l'hydroxyproline, tests de dégustation). Il a également été observé que les taurillons *Pie Rouge de l'Est* auraient tendance à donner plus fréquemment que les *Charolais* des viandes à pH ultime élevé, mais il est possible que cette différence soit davantage liée au mode d'élevage qu'à la race.

Le kilogramme de muscle des *Pie Rouge de l'Est* et des *Charolais* a été vendu au même prix par l'éleveur : la différence de composition de la carcasse peut donc, à elle seule, justifier la différence de prix au kg de carcasse que nous avons observée entre les deux types génétiques.

La race mixte *Pie Rouge de l'Est* (rameau Simmenthal français de grand format) est généralement exploitée dans l'Est de la France pour la production à la fois de lait et de viande. Certains pays étrangers, en revanche, utilisent cette race essentiellement pour accroître la production

de viande (en pratiquant des croisements notamment avec des femelles de races à viande anglo-saxonnes ou rustiques).

Nous n'avions cependant en France que peu de données sur les aptitudes de la race *Pie Rouge de l'Est* pour la production de viande : il était donc utile de les préciser. C'est pourquoi nous avons mesuré, au cours de deux expériences successives, les caractéristiques des carcasses et de la viande de taurillons *Pie Rouge de l'Est* abattus à 16 mois, et les avons comparées à celles de *Charolais* homologues soumis aux mêmes conditions d'engraissement.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Engraissement des animaux

Les essais ont été mis en place chez un même éleveur de Côte d'Or pendant deux campagnes successives (essai 1 : 1972-1973 ; essai 2 : 1973-1974).

Au début de chaque essai, les animaux ont été répartis en 2 lots (un lot de 16 animaux pour chaque race) homologues quant au poids et à l'âge (tabl. 1). L'engraissement, qui a duré environ 6 mois, a été réalisé par groupes de 8 animaux maintenus en stabulation libre sur litière de paille dans des cases de 5 m × 5 m situées dans un bâtiment fermé.

TABLEAU I

Principales caractéristiques de l'engraissement
(ensemble des animaux)

Races	<i>Charolais</i>	<i>Pie Rouge de l'Est</i>
Nombre d'animaux	30	30
Age moyen à la mise en lots (j)	276 ± 18	287 ± 27
Poids moyen à la mise en lot (kg)	314,9 ± 31,9	312,0 ± 29,5
Poids au début de la période expérimentale (kg)	326,1 ± 39,1	319,9 ± 36,1
Poids à la fin de la période expérimentale (kg)	567,9 ± 47,7	567,4 ± 49,4
Gain de poids journalier durant la période expérimentale (g)	1 467 ± 167	1 499 ± 186
Age à l'abattage (j)	476 ± 18	482 ± 27
Durée d'engraissement (j)	188 ± 24	184 ± 25
Poids vif à l'abattage (kg)	596,0 ± 44,0	590,6 ± 37,7

Pendant toute la durée de la période expérimentale, qui a commencé après une période d'adaptation aux régimes de 3 à 4 semaines après la mise en lots et qui s'est terminée dès l'abattage des premiers animaux, les taurillons ont reçu de l'ensilage de maïs plante entière distribué à volonté, 2 à 2,5 kg d'aliment concentré et un complément minéral vitaminisé.

Les animaux ont été pesés à la même heure au début et à la fin de la période expérimentale et tous les mois dans l'intervalle. Ils ont également été pesés pour la plupart au cours de la semaine précédant l'abattage. Ces pesées ont été utilisées pour déterminer (par régression) les poids vifs au début et à la fin de la période expérimentale, les poids vifs à l'abattage, ainsi que les gains de poids vif (tabl. 1).

Étude des carcasses et de la viande

La composition corporelle des carcasses a été déterminée en utilisant la méthode indirecte proposée par GEAY et BERANGER (1969) (comportant notamment la dissection de la « 11^e côte »). Les caractéristiques de la viande n'ont pu être appréciées que sur un seul muscle : le muscle long dorsal prélevé au niveau de la 11^e côte.

Pour l'ensemble des deux essais nous avons effectué, sur 30 taurillons de chaque race, les mesures et déterminations suivantes (selon le protocole proposé par JOURNÉ, LEGRAS et SORNAY, 1973) :

- poids de carcasse chaude entière non dégraissée (avec rognons, gras de rognon, et autres dépôts adipeux internes et sous-cutanés) ;
- poids de carcasse froide après 18 heures de ressuyage, sans rognon ni gras interne, et après dégraissage superficiel ;
- poids du gras de rognon ;
- poids des os canons ;
- mensurations de la carcasse : longueur totale, épaisseur de cuisse, distance jarret-symphyse, largeur de poitrine (profondeur interne) ;
- estimation de la composition corporelle de la carcasse à partir des équations de GEAY et BERANGER (1969) (tabl. 2) ;
- principales caractéristiques physico-chimiques de la viande 6 jours *post mortem* : pH, dureté mécanique de la viande crue (force de cisaillement au « Warner-Bratzler »), teneur en fer héminique (méthode d'HORNSEY, 1956) et capacité de rétention d'eau (méthode de GOUTE-FONGEA, 1960).

Pour 29 animaux du 2^e essai (15 *Charolais*, 14 *Pie Rouge de l'Est*) nous avons en outre effectué sur la même viande les mesures et analyses ci-après :

- couleur mesurée par réflectométrie (réflectomètre « Manuflex 2 », système Vergé, tube étalon BF4) ;
- teneur en matière sèche (déterminée par lyophilisation) ;
- teneur en matières grasses totales déterminée sur le produit lyophilisé selon la méthode de Delsal : extraction au méthylal-méthanol (4-1), suivie d'une évaporation et d'un séchage, puis d'une reprise par du chloroforme ;
- teneur en azote de l'hydroxyproline et teneur en azote total déterminées sur le produit lyophilisé (1).

Enfin, il nous a été possible sur une partie des animaux de la 2^e expérience (11 *Charolais* et 7 *Pie Rouge de l'Est*) de faire apprécier par un jury de dégustateurs (2) la tendreté de la viande 6 jours *post mortem*. La viande a été dégustée crue et cuite ; la cuisson des morceaux (cubes d'environ 1 cm d'arête) était réalisée pendant 10 à 15 secondes dans un bain d'huile maintenu à 180°C ; une échelle de notation allant de 1 (extrêmement dur) à 13 (extrêmement tendre) a été utilisée.

D'une façon générale les résultats sont exprimés par leur valeur moyenne et leur écart-type. Ils ont été comparés par le test « *t* » de Student-Fisher. En outre, nous avons estimé la valeur de certaines caractéristiques (mensurations et composition des carcasses) pour un poids de carcasse chaude de 350 kg à partir des équations de régression reliant ces caractéristiques au poids de carcasse.

Les carcasses des deux types d'animaux ont été commercialisées simultanément, et il nous a été possible de connaître le prix payé à l'éleveur pour chaque animal.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Pendant la période expérimentale, les taurillons *Charolais* et *Pie Rouge de l'Est* ont eu des gains de poids journaliers élevés, non significativement différents (respectivement 1 467 et 1 499 g/j

(1) Nous remercions R. BOCCARD de la Station de Recherches sur la Viande (C. R. Z. V. de Theix) qui a effectué ces analyses.

(2) Ces analyses sensorielles ont été réalisées au Laboratoire de Biologie physico-chimique de l'I. B. A. N. A. (Institut de Biologie appliquée à la Nutrition et à l'Alimentation, Dijon), avec l'aide et les conseils de F. SAUVAGEOT que nous remercions de son concours.

pour l'ensemble des 2 essais). Les animaux ont été abattus lorsqu'ils présentaient un état d'engraissement satisfaisant, à un poids moyen de 596,0 kg pour les *Charolais* et 590,6 kg pour les *Pie Rouge de l'Est* (différence non significative) (tabl. 1).

Caractéristiques des carcasses

1. Poids et conformation des carcasses.

A l'âge moyen de 16 mois et pour des poids vifs à l'abattage voisins, les taurillons *Charolais* et *Pie Rouge de l'Est* étudiés ont produit des carcasses chaudes entières pesant respectivement en moyenne 365,6 kg et 340,9 kg (différence significative au seuil de 0,001). Les carcasses des *Charolais* se sont révélées en moyenne mieux conformées que celles des *Pie Rouge de l'Est*; cette supériorité des *Charolais* est mise en évidence par la valeur plus élevée chez ces derniers des indices de compacité de la carcasse et de la cuisse (différences significatives au seuil de 0,001) (tabl. 2). Les carcasses des taurillons des deux races étaient en moyenne de même longueur (131,5 cm); en revanche, les autres mensurations étaient significativement différentes.

Pour un même poids de carcasse de 350 kg (estimation par régression), les carcasses des *Charolais* étaient plus courtes (— 3,5 cm) avec une cuisse plus épaisse (+ 1,2 cm) et plus courte (— 3,9 cm).

2. Composition corporelle.

Soumis aux mêmes conditions d'engraissement que les taurillons *Charolais* (vitesse de croissance, durée d'engraissement) (tabl. 1), les taurillons *Pie Rouge de l'Est* ont fourni des carcasses présentant un état d'engraissement plus élevé (tabl. 2), que celui-ci soit estimé à partir de la composition de la « 11^e côte » ou par la proportion de dépôts adipeux périrénaux (différences significatives au seuil 0,05). Le pourcentage d'os dans la carcasse était également très significativement supérieur ($P < 0,001$) chez les *Pie Rouge de l'Est*. La carcasse de ces derniers contenait, en moyenne, moins de muscle : 65,7 p. 100 contre 68,9 p. 100 chez les *Charolais* (différence significative au seuil de 1 p. 100).

Pour un même poids de carcasse de 350 kg (estimation par régression), les carcasses des *Charolais* contenaient plus de muscles (+ 12,4 kg) et moins d'os (— 2,8 kg) que celles des *Pie Rouge de l'Est* (tabl. 2).

Caractéristiques physico-chimiques des viandes

Au niveau du muscle long dorsal (seul muscle étudié) nous n'avons pas trouvé de différence de dureté de la viande entre les deux lots (tabl. 3). Les teneurs de la viande en collagène (proportionnelles au rapport $\frac{N \text{ hydroxyproline}}{N \text{ total}}$) étaient similaires chez les animaux de la 2^e expérience (tabl. 4). L'analyse sensorielle réalisée sur une partie seulement des animaux de la 2^e expérience n'a pas mis non plus en évidence de différence significative de tendreté entre les deux types génétiques, que la viande ait été dégustée crue ou cuite (tabl. 4).

La teneur en pigment de la viande était plus élevée dans le cas des taurillons *Pie Rouge de l'Est* (différence significative au seuil de 1 p. 100) (tabl. 3).

Les mesures effectuées au réfectomètre (2^e expérience) ont montré que la viande des *Charolais* réfléchissait significativement plus de lumière ($P < 0,01$) que celle des *Pie Rouge de l'Est* (tabl. 4). Cette différence s'explique probablement en partie par une différence de saturation, mais aussi par une différence de luminosité des viandes étudiées, puisque, dans cette 2^e expérience, le pH ultime de la viande a été significativement plus élevé ($P < 0,05$) dans le cas des taurillons *Pie Rouge de l'Est*.

La tendance des taurillons *Pie Rouge de l'Est* à donner une viande à pH ultime plus élevé que celle des *Charolais* a d'ailleurs été notée sur un nombre plus important d'animaux; c'est

TABLEAU 2

Poids, conformation et composition des carcasses
(ensemble des animaux)

Races	Charolais	Pie Rouge de l'Est
Nombre d'animaux	30	30
Poids de carcasse chaude entière (kg)	365,6 ± 25,7	340,9 ± 20,9***
Mensurations (cm) {		
longueur totale	131,5 ± 4,7	131,5 ± 3,7
profondeur interne	39,5 ± 0,9	41,8 ± 1,7***
distance jarret-symphyse	81,5 ± 2,7	83,6 ± 2,2**
épaisseur de la cuisse	29,4 ± 1,0	27,7 ± 1,2***
Épaisseur de cuisse/jarret-symphyse (1)	0,360 ± 0,014	0,331 ± 0,014***
Poids de carcasse chaude/longueur totale (2)	2,77 ± 0,14	2,59 ± 0,12***
Composition de la carcasse {		
muscles (4) (%)	68,9 ± 2,4	65,7 ± 2,5***
dépôts adipeux (5) (%)	13,1 ± 2,3	14,8 ± 3,4*
os (6) (%)	13,6 ± 0,8	14,5 ± 0,6***
Poids de muscle et d'os dans une carcasse de 350 kg (3) {		
muscle (kg)	242,7 (r = 0,87*)	230,3 (r = 0,85*)
os (kg)	47,4 (r = 0,81*)	50,2 (r = 0,69*)
$\frac{\text{Poids de gras de rognon}}{\text{Poids de carcasse chaude}} \times 100$	1,44 ± 0,33	1,65 ± 0,48*

(1) Indice de compacité de la cuisse.

(2) Indice de compacité de la carcasse (kg/cm).

(3) Estimation par régression.

(4) P. 100 de muscle = 5,64 + 0,74 (p. 100 muscle dans la 11^e côte) + 38,53 $\frac{\text{épaisseur de cuisse}}{\text{jarret symphyse}}$

(5) P. 100 de dépôts adipeux = 0,05 + 0,836 (p. 100 de gras dans la 11^e côte).

(6) P. 100 d'os = 4,90 + 12,530 $\frac{\text{Poids des 4 os canons}}{\text{Poids de carcasse chaude entière}}$.

* Différence significative au seuil de 5 p. 100.

** Différence significative au seuil de 1 p. 100.

*** Différence significative au seuil de 1 p. 1 000.

* Significatif à 1 p. 100.

TABLEAU 3

Caractéristiques physicochimiques de la viande
(ensemble des animaux)

Races	Charolais	Pie Rouge de l'Est
Nombre d'animaux	30	30
pH	5,66 ± 0,28	5,78 ± 0,28
Force de cisaillement (kg)	2,47 ± 0,46	2,40 ± 0,47
Perte d'eau (%)	19,2 ± 3,0	17,9 ± 3,1
Fer hémique (γ/g de tissu frais)	10,76 ± 2,04	12,40 ± 2,52**

** : Différence significative au seuil de 1 p. 100.

ainsi que nous avons observé un pH ultime supérieur ou égal à 6⁽¹⁾ dans 10 cas sur 72 pour les *Pie Rouge de l'Est* et dans 3 cas sur 68 pour les *Charolais*. Cette constatation nous inciterait donc à admettre que les taurillons *Pie Rouge de l'Est* risqueraient de donner plus fréquemment des viandes à coupe sombre (« dark cutting meat ») que les taurillons *Charolais*. Mais il est possible que cette différence, qui demande à être confirmée, soit en partie liée à la différence de mode d'élevage des deux types d'animaux (élevage au pis avec sevrage à 8 mois dans le cas des *Charolais*, sevrage à 3 mois dans le cas des *Pie Rouge de l'Est*). Nous avons en effet remarqué dans le cadre d'un autre essai (ROUX, TEISSIER et JOURNÉ, 1975) que l'apparition de viandes à pH ultime élevé est moins fréquente, toutes conditions identiques par ailleurs, lorsque les animaux *Pie Rouge de l'Est* sont allaités par leur mère jusqu'à 8 mois comme des *Charolais*.

La capacité de rétention d'eau était légèrement supérieure chez les *Pie Rouge de l'Est* (différence non significative), ce qui est en accord avec la différence de pH ultime observée entre les deux lots (tabl. 3).

La teneur en matières grasses de la viande (2^e expérience) était significativement plus élevée ($P < 0,05$) dans le cas des *Pie Rouge de l'Est*, dont les carcasses étaient, comme nous l'avons vu, plus riches en dépôts adipeux (tabl. 4).

TABLEAU 4
Caractéristiques des carcasses et de la viande
(animaux de la 2^e expérience)

Races	<i>Charolais</i>	<i>Pie Rouge de l'Est</i>		
<i>Caractéristiques de l'engraissement et des carcasses</i>				
Nombre d'animaux	15	14		
Gain de poids journalier durant la période expérimentale (g)	1 415 ± 149	1 468 ± 146		
Durée d'engraissement (j)	168 ± 12	168 ± 12		
Age à l'abattage (j)	472 ± 19	491 ± 27*		
Poids de carcasse chaude entière (kg)	362,4 ± 26,4	336,9 ± 15,6*		
Dépôt adipeux dans la carcasse (%)	12,8 ± 1,9	15,1 ± 3,3*		
<i>Caractéristiques de la viande</i>				
Caractéristiques physico-chimiques	pH	5,47 ± 0,03	5,56 ± 0,13*	
	force de cisaillement (kg)	2,15 ± 0,32	2,23 ± 0,45	
	$\frac{\text{N hydroxyproline}}{\text{N total}}$ (%)	2,34 ± 0,29	2,19 ± 0,23	
	lumière réfléchie (%)	57,2 ± 6,5	48,3 ± 5,3**	
	matière sèche (%)	25,2 ± 1,0	25,1 ± 0,8	
	matière grasse intramusculaire (en p. 100 de la mat. sèche)	5,6 ± 1,4	6,8 ± 1,1*	
Tests de dégustation	nombre d'animaux	11	7	
	tendreté	viande crue	9,3 ± 0,8	9,1 ± 0,7
		viande cuite	9,6 ± 1,2	8,4 ± 1,1

* Différence significative au seuil de 5 p. 100.

** Différence significative au seuil de 1 p. 100.

(¹) pH mesuré sur viande broyée et non broyée.

Commercialisation des carcasses

La perte de poids (en pourcentage) subie par les carcasses entre l'abattage et la commercialisation a plusieurs origines : perte d'eau (ressuyage), levée des rognons et des dépôts adipeux périrénaux, dégraissage interne et superficiel. Cette perte de poids a été significativement plus élevée ($P < 0,05$) pour les taurillons *Pie Rouge de l'Est* : l'état d'engraissement plus important de ces derniers explique cette différence (tabl. 5).

TABLEAU 5

Commercialisation des carcasses
(ensemble des animaux)

Races	<i>Charolais</i>	<i>Pie Rouge de l'Est</i>
Nombre d'animaux	30	30
Poids de carcasse froide commercialisée (kg)	349,6 ± 24,3	324,2 ± 20,7***
Pertes de poids (1) (en p. 100 du poids de carcasse chaude)	4,3 ± 0,6	4,9 ± 1,2*
Prix de vente moyen du kg de carcasse froide (f)	9,62 ± 0,31	9,23 ± 0,32***
Prix de vente moyen d'une carcasse froide (f)	3 366,4 ± 271,5	2 996,6 ± 262,1***
Prix de vente moyen du kg de muscle (f)	13,37 ± 0,68	13,38 ± 0,72

(1) Poids de carcasse chaude entière non dégraissée — poids de carcasse froide commercialisée.

* Différence significative au seuil de 5 p. 100.

*** Différence significative au seuil de 1 p. 1 000.

L'éleveur a vendu en moyenne le kg de carcasse de taurillon *Pie Rouge de l'Est* moins cher que celui de *Charolais* (respectivement 9,23 F contre 9,62 F, différence significative au seuil 0,001), mais, compte tenu des différences de composition corporelle, le kg de muscle a été payé strictement au même prix pour les deux types génétiques : c'est donc essentiellement la différence de pourcentage de muscle qui justifierait la différence de prix de vente au kg de carcasse entre les deux types génétiques (tabl. 5).

En conclusion, il apparaît à travers ces premiers résultats que les taurillons *Pie Rouge de l'Est* ont un potentiel de croissance élevé voisin de celui des *Charolais*, mais sont légèrement plus précoces ; ils produisent pour un poids vif et un âge à l'abattage analogues, des carcasses un peu moins lourdes et moins bien conformées, mais un peu plus grasses. Leur viande (au niveau du muscle long dorsal) est, en revanche, plus colorée et un peu plus riche en graisse.

Reçu pour publication en avril 1975.

REMERCIEMENTS

Nous remercions M. GAUTHIER (de la Société « SICAV 21 ») pour l'aide précieuse qu'il nous a apportée pour la mise en place et la réalisation de ces essais.

Nous tenons également à remercier MM. BALARD, BOILLEY et POITRIN qui, à l'occasion

du mémoire d'étude réalisé dans le cadre de leur scolarité respectivement à l'E. N. S. S. A. A., à l'I. B. A. N. A. et à l'E. N. I. T. A. (Dijon), nous ont apporté leur collaboration pour la réalisation des mesures et le calcul des résultats.

SUMMARY

COMPARATIVE STUDY

OF CARCASS AND MEAT CHARACTERISTICS IN YOUNG BULLS OF THE *PIE ROUGE DE L'EST* AND *CHAROLAIS* BREEDS SLAUGHTERED AT THE AGE OF 16 MONTHS

Young *Pie Rouge de l'Est* and *Charolais* bulls receiving the same intensive fattening diets between 9 and 16 months of age which resulted in high and almost similar weight gains (around 1 500 g/day) for the two breeds exhibited different muscle growths ; for analogous liveweight and age at slaughter, carcasses of *Pie Rouge de l'Est* bulls were lighter, not as well conformed and contained (in p. 100) more fat, more bone and less muscle than those of *Charolais* bulls (tables 1 and 2).

Meat (*Longissimus dorsi* muscle) of *Pie Rouge de l'Est* bulls contained more fat and was more coloured than that of *Charolais* bulls. There was no difference concerning tenderness whatever the methods used for the estimation (shear forces, hydroxyproline dosage, tasting pannels). Furthermore, *Pie Rouge de l'Est* bulls displayed more frequently a tendency towards production of meat with high ultimate pH values than *Charolais* bulls, but this difference might depend on the rearing technique rather than on the breed (tables 3 and 4).

The price obtained by the farmer for 1 kg *Pie Rouge de l'Est* muscle was analogous to that obtained for 1 kg *Charolais* muscle : thus, only the difference in the carcass composition might justify the price difference for 1 kg carcass observed between those two genotypes.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- GEAY Y., BERANGER C., 1969. Estimation de la composition de la carcasse de jeunes bovins à partir de la composition d'un morceau monocostal au niveau de la 11^e côte. *Ann. Zootech.*, **18**, 65-77.
- JOURNÉ H. E., LEGRAS P., SORNAY J., 1973. *Méthodes d'études de la qualité des carcasses et des viandes de bovins*. 90 pages. Édition I. T. E. B. Paris.
- ROUX M., TEISSIER J. H., JOURNÉ H. E., 1975. Influence du mode d'élevage de la naissance à 8 mois sur la croissance, l'efficacité alimentaire et les caractéristiques des carcasses et de la viande de taureaux *Pie Rouge de l'Est* abattus à 16-17 mois. *Ann. Zootech.*, **24**, 571-578.