



Conformation et état d'engraissement des carcasses charolaises et limousines en France et en Italie

Facteurs qui influencent la conformation et l'état d'engraissement des carcasses bovines : comparaison entre sexes, races et deux pays (Italie et France)

Mots-clés : production de viande, carcasses, conformation, état d'engraissement, système d'élevage, sexe, race

Auteur : Nicola Rampado¹, Élise Hocquette², Denis Roux³, Claudio Montanari⁴, Kees de Roest⁴

¹ Viale Brenta 9 Sarmeola di Rubano, 35030, Padova, Italia

² Clermont-Université, INRAE, VetAgro Sup, UMR1213, Recherches sur les Herbivores, Theix, 63122 Saint-Genès-Champanelle, France

³ INRAE, Herpipôle, Theix, 63122 Saint-Genès-Champanelle, France

⁴ Centro Ricerche Produzioni Animali - C.R.P.A. S.p.A., Viale Timavo 43/2, 42121 Reggio Emilia, Italy

La conformation et l'état d'engraissement des carcasses bovines diffèrent non seulement entre sexes et entre races, mais dépendent également du système d'élevage (intensif comme en Italie, plus extensif comme en France)

Résumé :

Cette étude a pour objectif d'analyser les différences de conformation et d'état d'engraissement des carcasses charolaises et limousines en utilisant les caractéristiques de 3869 carcasses issues de mâles (jeunes bovins) ou de femelles (génisses) à partir de deux bases de données, une italienne et une française. Les carcasses italiennes proviennent notamment de broutards nés et élevés pendant 7 mois en France, puis abattus en Italie. Les résultats ont confirmé qu'il y a de très fortes différences de conformation et d'état d'engraissement des carcasses entre les sexes, les races, et les pays. En effet, les femelles sont prédisposées à développer leurs tissus adipeux davantage que les mâles, et sont aussi moins bien conformées. En général, à même catégorie d'animaux, la conformation est meilleure, mais l'état d'engraissement plus faible, pour la race limousine que pour la race charolaise. Les caractéristiques des carcasses dépendent aussi fortement du système d'élevage, qui est plutôt intensif en Italie et extensif en France. En effet, pour une race donnée, les carcasses sont mieux conformées et plus maigres pour les jeunes bovins abattus en Italie comparativement à ceux abattus en France. Ces résultats sont confirmés au niveau national en analysant l'ensemble des données de caractéristiques des carcasses des jeunes bovins et des génisses abattus en France ou en Italie. Les différences des caractéristiques des carcasses peuvent donc être expliquées par différents facteurs : les systèmes d'élevage, l'alimentation, l'âge ou encore la race des animaux.

Abstract: Factors influencing conformation and fatness of bovine carcasses in Italy and France

This study aimed to analyze the differences in conformation and fatness of Charolais and Limousine carcasses using the characteristics of 3869 carcasses from males (young cattle) or females (heifers) from two databases, from Italy and France. Italian carcasses were obtained in particular from young animals reared for 7 months in France, and slaughtered in Italy. Analyses confirmed that there were very large differences in carcass conformation and fatness between genders, breeds and countries. In fact, females are predisposed to develop their adipose tissue more than males and are also less conformed. In general, for the same animal type, the conformation is better, but fatness is lower for the Limousine breed than for the Charolais breed. The characteristics of carcasses are also strongly dependent on the farming system, which is rather intensive in Italy and extensive in France. Indeed, for a given breed, the carcasses are better shaped and leaner for young cattle slaughtered in Italy compared to those slaughtered in France. These results are confirmed at the national level by analyzing all the data on the characteristics of the carcasses of young cattle and heifers slaughtered in France or Italy. The differences in carcass characteristics can therefore be explained by different factors: farming systems, feeding, age or breed of animals.

INTRODUCTION

Pour décrire et classer les carcasses bovines en Europe, il est obligatoire d'utiliser le système SEUROP (Anonyme, 1982) pour attribuer une note de conformation et d'état d'engraissement aux carcasses. La note de conformation décrit le développement musculaire de la carcasse, à la hauteur du dos de la cuisse et de l'épaule. La conformation est donc le reflet du développement musculaire. Elle est notée avec les six lettres du mot « SEUROP » : S correspond aux carcasses avec des profils musculaires extrêmes ; E (qui est une note très élevée) correspond à une carcasse très musclée avec des profils musculaires convexes et donc à forte valeur bouchère (haut rendement), et P, la note la plus basse, désigne au contraire une carcasse très « osseuse » et peu musclée. Le deuxième critère, l'état d'engraissement, définit la quantité de gras de la carcasse, sur une échelle à 5 niveaux. La note d'état de l'engraissement recherchée est de 3, une carcasse trop maigre sera de 2 ou de 1, et une carcasse trop grasse sera notée 4 ou 5.

I. MATERIEL ET METHODES

1.1 Caractéristiques des données

Cette étude a porté sur les caractéristiques de carcasses bovines (conformation, état d'engraissement) de génisses ou de Jeunes Bovins (JB) de race limousine ou charolaise provenant de deux pays différents : l'Italie et la France. La grille SEUROP a été utilisée pour décrire la conformation et l'état d'engraissement des carcasses (Anonyme, 1982).

Pour la partie italienne, la base de données est issue d'une société privée située au nord du pays où l'élevage des bovins est le plus développé. Les 2257 carcasses de cette base sont issues de Jeunes Bovins (JB) et de génisses de races Limousine ou Charolaise, nés en France et conduits en système intensif durant 7 à 8 mois dans la région de Veneto, avec un gain moyen quotidien d'environ 1,20 kg par jour pour les génisses et 1,30 kg pour les jeunes bovins (Gallo *et al.*, 2014).

La deuxième base de données provient de l'abattoir expérimental de INRAE à Theix (Chriki *et al.*, 2013). La population des animaux dans la base de données comprend des génisses, des vaches de réforme, des taureaux, des Jeunes Bovins (JB) et des bœufs d'âges et de poids variés, qui ont été étudiés dans le cadre de divers projets de recherche entre 1997 et 2012. Pour étudier et comparer les données entre les deux

Plusieurs facteurs peuvent influencer la conformation et l'état d'engraissement de la carcasse (Couvreur, 2018) tels que la sélection des reproducteurs en amont, les conditions d'élevage dont l'alimentation et le bien-être animal. D'autre part, les systèmes d'élevage et l'alimentation des animaux diffèrent souvent d'un pays à l'autre, ce qui peut engendrer des différences au niveau des caractéristiques de la carcasse (De Roest et Montanari, 2015).

L'objectif de cette étude était d'identifier des facteurs de variation des caractéristiques des carcasses. Pour ce faire, deux bases de données d'abattoir, une d'origine française et l'autre italienne, ont été étudiées, soit un total de 3869 carcasses. Les données ont été analysées en fonction de la race (charolaise ou limousine), du pays d'élevage (France ou Italie) et du sexe (génisses ou jeunes bovins), en prenant également en compte l'âge des animaux à l'abattage et le poids vif des carcasses.

pays, seules les carcasses issues de JB et génisses ont été prises en compte dans la base de données française de INRAE, soit 1612 carcasses de JB et génisses limousins et charolais.

1.2 Analyses statistiques

Une première analyse qui a été utilisée est l'Analyse des Correspondances Multiples. Il s'agit d'une méthode qui permet d'observer visuellement les proximités entre les catégories de variables qualitatives et les observations grâce à des cartes de représentation. Cette analyse a été effectuée avec fonctions `readxl`, `FactoMineR`, `factoextra`, `janitor`, `magrittr`, `dplyr` du logiciel R (Version 1.1.453 – © 2009-2018).

Ensuite, le test d'indépendance CHISQ de EXCEL a permis de comparer au seuil de 5% la valeur de la distribution du Chi^2 pour les statistiques de distribution de carcasses pour chaque note de conformation et d'état d'engraissement entre les sexes, les races et les pays. Pour tenir compte des différences de nombre de carcasses pour chacun des niveaux des facteurs étudiés, les données ont été converties en pourcentages puis analysées.

II. RESULTATS

II.1. Analyse de l'ensemble des données

Le Tableau 1 résume les effectifs de données de conformation et d'état d'engraissement des carcasses utilisées pour cette étude, provenant des deux bases de données.

L'analyse des Correspondances Multiples (Figure 1) permet de discriminer dans un même graphique les bovins limousins et charolais, les mâles et les femelles, ainsi que les bovins italiens et français en fonction des caractéristiques de leurs carcasses. Cette représentation graphique permet en

effet de se rendre compte de nombreuses différences : les bovins italiens sont dans la partie haute et surtout gauche du graphique correspondant aux carcasses bien conformées et maigres (plutôt de notes E et 2) tandis que les bovins français sont dans la partie droite du graphique (haut et bas correspondant aux carcasses R et 4 ou U et 3). La deuxième remarque est la différence d'homogénéité entre les deux races, les limousins étant bien plus distribués dans le graphique que les charolais, regroupés dans le cadran supérieur droit uniquement.

Tableau 1 : Nombres et pourcentages des carcasses étudiées pour chaque note de conformation et d'état d'engraissement selon le système EUROP en fonction de la race (Charolaise ou Limousine), du pays d'origine (FR pour France ou IT pour Italie) et du type d'animal (JB ou génisse).

	Charolais				Limousin				
	JB FR	JB IT	génisses FR	génisses IT	JB FR	JB IT	génisses FR	génisses IT	
Effectif	919	508	228	406	268	1101	197	242	
Age ² (j)	511	526	890	557	494	447	987	484	
Poids ³ (kg)	406	437	367	310	376	373	383	308	
<i>conformation</i>									
S	-	1 0.02%	-	-	-	10 1%	-	-	
E	2 0.1%	316 62%	-	12 3%	-	1064 96%	11 6%	235 97%	
U	656 71%	188 37%	30 13%	389 96%	203 76%	24 2%	176 89%	7 3%	
R	261 28%	3 0.5%	198 87%	5 1%	65 24%	2 0.1%	10 5%	-	
O	-	-	-	-	-	-	-	-	
P	-	-	-	-	-	1 0.1%	-	-	
<i>état d'engraissement</i>									
1	56 6%	-	-	-	-	-	-	-	
2	474 52%	396 78%	-	69 17%	70 26%	1010 92%	15 8%	94 39%	
3	387 41%	112 22%	198 95%	337 83%	198 74%	91 8%	50 25%	148 61%	
4	2 0.1%	-	10 5%	-	-	-	122 62%	-	
5	-	-	-	-	-	-	10 5%	-	

1 = nombre de carcasses étudiées
 2 = âge des animaux à l'abattage en jours
 3 = poids des carcasses froides en kg

Figure 1 : Analyse des Correspondances Multiples des données de carcasses



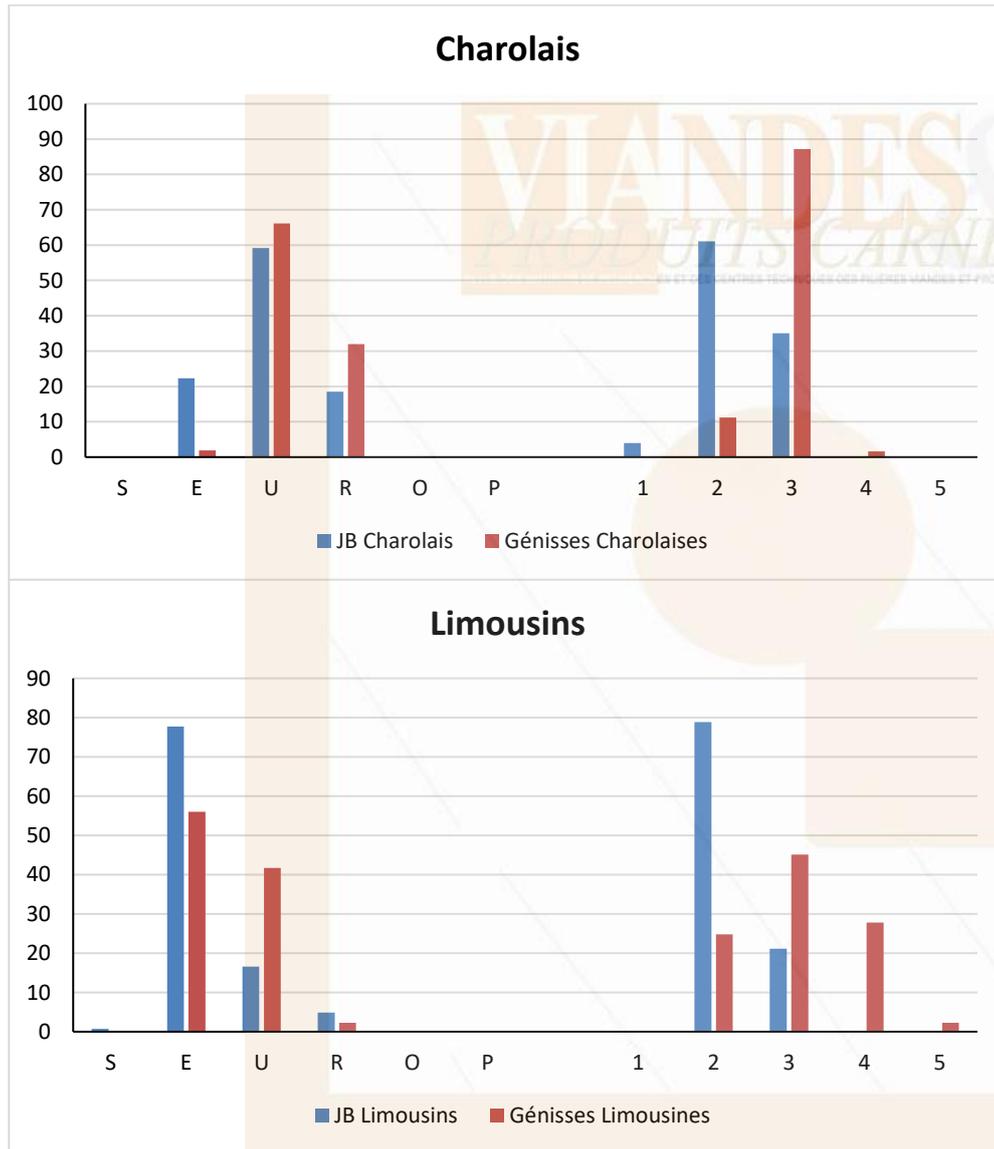
Les carcasses bovines sont d'origine française ou italienne (FR ou IT), de race Charolaise (38) ou Limousine (34) et sont caractérisées par leurs notes de conformation (E, U, R, O ou P) et d'état d'engraissement (Un, Deux, Trois, Quatre ou Cinq) en fonction de la catégorie des animaux (Jeunes Bovins, Génisses).

II.2. Comparaison entre sexes

D'après les graphiques de la Figure 2 qui présente les données intra races des deux pays analysés ensemble, les carcasses des génisses sont moins bien conformées que celles des jeunes bovins ($P < 0,01$).

De plus, l'état d'engraissement des carcasses est plus élevé chez les femelles pour lesquelles la note la plus attribuée est 3 alors que chez les mâles, les carcasses sont préférentiellement notées 2 (Figure 2, $P < 10^{-12}$).

Figure 2 : Distribution (en %) des notes de conformation et d'état d'engraissement des carcasses selon la grille EUROP des JB et génisses de race Charolaise ou Limousine sans distinction du pays d'origine.



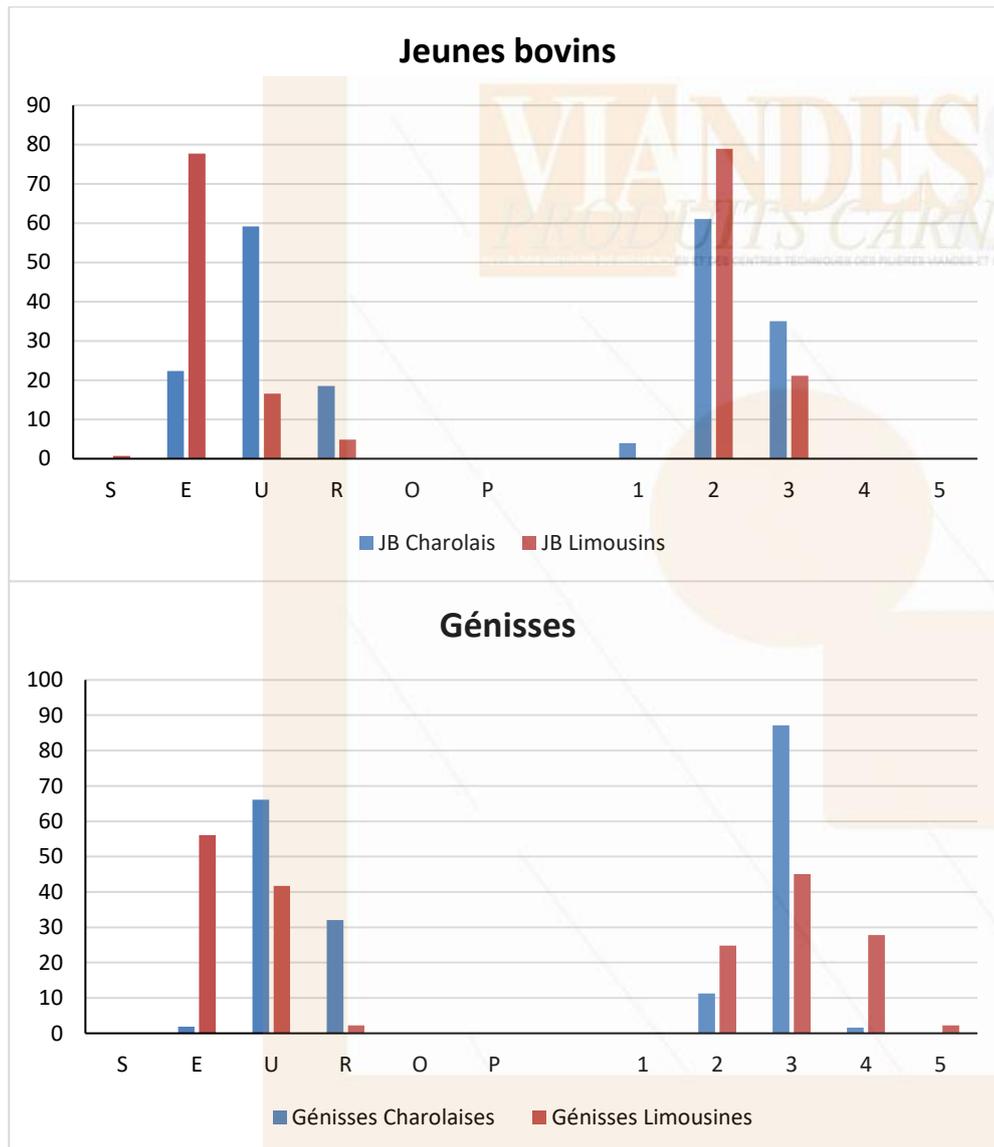
II.3. Comparaison entre races

La Figure 3 illustre les différences de conformation et d'état d'engraissement, intra type d'animal, entre les carcasses charolaises et limousines, sans distinction du pays d'origine.

Ainsi, les carcasses limousines des JB et des génisses sont mieux conformées que les carcasses charolaises, puisque leurs notes sont majoritairement E (et parfois U) contrairement aux carcasses charolaises qui sont plutôt notés U voire R ($P < 10^{-12}$).

En ce qui concerne l'état d'engraissement, pour les femelles, quelles que soient les races, la note 3 est prépondérante et la race limousine présente une forte proportion de note 4. Concernant les mâles, les notes 2 et 3 dominent pour les deux races, avec une tendance plus forte vers la note 2 chez les limousins, ce qui explique une différence nette entre les races mais plus forte chez les femelles ($P < 10^{-8}$) que chez les mâles ($P < 0,01$).

Figure 3 : Distribution (en %) des notes de conformation et d'état d'engraissement des carcasses selon la grille EUROP des bovins charolais ou limousins en fonction du type d'animal (JB ou génisse) sans distinction du pays d'origine.



II.4. Comparaison entre pays

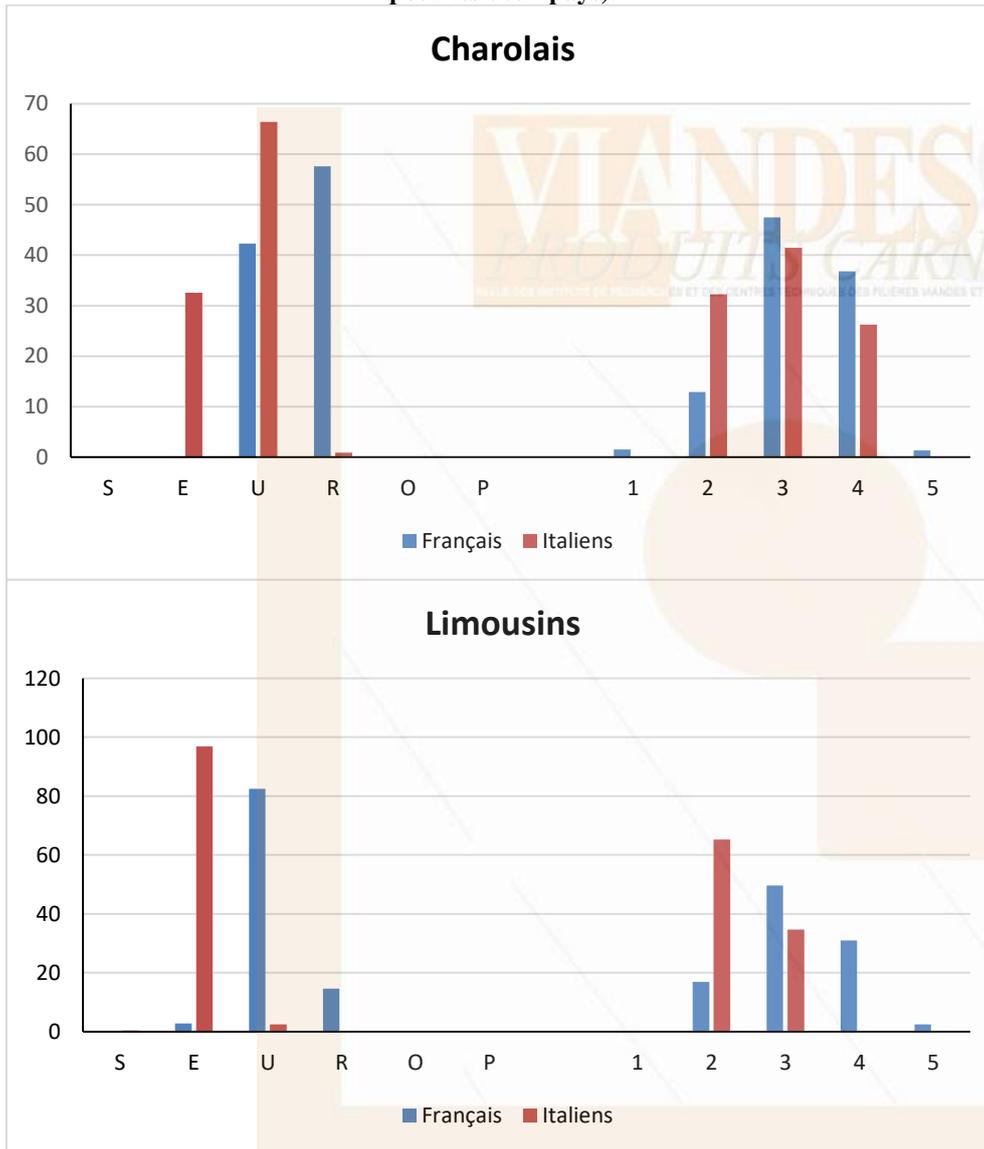
Quel que soit le type d'animal (JB ou génisse), les carcasses charolaises sont préférentiellement de conformation U, mais avec une proportion plus élevée de E pour les carcasses italiennes, et de R pour les françaises (Figure 4). En conséquence, les carcasses de race charolaise italiennes sont mieux conformées que les carcasses charolaises françaises ($P < 10^{-20}$).

Concernant l'état d'engraissement (Figure 4), il y a pour les deux pays une nette majorité de notes de 2 et 3, avec une

tendance de notes 2 plus forte pour l'Italie, la différence entre les deux distributions étant modérée ($P < 0,05$).

En ce qui concerne les carcasses Limousines, elles sont majoritairement de classes E2 en Italie et de classe U3 en France. Les différences de caractéristiques des carcasses sont donc très marquées entre les deux pays pour la race Limousine que ce soit pour la conformation ($P < 10^{-39}$) ou l'état d'engraissement ($P < 10^{-15}$).

Figure 4 : Distribution (en %) en fonction du pays d'origine des notes de conformation et d'état d'engraissement des carcasses selon la grille EUROP des bovins charolais ou limousins (JB ou génisses regroupés en proportions égales pour les deux pays).



L'analyse des données nationales des caractéristiques des carcasses a été réalisée par De Roest et Montanari (2015) et présentée au 66^{ème} Congrès annuel de la Fédération Européenne des Sciences Animales (EAAP) en 2015 à Varsovie. Ces travaux résument les caractéristiques de carcasses en termes de conformation et d'état d'engraissement pour les pays les plus gros producteurs de viande européens.

III. DISCUSSION ET CONCLUSION

Notre étude a confirmé que, pour une même catégorie, la race limousine est légèrement mieux conformée et moins grasse que la race charolaise, et notamment chez les mâles (Alberti *et al.*, 2008).

D'une façon générale, la note de conformation des carcasses bovines est plus élevée en Italie qu'en France alors que la note d'état d'engraissement de ces mêmes carcasses est au contraire plus élevée en France. Avec les données que nous avons analysées, ces différences sont très nettes pour la race limousine, mais ces différences sont moins marquées pour la race charolaise. La relation négative entre la note de conformation et la note d'état

La Figure 5 (qui porte exclusivement sur les données françaises et italiennes) montre également que le taux d'engraissement des carcasses commerciales de toutes races de jeunes bovins est en moyenne plus élevé en France qu'en Italie, mais que la conformation des carcasses est meilleure en Italie comme expliqué par Conroy *et al.*, (2009 et 2010).

d'engraissement des carcasses a préalablement été observée par Conroy *et al.*, (2009 et 2010).

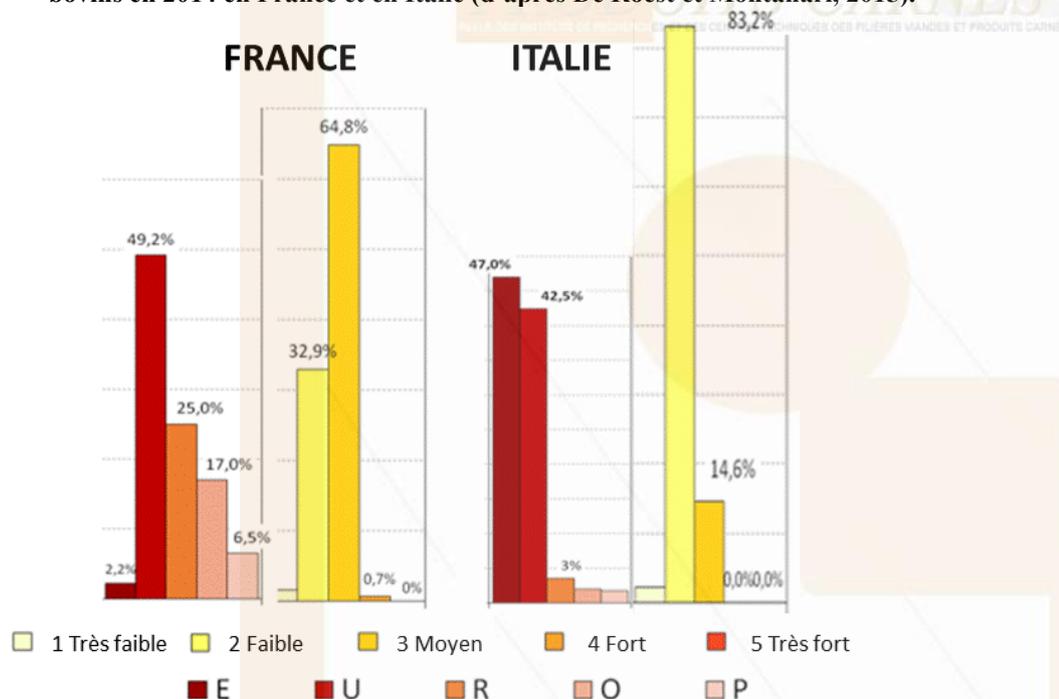
Ces différences entre pays peuvent s'expliquer par les différents systèmes d'élevage : majoritairement intensif en Italie, avec l'objectif d'augmenter le rendement en viande, et plutôt pâturage extensif en France, avec une plus faible densité des animaux dans l'exploitation (De Roest, 2015). En Italie, l'alimentation est constituée généralement de concentrés riches en énergie avec peu de fourrages, ce qui permet une forte croissance des animaux (Cozzi *et al.*, 2009). Ces résultats sont à nuancer car il faut prendre en compte les différences d'âge et de poids, plus hétérogènes

dans la base de données française qui provient d'un abattoir expérimental. L'état d'engraissement est en effet lié à l'âge des animaux car les tissus adipeux sont plus développés pour les carcasses issues d'animaux plus âgés.

En dehors de l'Europe, de nombreux pays préfèrent utiliser le persillé plutôt que l'état d'engraissement des carcasses (Polkinghorne et Thompson, 2010), le persillé étant selon eux plus pertinent au regard de la qualité sensorielle de la viande. C'est pourquoi, certains auteurs ont

proposé de compléter ces notes de conformation et d'état d'engraissement par d'autres critères dont le persillé (Monteils *et al.*, 2017). En effet, la conformation et l'état d'engraissement des carcasses (et donc le prix des carcasses) ont peu de relations avec d'une part, le prix, et d'autre part, la qualité en bouche de la viande (Bonny *et al.*, 2016), ce qui contribue à expliquer les faibles relations entre le prix et la qualité de la viande en France (Normand *et al.*, 2014).

Figure 5 : Distribution des notes de conformation (E, U, R, O, P) et d'état d'engraissement (1, 2, 3, 4, 5) de jeunes bovins en 2014 en France et en Italie (d'après De Roest et Montanari, 2015).



Références :

- Albertí P., Panea B., Sañudo C., Olleta J.L., Ripoll G., Ertbjerg P., Christensen M., Gigli S., Failla S., Concetti S., Hocquette J.F., Jailler R., Rudel S., Renand G., Nute G.R., Richardson R.I., Williams J.L. (2007). Live weight, body size and carcass characteristics of young bulls of fifteen European breeds. *Livestock Science*, Elsevier, 114 (1), 19-30.
- Anonyme (1982). Commission of the European communities (Beef Carcass Classification) regulations. In "Commission of the European communities", Brussels, Belgium.
- Bonny S.P.F., Pethick D.W., Legrand I., Wierzbicki J., Allen P., Farmer L.J., Polkinghorne R.J., Hocquette J.F., Gardner G.E. (2016). European conformation and fat scores have no relationship with eating quality. *Animal* 10, 996–1006.
- Chriki S., Picard B., Faulconnier Y., Micol D., Brun J.P., Reichstadt M., Jurie C., Durand D., Renand G., Journaux L., Hocquette J.F. (2013). A data warehouse of muscle characteristics and beef quality in France in the context of the European beef sector. *Italian Journal of Animal Science*, 12:e41
- Conroy S.B., Drennan M.J., Kenny D.A., McGee M. (2009). The relationship of live animal muscular and skeletal scores, ultrasound measurements and carcass classification scores with carcass composition and value in steers. *Animal* 3, 1613-1624.
- Conroy S.B., Drennan M.J., McGee M., Keane M.G., Kenny D.A., Berry D.P. (2010). Predicting beef carcass meat, fat and bone proportions from carcass conformation and fat scores or hindquarter dissection. *Animal*, 4, 234-241.
- Couvreur S., (2018). Production de la viande bovine : élevage et finition des animaux ; Dans : « La chaîne de la viande bovine. Production, transformation, valorisation et consommation. ». Editeurs : Ellies-Oury M.P. et Hocquette J.F. Sciences et Techniques Agroalimentaires. Paris, FRA : Lavoisier (Tec et Doc) Lavoisier.
- Cozzi G., Brscic M., Gottardo F. (2009). Main critical factors affecting the welfare of beef cattle and veal calves raised under intensive rearing systems in Italy: a review. *Italian Journal of Animal Science*, 8(Suppl.1):67-80
- De Roest K. (2015). Beef production, supply and quality from farm to fork in Europe. In "Proceedings of the 66th annual meeting of the European Federation of Animal Science", August 31-September 4, Warsaw, Poland, p. 230.
- Gallo L., De Marchi M., Bittante G. (2014). A survey on feedlot performance of purebred and crossbred European young bulls and heifers managed under intensive conditions in Veneto, Northeast Italy. *Italian Journal of Animal Science*, 3:3285
- Monteils V., Sibra C., Ellies-Oury M.P., Botreau R., De la Torre A., Laurent C. (2017). A set of indicators to better characterize beef carcasses at the slaughterhouse level in addition to the EUROP system. *Livestock Science*, 202, 44–51.
- Normand J., Rubat E., Evrat-Georgel C., Turin F., Denoyelle C., 2014. Les français sont-ils satisfaits de la tendreté de la viande bovine ? *Viandes & Produits Carnés*, 30, 5.
- Polkinghorne R.J., Thompson J.M. (2010). Meat standards and grading A world view. *Meat Science*, 86, 227–235.