

# Les mutations dans le gène de la myostatine des races bovines allaitantes: fréquences et effets sur le développement musculaire au sevrage

## The mutations in the myostatin gene of beef cattle: frequencies and effects on muscle development at weaning

RENAND G. (1,3), VENOT E. (1,3), FRITZ S. (2,3), VINET A. (1,3)

(1) UMR1313 GABI, Université Paris-Saclay-INRAE-AgroParisTech, 78350, Jouy-en-Josas, France

(2) ALLICE, 75012, Paris, France

(3) UMT eBIS, UMR1313 GABI, Institut de l'Élevage, ALLICE, 78350, Jouy-en-Josas, France

### INTRODUCTION

Le gène de la myostatine fut le premier gène à effet majeur découvert en bovins (Grobet *et al.*, 1997 ; Kambadur *et al.*, 1997 ; McPherron *et al.*, 1997). Le séquençage d'animaux culards a mis en évidence deux mutations « perte de fonction » : nt821 et C313Y respectivement en races Blanc Bleu Belge et Piémontaise. D'autres mutations ont également été mises en évidence, dont la F94L apparemment spécifique de la race Limousine (Cappuccio *et al.*, 1998 ; Grobet *et al.*, 1998). Une mutation dans une partie non codante du gène a été découverte en race Blonde d'Aquitaine avec un effet sur la synthèse de la protéine (Bouyer *et al.*, 2014). L'objectif de ce travail est de quantifier la présence et l'effet des différentes mutations de la myostatine présentes dans les races allaitantes en France.

### 1. MATERIEL ET METHODES

Depuis 2016, dans le cadre des évaluations génomiques, les bovins sont systématiquement génotypés pour 10 mutations de la myostatine, les 9 proposées par Miranda *et al.* (2002) et la mutation découverte en race Blonde d'Aquitaine. A l'heure actuelle, les effectifs utilisables d'animaux génotypés sont de plusieurs milliers dans les trois races à viande spécialisées alors qu'ils sont très peu nombreux en races Gasconne ou Rouge des Prés.

Dans les trois races à viande spécialisées, l'effet de leur génotype est estimé à partir des animaux génotypés pour lesquels sont également enregistrés leurs performances jusqu'au sevrage. Ces performances ont été corrigées pour les effets de milieu pris en compte dans l'évaluation génétique, en particulier le groupe de contemporains (troupeau-année-saison-sexe). Ces performances corrigées représentent donc la valeur phénotypique de chaque animal. La moyenne de ces valeurs phénotypiques a été calculée pour chaque génotype présent dans chaque race.

### 2. RESULTATS ET DISCUSSION

Race Effectifs	Salers	Charo.	Limou.	Aubrac	Bl.Aq.	Parth.
	1 099	42 780	11 677	775	16 343	1 350
+	99,6	84,2	0,1	8,1	0,2	0,4
F94L	0,1	6,5	99,1	87,0	0,5	0,2
TG3811				2,0	98,5	0,3
nt821	0,2		0,5	2,6		86,9
Q204X		9,2	0,2	0,2	0,2	0,3
nt419				0,6		4,3
E226X						7,6

**Tableau 1** : Fréquences alléliques (%) des mutations de la myostatine présentes dans les races allaitantes françaises

Le statut moyen des animaux au gène de la myostatine diffère grandement entre les 6 races étudiées (Tableau 1). Seule la race Salers est constituée d'animaux homozygotes pour l'allèle non muté ou « sauvage ». La proportion d'animaux homozygotes « sauvages » est de 71% (0,71=0,84<sup>2</sup>) en race Charolaise, mais elle est très faible dans les 4 autres races. Les animaux Limousins sont pratiquement tous homozygotes pour la mutation F94L et les Blancs pour TG3811. Il faut noter que les 3/4 des animaux Aubrac sont

homozygotes pour la mutation F94L, la même que celle des Limousins et que les 3/4 des Parthenais sont homozygotes pour la mutation nt821, la même qui existe dans la race Blanc Bleu Belge.

Les valeurs moyennes du développement musculaire au sevrage pour chaque génotype sont rapportées dans le tableau 2 en surlignant le génotype le plus représenté pour chaque race. On constate que l'effet de Q204X est deux fois plus marqué que celui de F94L et que TG3811 est intermédiaire entre F94L et Q204X.

Races et Génotypes	N	Moyenne	Ecart-type	Différence/Ecart Type
<b>Charolaise</b>				
<b>+/+</b>	<b>24 012</b>	<b>61,4</b>	<b>11,5</b>	<b>0,00</b>
+ / F94L	3 917	65,5		0,36
+ / Q204X	5 061	70,0		0,75
F94L / F94L	167	74,5		1,14
F94L / Q204X	298	78,2		1,47
Q204X / Q204X	100	86,5		2,19
<b>Limousine</b>				
<b>F94L / F94L</b>	<b>9 515</b>	<b>66,3</b>	<b>9,3</b>	<b>0,00</b>
+ / F94L	5	57,7		-0,93
F94L / nt821	67	69,8		0,38
F94L / Q204X	35	73,6		0,79
<b>Blonde Aquitaine</b>				
<b>TG3811 / TG3811</b>	<b>9 635</b>	<b>65,3</b>	<b>10,4</b>	<b>0,00</b>
+ / TG3811	20	50,5		-1,43
F94L / TG3811	71	51,3		-1,35
TG3811 / nt419	129	68,5		0,31
TG3811 / Q204X	28	69,5		0,40

**Tableau 2** : Développement Musculaire des génotypes présents en races Charolaise, Limousine et Blonde

### CONCLUSION

Cette étude confirme que les animaux Limousins et Blancs d'Aquitaine sont pratiquement tous homozygotes pour les mutations F94L et TG3811 respectivement et que ces deux mutations n'induisent pas d'effets aussi extrêmes que les autres mutations. Cette étude montre que la race Salers est pratiquement indemne de mutation de la myostatine alors que la fréquence de la mutation F94L est très élevée en race Aubrac. Les animaux culards de race Parthenaise portent deux mutations « perte de fonction », nt821, E226X ou nt419. Alors qu'il existe des animaux culards en races Gasconne et Rouge des Prés, le trop faible nombre d'animaux génotypés pour les mutations de la myostatine ne permet pas de faire le bilan dans ces deux races.

Bouyer C., Forestier L., Renand G., Oulmouden A. 2014. Plos One 9, e97399

Cappuccio I., Marchitelli C., Serracchioli A. *et al.* 1998. Anim. Genet. 29 (Suppl.1), 51

Grobet L., Royo L.J., Poncelet D. *et al.* 1997. Nat. Gen. 17, 71-74

Grobet L., Poncelet D., Royo L.J. *et al.* 1998. Mamm. Gen. 9, 210-213

Kambadur R., Sharma M., Smith T.P.L., Bass J.J. 1997. Gen. Res. 7, 910-915

McPherron A.C., Lee S.J. 1997. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 94, 12457-12461

Miranda M.E., Amigues Y., Boscher M.Y., Ménéssier F., Cortés O., Dunner S. 2002. J. Anim. Breed. Genet. 119, 361-366