

# Performances zootechniques et aptitude fromagère en 1ère lactation de vaches croisées Holstein x Normande sélectionnées pour le gène DGAT1

## Performances and cheese making ability of first lactating Holstein x Normandy crossbred cows selected for the DGAT1 gene

BARBEY S. (1), LEFEBVRE R. (2), DESPLACES E. (1), DELACROIX-BUCHET A. (3), BOICHARD D. (2), GALLARD Y. (1)

(1) INRA UE326 Domaine Expérimental du Pin, 61310 Exmes, France

(2) INRA UMR1313 GABI, Domaine de Vilvert, 78350 Jouy en Josas, France

(3) INRA UMR1319 MICALIS, Domaine de Vilvert, 78350 Jouy en Josas, France

### INTRODUCTION

Un protocole de détection de QTL en croisement entre les races Prim'Holstein et Normande a été mené à l'Unité Expérimentale INRA du Pin-au-Haras (Larroque et al., 2003). Ce programme avait pour objectif premier de détecter et de cartographier des QTL responsables de la variabilité intra et inter race de nombreux caractères par la procréation d'animaux F2. Dans un second temps une génération F3 a été procréée afin d'étudier l'impact de la mutation K232A du gène DGAT1 sur la composition fine du lait en acides gras. Il s'agit ici d'analyser les performances zootechniques des animaux F3 en fonction de leur génotype au gène DGAT1.

### 1. MATERIEL ET METHODES

Les femelles F3 ont été procréées à partir de 3 pères F1 et 29 mères F2 hétérozygotes pour la mutation K232A du gène DGAT1. Ce gène code une enzyme intervenant dans la dernière étape de la synthèse des triglycérides (fixation du 3ème acide gras). La taille des familles de F3 a été maximisée par le recours systématique au transfert embryonnaire. 359 femelles F3 ont été suivies en 1ère lactation. Elles ont toutes été génotypées pour la mutation étudiée et classées en homozygote fort (AA/AA), homozygote faible (GC/GC) ou hétérozygote (AA/GC ou GC/AA).

La production laitière a été mesurée à chaque traite. Le taux butyreux, le taux protéique, le lactose et les cellules ont été mesurés 2 traites par semaine. La composition fine du lait en acides gras a été prédite mensuellement à partir des spectres à moyen infrarouge (MIR). Des micro-fabrications fromagères de type Camembert ont été réalisées à partir de 25kg de lait individuel de 262 vaches F3 homozygotes. Une quarantaine de mesures ont été enregistrées sur les laits et les fromages. 3 caractères de rapidité du processus de transformation et 3 caractères de rendement seront présentés : temps de prise entre emprésurage et coagulation (RCT), temps de floculation (RS), temps de raffermissement du gel (KS), rendement brut en fromage (RB), ratio gras/sec du fromage au démoulage (GS) et extrait sec au démoulage (EST).

Les analyses statistiques ont été menées à l'aide de la procédure GLM du logiciel SAS®.

### 2. RESULTATS

#### 2.1. CARACTERES DE PRODUCTION

Les femelles homozygotes « forts » ont un taux butyreux 305 jours significativement supérieur ( $p < 0.0001$ ) à celui des femelles hétérozygotes et homozygotes « faible » avec  $46,7 \pm 3,7$  g/kg vs  $43,1 \pm 3,3$  g/kg et  $39,4 \pm 3,3$  g/kg respectivement. La distribution des taux butyreux par génotype suit une loi normale caractéristique de l'effet d'un gène majeur (figure 1). Une différence significative entre génotypes se retrouve également pour le taux protéique 305 jours, avec  $33,3 \pm 1,6$  g/kg vs  $32,8 \pm 1,9$  g/kg et  $31,6 \pm 1,7$  g/kg respectivement. On constate une tendance inverse pour le lait 305 jours ( $p = 0.0583$ ), avec  $6121 \pm 1095$  kg pour les homozygotes « faibles » vs  $5818 \pm 1066$  kg pour les hétérozygotes et  $5762 \pm 945$  kg pour les homozygotes « forts ».

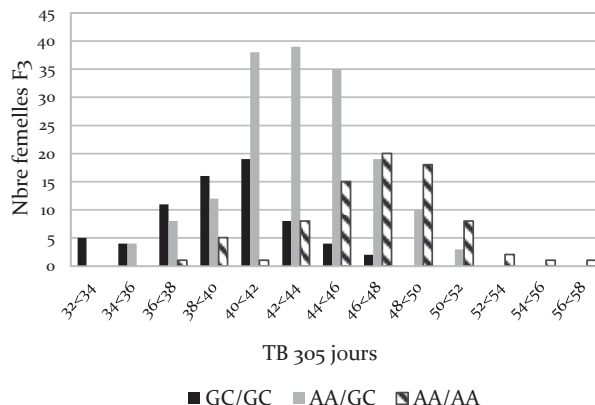


Figure 1 : Distribution des taux butyreux 305 jours par génotype DGAT1

#### 2.2. APTITUDES FROMAGERES DES LAITS

On constate que le gène DGAT1 influence aussi l'aptitude fromagère des laits. Les effets sont de 2 ordres : sur la rapidité du processus d'une part, et sur le rendement d'autre part (figure 2). Les laits issus des animaux AA/AA présentent des temps de prise, de floculation et de raffermissement du gel inférieurs à ceux des animaux GC/GC. Concernant le rendement fromager, encore une fois les animaux AA/AA présentent des performances supérieures à leurs sœurs homozygotes faibles, sur le rendement brut, le rapport gras/sec et l'extrait sec total au démoulage.

	Rapidité (minutes)			Rendement		
	RCT	RS	KS	RB (%)	GS (%)	EST (g)
<b>Fort</b> (n=138)	21,0 ± 4,9	8,6 ± 2,3	4,7 ± 2,1	17,6 ± 1,4	54,3 ± 3,4	42,2 ± 2,2
<b>Faible</b> (n=124)	22,6 ± 6,8	9,5 ± 3,2	6,5 ± 3,4	15,7 ± 1,2	51,7 ± 3,6	41,0 ± 2,0
<b>p</b>	*	**	***	***	***	***

Figure 2 : Moyennes des caractères d'aptitudes fromagères par classe de génotype à DGAT1

### CONCLUSION

A travers cette étude nous confirmons les effets connus du gène DGAT1 sur la composition du lait. Il a également été mis en évidence un effet favorable sur les aptitudes technologiques du lait en aval, aussi bien dans la rapidité de fabrication fromagère que dans le rendement.

L'analyse de l'effet de DGAT1 sur la composition du lait en acides gras est en cours.

Les auteurs remercient le personnel du Pin pour l'énorme travail de phénotypage réalisé pour ce dispositif, ainsi que les agents de la fromagerie du laboratoire UBLO de l'INRA pour toutes les fabrications fromagères.

Larroque, Gallard, Boichard et Colleau, 2003. Renc. Rech. Rum., 10, 61.