

# Modifications du transcriptome musculaire en réponse au stress avant l'abattage chez les bovins.

## *Pre-slaughter stress in cattle induces changes in muscle transcriptome*

CASSAR-MALEK I. (1), de la FOYE A. (1), CHERFAOUI M. (1), JURIE C. (1), TERLOUW C. (1), DURAND D. (1), HOCQUETTE J.-F. (1),

(1) UR 1213 Herbivores INRA de Theix, 63122 St-Genès-Champanelle, France

### INTRODUCTION

Les conditions auxquelles sont soumis les bovins pendant la période précédant l'abattage (isolement, transport, privation de nourriture et d'eau) sont des sources de stress émotionnel et physique pouvant affecter les qualités nutritionnelle et organoleptique des viandes issues de ces animaux (Terlouw et al, 2008).

Dans cette étude, nous avons évalué l'influence d'un stress émotionnel et physique sur l'expression des gènes dans deux muscles de valeur bouchère différente, le *Longissimus thoracis* (LT, entrecôte) et le *Semitendinosus* (ST, rond de gîte).

### 1. MATERIEL ET METHODES

L'expérience a été conduite avec 32 vaches Normandes de réforme (programme Lipivimus ANR-06-PNRA-018) en finition et abattues selon des conditions de stress limitées (n=16) ou de stress physique et émotionnel (n=16). Ce dernier était induit par l'isolement des animaux pendant le transport en bétailière et par une course forcée de 30 min dans un dédale de couloirs. Il était évalué à travers la cortisolémie et la fréquence cardiaque (Bourguet et al, 2010).

Les ARN musculaires ont été isolés et hybridés sur des puces à oligonucléotides comportant environ 3000 gènes bovins impliqués dans la biologie musculaire et la qualité de la viande (Hocquette et al, 2009). Pour l'évaluation des effets du stress sur l'expression des gènes, une analyse statistique a été réalisée selon la méthode décrite dans Cherfaoui et al, 2010.

Les probabilités associées à ces effets ont ensuite été corrigées à l'aide de la méthode de Benjamini-Hochberg (BH). Les gènes pour lesquels 80% des sondes étaient différentielles au seuil de 10% ont été retenus. Les données d'expression ont aussi été corrélées avec les données recueillies dans l'expérience (métabolites sanguins, cortisolémie, fréquence cardiaque, pH musculaire, qualités sensorielle et nutritionnelle après 12 jours de maturation, processus de peroxydation).

Pour certaines données, une transformation logarithmique a été réalisée pour tenir compte de relations log-linéaires. Les probabilités issues des tests de corrélation ont été corrigées par la méthode BH pour chaque phénotype sur l'ensemble des sondes.

### 2. RESULTATS

Des changements d'expression en réponse au stress ont été détectés pour 67 gènes dans le LT et 36 gènes dans le ST. Parmi ces gènes, 27 montraient la même évolution d'expression dans les deux muscles.

L'analyse a révélé un nombre supérieur de gènes dont l'expression est corrélée avec au moins une donnée physiologique dans le LT (1658 gènes) comparativement au ST (28 gènes).

Parmi ces gènes, 34 (LT) et 2 (ST) étaient liés aux processus de peroxydation (37 gènes sur la puce). Dans le muscle LT, l'expression des gènes était corrélée principalement à la cortisolémie (1175 gènes), à l'abondance de la protéine DNAJA1 (marqueur de dureté) (557 gènes), et au statut antioxydant (563 gènes). Parmi les gènes corrélés au cortisol sanguin, 28 avaient une expression différentielle.

Dans le ST, l'expression des gènes n'était pas corrélée à la cortisolémie, mais à la fréquence cardiaque des animaux au cours du parcours (6 gènes), ainsi qu'à divers paramètres de peroxydation dans le muscle à l'abattage ou après maturation.

### 3. DISCUSSION

Cette étude montre que le stress émotionnel et physique avant abattage induit une réponse transcriptionnelle dans les muscles de bovins.

Bien que certains gènes voient leur expression modifiée de manière similaire dans les deux muscles, cette réponse a une composante muscle-spécifique.

En effet, elle concerne un nombre plus élevé de gènes dans le LT que dans le ST. De plus, la réponse a été corrélée à la cortisolémie uniquement dans le LT. Enfin, le stress oxydant semble jouer un rôle important puisque à la fois le statut antioxydant et la plupart des gènes liés aux phénomènes de peroxydation contribuent à la réponse au stress.

### CONCLUSION

Au cours de cette étude, nous avons mis en évidence une relation entre le transcriptome dans deux muscles bovins et des indicateurs physiologiques et métaboliques du stress pré-abattage.

Ces réponses pourraient sous-tendre une dégradation de la qualité nutritionnelle et sensorielle de la viande bovine.

*Les auteurs remercient D. Bauchart (coordinateur du programme Lipivimus), ainsi le personnel de l'équipe Amuvi de l'UR1213, des installations expérimentales et de l'abattoir pour leur participation technique à cette étude.*

**Bourguet C. et al, 2010.** Applied Animal Behaviour Science 125, 9-21.

**Cherfaoui, M. et al, 2010.** 13èmes Journées "Sciences du Muscle et Technologies des Viandes" 19-20 Octobre 2010, Clermont-Ferrand (France). Page 221.

**Hocquette J-F. et al, 2009.** BIT's 2nd Annual Congress and Expo of Molecular Diagnostics. November 19-21, 2009; Beijing (China). Page 92

**Terlouw C. et al, 2008.** Animal 2, 1501-1517.