

## ETUDE HISTOLOGIQUE DES VIANDES DESTRUCTUREES DE PORCS. COMPARAISON ENTRE UN MODELE EXPERIMENTAL ET DES JAMBONS INDUSTRIELS

R. LABAS, L. CHANIER, C. GARRIDO, L. MAUNIER, R. TAYLOR, T. ASTRUC et E. LAVILLE.  
INRA Theix Station de Recherches sur la Viande 63122 Saint - Genès - Champanelle.

### Introduction.

Le problème des viandes déstructurées de porcs a fait l'objet de diverses études (entre autres Balac et coll., 1998 ; Franck et coll., 1999; Minvielle et coll., 2001). Afin de mieux expliciter ce phénomène, la recherche d'un modèle expérimental permettant de le reproduire a été entreprise . Les récents travaux de Franck et coll. (2002) ayant montré que l'importance des lésions est très liée au niveau de stress avant l'abattage, des animaux ont été soumis à divers stress émotionnels et physiques (voir la communication de Laville et coll.). Une étude histologique a été menée sur les muscles provenant de ces porcs expérimentaux en comparaison avec des muscles issus de jambons industriels déstructurés, afin de vérifier la validité de ce modèle.

### Matériels et méthodes.

L'étude histologique sur notre modèle expérimental a porté sur des animaux présentant, à 24 heures *post mortem*, des lésions des muscles *Semi-membranosus*, *Adductor* ou *Rectus femoris*. On a comparé des prélèvements réalisés à 1 heure *post mortem* (muscle *Semi-membranosus*), et à 24 heures *post mortem* (zones saines et lésées d'un même muscle)



Fig. 1 : Evaluation de l'espace extracellulaire en grisé

Après une congélation instantanée des échantillons dans de l'isopentane refroidi par de l'azote liquide (-160°C), des coupes de 10 µm, transversales et longitudinales par rapport à l'axe des fibres, ont été réalisées à -20 °C à l'aide d'un cryostat. La coloration hématoxyline-éosine-safran a été utilisée.

Des images numériques noir et blanc ont été acquises à l'aide d'un microscope Polyvar, de caméras et d'un micro-ordinateur équipé d'une carte d'acquisition Matrox meteor et du logiciel Visilog 5.4 (Noesis). Ce même logiciel a permis de développer un algorithme permettant d'évaluer par seuillage sur les niveaux de gris la taille de l'espace extracellulaire.(fig. 1)

Un autre algorithme de traitement d'images développé à partir de Visilog 5.4 a permis d'évaluer la taille des fibres musculaires et un indice de forme de leur section transversale.

Une étude similaire a été réalisée sur 10 jambons industriels présentant des lésions de viande déstructurée sur les muscles *Semi-membranosus* (SM) ou *Vastus lateralis* (VL). Une approche par microscopie électronique a également été mise en œuvre afin de caractériser les lésions au niveau ultrastructural

### Résultats.

**1- Modèle expérimental .** Les coupes réalisées à 1h *post mortem* montrent une structure normale. Les fibres sont jointives. Aucune altération particulière n'est perçue. L'observation des coupes 24h *post mortem* met en évidence des différences importantes entre les échantillons de zones saines et de zones lésées. Les lésions se manifestent au niveau histologique par un espace extracellulaire très augmenté: zone saine 13,8 % vs. zone lésée 31,4 % ; P < 0,001 (Fig. 2).

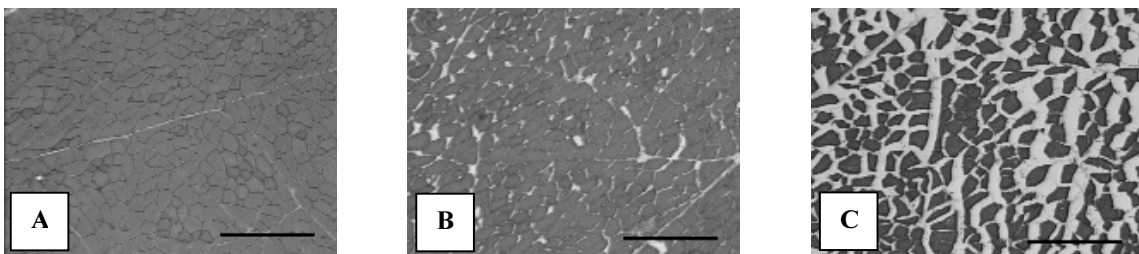


Fig. 2 : Coupes transversales 1h post mortem (A) 24 h post mortem sain (B) 24h post mortem lésé (C) barre = 0,5mm

Logiquement, la surface transversale des fibres musculaires est supérieure dans les zones saines par rapport aux zones lésées, avec une différence significative ( $4686 \mu\text{m}^2 \pm 1604$  vs  $3826 \mu\text{m}^2 \pm 1097$  ; P = 0,04 \*) Il n'y a pas de différence significative pour l'indice de forme des fibres musculaires.

Les coupes longitudinales sur les zones lésées font apparaître des fibres musculaires présentant soit des ondulations (fig. 3A) soit des fractures (fig. 3B).

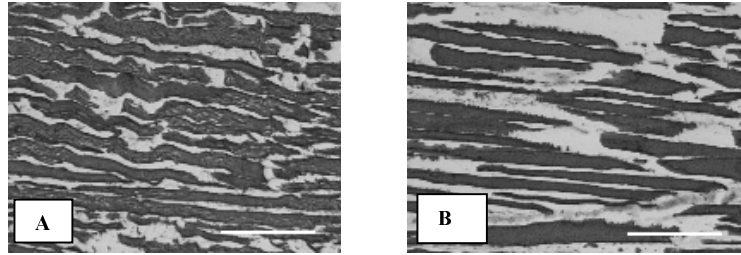
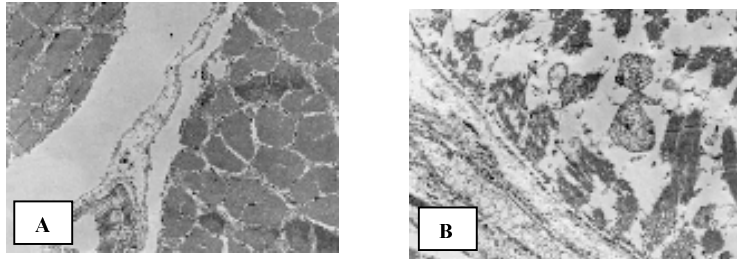


Fig. 3 Coupes longitudinales de zones lésées : fibres ondulées (A), fibres cassées (B). barre = 0,5 mm



L'étude ultrastructurale confirme par comparaison entre une zone saine (A), et une zone lésée (B), la désorganisation de la structure et la fracture des myofibrilles.  
Grossissement : x 4500

Fig. 4 : Microscopie électronique

**2- Jambons industriels** : L'étude histologique des échantillons déstructurés présente au niveau des coupes transversales un espace extracellulaire important comme dans le modèle INRA. Sur les coupes longitudinales, nous retrouvons également des fibres musculaires présentant des ondulations et des fibres musculaires rompues .

Les échantillons issus de jambons industriels présentent également des zones désorganisées particulières associées avec des fibres cassées (fig 5). Dans ces régions, il y a accumulation de matière amorphe et de tissu conjonctif qui pourrait évoquer des lésions en cours de réparation (souligné par une flèche sur les photos).

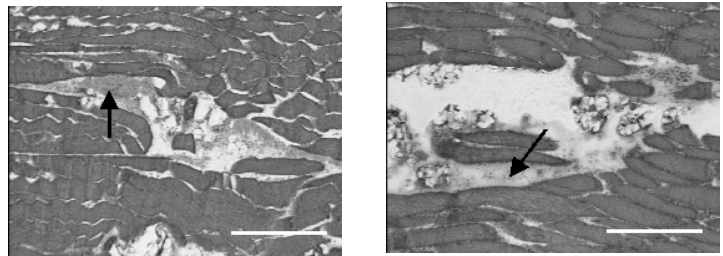


Fig. 5 zones déstructurées amorphes barre = 0,5 mm

### **Conclusions et perspectives.**

Cette étude confirme les observations précédentes de Franck et coll. (1999) et Minvielle et coll. (2001) selon lesquelles les viandes déstructurées présentent les caractéristiques histologiques classiques des viandes PSE: fibres ondulées, fibres rompues et augmentation de l'espace extracellulaire. Elle montre que notre modèle expérimental associant stress émotionnel et physique a permis de reproduire les altérations rencontrées au niveau des jambons industriels déstructurés. Ce travail sera poursuivi pour caractériser les mécanismes en cause en utilisant des méthodes immunohistologiques et ultrastructurales et en étudiant le rôle de la microvascularisation.

### **Bibliographie.**

Balac D., Bazin C., Le Treut Y., 1998, Recherche de facteurs pouvant influencer l'apparition du syndrome des jambons déstructurés. Polish J. of Food and Nutr. Sci., 7/48, n°4

Franck M., Bénard G., Fernandez X. et coll., 1999, Observations préliminaires sur le jambon déstructuré ; description du phénomène et étude de quelques facteurs de variation, J. Rech. Porcine en France, 31, 331-338.

Minvielle B., Le Strat P., Le Bret B., Houix Y., Boulard J., Clochefert N. 2001, Viandes déstructurées: situation dans 5 abattoirs de l'Ouest de la France : facteurs de risque et propositions d'un modèle - caractérisation colorimétrique, biochimique et histologique. Journées Rech. Porcine France, 33, 95-101.

Cette étude a été réalisée dans le cadre du programme AQS 00 P0577 du Ministère de la Recherche "Approches explicatives, diagnostique et préventive des viandes déstructurées dans la filière porcine" en collaboration avec l'ITP, le CTSCCV et l'ENV-Lyon (responsable scientifique Gabriel Monin, INRA).