

Cv 8309

## TENEUR EN COLLAGÈNE DE MUSCLES DE PORC MÂLES DE RACE PIÉTRAIN

*B.L. DUMONT – Éléonore HUDZIK*

*I.N.R.A. – Laboratoire de Recherches sur la Viande – 78350 JOUY-EN-JOSAS*

### INTRODUCTION

La viande est une population de fibres musculaires, de différents types métaboliques et physiologiques, groupées dans des ensembles élémentaires qu'on appelle faisceaux primaires de fibres. Les faisceaux sont maintenus entre eux par une trame complexe de tissu conjonctif qui constitue l'armature interne du muscle et dont le composant chimique essentiel, en masse, est le collagène.

A sa périphérie, le muscle est entouré par son aponévrose, enveloppe protectrice de tissu conjonctif qui participe aussi à l'attache du muscle sur ses supports squelettiques.

La composante conjonctive interne du muscle est importante à considérer dans la mesure où elle détermine la texture de la viande et intervient donc dans la définition des caractères organoleptiques ou technologiques qui y sont liés (comme la tendreté ou la tenue de tranche).

La composante conjonctive globale du muscle (conjonctifs interne et externe) est intéressante à connaître en raison de son incidence sur le niveau du rapport collagène/protéines et donc sur la qualité nutritionnelle des viandes et des produits qui en dérivent.

En ce qui concerne les viandes de porc, les données analytiques relatives à la teneur en collagène sont rares et, en particulier, on ne connaît pas bien l'importance relative que peut prendre la fraction conjonctive externe dans l'ensemble du conjonctif musculaire. La présente note rapporte les observations effectuées, sur ce problème, dans notre laboratoire, sur des muscles de porcs mâles entiers de la race Piétrain, en considérant leur teneur en hydroxyproline, composant spécifique du collagène des tissus conjonctifs.

### MATÉRIELS ET MÉTHODES

#### 1) Animaux utilisés – Nature des échantillons étudiés

On a considéré dix jeunes verrats de race Piétrain abattus à environ huit mois et demi et 100 kg de poids vif.

On a obtenu par dissection les muscles :

- Adductor (AD),
- Biceps brachii (BB),
- Semimembranosus (SM),
- Semitendinosus (ST),
- Supraspinatus (SS),
- Triceps brachii caput laterale (TB).

Chaque muscle a été fractionné selon son axe principal en plusieurs segments d'épaisseurs égales, de manière à obtenir une tranche « médiane ».

## 2) Techniques analytiques

L'hydroxyproline a été dosée par la méthode de BERGMAN et LOXLEY (1963). On a travaillé sur muscles lyophilisés, préalablement découpés en tranches d'1 cm environ. La partie appelée « cœur du muscle » représente le muscle entier, très largement paré, de manière à ne contenir absolument aucune trace d'aponévrose. On a analysé respectivement le « cœur du muscle » et la partie éliminée par le parage.

A partir des masses des différentes parties dosées, on a pu déterminer par le calcul les teneurs en hydroxyproline du muscle entier, du cœur du muscle entier, de la tranche médiane entière et du cœur de la tranche médiane.

## 3) Expression des résultats

La teneur en collagène des échantillons est exprimée d'après la valeur du rapport :

$$\frac{\text{Azote de l'hydroxyproline}}{\text{Azote total}} \times 1000,$$

proposé par BOCCARD en 1968, et qui sera retenu ici pour définir un indice de teneur en collagène des muscles (indice C). On distinguera  $C_i$  qui est la valeur du rapport dans le cas du muscle paré, et  $C_t$  qui correspond au muscle entier.

## RÉSULTATS ET DISCUSSION

Le tableau 1 indique la valeur des moyennes et le coefficient de variation des indices C des différentes fractions considérées.

TABLEAU 1  
VALEUR DES MOYENNES ET COEFFICIENT DE VARIATION  
DES INDICES C DES DIFFÉRENTES FRACTIONS

Muscles	Tranche médiane				Muscle entier			
	$C_i$		$C_t$		$C_i$		$C_t$	
	$\bar{X}$	CV %	$\bar{X}$	CV %	$\bar{X}$	CV %	$\bar{X}$	CV %
AD	2,11	13,9	2,28	23,0	1,64	13,2	2,39	23,4
BB					3,54	17,7	7,00	17,5
SM	2,03	13,8	2,34	13,3	2,08	15,0	2,93	12,4
SS	4,42	20,8	5,01	11,8	5,01	22,5	6,82	12,4
ST	2,53	18,2	2,79	16,9	3,01	13,7	3,79	11,2
TB	4,47	21,6	5,75	22,0	4,11	9,0	6,05	7,7

A partir de ces résultats, on peut faire les observations suivantes :

- Le niveau des valeurs des indices diffère selon les muscles et ceux-ci se placent sensiblement dans le même ordre que celui déjà établi par BOCCARD en 1968 dans le cas de porcs Piétrain castrés.

La variation entre animaux est importante.

- b) Les résultats obtenus dans cette étude permettent de préciser les conséquences de la présence de la composante conjonctive externe sur la teneur en collagène du muscle entier.

L'indice  $C_i$  se réfère à la teneur en collagène du muscle sans aponévrose et l'indice  $C_t$  correspond à la teneur en collagène de l'ensemble du muscle. On peut admettre (en supposant la masse de l'aponévrose et de ses annexes négligeable par rapport à celle du muscle) que la contribution relative de la composante conjonctive externe à la teneur en collagène du muscle entier est exprimée par la relation :

$$\frac{C_t}{C_i} - 1$$

La valeur de ce rapport détermine en effet, pour un muscle donné, la proportion que représente dans l'ensemble du collagène musculaire l'apport dû au seul collagène de l'aponévrose au sens large (incluant les parties tendineuses).

Ce rapport traduit, pour chaque muscle, le degré de développement de son conjonctif périphérique, et représente une sorte d'indice d' « aponévrosité » (A).

L'indice A, varie d'un muscle à l'autre et va, de 0,27 pour le DT à 0,91 pour le muscle BB (tableau 2). La comparaison des indices  $C_i$  et  $C_t$  fait apparaître des différences hautement significatives (seuil 1 %) pour les muscles AD et SE, et très hautement significatives (seuil 1 %) pour SM, ST, TB, et BB.

**TABEAU 2**  
VALEUR DU RAPPORT  $\frac{C_t}{C_i}$  DES DIFFÉRENTS MUSCLES  
ET DE L'INDICE D'APONÉVROSITÉ (A) =  $\frac{C_t}{C_i} - 1$

Muscles	$C_t/C_i$		$C_t/C_i - 1$
	$\bar{X}$	CV %	$\bar{X}$
AD	1,48	16,7	0,48
BB	1,91	10,6	0,91
SM	1,37	6,7	0,37
SS	1,40	18,6	0,40
ST	1,27	8,7	0,27
TB	1,48	7,8	0,48

Il existe pour chaque muscle, une relation assez étroite entre  $C_t$  et  $C_i$  (respectivement + 0,52 pour SS, + 0,53 pour TB, + 0,65 pour AD, + 0,80 pour BB, + 0,82 pour ST et + 0,90 pour SM). Cela conduit à penser que l'équipement collagénique imposé par la nature du muscle, le type génétique de l'animal ou d'autres facteurs, intéresse simultanément les deux composantes interne et externe.

- c) La comparaison des indices obtenus au niveau de la tranche médiane, avec ceux de l'ensemble du muscle renseigne indirectement sur l'homogénéité de la distribution du collagène musculaire (tableau 3).

**TABLEAU 3**  
**VALEUR DES COEFFICIENTS DE CORRÉLATION ENTRE**  
**LES INDICES C ( $C_i$  et  $C_t$ ) DE LA TRANCHE**  
**MÉDIANE ET DU MUSCLE ENTIER**

Muscles	$C_i$	$C_t$
AD	+ 0,97	+ 0,58
SM	+ 0,81	+ 0,85
SS	NS	+ 0,67
ST	+ 0,83	+ 0,77
TB	+ 0,76	+ 0,75

Il est clair que la répartition du collagène n'est pas uniforme le long du muscle, ni en ce qui concerne le collagène interne, ni en ce qui concerne l'ensemble du collagène musculaire. Dans ces conditions, la prise en compte d'un échantillon médian pour mesurer l'importance du collagène au niveau de l'ensemble du muscle (collagène interne et collagène total) n'est pas à envisager. Des études ultérieures devraient préciser au sein des différents types de muscles la loi de distribution spatiale du tissu conjonctif.

d) Le tableau 4 indique la valeur des coefficients de corrélation significatifs des indices  $C_i$  des différents muscles, pour les muscles entiers et pour les tranches médianes.

On remarque qu'un faible nombre de relations sont significatives et qu'ainsi l'équipement collagénique interne de chacun des muscles est relativement indépendant de celui des autres.

**TABLEAU 4**  
**VALEUR DES CORRÉLATIONS SIGNIFICATIVES ENTRE VALEURS**  
**DES INDICES  $C_i$  DES DIFFÉRENTS MUSCLES**

$C_i$ de l'ensemble						$C_i$ de la tranche médiane
	ST	SE	AD	TB	BB	ST
SM	+ 0,62	—	+ 0,63	—	—	+ 0,75
	ST	—	—	—	—	—
		SE	—	+ 0,62	—	—
			AD	—	+ 0,60	—

e) La variabilité constatée pour chaque muscle entre les animaux est assez importante. L'étude de l'influence des variations de conformation des animaux sur la valeur de  $C_i$  montre qu'il n'y a pas de liaison significative entre les deux.

f) Le niveau des indices  $C_i$  des muscles de porcs peut être comparé à celui des muscles de bovins (DUMONT, 1982). Il est clair que les indices des muscles de porcs considérés ici sont un peu

plus faibles que ceux des bovins de type **normal**. Par rapport à des muscles d'animaux **hypertrophiés** — auxquels on pourrait songer plus valablement à les comparer, compte tenu de la conformation moyenne de la race Piétrain — les valeurs sont dans l'ensemble plus fortes chez les porcins que chez les bovins.

#### **BIBLIOGRAPHIE**

- BOCCARD R., 1968. *Ann. Zootech.*, **17** (1), 71-75.
- BERGMAN I. et LOXLEY R., 1963. *Anal. Chem.* (**35**), 1961-65.
- DUMONT B.L., 1982. Variation de la teneur en collagène des muscles de bovins et conséquences sur la qualité des produits qui en résultent. *28th Europ. Meet. Meat res. Workers. Madrid*, **2**, 402-405.