

PRODUIT À BASE DE VIANDE OU PRÉPARATION DE VIANDE ?

Caractérisation et modification de la structure cellulaire de la viande en fonction de son traitement

LE GUERN L. (1), RIPOCHE A. (1), TAYLOR R. (2), MERET V. (1),
COLLIN A. (3), VENDEUVRE J.L (1)

(1) CTSCCV : Centre Technique de la Salaison de la Charcuterie et des Conserves de Viandes

(2) INRA : Institut National de la Recherche Agronomique - Station de Recherche sur la viande THEIX

(3) CNCT : Confédération Nationale des Charcutier-Traiteurs et Traiteurs

Mots clefs : Produit à base de viande / Préparation de viande / Structure / Chair à saucisse / Protéine / Salage / Hachage / Température

Objectifs :

La discrimination entre les produits à base de viande et les préparations de viandes repose sur la réglementation européenne et française. * Ces textes réglementaires font une différenciation entre ces deux types de produits sur la base de la notion du " traitement insuffisant pour modifier à cœur la structure cellulaire de la viande ". Par conséquent, un produit carné dont la structure cellulaire n'est pas modifiée par le traitement de fabrication est considéré comme une préparation de viande.

Depuis 1986, le Code des Usages de la Charcuterie a défini les produits de saucisserie fraîche (Toulouse, Chipolatas, Merguez, Saucisse blanche à frire ...) comme étant des produits à base de viande dans la mesure où ils contiennent usuellement une quantité de sel supérieure ou égale à 1 %. Ce taux est suffisant pour que le salage entraîne une modification de fonctionnalité telle que les produits ne puissent plus se confondre à des préparations de viande. Compte tenu des interprétations divergentes sur le statut relatif au rattachement des saucisses fraîches et chairs à saucisse, produits d'interface à l'une ou l'autre réglementation, il paraît utile de vérifier l'importance des modifications de structure cellulaire.

Cette étude a donc eu pour objectif d'obtenir des données précises pour pouvoir segmenter les fabrications sur des critères objectifs. Ainsi dans cette étude, les modifications de la structure ont été étudiées en fonction de quatre cri-

tères : le taux de sel, le degré de hachage, la température de fabrication et le temps de stockage. Pour ce faire, nous avons développé des méthodes physico-chimiques : estimation de la quantité de protéines myofibrillaires solubilisées et de la texture des produits obtenus. En parallèle, des observations en microscopie électronique et optique (par histologie) ont été réalisées pour juger de l'état de conservation de la structure cellulaire.

1 - MATERIEL ET METHODE

1.1 - Protocole de fabrication des chairs à saucisse

La chair à saucisse est un mélange constitué de 3/4 de maigre de porc et de 1/4 de gras de bardière, qui sont hachés séparément. On lui ajoute du sel et de l'eau ou de la glace selon la température de fabrication choisie. Le mélange est ensuite poussé sous vide et placé dans des barquettes d'environ 500g. Celles-ci sont alors stockées 24 heures à la température de fabrication puis placées au maximum pendant 3 jours à 4°C. Les produits sont congelés à J0, J+1 et J+4 puis décongelés extemporanément avant analyse.

1.2 - Méthodes de suivi

• *Mesure de la quantité de protéines solubles*
Après décongélation des barquettes, la quantité de protéines solubles dans l'eau (WSP) et dans le sel (SSP) est dosée par une technique

*Directives 92/5/CE transcrite par l'arrêté du 22 janvier 1993 modifiée et 94/65/CE transcrite par l'arrêté du 29 février 1996.

PRODUIT A BASE DE VIANDE OU PREPARATION DE VIANDE

de secouage : 10g de chair + 40g de solution saline sont secoués et la quantité de protéines présente dans le liquide obtenu est alors dosée par la méthode du biuret.

• *Mesure des propriétés rhéologiques*

Après décongélation partielle des barquettes, des cylindres de 4 cm de diamètre et de 20 mm ou 10 mm de hauteur sont prélevés à l'emporte pièce. Des mesures de compression (INSTRON 6022) et des propriétés viscoélastiques (VISCOTECH) sont effectuées sur ces 2 types d'échantillons après maintien pendant 3h à +7°C.

• *Examen microscopique de la structure cellulaire*

Un examen en microscopie électronique est

réalisé à J0, J+1 et J+4. La conservation de la structure est évaluée par le nombre de stries Z et de sarcomères dont l'état est conservé. En parallèle, une analyse histologique est effectuée ceci afin d'évaluer le pourcentage de fibres intactes.

1.3 – Méthode statistique

Un plan d'expérience est réalisé : plan central composite à 3 facteurs (hachage, sel et température de fabrication) nous permettant de modéliser les différentes variables mesurées en fonction des facteurs choisis. Ce plan nous a permis de créer un maximum de variabilité couvrant le domaine intéressé. 18 fabrications résultant de ce plan sont réalisées

Voici les niveaux définitifs des facteurs

Niveaux →	s-∞	s-1	s0	s+1	s+∞
Facteurs ↓	(-1,68)	(-1)	(0)	(+1)	(+1,68)
Grille hachage (mm)	1,5	3	6	8	10
Taux de sel (%)	0	0,3	0,8	1,3	1,6
Température pâte (°C)	0	3	6	10	12

2. – RESULTATS ET DISCUSSION

2.1 – Résultats à J+1

• a) RESULTATS EN MICROSCOPIE ELECTRONIQUE

Les figures 1a et 1b présentent les deux cas extrêmes rencontrés :



Figure 1a : Sarcomères et stries Z conservés
Chair (3/0,3/3)* (grossissement x 3300)

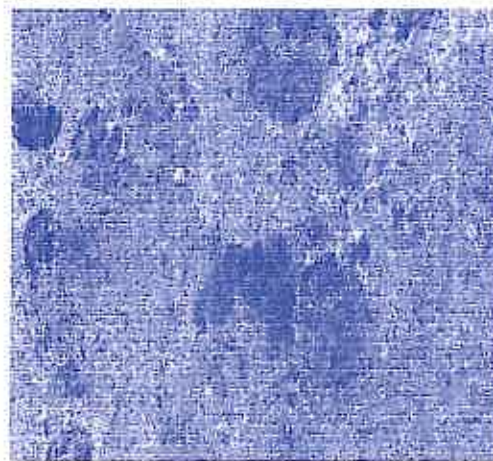


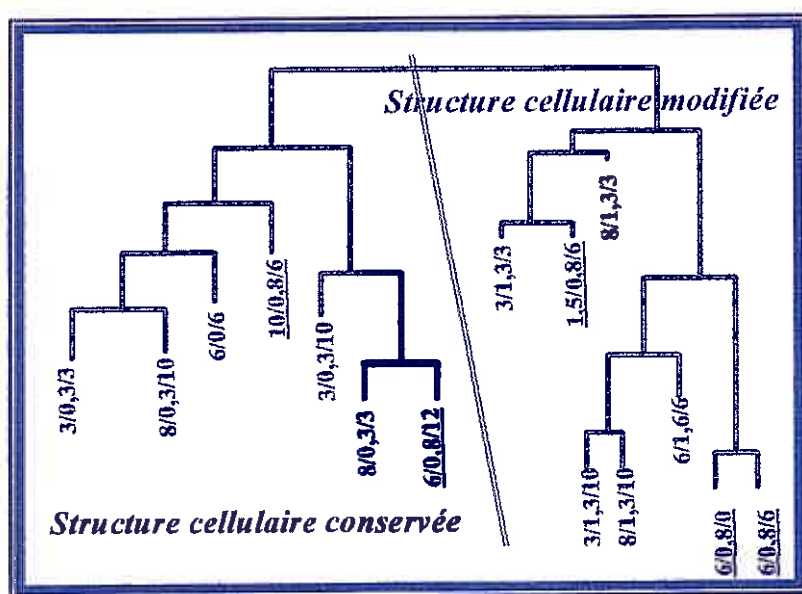
Figure 1b : Structure dénaturée
Chair (6/1,6/6)* (grossissement x 4300)

* : Chair (3/0,3/3) = chair fabriquée avec hachage 3 mm, taux de sel 0,3% et température 3°C
Chair (6/1,6/6) = chair fabriquée avec hachage 6 mm, taux de sel 1,6% et température 6°C
Dans tout le reste de l'article, la codification sera la même (hachage/temp)

PRODUIT A BASE DE VIANDE OU PREPARATION DE VIANDE

• b) ANALYSES STATISTIQUES

L'analyse du plan central composite est réalisée sous SAS (SAS system version 6.0), elle nous a permis de juger des variables qui sont bien modélisées par les facteurs hachage, taux de sel et température. Chaque modèle pris individuellement est difficile à exploiter. Aussi, pour avoir une idée du comportement global une classification en ne tenant compte que des variables dont le r^2 du modèle est supérieur à 0,7 est réalisée.



Le cluster représenté ci-contre est réalisé en ne tenant compte que des variables présentant un modèle significatif (teneur en protéines myofibrillaires, nombre de sarcomères conservé, viscosité à 15 et 55°C, force à 60 et 75% de compression).

Figure 2 : Cluster réalisé à J+1

* : Chair(3/0,3/3) = chair fabriquée avec hachage 3mm, taux de sel 0,3% et température 3°C
 Chair(6/1,6/6) = chair fabriquée avec hachage 6mm, taux de sel 1,6% et température 6°C
 Dans tout le reste de l'article, la modification sera la même (hachage/taux de sel/température)

Ce cluster nous permet de différencier les chairs à structure cellulaire conservée et celles à structure cellulaire modifiée. Ainsi :

□ Structure cellulaire modifiée :

✓ Teneur en sel supérieure ou égale à 1,3% quel que soit le niveau de hachage et la température ;

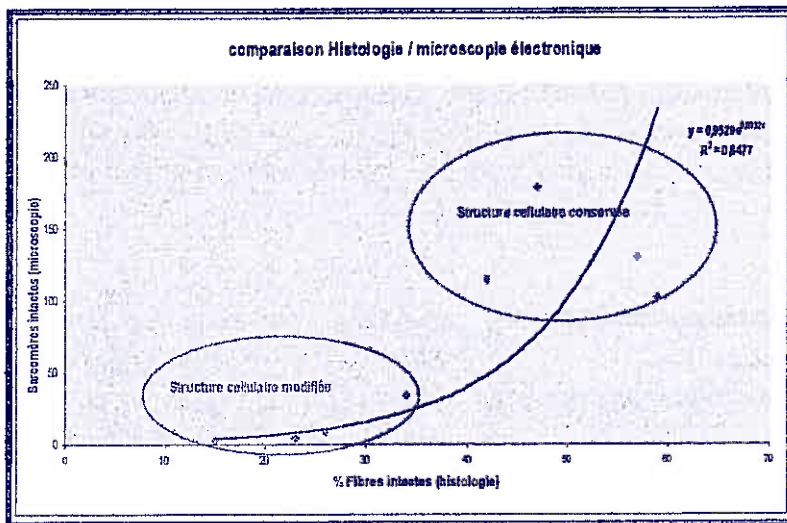
✓ Teneur en sel de 0,8% pour un degré de hachage de 1,5 mm ou une température inférieure ou égale à 6°C.

□ Structure cellulaire conservée :

✓ Teneur en sel inférieure ou égale à 0,3% quel que soit le niveau de hachage et la température ;

✓ Teneur en sel de 0,8% pour un degré de hachage de 10 mm ou une température supérieure à 6°C.

• c) COMPARAISON MICROSCOPIE ELECTRONIQUE ET HISTOLOGIE



Le pourcentage de fibres intactes semble être un paramètre très intéressant, les produits ayant un pourcentage de ces fibres supérieur à 40% n'ont pas une structure suffisamment modifiée alors que lorsque la teneur est inférieure à 35%, le produit peut être considéré comme déstructuré. Ces résultats sont confirmés par la bonne corrélation ($R^2=0,85$) entre la quantité de sarcomères intacts déterminée en microscopie électronique sur 4 champs et le pourcentage de champs où l'on a des fibres intactes en microscopie optique.

Figure 3 : Comparaison entre histologie et microscopie électronique

2.2 – Résultats obtenus à J0 et J+4

Les résultats obtenus à J+4, si on utilise la même démarche qu'à J+1, sont similaires. En microscopie électronique, on observe une disparition plus importante des stries Z à J+4, cela serait dû à une action enzymatique ou une solubilisation plus accentuée.

A J0, la différenciation est difficile car le sel n'a pas pu avoir le temps de pénétrer dans le produit et de le déstructurer, de plus l'effet température n'a duré que le temps de la fabrication et n'a donc pas pu être important.

3 – CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Cette étude nous a permis de juger de la conservation ou non de la structure cellulaire de la chair à saucisse en fonction des différentes conditions de fabrication en croisant les trois principales variables technologiques explorées dans les conditions françaises de production de produits de saucisserie : salage, hachage et température.

Ces résultats montrent que l'on peut considérer la chair à saucisse comme un produit à base de viande

- si sa teneur en sel est supérieure à 1,3 %,
- si sa teneur en sel est de 0,8 % à condition que le hachage soit fin,
- si sa teneur en sel est de 0,8 %, à condition que la température de fabrication soit basse (inférieure ou égale à 6°C)

Ce dernier résultat est intéressant, en effet, travailler à basse température permet dans un même temps :

- de déstructurer le produit, la solubilisation des protéines par le sel étant favorisée à basse température,
- de réduire la contamination microbienne.

Par ailleurs, les analyses en histologie ont montré que cette technique permettait d'estimer la déstructuration de la structure cellulaire par évaluation de la quantité de fibres intactes aussi bien que la microscopie électronique.