



TENDRETÉ DE LA VIANDE BOVINE : VERS UN SYSTÈME DE MESURE AUTONOME POUR LA DÉTERMINATION DE L'ÉTAT DE MATURATION

DAMEZ J.-L., CLERJON S.,
ALBOUELKARAM S., LEPETIT J.

La variabilité de la qualité de la viande bovine, particulièrement de la tendreté, est une des critiques fréquemment invoquée par les consommateurs et de ce fait un des problèmes majeurs à résoudre pour l'industrie de la viande.

Il est possible à la fois de commercialiser des viandes complètement mûres et de diminuer les coûts de stockage si l'on dispose d'un système permettant une mesure de l'état de maturation de la viande au début de sa phase de maturation, permettant de diriger les produits vers des traitements différents et appropriés. L'état de maturation peut être évalué par la mesure de la contrainte à 20 % qui est une mesure de référence destructive utilisée en laboratoire. Le développement de méthodes non destructives pouvant fournir la même information sur site industriel est nécessaire. Les modifications structurales de la viande qui interviennent pendant la maturation au cours du stockage affectent donc non seulement les propriétés mécaniques mais également les propriétés électriques et diélectriques du produit. Nous nous sommes attachés à démontrer la faisabilité d'un capteur de l'état de maturation, utilisable dans l'industrie de la viande, basé sur la mesure de l'anisotropie électrique de la viande. Les capteurs réalisés ont été conçus afin de pouvoir être aisément manipulables, réalisés avec des matériaux compatibles avec les contraintes des industries agro-alimentaires alliant propriétés électriques (conducteurs ou isolants parfaits) et robustesse.

Sur cette base nous avons développé un capteur original de géométrie circulaire (breveté) qui permet d'atteindre les propriétés d'anisotropie d'impédance en une seule application du capteur.

L'avantage principal de ce capteur est d'effectuer rapidement une multitude de mesures dans différentes directions par rapport aux fibres musculaires et ceci par une seule application du capteur.

Ce capteur se décline sous la forme de deux sondes de forme circulaire de diamètres différents.

L'évaluation des performances des deux sondes s'est faite sur deux critères qui sont l'aptitude à mesurer l'impédance de la viande et l'aptitude à déterminer l'état de maturation par la mesure de l'anisotropie de l'impédance. Les essais de suivis de maturation ont été effectués sur une population de 104 échantillons constituée de 28 muscles bovins Rectus Abdominus (RA), 48 muscles bovins Semimembranosus (SM), 28 muscles bovins Semitendinosus (ST), qui ont été mis en relation avec la contrainte mécanique à 20 % de déformation. La sonde circulaire à 20 électrodes permet d'évaluer l'état de maturation avec une bonne corrélation ($R^2 \approx 0,80$) avec la méthode de référence de la contrainte mécanique à 20 % de déformation. Celle-ci permet d'effectuer un tri sur l'état de maturation des muscles avec des résultats de bon classement proches de 90%. L'ajout d'une électronique intégrée

dans les capteurs permettant d'une part d'effectuer les mesures d'impédance et les commutations entre les électrodes, et d'autre part d'effectuer des calculs classiques afin d'obtenir un affichage de la mesure, devrait permettre dans un avenir proche la mise à disposition d'un appareillage assurant l'appréciation de l'état de maturation nécessaire à une meilleure gestion des stocks et une homogénéisation de la qualité des produits distribués.

LE PROCÉDÉ " TENDER CUT ". UN IMPACT NON NÉGLIGEABLE SUR LA TENDRETÉ DE LA VIANDE DE GROS BOVINS

TRIBOT LASPIERE P., CHATELIN Y.M.

La tendreté représente le critère primordial de la qualité de la viande pour toute la filière bovine. Les opérateurs sont donc amenés à tenter de gérer la tendreté de la viande plutôt que de la subir. Ils disposent pour cela de nombreux éléments issus de la recherche de ces dernières années. Récemment, des travaux réalisés par l'Institut de l'Élevage sur la suspension pelvienne ont démontré tout l'intérêt de cette pratique puisqu'elle permet d'augmenter notablement la tendreté d'une bonne partie des muscles du quartier arrière. Cela étant, cette pratique peut présenter quelques inconvénients d'où l'intérêt de continuer à rechercher des méthodes alternatives. Le procédé " Tendercut " en est une.

Depuis 1991, une équipe de chercheurs américains travaille sur ce procédé. Cette pratique, comme la suspension pelvienne, s'appuie sur le principe de l'étirement des muscles avant l'entrée en *rigor mortis*. Dans le cas présent l'étirement des muscles est obtenu à la suite de 3 coups de scie donnés (avant le ressuage), sur le quartier arrière : à la jonction de la 12ème et 13ème vertèbre dorsale, à l'ischion et à la jonction de la 4ème et de la 5ème vertèbre sacrée. Selon les sites ces coupes sont suivies de la section de tissus conjonctifs et de muscles au voisinage des os sciers. Selon la bibliographie, les résultats obtenus par ce procédé " Tendercut ", même si ils sont parfois contradictoires, seraient comparables à ceux de la suspension pelvienne.

Dans ce contexte, l'objectif de l'étude est de confirmer ou d'infirmer l'effet du procédé " Tendercut " sur la tendreté, et de mettre en comparaison ce procédé d'amélioration de la tendreté avec celui de la maturation. Cette étude porte sur un effectif d'animaux important (15 animaux), s'intéresse à un nombre conséquent de muscles de l'arrière (8) et utilise l'analyse sensorielle pour mesurer la tendreté.

Pour être efficace ce procédé doit être appliqué avant la *rigor mortis*. Il est simple de mise en œuvre et ne nécessite pas de matériel supplémentaire par rapport à l'équipement classique d'un abattoir même si tous les abattoirs n'offrent pas la possibilité d'accéder facilement au quartier arrière de l'animal en fin de chaîne d'abattage.

Les résultats contrastés de cette étude montrent que le procédé " Tendercut " améliore la tendreté du long dorsal et beaucoup moins nettement celle du tendon de tranche (côté ischion et côté nerveux). En revanche il

ne joue pas sur celle de l'aiguillette baronne, du rond de gîte, du gîte noix (côté ischion et côté nerveux) et du plat de tranche grasse.

De plus pour le cas particulier du long dorsal, muscle pour lequel le procédé " Tendercut " est particulièrement efficace, le gain de tendreté obtenu par ce traitement équivaut à 1,7 fois le gain de tendreté obtenu avec 7 jours de maturation. Pour ce muscle les effets positifs (en termes de tendreté) dus à la maturation et au procédé " Tendercut ", se cumulent.

Loin d'être aussi efficace que la suspension pelvienne (moins de muscles améliorés et gain de tendreté moindre), ce procédé " Tendercut " pourrait tout à fait être utilisé sur le seul Long Dorsal, pour certains marchés. Il permettrait d'attendrir efficacement ce muscle, tout en limitant les durées de maturation. Dans la seule optique d'améliorer la tendreté du LD, la mise en œuvre du procédé pourrait être très simplifiée puisqu'il pourrait être appliqué sur le seul tronc vertébral sans intervenir sur l'ischion et sur le sacrum.

HARMONISATION DES MESURES DE L'AW : VERS UNE MÉTHODE STANDARD DE MESURE DE L'ACTIVITÉ DE L'EAU DES MAGRETS SÉCHÉS/FUMÉS

CORDIER G.

L'activité de l'eau (Aw) permet dans certains cas, de caractériser la stabilité microbiologique d'un produit (seuil critique de l'ordre de 0,9 pour une bonne stabilité bactériologique). L'étude menée sur des magrets ayant subi différents temps de séchage et analysés avec plusieurs types d'Awmètres a conduit aux préconisations suivantes pour une mesure harmonisée de l'Aw :

- prélever sur la partie la plus épaisse du magret,
- séparer le maigre du gras et réaliser la mesure d'Aw sur la partie maigre,
- utiliser un Awmètre d'une précision supérieure à 1 % d'Aw et permettant une mesure rapide (< 30 min).

Cette méthode pourrait faire l'objet d'une normalisation dans la mesure où des données d'Aw harmonisées permettraient :

- d'utiliser l'Aw comme critère qualitatif et objectif dans les cahiers des charges produit (IGP, Label...),
- de mieux prendre en compte ce paramètre dans les études de DLC (date limite de consommation),
- d'utiliser l'Aw comme paramètre de conduite de séchage.

QUALITÉ MICROBIENNE DU SAUCISSON : MODÉLISATION DE *LISTERIA MONOCYTOGENES* DANS LE SAUCISSON SEC.

COPPET V., CHRISTIEANS S., HUCHET V.

En raison de sa prévalence, de son écologie et de sa capacité à se multiplier aux faibles températures, *Listeria monocytogenes* peut se développer dans tous les environnements des industries de la viande. Au sein des locaux de transformation, ce germe peut être introduit par les matières premières, les équipements

de manutention, les opérateurs porteurs sains...

Plus particulièrement, au sein des ateliers de salaisons, l'implantation de *Listeria monocytogenes* est favorisée par l'humidité, la température et la présence de nutriments. De plus, du fait d'un fort potentiel de résistance au process de fabrication du saucisson sec, les souches adaptées de *Listeria monocytogenes* représentent un réel problème puisqu'elles sont susceptibles de contaminer et de persister dans les produits finis, prêts à être consommés.

Face à ce risque sanitaire, le principal objectif de l'étude a été de permettre aux salaisonnières de comprendre et d'évaluer le comportement de *Listeria monocytogenes* en fonction des caractéristiques physico-chimiques du produit via l'utilisation de la microbiologie prévisionnelle. L'étude du comportement de ce germe pathogène a permis d'établir un modèle mathématique simple permettant aux salaisonnières d'appréhender ce risque.

ANESTHÉSIE GAZEUSE DES PORCS : QUALITÉS DES VIANDES DE PORCS ÉTOURDIS AVEC DIFFÉRENTS MÉLANGES GAZEUX

TERLOUW C., ASTRUC T., DEISS V., FERREIRA C., ESPINOSA L.

L'étude concerne la comparaison de l'étourdissement des porcs avec différents mélanges de gaz (CO₂ avec ou sans N₂O) par rapport à l'électronarcose et leurs effets sur les qualités de viandes. La saignée des porcs étourdis au CO₂ ou au N₂O/CO₂ était satisfaisante hormis le fait que dans le second cas, certains porcs ont repris conscience avant la fin de la saignée. Après l'abattage, le pH initial du Longissimus lumborum (LL) était plus bas chez des porcs étourdis au gaz que chez des porcs étourdis à l'électronarcose, probablement à cause d'une sollicitation de la musculature plus importante (excitation comportementale) et d'un métabolisme anaérobie (absence d'oxygène) plus intense chez les premiers. Le pH ultime de l'Adductor femoris (AF) tendait à être plus élevé après électronarcose qu'après étourdissement par N₂O/CO₂. Les porcs étourdis au CO₂ avaient des moyennes de pH ultimes proches de celles des porcs étourdis au N₂O/CO₂, mais plus variables. Dans le contexte étudié, avec un niveau d'activité physique avant l'étourdissement très bas, l'utilisation de gaz pourrait donc avoir un effet sur le métabolisme post-mortem des muscles. Les teneurs en glycogène et les potentiels glycolytiques des LL et SM, l'efficacité de la saignée, l'évolution de la température et le pouvoir de rétention d'eau, n'étaient pas influencés par le mode d'étourdissement. En conclusion, l'étourdissement par CO₂ et par N₂O/CO₂ influence l'évolution du pH de certaines viandes, par rapport à l'électronarcose.