



Lectures d'actualité

Un point sur les recherches sur le muscle et la viande

Les recherches sur le muscle et la viande conduites au sein du département « Physiologie Animale et Systèmes d'Élevage » de l'Inra

Mots-clés : Muscle, Viande, Chair de poisson, Caractéristiques musculaires, Qualités

Auteur : Brigitte Picard^{1,2}, Françoise Médale³, Bénédicte Lebre^{4,5}

¹ INRA, UMR1213, Recherches sur les Herbivores, Theix, 63122 Saint-Genès-Champanelle ; ² VetAgro Sup, UMR 1213, Recherches sur les Herbivores, Theix, 63122 Saint-Genès-Champanelle ; ³ INRA, UR1067 NUMEA, Quartier Ibarron, 64310 Saint-Pée-sur-Nivelle ; ⁴ INRA, UMR1348 PEGASE, 35590 Saint-Gilles ; ⁵ Agrocampus Ouest, UMR1348 PEGASE, 65 rue de Saint-Brieuc, 35044 Rennes Cédex

* E-mail de l'auteur correspondant : brigitte.picard@clermont.inra.fr

Cet article est une présentation du numéro spécial de la revue INRA Productions Animales (Ed. QUAE) « Le muscle et la viande » paru en Juin 2015. <http://www.quae.com> ; <http://www.inra.fr/productions-animales>.

Résumé :

Cet article présente une synthèse du contenu du numéro spécial de la revue INRA Productions animales « Le muscle et la viande » qui est composé de 12 articles proposant un bilan des connaissances issues des toutes dernières recherches sur le muscle et les viandes incluant le poisson. Ces articles sont le fruit du travail d'un réseau de scientifiques du département Physiologie Animale et Systèmes d'Élevage (PHASE) de l'INRA et de quelques collaborateurs. Les recherches présentées visent principalement trois grands objectifs : la compréhension des conséquences des conditions d'élevage sur les critères de qualité des produits issus des différentes espèces animales ; l'identification des mécanismes déterminant les composantes de la qualité ; la mise au point de méthodes de prédiction de la qualité.

Abstract: Highlights about the research on muscle and meat

This article focuses on a presentation of the special issue of "INRA Productions animales" entitled "Muscle and meat", which consists of 12 articles describing state of the art knowledge derived from the latest research on muscle and meat including fish. These articles synthesize findings of research conducted by a network of scientists from the INRA Department of Animal Physiology and Livestock Systems (PHASE) and some collaborators. The presented works focus mainly on three major objectives: understanding the effects of rearing conditions on product quality criteria in different animal species; identifying the mechanisms that determine the components of quality; developing methods for the prediction of quality.

INTRODUCTION

La consommation de viandes, produits carnés et poissons est à la fois chargée de symbolique, sujet d'inquiétudes et de critiques et source de plaisir. Outre la valeur symbolique de certains produits animaux pour des raisons religieuses, la consommation de viande est un marqueur de niveau social puisque sa croissance suit l'augmentation du pouvoir d'achat dans tous les pays en développement. Dans les pays occidentaux, où la consommation des viandes, poissons et produits carnés tend à s'éroder, la notion de qualité s'est complexifiée. A l'exigence incontournable de qualité sanitaire et aux attentes en termes de qualités

technologiques, nutritionnelles et gustatives s'ajoutent désormais des considérations d'ordre éthique et environnemental. En parallèle, le marché a considérablement évolué en termes de produits pour s'adapter aux modes de vie et de consommation. Il existe maintenant une immense variété de produits frais ou transformés à base de viande et de poissons, avec des caractéristiques différentes en termes de présentation, caractéristiques nutritionnelles et goûts qui permettent une offre très diversifiée susceptible de satisfaire tous les palais, même les plus délicats.

I. LES ENJEUX

La viande et le poisson constituent une source de protéines, lipides, vitamines et micro-nutriments importante pour l'alimentation humaine. L'impact économique de ces productions au niveau mondial est considérable et la consommation, très variable d'un produit à l'autre, évolue différemment selon les pays concernés. Cependant toutes les études prospectives s'accordent sur une augmentation de la consommation au niveau mondial liée à l'accroissement de la population de la planète. L'essor des productions, nécessaire pour y répondre, doit se réaliser en adéquation avec les composantes environnementales, sociétales et économiques du développement durable (Mottet, 2014)

Pour satisfaire à la fois producteurs, transformateurs, consommateurs et citoyens, les conditions de production doivent donc tout à la fois garantir des produits sains, de haute qualité nutritionnelle et gustative, adaptés à la transformation, minimiser la variabilité des caractéristiques, assurer des revenus aux différents acteurs de la chaîne de production, transformation et commercialisation, respecter le bien-être des animaux, et préserver l'environnement. Un numéro spécial de la revue INRA Productions Animales « Le muscle et la viande » paru en Juin 2015, propose un état des lieux des recherches sur cette thématique.

II. LES PRINCIPALES THEMATIQUES DE RECHERCHES

Les articles de ce numéro spécial sont le fruit du travail d'un réseau de scientifiques du département Physiologie animale et systèmes d'élevage (PHASE) de l'INRA qui se sont alliés à quelques collaborateurs pour produire un bilan des connaissances issues des toutes dernières recherches sur le muscle et les viandes incluant le poisson. Au cours des dernières années, les recherches dans ce domaine ont visé principalement trois grands objectifs :

- Mieux comprendre les conséquences des conditions d'élevage sur les critères de qualité des produits issus des différentes espèces animales,
- Identifier les mécanismes déterminant les composantes de la qualité,
- Mettre au point des méthodes de prédiction de la qualité.

Le premier article expose les différentes dimensions de la qualité des viandes issues des différentes espèces animales (Lebret et Picard, 2015). Il est complété par une série de cinq articles courts situant la production et la consommation française de bovins, ovins, porcs, volailles et poissons dans le contexte européen et mondial, identifiant les enjeux spécifiques à chaque espèce animale en lien avec les attentes des différents acteurs de la chaîne alimentaire et résumant les questions de recherche qui en découlent (Gruffat et *al.*, 2015 ; Prache et Bauchart, 2015 ; Lebret et Faure, 2015 ; Berri, 2015 ; Lefèvre et Bugeon, 2015).

Les articles suivants, transversaux aux filières, ont pour objectif de faire le point sur les bases physiologiques de la qualité, sur l'influence des caractéristiques des animaux, des facteurs d'élevage et des conditions d'abattage sur la qualité des produits et enfin sur les perspectives offertes par de

nouvelles techniques pour l'évaluation et la prédiction de la qualité.

Les résultats de recherche permettent d'établir de plus en plus précisément les relations entre les proportions des différents tissus constitutifs des muscles (fibres musculaires, tissu conjonctif et tissus adipeux), leurs caractéristiques de structure et de composition et les propriétés technologiques et sensorielles des viandes. Ainsi le type de fibres musculaires, leur taille et leur nombre, la distribution du tissu conjonctif au sein du muscle, la teneur et la composition en lipides du tissu adipeux intramusculaire contribuent à déterminer l'aspect, la couleur, la tendreté, la jutosité et la flaveur des viandes (Listrat et *al.*, 2015).

Des connaissances sur la mise en place de ces différents tissus au cours du développement embryonnaire et fœtal ainsi que leur croissance après la naissance ou l'éclosion sont décrites (Bonnet et *al.*, 2015). Des interactions entre ces tissus sont démontrées et leur analyse approfondie permettra, à terme, une meilleure maîtrise du rapport masse musculaire/masse adipeuse, élément clé de la qualité des carcasses et des viandes.

Les caractéristiques de ces différents compartiments de la chair peuvent être modulées par des facteurs liés à l'animal (type génétique, race, sexe, âge à l'abattage), à sa conduite d'élevage et ses conditions d'abattage. La nature de l'alimentation des animaux constitue le principal levier pour moduler la qualité nutritionnelle. Toutefois le contenu des viandes en acides gras, minéraux ou vitamines favorables à la santé humaine varie selon les espèces. Pour une espèce donnée, les caractéristiques des animaux, leurs conditions d'élevage et d'abattage interagissent pour

déterminer les propriétés (teneurs en lipides, glycogène, myoglobine...), et consécutivement la qualité sensorielle des produits. A l'inverse, la qualité technologique, composante importante dans les filières porc, poulet et poisson résulte essentiellement du type génétique et des conditions d'abattage des animaux et de transformation des viandes (Lebret et *al.*, 2015).

Les demandes des consommateurs et plus largement des citoyens envers les produits alimentaires évoluent et concernent aussi la préservation des ressources et la réduction des intrants au niveau des élevages, le respect de l'environnement et du bien-être animal, l'origine des produits et l'authenticité des pratiques de production, etc. La prise en compte de ces dimensions par les acteurs des filières est notamment réalisée dans le cadre de démarches collectives ou privées pour des filières de production sous signes officiels de qualité. Le bien-être des animaux est ainsi pris en considération pour répondre à une demande croissante des consommateurs, mais aussi en raison de l'effet délétère du stress sur la qualité des produits. Des études récentes basées sur des approches comportementales, physiologiques et moléculaires démontrent que des stress même modérés lors de l'abattage sont responsables de 70% de la variabilité des composantes de la qualité des produits entre animaux. La réactivité au stress d'un animal dépend en grande partie de son patrimoine génétique et de ses expériences au cours de l'élevage, notamment dans les phases précoces. Les mécanismes biologiques impliqués dans les effets du stress sur la qualité de la chair sont différents selon les espèces (Terlouw et *al.*, 2015).

CONCLUSIONS

Comprendre l'élaboration des différentes dimensions de la qualité des viandes et de la chair de poisson et les prédire reste un objectif mobilisant la recherche afin de répondre aux besoins des différentes filières de productions animales. La finalité de ces recherches est de soutenir la

Un des enjeux de l'industrie agro-alimentaire est de contrôler tout au long de la chaîne de production la qualité des produits. Pour y parvenir, le développement d'outils de mesures rapides, précis et non destructifs permettant une évaluation de chaque étape du process est nécessaire. Un état des avancées récentes est présenté en prenant comme exemples la spectroscopie dans le proche infrarouge et la spectroscopie de fluorescence qui comptent parmi les techniques les plus prometteuses (Andueza et *al.*, 2015).

Un autre enjeu majeur est la capacité à prédire, au stade de l'abattage des animaux, voire pendant la phase d'élevage, la qualité ultérieure des viandes notamment ses dimensions sensorielles et technologiques. Suite au séquençage récent du génome des principales espèces productrices de viandes et chair de poisson, des marqueurs génomiques (ARN, protéines) dont l'abondance est associée à un critère de qualité ont été identifiés. Ils constituent des biomarqueurs d'intérêt pour la compréhension et la maîtrise des qualités d'intérêt pour chaque espèce. Le développement en cours d'outils pour leur évaluation à destination des acteurs des filières permettra des applications i) sur l'animal vivant pour évaluer son potentiel qualité et adapter sa conduite d'élevage pour que ce potentiel s'exprime, et ii) sur la carcasse pour orienter sa destination ou celle de ses morceaux vers les circuits de transformation appropriés. Ces biomarqueurs seront également utiles pour fournir des mesures phénotypiques pour la sélection génomique appliquée à la qualité de la viande (Picard et *al.*, 2015).

compétitivité des filières viande par la différenciation des produits face à la concurrence internationale ainsi que d'améliorer l'image des produits et la confiance des consommateurs.

Références :

- Andueza D., Mourot B.-P., Aït-Kaddour A., Prache S., Mourot J. (2015). Utilisation de la spectroscopie dans le proche infrarouge et de la spectroscopie de fluorescence pour estimer la qualité et la traçabilité de la viande. INRA Production Animales numéro spécial. Le muscle et la viande, Ed. QUAE, 28, 197-208.
- Berri C. (2015). La viande de volaille : des attentes pour la qualité qui se diversifient et des défauts spécifiques à corriger. INRA Production Animales numéro spécial. Le muscle et la viande, Ed. QUAE, 28, 115-118.
- Bonnet M., Louveau I., Cassar-Malek I., Lefaucheur L., Rescan P.-Y. (2015). Comprendre le développement des muscles et des tissus adipeux : un préalable pour maîtriser les qualités des carcasses et des produits des animaux d'élevage. INRA Production Animales numéro spécial Le muscle et la viande, Ed. QUAE, 28, 137-150.
- Gruffat D., Picard B., Bauchart D., Micol D. (2015). La viande bovine : les principales qualités recherchées. INRA Production Animales numéro spécial. Le muscle et la viande, Ed. QUAE, 28, 99-105.
- Lebret B., Faure J. 2015. La viande et les produits du porc : comment satisfaire des attentes qualitatives variées ? INRA Production Animales numéro spécial. Le muscle et la viande, Ed. QUAE, 28, 111-114.
- Lebret B., Picard B. (2015). Les principales composantes de qualité des carcasses et des viandes dans les différentes espèces animales. INRA Production Animales numéro spécial. Le muscle et la viande, Ed. QUAE, 28, 93-98.
- Lebret B., Prache S., Berri C., Lefèvre F., Bauchart D., Picard B., Corraze G., Medale F., Faure J., Alami-Durante H. (2015). Qualités des viandes : influences des caractéristiques des animaux et de leurs conditions d'élevage. INRA Production Animales numéro spécial. Le muscle et la viande, Ed. QUAE, 28, 151-168.
- Lefèvre F., Bugeon J. (2015). Quelles exigences de qualités pour les poissons d'élevage et issus de la pêche ? INRA Production Animales numéro spécial. Le muscle et la viande, Ed. QUAE, 28, 119-124.
- Listrat A., Lebret B., Louveau I., Astruc T., Bonnet M., Lefaucheur L., Bugeon J. (2015). Comment la structure et la composition du muscle déterminent la qualité des viandes ou chairs. INRA Production Animales numéro spécial. Le muscle et la viande, Ed. QUAE, 28, 125-136.

Mottet A. (2014). Les filières viande face à leurs défis : quelle vision pour demain ? Viandes et Produits Carnés, VPC-2014-30-6-1. http://www.viandesetproduitscarnes.fr/phocadownload/vpc_vol_30/3061_mottet_defis_filieres_viande.pdf

Prache S., Bauchart D. (2015). La viande et la carcasse des agneaux : les principales caractéristiques recherchées. INRA Production Animales numéro spécial. Le muscle et la viande, Ed. QUAE, 28, 105-110.

Picard B., Lebret B., Cassar-Malek I., Liaubet L., Berri C., Le Bihan-Duval E., Lefèvre F., Hocquette J.F., Renand G. (2015). Des marqueurs génomiques au service de la qualité de la viande. INRA Production Animales numéro spécial. Le muscle et la viande, Ed. QUAE, 28, 183-196.

Terlouw E.M.C, Cassar-Malek I., Picard B., Bourguet C., Deiss V., Arnould C., Berri C., Le Bihan-Duval E., Lefèvre F., Lebret B. (2015). Stress en élevage et à l'abattage : impacts sur les qualités des viandes. INRA Production Animales numéro spécial. Le muscle et la viande, Ed. QUAE, 28, 169-182.

