

Les qualités organoleptiques de la viande bovine

Bases scientifiques
pour une bonne
utilisation culinaire

Cahiers
Sécurité
des
Aliments

CIV 
Centre d'Information
des Viandes
64 rue Taitbout • 75009 Paris
www.civ-viande.org

PROTEINES - CIV Décembre 2004

Cahiers
Sécurité
des
Aliments

CIV 
Centre d'Information
des Viandes

Avant-propos

Avec ce quatrième fascicule de la Collection “ Cahiers Sécurité des Aliments ”, le Centre d'Information des Viandes vous propose une information facilement accessible sur les qualités organoleptiques de la viande bovine, fondée sur des données scientifiques.

Les qualités organoleptiques recouvrent les propriétés sensorielles des viandes, qui sont à l'origine des sensations de plaisir associées à leur consommation : la couleur, la flaveur, la jutosité et la tendreté.

Nous détaillons, dans la première partie du Cahier, les étapes successives qui conduisent du muscle à la viande, et nous décrivons comment la structure et la composition du muscle conditionnent les qualités organoleptiques de la viande bovine.

Dans une deuxième partie, nous montrons que les qualités organoleptiques de la viande bovine dépendent de la conjonction de nombreux facteurs, impliquant à la fois la rigueur et le savoir-faire de l'éleveur, de l'abatteur, du transformateur et du boucher, et, bien entendu, le talent du cuisinier.

Enfin, en troisième partie du Cahier, quelques conseils de cuisson et préparation culinaire des différents morceaux permettront au consommateur de savourer une viande bovine dont il aura su préserver, voire bonifier, les qualités organoleptiques.

Déjà parus dans la collection “Cahiers Sécurité des Aliments” :

- ▶ Micro-organismes et parasites des viandes. Les connaître pour les maîtriser. CIV. 2002 ;
- ▶ Encéphalopathies spongiformes des ruminants et santé publique. CIV. 2002 ;
- ▶ Maîtrise de l'hygiène dans la filière viande. De l'éleveur au consommateur. CIV. 2003.

Nous remercions les membres du Conseil scientifique du Centre d'Information des Viandes pour leurs avis et commentaires.

Sommaire

Première partie : Les différentes étapes de l'obtention de la viande

▶ 1. De l'élevage à l'abattoir	2
▶ 1.1. L'élevage : la diversité du cheptel bovin français	2
▶ 1.2. La préparation de la carcasse	3
▶ 1.3. A l'abattoir, une première évaluation qualitative de la carcasse	3
▶ 2. La transformation du muscle en viande	4
▶ 2.1. Le muscle	4
▶ 2.2. L'évolution du muscle après l'abattage : la maturation de la viande	6

Deuxième partie : Les qualités organoleptiques de la viande bovine

▶ 1. La couleur de la viande	8
▶ 1.1. Les bases structurales de la couleur	8
▶ 1.2. Les facteurs de variation liés à l'animal et le rôle de l'éleveur	9
▶ 1.3. Les techniques mises en œuvre par les professionnels	10
▶ 1.4. La cuisson : ultime modification de la couleur de la viande	10
▶ 2. La flaveur de la viande	11
▶ 2.1. Les bases structurales de la flaveur	11
▶ 2.2. Les facteurs de variation liés à l'animal et le rôle de l'éleveur	11
▶ 2.3. Les techniques mises en œuvre par les professionnels	11
▶ 2.4. La cuisson : étape indispensable à l'expression de la flaveur	12
▶ 3. La jutosité de la viande	12
▶ 3.1. Les bases structurales de la jutosité	12
▶ 3.2. Les facteurs de variation liés à l'animal et le rôle de l'éleveur	12
▶ 3.3. Les techniques mises en œuvre par les professionnels	12
▶ 3.4. La cuisson : éviter l'assèchement de la viande	12
▶ 4. La tendreté de la viande	13
▶ 4.1. Les bases structurales de la tendreté	13
▶ 4.2. Les facteurs de variation liés à l'animal	13
▶ 4.3. Les techniques mises en œuvre par les professionnels	14
▶ 4.4. La cuisson : deux façons de révéler la tendreté	14

Troisième partie : Quelques conseils pour apprécier les qualités gustatives de la viande bovine

▶ 1. Bien choisir son morceau et son mode de cuisson	16
▶ 2. Les différents modes de cuissons : principes et conseils	17
▶ 2.1. Les cuissons rapides	17
▶ 2.2. Les cuissons lentes	18
Sites Web utiles	19
Glossaire	19
Bibliographie	20

Les différentes étapes de l'obtention de la viande

En France, l'élevage bovin compte plus de 250 000 éleveurs pour le plus grand cheptel européen : près de 20,5 millions d'animaux. Avec une consommation moyenne estimée à 15,4 kilogrammes par habitant et par an (source OFIVAL, statistiques 2003), la viande bovine est la favorite des Français.

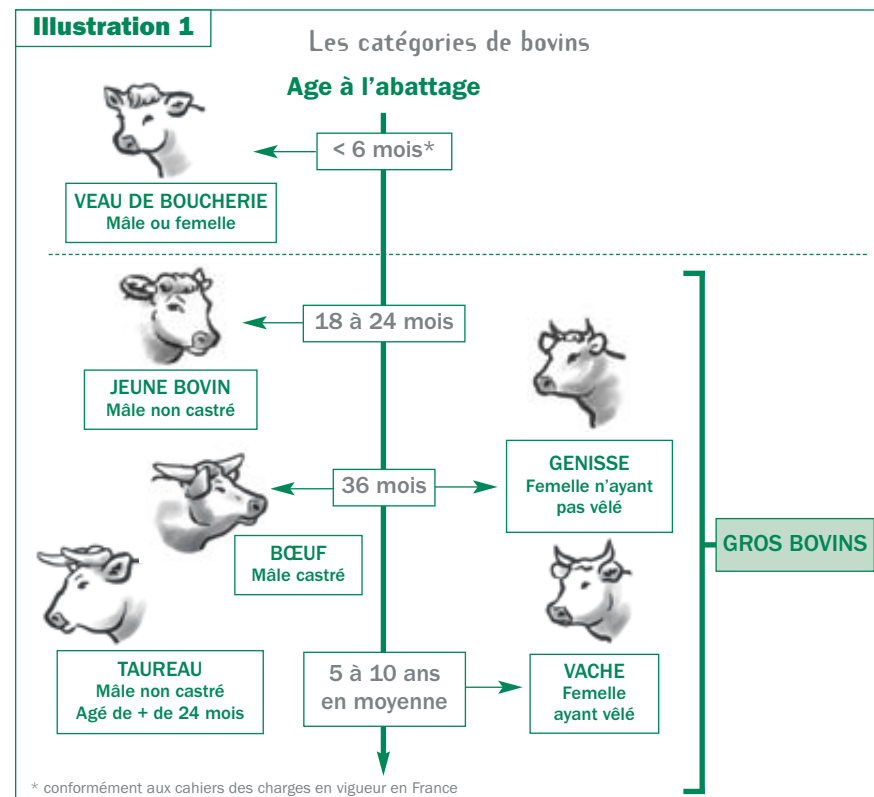
Cette première partie présente les étapes successives de la préparation de la carcasse puis de l'évolution du muscle et sa transformation en viande. Après l'abattage, le muscle est le siège de phénomènes physico-chimiques qui vont progressivement modifier ses propriétés et plus particulièrement ses qualités organoleptiques.

1. De l'élevage à l'abattoir

1.1. L'ÉLEVAGE : LA DIVERSITÉ DU CHEPTEL BOVIN FRANÇAIS

Dans le langage courant, on parle souvent de viande de "bœuf", mais les viandes bovines commercialisées

regroupent de nombreux produits provenant de différentes catégories d'animaux en fonction de leur âge et de leur sexe, et de différents types raciaux (voir encadré 1).



1 LES TROIS GRANDS TYPES RACIAUX CHEZ LES BOVINS

- **les races à viande**, dont le lait des mères est uniquement destiné à la croissance de leur veau, et qui sont sélectionnées pour leur qualités bouchères. Exemples : la Charolaise, la Limousine, la Blonde d'Aquitaine ou encore la Salers, la Gasconne, l'Aubrac, ...
- **les races laitières**, sélectionnées pour leur production de lait qui est essentiellement destiné à la consommation humaine. Exemples : la Prim'Holstein, la Jersiaise et la Bretonne Pie Noire.
- **les races dites "mixtes"**, sélectionnées pour les deux critères à la fois, elles sont aussi réputées pour leur production de lait que pour leur viande. Exemples : la Normande, la Montbéliarde, ...

1.2. LA PRÉPARATION DE LA CARCASSE

• Avant l'abattage

Les animaux, propres et en bonne santé, sont transportés vers l'abattoir. Embarquement, transport, débarquement et attente dans les étables de l'abattoir peuvent être des sources de stress pour les animaux, qui nuiraient à leur bien-être et pourraient avoir des conséquences défavorables sur la qualité de la viande. C'est pourquoi une réglementation très stricte encadre toutes ces étapes et chaque partenaire de la filière viande (éleveur, marchand de bestiaux, transporteur, abatteur, ...) veille à ce qu'elles se déroulent dans les meilleures conditions possibles, conformément aux textes réglementaires en vigueur et aux accords interprofessionnels sur le respect du bien-être des animaux : durée du transport, densité de chargement, aménagement des camions (voir le dossier édité par le Centre d'Information des Viandes : Transport et bien-être des ruminants). A leur arrivée à l'abattoir, les animaux sont déchargés et placés en bouverie pour une période de repos où ils sont abreuvés à volonté.

• L'abattage

L'abattage des bovins commence par l'immobilisation pour éviter toute blessure, puis l'animal est insensibilisé avant d'être saigné, ce qui rend l'opération indolore. La carcasse est ensuite préparée sur la chaîne d'abattage : les opérateurs procèdent à l'arrachage du cuir, puis retirent les autres parties de l'animal qui ne sont pas consommables. Après ouverture des cavités abdominales et thoraciques, ils effectuent l'éviscération, c'est-à-dire le retrait des différents viscères. Enfin, ils enlèvent une partie des

graisses externes, afin d'améliorer la présentation de la carcasse : c'est l'émoissage.

Toutes ces opérations se font sous le contrôle continu des agents des Services vétérinaires. L'équipe d'inspection des Services vétérinaires est présente tout au long des périodes de travail pour, d'une part, contrôler les bonnes conditions d'hygiène de l'abattage, et, d'autre part, assurer une inspection sanitaire systématique des animaux avant l'abattage et de chaque carcasse et des viscères correspondant à la fin des opérations d'abattage. Le respect des mesures de lutte contre l'ESB est de même continuellement contrôlé (voir le n°3 de la collection "Cahiers sécurité des Aliments" du Centre d'Information des Viandes "Maîtrise de l'hygiène dans la filière viande. De l'éleveur au consommateur".).

• Le ressuage

Le refroidissement des carcasses, appelé ressuage, est effectué immédiatement après l'abattage. Il consiste à amener les carcasses à une température à cœur inférieure ou égale à 7°C, température réglementaire au-dessus de laquelle ces dernières ne peuvent pas quitter l'abattoir pour être transportées vers un atelier de découpe ou un lieu de commercialisation.

Le refroidissement des carcasses est obligatoire pour des raisons sanitaires, car le froid permet d'inhiber la multiplication des micro-organismes. Il doit pour cela être réalisé suffisamment rapidement, mais, pour ne pas risquer d'altérer la tendreté de la viande, la chute de la température ne doit pas être trop brutale. Aussi, la descente en température des carcasses est donc finement pilotée afin de maîtriser la qualité bactériologique de la viande sans nuire à sa tendreté. Une tempé-

rature inférieure ou égale à 7°C à cœur est ensuite maintenue tout au long du stockage des carcasses.

1.3. A L'ABATTOIR, UNE PREMIÈRE ÉVALUATION QUALITATIVE DE LA CARCASSE

À la fin des opérations d'abattage, avant d'être dirigées vers la chambre froide de ressuage, les carcasses reconnues salubres par les agents des Services vétérinaires sont pesées puis classées et marquées par des agents qualifiés. Ces derniers sont inscrits sur une liste d'aptitude tenue à jour par l'Ofival et bénéficient d'une formation continue pour éviter toute divergence entre abattoirs. Ces opérations peuvent également être réalisées à l'aide d'un appareil de mesure ou d'une machine à classer agréée par le ministère de l'agriculture. Cette procédure est standardisée à l'échelon communautaire, et 3 critères sont retenus pour juger de la qualité des carcasses qui seront commercialisées :

- leur poids,
- leur conformation,
- leur état d'engraissement.

• Le poids de la carcasse

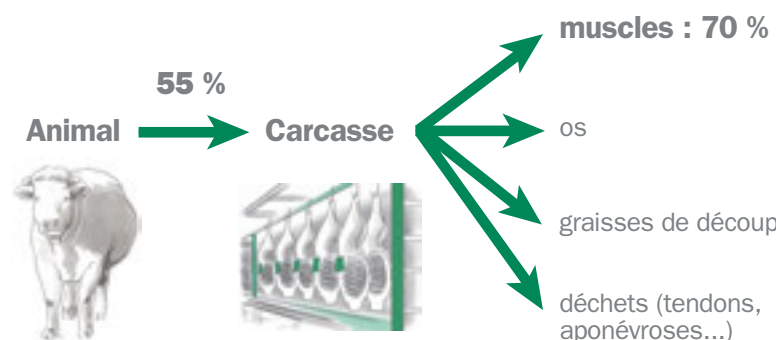
Le poids de la carcasse après réfrigération est calculé en enlevant 2% au poids mesuré avant le ressuage pour tenir compte des pertes d'eau par évaporation au cours du refroidissement. Le poids de la carcasse froide représente en moyenne 55% du poids de l'animal vivant, encore appelé poids vif : c'est le rendement à l'abattage.

• La conformation de la carcasse

Evaluer la conformation de la carcasse consiste à décrire son aspect extérieur pour définir l'importance relative des

Illustration 2

Le rendement de l'abattage et de la découpe de la carcasse



masses musculaires par rapport au squelette. La conformation donne donc une assez bonne estimation du rendement en viande de la carcasse. Les profils musculaires (profils rebondis, rectilignes ou concaves, selon le cas) et l'épaisseur des masses musculaires de la cuisse, du dos et de l'épaule sont appréciés, ce qui permet le classement de la carcasse selon une grille communautaire avec attribution d'une lettre.

Tableau 1 :
Classes de conformation

Conformation	classe
Excellente	E
Très bonne	U
Bonne	R
• L'état d'engraissement assez bon	O
Médiocre	P

de la carcasse

L'état d'engraissement de la carcasse s'évalue d'après la quantité de graisse externe déposée sous la peau, appelée "gras de couverture", et la quantité de graisse interne, à l'intérieur des cavités abdominales et thoraciques. Ce critère donne indirectement une information sur le rendement en viande. Comme pour la conformation, il existe une grille communautaire de classement des carcasses selon leur état d'engraissement avec attribution d'un chiffre de 1 à 5.

Tableau 2 :
Classes d'état d'engraissement

Etat d'engraissement	classe
Très faible	1
Faible	2
Moyen	3
Fort	4
Très fort	5

L'indication du classement (lettre +

chiffre) est obligatoire par marquage de la carcasse sur chacun des quartiers : soit par estampillage à l'encre alimentaire, soit par des étiquettes inviolables et solidement attachées. En France, une structure interprofessionnelle, Normabev, est chargée depuis juin 2003 du contrôle de la présentation, de la pesée, du classement et du marquage des carcasses de gros bovins dans tous les abattoirs.

En fonction du marché, un prix au kilogramme est déterminé pour chaque classe. Poids et critères de qualité ont donc essentiellement une importance économique car c'est d'eux que dépend la rémunération de l'éleveur, mais ils ne permettent que très peu de préjuger des qualités organoleptiques finales de la viande destinée au consommateur. Cependant, il existe un lien entre l'état d'engraissement de la carcasse et la teneur en lipides de certains muscles, teneur qui peut influencer des qualités organoleptiques comme la flaveur ou encore la jutosité de la viande. De plus, il semblerait que les animaux de très bonne conformation fournissent une viande plus tendre que les autres.

externe autour du muscle, appelée aponévrose, que le boucher enlève lorsqu'il pare la viande achetée par le consommateur. Cette enveloppe s'épaissit aux extrémités du muscle pour former les tendons qui le rattachent aux os. Le tissu conjonctif constitue ainsi une véritable armature interne et externe qui confère au muscle une certaine résistance. Le tissu conjonctif est essentiellement constitué de collagène, une protéine fibreuse qui joue un rôle important dans l'évolution de la tendreté des viandes après leur cuisson. Une cuisson rapide et sèche, sur le grill par exemple, provoque sa contraction et donc un "durcissement" de la viande, tandis qu'une cuisson lente et humide, en pot-au-feu par exemple, le solubilise en gélatine. On comprend aisément que la teneur et le degré de solubilité du collagène déterminent les catégories de muscles (voir deuxième partie chapitre 4). Le tissu conjonctif contient également des adipocytes, cellules qui stockent les lipides. C'est dans le tissu conjonctif, entre les faisceaux et/ou entre les fibres musculaires, que se dépose le gras musculaire au cours de l'engraissement de l'animal.

• **Mécanisme de contraction**

La contraction du muscle résulte d'une interaction entre l'actine et la myosine de façon coordonnée dans chacune de ces fibres musculaires, avec glissement des filaments d'actine par rapport aux filaments de myosine, ce qui conduit à un raccourcissement des myofibrilles. La contraction du muscle, suivie de sa relaxation, demande une consommation importante d'énergie dans les cellules musculaires. L'énergie nécessaire provient de la dégradation du glucose et/ou du glycogène (polymère de glucose, molécule de réserve), soit par voie oxydative aérobie (utilisation d'oxygène), soit par voie anaérobie.

Illustration 3

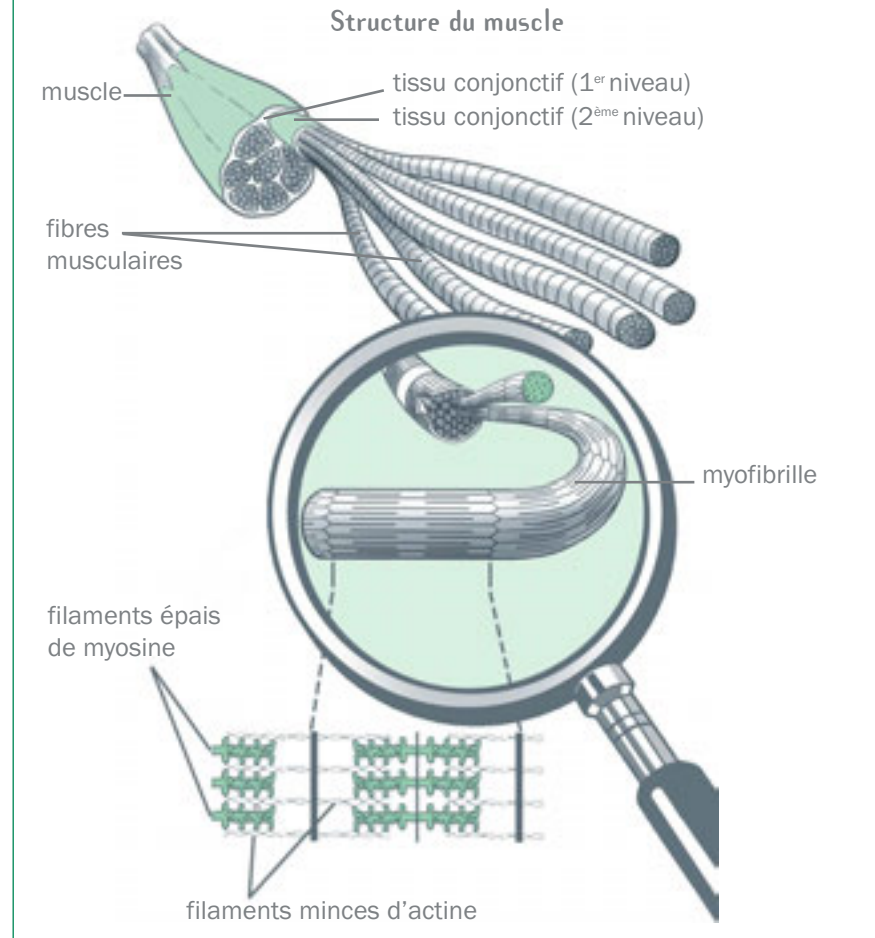
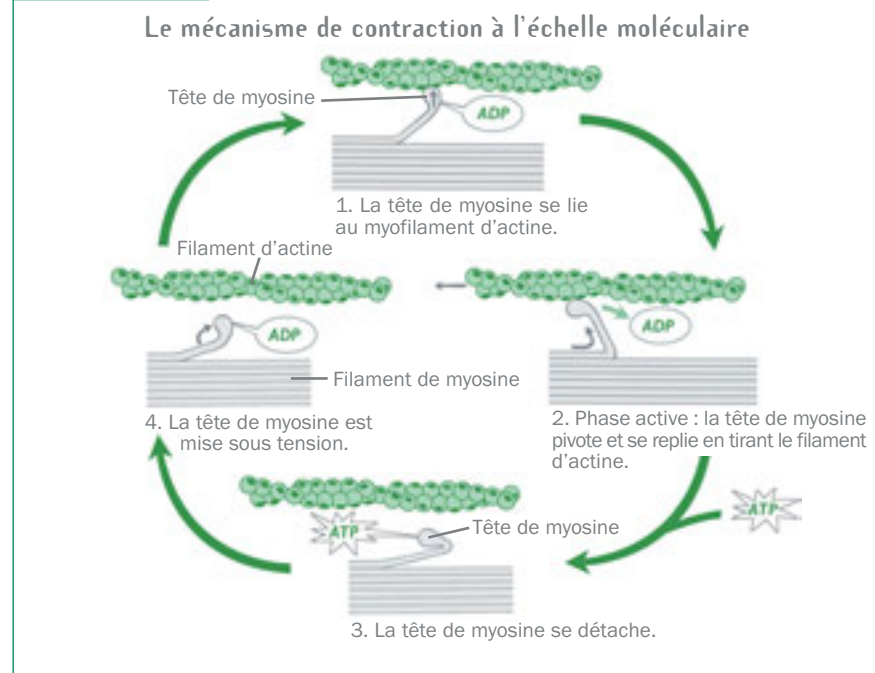


Illustration 4



2. La transformation du muscle en viande

2.1. LE MUSCLE

Pour bien comprendre l'évolution du muscle après l'abattage, il nous faut rapidement décrire sa structure et sa composition, et le mécanisme de sa contraction du vivant de l'animal.

• **Description**

Le muscle possède plusieurs niveaux d'organisation (voir illustration 3).

Les **fibres musculaires**, longues cellules dotées d'une activité contractile, sont regroupées en faisceaux de taille variable. Chaque fibre présente de nombreux brins, appelés myofibrilles, constitués essentiellement de deux types de filaments protéiques : les filaments fins d'actine et les filaments épais de myosine. Les cellules musculaires renferment de la myoglobine, un

pigment rouge de nature protéique comprenant un atome de fer. Ce pigment assure le stockage et le transport de l'oxygène au sein de la cellule musculaire. Le **tissu conjonctif** assure le soutien de la structure du muscle en enrobant chaque fibre musculaire, chaque faisceau de fibres, et l'ensemble des faisceaux, c'est-à-dire le muscle lui-même. Il forme une enveloppe

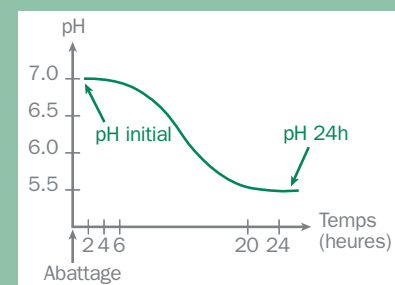
2.2. L'ÉVOLUTION DU MUSCLE APRÈS L'ABATTAGE : LA MATURATION DE LA VIANDE

Après l'abattage, le muscle est le siège de phénomènes physico-chimiques qui vont modifier sa structure, sa composition et ses propriétés, dont tout particulièrement ses qualités organoleptiques. Sa transformation en viande, encore appelée la maturation, est essentiellement le résultat de la variation du pH et de la plasticité du muscle. Après une courte phase de pantelance où les fibres musculaires se contractent de façon désordonnée, entraînant un épuisement de leurs réserves énergétiques, le muscle se rigidifie et entre dans la phase de rigidité cadavérique. Ensuite, progressivement, sous l'effet de différentes enzymes tissulaires, le muscle va se transformer en viande aux qualités organoleptiques appréciées : c'est la phase de maturation proprement dite.

• L'évolution du pH :

Le pH musculaire, ou degré d'acidité du muscle, chute dans les 24 à 48 heures après la mort de l'animal : il passe d'une valeur proche de la neutralité, de l'ordre de 7, dans le muscle vivant, à 5,5/5,7 environ, 24 à 48 heures après l'abattage.

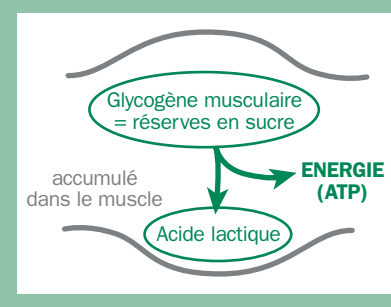
Figure 1 :
Evolution du pH musculaire après l'abattage



Cette acidification provient de l'utilisation des réserves en sucre (glycogène)

des cellules musculaires par voie anaérobie avec production d'acide lactique. Le métabolisme musculaire se poursuit après la mort de l'animal, mais, après la saignée, le muscle n'est plus approvisionné en oxygène. La production de l'énergie nécessaire aux contractions et à la relaxation des cellules musculaires ne peut se faire que par voie anaérobie, en dégradant le glycogène musculaire en acide lactique. Dans le même temps, l'acide lactique produit s'accumule dans le muscle, provoquant son acidification progressive.

Figure 2 :
Le processus d'acidification du muscle



La bonne acidification du muscle est essentielle pour la qualité de la viande, d'une part, en ralentissant la multiplication des micro-organismes et favorisant la bonne conservation de la viande, d'autre part, en permettant une bonne maturation de la viande et l'acquisition des qualités organoleptiques recherchées : couleur, jutosité, flaveur et tendreté. Pour cela, les réserves en glycogène du muscle doivent être suffisantes au moment de l'abattage.

Un muscle qui s'acidifierait mal, dont le pH resterait supérieur ou égal à 6 après l'abattage, donnerait une viande collante et sombre, du fait d'une capacité de rétention d'eau anormalement élevée. On appelle ces viandes des "viandes à coupe sombre".

Ce phénomène peut se produire lorsque les réserves en glycogène de l'animal au moment de l'abattage sont insuffisantes pour permettre

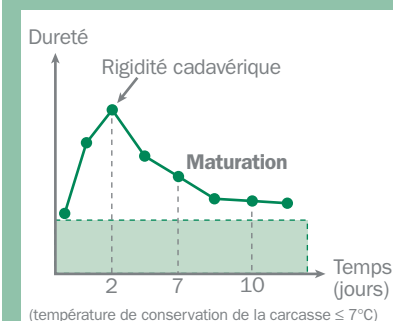
une acidification normale du muscle. Aussi, durant la période précédant l'abattage, les professionnels mettent-ils tout en œuvre pour réduire les dépenses physiques et les stress responsables de la diminution en glycogène musculaire et ainsi éviter une mauvaise évolution du muscle et de la qualité de la viande.

• L'évolution de la dureté :

Après l'abattage, la plasticité du muscle change : le muscle perd son élasticité et se rigidifie progressivement jusqu'à un stade de raidissement maximal appelé rigidité cadavérique ou *rigor mortis*, atteint environ 24 heures après l'abattage.

Lors de la contraction du muscle, la myosine, en hydrolysant l'ATP, subit un changement de conformation : sa tête pivote en déplaçant le filament d'actine auquel elle s'est liée. Pour assurer la relaxation du muscle, il faut une nouvelle consommation d'énergie pour que la myosine retrouve sa conformation initiale et se détache du filament d'actine (voir illustration 4). Or, après l'abattage de l'animal, les réserves de glycogène s'épuisent et la production d'énergie devient insuffisante ; il n'y a plus assez d'ATP disponible pour permettre le relâchement entre les molécules de myosine et d'actine. D'où une perte des propriétés élastiques du muscle, qui se rigidifie progressivement jusqu'au stade de *rigor mortis*.

Figure 3 :
Evolution de la dureté du muscle après l'abattage



Au cours de la conservation, le durcissement du muscle est ensuite suivi d'un long processus d'attendrissement naturel : cette période est appelée la maturation.

L'acidification du muscle est une étape préalable à la maturation. La chute du pH entraîne la libération d'enzymes dans le cytoplasme des fibres musculaires. Les enzymes

libérées permettent un attendrissement musculaire progressif par dégradation des protéines myofibrillaires.

2

LA MATURATION DE LA VIANDE : UNE ÉTAPE INCONTOURNABLE

Qu'est-ce que la maturation ?

La maturation est un processus d'attendrissement naturel de la viande. Elle résulte de phénomènes enzymatiques qui dégradent progressivement les myofibrilles (sans modification du collagène). La viande s'attendrit d'autant plus que la maturation dure longtemps.

C'est également au cours de cette période que se forment les précurseurs des arômes et de la saveur de la viande. La maturation de la viande améliore donc à la fois sa tendreté et ses propriétés gustatives.

Comment est-elle conduite ?

Pour les carcasses correctement refroidies à une température inférieure ou égale à 7°C, la maturation débute dans les 24 à 48 heures après l'abattage. Selon la précocité des opérations de découpe et de travail de la viande, on distingue deux modes de conduite de la maturation :

• La maturation "sur os" :

La carcasse est conservée en chambre froide pendant une à trois semaines. La maturation a lieu pendant ce stockage. Après cette période, la carcasse est découpée, la viande travaillée, conditionnée, puis commercialisée.

• La maturation sous-vide :

Le transformateur découpe la carcasse et travaille la viande rapidement après l'abattage (après le ressuage plus précisément). La viande ainsi découpée et travaillée est plus sensible aux altérations ; une maturation suffisamment longue ne peut alors s'envisager que sous-vide. La viande réfrigérée est donc conditionnée immédiatement après la découpe. Le conditionnement sous-vide permet d'allonger les durées de conservation, et donc de maturation, jusqu'à 1 ou 2 mois.

Les qualités organoleptiques de la viande bovine

Cette deuxième partie détaille les critères de qualité de la viande bovine recherchés par le consommateur. Ce sont essentiellement ses **qualités organoleptiques**, qualités perçues par nos sens, mais aussi ses **qualités culinaires**, caractérisant l'aptitude de la viande à être préparée et cuisinée.

Quatre principaux critères définissent les qualités organoleptiques de la viande bovine : il s'agit de la **couleur**, de la **flaveur**, de la **jutosité** et de la **tendreté**.

Différents facteurs, à différentes étapes de la filière, sont susceptibles d'influencer ces critères :

- des **facteurs biologiques** : ce sont les caractéristiques de l'animal et du muscle lui-même ;
- des **facteurs zootechniques** : il s'agit des pratiques d'élevage ;
- des **facteurs technologiques** : ce sont les transformations conduites après l'abattage ;
- des **facteurs culinaires** : il s'agit des modalités de préparation et de cuisson de la viande.

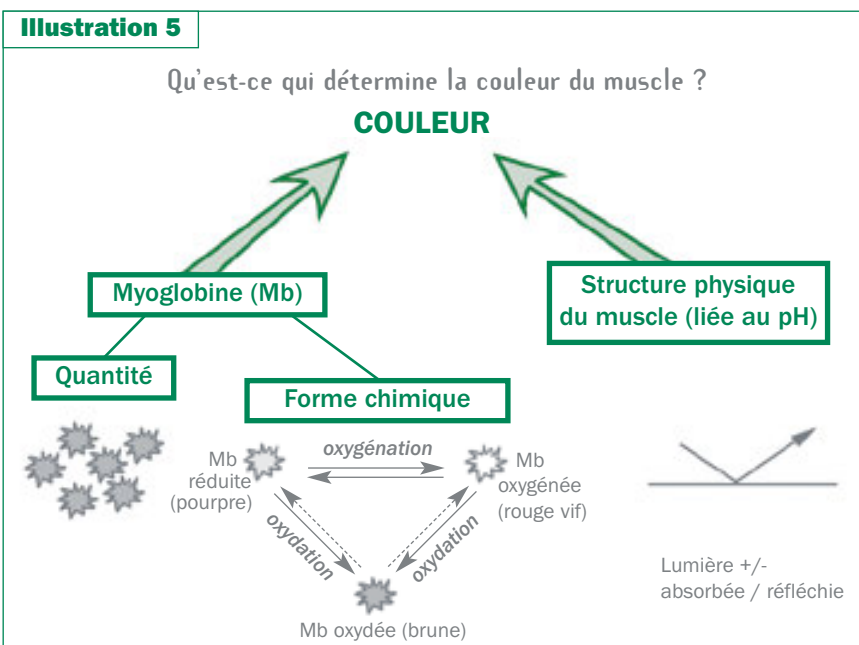
1. La couleur de la viande

La préservation d'une belle couleur rouge durant la conservation est primordiale pour la viande bovine car elle est fortement liée à la notion de fraîcheur du morceau.

1.1. LES BASES STRUCTURALES DE LA COULEUR

Trois principaux facteurs physico-chimiques déterminent la couleur de la viande :

- **La quantité de myoglobine présente dans le muscle :**
La myoglobine est le pigment qui assure le stockage et le transport de l'oxygène dans les cellules musculaires. Elle est à l'origine de la couleur rouge du muscle : plus il y a de myoglobine dans le muscle, plus le rouge est intense.
- **La forme chimique de la myoglobine :**
Alors que la viande fraîche est d'une couleur rouge uniforme, on



3

POURQUOI LA VIANDE FINIT-ELLE PAR "BRUNIR" ?

La myoglobine peut prendre trois formes chimiques, selon son état d'oxydo-réduction (état de l'atome de fer) et d'oxygénation (fixation ou non d'oxygène).

- Une viande de bœuf fraîche présente en surface une belle couleur rouge vif qui est celle du pigment oxygénée : l'**oxymyoglobine**.
- Au cœur du morceau, il n'y a pas d'oxygène : la **myoglobine** est sous forme **réduite** et la viande présente une couleur rouge sombre, pourpre.
- Enfin, quelques millimètres sous la surface, la pression partielle en oxygène est faible, mais non nulle. La **myoglobine** est alors sous forme **oxydée**, de couleur brune, appelée **metmyoglobine**. Pratiquement invisible sur la viande fraîche, cette mince couche brune tend à se développer au fil de la conservation par oxydation progressive du pigment.

Le passage de la forme oxygénée à la forme réduite est totalement réversible : il dépend uniquement de la présence ou de l'absence d'oxygène au contact de la myoglobine.

observe, au cours de sa conservation, l'apparition progressive d'un brunissement à sa surface. Cette altération naturelle de la couleur au cours du temps est due à un changement de forme chimique du pigment : c'est le phénomène d'oxydation de la myoglobine (voir encadré 3).

- **La structure physique du muscle :** Elle détermine sa capacité à absorber et à réfléchir la lumière. Cette structure dépend du pH dans le muscle. Ainsi, lorsque le pH du muscle est proche de la neutralité, sa structure est telle qu'il absorbe

fortement la lumière, ce qui lui confère une couleur rouge sombre. Lorsque le pH diminue, le muscle réfléchit plus la lumière, ce qui lui confère une couleur plus claire. C'est pour cette raison que dans les heures qui suivent l'abattage, le muscle, en s'acidifiant, passe du rouge sombre au rouge clair.

1.2. LES FACTEURS DE VARIATIONS LIÉS À L'ANIMAL ET LE RÔLE DE L'ÉLEVEUR

- **La nature même de l'animal ou du muscle**

C'est l'âge de l'animal qui détermine la quantité de pigment musculaire : celle-ci augmente avec l'âge et la précocité (c'est-à-dire l'aptitude à atteindre rapidement l'âge adulte, caractéristique qui dépend notamment du sexe du bovin et de sa race). En effet, plus l'animal est précoce, plus il atteint rapidement sa pigmentation définitive, donc plus la pigmentation de ses muscles est intense à un âge donné.

La pigmentation des muscles dépend également de la nature du muscle. Elle est donc variable d'un muscle à l'autre. Le rumsteck et la bavette sont, par exemple, plus pigmentés que le faux-filet et le rond de gîte.

La quantité de pigment musculaire dépend exclusivement de ces facteurs biologiques. Elle est donc définitivement fixée au moment de l'abattage, et les opérations effectuées en aval dans la filière n'auront aucune répercussion sur ce paramètre.

- **L'alimentation**

L'éleveur ne peut pas modifier la quantité de pigment musculaire par le biais de l'alimentation donnée aux bovins. En revanche, selon certains travaux scientifiques, une alimentation riche en vitamine E, une vitamine antioxydante, permettrait de limiter l'oxydation ultérieure de la myoglobine et d'augmenter ainsi la stabilité de la couleur de la viande.

- **La phase de pré-abattage**

Si les étapes précédant l'abattage ne faisaient pas l'objet d'une attention toute particulière de la part des opérateurs, elles pourraient être

préjudiciables à la couleur de la viande. En effet, comme nous l'avons vu ci-dessus, le transport et les manipulations des bovins depuis leur départ de l'élevage jusqu'à l'abattoir peuvent conduire à une diminution de leurs réserves en glycogène musculaire, le glycogène étant mobilisé lors de l'activité physique et sous l'action de certaines hormones sécrétées en réponse au stress.

Pour que l'évolution des viandes après l'abattage ne soit pas altérée, les professionnels prennent un ensemble de précautions qui limitent les perturbations émotionnelles (stress, peur...) de même que les dépenses physiques des animaux : chargement et débarquement des animaux dans le calme, qualité de la conduite des bétailières, repos et abreuvement à volonté des animaux en étable à leur arrivée à l'abattoir. Ces mesures permettent à la fois d'assurer le respect du bien-être de l'animal et d'obtenir les qualités organoleptiques de la viande, recherchées par le consommateur.

1.3. LES TECHNIQUES MISES EN ŒUVRE PAR LES PROFESSIONNELS

La qualité bactériologique de la viande influence sa coloration car le phénomène d'oxydation de la myoglobine (donc de brunissement) est accéléré lorsque des bactéries se développent à la surface de la viande.

En protégeant les morceaux de viande de l'oxygène et en limitant le développement des micro-organismes, les techniques mises en œuvre par les professionnels de la filière ralentissent l'oxydation du pigment de la viande et retardent son brunissement. La stabilité de la couleur de la viande est ainsi assurée au cours de sa conservation.

• Découpe et travail de la viande

La maîtrise de l'hygiène par les professionnels au cours de la découpe, du désossage de la carcasse et de la

préparation des pièces de viandes est détaillée dans le n°3 de la collection "Cahiers Sécurité des Aliments" du Centre d'Information des Viandes : "Maîtrise de l'hygiène dans la filière viande. De l'éleveur au consommateur". Ces bonnes pratiques d'hygiène permettent de limiter au maximum la contamination bactérienne de la viande et d'assurer de ce fait la stabilité de sa couleur.

Lors du travail de la viande, ses protections naturelles que constituent la graisse et le tissu conjonctif sont retirées lors du parage. Le muscle ainsi mis "à nu" est plus sensible à l'oxydation et risque de s'assombrir. Par conséquent, la viande travaillée doit être conditionnée rapidement de manière à la protéger de l'oxydation.

• Une conservation au froid

Tout au long de la conservation, la température de la viande est maintenue la plus proche possible de 0°C (entre 0 et 5°C) afin de ralentir l'oxydation du pigment et la multiplication des bactéries.

• Différents types de conditionnement

Pour le choix du conditionnement, les professionnels doivent mettre en balance deux paramètres : l'oxygène confère à la viande fraîche sa belle couleur rouge, attrayante, mais, en contrepartie, réduit sa durée de conservation en favorisant les oxydations et les altérations bactériennes.

- Donner la priorité à la durée de conservation :

Le conditionnement sous-vide protège la viande de l'oxydation par l'absence d'oxygène, ce qui augmente considérablement la durée de conservation du produit. Mais en l'absence d'oxygène, la myoglobine se trouve à l'état réduit, et la viande conditionnée sous-vide prend une couleur rouge sombre. Cette couleur peut surprendre le consommateur, mais il faut savoir que ce phénomène est totalement réversible. Après ouverture de la barquette, lorsque la viande est remise

à l'air libre, elle retrouve naturellement sa belle couleur rouge vif d'origine en quelques minutes, la myoglobine retrouvant sa forme oxygénée.

- Donner la priorité à la couleur de la viande :

Certains conditionnements exploitent la présence d'oxygène pour que la couleur de la viande soit optimale au moment de l'achat : c'est le cas du conditionnement sous film étirable, qui conserve à la viande sa couleur rouge vif puisqu'elle est au contact de l'oxygène de l'air. C'est aussi le cas du conditionnement sous atmosphère protectrice avec oxygène, qui exacerbe la couleur rouge vif de la viande car la forte teneur en oxygène augmente la stabilité du pigment. La durée de conservation de ces viandes est cependant inférieure à celle des viandes conditionnées sous-vide.

1.4. LA CUISSON : ULTIME MODIFICATION DE LA COULEUR DE LA VIANDE

La coloration de la viande est modifiée à partir d'une température de 45°C. Au cours de la cuisson de la viande, l'élévation de la température engendre une dénaturation de ses protéines, c'est-à-dire une modification de leur structure. La myoglobine subit cette dénaturation et précipite avec d'autres protéines dénaturées pour former les pigments bruns caractéristiques de la viande cuite.

Lorsque la température de cuisson est supérieure à 90°C, d'autres réactions chimiques comme la caramélisation des sucres et les réactions de Maillard (réactions entre sucres réducteurs et fonctions amines libres) interviennent dans l'accentuation du phénomène de brunissement de la viande.

2. La saveur de la viande

La perception de la saveur met en jeu le goût et l'odorat. La saveur est un ensemble complexe de sensations, formé des saveurs perçues par les papilles de la langue et des arômes perçus par voie rétro-nasale lorsque le morceau de viande est en bouche.

2.1. LES BASES STRUCTURALES DE LA SAVEUR

La saveur est essentiellement liée au gras présent dans le morceau de viande, et en particulier au gras intramusculaire. Les graisses comprennent des composés qui évoluent lors de la conservation de la viande et se transforment au cours de la cuisson pour donner à la viande sa saveur caractéristique. Plus la teneur en graisses dans le muscle est importante, plus la saveur de la viande est intense. Cela est vrai jusqu'à un seuil de dix pour cent au-delà duquel la saveur n'évolue plus.

La fraîcheur des graisses est aussi déterminante pour la saveur car l'oxydation des lipides au cours de la conservation de la viande peut provoquer l'apparition de mauvais goûts comme un goût de rance par exemple.

A noter également que la composition en acides gras (mono/poly insaturés) des graisses influence la saveur : les acides gras poly-insaturés confèrent une saveur plus marquée à la viande. Enfin, au cours de la maturation de la viande, des composés précurseurs d'arôme sont formés lors de l'évolution d'autres molécules du muscle comme les protéines ou encore les nucléotides.

2.2. LES FACTEURS DE VARIATIONS LIÉS À L'ANIMAL ET LE RÔLE DE L'ÉLEVEUR

• L'état d'engraissement de l'animal et la nature du muscle

En général, la quantité de graisse intramusculaire augmente avec l'état d'engraissement global de l'animal. Cette relation est en fait plus subtile, tout dépend du type de muscle et de l'animal :

- Chez un bovin, les dépôts de graisses ne se répartissent pas uniformément entre les muscles : certains muscles deviennent plus facilement gras, d'autres restent toujours maigres. - D'un bovin à l'autre et pour un même état d'engraissement, la teneur en graisse d'un muscle donné peut varier.

La teneur en gras du muscle augmente avec le degré de maturité de l'animal car la graisse musculaire se dépose tardivement. Les bovins les plus âgés présentent donc les muscles les plus "persillés". Le persillé représente la partie visible de la graisse intramusculaire de la viande. Une viande persillée est donc une viande parsemée de minces filets de graisse. Les muscles des femelles sont aussi plus persillés que ceux des mâles car elles sont plus précoces.

A noter que l'âge de l'animal a une influence sur la composition en acides gras des graisses déposées : la teneur en acides gras poly-insaturés augmenterait avec l'âge.

• L'alimentation et la finition des animaux

L'éleveur peut augmenter l'état d'engraissement du bovin en assurant une "finition" suffisante des animaux, c'est-à-dire en leur apportant des rations riches en énergie pendant la période au cours de laquelle les dépôts de graisses sont les plus importants.

L'éleveur peut également modifier la composition des graisses du bovin par la maîtrise de l'alimentation. Chez les animaux jeunes, les phases de pâturage ou l'apport de rations pauvres en énergie permettraient d'augmenter la quantité d'acides gras poly-insaturés et d'intensifier ainsi la saveur de la viande.

2.3. LES TECHNIQUES MISES EN ŒUVRE PAR LES PROFESSIONNELS

• Une conservation qui favorise la maturation

Les professionnels veillent à ce que la maturation dure suffisamment longtemps car elle est essentielle pour le développement de la saveur. C'est au cours de cette étape que les composés précurseurs de la saveur se forment par dégradation progressive des constituants de la graisse de la viande.

Le maintien correct de la chaîne du froid, à chaque étape, par l'ensemble des intervenants de la filière viande, permet de ralentir l'oxydation des graisses, phénomène qui conduit à l'apparition de saveurs désagréables (les acides gras insaturés y sont particulièrement sensibles).

Enfin, le conditionnement sous-vide est particulièrement intéressant pour le développement de la saveur. D'une part, il prolonge la durée de conservation donc la durée de maturation de la viande, d'autre part il évite l'oxydation des graisses.

• Le travail du boucher

Même si c'est essentiellement la graisse intramusculaire qui confère à la viande sa saveur, la présence de graisse intermusculaire l'accentue. Le boucher effectue donc un parage limité des viandes provenant d'animaux plus maigres afin de préserver la graisse intermusculaire.

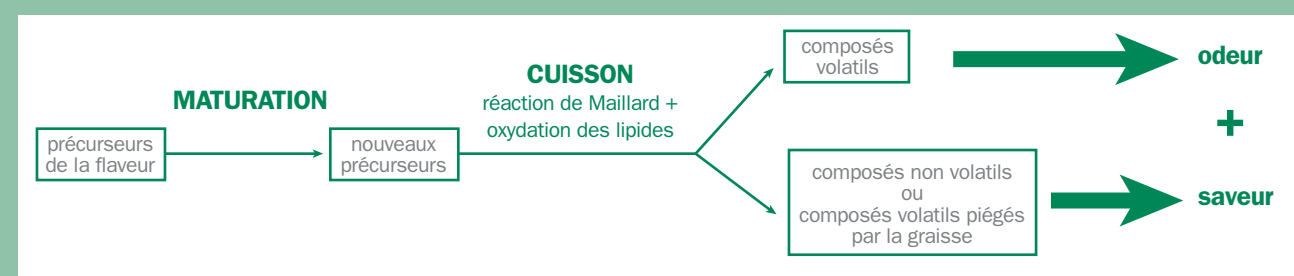
2.4. LA CUISSON : ÉTAPE INDISPENSABLE À L'EXPRESSION DE LA FLAVEUR

La viande crue n'a qu'une saveur peu prononcée, liée à la présence de sels minéraux et d'éléments dissous. Pour donner à la viande sa saveur,

lors de la cuisson, les composés précurseurs formés au cours de la maturation se transforment en composés non volatils responsables de la saveur et en composés volatils à l'origine des arômes. Les conditions de cuisson, la température et la durée du traitement thermique modifient la nature et la concentration des composés volatils. La graisse joue un double

rôle dans le développement de la saveur : d'une part, elle "fournit" des acides gras précurseurs qui, en s'oxydant au cours de la cuisson, seront à l'origine de molécules aromatiques et sapides, d'autre part, elle accentue la saveur de la viande en piégeant certains composés volatils libérés à la cuisson, jouant ainsi le rôle de solvant.

Figure 4 : Processus de développement de la saveur



3. La jutosité de la viande

La jutosité de la viande est une caractéristique perçue lors de sa mastication.

3.1. LES BASES STRUCTURALES DE LA JUTOSITÉ

On distingue la jutosité initiale ou première jutosité, quantité de suc musculaire qui s'écoule dans la bouche aux premières mastications, et la jutosité finale ou seconde jutosité, engendrée par la salivation. La première jutosité dépend de la teneur en eau de la viande et plus particulièrement de l'eau dite "liée" aux protéines musculaires qui demeure dans le produit aussi bien après hachage qu'après cuisson. C'est le gras intramusculaire qui est essentiellement impliqué dans la seconde jutosité, par son action stimulante de la sécrétion salivaire.

3.2. LES FACTEURS DE VARIATION LIÉS À L'ANIMAL ET LE RÔLE DE L'ÉLEVEUR

- L'état d'engraissement

La seconde jutosité de la viande est liée à son persillé, qui varie avec la

nature du muscle et la catégorie de bovin. L'état d'engraissement dépend, entre autres, du degré de maturité de l'animal. C'est pour cela que la viande de veau peut quelquefois paraître un peu sèche en bouche car elle provient d'animaux jeunes.

- L'alimentation et la finition des animaux

Un état d'engraissement suffisant doit être recherché pour diminuer le risque de produire des viandes sèches.

3.3. LES TECHNIQUES MISES EN ŒUVRE PAR LES PROFESSIONNELS

Le boucher effectue un parage limité des viandes provenant des bovins les plus maigres afin de préserver un peu de graisse intermusculaire, bénéfique pour la jutosité.

3.4. LA CUISSON : ÉVITER L'ASSÈCHEMENT DE LA VIANDE

La cuisson doit faire l'objet de toutes les attentions, notamment lorsqu'elle

est réalisée en milieu sec pour les morceaux à cuisson rapide : un allongement de la durée et/ou une augmentation de la température de cuisson conduisent non seulement à un durcissement mais aussi à un assèchement du morceau par accentuation du phénomène d'exsudation de la viande. En pratique, on constate que les pertes de jus sont faibles lorsque la température de la viande à cœur est comprise entre 40°C et 50°C, alors qu'elles sont nettement plus marquées au-delà de 60°C.

Afin de préserver la jutosité d'une viande, sa cuisson en milieu sec doit donc être modérée et rapide. On peut cependant conseiller d'appliquer une forte chaleur en tout début de cuisson, pour favoriser la formation d'une croûte à la surface de la viande par coagulation des protéines superficielles. Cette "croûte" permet ensuite de limiter l'exsudation pendant une cuisson plus longue à température modérée.

4. La tendreté de la viande

La tendreté est la facilité avec laquelle la viande est découpée, déchirée et broyée pendant la mastication.

4.1. LES BASES STRUCTURALES DE LA TENDRETÉ

La tendreté de la viande dépend de deux éléments constitutifs du muscle :

- Le collagène : constituant essentiel du tissu conjonctif, cette protéine très résistante confère au muscle sa dureté de base. Le morceau est d'autant plus dur que la quantité de collagène est importante et que ce collagène est insoluble (voir encadré 4).

- Les myofibrilles : elles subissent, au cours de la maturation de la viande, une désagrégation naturelle sous l'effet des enzymes libérées et activées par l'acidification du muscle, ce qui provoque un attendrissement du muscle (voir première partie 2.2). La maturation est une étape essentielle pour révéler la tendreté des muscles pauvres en collagène. Au contraire, elle n'attendrit que très peu les muscles riches en collagène, puisque la dégradation enzymatique touche les protéines des myofibrilles et non celles du tissu conjonctif.

Ainsi, plus les muscles sont riches en collagène plus ils sont durs. A contrario, plus les muscles sont pauvres en collagène plus ils sont tendres, à condition qu'ils subissent une maturation suffisante.

4.2. LES FACTEURS DE VARIATION LIÉS À L'ANIMAL

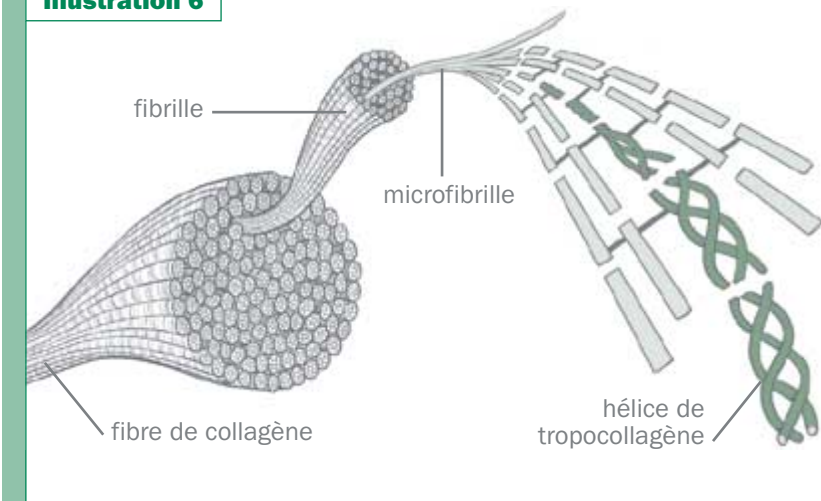
La quantité de collagène dans le muscle permet de distinguer des muscles pauvres en collagène, essentiellement situés sur l'arrière de la carcasse, et des muscles plus riches en collagène, plutôt situés sur l'avant. De plus, la tendreté de la viande dépend de facteurs biologiques tels que l'âge et le sexe de l'animal.

4

LE COLLAGÈNE, RESPONSABLE DE LA DURETÉ DU MUSCLE

Le collagène est une protéine de structure fibreuse, qui possède plusieurs niveaux d'organisation : une fibre de collagène est un faisceau de fibrilles, chacune de ces fibrilles étant elle-même un faisceau de microfibrilles constituées d'un grand nombre d'unités de tropocollagène. Chaque unité de tropocollagène est elle-même composée de trois chaînes polypeptidiques torsadées. On peut comparer ces enroulements successifs d'hélices aux ficelles d'un cordage, et cette structure explique que les fibres de collagène présentent une grande résistance à la tension.

Illustration 6



La structure fibreuse, mais aussi la triple localisation du collagène (il entoure chaque fibre musculaire, chaque faisceau de fibres et le muscle tout entier), confèrent au muscle sa résistance et sa dureté. Plus le muscle est riche en collagène, plus il est dur. La dureté du muscle dépend également de la solubilité du collagène. Cette solubilité est déterminée par le degré de réticulation du collagène et du nombre et de la nature des liaisons intra et intermoléculaires qui se créent. Plus la cohésion est forte entre les fibrilles et entre les fibres, c'est-à-dire plus le degré de réticulation est important, moins le collagène est soluble et moins la viande sera tendre.

La solubilité du collagène diminue avec l'âge car, lorsque le bovin vieillit, le degré de réticulation de son collagène augmente (voir encadré 4), et les muscles, surtout ceux riches en collagène, deviennent plus durs. D'autre part, les femelles fournissent en moyenne une viande plus tendre que les mâles, les bœufs occupant logiquement une position intermédiaire.

4.3. LES TECHNIQUES MISES EN ŒUVRE PAR LES PROFESSIONNELS

La teneur en collagène du muscle caractérise le potentiel de tendreté de la viande. Les transformations technologiques mises en œuvre par les professionnels visent donc à :

- **préserver la tendreté** des muscles pauvres en collagène, en veillant au bon déroulement de la maturation,
- **améliorer la tendreté** des muscles riches en collagène.

• La conduite du ressuage

Certes, à l'abattoir lors du ressuage, le refroidissement des carcasses doit être suffisamment rapide pour des raisons sanitaires. Cependant une réfrigération trop brutale est tout aussi préjudiciable et les professionnels veillent à ne pas abaisser la température de la carcasse en dessous de 10°C pendant les 10 premières heures qui suivent l'abattage. En effet, un refroidissement trop rapide pourrait entraîner un durcissement des muscles appelé une "contracture au froid", "cryochoc" ou encore "cold shortening". Ce phénomène se produit lorsque la température du muscle descend en dessous de 10°C alors que le pH est encore supérieur à 6. Cela conduit à une entrée en rigidité cadavérique des muscles à l'état hyper-contracté. Par la suite, la maturation ne permet pas d'obtenir un attendrissement satisfaisant de ces viandes. Leur potentiel de tendreté est altéré de manière irréversible.

Lorsque les opérateurs souhaitent effectuer une réfrigération rapide de

la carcasse sans altérer la tendreté de la viande, ils appliquent au préalable une stimulation électrique à la carcasse. Cette stimulation accélère l'épuisement des réserves glucidiques du muscle et par conséquent la chute du pH.

• Une conservation qui favorise la maturation

La norme NF V 46-001 définit des durées minimales de maturation à respecter afin de valoriser la tendreté des viandes bovines :

- Si la maturation s'effectue "sur os", c'est-à-dire sous forme de carcasses ou demi-carcasses conservées dans des chambres froides de l'abattoir, elle dure au minimum une semaine (mais n'excède pas 3 semaines en général).
- Si la carcasse est découpée rapidement après l'abattage (2 ou 3 jours après), la viande est immédiatement conditionnée sous vide, puis conservée au froid, pour une maturation minimum de 10 jours.

Le conditionnement sous-vide est particulièrement intéressant pour l'expression de la tendreté : en augmentant considérablement la durée de bonne conservation de la viande, il permet de prolonger la maturation.

• Le travail des viandes

Le travail des viandes au cours du désossage et de la découpe permet de séparer les muscles ou groupes de muscles en plusieurs catégories, en fonction de leur teneur en tissu conjonctif et en collagène et donc en fonction de leur destination culinaire :

- Les muscles peu riches en collagène peuvent être soumis à une cuisson rapide, soit une grillade, soit un rôtissage.
- Les muscles plus riches en collagène sont, soit destinés à une cuisson plus lente en atmosphère humide comme le braisage qui permet la solubilisation du collagène, soit utilisés après un attendrissement mécanique comme le hachage ou le broyage.

- Les muscles particulièrement riches en collagène sont quant à eux destinés à une cuisson lente en milieu liquide, comme par exemple le pot-au-feu.

De plus, le savoir-faire du boucher est primordial pour augmenter la tendreté d'une viande :

- Quelle que soit la nature du muscle, le boucher pare le morceau : pour cela il retire le collagène qui le recouvre sous forme d'aponévroses de couleur blanc nacré.
- Par la technique dite de "l'affranchi", le boucher isole la partie centrale du muscle, moins riche en collagène que le reste du muscle, pour mieux la valoriser. Il différencie les "zones" tendres du muscle des "zones" plus dures par simple pression du pouce.

4.4. LA CUISSON : DEUX FAÇONS DE RÉVÉLER LA TENDRETÉ

• Pour les muscles pauvres en collagène : une cuisson rapide et modérée

Pour préserver la tendreté des morceaux pauvres en collagène, leur cuisson doit être rapide et la température de la viande ne doit pas dépasser 60°C à cœur.

Ceci trouve sa justification dans le fait qu'au cours de la cuisson, la dureté de la viande augmente légèrement à partir de 40°C et de façon significative au-delà de 60°C. Ce durcissement s'explique par deux phénomènes :

- La résistance des myofibrilles, qui est très faible dans la viande crue, augmente au cours de la cuisson. Les fibres diminuent de diamètre et se raccourcissent lorsque la température augmente : la viande durcit. Ce phénomène est cependant moins marqué lorsque la viande est bien maturée.
- Une rétraction du collagène se produit entre 55°C et 70°C.

• Pour les muscles riches en collagène : une cuisson prolongée

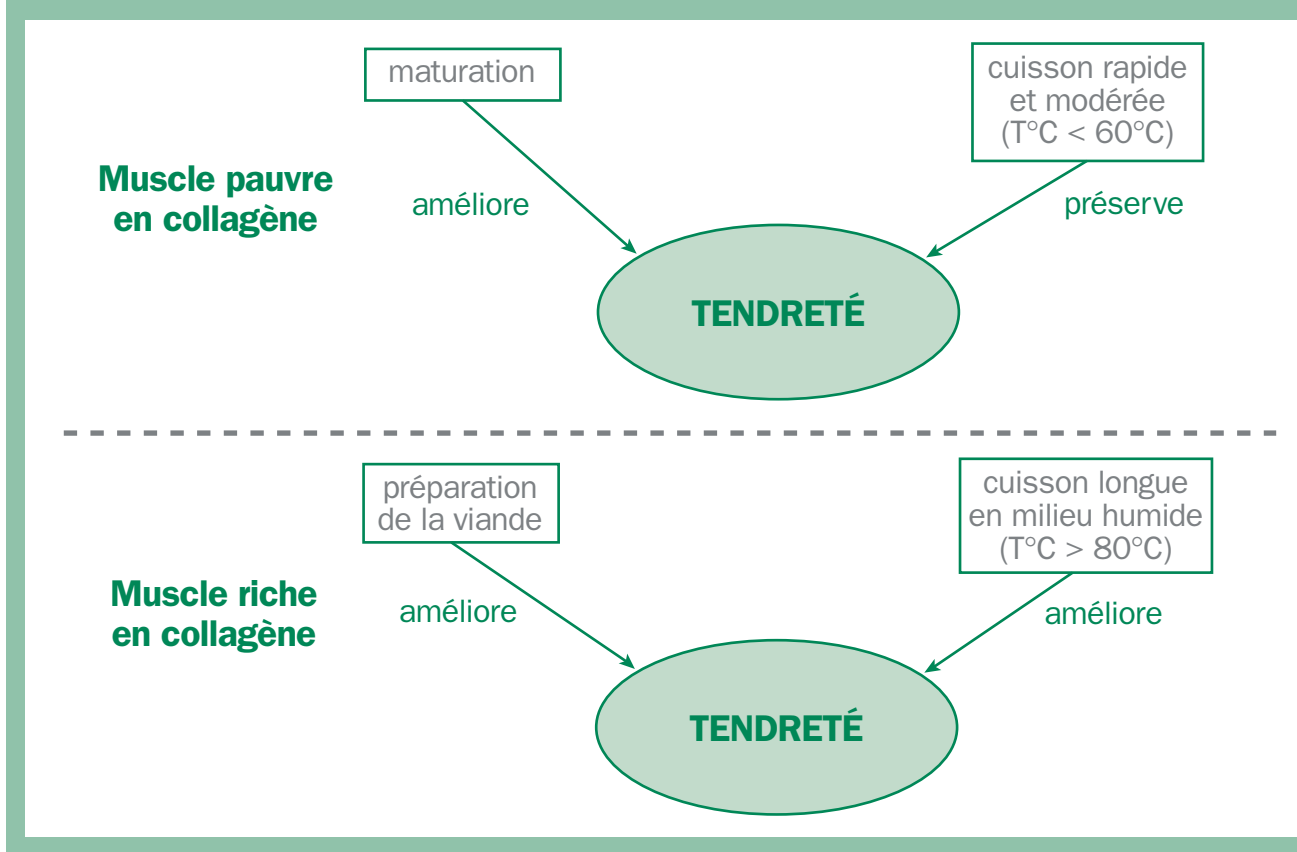
Pour attendrir les morceaux riches en collagène, leur cuisson doit être longue, à l'eau ou à la vapeur. La température

de la viande doit dépasser 80°C à cœur.

Ceci trouve sa justification dans le fait qu'à partir de 80/90°C, le collagène est dénaturé, se solubilise et se

"gélatinise". La présence d'eau est indispensable à la gélatinisation du collagène et l'attendrissement de la viande est d'autant plus important que la cuisson est longue.

Figure 5 : Maîtrise de la tendreté : les principaux facteurs déterminants



Quelques conseils pour apprécier les qualités gustatives de la viande bovine

1. Bien choisir son morceau et son mode de cuisson

La grande diversité des morceaux de viande bovine permet de varier les plaisirs. Comme nous l'avons expliqué ci-dessus, pour bien savourer un morceau, il convient de choisir le mode de cuisson qui lui est le plus adapté en fonction de sa richesse en collagène.

- Les morceaux peu riches en collagène (morceaux essentiellement situés sur les parties arrières de la carcasse) exigent une cuisson rapide afin de préserver leur tendreté : ce sont des morceaux "à griller", "à poêler" ou "à rôtir".
- Les morceaux riches en collagène (plutôt situés sur les parties avant de la carcasse) requièrent en revanche une cuisson prolongée pour exprimer leur tendreté par solubilisation et transformation en gélatine du collagène : ce sont des morceaux "à braiser" ou "à bouillir".

2. Les différents types de cuissons : principes et conseils

Tous ces conseils culinaires pratiques reposent sur des bases scientifiques rigoureuses et sur une connaissance précise des facteurs qui influencent la tendreté de la viande, sa flaveur et sa jutosité lors de sa cuisson.

2.1. LES CUISSONS RAPIDES

Ce mode de cuisson convient aux morceaux potentiellement tendres. Les cuissons rapides s'effectuent en chaleur sèche, sans ajout d'eau, et on distingue :

• Le grillage

Il soumet la viande à des chaleurs vives sans utilisation de matières grasses et provoque une coagulation rapide et une coloration des protéines de surface, puis une coagulation à cœur en fonction des temps d'exposition à la chaleur.

• Le poêlage

Il consiste à cuire la viande dans une poêle ou sur une plaque chauffante (entre 100°C et 150°C), par contact avec un corps gras, la plaque ou la poêle étant huilée. Ce mode de cuisson est particulièrement bien adapté aux steaks.

Avec le gril ou la poêle, la température obtenue à cœur du morceau à l'issue de la cuisson en définit le degré de cuisson : 45°C (bleu), entre 50°C et 54°C (saignant), entre 55°C et 60°C (à point), au-delà de 62°C (bien cuit).

• Le rôtissage

Rôtir la viande consiste à la cuire dans un four par contact avec l'air à des températures comprises entre 220°C et 250°C. La montée de la

température est ici plus progressive à cœur, ce mode de cuisson est adapté aux morceaux de viandes plus épais.

Qu'il s'agisse d'une grillade ou d'un rôti, on commence toujours par "saisir" le morceau, la poêle étant préchauffée à feu vif, ou le four préchauffé à 250-300°C. Cette étape est très importante car lorsqu'on saisit le morceau, il brunit en surface ce qui permet le développement de la flaveur. En effet, une température élevée à la surface de la viande déclenche les réactions de Maillard, à l'origine du changement de couleur et de la formation des molécules aromatiques et sapides de la viande.

De plus, la croûte qui se forme

rapidement par coagulation des protéines superficielles lorsque l'on saisit la viande, réduit les pertes d'eau au cours de la cuisson, ce qui préserve la jutosité de la viande.

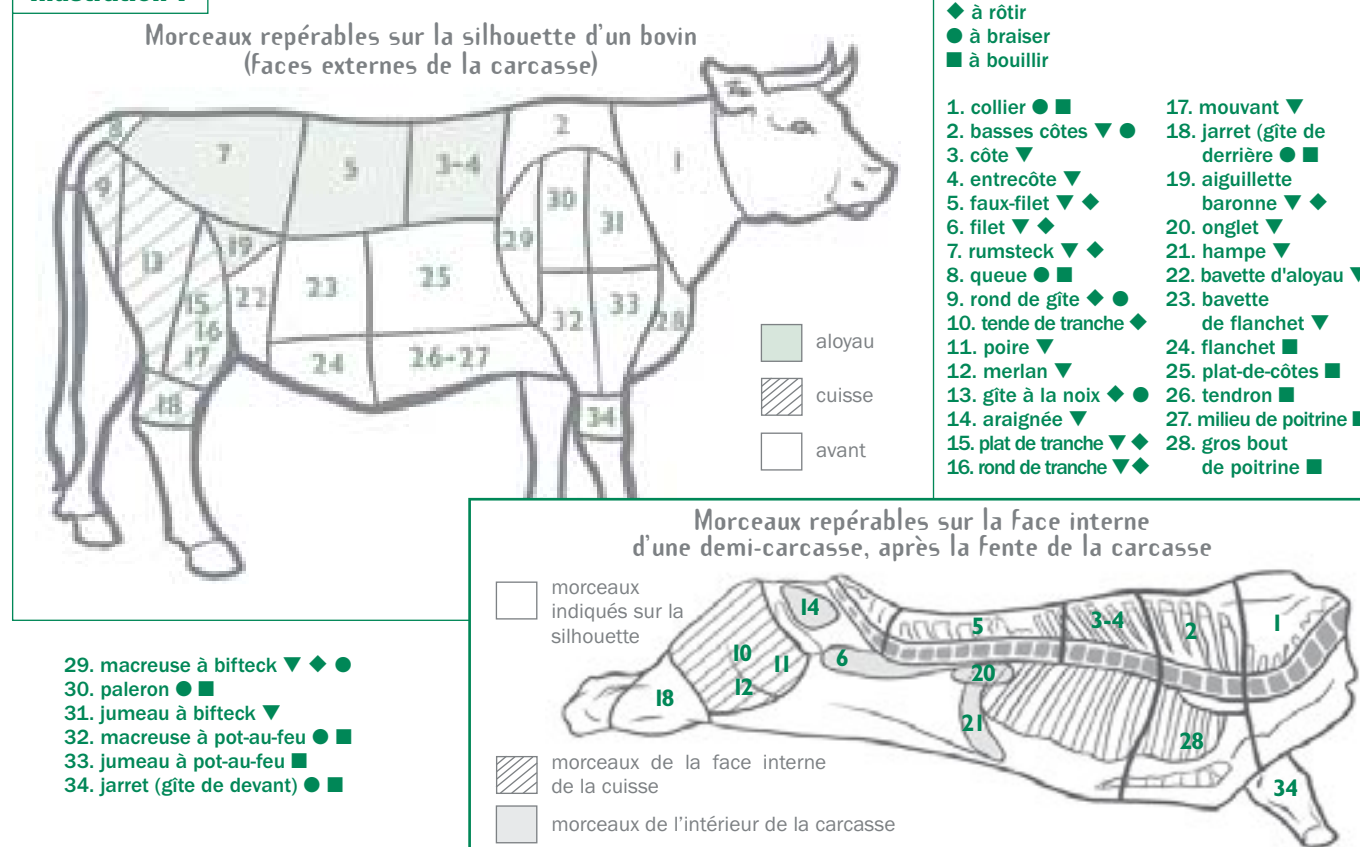
Il convient ensuite de préserver la tendreté et la jutosité de la viande en baissant le feu et en poursuivant par une cuisson modérée et rapide qui permet de maintenir une température inférieure à 60°C au cœur du morceau. En effet, au-delà d'une température de 60°C, la viande durcit en raison d'une rétraction du collagène et d'un raccourcissement des fibres musculaires. C'est également au-delà de cette température que les pertes de jus de la viande sont les plus importantes, ce que l'on constate pour les viandes "bien cuites".

5

QUELQUES CONSEILS POUR LES CUISSONS RAPIDES

- Toujours bien préchauffer le gril, la poêle ou le four.
- Ne pas piquer la viande pendant qu'elle cuit pour éviter une perte de jus.
- Arroser fréquemment un rôti avec son jus pendant la cuisson, toutes les 5 minutes environ (ne pas ajouter d'eau).
- Ne saler qu'à partir de la mi-cuisson pour préserver une bonne jutosité de la viande.
- Laisser reposer la viande après cuisson (quelques minutes pour un steak, 15 minutes au moins pour un rôti) pour permettre à la viande de se décontracter, les fibres musculaires s'étant contractées au cours de la cuisson, et d'améliorer ainsi sa tendreté.

Illustration 7



2.2. LES CUISSONS LENTES

Traditionnellement, les morceaux riches en collagène font l'objet d'une cuisson lente et plus longue. Qu'il s'agisse d'une blanquette, d'un bœuf bourguignon ou d'un pot-au-feu, le principe de la cuisson est le même : on laisse mijoter longtemps à feu moyen le morceau de viande en présence d'une quantité plus ou moins importante de liquide pour le rendre moelleux.

Ces cuissons prolongées attendrissent les morceaux de viande car, dans la vapeur d'eau ou dans l'eau en ébullition, le collagène résistant se solubilise progressivement et est réorganisé en un réseau de courts peptides : la gélatine. Cette conversion se fait par hydrolyse de certaines liaisons covalentes du collagène. La cuisson prolongée entraîne une température de la viande à cœur supérieure à 80/90°C nécessaire à la gélatinisation du collagène.

La viande, ainsi attendrie, conserve toutefois sa texture fibreuse car les protéines des fibres musculaires, contrairement au collagène, coagulent et sont insolubles.

• Le bouilli

Ce mode de cuisson par pochage consiste à faire mijoter la viande à feu moyen dans un grand volume d'eau à ébullition à peine perceptible, généralement en présence de légumes et d'arômes, comme par exemple pour le pot-au-feu.

La viande cuite dans un bouillon est attendrie, mais elle perd de sa saveur. Cela s'explique tout simplement par le principe physique suivant : dans un milieu donné, les molécules ont tendance à migrer, des zones où leur concentration est élevée vers les zones où leur concentration est plus faible, jusqu'à ce qu'il y ait équilibre des concentrations entre les différents "compartiments". Le bouillon étant peu concentré, les molécules aromatiques et sapides de la viande qui se sont formées au cours de la cuisson vont diffuser dans le bouillon.

On conseille souvent de placer le morceau de viande dans l'eau seulement quand elle est bouillante, plutôt que de l'immerger dès le départ dans l'eau froide. Cette pratique permet en effet aux protéines superficielles de la viande de coaguler plus rapidement, ce qui limite la diffusion de ses molécules aromatiques dans le bouillon. En revanche, si l'objectif est d'obtenir un bouillon riche et savoureux, il est alors recommandé de plonger la viande dans l'eau froide pour favoriser la diffusion.

Il existe également des cuissons traditionnelles plus élaborées, qui permettent à la viande de s'attendrir tout en conservant sa saveur :

• La cuisson à l'étouffée

Elle consiste à cuire la viande dans une atmosphère saturée en vapeur d'eau.

On commence par faire revenir la viande à feu vif afin que les réactions de brunissement (réactions de Maillard) engendrent la formation des arômes caractéristiques de viande grillée.

La viande est ensuite placée en hauteur dans le panier d'une cocotte au fond de laquelle on met de l'eau et un bouquet garni. La cuisson se faisant à la vapeur, on évite la perte de saveur par diffusion des composés aromatiques et sapides de la viande. Au contraire, la saveur de la viande s'enrichit car la vapeur d'eau extrait les composés aromatiques du bouquet garni et ces composés imprègnent progressivement le morceau.

• Le braisage

Contrairement à la viande bouillie qui est cuite dans un grand volume de liquide, le braisage consiste à faire mijoter la viande dans une faible quantité de liquide, dans un récipient clos, à des températures de 90°C et au-dessus, jusqu'à 220°C par exemple en cocotte-minute. Toute sa réussite repose sur la réalisation d'un jus de cuisson riche et corsé qui "nourrit" la viande tout au long de la cuisson. On parle aussi d'une cuisson en ragoût, comme par exemple pour un bourguignon.

En pratique, on commence par faire revenir la viande à feu vif afin que s'opère le brunissement de surface permettant la formation des arômes par réactions de Maillard.

Puis, on associe divers ingrédients dans la braisière, en y ajoutant par exemple des épices et des aromates, des légumes et une faible quantité de liquide (jus de viande, vin blanc...). La cuisson très lente s'effectue alors à feu doux. Notons que l'acidification que permet l'ajout de vin ou de certains légumes comme des tomates favorise la solubilisation du collagène et sa transformation en gélatine.

Le braisage préserve et enrichit la saveur de la viande pour plusieurs raisons : comme le jus dans lequel baigne la viande est concentré, les molécules aromatiques des légumes et des herbes diffusent dans la viande.

Quel que soit le mode de cuisson, le plaisir du consommateur est entier, grâce à l'expertise des opérateurs, qui permet de préserver et mettre en valeur les qualités organoleptiques de la viande bovine.

Glossaire

Affranchi : travail consistant à éliminer les parties les plus dures d'un morceau de viande (souvent distales).
Carcasse : corps entier d'un animal de boucherie après saignée, éviscération, ablation des extrémités des membres au niveau du carpe et du tarse, de la tête, de la queue et de la mamelle, et en outre, pour les bovins, les ovins, les caprins et les solipèdes, après dépouillement.

Collagène : protéine constituant l'élément principal du tissu conjonctif qui forme l'armature externe et interne des muscles. Il offre une grande résistance et confère à la viande sa dureté de base, donc sa destination culinaire.

Conformation : caractérisation des profils (de très convexes à très concaves) d'un animal vif ou d'une carcasse.
Contracture au froid : réaction des muscles après abattage sous l'action du froid, pouvant entraîner un durcissement irréversible de la viande.

Cryocho : voir contracture au froid.

Emoussage : pratique consistant à éliminer une partie des gras de couverture des carcasses sur la ligne d'abattage.

Etat d'engraissement : quantité de gras externe, interne, intermusculaire et intramusculaire.

Sur la carcasse, elle est appréciée selon une grille standardisée (classement EUROP) comprenant 5 classes, allant de 1 (très faible) à 5 (très fort).

Fibre musculaire : unité de base constituant le muscle ; c'est une cellule contenant un dispositif capable de se contracter et de se relâcher (myofibrilles). De l'évolution des fibres après la mort dépend une partie de la tendreté de la viande (maturation).

Flaveur : ensemble complexe de sensations olfactives et gustatives perçues au cours de la dégustation. Elle est couramment assimilée au goût.

Gras (= graisse) : tissu de l'organisme spécialisé dans le stockage de l'énergie. On distingue plusieurs types de gras selon leur localisation anatomique.

Gras de couverture : gras sous-cutané.

Lipides : composés insolubles dans l'eau ; ce sont les constituants essentiels des gras.

Maturation : ensemble de phénomènes qui, postérieurement à l'établissement de la rigidité cadavérique, conduisent à un attendrissement progressif de la viande.

Parage : travail sur un morceau de viande, consistant à éliminer les aponévroses et du gras en vue de la vente au consommateur.

Persillé : partie visible des gras intramusculaires dans la viande.

pH : état d'acidité d'un produit aqueux ou semi-aqueux, se mesurant sur une échelle de 1 (très acide) à 14 (très basique). Le pH de la viande décroît de 7 à environ 5,5 au cours des 48 premières heures suivant l'abattage.

Pouvoir de rétention d'eau : aptitude de la viande à retenir son eau de constitution.

Qualités organoleptiques : ensemble des caractéristiques perçues par les sens. Elles comprennent notamment les qualités perçues en bouche.

Ressuage : première phase de la réfrigération, qui a pour but de ramener la température des carcasses et abats de 35-38°C (température en fin de ligne d'abattage) à une température inférieure ou égale à 7°C à cœur pour les carcasses et 3°C pour les abats, pour limiter la prolifération bactérienne.

Rigidité cadavérique (= rigor mortis) : ensemble de phénomènes qui, au cours des 24 premières heures après l'abattage de l'animal, conduisent à une perte définitive de l'élasticité du muscle et à sa rigidification.

Tendreté : aptitude de la viande à se laisser découper et mastiquer.

Tissu conjonctif : enveloppes externe entourant le muscle (aponévroses) et interne délimitant des groupes de fibres (faisceaux musculaires).

Viande à coupe sombre : viande caractérisée par un pH élevé (supérieur à 6,0), une couleur rouge sombre et un pouvoir de rétention d'eau important.

Association nationale interprofessionnelle du bétail et des viandes (Interbev)

www.interbev.asso.fr

Centre d'Information des Viandes (CIV)

www.civ-viande.org

Institut national de la recherche agronomique (INRA)

www.inra.fr

Office national interprofessionnel des viandes, de l'élevage et de l'aviculture (Ofival)

www.ofival.fr

Bibliographie

Accord interprofessionnel sur le contrôle de la présentation et de la pesée, le classement et le marquage des carcasses de gros bovins. (17 septembre 2002). Interbev, Paris.

ANONYME (2002). Guide illustré des conditions de travail des viandes (parage et affranchi) décrites dans les cahiers des charges des démarches interprofessionnelles. Institut de l'Élevage, Interbev, Paris.

Arrêté du 12 novembre 1985 réglementant l'hygiène de la préparation des viandes attendries destinées à la consommation humaine.

Arrêté du 26 décembre 2000 relatif à la pesée et à la présentation des carcasses de bovins (J.O. du 29 décembre 2000).

C.N.E.R.N.A. Commission "Viandes et produits carnés". Hygiène et technologie de la viande fraîche. Editions du centre national de la recherche scientifique. 1982.

CIV. Encéphalopathies spongiformes et santé publique. Coll. Cahiers Sécurité des Aliments. 2002.

CIV. Micro-organismes et parasites des viandes. Les connaître pour les maîtriser. Coll. Cahiers Sécurité des Aliments. 2002.

CIV. Maîtrise de l'hygiène dans la filière viande. De l'éleveur au consommateur. Coll. Cahiers Sécurité des Aliments. 2003.

Décret n°94-808 du 12 septembre 1994 portant application du code de la consommation et relatif à la présentation, à la pesée, à la classification et au marquage des carcasses des espèces bovine, ovine et porcine (J. O. du 17 septembre 1994).

Directive 91/268/CEE du Conseil, du 19 novembre 1991, relative à la protection des animaux en cours de transport et modifiant les directives 91/425/CEE et 91/496/CEE. Journal officiel, L 340 du 11/12/91, 0017-0027.

Directive 95/29/CE du Conseil, du 29 juin 1995, modifiant la directive 91/628/CEE relative à la protection des animaux en cours de transport. Journal officiel, L 148 du 30/06/95, 0052-0063.

Equipe "carcasse et viande" de l'ITEB (1983). Dossier La qualité des carcasses et des viandes. Réussir, 40, 11-40.

FOSTIER B. (1992). Le point sur... la tendreté de la viande de bœuf. Collection Interbev, 1/1992. Institut de l'Élevage, Interbev, Paris.

FRENCIA J.-P. (1993). Le point sur... Le froid et la viande. Collection Interbev, 2/1993. ADIV, Clermont-Ferrand ; Interbev, Paris.

GEB (2002). Productions bovines – Lait et viande – Chiffres clés. Institut de l'Élevage, Paris.

GENEIX C. (1988). La cuisson de la viande. "Quand les restaurateurs se mettent à table". Rapport d'études 1987. ITEB, Villers-Bocage, Interbev, Paris.

GENEIX C., CARTIER P. (1989). La cuisson de la viande rouge : "Quand les restaurateurs se mettent à table". V.P.C., 10(6), 199-202.

Grille communautaire de classement des carcasses de gros bovins. Ofival, Paris.

GRIVEAU E. (1989). La cuisson de la viande. Intensité de la cuisson

LANDRIEU F. (2003) Saveurs de France – La viande, bœuf, veau, agneau et produits tripiers. Editions Herscher, collection Secrets de dégustation, 287 pages.

LAROCHE M. (1984). Modifications liées au chauffage de la viande. V.P.C., 5(6), 229-234.

Ministère de l'agriculture. Les viandes Hygiène-Technologie. Informations techniques des services vétérinaires. 1984.

Norme française NF V 46-001 (décembre 1996). Viandes de gros bovins. Conditions de valorisation du potentiel de tendreté.

OUALI A. (1991). Conséquences des traitements technologiques sur la qualité de la viande, 4(3), 195-208.

QUILICHINI Y. (1990). L'appréciation des carcasses et des viandes par les professionnels - La qualité et les transactions. V.P.C., 11(1), 21-24.

Règlement (CEE) n°1208/81 du Conseil du 28 avril 1981, modifié par le règlement n°1026/91 en date du 22 avril 1991, établissant la grille communautaire de classement des carcasses de gros bovins.

Le Centre d'Information des Viandes



Le Centre d'Information des Viandes (CIV) est une association de loi 1901. Plate-forme d'échanges et d'information, il se situe au carrefour des professionnels, des pouvoirs publics et des consommateurs. Il doit sa création, en 1987, à l'Association nationale interprofessionnelle du bétail et des viandes (INTERBEV) ainsi qu'à l'Office national interprofessionnel des viandes, de l'élevage et de l'aviculture (OFIVAL). Il a pour mission principale de contribuer à ce que tous les publics aient une meilleure connaissance des viandes bovine, ovine, porcine et chevaline, de leurs produits tripiers et des métiers qui s'y rattachent.

Une meilleure information sur la viande est en effet indispensable. Afin de définir la nature de cette information, le CIV s'est doté d'un Conseil Scientifique, d'un Conseil Consommateurs et d'un Comité Ethique, constitués de personnes indépendantes de la filière viande et dont la consultation régulière permet d'appliquer une procédure rigoureuse de validation des informations diffusées.

Consommateurs, mais aussi médecins, enseignants, restaurateurs, journalistes sont les interlocuteurs du CIV et destinataires, à ce titre, de ses nombreuses actions : l'édition de documents scientifiques et grand public sur la viande et ses qualités nutritionnelles, sanitaires et gastronomiques, ainsi que sur la réglementation qui l'entoure ; la réalisation de campagnes de presse d'information ; la mise en place d'animations pédagogiques et d'actions de proximité pour aller à la rencontre des consommateurs ; la diffusion d'informations lors de conférences, congrès, salons ou de manifestations grand public ...

Pour en savoir plus et pour découvrir les nombreux documents d'information du CIV, rendez-vous sur le site Internet : www.civ-viande.org.