

Aspects méthodologiques liés à la caractérisation des qualités organoleptiques des viandes bovines : la gestion des critères qualitatifs dans les cahiers des charges des démarches qualités

C. DENOYELLE (1), Y.M. CHATELIN (1), S. BROUARD (2)

(1) Institut de l'Elevage, 149 Rue de Bercy, 75595 Paris Cedex 12

(2) Institut de l'Elevage, Ester, 87069 Limoges Cedex

RESUME - Suite à la crise de l'ESB (Encéphalite Spongiforme Bovine) et face à la baisse tendancielle de la consommation de la viande bovine, les opérateurs de la filière réagissent en mettant en place différentes démarches qualité (certifications, labels, marques d'entreprises,...). Les cahiers des charges associés à ces démarches ont pour objectif de gérer différents critères qualitatifs en maîtrisant certains de leurs facteurs de variation, tant au niveau de la production des animaux que du travail des viandes. Les qualités organoleptiques occupent une place privilégiée dans ces démarches dont l'une des premières préoccupations est de répondre à l'attente des consommateurs. Aujourd'hui, l'analyse sensorielle reste la technique irremplaçable pour mesurer les qualités organoleptiques (tendreté, jutosité, flavour), pourtant sa mise en œuvre pose encore un certain nombre de questions méthodologiques.

Cet article rapporte les questions liées à l'utilisation de l'analyse sensorielle pour fournir des références techniques permettant de mieux raisonner les exigences à imposer dans les cahiers des charges des démarches qualités en viande bovine. Il traite plus particulièrement, compte tenu de la complexité du sujet, de la seule gestion de la tendreté. L'objectif est d'identifier les principales questions méthodologiques (approche analytique ou hédonique, choix des animaux, choix des muscles,...), d'illustrer la diversité des choix méthodologiques pouvant être retenus et enfin, de sensibiliser le lecteur sur les limites de l'analyse sensorielle. Ce travail montre qu'il n'existe pas encore de solutions pratiques permettant à ce jour de rendre compte d'un niveau de tendreté moyen à l'échelle d'une population d'animaux telle qu'elle est perçue par les consommateurs.

Methodological problem in the assessment of beef meat quality traits for the labels for quality : management of quality traits in the specifications

C. DENOYELLE (1), Y.M. CHATELIN (1), S. BROUARD (2)

(1) Institut de l'Elevage, 149 Rue de Bercy, 75595 Paris Cedex 12

(2) Institut de l'Elevage, Ester, 87069 Limoges Cedex

SUMMARY - Following the BSE crisis and the continuous fall of meat consumption, meat production and processing have developed official labels for quality ("label rouge", the conformity certification of product,...). The specifications of labels for quality determine some limits on some of the variation factors to try to control the organoleptic quality, from the breeding to the meat transformation. Organoleptic qualities are very important because one of the main objectives of these processes is to come up to the consumer expectations. At the moment, only sensorial analysis is able to assess the beef meat quality traits (for instance : tenderness, flavour,...) but its use still raises methodological issues.

This paper reports the questions in relation with the use of sensorial analysis to bring some technical references in order to define more accurately the limits in the specifications, only for the tenderness. The aim of this work is to identify the main methodological questions (expert or consumer approach, animals choice, muscles choice,...), to illustrate the different possible answers and to make the readers aware of the limits of the sensorial analysis.

In conclusion, at the moment, it doesn't exist a practical solution to estimate the mean level of tenderness of a population as the consumers perceive it.

INTRODUCTION

Suite à la crise de l'E.S.B. et face à la baisse tendancielle de la consommation de viande bovine, les opérateurs de la filière réagissent en mettant en place différentes démarches qualité (certification, Labels, marques d'entreprises,...)

Les cahiers des charges associés à ces démarches ont pour objectif de gérer divers critères qualitatifs en maîtrisant certains de leurs facteurs de variation, tant au niveau de la production des animaux que de la transformation de la viande. Parmi les différents critères qualitatifs recherchés, les qualités organoleptiques occupent une place privilégiée dans la mesure où la motivation première des démarches qualités est de répondre à l'attente des consommateurs.

En conséquence, l'appréciation des qualités organoleptiques est un passage incontournable pour les démarches qualité :

- elle doit permettre de prouver la véracité des informations apportées. Cela concerne très directement les Labels Rouges qui doivent justifier d'un niveau de qualité supérieure mais aussi les Certifications de Conformité lorsqu'elles communiquent sur une qualité organoleptique du produit certifié ou qu'elles l'intègrent dans la définition de la constance du produit (CNLC, 1999). Ces contrôles sont alors un préalable indispensable à l'obtention du Label ou de la Certification, puis doivent être répétés régulièrement pour assurer la pérennité de la démarche.

- elle peut également s'avérer nécessaire pour la construction des cahiers des charges. Dans ce cas, elle doit apporter des informations techniques permettant de mieux raisonner les exigences à mettre dans les cahiers des charges en vue d'améliorer les qualités organoleptiques. Une telle étape se justifie notamment pour tous les facteurs de variation pour lesquels les références disponibles en matière d'effets sur les caractéristiques organoleptiques ne sont pas assez précises pour fixer des règles fines et/ou adaptées aux spécificités des animaux concernés.

Or, encore à ce jour, force est d'admettre qu'il n'existe pas d'outils de mesure objectifs, non destructifs et utilisables sur de grands effectifs qui permettent d'évaluer les qualités sensorielles telles qu'elles sont perçues en bouche par le consommateur ! L'analyse sensorielle reste la technique irremplaçable pour apprécier les caractéristiques organoleptiques de la viande. C'est une méthode directe et sensible à laquelle aucune autre technique ne peut encore se substituer, malgré les nombreux travaux de recherche développés dans ce domaine (Touaille, C., 1980, 1981 - Feillet, P., 1997 - Swatland, H.J., 1995 - Denoyelle, C., 1999). Pourtant la mise en œuvre de l'analyse sensorielle pose un certain nombre de questions méthodologiques, surtout lorsqu'il s'agit de comparer les qualités organoleptiques de viandes issues de populations d'animaux assez larges, comme c'est précisément le cas dans le contexte des démarches qualités.

Conscients de l'importance de l'analyse sensorielle dans les démarches qualités ainsi que de sa complexité, certains organismes (CERQUA, CNLC (1),...) sont attentifs au développement de cette méthode. De nombreux ouvrages (normes AFNOR (1999), programme d'accréditation du COFRAC (1994),...) ont été réalisés pour présenter les définitions, les méthodes et les bonnes pratiques en matière d'analyses sensorielles dont le plus récent est le " Guide de bonnes pratiques en analyse sensorielle " rédigé par l'ACTIA en 1999. Ces ouvrages traitent de l'analyse sensorielle tous types de produits confondus, laissant ainsi sans réponse des points plus spécifiques à un produit particulier, comme la viande en l'occurrence.

Dans ce contexte, la présente communication fait état de la réflexion menée au niveau du service viandes de l'Institut de l'Élevage en matière d'analyses sensorielles. Afin de limiter l'ampleur et la complexité du sujet, l'article est volontairement recentré sur l'étude des protocoles à mettre en œuvre pour l'acquisition de références permettant de mieux raisonner les

exigences à imposer dans les cahiers des charges des démarches qualités en viande bovine. De même, parmi les différents critères organoleptiques, seule la tendreté (2) est prise en compte.

Plus précisément, elle a pour objectif :

- d'identifier les principales questions méthodologiques qui se posent (et que doit se poser toute personne concernée par de tels outils, que ce soit au niveau de leur mise en œuvre ou, plus en aval, au niveau de l'utilisation des résultats) ;

- d'illustrer, pour chacune des questions traitées, la diversité des choix méthodologiques qui peuvent être retenus, tout en s'attachant, à faire ressortir l'esprit dans lequel il convient de faire ces choix compte tenu de leurs avantages et limites respectifs ;

- enfin, et surtout, de sensibiliser le lecteur sur les limites de l'analyse sensorielle quand il s'agit d'apporter des réponses aussi ambitieuses que celles attendues dans le cadre des démarches qualité.

Pour cela, les propos rapportés dans cette synthèse confrontent des sources d'informations complémentaires allant des principes fondamentaux de l'analyse sensorielle et de la statistique jusqu'à l'application pratique spécifique au produit viande en prenant en compte le cadre général des démarches qualités.

1. L'ANALYSE SENSORIELLE : APPROCHE HEDONIQUE OU ANALYTIQUE

L'analyse sensorielle est une méthode de mesure complexe dans laquelle on peut distinguer deux approches, l'approche analytique et l'approche hédonique. Ces deux démarches couvrent des domaines très différents tant dans leur mise en œuvre que dans le type de réponse apporté. Elles peuvent être utilisées toutes les deux séparément sur un même produit, mais jamais simultanément, chacune ayant des contraintes spécifiques. De nombreux ouvrages décrivent dans le détail ces différentes approches :

- **L'approche analytique** : Il s'agit de mesurer les caractéristiques sensorielles d'un produit ou la qualité sensorielle (AFNOR, 1999) définie par " *l'ensemble des propriétés d'un produit perçues par les sens, liées à la fois au produit et à la perception sensorielle qu'en ont les sujet. Elle décrit la perception sensorielle de la présence ou de l'intensité d'une ou de plusieurs propriétés perçues ou bien celle d'une différence de perceptions sensorielle* ". Elle utilise un jury d'experts, assimilable à un simple instrument de mesure, sans aucune prétention de représentativité d'une population de consommateurs. La réponse apportée est **analytique, indépendante du jury et donc objective**. Par ailleurs, les schémas s'appuyant sur la mise en comparaison de plusieurs types de produits sont plus discriminants et sont donc généralement préconisés. Une telle approche permet donc de dire par exemple qu'un produit A est plus tendre qu'un produit B avec un certain écart. Par contre, ne disposant pas d'étalons fixes pour établir la comparaison, il est impossible d'obtenir des résultats dans l'absolu. De plus, les écarts obtenus entre plusieurs produits mis en comparaison présentent l'inconvénient de ne pouvoir être correctement interprétés. Autrement dit, au delà de conclure qu'un produit est plus (ou moins) tendre que d'autres, une telle démarche **ne permet pas d'aller plus loin et notamment pas de connaître ou d'extrapoler l'ampleur de la réaction des consommateurs**.

- **L'approche hédonique** : il s'agit de mesurer la qualité hédonique (AFNOR, 1999) définie par " *l'appréciation affective que portent les consommateurs sur un produit sur la base de ses propriétés sensorielles. La qualité hédonique est entièrement associée à l'appréciation faite par les consommateurs et n'est jamais attribuable au seul produit : un produit est bon ou mauvais pour un sujet ou un groupe de sujets, mais non en lui-même* ".

CNLC : Commission Nationale des Labels et des Certifications de Produits Agricoles et Alimentaires.

(2) Pour les autres critères organoleptiques comme la jutosité et notamment la flaveur, il faut se poser les mêmes questions voire davantage compte tenu de la complexité d'un critère comme la flaveur (difficulté à appréhender, nombre de descripteurs, ...).

(1) CERQUA : Centre de développement des certifications des qualités agricoles et alimentaires.

même sur le plan des caractéristiques sensorielles. L'appréciation, ou la qualité hédonique, traduit la réaction affective du consommateur face au produit à tester dans un contexte déterminé et à un moment donné". Les réponses sont du type je préfère, je n'aime pas, je rejette. Elles ne permettent pas de distinguer les différents critères organoleptiques impliqués dans l'appréciation. Elles posent le problème de la population de consommateurs à interroger et doivent être remises en cause régulièrement.

Le tableau 1 illustre quelques unes des différences entre les deux approches (Cf ci-contre).

Tableau 1
Illustration de quelques caractéristiques
des approches analytiques et hédoniques

	Approche analytique	Approche hédonique
Le jury	- 10 sujets minimum - un entraînement plus ou moins conséquent	- 60 consommateurs minimum - "naïfs" et représentatifs de la population de consommateurs visée
Les épreuves	- essais de différenciation - essais descriptifs	- essais de préférence - essais de l'évaluation de l'intensité du plaisir - essais de notation par rapport à un idéal - essais d'acceptation
La réalisation	- au laboratoire dans des conditions contrôlées (minimiser les perturbations, ...)	- à domicile ou au laboratoire (simulation au mieux du contexte et des horaires de consommation du produit)
Les résultats	- notation sur une échelle (par exemple de 0 à 100) - A plus tendre ou plus dur que B - analyse par critères - ...	- je préfère, je n'aime pas, ... - réponse globale - ...

Remarque : Seules certaines caractéristiques sont rappelées, elles sont données à titre indicatif. Elles peuvent varier notablement selon le type d'épreuves, ... Pour plus de détails, il convient de se reporter aux différents ouvrages cités dans la bibliographie.

⇒ En définitive, que retenir ?

Concernant l'acquisition de références aptes à guider les contraintes à intégrer dans les cahiers des charges, l'utilisation de l'approche analytique comparative, au moins dans un premier temps, semble la plus pertinente. En effet, elle permet d'obtenir une réponse objective, analytique et indépendante du jury. Lorsqu'aucun écart est mis en évidence entre deux populations pour les critères étudiés, l'expérimentation peut s'arrêter. En revanche, dans le cas contraire, reste le problème de l'importance réelle à imputer à l'écart obtenu pouvant imposer d'avoir recours à des investigations complémentaires.

Dans ce cas, l'idéal est de développer, dans un second temps, une approche hédonique. Elle permet ainsi de disposer, au delà des écarts analytiques observés, de données sur les conséquences en terme d'acceptabilité du produit par des consommateurs ciblés. Cette approche est à raisonner au cas par cas, en fonction même du positionnement commercial des démarches concernées, les réponses étant dans ce cas dépendantes des jurys utilisés, sans oublier que de telles données sont susceptibles d'évoluer au cours du temps. Ainsi, dans de nombreux cas, la lourdeur et les coûts mêmes des tests à mettre en place pour rendre compte des diverses situations de consommation rencontrées, rendent cette approche illusoire. Une solution à cet écueil pourrait consister à anticiper le pro-

blème de l'interprétation des écarts en intégrant, dès le stade des tests de comparaison analytiques des points de repères a priori plus interprétables. Ainsi par exemple savoir qu'un facteur de variations X a un effet sur la tendreté de la viande équivalent à (ou au contraire 10 fois moins important que) la différence constatée entre deux muscles aussi différents a priori que le Long Dorsal et le Rond de Gîte, est incontestablement plus riche d'informations que la seule donnée d'un écart de x points sur une échelle d'intensité croissante de tendreté. Il ne s'agit là néanmoins que d'un pis aller à placer davantage sur le registre des astuces possibles, et utiles dans certains cas, que des véritables solutions à préconiser.

Les points suivants ne seront abordés qu'au regard de l'approche analytique, étape incontournable en tant qu'outil de mesure objectif pour aider à raisonner les contraintes relatives aux conditions de production des animaux et de transformation des viandes dans les cahiers des charges des démarches qualités.

2. LE CHOIX DES ANIMAUX

De toutes les questions méthodologiques soulevées, le problème du choix des animaux à utiliser est de loin le plus difficile à résoudre, alors même qu'il conditionne directement la fiabilité des informations apportées.

En effet, dans le contexte actuel des démarches qualités, les données sur les caractéristiques organoleptiques doivent pouvoir renseigner sur le niveau de qualité de l'ensemble de la population des animaux "candidats" à une démarche de qualité, niveau qu'il convient par ailleurs de positionner par rapport à une référence elle-même à définir. Autrement dit, la méthode utilisée doit tenter de combiner : la prise en compte de variabilités individuelles qui, bien que non encore quantifiées à ce jour, sont de toute évidence très importantes et souvent prépondérantes aux facteurs que se proposent de maîtriser les démarches de qualité, avec l'utilisation d'un outil de mesure non développable sur de gros effectifs (ne serait-ce que pour des raisons évidentes de saturations des juges, de multiplication des séances d'analyses...)

Les questions soulevées portent sur :

- la détermination des populations à mettre en comparaison
- le nombre d'animaux à contrôler dans les populations
- les modalités d'échantillonnage des populations

Définition des populations d'animaux à comparer

Concernant la population des animaux "expérimentaux", sa définition s'appuie sur la description fournie dans le cahier des charges relatif à la démarche concernée. Ce document indique notamment :

- le mode de conduite des animaux,
- les races autorisées,
- la gamme d'état d'engraissement et de conformation,
- le mode de ressuage des carcasses,
- le niveau de préparation des muscles,
- le type de conditionnement,
- ...

Néanmoins, cette description laisse encore la place à certains choix : cela peut être le cas pour les races autorisées, les conformations (E, U et R), l'état d'engraissement (2, 3 et 4), ... autant de cas de figure qui, dans la mesure où ils sont susceptibles d'induire des différences de tendreté nécessitent une attention particulière quant à la façon de les intégrer dans les modalités d'échantillonnage de la population (cf. paragraphe 2.3).

Le choix des animaux témoins accepte quant à lui des possibilités nombreuses et variées, aucune d'entre elles n'étant malheureusement idéale. Ainsi les animaux témoins peuvent-ils aussi bien correspondre à une population aussi vaste que celle de l'ensemble des animaux mis sur le marché (avec toute l'hétérogénéité qu'elle supporte en matière de tendreté) ou, au contraire, ne concerner qu'une population plus réduite : principaux concurrents des animaux "expérimentaux" ; animaux de mêmes races et mêmes zones géographiques de production tout en ne respectant pas tout ou partie des exigences spécifiques aux cahiers des charges de la démarche concernée ;

voire même des animaux correspondant à d'autres démarches qualités.

En fait le choix des témoins doit se raisonner au regard de deux types de préoccupations :

- l'une relève de la stratégie même des démarches qualité. En effet, le choix de la population témoin interfère directement avec le niveau d'exigence ou l'image que l'on souhaite donner à la démarche qualité. Ainsi par exemple, la CNLC a défini dans son règlement intérieur, 3 niveaux de comparaison : des produits labels, des produits certifiés et des produits courants. En effet, l'image du produit sera différente s'il est montré qu'il est supérieur à un label, un produit certifié ou à un produit courant. Dans ce cas, il est clair que la décision du choix du niveau de comparaison (label, produit certifié ou produit courant) revient au détenteur de la démarche et dépasse donc le développement de cette synthèse.

- l'autre, concerne l'interdépendance qu'il y a entre le choix de la population témoin et les difficultés induites pour la prise en compte de sa diversité, notamment au niveau de l'échantillonnage des animaux à contrôler. Ainsi, plus la population témoin sera large et mal définie et plus il sera difficile (voire impossible) de constituer un échantillon (d'effectif forcément limité) permettant une prise en compte correcte de l'ensemble des sources de variations possibles (cf. § 2.3.).

Ainsi, et dans un contexte où chaque démarche peut, en fonction de la problématique qu'elle a à résoudre et/ou du "niveau" qualitatif qu'elle ambitionne, proposer des animaux témoins qui lui soient propre, il revient alors aux instances qui utilisent les résultats de s'assurer que les choix retenus disposent d'un argumentaire stratégique et technique suffisamment étayé. Une description des animaux choisis est indispensable pour permettre une interprétation correcte des résultats.

Par ailleurs, si dans un souci de simplification ou de meilleure lisibilité des conclusions obtenues, il devait être recherché un témoin assimilable à une sorte de "dénominateur commun" à intégrer dans la plupart des comparaisons organoleptiques au service des démarches qualité, alors une piste pourrait être de s'inspirer d'une initiative actuellement en cours d'élaboration au niveau de la filière et qui consiste à codifier "un guide de bonnes pratiques de travail et d'utilisation des viandes". Construit pour apporter une réassurance globale du consommateur sur la qualité de la viande bovine, ce document doit concerner la plus grande part des viandes commercialisables, aussi consiste-t-il essentiellement à éliminer des erreurs de traitements connues pour dégrader la qualité et reste ouvert sur une population très large d'animaux. Bon compromis pour un positionnement minimum exigible à l'ensemble des

démarches qualité, cette solution présente encore l'énorme inconvénient d'une grande diversité de cas de figure renvoyant là encore au problème de l'échantillonnage des animaux.

2.2. NOMBRE D'ANIMAUX NÉCESSAIRES À LA COMPARAISON

Pour raisonner l'effectif de l'échantillon, classiquement la statistique impose de définir et/ou connaître certains paramètres que sont :

- la variance intra-population,
- la différence que l'on souhaite mettre en évidence pour chaque critère organoleptique : par exemple, un écart de 10 points sur une échelle de 0 à 100 entre la tendreté de deux échantillons,
- les risques " α " et " β " que l'on souhaite prendre.

Ces informations permettent la construction d'abaques montrant le nombre d'animaux nécessaires dans l'échantillon selon l'écart à mettre en évidence entre les deux populations et pour un seuil de signification donné. **Malheureusement, l'analyse sensorielle présente des spécificités telles que les informations nécessaires sont particulièrement difficiles à connaître, voire tout simplement à estimer.**

2.2.1. Estimation de la variance intra-population

L'état des références actuellement disponibles en terme de qualités organoleptiques ne permet malheureusement pas d'apporter de réponse fiable à cette question.

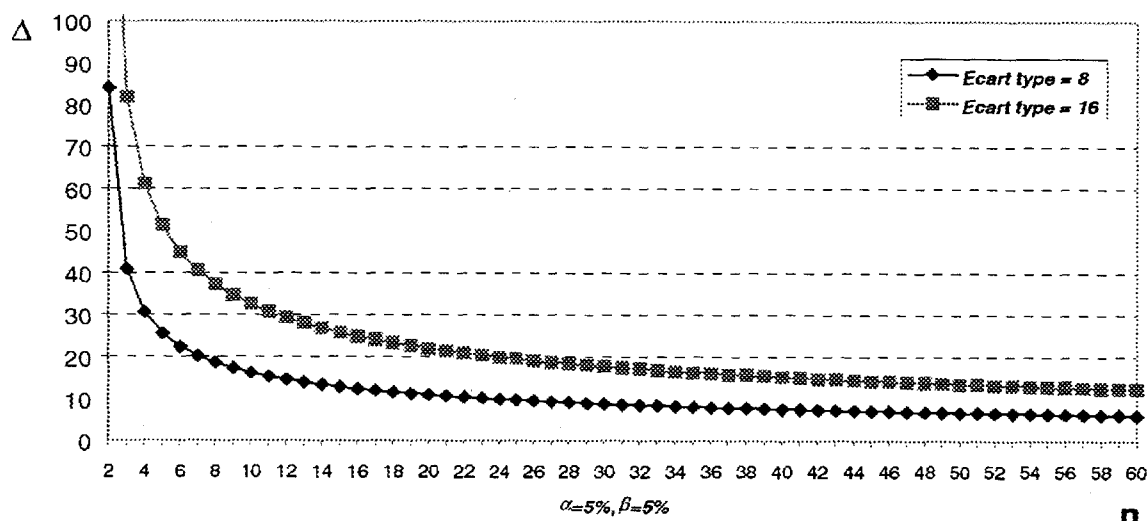
En effet, si classiquement la variance est estimée, soit par une approche bibliographique, soit en réalisant un travail expérimental préalable, dans le cas des données sensorielles, aucun de ces 2 exercices n'est en mesure de fournir des données qui soient tout à la fois fiables et pertinentes au regard du contexte. Les indicateurs de variabilité mentionnés dans les références bibliographiques ne peuvent prétendre refléter correctement les variations entre individus et ce pour plusieurs raisons :

- les références sont encore peu nombreuses,
- elles concernent très souvent un nombre restreint d'animaux ;
- les données issues de différents travaux peuvent difficilement être assemblées puisqu'elles n'ont pas de valeur dans l'absolu (cf. § 1.), dépendant avant tout du contexte même de leur obtention (et qui plus est avec des variations souvent importantes entre laboratoire d'analyses)
- enfin, très souvent les compte rendus ne précisent pas suffisamment les conditions expérimentales pour se faire une idée de la signification à accorder aux résultats.

Quant à la mise en place d'un travail préalable pour estimer les variabilité intra-population, au delà même des problèmes de coût qu'il engendre, sa faisabilité se heurte aux questions méthodologiques développées ci-après.

Figure 1

Evolution de l'écart mis en évidence entre deux populations d'animaux (D) selon le nombre d'animaux (n) pour la tendreté



2.2.2. Estimation de la différence que l'on souhaite mettre en évidence pour un critère entre deux populations

Là encore cette estimation est très difficile dans la mesure où les écarts mis en évidence ne sont pas directement interprétables en terme de réactions concrètes des consommateurs.

2.2.3. Choix des seuils de signification

Les seuils classiquement utilisés dans les expérimentations pour les risques de première et de seconde espèce ($\alpha = 5\%$ ou $\beta = 10\%$, $\beta = 5\%$ et $\alpha = 10\%$) peuvent être retenus comme base de travail.

⇒ Dans ce contexte, à défaut de pouvoir se constituer des références fiables, l'exercice présenté figure 1 a consisté à simuler l'évolution respective des effectifs d'animaux contrôlés et les écarts de tendreté détectables avec des hypothèses de variabilité de la population correspondant aux situations extrêmes observées dans le cadre de différentes expérimentations traitant de la tendreté des viandes et réalisées dans le cadre du laboratoire viandes de l'Institut de l'Élevage.

Le graphique montre logiquement que plus le nombre d'animaux mis en comparaison est important (n), plus l'écart significatif détectable est petit. De même, plus la variabilité de la population est faible et plus l'écart significatif détectable est petit, pour un nombre d'animaux identique.

Il est néanmoins fort intéressant de constater que dans les deux cas de figure considérés, le nombre de 20 à 30 échantillons ressort comme un bon compromis technique (3). En effet, un nombre inférieur se traduit pas des différences notables en terme de possibilité de détecter des écarts peu importants ; en revanche, au delà, l'augmentation des effectifs n'est pas justifiée au regard du faible gain apporté.

2.3. LES MODALITÉS D'ÉCHANTILLONNAGE

Ayant défini les populations à caractériser et fixé le nombre d'animaux à contrôler, il reste alors à arrêter les modalités de choix de ces animaux. Il s'agit là d'une phase particulièrement délicate compte tenu de la disproportion évidente qu'on a, entre d'un côté, quelques dizaines d'individus contrôlés, et de l'autre, une population de plusieurs milliers d'animaux aux caractéristiques et histoires extrêmement variées.

Deux démarches radicalement différentes sont envisageables : L'une d'elle consiste à prélever de façon totalement aléatoire les animaux parmi les populations. D'un point de vue statistique, l'aspect aléatoire du choix confère en effet une valeur de représentativité aux échantillons ainsi constitués... du moins sous réserve que les populations soient homogènes vis à vis du critère considéré (la tendreté), c'est-à-dire ne comportent pas de « strates » de tendreté différente ; auquel cas, il faudrait faire un échantillon « stratifié ».... Le problème étant qu'on ne sait malheureusement pas ce qu'il en est de l'homogénéité de nos grandes populations... (cf plus loin).

Un travail plus ciblé peut aussi être envisagé, en fixant *a priori* certaines des caractéristiques des animaux à comparer. Ceci permet de renforcer la puissance de la comparaison, en la recentrant sur les éléments sur lesquels il semble le plus pertinent de porter son attention (à voir selon les objectifs recherchés, les particularités des populations étudiées... mais aussi selon la connaissance qu'on a de l'impact du facteur sur la tendreté !). Techniquement cette solution peut paraître séduisante. Pourtant, appliquée sans discernement elle peut conduire à des biais importants quand il s'agira, en final, d'extrapoler les résultats obtenus aux populations étudiées. De même, poussée à l'extrême, elle présente l'inconvénient de s'écarter de la réalité : l'aboutissement de la tendreté n'est pas le simple fait d'un ou deux facteurs de variation, c'est le fruit d'un ensemble de facteurs de la conduite de l'animal jusqu'à la cuisson du rôti

par le consommateur. Travailler « toutes choses égales par ailleurs » présente le risque de faire ressortir des effets pour un facteur sans avoir intégré d'éventuelles interactions de celui-ci avec d'autres critères.

De toute façon, **quelle que soit la démarche adoptée**, pour pouvoir être réalisé de façon satisfaisante, l'échantillonnage exige une très bonne connaissance du contenu des populations de façon à ne pas « oublier » des catégories (= « strates ») de viandes qui (de par les conditions d'élevage, les caractéristiques biologiques des animaux, les traitements technologiques...) occuperaient une part significative des cas de figure rencontrés et présenteraient des particularités en matière de tendreté. Or, et malgré toute l'attention qu'il convient de porter à cette étape de description des populations, nombreuses sont les situations où les informations disponibles concernant la composition des populations demeurent partielles. Ainsi par exemple, et pour ne retenir que la population des animaux « expérimentaux » les indications portées dans le cahier des charges rendent certes compte de ce qui est autorisé, mais ne renseignent pas sur la façon dont les opérateurs dans la pratique les utilisent : toutes les possibilités annoncées sont-elles équitablement représentées ou bien a-t-on une prédominance de quelques cas de figure ? Rien n'est moins sûr !

En définitive, que retenir ?

L'élément essentiel qu'il convient de garder à l'esprit est que, quelles que soient les précautions qui devront être prises lors de la collecte des animaux à contrôler, les résultats d'un tel travail (pris isolément) resteront dépendants des particularités des individus finalement étudiés. Ils apporteront certes des indications sur la tendreté de la population (telle qu'elle s'est exprimée au travers des quelques individus contrôlés) mais ils ne peuvent malheureusement pas prétendre caractériser de façon fiable la tendreté de l'ensemble de cette population. En effet, les échantillons constitués simplifient tellement la réalité qu'il ne peut être exclu que la répétition d'un essai ne conduise pas à une conclusion sensiblement différente.

Ceci étant dit, la moins mauvaise solution peut consister à comparer les animaux toutes choses égales par ailleurs pour les facteurs majeurs de variation de la tendreté qui ne sont pas spécifiques des populations à comparer mais qui ont un poids important sur la tendreté : la température de ressuyage,... Pour les autres facteurs, il convient de conserver un éventail très large afin de ne pas s'écarter de la réalité.

3. LE CHOIX DES MUSCLES

La tendreté de la viande est très hétérogène au sein d'une même carcasse et au sein d'un même muscle. Il n'existe donc pas un muscle susceptible de représenter la tendreté moyenne de la carcasse.

Certes, pour des raisons de coût et de faisabilité, il n'est pas envisageable de mesurer la tendreté de tous les muscles de la carcasse. A l'opposé travailler sur un seul muscle (comme c'est parfois le cas) peut conduire à des conclusions abusives.

Néanmoins, à défaut d'une bonne représentativité de l'ensemble de la carcasse, il peut être conseillé de travailler (dans le cadre qui nous intéresse) au moins deux muscles connus pour avoir des potentiels de tendreté différents, tout en étant à cuisson rapide. Le choix intégrera par ailleurs des éléments tels que la valeur économique du morceau, son volume, sa facilité de récupération sur la carcasse. A titre d'exemple les couples « faux filet / jumeaux », « rumsteck / macreuse »,... pourraient être retenus.

4. CONCLUSION

Pour l'instant encore, l'analyse sensorielle reste la seule méthode capable de mesurer les critères organoleptiques des viandes. Elle est obligatoire dans le cadre des démarches qualifiées à deux niveaux :

- pour démontrer que le produit candidat se différencie des produits courants, voire est supérieure,
- pour aider à l'apport de références objectives concernant les limites à fixer dans les cahiers des charges.

(3) Cet effectif reste particulièrement lourd et coûteux à gérer compte tenu des contraintes spécifiques des tests sensoriels (multiplication des séances d'analyses...). Ainsi, si cette contrainte peut être réaliste dans le cadre du domaine particulier de l'acquisition de références permettant de mieux raisonner les cahiers des charges, en revanche, elle ne peut être généralisée à des tests sensoriels utilisés en routine pour justifier la qualité des viandes sous signe de qualité.

Si les ouvrages et les normes existantes définissent de façon assez précise certains aspects de la méthodologie générale de l'analyse organoleptique, ils sont moins directifs concernant tel ou tel produit, notamment la viande bovine ; et en tout état de cause sont malheureusement insuffisants pour caractériser la tendreté à l'échelle d'une population.

La présente communication illustre, à travers les principales questions méthodologiques soulevées, toute la difficulté de la mise en œuvre de l'analyse sensorielle lorsqu'il s'agit de comparer deux populations d'animaux très hétérogènes (de la définition des populations à comparer au choix des muscles).

Ces questions méthodologiques méritent néanmoins d'être clairement posées (et ce, quand bien même il n'existerait pas encore de réponse satisfaisante) si l'on veut pouvoir adapter au mieux l'analyse sensorielle à l'appréciation de la tendreté d'une population d'animaux, voire tout simplement éviter de grossières erreurs susceptibles de biaiser les résultats ou encore d'en fausser l'interprétation. Ainsi par exemple, le choix des populations à comparer et les modalités d'échantillonnage retenues doivent être argumentés (au regard à la fois de considérations stratégiques et techniques) et précisément décrits.

Ceci étant dit, il faut bien être conscient que, malgré toute la rigueur et les contraintes méthodologiques qui peuvent être supportées, il n'existe pas encore à ce jour de solution pratique pour l'obtention de données aptes à rendre compte d'un niveau de tendreté moyen à l'échelle d'une population d'animaux telle qu'elle est perçue par les consommateurs.

Ceci ne doit bien sûr pas pour autant remettre en cause l'exigence, fort légitime, des signes officiels de qualité de disposer de références sur les caractéristiques organoleptiques des produits. En revanche, cette prise de conscience devrait permettre de relativiser l'utilisation des informations apportées par les tests pour élaborer les cahiers des charges, voire pour positionner les produits certifiés dans l'univers des viandes. Ces

données sont en effet plus à placer sur le registre des indications, voire dans certains cas de la simple illustration, que de la preuve. Par ailleurs, seul un travail de longue haleine, basé sur l'accumulation de références organoleptiques obtenues dans le cadre de protocoles raisonnés permettra à terme de mieux connaître les variabilités existantes au sein des populations et espérer ainsi apporter des solutions efficaces.

ACTIA, 1999. Evaluation Sensorielle, Guide de bonnes pratiques. Ed. ACTIA.

AFNOR, 1999. Guide général pour l'évaluation sensorielle et nombreuses normes relatives à l'analyse sensorielle.

CNLC, 1999. Règlement intérieur de la section " Examen des référentiels " de la CNLC.

COFRAC, 1994. Programme n° 133/00, Analyses sensorielles.

Denoyelle, C., 1999. Etat des lieux de la recherche sur la tendreté : Perspectives d'application des résultats pour la filière viande bovine française et pistes d'investigations à promouvoir. Programme Interbev. Ed. CIV.

Barthélémy, J., Clément, J.F., Danzart, M., Issanchou, S., Köster, E.P., Mac Leod, P., Nicod, H., Sauvageot, F., Strigler, F., Touraille, C., 1998. Evaluation Sensorielle, manuel méthodologique. Ed. Lavoisier, Paris.

Feillet, P., 1997. Un point sur... aliments et industries alimentaires : les priorités de la recherche publique.p. 67-110. Ed. INRA.

Swatland, H.J., 1995. On-line evaluation of meat. Ed. Technomic Lancaster Basel.

Touraille, C., 1980. La dégustation de la viande et des produits carnés (1^{ère} partie). Viandes et Produits Carnés, vol 1, 6, p. 12-17.

Touraille, C., 1981. La dégustation de la viande et des produits carnés (2nde partie). Viandes et Produits Carnés, vol 2, 1, p. 2934.