

# MESURE DE LA TENDRETE DE LA VIANDE PAR SPECTROSCOPIE DE FLUORESCENCE FRONTALE

FRENCIA J. P.<sup>1</sup> – THOMAS E.<sup>1</sup> – DUFOUR E.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ADIV Association - 2 rue Chappe - 63039 Clermont-Ferrand cedex 2

<sup>2</sup>ENITA, UR typicité des produits alimentaires, Site de Marmilhat - 63370 LEMPDES

## CONTEXTE – OBJECTIF

Bien que la sécurité alimentaire devienne, en ce début de siècle, un critère très important pour le consommateur, l'aspect organoleptique et plus particulièrement la tendreté, reste un facteur d'achat essentiel et de fidélisation de la clientèle. Cependant, les industries de la viande ne disposent à l'heure actuelle, d'aucune méthode rapide et fiable pour garantir la tendreté de la viande au moment de la commercialisation.

En 1999, dans le cadre d'un projet financé par INTERBEV et l'OFIVAL, l'ADIV en collaboration avec l'ENITA de Clermont-Ferrand a réalisé un programme afin d'évaluer la spectroscopie de fluorescence frontale comme méthode de mesure de la tendreté de la viande.

Les résultats obtenus dans le cadre de cette étude ont montré que l'on arrivait, par cette méthode, à discriminer des muscles selon les deux composantes de la tendreté :

- Dureté de base – muscle contenant plus ou moins de collagène selon leur localisation sur la carcasse,
- Composante myofibrillaire représentative de la protéolyse qui se produit pendant la maturation.

Compte tenu des résultats, un programme de validation sur des échantillons industriels a été réalisé (financement INTERBEV et OFIVAL).

## MATERIEL ET METHODE

L'étude de faisabilité a été réalisée dans un premier temps au moyen du spectrofluorimètre Fluoromax de l'ENITA (Spex – Jobin Yvon). C'est un appareil de laboratoire très précis mais trop encombrant. Un appareil modulaire a donc été réalisé par l'ADIV afin d'être transportable et utilisable sur site. Il comprend notamment une source lumineuse Xénon-Mercure, un filtre interférentiel ( $\lambda=290\text{nm}$ , bande passante  $\pm 5\text{nm}$ ), un spectromètre (Intaspec II Oriel) et une fibre optique coaxiale qui permet d'effectuer des mesures directement sur le muscle sans préparation préalable.

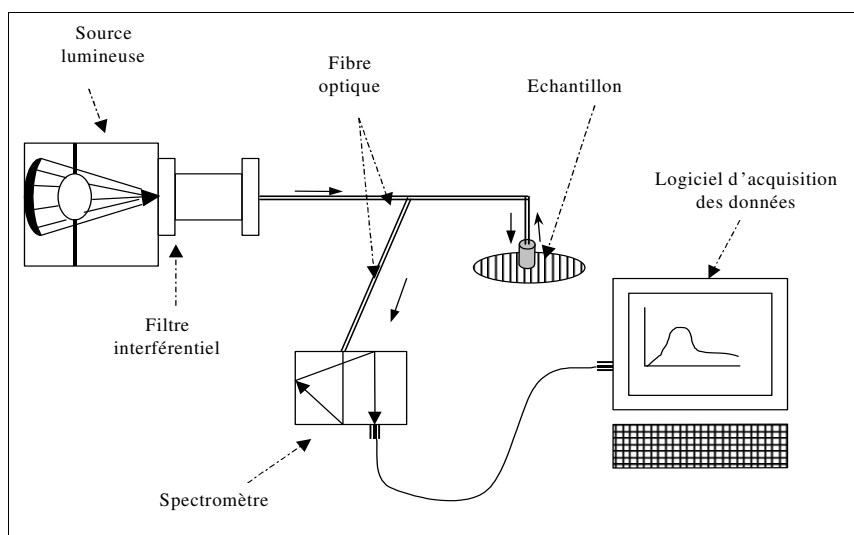


Figure 1 : Dispositif général de spectroscopie utilisé par l'ADIV

**Principe de fonctionnement :** le faisceau lumineux qui traverse la fibre optique a une longueur d'onde centrée à 290 nm. Mis au contact de l'échantillon de viande crue, il excite des fluorophores (notamment les tryptophanes des protéines) qui réémettent un signal. Ce signal parcourt la fibre optique en sens inverse puis est analysé par un spectromètre relié à un logiciel d'acquisition des données.

Les différents spectres ainsi obtenus sont comparés statistiquement aux résultats obtenus par d'autres méthodes.

## RESULTATS

Les résultats de spectroscopie ont été exploités par différentes méthodes d'analyse statistique multidimensionnelle afin d'évaluer l'efficacité de la méthode :

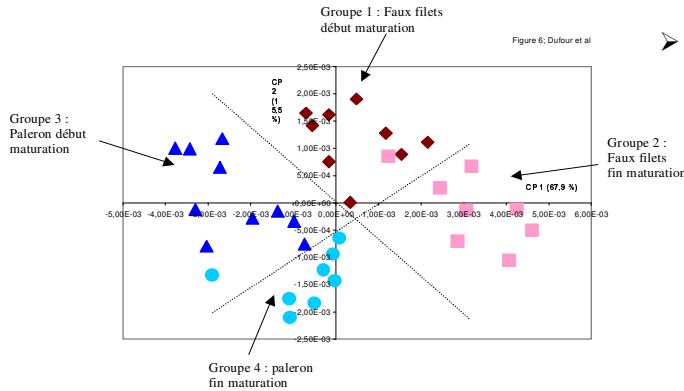


Figure 2 : Carte factorielle 1-2 de l'analyse en composantes principales réalisée sur la collection de spectres d'émission des tryptophanes des protéines

➤ **Capacité de la méthode à discriminer les échantillons en fonction de leur teneur en collagène et de leur durée de maturation :**

Sur cette carte, les échantillons se distinguent selon 2 axes en quatre groupes différents.

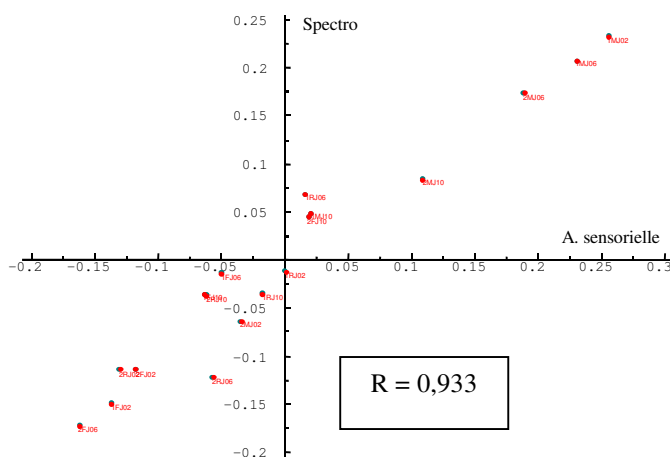
La spectroscopie de fluorescence permet donc de discriminer des individus en fonction du type de muscle et de la durée de maturation.

| METHODES DE MESURES COMPAREES                      | Coefficient de corrélation |
|--|----------------------------|
| A. sensorielle / Spectro. ADIV                     | 0,769                      |
| A. sensorielle / Spectro. ENITA avec Fibre optique | 0,933                      |
| A. sensorielle / Spectro. ENITA sans Fibre optique | 0,956                      |
| A. sensorielle / Texturomètre                      | 0,945                      |
| Texturomètre / Spectro ADIV                        | 0,523                      |
| Texturomètre / Spectro. ENITA sans Fibre optique   | 0,951                      |
| Texturomètre / Spectro. ENITA avec Fibre optique   | 0,914                      |
| Spectro. ENITA sans Fibre / Spectro. ADIV          | 0,814                      |
| Spectro. ENITA sans Fibre / avec Fibre optique     | 0,965                      |
| Spectro. ENITA avec Fibre / Spectro. ADIV          | 0,834                      |

➤ **Corrélation avec d'autres méthodes de mesure de la tendreté :**

Les résultats de spectroscopie ont été comparés à des résultats d'analyses sensorielles et de texturométrie. Les coefficients de corrélation obtenus nous ont permis de valider la spectroscopie de fluorescence frontale comme méthode de mesure de la tendreté.

Tableau 1 : Coefficients de corrélation entre les différentes méthodes de mesure de la tendreté



Les résultats de spectroscopie de fluorescence sont très bien corrélés aux résultats d'analyses sensorielles. Ils montrent que la spectroscopie de fluorescence est une méthode pertinente pour évaluer la tendreté de la viande.

Les coefficients de corrélation obtenus entre les différentes méthodes sont particulièrement bons, ceci est dû au fait que l'on compare des spectres complets (corrélation canonique). Par conséquent, c'est un ensemble de variables qui est pris en compte dans l'analyse et non quelques critères comme on le rencontre plus généralement dans la littérature.

Figure 3 : Corrélation canonique entre l'Analyse sensorielle et la Spectroscopie ENITA avec Fibre optique

## CONCLUSION

La spectroscopie est donc une méthode de mesure de la tendreté fiable qui comporte de nombreux avantages et plusieurs applications possibles:

- Elle permet de discriminer des échantillons par rapport à leur durée de maturation et par rapport au type de muscle.
- Elle est objective, rapide, non destructrice et donc utilisable en ligne.
- Facile d'utilisation, elle ne nécessite pas de compétence particulière.