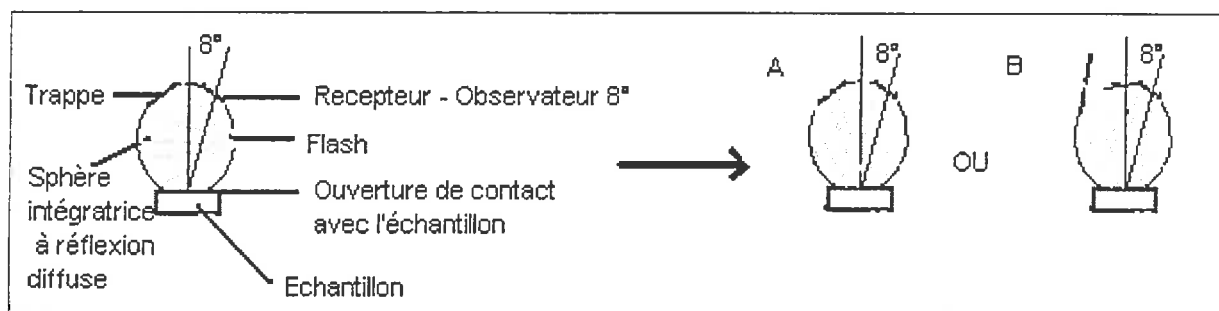


# DEVELOPPEMENT D'UNE METHODE SPECTROMETRIQUE DE MESURE DU TAUX DE METMYOGLOBINE DE LA VIANDE DE PORC

LASSARRE Magali, MEKHTICHE Leïla, VENDEUVRE Jean-Luc.  
CTSCCV, 7 avenue du Général de Gaulle, 94704 Maisons-Alfort Cedex- France

## INTRODUCTION

La couleur est le premier critère de choix des consommateurs lors de l'achat de viande fraîche. Elle dépend fortement de la myoglobine et surtout de son état chimique. Ainsi, la metmyoglobine (MMb), forme oxydée de la myoglobine, entraîne, à partir d'une certaine quantité, un brunissement responsable du rejet de la viande de bœuf par les consommateurs (1). Très peu d'études ont été consacrées à la couleur et à la quantification de la MMb de la viande de porc. De plus, nous avons constaté que les méthodes de mesure de la MMb développées pour la viande bovine (7,8) n'étaient pas applicables directement à la viande de porc. Le CTSCCV a donc développé, dans le cadre d'un projet intitulé "Aptitude des muscles de l'épaule et du hachage, à la fabrication de chairs à saucisse sans colorant", cofinancé par l'OFIVAL, une méthode de quantification de la MMb par mesure spectrométrique de surface dans le visible (figure 1). Cette méthode permet de suivre le processus d'oxydation des pigments de la viande de porc.



**Figure 1** : Principe de la mesure de la couleur par spectrométrie de surface.

Le flash atteint l'échantillon, et la lumière réfléchie se propage dans la sphère intégratrice de réflexion diffuse. Le récepteur est placé dans un angle de  $8^\circ$  par rapport à la verticale.

Si la trappe (bleue) est fermée (A), la mesure tient compte de la brillance du produit, si elle est ouverte (B) la brillance est exclue.

## MATERIELS ET METHODES

Des tranches et des broyats de 4 muscles de type métabolique différent (2) : *Infraspinatus - Supraspinatus* (ISSS), rouge lent oxydatif, *Triceps brachii lateralis* (TBL) et *Pectoralis profundus* (PP), intermédiaires et *Longissimus dorsi* (LD), blanc rapide glycolytique ont été soumis à différents traitements pour obtenir en surface chacune des trois formes chimiques de myoglobine, à savoir :

→ traitement au ferricyanure de potassium pour obtenir 100% de metmyoglobine (MMb) (3) - échantillons Nos 1 à 9,

→ conservation sous vide pendant 12 heures pour obtenir 100% de myoglobine réduite (DMb) - échantillons Nos 10 à 18,

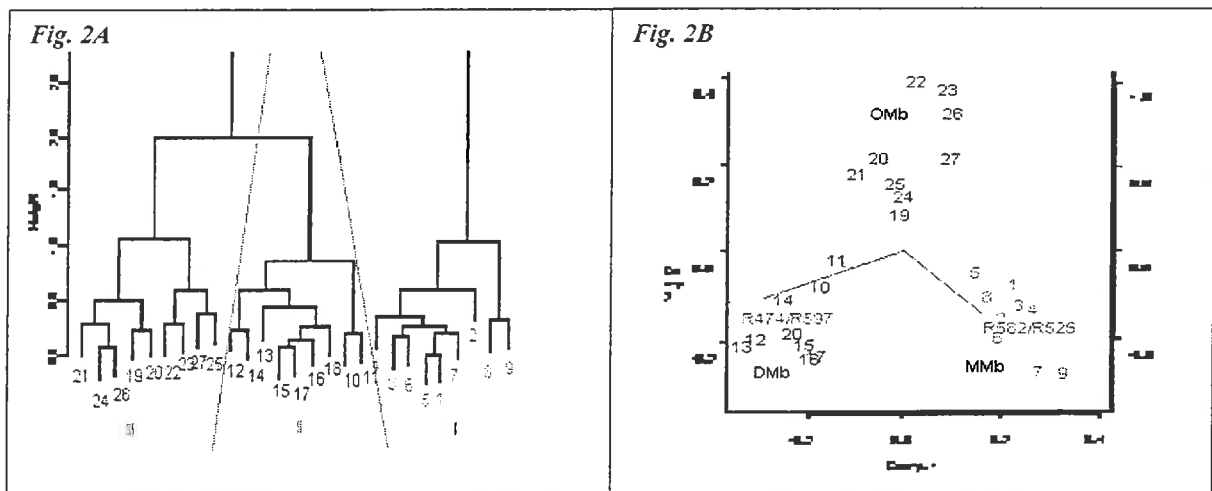
→ conservation sous film étirable pendant 12 heures pour avoir une majorité d'oxymyoglobine (OMb) (forme oxygénée) en surface - échantillons Nos 19 à 27.

Les mesures de réflectance sont réalisées à l'aide d'un spectrocromimètre portable Minolta CM2002 (observateur standard 10°, spéculaire inclus (trappe fermée), illuminant D65).

## RESULTATS ET DISCUSSION

Dans un premier temps, un grand nombre de rapports et différences de longueurs d'onde, trouvés dans la littérature pour suivre les changements chimiques du pigment chez le bœuf, ont été testés (4-9), ainsi que les coordonnées  $L^*a^*b^*$  (CIE 1976). Ces différents critères n'ont pas permis de discriminer les trois formes chimiques de la myoglobine dans la viande de porc. Des critères discriminants pour la viande de porc ont donc été recherchés par balayage d'un ensemble de longueurs d'onde.

La combinaison des rapports de réflectance  $R_{\lambda=474}/R_{\lambda=597}$  et  $R_{\lambda=582}/R_{\lambda=525}$  a été mise en évidence pour séparer de façon significative les états chimiques de la myoglobine (figure 2a). Le rapport  $R_{\lambda=474}/R_{\lambda=597}$  a tendance à caractériser la forme réduite de la myoglobine et le rapport  $R_{\lambda=582}/R_{\lambda=525}$ , sa forme oxydée (figure 2b).



**Figure 2** : Séparation des 3 formes chimiques de la myoglobine (réduite, oxygénée et oxydée) par les rapports de réflectance  $R_{\lambda=474}/R_{\lambda=597}$  et  $R_{\lambda=582}/R_{\lambda=525}$ .

**2A** : Le cluster I groupe toutes les tranches et broyats de muscles traités au ferricyanure de potassium, le cluster II groupe les échantillons conservés sous vide et le cluster III les produits conservés sous film étirable.

**2B** : Analyse en composantes principales.  $R_{\lambda=474}/R_{\lambda=597}$  caractérise les échantillons avec 100% DMb en surface et  $R_{\lambda=582}/R_{\lambda=525}$  les tranches avec 100% MMb.

Une abaque a ensuite été utilisée pour quantifier les états chimiques de la myoglobine à la surface des produits (figure 3). Chaque sommet représente 100% d'une forme chimique du pigment. Pour 100% de MMb,  $R_{\lambda=474}/R_{\lambda=597} = 0,800$  et  $R_{\lambda=582}/R_{\lambda=525} = 1,196$ , pour 100% de DMb,  $R_{\lambda=474}/R_{\lambda=597} = 1,186$  et  $R_{\lambda=582}/R_{\lambda=525} = 0,959$ .

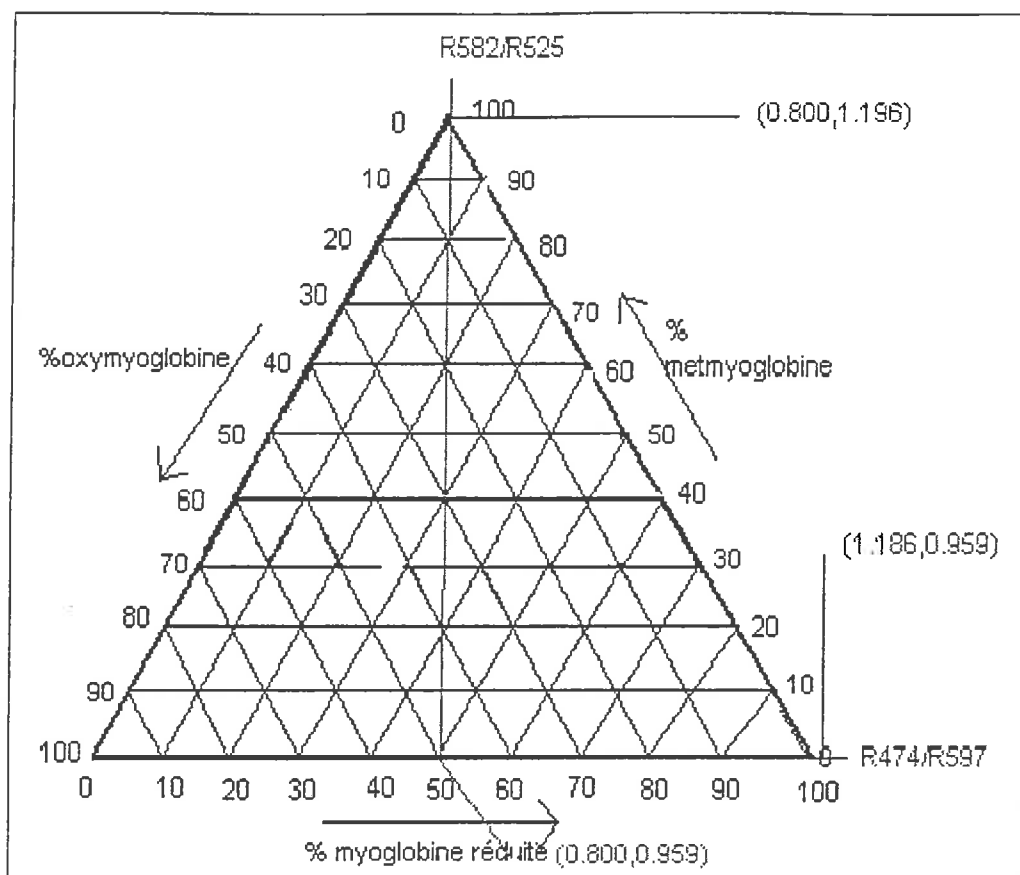
Pour quantifier les pigments à la surface d'une tranche ou d'un broyat, les rapports de réflectance sont calculés et placés sur l'abaque. Il est ainsi possible de suivre la formation de metmyoglobine à la surface d'un échantillon (figure 4).

## CONCLUSION

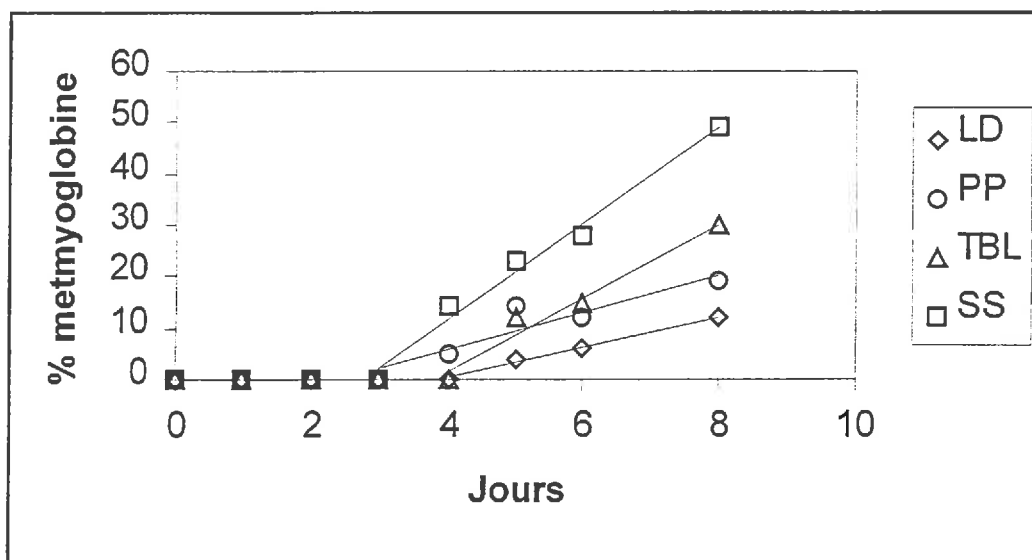
La méthode de mesure du taux de metmyoglobine de la viande de porc, par mesure spectrométrique de surface, développée au cours de ce travail est une méthode non destructrice et rapide. Elle est applicable aux mesures en laboratoire ainsi que dans les conditions industrielles (mesure en ligne). Elle a été utilisée avec succès, au cours de différents travaux, pour suivre l'oxydation de la myoglobine à la surface de différentes matrices (muscles tranchés, broyés, broyés-salés, frais et congelés-décongelés). Les résultats obtenus sont très intéressants, en particulier en terme de calage avec l'analyse sensorielle et de comparaison avec l'indice TBA.

## REFERENCES

- (1) RENERRE, M. et MAZUEL, J-P., 1985. Relations entre méthodes de mesures instrumentales et sensorielles de la couleur de la viande. *Sciences des Aliments*, **5**, 541-557.
- (2) LABORDE, D., 1984. Etude de facteurs de variation du pouvoir de rétention d'eau de la viande de porc. Thèse de Doctorat. Université Clermont II.
- (3) AMSA. 1991. Guidelines for meat color evaluation. *National live stock and meat board*.
- (4) DEAN R.W. and al. 1960. Analysis of the myoglobin fractions on the surfaces of beef cuts. *Food technology* **14**, 271-276.
- (5) EAGERMAN B.A. and al. . 1978 A rapid reflectance procedure for following myoglobin oxidative or reductrice changes in intact beef muscle. *Journal of Food Science* **43**, 468-469.
- (6) HARRISON A.R. and al. 1980. Relationship of spectrophotometric reflectance measurements to beef muscle visual color. *Journal of Food Science* **45**, 1052-1053.
- (7) KRZYWISKI K. 1979. Assessment of relative content of myoglobin, oxymyoglobin and metmyoglobin at the surface of beef. *Meat Science* **47**, 1-16.
- (8) STEWART M.R. and al. 1965. The use of reflectance spectrophotometry for the essay of raw meat pigments. *Journal of Food Science* **30**, 464-496.
- (9) VAN DEN OORD A.H.A. and al. 1971. Colour rating and pigment composition of beef. *Journal of Food Technology* **6**, 15-20.



**Figure 3** : Abaque permettant la quantification des 3 états chimiques de la myoglobine à la surface de tranches de viande fraîche.



**Figure 4** : Cinétique de formation de metmyoglobine à la surface de tranches de muscles frais conservés sous film étirable à 4°C pendant 8 jours. La myoglobine du muscle blanc rapide glycolytique s'oxyde plus lentement que celle des muscles intermédiaires. Celle du muscle rouge lent oxydatif s'oxyde beaucoup plus rapidement.