

APPLICATION DE LA VISION NUMERIQUE A L'ANALYSE DE LA COULEUR DES FILETS DE DINDE EN VUE DE LEUR TRI POUR LA TRANSFORMATION.

I. SEBASTIAN¹, V. SANTE², G. LE POTTIER¹, P. MARTY-MAHE³, P. LOISEL³ D. BROSSARD³
et G. MONIN².

¹ Comité Interprofessionnel de la Dinde française (CIDEF), 35310 Mordelles, France

² INRA, Station de Recherches sur la Viande, Theix, 63122 St-Genès -Champanelle, France

³ CEMAGREF, 17 avenue de Cucillé, 35044 Rennes, France

Introduction

L'augmentation de la production de produits élaborés à base de viande de dinde rend de plus en plus nécessaire la prise en compte de la qualité technologique au niveau industriel. Pour les produits transformés par saumuration et cuisson, une des caractéristiques de qualité les plus importantes est le rendement de cuisson, lui-même lié au pouvoir de rétention d'eau de la viande. Les viandes avec un bon pouvoir de rétention d'eau peuvent être traitées sans additifs rétenteurs d'eau tels que les polyphosphates. Pour les viandes avec un pouvoir de rétention plus déficient, l'usage de tels additifs peut permettre d'améliorer le rendement de fabrication.

Parmi les indicateurs potentiels du pouvoir de rétention d'eau et du rendement technologique, la couleur présente l'avantage de pouvoir être mesurée de façon non-invasive et à un rythme très élevé, compatible avec les cadences industrielles de découpe, grâce aux techniques de vision numérique. La présente étude a pour objectif d'évaluer l'intérêt de la vision numérique comme instrument de tri des filets de dinde destinés à la transformation.

Matériel et méthodes

Un total de 170 filets ont été prélevés dans un même site industriel à 4 dates différentes. Les échantillons provenaient de dindes mâles (type BUT 9) âgées de 15 semaines, après une réfrigération conventionnelle d'au moins 8 heures. Le choix des échantillons a été effectué de façon à ce que toutes les intensités de couleur, de la plus claire à la plus foncée, soit représentées. Le pH ultime (pHu) était mesuré directement sur le muscle avec un pH-mètre portatif. Une mesure de couleur sur image acquise à l'aide d'une camera vidéo (tri CCD DXC 990 P SONY) a été obtenue selon la méthode d'analyse d'image couleur développée par le CEMAGREF et les résultats exprimés en indices L* (luminosité), a* (rouge), b*(jaune), C* (saturation= $(a^{*2}+b^{*2})^{1/2}$) et h*(angle de teinte=arc tan (b*/a*)). Les filets ont été ensuite emballés sous vide, congelés et transportés au laboratoire. Après décongélation, le rendement de cuisson a été mesuré sur un échantillon homogène de muscle (15 x 5 x 2,5 cm ; 337 ± 14 g, n=170) injecté avec 15 ± 0,5 % de saumure (136 g de sel nitré par litre d'eau), scellé sous vide et cuit au bain-marie jusqu'à atteindre 68°C à cœur. Une analyse de variance et un test de comparaison des moyennes ont été réalisés.

Résultats

Les échantillons ont été répartis en 4 classes selon leur luminosité (L*) obtenue par vision numérique : de 45 à 48 (Classe 1), de 49 à 52 (Classe 2), de 53 à 56 (Classe 3) et de 57 à 60 (Classe 4). Ces classes ont représenté respectivement 10, 39, 33 et 18 % de l'effectif total des muscles. Comme cela était attendu, le rendement à la cuisson était d'autant plus faible que les filets étaient plus clairs (Tableau 1). On observe des différences de pH entre les classes de luminosité, les deux classes les plus foncées ne montrant toutefois pas de différence.

Tableau 1. Couleur, pHu et rendements de la viande en fonction de la luminosité L* mesurée par vision numérique

	Classe (intervalle de L* Vision)				ETR	Effet
	1 (45-48)	2 (49-52)	3 (53-56)	4 (57-60)		
Effectif	18	66	56	30		
Vision numérique						
L*	47,7 ^a	51,3 ^b	55,3 ^c	58,2 ^d	1,1	***
a*	19,5 ^a	19,4 ^a	17,7 ^b	17,4 ^b	1,28	***
b*	9,2 ^a	9,8 ^a	10,1 ^a	11,0 ^b	1,29	***
C*	21,6 ^{ab}	21,8 ^a	20,5 ^b	20,7 ^b	1,63	***
h*	0,44 ^a	0,47 ^a	0,52 ^b	0,57 ^c	0,04	***
pHu	5,95 ^a	5,94 ^a	5,85 ^b	5,79 ^c	0,1	***
Rendement de cuisson filet (%)	93,7 ^a	92,6 ^a	90,5 ^b	89,2 ^b	2,76	***

Figure 1. Distribution de l'indice de luminosité L*

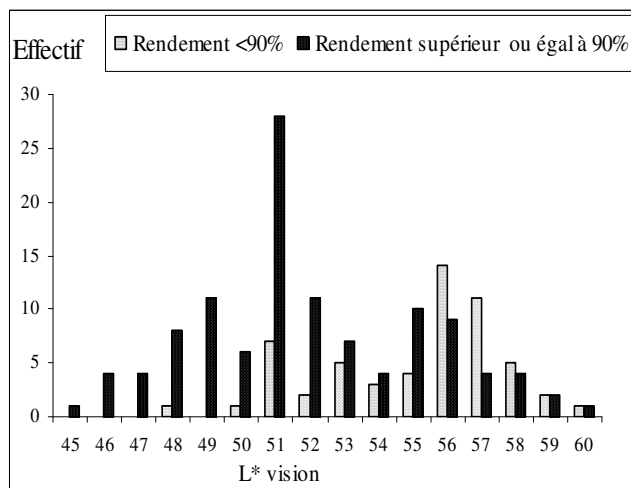
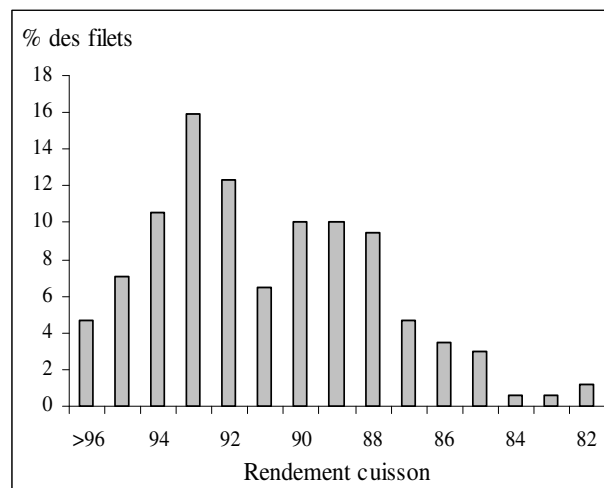


Figure 2. Distribution de rendements de cuisson des filets



Dans nos conditions d'échantillonnage, la luminosité L^* présente une distribution bimodale (Figure 1), avec un premier pic centré à $L^* = 51$ et un autre à $L^* = 56$. Les deux pics se recoupent vers $L^* = 54$. On peut considérer que la population distribuée autour de 51 représente les viandes de qualité normale, et que celle située autour de 56 représente des viandes de qualité technologique insuffisante. De la même façon, la distribution des rendements montre deux populations, dont l'intersection se situe vers 90-91 % (Figure 2). On remarque que lorsque L^* est supérieure à 55, les filets de rendement inférieur à 90 % deviennent majoritaires quelle que soit la valeur de L^* (Figure 1).

Tableau 2. Tri des filets : pourcentage de filets retenus et rendement moyen

Seuil L^* pour le tri	% de Filets		Rend moyen
	retenus	Rend $\geq 90\%$	
<48	8,8	100,0	93,7
48	10,6	94,4	93,7
49	17,1	96,6	93,3
50	21,2	94,4	93,3
51	41,8	87,3	92,2
52	49,4	86,9	92,9
53	50,6	81,4	91,2
54	60,6	81,6	91,1
55	68,8	80,3	91,5
56	82,4	73,6	89,4
57	91,2	69,0	89,4
>57	100,0	67,3	89,1

Les résultats d'un tri effectué en ne conservant que les filets pour lesquels L^* est supérieure à une valeur seuil sont présentés dans le tableau 2. Pour une valeur de $L^* > 55$, on a une chute marquée du rendement de cuisson. Si on retient cette valeur comme seuil, 69 % des filets sont retenus, pour un rendement de cuisson moyen de 91,5 %.

Conclusions

Les résultats de cette étude montrent que le rendement de cuisson des filets de dinde saumurés sans additifs rétenteurs d'eau est lié aux paramètres de couleur obtenus par vision numérique. Cette méthode ne permet pas de discriminer parfaitement les filets en fonction de leur rendement. Elle permet cependant de séparer les filets en deux groupes nettement distincts par leur qualité technologique moyenne, auxquels il est possible d'appliquer des traitements technologiques adaptés.

Remerciements

Cette étude a été réalisée grâce à l'appui financier de l'OFIVAL.