



# Étude des phénomènes de décoloration des viandes et des produits de viande sous l'effet de la lumière

JEAN-LUC MARTIN

CTSCCV - PROJET ACTIA RA 02.1

## RÉSUMÉ

L'étude des phénomènes de décoloration des viandes et des produits de viande sous l'effet de la lumière est un projet réalisé par le CTSCCV en collaboration avec l'ADIV-ASSOCIATION<sup>1</sup> (chef de file) et CASIMIR<sup>2</sup>.

La première phase du travail a été réalisée par le CTSCCV. Elle avait pour objectif la mise au point d'un banc d'essai pour la caractérisation des effets de l'éclairage sur la stabilité de la couleur. Les informations obtenues ont été transmises à l'ADIV, pour la réalisation d'un banc d'essai comparable, qui sera lui aussi utilisé dans la suite du projet.

### LES EXIGENCES FIXÉES PAR LE PROJET

Le banc d'essai doit permettre de tester de façon comparative différentes sources lumineuses représentatives de celles qui sont utilisées dans les linéaires des magasins de distribution.

Il est exploité de telle manière que seul soit pris en compte l'effet de la lumière (composante photo-oxydative) qui constitue l'objet de ce projet. Pour gommer au maximum l'effet température (composante thermo-oxydative), il doit être exploité en enceinte réfrigérée à très basse température (0 – 2 °C).

remplacées par des plateaux en mélaminé blanc. Ces claies présentent les caractéristiques suivantes :

- surface de 0,69 m<sup>2</sup> par claie,
- 3 étages, soit une surface totale de 2,07 m<sup>2</sup>
- espace entre les étages : 40 cm hors tubes.

Des panneaux verticaux amovibles peuvent être disposés sur les 4 faces de l'étagère. Ils permettent de limiter les pertes de puissance lumineuse et d'améliorer l'homogénéité de l'éclairage.

### LE SYSTÈME D'ÉCLAIRAGE

Les sources lumineuses mises en œuvre sont des tubes fluorescents, très généralement présents dans les linéaires. Leur diamètre est de 26 mm.

Deux longueurs ont été testées : 60 cm (2 barettes dans la longueur) et 120 cm (1 seule barette). Ces deux configurations permettent de tester

### LA STRUCTURE DE BASE

Le montage est réalisé sur une étagère de chambre froide dont les claies métalliques ont été

<sup>1</sup> Association pour le Développement de l'Institut de la Viande

<sup>2</sup> Casimir, Technologie Innovation Auvergne

# Étude des phénomènes de décoloration des viandes et des produits de viande sous l'effet de la lumière

deux niveaux d'intensité lumineuse, qui dépendent de la longueur et du nombre de tubes fluorescents.

Les tests réalisés ont montré que l'utilisation de tubes de 120 cm pose des problèmes d'homogénéité d'éclairage. L'intensité lumineuse est plus faible aux extrémités et plus forte au centre. C'est pourquoi, seuls des tubes de 60 cm ont été conservés. Une configuration à quatre tubes par étage permet une meilleure maîtrise de l'intensité lumineuse (objectif 2000 à 3000 lux) qu'une configuration à six tubes. (Photo 1)



**PHOTO 1** : test de deux configurations  
(étage haut : 6 tubes de 60 cm ; étage bas : 4 tubes de 60 cm)

## LES CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES

Pour maîtriser la température, le choix d'une utilisation en chambre froide a été privilégié par rapport au montage d'un système de réfrigération spécifique au banc d'éclairage, difficile à réaliser. Cette solution, plus simple à mettre en œuvre, doit permettre également de maîtriser l'élévation de température due au fonctionnement propre des tubes fluorescents. Cependant, pour pousser cette maîtrise au maximum, l'ajout d'un ventilateur assurant une ventilation verticale dans le sens de la longueur est nécessaire.



**PHOTO 2** : repère des points de mesure sur un plateau

		<b>ARRIÈRE</b>						
<b>G</b>	<b>5</b>	x	x	x	x	x	x	<b>D</b>
<b>A</b>	<b>4</b>	x	x	x	x	x	x	<b>R</b>
<b>U</b>	<b>3</b>	x	x	x	x	x	x	<b>O</b>
<b>C</b>	<b>2</b>	x	x	x	x	x	x	<b>I</b>
<b>H</b>	<b>1</b>	x	x	x	x	x	x	<b>T</b>
<b>E</b>		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>E</b>
		<b>AVANT</b>						

**FIGURE 1.** Repères des points de mesures sur un plateau

## LA MÉTHODE DE MESURES

L'intensité lumineuse et son homogénéité sont déterminées à l'aide d'un lux-mètre portable TES-1330 avec une **plage de mesure** de 0,01 à 20 000 lux selon 4 gammes ( 20, 200, 2 000 et 20 000 lux) et un **capteur photosensible** aux photodiodes silicium.

## LA SURFACE D'EXPOSITION UTILE

Les mesures sont réalisées sur 30 points repérés sur chaque plateau, visualisés sur les panneaux en mélaminé par des repères (**Figure 1** et **Photo 2**) :

- sur la longueur : 6 points (de A à F)
- sur la largeur : 5 points (de 1 à 5)

L'étude de la répartition de l'intensité lumineuse sur l'ensemble de la surface a montré que la répartition de lumière la plus homogène est obtenue en éliminant les deux extrémités sur la longueur (A1-A5 et F1-F5) et les deux extrémités sur la largeur (A5-F5 et A1-F1). Cependant, la configuration correspondante (B2-E4) ne permet d'utiliser que 37% de la surface de chaque plateau.

On trouve un compromis satisfaisant en éliminant seulement les extrémités A1-A5 et F1-F5. La configuration correspondante (B1-E5) permet d'utiliser environ 61% de la surface totale.

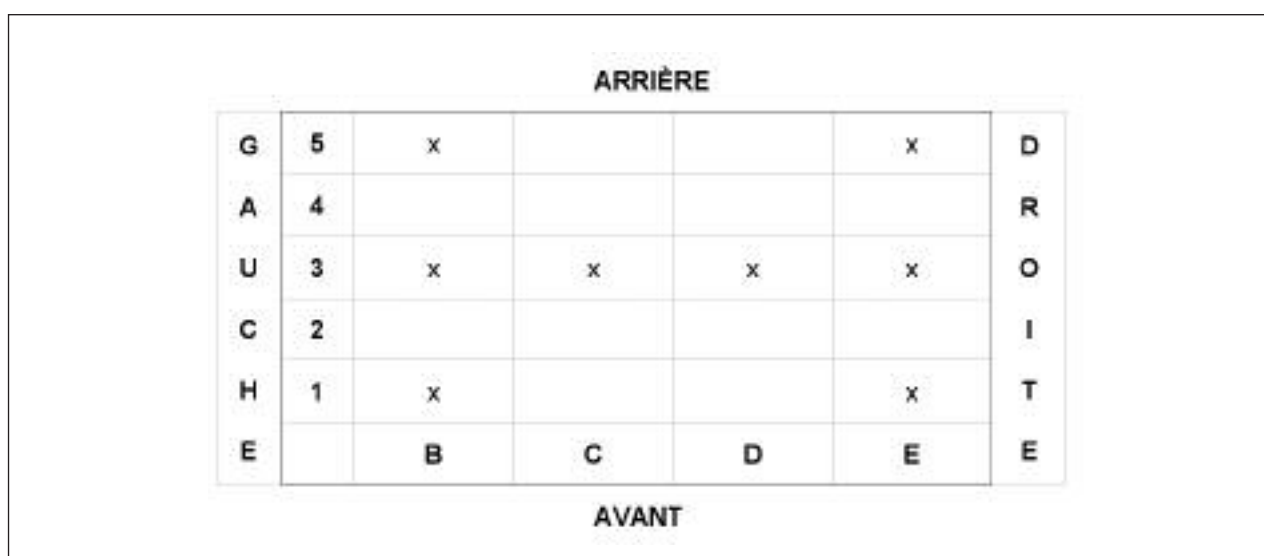
## LA MÉTHODE DE CONTRÔLE DE L'INTENSITÉ

Le contrôle de l'intensité lumineuse effective fait partie (avec la température) des mesures à mettre en œuvre lors de chaque essai, pour en assurer la fiabilité. Pour la configuration B1-E5, un contrôle à chaque point conduirait à un total de 20 mesures, peu facile à réaliser.

La moyenne des mesures obtenues sur les 8 points symbolisés dans la **figure 2** reste très proche de la moyenne des 20 mesures.

Le **tableau I** présente les résultats obtenus.

Étant donné la difficulté à réaliser les mesures de façon fiable, surtout sur les étages bas, on peut considérer qu'un contrôle sur les 8 points sélectionnés donne une valeur représentative de la moyenne effective.



**FIGURE 2.** Mesures sur huit points

# Étude des phénomènes de décoloration des viandes et des produits de viande sous l'effet de la lumière

## LA PROCHAINE ÉTAPE DU PROJET

La deuxième étape doit se dérouler en plusieurs phases :

- choix de sources lumineuses qui engendrent des phénomènes photo-oxydatifs plus ou moins marqués : à partir de 5 à 6 types de tubes fluorescents ;
- caractérisation de l'effet des sources lumineuses sur les produits ;

- sélection de 2 sources lumineuses extrêmes (favorable et défavorable) ;
- calage des mesures instrumentales (mesures colorimétriques, indices caractéristiques de l'oxydation) avec l'évaluation sensorielle.

Dans l'immédiat, le CTSCCV dispose d'un matériel qui doit lui permettre d'évaluer la stabilité des produits sous l'effet de l'éclairage, dans des conditions maîtrisées et répétables.

Essai	Moyenne 20 mesures	Moyenne 8 mesures	Écart (%)
1	2 524	2 511	0,51
2	2 600	2 603	0,10
3	3 303	3 295	0,24
4	2 174	2 154	0,93
5	3 380	3 268	3,33
6	2 882	2 819	2,19
7	1 972	1 934	1,94
8	1 995	1 994	0,05
9	1 155	1 090	1,19
10	2 098	2 060	1,81
11	993	976	1,69
12	1 528	1 503	1,64
13	1 431	1 396	2,43

**TABLEAU I.** Comparaison des résultats obtenus entre les mesures sur 20 points et 8 points

**POUR TOUT RENSEIGNEMENT COMPLÉMENTAIRE,**  
CONTACTER JEAN-LUC MARTIN  
SERVICE TECHNOLOGIE ET ENVIRONNEMENT  
TÉL. : 01.43.68.57.85 - FAX : 01.43.76.07.20  
e-mail : jlmartin@vet-alfort.fr