

# Etude des propriétés fonctionnelle de la chair de thon albacore destinée à la fabrication de saucissons cuits au Sénégal

Latyr DIOUF<sup>1</sup>, Amidou KANE<sup>1</sup>, MBENGUE Mbaye<sup>2\*</sup>, Malang SEYDI<sup>3</sup>, Amadou Tidiane GUIRO<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Institut de Technologie Alimentaire, Route des Pères Maristes, Hann, Dakar, Sénégal

<sup>2</sup> Institut Sénégalais de Recherche Agricole IRA DAKAR

<sup>3</sup> Ecole Inter Etat des Sciences et Médecine Vétérinaire, UCAD

<sup>4</sup> Faculté des Sciences et Techniques UCAD

## RÉSUMÉ

Les propriétés fonctionnelles (pouvoir émulsifiant, de rétention d'eau, stabilité de l'émulsion, solubilité des protéines) de la chair de thon ont été étudiées pour réaliser les saucissons à base de thon albacore. Elles constituent des facteurs importants dans la fabrication des produits carnés (7). La chair de thon, les ingrédients et les additifs suivants : chair de poulet, lait en poudre, jaune d'œuf, concentré de tomate, carotte et épices, ont aussi été respectivement utilisés comme liant, épaississant, émulsifiant, colorant et assaisonnement. Les résultats obtenus ont montré que la chair de thon possède un bon pouvoir de rétention d'eau (18,89±0,06 %), une bonne solubilité (26,52±0,1%) et capacité émulsifiante des protéines (92,32±0,01%). L'émulsion obtenue est stable à 80°C pendant 20 mn. Parallèlement à l'étude des propriétés fonctionnelles de la chair de thon celle de la qualité microbiologique, sensorielle et nutritionnelle des saucissons obtenus, a aussi été faite. Les résultats obtenus ont été satisfaisants. Le développement de ce produit pourrait aider à valoriser le thon au Sénégal et à élargir la gamme des produits à base de poisson et produits halieutiques.

**Mots clés :** Propriétés fonctionnelles, chair de thon, fabrication, saucissons cuits, Sénégal.

## ABSTRACT

Functional properties (protein water holding, emulsifying capacity, stability of emulsion and good protein solubility) of the flesh of tuna were studied to accomplish sausages based on tuna albacore. The flesh of tuna albacore was used as basic raw material and inputs such as the flesh of chicken, powdered milk, the yolk, the concentrated solution of tomato and the carrot were also used respectively as linking, thicken, emulsifying and coloring agent. Acquired results showed that the flesh of tuna has a good water holding capacity (18,89 ± 0,06 %), a good protein solubility (26,52 ± 0,1 %) and good capacity emulsifying of the proteins (92,32±0,01 %). Acquired emulsion is stable in 80°C during 20mn. The nutritional, microbiological and sensory quality of the acquired sausages was satisfactory. The development of this product could help to promote tuna.

**Key words:** functional properties, flesh of tuna, fabric sausages, Senegal.

## Introduction

Au Sénégal la majeure partie des protéines animales consommées proviennent du poisson et produits halieutiques. Ces produits sont consommés sous différentes formes suivantes : fraîches, séchées braisées, séchées, salées séchées, fermentées séchées, frites, boulettes et en conserves. Les valeurs nutritives du poisson sont reconnues en raison de sa contribution à la réduction du taux de cholestérol de par sa faible teneur en graisses saturées comparée aux valeurs nutritives de la viande et des produits laitiers (8). En plus le poisson est caractérisé par une forte teneur en vitamine A et en lysine qui est un acide aminé essentiel ; il joue

un rôle important dans la lutte contre le goitre endémique et la cécité permanente de millions de personnes dans les pays en développement. Ces maladies sont dues aux carences en iode et en vitamine A (4). Dans certains pays les consommateurs recherchent de plus en plus des aliments à teneur réduite en matière grasse, en acides gras saturés, en cholestérol et en sel. Cet engouement pour ce type d'alimentation, ouvre la porte à la fabrication de produits nouveaux à base de poisson et produits halieutiques (8).

\* **Correspondance :** MBENGUE Mbaye Institut Sénégalais de Recherche Agricole IRA DAKAR, Email : mbenguem@yahoo.fr

Ceci offre une alternative intéressante aux produits de charcuterie (Saucisses, saucissons, pâté) à base de viande rouge, qui sont riches en acides gras saturés et en cholestérol (6). L'objet de ce travail a été l'étude des propriétés fonctionnelles de la chair de thon pour réaliser la fabrication des saucissons à base de thon.

## 1 Matériel et méthodes

### 1. 1 Matériel

#### 1. 1. 1 Matières premières

La chair de thon blanc albacore a été utilisée comme matière première pour cette étude. Elle a été obtenue de 100 échantillons de thons pesant chacun en moyenne 5kg. Ils ont présenté les caractéristiques organoleptiques et sanitaires suivantes : rigidité et consistance, fermes de la chair, peau tendue, œil clair, bronchites roses, aspect général brillant, anus fermé et abdomen normal.

#### 1. 1. 2 Intrants

##### 1. 1. 2.1 Agent de texture

La texture d'un produit alimentaire est une propriété fondamentale qui contribue son succès au près des consommateurs. Elle peut être apportée par le "formulateur" dans les aliments plus complexes par utilisation des agents de texture liants et émulsifiants d'origine animale (concentré de protéine, lécithine) ou des agents de texture épaississant d'origine végétale (amidon modifié) (3 ; 9). Le lait en poudre, le pain sec et le jaune d'œuf ont été respectivement utilisés comme liant, épaississant et émulsifiant.

##### 1. 1. 2. 2 Agents de coloration

La coloration d'un produit alimentaire constitue un facteur important dans le choix du consommateur pour apprécier sa qualité. La couleur est souvent liée à la maturité à la présence d'impuretés, aux mauvaises conditions d'entreposage, à un début d'altération. Ceci est particulier pour les produits d'origine animale. En technologie alimentaire, on cherche à obtenir un pouvoir colorant stable, fidèle, efficace et non toxique(6). Le concentré de tomate et la pulpe de carotte ont été utilisés comme agent de coloration

##### 1. 1. 2. 3 Agents aromatisants et d'exhausteurs de goût

Pour conférer aux saucissons un goût, une odeur et une saveur agréable et remédier à des atténuations de goût, plusieurs agents aromatisants et d'exhausteurs de goût tels que les glutamates mono sodiques, les ribonucléiques, les sels de linosine 5 mono phosphate (IPM) et la guanosine 5 mono phosphate (GMP). Ces produits existent naturellement dans la tomate, la pomme de terre et la viande de poulet, de bœuf, de porc (4 ; 5). La viande de poulet et la tomate ont été utilisées comme source de glutamine et d'IMP. D'autres aromatisants tels que thym, laurier, piment, muscade, oignon, ail et jus de citron ont été également utilisés dans la fabrication des saucissons pour améliorer leur goût.

### 1. 2 Méthodes

#### 1. 2. 1 Préparation de la chair

##### La séparation de la chair de thon

Elle consiste à éliminer manuellement d'abord la tête, les arêtes et la queue du thon, ensuite faire le filetage, par une découpe longitudinale tout au long de la colonne vertébrale, à l'aide d'un couteau, pour séparer les deux principaux filets latéraux du thon. La peau et les os sont ensuite éliminés par désossage et parage.

##### Lavage de la chair

Il consiste à agiter doucement la chair dans deux à trois volumes d'eau douce réfrigérée (0 à 5°C) pendant 10mn puis l'essorer par pression pour éliminer l'eau et la plupart des composés indésirables (odeur, sang, couleur). Le lavage est répété trois fois ; le dernier lavage est effectué avec de l'eau salée à 0,3% de chlorure de sodium.

##### Broyage de la chair

La chair et le gras sont broyés à l'aide d'un broyeur électrique Alexandren à viande. C'est un broyeur à plaques perforées qui permet de broyer plus ou moins finement la chair suivant le diamètre des trous ( 8 à 10mm ) des plaques et le produit à fabriquer.

Pour les pâtes fines comme saucissons les plaques dont le diamètre des trous est 8mm ont été utilisées afin de broyer finement la chair.

##### 1. 2. 2 Etude des propriétés fonctionnelles de la chair

Les propriétés fonctionnelles (pouvoir de rétention d'eau, la capacité émulsifiante et la stabilité de l'émulsion) qui déterminent l'aptitude de la chair de

thon à la fabrication des saucissons, ont été déterminés par la méthode de Joannic (7). L'utilisation de cette méthode est justifiée par sa simplicité mais aussi par les moyens matériels disponibles au laboratoire.

### 1. 2. 3 Fabrication de saucisson à base de thon

#### Conception de le formule de fabrication des saucissons

Comme dans le cas des saucissons et pâté à base de viande de bœuf ou de porc, les préparations des produits de charcuterie à base de poisson font appel à des ingrédients technologiques variés (agents de texture, de colorants et d'aromatisants) afin d'obtenir des produits de qualité organoleptique satisfaisante. D'une manière générale la formulation en matière de charcuterie de poisson est constituée par :

- des composés de base (matières premières)
- des intrants (agents de texture, colorants, et aromatisants) (2).

Les composés de base sont constitués par la chair de thon blanc albacore et le gras de bosse qui représentent respectivement 64% et 10% du mélange. Les intrants agents de texture liants, épaississants et émulsifiants d'origine animale concernent respectivement la chaire de poulet, le lait et le jaune d'œuf en poudre avec un taux d'incorporation respectif de 10 et 1%. Les intrants agents de texture épaississants d'origine végétale constituent le pain sec avec un taux d'incorporation de 1%. Les produits aromatisants concernent les épices comme le poivre, le thym, le laurier, le piment avec le taux d'incorporation respectif de 0,3 et 0, 05%, le jus de citron et la muscade 0,1% , poivron 1%, la viande bovine 3% et le bouillon d'os 18%. Les produits colorants sont la tomate et la carotte 0,8%.

#### Préparation de la méléée

C'est le travail au cutter pour réaliser le mélange homogène de la chair déjà hachée, de l'eau, du gras et de tous les intrants. Il comprend deux phases principales : la phase primaire où la vitesse du cutter est réglée à 1500 tours par minute pour faire le prémélange et la phase secondaire où la vitesse du cutter est réglée à 3000 tours par minute pour finaliser le mélange. A cette vitesse importante des couteaux, on obtient une pâte très homogène avec une bonne répartition et liaison des constituants du mélange. A cet égard la température dans le cutter et la durée de cutterage doivent être contrôlées ; les protéines du poisson ont un pouvoir émulsifiant et liant maximum aux températures comprises entre 0 et 10°C ; il est indispensable de les extraire à

froid pour obtenir une bonne cohésion de la pâte. L'élément de mouillage (bouillon d'os glacé) ajouté au cours du cutterage permet de refroidir le mélange et maintenir la température de la pâte à 10°C.

La durée de cutterage est de 3mn pour la phase primaire et 5mn pour la phase secondaire pour obtenir une bonne liaison de la pâte.

#### Embossage

La pâte obtenue après cutterage est mise sous boyaux à l'aide d'un poussoir électrique pour donner aux saucissons leur forme caractéristique.

#### Le filetage des saucissons

Suivant le diamètre du boyau, les saucissons sont attachés en bouts de 10 à 30cm de long.

#### Egouttage des saucissons

Il consiste à laisser accrochés les saucissons sur des chariots pendant une heure au moins à la température ambiante pour éliminer l'eau superficielle sur les boyaux qui peut fixer le goudron issu de la pyrolyse du bois lors du fumage.

#### Le fumage

Pour cette opération, les saucissons sont soumis à l'action directe de la fumée qui se dégage lors de la combustion des épiluchures de coco sec. Les saucissons sont suspendus dans la chambre de fumage à l'aide des crochets. La température et la durée de fumage sont respectivement 30°C et 30mn

#### La cuisson des saucissons

Les saucissons sont pasteurisés à 75°C pendant 30mn dans une saumure chaude à 80°C constituée de l'eau salée à 2% de chlorure de sodium. Après la cuisson, les saucissons sont refroidis puis conditionnés sous vide en sachets de 200, 500g et après, gardés au frais jusqu'à la consommation et au contrôle de qualité.

### 1. 2. 4 Le contrôle de qualité des produits finis

L'appréciation de la qualité nutritionnelle, organoleptique et microbiologique des saucissons a été effectuée par :

Des analyses chimiques d'évaluation des nutriments (protéines, lipides, minéraux : fer, calcium, mercure, plomb) par les méthodes AOAC (1) ;

Des analyses sensorielles par la méthode de notation (10) ;

Des analyses microbiologiques par le dénombrement des coliformes fécaux, salmonelles, staphylocoques pathogènes et les anaérobies sulfitoréducteurs et la flore aérobie mésophile totale par les normes: **NF V08 06 ; NF 08-052 ; NF 08- 057 ; XP V08-061 ; NF V 08- 051).**

### 1. 3. Résultats et discussion

Les propriétés fonctionnelles sont rapportées dans le tableau 1

Les 26,52% des protéines extraites par le sel représentent les protéines solubles. Elles contribuent à l'émulsification des matières grasses. Les protéines extraites de la chair migrent à la surface et forment un limon collant. La cuisson

transforme ce limon qui contient 10% de protéines en un « ciment » qui assure la bonne cohésion de l'ensemble (4). La chair présente une bonne capacité de rétention d'eau des protéines (18,89%). Cette propriété permet d'ajouter à la chair 18 % d'eau, pour augmenter le rendement du produit fini. L'émulsion obtenue est stable (92 ,32%) à 80°C. Ces propriétés respectives permettent de pasteuriser les saucissons à 80°C sans casser l'émulsion c'est-à- dire la séparation de l'eau et de la matière grasse.

La chair de thon a un bon pouvoir émulsifiant (216,61gr d'huile / gr de protéine. Ces propriétés respectives de la chair permettent et justifient la pasteurisation des saucissons à 75°C pendant 35mn sans casser l'émulsion et d'obtenir une bonne tenue de tranche des saucissons c'est dire compacte et ferme au tranchage.

**Tableau I : propriétés fonctionnelle de la chair de thon.**

échantillons	En grammes pour 100g		En gramme d'huile par g de protéine	
	Pouvoir de rétention d'eau	Solubilité des protéines	Stabilité de l'émulsion	Capacité émulsifiante
N = 50	18,89±0,06	26,52± 0,1	92,32±0,01	216,61 ±0,43

#### 1.3.2 La qualité des produits finis

##### Qualité microbiologique

Les analyses microbiologiques effectuées sur le produit fini ont donné les résultats donnés dans les tableaux II.

Le taux de présence des Streptocoques et des Coliformes dans le produit fini est inférieure à 10 ufc / g. Par rapport aux (Normes AFNOR1998) qui donnent un seuil d'acceptabilité de taux de présence inférieure à 100 ufc/g, les saucissons sont de qualité microbiologique satisfaisante. Le taux de présence de la flore aérobie mésophile totale, de Clostridium sulfite réducteurs, de Staphylocoque pathogène et de Salmonelle dans le produit est

conforme aux Normes AFNOR, comparativement au taux de présence limite admis par ces normes qui est respectivement < 5.10<sup>5</sup> ufc, <10 /g ufc, <10<sup>2</sup> ufc, Absent dans 25g de produit.

##### Qualité organoleptique

Les propriétés organoleptiques sont rapportées dans le tableau III.

Les notes moyennes attribuées (4,25 ; 3,62 ; 3,5 ; 4,25 et 3,75) respectivement au goût de fumé, à la saveur, à l'odeur, à la couleur et à la texture des produits donnent une appréciation satisfaisante des caractéristiques sensorielles des saucissons. Le goût de fumé et la couleur des saucissons sont bon, la saveur, l'odeur et la consistance assez bonne.

**Tableau II : Analyses microbiologiques**

Echantillons (N)	Streptocoques fécaux*	Flore aérobie totale*	Coliformes fécaux*	C. sulfite réducteurs*	Staphylocoques pathogènes*	Salmonelles en ufc / 25 g)
n =50	<10	3,5.10 <sup>3</sup> ± 1,8.10 <sup>3</sup>	<10	0	<100	Abs

\* en ufc/g

**Tableau III : Analyses sensorielles**

Echantillons	Goût de fumé	Saveur	Odeur	Couleur	Texture
n = 50	4,25±0,96	3,62±1,10	3,5±0,56	4,25±0,96	3,75±0,96

## Qualité nutritionnelle

Les éléments nutritionnels tels que les taux respectifs de protéines, de lipides, minéraux, de fer et de calcium sont rapportés dans le tableau IV.

Plomb et mercure sont des contaminants, leur absence ou présence en faible quantité (0,28ppm) montre que la matière première utilisée n'est pas contaminée.

Les saucissons à base de thon par rapport à ceux à base de la viande bovine sont de bonne sources de nutriments : protéines (65, 88g), lipides 51,39g, fer (11,47g) et calcium (192, 12mg) pour 100g de matière sèche indispensables. Le taux de mercure (0,28 ppm) est inférieur à 0,5ppm taux maximum admis par les normes et la présence de plomb est négative.

**Tableau IV : Composition chimique des saucissons obtenus.**

Echantillons	g pour 100g de matière sèche			mg/kg		ppm	
	Protéines	Lipides	Cendres	Fer	Calcium	Mercure	Plomb
n = 50	65,88	51,39	6,48	11,47	192,12	0,28	Néant

### 1. 4 Conclusion.

Cette étude a permis de déterminer les propriétés fonctionnelles de la chair de thon albacore et son aptitude à la fabrication de saucissons. En effet elle possède une bonne capacité de rétention d'eau et un bon pouvoir émulsifiant des protéines. L'émulsion obtenue est stable à 80°C pendant 20 mn. La cuisson des saucisson à 75°C degrés pendant 30mn a permis d'obtenir des produits finis de qualité microbiologique, sensorielle et nutritionnelle, satisfaisante et adaptés au goût et au pouvoir d'achat des consommateurs sénégalais. Le développement de la fabrication des saucissons cuits à base de thon pourrait aider à élargir la gamme des produits à base de poisson, être une alternative à la consommation de produits de charcuterie à base de viande riches en cholestérol et en acides gras saturés et aider aussi à valoriser d'avantage le thon.

### Référence bibliographique.

1 AOAC, 1995. Association of Official Analytical Chemists, Patricia Cunniff 6 th ed, Virginia.

2 Anne Le Cœur, Lescoat Y., 1982. Les pulpes de poissons et crustacés et leur transformation charcutière .In Protéines Animales / Extraits, Concentrés et Isolats en Alimentation humaine. Paris, Technique et Documentation, Lavoisier, 1982 : 118 –150.

3 Bourgeois C. M., Le Roux P. Protéines Animales Extraits, Concentrés et Isolats en alimentation humaine. Paris, Technique et Documentation, Lavoisier 1982 : 134.

4 Cohen Emmanuel, 2001. Les recherches sur les substances bioactives dans les hydrolysats de poisson et le confinement des déchets sont d'immenses réservoirs de molécules de haute valeur ajoutée. *Process Alimentaire* N° 1174 : 37- 38.

5 Guion Philipp, 1994. Les agents de sapidité, *Ind. Alim. Agr.* , 9: 575 –582

6 Hurstel O., Mélédie J., 1994. Les colorants alimentaires. *IAA*, 111, 534 –535

7 Joannic P.,1985. Le pouvoir liant des viandes de volaille. *Viandes Produits Carnés* 6 (4) : 135- 138.

8 Renard Anne Calorine, 2001. Boulogne sur mer à la pointe de la valorisation des produits de la mer. *Process Alimentaire* N° 1174 :42-48.

9 Rizzotti R., 1994. Les agents de textures épaississants, gélifiants, stabilisants. *IAA N° 9 (N° Spécial)* : 563-573.

10 Touraille C., 1979. Une méthode d'évaluation des qualités organoleptiques de la viande. *Bult. Tech. C.R.Z.V. Teix-I.N.R.A.* (38) : 47-55.