

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

Faculté des Sciences
et Techniques (FST)



Année : 2012

Ecole Inter-Etats des Sciences
et Médecine Vétérinaires (EISMV)



Numéro : 14

Etude de l'évolution de la teneur en histamine des conserves de thon cuit fabriquées par la SE-SNCDS du Sénégal de 2005 à 2009.

MEMOIRE DE DIPLOME DE MASTER II en Qualité des Aliments de l'Homme

Option : Denrées Alimentaires d'origine Animale

Présenté et soutenu publiquement le 11 Août 2012 à 10 heures à
l'EISMV de Dakar

Par

Moussa DIATTA

Né le 11 Février 1979 à Goudomp (SENEGAL)

MEMBRES DU JURY

Président :

M. Joseph Louis PANGUI
Professeur à l'EISMV de Dakar

Membres :

M. Bhen Sikina TOGUEBAYE
Professeur à la FST à l'UCA
M. Germain J. SAWADOGO
Professeur à l'EISMV de Dakar

Directeur de Recherche :

M. Malang SEYDI
Professeur à l'EISMV de Dakar

Co-directeur de recherche :

M. Abdourahmane DIA
Responsable Qualité à la SE-NCDS

NOTE AUX LECTEURS

Ce document a été numérisé et mis en ligne par la Bibliothèque Centrale de l'Université Cheikh Anta DIOP de DAKAR



Bibliothèque Centrale UCAD

Site Web: www.bu.ucad.sn

Mail: bu@ucad.edu.sn

Tél: +221 33 824 69 81

BP 2006, Dakar Fann - Sénégal

*Par la grâce d'ALLAH le tout puissant, le clément, le miséricordieux et son prophète MOUHAMED (PSL),
Je dédie ce travail à :*

Mon père Filly DIATTA, Ma mère Fanta DIATTA et ma tante Awa DIATTA.

Ce travail est le vôtre sans aucun doute. L'amour, l'éducation, le dévouement et les prières que vous nous avez toujours données nous a amené ici. Aucun mot ne pourra suffire pour vous témoigner mon entière reconnaissance.

Mes frères et sœurs, particulièrement Bintou DIATTA, Astou DIATTA, Mouhamadou DIATTA, Ibrahima DIATTA, etc..., pour leur soutien financier et moral.

L'ensemble de la famille Massaly, particulièrement mon tuteur Djibril MASSALY et sa femme Mariama SONKO, pour leur soutien incontesté. Puissiez-vous, trouver dans ce travail toute ma reconnaissance.

A tous mes amis étudiants et étudiantes de l'amical des étudiants de Goudomp (AMEG). Je vous souhaite ce qu'il y'a de mieux. J'ai beaucoup appris à vos cotés.

A toute la première promotion de Master II Qualité des Aliments de l'Homme à l'EISMV, particulièrement à Mamadou Aliou DIALLO, Moussa KASSE, Arame NDIAYE, Mame Penda SARR, Fatou TINE, Bachir NIAN, Khadim SEYE, Fabrice Shé Paul, Imam THIAM, Issouphou AHMIDOU, LOBE UGUETTE, Rose PENDA, NOAMI. Je ne vous oublierai jamais.

A toute la promotion Aboubacar LY de Maîtrise de Sciences Naturelles 2007 à l'UCAD, pour les merveilleux moments de bonheur, d'échanges intellectuels.

Tous mes remerciements:

A mes Parents Filly DIATTA et Fanta DIATTA pour l'éducation que vous m'avez donnée. J'en suis très fière.

Au directeur de l'EISMV, Mr Louis Joseph Pangui et à l'ensemble de son personnel pour nous avoir accueillis si chaleureusement.

A tout le corps professoral pour nous avoir donné les bases et connaissances nécessaires à la réalisation de ce travail.

Au professeur Malang SEYDI dont la rigueur, la qualité et la richesse de ses enseignements sont connues de tous. Votre amour du travail et votre enthousiasme inné nous ont beaucoup marqué tout au long de cette formation.

Au directeur de la SE-SNCDS Ousseynou NDIAYE et son responsable des ressources humaines Mme Aïda GUEYE, pour nous avoir accordé ce stage qui nous a permis de réaliser ce travail.

A Mr Abdourahmane DIA (SE-SNCDS), pour nous avoir accueilli si chaleureusement au sein de votre équipe afin de réaliser ce travail. Soyez assuré de notre parfaite reconnaissance.

A l'ensemble du personnel de la SE-SNCDS, particulièrement à Mme Rama FAYE, Mr Youssou SENE, Mr Bassirou DIEYE, Mr Moda LY, Mr Djibril DIAW, Mme Aminata NIANG, Mr Saïd DIENG, Mr Ibou SARR, Mr Moussa MGOM, Mame ISSEU et THEREZE, pour l'accueil et l'environnement de travail que vous avez su créer.

A tous ceux qui de près ou de loin ont participé à ma scolarisation ainsi qu'à la réalisation de ce travail.

TABLE DES MATIERES

	Pages
INTRODUCTION.....	1
 PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE	
<u>CHAPITRE I : LES CONSERVES DE THON</u>.....	2
I-Matière première : Les thons	2
I.1-Identification des espèces	2
II-Technologie des conserves de poisson	4
II.1-Système FLASH COOKER ou emboîtage à cru	4
II.2-Système TOCQUER cuisson avant emboîtage	4
<u>CHAPITRE II : L’HISTAMINE</u>.....	5
I-Genèse de l’histamine dans les poissons	5
I.1-Facteurs de développement des bactéries	7
II-Effets de l’histamine	7
III-Méthodes de dosage	8
IV-Aspects réglementaires et normatifs	8
 DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE	
<u>CHAPITRE I: CADRE DE L’ETUDE</u>.....	10
I-Historique et Situation géographique de la SE-SNCDS.....	10
II-Organisation de la SE-SNCDS	10
<u>CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES</u>	11
I-Matériel.....	11
I.1Echantillons	11
I.2-Matériel de laboratoire	11
I.2.1-Matériel de prélèvement.....	11
I.2.2-Matériel de dosage de l’histamine.....	11
I.2.3-Réactifs	12
II-Méthodes	12
II.1-Echantillonnage	12
II.2-Méthode de dosage de l’histamine	12

II.3-Analyse statistique des résultats	13
<u>CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION</u>	14
I-Résultats.....	14
I.1-Taux annuels d’histamine en fonction des stades sur cinq années	14
II-Discussion.....	20
II.1-Résultats.....	20
RECOMMANDATIONS	22
CONCLUSION	23
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	24

LISTE DES TABLEAUX

	Pages
<u>Tableau I</u> : Bactéries incriminées dans la formation d’histamine	6
<u>Tableau II</u> : Récapitulation du taux d’histamine en fonction des stades de fabrication au cours des années. (mg/100g	14

LISTES DES FIGURES

<u>Figure 1</u> : Albacore ou thon à Pinnules jaunes : <i>Thunnus albacares</i>	2
<u>Figure 2</u> : Listao adulte: <i>Katsuwonus pelamis</i>	2
<u>Figure 3</u> : Thon obèse ou ventru (Patudo) adulte : <i>Thunnus obesus</i>	3
<u>Figure 4</u> : Thon blanc ou germon : <i>Thunnus alalunga</i>	3
<u>Figure 5</u> : Thon rouge: <i>Thunnus thynnus</i>	3
<u>Figure 6</u> : Les deux principaux diagrammes de transformation du poisson utilisés en conserverie	4
<u>Figure 7</u> : Mécanisme intime de la formation de l’histamine.....	5
<u>Figure 8</u> : Organigramme de la SE-SNCDS	10
<u>Figure 9</u> : Taux d’histamine produit en 2005 en fonction des stades.....	15
<u>Figure 10</u> : Taux d’histamine produit en 2006 en fonction des stades.....	15
<u>Figure 11</u> : Taux d’histamine produit en 2007 en fonction des stades.....	16
<u>Figure 12</u> : Taux d’histamine produit en 2008 en fonction des stades.....	16
<u>Figure 13</u> : Taux d’histamine produit en 2009 en fonction des stades.....	17
<u>Figure 14</u> : Taux d’histamine produit à la réception en fonction des années.....	17

Figure 15 : Taux d’histamine produit après Stérilisation en fonction des années 18

Figure 16 : Récapitulation du taux d’histamine en fonction des stades de fabrication au cours des années18

Figure 17 : Taux moyen d’histamine en fonction des stades de fabrication au cours des 5 années 19

LISTE DES ABREVIATIONS

AFSSA : Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments

AS : Après Stérilisation

A_w : Activité de l'eau

CE : Communauté Européenne

CNERNA : Centre National d'Etudes et des Recommandations sur la Nutrition et l'Alimentation

DITP : Direction des Industries de transformation de la Pêche

DPM: Direction des Pêches Maritimes

FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations

HACCP: Hazard Analysis Critical Control Point

H.R: Humidité Relative

ICCAT: International Commission for the Conservation of ATLANTIC TUNAS

IFREMER : Institut Français de Recherche pour l'exploitation de la Mer

P : Pression partielle de vapeur de l'atmosphère en équilibre avec l'eau de l'aliment

P₀ : Pression de vapeur d'eau saturante à la même température

R : Réception

SCAV : Service de la Consommation et des Affaires Vétérinaires

SE-SNCDS : Société d'Exploitation de la Société Nouvelle des Conserveries Du Sénégal

SOCOFROID : Société de Conservation au Froid

STIA : Sciences et Technologies des Industries Alimentaires



Synthèse Bibliographique

INTRODUCTION

Situé à l'extrême Ouest du continent Africain, le Sénégal dispose d'une façade maritime longue d'environ 700 km. Il est situé géographiquement entre le 16° et 12°30 de latitude Nord. Ses eaux côtières renferment une faune ichthyologique abondante et variée.

Compte tenu de l'importance de mises à terre (346380 tonnes en 2008 selon la DPM), la transformation industrielle s'est considérablement développée.

Ce secteur dit de la pêche maritime, occupe 25% à 30% des exportations totales du Sénégal. (FAO, 2008)

La pêche et l'aquaculture constituent une source essentielle d'aliments et de protéines pour des milliards de personnes dans le monde. (FAO, 2011)

Au Sénégal, les méthodes de transformation industrielle du poisson sont variées et diverses. Elles donnent lieu à une large gamme de produits qui peuvent être frais, congelés, ou particulièrement en conserves de thon.

Parmi les industries qui fabriquent des conserves de thon, il y a la Société d'Exploitation de la Société Nouvelle des Conserveries Du Sénégal SE-SNCDS).

La SE-SNCDS, du fait de sa spécialisation dans la fabrication et l'exportation des conserves de thon vers l'Union Européenne, doit se conformer aux normes européennes.

Cette destination, exige de la société la mise en place d'une politique de gestion de la qualité basée sur le concept HACCP (Hasard Analysis Critical Control Point).

Dans le processus d'application du système HACCP, un certain nombre de contrôles chimiques sur le produit sont régulièrement effectués. Parmi ces contrôles chimiques, nous avons celui de l'histamine qui est devenu systématique, avant, au cours et après la transformation.

L'objectif général de notre travail est d'étudier l'évolution de la teneur en histamine des conserves de thon cuit fabriquées par la SE-SNCDS du Sénégal de 2005 à 2009.

Comme objectif spécifique, il s'agit d'évaluer, pour chaque année, la teneur en histamine du thon à la réception et au niveau du produit fini après stérilisation.

Notre travail comprend deux grandes parties :

- ✓ la première partie porte sur la synthèse bibliographique,
- ✓ la deuxième partie est consacrée à l'étude expérimentale.

CHAPITRE I : LES CONSERVES DE THON

I-La matière première : Les thons

Ces espèces de thons appartiennent à la famille des Scombridés qui sont riches en histidine, acide aminé que l'on retrouve dans la myoglobine et présentent donc un plus grand risque de contenir de l'histamine (BAUD et coll., 2008).

Les espèces de thons qui sont habituellement utilisées dans les conserveries au Sénégal comme matière première sont :

- l'albacore ou *Thunnus albacares* ou thon à pinnules jaunes
- le listao ou bonite à ventre rayé ou *Katsuwonus pelamis*
- le patudo ou thon obèse ou thon ventru ou *Thunnus obesus*

Les autres types d'espèces de thons rencontrés sont :

- le germon ou thon blanc ou *Thunnus alalunga*
- le thon rouge ou *Thunnus thynnus* qui sont considérés comme étant les plus grands producteurs d'histamine, car elles contiennent beaucoup de sang dans leur chair.

I.1. Identification des espèces



Figure 1 : Albacore ou thon à Pinnules jaunes: *Thunnus albacares* (Source ICCAT, 2010)

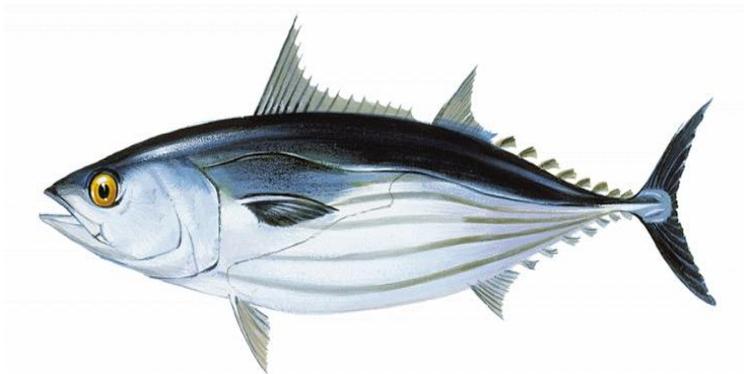


Figure 2 : Listao adulte: *Katsuwonus pelamis* (Source ICCAT, 2010)



Figure 3 : Thon obèse ou ventru (patudo) adulte: *Thunnus obesus* (source ICCAT, 2010)



Figure 4 : Thon blanc ou germon: *Thunnus alalunga* (source Linternaute.com, 2010)

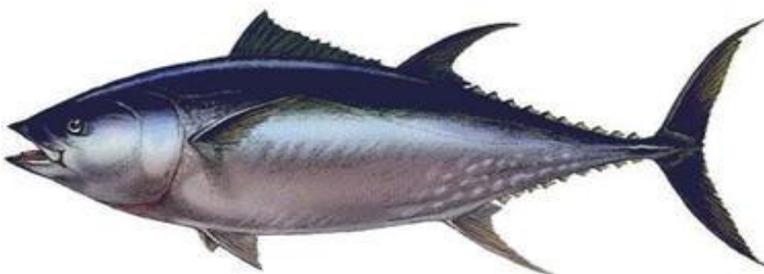


Figure 5: Thon rouge: *Thunnus thynnus* (source Horacio Dodds, 2010)

II-La technologie des conserves de poisson

La mise en conserve est un procédé consistant à conditionner les produits alimentaires dans des récipients hermétiquement fermés et à les soumettre à un traitement thermique suffisant pour détruire ou inactiver les enzymes, les micro-organismes et leurs toxines. Ces récipients sont le garant de l'étanchéité vis-à-vis des liquides, des gaz et surtout des micro-organismes susceptibles d'altérer l'aliment après traitement thermique (91/493/C.E.E).

On distingue deux techniques de fabrication de conserves de poisson en conserverie :

II.1- Système FLASHCOOKER ou emboîtage à cru

C'est un système dans lequel le poisson est emboîté à cru. La phase de stérilisation est précédée par la cuisson dans la boîte.

II.2-Système TOCQUER cuisson avant emboîtage

Dans ce système, le poisson, avant d'être emboîté, subit une cuisson.

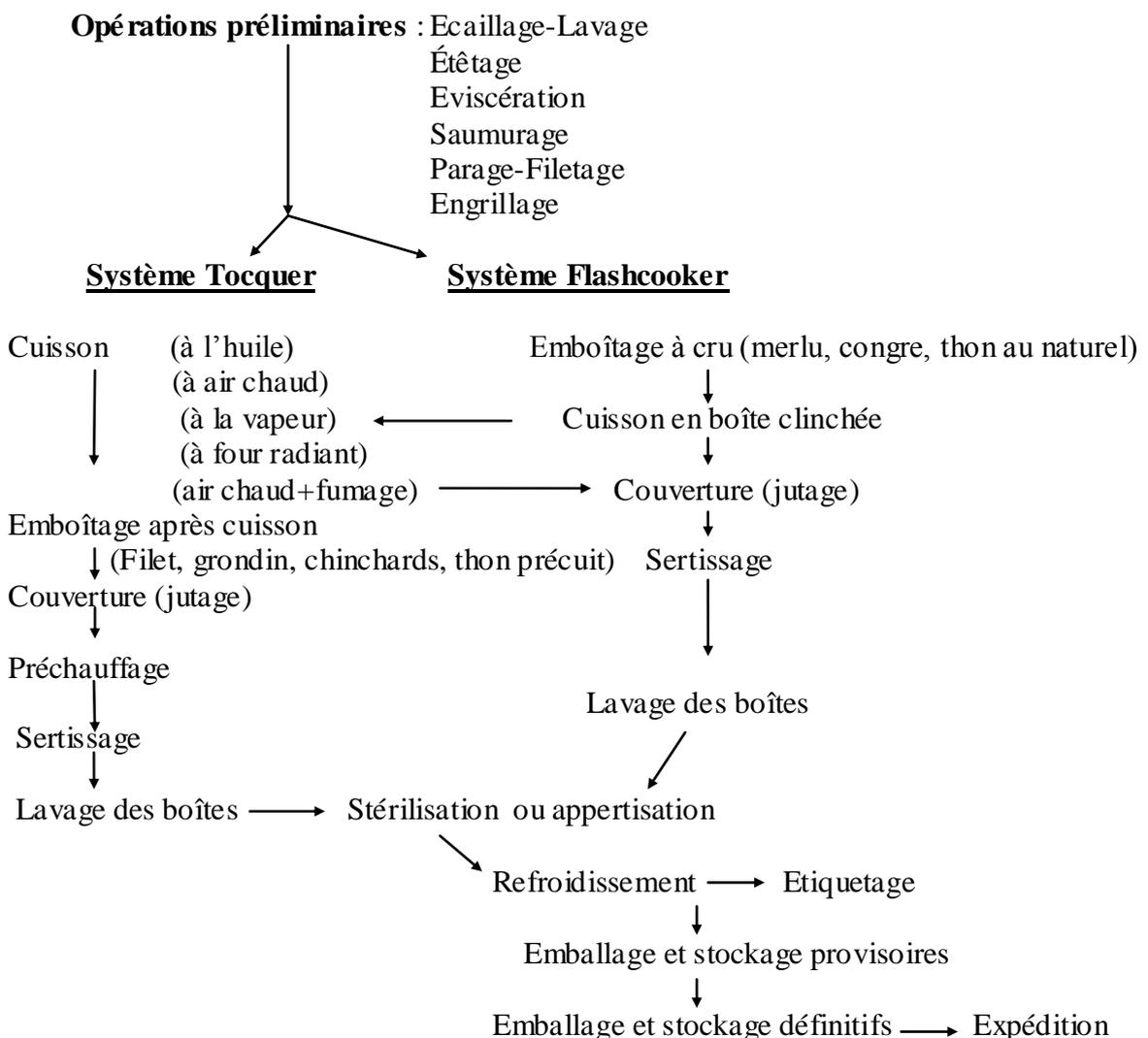


Figure 6 : Les deux principaux diagrammes de transformation du poisson utilisés en conserverie (Michel et al. 1972)

CHAPITRE II : L'HISTAMINE

I-La genèse de l'histamine dans les poissons

L'histamine est une amine biogène provenant de la décarboxylation de l'histidine après la mort du poisson sous l'effet de l'histidine-décarboxylase qui est une enzyme d'origine bactérienne en grande partie. Mais, elle peut aussi être d'origine tissulaire (PILET, 2008).

Le taux d'histamine dans les poissons dépend de la teneur en histidine ou de l'importance des enzymes histidine-décarboxylases.

Il faut noter que l'importance des bactéries ou des enzymes bactériennes est fonction :

- du degré de contamination avant le stockage ;
- des conditions de stockage ;
- de l'influence technologique.

Les microorganismes responsables de la formation de l'histamine se développent principalement à des températures supérieures à 7-10°C dans les ouïes et les viscères des poissons. Parmi elles nous avons *Morganella morganii*, *Klebsiella pneumoniae* et *Hafnia alvei*...

Cependant de récentes recherches ont montré que certaines bactéries productrices d'histamine étaient actives entre 0 et 5°C (BAUD et coll., 2008).

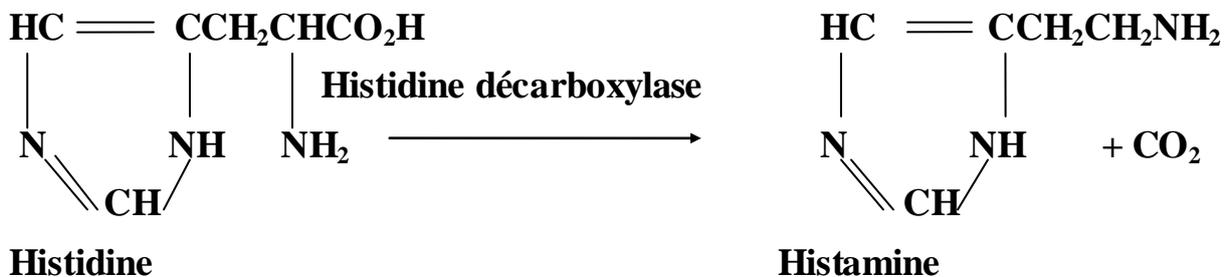


Figure 7: Mécanisme intime de la formation de l'histamine (source BAUD et coll., 2008).

Pour éviter la formation de l'histamine, un certain nombre de pratiques sont recommandées. On peut retenir :

- saigner et rincer le poisson soigneusement car le sang contient l'histidine;
- du fait de la présence de nombreuses bactéries dans les viscères, une éviscération suivie d'un rinçage et d'une réfrigération ou d'une congélation doivent être effectuées le plus rapidement possible;

- ne rompre la chaîne de froid à aucun moment aussi bien lors de la capture que lors de la transformation, du conditionnement puis de la commercialisation;
- respecter les bonnes conditions d'hygiène pour éviter toute croissance des germes naturellement présents dans le poisson et toute contamination extérieure;
- en cas de congélation : décongeler le poisson rapidement et l'utiliser aussitôt. (BAUD et coll., 2008).

Tableau I : Bactéries incriminées dans la formation d'histamine

Désignation	Famille	Genres	Principales Espèces
-Aéro-anaérobies -Bacilles Gram(-)	-Entérobactériaceae	- <i>Salmonella</i> - <i>Escherichia</i> - <i>Shigella</i> - <i>Klebsiella</i> - <i>Hafnia</i> - <i>Proteus</i>	- <i>Escherichia coli</i> - <i>Klebsiella pneumoniae</i> - <i>Hafnia alvei</i> - <i>Proteus mirabilis</i> - <i>Morganella morganii</i> - <i>Morganella psychrotolerans</i> - <i>Photobacterium phosphoreum</i>
	-vibrionaceae	- <i>Vibrio</i>	- <i>vibrio alginolyticus</i>
-Anaérobies stricts Gram(+) sporulés	-Bacillaceae	- <i>Clostridium</i>	- <i>Clostridium perfringens</i>

Source: MALLE, 2006

I.1- Les facteurs de développement des bactéries

I.1.1-La température (CUQ, 2007)

Dans les conditions naturelles, chaque micro-organisme a une température et une humidité optimales de développement. Exposés à des températures trop différentes de celles-ci pendant un temps suffisamment long, beaucoup de microorganismes meurent.

Quand la température augmente, la vitesse de dénaturation des protéines bactériennes (enzymes en particulier) augmente.

Pour des températures inférieures à la température optimale de croissance, la vitesse des réactions impliquées dans le métabolisme diminue. Ceci entraîne une diminution du taux de croissance.

I.1.2-L'humidité relative (CUQ, 2007)

L'humidité relative du lieu d'entreposage influe à la fois sur l'activité de l'eau de l'aliment (équilibre dynamique) et sur la croissance des microorganismes à la surface de cet aliment.

Elle est exprimée par la formule suivante : $H.R = A_w \cdot 100$

I.1.3-L'activité de l'eau (Aw) (CUQ, 2007)

Selon WATERMAN en 1977, l'activité de l'eau est la quantité d'eau libre disponible dans un aliment pour le développement des microorganismes et les réactions chimiques.

L'Aw varie entre 0 et 1.

I.1.4-Le potentiel d'hydrogène (pH) (EL ATYQY, 2005)

La plupart des microorganismes se développent mieux à un pH voisin de 7 (4 à 7,5).

La diminution du pH affecte la thermorésistance des spores ; On considère qu'en dessous de pH 4,5, la thermorésistance des spores bactériennes est nulle. Par ailleurs, étant donné que les bactéries pathogènes et la majorité des bactéries d'altération ne se développent pas à des $pH < 4,5$, on divise les produits alimentaires en deux catégories :

- produits faiblement acides $pH \geq 4,5$
- produits fortement acides $pH \leq 4,5$

II-Les effets de l'histamine (IFREMER, 2008).

L'histamine est à l'origine d'une intoxication dite histaminique. Celle-ci survient lorsque le consommateur mange un poisson contenant de fortes teneurs en histamine.

Les symptômes de l'intoxication histaminique se manifestent comme suit :

-premiers symptôme : rougeur de visage et de la nuque, œdème du visage, sensation de brûlure dans la gorge et la bouche, démangeaison et picotements de la peau.

-symptômes intervenant ensuite : maux de tête, étourdissement, palpitations cardiaques.

-symptômes secondaires de type gastro-intestinal : nausées, vomissements, diarrhée.

Les espèces de poissons riches en histamine appartiennent en grande partie à la famille des :

- Scombridés : thon (toutes espèces), maquereau...
- Clupéidés : sardinelles, hareng...

III-Méthodes de dosage

Un nombre varié de méthodes sont utilisés en laboratoire pour déterminer la teneur en histamine dans les poissons.

Selon le règlement européen n°2073/2005 du 15 novembre 2005, on distingue principalement :

- Chromatographie liquide haute performance (HPLC)
- Chromatographie en phase gazeuse (CPG)
- Chromatographie sur couche mince haute performance (HPTLC)

En plus de ces méthodes utilisées, d'autres techniques ont été développées.

Il s'agit :

- Méthode de séparation : chromatographie sur couche mince (CCM)
- Méthodes enzymatiques
- Méthode immuno-enzymatiques : les Kits de dosage

Ces techniques dites rapides, ne nécessitent pas d'équipement lourd. Elles sont utilisées pour les analyses de routine (IFREMER, 2008).

La méthode fluorimétrique est également prévue par la réglementation européenne. C'est une méthode dite quantitative par opposition à la chromatographie sur couche mince (C.C.M) qui est une méthode semi quantitative.

Le dosage fluorimétrique présente des avantages remarquables :

- elle a une grande sensibilité ;
- elle est d'exécution rapide ;
- elle n'expose pas le manipulateur aux vapeurs de certains réactifs dangereux.

Néanmoins elle demande un appareillage important et des réactifs très chers.

IV-Aspects réglementaires et normatifs

Il se situe à deux niveaux:

Au niveau européen, les limites de concentration à ne pas dépasser pour l'histamine sont définies par le règlement CE n°2073/2005 du 15 novembre 2005 concernant les critères microbiologiques applicables aux denrées alimentaires.

La méthode d'analyse de référence pour les produits de la pêche fabriqués à partir d'espèces de poissons associées à une grande quantité d'histamine comme les scombridés, clupéidés..., est la Chromatographie Liquide Haute Performance (HPLC).

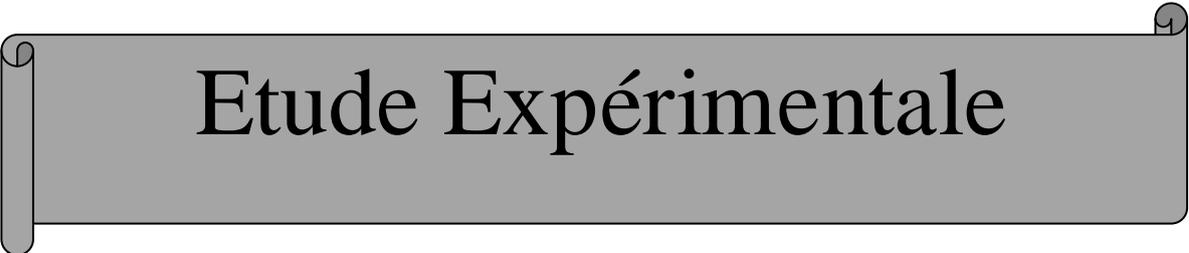
Pour l'Union Européen, un produit est de qualité satisfaisante si :

- la teneur moyenne ne dépasse 100 mg d'histamine /kg. (100ppm ou 10mg/100g) ;
- deux échantillons peuvent dépasser 100 mg d'histamine /kg sans atteindre 200 mg/kg ;
- aucun échantillon ne dépasse 200 mg d'histamine /kg ;

Dans le cas où un des trois critères précédents n'est pas rempli, le produit est jugé de qualité insatisfaisante.

Au niveau international, c'est le Codex Alimentarius qui fixe les limites de concentration à ne pas dépasser. Ces seuils sont de deux types :

- le premier est un seuil de qualité, indicateur d'altération du produit. Il est égal à 100 mg/kg ou 10mg/100g ;
- le second est un critère de santé publique qui ne doit pas être dépassé. Il est estimé à 200 mg/kg (IFREMER, 2008).



Etude Expérimentale

CHAPITRE I: CADRE DE L'ETUDE

I-Historique et Situation géographique de la SE-SNCDS

Elle a été créée le 20/12/ 2000 et a débuté son exploitation à partir du 20 février 2001.

Elle a une capacité de production de 25 000 tonnes de thon par an, en raison de 120 tonnes par jour. Elle stocke près de 750 tonnes de poisson.

C'est une société spécialisée dans la fabrication et la commercialisation de conserves de thon. Elle est située à Dakar, au Quai de pêche môle 10 avec une superficie de travail estimée à 40 000 m².

La SE-SNCDS est une société où l'Etat du Sénégal est actionnaire majoritaire. Ces principaux marchés sont l'Union Européenne et le Maghreb.

II-Organisation de la SE-SNCDS

A la tête de la société se trouve un Directeur Général nommé par le ministre de l'économie maritime. Elle comporte 04 Directions.

L'organigramme de l'administration de la société se présente comme suit:

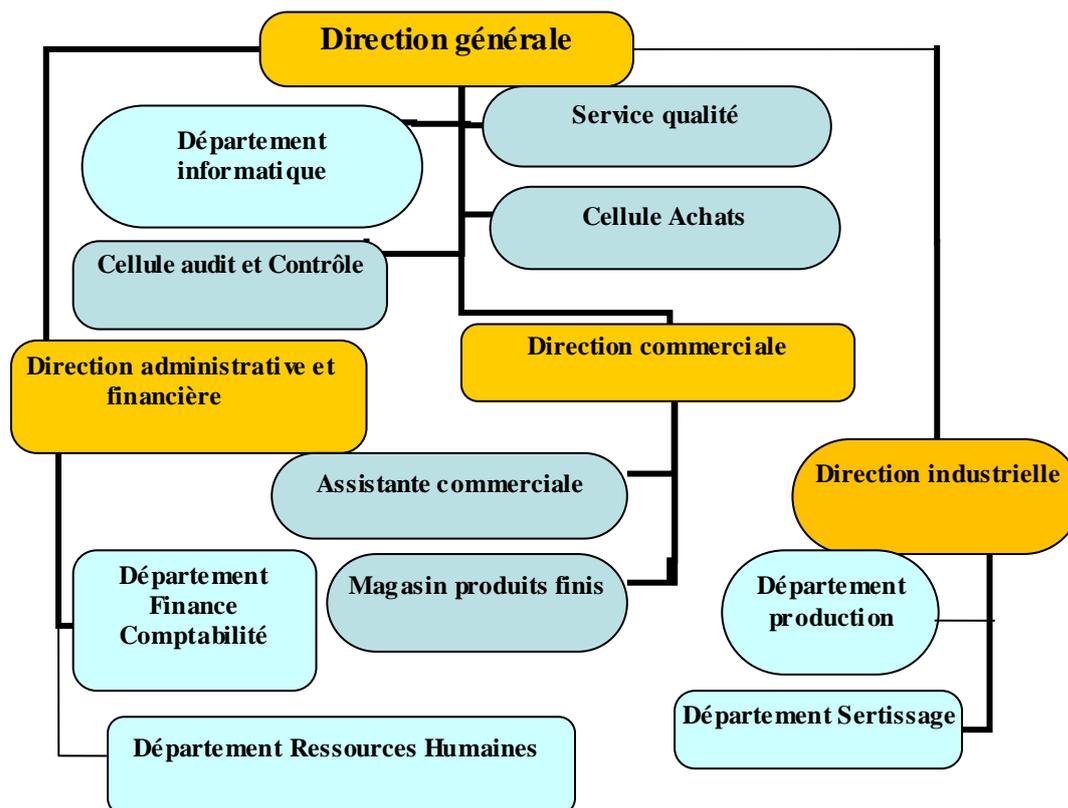


Figure 8: Organigramme de la SE-SNCDS

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES

I-Matériel

I.1-Echantillons

Les prélèvements sont effectués sur le thon au cours des stades suivants :

- réception : neuf (09) échantillons
- après stérilisation : neuf (09) échantillons

I.2-Matériel de laboratoire

I.2.1-Matériel de prélèvement

Le matériel utilisé comprend :

- un couteau
- des assiettes par recueillir les échantillons

I.2.2-Matériel de dosage de l'histamine

Ce sont des instruments nécessaires pour le dosage fluorimétrique qui est la méthode utilisée par la SE-SNCDS:

- flacons de 250ml (en plastique et en verre) ;
- ouvre-boîtes ;
- balances « SARTORIUS » ;
- doseur « ZIPETTE » de 100ml ;
- broyeur ;
- entonnoirs en plastique ;
- bêchers de 50ml ;
- colonne de résine ;
- chronomètre ;
- fioles de 20ml ;
- erlenmeyer ;
- micropipettes de 0,1ml, de 0,2ml et de 1ml ;
- tubes de fluorimétrie ;
- fluorimètre « JENWAY 6280 » ;
- pipettes et éprouvettes de différentes graduations ;
- réfrigérateur pour la conservation de certaines solutions (ophtalaldéhyde et solution étalon d'histamine) ;
- papier filtre et papier parafilm ;

I.2.3-Les réactifs

- Acide trichloracétique (T.C.A) à 10% (m/v)
- Tampon acétate 0,2N ; pH 4,62
- Acide chlorhydrique (HCl) à 0,7N et 0,2N
- Eau distillée
- Soude à 1N
- Ophtalaldéhyde à 1% (m/v)
- Etalon histamine à 0,02g/l

II-Méthode

II.1-Echantillonnage

Le dosage de l'histamine est effectué sur des échantillons prélevés sur le thon cru à la réception et sur le produit fini.

Au niveau du poisson, les prélèvements sont faits sur la partie dorsale, le long de la colonne vertébrale. Après prélèvement de neuf (09) échantillons, ces derniers sont mis sur des assiettes et acheminés directement au laboratoire interne.

II.2-Méthode de dosage de l'histamine : la fluorimétrie

a-Préparation du filtrat

50g de chair sont prélevés pour le thon cru et 25g pour le produit fini.

Chaque prélèvement est mélangé avec 50g de solution d'acide trichloracétique (T.C.A) à 10% pour précipiter les protéines. Ces mélanges homogénéisés, sont filtrés. Les acides aminés et l'histamine passent dans les filtrats qui sont recueillis dans des erlenmeyers.

b-Extraction de l'histamine sur résine à partir du filtrat

- la colonne est rincée avec 100ml d'eau distillée puis 100ml de tampon en écoulement rapide ;
 - 20ml de tampon sont mis dans un petit bécher auquel on ajoute 0,2ml de filtrat. Cet ensemble est versé dans la colonne ;
 - 130ml de tampon sont ajoutés en laissant le robinet ouvert jusqu'à l'égouttement total. Le décrochement se fait après élution avec 18ml de HCl.
- La solution recueillie est mise dans une fiole jaugée pour une lecture.

c-Lecture

- la fiole est jaugée avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge ;
- 2ml de solution prélevée de la fiole, sont mises dans un tube ;
- en suite 1ml de NaOH 1N et 0,1ml d'ophtal aldéhyde sont ajoutés ;
- on laisse réagir le mélange pendant 3mn puis on arrête la réaction en ajoutant 2ml de HCl 0,7N ;
- le tube est mis dans le fluorimètre pour la lecture.

Le calcul se fait comme suit :

-pour le thon cru : valeur lue * 4.1 / 100

-pour le thon précuit : valeur lue * 6.2 / 100

II.3-Analyse statistique des résultats

Elle permet une bonne présentation et une bonne comparaison objective des moyennes.

La moyenne est estimée par la formule suivante :

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{N}$$

Avec **X_i** : valeur de la variable étudiée pour un échantillon donné

N : valeur totale des variables étudiées

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION

I-Résultats

I.1-Taux annuels d’histamine en fonction des stades sur cinq années

Le tableau II récapitule ces résultats et les figures 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 et 17 (histogrammes) résument ces résultats.

Tableau II : Récapitulation du taux d’histamine en fonction des stades de fabrication au cours des années. (mg/100g)

<i>ANNEE</i>	<i>STADES DE PRODUCTION</i>	
	<i>Réception (R)</i>	<i>Après (AS) stérilisation</i>
2005	1,66	2,05
2006	3,07	2,97
2007	2,82	2,29
2008	2,14	1,64
2009	1,65	1,14
<i>MOYENNE GENERALE</i>	2,60	2,02

Pour chaque année, nous avons travaillé avec 450 échantillons par stade de production.

Ce tableau montre au cours de cinq années, un taux moyen d’histamine de 2,60 et 2,02mg/100g respectivement à la réception et après stérilisation.

De 2006 à 2009, on remarque une baisse du taux d’histamine entre les deux stades de production. Autrement dit, le taux d’histamine à la réception, est plus élevé que le taux d’histamine après stérilisation. Par exemple en 2006, où le taux d’histamine est plus élevé par rapport aux autres années, on a un taux de 3,07mg/100g à la réception et 2,97mg/100g après stérilisation.

Néanmoins, en 2005 c’est le contraire qui a été observé avec 1,66mg/100g à la réception et 2,05mg/100g après stérilisation.

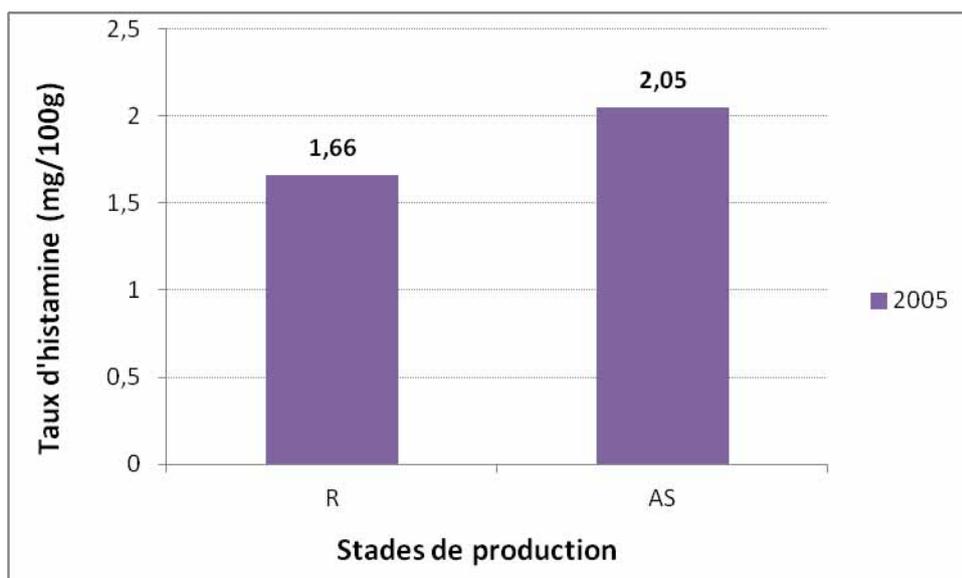


Figure 9 : Taux d'histamine produit en 2005 en fonction des stades

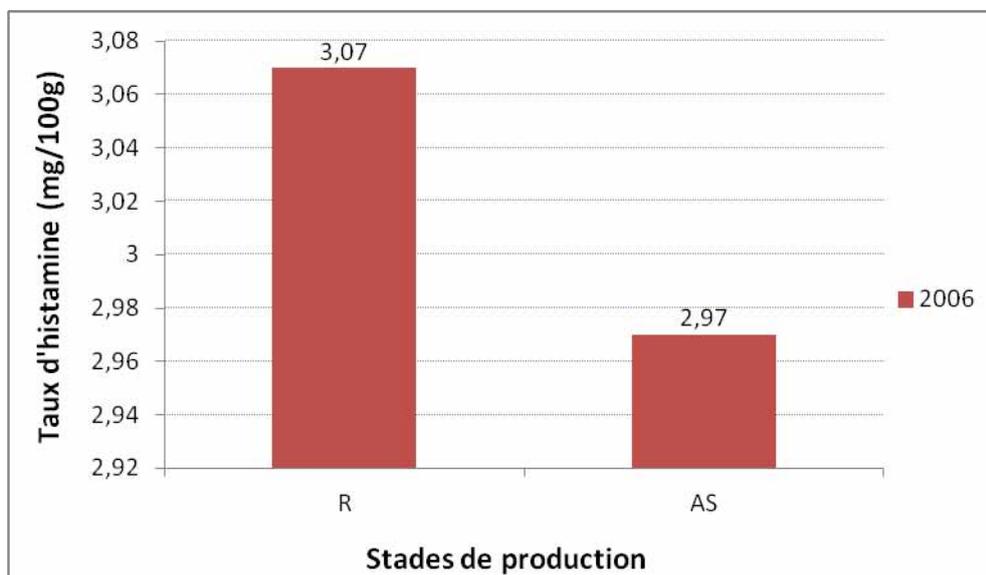


Figure 10 : Taux d'histamine produit en 2006 en fonction des stades

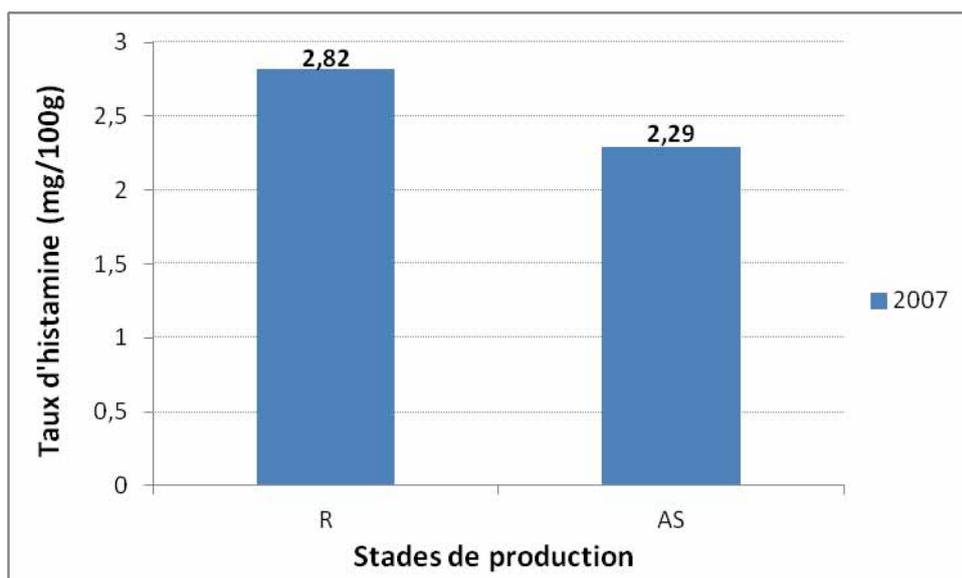


Figure 11 : Taux d'histamine produit en 2007 en fonction des stades

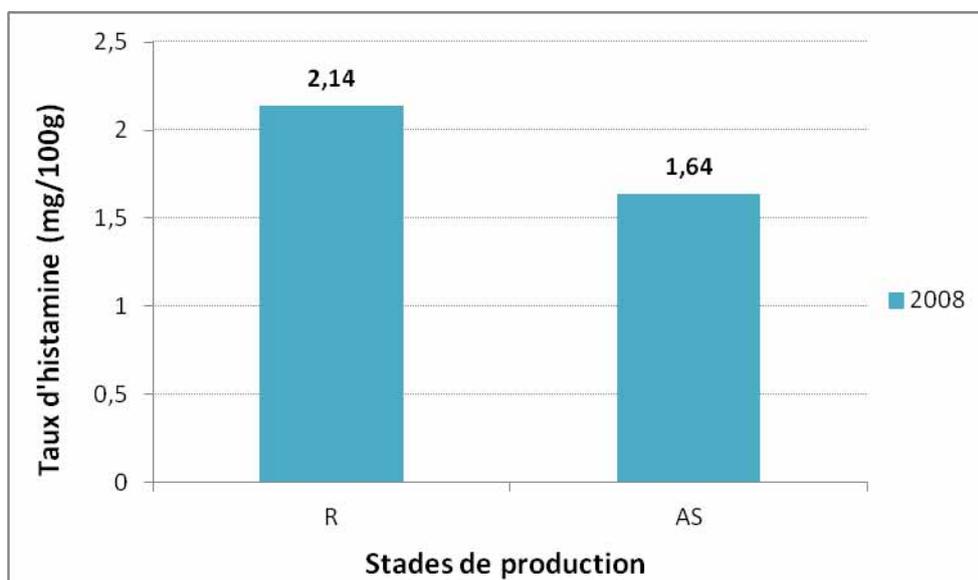


Figure 12 : Taux d'histamine produit en 2008 en fonction des stades

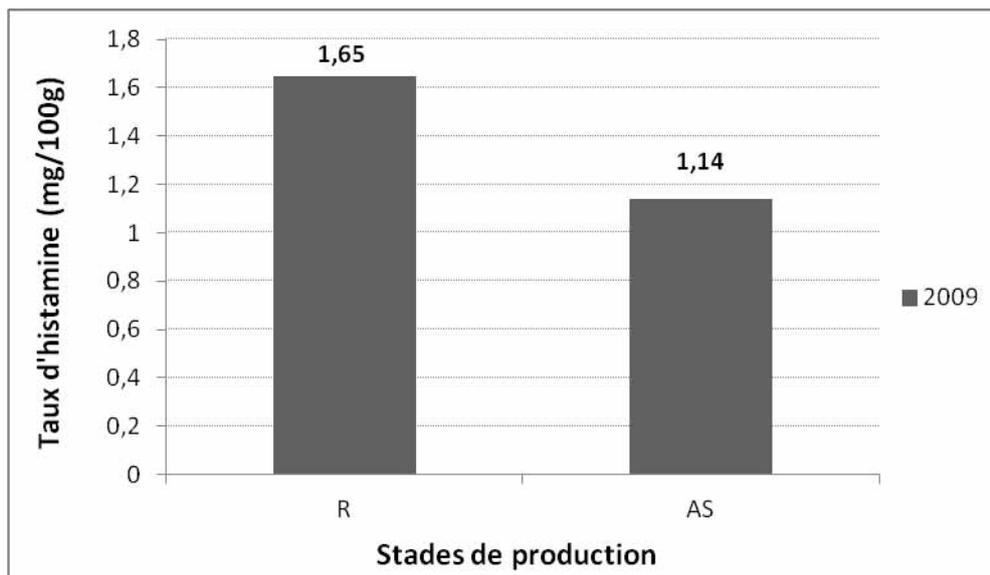
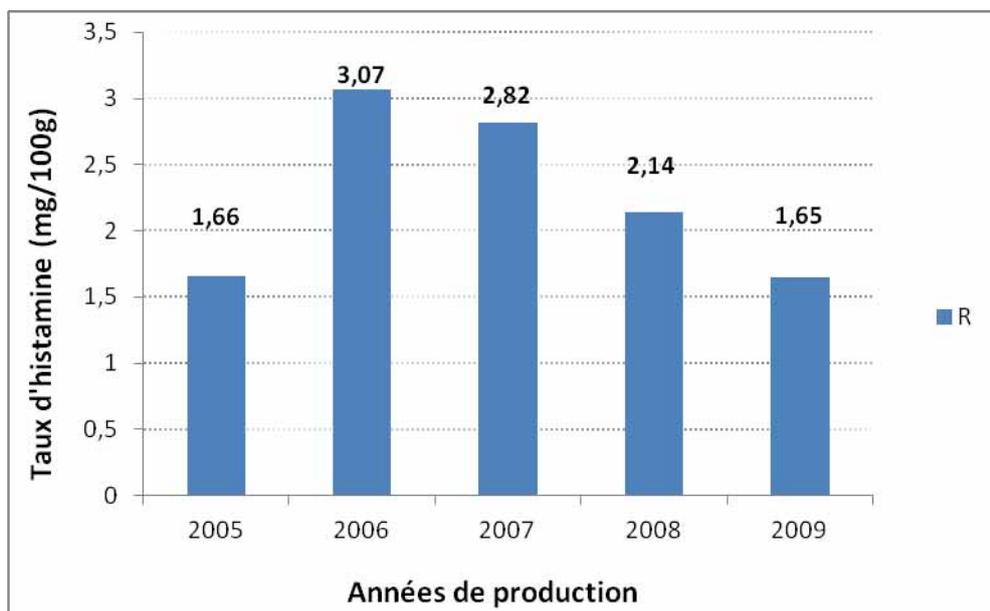
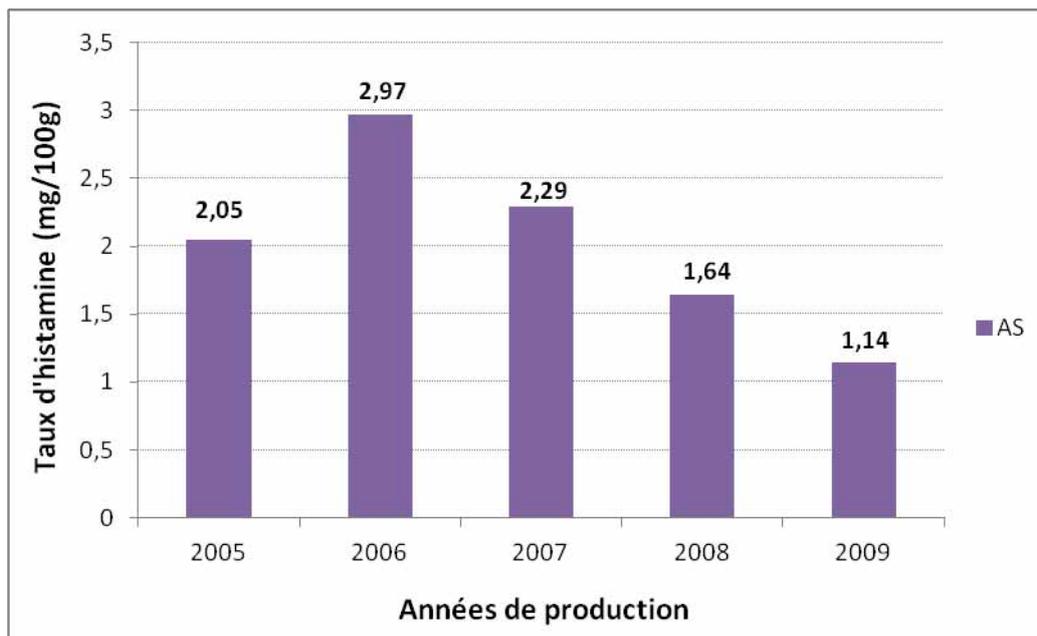


Figure 13 : Taux d'histamine produit en 2009 en fonction des stades



R = Réception

Figure 14 : Taux d'histamine produit à la réception en fonction des années



AS = Après Stérilisation

Figure 15 : Taux d'histamine produit après Stérilisation en fonction des années

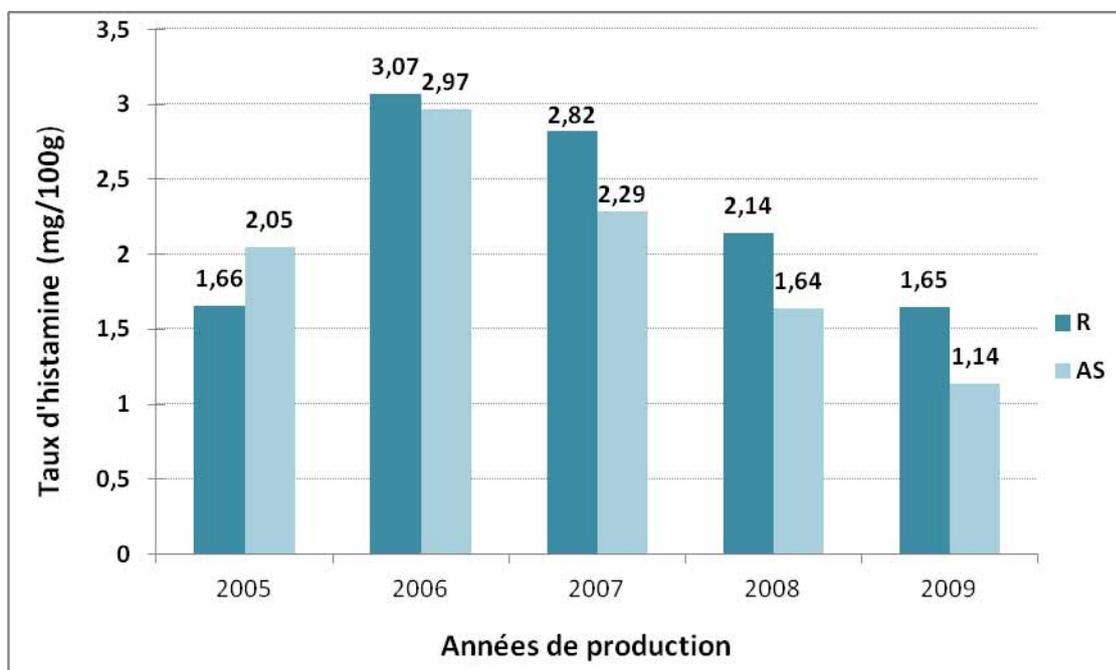


Figure 16 : Récapitulation du taux d'histamine produit en fonction des années et au cours des stades de fabrication

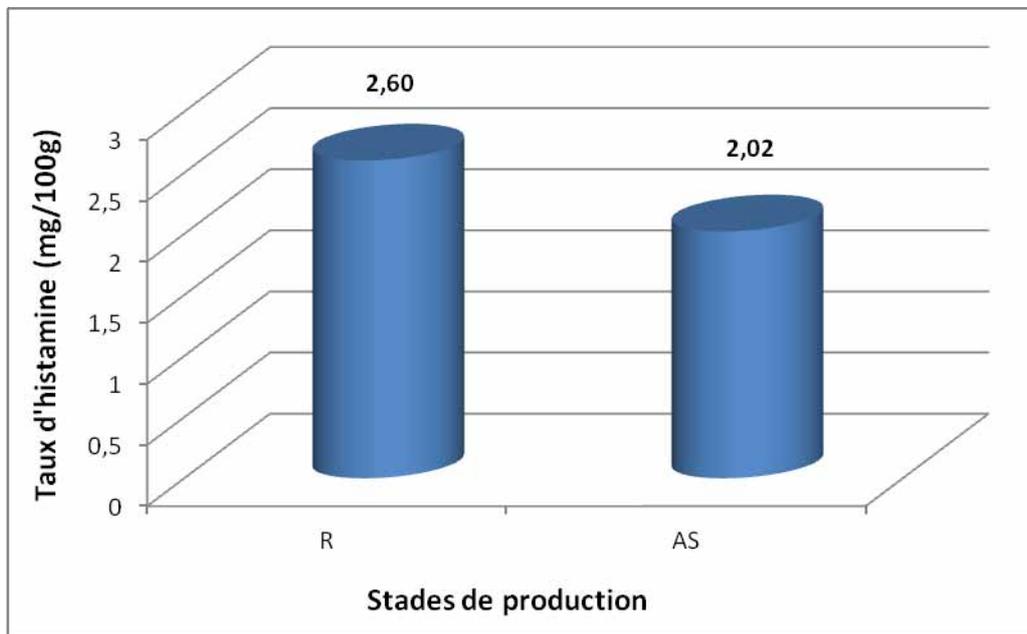


Figure 17 : Taux moyen d'histamine en fonction des stades de fabrication au cours des 5 années

II-Discussion

II.1-Taux d'histamine suivant les stades de fabrication

Le taux moyen de 2,60mg/100g d'histamine obtenu au cours de ces cinq années à la réception est supérieur à celui trouvé par DIAGNE en 1995 [6] qui est de 1,47mg/100g d'histamine. Il est également très largement supérieur aux taux trouvés par SILVA et coll. en 2010 [34], pour qui les niveaux moyens d'histamine se situent entre 0,02 et 0,44 mg/100g.

De 2005 à 2009, tous les taux d'histamine enregistrés à la réception sont inférieurs au taux limite fixé par le règlement européen (CE n°2073/2005) qui est de 10mg/100g. Mais ces résultats sont différents de ceux trouvés par SCAV en 2008 [33]. Ce dernier obtient, sur 135 échantillons de thon frais, seulement 122 ayant une teneur en histamine inférieure à 10 mg/100g. Ceci s'explique par le fait que ces échantillons avaient des origines différentes. Donc des conditions de traitement différentes.

En 2006, nous constatons un taux d'histamine de 3,07mg/100g, un peu élevé par rapport aux autres années au niveau de la réception. Cela peut résulter comme le rapporte NDIONE [15], des conditions dans lesquelles les poissons sont traités à bord par les thoniers : mauvaises conditions de conservation, ruptures de la chaîne de froid par panne de moteur ou manque de carburant. Cette conservation se fait, soit par réfrigération avec des températures avoisinant 0°C, soit par congélation avec des températures internes inférieures ou égales à -18°C. Selon BAUD et coll. en 2008 [19], des recherches récentes ont mis en évidence l'existence de bactéries psychrotolérantes histaminogènes. Ces bactéries sont *Photobacterium phosphoreum* et *Morganella psychrotolerans*.

Par ailleurs, il s'est trouvé qu'en 2006, les gros débarquements ont eu lieu à partir du mois de mai. Ces mois correspondaient à des périodes de forte chaleur favorable au développement des bactéries histaminogènes. D'où une augmentation de la production d'histamine.

Tout ceci corrobore KNOCKAERT (2006) [27] selon qui, pour obtenir un poisson de qualité, il faut maîtriser, la technique de pêche et respecter trois chaînes:

- chaîne de préparation après la sortie de l'eau ;
- chaîne du froid ;
- chaîne de l'hygiène.

Selon LEROI en 2009 [28] la composition de la microflore des produits marins dépend d'importants facteurs tels que :

- la flore initiale de la matière première, qui elle-même dépend de l'environnement;
- la flore de recontamination au cours de la transformation ;

-les facteurs de développement qui vont permettre la croissance bactérienne (pH, température, sel, etc...).

Au stade après stérilisation, le taux moyen obtenu est de 2,02mg/100g. Cette valeur est supérieure à celle trouvée par DIAGNE en 1995 [6], qui est de 1,88mg/100g, mais toujours inférieure à la norme. Elle confirme TALL cité par DODO [7], selon qui le taux moyen d'histamine dans le thon en conserve au Sénégal est inférieur 5mg/100g.

Par opposition à ABABOUCHE et coll. [1] cités par DODO [7], qui trouvent au Maroc, un taux moyen largement supérieur à celui trouvé au Sénégal. Ce taux est de 9,86mg d'histamine/100g dans le thon en conserve.

En 2005, contrairement aux autres années où nous avons une tendance à la baisse, nous avons une augmentation du taux d'histamine au cours de la fabrication.

Cette augmentation s'explique par le fait qu'en 2005, les espèces de poissons utilisées comme matières premières sont constituées en grande majorité d'albacore, avec plus de 95% de la production.

Ces thons sont de gros poissons de taille supérieure à 120kg. C'est pourquoi leur décongélation est lente et hétérogène. Elle se faisait à l'air ambiant, 48h avant la production avec des poissons étalés à même le sol ou sur des palettes.

Toutes ces conditions de travail sont favorables au développement des bactéries incriminées dans la synthèse d'histamine. Selon les études menées par CAMERON en 2007 [20], la probabilité de production d'histamine est plus grande suite à une décomposition due à l'exposition à une température élevée et à un stockage de longue durée. Ces bactéries, sont des bactéries mésophiles qui se développent à des températures modérées allant de 10 à 40°C avec un optimum de 37°C. Parmi ces bactéries figurent: *Salmonella*, *Hafnia alvei*, *Proteus mirabilis*, *Shigella*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*...

De 2006 à 2009, nous avons comme matière première le listao de taille moyenne. Ici, la décongélation est rapide et homogène. Au cours de ces années, il a été constaté une baisse du taux d'histamine entre la réception et le stade après stérilisation. Cette baisse s'expliquerait par une solubilisation de l'histamine au niveau de deux étapes de fabrications : cuisson à l'eau du thon et jutage à l'eau des boîtes de conserve. Ces observations sont confirmées par les travaux de SILVA et Coll. en 2010 [34], qui trouvent, au Brésil, plus d'histamine dans les conserves à l'eau que celles à l'huile.

RECOMMANDATIONS

Pour une bonne maîtrise de l'évolution du taux d'histamine, les recommandations suivantes peuvent être formulées :

- amélioration de la qualité des matières premières à bord des bateaux de pêche ;
- application de bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication au cours de la production ;
- amélioration des conditions de l'échantillonnage ;
- élaboration d'un cahier de charges présentant les exigences sur les conditions de stockage, de conservation et de manutention à bord des bateaux ;
- déchargement et entreposage rapide dans les chambres froides ;
- vérification périodiquement de la température de stockage avec des thermomètres fonctionnels et des thermomètres enregistreurs ;
- décongélation dans de bonnes conditions d'hygiène,
- transport des échantillons sous régime de froid.

CONCLUSION

Pour suivre l'évolution du taux d'histamine, nous avons apprécié ce taux d'un bout à l'autre de la chaîne de fabrication du thon cuit au cours des cinq années de production, c'est-à-dire de 2005 à 2009. A cet effet, des échantillons de thon frais et en conserve ont été prélevés respectivement à la réception et après stérilisation. Ces échantillons sont ensuite analysés afin d'évaluer les taux d'histamine. Le dosage de l'histamine a donné les taux moyens suivants :

- 2,60mg/100g à la réception ;
- 2,02mg/100g après stérilisation.

En suite, de 2006 à 2009, nous observons un abaissement du taux d'histamine entre la réception et le stade après stérilisation :

- 2006 : 3,07mg/100g à la réception et 2,97mg/100g après stérilisation ;
- 2006 : 2,82mg/100g à la réception et 2,29mg/100g après stérilisation ;
- 2008 : 2,14mg/100g à la réception et 1,64mg/100g après stérilisation ;
- 2009 : 1,65mg/100g à la réception et 1,14mg/100g après stérilisation.

Mais en 2005, c'est une augmentation du taux d'histamine qui est constatée entre ces deux stades. Un taux de 1,66mg/100g est obtenu à la réception et 2,05mg/100g après stérilisation.

Même si tout le thon frais et en conserves renferme de l'histamine, les taux relevés ne dépassent pas la norme qui est de 10mg/100g.

En effet, pour bien maîtriser l'évolution du taux d'histamine, les recommandations suivantes doivent être prises en compte :

- amélioration de la qualité des matières premières à bord des bateaux de pêche ;
- application de bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication au cours de la production ;
- amélioration des conditions de l'échantillonnage ;
- élaboration d'un cahier de charges présentant les exigences sur les conditions de stockage, de conservation, et de manutention à bord des bateaux ;
- déchargement et entreposage rapide dans les chambres froides ;
- vérification périodiquement de la température de stockage avec des thermomètres fonctionnels et des thermomètres enregistreurs ;
- décongélation dans de bonnes conditions d'hygiène,
- transport des échantillons sous régime de froid.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1-ABABOUCHE L., ALAOUI M.M., BUSTA F.F., 1986
Histamine levels in commercially processed fish in Morocco. *J. Food Prot.*, **49** (11), 904-908
- 2-ARNOLD S.H., BROWN W.D., 1978
Histamine toxicity from fish products. *Adven. Food Res* (24), 114-153
- 3-BOIVERT J.P.J., 1980
Le thon: biologie et pêche, hygiène et transformation
Th. Med. Vet. Toulouse, (54), 144p
- 4-C.E.E. (Communauté Economique Européenne), 1991
Directive du conseil du 22 juillet 1991 fixant les règles sanitaires régissant la production et la mise sur le marché des produits de la pêche (91/493 /C.E.E)
Journal officiel n° L 268 du 24/09/1991 p. 0015-0034
- 5-DEME M., KEBE M., 2000
Revue sectorielle de la pêche au Sénégal : aspects socio-économiques
Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye (CRODT), 46p
- 6-DIAGNE M., 1995
Contribution à l'étude de l'assurance qualité dans les conserveries de poissons: Expérience de la SNCDS
Th. Med. Vet. Dakar, (20), 133p
- 7-DODO K., 1990
Contribution à l'étude de l'évolution du taux d'histamine au cours de la fabrication de conserves de Thon (*Katsuwonus pelamis*) au Sénégal
Th. Med. Vet. Dakar, (12), 85p
- 8-EUZEBY J.P., 2004
Abrégé de bactériologie générale et médicale. Toulouse
Web: Dictionnaire de bactériologie vétérinaire- List of Prokaryotic Names with standing in Nomenclature, 1-5
- 9-FAO, 2008
Vue générale du secteur des pêches nationales.
La république du Sénégal, 27p

10-JOUVE J. L., 1996

La qualité microbiologique des aliments « Maîtrise et Critères »

Centre National d'Etudes et des Recommandations sur la Nutrition et l'Alimentation

Paris: Ed. Polytechnica, 563p

11-KNOCKAERT C., 1991

Technologies des conserves des produits de la mer, pages 520-555 in

La conserve appertisée (Aspect scientifique technique et économique).

Paris: ed. APRIA tech. Doc., 868p

12-LAHELLEC C., 1991

Microbiologie des produits animaux in

La conserve appertisée (Aspects scientifiques, techniques et économiques)

Paris: éd. APRIA tech. Doc., 868p

13-MALLE M., 2006

Fiche de description de dangers transmissibles par les aliments: *Histamine*

Agence Française de sécurité sanitaire des Aliments (AFSSA)-Boulogne, 5p

14-NDIAYE A., 2009

Evolution du taux de contamination bactérienne des surfaces en zones de production à la Société d'Exploitation de la Société Nouvelle des Conserveries du Sénégal (SE-SNCDS) : Cas de la flore totale et des coliformes

Mém. Master II Qualité des aliments de l'homme- EISMV, (22), 31p

15-NDIONE F. C., 1992

Contribution à l'application du système AR-MPC (Analyse des Risques-Maîtrise des Points Critiques) ou HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points) aux conserves de poissons au Sénégal

Th. Med. Vet. Dakar, (44), 179p

16-NDOUR P. B., 2003

Contribution à l'étude de la contamination par l'histamine des volutes (*Cymbium*) fermentés séchés sénégalais (Yeet), vendus sur les marchés de Dakar

Mém. DEA Production animale-EISMV, (05), 30p

17-SENE MB., 2004

Etude de la qualité bactériologique du poisson braisé-séché produit au Sénégal en fonction de certains paramètres physico-chimiques.

Mémoire de DEA production animale-EISMV. Dakar. (11), 30p

18-SERET B.; OPICP, 1991
Poisson de mer de l'ouest africain tropical
Paris : ORSTOM, initiation-Documentation technique
Réédition 1991. (49), 450p

WEBOGRAPHIE

19-BAUD J.P.; BECEL P.; BENES C.; ETIENNE M.; HUREL S.;
KOLYPZCUK L. ; LARNIER B. ; LITMAN S., 2008
Fiche de synthèse réalisée par le centre de veilles de produits aquatiques.
Département STMA. Octobre 2008 < En ligne> -Acces Internet
<http://www.veillesproduitsaquatiques.com> (page consultée le 7 Mars 2010)

20-CAMERON P., 2007
Conditions de manutention des Scombroïdes
Agence canadienne d'inspection des aliments
Division du poisson, des fruits de la mer et de la production < En ligne> -Acces Internet
<http://www.inspection.gc.ca> (page consultée le 14 janvier 2012)

21-CUQ J. L., 2007
Microbiologie alimentaire < En ligne > -Acces Internet
<http://www.diffusiondessavoirs.uomlr.fr/balado/wpcontent/uploads/2007/10/poly-cours-bio-stia2-007.pdf> (page consultée le 7 Mars 2010)

22-EL ATYQY M., 2005
Sciences et techniques des aliments < En ligne > -Acces Internet
<http://www.azaquar.com> (page consultée le 3 juillet 2010)

23-FAO, 2005
Rapport du comité du Codex sur les poissons et les produits de la pêche < En ligne > -Acces Internet
<http://www.fao.org/docrep/meeting/005/w9253f/w9253fov.htm-39k> (page consultée le 6 Avril 2010)

24-FAO, 2011
La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture 2010. Des défis à relever, un potentiel à réaliser
Département des pêches et de l'aquaculture de la FAO < En ligne> -Acces Internet
<http://www.fao.org> (page consultée le 14 Novembre 2011)

25-ICCAT, 2007

International Commission for the Conservation of ATLANTIC TUNAS < En ligne > -Acces Internet

<http://www.iccat.int/Documents/SCRS/Manual/CH2/2-1-1-YFT.fra> (page consultée le 10 Avril 2010)

26-IFREMER, 2008

Département STMA. Octobre 2008. Fiche de synthèse réalisée par le centre de veilles de produits aquatiques < En ligne> -Acces Internet

<http://www.veillesproduitsaquatiques.com> (page consultée le 7 Mars 2010)

27-KNOCKAERT C. ,2006

Rapport de mission à la Réunion. Projets « Qualitropic » < En ligne> -Acces Internet

<http://archimer.ifremer.fr/doc/00000/6491/> (page consultée le 15 Novembre 2011)

28-LEROI FRANCOISE ,2009

Bactéries lactiques et applications alimentaires. Partie 2 : les produits de la mer. In Physiologie, Métabolisme, Génomique et applications industrielles de bactéries lactiques (Economica) < En ligne> -Acces Internet

<http://archimer.ifremer.fr/doc/00002/11340/> (page consultée le 15 Novembre 2011)

29-LINTERNAUTE, 2010

Nature et Animaux < En ligne> -Acces Internet

<http://www.Linternaute.com> (page consultée le 25 Mai 2010)

30-NERISSON P., 1975

L'histamine comme indicateur d'alteration.

Revue des Travaux de l'Institut des Pêches Maritimes, 39(4), 471-482. Open Access version < En ligne> -Acces Internet

<http://archimer.ifremer.fr/doc/00000/2033/> (page consultée le 15 Novembre 2011)

31-PECHE et OCEAN CANADA, 2009

< En ligne> -Acces Internet

<http://www.mpo-dfo.gc.ca> (page consultée le 15 Novembre 2011)

32-PILET M-F., 2008

Maîtrise de la formation de l'histamine dans les produits de la mer par le procédé de biopréservation

Laboratoire : Ifremer – Science et Technologie de la Biomasse Marine (STBM)
< En ligne> -Acces Internet

<http://archimer.ifremer.fr/doc/00002/11340/> (page consultée le 15 Novembre 2011)

33-SCAV, 2008

Etude relative aux teneurs en histamine dans les thons frais lors de leur livraison aux importateurs genevois.

Service de la consommation et des affaires vétérinaires

Département de l'économie et de la santé < En ligne> -Acces Internet

<http://www.geneve.ch> (page consultée le 10 Mars 2012)

34-SILVA TARLIANE M., SABAINI PRISCILA S., EVANGELISTA WARLLEY P., GLORIA MARIA BEATRIZ A., 2010

Fréquence d'apparition de l'histamine dans le thon brésilien frais et en conserve

<En ligne> -Acces Internet

<http://www.bibliomer.com> (page consultée le 21 Mars 2012)

« Etude de l'évolution de la teneur en histamine des conserves de thon cuit fabriqués par la SE-SNCDS du Sénégal de 2005 à 2009 »

« Study of the evolution of the histamine content of canned cooked tuna manufactured by SE-SNCDS of Senegal from 2005 to 2009 »

MOUSSA DIATTA
Mémoire de Master II: Qualité des aliments de l'homme

MOUSSA DIATTA
Memory of Master II: Quality of human foods

RESUME

SUMMARY

Depuis le début de l'exportation de ses conserves de thon, la SE-SNCDS fait des analyses chimiques aux différents stades de fabrication pour vérifier son niveau de conformité à la norme utilisée, relativement au taux d'histamine dans le produit. Ces analyses nous ont permis de faire une étude sur l'évolution de la teneur en histamine des conserves du thon cuit fabriqués par la SE-SNCDS de 2005 à 2009. Ces études ont révélé les taux moyens suivants :

- 2,60mg/100g à la réception ;
- 2,02mg/100g après stérilisation.

Ensuite, en fonction des années, de 2006 à 2009, nous avons un abaissement du taux d'histamine entre ces deux stades de fabrication. Excepté en 2005, où nous constatons une augmentation, avec :

- 1,66mg/100g à la réception ;
- 2,05mg/100g après stérilisation.

Même si tout le thon frais et en conserves renferme de l'histamine, les taux relevés ne dépassent pas la norme qui est de 10mg/100g.

Aujourd'hui, les mesures visant à réduire la production d'histamine dans le poisson sont nécessaires pour améliorer davantage le niveau de conformité à la norme.

Since the beginning of the export of its canned tuna, the SE-SNCDS carries out Chemical analyses at the various stages of manufacturing to check its compliance with histamine levels standard in the product. These analyses allowed us to conduct a study on the evolution of the histamine content of canned cooked tuna manufactured by SE-SNCDS from 2005 to 2009.

The results revealed the following average rates:

- 2.60 mg/100 on receipt;
- 2.02 mg/100g after sterilization.

Then, based on years of 2006 to 2009, we have a lower histamine levels between these two stages of production. Except in 2005, where an increase, is observed:

- 1.66 mg/100 on receipt;
- 2.05 mg/100 g after sterilization.

Even if all the canned and fresh tuna contains histamine, rate readings do not exceed the standard that is 10mg/100g.

Today, measures to reduce histamine production in fish are needed to further enhancing the level of compliance with the standard

Mots-clés: Thon, Histamine, Conserve, Norme, SE-SNCDS

Key-words: Tunas, Histamine, Standard, Canned, SE-SNCDS

Tel: 775605833

Phone: 775605833