



## Mémoire de Fin d'Études

Présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master

Option : Sécurité agroalimentaire et assurance qualité

### THÈME

**Optimisation de la performance qualité dans unité  
de transformation de thon en conserve : apport  
de la méthode HACCP**

Présenté Par :

*M<sup>elle</sup> ALIOUA Nabila*

Devant le jury composé de :

Présidente : Dr. BOUANANI Samia (MCA)

Examinatrice: Dr. BELBEL Zineb (MCA)

Encadrante : Dr. ALAYAT Amel (MCA)

Université Chadli Bendjedid El Tarf

Université Chadli Bendjedid El Tarf

Université Chadli Bendjedid El Tarf

## Remerciements

Avant tout, je rends grâce à ALLAH le Tout-Puissant, qui m'a donné la force, la patience et la volonté nécessaires pour mener à bien ce travail.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à toutes les personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce modeste mémoire.

Mes sincères remerciements s'adressent à Madame **Alayat Amel**, mon encadrante, pour son accompagnement, ses précieux conseils et sa disponibilité tout au long de cette étude.

Je tiens également à remercier **les membres du jury** pour l'honneur qu'ils me font en acceptant d'évaluer ce travail, ainsi que pour l'intérêt qu'ils lui portent et les remarques qu'ils formuleront.

Je remercie tout particulièrement Monsieur **Mahrane Mahmoud**, mon tuteur de stage, pour ses orientations pertinentes, ses remarques constructives et son soutien tout au long de mon travail pratique.

Ma profonde reconnaissance va à **ma chère famille**, véritable pilier de mon parcours, pour leur soutien inconditionnel, leur patience, leurs encouragements constants et leur amour sans faille.

Enfin, je remercie **mes amis et collègues** pour leur aide, leurs encouragements et leur présence bienveillante tout au long de ce parcours.



## Dédicace

À celle qui m'a appris la patience et le courage,

À celui qui m'a toujours soutenu sans relâche,

À ma mère et à mon père, mes piliers de vie,

À mes frères et sœurs, et à tous ceux qui m'aiment et croient en moi,

Je le remercie du fond du cœur pour son amour, son soutien et sa présence rassurante. Il rend ma vie plus belle chaque jour, mon futur mari.



# Résumé

---

## Résumé

Le présent travail vise à évaluer la qualité et la sécurité du thon en conserve à travers l'étude de l'application du système d'analyse des dangers et de maîtrise des points critiques (HACCP) au sein de l'entreprise Cap de Fer, spécialisée dans la fabrication et la conservation des produits de la mer.

Dans une première partie, une évaluation terrain a permis de suivre les différentes étapes de production, depuis la réception des matières premières jusqu'à l'emballage final. La seconde partie a porté sur l'application des principes du système HACCP à chaque étape, avec l'identification des dangers potentiels (biologiques, chimiques ou physiques) ainsi que des points critiques nécessitant une surveillance rigoureuse pour garantir un produit sain et conforme.

Au terme de cette analyse, quatre points critiques de contrôle (CCP) et neuf programmes préalables opérationnels (PRPo) ont été déterminés, prenant en compte les différents types de dangers.

La démarche HACCP permet ainsi d'identifier, d'évaluer et de maîtriser les risques affectant la sécurité alimentaire tout au long du processus de production. Elle offre également un cadre structuré et scientifique pour élaborer un plan de maîtrise sanitaire, intégrant des mesures préventives, la surveillance des points critiques, ainsi que des actions correctives en cas de non-conformité. En définitive, le système HACCP constitue un outil indispensable pour assurer des produits sûrs, conformes aux normes réglementaires et aux attentes des consommateurs.

**Mots clés :** HACCP, qualité, sécurité alimentaire, programmes préalables, Thon.

# Résumé

---

## Abstract

The present work aims to evaluate the quality and safety of canned tuna through the study of the implementation of the Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) system within the company Cap de Fer, which specializes in the production and preservation of seafood products.

In the first part, a field evaluation made it possible to follow the various stages of production, from the reception of raw materials to the final packaging. The second part focused on the application of HACCP principles at each stage, with the identification of potential hazards (biological, chemical, or physical) as well as critical points requiring rigorous monitoring to ensure a safe and compliant product.

At the end of this analysis, four Critical Control Points (CCPs) and nine Operational Prerequisite Programs (OPRPs) were identified, taking into account the different types of hazards.

The HACCP approach thus makes it possible to identify, assess, and control risks affecting food safety throughout the production process. It also provides a structured and scientific framework for developing a sanitary control plan, incorporating preventive measures, monitoring of critical points, and corrective actions in case of non-compliance. Ultimately, the HACCP system is an essential tool to ensure products are safe, meet regulatory standards, and fulfill consumer expectations.

**Keywords:** HACCP, quality, food safety, prerequisite programs, tuna.

# Résumé

## ملخص

يهدف هذا العمل إلى تقييم جودة وسلامة التونة المعلبة من خلال دراسة تطبيق نظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة (HACCP) داخل شركة Cap de Fer المتخصصة في تصنيع وحفظ منتجات المأكولات البحرية.

في الجزء الأول، تم إجراء تقييم ميداني أتاح متابعة المراحل المختلفة للإنتاج، من استقبال المواد الخام حتى التعبئة النهائية. وركز الجزء الثاني على تطبيق مبادئ نظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة في كل مرحلة، مع تحديد المخاطر المحتملة (البيولوجية، الكيميائية، أو الفيزيائية)، وكذلك النقاط الحرجة التي تتطلب مراقبة صارمة لضمان منتج صحي ومتوافق.

وفي نهاية هذا التحليل، تم تحديد أربع نقاط تحكم حرجة (CCPs) وتسعة برامج ما قبل التشغيل (PRPs)، مع الأخذ في الاعتبار أنواع المخاطر المختلفة. وبالتالي، فإن نهج تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة يجعل من الممكن تحديد وتقييم ومراقبة المخاطر التي تؤثر على سلامة الأغذية طوال عملية الإنتاج.

كما أنه يوفر إطارًا منظمًا وعلميًا لتطوير خطة مراقبة صحية، ودمج التدابير الوقائية، ومراقبة النقاط الحرجة، بالإضافة إلى الإجراءات التصحيحية في حالة عدم الامتثال.

وفي نهاية المطاف، يُعد نظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة أداة أساسية لضمان منتجات آمنة تتوافق مع المعايير التنظيمية وتوقعات المستهلكين.

الكلمات المفتاحية: نظام تحليل المخاطر ونقاط التحكم الحرجة، الجودة، سلامة الأغذية، البرامج المسبقة، التونة.

# Sommaire

---

Liste des figures .....	i
Liste des tableaux .....	ii
Liste des abréviations.....	iii
<b>Introduction</b> .....	1
<b>Objectifs de l'étude</b> .....	2
<b>Synthèse bibliographique</b> .....	
<b>Chapitre 1 : Généralités sur le thon</b> .....	
1. Généralités .....	3
2. Composition.....	3
3. Espèces de thon utilisées dans la production du thon en conserve.....	3
3.1 Le thon rouge ( <i>Thunnus thynnus</i> ).....	3
3.3 Le poisson kawakawa ( <i>Euthynnus affinis</i> ) .....	4
3.4 Le little tunny ( <i>Euthynnus alletteratus</i> ) .....	4
3.5 La bonite atlantique ( <i>Sarda sarda</i> ).....	5
3.6 Thon albacore ( <i>Thunnus albacares</i> ).....	5
3.7 Bullet ( <i>Auxis rochei</i> ).....	5
3.8 Le thon bluefin.....	5
3.9 Thon obèse ( <i>Thunnus obesus</i> ).....	6
4. Qualité et critères de choix du thon dans la transformation agroalimentaire .....	6
4.1 Critères de choix pour le thon frais .....	6
4.2 Critères de choix pour le thon congelé .....	6
<b>Chapitre 2 : Système HACCP et bonnes pratiques d'hygiène</b> .....	
1. Bonnes pratiques d'hygiène (BPH) .....	8
1.1 Hygiène du personnel.....	9
1.2 Hygiène relative au transport et au stockage.....	9
1.3 Transport et entreposage .....	9
1.4 Nettoyage et désinfection .....	9
1.5 Hygiène des l'équipement.....	10
1.6 Lutte contre les nuisibles .....	10
1.7 Gestion des déchets.....	10
2. Système HACCP .....	10
2.1 Objectifs de l'application du système HACCP .....	11

# Sommaire

---

<b>2.2</b>	<b>Domaine d’application de la démarche HACCP</b> .....	11
<b>2.3</b>	<b>Avantages du système HACCP</b> .....	11
<b>2.4</b>	<b>Inconvénients du système HACCP</b> .....	12
<b>2.5</b>	<b>Application de la démarche HACCP</b> .....	12
<b>2.6</b>	<b>Principes et étapes du système HACCP</b> .....	12
<b>Matériel et Méthodes</b> .....		
<b>1.</b>	<b>Présentation de l’Unité Cap de Fer</b> .....	21
<b>1.1</b>	<b>Présentation de l’atelier</b> .....	22
<b>1.2</b>	<b>Diagramme de fabrication du thon en conserve</b> .....	22
<b>2.</b>	<b>Etapes de production du thon en conserves</b> .....	24
<b>2.1</b>	<b>Réception des matières premières</b> .....	24
<b>2.2</b>	<b>Stockage des matières premières</b> .....	24
<b>2.3</b>	<b>Etêtage</b> .....	25
<b>2.4</b>	<b>Tranchage</b> .....	25
<b>2.6</b>	<b>Cuisson</b> .....	26
<b>2.7</b>	<b>L’égouttage</b> .....	26
<b>2.8</b>	<b>Parage</b> .....	27
<b>2.9</b>	<b>Mise en boîte et jutage et huilage</b> .....	27
<b>2.10</b>	<b>Sertissage</b> .....	28
<b>2.11</b>	<b>Lavage de boîtes</b> .....	29
<b>2.12</b>	<b>Stérilisation</b> .....	29
<b>2.13</b>	<b>Refroidissement</b> .....	30
<b>2.14</b>	<b>Séchage des boites</b> .....	30
<b>2.15</b>	<b>Marquage des boites</b> .....	30
<b>2.16</b>	<b>Stabilité</b> .....	31
<b>2.17</b>	<b>Stockage</b> .....	31
<b>3.</b>	<b>Système HACCP</b> .....	31
<b>Résultats et Discussion</b> .....		
<b>1.</b>	<b>Etude HACCP</b> .....	37
<b>1.1</b>	<b>Etapes préliminaires permettant l’analyse des dangers</b> .....	37
<b>1.1.1.</b>	<b>Constitution de l’équipe HACCP</b> .....	37
<b>1.1.2.</b>	<b>Description du produit</b> .....	37
<b>1.1.3.</b>	<b>Identifier l’usage prévu du produit</b> .....	40

## Sommaire

---

<b>1.1.4. Diagramme de fabrication</b> .....	41
<b>1.1.5. Confirmation du diagramme de flux</b> .....	43
<b>2.1 Analyse des dangers</b> .....	43
<b>2.2. Plan HACCP</b> .....	51
<b>2.3. Etablissement des procédures de vérification et la documentation HACCP</b> .....	56
<b>2 3.1. Établir les procédures de vérification</b> .....	56
<b>2.3.2. Établir la documentation et l'archivage</b> .....	56
<b>Discussion</b> .....	58
<b>Conclusion</b> .....	60
<b>Références bibliographiques</b> .....	61

### Liste des figures

Figure 1 :Relation entre PRP, BPH et HACCP .....	8
Figure 2 : Principes et étapes d'application du système HACCP .....	13
Figure 3 :Diagramme d'Ishikawa (méthode des 5M) .....	16
Figure 4 :Arbre de décision .....	17
Figure 5 : Sept principes de l'HACCP .....	20
Figure 6: Entreprise Cap de Fer .....	21
Figure 7 : Localisation de l'entreprise Cap de Fer .....	21
Figure 8 Diagramme de fabrication de thon Cap de Fer .....	23
Figure 9 : Réception de la matière première .....	24
Figure 10 : Stockage de la matière première.....	24
Figure 11 : Barbotage du thon.....	25
Figure 12 : Cuisson du poisson dans les marmites.....	26
Figure 13 : Égouttage de poisson .....	26
Figure 14 : Parage du poisson .....	27
Figure 15 :Mise en boîte et jutage et huilage .....	28
Figure 16 :Sertissage de boites .....	28
Figure 17 : Lavage des boites.....	29
Figure 18 : Stérilisation de boites.....	29
Figure 19 :Refroidissement des boites .....	30
Figure 20 : Marquage des boites .....	31
Figure 21 :Arbre de décision HACCP.....	34

## Liste des tableaux

---

Tableau 1 : Gamme de thon fabriqué par l'entreprise .....	22
Tableau 2 : échelle de cotation de la gravité ascendante .....	32
Tableau 3 : échelle de cotation de la fréquence .....	32
Tableau 4 : les niveaux des dangers .....	33
Tableau 5 : grille de criticité .....	33
Tableau 6 Description du produit .....	38
Tableau 7 : Utilisation prévue du produit fini .....	41
Tableau 8 Evaluation des dangers biologiques, chimiques, physiques "ÉTAPE 1" .....	43
Tableau 9 : Évaluation des dangers biologiques, chimiques, physiques "ÉTAPE 2" .....	44
Tableau 10 : Évaluation des dangers biologiques, chimiques, physiques ETAPES 3/4/5 .....	45
Tableau 11 : Évaluation des dangers biologiques, chimiques, physiques "ÉTAPES" 6/7/8 ...	46
Tableau 12 : Évaluation des dangers biologiques, chimiques, physiques "ÉTAPES 9/10/11" .....	47
Tableau 13 : Évaluation des dangers biologiques, chimiques, physiques "ÉTAPES 12/13/14" .....	48
Tableau 14 : Évaluation des dangers biologiques, chimiques, physiques "ÉTAPES 15/16/17" .....	49
Tableau 15 : Évaluation des dangers biologiques, chimiques, physiques "ÉTAPES 18/19" ...	50
Tableau 16 : Plan HACCP « CCP« .....	53
Tableau 17 : Plan HACCP « PRPo« .....	54
Tableau 18 : Différents documents de la documentation .....	57

## Liste des abréviations

°C : Degré Celsius

**DLC** : Date Limite de Consommation

**DLUO** : Date Limite d'Utilisation Optimale

**DF** : Date de Fabrication

**EURL** : Entreprise Unipersonnelle à Responsabilité Limitée

**SARL** : Société à Responsabilité Limitée

**HACCP**: Hazard Analysis and Critical Control Points

**CCP** : Critical Control Point

**SSM** : Mesure de maîtrise de soutien

**BPH** : Bonnes Pratiques d'Hygiène

**BPF** : Bonnes Pratiques de Fabrication

**TIAC** : Toxi-Infection Alimentaire Collective

**PRP<sub>0</sub>** : Programme Pré-Requis Opérationnel

**PRP** : Programme Pré-Requis

**ISO** : Organisation Internationale de Normalisation

# Introduction

## Introduction

Depuis toujours, l'alimentation a constitué une préoccupation fondamentale pour l'homme, qui a constamment cherché à garantir un apport nutritionnel suffisant lui assurant une vie saine et stable. Avec l'évolution des sociétés et la complexification des chaînes de production alimentaire, la notion de sécurité alimentaire est devenue un enjeu central, liant le droit d'accès durable à une alimentation suffisante, saine et nutritive à la préservation de la santé publique (**Belitz *et al.*, 2010**).

Face aux risques liés à la consommation des produits alimentaires, la qualité et la sécurité des denrées représentent une exigence prioritaire, notamment dans le contexte de l'essor de l'industrie des conserves. Parmi ces produits, le thon en conserve figure parmi les plus consommés, mais il peut constituer un milieu favorable à la prolifération de micro-organismes pathogènes, dont certains résistent fortement aux traitements thermiques, posant ainsi un danger pour la santé du consommateur (**Fellows, 2009 ; Berkel *et al.*, 2005**).

Dans ce contexte, le contrôle de la qualité et de la sécurité des conserves devient essentiel, notamment à travers l'adoption de systèmes efficaces comme l'HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points), considéré comme un outil fondamental garantissant la sécurité sanitaire des produits depuis la réception des matières premières jusqu'à la commercialisation du produit fini (**ISO22000, 2018**).

Les entreprises agroalimentaires sont ainsi tenues de démontrer leur capacité à identifier et maîtriser les dangers potentiels à travers l'application de systèmes de gestion de la qualité, incluant les Bonnes Pratiques d'Hygiène (BPH), les Bonnes Pratiques de Fabrication (BPF), ainsi que le système HACCP, officialisé en Europe dans les années quatre-vingt-dix et recommandé par le *Codex Alimentarius* au niveau international (**Bendixsen, 2003**).

C'est dans ce cadre que s'inscrit le présent mémoire, réalisé suite à un stage pratique effectué au sein de la conserverie Cap de Fer, située à Sidi Salem dans la wilaya de Annaba. Ce travail vise à évaluer l'application des bonnes pratiques d'hygiène ainsi que la mise en place du système HACCP pour assurer la qualité et la sécurité du thon en conserve.

# Introduction

---

## **Objectifs de l'étude**

Cette étude vise à :

- Évaluer la qualité et la sécurité du thon en conserve à travers les différentes étapes de la chaîne de production.
- Mettre en évidence le rôle du système HACCP comme outil efficace de maîtrise des dangers sanitaires.
- Identifier les points critiques pouvant représenter un risque au sein du processus de fabrication et proposer des mesures de contrôle appropriées.
- Formuler des recommandations pour l'amélioration des pratiques de fabrication et assurer la conformité du produit aux normes sanitaires et nutritionnelles en vigueur.

# **Synthèse bibliographique**

# Chapitre 1 : Généralités sur le thon

---

## 1. Généralités

Le thon est l'un des poissons océaniques de la famille des scombridés, c'est l'une des espèces marines les plus importantes de l'économie méditerranéenne et l'un des principaux produits marins du commerce international. La pêche du thon représente la première pêche mondiale, elle est sous haute surveillance, les quotas autorisés ont été augmentés à 2000 tonnes pour la Méditerranée en 2017. Les prises mondiales de thon sont d'environ 4,5 à 5 millions de tonnes par an, dont la totalité des thonidés est suivie par un processus de transformations en usines (conserves, congélation, etc.) (FAO, 2018).

Le thon n'est pas une seule espèce de poisson, mais comprend plusieurs espèces. Selon la littérature scientifique, les termes « thon et thonidés » font référence aux 61 espèces connues, dont 14 sont considérées comme de « vrais thons ». Les plus connues sont le thon rouge (*Thunnus thynnus*) avec 3 espèces le thon de l'Atlantique du Sud et celui du Pacifique, l'espèce tropicale d'albacore (*Thunnus albacares*) et le plus petit thon blanc ou germon (*Thunnus alalunga*) (CPS, 2014).

## 2. Composition

C'est l'un des aliments les plus importants dans l'alimentation humaine en raison de sa haute qualité nutritionnelle, il est riche en protéines de haute qualité et fournit également des vitamines B12, A, D, de la provitamine A, et du sélénium. C'est une source particulière d'acide gras insaturé Oméga 3 aux propriétés protectrices pour la santé (Soumaila, 2018).

## 3. Espèces de thon utilisées dans la production du thon en conserve

Le thon en conserve est le produit de la mer le plus consommé au monde. L'espèce la plus consommée est le thon rouge qui est actuellement en surpêche, d'où l'utilisation de d'autres espèces de thon par les industries agroalimentaires dans la production de conserves de thon. Voici un aperçu des principales espèces de poisson utilisées dans la production du thon en conserve :

**3.1 Le thon rouge** (*Thunnus thynnus*) est un grand poisson migrateur qui vit principalement dans l'océan Atlantique Nord et la mer Méditerranée. Il se distingue par sa taille imposante (pouvant dépasser 2 mètres de long et peser plus de 600 kg), sa chair rouge foncée très prisée en gastronomie, notamment dans la cuisine japonaise (sushi, sashimi), et sa grande

# Chapitre 1 : Généralités sur le thon

---

valeur commerciale. C'est un carnivore puissant qui se nourrit principalement de poissons, de calmars et de crustacés (**Codex Alimentarius, 2024**).

**3.2 Le thon à bandes jaunes**, également connu sous le nom de « **skipjack** » (*Katsuwonus pelamis*), est une espèce de thon très répandue dans les océans tropicaux et subtropicaux. Il est l'un des types de thon les plus abondants et est couramment pêché pour la consommation humaine. Le skipjack a un corps fuselé et un dos bleu-gris, avec des bandes sombres caractéristiques qui traversent son corps. Il peut mesurer jusqu'à 1 mètre de long et peser environ 10 kg, bien que les individus plus petits soient plus fréquents. Le skipjack est un poisson pélagique, ce qui signifie qu'il vit dans les couches supérieures de l'océan, souvent en grands bancs. Il se nourrit principalement de petits poissons, de crustacés et de calmars. Ce poisson est connu pour sa rapidité et sa capacité à sauter hors de l'eau, d'où son nom « skipjack » (qui signifie « sauter »). Il est largement utilisé dans la production des conserves de thon (**Jeantet et al., 2006**).

### **3.3 Le poisson kawakawa (*Euthynnus affinis*)**

Le poisson Kawakawa est une espèce de thon de taille moyenne appartenant à la famille des *Scombridae*. On le trouve dans les eaux tropicales et subtropicales des océans Indien et Pacifique, souvent près des côtes et des récifs. Il possède un corps fuselé avec une couleur métallique, un dos bleu-vert et un ventre argenté, ainsi que des nageoires jaunes caractéristiques. Bien qu'il puisse atteindre 1 mètre de longueur, il est généralement plus petit. Le kawakawa se nourrit principalement de petits poissons et de crustacés, et il vit souvent en bancs. Moins connu que d'autres thons, il est toutefois pêché à des fins commerciales et consommé dans certaines régions (**Churlaud & David, 2010**).

### **3.4 Le little tunny (*Euthynnus alletteratus*)**

Le little tunny est une espèce de thon de petite taille appartenant à la famille des *Scombridae*. Il possède un corps fuselé avec une couleur bleu-vert métallique sur le dos et un ventre argenté, ainsi que des marques sombres sur ses flancs. Il mesure généralement entre 50 cm et 1 mètre, bien qu'il puisse parfois atteindre 1,2 mètre. On le trouve dans les eaux chaudes des océans Atlantique, Indien et Pacifique, préférant les zones côtières et les eaux ouvertes. C'est un poisson rapide qui nage en bancs et se nourrit principalement de petits poissons et de zooplancton. Bien qu'il soit moins connu que d'autres thons, il est parfois

## Chapitre 1 : Généralités sur le thon

---

pêché pour la consommation ou utilisé comme appât dans la pêche sportive (Oray & Karakulak, 2005).

### 3.5 La bonite atlantique (*Sarda sarda*)

La bonite est un poisson rapide appartenant à la famille des maquereaux, que l'on trouve dans les eaux chaudes de l'océan Atlantique et de la mer Méditerranée. C'est une bonite qui possède un corps fuselé et élégant pouvant atteindre 70 cm de long et peser jusqu'à 5 kg. Sa couleur est argentée sur les côtés avec des lignes sombres sur le dos. Elle se nourrit principalement de petits poissons comme la sardine et de calamars, et vit en groupes appelés « bancs », ce qui facilite la chasse collective. Elle préfère les eaux proches de la surface et se trouve généralement à des profondeurs allant de 20 à 200 mètres (Churlaud & David, 2010).

### 3.6 Thon albacore (*Thunnus albacares*)

Le thon albacore, aussi appelé thon jaune (est une espèce de thon appartenant à la famille des *Scombridae*. Il est reconnaissable à sa chair rosée à rouge, à sa taille moyenne à grande (jusqu'à 2 mètres de long) et surtout à ses nageoires jaunes, d'où son nom commun. Très apprécié pour sa chair tendre et savoureuse, il est largement utilisé dans l'industrie de la conserve, notamment pour le thon en boîte (Jouve, 1994).

### 3.7 Bullet (*Auxis rochei*)

Communément appelé thon à ventre jaune ou thon de roche, est une espèce de bonite appartenant à la famille des *Scombridae*. Il vit principalement dans les eaux tropicales et subtropicales des océans Atlantique, Indien et Pacifique. Ce thon est plus petit comparé à d'autres espèces comme le thon rouge, atteignant généralement une taille de 50 à 70 cm, bien qu'il puisse parfois dépasser 1 mètre. (Kahraman *et al.*, 2008).

### 3.8 Le thon bluefin,

Également appelé thon rouge, est un poisson de grande taille que l'on trouve dans les océans Atlantiques, Pacifiques et Australs. Il existe trois espèces principales. Ce poisson, pouvant atteindre jusqu'à 3 mètres de long et 600 kg, est prisé pour sa chair rouge foncée, grasse et riche en oméga-3 (Fabien, 2004).

## 3.9 Thon obèse (*Thunnus obesus*)

Le thon Bigeye, connu scientifiquement sous le nom de *Thunnus obesus*, est un grand poisson pouvant atteindre 2,5 mètres de long et peser jusqu'à 210 kilogrammes. Il vit dans les eaux profondes et chaudes, notamment dans les océans tropicaux et subtropicaux, et se distingue par ses grands yeux qui lui permettent de mieux voir en profondeur. Ce thon est un prédateur qui se nourrit de poissons, de calmars et de crustacés. Il est largement utilisé dans l'industrie alimentaire, en particulier pour la fabrication de thon en conserve (**Wang et al., 2024**).

## 4. Qualité et critères de choix du thon dans la transformation agroalimentaire

Pour avoir une bonne qualité du produit fini, il faut respecter certains critères de choix qui sont :

### 4.1 Critères de choix pour le thon frais

*Contrôle olfactif :*

- L'odeur doit être d'algues marines fraîches, acre et iodée.

*Contrôle visuel :*

- La peau doit être de couleurs vives, brillantes et indécentes
- Les branchies doivent être de couleurs rouge vif à pourpre.
- Œil doit être convexe, bombée, pupille bleu-noir brillante.
- L'abdomen doit être ferme et élastique (**AFNOR, 2021**).

### 4.2 Critères de choix pour le thon congelé

Le Thon congelé suit des différents tests pour assurer la bonne qualité de cette matière première (**AFNOR, 2021**) :

*Test des métaux lourds :* ce test permet de détecter la présence de Plomb, Mercure, Cadmium dans le poisson.

*Test microbiologique :* ce test permet de détecter la présence des bactéries tels que la salmonelle, l'Escherichia coli

*Test d'Histamine :* La chair de certains poissons tels que le thon est riche en histidine, un acide aminé. Lorsque les conditions de traitement ne sont pas optimales après la capture du poisson, des bactéries se trouvant dans les branchies ou les intestins peuvent en quelques heures

## Chapitre 1 : Généralités sur le thon

---

transformer cette histidine en histamine c'est pour cela qu'il faut pratiquer ce test afin d'éviter les intoxications alimentaires. Le taux d'histamine ne doit pas dépasser 100ppm par kg.

*Température* : elle doit être inférieure ou égale à 2°C.

# **Chapitre 2 : Système HACCP et bonnes pratiques d'hygiène**

Avant d'appliquer la démarche HACCP, une phase de préparation est nécessaire. Il est en effet, nécessaire de respecter les règles de base d'hygiène sans lesquelles l'application du système HACCP n'atteindra pas les objectifs escomptés. Les exigences en matière d'hygiène qui s'appliquent dans les industries agro-alimentaires sont communément appelées programmes pré requis (PRP), ou bonnes pratiques d'hygiène (BPH) (Denden *et al.*, 2024).

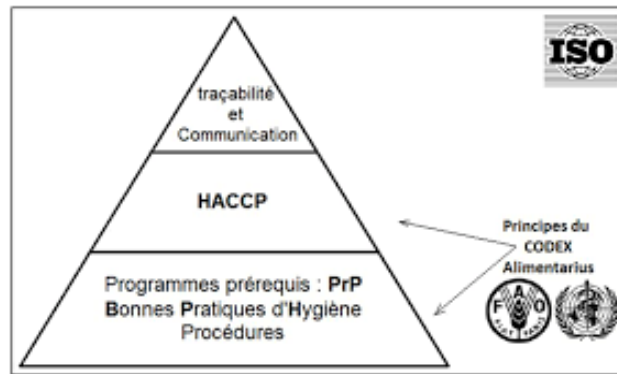


Figure 1 :Relation entre PRP, BPH et HACCP (ISO 22000, 2018)

### 1. Bonnes pratiques d'hygiène (BPH)

Les bonnes pratiques d'hygiène (BPH) englobent l'ensemble des mesures mises en œuvre pour assurer l'hygiène, notamment la sécurité et la salubrité des denrées alimentaires. Les programmes pré-requis (PRP), quant à eux, regroupent des actions dont l'impact direct sur le produit fini n'est pas toujours facilement évaluable (Boutou, 2008).

Les bonnes pratiques d'hygiène (BPH) sont généralement regroupées dans sept rubriques :

- Hygiène du personnel
- Hygiène relative au transport et au stockage
- Transport et entreposage
- Nettoyage et désinfection
- Hygiène des locaux
- Lutte contre les nuisibles
- Gestion des déchets

### **1.1 Hygiène du personnel**

L'objectif est de s'assurer que toute personne entrant en contact, de manière directe ou indirecte, avec les aliments ne présente aucun risque de contamination. Pour cela, il est essentiel de maintenir un niveau adéquat d'hygiène personnelle, ainsi qu'un comportement et des pratiques de travail appropriés. En effet, un manque d'hygiène, certaines affections ou des attitudes inadaptées peuvent entraîner la contamination des aliments et la transmission de maladies aux consommateurs (**Denden *et al.*, 2024**).

### **1.2 Hygiène relative au transport et au stockage**

Les zones de stockage doivent être séparées des locaux de production et nettoyées régulièrement. L'agencement des rayonnages doit permettre un nettoyage facile. Ils doivent être en bon état, secs, bien ventilés et protégés des intempéries. Les produits toxiques nécessaires au bon fonctionnement de l'entreprise doivent être stockés dans un local séparé, équipé d'un système de rétention. Il ne doit y avoir aucun risque de contamination entre les locaux de stockage et de production (**Mbah, 2019**).

### **1.3 Transport et entreposage**

Les aliments doivent être protégés de manière appropriée lors du transport. Le choix du véhicule ou du conteneur dépend de la nature des aliments et des conditions nécessaires à leur transport. En l'absence de contrôles efficaces pendant cette phase, les aliments peuvent être contaminés ou arriver à destination dans un état inacceptable pour la consommation, même si des mesures d'hygiène appropriées ont été prises en amont dans la chaîne alimentaire (**FAO, 2001**).

### **1.4 Nettoyage et désinfection**

Des installations adéquates et bien conçues doivent être mises en place pour assurer le nettoyage des ustensiles et équipements entrant en contact avec les denrées alimentaires. Lorsque nécessaire, ces installations doivent être alimentées en eau potable, aussi bien chaude que froide. Le processus de nettoyage et de désinfection doit suivre la méthode TACT, reposant sur la Température, l'Action mécanique, la Concentration des produits et le Temps d'exposition (**Codex Alimentarius, 2003**).

### **1.5 Hygiène de l'équipement**

Les établissements doivent utiliser un équipement spécifiquement conçu pour la production alimentaire, installé et entretenu de manière à prévenir efficacement toute contamination des denrées (FAO/OMS, 2009).

### **1.6 Lutte contre les nuisibles**

Il est reconnu que les nuisibles, notamment les insectes et les rongeurs, constituent des vecteurs potentiels de maladies transmissibles à l'homme et aux animaux dans les environnements de production. Toutefois, une utilisation inadéquate des produits chimiques destinés à leur élimination peut engendrer des risques de contamination chimique au sein de ces mêmes environnements. (Codex Alimentarius, 2003).

La lutte contre la nuisible joue un rôle essentiel dans la préservation de la sécurité alimentaire. Des insectes problématiques, tels que les cafards et les mouches, peuvent propager des maladies d'origine alimentaire en contaminant les produits à différentes étapes de la production. Les rongeurs, quant à eux, sont également vecteurs de maladies, tout en étant capables de causer des dommages aux bâtiments, équipements et installations. Par ailleurs, les insectes alimentaires peuvent altérer et contaminer les denrées au cours du transport et du stockage (FAO/OMS, 2009).

### **1.7 Gestion des déchets**

Des mesures appropriées doivent être mises en place pour l'évacuation et le stockage des déchets. Ces derniers ne doivent pas s'accumuler dans les zones de préparation, de stockage des aliments ou leurs environs, sauf si cela s'avère nécessaire au fonctionnement de l'établissement. Les locaux destinés au stockage des déchets doivent être maintenus dans un état de propreté satisfaisant (Codex Alimentarius, 2004).

## **2. Système HACCP**

Comme l'indique le Codex Alimentarius, le système HACCP détecte les risques spécifiques et les dispositions nécessaires pour leur gestion afin de garantir la sûreté des aliments : l'HACCP est une méthode qui vise à juger les dangers et à mettre en place un système de contrôle axé sur la prévention, plutôt que sur l'exécution d'un contrôle final à la fin du processus. La mise en œuvre de l'HACCP exige la participation active et l'engagement de la direction ainsi que de l'ensemble des employés (Boutou, 2008).

### **2.1 Objectifs de l'application du système HACCP**

Le système HACCP est basé sur l'idée que les risques pour la sécurité alimentaire peuvent être soit supprimés, soit minimisés par des mesures préventives lors de la production, plutôt que par l'examen des produits finis. Il vise à anticiper le risque dès que possible dans la chaîne alimentaire. L'approche HACCP peut être mise en œuvre depuis la production primaire jusqu'à la consommation. L'intégration du HACCP aux inspections traditionnelles et aux activités de gestion de la qualité permet de constituer un système préventif d'assurance qualité au sein de l'organisation. Les sociétés qui mettent en œuvre la méthode HACCP peuvent offrir des garanties supérieures concernant la sécurité alimentaire aux consommateurs et aux autorités de contrôle alimentaire (**Bas *et al.*, 2007**).

### **2.2 Domaine d'application de la démarche HACCP**

La démarche HACCP est intimement liée à la sécurité des denrées alimentaires, il peut être appliqué d'un bout à l'autre de la chaîne alimentaire, depuis le stade de la production primaire jusqu'à la consommation. Elle peut être applicable dans l'agriculture, dans l'élevage du bétail et de la volaille, dans la pêche, dans le ramassage des fruits de mer ainsi que dans le domaine du transport, du stockage et de la commercialisation des produits alimentaires. Au début, l'application des concepts du système HACCP dans les industries alimentaires, s'est concentrée sur les risques d'hygiène et les dangers du point de vue microbiologique. Maintenant, Les dangers physiques et chimiques sont également pris en considération (**Mortimore & Wallace, 2013**).

### **2.3 Avantages du système HACCP**

- Méthode de prévention des dangers et des risques
- Outil optimal pour satisfaire les attentes des consommateurs quant à la garantie de la qualité sanitaire des denrées alimentaires
- Diminution des sanctions et du gaspillage des matières premières et des produits finis
- Renforcement de la confiance des consommateurs envers le secteur industriel
- Efficacité économique et optimisation du processus de production
- Amélioration de la compétence en gestion
- Standardisation des pratiques quotidiennes en secteur industriel (**Bolnot, 1997**)

### 2.4 Inconvénients du système HACCP

- Ne garantit pas l'absence totale d'erreurs
- Exige des compétences techniques et scientifiques qui ne sont pas toujours présentes en interne et qui ne sont pas couramment recherchées ailleurs (dans des institutions spécialisées)
- En raison du volume de travail considérable à effectuer durant l'étude, tous les risques ne sont pas pris en compte **(WHO, 2022)**.

### 2.5 Application de la démarche HACCP

Pour l'élaboration d'un système HACCP, la méthode établie et recommandée au niveau international par le groupe de travail HACCP du Codex Alimentarius comptant douze étapes (ou Phases). Les cinq premières sont appelées « étapes préliminaires », alors que les étapes suivantes correspondent aux sept « principes HACCP ». L'ordre d'enchaînement de ces douze étapes est à respecter car il garantit la cohérence et la rigueur du système HACCP se fonde sur le principe selon lequel les dangers pour la sécurité des aliments peuvent être soit éliminés, soit réduits au minimum grâce à la prévention au stade de la production plutôt que par l'inspection des produits finis. Son objectif est de prévenir le danger le plus tôt possible dans la chaîne alimentaire **(Denden et al., 2024)**.

L'analyse des risques et maîtrise des points critiques (HACCP) peut être mise en œuvre depuis la phase de production jusqu'à la phase de consommation. L'intégration du HACCP dans les activités traditionnelles d'inspection et de contrôle qualité fournit un système d'assurance qualité préventif au sein d'une organisation. Le système HACCP permet aux entreprises de fournir une meilleure assurance en matière de sécurité alimentaire aux consommateurs et aux organismes de réglementation alimentaire **(Boutou, 2008)**.

### 2.6 Principes et étapes du système HACCP

La mise en œuvre des principes et étapes HACCP implique la réalisation des actions suivantes, illustrant une séquence logique de l'application de la démarche HACCP représentée dans la figure ci-dessous.

Les 12 étapes			
		Les 7 principes	
1	Constituer l'équipe HACCP		
2	Décrire le produit et sa distribution		
3	Identifier l'usage prévu pour le produit		
4	Constituer le diagramme du procédé		
5	Confirmer le diagramme sur site		
6	1	Analyse des dangers	
7	2	Déterminer les points critiques	
8	3	Établir les limites critiques	
9	4	Établir un système de surveillance	
10	5	Établir les actions correctives	
11	6	Établir les procédures de vérification	
12	7	Système documentaire	

**Figure 2 : Principes et étapes d'application du système HACCP (Codex Alimentarius, 2003)**

### Etape 1 : Constitution de l'équipe HACCP

Pour établir un plan HACCP efficace, l'entreprise de transformation alimentaire devrait s'entourer d'experts et de techniciens spécialisés dans le produit concerné. Idéalement, elle devrait former une équipe aux compétences variées pour ce faire. Si ces experts ne sont pas présents sur les lieux, il serait nécessaire de chercher ailleurs, comme auprès des organisations industrielles et manufacturières, d'experts indépendants ou d'autorités de régulation, ou encore en consultant les livres et les directives concernant le système HACCP (y compris les guides HACCP spécifiques à chaque produit) (Wallace *et al.*, 2018).

Une personne ayant reçu une formation appropriée et disposant de ce type de documents d'orientation pourrait être capable d'implémenter le système HACCP au sein de l'entreprise. Il faut établir l'étendue du plan HACCP. Cette portée doit définir le secteur de la chaîne d'approvisionnement concerné ainsi que les catégories générales de risques à prendre en compte (par exemple, couvre-t-elle tous les types de risques ou seulement certains) (JORA n°17-28, 2010).

### Etape 2 : Description du produit

Il est nécessaire de fournir une description complète du produit, comprenant des détails sur sa composition et ses modalités d'usage. Cette étape est une condition préalable à l'analyse des risques et exige de :

- Classer les produits en catégories homogènes.

- Énumérer les matières premières et les emballages utilisés.
- Énumérer les propriétés physico-chimiques du produit (**ISO 22000, 2005**).
- **L'emballage et le conditionnement** : Il faut tenir compte des méthodes de conditionnement et d'emballage (ex. : les agents de conservation).
- **Les modalités de conservation**
- **La longévité totale** Celle-ci doit être précisée à ce stade si elle est un impératif commercial « L'organisme doit identifier les exigences légales et réglementaires en matière de sécurité des denrées alimentaires associées aux éléments mentionnés ci-avant. Les descriptions doivent être mises à jour, Notamment lorsque cela est exigé » (**ISO 22000, 2005**).

### **Etape 3 : Identification de l'utilisation prévue du produit**

Cette phase complète les données antérieures et vise à détailler la durabilité élargie : date limite de consommation (DLC) ou date limite d'utilisation optimale (DLUO) ; Les modes d'emploi « standards » (par exemple : tel quel ; après réchauffement ; suite à une cuisson complète ; en combinaison ; après reconstitution, etc.) ; Les directives fournies pour l'usage. Il est nécessaire que ces conseils soient présents sur l'emballage du produit.

Les usages potentiels et raisonnablement prévisibles de manière incorrecte ; Les groupes de consommateurs ciblés, les populations vulnérables. Si le produit est conçu pour des groupes de population vulnérables (bébés, femmes enceintes, personnes âgées), les critères et les actions de contrôle seront plus stricts selon les risques particuliers. (**Denden et al., 2024**).

### **Etape 4 : Élaboration des diagrammes de flux**

L'équipe chargée de la sécurité des denrées alimentaires doit établir, maintenir et actualiser des diagrammes de flux sous forme d'informations documentées pour les produits ou catégories de produits et les processus couverts par le SMSDA (Système de Management de la sécurité des denrées alimentaires). Les diagrammes de flux fournissent une représentation graphique du processus. Lors de la réalisation de l'analyse des dangers, les diagrammes de flux doivent servir de base pour évaluer l'éventuelle présence, augmentation, réduction ou introduction de dangers liés à la sécurité des denrées alimentaires. Les diagrammes de flux doivent être clairs, précis et suffisamment détaillés dans la mesure des besoins de la réalisation de l'analyse des dangers (**ISO 22000, 2018**).

**Etape 5 : Confirmation sur site des diagrammes de flux**

Il convient de s'employer à comparer en permanence le déroulement des opérations de transformation au diagramme des opérations et, le cas échéant, modifier ce dernier. La confirmation du diagramme des opérations doit être effectuée par une ou des personne(s) possédant une connaissance suffisante du déroulement des opérations de transformation. (Codex Alimentarius, 2003)

**Etape 6 : Analyse des dangers (Principe1)**

– *Enumérer tous les dangers potentiels associés à chacune des étapes, effectuer une analyse des risques et définir les mesures permettant de maîtriser les dangers ainsi identifiés*: Cette sixième étape consiste le premier principe énoncé par le Codex Alimentarius. L'analyse des dangers comprend :

**□ Identification des dangers**

Il faut ici entendre par danger tout « agent biologique, chimique ou physique, présent dans un aliment ou état de cet aliment pouvant entraîner un effet néfaste sur la santé ».

Les dangers peuvent être constitués par :

- Les agents biologiques : bactéries, moisissures, virus, parasites, toxines, etc.
  - Les composés chimiques : toxiques naturels ou anthropiques, résidus, excès d'additifs, contaminants issus des installations (fluides réfrigérants, lubrifiants), etc.
  - Les corps étrangers : débris de verre, d'os ou d'insectes, corps métalliques, etc.
- (AFSSA/ANSES, 2012).

**□ Evaluation des dangers identifiés**

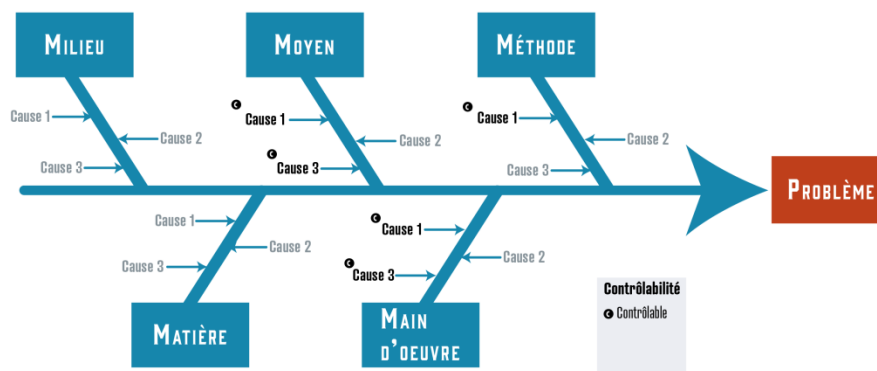
L'équipe HACCP doit réaliser une évaluation des dangers afin de déterminer pour chacun si son élimination ou sa réduction à des niveaux acceptables est essentielle pour assurer la sécurité du produit, et si sa maîtrise est nécessaire pour permettre d'atteindre les niveaux acceptables définis.

Pour procéder à l'évaluation, l'équipe HACCP doit prendre en compte pour chaque danger :

- Sa gravité en termes d'effets néfaste sur la santé
- Sa probabilité d'apparition dans le produit fini.

### ☐ Causes du danger

L'analyse des causes des dangers fait également partie de l'analyse des dangers. Là aussi, une revue systématique appropriée doit être suivie. Concrètement, il est recommandé de déterminer les causes en utilisant la méthode des « 5M » (Mains d'œuvre, Mode opératoire, Matériel, Matière première et Milieu), et une représentation figurée (diagramme causes effets) puis d'identifier les conditions d'apparition des dangers (présence, contamination, multiplication ou survie) (Chauvel, 1994).



**Figure 3 :** Diagramme d'Ishikawa (méthode des 5M) (Gillet & Seno, 2009)

### Identifier les mesures préventives nécessaires

Les mesures de maîtrise (ou mesures préventives) correspondent aux activités, actions, moyens ou techniques qui peuvent être utilisés pour prévenir chaque danger et/ou condition identifiés, l'éliminer ou seulement en réduire l'impact (gravité, fréquence, probabilité d'apparition) à un niveau acceptable.

L'équipe HACCP doit en dresser la liste en sachant que plus d'une mesure préventive peuvent maîtriser un danger donné et que plusieurs dangers peuvent être maîtrisés par une même mesure préventive. Les mesures préventives permettant de maîtriser un danger spécifique se recoupent souvent, mais pas obligatoirement, avec les bonnes pratiques d'hygiène ou programmes pré-requis (Chauvel, 1994).

### Etape 7 : Identifier les points critiques pour leur maîtrise (Principe 2)

Il peut y avoir plus d'un CCP où une opération de maîtrise est appliquée pour traiter le même danger. La détermination d'un CCP dans le cadre du système HACCP peut être facilitée par l'application d'un arbre de décision (Figure 4) qui présente un raisonnement fondé sur la logique. Il faut faire preuve de souplesse dans l'application de l'arbre de décision, selon que l'opération concerne la production, l'abattage, la transformation, l'entreposage, la distribution, etc. Il doit être utilisé à titre indicatif lorsqu'on détermine les CCP. Décision donnée en exemple ne s'applique pas forcément à toutes les situations. D'autres approches peuvent être utilisées. Il est recommandé de dispenser une formation afin de faciliter l'application de l'arbre de décision (ISO 22000, 2018).

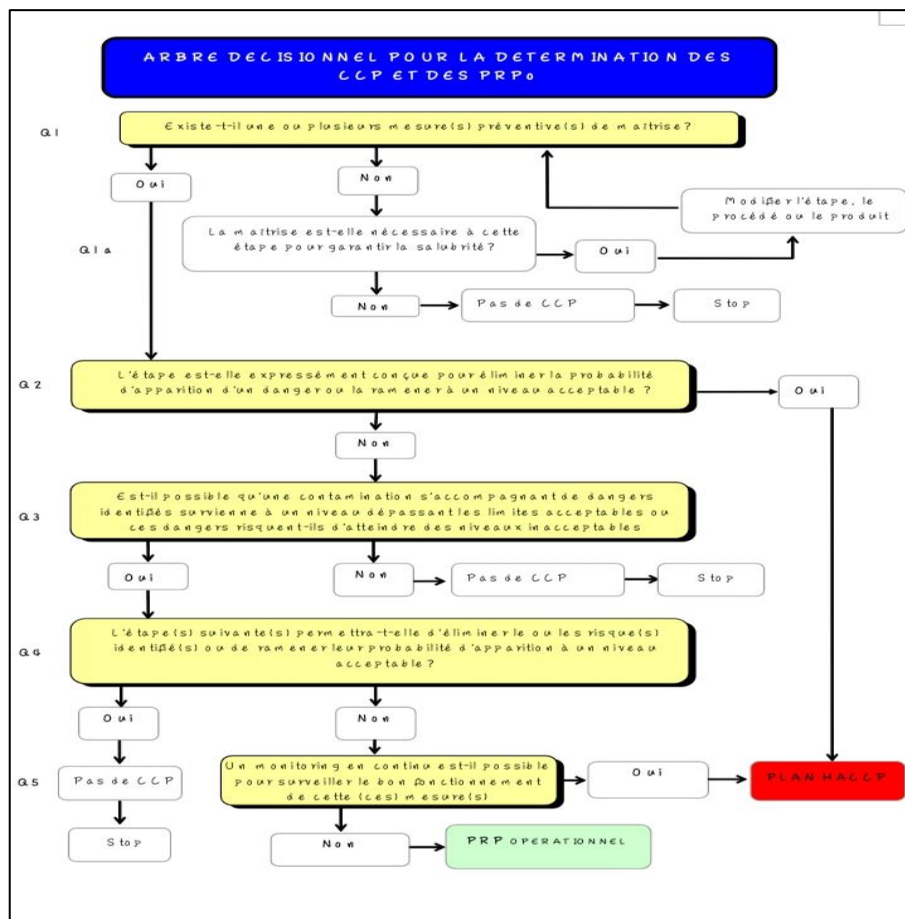


Figure 4 : Arbre de décision (ISO 22000, 2018)

**Etape 8 : Etablissement des limites critiques (Principe 3)**

Le seuil critique est le critère qui distingue l'acceptabilité de la non-acceptabilité. Ils doivent impliquer un paramètre mesurable et peuvent être considérés comme le seuil ou la limite de sécurité absolue pour les CCP. Il faut fixer, et valider si possibles, des seuils, correspondant à chacun des points critiques pour la maîtrise des dangers. Dans certains cas, plusieurs seuils critiques sont fixés pour une étape donnée, parmi les critères choisis, il faut citer la température, la durée, la teneur en humidité, le pH, le pourcentage d'eau libre et le chlore disponible, ainsi que des paramètres organoleptiques comme l'aspect à l'œil nu et la consistance (**Boutou, 2008**).

Seuls les CCP sont concernés par les limites critiques qui sont déterminés par l'équipe HACCP et doivent être validés par tout élément officiel disponible. Le dépassement d'une limite critique engendrera immédiatement l'application de correction sur les produits pour éliminer la non-conformité et d'actions correctives pour éliminer la cause de la non-conformité (**Multon *et al.*, 2013**).

**Etape 9 : Mettre en place un système de surveillance pour chaque CCP (Principe 4)**

Un tel système de surveillance permet de mesurer ou d'observer les seuils critiques correspondant à un CCP. Les procédures appliquées doivent être en mesure de détecter toute perte de maîtrise. En outre, les renseignements devraient en principe être communiqués en temps utile pour procéder aux ajustements nécessaires, de façon à éviter que les seuils critiques ne soient dépassés (**Codex Alimentarius, 2005**).

Il s'agit de vérifier les exigences formulées pour le CCP. L'idéal est une surveillance en continu permettant d'avoir des informations en temps réel mais c'est souvent impossible. La surveillance est donc souvent discontinue, et il est nécessaire de définir le nombre et la fréquence des opérations de surveillance. Il peut s'agir d'observations visuelles (nettoyage), de mesures physico-chimiques ou d'analyses microbiologiques. Cette surveillance doit être décrite par des procédures opérationnelles avec une définition des responsabilités. Les résultats doivent être enregistrés et interprétés (**Jeantet *et al.*, 2006**).

**Etape 10 : Etablir les actions correctives (Principe 5)**

Les actions correctives doivent être mises en œuvre dès que la surveillance révèle que le CCP n'est pas maîtrisé. Les actions correctives comprennent les actions permettant aux

mesures de maîtrise d'être de nouveau efficaces et les actions traitant du devenir du produit pour lequel la maîtrise des dangers n'a pas été efficace.

Ces actions doivent être prévues et formalisées dans des procédures. Pour chaque CCP des actions correctives doivent être définies. Les non-respects des limites critiques ainsi que les actions correctives engagées doivent faire l'objet d'enregistrement (**Fabien, 2004**).

### **Etape 11 : Vérifier le système HACCP (Principe 6)**

Un plan HACCP bien élaboré, avec une définition claire et précise de tous les éléments nécessaires, ne garantit pas nécessairement son efficacité. Les procédures de vérification sont nécessaires pour évaluer l'efficacité du plan et confirmer que le système HACCP est conforme au plan. Elles permettent également à la société de mettre à contribution les mesures de maîtrise et de s'assurer que cette dernière est suffisante dans tous les cas. La vérification périodique permet d'améliorer le plan et de voir les faiblesses du système et d'en éliminer les mesures de maîtrise ou de contrôle inutiles ou inefficaces. Elle devrait être effectuée par une personne autre que celle chargée de procéder à la surveillance et aux mesures correctives. Lorsqu'elle ne peut être réalisée en interne, elle peut être effectuée par des experts externes ou des tiers compétents au nom de l'entreprise (**FAO, 2001**).

### **Etape 12 : Etablir un système documentaire (Principe 7)**

Le système documentaire a pour objectif d'une part de décrire les dispositions mise en place dans le cadre de la démarche HACCP, d'autre part d'apporter la preuve que leur application est à la fois effective et efficace. Il doit être à la fois pratique et précis. Il comporte deux types de documents :

- La documentation sur le système mis en place : procédures, modes opératoires, instructions de travail. Ces documents constituent le "plan HACCP". Ils sont regroupés dans un « manuel HACCP »
- Les enregistrements (résultats, observations, rapports, relevés de décisions...) se référant aux points 1 à 11 du plan de travail (**Fabien, 2004**).

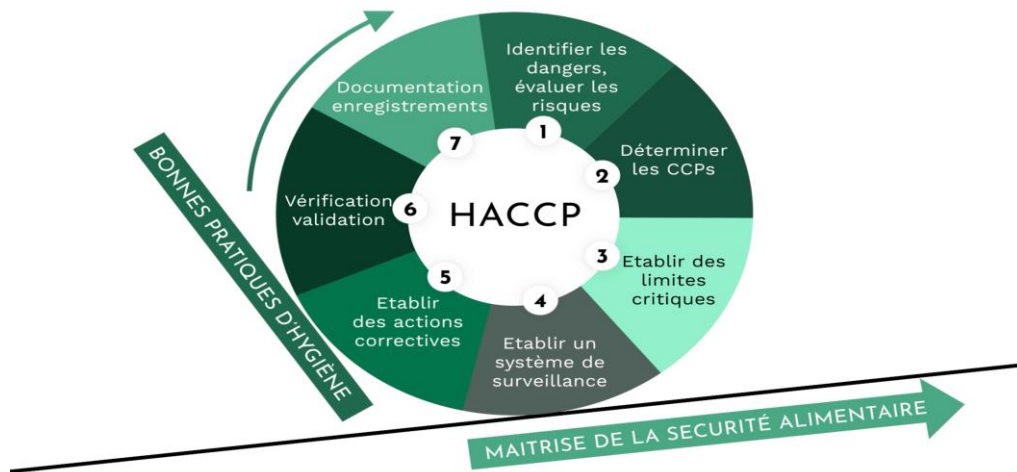


Figure 5 : Sept principes de l'HACCP (<https://walter-learning.com/>)

# **Matériel et méthodes**

# Matériel et méthodes

## 1. Présentation de l'Unité Cap de Fer

Le travail a été réalisé au sein de l'entreprise « Cap de Fer » située à Sidi Salem (Wilaya d'Annaba) spécialisée dans la fabrication des conserves de thon. Créé en Novembre 2021, l'entreprise *EURL Cap de Fer* est située dans la zone d'activité commerciale de Sidi Salem Wilaya d'Annaba, spécialisée dans la production des conserves des produits de la mer.

L'entreprise est située dans une zone exempte de contaminations chimiques, physiques ou biologiques. L'entreprise est constituée d'une entrée de réception, une zone de manipulation, comprenant une superficie globale de :  $608 \times 6 = 3648 \text{ m}^2$  ; y compris  $(80+80) \text{ m}^2$  hall & vestiaire pour le personnel. Le nombre du personnel est de 80 employés (20 agents permanents et 60 saisonniers). La quantité produite de conserve de poissons est de 312 tonnes par mois ; qui correspond à 120 000 cartons de triplettes 65 grammes.



Figure 6: Entreprise Cap de Fer

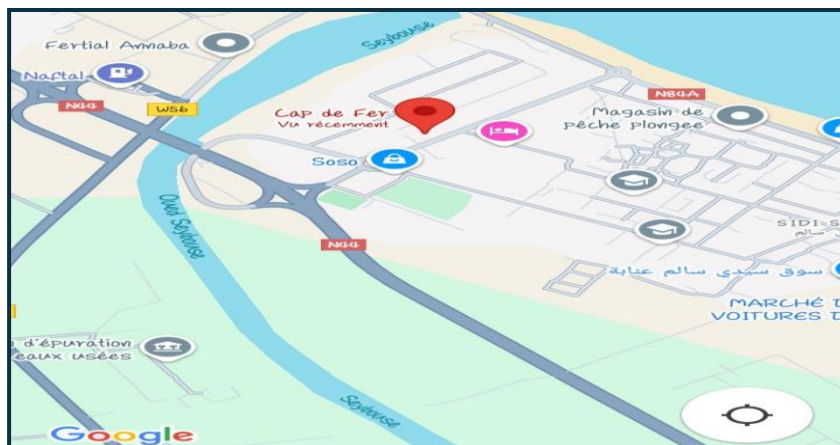


Figure 7 : Localisation de l'entreprise Cap de Fer (Google maps, 2025)

## Matériel et méthodes

### 1.1 Présentation de l'atelier

La production journalière du thon est de 60000 boites/jour, cette production est organisée de façon planifiée en fonction des volumes nécessaires pour le marché local. Les différents goûts du thon fabriqués par l'entreprise sont représentés dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 1** : Gamme de thon fabriqué par l'entreprise

Produit	Dénomination commerciale	Poids Net
<b>Thon à la sauce tomate</b>	Cap rosa	65g
	Cap de Fer	160g
	Cap de Fer	400g
	Cap de Fer	800g
	Cap de Fer	1600g
<b>Thon huile végétale</b>	Cap rosa	65g
	Cap de Garde	160g
	Cap de Garde	400g
	Cap de Garde	800g
	Cap de Garde	1600g
<b>Thon huile d'olive</b>	Cap de Fer	160g
	Cap de Fer	400g
	Cap de Fer	800g
	Cap de Fer	1600g

### 1.2 Diagramme de fabrication du thon en conserve

Le diagramme de fabrication du thon établi par l'équipe, regroupe toutes les étapes des processus utilisés pour la fabrication du thon depuis l'entrée des matières premières jusqu'à la livraison du produit fini.

## Matériel et méthodes

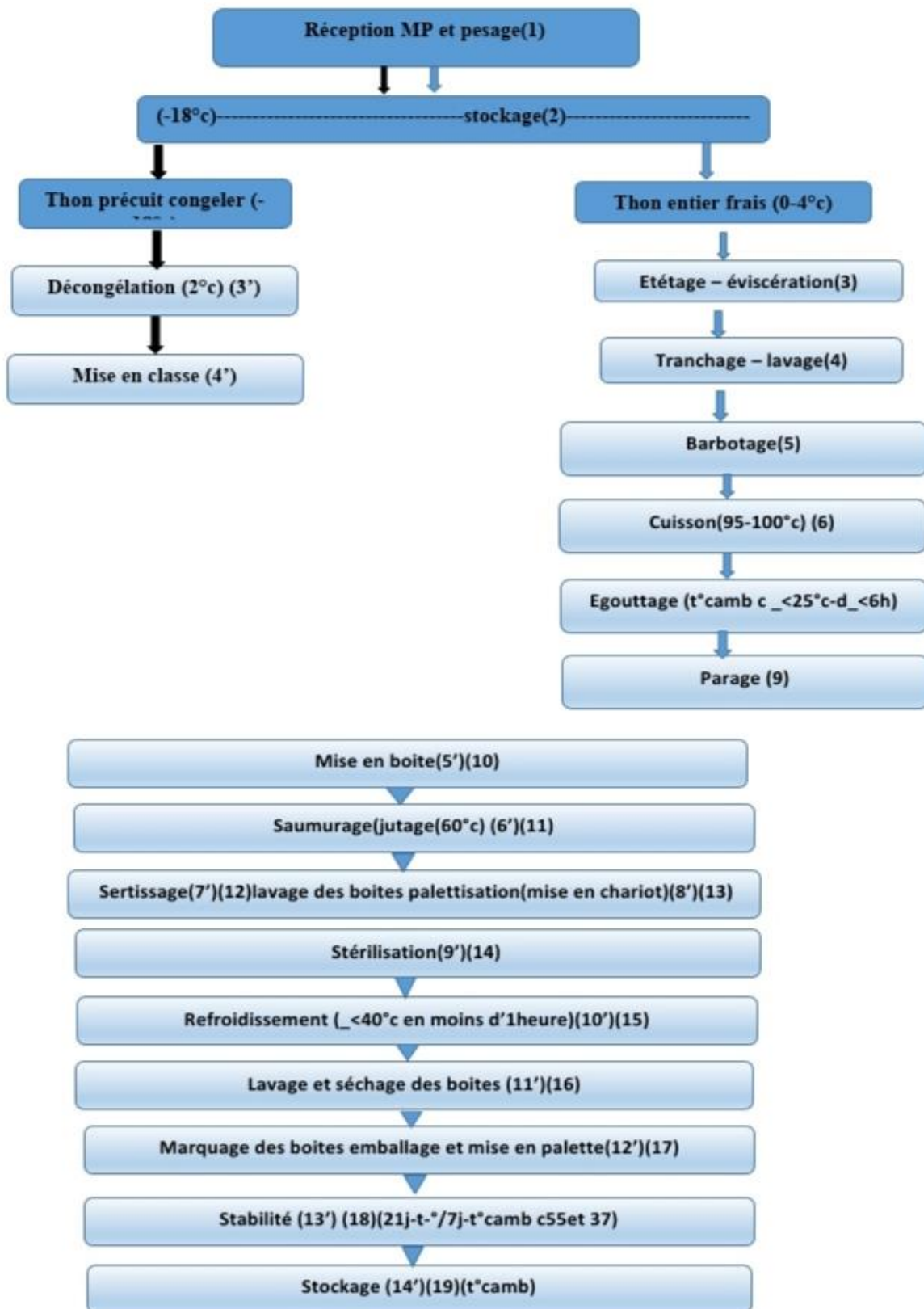
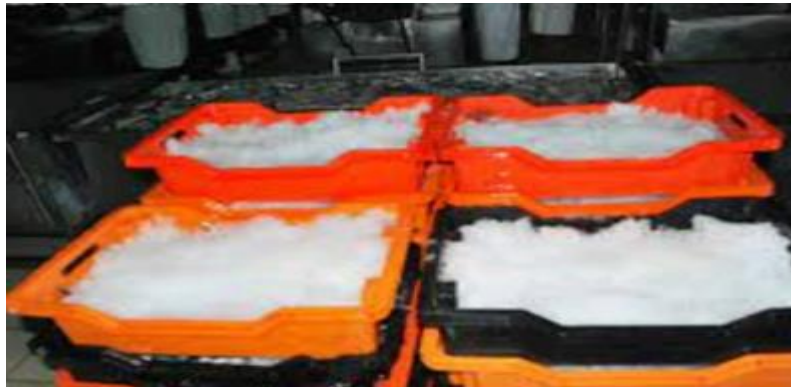


Figure 8 : Diagramme de fabrication de thon

### 2. Etapes de production du thon en conserves

#### 2.1 Réception des matières premières

C'est la première et la plus cruciale des étapes. Lors de la livraison du camion réfrigéré (sans chargement mixte), la société Cap de Fer reçoit différentes sortes de poissons, qu'ils soient frais ou congelés. Au cours de cette phase, nous procédons à une vérification de la qualité des matières premières en consultant leurs fiches techniques. Un calibrage est réalisé et nous nous concentrons sur les critères de fraîcheur (peau, branche, œil et chair).



**Figure 9** : Réception de la matière première

#### 2.2 Stockage des matières premières

La méthode de stockage des matières premières dans les chambres froides est effectuée comme suit :



**Figure 10** : Stockage de la matière première

## Matériel et méthodes

---

- Le thon entier frais sera conservé dans les chambres froides positives, à des températures oscillantes les températures de 0 et 4°C.
- Le thon congelé sera entreposé dans des espaces frigorifiques à une température - 18°C.

### 2.3 Etêtage

L'opération de l'étêtage et de l'éviscération est un processus manuel qui concerne exclusivement le thon frais. Elle correspond à la suppression de la tête et des entrailles du poisson. Elle est particulièrement cruciale pour prévenir ou réduire la contamination de la viande par les parasites et l'expansion microbienne depuis l'abdomen, ainsi que la production d'histamine. Il existe diverses méthodes pour cela, en fonction de l'espèce et de la taille du poisson. L'éviscération fait référence à l'opération qui vise à extraire les organes internes du poisson, tels que les branchies, les intestins, le foie et la vessie natatoire.

### 2.4 Tranchage

Le tranchage correspond à l'étape de découpe qui dépendra entièrement de la taille du poisson. Nous utilisons un instrument de coupe spécifique, connu sous le nom de scie électrique, pour découper les gros poissons en de larges tranches brutes.

### 2.5 Barbotage

Cette phase implique de plonger le thon dans l'eau à un moment précis pour assurer un nettoyage, un rinçage et une propreté optimale avant la cuisson.



**Figure 11** : Barbotage du thon

### 2.6 Cuisson

Le thon est préparé dans d'immenses dispositifs nommés marmites ou vasques de cuisson, à des températures maîtrisées, afin de garantir une cuisson homogène. Le thon est préparé exclusivement avec de l'eau chaude et du sel à une température variant entre 95 et 100°C, en fonction de l'épaisseur de la tranche. Le temps de cuisson varie en fonction de la taille et du genre de poisson.



**Figure 12 :** Cuisson du poisson dans les marmites

### 2.7 L'égouttage

Après la cuisson du thon, il est nécessaire de le laisser un moment pour qu'il s'égoutte. Le processus d'égouttage s'effectue à une température ambiante inférieure à 25°C sur une durée de 6 heures.



**Figure 13 :** Égouttage de poisson

### 2.8 Parage

Le parage constitue une phase indispensable dans la préparation du poisson avant sa consommation ou son industrialisation. C'est un processus précis qui a pour objectif d'éliminer les parties non consommables (Tête, Viscères, Écailles) et de supprimer les éléments non désirés (Graisse, Sang, Arêtes). Le filetage du poisson peut être effectué à l'aide d'un instrument coupant, une lame de poisson flexible et bien affûtée est indispensable pour effectuer des découpes exactes sans endommager la chair du poisson. Ce travail s'effectue sur une surface propre et stable.



**Figure 14:** Parage du poisson

### 2.9 Mise en boîte et jutage et huilage

Une fois cuit, le thon est tranché mécaniquement en morceaux à l'aide de couteaux situés dans la machine d'emballage. Les morceaux de thon cuisinés sont disposés dans des boîtes en métal pour la conservation. Par la suite, elles sont acheminées sur un convoyeur qui les dirige vers l'alimentation à travers le centre du couvercle, que ce soit de l'huile d'olive, de l'huile végétale ou de la sauce tomate.



**Figure 15 :** Mise en boîte et jutage et huilage

### 2.10 Sertissage



**Figure 16 :** Sertissage de boîtes

L'acte de fermeture des boîtes se fait immédiatement après le processus de jutage. C'est une procédure mécanique qui vise à fixer le couvercle au fond sur le corps d'une boîte de conserve. Il faut sceller la boîte en éliminant le plus d'air possible pour garantir sa résistance à la surpression. Il est crucial de maîtriser cette opération pour assurer la sécurité sanitaire du produit final. Après la phase de sertissage, les boîtes de conserve subissent des inspections strictes pour assurer l'intégrité du joint et l'absence de fuites. Ces vérifications peuvent comporter des examens visuels. Le but de cette vérification est d'assurer la solidité des boîtes, ce qui garantit par conséquent la qualité du produit final.

## Matériel et méthodes

---

### 2.11 Lavage de boîtes

Il faut veiller le maximum que les boîtes soient propres. Ainsi, les résidus de la couverture sont supprimés en lavant les boîtes avec un détergent. L'opération est réalisée à chaud et utilise un détergent destiné à l'usage alimentaire. L'appareil de lavage en question est équipé de jets d'eau chaude qui permettent le nettoyage des boîtes sur les deux faces.



**Figure 17 :** Lavage des boîtes

### 2.12 Stérilisation

Des chariots sont utilisés pour disposer les boîtes. Les boîtes pleines passent par un processus thermique rigoureux, généralement à des températures variant de 100 à 121 °C (en fonction du format des boîtes), et la durée de cette procédure dépend du format de la boîte et des ingrédients du produit. L'objectif de cette méthode est de supprimer tous les micro-organismes néfastes, y compris les bactéries et les germes, capables d'altérer le produit ou de le rendre non comestible.



**Figure 18:** Stérilisation de boîtes

### 2.13 Refroidissement

Après la stérilisation, les boîtes de thon sont laissées à l'air libre pour se rafraîchir à une température inférieure à 40 °C, afin d'assurer la stabilité du produit.



**Figure 19 :** Refroidissement des boîtes

### 2.14 Séchage des boîtes

On procède ensuite au séchage des boîtes pour supprimer l'excès d'humidité présent à la surface externe. Ceci aide à éviter la rouille et la corrosion, tout en prolongeant la durée de vie du produit.

### 2.15 Marquage des boîtes

Le processus de marquage des boîtes implique l'inscription de la date de production (DF), de la date de péremption (DLC) ou de la date jusqu'à laquelle le produit est optimal à consommer (DLUO), ainsi que d'autres renseignements liés au produit comme le lot de production. Ensuite, les boîtes de thon sont mises en cartons et organisées sur des palettes par des machines nommées encartonneuses.



**Figure 20 :** Marquage des boîtes

### **2.16 Stabilité**

Dans le domaine de la fabrication de conserves de thon, l'expression « phase de stabilité » désigne la période qui suit la stérilisation des boîtes et qui précède leur entreposage. Cette étape est vitale pour assurer la qualité et la sûreté du produit fini.

### **2.17 Stockage**

Il s'agit de la phase finale du processus de production, durant laquelle le produit fini est placé dans l'entrepôt. Le produit entreposé ne sera distribué ou commercialisé qu'après un délai de 21 jours à partir de sa date de production, afin de vérifier s'il existe un problème de stabilité.

## **3. Système HACCP**

### **3.1 Méthodologie suivie pour la mise en place du système HACCP**

La méthodologie suivie pour aboutir aux objectifs fixés peut être résumée comme suit :

#### **a. La réalisation des étapes préliminaires permettant l'analyse des dangers**

- Constitution de l'équipe HACCP
- Caractérisation des produits thon englobant la description du produit et son usage prévu
- Réalisation du diagramme de fabrication du thon

#### **b. L'analyse des dangers**

L'équipe HACCP a opté pour l'analyse des dangers selon la logique suivante :

## Matériel et méthodes

- Identifier tous les dangers liés à nos processus étudiés en utilisant la méthode des 5 M (matières, matériel, méthode, milieu, main d'œuvre).
- Analyser le danger en termes de cause et origine.
- L'évaluation du danger permet de détecter la gravité, les fréquences et les effets du danger sur la santé des consommateurs, pour ceci nous avons utilisé un référentiel de cotation qui se base sur des critères permettant de quantifier le danger :
  - ✓ La probabilité : c'est un critère qui évalue la probabilité d'occurrence d'un danger en terme de fréquence et de vraisemblance.
  - ✓ La gravité : c'est un critère qui évalue la gravité et l'impact d'un danger, calculé selon la formule du calcul de la criticité du danger :

$$\text{Criticité du danger (Cr)} = \text{Fréquence} * \text{Gravité} \quad (C = F * G)$$

### Echelle de cotation de la gravité

**Tableau 2 : échelle de cotation de la gravité ascendante**

<b>Gravité</b>			
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Danger décelé avant consommation	Malaise sans séquelles Blessures légères	TIAC Intoxication Séquelles graves Réversibles Hypersensibilité Allergie Blessures graves	Mortalité Fréquente Séquelles Fatales

### Echelle de cotation de la fréquence (probabilité)

**Tableau 3 : échelle de cotation de la fréquence**

<b>Fréquence</b>			
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Danger pratiquement impossible	Danger occasionnel  1fois/ans	Danger fréquent  1fois/mois	Danger très fréquent  1fois/semaine

La couleur de chaque case de la matrice représente les niveaux de danger correspondants :

## Matériel et méthodes

**Tableau 4 : les niveaux des dangers**

<b>Gravité</b>	4	4	8	12	16
	3	3	6	9	12
	2	2	4	6	8
	1	1	2	3	4
		1	2	3	4
<b>Fréquence</b>					

**Danger tolérable**

**Danger modéré**

**Danger élevé**

**Danger critique**

**Tableau 5 : grille de criticité**

Danger tolérable	Cr<3 danger maîtrisé
Danger modéré	4<Cr<8 danger à surveiller
Danger élevé	8<Cr<12 danger à diminuer
Danger critique	Cr> 12 danger prioritaire

**•Déterminer les CCP (arbre de décision)**

Suite à l'identification et l'évaluation des dangers effectués au cours de l'étape précédente, nous avons eu recours à la détermination des CCP au sein de la chaîne de production de thon. La détermination des CCP peut être confirmée par le recours à un arbre de décision dont l'utilisation doit être faite avec souplesse et bon sens. L'arbre de décision est illustré dans la figure 18.

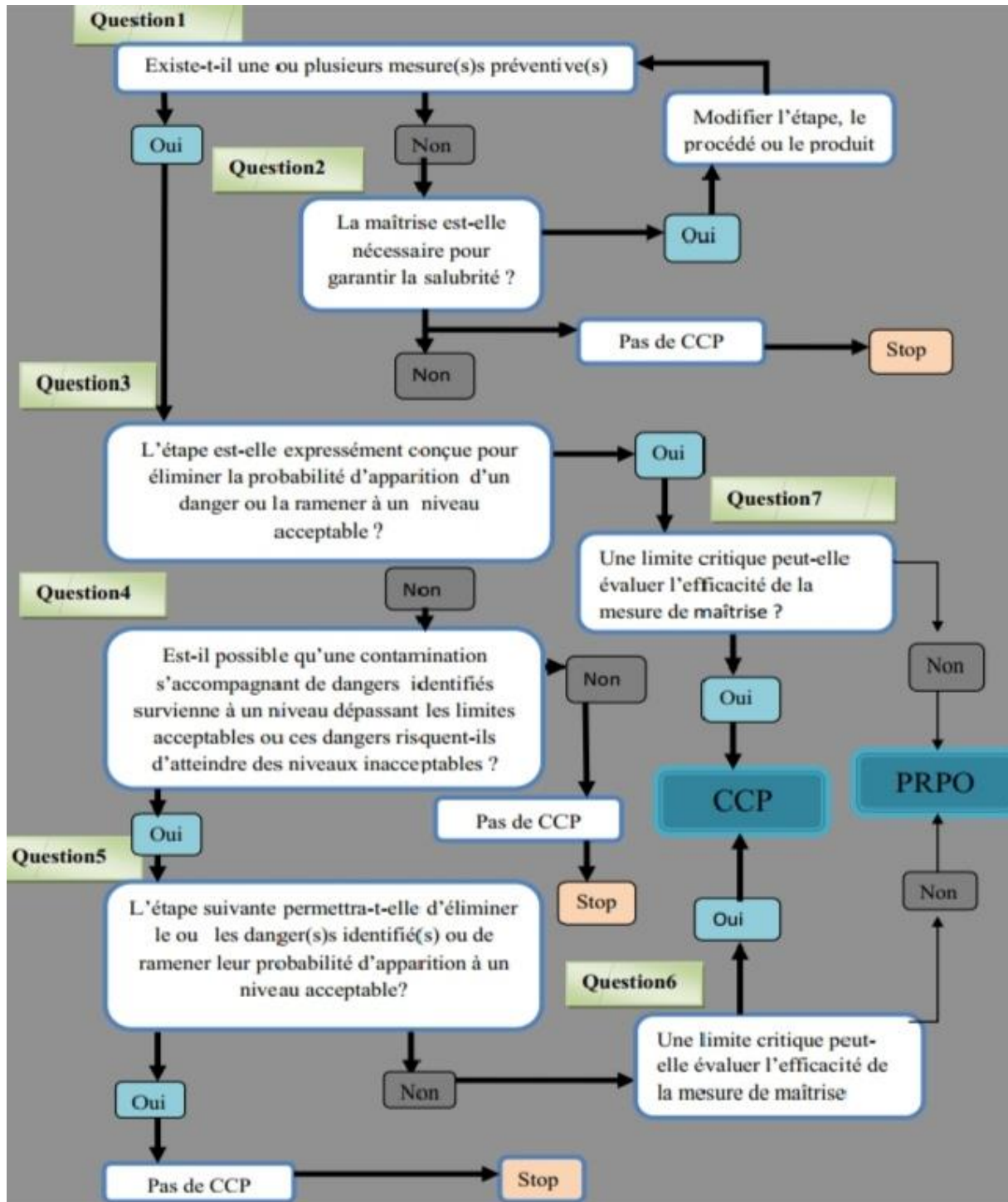


Figure 21 : Arbre de décision (Journal officiel de l'union européenne, 2016)

**d. Fixer un seuil critique pour chaque CCP, mettre en place un système de surveillance pour chaque CCP, établir des mesures correctives et des procédures de vérification**

Après la fixation des seuils critiques pour chaque CCP, nous avons mettre en place un système de surveillance dont le but de mesurer et détecter la perte de maîtrise au niveau de chaque CCP. En cas de dépassement des limites critiques, des actions de corrections et de vérification sont nécessaires pour la résolution de ces problèmes et pour garantir l'efficacité de système HACCP. Le résultat de ces 4 étapes est présenté au niveau de la partie résultat et discussion sous formes d'un tableau résume le plan HACCP.

**e. Etablissement des procédures de vérification et la documentation HACCP**

Après la validation de notre plan HACCP, nous avons enregistré tous nos données dans des fiches correctement remplis qui montre les historiques, les étapes...

# **Résultats et Discussion**

## 1. Etude HACCP

Le système HACCP, en tant qu'outil de gestion de la sécurité sanitaire des aliments, utilise une approche de maîtrise de points critiques pendant la transformation des produits afin de prévenir les problèmes pouvant intervenir. Ce système, qui s'appuie sur des bases scientifiques, identifie de façon systématique les dangers spécifiques et les mesures pour leur maîtrise afin d'assurer la sécurité sanitaire des aliments. Cette partie décrit l'étude HACCP établi pour l'activité de transformation du thon au sein de la conserverie Cap de Fer.

### 1.1 Etapes préliminaires permettant l'analyse des dangers

#### 1.1.1. Constitution de l'équipe HACCP

Pour créer les conditions nécessaires pour la mise du système HACCP, une équipe de HACCP pluridisciplinaire composée de plusieurs membres a été constituée.

L'équipe HACCP a été désignée sur la base des connaissances et d'expérience des membres de l'équipe sur le procédé, les équipements et les dangers liés à la sécurité des produits fabriqués. Elle est composée :

- Du responsable qualité.
- Du responsable de la production.
- Du responsable logistique.
- Du responsable d'hygiène
- Du responsable de la maintenance.
- D'un attaché relation externe.

#### 1.1.2. Description du produit

Cette étape permet de réaliser une description complète du produit fini qui contribuera à l'identification des dangers qui lui sont associés, cette description inclue principalement :

- Le nom du produit
- Les ingrédients et la composition
- Les caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques
- Le type d'emballage
- Les traitements subis (FAO, 1997).

## Résultats et Discussion

Les informations nécessaires du thon en conserve Cap de Fer sont résumées dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 6 Description du produit**

<b>Description du produit</b> Espèce de thon : <i>Skip jack</i>	
<b>Dimension de boîte</b>	H(mm) :28+-0.5  Φ(mm) :67.25
<b>Poids net</b>	65g
<b>DLC</b>	3ans
<b>Mode de conservation</b>	Frais non humide
<b>Valeur nutritionnelle</b>	Calories, glucides, lipides, vitamines et minéraux
<b>Conditionnement</b>	Endroit sec non humide
<b>Application</b>	Repas froid
<b>Caractéristiques de la matière première</b>	
<b>Mode de présentation</b>	Entier
<b>Conditionnement</b>	Congelé à -18C°
<b>Couleur</b>	Blanc un peu sombre
<b>Liquide de couvrement</b>	
<b>Nature</b>	Sauce tomate / huile (d'olive ou végétale)
<b>Etat</b>	Limpide
<b>Couleur</b>	Rouge / jaune pâle à foncé
<b>Gout</b>	Gout caractéristique de la sauce tomate ou de l'huile (d'olive ou végétale)
<b>Caractéristique physico-chimique du produit fini</b>	
<b>Aspect</b>	Morceaux
<b>Odeur</b>	Caractéristique du thon
<b>Gout</b>	Caractéristique du thon
<b>Coloration</b>	Rouge / couleur crème
<b>Poids égoutté</b>	46 g
<b>Poids net</b>	65g
<b>pH</b>	5.50 au 5.90
<b>Sel</b>	1.6%
<b>(ABVT)</b>	Moins de 60mg /100g
<b>Histamine</b>	<100mg/kg

## Résultats et Discussion

---

• Critères de stabilité	
Le produit devra être stable après (incubation à 37°C et 55°C pendant 7jours)	
<b>Germes aérobies à 30°C</b>	• <10 <sup>5</sup>
<b>Staphylocoques à coagulase positive 37°C</b>	• Absence
<b>Coliformes totaux à 37°C</b>	• Absence
<b>Salmonella à 37 °C</b>	• Absence
• Etiquetage	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Dénomination du produit</li><li>• Nom et adresse du fabricant – Agrément sanitaire – Numéro de lot – Date de fabrication – Date de péremption.</li><li>• Composition – Poids net(g) – poids égoutté(g).</li></ul>	
• Données logistiques	

## Résultats et Discussion

	Caisse	Palette
• <b>Longueur (cm)</b>	• 31	• 141.5
• <b>Largeur (cm)</b>	• 21	• 109
• <b>Hauteur</b>	• 14	• 14
<b>• Palettisation</b>		
• <b>Nature de palette</b>	• Bois	
• <b>Unité/triplette</b>	• 3 boites	
• <b>Triplette/caisse</b>	• 20 triplettes	
• <b>Caisses/couche</b>	• 20	
• <b>Nombre de couches</b>	• 10	
<b>• Garanties / certifications</b>		
• OGM	• Non	
• Allergène	• Poisson	
• Sécurité	• Oui	
• Ouverture facile	• Oui	
<b>• Données de traçabilité</b>		
• F : jj/mm/aa	Lot : quantième de l'année /l'équipe/line	
• E : jj/mm/aa	00 :00	

### 1.1.3. Identifier l'usage prévu du produit

Cette étape complète la précédente ; elle conduit notamment à la formalisation des conditions de stockage, de distribution et d'utilisation du produit par l'utilisateur final, qui est soit le consommateur, soit le transformateur utilisant le produit comme ingrédient (**Boutou, 2006**).

## Résultats et Discussion

---

**Tableau 7 : Utilisation prévue du produit fini**

Usage prévu	
Modalités de conservation	<ul style="list-style-type: none"><li>- A conserver dans un endroit sec</li><li>- A consommer 3 jours après ouverture de la boîte.</li></ul>
Recommandation mode d'emploi	Le produit peut être utilisé à chaud et à froid.
Population ciblée par le produit	Toute catégorie d'âge sauf personnes souffrant d'allergie alimentaire (poisson).
Modalité de transport	Transporter dans des palettes, emballées dans un film étirable, via des camions bien nettoyés et propres.
Lieux de vente du produit	Les grandes surfaces, les grossistes, les détaillants...etc.

### 1.1.4. Diagramme de fabrication

Les étapes du diagramme de production du thon mis en œuvre à la conserverie de la réception des matières premières jusqu'à la livraison du produit fini sont illustrés dans la figure 19.

# Résultats et Discussion

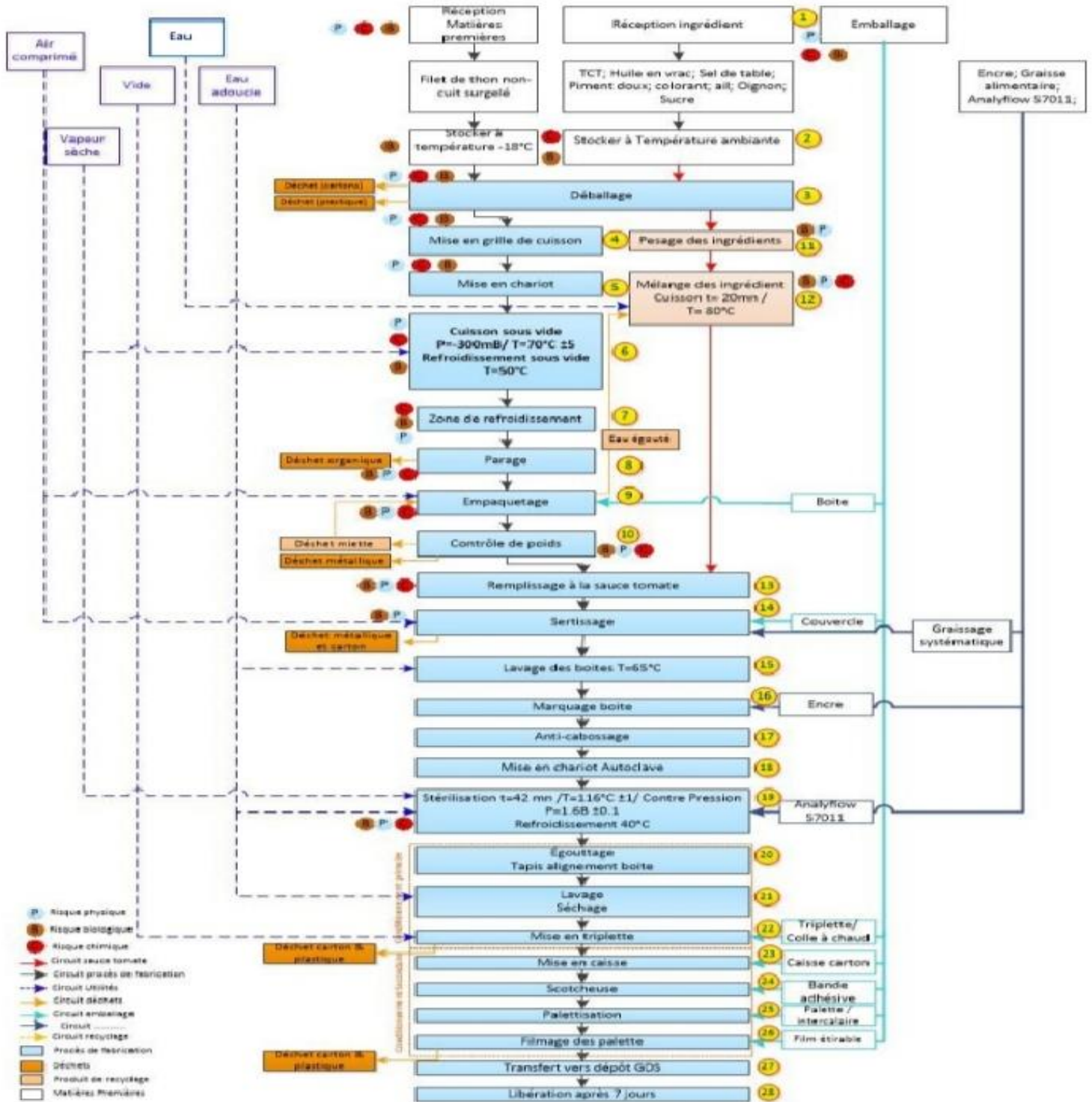


Figure 19 : Diagramme de fabrication du thon en conserve Cap de Fer

## Résultats et Discussion

---

### 1.1.5. Confirmation du diagramme de flux

L'équipe HACCP inspecte sur place toutes les étapes du processus de production, vérifie les schémas des étapes de transformation pendant les heures des tests de production et confirme la validité du diagramme de flux.

### 2.1 Analyse des dangers

Dans cette étape, nous avons énuméré tous les dangers de type physique, chimique et biologique depuis la matière première jusqu'au produit fini. Ces dangers qui pourraient menacer la santé de consommateur ou la qualité marchande des produits finis (une mauvaise qualité de matière première, une défaillance pendant la fabrication ou au cours de stockage).

Nous avons ensuite, procéder à une analyse des dangers afin de les éliminer ou de les ramener à un niveau acceptable et envisager les éventuelles mesures à appliquer pour maîtriser chaque danger si l'on veut obtenir un thon salubre.

Ces analyses des dangers sont illustrées dans un tableau d'analyse des dangers pour chaque étape de fabrication en indiquant :

- La description du danger.
- La cause.
- La criticité.
- Les mesures préventives.
- Les réponses aux questions de l'arbre de décision.

## Résultats et Discussion

Tableau 8 Evaluation des dangers biologiques, chimiques, physiques "ÉTAPE 1"

Etape de production	N°	Danger B :biologique C :chimique P :physique	Description du danger	causes	Evaluation des risques			Mesure préventives	Arbre de décision							CCP/non CCP/PRPo/PRP
					G : gravité				Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	
					F : fréquence											
					C : crédit											
G	F	C														
Réception du filet de thon surgelé	1	B	Contamination microbienne	Contamination initial de matière première	3	1	3	Contrôler le cahier de charge du filet de thon	-	-	-	-	-	-	-	/
		C	Taux d'histamine élevé	Défaut procès chez fournisseur	3	2	6		O	N	O	N	O	-	-	CCP
		P	Contamination par des corps étrangers	Contamination initial de matière première	3	2	2		-	-	-	-	-	-	-	/
Réception ingrédient	1	B	-	-				Sélection fournisseur et communication fiche de spécification								Non CCP
		C	Contamination par des produits non alimentaires	Défaut procès chez fournisseur	2	2	4		O	N	N	-	-	-	-	
		P	Débris végétaux impureté diverse dans la poudre	Contamination initial de matière première	1	2	2		-	-	-	-	-	-	-	
Réception d'emballage	1	B	Présences des champignons	Non respecte des BPF /BPH par le fournisseur	2	2	4	Sélection fournisseur et communication fiche de spécification	O	N	O	N	-	-	-	PRPo
		C	Utilisation de matière non alimentaire	Non respecte des BPF par le fournisseur	2	2	4		O	N	N	-	-	-	-	Non CCP
		P	Accumulation de la poussière	Non respecte des BPF par le fournisseur	1	2	2									/

## Résultats et Discussion

**Tableau 9 : Évaluation des dangers biologiques, chimiques, physiques "ÉTAPE 2"**

Etape de production	N°	Danger B :biologique C :chimique P :physique	Description du danger	Causes	Evaluation des risques			Mesure préventives	Arbre de décision							CCP/non CCP/PRPO/PRP
					G : gravité F :fréquence C : criticité				Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	Q 5	Q 6	Q 7	
					G	F	C									
Stockage du filet de thon surgelé	2	B	Développement des germes d'altération	Mauvais fonctionnement de la chambre froide	3	2	6	Assurer un programme d'entretien préventif sur les chambres froides	-	-	-	-	-	-	-	CCP
		C	Contamination par des produits non alimentaires	Mauvais stockage	2	1	3		-	-	-	-	-	-	/	
		P	Corps étrangers issus du personnel	Mauvais stockage / Main d'œuvre	1	2	2		-	-	-	-	-	-		
Stockage des ingrédients	2	B	-	-	-	-	-	Respecter l'instruction de stockage	-	-	-	-	-	-	-	PRP entreposage
		C	Contamination par produits alimentaires	Mauvaise stockage	2	1	2		-	-	-	-	-	-		
		P	Introduction du corps étrangers	Mauvaise stockage	2	1	3		-	-	-	-	-	-		
Stockage d'emballage	2	B	-	-	-	-	-	Respecter l'instruction de stockage	-	-	-	-	-	-	-	PRP entreposage
		C	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-			
		P	Accumulation de la poussière	Mauvaise stockage	1	2	2		-	-	-	-	-	-		

## Résultats et Discussion

**Tableau 10 : Évaluation des dangers biologiques, chimiques, physiques ETAPES 3/4/5**

Etape de production	N°	Danger	Description du danger	causes	Evaluation des risques			Mesure préventives	Arbre de décision							CCP/non CCP/PRPo/PRP
		B : biologique			G : gravité				Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	
		C : chimique			F : fréquence											
P : physique	C : criticité			G	F	C										
Déballage	3	B	Contamination microbienne	Mauvais d'ouvre milieu	3	1	3	Organiser des formations de BPH afin de sensibiliser le personnel	-	-	-	-	-	-	-	PRP personnel
		C	-	-	-	-	-		-							
		P	-	-	-	-	-		-							
Mise en grille de cuisson	4	B	<i>Staphylococcus aureus</i>	Equipement mal lavé	3	1	3	Respecter le protocole de nettoyage et désinfection Contrôle visuel avant la mise en cuisson	-	-	-	-	-	-	-	/
		C	Détergent et désinfectant	Rinçage insuffisant de la grille de cuisson	3	1	3		-	-	-	-	-	-	-	
		P	Polymère souple carton	Incorporation de morceaux de carton	1	2	2		-	-	-	-	-	-	-	
Mise en chariot	5	B	-	-	-	-	-	Sensibiliser le personnel sur l'importance de BPH/BPF	-	-	-	-	-	-	-	PRP personnel
		C	Contamination par produit non alimentaire	Nettoyage au cours de production	2	1	2		-	-	-	-	-	-	-	
		P	Corps étrangers issus du personnel	Mauvaise d'œuvre	1	2	2		-	-	-	-	-	-	-	

## Résultats et Discussion

Tableau 11 : Évaluation des dangers biologiques, chimiques, physiques "ÉTAPES" 6/7/8

Etape de production	N°	Danger	Description du danger	Causes	Evaluation des risques			Mesure préventives	Arbre de décision							CCP/non CCP/PRPO/PRP	
					G : gravité	F : fréquence	C : criticité		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7		
		B : biologique			C : chimique	G	F		C								
		P : physique															
Cuisson	6	B	-	-	-	-	-	Respect du protocole de nettoyage et désinfection	-	-	-	-	-	-	-	PRP	
		C	Détergent et désinfectant	Mauvais rinçage	3	1	3		-	-	-	--	-	-	-		
		P	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	--			
Zone de refroidissement	7	B	-	-	-	-	-	Respect du protocole de nettoyage				-	-	-	-	PRPO nettoyage	
		C	Contamination par produits non alimentaire	Nettoyage au cours de production	3	2	6		O	O	N	-	-	-	-		
		P	Introduction de corps étrangers	Main d'ouvre /milieu	1	2	2		-	-	-	-	-	-	-		
Parage	8	B	Staphylococcus aureus	Non-respect des BPH	4	2	8	Sensibilisation sur l'importance du respect des BPH	O	O	-	-	-	-	-	-	PRPO
		C	Contamination par produits non alimentaire	Non-respect des consignes d'hygiène	2	1	2		-	-	-	-	-	-	-	PRP entreposage	
		P	Inox métaux ferreux et non ferreux cheveux	Chute d'effet personnel	1	2	2		O	O	N	-	-	-	-		

## Résultats et Discussion

Tableau 12 : Évaluation des dangers biologiques, chimiques, physiques "ÉTAPES 9/10/11"

Etape de production		Description du danger	Causes	G : gravité			Mesure préventives	Arbre de décision							CCP/non CCP/PRPO/PRP	
				F : fréquence				Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7		
				C : criticité												
				G	F	C										
Co paquetage	9	B			3	1	3	Respect du plan maintenance préventive et BPF	-	-	-	-	-	-	-	PRPO
		C	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-			
		P	Présence corps étrangers (fil)	Contamination initial de matière première	2	4	8		O	O	N	-	-	-	-	
Contrôle de poids	10	B	Staphylococcus aureus	Matière contaminé par main d'œuvre	4	2	8	Sensibilisation sur l'importance du respect des BPF/BPH	O	O	N	-	-	-	-	PRPO
		C	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-			
		P	Détergent et désinfectant	Présence des objets du personnel sue la table de pesage	1	2	2		-	-	-	-	-	-		
Passage des ingrédients	11	B	-	-	-	-	-	Respect de l'exigence de BPH/BPF	-	-	-	-	-	-	-	//
		C	Détergent et désinfectant	Mauvaise rinçage du matériel	2	1	2		-	-	-	-	-	-		
		P	Introduction du corps étrangers		2	1	2		-	-	-	-	-	-		

## Résultats et Discussion

**Tableau 13: Évaluation des dangers biologiques, chimiques, physiques "ÉTAPES 12/13/14"**

Etape de production	N°	Danger B :biologique C :chimique P :physique	Description du danger	Causes	Evaluation des risques			Mesure préventives	Arbre de décision							CCP/non CCP/PRPO/PRP
					G : gravité				Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	
					F ; fréquence											
					C : criticité				G	F	C					
Mélange des ingrédients cuisson 20 mn/T 80° C	12	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NON CCP  PRPO	
		C	Les lubrifiants	-lubrifiant des mélangeurs exposés à la vapeur	2	4	8	Respecter les exigences de BPF et BPH	N	N	-	--	-	-		-
		P	Corps étrangers	Couvercles mélangeurs ouvert	2	2	4		O	O	N	-	-	-		--
Remplissage à la sauce tomate	13	B	Germe indésirable	Contamination du tuyau de distribution	3	3	9	Respect du plan de nettoyage des équipements et maintenances préventive	O	O	N	-	-	-	-	PRPO
		C	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	/	
		P	Contamination par des corps étrangers issue du personnel	Juteuse ouvert /main d'œuvre	2	2	4		O	O	N	-	-	-	-	PRPO
Sertissage	14	B	Germe d'altération-	Serti mai serré à certains endroits	3	2	6	respect du plan maintenance préventive	O	O	O	-	-	-	-	CCP
		C	Les lubrifiants	Lubrifiants en contact avec les boites	1	2	2		-	-	-	-	-	-	-	
		P	Présences corps étrangers	L'incorporation de chute des boites écrasées dans produits	4	3	12		O	O	N	-	-	-	-	PRPO

## Résultats et Discussion

**Tableau 14 : Évaluation des dangers biologiques, chimiques, physiques "ÉTAPES 15/16/17"**

Étape de production	N°	Danger	Description du danger	causes	Evaluation des risques			Mesure préventives	Arbre de décision							CCP/non CCP/PRPO/PRP	
		B : biologique			G : gravité	F : fréquence	Q1		Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7			
		C : chimique			C : criticité												
		P : physique			G	F	C										
Lavage des boîtes T=65° C	15	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		C	Résidu de produit de nettoyage	Lavage insuffisant	2	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Marquage boîte	16	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anti cabossage	17	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		C	-	-	2	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		P	-	-	1	2	2	O	O	N	-	-	-	-	-	-	-

## Résultats et Discussion

**Tableau 15 : Évaluation des dangers biologiques, chimiques, physiques "ÉTAPES 18/19"**

Etape de production	N°	Danger	Description du danger	Causes	Evaluation des risques			Mesure préventives	Arbre de décision							CCP/non CCP/PRPO/PRP
		B :biologique			G : gravité	F ; fréquence	C : criticité		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	
		C :chimique														
		P :physique														
Mise en chariot autoclave	18	B	-	-	-	-	-	-								-
		C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
		P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Stérilisation	19	B	Suivie des germes pathogène	Non-respect du barème de stérilisation	4	2	8	Respect du barème de stérilisation (température, temps et début) Plan de nettoyage efficace	O	O	O	-	-	-	-	CCP
		C	Résidu de désinfectant	Autoclave contaminé par les produits de nettoyage	2	1	2		-	-	-	-	-	-	PRP nettoyage	
		P	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-		

### 2.2. Plan HACCP

C'est un plan documenté, contenant pour chaque point critique pour la maîtrise (CCP) et programme préalable opérationnel (PRPo), les informations suivantes :

- Les dangers liés à la sécurité des denrées alimentaires qui doivent être maîtrisés pour les CCP/PRPo.
- Les limites critiques pour les CCP.
- La surveillance : en répondant aux questions Comment ? Quand ? et Qui ?
- L'enregistrement.
- Les corrections, les actions correctives et le responsable de la correction.

## Résultats et Discussion

Tableau 16 : Plan HACCP « CCP »

CCP	Danger considéré	Mesure de maîtrise	Cible /seuil critique	Surveillance				Correction		
				comment	quand	qui	enregistrement	correction	Action corrective	responsable
CCP1 Réception de filet du thon surgelé	Taux d'histamine élevé	Sélection et suivi de fournisseur inspection a la réception	<100 mg/kg	Contrôle de cahier de charge	Chaque réception avant l'utilisation	Contrôleur de qualité	Cahier de charge Fiche de réception	Refuser le lot remplir un rapport de non-conformité	Sélection et audit des fournisseurs des conditions de transport	Responsable de qualité
CCP2 Stockage de filet du thon surgelé	Développement des germes d'altération	Assurer un programme d'entretien préventif à la chambre froide	<-18	Vérification du paramètre de la chambre	Chaque deux heures	Contrôleur de qualité	Fiche d'inspection de T° de la chambre	Remplir un rapport de non-conformité	Diagnostiquer et ajuster les paramètres	Responsable de qualité
CCP3 Sertissage	Développement des germes d'altération	Respect le plan de maintenance préventive	<10 <sup>7</sup>	Contrôle de la fiabilité de la fermeture	Avant chaque démarrage	Agent maintenance	Fiche d'anomalie de sertisseuse	Eliminer les boites endommagées	Assurer l'entretien de sertissage	Directeur d'exploitation
CCP4 Stérilisation	Suivie des germes pathogène	Appliquer un barème d'autoclave validé	142 min T116 °C+ (-1) Pression à 1.6d +0.1	Contrôle régulière du barème d'autoclave	En continue	Responsable de production	Fiche de suivie	Arrêt immédiat d'opération sur control le produit concerné au laboratoire	Diagnostique et ajuster le défaut selon l'origine	Responsable de production

## Résultats et Discussion

Tableau 17 : Plan HACCP « PRPo»

PRPo	Danger considéré	Mesure de maîtrise	Cible /seuil critique	Surveillance				Correction		
				comment	quand	qui	enregistrement	correction	Action corrective	responsable
<b>PRPo 1</b>	Présence de champignon	Sélection fournisseur communication on fiche de spécification	ABS	Control d’emballage à la réception	Chaque réception avant l’utilisation	Contrôleur de qualité	Fiche de réception	Refuser le lot remplir un rapport de non-conformité	Sélection et audit fournisseur inspection des conditions de transport	Responsable de qualité
<b>PRPo 2</b>	Contamination croisée avec matière alimentaire	Conserver les chariots de thon cuits dans un conduit propre Maitriser les BPH	ABS	Surveiller les grilles dans la zone de refroidissement	Après cuisson	opérateur	Procédure bonne pratique de fabrication et d’hygiène	Eliminer le thon contaminé	La zone de refroidissement doit être propre et exemple chimie Eviter le nettoyage pendant la production	Chef de ligne
<b>PRPo 3</b>	<i>Staphylococcus aureus</i>	Sensibilisation sur l’importance de respect les BPH	ABS	Respecter les BPH	En continue	Chef de ligne	Enregistrement check liste BPH charte d’hygiène	Maitriser les BPH	Formation et sensibilisation des personnels sur les BPH	Responsable de qualité

## Résultats et Discussion

PRPo	Danger considéré	Mesure de maîtrise	Cible /seuil critique	Surveillance				Correction		
				comment	quand	qui	enregistrement	correction	Action corrective	responsable
<b>PRPo 4 empaquetage</b>	Présence corps étranger fil	Respect le plan maintenance préventif	ABS	Changer le fil du servomoteur	Chaque rupture du fil	opérateur	Check liste maintenances préventive	Arrêt de chaîne de fabrication	Révision et possibilité de rénovation	Chef de ligne
<b>PRPo 5 Contrôle de poids</b>	<i>Staphylococcus aureus</i>	Sensibilisation sur l'importance de respect les BPH	ABS	Respecter les BPH	En continue	Responsable de pesage	Enregistrement check liste BPH charte d'hygiène	Maitriser les BPH	Formation sensibilisation du personnel sur les BPH	Responsable de qualité
<b>PRPo 6 Mélange des ingrédients</b>	Corps étrangers insectes	Fermer le couvert du mélangeur	ABS	Contrôle visuel	Pendant l'opération	préparateur	/	Nettoyer le mélangeur en préparer autre sauce	Respect les BPF Veiller sur la salubrité de la sauce	Chef de ligne
<b>PRPo 7 Remplissage à la sauce tomate</b>	Contamination par des corps étrangère plastique	Respect les exigences de maintenances préventive et corrective	ABS	Assurer que les réparations temporaires n'affectent pas la sécurité du	En continue	Agent maintenances	Fiche de maintenance temporaire	Arrêt remplissage de sauce Filtration de la sauce de juteuse	Mettre l'équipement dans programme de maintenance corrective	Responsable de production et de maintenance

## Résultats et Discussion

PRPo	Danger considéré	Mesure de maîtrise	Cible /seuil critique	Surveillance				Correction		
				comment	quand	qui	enregistrement	correction	Action corrective	responsable
<b>PRPo 8</b> <b>Remplissage de la sauce tomate</b>	Germe indésirable	Contrôler l'état de salubrité d'équipement	ABS	Nettoyer le tuyau de la juteuse	Avant et après chaque utilisation	Agent de nettoyage	Plane de nettoyage d'équipement	Effectuer une analyse microbiologique du produit	Nettoyage et désinfection régulière et conforme aux exigences	Responsable de qualité
<b>PRPo 9</b> <b>Sertissage</b>	Présence corps étrangère « morceaux de boites écrasées »	Respecter le plan de maintenance préventive	ABS	Surveiller la conformité de fermeture	Chaque démarrage de production	Agent maintenances	Fiche d'anomalie de sertisseuse	Arrêt la production et empêcher la distribution de la production défectueuse	Vérification de la stabilité de sertisseuse	Responsable de maintenance

### 2.3. Etablissement des procédures de vérification et la documentation HACCP

#### 2.3.1. Établir les procédures de vérification

La vérification périodique permet d'améliorer le plan, de voir les faiblesses du système et d'en éliminer les mesures de maîtrises et de contrôle inutiles ou inefficaces. Il s'agit de l'application de méthodes, procédures, tests et autres évaluations en plus de la surveillance pour déterminer si le système HACCP fonctionne correctement.

La vérification prévue par l'équipe HACCP comporte quatre activités principales, établies une fois que le système HACCP est mis en œuvre :

- Essais et simulations sur les CCP/PRPo.
- Vérification et/ou validation des changements apportés aux PRPo ou aux limites critiques des CCP.
- Audit du système HACCP.
- Vérification afin de s'assurer que le système HACCP est toujours approprié par :
  - Les revues de la documentation du système
  - L'échantillonnage et l'analyse ciblés des produits
  - Etalonnage et gestion des équipements de mesure
  - Entretien et maintenance des matériels
  - L'examen des réclamations clients

#### 2.3.2. Établir la documentation et l'archivage

La tenue de registres est essentielle pour reconsidérer l'adéquation du plan HACCP. Un registre présente l'historique du processus, la surveillance de celui-ci ainsi que les éventuels écarts et les mesures correctives adoptées en conséquence aux CCP identifiés. Il peut être réalisé de diverses façons, par exemple sous la forme d'un tableau relatif au traitement, d'un registre écrit ou informatisé.

De plus, l'élaboration d'un manuel d'autocontrôle conforme au système HACCP nécessite la rédaction de plusieurs documents que ce soit des procédures, des fiches de contrôles ou autres (FAO, 1997). Notre contribution au système de documentation est inscrite dans le tableau suivant.

## Résultats et Discussion

**Tableau 18 : Différents documents de la documentation**

<b>Groupe de documents</b>	<b>Documents</b>		<b>Statut de document</b>
<b>Instruction opérationnelle</b>	<b>Fiche de spécification des intrants</b>		<b>Confidentiel</b>
	<b>Listes de fournisseurs</b>		<b>Confidentiel</b>
	<b>Procédure d'évaluation des fournisseurs</b>		<b>Confidentiel</b>
	<b>Procédures de réalisations des produits</b>		<b>Confidentiel</b>
	<b>Modes opératoires des analyses au laboratoire</b>		<b>Confidentiel</b>
	<b>Fiches de suivi de production</b>		<b>Public</b>
	<b>Suivi de préparation du thon</b>		<b>Public</b>
<b>HACCP</b>	<b>Fiche de l'équipe HACCP</b>		<b>Public</b>
	<b>Fiche de description des produits finis</b>		<b>Public</b>
	<b>Diagramme de fabrication</b>		<b>Public</b>
	<b>Procédure d'analyse des dangers</b>		<b>Public</b>
	<b>Plan HACCP</b>		<b>Public</b>
	<b>Procédures de vérification</b>	<b>Essais et simulations sur CCP/PRPo</b>	<b>Public</b>
		<b>Audit du système HACCP</b>	<b>Public</b>
		<b>Procédure d'étalonnage des équipements de mesure</b>	<b>Public</b>
		<b>Plan de maintenance préventive</b>	<b>Confidentiel</b>
		<b>Résultat d'analyses des produits</b>	<b>Confidentiel</b>
		<b>Examen des réclamations clients</b>	<b>Confidentiel</b>

## Résultats et Discussion

---

### **Discussion**

Dans notre étude nous avons constaté un certain degré de maîtrise des BPH. Ce qui nous a permis d'appliquer les 12 étapes du système HACCP.

Les résultats obtenus concernant l'identification des mesures de maîtrise (CCP et PRPo) confirment la règle établissant qu'un danger peut être maîtrisé par plusieurs mesures de maîtrise et qu'une mesure de maîtrise peut être appliquée pour plusieurs dangers (Codex Alimentarius, 2023).

Au terme de notre étude qui s'est étendue de la réception des matières premières jusqu'au produit fini, nous avons pu identifier 4 CCP et 9 PRPo pour l'ensemble de la chaîne de production du thon en conserve Cap de Fer.

Dans le but d'éviter tout risque majeur de contamination et d'altération du produit fini, la maîtrise parfaite de chacun des CCP identifiés, doit faire l'objet d'une surveillance attentive (Codex Alimentarius, 2023).

# **Conclusion**

## Conclusion

---

Cette étude vise à évaluer l'efficacité du système d'analyse des dangers et de maîtrise des points critiques (HACCP) dans la garantie de la qualité et de la sécurité des produits alimentaires au sein de la conserverie Cap de Fer.

L'étude a concerné toutes les étapes de la chaîne de fabrication du thon et a permis d'identifier les points critiques pour la maîtrise (CCP) et les programmes prérequis opérationnels (PRPo) à maîtriser en vue de réduire ou d'éliminer la probabilité d'apparition des dangers physiques et chimiques, biologiques et d'assurer la salubrité du thon en conserve.

Le plan élaboré selon le système HACCP propose les mesures de maîtrise des points critiques (CCP) ou des points de contrôle opérationnels (PRPo) identifiés, incluant les procédures de surveillance, les actions correctives et les procédures de vérification.

La réussite de la mise en œuvre du système HACCP nécessite la mobilisation de l'équipe pour l'application des actions correctives et des mesures de maîtrise proposées dans les meilleurs délais.

Pour une mise en œuvre efficace de ce système, nous recommandons les actions suivantes :

- Mettre en œuvre les actions correctives proposées dans le plan d'action afin de corriger les non-conformités identifiées lors du diagnostic des programmes préalables, en appui au système HACCP.
- Valider et appliquer les mesures de maîtrise des CCP/PRPo identifiés et élaborer la documentation manquante.
- Programmer et réaliser la révision et la vérification du système HACCP afin de valider son bon fonctionnement.

**REFERENCES**

**BIBLIOGRAPHIQUES**

- 1) AFNOR. (2021). Poisson, mollusques et crustacés en conserves appertisées.
- 2) AFSSA/ANSES. (2012). Guide de bonnes pratiques d'hygiène et d'application des principes HACCP pour la collecte du lait cru et les fabrications de produits laitiers. Les Éditions des Journaux officiels, 100 pages.
- 3) Allata, S. (2010). Mise en place du système HACCP selon la norme ISO 22000 dans une industrie agroalimentaire. Mémoire de magister, Université de Blida 1, 362 pages.
- 4) Bas, M., Ersun, A. S., & Kıvanç, G. (2007). The evaluation of food hygiene knowledge, attitudes, and practices of food handlers.
- 5) Belitz, H.D., Grosch, W., & Schieberle, P. (2010). Food Chemistry. Springer. (Chapitre sur la conservation des aliments et produits à base de poisson).
- 6) Bolnot, F. H. (1997). La nouvelle approche européenne à l'épreuve du terrain en restauration hors foyer. Les Cahiers Réserves Santé, 7, 22–25.
- 7) Boutou, O. (2008). Management de la sécurité des aliments : De l'HACCP à l'ISO 22000. AFNOR Éditions, 332 pages, La Plaine Saint-Denis Cedex.
- 8) Bryan, F. L. (1988). Hazard analysis critical control point. What the system is and what it is not. Journal of Environmental Health, 50, 400–401.
- 9) Chauvel, A. M. (1994). Les outils de résolution de problème dans la qualité des produits alimentaires : politique, incitation, gestion et contrôle (2<sup>e</sup> éd.). Coordination : Multon J.L., Éditions TEC et DOC, 754 pages, Paris.
- 10) Churlaud, C., & David, V. (2010). Les espèces de thons tropicaux exploitées par la pêche industrielle. IFREMER – Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer.
- 11) Codex Alimentarius. (1997). Code d'usages international recommandé – Principes généraux d'hygiène alimentaire. CAC/RCP 1-1969, Rév. 3.
- 12) Codex Alimentarius. (2003). Code d'usage international recommandé – Principes généraux d'hygiène alimentaire. CAC/RCP 1-1969, Rév. 4.
- 13) Codex Alimentarius. (2004). Code d'usages en matière d'hygiène pour le lait et les produits laitiers. CAC/RCP 57-2004.
- 14) Codex Alimentarius. (2003). Code of Hygienic Practice for the Transport of Food. CAC/RCP 52-2003.
- 15) Codex Alimentarius. (2005). Codex Alimentarius : Hygiène alimentaire – Texte de base. FAO/OMS, 3<sup>e</sup> éd., 41 pages.
- 16) Codex Alimentarius. (2023). Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) System and Guidelines for its Application. CAC/RCP 1-2023.

- 17) Codex Alimentarius. (2024). Harmonisation des textes du Codex élaborés par le comité sur l'hygiène alimentaire avec les principes généraux d'hygiène alimentaire et de poisson (CXC 1-1969).
- 18) CPS : Secrétariat général de la Communauté du Pacifique. (2014). Fiches d'identification des thons et espèces apparentées pour les pêcheurs-artisans.
- 19) Denden, I., Nejimi, M., & Krifi, B. (2024). Application du système HACCP dans l'industrie de la conserve de thon : étude de cas en Tunisie. *World Journal of Advanced Research and Reviews*.
- 20) FAO. (2001). Système de qualité et de sécurité sanitaire des aliments : Manuel de formation sur l'hygiène alimentaire et le système HACCP.
- 21) FAO. (2018). La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture. Résumé. CA0191FR/1/07.18.
- 22) FAO & WHO. (1997). Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) system and guidelines for its application. Annex to CAC/RCP 1.
- 23) Fabien, M. (2004). Conception de bonnes pratiques d'hygiène en activité grossiste de produits alimentaires, basés sur l'approche HACCP. Thèse de doctorat, École nationale vétérinaire d'Alfort, France, 88 pages.
- 24) Ellows, P. (2004). La conserve de poisson : Technologie et qualité. Éditions IFREMER.
- 25) Gillet, F., & Seno, B. (2009). La boîte à outils du responsable qualité. Dunod.
- 26) Gorris, L. G. M. (2004). Performance objectives and performance criteria. Two sides of the food chain. *Mitt. Lebensm. Hyg.*, 97, 21–27.
- 27) ISO 22000. (2018). ISO 22000: 2018 – Food safety management systems – Requirements for any organization in the food chain. International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.
- 28) ISO 22000. (2005). Système de management de la sécurité des denrées alimentaires – Exigences pour tout organisme appartenant à la chaîne alimentaire. 39 pages.
- 29) Jeantet, R., Croguennec, T., Schuck, P., Brulé, G. (2006). Science des aliments : Biochimie – Microbiologie – Procédés – Produits (Vol. 1). Chapitre « Stabilisation biologique et physico-chimique ». Éd. Tec & Doc, 411 pages, Paris.
- 30) JORA n°17-28. (2010). Journal Officiel de la République Algérienne N° 17 – Produits animaux et d'origine animale ainsi que leur transport. 14 mars 2010.
- 31) Jouve, J. L. (1994). La maîtrise de la sécurité et de la qualité des aliments par le système HACCP. In Multon, J. L. (Coord.), *La qualité des produits alimentaires* (2<sup>e</sup> éd., pp. 503–528). TEC & DOC, Paris.

- 32) Kahraman, A. E., Alicli, T. Z., Akayli, T., & Oray, I. K. (2008). Reproductive biology of little tunny, *Euthynnus alletteratus* (Rafinesque), from the north-eastern Mediterranean Sea. *Journal of Applied Ichthyology*, 24(5), 551–554.
- 33) Kopanic Jr, R. J., & Laing, J. E. (2019). *Pest Control in Food Facilities: Principles and Practices*. CRC Press.
- 34) Multon, J.L., Temple H., Viruéga J.L. (2013). *Traité de droit alimentaire français*, », Coll. Sciences et techniques agroalimentaires, Tec & Doc Éd. Lavoisier, 1456p.
- 35) Oray, I. K., & Karakulak, F. S. (2005). Biological characteristics of little tunny (*Euthynnus alletteratus*) in the northeastern Mediterranean. *Collective Volume of Scientific Papers, ICCAT*, 58(2), 477–484.
- 36) Soumaïla, S. (2018). Reproductive biology of the African moonfish, *Selene dorsalis* (Gill, 1862) (Carangidae) in continental shelf of Côte d’Ivoire fishery (West Africa). *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 6(2), 358–363.
- 37) Wallace, C. A., Sperber, W. H., & Mortimore, S. E. (2018). *Food Safety for the 21st Century: Managing HACCP and Food Safety Throughout the Global Supply Chain*. John Wiley & Sons.
- 38) Wang, Y., Zhang, Y., Geng, Z., & Zhu, J. (2024). Impacts of phytoplankton availability on bigeye tuna (*Thunnus obesus*) recruitment in the Indian Ocean. *Frontiers in Marine Science*, 11, 1392273.
- 39) World Health Organization (WHO). (2022). *Integrated Pest Management in Food Processing and Storage Facilities*. WHO Technical Report Series, No. 1045.

### Site web

[https://maps.app.goo.gl/xELQkBaaA8Lgd78f7?g\\_st=a](https://maps.app.goo.gl/xELQkBaaA8Lgd78f7?g_st=a)

<https://images.app.goo.gl/9Qcz3wyRaH5J335PA>