

Université Abdelhamid
Ibn Badis-Mostaganem
Faculté des Sciences de la
Nature et de la Vie



جامعة عبد الحميد بن باديس
مستغانم
كلية علوم الطبيعة و الحياة

DEPARTEMENT D'AGRONOMIE

N° 004/SNV/2017

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDE

Présenté par

M^{lle} Selidja Naouel

-M^{lle} SEREIR ELHIRTSI Oum el kheir

Pour l'obtention du diplôme de

MASTERE EN (AGRONOMIE)

Spécialité : Contrôle de la Qualité des Aliment

THÈME

**Evaluation Morpho métrique et qualité Bactériologique de la Sardine
(*Sardina Pilchardus*) Importée de Tunisie et Mis en Conservation en
Industrie Algérienne (SARL CAPTEN, Tènès, Chlef).**

Soutenue publiquement le :

DEVANT LE JURY

Président

U. Mostaganem

Directeur de mémoire **BENAKRICH**

U. Mostaganem

Examineur

U. Mostaganem

Année universitaire : 2016 - 2017

Remerciements

Avant tout, nous remercions Dieu de nous avoir donné la force, la santé et la volonté nécessaire pour pouvoir accomplir ce travail.

Nous remercions nos professeurs qui nous prodiguent le savoir et les conseils durant notre formation, particulièrement notre encadreur **Mr. BENAKRICH** qui nous a orientés, pour son aide, ces conseils et sa patience.

Un chaleureux remerciement à **Mr BEKADA A**, pour avoir accepté d'examiner ce travail.

Nous remercions particulièrement à :

Le directeur de **SARL CAPTEN** pour accepter au sein de l'entreprise et surtout **MIMOUNI Amel** (contrôleur de qualité) pour toutes les informations et les conseils.

Enfin, nous remercions tous ceux qui ont de près ou de loin contribué à la réalisation de travail.

Dédicace

Au vrai sens de l'amour, je dédie ce modeste travail avec l'aide de dieu :

Je dédie ce modeste travail aux êtres les plus chers au monde, à mes meilleurs parents, mon père « **Ahmad** » et ma mère « **Fatima** » que je les remercie pour toute ses sacrifices.

A mes chers frères et mes chères sœurs et à toute la famille

« **Sereir el hirthsi** ».

A mes très chère binôme : **S.Naouel**.

A mes meilleur amie : **Hamid (Midou)**.

Pour tous les enseignements et les étudiants de la de la deuxième année master
Contrôle de la Qualité des Aliments 2017

A tous ceux qui ont contribué du pré ou loin à la réalisation de mémoire de fin
d'étude.

S.oum el kheir

Dédicace

Au vrai sens de l'amour, je dédie ce modeste travail avec l'aide de dieu :

Je dédie ce modeste travail aux êtres les plus chers au monde, à mes meilleurs parents, mon père « **Mammar** » et ma mère « **Bakhta** » que je les remercie pour toute ses sacrifices.

A mon chère frère « **Ahmad** », « **Mohammed** », et mes sœurs et à toute la famille « **SELIDJA** ».

A mes très chère binôme : **S. Oum el kheir**.

A mes meilleurs amies : **Amine, Linda, Lalia**.

Pour tous les enseignements et les étudiants de la de la deuxième année master
Contrôle de la Qualité des Aliments

A tous ceux qui ont contribué du pré ou loin à la réalisation de mémoire de fin
d'étude.

S. Naouel

La sardine (*Sardina Pilchardus*) en état de conservation est appréciée par les consommateurs par ses caractères organoleptiques, sa richesse nutritionnelle d'une part et pour son prix d'autre part, elle est plus au moins accessible comparés à celui de la sardine frais. Comme tous les poissons bleus le mode de conservation est une application au froid (congélation) et le mode de leur transformation est l'application de stérilisation.

Ce présent travail a pour objectif d'évaluer les qualités microbiologiques et morphométriques d'une espèce de sardine (*Sardina Pilchardus*) congelée et sur le produit fini après la transformation.

C'est dans cette optique que s'inscrit notre travail, qui a été réalisé aux niveaux de l'unité de conserverie agro-alimentaire (SARL CAPTEN) de la Wilaya de Chlef, nous avons effectué des mesures morpho métriques, les résultats obtenus sont très satisfaisants et répondent aux normes standard.

Les techniques analytiques visaient à évaluer la qualité microbiologique et dont les résultats ont montrés une absence totale des bactéries pathogènes donnent une assurance qualité de nos échantillons (congelée et conservé) et donc aptes à la consommation de consommation.

Mots clés : *Sardina pilchardus* ; congélation ; qualité microbiologique ; mesure morpho métrique ; conservation.

ملخص

هو محل تقدير السردين (ساردينا pilchardus) في حالة حفظها من قبل المستهلكين لخصائصها الحسية، وقيمتها الغذائية وسعره من ناحية أخرى، هو أكثر أو أقل المتاحة مقارنة بما كان عليه من السردين الطازجة. مثل كل طريقة الحفظ السمك الأزرق هو تطبيق البارد (التجميد) وطريقة المعالجة هو تطبيق التعقيم. تهدف هذه الدراسة لتقييم الجودة الميكروبيولوجية ومورفو-المقاييس من أنواع السردين (ساردينا pilchardus) ومجمدة على المنتج النهائي بعد المعالجة.

وفي هذا السياق هو منصوص عليه عملنا، الذي كان موجها إلى مستويات وحدة تعليب المواد الغذائية (SARL CAPTEN) من ولاية الشلف، أجرينا مورفو ممتري، وكانت النتائج مرضية للغاية وتلبية المعايير القياسية. تم تصميم التقنيات التحليلية لتقييم الجودة الميكروبيولوجية وأظهرت النتائج عدم وجود الكلي للبكتيريا المسببة للأمراض لاعطاء ضمان جودة عينات (المجمدة والمخزنة) واستهلاك المستهلك وبالتالي aptent.

كلمات البحث: السردين pilchardus. التجميد؛ الجودة الميكروبيولوجية. مورفو القياس الممتري. الحفاظ على البيئة.

Summary

Sardine (Sardina Pilchardus) in a state of conservation is appreciated by consumers by its organoleptic characteristics, its nutritional richness on the one hand and its price on the other hand, it is more or less accessible compared to that of fresh sardine. Like all blue fish the mode of conservation is an application to cold (freezing) and the mode of their transformation is the application of sterilization. This work aims to evaluate the microbiological and morphometric qualities of a frozen sardine species (Sardina Pilchardus) and the finished product after processing.

It is in this perspective that our work, carried out at the level of the agri-food canning unit (SARL CAPTEN) of the Wilaya of Chlef, was carried out, we carried out morphometric measurements, Very satisfactory and meet standard standards.

The analytical techniques were aimed at evaluating the microbiological quality and the results showed a total absence of pathogenic bacteria give quality assurance of our samples (frozen and conserved) and therefore apt to consumption consumption. Key words: Sardina pilchardus;

Freezing : Microbiological. quality. Morpho metric. Measure. Conservation.

Nomenclature des tableaux

N° de tableau	Titre de tableaux	page
Tableau -01-	Classification de la sardine (Walbaum., 1792)	2
Tableau -2-	Pourcentages des différentes factions protéines dans le poisson (Karakoltsidis, et al., 1995)	6
Tableau-3-	teneur en vitamine de la sardine (Murray et Burt., 1969)	7
Tableau -04 -	quelques minéraux présents dans les muscles du poisson (Murray et Brut., 1969).	8
Tableau- 05 -	Présente la Composition des produits fabriqués dans l'unité de conserverie	35
Tableau -06-	Variables morpho-métrique de la Sardine (<i>Sardina pilchardus</i>) pour les longueurs : LT, LF, LS, LC, LD [N= 8 Echantillonnages)] comparé aux normes nationales.	41
Tableau -07 -	Variables morpho-métrique de la Sardine (<i>Sardina pilchardus</i>) pour les : BD, HD, DD [N= 8 Echantillonnages)]	42
Tableau -08-	Variables morpho-métrique de la Sardine (<i>Sardina pilchardus</i>) pour les poids [N= 8 Echantillonnages)] comparé aux normes nationale	42

Nomenclature des Figure

N° de figure	Titre de figure	page
Figure -01-	Morphologie de <i>sardina pilchardus</i> (Walbaum., 1792).	3
Figure -02-	Localisation de la sardine au niveau DE LA ZONE EURO méditerranéenne (FAO., 2013	9
Figure -03-	SARL CAPTEN conserverie agroalimentaire	31
Figure- 04 -	Mesure morpho-métriques effectué.	39

Nomenclature des photos

N° de Photo	Titre de Photo	page
Photo 01	Les colonies des FTAM après 72h.	42
Photo 02	Absence des FTAM.	42
Photo 03	Les colonies des Coliforme totaux après 24h	43
Photo 04	Absence des Coliforme totaux	43
Photo 05	Absence des coliformes fécaux.	43
Photo 06	Absence des Staphylococcus aureus après 72h	44

Nomenclature des abréviations

Symbole	Signification
AFNOR	Association Française de la Normalisation
FAO	FAO : Food and Agriculture Organisation (Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture).
ISO	International Standard Organisation (Organisation International de Normalisation).
GN	Gélose Nutritive
TSE	Tryptone, Sel, Eau.
VRBL	Violet Red Bile Lactose
CT	Coliformes Totaux.
CF	Coliformes Fécaux.
STAF	Staphylococcus aureus

SARL	Société à Responsabilité Limitée
LT	Longueur totale
LF	Longueur a la fourche
LS	Longueur standard
LC	Longueur céphalique.
LD	Longueur dorsale
BD	Base de la dorsale.
HP	Hauteur du pédoncule.
DD	Distance dorsale
FTAM	Flore Aérobie Mésophile Total
UFC	Unité Formant Colonie.

4.1. Composition des produits fabriqués.....	34
5. Matériel et méthode.....	34
5.1. Echantillonnage.....	34
5.2. Matériel de prélèvement.....	35
6. Laboratoire d'analyse.....	35
6.1. Matériel de laboratoire microbiologique.....	35
6.2. Méthodes d'analyse microbiologique.....	35
6.2.1. Préparation de la solution mère.....	35
6.2.2. Dilutions décimales.....	36
6.2.3. Dénombrement et mode de calcul.....	36
6.2.4. Recherche et dénombrement de FMAT.....	36
6.2.5. Recherche et dénombrement des coliformes fécaux.....	37
6.2.6. Recherche et dénombrement des coliformes totaux.....	37
6.2.7. Recherche et dénombrement des staphylocoques présumés pathogènes.....	37
7. Méthode d'analyse morpho-métrique.....	37

Résultat et discussion

1. Analyses morpho-métrique.....	39
2. Analyses microbiologiques.....	41
2.1 Flore mésophile aérobie totale (FMAT).....	41
2.2 Coliformes totaux	42
2.3 . Coliforme Fécaux	43
2.4 . Staphylococcus aureus	44
Conclusion.....	44

Annexe

Références bibliographiques

Introduction Générale

Partie
Bibliographique

Chapitre -I-

Morphologie de l'espèce

Chapitre -II-

La qualité microbiologique et morpho-métrique du Sardine

Chapitre -III-

Qualité de conservation et transformation de la sardine

Partie
Expérimentale

Matériels et Méthodes

Résultats et Discussion

Conclusion

Références Bibliographiques

Remerciements	
Dédicaces	
Résumé	
Liste des figures, des tableaux et des abréviations	

Sommaire

Introduction générale.....	1
----------------------------	---

Partie bibliographique

Chapitre I : Biologie de la sardine

1. Généralités sur la sardine (<i>Sardina pilchardus</i>).....	2
1.1. Classification et position systématique.....	2
1.2 Morphologie de l'espèce.....	3
1.3. Taille	3
1.4. Mode de vie.....	4
1.4.1. Distribution Géographique.....	4
1.4.2. Nutrition.....	4
1.4.3. Reproduction	4
1.4.4. Degré de maturation sexuelle.....	5
2. Les valeurs nutritionnelles de la sardine.....	5
2.1. Protéines.....	5
2.2. Glucides.....	6
2.3. Lipides	6
2.4. Vitamines	7
2.5. Les sels minéraux	7
3. Distribution et Habitat.....	8
4. Les bienfaits de la sardine	9
5. Effets indésirables et risques.....	10

Chapitre II : La qualité microbiologique et morpho-métrique du Sardine

1. Microbiologie de la sardine	12
1.1. Microbiologie du muscle de la sardine.....	12
1.1.1 Aspect quantitatif.....	12
1.1.2 Aspect qualitatif.....	13
1.1.3. Facteurs influençant la flore	13
1.1.4. Contamination par des germes pathogènes	13
1.1.4.1. Contamination des eaux de pêche.....	14
1.1.4.2. Contamination à bord du bateau.....	14
1.2. Evolution microbiologique du poisson.....	15
1.2.1. Mécanisme de l'altération.....	15
1.2.1.1. Détérioration biologique.....	15
1.2.1.2 Détérioration enzymatique.....	15
1.2.1.3 Détérioration microbienne.....	16
2. Définition morpho-métrique.....	16
2.1. Définition mesure d'un poisson.....	17
2.1.1. Comment mesurer un poisson.....	17
2.1.2. Les dimensions dépendent de l'âge d'un poisson et de sa croissance.....	17
2.1.2.1. Mesure la taille des nageoires.....	18
2.2. Les autres mesures	18

Chapitre III : Qualité de conservation et transformation de la sardine

1. Introduction.....	19
2. Les critères de qualité de la sardine.....	19
2.1. Définition de la qualité des aliments.....	19
2.2. Qualités nutritionnelles.....	20
2.3. Qualités organoleptiques.....	20
2.3.1. L'aspect.....	20
2.3.2. La flaveur.....	21

2.3.3. La texture.....	21
3. Conservation de la Sardine.....	22
3.1. Généralités sur les conserves de sardine	22
4. L'action du froid sur la sardine.....	22
5. Action du froid sur les bactéries.....	23
6. Transport de la sardine congelée	23
7. Admission de la fourniture.....	24
7.1. Vérification quantitative.....	24
7.2. Vérification qualitative.....	24
7.2.1. L'examen de routine.....	24
7.2.2. En cas de litige.....	25
7.3. Cas de rebut.....	25
8.1. Les étapes élémentaires.....	26
8.2. Procès de fabrication des conserves de sardine.....	27
9. Traçabilité et commercialisation.....	27
9.1. La traçabilité.....	27
9.2. Traçabilité alimentaire.....	28
9.3. La commercialisation.....	28

Partie expérimentale

Chapitre 1 : Matériel et Méthode

1. Objectif.....	29
2. Présentation de l'unité de conservation.....	29
2.1. Capacité de production.....	30
3. Système d'approvisionnement.....	30
3.1. Matières premières utilisées dans la fabrication des conserves de sardines	31
3.2. Matières microcomposants	31
3.3. Diagramme de fabrication des conservations de sardines.....	32
4. Les différents articles fabriqués	34

4.1. Composition des produits fabriqués.....	34
5. Matériel et méthode.....	34
5.1. Echantillonnage.....	34
5.2. Matériel de prélèvement.....	35
6. Laboratoire d'analyse.....	35
6.1. Matériel de laboratoire microbiologique.....	35
6.2. Méthodes d'analyse microbiologique.....	35
6.2.1. Préparation de la solution mère.....	35
6.2.2. Dilutions décimales.....	36
6.2.3. Dénombrement et mode de calcul.....	36
6.2.4. Recherche et dénombrement de FMAT.....	36
6.2.5. Recherche et dénombrement des coliformes fécaux.....	37
6.2.6. Recherche et dénombrement des coliformes totaux.....	37
6.2.7. Recherche et dénombrement des staphylocoques présumés pathogènes.....	37
7. Méthode d'analyse morpho-métrique.....	37

Résultat et discussion

1. Analyses morpho-métrique.....	39
2. Analyses microbiologiques.....	41
2.1 Flore mésophile aérobie totale (FMAT).....	41
2.2 Coliformes totaux	41
2.3 . Coliforme Fécaux	43
2.4 . Staphylococcus aureus	43
Conclusion.....	44

La mer méditerranéenne est connue par sa richesse en produits marins. Elle permet d'assurer une pêche annuelle de poisson de l'ordre de 1.5 millions de tonnes, la sardine (*Sardina Pilchardus*) est l'espèce la plus importante en termes d'intérêt commerciaux industriel et de biomasse (**Pinnegar et al, 2003 ; FAO, 2005**).

La sardine joue un rôle important dans la nutrition dans notre pays en raison de son abondance dans le milieu marin, du pouvoir d'achat et de ses qualités nutritionnelles (source de protéines animales, et son richesse en acides gras essentiels polyinsaturés...) ainsi que son vaste choix qu'il offre au niveau gustatif.

Pour garantir la sécurité alimentaire, la salubrité et les caractéristiques fonctionnelles des produits de la pêche, l'organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) possède plusieurs méthodes de conservation pour faire stabiliser leur qualité.

L'objectif de l'industrie agro-alimentaire consiste en la conservation des aliments qui vise à préserver leur comestibilité et leurs propriétés gustatives et nutritives. Elle implique notamment d'empêcher la croissance de microorganismes et de retarder l'oxydation des graisses qui provoque le rancissement.

Le traitement des aliments par la chaleur est aujourd'hui la plus importante technique de conservation de longue durée. Il a pour objectif de détruire ou d'inhiber totalement les enzymes et les microorganismes et leurs toxines, dont la présence ou la prolifération pourrait altérer la denrée considérée ou la rendre impropre à l'alimentation humaine.

A ce titre, le principal objectif de notre travail est d'évaluer les paramètres morphométrique et de déterminer les propriétés microbiologiques de *Sardina Pilchardus* avant et après la Conservation durant la transformation en conditions industrielles (SARL CAPTEN de TENES).

1. Généralités sur la sardine (*Sardina pilchardus*)

Le terme «sardine» est apparu au XIII^{ème} siècle. Il vient de l'expression latine *sardaesine sardine*, littéralement «poisson de Sardaigne» (Larousse., 1971).

Cousine du hareng, de l'alose, de l'allache (au sardinelle) et du sprat, la sardine (*Sardina Pilchardus*) est un petit poisson, qui se consomme aussi bien frais, salé, fumé qu'en conserve et qui depuis longtemps a parrmes de faire vivre toute une industrie et de nombreuses familles de pêcheurs et d'ouvriers de conserveries. On reconnait deux sous espèces l'une méditerranéen (*Sardina pilchardus sardina*), l'autre atlantique (*Sardina pilchardus pilchardus*). (Pole Aquimer., 2010).

1.1. Classification et position systématique

Tableau 01 : Classification de la sardine (Walbaum., 1792)

Règne	Animalia
Embranchement	Chordata
Sous-embr.	Vertebrata
Super-classe	Osteichthyes
Classe	Actinopterygii
Sous-classe	Neopterygii
Infra-classe	Teleostei
Super-ordre	Clupeomorpha
Ordre	Clupeiformes
Sous-ordre	Clupeoidei
Famille	Clupeidae
Genre	Sardina
Nom binominal	sardina pilchardus

1.2 Morphologie de l'espèce

Sardine Pilchardus est un petit poisson osseux possède un corps allongé et aplati Latéralement, dos bleu-vert : flancs argentés à reflets dorés, ventre blanc argentés, Peau couverte de grandes écailles, l'opercule porte une tache noir suivie de plusieurs Autre tache sus le corps. Les opercules sont lisses connectes radialement striés en éventail permettant de les distinguer des autre clubs (**Conlade E., 1993**) (**Figure1**).

Les branchies comportent de 70 à 100 branchiospines, avec présence de paupières adipeuses en avant et en arrière de l'œil (**FAO., 1996**) .

D'après **MUSS et al, (1998)**. Il y a environ 80 grandes écailles minces, caduques argentées, Fragiles recouvrent une autre couche d'écailles plus petites, elles forment deux ailettes en fin du pédoncule caudal (**CGMP., 1980**).

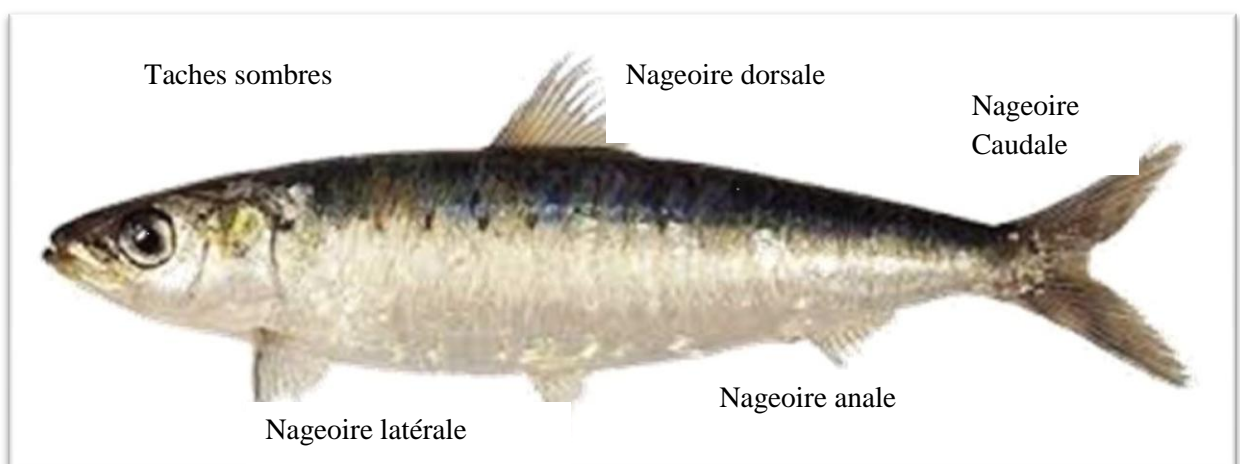


Figure n°01 : Morphologie de *sardina pilchardus* (Walbaum., 1792).

1.3. Taille :

Maximum :

25 cm dans l'atlantique.

22cm en méditerrané.

7 cm mer noir

Commune :

10 à 25 cm en méditerrané.

06 à 08 cm en mer noire (**FAO., 1983**).

1.4. Mode de vie

1.4.1. Distribution Géographique :

La sardine du méditerrané vit sur le plateau continental ne dépassant pas l'isobathe de 150 m. Dans l'atlantique, son aire de répartition s'étend de mer de Nord jusqu'à la baie de Gouée Sénégal. Elle est rare dans le bassin oriental méditerranéen, et absente au large des côtes libyenne.

Souvent associé à l'allache, la sardine rapproche rarement des hauts fonds, elle se tient au large entre 10 et 50 mètres sous la surface. Ceci fut, sa présence de longue des côtes ne passe pas inaperçue, tant que par la compacité des bancs (**Mouhoub., 1986**).

1.4.2. Nutrition :

Les poissons planctophages effectuent des migrations verticales entre la nuit et le jour, suivant exactement celles du plancton animal dont ils se nourrissent. En période de pleine lune, cette migration est réduite par le risque d'exposition aux prédateurs qui peuvent profiter de la brillance des poissons, facilement repérable à partir des couches d'eaux inférieures (**Quéro., 1984**).

Les adultes se nourrissent de zoo plancton, alors que les jeunes stades se nourrissent du phytoplancton, qui contient des diatomées (**Cepede., 1970**).

1.4.3. Reproduction :

La reproduction a lieu en haute mer ou près des côtes à différentes époques de l'année suivant la localité. Les alevins retournent près des côtes et ils restent jusqu'au début de l'hiver, la sardine femelle pond 50.000 à 60.000 œufs pélagiques mesurent environ 1.5 mm (**Muss et al., 1998**).

Les œufs éclosent au bout de 2 à 4 jours. Les larves mesurant 4 mm de longueur, ils deviennent murs après deux années, atteignant une longueur de 20 cm et 26 cm maximum à 15 ans. La sardine se reproduit principalement en hiver à des températures 16-17)°C et secondairement en été à des températures de 18-19.5. Les pontes sur les côtes Algériennes ont lieu lorsque la température est comprise entre 14 et 15 C° (**Ettahiri et al., 2003**).

1.4.4. Degré de maturation sexuelle :

Boucheron (1981) a déduit les observations suivantes sur l'état de maturité sexuelle de la sardine du littoral de la ville d'ORAN.

- Une période repos sexuel qui dure six mois, d'Avril à Septembre.
- Une période d'activité durant l'Automne et l'hiver, correspond à la maturation des gonades en même temps qu'une période de ponte avec plateau de 3 mois en Décembre, Janvier et Février.

2. Les valeurs nutritionnelles de la sardine:

Du point de vue de la nutrition humaine, la sardine constitue une source protéique à valeur biologique élevée, couvrant actuellement près de 20% de l'apport protéique. Ils sont aussi d'excellents vecteurs d'autres micronutriments (oligo-éléments, vitamines ou provitamines). Les Produits aquatiques sont des sources riches en acides gras longs polyinsaturés y compris l'Omega 3.

2.1. Protéines :

Les protéines des tissu musculaires du poisson peuvent être divisées en trois groupes (**Karakoltsidis *et al.*, 1995**).

- **Les protéines structurales** (actine, myosine...) qui constituent de 70 à 88% de la teneur totale en protéines.
- **Les protéines sarcoplasmiques** (myolabumine, globuline et enzymes) cette fraction représente de 25 à 30 % des protéines.
- **Les protéines du tissu connectif** (collagène) qui constituent 3 à 10 %.

Tableau n°02 : Pourcentages des différentes factions protéines dans le poisson
(Karakoltsidis, *et al.*, 1995)

	Protéines Sarcoplasmiques	Protéines Myofibrillaires	Protéines du tissu conjonctif
Poisson en général	10-25	70-90	3-10
Poisson bleu gras	21	76	03

2.2. Glucides :

La chair des poissons ne contient pratiquement pas de glucides, par contre les crustacés, lorsqu'ils sont cuisinés vivants, en renferment peu, les coquillages bien plus (Comelade., 1993).

2.3. Lipides :

Les lipides présents dans les espèces de poisson peuvent être divisés en deux groupes principaux : les phospholipides (65°/°) et les triglycérides (35°/°).

- **Les phospholipides** constituent la structure intégrale des membranes des unités cellulaire et sont de ce fait appelés souvent lipides structuraux.
- **Les phospholipides** sont constitués de fraction la plus importante en phosphatidyl-éthanolamine (69°/°), de la phosphatidyl-choline (19°/°) et de laphosphatidy-sérine (5°/°).
- **Les triglycérides** sont des lipides utilisés pour entreposer l'énergie dans les dépôts de graisse, habituellement à l'intérieur de cellules spéciales entourées d'une membrane de phospholipide. On appelle souvent les tréglycérides de graisses de dépôt (Corraze et Kaushik., 1999).

2.4. Vitamines :

Le contenu en vitamines de la chair des poissons est très variable selon l'espèce, la sardine et la zone géographique d'abritât. La préservation de l'intégrité des acides gras de la chair par la vitamine E permet une meilleure conservation des qualités nutritionnelles du produit au cours du stockage (**Southgate et Greenfield., 2007**).

Tableau03 : teneur en vitamine de la sardine (**Murray et Burt., 1969**).

Vitamines	Chaire de la sardine
A (UI/g)	20-400
D (UI/g)	100-300
B1 : thiamine (mg/g)	0.4
B2 : Riboflavine (mg/g)	3.0
Niacine (mg/g)	40
Acide pantothénique	10
B6 (5mg/g)	4.5
Acide Gras Omega 3(g)	0.9

2.5. Les sels minéraux :

Les organismes aquatiques puisent ces micronutriments à la fois dans leur nourriture et dans l'eau. L'apport par l'eau est bien plus important pour les poissons marins que pour les poissons d'eau douce. La chair de poisson contient plus de 60 micro-éléments

(**Murray et al., 1969**).

Tableau n°04 : quelques minéraux présents dans les muscles du poisson (Murray et Brut., 1969).

Eléments	Moyenne	Intervalle (mg/100g)
Sodium	72	30 – 134
Potassium	278	19 – 502
Calcium	79	19 – 881
Magnésium	38	405 – 452
Phosphore	790	68 – 550

Il est recommandé de consommer du poisson deux fois par semaine afin de couvrir nos besoins nutritionnels. Cette recommandation à orienter l'humain vers la découverte d'une manière de conservation de ces produits de pêche dans le but d'assurer leurs consommations d'une façon constante.

3. Distribution et Habitat

La sardine est espèce pélagique côtière, allant jusqu'à 200 m de profondeur mais présente surtout entre 25 à 55 m pendant le jour et 15 à 35 m de la colonne d'eau pendant la nuit.

Elle est rencontrée le long des côtes atlantiques et méditerranéennes d'Europe et d'Afrique.

Méditerranée, elle est très commune dans le bassin occidental. Dans l'océan Atlantique, la sardine se répartit depuis Dogger Blanc en mer du Nord jusqu'aux côtes Mauritanienne et peut même atteindre les eaux du Sénégal (Fréon et Stequert., 1978).

La sardine se rencontre également dans les archipels des Açores, de Madère et des Canaries (Furnestin., 1952 ; Silva., 2003).

Au Maroc, les plus importantes concentrations se répartissent d'une manière très instable d'une année à l'autre et d'une saison à l'autre et d'une Toutefois, au niveau de la Méditerranée,

des agrégats de forte densité se situent souvent au niveau de Cap de l'Eau, DE LA Baie de Betouya et le long de la bande côtière à l'ouest de Jebha. Quand à la façade Atlantiques, de fortes concentrations se présentent le long de la franche côtière entre Mehdiya et Assilah ; de EL Jadida à Essaouira, de part et d'autre de Sidi Ifni, au niveau de la bande allant de Tan Tan jusqu'à laàyoune sur des fonds allant jusqu'à 100 mètres, et plus au sud, les détections sont très côtières dans la partie au sud de Laàyoune, entre Lakaraa et Dakhla, et s'étendent plus au large de la Bais de Cintra jusqu'à Cap Barbas et au large de Cap Blan (FAO.,2013).



Figure 02 : Localisation de la sardine au niveau DE LA ZONE EURO méditerranéenne (FAO., 2013).

4. Les bienfaits de la sardine :

Le Programme National Nutrition Santé recommande de manger du poisson au moins deux fois par semaine.

- Le poisson représente une excellente source de protéines : il contient les neuf acides aminés essentiels nécessaires à notre organisme. Ces protéines jouent un rôle clé dans la formation des enzymes digestives, des hormones et des tissus, comme la peau et les os.
- La vitamine D joue un rôle essentiel dans le métabolisme du calcium .
- Pendant la grossesse, les besoins en micronutriments de la femme augmentent. Dotés d'excellentes concentrations en protéines complètes, calcium, vitamine D, fer, et acides gras oméga-3, les poissons gras

comme la sardine contribuent à une couverture optimale des besoins de la mère et de l'enfant.

- La sardine contient de l'acide eicosapentaénoïque et de l'acide docosahexaénoïque, deux acides gras de la famille des omégas 3, dotés d'effets protecteurs sur le système cardiovasculaire. , la consommation régulière de sardines réduirait le risque de mortalité par maladies cardiovasculaires
- Ces omégas 3 seraient aussi dotés d'effets anti-inflammatoires, utiles dans le traitement de pathologies comme que l'asthme, l'arthrite rhumatoïde, le psoriasis et les maladies inflammatoires de l'intestin.
- Ils contribueraient aussi à la prévention des troubles de l'humeur comme la dépression.
- L'acide docosahexaénoïque participe au développement et au fonctionnement du cerveau, et à l'entretien des fonctions cognitives et de la vision.
- La sardine présente enfin une concentration élevée en sélénium, oligo-élément dont les propriétés anti oxydantes ont largement été démontrées. Il contribuerait ainsi à prévenir le vieillissement prématuré des cellules causé les radicaux libres (**Santé canada., 2005**).

5. Effets indésirables et risques :

- La sardine est exposée à la pollution et à la contamination (mercure).
- Plusieurs maladies résultent de la consommation de poisson ou de produits du poisson, y compris des mollusques et des crustacées s'il s'agit notamment de maladies causées par du poisson porteur de bactéries ou d'autres micro-organisme, ainsi que des maladies causées par du poisson contaminé par des toxines.
- Les sardines, le thon, les maquereaux font l'objet d'une surveillance spéciale : ils peuvent être les vecteurs d'une forme particulière d'intoxication alimentaire, l'empoisonnement histaminique.

- Les poissons crus, ou marinés peuvent contenir des bactéries que seule la cuisson peut détruire. Pour éviter tout risque de toxi-infections, les femmes enceintes jeunes enfants et les personnes dont le système immunitaire est affaibli doivent éviter d'en consommer (**Ministère de la santé., 2005**).

1. Microbiologie de la sardine :

La flore naturelle est présentée à l'état saprophyte dans la peau, les branchies et le tractus digestif.

1.1. Microbiologie du muscle de la sardine

Dans son milieu naturel, la sardine porte sur lui et en lui des micro-organismes avec lesquels il vit en symbiose (fusion plus ou moins intimes de deux êtres vivants d'espèces différentes) ou en parasites (organisme vivant qui se nourrit, s'abrite ou se reproduit aux dépens d'un autre).

Normalement, la chair de la sardine est stérile. Les régions contaminées sont branchies, le mucus qui recouvre la peau et le tube digestif. La flore intestinale est constituée des bactéries appartenant aux genres *Pseudomonas*, *Vibrio*, *Achromobacter*, *Aeromonas*, *flavobacterium*, *Serratia*, *Sarcina*, *Proteus*. On en rencontre sur toutes les surfaces externes (peau et branchies) et dans les intestins estime les chiffres à :

- Sur les branchies 10^3 à 10^9 germes/g.
- Dans les viscères 10^3 à 10^9 germes/g.
- Sur la peau 10^2 à 10^7 germes/g.

Cependant, les muscles de la sardine vivante ou fraîchement capturé sont indemnes de micro-organismes, et les germes endogènes ne les détériorent pas. Mais le muscle de la sardine reste un milieu propice au développement de microorganismes car il est très riche en éléments nutritifs (**Toliara M., 1997**).

1.1.1. Aspect quantitatif :

La chair d'un animal sain n'est pas contaminée, par contre la peau, les branchies et les intestins hébergent une flore commensale plus ou moins abondant : 10^2 à 10^5 germes/cm² de peau, 10^3 à 10^7 /cm² de branchies et de 10^3 à 10^8 /g de contenu intestinal (**Shewan JM., 1974**).

1.1.2. Aspect qualitatif :

Les mêmes types de bactéries hétérotrophes sont isolés de poissons pêchés dans différentes régions du monde (**Horsly ., 1977**).

La flore de surface de poisson pêché en eaux froides ou tempérées et nettement dominée par les bactéries à gram négative psychrotrophe appartenant aux germes :

Pseudomonas, Moraxella, Flavobacterium, / Cytophaga et Vibrio.

La flore intestinale normale est composée de faibles nombres de bactéries à gram positif dont *Clostridium sp* (**Liston J., 1980**).

1.1.3. Facteurs influençant la flore :

La flore microbienne trouvée sur les poissons est parfois directement liée à l'environnement aquatique, et les poissons sont donc contaminés par tous les microorganismes présents dans l'eau. La température liée à la zone de pêche et à la saison, est un paramètre essentiel, la salinité, la contamination en oxygène dissous dans l'eau et le PH (**Horsy., 1977**).

L'eau utilisée pour lavage peut avoir une influence sur le type de flore prédominant sur les poissons, si les poissons sont lavés avec l'eau de mer, les bactéries dominantes sont les *Pseudomonas*, par contre, l'utilisation de l'eau douce entraîne la domination des *achromobacter* (**Liston., 1955**).

1.1.4. Contamination par des germes pathogènes :

Trois niveaux de contamination doivent être observés :

- La contamination des eaux de pêche.
- La contamination à bord du bateau (traitement et stockage).
- La contamination durant les traitements après débarquement (**Oteng-Gyang., 1984 ; Guthaman., 1991**).

1.1.4.1. Contamination des eaux de pêche :

La microbiologie du milieu aquatique va conditionner de façon importante celle des poissons, l'eau des rivières, des lacs, et des marées. Elles contiennent une flore importante, ces eaux peuvent être extrêmement polluées par les rejets humains et animaux contenir donc des germes pathogènes (*Salmonella*, *Shigella*, *Vibrio*, *Clostridium*.....ect).

L'eau de mer contient une flore voisine de celle des eaux douces, mais cette flore est adaptée aux conditions de salinité. La flore de l'eau de mer varie en fonction de nombreux facteurs : proximité ou éloignement des côtes, surface ou profondeur, température etc.

Chez les poissons, les germes contaminant se rencontrent généralement dans les branchies, dans l'intestin, et sur la peau (**Huss., 1999**).

1.1.4.2. Contamination à bord du bateau

La contamination peut déjà voir lieu à bord du bateau, par contact avec les surfaces et le matériel souillé (caisses, couteaux, glace, de mauvais qualité bactériologique).

Le lavage par des contaminée peut parfois explique l'apport de germes dangereux. De nombreux autres ont souligné l'importance d'une éviscération complète associée ou précédée d'une saignée (**Guthman., 1999**).

L'intérêt de l'éviscération est double, elle élimine une source de contamination importante et prévient la décomposition auto lytique.

La sardine est ensuite stockée sous glace, en cals réfrigérées, à ce niveau, plusieurs facteurs interviennent :

La température de conservation est le facteur essentiel dont va dépendre la vitesse de croissance des bactéries, et donc la durée de conservation du produit.

- La qualité de la glace.
- La durée de conservation à bord.

Le maintien de la température aussi près que possible du point de congélation de la chair (moins 1°C) assure une protection optimale (**Shewan., 1962**).

1.2. Evolution microbiologique du poisson

1.2.1. Mécanisme de l'altération

Il est admis que, bien que les phénomènes auto lytiques initient la dégradation, les microorganismes sont les principaux responsables de l'altération des produits de la mer. Différents méthodes de conservation de la sardine reposant sur l'inhibition du développement bactérien ont ainsi été testées. Les résultats sont variables selon l'espèce et les conditions, alors que l'activité bactérienne est beaucoup plus faible (**Liston., 1980**).

1.2.2. Détérioration biologique

La détérioration d'un produit alimentaire peut être attribuée à deux facteurs :

- L'activité des enzymes.
- L'activité et la croissance des microorganismes (**Oteng-Gyang., 1984**).

1.2.1.2 Détérioration enzymatique

Les changements enzymatiques post-mortem, dus aux enzymes tissulaires et digestives initient la dégradation du poisson, ces phénomènes aboutissent à la formation d'un grand nombre de molécule à faible poids moléculaire qui avec les autres composées extractibles de la chair constituent les premiers substrats de la croissance bactérienne (**Shewan., 1976**).

Les microorganismes qui sont pour la plupart des psychrotrophes sont parmi des germes qui produisent les enzymes protéolytiques et lipolytiques. Ainsi que à basse température, la conservation ne pourra être que très limitée dans le temps (**Guthman., 1991**).

1.2.1.3 Détérioration microbienne

Juste après la mort de la sardine, les mécanismes régulateurs qui empêchent l'invasion des différents tissus par les nombreuses bactéries associées à la peau aux branchies et aux intestins s'arrêtent.

Les microorganismes commencent donc à envahir les tissus après autolyse des viscères d'où l'intérêt d'une éviscération rapide. Les principales voies d'envahissement sont les branchies à travers le système vasculaire ainsi que la peau **(Oteng-Gyang., 1984).**

Après une phase de latence, correspondant à la rigor-mortis, les bactéries vont se développer de façon exponentielle pour atteindre des populations de 10^8 à 10^9 UFC/Cm² de peau, après 8 à 10 jours à 0 C ° **(Shewan., 1976).**

2. Définition morpho-métrique

Les caractères morpho métriques constituent les données mesurables d'une morphologie, à l'aide de la biométrie, englobant uniquement les tailles, les nombres.

La morphologie se réfère à l'analyse quantitative de la forme, un concept qui englobe la taille et la forme.

Les analyses morpho métriques sont couramment effectuées sur les organismes, et sont utiles dans l'analyse de leur archives fossiles, sur l'impact des mutations sur la forme, leurs changements développementaux, les covariances entre les facteurs écologiques et la formes, aussi pour l'estimation quantitative des paramètres génétiques de la forme.

Appliquées aux poissons, ces mesures prendront en compte le nombre d'écailles de la ligne latérale, le nombre de vertèbres, la taille LS du poisson, etc... **(khodja F., 1916).**

2.1. Définition mesure d'un poisson

La mesure d'un poisson consiste à connaître différentes longueurs de diverses parties de l'anatomie de chaque poisson. Ces données métriques, morpho métriques, sont utilisées dans de nombreux domaines : ichtyologie, biologie, zoologie, aquariologie, aquariophilie, pour la pêche, mais encore en taxonomie pour connaître la morphométrie si utile pour décrire une espèce, en particulier son holotype et ses paratypes. Cela permet souvent d'exprimer l'un des caractères du dimorphisme sexuel. **(khodja F., 1916).**

2.1.1. Comment mesurer un poisson

Trois principales longueurs de référence permettent de mesurer un poisson, qu'il soit osseux ou cartilagineux. La mesure d'un poisson inclut prioritairement la longueur standard, la longueur totale et la longueur à la fourche.

Les dimensions de la longueur standard sont utilisées avec les poissons osseux, les Téléostéens, tandis que les mesures de longueur totale sont utilisés avec les myxines, les lamproies, et généralement les élasmobranches comme les requins et les raies, ainsi que d'autres poissons.

La longueur à la fourche est une donnée utilisée par les biologistes et dans le domaine de la pêche comme une troisième mesure chez les poissons avec des queues fourchues hétérocercues : elle définit alors la longueur minimale d'un poisson autorisé à la pêche **(khodja F., 1916).**

2.1.2. Les dimensions dépendent de l'âge d'un poisson et de sa croissance :

La mesure d'un poisson est généralement exprimée chez un poisson car, tant qu'il n'a pas atteint la maturité sexuelle, la longueur varie avec l'âge. Une courbe croissance normale peut être définie empiriquement **(khodja F., 1916).**

2.1.2.1. Mesure la taille des nageoires

Chez les poissons, ces caractères permettent de différencier males et femelles par exemple, mais aussi certains groupes de poissons comme les tétras qui disposent d'une nageoire adipeuse souvent absente chez la majorité des espèces (**khodja F., 1916**).

- Les nageoires sont des mesures importantes en ichtyologie :

L'indication de la longueur des diverses d'un poisson est exploitée en ichtyologie pour caractériser une espèce avec, principalement, la nageoire caudale, les nageoires impaires, les nageoires paires, etc (**khodja F., 1916**).

1.3. Les autres mesures :

Bien d'autres longueurs pour mesurer un poisson sont obligatoires en ichtyologie, en particulier la longueur de la bouche, de la tête, de l'opercule..., ou encore la distance d'implantation d'une nageoire sur le corps, le nombre d'écaillés de la ligne latérale, la position de l'anus (longueur pré-anale), la taille de l'œil, et toute dimension exploitable pour décrire une espèce (**khodja F., 1916**).

1. Introduction

La plupart du temps le mot « qualité » se réfère à l'aspect esthétique et à la fraîcheur ou au degré d'altération que le poisson a subi. Il peut aussi comprendre des aspects de sécurité tels que l'absence de bactéries et parasites pathogènes ou produits chimiques toxiques. Il est important de se souvenir que la notion de « qualité » implique des choses différentes pour des gens différents et que c'est un terme qui doit être défini en association avec le produit concerné (**Denden F.Z., 2013**).

2. Les critères de qualité de la sardine

La recherche de la qualité au sens large est actuellement une préoccupation fondamentale pour l'industrie agroalimentaire. La qualité se définit à partir de systèmes de référence : norme, labels, appellation etc (**Denden F.Z., 2013**).

2.1. Définition de la qualité des aliments

Estimer la qualité d'une entité selon la définition **ISO 8402** : c'est définir l'ensemble des caractéristiques de cette entité (activité, produit ou organisme) qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés et implicites en vue de son utilisation à la consommation et (ou) à la transformation. La qualité est l'aptitude du produit ou d'un service à satisfaire les besoins des utilisateurs.

La qualité de la chair se définit comme l'ensemble des propriétés et caractéristiques morphologiques, histologiques, biochimiques, rhéologiques et de la composition biochimique qui conditionnent les qualités organoleptiques et nutritionnelles du produit perçues par le consommateur. Les évolutions *post-mortem* de la sardine conduisent à des changements d'odeur, d'arôme et de texture (**Regenstein., 1996**).

2.2. Qualités nutritionnelles

Les qualités nutritionnelles ou diététiques sont principalement liées à la composition de la chair. La sardine est un aliment riche en protéines de valeur biologique élevée, en minéraux et en vitamines (**Nettlean., 1991 ; Achman ., 1995**). La sardine est considérée comme un poisson gras. Le contenu élevé en matières grasses, acides gras oméga-3. La sardine est une excellente source d'acide eicosapentaénoïque (AEP) et d'acide docosahexaénoïque (DHA), deux acides gras de la famille des oméga-3 (**Barbier., 2001**).

D'après **Jeant et R *et al.*, (2007)**, cette richesse en acides gras polyinsaturés lui conférerait les propriétés nutritionnelles particulières pour prévenir les maladies cardiovasculaires. Ces acides gras insaturés sont plus digestes et donc plus facilement assimilables.

En effet, l'Agence Française de la Sécurité des Aliments (AFSSA) recommande un apport alimentaire en acides gras insaturés environ trois fois supérieur à celui en acides gras saturés (**AFSSA., 2003**).

2.3. Qualités organoleptiques

Si sur un plan nutritionnel ou diététique il est possible de définir des objectifs qualitatifs précis, il est difficile d'établir des critères organoleptiques universels. En effet, ces critères varient en fonction des appréciations culturelles, culinaires ou gastronomiques. Il existe cependant un certain nombre de critères concernant la qualité des produits. Les critères les plus importants du vue du consommateur, sont les critères sensoriels tels que la couleur, l'odeur, la flaveur ou la texture (**Boggio *et al.*, 1985**).

2.3.1. L'aspect

L'aspect est l'un des premiers critères d'évaluation du produit. En effet, c'est sur ce critère d'apparence que le consommateur jugera si le produit est accepté ou rejeté. Les deux caractéristiques principales sont la couleur et la structure du poisson.

La couleur de la chair de poisson peut être évaluée par analyse sensorielle grâce à un jury entraîné aux tests descriptifs, par analyse de la concentration en pigments caroténoïdes (**Torrissen., 1985**) ou par analyse instrumentale comme le colorimètre ou encore grâce à des cartes de couleurs (carte Rote).

2.3.2. La flaveur

La flaveur regroupe à la fois les sensations gustatives (saveur) et olfactives (odeur). Le goût et l'arôme apparaissent comme des composantes déterminantes de l'acceptabilité de la chair de poisson par les consommateurs. Le terme odeur est surtout réservé aux molécules inhalées par voie nasale alors que le terme arôme par voie rétro-nasale.

Les composés odorants ou arômes sont des molécules organiques de faible masse moléculaire (400 daltons) qui possèdent une tension de vapeur suffisamment élevée à température ambiante pour se trouver sous forme de vapeur dans l'atmosphère et rentrer en contact avec la muqueuse olfactive (**Richard et Multon., 1992**). Divers composés odorants se forment tant pendant la vie des animaux que *post-mortem* lors de leur conservation ou des différents traitements technologiques (cuisson, salage, fumage,...).

Les composés responsables de la saveur chez la sardine sont essentiellement des molécules hydrosolubles comme les acides aminés libres, les peptides, les acides organiques et les minéraux (**Haard., 1992**).

Les composés volatils dérivent principalement de l'oxydation des acides gras polyinsaturés par réaction enzymatique ou chimique et participent activement à l'odeur de la chair de la sardine (**Josephson et al., 1991**).

2.3.3. La texture

La texture se définit comme l'ensemble des propriétés rhéologiques et de structure d'un produit alimentaire perceptible par les mécanorécepteurs, les récepteurs tactiles éventuellement visuels et auditifs. L'analyse sensorielle de la texture s'exprime par

divers paramètres tels que la fermeté, la tendreté, l'élasticité, la cohésion ou encore la jutosité ou l'exsudation.

L'organisation en feuillets musculaires séparés par du tissu conjonctif est spécifique de la chair de la sardine. Le collagène fait partie des protéines du tissu conjonctif et de la matrice extracellulaire.

De ce fait, la texture de la chair dépend de la structure du muscle, le collagène ayant un rôle prépondérant en ce qui concerne le produit cru. Le collagène en raison de sa stabilité thermique plus faible que celui de la viande, aura un rôle différent dans la texture du produit cuit (Laroche., 1996). Les espèces à faible teneur en collagène ont une chair fibreuse et peu élastique alors que les espèces riches en collagène ont une texture tendre et élastique (**Hatae *et al.*, 1986**).

3. Conservation de la Sardine

3.1. Généralités sur les conserves de sardine :

La conservation est un processus de transformation d'un aliment permettant de le stocker plus longtemps. L'alimentation de l'humain dépend de produits d'origine animale ou végétale et comme la plupart de ces produits ne sont disponibles que pendant certaines saisons de l'année et qu'ils s'avèrent rapidement lorsqu'ils sont frais, des méthodes ont été développées pour les conserver (**FAO.,1983**).

4. L'action du froid sur la sardine

Le froid agit, comme la chaleur, sur les tissus organiques. Il provoque dans la chair des poissons une série de modifications d'ordre biologique, physique et chimique, dont certaines peuvent être défavorables parce qu'elles sont irréversibles et empêchent ainsi, lorsque son action cesse de se faire sentir, le retour du poisson dans son état initial, c'est-à-dire tel qu'il était au sortir de l'eau.

Pour suivre l'action du froid, refroidissement progressivement le poisson, depuis sa température ambiante au sortir de l'eau, jusqu'à 0°C d'abord, puis, ensuite, jusqu'à la température de 20° habituellement atteinte dans la pratique courante. Jusqu'à 0 degré

(température de la glace fondante) aucune modification extérieure ne se produit chez le poisson refroidi; il conserve toute sa souplesse et l'élasticité de ses chairs; la couleur persiste, bien que la peau devienne plus terne. Aucune modification interne des tissus n'est apparente (**Jean LE GALL., 1951**).

5. Action du froid sur les bactéries

Les bactéries ne résistent pas ou résistent mal à l'action du froid. En général, elles sont inhibées à partir de +5°; certaines d'entre elles sont tuées à 0 degrés C. Mais, il en est d'autres, dites *Cryophiles*, qui sont encore actives à -10°C. Les recherches récentes ont montré que 20% des germes d'une souche de *Salmonella*, inoculée dans des préparations stériles soumises à une température de -20°C, étaient encore vivantes neuf mois après l'inoculation, et que de nombreuses bactéries (en particulier de *Staphylococcus aureus*) existaient encore dans des produits commerciaux, après un entreposage prolongé à la même température.

Dès que l'action du froid cesse de se faire sentir, c'est-à-dire à la décongélation, tous les microorganismes inhibés par le froid retrouvent toute leur activité. Prolifèrent rapidement en reprenant leur œuvre de destruction (**Jean LE GALL., 1951**).

6. Transport de la sardine congelée

La sardine congelée doit être transporté sous le régime du froid, dans des camions frigorifiques spéciaux, capable d'assurer pendant tout le trajet une protection efficace contre l'influence de la température extérieure et de maintenir le produit congelé à une température aussi basse que possible.

Ces transporteurs, dont la caisse est constituée par un bon matériau isolant sont généralement pourvus d'une source froide constituée par la glace ou par un mélange réfrigérant à point de fusion à (-5°) ou (-15°) ou encore par une saumure eutectique, produite dans réservoir placé sous le toit du camion traversé par un serpentín dans lequel ont fait circuler avant le départ un fluide frigorigène chargé de congeler la saumure et le produit par un condenseur placé à l'extérieur du transporteur.

Lorsque le transport est suffisamment rapide, les moyens actuellement employés garantissent généralement le maintien de la chaîne du froid. Cependant, si une élévation de la température vient à se produire, les produits peuvent se décongeler partiellement ou totalement (**Jean LE GALL., 1951**).

7. Admission de la fourniture

7.1. Vérification quantitative

L'acheteur s'assure que le poids net annoncé des produits est conforme à la quantité facturée. Le poids net des produits est mesuré après enlèvement de la pellicule de glace protectrice

7.2. Vérification qualitative

Dès réception des produits, l'acheteur procède à un examen qualitatif :

7.2.1. L'examen de routine porte sur :

- La conformité au cahier des clauses techniques particulières (CCTP).
- Les emballages qui doivent être intacts et sans traces de décongélation perceptibles (cernes et auréoles).
- La concordance entre l'étiquetage et le contenu.
- La température des produits qui doit être au maximum de -18°C (avec toutefois une tolérance jusqu'à -15°C en surface du produit).
- L'état congelé : les poissons et filets congelés ou surgelés ne doivent pas présenter de zones de déshydratation intense (brûlures du froid) qui ne pourraient pas être facilement éliminées par grattage. Les filets ne doivent pas être manifestement parasités.
- L'état après décongélation : les poissons et filets de poissons doivent avoir les caractéristiques organoleptiques équivalentes à celles exigées pour les poissons et filets de poissons frais par le GPEM/ DA. Après enlèvement de l'eau de glaçage, il ne doit pas y avoir d'exsudation marquée.

- L'état après cuisson : les poissons et filets ne doivent pas présenter d'odeur ou de saveur caractéristiques d'une altération.
- La section pratiquée sur le produit congelé : la chair doit être compacte et d'aspect cireux ; on ne doit pas percevoir dans celle-ci de cristaux ou d'aiguilles de glace. Cet examen n'est pas fait sur tous les lots et sa fréquence est déterminée par l'acheteur.

7.2.2. En cas de litige

L'examen comporte, selon les cas, des contrôles :

- Bactériologiques,
- Métrologiques,
- Physico-chimiques,
- Organoleptique.

Dans ce cas, le plan d'échantillonnage en vue de l'examen du produit doit se faire en conformité avec le plan d'échantillonnage de la norme NFX 06 022, NQA 6.5, du Codex alimentarius (CAC-RM 42-1969).

Le cahier des clauses techniques particulières précise le laboratoire (nom, adresse) chargé de ces contrôles. L'acheteur se réserve le droit de faire des prélèvements sur les produits livrés ; l'organisme chargé d'effectuer ces prélèvements est clairement indiqué dans le C.C.T.P.

7.3. Cas de rebut

Indépendamment des poursuites qui pourraient être engagées dans le cadre de la législation sur la répression des fraudes et la conformité sanitaire ainsi que des sanctions contractuelles qui pourraient être prévues, la fourniture doit être refusée lorsque les examens de contrôle n'ont pas donné satisfaction.

Quand le risque sanitaire est avéré, l'acheteur retire de la consommation les produits, les conserve et prévient immédiatement la direction des services vétérinaires.

La chaîne alimentaire :**➤ Cas des sardines fraîches**

Après réception, les sardines fraîches sont immergées dans la saumure en suite elles sont étêtées et éviscérées a l'aide d'une machine coupeuse (éviscérateur), puis elles sont emboîtées et cuites dans un cuiseur en continu, après cuisson on procède au jutage (différentes sauces), Les boites de sardines sont soumises au sertissage puis à la stérilisation dans des autoclaves munis d'un thermomètre a haute température.

Après la stérilisation les boites sont lavées, séchées, datées, conditionnées, palettisées et stockées a température ambiante.

➤ Cas des sardines congeléesÉtêtées éviscérées :

Après décongélation, les sardines décongelées sont immergées dans la saumure puis elles sont emboîtées, cuites, jutées, sertisses, stérilisées, datées, conditionnées et stockées.

Non étêtée non éviscérée

Après décongélation, les sardines décongelées sont immergées dans la saumure en suite elles sont étêtées et éviscérées a l'aide d'une machine coupeuse (éviscérateur) puis elles sont emboîtées, cuites, jutées, sertisses, stérilisées, datées, conditionnées et stockées.

8.1. Les étapes élémentaires :

- ✓ Achat et réception des matières premières
- ✓ Disponibilité et fonctionnement des équipements
- ✓ La congélation et la décongélation
- ✓ Le saumurage
- ✓ L'étêtage, l'éviscération et l'équeutage
- ✓ La mise en boite
- ✓ La cuisson
- ✓ Le jutage et le sertissage
- ✓ La stérilisation

- ✓ Le datage et la mise en carton
- ✓ Le stockage
- ✓ La traçabilité et la commercialisation du produit fini

8.2. Procès de fabrication des conserves de sardine

Après la réception de la sardine fraîche ou congelée et la réalisation de différents contrôles d'hygiène alimentaire le produit réceptionné est entreposé dans des chambres frigorifiques négatives à une température de -18 °C pour les sardines congelées ainsi pour les sardines fraîches après une étape de surgélation de ces dernières.

La quantité des sardines destinée à une production journalière sera sortie la veille pour être décongeler, entreposée dans une chambre froide positive à une t° de 0 à 4 °C

Le lendemain les sardines décongelées sont mises dans des petits bacs remplis de saumure pour être saumurées et d'une façon homogène pour une période bien déterminée selon le poids et le calibre des pièces de poissons.

Après le saumurage les ouvrières misent en boites des pièces de sardines étêtées, éviscérées et équeutées d'une longueur homogène, ces dernières seront récupères dans des grilles de cuisson. Un fois cuites les boites remplies de sardine subissent un jutage par l'un des liquides de couverture (huile végétale, sauce tomate, sauce piquante...)

Les boites sertisses seront lavées, stérilisées dans des autoclaves dont les barèmes de stérilisation sont déjà programmés. Après cette étape de stérilisation les boites de sardine sont lavées de nouveau pour être marquées et conditionnées. Le marquage comporte la date de fabrication, de péremption ainsi le n° de lot du produit fini.

9. Traçabilité et commercialisation

9.1. La traçabilité

La sécurité alimentaire est devenue une source de préoccupation croissante chez les consommateurs. ces derniers exigent aujourd'hui de connaître l'origine des

aliments qu'ils consomment. Pour satisfaire à cette demande les industries ont mis en place un système de

9.2. Traçabilité alimentaire

la traçabilité alimentaire est la capacité de retracer, à travers toutes les étapes de production, de transformation et de distribution, le cheminement d'une denrée alimentaire, elle permet notamment les rappels de lots ou les retraits des produits alimentaires du marché s'ils s'avèrent dangereux afin de retrouver l'origine et la destination d'un produit défectueux, de déterminer les causes du dysfonctionnement et d'éviter la répétition du problème.

Ce système de traçabilité est un outil technique destiné à aider un organisme à se conformer à ses objectifs définis, et il peut être utilisé, si nécessaire, pour déterminer l'historique ou la localisation d'un produit ou de ses composants.

9.3. La commercialisation

Les productions journalières de différentes variétés de conserves de sardine sont en fonction des commandes des clients. La vente des produits peut être faite sur place, sur le marché local, sur les foires et salons et également dans les points de vente collectifs. L'entreprise s'engage à respecter le cahier des charges établi entre les deux partenaires, décrivant les modalités de fonctionnement, permettant de les reconnaître comme effectuant de la remise directe au consommateur final. Il est complété par un règlement intérieur fixant précisément les conditions d'organisation propres au point de vente, délai de livraison, augmentation ou réduction-des-prix.

1. Objectif :

L'objectif de cette étude est d'évaluer la qualité microbiologique et morpho-métrique de la sardine (*Sardina Pilchardus*) dans la région de Ténès (W de Chlef) importé de Tunisie. Cette évaluation a été effectuée avant et après la conservation.

2. Présentation de l'unité de conservation :

La SARL CAPTEN est une conserverie agroalimentaire, située à 07 km à l'ouest de la ville de Ténès. Spécialisée dans la fabrication des conserves de produits de la pêche, elle s'est dotée d'un équipement constitué de plusieurs segments de production, actuellement soumis à un programme de mise à niveau.

L'unité s'est dotée d'un équipement moderne de conservation et d'une technologie avancée dans le conditionnement des produits marins, plus particulièrement les conserves de la sardine.

La création de l'unité remonte à 1990 sous la dénomination E.N.S.E.P entreprise nationale, exerçant l'activité de mise en conserve des sardines à savoir la transformation, congélation, conditionnement et commercialisation des produits de la pêche.

Cette unité ayant pour activité divers perspectives afin de mettre sur le marché nationale et internationale son produit de mer qui demeure très prisé.

La SARL CAPTEN dispose d'un personnel de l'ordre de 104 employés (es) résidant(es) à Ténès et environs, dont 90 employés (es) soit un taux de 86 % sont affectés vers la production.



Figure 02: SARL CAPTEN conserverie agroalimentaire.

Activités principales : Transformation – congélation – conditionnement et commercialisation des produits de la pêche.

2.1. Capacité de production :

Les objectifs de production ont été fixés à l'ordre de 5 à 6 tonnes/8 heures soit un nombre de boîtes de (50000 à 60000 boîtes), sous toutes réserves et en fonction de la disponibilité de la matière première.

3. Système d'approvisionnement

3.1. Matières premières utilisées dans la fabrication des conserves de sardines :

Les matières premières entrantes dans la fabrication des conserves de sardine sont essentiellement des produits naturels ne présentant a priori aucun risque de contamination. elles doivent être stocker dans des conditions propres pour les protéger de la contamination par des microorganismes , des insectes , des rongeurs , des matières étrangères et des substances chimiques et à limiter les dommages éventuels .

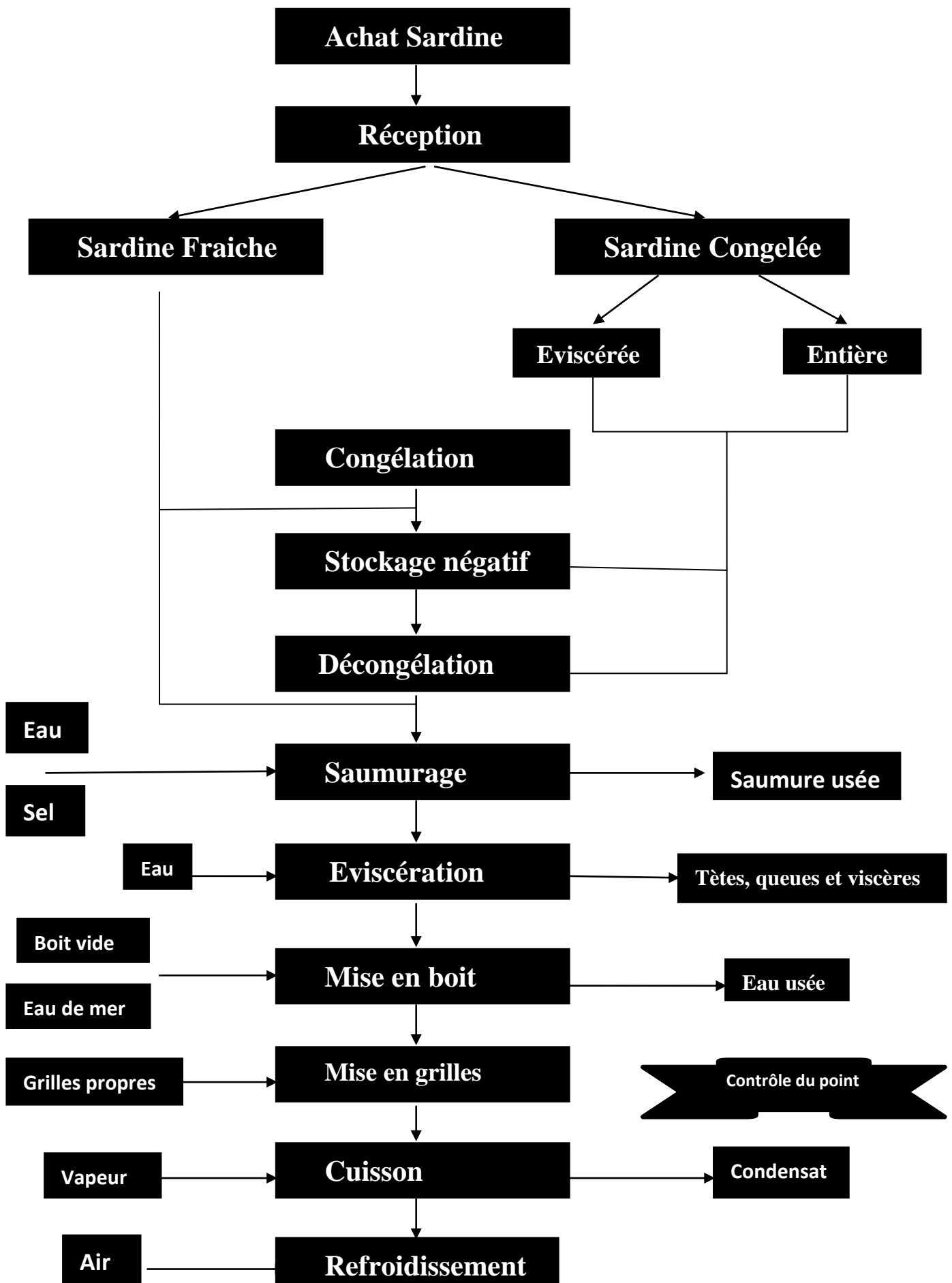
✓ La sardine : c'est la matière première importé dans de Tunisie

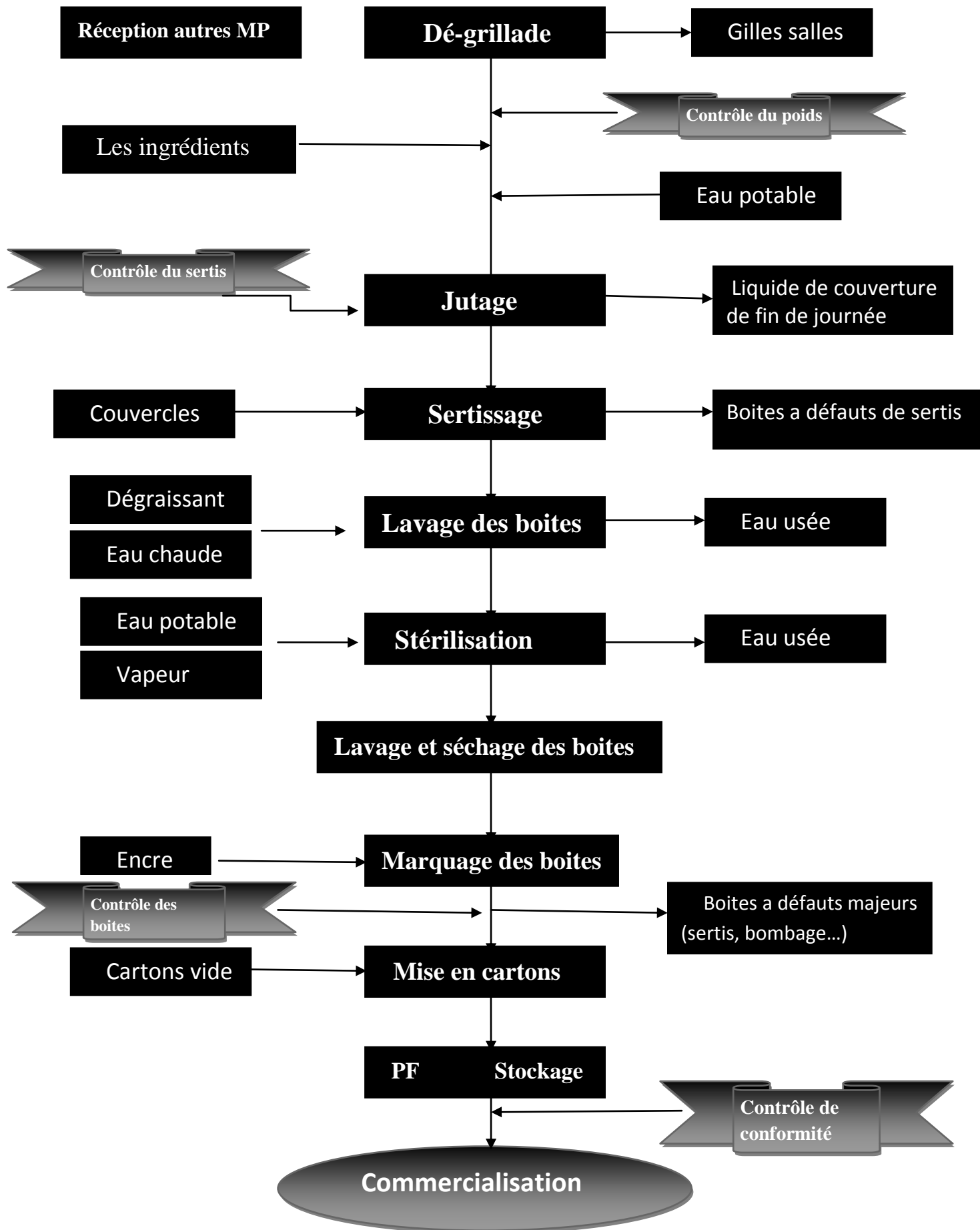
Rares sont les connaisseurs d'espèces des sardines, Les sardines utilisées pour la fabrication des conserves de sardines doivent être de l'espèce « *Sardina Pilchardus walbaum* » éviscérées, étêtées et équeutées. La manipulation doit être rapide et d'une façon prudente parce que la sardine est un poisson très sensible facilement périssable.

3.2. Matières microcomposants :

- Le sel (Na Cl) : Le sel utilisé pour la salaison des sardines est un sel alimentaire
- L'huile végétale : Elle est largement utilisée en conserveries de poisson pour la préparation des conserves de différentes variétés y compris la préparation des sauces.
- L'huile d'olive
- Le concentré de tomate : Le concentré de tomate est un ingrédient de base pour la préparation des sauces ajoutées aux conserves de sardines avant sertissage. Elle doit être de bonne qualité.
- L'harissa : Elle est généralement utilisée comme condiment ou comme ingrédient. Elle est souvent utilisée pour l'assaisonnement et la préparation des conserves de sardine après huilage et avant sertissage. Elle doit être de bonne qualité.
- Le citron : Utilisé comme complément sous forme de fines tranches lors de préparation des conserves de sardines au citron après huilage et avant sertissage.
- Les aromates :
 - Laurier
 - Romarin
 - Piment de Cayenne
 - câpre
- L'eau : L'eau utilisée doit être de bonne qualité, il existe deux sources hydrauliques :
 - **L'eau potable** : largement utilisée pour toutes les opérations de transformation et de nettoyage.
 - **L'eau de mer** : il est utilisé surtout pour le séjour de la sardine au cours de mise en boîte et la préparation de la saumure.

3.3. Diagramme de fabrication des conservations de sardines :





4. Les différents articles fabriqués :

L'activité de la SARL Capten repose actuellement sur 06 articles aux goûts suivants :

- Sardines à l'huile végétale
- Sardines aux aromates et huile d'olive
- Sardines à la tomate
- Sardines à l'harissa
- Sardines mara9 piquante
- Sardines au citron

Tableau 05 : présente la Composition des produits fabriqués dans l'unité de conserverie

Sardines à l'huile végétale	Sardines à la tomate	Sardines à l'harissa	Sardines à la sauce piquante	Sardines au citron	Sardines aux aromates et huile d'olive
Sardines Huile végétale – Sel	Sardines Huile végétale Tomate- Sel	Sardines Huile végétale Harissa- Sel	Sardines Huile végétale Sauce piquante – Sel	Sardines Huile végétale Citron - Sel	Sardines - Huile d'olive Piment de cayen - Câpres Laurier- romarin - Sel

5. Matériel et méthode :

5.1. Echantillonnage :

Pour les analyses de laboratoire, deux types d'analyses sont effectuées, la décongélation et conservation, la sardine (*Sardina Pilchardus*) à huile végétale la plus consommée, c'est l'objet de notre étude.

5.2. Matériel de prélèvement :

Après le prélèvement, nos échantillons sont mis dans des sacs à congélation (accumulateurs de froid, des caisses isothermes) dans des conditions stériles.

6. Laboratoire d'analyse :

Les analyses microbiologiques et morpho-métrique sont effectuées au niveau du laboratoire microbiologique N°03 de l'université de Mostaganem.

6.1. Matériel de laboratoire microbiologique :

Ce sont les matériels utilisés dans tous les laboratoires d'analyse microbiologique d'un produit alimentaire.

- Matériel de stérilisation et d'incubation 30°C, 37°C et 44°C, autoclave.
- La balance de précision pour la pesée.
- Le stomacher ND, pour le broyage et l'homogénéisation.
- La verrerie : tubes, erlenmeyer, flacon de 250ml, béchers, pipette, étaleurs.
- Les bains-marie pour la régénération des milieux.
- Les boit de pétrie.

6.2. Méthodes d'analyse microbiologique

L'analyse microbiologique est basée sur les techniques d'isolement, d'identification (aspect qualitatif) et de dénombrement (aspect quantitatif).

6.2.1. Préparation de la solution mère

Vingt cinq (25) grammes d'échantillon sont prélevés puis introduits dans le sac à STOMACHERND. On y ajoute une solution de Tryptone Sel (TS) préalablement stérilisée jusqu'à obtenir une masse totale de 250 grammes. Ce mélange est homogénéisé au STOMACHERND pendant 30 secondes.

La solution obtenue appelée solution mère de 10^{-1} est laissée au repos pendant 30 minutes pour assurer la revivification de germes stressés par l'homogénéisation.

6.2.2. Dilutions décimales

Un millilitre de la solution mère est prélevé et introduit dans un tube à essai contenant 9 ml de TSE. On obtient une solution de dilution 10^{-2} .

Un millilitre de la solution 10^{-2} est de nouveau prélevé puis introduit dans un autre tube contenant toujours 9 ml de TSE. La dilution de la solution ainsi obtenue est 10^{-3} .

6.2.3. Dénombrement et mode de calcul

Après la période d'incubation mentionnée dans la norme spécifique à chaque germe, on procède au comptage des colonies caractéristiques pour chaque boîte contenant moins de 300 colonies et 15 colonies au minimum ou tout autre nombre indiqué dans la norme.

Le nombre N de germes présents dans l'échantillon analysé et considéré comme une moyenne pondérale de dilution successive est donné par la formule suivante :

$$N = \frac{C1 + C2}{V (n1 + 0,1n2) d}$$

C1+C2= somme des colonies caractéristiques sur les deux boîtes retenues

V= volume de l'inoculum appliqué à chaque boîte

d= taux de dilution correspondant à la première dilution retenue

n1 = nombre de boîtes retenues à la première dilution

n2 = nombre de boîtes retenues à la deuxième dilution

6.2.4. Recherche et dénombrement de FTAM (norme ISO 4833 : février 2003)

On prélève 1 ml de chaque dilution (10^{-2} , 10^{-3}) qu'on introduit aseptiquement dans les boîtes de Pétri à usage unique. On y ajoute 15 ml de milieu GN (Gulose nutritive) fondu et refroidi au bain marie à 45°C.

Le mélange est homogénéisé par des mouvements circulaires des boîtes. Après solidification, Les boîtes sont ensuite incubées à 30°C. Le comptage se fait après 72 heures d'incubation. Les colonies caractéristiques apparaissent blanchâtres.

6.2.5. Recherche et dénombrement des coliformes fécaux (NF V 08 – 060 Mars 1996)

Le milieu utilisé pour l'isolement par la méthode de double couche est le VRBL (Gélose au Cristal Violet, au Rouge Neutre à la Bile et au Lactose).

En effet, 1ml des dilutions 10^{-2} et 10^{-3} est introduit dans les boîtes de Pétri à usage unique. On y coule deux couches de VRBL. Après incubation de 24h à 37°C, les colonies de coliformes fécaux apparaissent rouges foncées.

6.2.6. Recherche et dénombrement des coliformes totaux

Le milieu utilisé pour l'isolement par la méthode de double couche est le VRBL (Gélose au Cristal Violet, au Rouge Neutre à la Bile et au Lactose).

En effet, 1ml des dilutions 10^{-2} et 10^{-3} est introduit dans les boîtes de Pétri à usage unique. On y coule deux couches de VRBL. Après incubation de 24h à 44°C.

6.2.7. Recherche et dénombrement des staphylocoques présumés pathogènes (norme NF V 057-1- janvier 2004)

1ml de la dilution 10^{-2} , 10^{-3} sontensemencés en surface dans des boîtes de Pétri dans lesquelles on a coulé au préalable le milieu Chapman. Les boîtes sont incubées à 37°C. Après 24 heures, les boîtes sont lues.

7. Méthode d'analyse morpho-métrique

Notre étude est une investigation morpho métrique comparée, sur la sardine (*Sardina **Pilchardus*** Walbaum, 1792), des échantillons de 8 spécimens sont prélevés dans la région de TENES. Une série de 8 mesures morpho métriques ont été effectuées sur la sardine importée après décongélation.

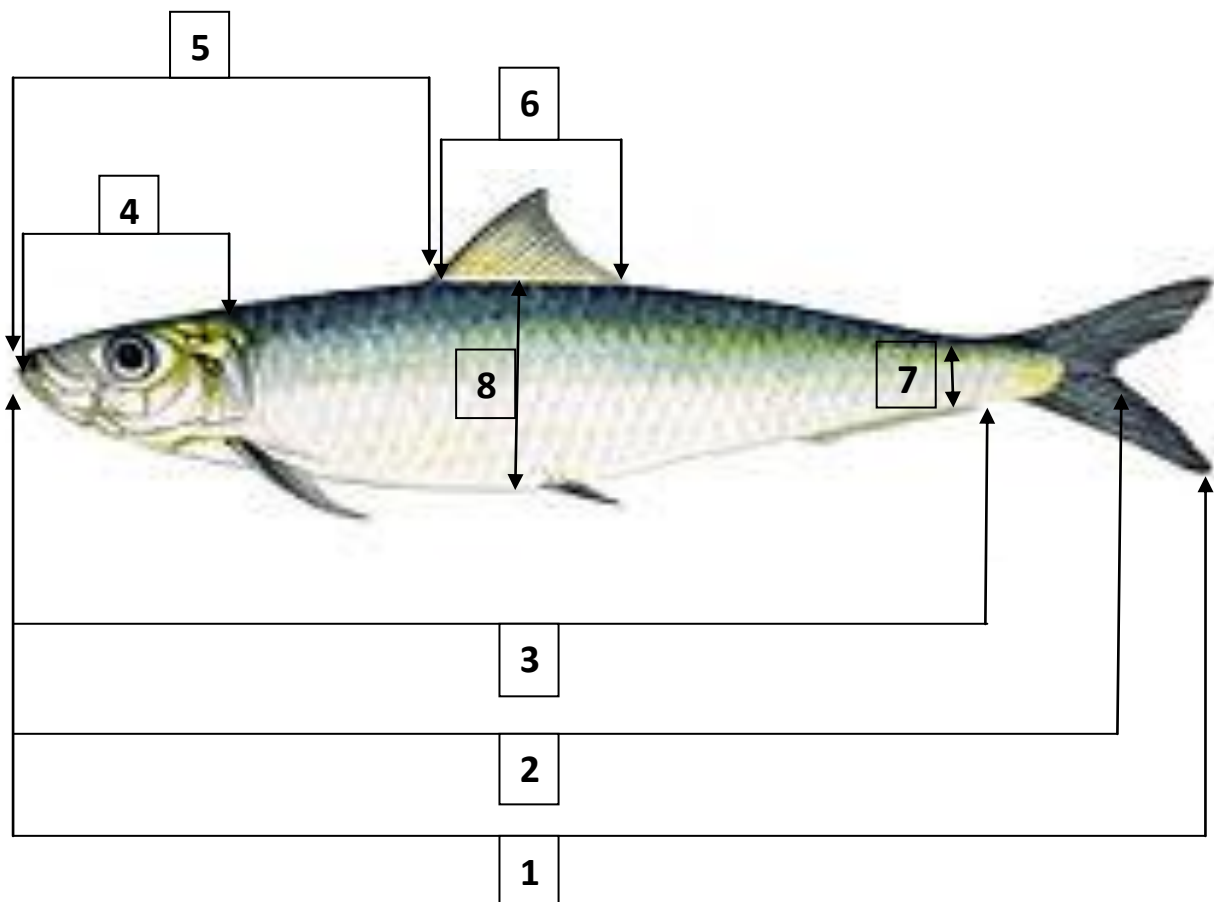


Figure 04 : Mesure morpho-métriques effectués.

- 1 Longueur totale.
- 2 Longueur a la fourche.
- 3 Longueur standard.
- 4 Longueur céphalique.
- 5 Longueur dorsale.
- 6 Base de la dorsale.
- 7 Hauteur du pédoncule.
- 8 Distance dorsale.

1. Analyses morpho-métrique :

Le deux-seize chapitre est essentiellement consacré à la présentation et à la discussion des différents résultats obtenus a les analyse morpho-métrique et microbiologique.

Les tableaux suivants présentent les résultats morpho métriques :

Tableau N 06 : Variables morpho-métriques de la Sardine (Sardina Pilchardus) [N= 08].

Mensuration en (Cm)	LT	LF	LS	LC	LD
1	14.4	12.80	11.4	3.5	5.3
2	16.9	15.25	13.90	3.90	6.30
3	15.10	13.60	12.40	3.50	5.70
4	16.60	14.80	13.10	3.90	6.5
5	14	12.60	10.70	4	5.8
6	15	14	11.70	3.10	5.20
7	15.50	13.80	12.40	1.70	6
8	14.50	13	11.50	3.88	5.90

LT : Longueur totale du Thorax (cm)

LS : Longueur standard (cm)

LD: Longueur dorsale (cm)

LF : Longueur de la fourche (cm)

LC : Longueur céphalique (cm)

Les mesures de la longueur totale donnent une valeur comprise entre **14.4 cm** et **16.60 cm**. La longueur varie avec l'âge et la croissance, Ces valeurs correspondent effectivement aux normes [Normes: ≥ 10], la longueur minimale d'un poisson autorisé à la pêche.

Les mesures de la longueur de la fourche donnent une valeur comprise entre **12.60** et **15.25cm**, c'est une deuxième mesure chez la sardine, la longueur standard donnent une valeur comprise entre **10.70** et **13.90 cm**, c'est une troisième mesure elles définissent aussi la longueur minimale d'une sardine autorisé à la pêche. Ces dimensions dépendent de l'âge et de sa croissance et du milieu.

Tableau N 07 : Variables morpho-métriques de la Sardine (*Sardina Pilchardus*) [N= 8].

Mensuration en (Cm)	BD	HP	DD
1	1.5	1.2	2.5
2	1.50	1.20	3.20
3	1.80	1.10	2.80
4	1.95	1.20	3.40
5	1.60	0.9	2.90
6	1.40	1	2.85
7	1.10	1.20	2.90
8	1.10	1	2.25

BD : Base du dorsal (cm).

HP : Hauteur du pédoncule (cm).

DD : Distance dorsale (cm).

Ces paramètres ne présentent pas de valeurs normes dans la réglementation internationale, nous nous somme intéresser à ces mensurations en raison de leur destinées à la conservation, car cette dernière entraine des modifications morpho métrique en raison du milieu de conservation.

Tableau N 08 : Variables du poids des différents segments et des viscères de la Sardine (*Sardina Pilchardus*) [N= 08]

Poids (g)	Entière	Tête	Viscère	Poids Net
1	21.88	4.35	2.16	14.41
2	36.78	7.61	3.11	25.80
3	27.53	5.62	2.16	18.18
4	36.26	7.54	3.37	25.04
5	18.96	4.80	1.60	11.82
6	18.30	5.88	2.05	15.82
7	26.45	4.38	2.09	18.73
8	21.22	3.88	2.02	14.39

Nous avons trouvé un poids variant de **18.30g** jusqu'à **36.78 g** pour la sardine entière. Ces valeurs sont supérieures à la valeur limite de norme algérienne [**18g**]. Nous avons constaté que les valeurs (**27.53g à 36.78g**) étaient supérieures à norme la limite en raison de l'évolution de l'âge. Les normes Algérienne préconisent une valeur maximale acceptable et admissible donc la matière première est répond aux normes de la pêche.

On remarque que la valeur de poids net comprise entre **11.82g** et **25.04g** donc elle varie considérablement selon la valeur d'une sardine entière, une courbe de croissance normale peut être définie empiriquement.

1. Analyses microbiologiques :

2.1 Flore mésophile aérobie totale (FMAT) :

La contamination microbienne des poissons destinés à l'alimentation humaine est exprimée en nombre de micro-organismes par gramme de contenu (**UFC/g**) en ce qui concerne la flore mésophile total. La FTAM représente la totalité des germes ayant un optimum de croissance entre **18** et **30°C**, et compte les mésophiles, les psychrotrophes et les psychrophiles.

Une flore aérobie mésophile totale de l'ordre de 40.10^2 UFC/g a été dénombrée dans les sardines conservées par congélation. Elle s'avère en dessous du seuil d'acceptabilité de 10^6 UFC/g (**Photo 01**). (**Journal Officiel Algérien N°35 /1998**).

Nous avons constaté une absence totale de la FTAM dans tous les échantillons de la sardine après conservation à l'huile végétale (**Photo 02**).

La présence de colonies rondes

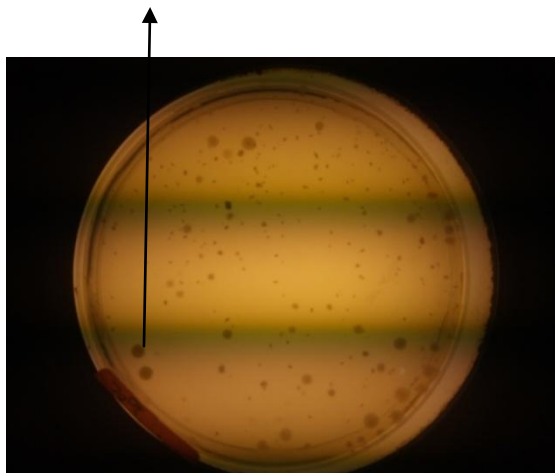


Photo 01 : Les colonies des FTAM après 72h.

Sardine après conservation
Absence de germes

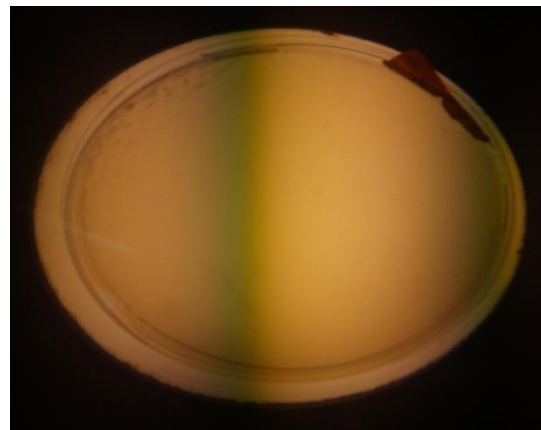


Photo 02 : Absence des FTAM.

1.3. Coliformes totaux :

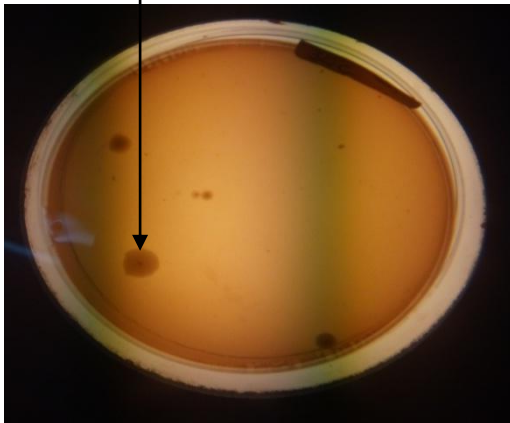
Les coliformes totaux peuvent être indirectement associés à une pollution d'origine fécale. Ce sont des bactéries en forme de bâtonnet à Gram négatif, aérobies ou anaérobies facultatives, possédant l'enzyme B-galactosidase.

Celle-ci permet l'hydrolyse du lactose à (37°C) afin de produire l'acide lactique et du gaz sur milieu approprié.

Les résultats des analyses microbiologiques montrent que le produit conservé à la congélation est inférieures aux normes 10 UFC/g (**Photo 03**) ; (**Journal Officiel Algérien N°35 /1998**).

Le dénombrement de cette flore microbienne a montré une absence totale de celle-ci chez les échantillons analysé (**Photo 04**).

La présence des colonies de forme de bâtonnet.



Absence des germes avant et après la conservation.

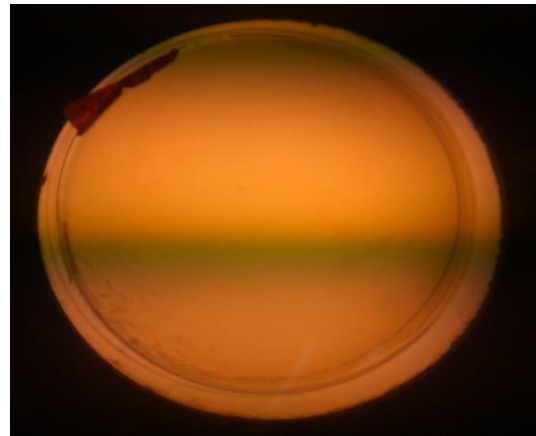


Photo 03 : Les colonies des Coliformes totaux après 24h.

Photo 04 : Absence des Coliformes totaux.

1.3. Coliforme Fécaux :

Les coliformes fécaux se distinguent des coliformes totaux par leur température de prolifération qui est de **44°C**.

Une absence totale des colonies rouges foncées dans tous les échantillons, ce dénombrement a montré une absence totale des Coliformes fécaux dans la sardine congelée et même dans la sardine à l'huile végétale (**Photo 05**).

Absence des germes avant et après la conservation.

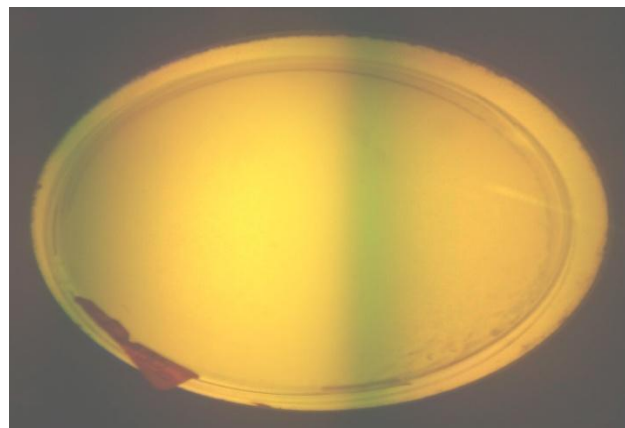


Photo 05 : Absence des coliformes fécaux.

1.4. *Staphylococcus aureus* :

Staphylococcus aureus est un microorganisme pathogène dont on connaît au moins deux types de manifestations cliniques chez l'homme. Les staphylocoques sont d'abord souvent mis en cause dans les cas de toxi-infections alimentaires ou il y a production d'une entérotoxine thermorésistante responsable de gastro-entérites.

Ils sont également responsables d'infections rhinopharyngées et cutanées qui sont prédominantes par rapport aux infections gastro-intestinales.

Absence des colonies noires entourées d'un halo clair chez les échantillons (sardine congelée et sardine en boîte), le dénombrement de cette flore microbienne a montré une absence totale des *Staphylococcus aureus*.

Absence des germes avant et après la conservation.

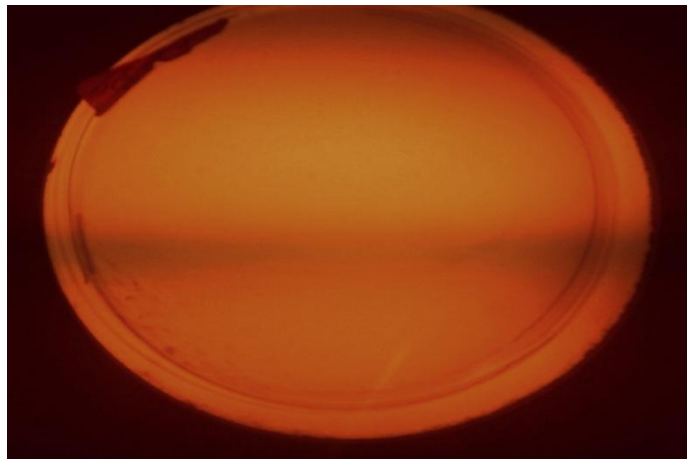


Photo 06 : Absence des *Staphylococcus aureus* après 72h.

Conclusion

D'après les résultats, nous avons constaté que la *Sardina Pilchardus* est une bonne source en éléments nutritives telles que les lipides (AG polyinsaturés), les protéines et les éléments minéraux et Oglio éléments.

Le présent travail a porté sur la détermination de la mesure morpho-métrique et microbiologique de la sardine (*Sardina pilchardus*) en particulier sont très sensibles aux effets des micro-organismes qui leur mènent à l'altération.

Leur qualité est affectée par des nombreux paramètres liés en premier lieu à l'environnement marin et à la manutention hygiénique à bord par l'utilisation de différentes pratiques d'hygiène et de préservation pour assurer une bonne qualité et une longue durée de conservation.

Les paramètres morpho métriques semblent répondre aux normes Algérienne, ceci réponds aux exigences commerciales et nutritionnelles par les autorités compétentes, en raison surtout de la politique de commercialisation puisque notre sardine conservée est destinée à l'exportation.

Sur le plan microbiologique, les résultats obtenus ont démontrés que la sardine n'a subi aucune contamination au cours de la chaine de la transformation. La présence des FTAM dans la sardine congelées est inférieur au seuil d'acceptabilité soit 10^6 UFC/g, et présence des CT inférieur ou normes 10UFC /g.

L'analyse du produit finit (Sardines conservées à l'huile) montre bien la différence avec le produit congelé qui se caractérise par une absence totale de toutes les bactéries pathogènes FTAM, CT, CF, et STAF.

La matière première (Sardine) souvent choisis pour la transformation est en général de bonne qualité.

En perspective, il serait souhaitable de diversifier par l'additionnement de certains condiments bénéfique pour la santé de l'intestin et/ou certaines plantes médicinales donnant bon goût aux adeptes de la sardine conservée.

Références bibliographiques

- **Alvarez., (1992).** An attempt to determine growth and birth date of juvenil (*Sardine Pilchardus*, walb). In western mediterranean Sea...Marin biologi 144 : 199-203. Archives de Zoologie Expérimentale et générale ; 1(5) : 55p.
- **Achman R.G., (1995).** Composition and nutritive value of fish and shellfish lipids. In :Fish and Fisheries Products. Composition, Nutritive Properties and Stability. A.Ruiter (Ed), CAB International, pp. 117-118.
- **AFSSA., (2003).** Acides gras de la famille oméga 3 et système cardiovasculaire. intérêt nutritionnels et allégations. Communiqué de l'AFFSSA : 70pp.
- **Athamena., (2010).** Activite anti-oxydant et antimicrobienne d'extraits de Cuminum cyminum L. Lebanese Science Journal ; 11(1) :72p.
- **Barbier (2001).** Le Poisson le facteur nutritionnel de prévision des maladies cardiovasculaire.
- **Boucheron (1981).** techniques d'analyse et de contrôle dans les industries agroalimentaires.
- **Boggio SM, Hardy WH, Babbitt IK and Brannon El (1985).** The influence of dietary lipid source and alpha-tocopheryl acetate level on product quality of rainbow trout (*Salma gairdneri*). Aquaculture ; 51 : 13-24.
- **Corazze et G.Kaushik S (1999).** Les lipides des poissons mans et douce. Oliagineux, Corps gras, lipides ; 6(1) : 111-115.
- **Cepede C (1970).** Quelque remarque sur la nourriture de la Sardine.
- **Conlade E (1993).** Les produits de la pêche dans technologie des aliments et hygiène alimentaire, 2^{eme}.Cahier. Eds J. Lanore, ISBN 286268 :71-85.
- **CGPM (1980).** Groupe de travail sur l'évolution des ressources et les statistiques de pêche. Rapport de la consultation technique pour l'évolution ces stocks dans les divisions statistiques Bliars et Golf du lion. In Bouchreau, J.L, 1981.
- **Dabli F et Mouhoub R (1989).** Reproduction la sardine (*Sardina P*).

- **Denden FZ (2013).** Etude de la qualité nutritionnelle et microbiologique de la Sardine (*Sardina pilchardus*) lors de la conservation et transformation en conditions industrielles (SARL H.A.A.L d'Oran) .thèse en Master en Biotechnologie. option STA : 13.
- **Ettahiri (2003).** Observation on the spawning of *Sardina P* of the south Moroccan Atlantic coast 21-26°N. Fish. Res ; 60 :207-222. Européennes, FAO. Rome.
- **FAO (1996).** Département de pêche de la FAO. Profil de pêche par pays. Maroccol : 6p.
- **FAO (2013).** FAO- Fichier et Aquaculture- Species Fact Sheets- *Sardina P* (walbaum, 1792)
- **FAO (2007).** Profil de la pêche par pays. République togolaise, 34p. [en ligne]. Accès internet, <http://www.fao.org/>, (page consultée le 27 juin 2009).
- **FAO(1983).** Codex Alimentaires, code d'usage international recommandé pour le poisson frais. FAO/OMS.CAC/RCP/19/1976, Rome : 45p.
- **Guthman J(1991).** Technique d'analyses et de contrôle dans les industries agroalimentaire, volume III, Ed. Lavoisier, Paris : pp 256
- **Haard NF(1992).** Control of chemical composition and food quality attributes of cultured fish. Food Research International ;25 : 289-307.
- **Hatae K, Tobimatsu A, Takemaya M and Matsumoto JJ (1986).** Contribution of the connective tissues on the difference of various fish species. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish ;52 : 2001-2007.
- **Horsley R.W (1977).** A review of the bacterial flora of tel teleost and elasmobranchs including methals for its analyses.J. Fish biol.N°10/529.
- **Huss H (1999).** LA qualité et son évolution dans le poisson frais, organisation des nations unis de l'alimentation de l'agriculture Rome.
- **Josephson DB, Lindsay RC and Stuiber DA (1991).** Influence of maturity on the volatile aroma compounds from fresh pacific and great lakes salmon. J. Food Sci ;52 : 596-600.
- **Jeantet R, Croguennec T, Schuch P et Brulé G (2007).** Science des aliments : Biochimie-Microbiologie- Procédés – Produits ;12 : Technologie des produits alimentaires, Tech et Doc, Paris, 456pp.

- **Karakoltsidis PA, Zotos A and Constantinides, SM (1995).** Composition of commercially important Mediterranean finfish, crustaceans and mollusks. *Journal of Food Composition and Analysis* ; 8 : 258-273.
- **khodja F(1976).** Etude morphologique et histologique du développement larvaire chez l'anchois (*Engraulis Let sardine pilchardus*, Walb, 1792 poisson téléostéenne) These 3^{ème} cycle. Alger : 79p.
- **Larousse (1971).** Nouveau dictionnaire étymologique et historique, LAROUSSE France 1971.
- **Lall PS, Lewis and Mecrea (2007).** Role of water in skeletal metabolism and pathology in fish-An overview. *Aquaculture* (2007).
- **Liston J (1980).** Microbiology fishery science IN, advances in fish. Science and technology-Ed JJ. Connell-fishing new book. Lvd farnham. Surrey –England : 138-157.
- **Liston J (1955).** Quantitative and qualitative, study of the bacteria flora of state and lenan sole trawled in the North Sea. PHD thesis. Aberdeen univ-ecosse.
- **Mouhoub R (1986).** Contribution à l'étude de la biologie et la dynamique de la population exploitée de la sardine (*Sardine pilchardus*, 1792) des côtes, Algéroises (Algérie). Thèse de Magistère en halieutique, USTHB. p 163.
- **Murray CK and Brurt (1969).** An investigation of the method of determination TMA in fish muscle extract by the formation of its picrate salts. *Ed. Technol ;7, :35-46 Nat.*
- **Muss (1998).** Guide des poissons de pêche. 5^{ème} édition Delachaux et Nest S. A. Lausanne (Swaziland) paris : 395p.
- **NettletonJA(1991).** Fatty acids : comparison of plant and seafood sources in human nutrition. *I Am. Diet. Assoc ;91 : 331-337*
- **Pole Aquimer (2010) :** Le fumage du poisson. Procédé de transformation et conservation.
- **Quéro JC (1984).** Les poissons des mers des pêches françaises. Ed. Jacques Grancher. Paris, p 169-170.

- **Oteng, G yang K (1984).** Introduction à la microbiologie alimentaire dans les pays chaude. Ed. Tec et Doc- Paris ;74 :165-166.
- **Regenstein IM (1996)** . Assuring the freshness and quality of aquacultured fish. Proceedings« Refrigeration Science and technology », Refrigeration and Aquaculture, Bordeaux, France :343-355.
- **Richard Hand Multon IL., 1992.** Les aromes alimentaires. Tec. Et Doc. Lavoisier, Paris, France : pp 22.
- **Southgate DA and Greenfield H (2007).** Food composition data. Production, Managements and Use. Second. FAO, Rome.
- **Shewan JM (1962).** The bacteriologie of fresh and spoiling fish and some related chemical changes-recent-Adv, foode science. Ed –N1 : pp 167-170.
- **Shewan JM (1976).** The biochemistry and microbiology low temperature spoilage. Food. Tech. IN Australia : 409-410.
- **Santé canada (2005).** Fichier canadien sur les éléments nutritifs.
- **Walbaum JJ (1792).** Petri Artdi suecigenera piscium system totum ichthologiae proponitur cum classibus, ordinibus, generum charateribu, Geographic variability of sardine groth across the Atlantic and Mediterranem Sea Fi heries kresearch 90 (2008).
- **Toliara M (1997).** Guide pour le traitement et la valorisation du poisson- Torolalana Momba ny Fikarakarana ny Fia, projet intégrè de la pêche traditionnelle sur la cote sud . Disponible sur :www.fao.org/docrep/field/379683.html consulté le 16 septembre 2007.
- **Torrissen OL (1985).** Pigmentation of Salmonid : Factors affecting carotenoid deposition in rainbow trout (*Salma gairdneri*). Aquaculture ;46 : 133-142.

Résumé

La sardine (*Sardina Pilchardus*) en état de conservation est appréciée par les consommateurs par ses caractères organoleptiques, sa richesse nutritionnelle d'une part et pour son prix d' autre part, elle est plus au moins accessible comparés à celui de la sardine frais. Comme tous les poissons bleus le mode de conservation est une application au froid (congélation) et le mode de leur transformation est l'application de stérilisation.

Ce présent travail a pour objectif d'évaluer les qualités microbiologiques et morphométriques d'une espèce de sardine (*Sardina Pilchardus*) congelée et sur le produit fini après la transformation.

C'est dans cette optique que s'inscrit notre travail, qui a été réalisé aux niveaux de l'unité de conserverie agro-alimentaire (SARL CAPTEN) de la Wilaya de Chlef, nous avons effectué des mesures morpho métriques, les résultats obtenus sont très satisfaisants et répondent aux normes standard.

Les techniques analytiques visaient à évaluer la qualité microbiologique et dont les résultats ont montrés une absence totale des bactéries pathogènes donnent une assurance qualité de nos échantillons (congelée et conservé) et donc aptes à la consommation de consommation.

Mots clés : *Sardina pilchardus* ; congélation ; qualité microbiologique ; mesure morpho métrique ; conservation.