



Université Abdelhamid BEN BADIS Mostaganem

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département d'Agronomie

Mémoire de fin d'études

Présenté par

Mlle. LACHELILI Kenza

Mlle. KOBZILI Ouarda

Pour l'obtention du diplôme de

Master

Spécialité : Biotechnologie Alimentaire

Thème

Effets de la température du stockage sur la qualité microbiologique et organoleptique de conserve de la sardine au citron.

Soutenu publiquement le 29/06/2017

Devant le Jury

Mr. KEDDAM Ramdane	MCB	Président	U.Mostaganem.
Mr. BEKADA Ahmed	Professeur	Encadreur	U. Tissemsilt.
Mr. BOUCHERF Djilali	Docent	Co-Encadreur	U.Mostaganem.
Mme RECHIDI-SIDHOUM. N	MAA	Examinatrice	U.Mostaganem.

Recherche réalisée au niveau de la SARL Captén à Ténès.

Année Universitaire : 2016-2017

Remerciements

Avant tout, nous remercions « ALLAH » qui a guidé nos pas vers la voie du savoir

A travers ce travail, nos remerciement
s'adressent à :

-Mrs A. Bekada et D. Boucherf qui ont dirigé ce mémoire.

-Mrs les responsables et le personnel de l'unité de production de la SARL CAPTEN (Amel, Laila, chahinez, Amina, Mohamed)

-Mme N.Aichouba responsable du laboratoire EN-NADJAT.

Dédicace

C'est grâce à l'aide de dieu que nous avons pu réaliser ce travail que nous dédions avec les sentiments les plus profonds :

A nos très chers parents qui nous ont donné un magnifique modèle de labeur et de persévérance. Ma profonde reconnaissance à nos parents pour l'éducation qu'ils nous ont prodigué.

A nos frères et sœurs

A nos tantes et oncles et à chaque cousin et cousine.

A nos amis(e)

A tous nos enseignants en spécialité de biotechnologie alimentaire

Tableau des abréviations

DHA	Docosahexaénoïque.
EPA	Eicosapentaénoïque
SARL	Société à responsabilité limitée
SR	sulfite-réducteur
VF	Viande foie
PCA	Plate Court Agar
VBL	Lactose bilié au vert brillant
SS	Shégilla Salmonella
ABVT	Azote basique volatil total
FTAM	Flor total aérobie mésophile
PF	Produit fini
MP	matière première

Liste des figures

Figure 01 : Morphologie de la *Sardina pilchardus*.

Figure 2 : Coloration de la *sardina pilchardus*.

Figure 03 : Cartes géographiques d'emplacement de la SARL Capten.

Figure 04 : Méthode de préparation des dilutions décimales.

Liste des tableaux

Tableau 01 : teneurs d'acides aminés essentiels de quelques denrées animales

Tableau 02 : Valeur nutritionnelle de la viande et poisson

Tableau 03 : Teneur en vitamines de la sardine

Tableau 04: principaux minéraux présents dans le muscle de poisson

Tableau 05 : Evolution de muscle de sardine après la mort

Tableau 06: Les différents agents chimiques de conservation

Tableau 07 : la composition des produits fabriqués

Tableau 08 : les valeurs nutritionnelles des gammes de production

Tableau 09:les produits fabriqués «conserves de sardine 06 variétés »

Tableau 10: Dénombrement des germes à la température ambiante pendant 15jours

Tableau 11 : Dénombrement des germes à la température de 37°C pendant 15jours

Tableau 12 : Dénombrement des germes à la température de 55°C pendant 7jours

Tableau 13: Evaluation des paramètres organoleptiques à la température ambiante du laboratoire (24°C) pendant 15jours

Tableau 14 : Evaluation des paramètres organoleptiques à la température 37°C pendant 15jours

Tableau 15: Evaluation des paramètres organoleptiques à la température 55°C pendant 7jours

Sommaire

Introduction

Partie théorique

Chapitre 01 : Généralités sur la sardine

Chapitre 02 : Les conserves de la sardine

Chapitre 03 : La qualité d'une conserve de poisson

Partie pratique

Chapitre 01 : Description de l'unité de production

Chapitre 02 : Analyses microbiologique et organoleptique

Conclusion

Introduction

Dans l'industrie des conserves alimentaires, la conservation et la transformation du produit destiné à l'alimentation sont le plus souvent obtenues par le procédé de l'appertisation. Il s'agit du procédé alliant la stérilisation pour détruire les micro-organismes qu'il contient et sa conservation dans un récipient étanche à l'abri des contaminations extérieures.

Plus des deux tiers de la surface du globe sont couverts par des eaux et poissons qui sont les plus nombreux des vertébrés avec au moins 220000 espèces connues et plus de la moitié (58%) vivent dans le milieu marin.

Les poissons se constituent comme source riche en protéine de haute valeur biologique (lysine, alanine...), en vitamine (A, D, B₁₂), en minéraux (phosphore, sodium, calcium...) et enfin riche en lipides essentiels (EPA, DHA) qui conditionnent sa valeur diététique.

Dans ce cadre, le choix de notre étude s'est porté sur une espèce pélagique, la sardine (*Sardina pilchardus*) utilisée pour évaluer la qualité microbiologique et organoleptique de la sardine en conserve.

La sardine est citée parmi les produits de mer les plus altérables grâce à la richesse de sa composition chimique en éléments nutritifs favorables pour la prolifération des germes pathogènes, comme un produit fragile hautement dégradable sous l'action de la température et les conditions atmosphériques externes, d'où la nécessité d'un moyen capable de conserver sa qualité nutritionnelle, organoleptique et hygiénique pendant une longue durée.

Parmi les moyens les plus aptes pour la conservation de la sardine et la conservation dans des boîtes hermétiquement closes et étanches vis-à-vis des échanges atmosphériques et microbiologiques qui peuvent avoir lieu entre le milieu externe et le contenu de la boîte.

Cette technique de conservation permet de répondre aux exigences de consommateur comme un produit disponible pendant toute l'année sans tenir compte des contraintes climatiques et les saisons de pêche de sardine.

Les unités de transformation telles que l'unité SARL Capten sont concernés par l'application de bonnes pratiques de fabrication de tels types de produits y compris la congélation, la transformation, le conditionnement et la commercialisation des conserves de poisson basant sur la garantie d'une qualité nutritionnelle très satisfaisante suite à un choix judicieux de ses matières premières et la bonne maîtrise de son processus de fabrication.

Ce sont les différents points qui seront envisagés successivement dans cette étude afin de définir la conserverie des produits de la mer.

Dans ce contexte, le travail présenté dans cette recherche vise les effets de la température sur la qualité organoleptique et microbiologique de la conserve de sardine au citron.

A cet effet, et de ce qui précède, nous pouvons rédiger la problématique suivante :

Quels sont les effets de certaines températures de stockage sur la qualité de la sardine en conserve ?

Et afin d'apporter une première réponse à cette problématique, nous présentons les hypothèses suivantes :

H₁ : Certaines températures de stockage n'ont aucun effet sur la qualité microbiologique.

H₂ : Elles ont un effet sur la qualité organoleptique.

Méthodes

Pour réaliser cette recherche, nous avons utilisé la méthode descriptive et la méthode hypothético-inductive

Chapitre 01 : Généralités sur la sardine

1- Généralités sur la sardine

1-1-Définition

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

La sardine « *Sardina pilchardus* » est un petit poisson ,qui se consomme aussi bien frais ,salé ,fumé qu'en conserve et qui depuis longtemps a permis de faire vivre toute une industrie et de nombreuses familles de pêcheurs et d'ouvriers de conserveries .On reconnaît deux sous espèces, l'une méditerranéenne (*Sardina pilchardus sardine*) , l'autre atlantique (*Sardina pilchardus pilchardus*) (josaine,2006).

1-2-Description et Caractères Distinctifs

1-2-1-Morphologie

La sardine (*Sardina pilchardus*) est un petit poisson osseux qui possède un corps allongé et aplati latéralement. Les opercules sont lisses, connectées, radialement striées en éventail permettant de les distinguer des autres clupéidés (Clofman, 1984) (figure01).

Les branchies comportent de 70 à 100 branchiospines, avec présence de paupières adipeuses en avant et en arrière de l'œil (FAO, 1983).

D'après (MUSS et al, (1998), il y'a environ 80 grandes écailles minces, caduques argentées, fragiles recouvrant une autre couche d'écailles plus petites, elles forment deux ailettes en fin du pédoncule caudal.



Figure 01 : Morphologie de la *Sardina pilchardus* (passeport santé. net ,2006).

1-2-2- Coloration

Le dos de la sardine est bleu-vert, Les flancs brillants et argentés sont marqués d'une bande longitudinale aux reflets dorés, le ventre caréné est d'un blanc argenté. Souvent, à l'arrière de l'opercule se dessine quelques points noirs, mais aucune ligne latérale ne marque les flancs (Josiane ,2006) (figure n°02).



Figure n°2 : Coloration de la *sardina pilchardus*

1-2-3- Taille

Maximum : 22cm méditerrané.

17 cm en mer noire.

25cm dans l'atlantique.

Commune : 10 à 25cm en méditerrané.

06 à 08cm en mer noire (FAO, 1983).

1-3-Classification

Règne : Animalia

Embranchement : Chordata

Sous-embranchement : 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*

1-4-Composition

La composition chimique de la sardine varie considérablement d'une espèce et d'un individu à l'autre selon l'âge, la maturation sexuelle, les changements de saison, les cycles alimentaires, le comportement migratoire (Corraze et al, 1999).

1-4-1- Eau

La chair de poisson est souvent moins grasse que celle des animaux terrestres. Elle contient donc plus d'eau et atteint ainsi une teneur moyenne de 80% sauf pour les poissons gras pour lesquels les valeurs atteignent 70 à 75%. Son rôle est important, notamment au cours de la conservation du poisson, car elle est responsable de la texture de la chair et de sa tendance à s'altérer (Amanatidou et al, 2000).

1-4-2- Protéine

Tous les poissons contiennent 18 à 25 % de protéines, et peuvent remplacer la viande rouge, ses protéines renferment tous les acides aminés essentiels qui ont une très haute valeur biologique (Neyrat, 2001).

Tableau 01 : Teneurs d'acides aminés essentiels de quelques denrées animales en pourcentage (Braekkan, 1976).

Acides aminés	Poisson	Lait	bœuf	Œuf
Lysine	8,8	8,1	9,3	6,8
Tryptophane	1	1	1	1
Histidine	2,0	2,6	3,8	2,2
Phénylalanine	3,9	5,3	4,5	5,4
Leucine	8,4	10,2	8,2	8,4
Isoleucine	6,0	7,2	5,2	7,1
Thréonine	4,6	4,4	4,2	5,5
Méthionine-cytéine	4,0	4,3	2,9	3,3
Valine	6,0	7,6	5,0	8,1

Tableau 02 : Valeur nutritionnelle de la viande et poisson (Neyrat, 2001)

Protéines	UPN (utilisation protéine nette)
Viande	82
Poisson	83

1-4-3- Lipides

Le contenu en lipides des poissons est très variable d'une espèce à l'autre mais n'excède pas 15%, cette qualité en fait un aliment relativement maigre. Il est néanmoins habituel de classer les poissons en trois groupes : maigres, semi gras et gras en fonction de la teneur en lipides (**Barbier, 2001**).

La sardine est plus riche en lipides alors elle est considérée comme un poisson gras. Le contenu élevé en matières grasses, et donc en acide gras Oméga-3 des poissons gras, leurs avantages sont incontestables pour la santé (**Macciola, 2004**).

Des études ont aussi démontré que les gens consommant plus de poisson présentaient moins de cas de dépression et moins de risque d'être atteints de la maladie d'alzheimer (**Ness et al, 2003**).

1-4-4- Glucides

La chair de poisson ne contient pratiquement pas de glucides (Comlade, 1993).

1-4-5- Vitamines

Le contenu en vitamines de la chair de poissons est variable selon l'espèce, la saison et la zone géographique d'habitat (Southgate et Greenfiel, 2007).

Les vitamines liposolubles sont plus concentrées lorsque la chair est grasse, elles contiennent des quantités appréciables des vitamines A, D et E. le poisson est la meilleure source de vitamine B₆, il est riche en vitamine B₁₂. Les autres vitamines de groupe B sont présentes en quantités plus modestes mais contribuent à couvrir une partie des besoins des consommateurs (Southgate et Greenfield, 2007).

Tableau 03 : Teneur en vitamines de la sardine (Murray et Brut, 1969)

Vitamines	Chair de la sardine
A (UI/ g)	20-400
D (UI/ g)	100-300
B ₁ : Thiamine (mg /g)	0,4
B ₂ : riboflavine (mg/ g)	3,0
Niacine (mg/ g)	40
Acide pantothénique (mg / g)	10
B ₆ (mg / g)	4,5

1-4-6- Sels Minéraux

Les sardines présentent une source appréciable, non seulement de calcium et de phosphore, mais aussi de potassium et de fer et de cuivre. Le potassium est l'élément minéral le plus abondant, sa concentration est semblable à celle des viandes (300à600mg /100g) .la chair de poisson se caractérise aussi par sa richesse en phosphore (8à15fois plus que la viande) qui est apporté majoritairement par l'alimentation (Lall et lewis-Mccrea, 2007).

Tableau 04: Principaux minéraux présents dans le muscle de poisson (Murray et Brut, 1969).

Eléments	Moyenne	Intervalle (mg /100g)
Sodium	72	30-134
Potassium	278	19-502
Calcium	79	19-881
Magnésium	38	4,5-452
Phosphore	190	68-550

1-4-7-Composés azotés

Ils sont formés par des enchaînements d'acides aminés plus au moins compliqués, semblables à ceux présents dans les tissus des animaux à sang chaud. Cependant, les muscles d'un poisson se caractérisent par une faible teneur protéine de soutien, un taux élevé de composés non protéiques et une hydratation plus élevée, ce qui les rend plus mous et plus altérables que la viande.

1-4-8-Minéraux

Les poissons constituent une excellente réserve d'oligo-éléments, vu leur vie dans un milieu où se trouvent tous les éléments minéraux. Aussi, on trouve le soufre, le potassium, le sodium, le fer et le cuivre.

1-5-Lieu et mode de vie

1-5-1-Lieu de vie

La sardine vit en Méditerranée ou elle est le second poisson le plus pêché (16%) parmi les petits pélagiques presque dans tout l'Atlantique nord, de l'Irlande jusqu'aux Açores, en zone tropicale et entre les côtes Atlantique marocaine et européenne en zone pélagique côtière de 15 à 35 m de profondeur.

1-5-2-Mode de vie

Elle évolue au large, au sein de bancs parfois très compacts, entre 10 et 50 mètres sous la surface.

1-6- Reproduction

La durée de vie de la sardine est d'environ 15 ans.

La maturité sexuelle est atteinte à 2 ans, elle semble atteinte à 16,3 0,31cm pour les mâles et à 17,5 0,35 cm pour les femelles qui se reproduisent dans une eau dont la température est de 16,3°C à 18,9°C (avec certaines variations annuelles).

1-7-Alimentation

La sardine est une espèce planctonophage, elle se nourrit de phytoplancton, d'œufs et de larves de crustacés, devenue grande, elle changera de régime, optant alors pour des crustacés planctoniques et des larves de crabes et d'ophiures. La sardine grandit vite grâce à son excellent régime alimentaire mais différemment selon le lieu et la période de ponte, elle est considérée adulte et peut donc être pêchée quand elle atteint entre 10 et 20 cm selon les espèces.

1-8-Altération du poisson**1-8-1-Altération spontanée du poisson**

Dès qu'un poisson meurt, il commence à s'altérer, et même si on le maintient complètement stérile, il s'altérera par le jeu des réactions qui se produisent normalement dans la matière vivante, mais qui n'arrivent plus à leur aboutissement habituel, faute de toute une gamme des substances intermédiaires. Cette dégradation limitée est la moindre qui puisse arriver pendant la conservation par des procédés tels que le salage.

NB : Toutes les réactions d'altération semblent dépendre à des degrés différents de la température.

1-8-1-1-Causes de l'altération du poisson**1-8-1-1-1-Autolyse aseptique des muscles**

Elle est due à l'activité des enzymes propres au poisson, notamment les enzymes digestifs :

Pancréatine, pepsine, cathepsine, trypsine. Ces enzymes dégradent facilement les viscères, puis les muscles de la paroi abdominale, c'est pourquoi une éviscération rapide est indispensable pour réussir notre transformation. L'abaissement de la

température et l'acidification de milieu contribuent à prolonger la période de latence, c'est-à-dire avant la raideur du corps, améliorant ainsi les chances de conservation.

1-8-1-1-2-Dégradation bactérienne

Le mucus, les branchies, les intestins sont tous des milieux favorables aux développements des bactéries. Ces derniers sont inoffensifs tant que le poisson est vivant mais, dès sa mort, ils se multiplient et envahissent tous le corps par les branchies à partir de la cavité abdominale. Ainsi, ils provoquent la lyse des tissus du poisson.

1-8-1-1-3-Oxydation des lipides

La chair du poisson contient des lipides qui- après la mort entrent avec l'oxygène de l'air produisant ainsi des odeurs déplaisantes suite à la décomposition de la chair.

1-8-1-2-Effets de l'altération

1-8-1-2-1-Sur l'odeur

Bon nombre de produits de dégradation bactérienne ont une odeur. Son intensité traduit celle de la contamination. L'odeur serait constituée à la base par les 1-1 bis pipéridine éthane, l'ammoniac et les acides gras inférieurs.

1-8-1-2-2-Sur le goût

L'altération du goût se traduit par une atténuation de la saveur spécifique qui sera remplacée par celle des autres produits lactiques, acétiques, ammoniacale...etc.

1-8-1-2-3-Sur l'aspect extérieur

La couleur de la peau se ternit, les branchies se décolorent, la chair se gélifie ...etc. En même temps, la consistance change et devient plus fibreuse.

1-8-1-3-Evolution du muscle après la mort

Après la mort, le muscle d'un poisson passe par quatre étapes principales :
Nous nous limiterons dans le tableau ci-dessous aux principales modifications capables d'influer le déroulement d'une transformation :

Tableau 05 : Evolution de muscle de la sardine après la mort

	ph	Rétention de l'eau	Muscle	Résistance électrique
Pré-rigor	7	-	Contractile	Elevée
Rigidité Cadavérique	6	Minimale	Dure Clivage	-
Post-rigor	7	-	Tendre	Faible (270-600)
Autolyse	>7	-	Mou-gluant	

1-9-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 EPA et de l'acide DHA, 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 (**Calder PC**).

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 (**Bourre JM**)

L'acide docohexaénoïque 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 par les radicaux libres.
(Horrocks LA, Yeo YK)

1-10-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 crustacés s'il s'agit notamment de maladies causées par du poisson porteur de bactéries ou d'autres micro-organismes, 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.

1-11-Importance industrielle

Les industries utilisent la sardine pour la préparation des conserves par sa mise en boîte, sa conservation et sa transformation sont le plus souvent obtenues par le procédé de l'appertisation.

2-Généralités sur le citron

2-1-Définition

Le citron (*Citrus limonum*) est un fruit remarquable par sa haute teneur en vitamine C : 52mg aux 100g. cette teneur est très stable dans le temps. Protégée par la peau épaisse du fruit, et préservée par le milieu acide dans lequel elle est en solution,

La vitamine C est retrouvée à peu près intégralement plusieurs semaines après la récolte du citron (REGAL, 1995).

2-2-Principales caractéristiques

2-2-1- vitamine C

La teneur en vitamine C (52 milligrammes pour 100 grammes).

2-2 -2-vitamine B

Le citron fournit aussi un large éventail de vitamines du groupe B, ainsi qu'un peu de vitamine E (0,8mg aux 100g).

2-2-3-Eau

Fruit très juteux, le citron renferme près de 90% d'eau de constitution, dans laquelle sont dissoutes les substances nutritives. Il est d'ailleurs le plus souvent consommé sous forme de jus, c'est pourquoi les différences de composition entre le fruit entier et le jus, lorsqu'elles existent, sera systématiquement indiqué (REGAL, 1995).

2-2-4-Glucides

Le citron est nettement moins riche en glucides-sucres que les autres fruits, puisqu'on n'en trouve que 2,5g aux 100g en moyenne (dans la pulpe des fruits, l'apport est généralement compris entre 8et10g aux 100g) .Il s'agit à parts égales de glucose et fructose, avec des traces de saccharose.

2-2-5-Acides organiques

Par contre, sa teneur en acides organiques est particulièrement élevée : elle varie entre 3,5 et 7,2g aux 100g (avec une moyenne de l'ordre de 5g aux 100g) Il s'agit essentiellement d'acide citrique, accompagné de faibles quantités d'acide malique, caféique et férulique.

Ces acides organiques confèrent au citron une saveur acidulée très marquée (c'est le fruit dont le ph est le plus faible, il est inférieur à 3) (REGAL, 1995)

2-2-6-Protéines

Les protéines du citron ne dépassent pas 1g pour 100g. Ces protéines sont pour la plupart constitutives de la cellule des membranes du fruit ; c'est pourquoi dans le jus du citron, leur taux s'abaisse aux alentours de 0.4g aux 100g. Leur rôle nutritionnel est négligeable. C'est également le cas des lipides (substances grasses), présents à raison de 0.4g aux 100g dans le citron, et pratiquement absents dans le jus.

2-2-7-Substances minérales

On a identifié un très large échantillonnage de substances minérales et d'oligo-éléments dans le citron, qui en fournit environ 0.5 g aux 100g. Le potassium, très abondant, arrive largement en tête (153mg aux 100g, et pratiquement autant dans le jus).

Le potassium, lors de son métabolisme, libère des résidus alcalinisant, et de ce fait, malgré sa saveur acide, le citron n'est nullement acidifiant pour l'organisme. Il faut noter aussi les apports intéressants en calcium (25 mg aux 100g) et en fer (0.5 mg aux 100 mg), substances qui sont d'autant mieux assimilées que dans le citron, elles sont accompagnées de vitamine C et d'acides organiques.

A remarquer, enfin, les traces de sélénium, fluor, iode, des oligo-éléments rares et utiles, présents à doses physiologiques, et sous forme bien utilisable pour l'organisme (REGAL, 1995).

2-2-8-Apport énergétique

Avec un rapport énergétique de 29 kilocalories (121 k joules) aux 100g, le citron s'avère particulièrement peu énergétique. Et son jus l'est encore moins, puisqu'il n'apporte que 27 kilocalories (113 k Joules) aux 100g.

A noter que l'apport énergétique des acides organiques (2.5 k calories/ gramme) entre largement en compte dans ce total calorique (REGAL, 1995).

Chapitre 02 : Les conserves de la sardine**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'altèrent rapidement lorsqu'ils sont frais, des méthodes ont été développées pour les conserver (**Codex, FAO, et OMS, 2009**).

Les altérations des denrées alimentaires peuvent être limitées ou empêchées par différents moyens : caractéristiques physico-chimiques du produit, traitement thermique entraînant la destruction des germes, conditionnement pour éviter les contaminations extérieures, conditions de stockage limitant le développement des germes (froid). Ces moyens peuvent être utilisés séparément ou cumulés. On distingue en fait la « stabilisation » qui donne à un aliment périssable, une survie prolongée mais qui nécessite des précautions de stockage et souvent une protection vis-à-vis des contaminations extérieures, et la « conservation » qui supprime les causes d'altération et assure une protection efficace vis-à-vis de l'environnement.

1-1-Historique

L'historique d'une conserve de poisson est lié à la Bretagne à Nantes dans la confiserie de Pierre –Joseph Colin en 1824, après un siècle et demi, l'activité a glissé vers l'Afrique.

L'industrie Captan est l'une des conserveries algériennes spécialisées dans la fabrication journalière de conserves de poissons y compris la sardine essentiellement.

Une viande en conserve n'est jamais aussi bonne qu'une viande fraîche ce qui n'est pas le cas des conserves de poissons, sardines ou thon bien que la sardine à l'huile devient meilleure que la sardine fraîche (**Ledermann, 2009**).

1-2-Définitions

Sont considérées comme « conserves » les denrées alimentaires d'origine végétale ou animale, périssable, dont la conservation assurée par l'emploi combiné des deux techniques suivantes :

1-conditionnement dans un récipient étanche aux liquides, aux gaz et aux micro-organismes à toute température inférieure à 55°C.

2-traitement par la chaleur ou tout autre mode autorisé ... Ce traitement a pour but de détruire ou d'inhiber totalement d'une part les enzymes, d'autre part les micro-organismes et leurs toxines dont la présence ou la prolifération pourrait altérer la denrée considérée ou la rendre impropre à l'alimentation humaine. »

« Sont considérés comme « semi-conserve » les denrées alimentaires d'origine végétale ou animale, périssables, conditionnées en récipients étanches aux liquides et ayant subi, en vue d'assurer une conservation plus limitée, un traitement autorisé ».

Ces définitions ne sont pas très satisfaisantes. Dans le cas des « conserves » la définition légale peut entraîner deux interprétations :

-les conserves ne doivent contenir aucun micro-organisme : c'est la « stérilité biologique ».

-les conserves peuvent contenir des micro-organismes à condition qu'ils soient incapables de se développer et d'entraîner des altérations ou un danger d'ordre sanitaire : c'est la « stérilité commerciale ».

La difficulté d'obtenir la « stérilité biologique » sans affecter les qualités organoleptiques fait que de nombreuses conserves ne sont pas à proprement parler stériles. Des spores thermorésistantes peuvent subsister, ou bien il s'agit de germes stabilisés par la nature même du milieu (pH, concentration en sel ou en sucre...). L'essentiel est l'absence de formes végétatives et sporulées de germes pathogènes ou toxigènes ainsi que celle des micro-organismes capables d'altérer le produit dans les conditions de conservation. Finalement la différence n'est pas très grande entre les conserves à « stérilité commerciale » et les semi-conserves, si ce n'est que dans ce dernier cas, la stabilité n'est assurée que dans des conditions particulières de stockage.

1-3-Méthodes de conservation des produits de la pêche

Les procédés de conservation appliqués aux aliments visent à préserver leur comestibilité et leurs propriétés gustatives et nutritives en empêchant le développement des bactéries, champignons et microorganismes qu'ils renferment et qui peuvent dans certains cas entraîner une intoxication alimentaire.

Parmi les procédés de conservation, certains sont physiques, d'autres chimiques.

Les procédés physiques sont les plus employés, mais depuis quelques années divers facteurs (la hausse du coût d'énergie) favorisent le développement des procédés chimiques (**Bourgeois, Mexle et Tacca, 1996**).

Ces méthodes ont comme buts l'élimination de la contamination par la destruction des micro-organismes et l'inhibition de la croissance microbienne (**Pelgzar, 1982**).

1-3-1-Les différents types de conservation

1-3-1-1- Les agents chimiques de conservation

La conservation chimique permet de réduire les traitements thermiques, d'éviter la réfrigération et permettent d'allonger la durée de conservation.

Les agents chimiques sont des composés antimicrobiens, soit microbicides, soit bactériostatiques.

Ces produits servent à retarder, à empêcher ou à masquer les activités enzymatiques ou microbiennes. Les meilleurs agents doivent répondre à certains critères : non-toxicité, efficacité à des doses faibles, stabilité à la chaleur, capacité à réduire les microbes ou à inhiber leur action, ne donner ni goût, ni odeur, ni couleur ni odeur indésirable, et ne masque pas la mauvaise qualité d'un produit alimentaire. Ils exercent leur action :

Soit par interférence avec :

- Le mécanisme génétique de cellule
- Le fonctionnement des enzymes.
- Les fonctionnements des membranes de la cellule.

Soit comme :

- Des antioxydants
- Des tampons neutralisant l'acidité ou l'alcalinité d'un produit.

- Des stabilisateurs pour empêcher des altérations physiques (**Ostrovski et gosse, 1978**).

1-3-1-1-1- Les méthodes d'applications des conservateurs chimiques

- L'incorporation du poisson dans la glace.
- Le trempage des poissons entiers dans une solution concentrée ou l'arrosage des poissons avec une solution du produit.

Tableau 06: Agents chimiques de conservation (Ostrovski et gosse, 1978)

Agents chimiques	Mode d'action	Utilisation
Les benzoates	Empêchent la multiplication de la cellule végétale avant la sporulation	Jus de fruit, sirop et chocolat, poisson
Acide acétique	Sa toxicité est due à la présence des ions d'hydrogène et à l'effet de la molécule non dissociée. Il détruit : <i>Pseudomonas aeruginosa</i> <i>Salmonella typhi</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	Le vinaigre renferme de l'acide acétique. Il associé à un traitement thermique modéré peut assurer une bonne stérilisation
Les nitrates	Augmentent le potentiel d'oxydoréduction d'un milieu et ne favorisent pas le développement des microorganismes anaérobies.	Viande
Les nitrites	Une action bactériostatique sur le métabolisme du soufre, sur des acides aminés à bas PH et leur action avec aminophénol comme tyrosine, la réaction de N avec les hèmes, empêché aussi la réduction de l'oxyde de triméthylamine	Conservation des poissons. Inhiber la croissance de <i>Clostridium Botulium</i> sur les viandes

1-3-1-2-Les agents physiques de conservation

Le poisson s'altère si vite que des formes élémentaire de conservation se sont naturellement imposés : le séchage au soleil, le boucanage au feu de bois, le salage, le saurissage (salage suivi de fumage). A ce savoir-faire, d'autres techniques ont contribué à l'essor de l'industrie halieutique : déshydratation, congélation, surgélation. (Alais. et Linden. 1997).

1-3-1-2-1-La conservation par séchage**1-3-1-2-1-1- Déshydratation**

Cette technique consiste à éliminer partiellement ou totalement l'eau contenue dans l'aliment, du fait d'une faible activité de l'eau (A_w) les microorganismes ne peuvent proliférer, et la plupart des réactions chimiques ou enzymatiques de détérioration sont ralenties.

1-3-1-2-1-2- Lyophilisation

Autrefois appelée cryodessiccation, elle consiste en une congélation, une mise sous vide, puis une sublimation de la glace et une désorption de l'eau intercellulaire. Elle permet d'obtenir un produit sec en préservant forme, dimension, couleur et surtout qualités organoleptiques de l'aliment.

1-3-1-2-1-3- Fumage

Cette méthode consiste à soumettre une denrée alimentaire à l'action des composés gazeux qui se dégagent lors de la combustion de végétaux. Le fumage joue le rôle d'aromatisation et coloration. Il s'applique principalement aux produits carnés pour lesquels le séchage suivi du fumage permet de conserver les viandes et poissons grâce à l'action combinée de la déshydratation et des antiseptiques contenus dans la fumée. Le fumage dure quelques heures, plusieurs jours ou à chaud : le poisson est fumé à (70-80°C), pendant 1 à 2h. (Pelgzar, 1982 ; Alais et Linden, 1997).

1-3-1-2-2- La conservation par la chaleur

Le traitement des aliments par la chaleur est la technique la plus utilisée pour la conservation de longue durée. Il peut être effectué soit sur le produit conditionné soit sur le produit en vrac, suivi alors d'un conditionnement aseptique. On distingue la pasteurisation et l'appertisation, qui diffèrent par la température maximale appliquée et la durée du traitement.

1-3-1-2-2-1- La pasteurisation

Elle a pour but la destruction des microorganismes pathogènes et d'altération. La technique utilisée consiste à soumettre les aliments à une température inférieure à 100°C et de les refroidir brutalement. Elle permet de préserver les caractéristiques des denrées alimentaires, notamment au plan organoleptique. Les macronutriments sont bien conservés ainsi que les vitamines.

Néanmoins, en raison de la présence d'une flore résiduelle, les produits pasteurisés doivent être conservés au froid positif (entre +3 et +6°C), ce qui limite leur développement et leur utilisation (respect de la chaîne du froid et durée de vie courte).

1-3-1-2-2-2- L'appertisation

Cette méthode de conservation consiste à soumettre les aliments à une température comprise entre 65 et 100 °C et à les refroidir brutalement, consiste à détruire par la chaleur des microorganismes contenus dans les denrées alimentaires, et à conditionner ces dernières dans un emballage étanche pour éviter les recontaminations microbiennes ultérieures.

Cette technique découverte par Nicolas APPERT vers 1810, porte les produits à plus haute température (+115 à +140°C) que la pasteurisation. Elle détruit toutes les flores bactériennes, permettant ainsi une conservation à température ambiante et une durée de vie longue. Les produits appertisés sont conditionnés en boîtes métalliques ou en bocaux de verre pour les conserves appertisées classiques, en barquettes et briques pour les produits les plus récents.

1-3-1-2-3-La conservation par le froid

Le froid est une technique de conservation des aliments qui arrête ou ralentit l'activité cellulaire, les réactions enzymatiques et le développement des micro-

organismes. Il prolonge ainsi la durée de vie des denrées alimentaires en limitant leurs altérations.

Néanmoins, les micro-organismes éventuellement présents ne sont pas détruits et peuvent reprendre leur activité dès le retour à une température favorable.

On distingue la réfrigération, la congélation et la surgélation.

1-3-1-2-3-1-La réfrigération

La réfrigération fait l'appel à l'abaissement de la température pour prolonger la durée de conservation des aliments. A l'état réfrigéré, les cellules des tissus animaux et végétaux restent en vie pendant un temps plus ou moins long, et les métabolismes cellulaires sont seulement ralentis. La température des aliments réfrigérés est comprise entre 0 et 4°C pour les denrées périssables les plus sensibles, elle permet une conservation de quatre à dix jours.

1-3-1-2-3-2-La congélation

La congélation est une technique qui consiste à abaisser la température d'une denrée alimentaire et à la maintenir en dessous de la température de fusion de la glace (0°C), de façon à faire passer à l'état solide généralement l'eau, qu'il contient. Cette cristallisation de l'eau contenue dans la denrée permet de réduire l'eau disponible pour des réactions biologiques et donc de ralentir ou arrêter l'activité microbienne et enzymatique. Elle permet de consommer les aliments plusieurs années.

1-3-1-2-3-3-La surgélation

La surgélation consiste à abaisser très rapidement la température d'une denrée en deçà de -18°C pour bloquer l'activité microbienne. L'abaissement rapide à -40°C dans des cellules de refroidissement ou des surgélateurs, entraîne la formation de très petits cristaux de glace ou se conserve la structure cellulaire des produits. Les produits ainsi traités conservent toute leur texture, leur saveur et peuvent être conservés plus longtemps.

1-3-2-Les nouvelles technologies**1-3-2-1-L'ionisation**

Ce procédé physique repose sur l'exposition des denrées alimentaires à l'action directe de certains rayonnements électromagnétiques (rayons X) ou électroniques (rayonnement β) permettant de les conserver par destruction des insectes et micro-organismes parasites, en préservant au mieux leurs qualités organoleptiques, sanitaires et nutritionnelles. Ce procédé de conservation doit être associé souvent à la réfrigération ou la surgélation.

1-3-2-2-Les hautes pressions ou Pascalisation

Cette technique détruit les micro-organismes en appliquant de très fortes pressions (4000 à 6000 fois la pression atmosphérique) sur la denrée dans des enceintes spéciales à température normale, sans modifier les qualités nutritionnelles et organoleptiques des produits frais.

1-3-2-3-Conservation par acidification**1-3-2-3-1-La fermentation**

Est la transformation naturelle d'un ou plusieurs ingrédients alimentaires sous l'action de levures, bactéries. Les plus importantes transformations de denrées alimentaires par la fermentation sont au nombre de 3 : la fermentation alcoolique (vin), la fermentation lactique (choucroute, cornichons, fromages) et la fermentation acétique (vinaigre).

1-3-2-4-Conditionnement sous vide

La mise sous vide réduit la qualité d'air autour de la denrée alimentaire et donc l'action de l'oxygène sur celle-ci. Cela permet d'inhiber la flore aérobie et les réactions d'oxydation.

1-3-2-5-Conditionnement sous atmosphère modifiée

Lors du conditionnement dans un emballage étanche, l'air qui entoure la denrée alimentaire est remplacé par un gaz ou un mélange gazeux. Qui dépend du type de produit, et permet de prolonger la durée de vie de celui-ci. Cette technique de conservation est associée à un stockage à basse température. Une mention inscrite sur l'étiquetage indique : « conditionné sous atmosphère protectrice ».

Chapitre 03 : La qualité d'une conserve de poisson**1-Définition de la qualité**

La qualité est l'aptitude d'un produit à satisfaire ses utilisateurs (déf. AFNOR).

La qualité d'un produit ou d'un service est son aptitude à satisfaire les besoins des utilisateurs. Elle prend en considération la sécurité alimentaire des produits **(Gilbert, 2001)**.

Un aliment de qualité devra respecter les impératifs suivants :

- Répondre à un besoin, à un marché ;
- Etre conforme aux réglementations et à l'attente des clients ;
- Etre adapté à l'usage de ce produit ;
- Satisfaire le consommateur.

Cependant, la qualité c'est aussi le suivi du produit tout au long de sa vie, c'est-à-dire depuis sa forme matière première, en passant par sa fabrication, sa distribution et enfin sa consommation. Ceci se nomme le schéma de vie du produit et il implique tous les membres et tous les services d'une entreprise **(Ait et al, 1997)**.

La qualité alimentaire est l'aptitude du produit à bien nourrir (l'homme ou l'animal). La fonction de l'aliment est d'apporter à son consommateur, dans des conditions de sécurité complète, les nutriments et l'énergie nécessaires à son métabolisme vital **(Multon, 1994)**.

2- Les Critères de qualité**2-1- La qualité organoleptique (hédonique)**

La qualité organoleptique d'un aliment est la résultante de plusieurs caractéristiques sensorielles :

- La flaveur (arôme, saveur) : la saveur et l'arôme des aliments résultent de la stimulation simultanée, par un très grand nombre de constituants des aliments, de récepteurs situés dans la bouche et dans la cavité nasale **(Chafel et al, 1983)**.
- La texture (résistance, consistance, à la mastication) relevant du toucher **(Medalc et al, 2006)**. Le mot texture dans le langage actuel de la technologie alimentaire désigne en effet ce que l'homme perçoit, ou parfois mesure indirectement,

des éléments structuraux présents dans les aliments, lorsque il fait subir à ces derniers des déformations mécanique (CFCE, 2000).

- L'apparence (forme, couleur) relevant de la vision (Medale et al, 2006)
- Ces facteurs jouent un rôle important en ce qui concerne l'appétence des aliments (CFCE, 2000).

2-2-La qualité nutritionnelle

C'est la composition d'aliment en termes de teneur en calories et en nutriments essentiels : les macronutriments (lipides, glucides, protéines) et micronutriments (vitamines, minéraux et oligo-éléments) (Darmon, 2008). La digestibilité et la disponibilité interviennent aussi dans la qualité nutritionnelle (CPERAL, 1999).

2-3- La qualité hygiénique

Le non toxicité de l'aliment est une exigence de sécurité. En principe absolue, l'aliment ne doit comporter aucun élément toxique à des doses dangereuses pour le consommateur. La cause de la toxicité de l'aliment peut être de nature chimique (métaux, nitrates), ou bactériologique (toxines) (CERQUA, 1999).

2-4- Autres critères de la qualité

Autres critères moins apparents sont néanmoins fondamentaux et qui sont représentés par :

2-4-1- la stabilité

L'aptitude du produit à ne pas s'altérer trop rapidement (les conditions d'entreposage doivent être prises en considération).

2-4-2- le coût

C'est le prix de revient de l'aliment, comprenant le coût des matières premières ainsi que le coût d'éventuelles transformations industrielles (ENQA, 2005).

C'est un caractère important, qui s'oppose souvent à tous les autres (Chaftel et al, 1983).

2-4-3- les propriétés fonctionnelles

Les ingrédients jouent un rôle très important pour déterminer la qualité de produit fini (d'intérêt surtout industriel) (Chaftel et al, 1983).

2-4-4- des facteurs de nature psychologique

Comme la facilité d'emploi, la nouveauté (mode, exotisme), ou le respect de certaines sociologies. Mais dans ce domaine le terme de qualité devient peu précis.

3-Evaluation de la qualité**3-1- Evaluation subjective et objective de la qualité**

La qualité d'un produit alimentaire est une notion en partie subjective, puisque le principal instrument d'évaluation est le consommateur. Evaluer veut cependant dire « assigner une valeur », et pour cette raison, différents tests ou indices quantitatifs ont été mis au point, à la fois pour décrire objectivement la qualité, et pour faciliter l'obtention d'un niveau de qualité satisfaisant et constant (**Thune, 2005**).

3-2- Comparaison entre aliments

Dans la majorité des cas il s'agit de comparer la qualité d'un produit à celle d'un produit de même type plus ou moins normalisé. Par ailleurs le produit de référence est souvent défini par la réglementation alimentaire, qui fixe en particulier sa composition, mais aussi ses procédés de préparation. Les autres produits du même type sont alors classés par rapport au produit de référence. Cela constitue la base des classements de qualité ainsi que du contrôle de la qualité (**Chafel et al, 1983**).

3-3- Facteurs influençant la qualité

Les critères à retenir pour évaluer la qualité d'un produit alimentaire doivent être choisis ; cela va de soi, tout d'abord en fonction du produit.

La qualité d'un produit alimentaire élaboré doit par conséquent être définie et jugée en tenant compte de la nature et de la composition des matières mises en œuvre, mais sans que cette prise en compte pèse d'un poids excessif sur l'évaluation du produit final. Des différences de variété ou de terroir pour des végétaux, de race ou de nourriture pour des animaux d'élevage, de lieu ou de saison de pêche pour des poissons, peuvent en effet, selon le cas, exercer une influence considérable, ou au contraire négligeable, sur la qualité d'un produit (**Bonny, 2000**).

En d'autres termes, il ne faut pas perdre de vue le fait que la valeur intrinsèque des matières premières n'est que l'un des éléments de la qualité du produit.

Un deuxième groupe de facteurs dont dépend la qualité d'un produit comprend les diverses réactions favorables ou défavorables, généralement spontanées, qui ont lieu après la récolte, l'abattage ou la capture. Viennent ensuite les effets des traitements technologiques auxquels les matières premières sont soumises, et qui parfois les modifient profondément (**Bonny, 2000**).

3-4- Méthodes d'évaluation de la qualité

Pour juger, et contrôler la qualité des produits alimentaires (et par conséquent pour diriger correctement des opérations de transformation, de préservation et d'entreposage), on fait appel à des critères et à des méthodes d'évaluation de divers types :

3-4-1- les jurys de dégustation

L'exploitation systématique, dans des conditions statistiquement valables, des réactions de groupes représentatifs de consommateurs ou de personne spécialement entraînées, auxquels on demande de se prononcer sur les caractères organoleptiques (**Chaftel et al, 1983**).

3-4-2- Les essais microbiologiques

Un critère microbiologique pour un aliment définit l'acceptabilité d'un produit basée sur l'absence ou la présence, ou le nombre de microorganismes ou une quantité de leur toxine, par unité de masse, de volume ou surface (**Cardinal, 2003**).

3-4-3- Certaines mesures physiques (couleur, rhéologie, rétention d'eau)

Qui permettent de noter quantitativement divers caractères organoleptiques ou fonctionnels (**Chaftel et al, 1983**).

4-Evaluation de la qualité d'une conserve de poisson

Selon (**Guiraud, 2003**), les conserves de poissons appertisée sont exemptes de toute micro – organismes qui peut altérer ce type de produit (stérilité biologique) et stable à des températures de 30 ou 37°C dans des pays tempérés et de 55°C pour les pays tropicaux (stérilité commerciale). La difficulté d'obtenir la «
stérilité biologique » sans affecter les qualités organoleptiques fait que de nombreuses conserves ne sont pas proprement parler stériles. Des spores thermorésistantes peuvent subsister, de même que des germes stabilisés dans la nature du milieu pH, concentration en sel...) l'essentiel est absence de formes végétatives et sporulées des

germes pathogènes ou toxinogènes ainsi que celles des microorganismes capables d'altérer le produit dans les conditions de conservation.

Les déformations des boîtes de conserves qui peuvent éventuellement apparaître lors de l'incubation à 37 et 55°C pendant 7 jours (test de stabilité) sont de trois origines différentes. Il peut s'agir de déformations dues à une altération d'origine microbienne, à une modification de nature chimique ou des déformations d'origine physique (**Codex, 2001**).

Suivant l'origine et l'intensité du phénomène, la boîte peut être floche, bombée, fuitée.

-Par différence à une boîte « **normale** » qui ne présente pas de défaut majeur, une boîte est dite « **floche** » lorsque ses deux fonds, ou l'un d'entre eux, présentent une légère convexité qui disparaît sous la pression des doigts mais réapparaît lorsque cette pression cesse. La stérilisation bien menée peut arrêter l'action microbienne, mais provoque un dégagement des gaz préformés (**Codex, OMS et FAO, 2009**).

-Une boîte « **bombée** » lorsque les deux fonds (ou l'un des fonds) se sont déformés sous l'action d'une pression intérieure en prenant une forme convexe plus au moins accentuée et lorsqu'ils ne peuvent pas reprendre leur position normale même sous une forte pression et une boîte est « **fuitée** » lorsqu'elle présente un défaut d'étanchéité.

-« **le becquet** » est une déformation permanente des fonds ou du couvercle, il est généralement provoqué par une surpression interne trop importante surtout au cours de la phase de refroidissement-détente (**Codex, OMS et FAO, 2009**).

5-Qualité organoleptique

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 sensoriels tels que la couleur, l'odeur, la flaveur et la texture (**Boggio et al, 1985**).

5-1- Aspect

Est l'un des premiers critères d'évaluation du produit. En effet, c'est sur ce critère l'apparence que le consommateur jugera si le produit est accepté ou rejeté. Les deux caractéristiques principales sont la couleur et la structure (**Christiansen et al, 1995 ; Torrissen et al, 2000**).

5-2-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 (**Hamilton et Bennet, 1983**). 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) possédant une tension de vapeur suffisamment élevée à température ambiante pour se retrouver sous forme de vapeur.

5-3- Texture

Elle 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 telles que la fermeté, la tendreté, l'élasticité, la cohésion, ou encore la jutosité ou l'exsudation. Comme l'analyse sensorielle de la texture nécessite la prise en compte de tous ces paramètres, une évaluation instrumentale de la texture (résistance mécanique et hydratation) s'avère indispensable. Bien qu'on reconnaisse une bonne corrélation entre les analyses sensorielles et les mesures instrumentales de la chair de poisson (**Gill et al, 1979**), les résultats des mesures instrumentales doivent être systématiquement validés par l'analyse sensorielle (**Laroche, 1996**).

6-Qualité microbiologique**6-1 Microbiologie des conserves****6-1-1-Origine de la flore microbienne**

La flore microbienne des produits bruts est variable. Les traitements de préparation et le traitement thermique de conservation, variable selon le type de conserve en fonction de la nature du produit, vont la modifier. Ces traitements entraînent la sélection de germes plus ou moins thermorésistants.

La première cause d'altération est la présence de micro-organismes ayant résisté à un traitement thermique insuffisant.

Un autre type d'altération peut être lié à une modification ou à la non-conformité des conditions physico-chimiques qui assurent la stabilisation des germes thermorésistants habituellement tolérés. Dans ces deux cas la flore en cause est une flore thermorésistante. Enfin, l'altération peut être due à la pénétration accidentelle de micro-organismes divers. Des fuites peuvent se produire avec des boîtes défectueuses ou mal serties en particulier au moment du refroidissement. Elles peuvent être également liées à de mauvaises conditions de stockage ou à des manipulations brutales 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 le poisson sont essentiellement des molécules hydrosolubles comme les acides aminés libres, les peptides, les acides organiques et les minéraux (**Haard, 1992 ; Cowey, 1993**).

Partie pratique**Chapitre 01 : Description de l'unité de production****1- Présentation et l'historique de l'unité**

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 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.

Dans le cadre de la privatisation, elle est reprise de nouveau en charge en 2012 par Messieurs BAIRI pour la transformation, congélation, conditionnement et commercialisation des produits de la pêche.

Cette unité ayant pour activités diverses perspectives afin de mettre sur le marché national et international son produit de mer qui demeure très demandé (**voir Annexe I**).

La SARL Capten dispose d'un personnel de l'ordre de 104 employés (es).

2-Situation géographique

La SARL conserves de sardine dénommée Capten est une industrie agroalimentaire à Ténès : Route de Mostaganem- Mainis- Ténès- chlef à 07 km à l'ouest de la ville de Ténès.



Figure 03 : Cartes géographiques de l'emplacement de la SARL Captén.

3-Equipements

L'unité est dotée d'un équipement moderne et d'une technologie avancée dans le conditionnement des poissons et en particulier les conserves de la sardine.

Au plan technologique

La modernisation de cette unité pour son activité agroalimentaire a nécessité des rénovations étudiées sur son équipement répondant aux normes réglementaires.

Au plan environnemental

Les équipements acquis répondent également à la préoccupation environnementale par la récupération des traces d'huiles et autres dans des bassins de décantation avant son rejet dans les eaux de mer.

L'équipement en place n'émet pas de bruit dépassant les normes admises pour le personnel en place ni de poussière à l'intérieur de la zone de production.

3-1- Les équipements

De l'extérieur vers l'intérieur on a :

- le groupe électrogène en cas de pannes électriques.
- les chaudières pour l'alimentation des secteurs par la vapeur.
- Les chambres frigorifiques :
 - Négatives pour le stockage de la matière première
 - Positives pour la décongélation de la sardine congelée
- Le tunnel de congélation pour la surgélation des sardines fraîches ;
- Le bac de saumurage pour la salinisation de la sardine ;
- Les éviscérateurs pour l'éviscération, l'étêtage et l'équeutage des sardines entières ;
- Le tapis de mise en boîte pour le séjour et l'emboitage des pièces de sardines ;
- Les cuiseurs pour la cuisson des sardines ;
- Les sertisseuses pour la fermeture des boites de sardines déjà jutées ;
- Les stérilisateur pour la stérilisation des boites sertissent ;
- Les laveuses pour le lavage des boites ;
- Le dateur pour le marquage des boites.

Autres

- Cuves de stockage d'huiles ;
- Caisses en plastiques pour la décongélation et le saumurage des sardines ;
- Palettes en plastique pour l'entreposage et le transport des produits circulants en zone de production ;
- Palette en bois pour l'entreposage des cartons (produit fini) ;
- Transpalettes pour le transport des palettes ;
- Chariots élévateurs pour les différentes opérations de manipulation, réception et de stockage ;

3-2- Etat des locaux

Les différents locaux sont séparées secteur par secteur selon le type du travail effectué, identifiée l'un de l'autre par la présence de jeu de couleurs des tenues

professionnelles et du petits matériels, cette identification a comme rôle principale d'éviter toute type de contamination croisée.

- Le sol est en résine imperméable munis de siphons de dimension suffisante et un sol légèrement en pente favorise une bonne évacuation de l'eau ;
- Les murs sont recouverts d'un revêtement lavable ;
- L'atmosphère est bien aérée ;
- Les moustiquaires et les insecticides électriques sont mis en place pour empêcher l'incursion d'insectes ou d'animaux porteurs de germes ;
- Des pièges à rats sont installés à l'extérieur de l'unité ;
- Les différents secteurs sont munis d'équipement et petits matériel de type alimentaire ;
- Les chambres froides sont munies de caisses et palettes en plastique pour l'entreposage de la sardine ;
- Un plan de nettoyage est programmé à chaque interruption de fabrication, fin de journée pour assurer une élimination totale des microorganismes au niveau des locaux.

3-3- Nettoyage et désinfection

Le programme de nettoyage et désinfection de l'entreprise vise à ce que le sol, les murs, les plafonds, l'ambiance des salles de travail, le matériel et les instruments utilisés pour le travail des produits soient maintenus en bon état de propreté et d'entretien, de façon à ne pas constituer une source de contamination des produits.

A cet effet, la société a désigné des personnes qui ont été formées par la responsable qualité pour effectuer toutes les opérations du programme de nettoyage et désinfection. Ce programme est régulièrement évalué.

3-4- Etat du personnel manipulant le produit

- Lors de l'embauche à l'entreprise, toute personne affectée au travail et à la manipulation des produits alimentaires est soumise à un examen médical, par le médecin conventionné de la société. Celui-ci délivre un certificat médical à toute personne saine et assure son suivi, il fait également de la sensibilisation aux règles d'hygiène corporelle et vestimentaire.

- La responsable d'hygiène est chargée de la sensibilisation de toute personne nouvellement embauchée aux règles d'hygiène à respecter. Cette sensibilisation est refaite régulièrement et autant que nécessaire, soit en groupes, soit pour la totalité du personnel, sous la supervision du responsable qualité.
- Par ailleurs, des écriteaux sont placardés à divers endroits stratégiques de l'unité (vestiaires, entrée de l'entreprise, cantine, salles de travail, ...) pour rappeler intuitivement au personnel toutes les règles d'hygiène à respecter.
- Pendant l'élaboration des produits, le plus parfait état de propreté est exigé du personnel, et ce à tous les niveaux de fabrication en particulier,
- Tout le personnel de l'entreprise porte des vêtements de travail appropriés et propres ainsi qu'une coiffe propre enveloppant complètement la chevelure. La tenue de travail est fournie par l'entreprise. Elle reste à l'usine après le travail et elle est lavée et blanchie au moins une fois par semaine.
- Tout le personnel affecté à la manipulation et à la préparation des produits est tenu de se laver et de se désinfecter les mains au moins à chaque reprise de travail, à la sortie des sanitaires et à chaque fois qu'il y a contact avec des surfaces souillées. Les blessures aux mains sont systématiquement recouvertes par un pansement étanche.
- Il est interdit de fumer, de cracher, de boire et de manger dans les locaux de travail et d'entreposage des produits.
- La surveillance du respect des règles d'hygiène se fait par la responsable hygiène qui vérifie, à la sortie des vestiaires, que la tenue de travail est appropriée et que le personnel respecte les consignes données (la portée des gants stériles sur des mains bien lavées, ongles coupées, pas de port de bijoux et montres, cheveux entièrement recouverts d'une coiffe propre...)
- Ensuite, le responsable de chaque opération ou ligne de travail est spécifiquement chargé de la supervision de son personnel pour s'assurer du respect des règles d'hygiène.

4-Organisation de l'unité (voir annexe II)

5-Gammes de produits fabriqués

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

- 1- Sardines à l'huile végétale ;
- 2- Sardines aux aromates et huile d'olive ;
- 3- Sardines à la tomate ;
- 4- Sardines à l'harissa ;
- 5- Sardines à la Sauce piquante ;
- 6- Sardines au citron.

Tableau 07 : Gammes des produits fabriqués

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

Remarque : Nous précisons que le sel est utilisé dans la préparation de la saumure n'est pas ajouté directement au produit dans la boîte.

Tableau 08 : Valeurs nutritionnelles des gammes de production par 100g de produit

Les valeurs nutritionnelles	Sardines à l'huile	Sardines à la tomate	Sardines au citron	Sardines à l'harissa	Sardines aux aromates et huile d'olive
Lipides	12,9 gr	10,3	12,9 gr	11,08 gr	11,2 gr
Acides gras saturés	3,3 mg	2,8 mg	3,3 mg	3,3 mg	3,13 mg
Acides gras mono insaturés	4,3 mg	2,9 mg	4,3 mg	4,3 mg	3,84 mg
Acides gras poly insaturés	3,3 mg	3,2 mg	3,3 mg	3,3 mg	3,65 mg
Omega 3	2,9 gr	0,9 gr	0,9 gr	0,9 gr	2,99 gr
Glucides	Traces	traces	traces	traces	Traces
Sucre	0,6 gr	0,6 gr	0,6 gr	0,56 gr	00
Fibres alimentaires	0,09 gr	0,09 gr	0,09 gr	0,09 gr	0,006 gr
Protéines	26,4 gr	15,8 gr	26,4 gr	23,9 gr	24,3 gr
Sel	1,2 gr	1,2 gr	1,2 gr	1,2 gr	0,7 gr
Valeur énergétique	222 calories/ 926 kjoul	156 calories / 650 kjoul	222 calories/ 926 kjoul	199 calories/ 830 kjoul	198 calories/ 828kjoul

Tableau 09 : Produits fabriqués «consERVE de sardine 06 variétés »

Désignation	Photo
Sardines à l'huile végétale	
Sardines aux aromates et l'huile d'olive	
Sardines au citron	
Sardines à la tomate	
Sardines à l'harissa	
Sardines à la sauce piquante	

6-Processus de fabrication des conserves de sardines au citron**6-1- Intrants de la production****6-1-1-Les intrants**

- Sardine Fraiche / Sardine Congelée (Entière Ou étêtée éviscérée équeutée) ;
- Huile Végétale ;
- Sel alimentaire ;
- Citron ;
- Emballage métallique (pour les 06 articlesboites et couvercles) ;
- Emballage Carton (pour les 06 articles / 24, 48 et 60 boites) ;
- Make up – encre – solvant – scotch – cellophane;
- Gasoil (pour l'alimentation en vapeur) ;
- Eau potable ;
- Eau de mer.

6-1-2- 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 .

6-1-2-1-Sardine

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* » 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.

6-1-2-2-Le sel (Na Cl)

Le sel utilisé pour la salaison des sardines est un sel alimentaire

6-1-2-3-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.

6-1-2-4-Le citron

Utilisé comme complément sous forme de fines tranches lors de préparation des conserves de sardines au citron après huilage et avant sertissage.

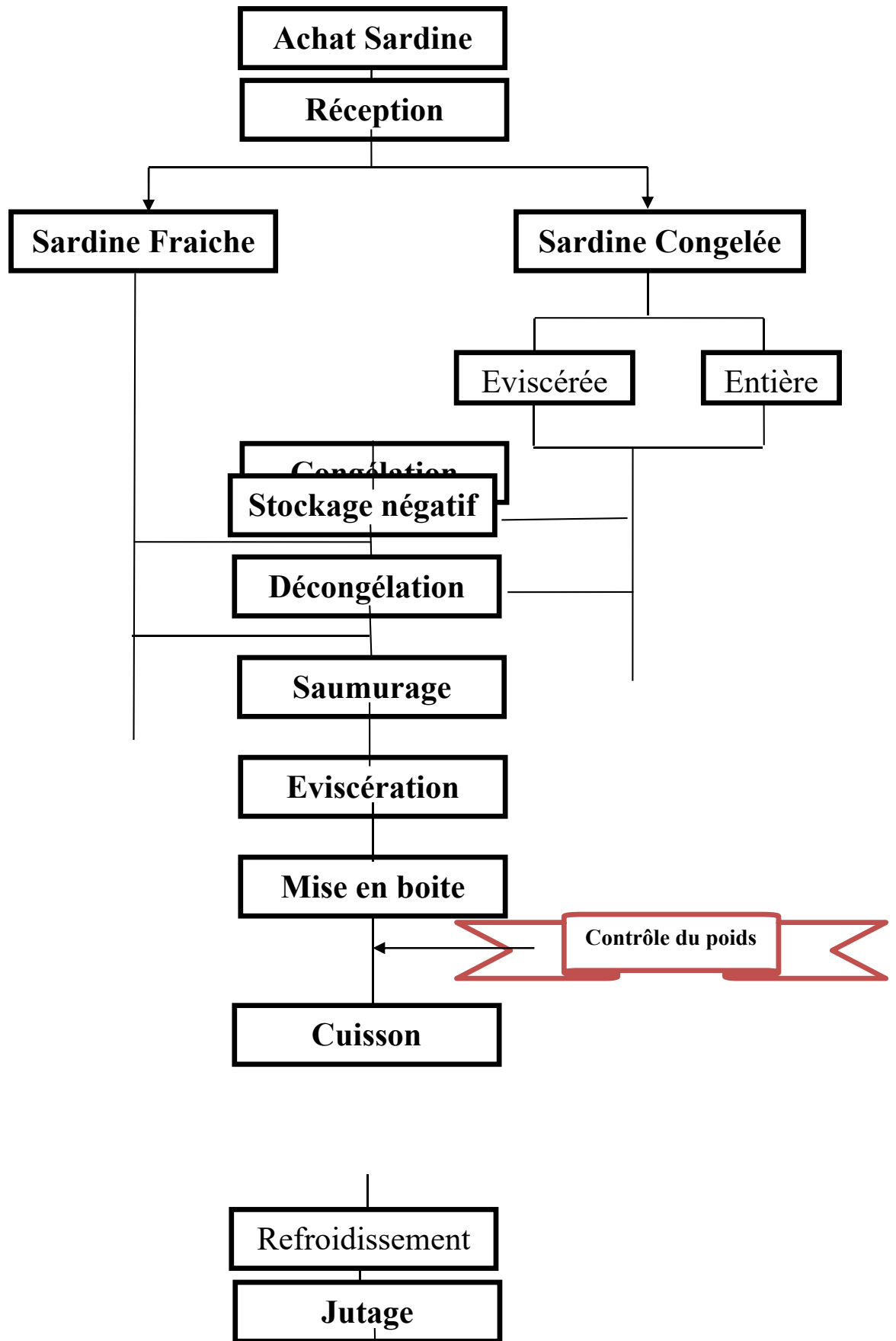
6-1-2-5-L'eau

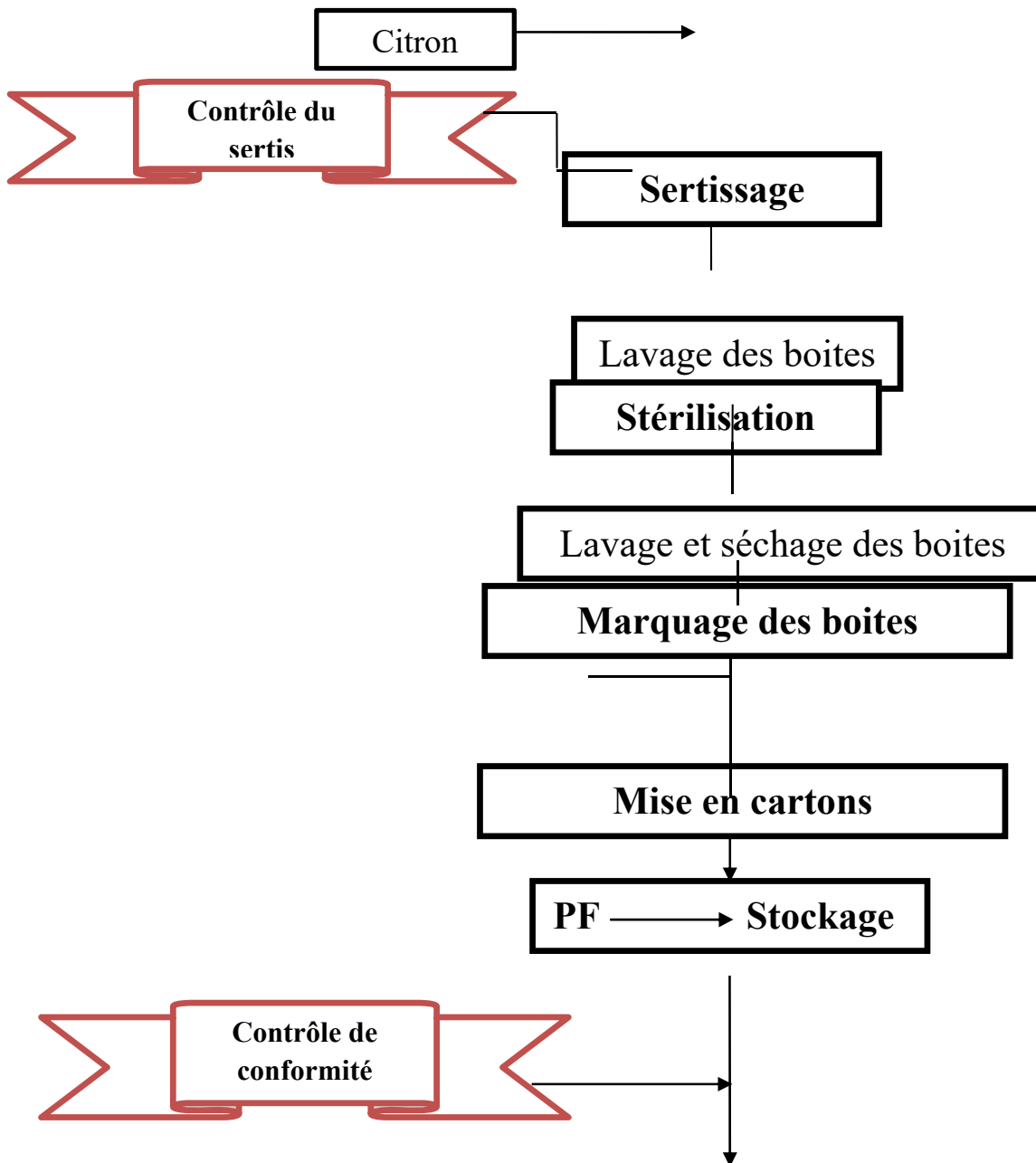
L'eau utilisée doit être de bonne qualité, il existe deux sources hydrauliques

6-1-2-5-1-L'eau potable : largement utilisée pour toutes les opérations de transformation et de nettoyage.

6-1-2-5-2-L'eau de mer : elle est utilisée surtout pour le séjour de la sardine au cours de mise en boîte et la préparation de la saumure

6-2- Diagramme de fabrication des conserves de sardine au citron





6-3- Fabrication des conserve

Commercialisation

Après la réception au niveau de la conserverie, les sardines subissent l'ensemble des étapes suivantes :

- Achat et réception des matières premières ;
- Congélation et décongélation ;
- Saumurage ;
- Nettoyage de sardine (l'étêtage, éviscération et équeutage) ;
- Mise en boîte ;

- Cuisson ;
- Séchage ;
- Lubrification ;
- Sertissage ;
- Dégraissage et autoclavage (stérilisation) ;
- Conditionnement ;
- Stockage ;
- Commercialisation du produit fini.

6-3-1- Achat et réception de la sardine

La conserverie achète la sardine fraîche d'Algérie et importe la sardine congelée (entière ou l'étêté, éviscéré et équeuté) de Tunisie.

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 que pour les sardines fraîches après une étape de surgélation de ces dernières.

6-3-2- Décongélation

La quantité des sardines destinée à une production journalière sera sortie de la veille avant 24h d'utilisation pour être décongelée, entreposée dans une chambre froide positive à une température de 0 à 4°C.

6-3-3-Saumurage

La saumure est préparée à l'avance par dissolution du sel 45 sacs de 25 kg dans l'eau de mer dans un bac de 3000 l, à une densité 15 °bomi, Les sardines décongelées sont mises dans des petits bacs remplis de saumure pour être saumurées et une façon homogène pour une période bien déterminée (25min) selon le poids et le calibre des pièces de la sardine.

6-3-4-Nettoyage des sardines

Après le saumurage, la sardine entière va être orientée vers l'éviscérateur.

6-3-5- Mise en boîte

Les ouvrières mettent en boîte des pièces de sardine d'une longueur homogène. Ces dernières seront récupérées dans des grilles de cuisson.

6-3-6- Cuisson et séchage

La cuisson des sardines s'effectue dans un four de cuisson à une température 90°C pendant 30 minutes.

Après cuisson, les sardines sont séchées à une température de 70°C pendant 8 à 10mins.

Le séchage est une opération très nécessaire puisqu'il permet d'égoutter l'eau continue dans la chair de la sardine et d'éviter par conséquent la formation des émulsions (non apprécié par le consommateur) lors de lubrification des sardines. Le séchage permet de réduire considérablement la masse et le volume des sardines.

6-3-7- Huilage :

Après séchage, les ouvrières dé-grille les boîtes de sardines et les posent sur un tapis roulant qui les acheminent vers le bac de l'huile végétale et avant l'huilage, on fait un contrôle de poids de certains échantillons (poids net égoutté 87g). Ensuite, chaque boîte reçoit d'huile provenant d'un tuyau, puis on ajoute une tranche de citron, cette huile sera utilisée de nouveau pour lubrifier d'autres boîtes.

- Il ne faudrait utiliser que des huiles végétales de bonne qualité pour la lubrification des poissons destinés à être mis en conserve.
- Il faut veiller à ce que l'huile ne communique pas une saveur indésirable au produit.

6-3-8-Sertissage

Les boîtes seront serties au moyen d'une Sertisseuse.

Le sertissage est une opération automatique qui consiste à joindre le couvercle et la boîte. Cette étape nous permet d'avoir une boîte hermétiquement clos et étanches vis-à-vis des échanges microbiologiques et atmosphériques qui peuvent avoir lieu entre le milieu extérieur et le contenu de la boîte.

Le sertissage du récipient est l'opération la plus délicate de la mise en conserve donc il est nécessaire de maîtriser tous les points critiques suivants :

➤ Des inspections régulières devraient être effectuées pendant la production pour déceler les éventuels défauts externes des récipients. A intervalles suffisamment rapprochés pour garantir une fermeture conforme aux spécifications, l'opérateur, le surveillant de la fermeture ou toute autre personne compétente devrait examiner les sertis ou le système de fermeture pour les autres types de récipients utilisés. Un plan pour le prélèvement d'échantillons devrait être utilisé pour les contrôles.

En particulier, un contrôle devrait être effectué à chaque nouvelle fournée sur la chaîne de sertissage et à chaque changement dans les dimensions du récipient, après un enrayage, un nouveau réglage ou une remise en marche après un arrêt prolongé de la sertisseuse.

➤ Il faudrait consigner toutes les observations pertinentes.

6-3-9-Dégraissage et autoclavage

Après sertissage, les boîtes de sardine sont acheminées vers un laveuse qui contient des produits dégraissants qui ont pour rôle d'éliminer la couche d'huile couvrant la face externe de la boîte, cette étape dure environ une minute. Les boîtes dégraissées sont mises dans un chariot portant 3600 boîtes, ce dernier est mis dans un autoclave où les boîtes de sardine vont subir la stérilisation à une température de 115°C pendant 55 min .La stérilisation a doublé action, elle agit au niveau de la boîte tant qu'un emballage susceptible d'être une source de contamination directe pour la sardine et au niveau de la sardine tant qu'un produit de mer caractérisé par son degré d'altérabilité.

6-3-10-Conditionnement

Après refroidissement, les boîtes de sardine sont lavées de nouveau et séché pour être marquées, le marquage comporte les dates de fabrication, de péremption, ainsi que le n° du lot de produit fini. Puis les ouvrières entreposent les boîtes dans des caisses en carton.

6-3-11-Stockage

Avant leur commercialisation, les boîtes de sardines fabriquées au sein de la conserverie Capten sont des boîtes de 125g conditionnées dans des cartons d'une capacité de 24 ou 60 (03 kg ou 7.5 kg) respectivement, entreposées sur des palettes en bois stockées à la température ambiante dans un magasin à l'abri de l'humidité et de

la chaleur. Le stockage est réalisé dans des conditions favorables sur le plan environnemental.

6-3-12- Commercialisation de produit fini

La vente des produits peut être faite sur place, sur le marché local, sur 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.

- Le transport des conserves de sardines devrait être de nature à ne pas endommager les récipients. On veillera en particulier à utiliser correctement les chariots élévateurs à fourche durant le chargement et le déchargement.
- Les caisses en cartons devraient être parfaitement sèches. L'humidité a des effets nuisibles sur les caractéristiques mécaniques des cartons,
- Les boîtes métalliques devraient être tenues au sec pendant le transport, afin d'éviter la corrosion et/ou la rouille.

Chapitre 02 : Analyses microbiologique et organoleptique

Les analyses du produit fini ont été réalisées au niveau du laboratoire EN-NADJET de la commune de CHETTIA dans la wilaya de CHLEF (voir annexe III).

1-Objectif

On se propose dans cette étude d'évaluer les effets de la température de stockage de certaines températures sur la qualité microbiologique et organoleptique de la sardine en conserve.

2-Matériels

- Les plats ;
- Les échantillons (boîtes de sardine) ;
- Etuve ;
- Spatule;
- Tube à essais ;
- Eau distillé ;
- Agitateur ;
- Balance de Précision;
- Boîtes Pétri ;
- Milieu culture (PCA, VF + alun de fer, SS, VBL) ;
- Pipette ;
- Bec benzen ;
- Refractomètre universel ;
- Agitateur magnétique chauffant ;
- Bain marie avec couvercle ;
- Etuve Bactériologique.

3-Techniques analytiques**3-1-Prélèvement des échantillons au laboratoire**

Le prélèvement consiste à choisir les boîtes échantillonnées au hasard.

Le prélèvement au laboratoire nécessite l'ouverture aseptique de la conserve avec toutes les précautions souhaitables

Le prélèvement d'échantillons dans les lots en vue de l'examen du produit fini doit se faire en conformité d'un plan d'échantillonnage approprié satisfaisant aux critères établis.

3-2- Test de stabilité

Ce contrôle s'applique aux conserves normales : il est basé sur l'incubation des boîtes. Les boîtes à incuber sont placées sur papier filtre de manière à détecter facilement une fuite éventuelle. L'incubation a pour but de faciliter le développement des formes végétatives et de favoriser la germination des spores qui auraient pu résister au traitement thermique appliqué. L'incubation est différente selon que l'on a affaire à un produit acide ou non acide.

Dans le premier cas, l'incubation d'un échantillon à une seule température est suffisante (de 25 à 37°C de 7 jours à un mois).

Dans le deuxième cas, il est intéressant de mettre les conserves à deux températures, l'un correspondant à l'optimum des bactéries mésophiles, l'autre à celui des bactéries thermophiles.

Les températures et temps d'incubation varient beaucoup selon les autres.

Les normes françaises NF V -08-401 et NF V -08-402 préconisent 21 jours d'incubation à 32°C (pour tous les produits) et 7 jours à 55°C (pour les produits peu acides seulement). L'incubation à 55°C ne doit pas dépasser 10 jours de manière à éviter « l'autostérilisation » des thermophiles acidifiants.

En pratique de nombreux laboratoires effectuent l'incubation pour les mésophiles à 30°C. Certains incubent à 37 °C pendant un temps plus court (10 jours) mais cette pratique est à déconseiller car cette température est trop élevée pour certains germes mésophiles.

Après l'incubation divers types d'analyses sont réalisées.

Dans notre étude, on incube les échantillons à une température ambiante comme témoin, à 37°C et à 55°C.

3-3-Analyses microbiologiques

Prise d'essais et préparation des dilutions

- ✚ peser 1g de la chair de sardine, dans lequel on introduit 9ml d'eau physiologie stérile, homogénéiser parfaitement. Cette préparation constitue la solution mère.
- ✚ A l'aide d'une pipette graduée et stérile, on réalise les dilutions décimales à partir de la solution mère en introduisant 1ml de la solution mère dans le premier flacon 9 ml de l'eau physiologique qui correspond à la dilution 10^{-1} .
- ✚ Recommencer l'opération jusqu'à l'obtention de la dilution souhaitée.



Figure N° 04 : méthode de préparation des dilutions décimales

3-3-1- Dénombrement des germes

3-3-1-1- Dénombrement FTAM

Ce sont des micro-organismes capables de se multiplier en aérobie à des températures optimales de croissance comprise entre 20°C et 45°C. Cette microflore peut comprendre des micro-organismes d'altération variée (Guiraud, 1988).

Lecture

Les colonies de **FTAM** se présentent sous forme lenticulaire en masse

Mode opératoire

A partir des dilutions de la solution mère préalablement préparée, on introduit une quantité suffisante de la gélose PCA dans une boîte pétri stérile puis on prélève 1ml de dilution 10^{-1} et fait l'étalement à l'aide d'un râteau. L'incubation se fait à 37°C pendant 72 heures. On compte les colonies qui se développent quel que soit la taille et la forme.

3-3-1-2- Dénombrement des Coliformes Fécaux

Flores indicatrices de la contamination fécale sont présentées par des micro-organismes vivant normalement dans intestin de l'homme et des animaux, leur présence révèle une contamination fécale et la présence éventuelle d'une bactérie pathogène responsable de toxi-infection.

Lecture

Les coliformes apparaissent en masse sous forme de petites colonies rouges foncées et fluorescentes d'un diamètre au moins de 0,5 mm.

La fluorescence de ces colonies est mise en évidence lors de leur observation sous une petite lampe à UV dans une chambre noire.

Mode opératoire

On introduit la gélose VRBL fondue dans un tube d'essai contient cloch dirham, puis on ajoute 1ml de dilution 10^{-1} et homogénéiser le tube. Puis incubé à 37°C pendant 48h.

3-3-1-3- Dénombrement Clostridium S.R

Les clostridium S.R sont des bacilles gram+, anaérobies strict, commensaux de l'intestin, telluriques (de sol), réduisent les sulfites en sulfures. Ils existent sous forme végétatives ou sporulé très résistante.

Deux dénombrements très différents peuvent être réalisés, celui des spores (contamination fécales ou du sol) ou celui des anaérobies sulfite-réducteur à 46°C

pour la mise en évidence de *C. perfringens* à parfois responsable de toxi-infection. Dans les deux cas, la spécificité de la méthode est loin d'être parfaite.

Mode opératoire

On introduit la gélose VF fondue dans un tube d'essai, plus quelques gouttes d'alun de fer, puis on ajoute 1ml de dilution 10^{-1} et homogénéiser le tube. Puis incuber à 46°C pendant 48h.

3-3-1-4- Dénombrement Salmonelles

Si les conditions de développement sont favorables, les salmonelles sont aptes à se multiplier aux basses températures (5 à 10°C), la croissance est très lente mais peut être significative.

Mode opératoire

A partir des dilutions de la solution mère préalablement préparée, nous avons introduit une quantité suffisante de la gélose SS dans une boîte pétri stérile puis on prélève 1ml de dilution 10^{-1} et fait l'ensemencement à l'aide d'un pipete pasteur stérile. L'incubation se fait à 46 °C pendant 48 heures.

3-3-2- Résultats et discussion

Tableau10: Dénombrement des germes à la température ambiante pendant 15jours

Germes recherchés	R1	R2	R3	R4	moyenne	normes	Référence
FTAM	100	110	120	110	110±8.16	<10 ⁴	NA 763
Coliformes	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	ISO 4832
Clostridium S.R	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	ISO7937
Salmonelle	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	ISO 6785

Tableau 11 : Dénombrement des germes à la température de 37°C pendant 15jours

Germes recherchés	R1	R2	R3	R4	Moyenne	Norme	Référence
FTAM	100	100	100	120	105±10	<10 ⁴	NA 763
Coliformes	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	ISO 4832
Clostridium S.R	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	ISO7937
Salmonelle	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	ISO 6785

Tableau 12 : Dénombrement des germes à la température de 55°C pendant 7jours

Germes recherchés	R1	R2	R3	R4	moyenne	Norme	Référence
FTAM	100	100	110	120	107.5±9 ,57	<10 ⁴	NA 763
Coliformes	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	ISO 4832
Clostridium S.R	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	ISO7937
Salmonelle	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	ISO 6785

3-4-Qualité organoleptiques

Les échantillons prélevés pour l'examen organoleptique doivent être évalués par des personnes expérimentées et conformément aux normes du laboratoire.

- Examiner l'extérieur de la boîte pour la recherche de défauts d'intégrité ou du bombage des extrémités du récipient.

- Ouvrir la boîte et procéder à la détermination du poids.

- Retirer avec soin le produit et rechercher les défauts de coloration, les matières étrangères et les cristaux de struvite. La présence d'une arête dure est un indice de traitement insuffisant et requiert une évaluation de la stérilité.

- Evaluer l'odeur et la texture.

3-4-1- Détermination d'odeur

Unité-échantillon présentant des odeurs et distinctes indésirables liées à la décomposition ou au rancissement.

3-4-2-Détermination de la texture

- Présence de chair excessivement spongieuse non caractéristique de l'espèce conditionnée.

- Présence de chair excessivement coriace ou fibreuse non caractéristique de l'espèce conditionnée.

3-4-3- Détermination défaut de coloration

Unité-échantillon présentant une coloration distincte indiquant un état de décomposition ou de rancissement ou des taches de sulfure dans la chair affectant plus de 5 pour cent en poids des poissons de l'unité-échantillon.

3-4-4- Résultats et discussion

Tableau 13: Evaluation des paramètres organoleptiques à la température ambiante du laboratoire (24°C) pendant 15 jours

Paramètres	R1	R2	R3	R4	Référence
Aspect de la boîte	Normal	Normal	Normal	Normal	Visuelle
Texture	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Visuelle
Défaut de coloration	Absence	Absence	Absence	Absence	Visuelle
Odeur	Normal	Normal	Normal	Normal	Sensorielle

Tableau 14 : Evaluation des paramètres organoleptiques à la température 37°C pendant 15jours

Paramètres	R1	R2	R3	R4	Référence
Aspect de la boîte	Normal	Normal	Normal	Normal	Visuelle
Texture	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Visuelle
Défaut de coloration	Absence	Absence	Absence	Absence	Visuelle
Odeur	Normal	Normal	Normal	Normal	Sensorielle

Tableau 15: Evaluation des paramètres organoleptiques à la température 55°C pendant 7jours

Paramètres	R1	R2	R3	R4	Référence
Aspect de la boîte	Normal	Normal	Normal	Normal	Visuelle
Texture	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Visuelle
Défaut de coloration	Absence	Absence	Absence	Absence	Visuelle
Odeur	Normal	Normal	Normal	Normal	Sensorielle

3-4-5- Interprétation et Discussion

La sardine conservée de la SARL Captén et stockée à la température (ambiante, 37°C et 55°C) ne contient aucun défaut, et par conséquent, ce produit est conforme aux normes établies en la matière.

Ainsi, la sardine conservée de la SARL Captén répond aux critères organoleptiques requis pour les conserves d’origine animale, et ce, au moyen

d'une bonne pratique d'hygiène au cours de la production. Cette pratique d'hygiène a été réalisées en fonction de ce qui est appelé les 5M, à savoir :

Matière première ;

Milieu ;

Matériel ;

Méthode ;

main- d'œuvre.

La sardine conservée de la SARL Capten et stockée à la température (ambiante, 37°C et 55°C) ne contient aucun germe pathogène, et par conséquent, ce produit est conforme aux normes établies en la matière.

Donc, ce produit répond aux critères microbiologiques requis pour les conserves d'origine animale, et ce, au moyen d'une bonne pratique d'hygiène au cours de la production. Cette pratique d'hygiène a été réalisée, comme en ce qui concerne la pratique d'hygiène utilisée pour ce qui est de la qualité organoleptique, à savoir, les 5M cités ci-dessus.

Conclusion

La sardine *sardina pilchardus* est un poisson bleu de faible valeur commerciale, alors qu'il possède une haute valeur nutritionnelle.

La consommation des conserves de sardine est fréquente dans notre pays, puisque il s'agit d'un produit plus pratique à utiliser et il répond aux besoins du client à tous les niveaux.

De ce fait, le but de notre étude est d'évaluer les effets de la température de stockage de certaines températures sur la qualité de la sardine en conserve.

Sur le plan microbiologique, les expériences que nous avons réalisées montrent que ces températures n'ont aucun effet sur la qualité microbiologique de la sardine en conserve.

De ce fait, la première hypothèse est validée.

Sur le plan organoleptique, les mêmes expériences montrent que ces températures n'ont également aucun effet sur la qualité organoleptique de la sardine en conserve.

De ce fait, la deuxième hypothèse est invalidée.

Ainsi, et suite aux expériences que nous avons menées concernant les effets de certaines températures, tant sur le plan de la qualité microbiologique, que sur le plan de la qualité organoleptique, nous pouvons confirmer que le produit répond aux normes établies.

Annexe I

Société : SARL Capten conserverie agroalimentaire

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

Adresse : Route de Mostaganem Mainis Ténès Chlef

Code postal : 02006

RC : n° 99B 0903132 délivré le 20-12-2016 /CNRC Chlef

N° Fiscal : 099902020680331

Capital social : 220 .000 .000 DA

Email : info@capten-dz.com

Tel : 027458149

Fax : 027458147

Agrément sanitaire n° 02.4.01

Annexe II

Organisation de l'unité

Cette unité dispose d'un personnel de l'ordre de **104** employés (es) résidants a Ténès dont **80%** sont affectés vers la production

L'organisation de la SARL capten est comme suit :

3-1-1-La Direction :

La direction de la SARL Capten est assuré par son Directeur général, celui-ci assure le bon fonctionnement des différents services administratifs .Ces derniers

jouent un rôle très important dans l'évolution de l'unité, ils sont désignés ci-dessous :

- **Service comptabilité** : composé de trois comptables assurant la gestion des affaires financières de l'entreprise.
- **Service DRH** : composé d'une responsable DRH et une secrétaire, elles ont comme tâches principales la gestion des ressources humaines.
- **Service approvisionnement** : l'approvisionneur prévoit les approvisionnements, veille et assure toutes les opérations d'achat et de vente au sein de l'entreprise.
- **Service Hygiène et Qualité** : composé d'une responsable qualité, deux agents de contrôle de qualité et une responsable d'hygiène
- **Service Hygiène** : composé de femmes de ménage assurant toutes les opérations de nettoyage par l'utilisation d'équipements et de produits garantissant l'hygiène et la sécurité alimentaire.
- **Service maintenance** : composé d'un responsable maintenance, une équipe de techniciens spécialisés dans les différents domaines (électricité, mécanique, maintenance

3-1-Service production de l'unité Captén

Composé d'une responsable production et une assistante .Ces dernières programment et gèrent les productions journalières en fonctions des commandes des clients.

La production des conserves débute par la disponibilité de la matière première et son exploitation jusqu'à l'aboutissement du produit fini.

Le service production est organisé comme suit :

- **L'air de congélation** : composé d'une équipe chargée d'entreposage de la sardine fraîche pour congélation et le suivi des variations thermiques pendant le stockage

➤ **Secteur saumurage** : composé d'une équipe chargée des opérations de décongélation et de salinisation des sardines.

➤ **Secteur éviscération** : composé d'une équipe chargée des opérations d'éviscération, étêtage et équeutage des sardines entières.

Entre les deux derniers secteurs existe une équipe chargée du triage et de calibrage des pièces de sardines (grandes, moyennes et petites..).

➤ **Secteur alimentation en boîte** : composé d'une équipe chargée des opérations de triage et de distribution de boîtes métalliques (boîtes vides, vernies à l'intérieur, a doublé sertis) vers les sites de mise en boîte.

➤ **Secteur mise en boîte** : composé d'une cheftaine gérante d'une équipe de mise en boîte , cette équipe assure le remplissage des boîtes vides par des pièces de sardines saumurées, étêtées , éviscérées et équeutées et qui seront cuites par la suite.

➤ **Secteur cuisson** : composé d'une équipe qui fait entrer et ressortir des grilles de boîtes remplies de la sardine du cuiseur, suivi et de contrôle des barèmes de cuisson ainsi le bon fonctionnement des cuiseurs. ces barèmes sont établis en fonction de la qualité et du calibre des pièces de sardines.

➤ **Secteur sertissage** : composé d'une cheftaine gérante d'une équipe de sertissage, cette équipe assure la fermeture mécanique des boîtes de sardines déjà jutées.

➤ **Secteur stérilisation** : composé d'un autoclaviste chargé des opérations de stérilisation y compris essentiellement le suivi d'enregistrement des courbes de stérilisation, variations de température et de pression pendant toutes les étapes de stérilisation.

➤ **Secteur datage** : composé d'une cheftaine gérante d'une équipe de mise en carton, des opératrices machines , cette équipe assure le lavage, séchage, datage et conditionnement des boîtes de sardines dans des cartons, ces derniers seront entreposés sur des palettes afin d'être stockés dans le magasin .

Annexe III :

Identification de laboratoire :

Nom ou raison sociale de l'entreprise : EURL LABORATOIRE ENNADJET

Adresse du siège social : ZONE 2 N° 01 CHETTIA-CHLEF

Commune : CHETTIA

Wilaya : CHLEF

Forme juridique : EURL

Activité : analyse de qualité et conformité des produits agroalimentaires, cosmétiques et d'entretiens.

Les activités des laboratoires

Notre laboratoire vous offre une large gamme d'analyses physicochimiques et microbiologiques de différents produits dont :

1. Agroalimentaires

- laits et produits laitiers
- viandes rouges et leurs produits dérivés
- volailles et leurs produits dérivés
- poissons et produits de la pêche
- ovo produits, pâtisseries et crèmes pâtisseries
- graisses animales et végétales
- eaux et boissons
- produits de confiseries
- conserves
- aliments pour enfants en bas âge et nourrissons
- plats cuisinés
- épices et plantes aromatiques séchées

- fruits secs
- céréales en grains
- produits de moutures et pâtes alimentaires
- dérivés de céréales
- végétaux séchés
- graines oléagineuses
- potages déshydrates
- légumes frais et autres végétaux crus

2. produits cosmétiques et d'hygiène corporelle

- * produits antirides ;
- * produits permettant de blanchir la peau ;
- * préparations pour bains et douches (sels, mousses, huiles, gels....) ;
- * produits de bronzage sans soleil ;
- * Produits de coiffage (lotions, laques et brillantines) ;
- * Crèmes, émulsions, lotions, gels et huiles pour la peau (les mains, le visage, les pieds) ;
 - * dépilatoires ;
- * déodorants et antisudoraux ;
- * produits d'entretien pour la chevelure (lotions, crèmes et huiles) ;
- * fonds de teint (liquides, pates et poudres) ;
- * masques de beauté, à l'exclusion des produits d'abrasion superficielle de la peau par voie chimique ;
- * poudres pour maquillage, poudres à appliquer après le bain, poudres pour l'hygiène corporelle et autres poudres similaires ;
- * produits de maquillage et de démaquillage du visage et des yeux ;

Produits de mise en plis ;

* produits de nettoyage.

3. entretiens ménager et industriels

Organisation et équipements du laboratoire

Le laboratoire est constitué de :

Une salle de réception ;

Un bureau ;

Une salle pour analyses physicochimiques ;

Une salle pour analyses microbiologiques ;

Des sanitaires.

Equipement

Agitateur Magnétique Chauffant ;

Bain Marie Avec Couvercle ;

Balance De Précision ;

Appareil De Soxhlet ;

Etuve Bactériologique ;

Refractomètre.

KIT DE 3 MICROPIPETTES A VOLUME VARIABLE
--

BEC BUNZEN

DESSICATEUR EN VERRE A BOUTTON AVEC DISQUE EN PORCELAINE Ø: 200MM
--

STEEREOMICROSCOPE CLASSE MAG 30

REFRACTOMETRE UNIVERSEL

COMPTEUR ELECTRONIQUE DE COLONIES

Plus la verrerie de laboratoire.

Références

A

AMANATIDO A, SCHLITZER O, GORRIS L, SMID E.J, KNORR D ; (2000).Effect of combined application of high pressure treatment and modified atmospheres on the shelf life of fresh atlantic salmon. *Innovative food science & emerging technologies*. 1:87, 98p

B

BARBIER S;(2001).le poisson le facteur nutritionnel de prevention des maladies cardiovasculaire, p 65.

BOURGEOIS M, MESCLE F ET ZUCCA J ; (1996). Aspect microbiologie de la sécurité et de la qualité des aliments, tome I, ed Lavoisier, paris, volume 3, p4-348-359.

BRAEKKAN O ;(1976). Growth inhibitory effect of extracts from milt of different fishes and pure protamines on microorganisms.*fiskeridir*.V, 4, p 1 -22.

C

CLOFMAN ; (1984). Poisson de l'atlantique nord-est et de la méditerranée. In : WHITE-HEAD P.G.P; BAUCHOT M.L, NIELSON J et TOTONESE (Eds)-Fishes of the north-est Aatlantic and Méditerranée. UNESCO. Vol I, p 683.

(Comlade E ;(1993). Les produits de la pêche dans technologie des aliment et hygiene alimentaire, 2eme cahier. Eds LANORE J , ISBN 286268 103-2 , p 71-85

CORRAZE G, 1999 KAUSHIK S, BERGOT P, METAILLER R; (1999). Nutrition et alimentation des poissons et Crustacés, INRA Edition, Paris? France, p.229-275.

F

FAO ; (1983). Codex alimentaire, code d'usage international recommandé pour le poisson frais. FAO/ OMS. CAC/RCP/19/1976, Rome : p 45.64.

J

JOSAINE CYS ;(2006). Attention de la nutrition–article–institut nutraceutique et des aliments fonctionnels (INAF), p 16, 19, 43. 132.

L

Lall p.s, lewis-Mccrea; (2007).Role of nutrition in skeletal metabolism and pathologie in fish-An overview. *Aquaculture*, 2007. *Chimistry* 35 p295-314.

LAROUSSE ; (1971). Nouveau dictionnaire étymologique et historique, LAROUSSE France 1971. p 123.

M

MACCIOLA v ;(2004). A study on the lipid fraction of Adriatic sardine filets (*sardine pilchardus*). Nahrung 2004 june; 48(3), p 12-209.

Murray C.K, Brut ;(1969).An investigation of the method of determination TMA in fish muscle exact by the formation of its picrate salts. Ed techno1, 7, p 35-46

MUSS B.J, NIELSON J.G,DAHLSTROM P,OLESEN NYSTROM B; (1998). Guide des poisons mer et pêche. 5eme édition, Delachaux et Nestlé S.A. lausanne (Swaziland). Paris 395. P 83, 95.

N

NESS R, GALLACHER J, BENNETT P; (2003).advice to eat fish and mood: a randomized controlled trial in men with angina. Nutrneurosci 2003 february.6 (1), p 5-63

P

PASSEPORT SANTE. NET. (2006). Http:// www.passeport.santé.net/sardine 2006.

S

Southgate D, Greenfiel H; (2007).food composition data production, management and use, second ed. Fao, p 98.

Table de matières

Tableau des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Sommaire

Introduction

Chapitre 01 : Généralités sur la sardine	11
1-Généralités sur la sardine	11
1-1-Définition	11
1-2-Description et Caractères Distinctifs	11
1-2-1-Morphologie	11
1-2-2- Coloration	12
1-2-3-Taille	12
1-3-Classification	13
1-4-Composition	13
1-4-1- Eau	13
1-4-2- Protéine	13
1-4-3- Lipides	14
1-4-4- Glucides.....	15
1-4-5- Vitamines.....	15
1-4-6- Sels Minéraux.....	15
1-4-7-Composés azotés	16
1-4-8-Minéraux	16
1-5-Lieu et mode de vie.....	16
1-5-1Lieu de vie.....	16
1-5-2-Mode de vie	16
1-6- Reproduction.....	17
1-7-Alimentation.....	17
1-8-Altération du poisson	17

1-8-1-Altération spontanée du poisson.....	17
1-8-1-1-Causes de l'altération du poisson.....	17
1-8-1-1-1-Autolyse aseptique des muscles	17
1-8-1-1-2-Dégradation bactérienne	18
1-8-1-1-3-Oxydation des lipides.....	18
1-8-1-2-Effets de l'altération.....	18
1-8-1-2-1-Sur l'odeur.....	18
1-8-1-2-2-Sur le goût	18
1-8-1-2-3-Sur l'aspect extérieur	18
1-8-1-3-Evolution du muscle après la mort	18
1-9-Bienfaits de la sardine.....	19
1-10-Effets indésirables et risques.....	20
1-11-Importance industrielle.....	20
2-Généralité sur le citron.....	20
2-1-Définition.....	20
2-2-Principales caractéristiques	21
2-2-1- vitamine C.....	21
2-2-2-vitamine B.....	21
2-2-3-Eau.....	21
2-2-4-Glucides.....	21
2-2-5-Acides organiques.....	21
2-2-6-Protéines.....	22
2-2-7-Substances minérales.....	22
2-2-8-Apport énergétique.....	22
Chapitre 02 : Les conserves de la sardine.....	24
1-Généralités sur les conserves de sardine.....	24
1-1-Historique	24
1-2-Définitions	25
1-3-Méthodes de conservation des produits de la pêche.....	26
1-3-1-Les différents types de conservation	26
1-3-1-1- Les agents chimiques de conservation	26
1-3-1-1-1- Les méthodes d'applications des conservateurs chimiques.....	27
1-3-1-2-Les agents physiques de conservation.....	28
1-3-1-2-1-La conservation par séchage.....	28

1-3-1-2-1-1- Déshydratation.....	28
1-3-1-2-1-2- Lyophilisation.....	28
1-3-1-2-1-3Fumage.....	28
1-3-1-2-2- La conservation par la chaleur.....	29
1-3-1-2-2-1- La pasteurisation.....	29
1-3-1-2-2-2- L'appertisation.....	29
1-3-1-2-3-La conservation par le froid	29
1-3-1-2-3-1-La réfrigération.....	30
1-3-1-2-3-2-La congélation.....	30
1-3-1-2-3-3-La surgélation.....	30
1-3-2-Les nouvelles technologies.....	31
1-3-2-1-L'ionisation.....	31
1-3-2-2-Les hautes pressions ou Pascalisation.....	31
1-3-2-3-Conservation par acidification.....	31
1-3-2-3-1-La fermentation.....	31
1-3-2-4-Conditionnement sous vide.....	31
1-3-2-5-Conditionnement sous atmosphère modifiée.....	31
Chapitre 03 : La qualité d'une conserve de poisson	33
1-Définition de la qualité	33
2- Les Critères de qualité	33
2-1- La qualité organoleptique (hédonique)	33
2-2-La qualité nutritionnelle.....	34
2-3- La qualité hygiénique	34
2-4- Autres critères de la qualité	34
2-4-1- la stabilité	34
2-4-2- le coût	34
2-4-3- les propriétés fonctionnelles	34
2-4-4- des facteurs de nature psychologique.....	35
3-Evaluation de la qualité	35
3-1- Evaluation subjective et objective de la qualité	35
3-2- Comparaison entre aliments.....	35
3-3- Facteurs influençant la qualité	35
3-4- Méthodes d'évaluation de la qualité.....	36
3-4-1- les jurys de dégustation	36
3-4-2- Les essais microbiologiques	36
3-4-3- Certaines mesures physiques (couleur, rhéologie, rétention d'eau).....	36
4-Evaluation de la qualité d'une conserve de poisson	36
5-Qualité organoleptique	37
5-1- Aspect	37
5-2-Flaveur	38
5-3- Texture	38

6-Qualité microbiologique.....	38
6-1- Microbiologie des conserves.....	38
6-1-1-Origine de la flore microbienne	38
Chapitre 01 : Description de l'unité de production.....	42
1- Présentation et l'historique de l'unité.....	42
2-Situation géographique.....	42
3-Equipements.....	43
3-1- Les équipements.....	44
3-2- Etat des locaux.....	44
3-3- Nettoyage et désinfection.....	45
3-4- Etat du personnel manipulant le produit.....	45
4-Organisation de l'unité (voir annexe II).....	47
5-Gammes de produits fabriqués	47
6-Processus de fabrication des conserves de sardines au citron.....	50
6-1- Intrants de la production.....	50
6-1-1-Les intrants.....	50
6-1-2- Matières premières utilisées dans la fabrication des conserves de sardines	50
6-1-2-1-Sardine.....	50
6-1-2-2-Le sel (Na Cl)	51
6-1-2-3-L'huile végétale	51
6-1-2-4-Le citron	51
6-1-2-5-L'eau.....	51
6-1-2-5-1-L'eau potable	51
6-1-2-5-2-L'eau de mer	51
6-2- Diagramme de fabrication des conserves de sardine.....	52
6-3- Fabrication des conserves de sardine au citron.....	54
6-3-1- Achat et réception de la sardine.....	54
6-3-2- Décongélation	55
6-3-3-Saumurage	55
6-3-4-Nettoyage des sardine.....	55
6-3-5- Mise en boîte.....	55
6-3-6- Cuisson et séchage.....	55
6-3-7- huilage	55
6-3-8-Sertissage	56
6-3-9-Dégraissage et autoclavage.....	56

6-3-10-Conditionnement.....	57
6-3-11-Stockage	57
6-3-12-Commercialisation de produit fini.....	57
Chapitre02 : Analyses microbiologique et organoleptique.....	59
1-Objectif	59
2-Matériels.....	59
3-Techniques analytiques	59
3-1-Prélèvement de l'échantillon au laboratoire.....	59
3-2- Test de stabilité	60
3-3-Analyses micro- biologiques	61
3-3-1-Dénombrement des germes.....	61
3-3-1-1-Dénombrement FTAM	61
3-3-1-2-Dénombrement des Coliformes Fécaux.....	62
3-3-1-3-Dénombrement Clostridium S.R	62
3-3-1-4-Dénombrement Salmonelles.....	63
3-3-2-Résultats et discussions	63
3-4-Qualité organoleptiques	64
3-4-1-Détermination d'odeur.....	65
3-4-2-Détermination de la texture.....	65
3-4-3-Détermination défaut de coloration	65
3-4-4-Résultats et discussion.....	65
3-4-5-Interprétation et Discussion	66
Conclusion.....	69

Annexe

Références

Résumé

L'objectif de cette recherche est l'étude de la qualité microbiologique et organoleptique de la sardine en conserve au citron.

Les expériences que nous avons réalisées, relatives aux répercussions de certaines températures sur les qualités microbiologique et organoleptique de la sardine en conserve, ont démontré que le produit, c'est-à-dire, la sardine en conserve n'a subi aucun effet négatif sur les qualités microbiologique et organoleptique, et de ce fait, ce produit répond aux normes établies.

Mots clés: Sardine - conserve - citron - Qualité- microbiologie - visuelle.

الهدف من هذا البحث هو دراسة الجودة الميكروبيولوجية جورة تأثير الحواس على السردين المعلب بالليمون.

التجارب التي حققناها ومرتبطة بتأثيرات بعض درجات الحرارة على الجودة الميكروبيولوجية وتأثير الحواس على السردين المعلب بالليمون بينت بان المنتج. وهذا يعني. السردين المعلب لا يحمل اي تأثير سلبي على الجودة الميكروبيولوجية وتأثير الحواس وبالتالي هذا المنتج يوافق المعايير المحددة.

كلمات مفتاحية : سردين معلب، ليمون، جودة ميكروبيولوجية، جودة تأثير الحواس