



Réf :/UAMOB/F.SNV.ST/DEP.BIO/2021

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME MASTER

Domaine : SNV

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : microbiologie appliquée

Présenté par :

SOUYEB Hanane / YAHIOUI Sonia

Thème

*Suivi de la qualité microbiologique et physico-chimique lors
de la production de la margarine de table « Fleurial » au
sein du complexe agro-industrie CEVITAL (Bejaia)*

Soutenu le: 20/ 09/2021 à 13h00

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom

Grade

M. MAHDJOUB

MCB

Univ. de Bouira

Président

M. KADRI

MCA

Univ. de Bouira

examineur

M. REMINI

MCB

Univ. de Bouira

Promoteur

Année Universitaire : 2020/2021

Remerciements

D'abord nous tenons à remercier le bon dieu tout puissant de nous avoir donné le courage, la santé, la volonté pour accomplir mon travail.

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué au succès de mon stage et qui m'ont aidée de la rédaction de ce mémoire.

*Je vaudrais dans un premier temps remercier mon promoteur **M.Remini** pour sa compétence, sa patience, sa disponibilité, ses orientations et surtout ses judicieux conseils.*

Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury :

*A Monsieur **MAHDJOUR** pour avoir accepté de présider notre jury.*

*A Monsieur **KADRI** pour avoir accepté d'examiner notre travail.*

Je remercie également toute l'équipe pédagogique de l'université et toutes les personnes qui par leurs conseils et leurs critiques ont guidé mes réflexions et de répondre à mes questions durant mes recherches.

Je désire aussi remercier les professeurs de ma faculté, qui m'ont fourni les outils nécessaires à la réussite de mes études universitaires.

*Je remercie vivement tout le personnel du laboratoire de physico-chimie de la margarinerie « CIVITAL » particulièrement **M. Soualmi Locif** responsable du laboratoire microbiologique et son équipe.*

*Un grand merci pour **M. mouhouche kana** qui a partagé ses connaissances et expériences et pour leur aide dans la rédaction*

Je remercie mes chers parents qui ont toujours été là pour moi

Je remercie mes sœurs et mon frère pour leurs soutiens et leurs encouragements

Enfin je remercie tous les membres de ma famille et mes amis (es) pour leur soutien moral

J'implore dieu qu'il vous apporte bonheur et santé

Dédicaces

J'ai le grand honneur de dédier ce modeste travail :

A ma grand-mère Adidi, que dieu tout puissant l'accueil en son vaste paradis.

A mes chers parents : ma mère Samira et mon père Salah

A mes frères : Mohand, wassim

A mes adorables sœurs : Cherifa, Rahima

A toute la famille : Yahiaoui et Mabed

Il me serait difficile de vous citer tous, vous êtes dans mon cœur, affectueusement

A mon amie intime et ma cousine : Sylia

*A tous mes amis : Nassima, Thilleli, Yasmina, Dyhia, Sabrina, Céline, Sonia, Jawida,
Imane, mélisa, moh tabouche, Khalef, Brahim, Karim.*

A mon binôme Hanane

A toute personne qui occupe une place dans mon cœur.

Sonia

Dédicaces

Je remercie le bon Dieu de m'avoir donné le courage pour réaliser ce travail et la patience pour aller jusqu'au bout du parcours de mes études.

Je dédie du plus profond de mon Cœur ce manuscrit :

A mon cher père Lakhdar

École de mon enfance

Qui m'a toujours soutenu et conseillé dans ma vie. Je le remercie de sa présence dans les meilleurs moments comme dans les mauvais.

A ma chère mère Khaira

Le symbole de tendresse

Qui a toujours été là pour moi, et qui m'apporte beaucoup d'amour et d'affection, qui s'est sacrifiée pour mon bonheur et ma réussite... je la remercie pour ses encouragements et son soutien.

Que dieu leurs accorde une longue vie.

A mes chers frères IBRAHIME /SAIF EDDINE

Je vous dis merci

A ma sœur FAIZA, DJAMILA

Je t'adore

CERINE, ISHAK, AYMEN les épouse de mes sœurs

A mon binôme SONIA

A toutes mes copines HIND, NADJET, DOUDA, NAZIHA, IMANE Z, IMANE R, NAFISSA, ACHWAK, CHAHINAZE, FATMA.

HANANE

Liste des abréviations

AG : acide gras.

AGI : Acide gras insaturé

AGMI : acide gras mono insaturées

AGS : acide gras saturées

AGPI : acide gras polyinsaturées

AGT : acide gras trans

BLBVB : Bouillon Lactosé Bilié au Vert Brillant

BP : Baird Parker

CLR : Centre de Livraison Régional

DLC : date limite de consommation

HACCP: Hazard Analysis Critical Control Point

ISO : International Standard Organisation

KI : Iodide de potassium

M EQ : milli équivalent

ML : unité de mesure milli litre

Npp : le nombre le plus probable

OGI : gélose glucosée à l'oxytétracycline

PCA : Plate count Agar

RMN : Résonance Magnétique Nucléaire

SM : Solution mère

UV : ultraviolet

VF : milieu de culture viande-fois

VRBG : violet Red Bile Glucose Agar

Liste des figures

Figure 1 : Les différents modèle de la margarine produit	7
Figure 2 : Classification des margarines disponible sur le marché mondial	9
Figure 3 : Les différentes huiles et graisse utilisées pour la formulation de la margarine .	11
Figure 4 : Le principe de fabrication de la margarine	18
Figure 5 : Spectromètre à résonance magnétique nucléaire (RMN) type (minispec mq20).....	38
Figure 6 : La teneur moyenne en eau de la margarine Fleurial.....	46
Figure 7 : Point de fusion de la margarine Fleurial.....	47
Figure 8 : Indice de peroxyde de la margarine Fleurial.....	48
Figure 9 : Taux de sel % des différents échantillons de Fleurial	48
Figure 10: PH des margarines.....	49
Figure 11 : Taux de solide des margarines	50

Liste des tableaux

Tableau I : Les principaux germes pathogènes et d'altération de margarine	12
Tableau II : Les germes recherchés dans l'eau osmosée et les normes	28
Tableau III : Résultats d'analyse de lait pasteurisé	41
Tableau IV : Résultats d'analyse de l'eau osmosée.....	42
Tableau V : Les résultats microbiologiques de la margarine «Fleurial » la barquette N°1.....	42
Tableau VI : Les résultats microbiologiques de la margarine «Fleurial » la barquette N°2.....	43
Tableau VII : Les résultats microbiologiques de la margarine «Fleurial » la barquette N°3.....	44
Tableau VIII : Le poids mesuré pour la margarine Fleurial	46

Table de matière

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction 1

Partie I : partie théorique

Chapitre I : Généralités et présentation de la margarine

I.1 Définition de la margarine	5
I.2 La typologie de la margarine	9
I.3 Les caractéristiques de la margarine	9
I.3.1 Microbiologique	9
I.3.2 Physique ou chimique.....	10
I.3.3 Nutritionnelles.....	10
I.4 Les différentes huiles et graisses utilisées dans la margarine	11
I.5 Les facteurs de détérioration de la margarine	11
I.6 La flore d'altération de la margarine.....	12
I.6.1 <i>Salmonelles</i>	12
I.6.2 Levures et moisissures	13
I.6.3 Coliforme totaux	13

I.6.4 Coliforme fécaux	13
I.6.5 <i>Staphylocoques</i>	13
I.6.6 <i>Escherichia coli</i>	14

Chapitre II : Processus de la fabrication de la margarine

II.1 Préparation de la phase grasse	16
II.2 Préparation de la phase aqueuse	16
II.3 Préparation de l'émulsion.....	16
II.4 La pasteurisation	16
II.5 Refroidissement et cristallisation	16
II.6 Malaxage	17
II.7 Emballage et conditionnement	17
II.8 Stockage	17

Partie II : Partie pratique

Chapitre III: Matériels et méthodes

III.1 Historique du complexe CEVITAL.....	21
III.2 Les principales activités et produits du complexe CEVITAL.....	21
III.3 Présentation de laboratoire microbiologique ou sein du complexe CEVITAL agro-industrie	23
III.4 Analyses microbiologique de la margarine « Fleurial »	24
III.4.1 Analyse des matières premières.....	24
III.4.1.1 Analyse de lait pasteurisé	26
III.4.1.2 Analyse de l'eau osmosée	26

III.4.2 Analyse de produit fini « La margarine Fleurial	29
III.5 Analyses physico-chimiques	32
III.5.1 Test de poids	32
III.5.2 La teneur en eau (humidité	32
III.5.3 Détermination du point de fusion	33
III.5.4 Détermination de l'indice de peroxyde	34
III.5.5 Détermination de la teneur en sel	35
III.5.6 Détermination du pH de la phase aqueuse	36
III.5.7 Détermination du taux solide par RMN	36

Chapitre IV : Résultats et discussion

IV.1 Résultats et suivi des analyses microbiologiques.....	41
IV.1.1 Résultats d'analyse des matières premières	41
IV.1.2 Résultats d'analyse de produit fini « la margarine Fleurial »	42
IV.2 Résultats et suivi des analyses physico-chimique	46
Conclusion	52

Référence bibliographique

Annexes

Résumé

INTRODUCTION

Les lipides sont un élément essentiel de notre alimentation. Qu'ils appelés corps gras, matières grasse ou graisses, ils sont consommés à l'état naturel ou bien sont présents dans un aliment. Les lipides sont bien sur une source d'énergie, de saveur et de plaisir pour le palais et contribuent aussi au bon fonctionnement de l'organisme et à son développement. Donc inclurent ces huiles, matières grasse (beure et margarine) dans l'alimentation est primordiale. **(Himed, 2011).**

Tous les pays ont besoin d'un contrôle de qualité alimentaire des procédés pour assurer la sécurité alimentaire. Le contrôle des aliments comprend toutes les activités visant à garantir la qualité, la sécurité et l'équité des aliments à toutes les étapes de la production primaire, de la transformation, du stockage à la vente et à la consommation. **(Karleskind, 1992)**

Les graisses ont toujours été une partie importante de l'alimentation humaine. Nous les mangeons directement sous forme d'huile, ou de nombreux produits à travers l'industrie alimentaire. Parmi cet aliment, la margarine **(Karleskind, 1992).**

La margarine peut être définie comme une émulsion stable (de type eau-dans-huile), principalement composée d'huile végétale et d'eau, et éventuellement de lait. Il contient également des auxiliaires technologiques (émulsifiants), des exhausteurs (saveurs, couleurs), des conservateurs (correcteurs de pH, antioxydants), des nutriments (vitamines), et il peut être utilisé comme matière grasse tartinable pour la cuisson et les produits de boulangerie **(Djouab, 2007).**

Les margarines à fort capacité évolutive doivent répondre à des besoins nutritionnels, fonctionnels et aux attentes des consommateurs. L'oxydation des lipides est une cause majeurs de dégradation de la margarine lors de sa fabrication et de sa conservation, en conduisant à l'apparition d'odeur désagréable, ainsi que la prolifération microbienne, qui peut conduire à une détérioration de l'aliment et provoque des maladies d'origine alimentaire. **(Jean et Francois ,2000)**

Notre travail consiste à contrôler si cette margarine qui est mise sur le marché Algérien et destinée aussi à l'exportation est de bonne qualité microbiologique et physico-chimique et répond aux critères prévus par les textes réglementaires de notre pays et du pays étranger où le produit est exporté.

CEVITAL, conscient de l'ampleur de la sécurité alimentaire sur la santé du consommateur Algérien, s'est fixé comme objectif la mise en place d'une démarche HACCP, pour que tous

ses produits soient de qualité nutritionnelle et sanitaire irréprochable, puis être certifier **ISO 22000** pour assurer la sécurité des produits alimentaires.

Partie I : partie théorique

Chapitre I: Généralités et présentation de la margarine

II.1 Définition

Selon **Karleskind (1992)** la margarine est une émulsion eau-dans-huile, qui se compose de deux phases de base :

- Une phase continue : phase grasse (80-82%), mélange d'huiles.
- Une phase dispersée : phase aqueuse (16-18%), eau et / ou lait.

Elle contient aussi des additifs :

☐ Liposolubles (lécithine, monoglycérides, colorants, antioxydants, conservateurs, vitamines).

☐ Hydrosolubles tels que : le sel, le sucre, les conservateurs.

➤ Différents produits de la margarine :

✓ Margarine Medina

C'est un mélange de graisses végétales fraîches et raffinées riches en vitamines A, D et E.

Medina est un produit indispensable dans la cuisine quotidienne, il apporte un goût unique et une saveur exquise aux plats et gâteaux traditionnels. En barquettes réformables pour garantir des conditions d'hygiène et de stockage optimales. Medina existe en différent formats : 1,8 kg, 900 g, 500 g.

✓ Margarine Fleurial :

C'est une margarine 100% végétale à base d'un mélange d'huiles variées, elle contient 82% de matières grasses.

En raison de son goût frais et de son goût fondant, Fleurial répond aux besoins de tout un chacun, elle est facile à tartiner sur du pain grillé, convient à la pâtisserie, et très adapté à la confection de gâteaux.

La margarine aux fleurs présente de nombreux avantages : entre l'apport en acides gras essentiels, l'apport en vitamines et le manque d'acides gras trans, certaines margarines peuvent contenir des acides gras trans car ils ont un effet négatif sur la santé et sont très nocifs pour le corps humain.

Est disponible en deux formats : 500 g, 250 g.

✓ **Margarine Matina :**

Est un mélange ingénieux de margarine à 70% de matières grasses, qui a une teneur en cholestérol inférieure à celle du beurre et en même temps constitue une bonne matière grasse. Elle fournit de la vitamine A, D, E

En raison de son goût délicieux, de sa texture douce et de sa texture crémeuse, il convient à tous les usages : pain, cuisine et gâteaux. *Matina* est conditionnée dans un format de palette de 250 g.

Matina contient un mélange de trois huiles et graisses végétales strictement sélectionnées (huile de tournesol, huile de coco et huile de palme) et d'eau, de lait écrémé et de sel, ce qui en fait une source précieuse d'acides gras essentiels métaboliques. Elle ne subit pas d'hydrogénation.

✓ **Margarine de feuilletage**

C'est une margarine idéale pour préparer diverses pâtisseries et peut être utilisée pour toutes les préparations à base de pâte feuilletée, conditionnée en plaquette de 500 g.

Elle produit une pâte feuilletée légère, croustillante et uniforme.

La margarine de feuilletage est très facile à utiliser avec une meilleure plasticité et peut être facilement explorée.

La qualité stable du produit tout au long de l'année, donne aux produits un goût excellent, peut être ajusté régulièrement est très important dans le processus de cuisson.



Figure 01 : les différents modèles de la margarine produit à CEVITAL

➤ **La composition de la margarine**

✓ **La phase grasse (82%) :**

La phase grasse représente la partie la plus importante de l'émulsion, qui peut être d'origine végétale, animale, marine selon les performances souhaitées par la production. En effet, le choix des huiles de cette phase détermine les qualités du produit fini et leur utilisation (margarine de table, pâte à tartiner, plat cuisiné, produits divers).

- **Matière grasse d'origine végétale :** il s'agit des huiles liquides ou fluides à 15 °C provenant en particulier d'arachide, colza, tournesol...etc. Des huiles concrètes fondant entre 15 et 40 °C, obtenus à partir de noix de coco (coprah), du palmier à huile (palme et palmiste).
- **Matière grasse d'origine animale :** il s'agit des huiles de poisson hydrogénées, de saindoux et de matières grasse d'origine laitière (au plus 10%).

✓ **La phase aqueuse (18% maximum) :**

Elle est constituée soit d'eau, soit de lait ou d'un mélange des deux, elle est très sensible à des contaminations bactériennes, et donc nécessite une pasteurisation préalable. (Karleskind, 1992).

- **Eau** : qui est considérée comme le constituant le plus important de la phase aqueuse.

Elle doit être pure et saine sur le plan microbiologique. (Faur, 1992)

- **Lait** : le lait doit être pasteurisé, écrémé, et généralement additionné de ferments lactiques qui développent un arôme agréable proche de celui du beurre. (Faur, 1992)

✓ **Additifs liposolubles et hydrosolubles :**

- **Les émulsifiants** : Les plus couramment utilisés dans la margarine sont des monoglycérides distillés ou des mélanges de mono- et de di glycérides, comme on peut ajouter la lécithine de soja avec l'émulsifiant pour améliorer les effets de ce dernier (Pesce et Wiley, 2007).
- **Les colorants** : la couleur de la margarine est obtenue par addition du β -carotène.
- **Les arômes** : les margarines sont souvent aromatisées par le diacétyle, arôme naturel du beurre, qui est un liquide jaunâtre a forte odeur qui donne à la margarine une odeur et un gout de beurre d'une manière permanente, au-delà d'une certaine limite, le gout n'est plus agréable et est jugé artificiel. (Faur, 1992)
- **Vitamines** : il s'agit des vitamines A, D et E qui sont naturelles ou synthétiques. Peuvent également être employées comme anti oxygène, additionnées de substances dites synergiques, comme l'acide citrique ou phosphorique qui complètent leur action stabilisatrice. (François, 1974 ; Faur, 1992)
- **Sel** : il est employé pour donner à la margarine son gout propre, il intervient dans le profil de la flaveur, à côté de son rôle dans l'amélioration de la sapidité, peut être bactériostatique. (François, 1974 ; Faur, 1992)
- **Conservateurs** : l'acide sorbique (E200) est le conservateur le plus utilisés, qui possède un bon effet fongistatique, dont l'action inhibitrice est en fonction de sa concentration.
- **Correcteurs de ph** : l'acide citrique est un antioxydant synergique avec l'acide sorbique puissant qui permet le contrôle du pH de la phase aqueuse, sont utilisation est autorisée à des doses maximales de 0,1% (Alais et Linden, 1997).

II.2 La typologie de la margarine

Il existe plusieurs sortes de margarines, variables selon les utilisations envisagées, ou distingue :

- ✓ **Les margarines de tables** : destinées aux emplois ménagers et culinaires.
- ✓ **Les margarines pour industries alimentaires** : qui consistent en une variété assez étendue de produits pour feuilletage, pâtes levées, utilisées en boulangerie, pâtisseries, biscotterie, crèmes glacées etc. (Alais et al. 2008)
- ✓ **Margarine tartinable** : les matières grasses tartinable sont des produits dont la teneur en matière grasses est de 10% minimum et de 90% maximum de leur poids total, qui gardent une consistance solide à 20 °C et qui sont aptes à être tartiné.

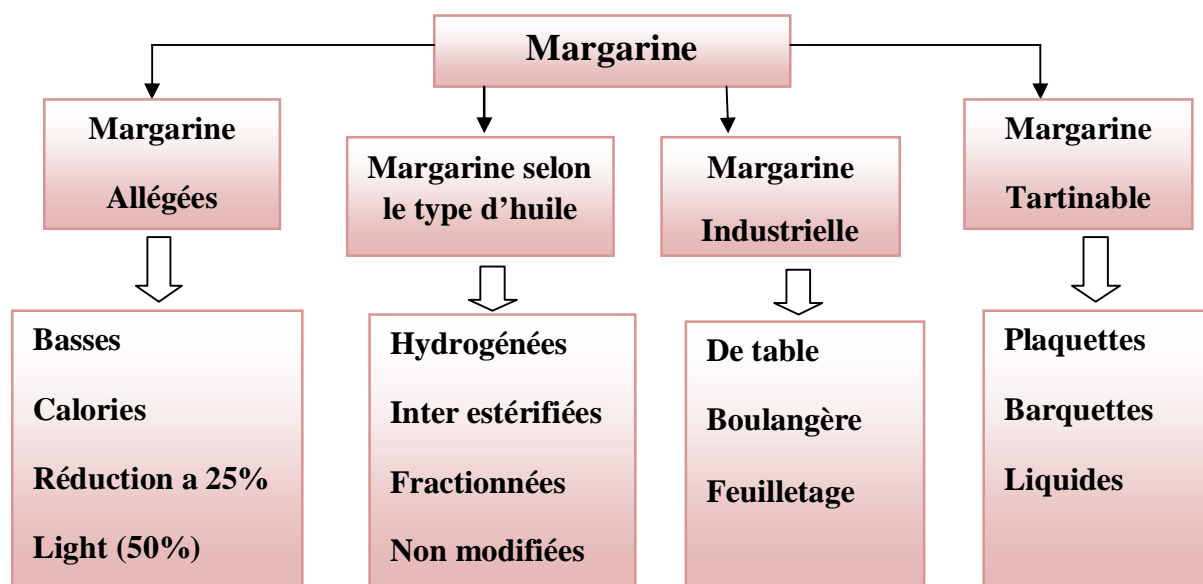


Figure 02 : Classification des margarines disponibles sur le marché mondial

II.3 Les caractéristiques de la margarine

Les caractéristiques de la margarine sont déterminées en fonction de sa composition en matière grasses ainsi que la condition de fabrication.

II.3.1 Caractéristique microbiologique

Comme tout aliment, la margarine risque d'être contaminée par des micro-organismes qui modifient la qualité organoleptique (saveur, apparence, texture) au fur et à mesure de leur

développement. Par conséquent, le contrôle des matières premières pendant le processus de production et le respect des règles d'hygiène et de propreté sont essentiels pour réduire le risque de contamination. **(Frey et Bach, 1992).**

II.3.2 : Caractéristiques physico-chimiques

En raison des différents types de margarine, ces ingrédients varient méthode de fabrication très polyvalente. Les valeurs intéressantes sont :

- ☐ La composition en acides gras de la phase grasse et, en particulier, la teneur en AG essentiels.
- ☐ La nature de la teneur en divers éléments «non glycérides»
- ☐ Indicateurs de fraîcheur : acidité, indice de peroxyde, etc. toutes les margarines contiennent généralement les mêmes ingrédients. **(Champtier, 1956).**

La margarine est caractérisée par son est son goût et son toucher. Ces deux caractéristiques sont prennent les paramètres suivants comme conditions :

- ✓ Son point de fusion doit être d'environ 34 à 37 °C, car la margarine doit se fondre dans la bouche. Son état plastique signifie que la margarine n'est pas très forte et pas complètement liquide. C'est une émulsion très fine à l'état d'eau dans l'huile (l'eau est dispersée dans les corps gras sous forme de gouttelettes de plusieurs micromètres dans un mètre). **(François, 1974)**

II.3.3 Caractéristiques nutritionnelles

La margarine est la matière grasse alimentaire la plus importante, elle fournit des nutriments importants et environ 7500 cal /kg d'énergie métabolisable. C'est une excellente source de vitamines liposolubles (A, E, D) et une bonne digestibilité, ce qui s'explique par la découverte de l'état d'émulsion du produit, particulièrement bénéfique pour leur absorption et leur utilisation. Plusieurs margarines aux propriétés diététiques ou thérapeutiques particulières sont apparues sur le marché : margarine allégée. **(Kernou, 2018).**

II.4. Les différentes huiles et graisses utilisées dans la « margarine Fleurial »

Les graisses et huiles raffinées couramment utilisées sont les huiles végétales (fluide à température ambiante) comme l'huile de colza, l'huile de tournesol, l'huile de soja ; les graisses végétales, telles que le fruit du Palmier (graisse dans la pulpe de palme), coprah (dans les noix de coco) et palmiste (graisse dans les noix de palme) (**Laventurier, 2013**).

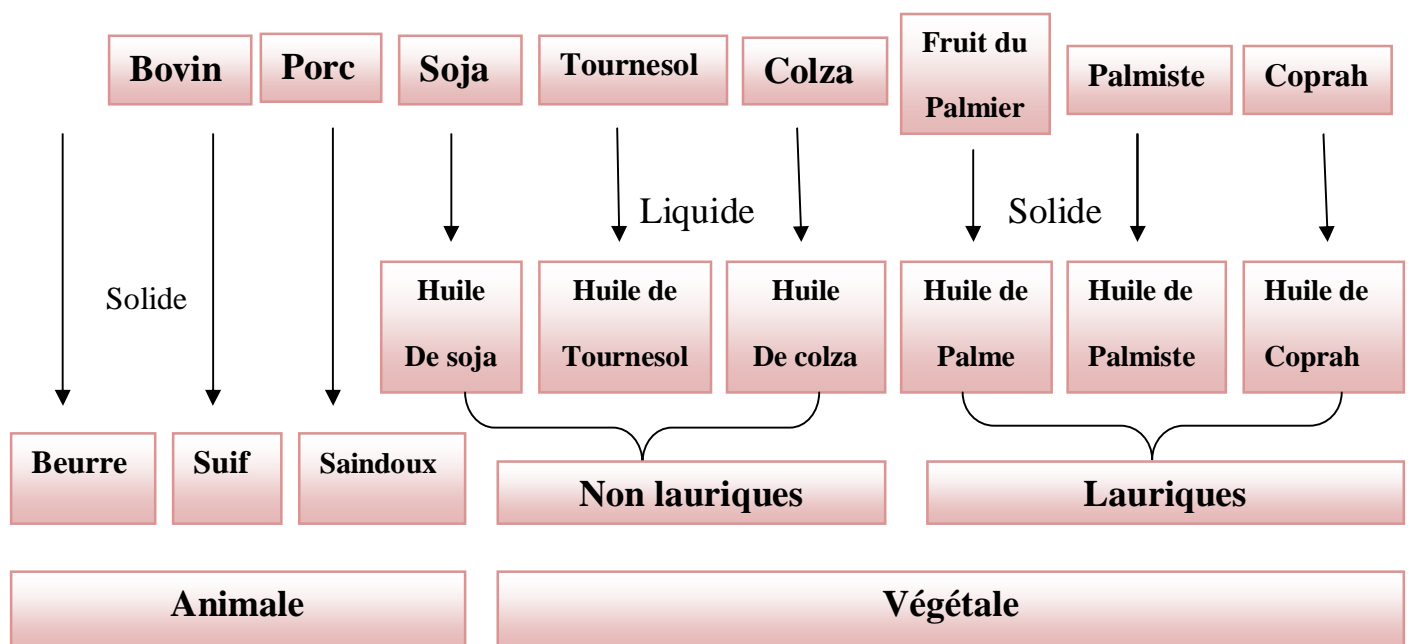


Figure 03 : les différentes huiles et graisses utilisées pour la formulation de margarine

II.5 Les facteurs de détérioration de la margarine

La margarine est composée d'un pourcentage élevé de matières grasses et est fortement exposée à l'oxydation. Ce dernier est la source d'une mauvaise odeur, et il est lié aux substances suivantes :

- La lumière en particulier la lumière ultraviolette avec effet catalytique
- Haute température et temps de stockage
- Le taux initial de la phase grasse
- Présence de bactéries lipolytiques
- La margarine est exposée à l'oxygène atmosphérique (**Himed, 2011**)

II.6 La flore d'altération de la margarine

La flore d'altération et les germes pathogènes des margarines ainsi que son impact sur le consommateur sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau I: les principaux germes pathogènes et d'altération de margarine

Les germes	Effet sur le consommateur	Source de contamination
Les microorganismes d'altération. (Aérobie 30 °C, les levures, les coliformes fécaux)	Trouble digestif Diarrhée Fièvre	La phase aqueuse (eau, lait) L'air L'appareillage de fabrication conditionnement
Les microorganismes Pathogène : Entérottoxique : <i>Staphylococcus aureus</i> . Entéropathogène : <i>Salmonella</i>	Trouble digestif Vomissement Fièvre Diarrhée Typhoïde	La phase aqueuse (eau, lait) L'air L'appareillage de fabrication conditionnement

➤ Les Salmonelles

Les Salmonelles sont les agents de gastro-entérites d'origine alimentaire. *Salmonella Typhi*, Paratyphi A et B sont responsables des fièvres typhoïdes, paratyphoïdes A et B, formes les plus graves des salmonelles.

L'identification précise des *Salmonella* est rendue nécessaire par leur importance en pathologie et la nécessité des recherches épidémiologiques. L'étude des caractères biochimiques permet, dans un premier temps l'identification du genre *Salmonella* et de

quelques sérovars particuliers. Il en existe en fait plusieurs milliers (2267 reconnus en 1992), tous n'étant pas pathogènes pour l'homme. (Jean, 1995)

➤ **Les levures**

On appelle levure les champignons microscopiques de type unicellulaire ou présentant dans leur cycle biologique une phase unicellulaire prépondérante.

Les levures occupent une place essentielle dans l'industrie alimentaire. Elles participent à la fabrication de nombreux produits alimentaires (brasserie, cidrerie, vinification, fromagerie) mais aussi à la revalorisation des déchets agricoles et industriels et à la production de protéines. En fin, elles jouent parfois un rôle de contamination et de dégradation pour certains aliments. (Joseph, G., Pierre, G. (1917)

➤ **Coliforme totaux**

Sont des Gram positif bacilles, aéro-anaérobies facultatifs, sporulés, capable de se multiplier en présence de sel biliaire ou d'autres agents de surface, fermentent le lactose avec production de gaz en moins de 48 heures à une température de 35 °C (Laprent et Gourgau, 1997).

Les coliformes totaux sont présents un peu partout dans la nature, dans les eaux riches en éléments nutritifs, dans les sols, sur la végétation et sur les animaux (Hade, 2003).

➤ **Coliformes fécaux**

Les coliformes fécaux, ou thermo tolérants sont des bactéries que l'on retrouve dans la flore intestinale des animaux à sang chaude, la présence de coliformes fécaux dans le milieu aquatiques, et plus particulièrement celle d'*Escherichia coli*, et considérée comme un bon indicateur d'une contamination récente du milieu par du matière fécale humaine et/ou animale.

La température optimale de croissance est de 44 - 44,5 °C (Bouchard, 2008).

➤ ***Staphylocoques aureus***

Sont des bactéries Gram positifs, aéro-anaérobies facultatifs, cocci sphériques de 0,5-1 µm de diamètre, immobiles non sporulés, sa température optimale de croissance est de 37 °C à un pH qui varie de 7,2-7,4. Leur croissance dans les aliments constitue un risque pour la santé.

Responsable d'intoxication par ingestion d'une entérotoxine, Cette toxine est détruite par la chaleur (supérieure à 60 °C) (**Zuliani, V et Garry, P. 2004**).

➤ *Escherichia coli*

C'est une bactérie Gram négatif, anaérobie facultative. Les pathologies les plus graves sont rencontrées avec les *Escherichia coli* entérohémorragiques dont le chef de file est *Escherichia coli* O157:H7 (Centre d'information des viandes, 2002). Elles produisent de puissantes toxines appelées "vérotoxines" responsables des pathologies. En France, l'origine alimentaire de ces maladies n'est pas vérifiée. **Zuliani, V et Garry, P. (2004)**.

Chapitre II: processus de la fabrication de la margarine

✓ Formulation

Cette étape consiste à la pesé du mélange huileux et de tous les ingrédients liposolubles et hydrosolubles ainsi que la phase aqueuse dans des bacs bien spécifiques selon la recette établie.

III.1 Préparation de la phase grasse

Il est composé de différentes huiles (tournesol, palme, soja) à température ambiante. Le fabricant a fait modifier les propriétés des acides gras pour obtenir une margarine solide à point de fusion plus ou moins élevé. On parle ici d'hydrogénation et de raffinage de l'huile. (Winnacker, 1969).

Tout en respectant les textes réglementaires, cette phase représente de 82% d'émulsion.

III.2 : Préparation de phase aqueuse

Elle est composée d'eau osmosée, de lait, et émulsifiants (Ils favorisent et stabilisent les émulsions), le sel (NaCl), l'acide sorbique et l'acide citrique pour favoriser la conservation. Cette phase représente 18 % de l'émulsion. (Fredot, 2005)

III.3 : préparation de l'émulsion

L'émulsion est le résultat du mélange de la phase aqueuse, de la phase grasse et de l'émulsifiant, puis sera mélangée dans le réservoir d'émulsion. Le plus courant est d'utiliser une pompe pour distribuer correctement les deux phases. (Aboiron et al., 2004)

III.4 : pasteurisation

Elle consiste à un chauffage à 80 °C par transfert de chaleur entre l'eau (chauffer préalablement par la vapeur à 90 °C) et l'émulsion. Ensuite, l'émulsion passe à travers un refroidissement dans le but de baisse la température et arrêter le traitement thermique. (Ahmed et Clyde., 2002)

III.5 : Refroidissement et cristallisation

Le refroidissement s'effectue par un système qui provoque un échange thermique considérable, à une température de 4 – 5 °C.

La cristallisation est un procédé permettant d'obtenir la structure et la stabilité telles que souhaitées du produit, elle se fait à une température de 15 à 20 °C. (Karleskind., 1992)

III.6 : Malaxage

Le produit solide est ensuite mis dans un malaxeur où il va subir un traitement mécanique par lequel il acquerra ses propriétés (physique), homogénéité et texture convenables. (Kone ., 2001)

III.7 : Emballage et conditionnement

L'emballage est une étape importante de la transformation qui facilite la manutention lors du transport, du stockage et du niveau de la distribution. Il assure une protection adéquate du produit contre les contaminations extérieures et contre l'humidité de l'air ; il doit être approprié aux produits à emballer, solide, propre, sec, imperméable, facile à manipuler et empilable.

Elle est conditionnée soit dans des pots ou barquettes en plastique, soit enveloppée dans un emballage adéquat et stockée à une température entre 5 °C à 10 °C. (Nout et Hounhouigan., 2003)

III.8: Stockage

Au niveau microbiologique, il peut y avoir un développement de moisissure causé par un stockage dans l'humidité.

Pour éviter toute altération à la sortie de la conditionneuse, la margarine est stockée en premier lieu dans la chambre froide à une température de 4 °C à 10 °C.

Les points suivants sont à prendre en considération pour le stockage.

- ❖ La conception du magasin ou entrepôt.
- ❖ L'application des règles d'hygiène.

La gestion du stocke pour éviter des pertes inutiles tant au plan quantitatif que qualitatif.

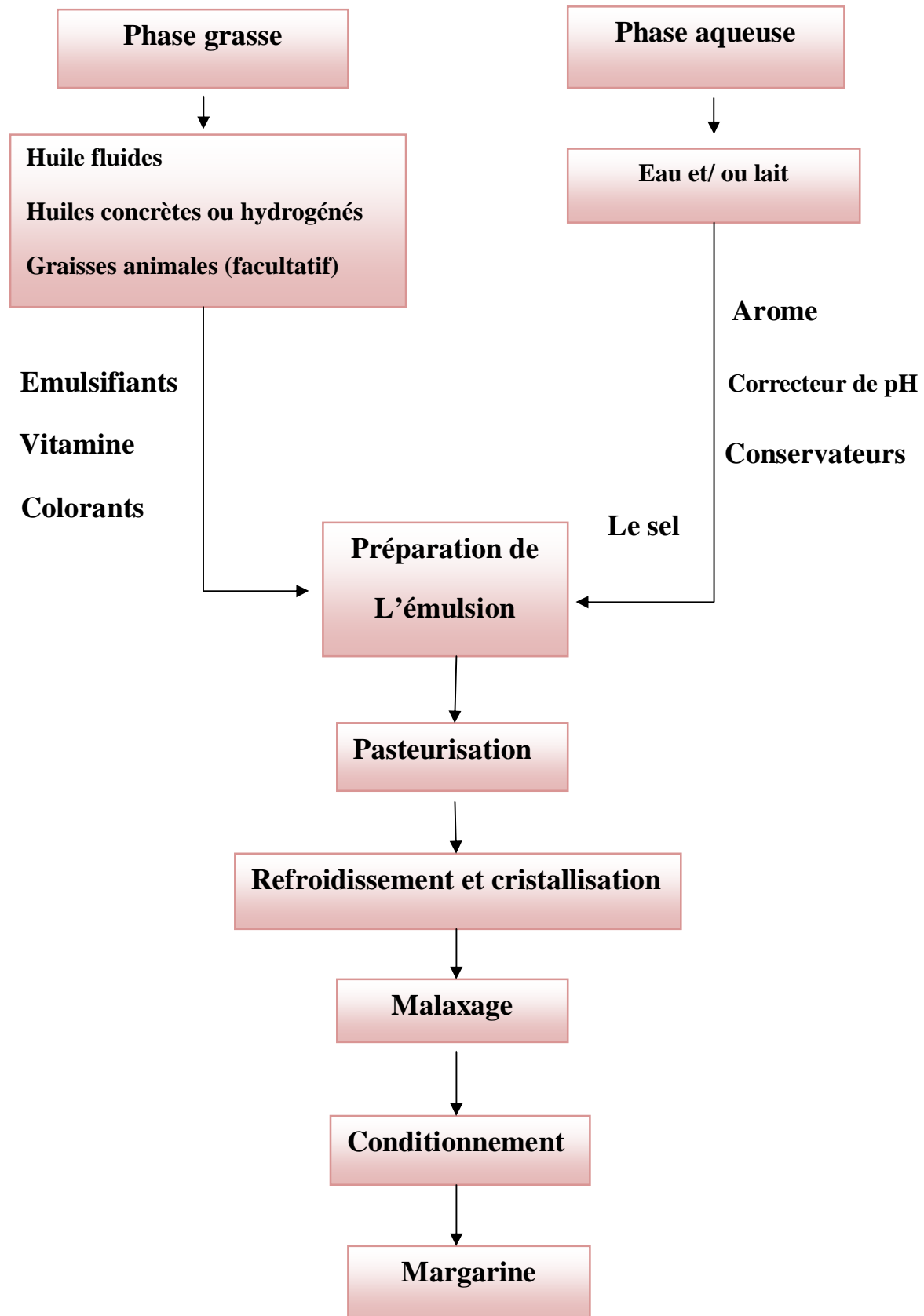


Figure 04: Le principe de fabrication de la margarine

Partie II

Partie Pratique

Chapitre III: Matériels et Méthodes

III.1 Historique du complexe CEVITAL

L'entreprise CEVITAL joue un rôle très important dans l'économie du pays. Aujourd'hui, elle évolue dans un contexte économique mondialisé. Afin de pouvoir conquérir le marché mondial et survivre, elle doit donc se développer comme elle le souhaite, et il faut qu'elle s'adapte aux mutations que la société connaît.

Parmi les entreprises Algériennes qui ont vu le jour dès l'entrée de notre pays en économie de marché est CEVITAL. Elle a été créée par des fonds privés en 1998. Son complexe de production se situe dans le port de Bejaia et s'étale sur une superficie de 45000 m².

Il contribue largement au développement de l'industrie agroalimentaire nationale. Elle vise à satisfaire le marché national et exporter le surplus, en offrant une large gamme de produit. (Kernou, 2018).

Le complexe industriel agroalimentaire CEVITAL implanté à proximité du port de Bejaia, à 3 km sud-ouest de la ville, à proximité de la route nationale 26. Cette situation géographique de l'entreprise lui profite bien étant donné qu'elle lui confère l'avantage de la proximité économique. Est un des plus grands complexes agroalimentaires privés en Algérie (Kernou, 2018).

III.2 Les Principales activités et produits du complexe CEVITAL

Le complexe agroalimentaire est composé de plusieurs unités de production :

☐ **Huiles végétales**

Les huiles de table : ils sont connus sous les appellations différentes :

- **Fleurialplus100 % tournesol** ; riche en vitamine (A, D, E).
- **Elio**: ce sont des huiles 100% végétales, contiennent de la vitamine E dans des bouteilles de diverses contenances allant de (1 à 5 litres), après qu'elles sont subi plusieurs étapes de raffinage et d'analyse. La capacité de production est de 570 000 tonne /an, sa part sur le marché national est de 70% et ses exportations sont vers le Maghreb et le Moyen-Orient, en projet pour l'Europe.

☐ **Le sucre blanc**

Il est issu du raffinage du sucre roux de canne riche en saccharose. Le sucre raffiné est conditionné dans des sachets de 50 Kg et aussi commercialisé en morceau dans des boîtes d'un Kg.

□ **Le sucre liquide**

La capacité de production de sucre liquide par l'entreprise CEVITAL est de 219 000 tonnes/an et ses exportations sont de 25 000 tonnes/an en prospection.

□ **Silos portuaires**

En 2015, la capacité de stockage était de 200 000 tonnes en 25 silos verticaux et de 200 000 tonnes silos horizontales.

□ **Margarinerie et graisse végétale**

CIVITAL produit une gamme variée de margarine riche en vitamines (A, D, E) certaines margarines sont destinées à la consommation directe telle que Matina, le beurre gourmand et Fleurial, d'autres sont spécialement produites pour les besoins de la pâtisserie moderne ou traditionnelle, à l'exemple de la parisienne et Medina « Smen ».

Sa capacité de production est de 180 000 tonnes/an et part du marché national est de 30% seulement. Sachant que CEVITAL exporte une partie de cette production vers l'Europe, le Maghreb et Moyen-Orient. (Lamine, M et Riadh, A. (2020).

➤ **Matériel utilisé**

Les boîtes Pétries, Bec benzène, pépettes, Balance, plaque chauffante, bain marie, Erlenmeyer Bouteilles, Bioréacteur, Ballon, Bécher et balance analytiques, résonance magnétique nucléaire, Dessiccateur, Thermomètre, pH mètre, autoclave, étuve.

III.3 Présentation du laboratoire microbiologique ou sein du complexe CEVITAL agro-industrie

- ❖ **Salle d'enregistrement** : chaque produit a analysé doivent être enregistré.
- ❖ **Salle de préparation de milieu de culture comprenant :**
 - pH mètre
 - Une plaque agitatrice chauffante
 - Un bain marie
 - Autoclave
 - Un réfrigérateur
 - Une armoire pour le stockage de cultures déshydratées
 - Une balance
- ❖ **Salle de manipulation rapide :**
 - un réfrigérateur pour garder les échantillons
 - Tempo filler
 - Logiciel spécial
 - Purificateur
 - Four pasteur
- ❖ **Salle de manipulation classique :**
 - Des Becs benzènes
 - Un bain marie
 - Rampe de filtration
 - Une Balance
 - Purificateur
 - Un réfrigérateur pour garder les échantillons
- ❖ **Salle d'incubation contient :**
 - Six étuves réglées à différentes températures en fonction de l'analyse et des germes recherches (22°C, 25°C, 30°C, 37°C, 44°C, 55°C).

❖ Salle de nettoyage et de destruction du microorganisme comprenant :

- Un distillateur
- Un autoclave pour la destruction des microorganismes recherchés après analyse des échantillons
- Un four pasteur pour le séchage de la verrerie et la stérilisation de cette dernière à chaleur sèche

III.4 L'analyse microbiologique de la margarine « Fleurial »

La margarine doit avoir une bonne qualité bactériologique. Il ne doit comporter qu'une infime quantité de bactéries et de levure.

L'analyse microbiologique dans le cadre de la margarine consiste en : prélèvement et préparation de l'échantillon pour l'analyse.

A : prélèvement des échantillons :

L'échantillonnage se fait par prise de cinq unités de la margarine de chaque ligne chaque 24 heures.

- doit respecter certaines conditions lors de prélèvement des échantillons vers le laboratoire.

B : Réception :

Lors de l'arrivée des échantillons au laboratoire, ce dernier doit être réceptionné et enregistré pour l'identifier. Le registre d'échantillon à analyses contient des données suivantes :

1. La date et l'heure de réception
2. Les caractères des prélèvements
3. La température et l'humidité de transport : numéro du lot
4. Le microbiologiste qui a fait le prélèvement

C. Stockage :

Les échantillons en attentes d'être examinés doit être stockés dans des conditions de température et d'humidité réduisant les plus possibles toutes modifications du nombre de microorganismes.

D. Étapes préliminaires :

Avant de commencer l'analyse on doit suivre certaine opération :

- ✓ Désinfecter la surface de travaille
- ✓ Préparer la suspension à partir de l'échantillon analysé
- ✓ Préparer la boîte de Pétri nécessaire à la recherche des germes
- ✓ Stériliser le compartiment de filtration

➤ Préparation de la solution mère SM

- peser dans un flacon stérile préalablement taré une masse de 50 g, prélevée à partir de l'échantillon à contrôler, A l'aide d'une spatule stérile, ajouter 36 mL de solution de ringer.

-Mettre le flacon dans un bain marie à 44 °C pendant 15 min, puis Agitation.

Laisser reposer à la température ambiante pour que la phase grasse se sépare de la phase aqueuse, Ensemencer dans des boites de Pétri qui contiennent le milieu favorable pour la croissance des germes.

L'analyse microbiologique de la margarine : (l'analyse de chaque produit)

- L'analyse de lait pasteurisé
- L'analyse de l'eau osmosée
- L'analyse de produit fini « la margarine Fleurial »
- L'analyse de l'environnement

Les germes recherchés :

- Flore mésophile totale
- *Staphylocoques* a coagulasse positive (*Staphylococcus aureus*)

- Coliformes fécaux
- Levures et moisissures
- *Salmonelles*

(Chaque germe a son milieu de culture utilisé pour la suite de l'analyse)

III.4.1 Analyse microbiologique des matières premières

III.4.1.1 : Analyse de lait pasteurisé

➤ La recherche des germes aérobie 30°C

Principe :

Cette méthode consiste à la recherche et dénombrement des micro-organismes aérobies dans la margarine « Fleurial » par comptage des colonies.

Mode opératoire :

- ✓ A l'aide d'une pipette stérile, on prélève 1 mL de la suspension mère dans une boîte Pétrie, coule dans la boîte environ 15 mL de la gélose PCA (Plate count Agar) fondu et maintenu à 45°C dans un bain marie, mélange soigneusement l'inoculum et le milieu et on laisse le mélange se solidifier, Ensuite, on prépare également une boîte témoin avec 15 mL du milieu pour contrôler sa stérilité.
- ✓ retourne les boîtes et on incube à l'étuve à 30 °C, pendant 48 h.

Lecture : Après l'incubation, procéder au comptage des colonies à l'aide d'un compteur de colonies. (**Norme internationale, ISO : 48333**)

Dénombrement : Nombre de bactéries = Nombre de colonies x 1/ Dilution

➤ La recherche des entérobactéries

"Ensemencement en masse"

Prélève 1 mL de lait pasteurisé dans les boîtes de Pétri, coule 7 mL de la gélose VRBG dans chaque boîte, mélange soigneusement en faisant des mouvements de 8 et on laisse se solidifier, Après quelques minutes ajouter la 2^{ème} couche de VRBG (8mL).

Après solidification retourner les boîtes et les Incubées à 37 °C pendant 48 h (Norme internationale, ISO : 6610)

➤ **La recherche des *Salmonelles***

Principe :

La recherche des salmonelles comporte plusieurs étapes :

Pré-enrichissement :

- ✓ Dans un milieu liquide non sélectif.
- ✓ Ensemencement de la prise d'essai dans le milieu pré-enrichissement
- ✓ On pose 25 mL de lait pasteurisée dans 220 mL d'eau peptonée tamponnée puis incubé pendant 18 h à 37 °C

Enrichissement sélectif :

Se fait en milieu SFB après récupération de la phase aqueuse de la solution mère on ajoute 1 mL dans chaque tube est on prélève avec une pipette stérile, après on ajoute un disque SFB, et les incubé à 37 °C pendant 24 h.

Isolement : N à partir de suspension d'enrichissement, en ensemencant en stries, l'incubation se fait à 37 °C pendant 24 h (Norme internationale, ISO : 6579).

La lecture :

La lecture se fait par comptage des colonies brunes verdâtres avec un centre noir.

Remarque : Pour les entérobactéries et les aérobies, on a utilisé deux boîtes témoin pour la confirmation.

III.4.1.2 : Analyse de l'eau osmosée**L'échantillonnage de l'eau osmosée**

Les prélèvements sont effectués dans des conditions précises de façon stérile afin d'éviter tout éventuelle contamination.

Après la stérilisation on a prélevé une quantité précise d'eau osmosée (avant et après traitement avec UV). Chaque une dans un emballage bien stérile.

Les échantillons doivent être examinés dès que possible après le prélèvement, de préférence dans les six heures qui suivent.

Préparation de solution mère et des dilutions

L'eau prélevée constitue en lui-même la suspension mère, à partir de cette eau osmosée, on prélève 50 mL et on coule dans un tube contenant 450 mL d'eau physiologique stérile pour avoir une dilution 10^{-1}

Puis à partir de ce dernier on prélève 50 mL dans un tube contenant 450 mL d'eau physiologique stérile pour avoir une dilution 10^{-2}

Les germes recherchés

Les microorganismes recherchés dans l'eau, les normes ainsi que les méthodes utilisées sont résumées dans le tableau N°II.

Tableau II: les germes recherchés dans l'eau osmosée et les normes.

Analyse	Unité	Méthode d'essai
<i>Escherichia coli</i>	UFC/100mL	ISO : 9308-1
<i>Streptocoques</i>	UFC/100mL	ISO : 7899-2
<i>Sulfitoréductrice</i>	UFC/20mL	ISO : 6462-2

Préparation

- Nous avons utilisé un appareil appelé (rampe de filtration).

Rampe de filtration : système de filtration sous vide pour le contrôle microbiologique du produit liquide.

Il faut bien se laver et stériliser tous les compositions de la rampe de filtration avec de l'alcool et du feu, A l'aide d'une pince flambé sur la flamme du bec on prend le filtre (0,45µm) sans quitter la zone stérile, Mètre le filtre sur le support de membrane, puis on remet l'entonnoir en place, Lorsque cet appareil se compose de 6 entonnoir, dans chaque entonnoir vider 100 mL d'eau osmosée, Dans le premier entonnoir on a coulé 100 mL d'eau osmosée avant UV et le douzième 100 mL de l'eau osmosée après UV pour le 3 ème et le 4 ème 100 mL d'eau (10^{-1}) après et avant UV, et pour le 5 ème et le 6 ème entonnoir 100 mL d'eau osmosée (10^{-2}) après et avant UV, refermer les entonnoirs, Ouvert les robinets de la rampe de filtration puis allumer la pompe pour aspirer l'eau osmosée jusqu'à vider les entonnoirs, récupérer les six filtre à l'aide d'un pince et mettre chaque un dans une boites de Pétri.

- Préparer six boites témoins
- répéter cette opération trois fois, sache qu'on a recherché les trois germes dans les six entonnoirs.

Incubation

Mette les 18 boites de Pétri dans étuve, lorsque :

- ✓ *Escherichia coli* à 37 °C pendant 24 h.
- ✓ *Streptocoques* à 37 °C pendant 1 à 4 jours.
- ✓ Sulfitoréductrice à 47 °C pendant 48 h.

III.4.2 Analyse microbiologique de produit fini de la margarine « Fleurial »

Les analyses microbiologiques ont été effectuées sur la phase aqueuse (solution mère) à l'exception des salmonelles (analyses directe de la margarine). Ces analyses visent à faire un dénombrement des microorganismes et à la recherche de certains germes pathogènes dans le produit fini la margarine « Fleurial », sachant que on a réalisé ces analyses microbiologique sur 3 barquettes de la margarine.

La préparation de la solution mère

- A l'aide d'une spatule stérile, une quantité de 40 g de margarine est prélevée et introduite dans un flacon stérile auquel un volume de 34 mL du diluant Ringer ou de l'eau physiologique est additionné. Cette suspension constitue la solution mère.
- Le flacon est ensuite porté dans un bain marie à 45 °C pendant 30 min. Après agitation et repos, il y a séparation des phases grasses et aqueuses.
- On récupère la phase aqueuse qui représente la solution mère ou l'inoculum.

La recherche des germes aérobies 30 °C**Mode opératoire :**

- ✓ Prend cinq boîtes de Pétri et à l'aide d'une pipette stérile, on transfère 1 mL de la solution mère, coule dans chaque boîte 15 mL de la gélose PCA (plate count Agar) fondu et maintenue à 45°C dans un bain marie, mélange soigneusement l'inoculum et laisser se solidifier, puis prépare également une boîte témoin avec 15 mL du milieu pour contrôler sa stérilité.
- ✓ Incuber à 30 °C pendant 72 h (**Norme internationale, ISO : 4833**)

La recherche d'*Escherichia coli***Principe**

Cette méthode consiste à détecter et dénombrer les *Escherichia coli* dans le milieu VRBG avec calcul de nombre le plus probable (NPP) après incubation à 37 °C. (**Norme internationale, ISO : 7251**)

Mode opératoire :

- ✓ On prend cinq boîtes de Pétri et à l'aide d'une pipette stérile on transfère 1 mL de la solution mère, on coule dans chaque boîte 15 mL de la gélose fondu et maintenue à 45 °C dans un bain marie mélange soigneusement l'inoculum (substance contient les germes vivants) et laisser se solidifier, puis prépare également une boîte témoin avec 15 mL du milieu pour contrôler sa stérilité.
- ✓ Les incuber à 37 °C pendant 24 h à 48 h.

La recherche des *Staphylocoques aureus*

Principe

Cette méthode est utilisée pour la recherche et dénombrement des *Staphylocoques* à coagulase positif dans la margarine par comptage des colonies obtenues sur milieu solide BP (Baird-Parker) après incubation en aérobiose à 37 °C pendant 24 h.

Mode opératoire

Prend Cinq boîtes de Pétri stérile (plus cinq boîtes de Pétri témoin) à l'aide d'une pipette stérile on prélève dans chacune de ces boîtes de Pétri, 1 mL de la phase aqueuse de la solution mère, coule dans chaque boîte environ 15 mL de la gélose (BP), étale soigneusement l'inoculum le plus rapidement possible à la surface de milieu gélose, en évitant de toucher les bordures de la boîte avec l'étaleur, laisse sécher les boîtes après on les incube pendant 24 h dans l'étuve à 37 °C.

La lecture

La lecture des résultats se fait par le calcul de nombre de staphylocoques à coagulase positive pour chaque boîte. (**Norme internationale, ISO : 6888-1**)

La recherche des levures à 25 °C**Principe**

Cette méthode consiste à dénombrer les levures. Le développement de levure se fait sur le milieu OGA (Gélose glucosée à l'oxytétracycline) se développent à la surface du milieu en formant des colonies. (**Norme internationale, ISO : 21527-2**)

Mode opératoire

- ✓ prend Cinq boîtes de Pétri et à l'aide d'une pipette stérile on transfère 1mL de la solution mère, on coule dans chaque boîte (15 mL de la gélose fondu et maintenue à 45 °C dans un bain marie), mélange soigneusement l'inoculum (substance contient les germes vivants) et les laisser se solidifier, puis prépare également une boîte témoin avec 15 mL du milieu pour contrôler sa stérilité.
- ✓ Incuber les boîtes dans l'étuve à 25 °C pendant 5 jours.

La lecture

- ✓ La lecture des résultats se fait par comptage des colonies qui se présentent sous forme rondes, opaque et parfois pigmentées.
- Les résultats positifs se traduisent par l'apparition des colonies bombées blanches ou roses.
- **La recherche des *Salmonelles***

La recherche a été réalisée de la même manière que celle de lait. (**Norme internationale, ISO : 6579**)

III.5 Analyse physico-chimiques**Echantillonnages**

Le prélèvement des échantillons est réalisé de manière au hasard par un technicien de laboratoire chaque 2 heures, à partir des différents lots, dès leur sortie de la chaîne de production est sont répartis comme suit :

- ❖ Un échantillon est conservé dans le réfrigérateur comme témoin en cas de réclamations par les clients.
- ❖ Un échantillon pour les analyses physico-chimique.

III.5.1 Test de poids

Il est très important de peser le produit fini pour éviter la fraude, il est réalisé par la pesée du produit avec balance.

III.5.2 La teneur en eau (humidité)**Définition**

La teneur en eau est obtenue par la méthode décrite par la norme. Il s'agit de la perte de qualité subie par le produit lorsqu'il est chauffé à 103 ± 2 °C dans les conditions spécifiques

Principe

Evaporation de l'eau ainsi que des matières volatiles de la margarine sous l'effet de la chaleur (plaque chauffante). (**NE 1. 2-47 (1985)**)

Mode opératoire

- Peser le bécher vide (p_0), le peser sur la plaque chauffant, et remuer doucement de temps en temps jusqu'à obtention du produit final transparent (l'eau disparaît complètement) pour éviter la formation de gouttelettes d'eau sous le poids du bécher. Laisser-le refroidir dans un dessiccateur, Peser le bécher contenant la margarine p_1 .

Expression des résultats

L'humidité exprime en pourcentage est calculée comme suit :

$$H\% = \frac{(P_0 + P_1) - P}{P} \times 100$$

Où :

H (%) : humidité exprimée en pourcentage massique

P_0 : poids du bécher vide en gramme (g).

P_1 : poids de la prise d'essai en gramme (g).

P : poids du bécher contenant l'échantillon après chauffage.

H(%) = **16%** ou maximum pour la margarine de Fleurial.

III.5.3 Détermination du point de fusion**Définition**

Le point de fusion est obtenu par la méthode décrite dans la norme. C'est la température à laquelle la matière grasse dans le capillaire ramollit à une température élevée dans le tube.

Principe

Le passage de la matière grasse de l'état solide à l'état liquide sous l'effet de la chaleur, à une certaine température (maximum 37 °C). (NE.1.2.91 (1988))

Mode opératoire

- ✓ Les deux phases sont séparées puis met une certaine quantité de fleurial dans une bécher (100 °C dans étuve) jusqu'à ce qu'elle se sépare, on met le papier filtre sur l'entonnoir et on pèse 2g de sodium sulfate, puis on verse les deux phases(la phase grasse est dans le bécher et la phase aqueuse reste sur le papier filtre), congeler les tubes pendant 20 min puis introduire les tubes capillaires environ 1cm dans l'échantillon (phase grasse),allumer l'agitateur contenant le bécher d'eau et régler la température à 100 °C.
- ✓ Observer attentivement et enregistrez la température au moment du déplacement des l'échantillons vers le haut.

Expression des résultats

La température notées correspondent au déplacement et représentent le point de fusion de l'échantillon. Chaque composé à son fusion spécifique.

III.5.4 Détermination de l'indice de peroxyde**Définition**

L'indice de peroxyde est obtenu par la méthode décrite dans la norme. Il correspond à la quantité de peroxyde présente dans l'échantillon, exprimée en milli équivalents (m eq) O₂ actif pour 1000 g de corps gras dans les conditions opératoires.

Principe

Traiter l'échantillon dissous dans de l'acide acétique et du chloroforme avec une solution d'iodide de potassium (KI). Titrer l'iode avec une solution de thiosulfate de sodium. (NE.1.2.98/1988)

Mode opératoire

- Peser 5,196g d'échantillon de margarine dans un ballon bien séché, ajouter 18mL d'acide acétique et 12mL de chloroforme et remuer jusqu'à ce que la margarine soit complètement dissociée, ajouter 0,5 /1mL d'eau distillée de KI, laisser le ballon d'obscurité pendant 3à4 minutes (pour éviter l'oxydation par l'air) ajouter 75mL d'eau distillée (pour arrêter la réaction) et quelques gouttes de l'emploi de l'amidon comme indicateur coloré, titre avec

une solution de thiosulfate de sodium 0,1N (jusqu'à disparition de couleur sombre), Lire sur la burette la chute de niveau correspondant.

S'il y a oxydation il apparaîtra Une couleur brune.

Expression des résultats

$$\text{Indice de peroxyde} = 2 \times V \text{ Chute}$$

V : volume de la chute de burette

La norme est : 10mL d'eq. G d'O₂ dans 1kg

III.5.5 : Détermination de la teneur en sel

Définition

La teneur en chlorures de sodium (Na Cl) est réalisée par la méthode décrite par la norme. C'est la quantité centésimale des sels présent dans l'échantillon de margarine (ou la phase aqueuse).

Principe

Titration des chlorures avec du nitrate d'argent (0,1N) en présence du chromate de potassium, comme indicateur coloré. (NE.1.2.429.1989)

Mode opératoire

- Peser l'échantillon 5,124g dans un erlenmeyer, ajouter 100 mL d'eau distillée puis le chauffer sur une plaque chauffante jusqu'à ce qu'il fonde et ajouter 3 à 4 gouttes de chromate de potassium K₂CrO₄ sous agitation, puis titrer avec une solution de nitrate d'argent pour obtenir une durée de 30 secondes.

Expression des résultats

$$Ts\% = \frac{N \times V \times EQ.G \text{ NaCl}}{P \times 10}$$

Ts : taux ou teneur en sel exprimée en %.

N : normalité d'AgNO₃ (0,1N).

V (mL) : volume d'AgNO₃ utilisé pour le titrage.

Eq.g (Na Cl) : Equivalent grammes d'Na Cl égal à 58,5 g.

P : prise d'essai en g.

III.5.6 : détermination du pH de la phase aqueuse

Définition

Le pH réalisé par la méthode décrite par la norme. Le pH de la phase aqueuse de la margarine est la différence de potentiel à la température de la mesure, entre deux électrodes immergées dans la phase aqueuse de la margarine.

Principe

Mesure de la différence du potentiel entre une électrode du verre et une électrode de la référence dans la phase aqueuse séparée de la margarine fondue. (NE.1.2.430 (1989))

Mode opératoire

- Pour séparer les deux phases grasses et la phase aqueuse, on utilise uniquement la phase aqueuse, rince le pH mètre avec de l'eau distillée, on introduit l'électrode dans la phase aqueuse à une température de mesure de 25°C. Lorsque la lecture est constante, directement lire la valeur pH.

Expression des résultats

- Noté la valeur mesurée du pH.

III.5.7 détermination du Taux solide par RMN

La spectroscopie par résonance magnétique nucléaire (RMN) est une technique extrêmement puissante qui permet d'obtenir des informations détaillées sur la structure et les propriétés physico-chimiques qui caractérisent un système.

La RMN permet l'étude des composées en solution ou l'état solide. Elle sert aussi bien en analyse quantitative qu'en analyse structurale, mais c'est surtout dans ce dernier domaine qu'elle fait preuve de toute sa puissance (**Rouessac et Rouessac, 2004**).

La teneur en solide d'une phase grasse constitue un élément important pour la connaissance des propriétés rhéologique d'une graisse. Basé sur la mesure, par RMN à basse résolution et à onde pulsée, de la teneur en composés liquide contenant de l'hydrogène. Méthode rapide et non destructrice, La RMN nécessite de connaître la nature de la matière grasse, car l'appareil doit être étalonné avec un corps gras identique à celui que l'on veut doser. Elle ne peut s'appliquer à des composés contenant des corps gras inconnus présents dans les graines oléagineuses, préalablement séchée à 103 ± 2 °C. (**NE 8292T 60-250 (1995)**)



Figure 05 : Spectromètre à résonance magnétique nucléaire (RMN) type (minispec mq20).

Principe

L'échantillon est pompé dans un état stable à une température spécifique, et ensuite chauffé pour se stabiliser à la température de mesure. La température de mesure est de 20 °C, 30 °C et 40 °C.

Après équilibrage électromagnétique dans le champ magnétique statique du spectromètre RMN et application d'une impulsion de radiofréquence à 90 °C, le signal de décroissance de magnétisation des protons dans la phase liquide uniquement est mesuré et les corps gras solides sont calculés en référence à un échantillon étalon constitué entièrement de corps gras liquide. (Aboke et al, 2008).

Mode opératoire

La méthode indirecte dite aussi standard consiste à faire préparer 03 tubes d'échantillons, après avoir fait fondre la margarine (étuve 100°C) pendant 5 minutes, la filtrer par papier filtre préalablement séché contenant du sulfate de sodium, remplir trois tubes propre et sec à 2Cm et congeler pendant 20 minutes, mettre dans un bain marie à 20 °C, 30 °C, 40 °C pendant 20 minutes, placer les tubes dans l'appareil RMN. En faisant la lecture à chaque température, les résultats sont donnés par le logiciel de l'appareil en pourcentage de solides.

Chapitre IV: Résultats et discussion

IV.1 Résultats et suivi des analyses microbiologiques

Au niveau de laboratoire, les matières premières et le produit fini « Fleurial 250g » subissent différents contrôle microbiologiques a fin de déterminé leur qualité.

IV.1.1 Résultats d'analyse des matières premières

IV.1.1.1 Nature de produit : lait pasteurisée

Les résultats des analyses microbiologiques sur le lait pasteurisé sont mentionnés dans le tableau III

Tableau III : Résultats d'analyse de lait pasteurisée.

Désignation	Unité	Résultat	Normes		Méthode d'essai
Germes aérobies	UFC/g	15	10^4	10^5	ISO : 4833
<i>Enterobacteriaceae</i>	UFC/g	00	10		ISO : 6610
<i>Salmonella</i>	UFC/25g	00	Absence		ISO : 6579

Une absence totale des germes considérer comme pathogènes dans les échantillons analysée, leur absence nous permet d'affirmer que le produit étudiier sont de bonne qualité d'un point de vue sanitaire.

Ceci nous laisse supposer un respect des règles d'hygiènes par les producteurs, une désinfection rigoureuse des lieux de fabrication et les bonnes conditions de stockage et d'emballage du produit.

L'étape de pasteurisation que subie le lait est la cause de la diminution de taux initiale de charge microbienne en germes aérobies présent dans le lait.

IV.1.1.2 Nature du produit : Eau osmosée du complexe CEVITAL

Tableau IV : Résultats d'analyse de l'eau osmosée.

Désignation	Unité	Résultat	Normes	Méthode d'essai
<i>Escherichia coli</i>	UFC/mL	Absence	Absence dans 250 mL	ISO : 93081
<i>Entérocoques</i>	UFC/mL	Absence	Absence dans 250 mL	ISO : 78992
Spores anaérobies Sulfito-réductrices	UFC/mL	Absence	Absence dans 50 mL	ISO : 15213

La stérilisation par les UV qui a un effet bactéricide instantané, d'où l'absence totale des germes recherchés.

IV.1.2 1 Résultats d'analyse de produit fini « Margarine Fleurial »

Les résultats microbiologiques de la barquette N°1

- Conditionnement : Barquette 250 g
- Date d'analyse : 06/06/2021
- Lot N° : L3JA300820
- Numéro d'enregistrement : 259

Tableau V : Les résultats microbiologiques de la margarine « Fleurial » la barquette N°1

Désignation	Unité	Ech1	Ech2	Ech3	Ech4	Ech5	Norme		Méthode d'essai
							m	M	
Germes Aérobie	UFC/g	< 10 ²	< 10 ²	< 10 ²	< 10 ²	< 10 ²	10 ²	10 ³	ISO : 4833
<i>E coli</i>	UFC/g	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	4	40	ISO : 7251
<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	10	10 ²	ISO : 6888-1

Levures	UFC/ g	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	10	10 ²	ISO : 21527-2
Moisissures	UFC/ g	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	10	10 ²	ISO : 21527-2
<i>Salmonella</i>	UFC/25 g	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence		ISO : 6579

D'après ces résultats on remarque une absence totale des germes, cela révèle que nos produit ne sont pas altérés, il est de bonne qualité microbiologique.

Les résultats microbiologiques de la barquette N°2

- **Conditionnement : Barquette 250 g**
- **Date d'analyse : 07/06/2021**
- **Lot N° : L1HA060621**
- **Numéro d'enregistrement : 282**

Tableau VI : Les résultats microbiologiques de la margarine « Fleurial » la barquette N°2

Désignation	Unité	Ech1	Ech2	Ech3	Ech4	Ech5	Méthode d'essai
Germe aérobies	UFC/g	00	00	00	00	00	ISO : 4833
<i>coli</i>	UFC/g	00	00	00	00	00	ISO : 7251
<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	00	00	00	00	00	ISO : 6888-1
Levure	UFC/g	00	00	00	00	00	ISO : 21527-2
Moisissures	UFC/g	00	00	00	00	00	ISO : 21527-2
<i>Salmonella</i>	UFC /25g	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	ISO : 6579

Les résultats microbiologiques de la barquette N°3**Conditionnement : Barquette 250 g**

- **Date d'analyse : 09/06/2021**
- **Lot : HA080621**

Numéro d'enregistrement : 288**Tableau VII : Les résultats microbiologiques de la margarine « Fleurial » la barquette N°3**

Désignation	Unité	Ech1	Ech2	Ech3	Ech4	Ech5	Méthode d'essai
Germe aérobie	UFC/g	00	00	00	00	00	ISO : 4833
<i>Ecoli</i>	UFC/g	00	00	00	00	00	ISO : 7251
<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	00	00	00	00	00	ISO : 6888-1
Levure	UFC/g	00	00	00	00	00	ISO : 21527-2
Moisissures	UFC/g	00	00	00	00	00	ISO : 21527-2
<i>Salmonella</i>	UFC /25g	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	ISO : 6579

Les résultats des analyses effectuées sur les trois barquettes de la margarine « Fleurial » sont conformes aux normes microbiologiques du journal officiel de la république algérienne donc d'après ces résultats le produit de qualité satisfaisante.

Discussion

Durant notre stage effectué au niveau du laboratoire microbiologique de complexe Cevital, on a procédé à des analyses de recherches et dénombrements des germes associés à la détermination de la qualité de la « Fleurial »

Les résultats obtenus nous renseignent sur l'efficacité du traitement thermique (pasteurisation), la bonne pratique d'hygiène pendant la production.

Au vu des résultats obtenus et leur correspondance aux normes ISO utilisées dans l'entreprise, la margarine s'avère d'une qualité microbiologique satisfaisante.

Les résultats de l'analyse microbiologique de la margarine ont montrés l'absence totale de la flore indicatrice d'une contamination fécale de la flore d'altération ainsi que les germes pathogènes.

Enfin, on conclure que la margarine analysée est propre à la consommation, car elle ne présente aucun risque du point de vue microbiologique.

V.2 Résultats et suivi des analyses physico-chimique

V.2.1 poids

Le poids mesuré pour la margarine Fleurial.

Tableau VIII : Le poids mesuré pour la margarine Fleurial.

Margarine	Poids
Fleurial	274,2 ± 0,5

L'avantage de peser la margarine est d'éviter la fraude, car le manque de quelques grammes sont insuffisants et plus qu'une perte ou un gain d'argent. La pesée des échantillons utilisés montre que les résultats sont conformes aux normes fixées par l'entreprise.

V.2.2 Humidité

Les résultats de l'humidité pour les 3 échantillons de la margarine Fleurial sont représenté dans la (figure 05) :

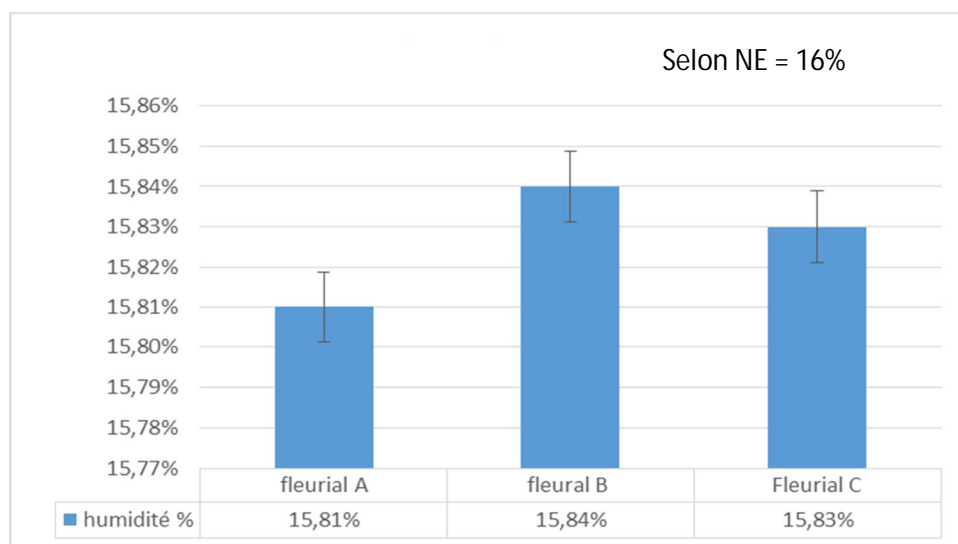


Figure 06 : La teneur moyenne en eau de margarine Fleurial (A, B, C).

Ces résultats sont très proche de celles obtenus par (Chikhoun, 2011) Ceci est compatible avec leur formule initiale (84% phase grasse et 16% phase eau).

La détermination de la teneur en eau est un paramètre très important qui affecte la qualité de la margarine. Un excès d'eau entraînera une détérioration rapide du produit, la date limite de consommation (DLC) court, et favorise la prolifération des microorganismes et ainsi nuire à la qualité hygiénique et sanitaire du produit fini.

V.2.3 Point de fusion

Les résultats du point de fusion des échantillons étudiés (Figure 06)

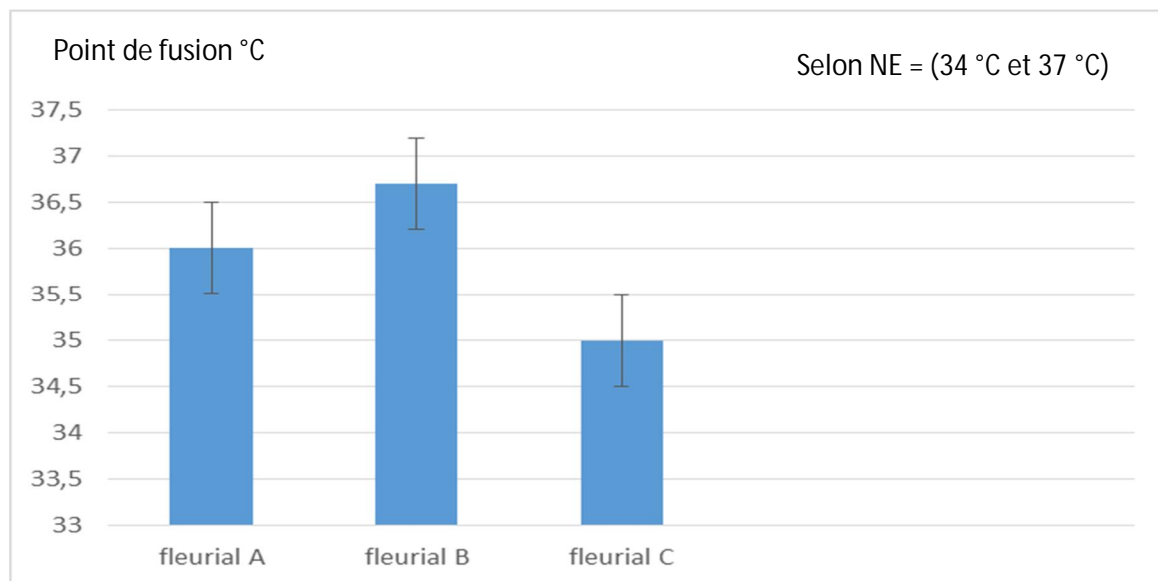


Figure 07 : point de fusion de la margarine Fleurial (A, B, C).

Les résultats obtenus pour les margarines (A, B, C,) notamment inférieure à la norme (NE.1.2.91 (1988)), et à la valeur maximale fixé par l'entreprise (34 °C- 39 °C).

D'après **François, (1974) et Hininger-favier, (2011).**

Le point de fusion augmente avec la longueur de la chaîne d'acide gras saturé, décroît avec le nombre de doubles liaisons (degrés d'insaturation) et varie avec la forme géométrique. La margarine riche en acide gras saturés, plus le point de fusion sera importante, ce qui donne une texture plus dure avec moins de plasticité.

V.2.4 Indice peroxyde

Est utilisé pour évaluer l'état primaire d'oxydation des produits. Il renseigne sur l'importance des hyper oxyde et peroxydes qui sont des produits intermédiaires et transitoires de l'oxydation des acides gras insaturés (AGI) qui évoluent ensuite vers des structures plus stable : produits volatils et produits non volatiles. (**Touati, 2013**).

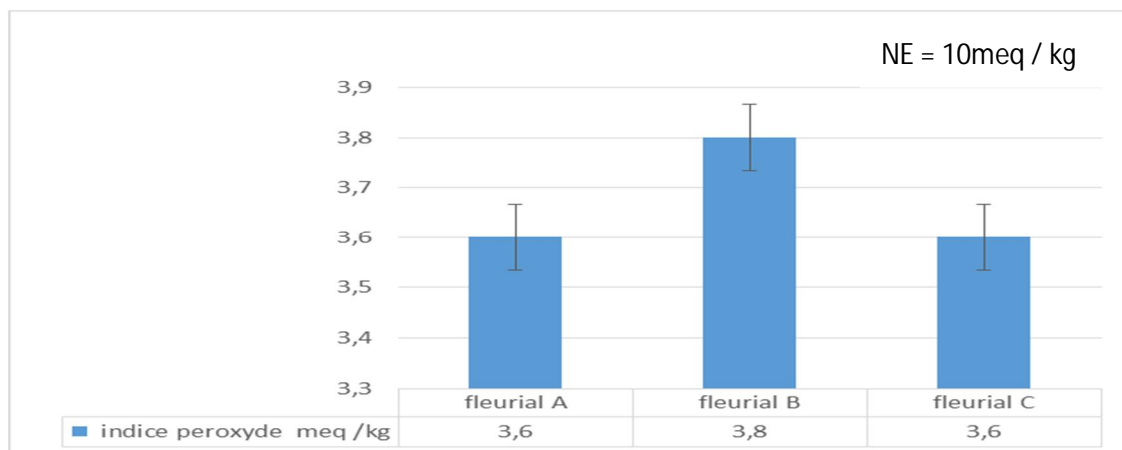


Figure 08 : indice de peroxyde de la margarine Fleurial (A, B, C).

Les résultats de l'indice de peroxyde pour les échantillons Fleurial (A, B, C) notamment inférieure à la norme **NE (1.2..98.1988)**, et à la valeur maximale fixé par l'entreprise (10 meq O₂ /kg).

Selon (**Delacharleri et al. 2008**), L'indice de peroxyde permet essentiellement de prévoir le comportement futur d'une matière grasse, puisqu'il mesure la qualité des composés intermédiaires de la réaction d'oxydation, parmi lesquels des molécules volatiles responsables aux odeurs indésirable.

V.2.5 La teneur en sel

Les résultats du taux de sel des margarines étudiées sont représentés dans la figure ci-dessous, le taux de sel enregistré pour les échantillons (A, B, C) sont similaire et respectivement conforme à la norme (**NE1.2.429.1989**) qui est (0.10%-0.40%).

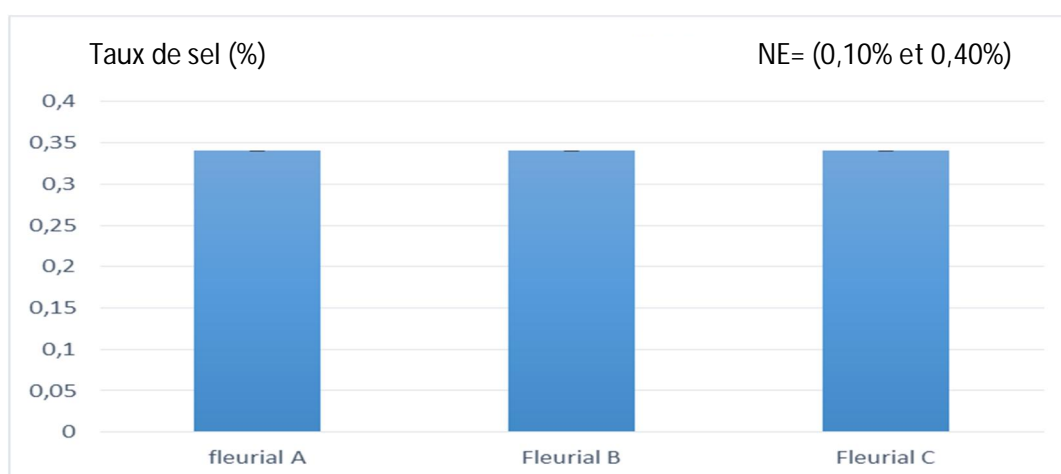


Figure 09 : Taux de sel % des différents échantillons de Fleurial (A, B, C).

Les résultats de taux de sel est de 0,34% comprise respectivement dans l'intervalle fixées par la norme de l'entreprise (NE.1.2.429.1989) qui est (0,10% – 0,40%).

Le sel est ajouter à la margarine afin de relever le gout, faire ressentir la saveur et améliorer la stabilité et maintenir la conservation.

V.2.6 Potentiel hydrogène

Les résultats du pH des échantillons étudiés sont présentés en (Figure 09).

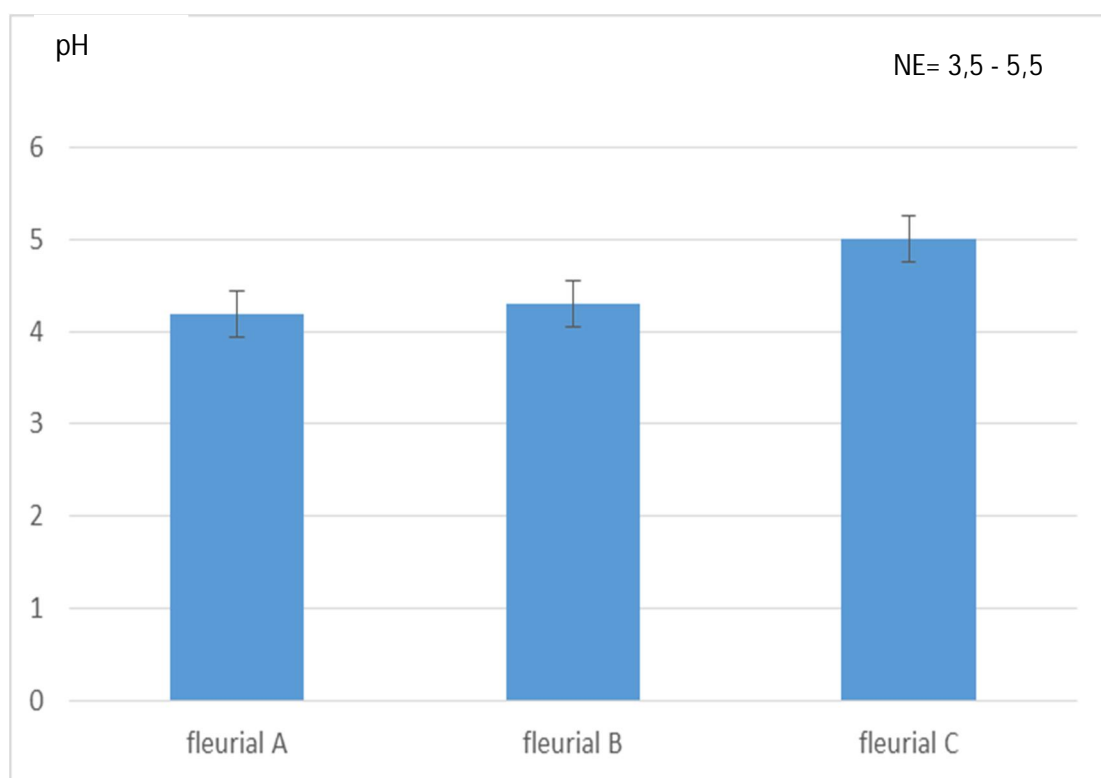


Figure 10: pH des margarines (A, B, C).

Le pH l'un des indicateurs de qualité le plus important du produit fini, ainsi sa détermination et indisponible, cette mesure concerne seulement la phase aqueuse de la margarine, selon la figure 12, le pH des margarines étudiés (A, B, C) sont respectivement dans l'intervalle fixées par la norme de l'entreprise (NE.1.2.430 .1989) qui est (3,5 - 5,5).

V.2.7 Taux de solide

Les résultats du taux de solide des margarines étudié sont présentés en graphe.

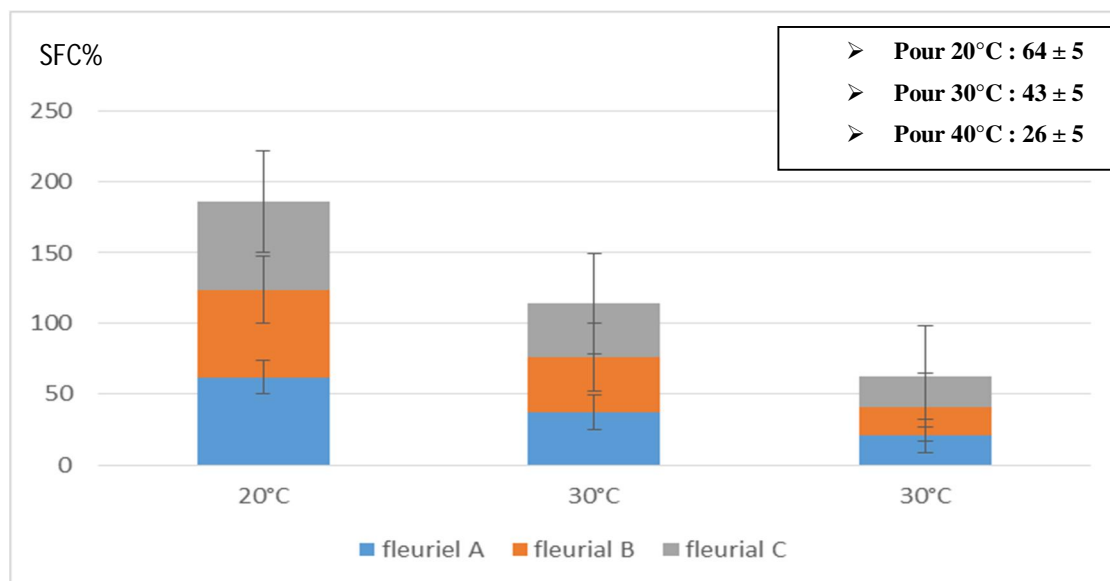


Figure 11 : taux de solide des margarines (A, B, C).

D'après le Graphe nous remarquons que plus la température augmente plus le taux de solide diminue.

Taux de solide des margarines étudiées (A, B, C) ne dépasser pas la norme de l'entreprise (NE 8292T 60-250 (1995) qui est :

- Pour 20°C : 64 ± 5
- Pour 30°C : 43 ± 5
- Pour 40°C : 26 ± 5

Donc les margarines fondent facilement dans la bouche.

Conclusion

Lors du perfectionnement des laboratoires de contrôle CEVITAL de Bejaia, nous avons travaillé sur la margarine Fleurial 250g, ce qui nous a permis d'améliorer nos connaissances en ce qui concerne les conditions de travail dans deux laboratoires différents (laboratoire microbiologique et physico-chimique); et aussi une familiarisation avec les techniques microbiologiques et physico-chimiques.

Puis on a essayé de voir et de souligner l'importance de chaque étape et préparation qui se font au laboratoire et l'importance des différents traitements effectués sur le matériel, ainsi les préparations des milieux de culture et technique de lavage de la verrerie et aussi de comprendre les principes de base pour chaque microbiologie réalisée et nécessaire afin de vérifier la stabilité des produits alimentaires fabriqués par Cevital tel que la margarine.

Sur la base des résultats d'analyses microbiologiques et physico-chimiques des matières premières et des produits finis, ils montrent qu'ils répondent aux normes fixées par l'entreprise. Cette constance reflète la bonne sélection et la protection des matières premières, et le bon déroulement de toutes les étapes de fabrication de la margarine dans des conditions optimales et un contrôle régulier strict.

Toutes nos inspections des produits de margarine montrent que les employés du département (production) ont veillé au respect des règles d'hygiène, c'est pourquoi tous les produits de margarine ne sont pas contaminés.

Afin d'assurer une bonne qualité du produit du point de vue nutritionnel et hygiénique, il est nécessaire de :

- Respecter les règles d'hygiène au niveau de toutes les étapes de fabrication et de bon nettoyage du matériel utilisé.
- Il est également recommandé d'effectuer des contrôles réguliers sur la phase grasse, la phase aqueuse de la margarine et sur les ingrédients.
- Apporter des modifications et des améliorations sur le plan technologique et analytique (l'utilisation d'appareils modernes).
- L'équipe de laboratoire qualifiée et condition de travail très favorables et le respect.

Références Bibliographiques

A

Alias C. et Linden G. (1997). Corps gras in : biochimie alimentaire. Masson, Paris. ISBN : 2-225-808880-5.p :202-207.

Alais C ; Linden G ; Miclo L. (2008). Corps gras, biochimie alimentaire. Dounod, paris, p 239-240.

Aboiron J. et Hameury E. (2004). Additif alimentaire : lécithine, université de paris val de marne.I.U.P/SAIL.

Ahmad M. et Clyde S. (2002). Les matières grasses destinées aux produits de boulangeries. Edition : ASA (association soybeam association). pp : 60.

Aboke C ; Benarou A ; Dolez M ; Guillet K ; Jamet E ; Moreau A ; Moutouvirin A ; Poirier M ; et Ranga P. (2008). Le beurre et la margarine : Rapport de rhéologie. Ecole Supérieure de Microbiologie et Sécurité Alimentaire de Brest (ESMISAB), Université de Bretagne Occidentale. Pp : 72.

B

Bouchard M. (2008). Evolution temporelle et modélisation des coliformes dans une source d'eau potable. Mémoire (M. SC).université e Laval. Québec. Pp : 98.

C

Champtier G. (1956). Les industries des corps gras.lavoisier.F.75008. Paris. Pp : 283-288.

Chamboll M. (2001). Sécurité sanitaires des aliments, techniques de l'ingénieur traité agroalimentaire.

Chikhoun A. (2011).Texture d'une margarine nouvellement formulée et effet des huiles incorporées. Mémoire de magister en science alimentaire. Université Mentouri Constantine.

D

Delacharlerie S ; debiourge S ; Chene C ; Sindic M et Deroanne. (2008). HACCP organoleptique guide pratique. Passage des déportés-B-5030Gembloux (Belgique).pp :32-33.

DJOUAB A. (2007). Préparation et incorporation dans la margarine d'un extrait de dattes des variétés sèches. «Magister » : technologie alimentaire. boumerdes : université m'hamed bougara-boumerde. Pp : 67.

F

Frey et Bach. (1992). Transformation des corps gras à des fins alimentaires. In manuel es corps gras. Techniques et documentation –Lavoisier. Paris, pp : 938-984.

FREDOT E. (2005). Connaissance des aliments : base alimentaire et nutritionnelles.

François R. (1974) : Les industries des corps gras. GENEVE. Lavoisier.

Faur L. (1992) : Transformation des corps gras. Ed : Tec et Doc. pp 1579.

François R. (1974). Les industries des corps gras : biochimie, extraction, raffinage : nuisances et réglementation. Tec&Doc_Lavoisier.paris. pp : 59-288-566-747.

H

HIMED L. (2011). Évaluation de l'activité antioxydants des huiles essentielles de citrus limon : application à la margarine. « Magister» : science alimentaire. Constantine : université MENTOURI Constantine. Pp : 21.

Hininger- Favier I. (2011). Les lipides et dérivés. Partie1 : les acides gras. Université Joseph fourier de grenoble. Pp : 72.

Hade A. (2003). Nos clas : les connaitre pour mieux les protéger. Canda : FIDES. Pp :359 .

I

ISO Normal internationale, 7251. (2005). Microbiologie des aliments-Méthode horizontale pour la recherché et le dénombrement d'Escherichia coli presumes- technique du nombre le plus probable. Suisse.2.

J

Jean F et Guy L. (1995). Microbiologie technologique I : Dictionnaire des techniques. Aquitaine : Acadimie bordeaux. pp : 201.

Jean K. et Françoise M. (2000). Nourrir les hommes : De Mega- Mouriés aux margarines d'aujourd'hui. Actualité chimique, 10-12.

Joseph G et Pierre G. (1917). L'analyse microbiologique dans les industries alimentaires : Collection génie alimentaire. France : Usine. Pp : 53-54.

K

Karleskind A. (1992). Manuel des corps gras. Tome 2. Technique et documentation Lavoier. Pp : 803-988.

Karleskind A. (1992) : Manuel des corps gras. Edition technique et documentaire. Paris. Ed : Tech et doc. pp : 1579.

KERNOU D. (2018). Contrôle physico-chimique et microbiologique des différents produits de la « margarine » de la société Agro-industrielles (CEVITAL). « Doctorat » : Vétérinaire. Blida : université Saad Dahlab-Blida. Pp : 17.

KONE S. (2001). Fabrication artisanale de margarine. Information technique. Agence allemande de coopération technique.

L

Laventurie M. (2013). Fonctionnalité des huiles : impact de la formulation de margarines sur le process en boulangerie et pâtisserie artisanales et industrielles. Journal fonctionnalité des huiles .Pp : 160- 164.

Lamine M et Riadh A. (2020). Analyse et amélioration de stockage des produits agroalimentaire du groupe CEVITAL. Management industriel et logistique. TLEMCEN, Ecole supérieure en sciences appliquées. Pp : 42.

Laprent J et Gourgaud M. (1997). Technique de microbiologie microorganisme eucaryotes procaryotes, structure, métabolisme systématique application industrielles, milieux de cultures et des réactifs. 3eme édition Lavoisier. Pp : 341.

M

Marin O. (2005) : Acides gras trans : récents développement. OCL, 12 (5-6). Pp : 1079-1083.

N

Nout R et Hounhouigan D. (2003). Les aliments –transformation, conservation et qualité. Backhuys publishers.ISBN 90-5782-124-9.p53-74.

NE.1.2.429/1989. Margarine : détermination de la teneur chlorure de sodium.

NE.1.2.91/1988. Margarine : détermination du point de fusion (méthode au tube capillaire).

NE.1.2.98/1988. Margarine : détermination de l'indice peroxyde.

NE.1.3.430/1989.margarine : détermination du ph de la phase aqueuse (méthode potentiométrique).

NE.1.47/1985. Corps gras d'origine animale et végétale –détermination de la teneur en eau et en matière volatiles.

P

Pesce w and Wiley p. (2007). Ingrédients for margarine and dairy spreads, in : Hui, H.Y. (Ed), Hand-book of food product manufacturing : principes, Bakery, Beverages, cereals, cheese, confectionary, Fats, Fruits, Wiley- Inercscience a john wiley& Sons, Ins, publication, pp : 707-709.

R

Rouessac F et Rouessac A. (2004). In « Spectrométrie de fluorescence X ». Analyse chimique : méthodes et techniques instrumentales modernes. Ed Dunod, Paris.

T

TOUATI L. (2013).Valorisation des grignons d'olive étude de cas : essai de valorisation en biocarburant. Mémoire magister en génie alimentaire université mouhamed bougaraboumerdes.algérie.

W

WINNACKER. (1969). Traite des chimies appliquées (chimie organique) ebdari 1969, p500-502.

Z

Zuliani V et Garry P. (2004). Des germes pathogènes dans l'industrie agroalimentaire. Coliforme fécaux. Vol. 14, n°5. Pp : 12-16.

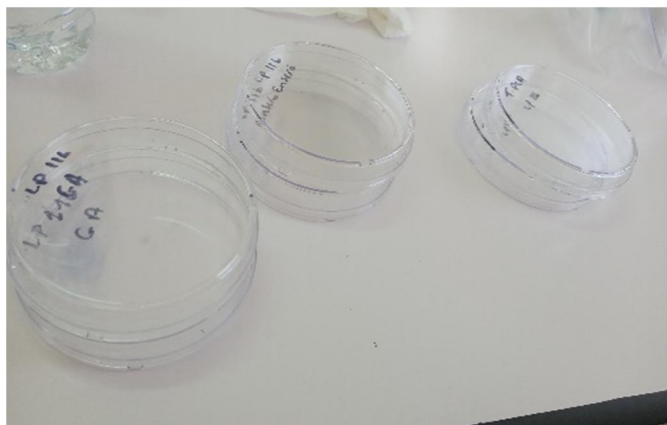
TEXTES REGLEMENTATAIRES

- **Norme internationale ISO 4833**
- **Norme internationale ISO 7251**
- **Norme internationale ISO 6888-1**
- **Norme internationale ISO 6610**
- **Norme internationale ISO 6579**
- **Norme internationale ISO 9308-1**
- **Norme internationale ISO 15213**
- **Norme internationale ISO 21527-2**
- **Norme internationale ISO 4833**

•

Annexe

Annexe 01: Matériel utilisé



Les boîtes Pétries



Bec benzène et pépettes



Balance et plaque chauffant



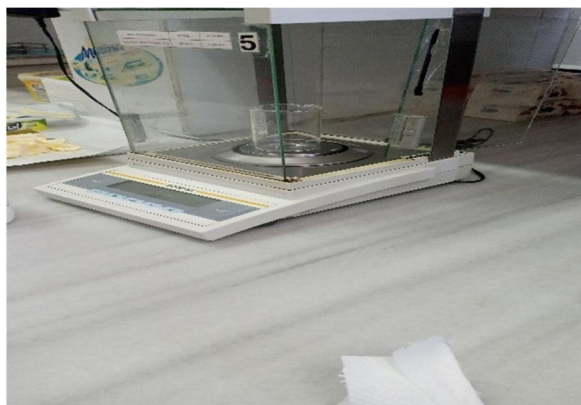
Bain marie



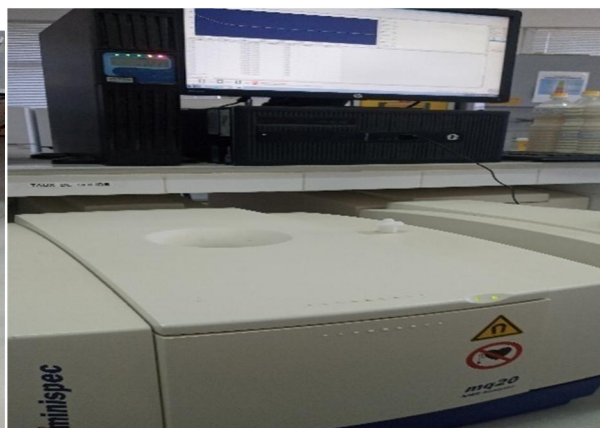
Erlenmeyer



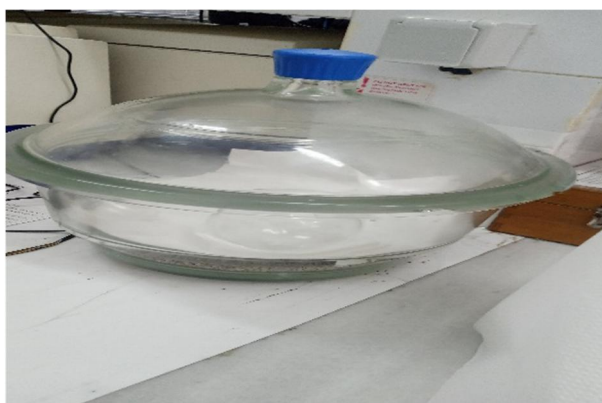
Bouteilles



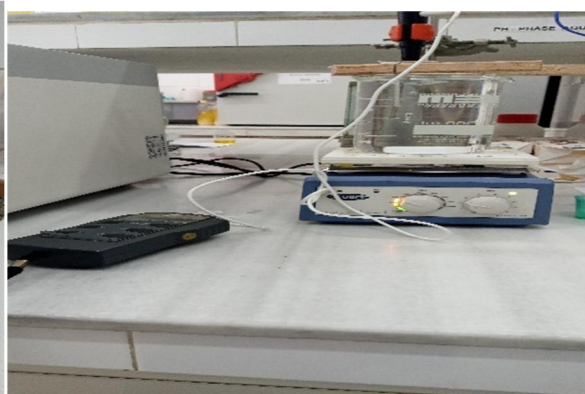
Bécher et balance analytiques



Résonance magnétique nucléaire



Dessiccateur



Thermomètre



pH mètre



Autoclave

Annexe 02 : préparation des milieux de cultures

Milieu de culture : est un support qui permet la culture de cellule ou des microorganismes afin de permettre leur étude.

Milieu 01 : Gélose glucosée à l'oxytétracycline (OGA)

Principe

La gélose glucosée à l'oxytétracycline (OGA) est utilisée pour la recherche et le dénombrement des levures et des moisissures dans les produits alimentaires.

Formule

Pour un litre d'eau distillée nous utilisons 30 gramme d'OGA en poudre

Préparation

- ☐ Mètre dans une erlenmeyer en suspension 30 gramme dans 1 litre d'eau distillée, on y met un agitateur et le porter à ébullition jusqu'à dissolution totale et la couleur change (moins trouble) sur une plaque agitatrice et chauffant.
- ☐ Vérification du pH avec pH mètre.
- ☐ Répartir en flacons.

- ☐ Mètre les flacons dans un autoclave pour la stérilisation à 121°C pendant 15min

Milieu 02 : Gélose viande-fois (VF)

Principe

Est un milieu solide normalisé utilisé pour la recherche et dénombrement de spores *Clostridium sulfitoréductrice*, dans les produits alimentaire

Formule

Pour un litre d'eau distillée nous utilisons 34g de VF en poudre

Préparation

- ☐ Mètre dans une erlenmeyer 34g de VF dans 1 litre de d'eau distillée, on y met un agitateur et le porter à ébullition jusqu'à dissolution totale et la change de couleur (moins trouble) sur une plaque agitatrice et chauffant.
- ☐ Vérification du pH avec pH mètre.
- ☐ Répartir en flacons
- ☐ Mètre les flacons dans autoclave pour la stérilisation à 121°C pendant 15min.



Photographie de préparation des milieux de cultures.

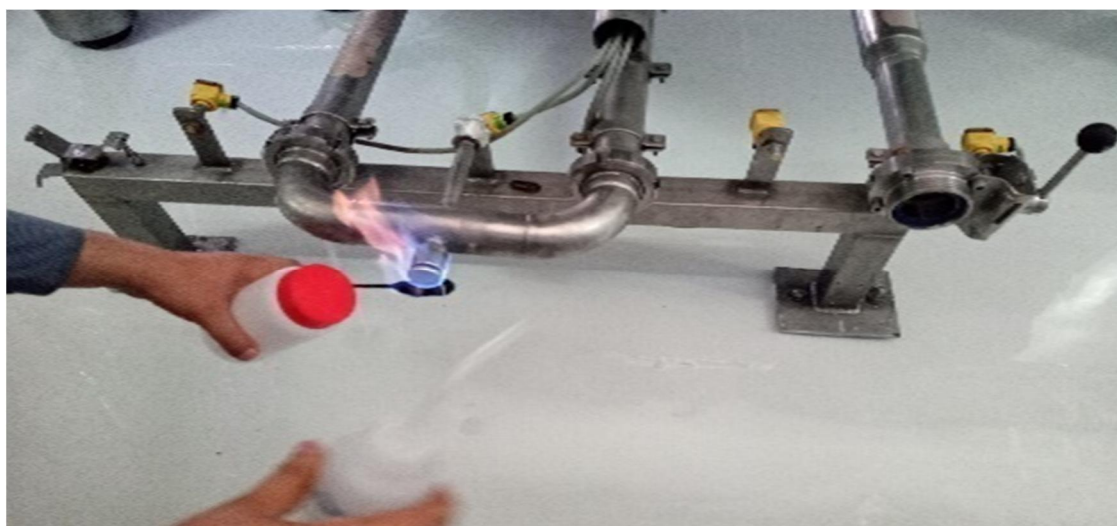


Autoclavage

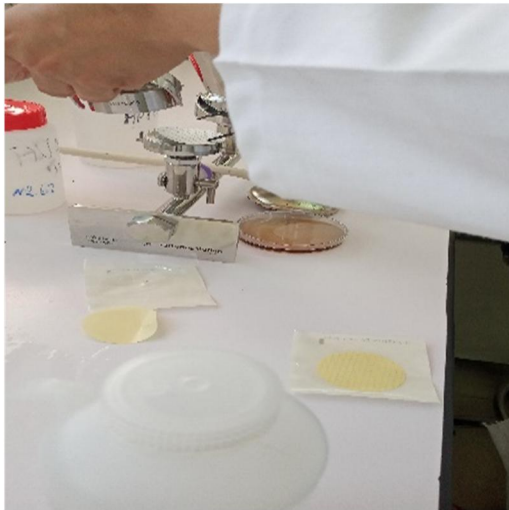


Milieu de culture dans des Flacons

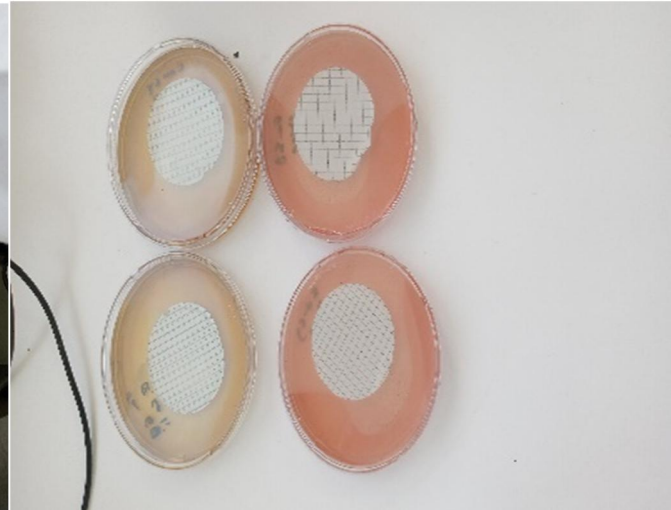
Annexe 03 : analyse d'eau osmosée



Stérilisation



Mettre le filtre sur la membrane



Résultats

Annexe 04 : analyse de produit fini



Echantillonnage



Séparation de deux phases

Annexe 05 : Présentation de laboratoire microbiologie



Photographie de la salle de préparation des milieux de cultures.



Photographie de la salle d'analyse microbiologique (rapide).



Photographie de la salle d'analyse microbiologique (Classique).



Photographie de salle d'incubation.



Photographie de salle nettoyage et de destruction du microorganisme.



Photographie de la appaerille rompe de filtration

Résumé

La présente étude effectuée au sein de l'unité margarinerie du complexe agro-alimentaire CEVITAL vise à évaluer et suivre les étapes de fabrication et la qualité physico-chimique et microbiologique de la margarine.

Les analyses physico-chimiques du produit fini (indice peroxyde, pH, humidité, le point de fusion, taux de sel et le taux de solide) montrent que ces produits sont stables, répondent aux exigences de la réglementation en vigueur et répondent aux normes de l'entreprise.

Les analyses microbiologiques de la matière première (l'eau osmosée et lait pasteurisée) et des produits finis par la recherche et dénombrement des flores bactériennes ont prouvé que la margarine analysée est un produit de bonne qualité microbiologique.

Cela prouve que l'un des objectifs du complexe CEVITAL est de répondre aux besoins de ces clients et aux attentes d'une fabrication de qualité.

Mots clé : margarine, analyse physico-chimique, analyse microbiologique, norme.

Abstract:

The present study carried out within the margarine unit of the CEVITAL agro-food complex aims to assess and monitor the manufacturing steps and the physico-chemical and microbiological quality of the margarine.

The physico-chemical analyzes of the finished product (peroxide index, PH, humidity, melting point, salt level and solid content) shows that these products are stable, meet regulatory requirements and meet the standards of these products.

Microbiological analyzes of raw material (reverse osmosis water and pasteurized milk) and finished products for research and enumeration of bacterial flora proved that the margarine analyzed is a product of good microbiological quality.

This proves that one of the objectives of the CEVITAL complex is to meet the needs of these customers and the expectations of quality.

Keywords: margarine, physico-chemical analysis, microbiological analysis, standard.

ملخص:

تهدف الدراسة الحالية التي تم اجراءها داخل وحدة سيفتال للأغذية الزراعية الى تقييم و مراقبة مراحل التصنيع و الجودة الفيزيائية و الكيميائية و المكر وبيولوجية للمرغرين تظهر التحاليل الفيزيائية و الكيميائية للمنتج النهائي (قيمة البر وكسيد و درجة الحموضة و الرطوبة و نقطة الانصهار و مستوى الملح و المستوى الصلب) ان هذه المنتجات مستقرة و تفي بالمتطلبات التنظيمية. أثبتت التحاليل المكر وبيولوجية بالمواد الأولية (الماء و الحليب المبستر) و المنتجات النهائية أن المر غرين الذي تم تحليله منتج بيولوجي جيد). هذا يثبت أن أحد أهداف المجمع هو تلبية احتياجات هؤلاء العمال و توقعات جودة التصنيع.

الكلمات المفتاحية: السمن النباتي و التحليل الفيزيائي و الكيميائي و التحليل المكر وبيولوجي و المعيار