



جامعة بجاية
Tasdawit n' Bgayet
Université de Béjaïa

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Abderrahmane Mira de Bejaia

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département des Sciences Alimentaires

Mémoire de Fin de Cycle

En vue d'obtention du diplôme de Master en Sciences, Agro-alimentaires

Option: Qualité des Produits et Sécurité Alimentaire

***Analyses physico-chimiques et microbiologiques de la margarine de
feuilletage « la parisienne » produite par l'industrie «Cevital»***

Présentée par

M^{elle} Haddad Lydia

M^{ell} eZaidi Sonia

Encadrée par:

M^{me} Aidli Amel

Soutenu le: 13/ 07/2022

Devant le jury composé de

Président : Mr Nabet Nacim

Examinatrice : Mme Slimani Sakina

Année universitaire : 2021-2022

Remerciements

*Avant tout, nous voudrions remercier **Dieu**, qui nous a accordé le courage et la volonté de réaliser ce travail.*

*Nous tenons à remercier notre promotrice Mme **Aidli Amel** pour avoir accepté de nous encadrer, et pour ses précieux conseils, son soutien, et sa gentillesse à nous servir énormément. Nous remercions également les membres du jury **M. Nabet Nacim**, Mme **Slimani Sakina**, qui nous ont honorés en examinant et en évaluant notre travail.*

*Nous remercions la société Cevital pour nous avoir accueillis et mis à notre disposition toutes les conditions nécessaires à la réalisation de ce travail, ainsi que les membres du laboratoire de physico-chimiques " Mme **BEUALIT SAMIA**, **M. HAMOU**, **M. RAMTANE**, **M. SAID** " pour leur disponibilité et leur gentillesse, sans oublier le directeur de la direction de recherche et développement du complexe agroalimentaire Cevital, **M. HADJAL Samir**, pour nous avoir ouvert les portes de son laboratoire.*

*Nous tenons par ailleurs, à remercier **M. SWALMI LOSIF** chef du laboratoire de microbiologie de la margarinerie, de nous avoir fait l'honneur et le plaisir de nous accueillir à Cevital.*

Afin de n'oublier personne, nous souhaitons adresser nos remerciements à tous ceux qui nous ont aidés de près ou de loin à réaliser ce travail ainsi qu'aux professeurs qui nous ont formés tout au long de notre parcours universitaire.



Dédicaces

Je dédie ce travail à :

Mon très cher père, ma source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir dans la vie," que Dieu te garde dans son vaste paradis et que tu reposes en paix, que la terre te soit légère".

Ma très chère mère, la lumière de mes jours, la source de mes efforts," tu as assez donné pour moi, c'est grâce à toi que j'ai pu vivre ces moments agréables, merci pour ton inépuisable réserve d'encouragement, d'amour, de patience et de confiance qui m'a toujours soutenu. Qu'Allah t'accorde une longue vie".

Ma sœur Kenza, qui m'a toujours soutenu depuis ma scolarité et qui, malgré son départ en France, n'a jamais changé et continue à m'accompagner jusqu'à ce jour.

Ma sœur Kaissa et mon frère Tarik, pour leurs encouragements et leur soutien.

A mes adorable copines Wissam , Souhila , Sonia , Tinhinan , Fatiha , chafia , Sassa , Rima .

A mes collègues : tout les étudiants de spécialité Master II QPSA.

Haddad Lydia



Liste des figures

Liste des figures

Figure	Titre	Page
Figure 1	Schéma général de fabrication de la margarine	13
Figure 2	Préparation des échantillons	15
Figure 3	Suivi de taux de sel de la margarine de feuilletage	24
Figure 4	Suivi de l'humidité de la margarine de feuilletage	25
Figure 5	Suivi de point de fusion de la margarine de feuilletage	26
Figure 6	Suivi d'indice de peroxyde de la margarine de feuilletage	27
Figure 7	Suivi de taux de solide de la margarine de feuilletage	28
Figure 8	Suivi d'un potentiel hydrogène pH de la margarine de feuilletage	29

Liste des tableaux

Tableau	Titre	Page
Tableau I	Types de margarine et leur utilisation	05
Tableau II	Unités de production de Cevital	14
Tableau III	Résultats et norme des analyses microbiologiques	30

Table de matières

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction 1

Partie Théorique

Chapitre I : Généralités sur la margarine

1. Définition de la margarine.....	2
2. Composition globale de la margarine.....	2
2.1. Phase grasse.....	2
2.2 .Phase aqueuse.....	3
3. Classification de la margarine et leurs utilisations.....	4
4. Caractéristiques de la margarine.....	5
5. Processus de fabrication de la margarine feuilletage «parisienne »	6
5.1 Raffinage des huiles	7
5.2 Préparation de la phase grasse	8
5.3 Préparation de la phase aqueuse	8
5.4 Préparation de l'émulsion	8
5.5 Pasteurisation et refroidissement	9
5.6 Cristallisation	9
5.7 Malaxage	9
5.8 Conditionnement	9
5.9 palettisation et Stockage.....	9
6. Qualité de la margarine	10
7 .Facteurs d'altération de la margarine	11
8. La margarine parisienne (Feuilletage)	11
8.1 Propriétés de la margarine parisienne	12
8.2 Application des margarines parisiennes	12

Partie pratique

Présentation du complexe agroalimentaire Cevital

1. Les produits « Cevital »	13
-----------------------------------	----

Chapitre II : Matériel et méthodes

1. Matériel	15
2. Echantillonnage	15
4. Analyse physico-chimique	16
4.1 Analyse de la phase Grasse	
4.1.1 Détermination de la teneur en sel (Na Cl)	16
4.1.2 Détermination de la teneur en eau (Humidité)	17
4.1.3 Détermination du point de fusion	18
4.1.4 Détermination de l'indice de peroxyde	19
4.1.5 Détermination de la teneur en solide	20
4.2 Analyse de la phase aqueuse	
4.2.1 Détermination du potentiel hydrogène pH	20
5. Analyses microbiologiques	21
5.1 Recherche et dénombrement des <i>Coliformes fécaux</i>	21
5.2 Recherche et dénombrement des germes aérobies à 30 °C	22
5.3 Dénombrement des levures et moisissures	22
5.4 Recherche et dénombrement des <i>staphylocoques</i>	23
5.5 Recherche des salmonelles	23

Chapitre III : Résultats et discussion

1. Résultats des analyses physico-chimiques effectuées sur la margarine feuilletage	
1.1 Taux de sel	24
1.2 Teneur en eau (Humidité)	25
1.3 Point de fusion	26
1.4 Indice de peroxyde	27
1.5 Taux de solide (SFC)	28
1.6 Potentiel hydrogène pH	29

2. Résultats des analyses microbiologiques effectuées sur la margarine de feuilletage

2.1 Germes aérobie totaux	30
2.2 Les coliformes	30
2.3 Les <i>staphylococcus aureus</i>	30
2.4 Levures et moisissures	30
2.5 Les salmonelles	30
Conclusion	32

Références bibliographiques

Annexes

Introduction

Introduction



Les corps gras alimentaire font partie d'un ensemble complexe de composés organiques, utilisés pour leurs différentes propriétés physiques, chimiques qui leur confèrent un rôle important aussi bien dans la nutrition humaine que dans la technologie alimentaire (**Heldman et Lund, 2007**).

Les corps gras alimentaire peuvent être classés selon leurs origines : en corps gras d'origine végétale ; obtenus à partir des graines oléagineuses (tournesol, soja...) ou de la pulpe de certain fruits oléagineux (fruits de palme, olive ou bien pépins de fruits). Les corps gras d'origine animale ; contenus dans les tissus des animaux, les graisses de réserves et les graisses protoplasmique (**Uzzan , 1984 ; Poisson et Narce, 2003**).

La margarine est l'une des sources énergétiques principales en alimentation humaine. Elle est aussi vectrice de vitamines, d'acides gras essentiels et d'autres constituants mineurs bénéfiques pour la santé (**Poisson et Narce, 2003**).

Dans cette optique, notre étude se déroule principalement en deux grandes parties. La première partie est théorique, elle est réservée à des généralités sur la margarine en particulier sur la margarine (feuilletage). La seconde partie, qui est plutôt pratique, abordera les analyses physico-chimiques et microbiologiques de la margarine de feuilletage de l'entreprise « Cevital» ainsi que les résultats et leur discussion.

Partie théorique

Partie théorique



A photograph of a block of butter on a wooden cutting board. The butter is partially unwrapped from its paper, and several slices are visible. A knife with a wooden handle is positioned in the bottom right corner. A blue and white checkered cloth is draped over the top left of the board. The background is a blue wooden surface.

Chapitre I
Généralités sur la margarine

1. Définition de la margarine

La margarine est une émulsion du type eau dans l'huile (w/o) qui comprend deux phases essentielles, une phase continue (la phase grasse) et une phase dispersée (la phase aqueuse). Elle contient aussi des additifs répartis dans les deux phases (**Faur, 1992**). Les margarines peuvent être fabriquées à partir d'une seule huile (exemple : la margarine de tournesol) ou bien d'un mélange d'huile (tournesol, soja...) , et parfois de matière grasse animales (huiles de poisson) (**Vincent, 2012**).

2. Composition globale de la margarine

En général, toutes les margarines ont une composition globale identique, dont une :

- **Phase grasse** : constituée de lipides représentant de 80% à 82% de la masse totale ;
- **La phase aqueuse dispersée** : constituée de 16% à 18% d'eau et /ou de lait,
- **Additifs**, obligatoires ou facultatifs environs 2% (**Karleskind, 1992**).

2.1 Phase grasse

La phase grasse représente la partie la plus importante de l'émulsion qui peut être d'origine végétale (huiles végétales raffinées tels que colza, tournesol, soja...), animale ou marine selon les performances souhaitées par la production. Cette phase est composée d'acides gras et autres constituants comme (cholestérol, phytostérol, vitamine E...). La qualité d'usage de la margarine dépend en grande partie de la composition de la phase grasse (**Kone, 2001**).

2.1.1 Les additifs liposolubles

- **Emulsifiants** : D'après la directive modifiée 95 / 2 / CE (1995) du parlement Européen, les émulsifiants sont des substances qui, ajoutées à une denrée alimentaires, permettent de réaliser ou de maintenir le mélange homogène de deux ou plusieurs phases non miscibles telles que l'huile et l'eau (**Sadouki, 2011**).
- **Colorants** : La couleur est un élément déterminant dans le choix d'un aliment car elle contribue à éveiller l'appétit. La technologie alimentaire utilise les colorants alimentaires pour renforcer les colorants naturellement présents dans les denrées alimentaires ou pour restaurer la couleur que les aliments ont perdue au cours de leur

fabrication ou encore identifier des arômes normalement associés à certaines denrées alimentaires (**Multon, 2002**).

La couleur de la margarine est apportée souvent par l'emploi d'huiles fortement pigmentés et riches en *B*-carotène (**François, 1974**).

- **Arome** : Ils sont définis comme étant des produits ou des substances qui sont ajoutés aux denrées alimentaires pour leur donner une odeur, un goût, à l'exception des substances ayant exclusivement un goût sucré, acide ou salé (**Branger et Boustel, 2007**).

Les margarines sans lait sont souvent aromatisées avec le di-acétyle, constituant majoritaire de l'arôme de beurre. Le di-acétyle est un liquide jaunâtre à forte odeur qui donne à la margarine une odeur du beurre d'une manière permanente (**Faur, 1992**).

- **Vitamine liposoluble** : L'ajout de vitamine A à la margarine, la source principale de la vitamine A utilisée dans la margarine provient soit des graisses utilisées dans la fabrication soit par l'addition d'esters de palmitate ou d'acétate (**Guillène et al., 2016**).

2.2 Phase aqueuse

Cette phase, représente environ 16 % à 18 % de la composition globale de la margarine, constituée généralement de lait, et de l'eau ou bien d'un mélange de ces deux composés, elle est très sensible à des contaminations bactériennes, et donc nécessite une pasteurisation préalable (**Karleskind, 1992**).

- **Eau** : C'est le constituant le plus important de la phase aqueuse des margarines sans lait, elle doit être pure, neutre de goût et d'odeur (**O'brien, 2009**).
- **Lait** : le lait doit être pasteurisé, écrémé et généralement additionné de ferments lactiques qui développent un arôme agréable proche de celui de beurre il est uniquement utilisé dans les margarines de qualités supérieures à forte valeur ajoutée (**Faur, 1992**).

2.2.1 Additif hydrosolubles

- **Sel** : Il joue un rôle d'agent de sapidité et de conservation. En général, des sels très fins sont utilisés et se répartissent dans la masse en fonction de l'eau incluse dans la matière grasse (**Colin et de Teissier, 2004**).

- **Conservateurs** : Ce sont des additifs chimiques utilisés en vue d'augmenter la stabilité chimique ou microbiologique d'un produit alimentaire et d'accroître sa durée de vie commerciale. Les conservateurs représentent la catégorie d'additifs dont l'intérêt est le plus évident. La plupart des agents utilisés pour prévenir une contamination microbienne sont des sels d'acides organiques (benzoïque, propionique, sorbique) ou minéraux (nitrique, nitreux, sulfureux) (**Adrian et al., 2003**).

- **Correcteurs de pH** : L'acide citrique est un antioxydant synergique qui permet le contrôle du pH : un mauvais contrôle de pH du produit peut entraîner le développement de bactéries indésirables susceptibles de présenter un risque pour la santé du consommateur (**Alais et Linden, 1997**).

3. Classification de la margarine et leur utilisation

Selon **Saillard, Amouache et Kerrache**, de point de vue commercial, on peut distinguer plusieurs types de margarine :

<i>Type de margarine</i>	<i>Utilisation</i>
Margarine pâtissière	C'est une margarine à destination des professionnels. Elle est utilisée pour les feuilletages, pâtes levées feuilletées (croissants, pains au chocolat, pâtes levées (brioches, cakes, pâtes sablée, salée et sucrée, etc.), garnitures (crèmes, mousselines, etc).
Margarine de cuisine	De qualité supérieure, destinée à une utilisation à cru, fondue dans les sauces ou à la cuisson.
Margarine végétale	Composée exclusivement d'une ou plusieurs huiles végétales.
Margarine allège	Produit obtenu à partir de matières grasses d'origine végétale et/ou animale avec une teneur en matières grasses de 60% au moins et de 62% au maximum.
Margarine de table (tartinable)	C'est une margarine à usage domestique. Ce type de margarines doit être suffisamment ferme à 20 °C, tartinable facilement et avoir des qualités organoleptiques proches de celles du beurre. Elles sont le plus souvent préparées à partir des triglycérides riches en acides gras insaturés. Elles apportent 740Kcal pour 100g du produit.

Tableau 1 : Types de margarine et leur utilisation (Saillard , 2010 ; Amaouche et Kerrache , 2017) .

4. Caractéristique de la margarine

Les caractéristiques de la margarine sont déterminées par le choix des matières grasses (composition et caractéristiques) et par les conditions de fabrication, les plus importantes sont (**Naudet , 1992**) :

4.1 Caractères chimiques : ils sont assez variables du fait qu'il y'a plusieurs sortes de margarines selon les emplois et méthodes de fabrication. Les valeurs intéressantes à connaître qui sont souvent déterminés sont :

- La composition en acides gras de la phase grasse et, en particulier, la teneur en acide gras essentiels ;
- La nature et la teneur en divers éléments non glycéridique (tocophérol) ;
- Les indices du degré de fraîcheur : acidité, indice de peroxyde (**Champetier, 1956**).

4.2 Caractères organoleptiques (Sensorielles) : L'analyse sensorielle utilise les capacités de l'homme à percevoir et exprimer ses sensations propres, pour déterminer et définir la qualité d'un produit. L'évaluation sensorielle a pour but l'étude systématique des réponses humaines aux propriétés physico-chimiques et organoleptiques des aliments, qui sont généralement ; l'Apparence, la flaveur, la texture : la résistance et la consistance (**Faur, 1992**).

4.3 Caractères nutritionnelles : La valeur nutritive des corps gras est liée à leur apport en vitamines liposolubles (A, D, K, E) en énergie (740 calories) en acides gras indispensable (omégas 3 et omégas 6) (**Dupin, 1992**).

4.4 Caractères physiques: La margarine est caractérisée par sa plasticité et son état d'émulsion (pas tout à fait solide, pas tout à fait liquide), cette émulsion est stable car il existe des liaisons entre les phases hydrophiles et lipophiles, renforcée par émulsifiant existant ou ajouté (**Champetier, 1956**).

Son point de fusion doit être de l'ordre de 34-37°C, puisque la margarine doit fondre dans la bouche, elle peut être dure et sa dureté doit résister au travail mécanique qui sera exercé sur elle (**François, 1974**).

4.5 Caractères bactériologiques

Comme tous les produits alimentaires, les margarines risquent d'être contaminées par des microorganismes qui provoquent une altération des qualités organoleptiques, ainsi le contrôle de la matière première et le respect des règles hygiène et de propreté au cours de la production sont indispensable pour réduire le risque de contamination (**Frey et Bach, 1992**).

Les germes les plus fréquents sont :

- **Les germes d'altérations** : Ce sont les germes aérobies mésophyles , les coliformes fécaux citrobacter et les levures saccharomyces ;
- **Les germes pathogènes** : enthérotorique *staphylococcus aureus*-enteropathogène *salmonella* (**Guiraud et Galzy, 1980**).

5. Processus de fabrication de la margarine

La fabrication de la margarine est une technologie connue, Elle comprend plusieurs étapes successives :

5.1 .Raffinage des huiles

Le raffinage est un procédé destinée à débarrasser les huiles alimentaires des impuretés présentes, en lui donnant un aspect limpide, un goût et une odeur agréable et d'améliorer les caractères organoleptiques. En réduisant son contenu en phospholipides métaux, acides gras libres, savons, ayant un effet néfaste sur sa qualité en termes de stabilité oxydative. Il convient par ailleurs de conserver un maximum de constituants reconnus comme bénéfiques tel que les stérols (**François, 1974**).

Selon **Pages Xatart –Parès (2008)**, il existe deux types de raffinage :

- **Raffinage chimique** : une réaction qui transforme les acides gras libres en savon aqueux, il est ensuite éliminé de l'huile par centrifugation ;
- **Raffinage physique**: n'élimine que certaines impuretés de l'huile principalement les phosphatides (phospholipides).

5.1.1 Hydrogénation : est un procédé dans le qu'elle de l'hydrogène est ajouté au point d'instauration d'un acide gras. Leur système réactionnel compte trois phases : une phase gazeuse (hydrogène), une phase liquide (corps gras) et une phase solide (catalyseur). L'objectif d'hydrogénation est de convertir les huiles liquides en corps gras semi-solide afin de pouvoir les transporter, les stocker et les cuisiner. En plus l'hydrogénation augmente la stabilité des corps gras à la chaleur et à l'oxygène (meilleure résistance à l'oxydation) (**Denise, 1992 ; E.Ucciani.A, Debal.1992**).

5.1.2 Fractionnement : Le fractionnement est une opération industrielle qui a pour but de réaliser une séparation entre les constituants des huiles et des graisses à point de fusion élevé, souvent les glycérides riches en acides gras saturés, ou même ceux qui ont un point de fusion faible (**Cossut et al., 2002**).

5.1.3 Interestérfication : C'est une opération qui permet de modifier certaines propriétés physiques de un ou de plusieurs corps gras, par une nouvelle distribution des acides gras constitutifs sur les fonctions hydroxylées de la glycérine. Entre autre le point de fusion et la plasticité sont affectés par ce traitement (**Champetier, 1956**).

L'interestérfication au hasard est réalisée, sous vide à une température de 80°C environ. La réaction est rapide et se fait en présence d'un catalyseur à des doses variables, de 0.05% à 3% suivant sa nature. Parmi les catalyseurs autorisés, les plus couramment utilisés sont généralement alcalins : Méthylate et éthylate de sodium, amidure de sodium...).

L'inter- estérfication peut également être réalisée par voie enzymatique, à l'aide d'une lipase ; comme celle de *Rhizopus oryzae*. Ce procédé permet ainsi une meilleure maîtrise de la qualité à la fois fonctionnelle et nutritionnelle des matières grasses (**Morin et Pagès, 2002**).

5.2. Préparation de la phase grasse

La phase grasse est constituée d'un mélange d'huile raffinées et/ou interstérfifiées où sont incorporés les additifs liposolubles (colorants, émulsifiants, etc ;). Ils sont mis dans des bacs chauffés à 45 °C pour garder leur liquidités (**Jonathan, 2004 ; O'brien, 2008**).

5.3 Préparation de la phase aqueuse

De l'eau, potable adoucie est utilisée pour éliminer les ions métalliques catalyseurs d'oxydation et les substances toxiques. L'eau ou le lait doivent subir une pasteurisation, préalable. L'eau est ensuite additionnée de : sel, sucre, arôme, conservateurs correcteur de pH... (Karleskind, 1992).

5.4 Préparation de l'émulsion

Les plus couramment utilisés dans la margarine sont des monoglycérides distillés ou des mélanges de mono- et de diglycérides, comme on peut ajouter la lécithine de soja avec l'émulsifiant pour améliorer les effets de ce dernier, l'émulsion est le résultat de combinaison entre la phase aqueuse, la phase grasse et l'émulsifiant, qui seront par la suite mélangées dans le bac d'émulsion. Sa préparation consiste à ajouter lentement la phase aqueuse à la phase grasse fondue. Les bacs sont dotés de pompe pour bien proportionner les phases (Pesce et Wiley, 2007).

5-5 Pasteurisation : Une fois l'émulsion est préparée, elle doit être pasteurisée à une température qui varie entre 70 à 86°C (Guillén et al., 2016).

5-6 Cristallisation par refroidissement : L'émulsion passe à travers des refroidisseurs (échangeur de chaleur à surface raclée). Ceux-ci permettent le refroidissement à une température de 15 à 25°C. En revanche, le produit est agité et pétris vigoureusement à fin de disperser la phase aqueuse dans la phase grasse (Guillén et al., 2016).

5.7 Malaxage

C'est une étape utilisée pour donner à la margarine sa consistance et son homogénéité (Saillard, 2010).

5.8 Conditionnement : Une fois refroidie et cristallisée, la margarine est pompée, grâce à des pompes hautes pression, puis conditionnée. Il existe deux types de conditionnement pour la margarine : en barquettes de polychlorure de Vinyle (PVC) ou en papier aluminium (Cossut et al., 2002).

5.9 Palettisation / stockage : Une fois conditionnée, la margarine est mise en carton puis sur palettes, puis stockée. Selon le produit, le temps de stockage est plus ou moins long à une température de 10° C. (Cossut et al., 2002)

6. Qualité de la margarine

Les propriétés des margarines dépendent des caractéristiques de l'huile formant l'ingrédient majeur du produit. La teneur en matières solides de l'huile à une gamme de températures est un indicateur des propriétés de cristallisation du produit fini (Frank., 2002) Une bonne margarine ne doit pas subir de séparation de l'huile, de la décoloration, du durcissement, de la granulométrie et de la séparation de l'eau. Les huiles et graisses, les conditions de traitement et les procédés de manutention utilisés doivent être choisis de manière à ne pas produire un réseau de cristal fort, la migration et la transformation des cristaux de β' au β . L'effort majeur dans la margarine, le produit devrait être dans la forme β' - cristal, car il serait alors lisse, crémeux et homogène. Contrairement à la forme β -cristal, qui donne un produit post-durcie, fragile, granuleux, sablonneux, huilé et gras (Miskandar et al., 2005).

7. Facteurs d'altération de la margarine

La margarine, étant formée d'un taux élevé de matières grasses, est souvent exposée aux risques de l'oxydation qui due à plusieurs facteurs :

- ✓ Chaleur : éviter l'exposition aux températures élevées
- ✓ Lumière : éviter l'exposition à la lumière
- ✓ Oxygène Supprimer l'oxygène
- ✓ Pro-oxydants (traces métalliques) Supprimer ou utiliser, par exemple, des agents complexants
- ✓ Enzymes Supprimer /inactiver des enzymes
- ✓ Activité de l'eau (aw) Assurer une (aw) optimale
- ✓ Photo- sensibilisateur Supprimer les agents photo-sensibilisateurs et /ou éviter l'exposition à la lumière
- ✓ Déficit en antioxydant Addition d'antioxydants (Clementset Decker, 2000).

L'altération microbiologique est généralement causée par l'introduction de l'atmosphère

ambiante, par l'appareillage de traitement insuffisamment stérilisé, par les emballages, par les contacts humains, par les insectes, par les constituants de la phase aqueuse (eau, lait), surtout en présence d'amidon et ils sont favorisés par certaines conditions de température et d'un pH du milieu supérieur à 5 (**Himed, 2011**).

8. Margarine parisienne (Feuilletage)

La parisienne (feuilletage) : est une margarine de feuilletage idéale pour la préparation de tous types de viennoiserie, Elle est utilisée pour toutes préparations à base de pâte feuilletée . La parisienne est la margarine de feuilletage par excellence, elle permet d'obtenir un résultat parfait (feuilletage léger, croustillant et homogène). Pour tous les professionnels qui recherchent la sécurité, la rapidité et la réactivité dans le but de fournir des produits de qualité (**Miskander et al., 2005 ; Saillard, 2010**). La parisienne est disponible en format plaquette de 500g.

La parisienne est composée d'huiles et graisses végétales raffinées (tournesol, palme, coprah), eau et sel.

8.1. Propriété de la margarine parisienne (Feuilletage)

La fonctionnalité de la margarine dans son application est directement liée à son taux d'acides gras saturés (AGS). Les applications de base sont : le fourrage, les pâtes levées, la viennoiserie et le feuilletage. Chaque application exige sa margarine spécifique avec des caractéristiques adaptées en fonction de la recette, des autres ingrédients, des exigences du produit fini, de l'équipement de travail et de la méthode de travail. En moyenne, le taux de matière grasse varie entre 60 et 90 % de la masse totale (**Miskander et al., 2005 ; Saillard, 2010**).

8.2. Application des margarines parisiennes

- **Fourrage et garniture des pâtisseries** : les propriétés rhéologiques et organoleptiques

des matières grasses utilisées pour ce type d'applications devront avoir, puisque le produit final est consommé cru, une impression en bouche de « fondant », sans « collant en bouche ». Au niveau texture, la matière grasse étant foisonnée dans ce type de recettes, la formulation doit permettre une introduction d'air aisée et stable dans le temps (**Laventurier, 2013**).

- **Feuilletage et pâte levée feuilletée** : La technique du feuilletage consiste à intercaler par pliages successifs (tournage et laminage) des couches de pâte et des couches de matière grasse de même épaisseur, ce qui permet, au cours de la cuisson, le développement du produit et l'obtention de feuillets de pâte séparés. Les pâtes levées feuilletées sont fabriquées sur le même principe mais de la levure est incorporée, le tournage est moins important et la pâte ainsi obtenue est placée dans une étuve avant cuisson (« pousse » préalable avant cuisson). Les margarines utilisées pour ces deux catégories de produits auront donc des compositions très voisines ; leur caractéristique principale sera d'avoir une bonne plasticité adaptée aux contraintes mécaniques. (**Brochoire, 2011 ; Laventurier, 2013**).

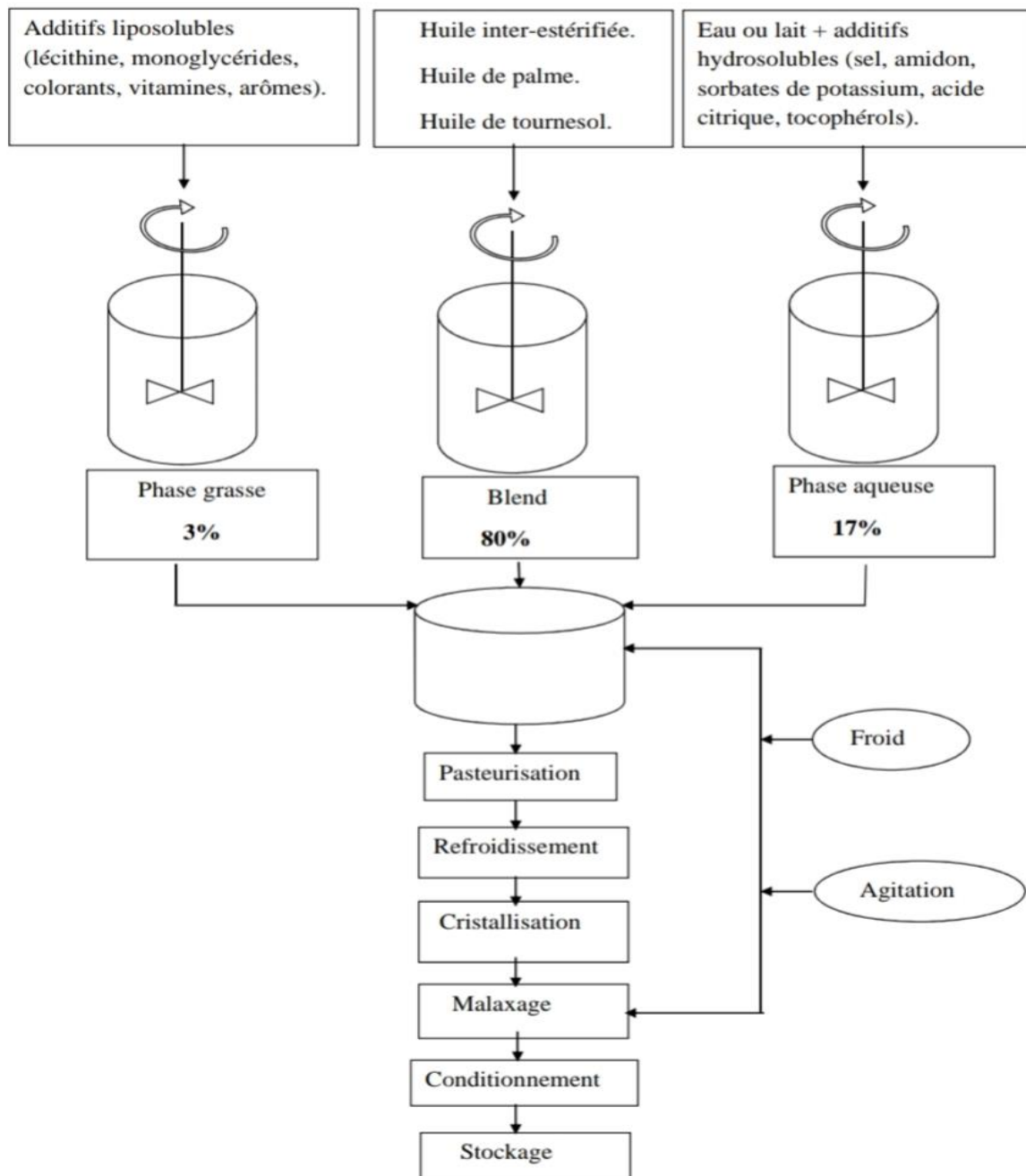


Figure 1 : Schéma général de fabrication de la margarine

Partie pratique

Partie pratique





Chapitre II
Matériel et Méthodes

Cevital est une société par actions créée par des fonds privés en Mai 1998 par l'entrepreneur Issad Rebrab, c'est le premier groupe privé Algérien présent également à l'international et la troisième entreprise algérienne par le chiffre d'affaires. Ce groupe est le leader de l'agroalimentaire en Afrique. (**Journal, Le Monde, 6 juin 2016**), Implantée à l'extrême Est du port de Bejaia.

1. Les produits « Cevital »

Il est constitué de plusieurs unités de production, équipées de la dernière technologie et poursuit son développement par divers projets en cours de réalisation :

Tableau 2 : Unités de production de CEVITAL

Unité	Capacité de production
Une raffinerie d'huile	670 000 t/an
Une raffinerie de sucre	180 000 t/an
Une unité de sucre liquide	2000 000 t/an
Une margarinerie	210 000t (matière sèche /an)
Une unité de conditionnement d'eau minérale « Lalla khedidja »	3000 000 (bouteilles / jour)
Une unité de productions de boissons rafraichissantes sans alcool Tchina	600 000 bouteilles / heure
Une conserverie de tomates et de confiture de fruits	80 t / jour
Des silos portuaires	182 000 tonnes

L'unité est dotée de deux laboratoires d'analyses, pour assurer le bon déroulement des étapes de la fabrication et d'aboutir à la bonne qualité des produits finis ; l'un destiné aux analyses physico-chimiques contribuant ainsi au suivi de la formulation et du bon déroulement des étapes de production, et l'autre spécialisé dans les analyses microbiologiques afin d'assurer une bonne qualité hygiénique et sanitaire des produits.

Les différentes analyses physico-chimiques et microbiologiques sont effectuées sur les produits de différentes étapes de procès et sur les produits finis.

1. Matériel

La matrice utilisée au cours de notre étude est la margarine parisienne (Feuilletage). Les échantillons proviennent de l'unité margarineries du complexe agroalimentaire (Cevital) où nous avons réalisé un stage pendant une durée d'un mois (17/04/2022 – 17/05/2022)

2. Échantillonnage

La préparation des échantillons (margarine de feuilletage de 500g) et le prélèvement se font pour l'analyse quotidienne de la qualité physico chimique, microbiologique, sensorielle de la margarine. Dans la figure 2 sont représentés les échantillons de margarine.



Figure 2 : Préparation des échantillons

4. Analyses physico-chimiques

4.1. Analyses de la phase grasse

4.1.1. Détermination de la teneur en sel (NaCl)

Définition : C'est la quantité de saumure présente dans l'échantillon de margarine sous forme de chlorure de sodium (**NE.1.2.429/1989**).

Principe : Selon la méthode de Mohr, la teneur en sel c'est un titrage des chlorures contenus dans la prise d'essai, par une solution de nitrates d'argent (Ag NO_3) en présence de chromate de potassium ($\text{K}_2\text{Cr O}_4$) comme un indicateur coloré jaune (**NE .1.2.429/1989**).

Mode opératoire (NE 1.2.429 /1989).

Peser 5 g de l'échantillon dans un Erlenmeyer, Ensuite ajouter avec précaution 100ml d'eau distillée préalablement chauffée jusqu'à ébullition. Agiter pour faire fondre la margarine.

Et après refroidissement, Ajouter quelques gouttes de chromate de potassium ($\text{K}_2\text{C}_7\text{O}_4$) indicateur coloré jaune. Et à la fin titrer avec une solution de nitrate d'argent (Ag NO_3) (0.1 N), jusqu'à l'apparition d'un précipité de couleur rouge brique qui persistante pendant 30 secondes.

Expression des résultats

$$\text{Sel \%} = \frac{\text{V} \cdot \text{N} \cdot 58.5}{\text{PE (g)}} * 100$$

- **V** : Volume de la solution d'Ag NO₃ utilisé pour le titrage en ml.
- **N** : Normalité de la solution d'AgNO₃ (0.1N).
- **PE** : poids de la prise d'essai en gramme (g).
- **58.5** : Masse molaire exprimée en g/mol du chlorure de sodium (Na Cl).

4.1.2 Détermination de la teneur en eau (Humidité)

Définition : C'est la perte en masse que subira un échantillon après chauffage à 105°C dans les conditions spécifiques exprimées en pourcentage de masse (Naudet, 1992).

Principe : L'humidité de la margarine est déterminée selon la méthode décrite par (NE 1.2-47, 1985), qui consiste à faire évaporer l'eau et les matières volatiles de la margarine sous l'effet de la chaleur sur une plaque chauffante, et à déterminer le poids d'essai avant et après séchage (évaporation et refroidissement).

Mode opératoire

- Peser un bécher vide (sèche) (P0). Ensuite tarer et peser 5 g de la margarine dans le même bécher. Mettre sur une plaque chauffante 105 C° en agitant délicatement afin d'éviter les éclaboussures et ainsi les pertes de matières, jusqu'à obtention d'un produit limpide (évaporation total d l'eau (H2O)). Peser le bécher contenant la margarine (Pf) refroidir dans un dessiccateur environ 20min. et pour finir procéder à une deuxième pesée du bécher (contenant l'échantillon (P)) (ISO 662 ,1998).

Expression des résultats

$$\text{Humidité \%} = \frac{(\text{P0} + \text{PE}) - \text{P}}{\text{PE}} * 100$$

- **H%** : Humidité exprimée en pourcentage massique.
- **P0** : poids du bécher sec et vide en gramme (g).
- **PE** : poids de la prise d'essai en gramme (g).
- **P** : poids en gramme (g) du bécher contenant l'échantillon après chauffage et refroidissement.

4.1.3 Détermination du point de fusion

Définition : Point de fusion est la température à laquelle une matière grasse solidifiée dans un tube capillaire se ramollit jusqu'au point où elle remonte dans le tube (NE .1.2.91/1988).

Principe : Il est basé sur le passage de la matière grasse de l'état solide à l'état liquide sous l'effet de la chaleur ; la température notée correspond au point de fusion de la margarine exprimée en °C. La température maximum (37°C) (NE .1.2.91 / 1988).

Mode opératoire

- Fondre une quantité de margarine puis filtrer le blend obtenu. Et introduire la margarine (huile, blend) dans deux tubes capillaires en verre sur une hauteur environ 1 cm. Puis Refroidir au réfrigérateur 20 minutes. Une fois que la matière grasse (la margarine) est solidifiée, fixer les deux capillaires à un thermomètre à l'aide d'une bague en caoutchouc de façon à ce que les parties basses des tubes soient au même niveau que le fond de la boule du mercure du thermomètre. L'ensemble est immergé dans un bécher contenant de l'eau osmose, ensuite, chauffer lentement (100 °C) au bain marie rempli d'eau. Surveiller, observer attentivement, et noter la température à laquelle la matière grasse (la margarine) commence à remonter dans les tubes capillaires. (NE .1.2.91 / 1988).

4.1.4. Détermination de l'indice de peroxyde

Définition : C'est une mesure de la quantité d'oxygène chimiquement lié à une huile ou un corps gras sous forme de peroxydes, en particulier d'hydro-peroxydes (NE 1.2.98/1988).

Principe : Consiste à traiter un échantillon à tester en solution dans un mélange d'acide acétique et de chloroforme avec une solution d'iodure de potassium puis doser l'iode libéré dans une solution de thiosulfate de sodium en présence de l'indicateur coloré (d'empois de l'amidon) (NE 1.2.98 /1988).

Mode opératoire

Préparer un ballon bien sec et protégé du contact avec l'air, peser 5g de margarine dans le ballon, faire fondre à 70°C et puis récupérer la phase grasse, rajoutez au ballon 12ml de chloroforme (CHCl₃) + 18ml de l'acide acétique (CH₃COOH) en agitant le tout puis rajouté l'iodure de potassium(KI) (0,5g l'iodure de potassium + 1ml d'eau distillée). Boucher aussitôt le ballon, agiter durant une minute et laisser à l'abri de la lumière une minute. Ajouter 75ml d'eau distillée et quelques gouttes d'empois d'amidon qui est un indicateur coloré, titrer avec la solution de thiosulfate de sodium (Na₂S₂O₃) (0,01N) jusqu'à l'apparition de la couleur transparente et puis lire la chute de la burette (**ISO 3690**).

Expression des résultats

$$I_p = \frac{(V - V_0) * N}{M} * 1000$$

I_p : indice de peroxyde exprimé en meq.g O₂ /kg

V : volume du Na₂S₂O₃ de la chute de burette utilisé pour le titrage.

V₀ : volume de Na₂S₂O₃ utilisé pour l'essai à blanc.

M : masse de prise d'essai en g.

N : normalité du Na₂S₂O₃ utilisé pour le titrage (0.01 N).

4.1.5 Détermination de la teneur en solide (SFC)

Définition : Le SFC (solide fat content) représente le pourcentage de la matière grasse solide à différentes températures (**ISO 8295 T 60 -250 (1995)**).

Principe : Déterminer la teneur en corps gras solide par RMN (Résonance Magnétique Nucléaire) (**ISO 8292 T 60 -250 (1995)**).

Mode opératoire (ISO 8295, 1995).

- Fondre une quantité de margarine dans une étuve à 70°C pour faire séparer la phase aqueuse et la phase grasse
- Récupérer la phase aqueuse par une micropipette puis filtrer par un papier filtre

contenant le sulfate de sodium

- Remplir 3 tubes avec une phase grasse 3cm de haut
- Laisser les 3 tubes incuber à 0°C pendant une heure
- Ensuite, procéder à des incubations : à 5°C, 10°C, 15°C, 20°C, 25°C, 30°C, 35°C, 40°C pendant 30min pour chaque température.
- Après équilibrage électromagnétique dans le champ magnétique statique du spectromètre RMN et l'application d'une impulsion de radiofréquence à 90°C, 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 liquides.

4.2 Analyse de la phase aqueuse

4.2.1. Détermination du potentiel hydrogène pH

Définition : pH est une grandeur sans unité, qui représente la concentration des ions hydrogènes dans une solution. Ce paramètre est un indicateur de l'acidité lorsque le pH inférieur à 7 et alcalinité lorsque pH est supérieur à 7 (**NE.1.2.430/1989**).

Principe : Il sert à mesurer la dissemblance entre une électrode en verre et une électrode de référence dans la phase aqueuse qui a été séparée de la phase grasse (**NE.1.2.430/1989**).

Mode opératoire (ISO 7238).

- Faire fondre une quantité de margarine dans une étuve à 105°C pour séparer la phase aqueuse et la phase grasse ;
- Récupérer la phase aqueuse par une micropipette puis filtrer par un papier filtre contenant le sulfate de sodium ;
- Insérer les électrodes dans la température de mesure ;
- Après stabilisation des valeurs affichées sur le pH mètre, lire la valeur du pH indiquée.

5. Analyses microbiologiques

Les analyses microbiologiques réalisées sur la margarine de feuilletage (500g) consistent :

- Recherche et dénombrement des coliformes fécaux à 37°C.
- Recherche et dénombrement des germes aérobies à 30°C.
- Dénombrement des levures et moisissures par comptage des colonies à 25°C.
- Dénombrement des staphylocoques à coagulase positive (*Staphylococcus aureus*) à 37°C.
- Recherche des salmonelles à 37°C.

L'analyse microbiologique de la margarine de feuilletage (500g) doit être de même échantillons de fabrication pendant 24h, les prélèvements sont transportés et conservés à une température de 4°C jusqu'au moment de l'analyse.

5.1. Recherche et dénombrement des coliformes fécaux à 44 C° (ISO 7251, 2005).

Cette méthode consiste en la détection et le dénombrement d'*Escherichia coli* présumés.

Escherichia appartient à la famille des *Enterobacteriaceae*. Ce sont des bacilles à Gram négatif, aéro-anaérobies facultatifs qui peuvent fermenter les nitrates et qui ne possèdent pas d'oxydase.

Mode opératoire

Ensemencer 5 boîtes (5 échantillons) et une boîte témoin. Transférer à l'aide d'une pipette stérile, 1 ml de la phase aqueuse de la solution mère dans les boîtes Pétri puis couler dans chaque boîte environ 15 ml de la gélose fondue au préalable et mélanger soigneusement l'inoculum au milieu et laisser se solidifier puis incuber à l'étuve à 44°C pendant 48h. Après incubation compter les colonies.

5.2. Recherche et dénombrement des germes aérobies à 30°C (La flore totale aérobie mésophile) ISO4833 : 2003 (F).

Mode opératoire

- Le milieu de culture utilisé est la Gélose PCA (Plat Count Agar).
- Ensemencer 5 boîtes Pétri (5 échantillons) et une boîte témoin, transférer à l'aide d'une pipette stérile 1 ml de la solution mère dans chacune des boîtes.
- Couler dans chaque boîte environ 15 ml de la Gélose PCA fondue au préalable et maintenue à 45°C dans un bain marie.
- Le temps qui s'écoule entre la fin de la préparation de la suspension mère et le moment où le milieu est coulé dans les boîtes, ne doit pas dépasser 15 minutes.
- Mélange soigneusement l'inoculum au milieu et laisser se solidifier.
- Retourner les boîtes et incuber à l'étuve, 30°C pendant 72h.
- Après la période d'incubation spécifiée, procéder au comptage des colonies, sachant que le nombre de colonies comptées ne doit pas dépasser 300 colonies en raison d'un risque d'erreur.

Les résultats sont exprimés en germes /g ou germes /ml ou bien UFC/ml de produits à analyser, après multiplication par l'inverse de la dilution.

5.3 Dénombrement des levures et moisissures

La recherche des levures se fait selon la méthode décrite par **ISO-21527-1/2008 (F)**. Dont le milieu utilisé est la gélose OGA (Oxytétracycline Glucosé Agar), et le dénombrement se fait de même principe que les germes aérobies.

Mode opératoire

- Ensemencer 5 boîtes de Pétri (5 échantillons) et une boîte de Pétri témoin, transférer à l'aide d'une pipette stérile 1 ml de la solution mère dans chacune des boîtes.
- Couler dans chaque boîte environ 15 ml de la Gélose (OGA).
- Mélanger soigneusement l'inoculum au milieu et laisser se solidifier.
- Retourner les boîtes et incuber à l'étuve, à 25°C pendant 5 jours.

- Les résultats positifs se traduisent par l'apparition des colonies bombées blanches ou rose.

5.4 Recherche des staphylocoques (ISO 6888-1, 2003).

Mode opératoire

- Verser le milieu gélosé Baird Parker dans les 5 boîtes de Pétri (5 échantillons) et la boîte témoin et laisser solidifier.
- Transférer, à l'aide d'une pipette stérile, 1 ml de la phase aqueuse de la suspension mère, à la surface de la gélose.
- Étaler minutieusement l'inoculum le plus rapidement possible à la surface du milieu gélosé
- Laisser sécher les boîtes, pendant environ 15 min à température ambiante.
- Retourner les boîtes, les incuber pendant $24\text{h} \pm 2\text{h}$, puis les réincuber pendant $24\text{h} \pm 2\text{h}$ supplémentaires dans les étuves à 37°C .

5.5 Recherche des salmonelles (ISO 6579/2002).

Mode opératoires

Pour faire des recherches sur les salmonelles il est nécessaire de procéder à un pré-enrichissement et à un enrichissement puis à un isolement.

Pré-enrichissement

Ensemencer 25g de margarine feuilletage (500g) dans 225ml d'eau peptonnée tamponnée.

- Incuber pendant $18\text{h} \pm 2\text{h}$ à $37^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$.

Enrichissement sélectif

- Transférer 0.1 ml de culture obtenue dans le pré-enrichissement, dans un tube contenant 10 ml de bouillon RVS (Bouillon Rappaport-Vassiliadis avec soja). Incuber à $41,5\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ pendant $24\text{ h} \pm 3$. Transférer 1 ml de culture obtenue dans le pré-enrichissement dans 10 ml de bouillon MKTTn (tétrathionate-novobiocine). Incuber à $37\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ pendant $24\text{ h} \pm 3\text{h}$.

Chapitre III

Résultats et discussion



L'interprétation des résultats physico-chimiques et microbiologiques se fait à partir des analyses effectuées sur la margarine de feuilletage de poids net de 500g durant le processus de fabrication jusqu'à l'obtention de produits fini. Dont le but est de vérifier la conformité ou la non-conformité du produit fini.

1. Résultats des analyses physico-chimiques effectuées sur la margarine de feuilletage

1.1. Taux de sel

Le sel est ajouté à la margarine dans le but d'améliorer sa sapidité et d'inhiber le développement de certaines bactéries, ce qui permet le prolongement de la durée de conservation car il joue un rôle protecteur (Faur, 1992).

Les moyennes des résultats d'analyses du taux de sel de la margarine de feuilletage calculées sont représentées sur le graphe de la figure 3 ci-dessous :

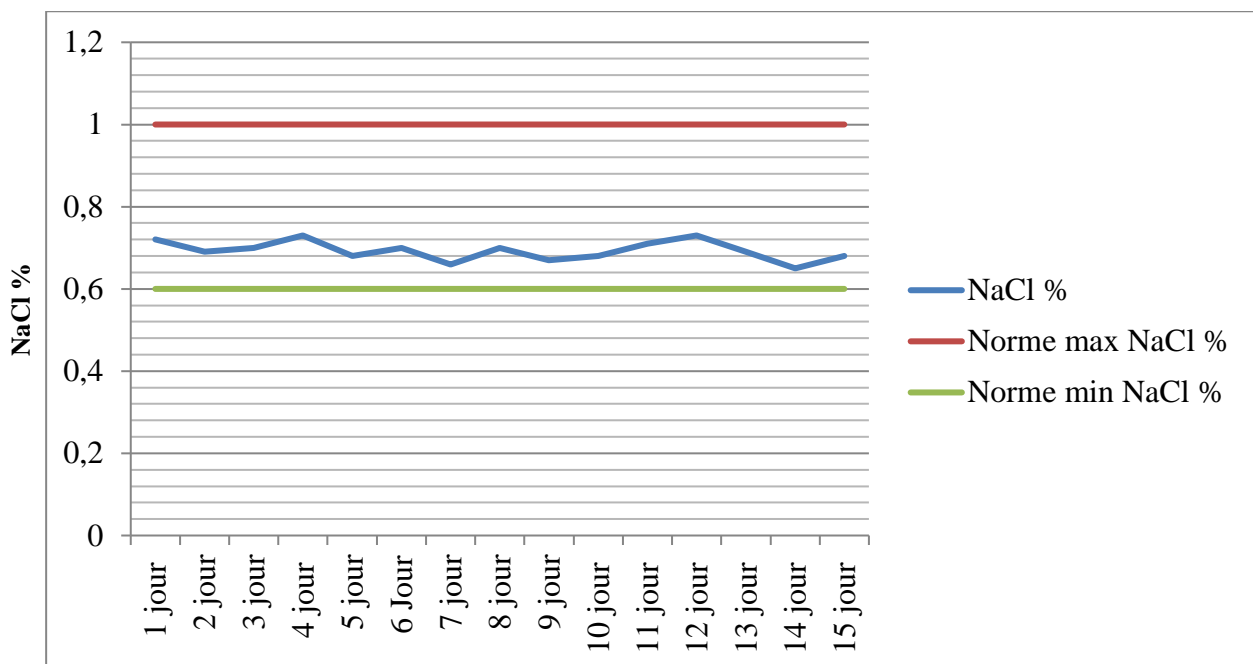


Figure 3 : Suivi de taux de sel de la margarine de feuilletage.

Les résultats de la présente étude, montrent que les valeurs du taux de sel de la margarine étudiée sont situées dans l'intervalle (0,65 à 0,73 %), inférieur à la norme préconisées par l'entreprise Cevital, qui est 1%.

D'après **Faur et Karleskind et Wolff (1992)**, La teneur en sel varie suivant l'utilisation de la margarine et sa texture : 0.6 à 1 % pour margarine de feuilletage.

Les résultats obtenus prouvent que le contrôle des analyses physico-chimiques de ce produit est bien effectué, ce qui donne une qualité satisfaisante donc le produit est conforme.

1.2. Teneur en eau (Humidité)

L'eau est un composé essentiel de la phase aqueuse véhiculant les ingrédients hydrosolubles, et jouant un rôle dans la formation des cristaux. Néanmoins l'eau peut favoriser l'altération biologique des margarines (activité de l'eau) et l'altération chimique par l'hydrolyse des triglycérides et libération d'acides gras qui augmentent l'acidité et donc considérés comme des facteurs de rancidité et d'oxydation (**Cheftel, 1986**).

Les moyennes des résultats d'analyses du taux d'humidité de la margarine de feuilletage calculées sont représentées sur le graphe de la figure 4 :

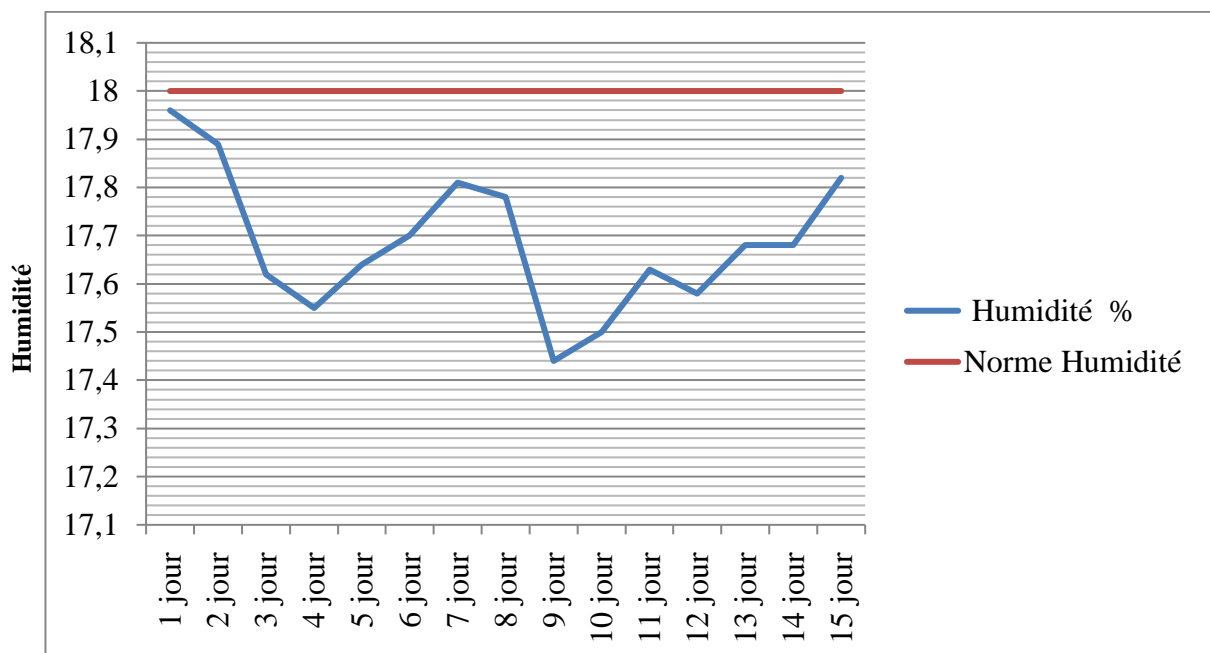


Figure 4 : Suivi de l'humidité de la margarine de feuilletage.

D'après ces résultats, la teneur en eau de la margarine feuilletage est située dans l'intervalle de la norme (17,44 à 17,96 %). Qui indique la conformité à la norme exigée par l'entreprise qui est fixé aux alentours, inférieur ou égale à 18 %.

1.3. Point de fusion

Le point de fusion des corps gras alimentaires est une propriété d'une grande importance sur le plan pratique, puisque elle détermine leur consistance à une température donnée, il s'agit du comportement rhéologique de la margarine (**Brisson, 1982**).

Les moyennes des résultats d'analyses de point de fusion de la margarine de feuilletage (parisienne) calculées sont représentées sur le graphe de la figure 5 ci-dessous :

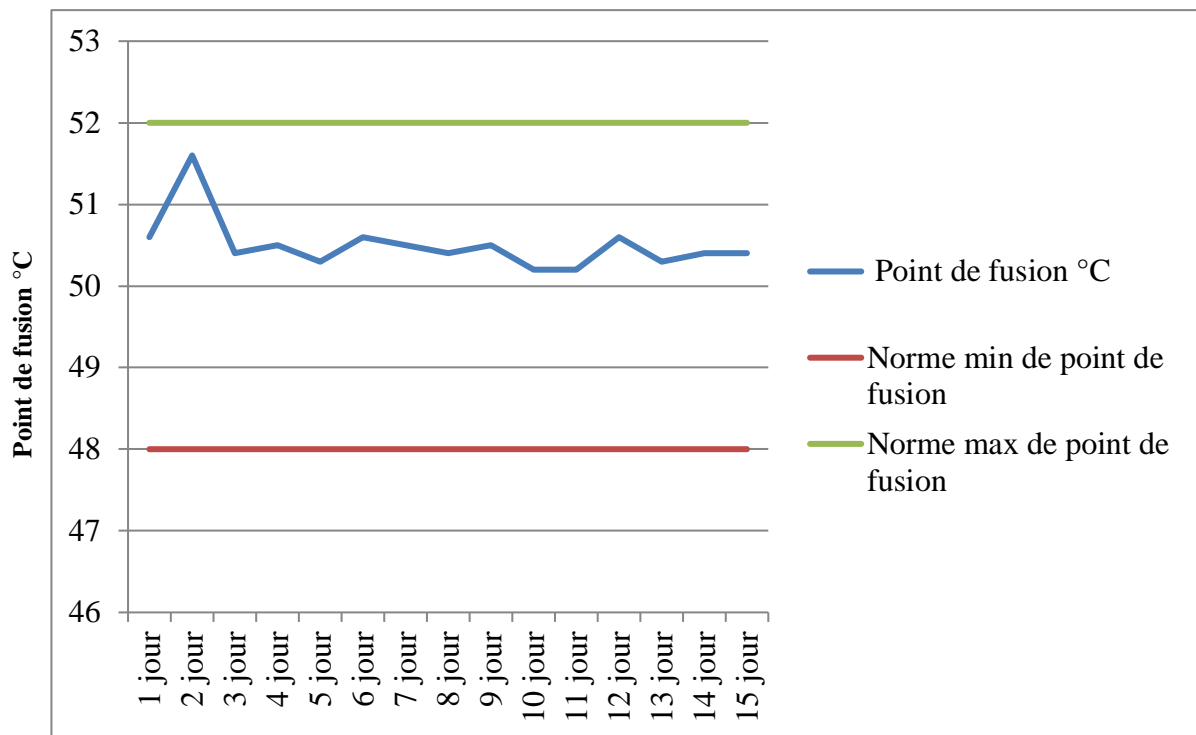


Figure 5: Suivi de point de fusion de la margarine de feuilletage.

Les résultats de la présente étude, montrent que les valeurs du point de fusion obtenues sont de l'ordre (50,2 à 51,6°C), qui sont conformes à la norme fixée par l'entreprise (48 à 52 °C).

D'après **François (1974)** et **Hininger-Favier (2011)**, le point de fusion est en relation directe avec la composition en acides gras de la margarine : le point de fusion augmente avec la longueur de la chaîne d'acide gras saturés, décroît avec le nombre de doubles liaisons et varie selon la forme géométrique ; le point de fusion des formes *cis* est plus faible que celui des formes *trans*. Plus la margarine est riche en acides gras saturés, plus le

point de fusion sera important, ce qui donne une texture plus dure avec moins de plasticité et donc la tartinabilité sera plus difficile à température ambiante et sa texture en bouche sera moins fondante.

1.4. L'indice de peroxyde

L'indice de peroxyde est un critère très utile d'une sensibilité satisfaisante pour apprécier les premières étapes d'une détérioration oxydative (**Karleskind et Wolff, 1992**).

Les moyennes des résultats d'analyses de l'indice peroxyde de la margarine de feuilletage calculées sont représentées sur le graphe ci-dessous (figure 6) :

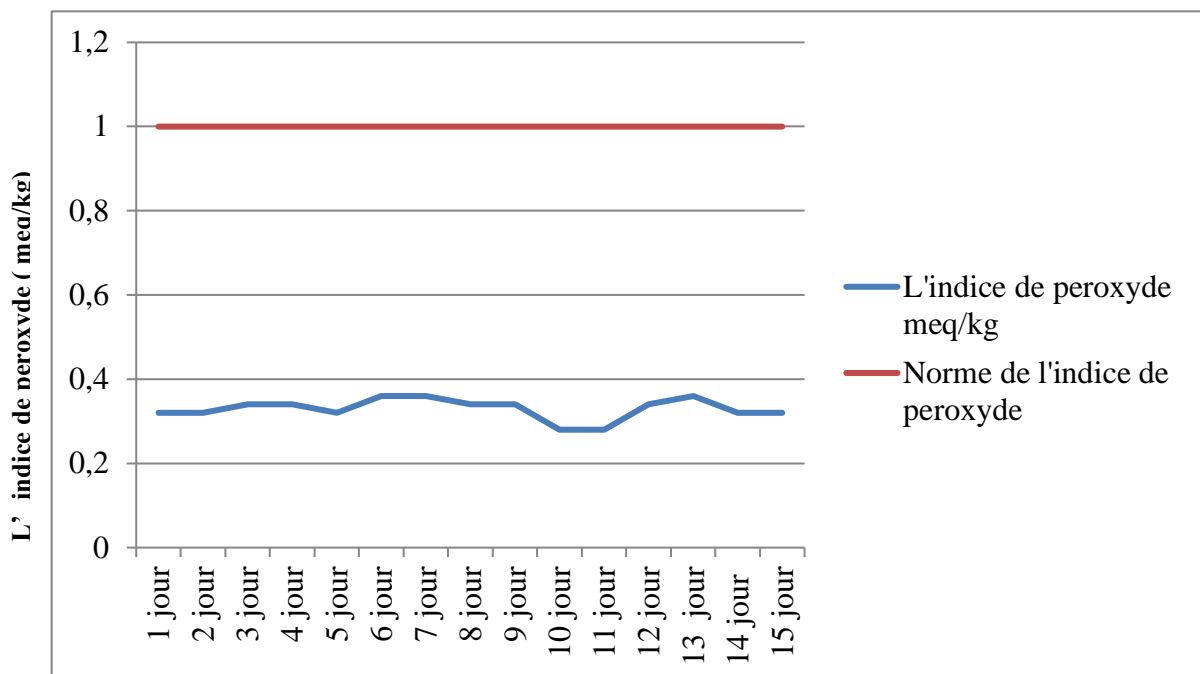


Figure 6: Suivi d'Indice de peroxyde de la margarine de feuilletage.

Les résultats des analyses montrent que l'indice de peroxyde est situé dans l'intervalle de la norme (0,28 à 0,36 meq / kg). Qui indique la conformité à la norme exigée par l'entreprise qui est inférieur ou égale à 1 meq/kg. Le produit est conforme.

1.5. Taux de solide (SFC)

Le taux de solide à diverses températures (5°C, 10°C, 15°C, 20°C, 25°C, 30°C, 35°C, 40°C), présente des bonnes indications du comportement général de corps gras.

Les moyennes des résultats d'analyses du taux de solide de la margarine de feuilletage calculées sont représentées sur le graphe de la figure 7 :

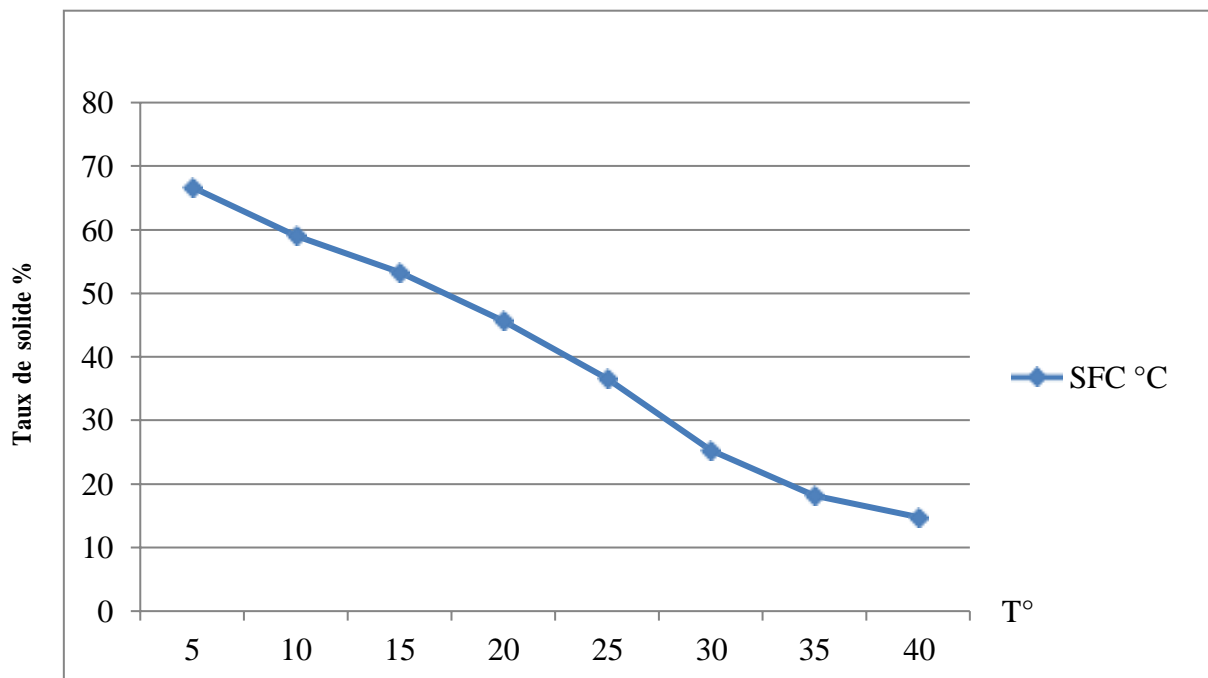


Figure 7: Suivi de taux de solide de la margarine de feuilletage.

La courbe de (SFC) obtenue permet de prévoir qu'à l'intervalle de 5°C à 30°C, une quantité de cristaux est formée, ce qui nous indique que le phénomène d'hydrogénation est accéléré dans cet intervalle dont la plus part des acides gras insaturés sont transformés en acide gras saturés. Ce phénomène est la cause de passage de corps gras étudié de l'état liquide à l'état souhaitée, ce qui donne à la margarine sa plasticité et ces caractéristiques texturales.

1.6. Potentiel hydrogène pH

Cette mesure concerne la phase aqueuse de la margarine et également l'eau osmosée utilisée pour la formulation de cette dernière. Sa détermination permet de prévoir le risque de contamination microbienne.

Les moyennes des résultats d'analyses du pH de la margarine de feuilletage calculées sont représentées sur le graphe ci-dessous figure 8 :

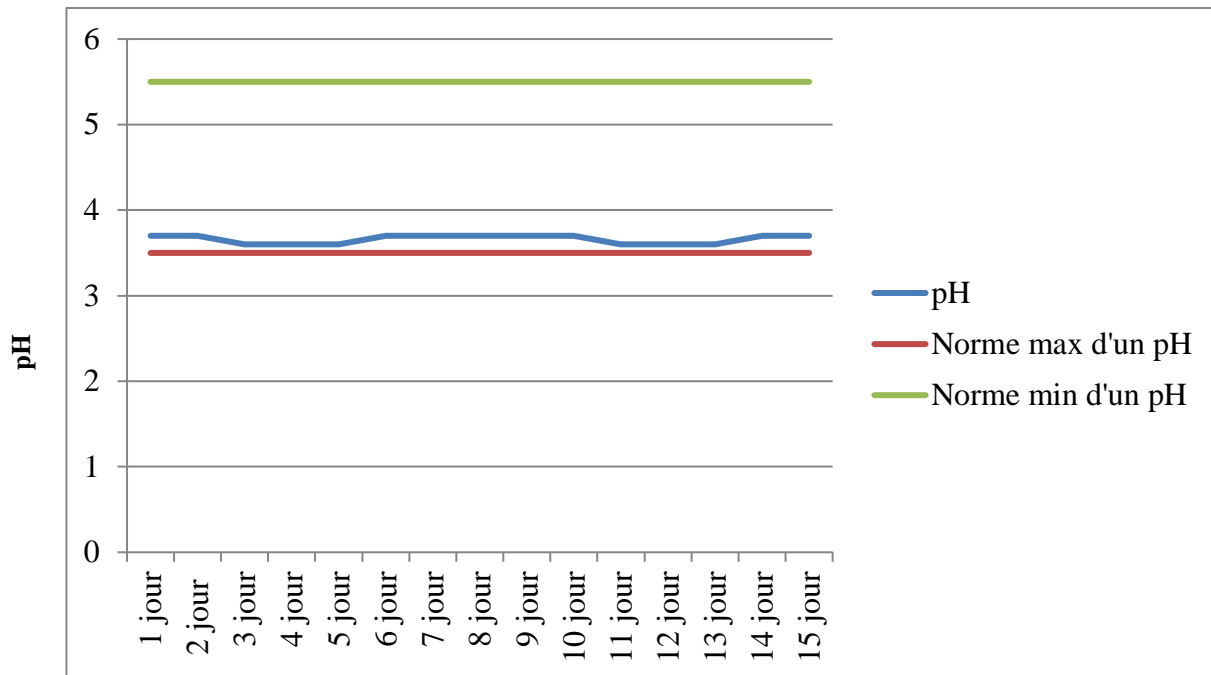


Figure 8 : Suivi d'un Potentiel hydrogène pH de la margarine de feuilletage.

Les valeurs du pH de la margarine de feuilletage sont situées dans l'intervalle de la norme (3,6 à 3,7). En effet, tous les résultats sont compris entre les deux normes minimales et maximales préconisées par l'entreprise Cevital, (3,5 à 5,5)

Le but de l'acidité de la margarine est d'empêcher le développement des microorganismes ou les faire ralentir.

2. Résultats des analyses microbiologiques effectuées sur la margarine de feuilletage

L'interprétation des résultats microbiologiques dépend de l'exploitation des résultats obtenus dans le but de vérifier que la qualité de l'aliment correspond aux objectifs que l'on s'est fixé c'est-à-dire il faut respecter la qualité sanitaire et la qualité commerciale courante ainsi le contrôle et amélioration des fabrications.

Les résultats des analyses microbiologiques des germes recherchés de la margarine feuilletage sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau 2 : Résultats et normes des analyses microbiologiques

Désignation	Unité	Ech 1	Ech 2	Ech 3	Ech 4	Ech 5	Norme		Méthode d'essai
							m	M	
Germes aérobie à 30°C	Ufc /g	05	03	02	06	01	10²	10³	ISO : 4833
E. Coli (fécaux) à 44°C	Ufc /g	00	00	00	00	00	4	40	ISO : 7251
<i>Staphylococcus à coagulase +</i>	Ufc /g	00	00	00	00	00	10	10²	ISO : 6888-1
Levures	Ufc /g	00	00	00	00	00	10	10²	ISO : 21527-2
Moisissures	Ufc /g	00	00	00	00	00	10	10²	ISO : 21527-2
<i>Salmonella</i>	Ufc /25g	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs		ISO : 6579

Le résultat de la flore totale aérobie mésophile de la margarine de feuilletage est conforme à la norme $<10^2$ UFC /g ce qui indique une bonne qualité microbiologique qui s'explique par un respect des bonnes pratiques de fabrication. Donc le produit est conforme pendant toute la durée de l'étude.

L'absence des coliformes fécaux (*E. coli*) dans la margarine indique ainsi la bonne pratique d'hygiène pendant tout le processus de fabrication.

D'après les résultats obtenus, l'absence des levures, moisissures, des salmonelles, et staphylococcus dans la margarine se traduit par le fait que le produit est de qualité satisfaisante (une bonne qualité microbiologique), par rapport aux normes exigées cela est due à l'application d'un traitement de pasteurisation efficace, et le respect de la chaîne de froid et la présence de certains ingrédients comme le sel et l'acide sorbique, qui ont des propriétés fongistatique et bactériostatique.

En conclusion, les analyses microbiologiques réalisées et les résultats obtenus nous permettent de dire que cette margarine de feuilletage est de qualité microbiologique satisfaisant.

Conclusion

Conclusion



L'objectif tracé pour ce travail a porté sur l'étude de la qualité physico-chimique et microbiologique d'une margarine de feuilletage « la parisienne » produit par l'industrie « Cevital ». Ce stage nous a permis de découvrir le milieu professionnel et industriel et d'acquérir de nombreuses connaissances concernant les différentes analyses effectuées.

La qualité de la margarine doit être évaluée et suivie d'une manière régulière afin de répondre aux exigences des consommateurs et de leur présenter un produit sain. De ce fait, un contrôle de qualité doit impérativement être effectué partant des matières premières jusqu'au produit fini.

Afin d'assurer une bonne qualité du produit du point de vue nutritionnelle et hygiénique il est nécessaire de respecter les règles d'hygiène au cours de la fabrication, Il également recommandé d'effectuer des contrôles réguliers sur les différentes phases (la phase grasse, la phase aqueuse et sur les ingrédients). Et de déterminer les meilleures conditions de stockage afin de protéger le produit.

Les moyennes de résultats des analyses physico-chimiques effectuées tels que ,taux de sel est de (0,65 à 0,73 %) , l'humidité (17, 44 à 17, 96 %), point de fusion (50,2 à 51,6°C) , l'indice de qualité qui est l'indice de peroxyde est de (0 ,28 à 0,36 meq /kg) , taux de solide (SFC) est de (5°C à 30°C) , et le pH de la phase aqueuse (3,6 à 3,7).

Quant aux analyses microbiologiques, effectuées sur ce produit afin de dénombrer et rechercher les différents germes, le résultat de la flore totale aérobie mésophile (germes aérobies) est conforme à la norme $< 10^2$ UFC /g , et absence des *coliformes fécaux* (*E. coli*) et des *Salmonelles*, des levures, des moisissures, et des *Staphylocoques*.

Les résultats obtenus sont tous conformes à la norme de l'entreprise, ce qui montre le respect des paramètres technologiques de fabrication, et au respect des règles d'hygiène au niveau de toutes les étapes de fabrication ainsi que la compétence du personnel de l'unité de margarinerie.

En termes de perspective, et afin de compléter la présente étude, il serait intéressant :

- La comparaisant de la margarine de feuilletage produite par Cevital avec des produits de la concurrence.

Références bibliographiques

Références bibliographiques



A

Adrian, G., Potus, G et Fragne, R. (2003). La science alimentaire de A à Z. 3^{ème} édition : Tec et Doc , Paris : 131-132p.

Alais, C., Linden,G. (1997). Corps gras. Abrégé de biochimie alimentaire. Édition Masson, Paris : 119-123p.

Amrouche, L., kerrade, H. (2016). L'altération des aliments .[[http://geniealimentaire.com /spip.php](http://geniealimentaire.com/spip.php), article 190. Consulté en juin 2022]

B

Branger, A., Boustel, S. (2007). Alimentation et processus technologique, Edition Educagri France. ISBN: 978-2-8144-559-9.

Brochoire , G- T-G., Stephan, J. (2011). Les Nouvelles de la Boulangerie pâtisserie. Société d'Édition et de Publication Les Talemeliers. Paris : 1-14p

Bonnefoy, C., Guillet, F., Leyral, G et Vernes – Bourdais, E. (2002). Microbiologie et qualité dans les industries agroalimentaires .Edition Doin, France : 87-106p.

Brisson, G-J. (1982). Corps gras alimentaire et autres composés lipidiques : la signification des mots. Lipides et nutrition humaine. Edition les presses de l'université Laval : 10-12p

C

Colin, C., Teissier, T. (2004). La production de sel. Le sel dans les industries alimentaires. Thèse de doctorat a L'université de paris XII val de marne

Champtier, G. (1956). Les industries des corps gras. Édition Tec et Doc Lavoisier, Paris : 283-288p.

Cossut, G., Defrenne, B., Desmedt, C et Ferroul, S. (2002). Procédé de fabrication et contrôle qualité. Les corps gras: entre tradition et modernité. Thèse de doctorat à l'université des Sciences et Technologies de Lille : 27-40, 42-51p

Cheftel, J-C ., Cheftel, H. (1977). Les principaux systèmes biochimiques alimentaires comportement au cours des traitements. « Introduction à la biochimie et à la technologie des aliments ». Edition Tec et Doc-Lavoisier, Paris : 264-303-336p.

Clementset, D ., Decker, E, A. (2000). Lipid oxidation in oil- in water emulsions, impact of molecular environment of chemical reactions in heterogeneous food systems. Journal of food science, 65 : 1270-1271p.

D

Dupin, H. (1992). Alimentation et nutrition humaine, Edition Esf France . : 1533p.

Denise, J., ucciani,E. (1992). Raffinage des corps gras. «Manuel des corps gras ». Edition Tec et Doc --Lavoisier,Paris.: 790-793p.

Denise, J. (1992). Raffinage des corps gras. Manuel des corps gras .Tome II : Edition Tec et Doc –Lavoisier, paris: 789-881p.

F

François, R. (1974). Les industries des corps gras: biochimie, extraction, raffinage, nuisances et réglementation .Edition Tec et Doc –Lavoisier, Paris: 283-291p.

Faur L.(1992).Transformation des corps gras à des fins alimentaires. Manuel des corps gras. Édition Tec et doc-Lavoisier, Paris :938, 948, 950, 954, 980, 984p.

Frey, P., Bach, E. (1992). Transformation des corps gras à des fins alimentaires. « manuel des corps gras ». Techniques et documentation –Lavoisier, Paris : 938-984p.

François, R. (1974). Les industries des corps gras : Biochimie–Extraction–Raffinage – Nuisances et Réglementation. Edition Tec et Doc –Lavoisier, Paris: 36-291p.

Fessler, A-T. (2011). Characterization of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* isolates from food and food products of poultry origin in Germany. Applied Environment at Microbiology. 77(20): 51-7p.

G

Guillen, M-D., Ibargoitia, M-L et Sopelana, P. (2016). Margarine: Composition. Encyclopedia of food health. University of the Basque Country (UPV/EHU), Vitoria, Spain .Elsevier Ltd. 646-653 p.

Guiraud, G et Galzy, P. (1980). L’analyse microbiologique dans les industries alimentaires, troisième partie, Analyse microbiologique des aliments, chap. V : Analyse de beurre et des matières grasses. Edition USINE La Chapelle-Montligeon : 143 -144p.

H

Hininger-Favier, I. (2011). Les lipides et dérivés. Partie 1 : les acides gras. Université Joseph Fourier de Grenoble : 72p.

Heldman, L., Lund, M. (2007). Polyphénols végétaux, sources, utilisation et potentiel dans la lutte contre le stress oxydatif : 10-20p .

Himed, L. (2011). Evaluation de l'activité antioxydante des huiles essentielles de Citrus Limon : application à la margarine. Université Mentouri-Constantine

I

ISO Norme Internationale. (2003). ISO 6887-4/2003 : Microbiologie des aliments – Préparation des échantillons, de la suspension mère et des dilutions décimales en vue de l'examen microbiologique.

ISO Norme Internationale. (2003) .4833 :2003 Microbiologie des aliments Méthode horizontale pour le dénombrement des microorganismes.

ISO Norme Internationale. (2008). 21527-1.2008 : Microbiologie des aliments Méthode horizontale pour le dénombrement des levures et moisissures.

ISO Norme Internationale. (2005). Méthode ISO 7251:2005 : Microbiologie des aliments méthode horizontale, pour le dénombrement des coliformes.

ISO Norme Internationale. (2002). Méthode ISO 6579 :2002. Microbiologie des aliments méthode horizontale pour la recherche des Salmonella SSP.

ISO Norme Internationale. (2002).Méthode ISO 6579. Corps gras d'origines animale et végétale.2eme Ed.

ISO Norme internationale. (1998). Méthode ISO 662. (1998-09-15) . Corps gras d'origines animale et végétale – détermination de la teneur en eau. Edition : 2.

ISO Norme Internationale. (2007). Méthode ISO 3690. (2007). Corps gras d'origine animale et végétale – Détermination de l'indice de peroxyde – Détermination avec point d'arrêt iodométrique : 1-10p.

ISO Norme Internationale. (1995). Méthode ISO 8295. (1995). Corps gras d'origines animale et végétale – détermination de la teneur en corps gras solides par la méthode de la résonance magnétique nucléaire pulsée : 2p.

J

Jonathan, A., Elise, H. (2004). Procédé de fabrication de la margarine. Additifs alimentaires : les lécithines. Thèse de doctorat a L'université de Paris val de Marne : 13p.

Journal officiel de la République Française (2005). Arrêté du 15 septembre numéro 219. Texte numéro 3 : 15-143p.

Journal officiel de la république algérienne N96. (23-12-1998). arrêt interministériel du 21 chaabane 1419 correspondant au 10 décembre 1998 relatif aux spécifications techniques des beurres et aux modalités de leur mise à la consommation.

K

Kone, S. (2001). Fabrication artisanale de margarine. <http://www.gtz.de/gate/> (Consulté en juin 2022)

Karleskind, A. (1992). Manuel des corps gras. Ed. Tec et Doc., Lavoisier, Paris : 10-18p.

Karleskind, A., Wolff, J-P. (1992). Manuel des corps gras. Edition Technique et Documentaion Lavoisier Paris : 15-79p.

L

Laventurier, M. (2013). Impact des formulations de margarines sur le processus en boulangerie et pâtisserie artisanales et industrielles. Journal fonctionnalité des huiles

: 160-164p.

Leyral et Vierling. (1997). microbiologie : le tube digestif, l'eau et les aliments : 227-230p

M

Moschakis, T., Murray, B., Sand Biliaderis, C-G. (2010). Modifications in stability and structure of whey protein-coated o/w emulsions by interacting chitosan and gum Arabic mixed dispersions ,food hydrocolloid 24 : 8-17p.

Morin, O., et Pagès, X. (2002). «Additifs et auxiliaires de fabrication dans les industries agroalimentaires» ,chap .27:industries des corps gras. Edition Tec et Doc. Lavoisier -Paris : 638- 640p.

Miskandar, M-S., Cheman, Y., Affandi Yusoff, M-S et AbdRahman, R. (2005). Quality of margarine: fats selection and processing parameters .Asia Pac J Clin Nutr.14 (4):387-395p.

Multon J-L. (2002). Additifs et auxiliaires de fabrication dans les industries agroalimentaires. Edition : Tec et Doc, Paris : 60p

N

Naudet, M. (1992). Manuel des corps gras, Principaux constituants chimiques des corps gras. Tec et Doc. Lavoisier, Paris : 45-59p.

NE .1.2.430 . (1989). Margarine : détermination du pH de la phase aqueuses (Méthode Potentiométrique) .

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

NE .1.2.98 . (1988). Margarine : détermination du point de fusion (méthode au tube capillaire).

NE .1.47 . (1985). Corps gras d'origine animal et végétale – Détermination de la teneur en eau et en matières volatiles.

NE. 1.2.429. (1989). Margarine : détermination de la teneur en chlorure de sodium.

O

O'Brien, R-D. Fats et Olis .(2009) : formulating et processinge for applications. Second edition. Raton London, New York: 744p

P

Poisson , J-P., et Narce, M. (2003). Corps gras alimentaires : aspects chimiques, biochimiques et nutritionnels .In : Lipides et corps gras alimentaires.Tec et Doc-Lavoisier, Paris.2-3,21- 22p.

Pesce, W-G. et Wiley, P-B. (2007). Ingredients for margarine and dairy spreads. Handbook of Food Products Manufacturing: Principles, Bakery, Beverages, Cereals, Cheese, Confectionary, Fats, Fruits .these de doctorate an university of Hawaii at Manoa USA: 26-30p.

S

Saillard, M. (2010).Margarines et matières grasses tartinables. Cahiers de nutrition et de diététique.45: 274-280p.

Sadouki, M.(2011). Effets des émulsifiants (lécithine et ester citrique) sur l'observation Intestinal des lipides. Ecole supérieure agronomique, ENSA

U

Uzzan, A. (1984). Corps gras. In manuel d'alimentation humaine : les aliments .Edition ESF France. 212-213p.

V

Vincent, B. (2012). La formation des préférences alimentaires, Congrès de physiologie, pharmacologie et thérapeutique France : 44-46p.

Annexes

ANNEXES

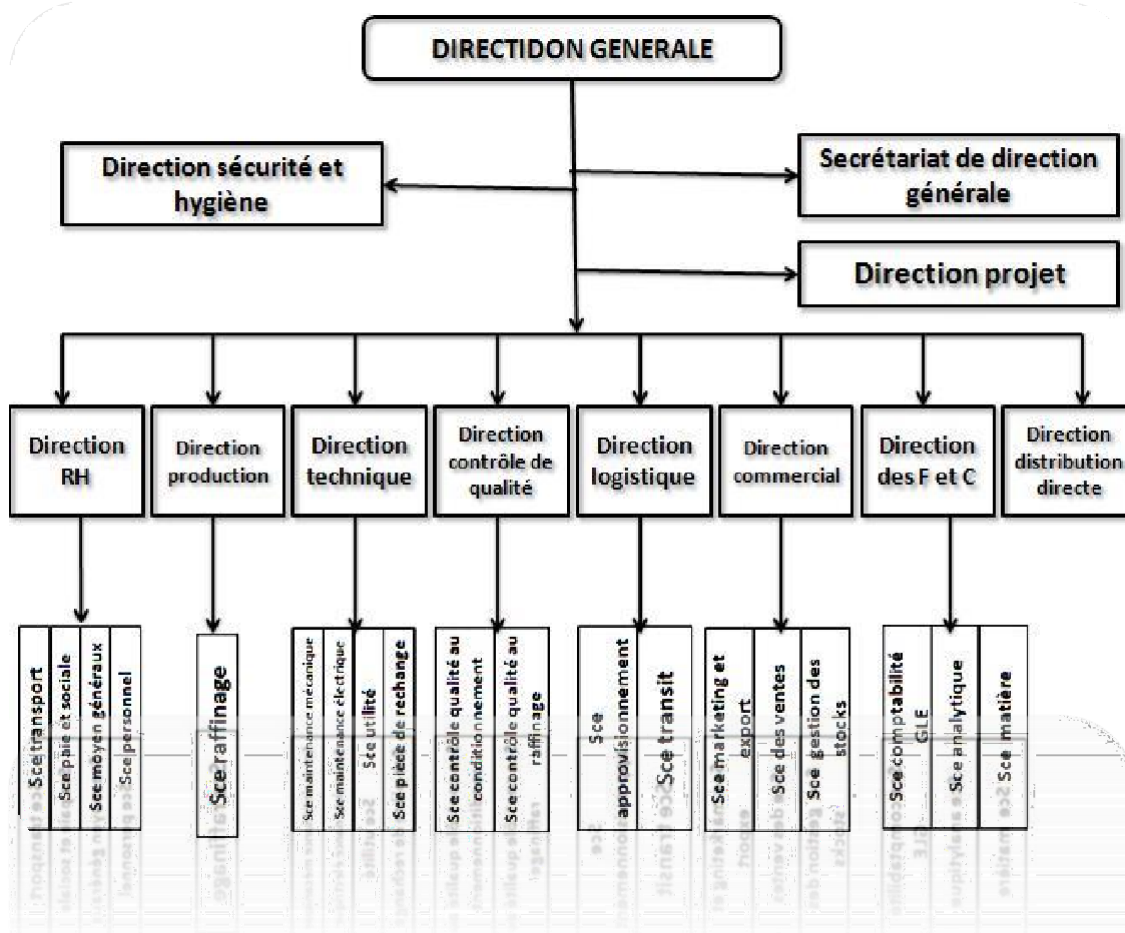


**Annexe 1 : Les différentes valeurs Nutritionnelles de la margarine
feuilletage (Fiche-produit-feuilletage–margarine-2129).**

Energie	740KCAL/3000KJ
Lipides	82 g dont Acides gras saturés: 50g Acides gras polytrans:<1g
Cholestérol	Néant
Protéines	0g
Glucides	0g
Sel	0.8g

**Annexe 2: Les différentes conditions de stockage de feuilletage.
(Fiche-produit-feuilletage–margarine-2129).**

Conditions	Il est recommandé de la tempérer au minimum (4à8) heures entre(20et20)° Avant son utilisation.
Durée de conservation	1an à partir de la date de fabrication.
Température de stockage	Entre 20°C ± 2°C .



Annexe 3 : Organigramme du groupe « Cevital »

Annexe 4: Les différents matériels et appareillage utiliser durant les analyses physico-chimiques et microbiologiques.

Matériels	Appareillage	Réactifs et solution
Tubes capillaires	Plaque chauffante	Eau distillée
Bécher capacité 1000ml	Balance analytique	Solution de chromate de potassium (K_2CrO_4).
Pipettes de 1/10 et 25 ml	Bain marie	Solution de nitrates d'argent ($AgNO_3$) à 0.1 N
Pipettes pasteur	Bec Bunsen	Solution saturée d'iodure de potassium (KI).
Boîtes de pétri	Dessiccateur	Solution Ringer.
Tubes à essai	Thermomètre	Thiosulfate de sodium ($Na_2S_2O_3$) à 0.1 N
Fioles coniques de capacité d'environ 250 ml	pH-mètre	Chloroforme ($CHCl_3$)
Flacon stérile	Hygromètre	L'acide acétique glacial ($C_2H_4O_2$).
Burette graduée	Étuves d'incubation 37°C , 44°C , 30°C	Empois d'amidon
Spatule stérile	Sécheur Verrerie	Sulfate de sodium.
Étaler stérile	RMN (Résonnance magnétique nucléaire).	Milieux de culture (Milieu gélose PCA, gélose OGA, Baird Parker , Eau peptone tamponnée , VRBL).

Annexe 5: Les résultats des analyses physico-chimiques de la margarine feuilletage 500 g.

Date	Humidité %	Taux de sel %	pH	Point de fusion °C	L'indice de peroxyde meq/kg	Taux de solide °C
19/04/2022	17.55	0.69	3.5	50.60	0.32	66.7
20/04/2022	17.96	0.85	3.8	51.60	0.35	59.1
21/04/2022	17.89	0.90	4	50.40	0.40	53.3
24/04/2022	17.62	0.60	3.7	50.30	0.32	45.7
25/04/2022	17.88	0.70	3.9	51.80	0.36	36.6
26/04/2022	17.64	0.70	3.6	50.50	0.31	25.3
27/04/2022	17.81	0.92	4.1	51.90	0.27	18.2
28/04/2022	17.78	0.68	3.6	50.20	0.29	14.8
02/05/2022	17.66	0.71	4.5	51.60	0.32	
03/05/2022	17.50	0.86	3.7	51.40	0.36	
04/05/2022	17.63	0.89	3.8	50.80	0.38	
05/05/2022	17.58	0.93	3.6	51.50	0.27	
08/05/2022	17.68	0.69	4.2	50.60	0.31	
09/05/2022	17.82	0.75	3.7	50.30	0.34	
10/05/2022	17.98	0.80	3.6	50.20	0.36	

20 JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 39 8 Chaoual 1438
2 Juillet 2017

6- Graisses animales et végétales

Catégories des denrées alimentaires	Micro-organismes/ métabolites	Plan d'échantillonnage		Limites microbiologiques (ufc/g)	
		n	c	m	M
Graisses animales non fondues	Germes aérobies à 30 °C	5	2	10 ⁴	10 ⁵
	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10	10 ²
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10 ²	10 ³
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Graisses animales fondues	Germes aérobies à 30 °C	5	2	5.10 ²	5.10 ³
	<i>Escherichia coli</i>	5	0	Absence	
	Staphylocoques à coagulase +	5	0	Absence	
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Matière grasse laitière anhydre (MGLA)	Germes aérobies à 30 °C	5	2	5.10 ²	5.10 ³
	Coliformes totaux	5	0	Absence	
	Staphylocoques à coagulase +	5	0	Absence	
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
S'men	Germes aérobies à 30 °C	5	2	5.10 ²	5.10 ³
	Coliformes totaux	5	0	Absence	
	Levures et moisissures	5	0	Absence	
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	
Margarine et autres matières grasses végétales	Germes aérobies à 30 °C	5	2	10 ²	10 ³
	Levures et moisissures	5	2	10	10 ²
	<i>Escherichia coli</i>	5	2	4	40
	Staphylocoques à coagulase +	5	2	10	10 ²
	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 g	

Annexe 6: journal, officiel de la republique algerienne n ° 39.

Annexe 7: Compositions des milieux de culture (Pasteur, 1987).

Milieux	Compositions (g/l1 d'eau)
Gélose OGA (Oxytétracycline glucosé agar)	Extrait de levure 5g Glucose 20g Gélose 16 g
Gélose PCA (plat count agar)	Trypton 5g Extrait de levure 2.5 g Glucose 1 g Agar 15g Eau distillé 1000ml
Eau peptone tamponnée	Eau distillée 1000ml Tryptone 10g Chlorure de sodium 5g pH du milieu 7.2
Eau physiologique	Chlorure de sodium 9g
VRBL (milieu lactosée biliée au cristal violet au rouge neutre)	Peptone 7g Extrait de levure 3g Lactose 10g Chlorure de sodium 5g Mélange sel biliaire 1.5g Cristal violet 0.002g Rouge neutre 0.03g Agar –agar 15g
La Gélose Baird Parker	Peptone 10g Extrait de levure 2g Extrait de viande de bœuf 4g Pyruvate de sodium 10g Glycocolle 12g Chlorure de lithium 5g Agar-agar 20g Emulsion de jaune d'œuf 50ml Tellurite de potassium 0.1 g pH du milieu 7.2
Solution Ringer	Chlorure de sodium 2.25g Potassium 0.10g Calcium anhydre 0.12 g Bicarbonate de sodium 0.05g

- Préparation des milieux de culture ISO : 11133 :2014

Les milieux se présentent sous forme lyophilisée, ce qui assure une composition constante, un stockage facile et une préparation simplifiée. Lors de la reconstitution des milieux, la poudre est mélangée au volume d'eau distillée, homogénéisée, puis dissoute totalement par chauffage on ajustant le pH selon le milieu (l'ébullition ne doit pas dépasser 1 à 2 minutes).

Après refroidissement à 50-60°C, le milieu est distribué dans d'autres flacons en vue d'être stérilisé. La stérilisation se fait par autoclavage.

Le temps et la température peuvent varier d'un milieu à l'autre.

En général une stérilisation de 15-20 minutes à 120°C est préconisée .les milieux sont ensuite laissés à refroidir. Ils peuvent ensuite être distribués en boit de pétri ou conservés en position verticale, ou inclinés en pente ou pente et culot dans des tubes à essais.

- Pour l'expression des résultats il existe deux types de plan ; plan à deux classes utilisé pour les salmonelles et les coliformes fécaux, et plan à trois classe pour les germes aérobies et les levures :

1. Le plan a deux classes : Deux réponses seulement sont possibles

- ✓ présence dans : Non satisfaisant.
- ✓ absence dans : Satisfaisant.

2. Le plan a trois classes : On fixe 3 classes de contamination

m = critère microbiologique officiel : tous les résultats sont inférieurs ou égaux à ce nombre sont : Satisfaisants.

M = seuil limite d'acceptabilité : chiffre au-delà duquel les résultats ne sont plus considérés Comme satisfaisants, sans que pour autant le produit soit toxique. Les valeurs de M varient en Fonction de la denrée mais le plus Souvent **M = 10m**

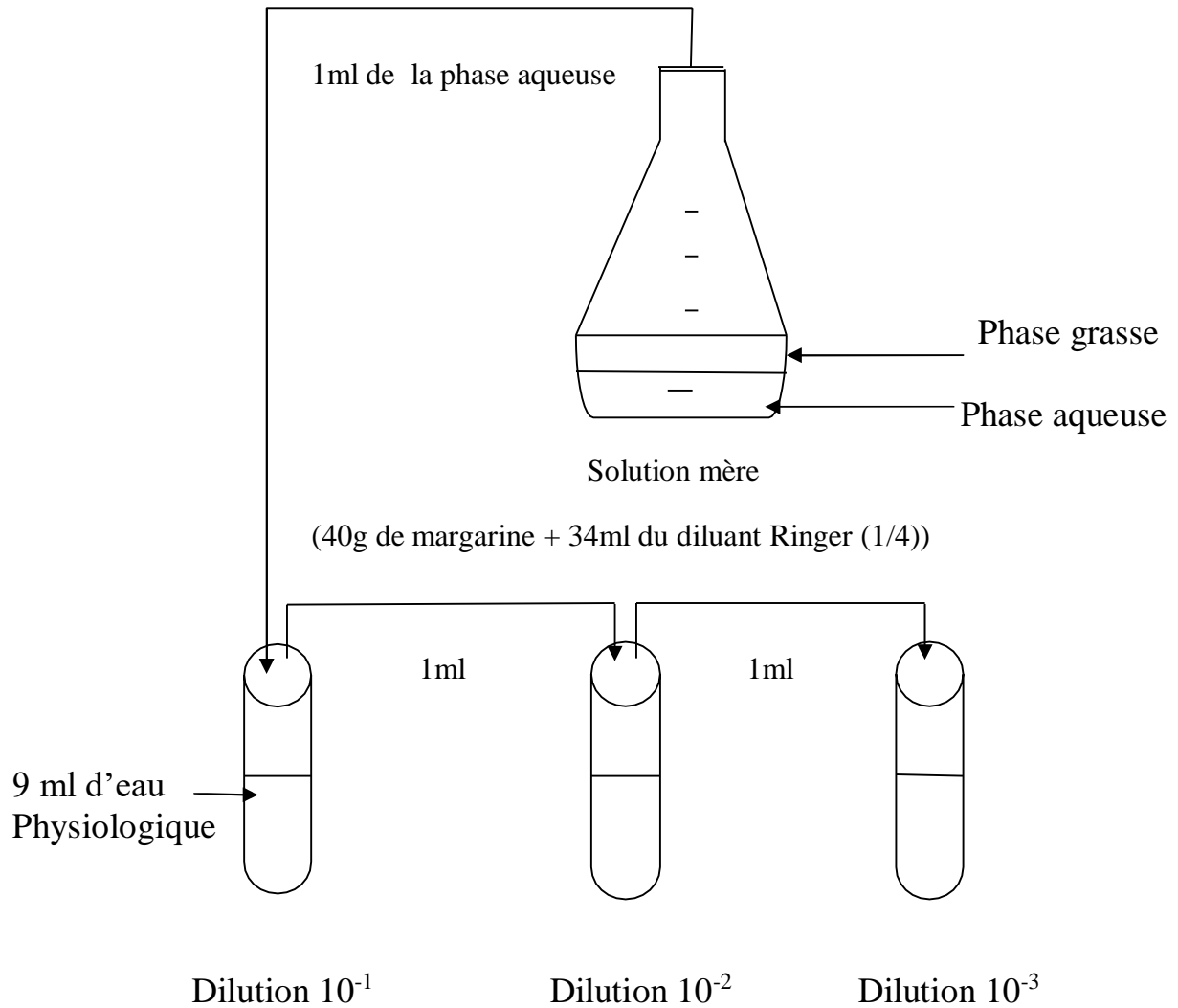
n : nombre d'unités constituant l'échantillon prélevé. Il varie en fonction de la nature de la Denrée, il est en général égal à 5 (peut être supérieur dans certains cas)

c : nombre maximal de résultats compris entre m et M.

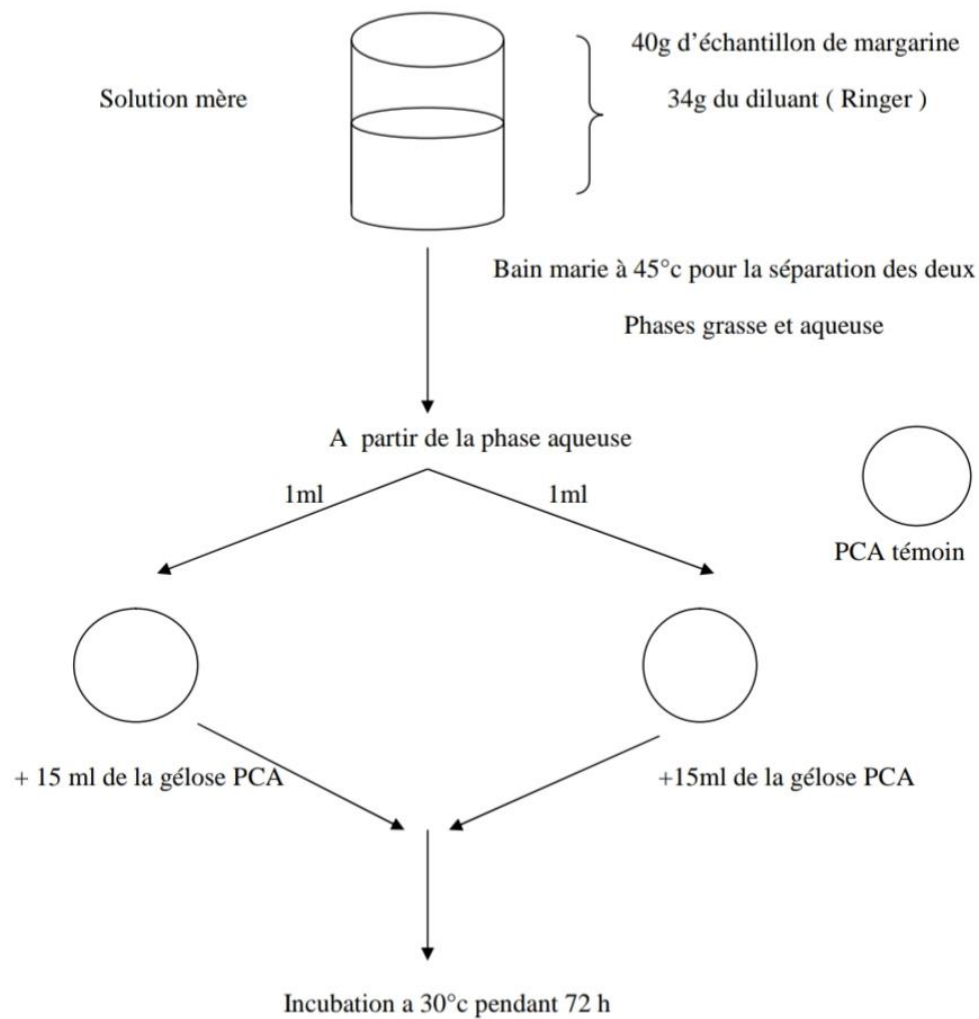
- ✓ La qualité est **satisfaisante** si tous les résultats sont **inférieurs ou égal à m**.

La qualité est **acceptable** si un maximum de c/n **entre m et M** (soit **1 à 2** résultats le plus Souvent).

- ✓ La qualité est **insatisfaisante** si plus de c/n ont un résultat compris **entre m et M** (soit **3 au Moins** des unités le plus souvent) ou dès qu'un résultat est **supérieur à M** .



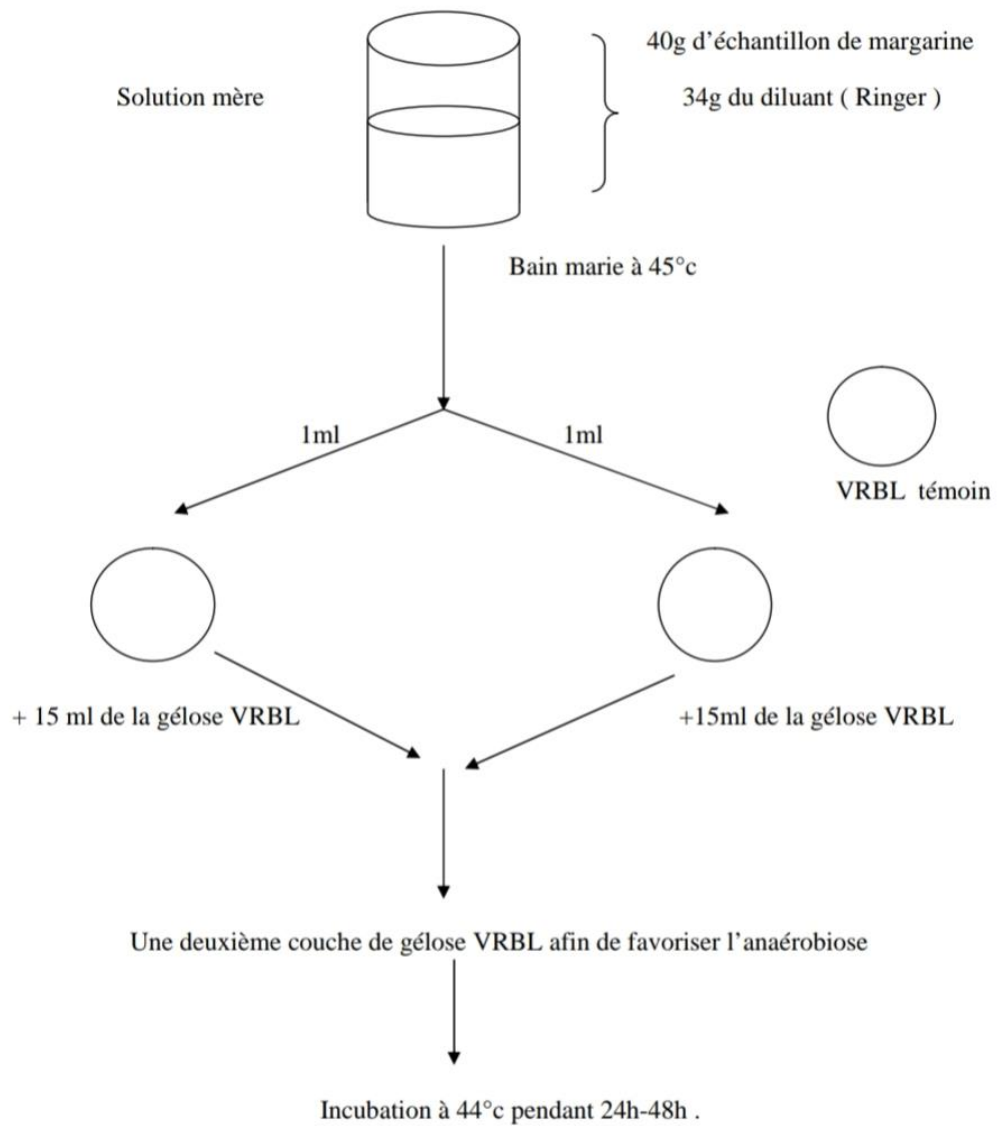
Annexe 8 : Préparation de la solution mère et des dilutions .



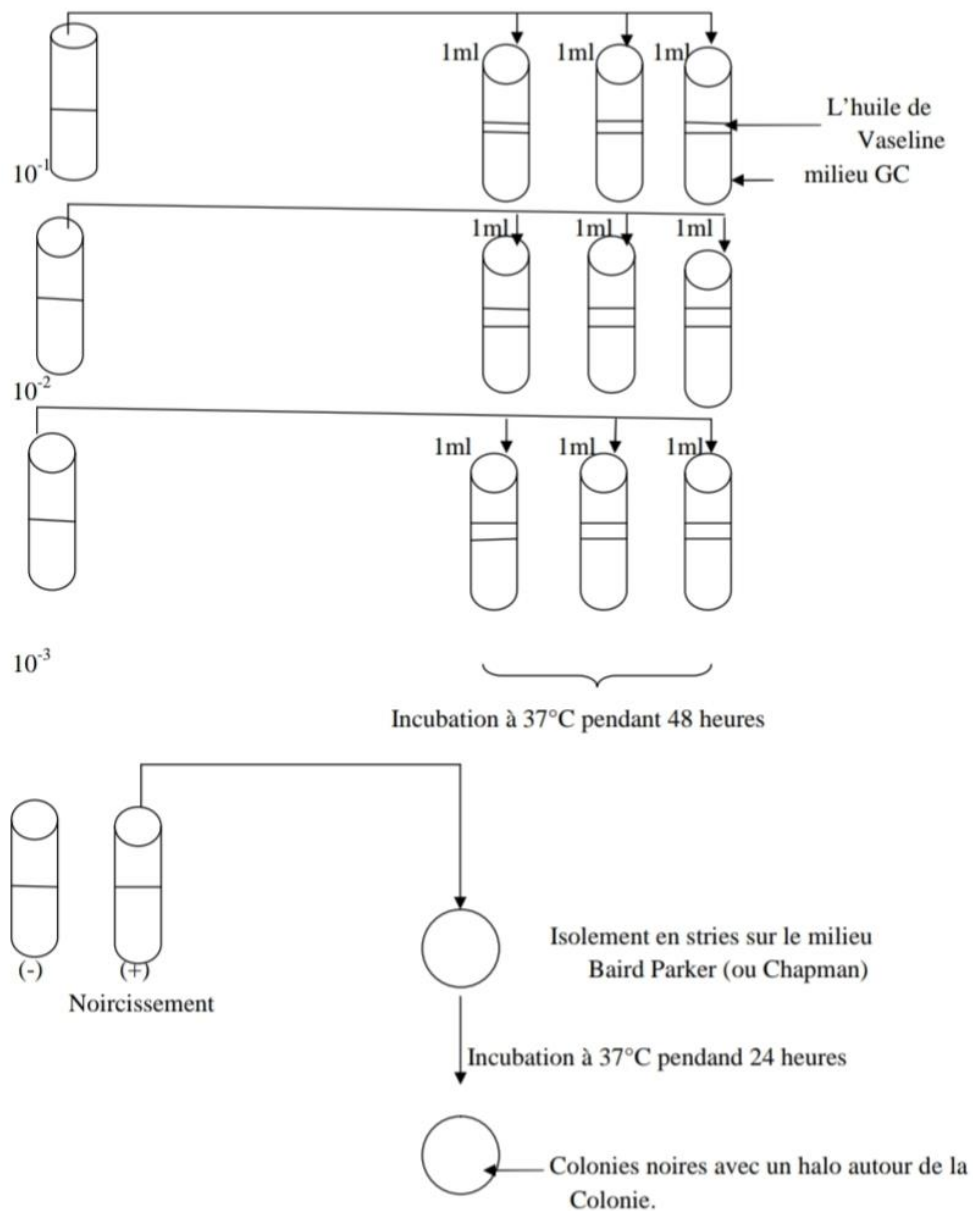
Annexe 9: Recherche des germes aérobies

Définition la flore aérobie mésophile : C'est un indicateur technique qui représente la charge microbienne totale d'un aliment. Qualifie un micro-organisme dont la température optimale de croissance est comprise à 30°C.

Le dénombrement de la flore totale aérobie mésophile reste la meilleure méthode permettant d'estimer l'indice de salubrité et de qualité des aliments dans le contrôle industriel (Bonney et al., 2002).



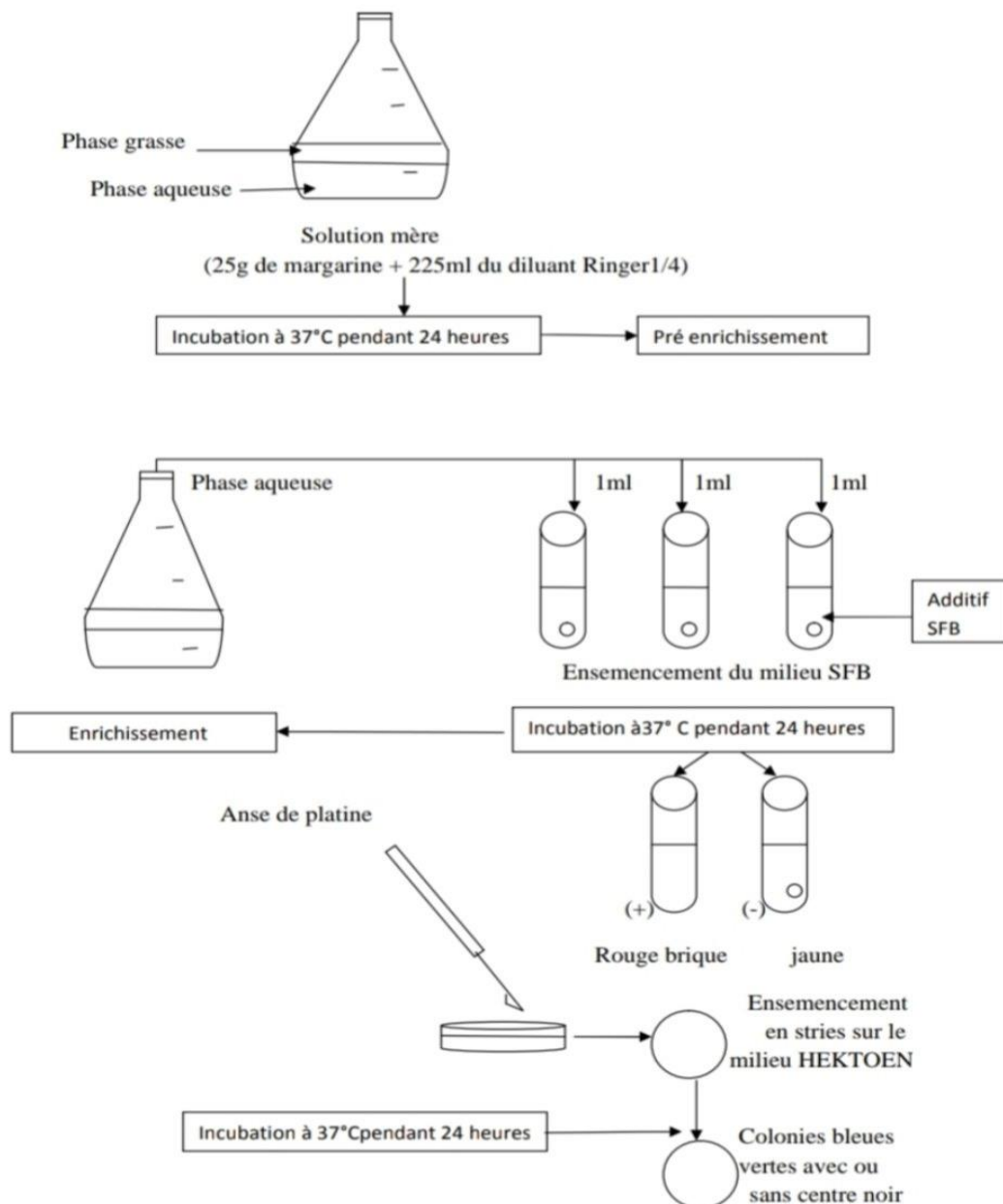
Annexe 10: Recherche des coliformes fécaux



Annexe 11: Recherche de staphylocoques.

Définition les staphylocoques :

Les staphylocoques est un coque sphérique de 0,5-1 μm de diamètre à Gram positif non sporulant, aéro-anaérobies facultatifs de la famille des Staphylococcaceae (Fessler, et al.,2011)



Annexe 12: Recherche des salmonelles.

Définition les *salmonelles*

Les salmonelles sont des bacilles Gram négatifs, appartenant à la famille des entérobactéries mobiles, aéro-anaérobies non sporulé, se cultivent bien dans des milieux ordinaires de 24-48 heures. Elles fermentant le glucose. Elles possèdent le nitrate réductase et elles sont dépourvues d'oxydase uréase (Leyral et Vierling, 1997)

Définition de la levure : C'est un micro-organisme aérobic , mésophile (des champignons unicellulaires) qui se développe à la surface du milieu en formant des colonies (3.4) présentant le plus souvent un contour régulier et une surface plus ou moins convexe .

Définitions de moisissure : C'est un micro-organisme aérobic, mésophile filamenteux (des champignons unis ou multicellulaires) qui se développe habituellement des propagules /germes (3.3) plats ou duveteux ou des colonies (3.4) présentant souvent des fructifications colorées et des formes de sporulation.

Définition de colonie : accumulations visible localisée de masse microbienne développée surou dans un milieu nutritif solide à partir d'une cellule viable.

Résumé

La margarine est un corps gras alimentaire, qui se présente sous la forme d'une émulsion solide ou liquide et malléable principalement du type eau dans l'huile.

Le processus technologique de la margarine de feuilletage peut rencontrer des problèmes notamment liés à l'altération (phénomène de l'oxydation et l'hydrolyse enzymatique) ainsi qu'à la contamination due à la présence de germes pathogènes dans ce produit.

Ainsi, une série d'analyse physico-chimique et microbiologique est nécessaire afin de présenter un produit de qualité satisfaisante.

Mots Clés : la margarine de feuilletage, émulsion, analyse physico-chimique et microbiologique, qualité.

Abstract

Margarine is a food fat, which is presented in the form of a solid or liquid and malleable emulsion mainly of the water-in-oil type.

The technological process of the margarine of feuilletage may encounter problems related to alteration (phenomenon of oxidation and enzymatic hydrolysis) as well as contamination due to the presence of pathogenic germs in this product.

Thus, a series of physico-chemical and microbiological analyses is necessary in order to present a product of satisfactory quality.

Key words: Margarine of feuilletage, emulsion, physicochemical and microbiological analysis, quality.

