



Licence Sciences et Techniques (LST)

GENIE CHIMIQUE

PROJET DE FIN D'ETUDES

INHIBITION DES MICRO-ORGANISMES SUR LES OLIVES NOIRES A LA FAÇON GRECQUE

Présentée par :

◆ **ODIA KATUBADI ODETTE**

Encadré par :

◆ **Mr HICHAM BERRADA (Société)**
◆ **Pr FARAH ABDELLAH (FST)**

Soutenu Le 08 Juin 2016 devant le jury composé de:

- **Pr FARAH ABDELLAH**
- **Pr OULMEKKI ABDELLAH**
- **Pr IHSSANE BOUCHAIB**

Stage effectué à Société industrielle oléicole de Fès (SIOF)

Année Universitaire 2015 / 2016

REMERCIEMENT

Je commence par remercier **Dieu** par son amour, sa fidélité, sa grâce ; il m'a donnée la volonté, le courage et surtout la patience pour pouvoir produire ce document et faire face à toutes les contraintes qui sont posées au cours de mes années académiques et élaboration de ce document.

Je remercie en suite mon encadrant de stage **Mr HICHAM BERRADA** responsable de conserve à **SIOF** pour son accueil, le temps passé ensemble et le partage de son expertise à la quotidienne. Grâce aussi à sa confiance j'ai pu accomplir totalement ma mission.

Un grand merci à **Mr FARAH ABDELLAH** mon encadrant scientifique qui ma vraiment aider à faire de recherche et à élaborer ce travail.

Je remercie toutes les personnes qui m'ont soutenues, encouragées, conseillées ne serai-ce qu'une prière pour moi et pour le meilleur aboutissement de mon courage.

Un grand merci à mes parents : Mr **KATUBADI** et Mm **TSHIBUABUA** pour tous les sacrifices faites.

Et je tiens encore à remercier **tous les agents de SIOF** pour leur accueil ; leur esprit d'équipe en particulier **Mr MOHAMMED RAMAH** responsable de qualité, **Mm BOUCHRA KATRANI** responsable d'élaboration et **Mm FATIHAEN-NAHLI** responsable de conditionnement qui m'ont aidé à comprendre les opérations unitaires.

Sans oublier un grand merci aux membres de **jury** qui vont assister le jour de la soutenance, j'aurais l'honneur de profiter de leur surplus.

DEDICAS

Je dédie ce modeste travail

A ma maman adorée **TSHIBUABUA JOSE** pour son affection, son amour et son soutien moral et spirituel pendant les années d'études de maternelle jusqu'à l'université.

A Mon papa chéri **KATUBADI FAUSTIN** qui a consentit tant d'effort pour mon éducation ; mon instruction et pour me voir atteindre ce but.

A ma grande famille **ACVA** pour le soutien spirituel en particulier au couple **NDAYE** et couple **SILLAS**. *Et sans oublié Pasteur NORBERTHO KINA.*

Et à tous mes frères et sœurs qui m'ont soutenue par de conseil, prière en particuliers **ORNELLA IKAPA, VICTOIRE KALOMBO, LWEENDO HACHAMBA ; LES KATUS, JHONE NGANDU, JOSE NDAYE, ELIE TUSEKU, LEON NDITU.**



Table des matières

INTRODUCTION	4
CHAP 1 PRESENTATION DE LA SOCIETE	5
1.1 HISTORIQUE.....	5
1.2 DIVERSIFICATION DE PRODUIT DE SIOF	6
1.3 FICHE TECHNIQUE	7
1.4 ORGANIGRAMME.....	8
CHAP 2 GENERALITE SUR LA MATIERE PREMIERE.....	9
2.1 DESCRIPTION DE LA MATIERE	9
2.2 TYPE D'OLIVE	9
2.3 VARIETE DES OLIVES	10
2.4 COMPOSITION DES OLIVES MURES	10
2.5 ELABORATION DES OLIVES DE TABLE	11
2.5.1 FABRICATION TYPIQUE DES OLIVES VERTES	11
2.5.3 ELABORATION DES OLIVES NOIRES A LA FAÇON GRECQUE.....	19
CHAP 3 INHIBITION DES MICRO-ORGANISMES SUR LES OLIVES NOIRES FAO Ç N GRECQUE.....	22
3.1 INTRODUCTION.....	22
3.2 OBJECTIF	22
3.3 METHODE PRATIQUE	22
3.6 ADDITIF DE CONSERVATION	28
CONCLUSION GENERALE	30

INTRODUCTION

Ce stage de fin d'études s'inscrit dans l'optique d'appliquer les connaissances fondamentales et théoriques acquises lors des Trois années d'étude de Licence. Il a également pour but d'acquérir une expérience professionnelle, d'autant plus qu'il est réalisé dans une grande entreprise telle que **SIOF**.

Mon stage s'est déroulé au sein de la Société industrielle oléicole de Fès (SIOF) de Sidi Brahim précisément dans l'unité de PRODUCTION des conserves des olives de table; cet établissement dispose d'un grand nombre de cadres et d'ouvriers qui ont pour but de veiller sur le bon déroulement des travaux et d'améliorer la qualité de leur travail. Ce stage était une occasion exceptionnelle qui m'a permis d'étudier de l'intérieur le fonctionnement de la société SIOF avec ses particularités humaines, techniques et organisationnelles. C'était aussi une occasion pour me sensibiliser aux questions relatives à la vie du travail en équipe. M'a permis aussi de suivre de près le fonctionnement et la hiérarchie qui dirige le secteur industriel, et de constituer une idée réelle sur le marché du travail.

Dans le cadre de la recherche des causes de contamination ou développement des micro-organismes (bactérie ; moisissures ; levures) sur certaines olives de même lot, ayant subies le même traitement, le but de mon stage est de tester avec les additifs de conservation de différente concentration pour inhiber le développement micro-organisme sur des olives traitées à la façon grecque d'un même lot.

Pour mieux expliciter ce qu'on a effectué le long du stage; le travail est divisé en 3 chapitres dont le premier chapitre parle de la présentation de l'entreprise (**SIOF**), le deuxième comporte la présentation de la matière première en générale (**les olives**) et le troisième correspond à la partie expérimentale où nous présentons les méthodes utilisées pour la réalisation de cet étude (inhibition des micro-organismes), les résultats obtenus et leurs discussions.

CHAP 1 PRESENTATION DE LA SOCIETE

1.1 HISTORIQUE

Sa longue expérience dans le domaine des oléagineux, confirme la tradition de qualité acquise par la société internationale oléicole de Fès (SIOF) ; SIOF est une société anonyme à vocation agro-alimentaire plus exactement dans le domaine de l'extraction de l'huile de grignon, conserve des olives ; raffinage et conditionnement des huiles alimentaires.

Créé en 1961 par la famille **LHABABI** ; avec la trituration d'olive, l'extraction d'huile de grignon et la conserve d'olive.

- ❖ 1966, l'autorisation de créer une usine de raffinage des huiles alimentaires.
- ❖ 1972, installation des équipements nécessaires pour la fabrication des emballages et conditionnement des huiles alimentaires.
- ❖ 1982, modernisation de l'unité de raffinage.
- ❖ 1986, propagation de ses produits sur tout le Maroc par sa première campagne publicitaire et l'ouverture des dépôts dans des diverses villes.
- ❖ 1995, la construction de première usine d'extraction d'huile de grignon.
- ❖ 1996 ET 2003, modernisation de l'unité de conserve des olives, l'augmentation de la capacité d'extraction d'huile de grignon et de ses lignes de conditionnements.
- ❖ 2007, création de la filiale domaine **EL HAMD** : plantation de 220 hectares d'olives et une unité d'extraction d'huile.

SIOF dispose de trois sites industriels :

- ❖ 1er site situé à la zone industriel de **SIDI BRAHIM**; s'étend sur une superficie de 20000 m²; s'occupe de l'extraction d'huile de grignon et de la conservation des olives.
- ❖ 2^{em} site situé à la zone industriel **DOKKARAT** ; a une superficie de 12000m²; assure le raffinage et conditionnement des huiles alimentaires
- ❖ 3^{em} site situé à **AIN TAOUJDATE** ; intègre l'amont agricole et s'intéresse à l'extraction des huiles de grignon.

1.2 DIVERSIFICATION DE PRODUIT DE SIOF

la société internationale oléicole de Fès est une réalisation familiale qui n'a cessé de développer ses moyens, de diversifier et d'améliorer la qualité de ses produits. Grâce à un savoir-faire affirmé et à l'implication des cadres qualifiés, SIOF a imposé sa marque et offre aujourd'hui un modèle de qualité, devenir tradition.

Depuis longtemps SIOF a prouvé son dynamisme industriel, d'où il est doté d'un complexe agro-alimentaire moderne qui comprend :

- ❖ Une unité de raffinage des huiles alimentaires.
- ❖ Une unité d'extraction d'huile de Grignons.
- ❖ Une unité de conserve d'olives.
- ❖ Une unité de trituration d'olives.
- ❖ Un réseau de distribution.

SIOF prépare avec amour des conserves des câpres et d'olives, cueillis avec délicatesse ; ces fruits sont traités avec le plus grand soin pour leur conserver l'arôme et les bienfaits dont la nature les a dotés.

SIOF conserve :

- ❖ Olives vertes entières, dénoyautées ou en rondes.
- ❖ Olives noires façon grecque.
- ❖ Olive noire au sel sec.
- ❖ Olives noires entières, dénoyautées ou en rondelles.
- ❖ Câpres en saumure.
- ❖ Olives tournantes taillées et cassées.

1.3 FICHE TECHNIQUE

<i>ELEMENT DESIGNATION</i>	<i>DE DONNEE CORRESPONDANTE</i>
<i>NOM</i>	<i>SOCIETE INDUSTRIEL OLEICOLE DE FES(SIOF)</i>
<i>SIEGE SOCIAL</i>	<i>29 RUE PCIET DOKKARAT FES</i>
<i>ADRESSE CONSERVERIE</i>	<i>SIDI BRAHIM RUE 806, FES</i>
<i>TEL CONSERVERIE</i>	<i>05 35 64 20 17</i>
<i>FAX CONSERVERIE</i>	<i>05 35 73 14 23</i>
<i>FORME JURIDIQUE</i>	<i>SOCIETE ANONYME (SA)</i>
<i>CHIFFRE D'AFFAIRE</i>	<i>20.000.000 Dhs</i>
<i>PETENTE</i>	<i>13117290</i>
<i>REGISTRE DE COMMERCE</i>	<i>FES 13417</i>

Tableau1.Fiche technique

1.4 ORGANIGRAMME

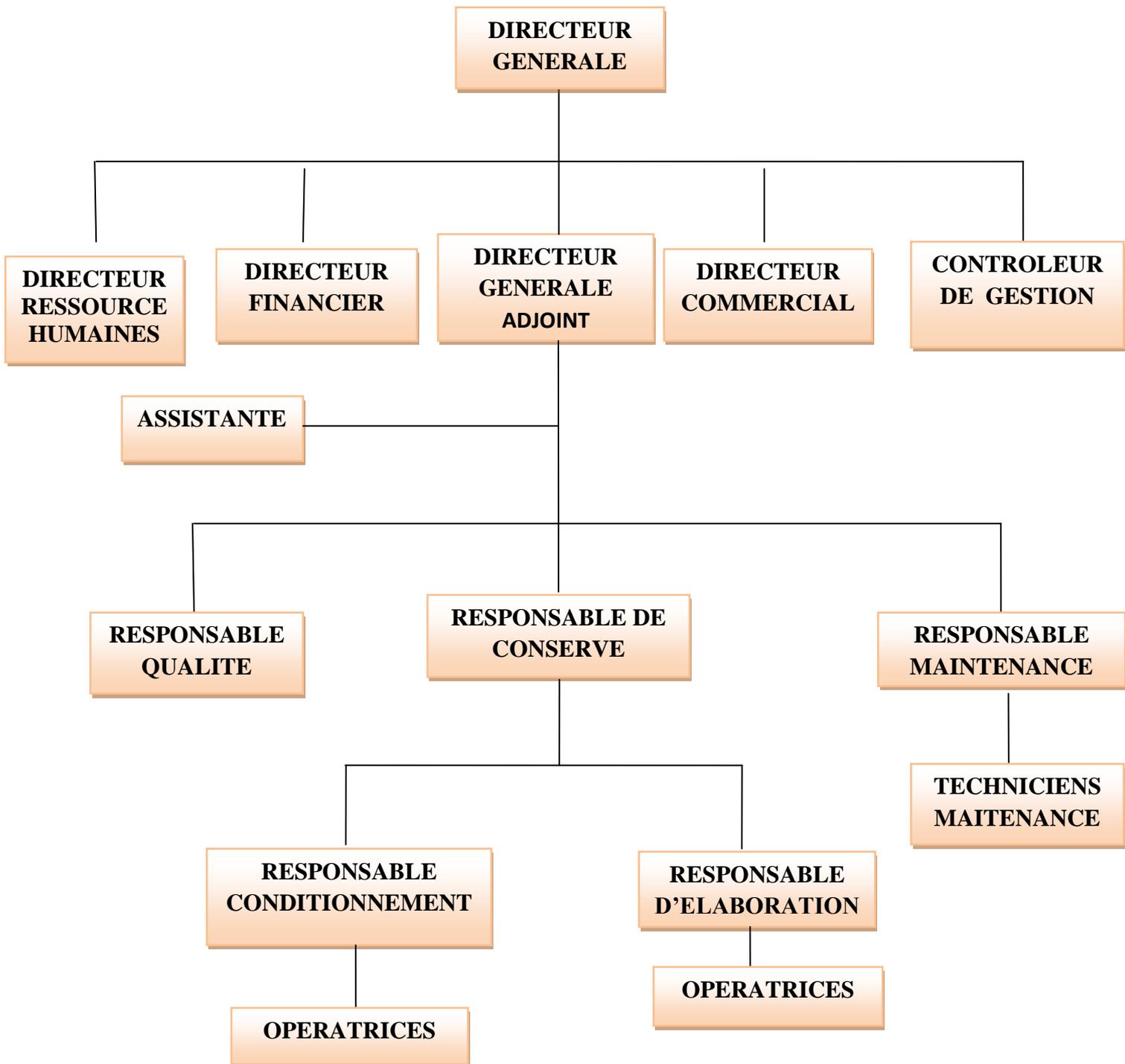


Figure 1 organigramme de SIOF

CHAP 2 GENERALITE SUR LA MATIERE PREMIERE

2.1 DESCRIPTION DE LA MATIERE

L'olive est un fruit charnu à noyau, formé d'une amande oléagineuse et d'une coque dure, elle est cultivée dans de pourtour méditerranéen .provient de l'arbre appelé olivier.

2.2 TYPE D'OLIVE

L'olive se présente sous plusieurs types selon la période de maturité cueillie, on distingue 3 types des olives :

- ❖ **Olives vertes** : sont des olives cueillies au moment où elles ont atteint leur complète maturité et une taille normale nettement avant la véraison; sa couleur peut varier du vert au jaune paille. (**figure2**)



Figure 2 olives vertes

- ❖ **Olives noires** : sont des olives mures cueillies à maturité, leur coloration noire olivâtre est même dans l'épaisseur de la chair, riche en huile. (**figure3**)



Figure 3. Olives noires

- ❖ **Olives tournantes** : sont des olives de couleur rose, violet cueillies avant maturité ; précisément à la véraison. (**figure4**)



Figure 4.Olives tournant

2.3 VARIETE DES OLIVES

Il existe plusieurs variétés des olives; ces variétés sont liées aux conditions climatiques et aux usages locaux ; exemples de quelques variétés:

- ❖ **Picholine** : sont des olives ayant une forme ovoïde, bombées d'un coté, à chaire ferme abondante et craquante et un noyau fin allongé et légèrement aplati.
- ❖ **Verdal** : sont des olives au noyau droit et à chair épaisse, elle se caractérise jusqu'aux approche de la maturité par son vert intense.
- ❖ **Manzanille** : olives rondes, très charnue à chaire très fine Etc...

LeMaroc utilise principalement la picholine car elle est adaptée à la conservation grâce à l'épaisseur de sa chaire et sa texture.

2.4 COMPOSITION DES OLIVES MURES

Pulpe et noyau	Moyenne centrée	Minimum	maximum
Poids moyen des fruits	2,54 g	1, 11 g	5,50 g
Teneur en huile	18,5%	12,4%	27,5%
Teneur en eau	55,2%	39,0%	67,2%
Teneur en matière sèche non grasse	23,6%	18,1%	38,4%
Rendement biologique	0,72 g	0, 43 g	1 ,05 g
Poids moyen de matière sèche par fruit	1,14g	0 ,56g	2,12g

Tableau 2statistique sur les valeurs moyennes de 60 variétés

2.5 ELABORATION DES OLIVES DE TABLE

2.5.1 FABRICATION TYPIQUE DES OLIVES VERTES

La fabrication typique des olives de table se réalise en 3 grandes étapes :

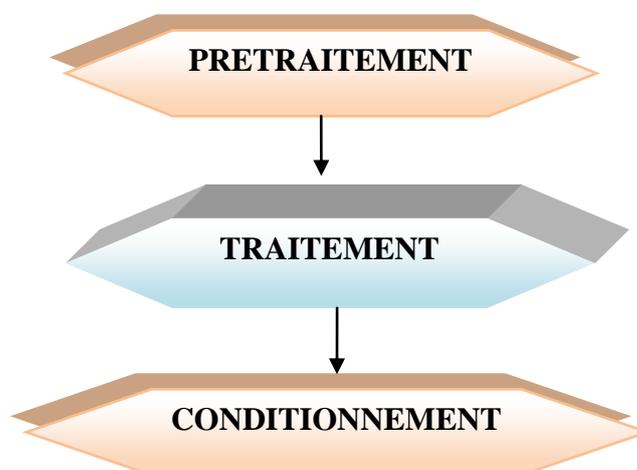


Figure5 Diagramme de fabrication des olives vertes

2.5.1.1 PRETRAITEMENT

Le prétraitement comprend 5 sous-étapes suivantes :

❖ *RECEPTION*

La réception est réalisée durant les mois d'octobre et novembre car à ce mois que l'olive présente une coloration verte et une chaire dure; La société doit effectuer un contrôle pour chaque lot ; selon les critères ci-après:

- Taux de déchet : feuilles, tiges, cailloux etc....
- La couleur des olives mures qui vire vers vert-jaune.
- Contamination des olives par certains insectes.
- La taille (les olives qui ont presque la même taille).

❖ *EFFEUILLAGE*

À la réception, les olives contiennent des feuilles et rameaux qui seront éliminés par un ventilateur.

❖ *PRE-CALIBRAGE*

Cette étape consiste à séparer les olives selon leur différente taille ou calibre: **16/18,19/21 30/33,34/33 ... 40/50** et d'éliminer ceux qui sont très petite ; le pré-calibrage ne donne pas de calibre précis.

❖ *PRE-TRIAGE*

Après pré-calibrage, les olives passeront dans une machine sélectionneuse à caméra où elles seront séparées par couleur : verte, tournante et noire.

❖ *LAVAGE*

Les olives subiront un lavage simple dans le but d'éliminer quelques impuretés: poussière, pesticide ...

2.5.1.2 TRAITEMENT

L'étape de traitement comprend 5 sous étapes :

❖ *DESAMERISATION*

Après lavage simple des olives; ces dernières seront placées dans des citernes où elles subiront un traitement alcalin.

Les olives contiennent l'oleuropéine qui est une substance responsable d'un goût amer, soluble dans l'eau et neutralisable par une solution alcaline (la soude caustique **NaOH**). La désamerisation s'obtient par traitement avec la soude de **3 à 4° Baumé** pendant **8 à 9 heures** dans le but :

- D'éliminer ce goût amer des olives, en dégradant l'oleuropéine;
- De rendre l'épicarde perméable.

Procédé

NaOH doit être préparé un jour avant pour ne pas ramollir les olives.

NaOH est dilué pour obtenir une concentration de **1,5 à 2%** de **NaOH** par litre d'eau, soit **15 à 20 grammes** de soude pure par litre d'eau, cette concentration devra être ajustée en fonction de la variété.

Trempé les olives dans la soude déjà refroidie ; Au bout de **3 à 4 heures**, **NaOH** commence à pénétrer dans la pulpe, on arrête la désamerisation lorsque la soude pénètre jusqu'au **2/3 à 3/4** de distance entre l'épiderme et le noyau (**figure6**). Et pour savoir que la soude a atteint **2/3**, on fait une coupe longitudinale de **20** fruits. Le temps exact de trempage des olives dans la soude dépend de degré de maturité, de la température ambiante et de la concentration de **NaOH**.

Réaction de désamerisation

Soude + Oleuropéine → **A Oleanolique + Glucose + Hydroxytyrosol**



Figure6 diffusion de la soude

NB : les olives doivent être complètement immergées dans la solution de soude; au cas où elles sont partiellement immergées ; d'une part elles seront noircies par l'air et d'autre part elles subiront une désamerisation partielle.

❖ **LAVAGE**

Cette opération a pour but d'éliminer les traces de la soude; pour s'assurer de l'élimination de ce dernière ; on effectue 3 lavages au maximum :

- 1^{er} lavage : constitue un simple rinçage de 15 à 20 min;
- 2^{ème} lavage : on laisse tremper les olives pendant 3 heures;
- 3^{ème} lavage : peut durer 6 heures

❖ **FERMENTATION**

Cette étape a pour but de stabiliser les olives et de les conférer de caractéristiques organoleptiques et chimique. Après lavage des olives ; ces dernières sont mises dans des fermentaires souterrain remplie de saumure de **11°B** .Grâce au transfert de matière, il y aura une diffusion du sel vers les olives et des matières fermentescibles de l'olive

vers la saumure ; après **6 à 14** jours l'équilibre sera établi entre les olives et la saumure .Après l'établissement de l'équilibre la concentration de la saumure peut baisser de **50%** de sa concentration initiale d'où l'ajout de l'acide lactique est plus important afin d'abaisser le pH de la saumure à **4,5- 5** et ramené la concentration de la saumure à **6 ou 8 °B**, Car les bactéries d'altération sont défavorisées par rapport aux bactéries lactiques qui tolèrent bien les milieux acides(**figure7**).



Figure 7 : Citernes de fermentation et conservation

Au cours de la fermentation, le contrôle de ces 5paramètres est important :

- pH
- Salinité
- Acide libre
- Acide combiné
- Traitement de fond

❖ *Contrôle du pH*

Les **3** premiers jours de fermentation, le **pH** est basique car il ya une diffusion rapide de la soude contenue dans les olives vers la saumure ; à partir du septième jour le pH baisse de façon progressive jusqu'à se stabiliser à une valeur inférieure ou égale à **4,4**. Ce contrôle est fait à l'aide d'un appareil appelé pH-mètre.

❖ *Contrôle de Salinité*

La salinité doit être comprise entre 7 et 8°B ; elle est mesurée par l'aéromètre.

❖ Contrôle de l'acidité libre (AL)

L'acidité libre est le nombre de gramme d'acide lactique par **100ml** de la saumure ; ce contrôle est effectué le **3^{ème}** et **4^{ème}** jours, puis après une semaine ensuite une fois après **15** jours de fermentation, elle est mesurée par le dosage avec **NaOH**.

Procédé

On titre **20ml** de saumure avec **NaOH**, vu que la saumure est colorée, l'identification de zone de virage sera difficile à déterminer, on place les deux électrodes de **pH-mètre** dans la saumure, on titre jusqu'à l'équivalence de **pH (7)**, on arrête le titrage, on note le volume de la soude versée (**V_v**).

Détermination de l'AL : $[AL] = \{M(\text{acide lactique}) \times 0,1/20 \times 5\} \times V_v$

$$[AL] = 0,09 \times V_v$$

❖ Acidité combiné (AC)

L'acidité combinée est le nombre de mol de soude (**NaOH**) résiduelle par 1 litre de saumure ; ce contrôle est effectué le **3^{ème}** et **4^{ème}** jour, puis après une semaine, ensuite une fois après **15** jours de fermentation, elle est mesurée par le dosage avec l'acide chlorudrique(**HCl**).

Procédé

On titre **25ml** de saumure avec **HCl**, vu que la saumure est colorée, l'identification de zone de virage sera difficile à déterminer, on place les deux électrodes de pH-mètre dans la saumure, on titre jusqu'à l'équivalence de **pH(2,6)**, on arrête le titrage, on note le volume de **HCl** versé (**V_v**).

Détermination de l'AL : $[AC] = (0,2/25) \times V_v$

$$[AC] = 0,008 \times V_v$$

❖ *Traitement de fond*

Ce traitement est important car il se peut que la soude résiduelle et des impuretés s'y déposent tout en provoquant des altérations aux olives ; ce traitement est fait le 5^{ème} jour puis une fois par 15 jours ensuite une fois tous les 21 jours.

NB : Une fermentation est bien reçue lorsque :

- Le pH se stabilise à une valeur inférieure ou égale à 4
- La salinité se stabilise entre 7 et 8°B
- L'acidité libre atteint 0,7% du volume total
- L'acidité combinée atteint 0,1% du volume total.

❖ *CALIBRAGE*

Les olives sont passées dans une machine à câbles divergents appelée calibreuse où elles seront séparées par différente taille ou calibre. (**figure8**)



Figure 8 : Machine de calibrage des olives

❖ *TRIAGE*

Cette étape a pour but de sélectionner les olives selon leur qualité ; on aura les olives de :

- **1^{er} choix** (extra): les olives ayant de qualité supérieure c.à.d. de couleur significative donc vert jaunâtre, exemptées des taches, ni des pédoncules.
- **2^{ème} choix** : les olives ayant de moyenne qualité c.à.d. de couleur vert jaunâtre tachetée
- **3^{ème} choix** : olive de dernières qualités donc ayant une coloration sombre.

❖ *DENOYAUTAGE*

Cette opération consiste à enlever les noyaux des olives par une machine appelée dénoyauteuse. Après cette étape selon les demandes des clients les olives peuvent être coupées en rondelle par la coupeuse, (**figure9**)



Figure 9 : dénoyauteuse des olives

❖ *TRIAGE*

Cette étape est faite manuellement où les ouvrières enlèvent les olives défectueuses ; et non dénoyautes.

2.5.1.3 CONDITIONNEMENT

❖ *BLANCHIMENT*

C'est un traitement thermique qui consiste à tremper les olives **3 à 4 min** dans l'eau chaude à une température de **60°C** pour les olives vertes et **70 à 80°C** pour les olives noires (**figure10**) ; dans le but :

- De réduire la charge microbienne de surface
- D'éliminer l'air occlus dans des tissus pour éviter l'inter-pression des boites
- Détruire les enzymes notamment Polyphénoloxydase.



Figure 10 : machine de blanchiment des olives

❖ *JUTAGE*

Consiste à mettre le liquide de couverture ou la saumure dans des boites remplies d'olive(**Tableau2**) dans le but :

- D'éviter le choc de produit lors du transport
- De facilité le transfert de la chaleur lors de traitement thermique

Olives	Saumure	PH
Olives vertes	eau+acide citrique	3 à 3,5
Olives noires	Eau + sel + Gluconate de Fer	6 à 7

Tableau2 illustrant la composition et le pH de la saumure des olives

NB : la saumure doit être chaude à une température de **60°C** pour les olives vertes et **70°-75°C** pour les olives noires dans le but d' éviter que les boites dépassent la limite d'élasticité lors de stérilisation.

❖ *SERTISSAGE*

Il consiste à la fermeture hermétique des boites métalliques par la machine sertisseuse **5/1** et **A/10** ou **4/4** et **1/2**.

❖ *STERILISATION / PASTEURISATION*

✓ *STERILISATION*

La stérilisation est un traitement thermique particulièrement pour les olives noires oxydées, elle est réalisée à un barème de stérilisation de **120° C** pendant **18 min** dans le but de détruire la Clostridium Botulium.

✓ *PASTEURISATION*

La pasteurisation est un traitement thermique moins sévère, réalisée à un barème de pasteurisation de **98°C** pendant **12 min**. Elle s'applique aux olives vertes et tournantes dans le

but de détruire certains micro-organismes pathogènes et d'assurer la stabilisation du produit.
(figure11)



Figure 11 : autoclave à double entré

❖ *ETIQUETAGE ET MARQUAGE*

Consiste à mettre les étiquettes et les délais de consommation des olives sur des boîtes.

2.5.2 FABRICATION DES OLIVES TOURNANTES

Ces olives ne subissent pas la désamerisation, ni la fermentation. Elles sont immergées dans la saumure de **10°B**, dans des citernes de fermentation; puis traitées par l'acide acétique, ainsi qu'un contrôle quotidien de **pH** et salinité est effectué. Ces olives peuvent être : tailladées ou cassées, vendues en vrac ou mises dans des boîtes avec l'ajout du citron confit et des feuilles de laurier pour les aromatiser.

2.5.3 ELABORATION DES OLIVES NOIRES A LA FAÇON GRECQUE

2.5.3.1 INTRODUCTION

Les olives noires mûres sont cueillies à partir de Décembre jusqu'au Février contrairement aux vertes qui sont cueillies du mois d'Octobre au Novembre. Les olives noires mûres sont riches en huile, et ont une peau moue, un goût amer; raison pour laquelle elles subissent un léger traitement alcalin ou un traitement de façon grecque. La méthode grecque consiste à un traitement léger des olives complètement mûres ; lorsqu'elles sont pourpres foncées ; presque noires.

2.5.3.2 ETAPES D'ELABORATION DES OLIVES NOIRES A LA

FAÇ ON GRECQUE

Les différentes étapes de prétraitement des olives dès la réception jusqu'au prè-triage sont les mêmes mais se différent à partir de traitement.

❖ *DESAMERSATION*

Les olives noires mûres subissent un léger traitement alcalin ; après pré-calibrage elles sont placées dans les désamerisateurs où elles subiront le traitement alcalin ; La préparation de saumure est faite un jour avant le traitement dont sa concentration est de **3°B**. Ce traitement alcalin des olives est fait environ **3 à 4 heures** jusqu'à ce que la soude pénètre la moitié (1/2) de la pulpe de l'olive.

❖ *SALAGE*

Les olives sont mises dans des caisses en plastique dans lesquelles on ajoute **2 kg** de sel sec par caisse et on effectue un remuage descaisses ; ensuite les laissées à l'air libre pendant **15 jours** pour oxyder les olives. Puis elles seront transvasées dans des fûts avec ajout de **15%** ou **15 kg** de sel sec pour **150 kg** des olives soit **10%** du poids de la quantité des olives dans chaque fût où il y aura une diffusion de sel dans les olives ; ces dernières se déshydratent sous l'effet des échanges osmotiques. (**figure12**)

Ces fûts doivent être conservés longitudinalement à une température ambiante sous l'ombre ; et seront bien agités de tous les cotés chaque jour durant **3 à 4 mois** pour assurer une bonne homogénéité des olives.

SEL (NaOH)

Avant Apres

EAU (H₂O)

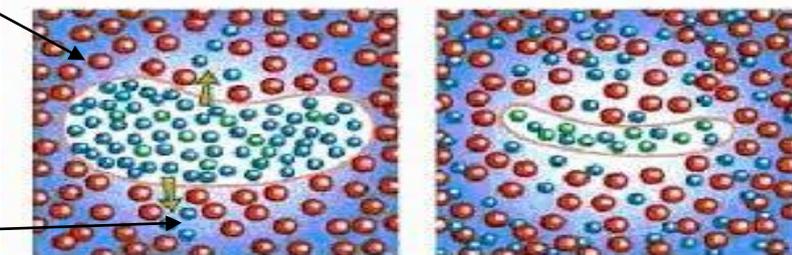


Figure 12 Séchage par voie osmotique

❖ *BLANCHIMENT*

Cette opération a pour but d'éliminer certaine flore bactérienne et de laver les olives.

❖ *CALIBRAGE*

Après blanchiment, les olives seront séchées puis elles passeront dans une machine à câbles divergents appelée calibreuse où elles seront séparées par différente taille ou calibre.

❖ *TRIAGE*

Cette étape de triage est manuelle; elle est faite sur le tapis de contrôle. Où les ouvrières enlèvent des feuilles, des pédoncules et des olives en mauvais état. (**figure13**)



Figure13 Triage des ONFG sur le tapis roulant

❖ *CONDITIONNEMENT*

Les olives noires façon grecque ne subissent pas de traitement thermique afin de garder toutes leurs qualités organoleptiques ; après triages, on procède par l'ajout des additifs :

- Huile de table qui a pour rôle de donner la brillance de produit fin.
- Sorbate de potassium, un conservateur qui a pour rôle de protéger les olives contre la prolifération bactérienne ou la détérioration. Puis le remplissage dans des bocaux et de plastique sous vide ; en suite étiquetage et stockage.

CHAP 3 INHIBITION DES MICRO-ORGANISMES SUR LES OLIVES NOIRES FAÇON GRECQUE

3.1 INTRODUCTION

Les olives noires à la façon grecque subissent un léger traitement alcalin et un salage à sec. Elles sont saupoudrées par du sel sec et abandonnées jusqu'à la pénétration du sel, le problème majeur de ces olives étant le développement des moisissures toxigènes (micro-organismes); et on s'est posé la question comment empêcher ou inhiber ce développement microbien ? Pour maintenir la stabilité microbiologique des aliments (ONFG), il est nécessaire d'identifier ces micro-organismes et connaître les facteurs environnementaux qui déterminent leur croissance afin de les utiliser comme barrière, plus l'ajout des additifs de conservation.

3.2 OBJECTIF

Cette étude est faite dans le but de maintenir la stabilité microbiologique et de prolonger la durée de conservation ou préservation des olives noires façon grecque.

3.3 METHODE PRATIQUE

Les tests ont été réalisés sur les différents lots (**5 lots**) des olives noires déjà désamerisées et conservées au sel (**15% sel sec**) dans des fûts pendant **2 à 3 mois**, dont le traitement s'ensuit:

❖ *TREMPAGE DANS L'EAU*

Le trempage des olives dans l'eau est fait **1 ou 2 jour(s)**, dans les fûts pour chaque lot, dans le but de diminuer le taux de sel car elles ont été conservées avec un taux élevé de sel (**15%**); en suite d'observer après conditionnement si avec un taux du sel inférieur à **9** ou **10°B**, plus l'ajout des additifs si les micro-organismes pourront y développer. Pour chaque lot, on a pu garder le témoin donc une partie du lot qui ne sera pas trempée dans l'eau. (**Tableau 3**)

<i>lots</i>	<i>Date du trempage</i>
SIOF 15	<i>0 jours de trempage donc produit sec</i>
	<i>1 jour de trempage dans l'eau 09/05/2016 Au 10/05/2016</i>
	<i>2 jours de trempage dans l'eau Du 09/05/2016 Au 11/05/2016</i>

Tableau 3 Illustrant les durées de trempages pour le lot SIOF 15

❖ *BLANCHIMENT*

Ce traitement est fait à 80°C pendant 3 min dans le but d'enlever certaine flore bactérienne superficielle non désirable car les produits séchés pas voie osmotique n'assurent qu'un séchage partiel, il se peut encore qu'il ait les activités microbiennes. Et se blanchiment assure aussi le lavage des produits en enlevant les couches du sel sur les olives.

Il est fait manuellement donc on a placé une grosse marmite contenant l'eau de puits (potable) sur le feu et lorsque cette eau atteint une température de 80°C, on y immerge des olives pendant 3min puis jeté l'eau ensuite récupérées les olives.

❖ *SECHAGE*

Le séchage des ONFG est fait à l'air libre à une température ambiante, dont on a laissé les caisses des olives à l'air libre, à l'abri de la lumière du soleil pendant quelques jours ; dans le but de réduire l'activité de l'eau libre (aw) dans ces olives.

❖ *CONDITIONNEMENT*

Après séchage ; on a procédé à l'ajout manuel des additifs suivants : Huile (une petite quantité qui pourra donner juste la brillance des olives et les protégées contre l'air) et les différentes concentrations de sorbate de potassium solubilisées dans l'eau (**500 ppm** et **1000 ppm**), mis dans le but de conserver les olives pendant une longue durée et de les préservées contre les moisissures et les levures. Puis la mise dans des bocaux suivant le procédé ci-après :

Pour les produits non trempés dans l'eau d'un lot ; on les divise en 4 échantillons :

- **1^{er}** échantillon est considéré comme témoin dont pas d'ajout des additifs
- **2^{ème}** échantillons ; on ajout juste de l'huile (une petite quantité non déterminée)
- **3^{ème}** échantillons, on y ajout l'huile et **500 ppm** de sorbate de potassium.
- **4^{ème}** échantillons, on y ajout l'huile et **1000 ppm** de sorbate de potassium.

De la même manière aussi pour ceux qui sont trempés dans l'eau 1 ou 2 jour(s).
(Tableau4)

Lot	Durée de trempage dans l'eau	Date de Blanchiment	Durée de séchage	Date de Conditionnement (TEST)
SIOF 15	0 Jour	Le 06/05/2016	Du 06/05/2016 au 09/05/2016	SA ; H ; H+500ppm SP ;H+ 1000 ppm SP ; Le 09/05/2016
	1 Jour du 09/05/2016 Au 10/05/2016	Le 10/05/2016	Du 10/05/2016 Au 19/05/2016	Développement des moisissures et ramollissement des produits donc pas de conditionnement
	2 Jours Du 09/05/2016 Au 11/05/2016	Le 11/05/2016	Du 11/05/2016 Au 19/05/2016	Développement des moisissures et ramollissement des produits donc pas de conditionnement
AGBI 15 (1)	0 Jour	Le 06/05/2016	Du 06/05/2016 Au 09/05/2016	SA ; H ; H+500ppm SP ;H+ 1000 ppm SP; Le 09/05/2016
	1 Jour Du 09/05/2016 Au 10/05/2016	Le 10/05/2016	Du 10/05/2016 Au 19/05/2016	En cour de séchage
	2 Jours Du 09/05/2016 Au 11/05/2016	Le 11/05/2016	Du 11/05/2016 Au 23/05/2016	En cour de séchage

Tableau 4 Illustrant les dates de traitement de 2 lots.

3.4 OBSERVATION

❖ *DEVELOPPEMENT DES MICRO-ORGANISMES*

Le temps nous a pas permis d’observer le développement des micro-organismes sur nos produits conditionnés, car cette observation demande beaucoup plus du temps; mais lors du séchage il ya eu quelques caisses qui ont développées des micro-organismes (moisissures), elles sont présentées dans le tableau suivant :

LOTS	TREMPER	DUREE DE SECHAGE	Remarque faite après blanchiment
AGBI 15(2)	1 jour	Du 11/05/2016 au 19/05/2016	-----
AGBI 15 (1)	2 jours	Du 11/05/2016 au 23/05/2016	-----
SIOF 15	1 jour	Du 10/05/2016 au 19/05/2016	Après blanchiment les produits étaient hétérogènes (donc de différente couleur)
SIOF 15	2 jours	Du 11/05/2016 au 19/05/2016	Après blanchiment les produits étaient hétérogènes (donc de différente couleur)
SIOF1 4	1 jour	Du 14/05/2016 au 23/05/2016	Produits hétérogènes après blanchiment (donc de différente couleur)
AGBI 15(2)	2 jours	Du 11/05/2016 au 23/05/2016	-----
AGBI 15(1)	1 jour	Du 10/05/2016 Au 19/05/2016	-----

Tableau 5 Illustrant les lots qui ont développés les M.O

D’après ce tableau, on remarque que les produits qui ont été trempés dans l’eau pour 1 ou 2 jour(s) ont presque développés les moisissures lors du séchage et ont une longue durée de séchage car leurs activités de l’eau (aw) a été augmentées et le taux du sel est abaissé.

❖ IDENTIFICATION DES MICRO-ORGANISMES

Pour l'identification des micro-organismes; on a pu ensemercer un échantillon qui avait développé les micro-organismes lors du séchage et 2 échantillons conditionnés 07/04/2016 suivant le même traitement (huile + 1000ppm de sorbate de potassium). Les échantillons ont été ensemençés dans des différents milieux. (**tableau6**)

Echantillon	Micro-organisme	Milieu de culture	Résultats
- Conditionné - En cour du séchage	Staphylocoques	CHAPMAN	- Boite de la solution mère : NBr indéterminé de colonie -Boite de la solution 10 ⁻⁴ : NBr indéterminé de colonie
conditionné	Levures	SABOURAUD	-Boite de la solution mère : NBr indéterminé de colonie -Boite de la solution 10 ⁻⁴ : 12 colonies de colonie
conditionné	Coliformes	DCL (desoxycholate citrate lactose)	-Boite de la solution mère : 0 NBr de colonie -Boite de la solution 10 ⁻⁴ : 0 NBr de colonies de colonie
En cour du séchage	Champignon	MALT	-Boite de la solution mère : 0 NBr de colonie -Boite de la solution 10 ⁻⁴ : 0 NBr de colonies de colonie

Tableau 6 Illustrant les milieux d'ensemencement et les résultats des M.O

D'après les analyses faites sur les échantillons d'olives; les résultats ont montrés l'existence des staphylocoques et des levures en fortes charges.

3.5 FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX DE MICRO-ORGANISME

Les facteurs environnementaux sont des facteurs physico-chimique qui favorisent la croissance des micro-organismes dans un milieu, ils sont de deux types : les facteurs intrinsèques et les facteurs extrinsèques.

- ✓ Les facteurs intrinsèques sont des facteurs du dedans de l'aliment ; donc le pH; la teneur en eau et la nature de l'aliment.

- Relation entre pH et les microbes

Aces pH les micro-organismes sont capables de se développer à un milieu

Microbes	pH
Bactéries (staphylocoques)	$4,5 < \text{pH} < 9$
Levures	$2 < \text{pH} < 9$
Moisissures	$1,5 < \text{pH} < 11$

Tableau7 relation entre pH et MO

- Relation entre l'activité de l'eau (a_w) et les microbes

Les micro-organismes craignent la sécheresse raison pour laquelle, ils croissent plus vite dans un milieu humide.

Micro-organisme	Activité de l'eau(a_w)
Bactéries (staphylocoques)	$0,93 < a_w < 0,99$
Levures	$a_w > 0,8$
Moisissures	$a_w > 0,7$

Tableau8 relation entre a_w et MO

- La nature de l'aliment

Certains micro-organismes ont besoin de quelque substance pour permettre leur croissance. Ex : les staphylocoques ont plus besoin du sel et les bactéries lactiques ont besoin du sucre

- ✓ les facteurs extrinsèques sont de facteurs du dehors :

- La température : beaucoup de micro-organismes développent à la température ambiante (ex : staphylocoque à 25-37°C)

- L'air, la présence ou pas de l'oxygène favorise la croissance des micro-organismes

NB :les micro-organismes peuvent se développer dans un aliment; si ce dernier présente ces facteurs.

CONCLUSION

D'après le résultat d'identification, on constate qu'on a un grand nombre des bactéries (staphylocoques) et des levures. On peut prédire que le développement des staphylocoques a été effectué lors de la conservation. En effet, la déshydratation est partielle à cette étape, le taux de sel est très élevé et le pH est basique, ce qui correspond à un milieu favorable pour la croissance de staphylocoques. On peut également prédire que la contamination provient des olives depuis la réception. Tableaux 7,8 peuvent être utilisés comme une barrière pour inhiber ces microbes, tout en les modifiant, par exemple en modifiant le pH ; à un pH acide l'aliment est stable donc il y a peu des micro-organismes qui se développent à ce stade.

3.6 ADDITIF DE CONSERVATION

Les additifs sont des substances chimiques souvent liquides ou en poudres, sont généralement introduit avant ou pendant la mise en forme des aliments pour apporter ou améliorer une ou plusieurs propriétés spécifiques.

Pour ce test, on a utilisé 3 additifs de conservation : Huile de table (marque SIOF), Sel (NaOH) et Sorbate de Potassium (E202).

✓ *Sorbate de Potassium*

Sorbate de potassium est un additif alimentaire, il s'agit d'un sel de potassium de l'acide sorbique, il est nettement soluble dans l'eau ; son pouvoir de conservation est efficace aux aliments ayant un pH inférieur ou égal à 6,5. (figure14)



Figure14 Sorbate de potassium

Le Sorbate de Potassium est un antifongique utilisé dans le but de bloquer le développement des levures, mycodermique et de prolonger la durée de conservation des denrées alimentaires en le protégeant de l'action des micro-organismes, moisissures etc....

✓ *SEL(NaOH)*

Le sel inhibe la multiplication des micro-organismes pathogènes. Les micro-organismes ont besoin plus de l'eau pour être active, par conséquent la disponibilité de l'eau (a_w) est un facteur essentiel à leur croissance ou à leur survie ; d'où le principal effet de sel est la diminution de l'activité de l'eau (a_w) des aliments.

NB : Le seuil du sel pour les olives noires au sel sec (façons grecque) est de 10%.

✓ *HUILE DE TABLE*

Utilisée pour protéger les aliments contre les micro-organismes aérobies et donner la brillance aux olives.

CONCLUSION GENERALE

Dans le cadre de mémoire de fin d'étude, j'ai réalisé un stage de fin d'étude en GENIE CHIMIQUE au sein de la société industriel oléicole de Fès (SIOF Sidi Brahim), et ce, durant la période allant du 18/04/2016 au 28/05/2016. Le travail qui m'a été demandé, consiste en l'étude de l'inhibition des micro-organismes sur les olives préparées à la façon grecque. L'objectif de ce travail est de détecter le degré de préservation des olives noires et de maintenir leur stabilité microbiologique. Pour la réalisation de cette étude, on est ramené tout d'abord à réaliser des analyses d'identification des micro-organismes, puis faire une étude sur les paramètres physico-chimique (a_w , pH, nutriment ...) qui sont en parfaite relation avec la qualité des produits. En fait, ces paramètres sont des indicateurs par excellence de la croissance de ces micro-organismes identifiés. En effet, ils peuvent être utilisés comme une barrière de développement, via l'ajout des additifs de conservations lors des traitements et de conditionnement.

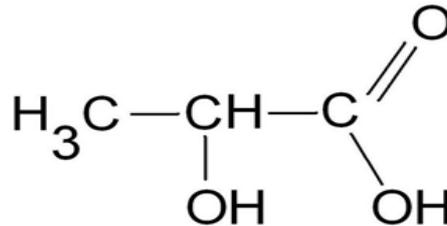
Nous n'avons pas pu faire les analyses avant traitement par manque de produits non traités et après stockage par manque du temps. Cependant, nous avons pu identifier des staphylocoques et des levures (**tableau 6**) sur les produits qui étaient stockés 1 mois avant, ayant subi le même traitement et l'autre à l'étape de séchage, vu ce résultat, nous avons supposé que soient les olives ont été déjà contaminées dès le départ, soit infectés au cours de traitement notamment, au cours de conservation des olives salés dans des fûts. Ce milieu présente des paramètres qui favorisent le développement des staphylocoques (un pH basique ; taux du sel élevé et l'humidité).

Le traitement des olives noires à la façon grecque est préconisé, mais il reste inefficace pour l'inhibition des micro-organismes ; d'où la nécessité de faire d'une part, des tests expérimentaux sur les différents paramètres (activité de l'eau des olives séchées et pH des olives conservées dans des fûts) sont plus importants et d'autre part, de choisir des additifs naturels de conservation aux olives.

ANNEXE

OLEUROPEINE est un Hétéroside appartenant à la famille de polyphénol ; de formule chimique $C_{25}H_{32}O_{13}$; soluble dans l'eau et responsable de gout amer de fruit.

Acide lactique est un produit fabriqué par l'organisme suite à une mauvaise oxygénation des tissus



Epicarpe : la peau de l'olive

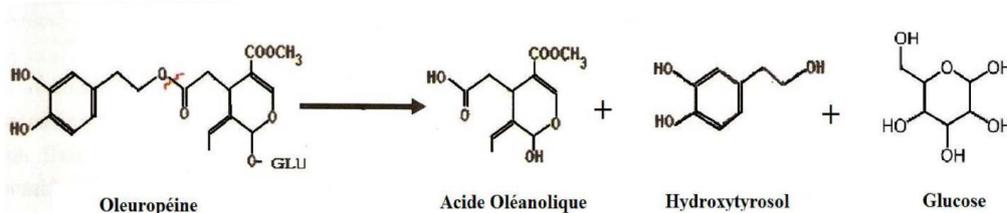
Degré baumé (°B) est une unité indirecte de la concentration via la densité, découverte par Antoine Baumé. L'instrument de mesure est l'aéromètre

Osmose est un phénomène de diffusion de la matière mise en évidence lorsque des molécules de solvant traversent une membrane semi-perméable séparant deux solutions dont les concentrations en soluté sont différentes

Sorbate de Potassium est un additif alimentaire plus précisément un agent conservateur chimique, c'est un sel de Potassium de l'acide sorbique, soluble dans l'eau ; sa formule chimique est $C_6H_7KO_2$

Lot est la quantité déterminée de conserve fabriquée le même jour dans des conditions sensiblement homogène

Réaction chimique de désamerisation



MILIEU DCL (Désoxycholate-Citrate-Lactose) est un milieu sélectif

MILIEU CHAPMAN : est un milieu sélectif surtout utilisé en médical permettant la croissance des germes halophiles, ex : Staphylocoques

Ingrédients pour une composition en g/l d'eau distillée

- peptone 11g
- extrait de viande 1g
- chlorure de sodium 75g
- mannitol 10g
- rouge de phénol 0,025g
- agar-agar 15g
- eau distillée 1000ml

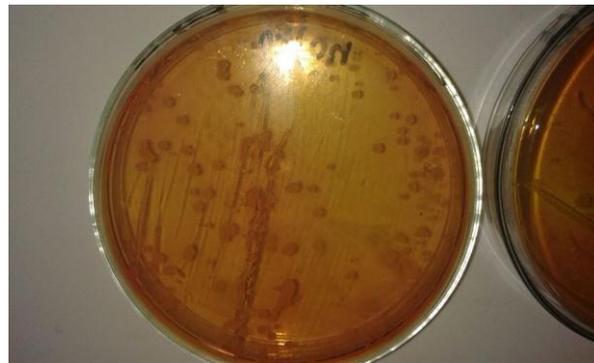
MILIEU SABOURAUD : est un milieu sélectif qui empêche la croissance des bactéries et isole les levures et moisissures. Ingrédients :

- peptone 10g
- glucose 20g
- agar-agar 15g
- eau distillée 15g
- vitamine et facteur de croissance
- pH=6

Résultats d'identification



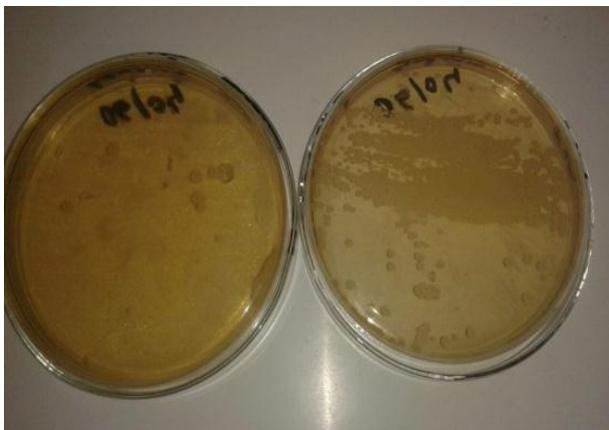
Boites de pétri pour les coliformes



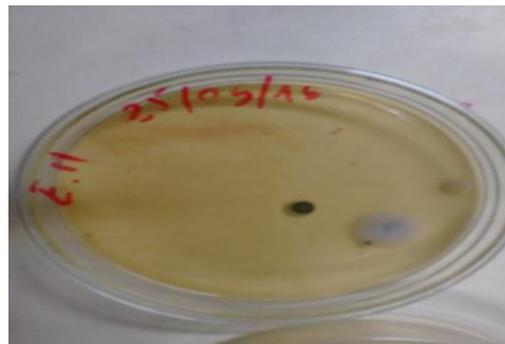
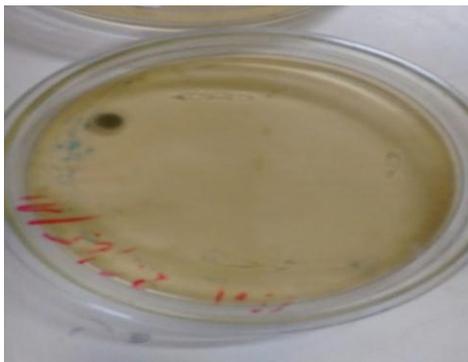
Boites de pétri pour les levures



Boites de pétri pour les staphylocoques

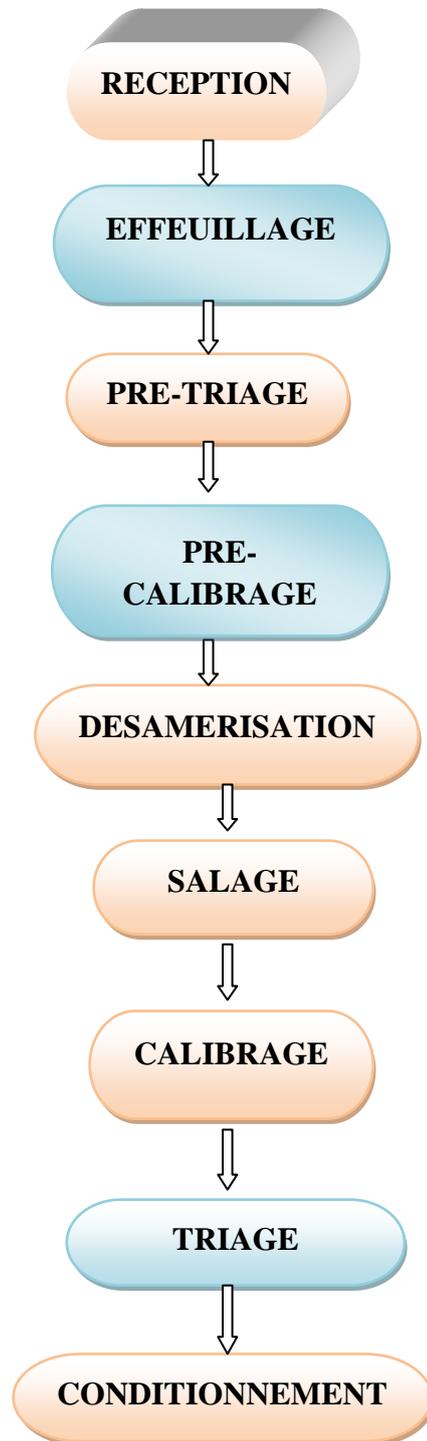


Boites de pétri pour les Levures



Boites de pétri pour les champignons

Diagramme de fabrication des ONFG :



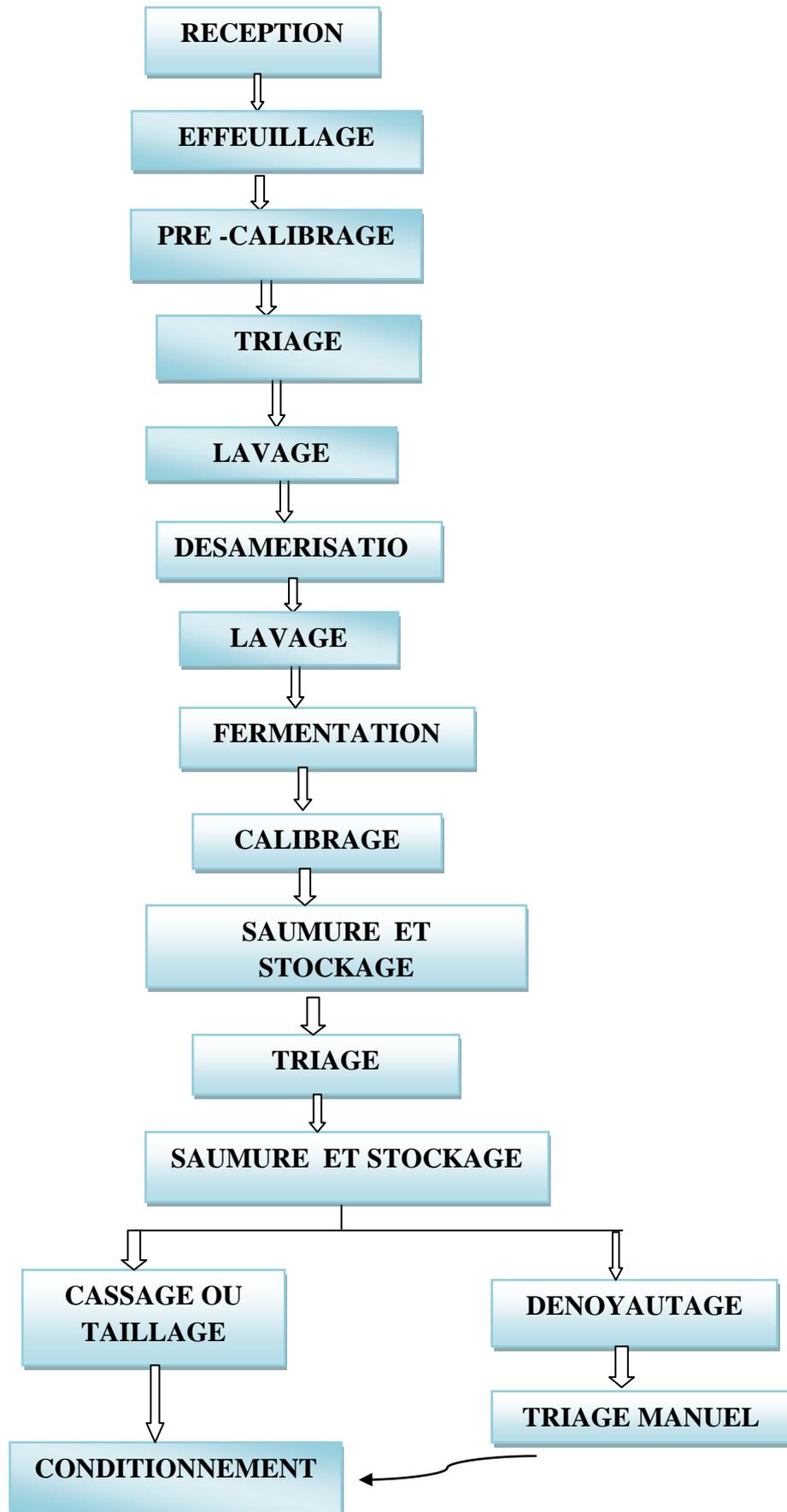
LOTS	Durée de trempage dans l'eau	Blanchiment	Durée de séchage	Date de conditionnement
AGBI 15 (2)	0 Jour	Le 06/05/2016	Du 06/05/2016 Au 09/05/2016	SA ; H ; H+500ppm SP ; H+ 1000 ppm SP Le 09/05/2016
	1 Jour Du 09/05/2016 Au 11/05/2016	Le 11/05/2016	Du 11/05/2016 Au 19/05/2016	En cour de séchage
	2 Jours Du 09/05/2016 Au 11/05/2016	Le 11/05/2016	Du 11/05/2016 Au 23/05/2016	En cour de séchage

AGBI 14 (1)	0 Jour	le 12/05/2016	Du 12/05/2016 Au 19/05/2016	SA ; H ; H+500ppm SP ; H+ 1000 ppm SP Le 19/05/2016
	1 Jour Du 13/05/2016 Au 14/05/2016	Le 14/05/2016	Du 14/05/2016	En cour de séchage
SIOF 14	0 Jour	le 13/05/2016	Du 13/05/2016 Au 17/05/2016	SA ; H ; H+500ppm SP ; H+ 1000 ppm SP Le 17/05/2016
	1 Jour Du 13/05/2016 Au 14/05/2016	Le 14/05/2016	Du 14/05/2016 Au 23/05/2016	En cour de séchage
	2 Jours Du 17/05/2016 Au 19/05/2016	Le 19/05/2016	Du 19/05/2016 Au	En cour de séchage

AGBI 14 (2)	0 Jour	le 16/05/2016	Du 16/05/2016 Au 19/05/2016	SA ; H ; H+500ppm SP ; H+ 1000 ppm SP 19/05/2016	
	1 Jour	Du 16/05/2016 Au 17/05/2016	Le 17/05/2016	Du 17/05/2016 Au	En cour de séchage
	2 Jours	Du 16/05/2016 Au 18/05/2016	Le 18/05/2016	Du 18/05/2016 Au	En cour de séchage

Tableau 9 illustrant les dates de traitement des 4 lots

DIAGRAMME DE FABRICATION DES OLIVES VERTES



LISTE DES TABLEAUX D'ILLUSTRATION

<i>TABLEAU 1 : FICHE TECHNIQUE</i>	<i>7.</i>
<i>TABLEAU 2 : STATISTIQUE SUR LES VALEURS MOYENNES DES 60 VARIETES.....</i>	<i>10</i>
<i>TABLEAU 3 : COMPOSITION ET PH DE LA SAUMURE DE DIVERSES OLIVES.....</i>	<i>18</i>
<i>TABLEAU 4 : LES DUREES DE TREMPES POUR LE LOT SIOF (15).....</i>	<i>22</i>
<i>TABLEAU 5 : LES DATES DE TRAITEMENTS DE 2 LOTS.....</i>	<i>24</i>
<i>TABLEAU 6 : LES LOTS QUI ONT DEVELOPPES DES MICRO-ORGANISMES.....</i>	<i>25</i>
<i>TABLEAU 7 : RELATION ENTRE pH ET LES MICRO-ORGANISMES.....</i>	<i>27</i>
<i>TABLEAU 8 : RELATION ENTRE Aw ET LES MICRO-ORGANISMES.....</i>	<i>27</i>
<i>TABLEAU 9 : LES DATES DE TRAITEMENT DE 4 LOTS.....</i>	<i>36</i>

LISTES DE FIGURES

<i>FIGURE 1 : ORGANIGRAMME DE LA SOCIETE.....</i>	<i>8</i>
<i>FIGURE 2 : OLIVES VERTES.....</i>	<i>9</i>
<i>FIGURE 3 : OLIVES NOIRES</i>	<i>9</i>
<i>FIGURE 4 : OLIVES TOURNANTES.....</i>	<i>10</i>
<i>FIGURE 5 : DIAGRAMME DE FABRICATION DES OLIVES VERTES.....</i>	<i>11</i>
<i>FIGURE 6 : DIFFUSION DE LA SOUDE.....</i>	<i>13</i>
<i>FIGURE 7 : CITERNES DE FERMENTATION ET CONSERVATION.....</i>	<i>14</i>
<i>FIGURE 8 : MACHINE DE CALIBRAGE DES OLIVES.....</i>	<i>16</i>
<i>FIGURE 9 : DENOYAUTEUSE DES OLIVES.....</i>	<i>17</i>
<i>FIGURE 10 : MACHINE DE BLANCHIMENT DES OLIVES.....</i>	<i>17</i>
<i>FIGURE 11 : AUTOCLAVE A DOUBLE ENTRER.....</i>	<i>19</i>
<i>FIGURE 12 : SECHAGE PAR VOIE OSMOTIQUE.....</i>	<i>20</i>
<i>FIGURE 13 : TRIAGE DES OLIVES NOIRES A LA FACON GRECQUE.....</i>	<i>21</i>
<i>FIGURE 14 : SORBATE DE POTASSIUM.....</i>	<i>28</i>

*FIGURE15: DEVELOPPEMENT DE MICRO-ORGANISMES DANS LES BOITES DE
PETRI.....32*

LISTE DES ABREVIATIONS

ONFG : OLIVES NOIRES FACONS GRECQUE

M.O : MICRO-ORGANISME

°B : DEGRE BAUME

°C : DEGRE CELCIUS

H : HUILE

SA : SANS ADDITIF

SP : SORBATE DE POTASSIUM

Vv : VOLUME VERSE

NBr : NOMBRE

BIBLIOGRAPHIE

- ✓ <https://fr.wikipedia.org/wiki/>
- ✓ *CODE DES PRATIQUES LOYALES DES OLIVES juillet 2004 Mr JEAN MICHEL DURIEZ*
- ✓ *CYBER GRAPHIE*
- ✓ *DOCUMENTATION SIOF*
- ✓ *RECHERCHE DANS LE DOMAINE BIO-INDUSTRIE Pr Mr FAID*
- ✓ *ECOLOGIE MICROBIENNE DES ALIMENTS DENIS CORPET ENVT HIDAOA*
- ✓ *GUIDE DE BONNES PRATIQUE DE FABRICATION DES OLIVES DE TABLE MAI 2007*