



Licence Sciences et Techniques (LST)
PROJET DE FIN D'ETUDES

**INHIBITION DU DEVELOPPEMENT BACTERIEN SUR
LES OLIVES NOIRES (façon grecque)**

Présenté par :

♦ **IBRAHIM SORIE KAMARA**

Encadré par :

- ♦ **Mr M. HICHAM BERRADA (SIOF)**
- ♦ **Pr A. ZEROUALE (FST)**

Soutenu Le 9 Juin 2016 devant le jury composé de:

- **Pr A. Zerouale**
- **Pr N. Idrissi Kandri**
- **Pr A. Oulmekki**

Stage effectué à La Société Industrielle Oléicole Fès (Sidi Brahim)

Année Universitaire 2015 / 2016

Remerciements

Les travaux présentés dans ce rapport de stage ont été réalisés à la Société Industrielle Oléicole Fès (SIOF) quartier industrielle Sidi Brahim Fès, Maroc.

Tout d'abord, je tiens à adresser mes vifs remerciements et ma très haute estime à Monsieur **Mohamed Hicham Berrada** le responsable de la production des olives de table pour m'avoir accueilli au sein de la SIOF et son patience inestimable.

Je tiens à exprimer ma très vive gratitude à Monsieur **A. Zerouale** professeur au département de chimie de l'université, pour sa disponibilité, sa patience et ses conseils judicieux.

Mes remerciement vont encore à Mr. **N. Idrissi Kandri** et Mr. **A. Oulmekki** professeurs au département de chimie de l'université, d'avoir accepté de siéger à ce jury et de juger le travail de ce rapport de stage.

Je remercie particulièrement mes parents et mes amis albigeois et savoyards qui ont toujours cru en moi et qui ont contribué à ma réussite.

Et enfin je tiens à remercier tous ceux qui, par leur aide, encouragement et soutien, ont directement ou indirectement, contribué à la réussite de ce travail.

Dédicace

A ma mère

A mon frère et ma sœur

*A mes amis et collègues avec qui j'ai passé les bons moments, je souligne :
Alpha, Ghita, Wankumbu, Mouloud, Rania, Malak, Mareyem, Lweendo,
Odette, Ismael, Illas, Amal et Oumaima.*

SOMMAIRE

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

CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE LA SOCIETE

1 Historique.....	2
1.1 Présentation.....	2
1.2 Agriculture.....	4
1.3 Gamme de Produits.....	4
1.4 Organigramme.....	5

CHAPITRE 2 : CONSERVATION DES OLIVES

2 Définition.....	6
2.1 Types d'olives.....	6
2.2 Technique de récolte	6
2.3 Transport.....	7
2.4 Réception à l'usine.....	7
2.5 Processus et protocole de conservation.....	7
2.5.1 Processus de conservation typique des olives vertes.....	8
2.5.1.1 Diagramme de conservation.....	8
2.5.1.2 Description du processus.....	9
2.5.2 Processus de conservation typique des olives noires.....	14
2.5.2.1 Olives noires en saumure	14
2.5.2.1.1 Diagramme de conservation.....	14
2.5.2.1.2 Description du processus.....	15
2.5.2.2 Les olives noircie par oxydation.....	15
2.6 Conditionnement.....	17

CHAPITRE 3 : INHIBITION DU DEVELOPPEMENT BACTERIEN SUR LES ONFG

3. Diagramme de conservation des olives noires (façon grecque).....	18
3.1 Description du processus.....	19
3.2 Conservateurs.....	20
3.2.1 Pourquoi conserve-t-il les denrées alimentaires.....	21
3.2.2 Exemples de conservateurs couramment utilisés au sein des industries alimentaires.....	22
3.2.3 Nécessité des contrôles et de l'étiquetage.....	23
3.3 Tests effectués au laboratoire.....	24
3.4 Analyses et observations.....	28
3.5 Conclusion.....	30

Liste des tableaux

Olives de tables produites à la SIOF.....	4
Exemples de conservateurs couramment utilisés au sein des industries alimentaires.....	22
Tests effectués au laboratoire.....	25

Liste des figures

Organigramme (SIOF Sidi Brahim).....	5
Diagramme de conservation des olives vertes.....	8
Diagramme de conservation des olives noires en saumure naturelle.....	14
Diagramme de conservation des olives noires (façon grecque).....	18
Allure de la courbe d'activité de l'eau en fonction de temps de séjour dans l'eau.....	28
Allure de la courbe de taux de sel en fonction de temps de séjour dans l'eau.....	29

Introduction

L'olivier est la principale espèce fruitière cultivée au Maroc. Il se développe et produit sur toutes les régions du pays. Il représente à peu près 54 % des superficies arboricoles ; soit environ 590.000 ha. Il joue un rôle très important puisque sa culture contribue largement à la formation des revenus agricoles.

L'industrie des olives de table joue un rôle économique important. Avec une production moyenne de 80 à 120.000 tonnes/an, dont environ 80 % sont destinées à l'exploitation, le Maroc est classé deuxième exportateur mondial d'olives de table après l'Espagne.

La production nationale d'olives est destinée à hauteur de 25 % à la conserverie, de 65 % à la trituration et le reste est constitué par le cumule des olives autoconsommées et des pertes occasionnées par les différentes manipulations telles que le gaulage, le stockage et le transport.

Le contenu de ce travail réalisé au sein de la Société Industrielle Oléicole de Fès (SIOF), qui se situe Parmi les sociétés leaders dans le domaine de l'exportation des légumes conservés et des produits d'olives, concerne le suivi du développement bactérien sur des ONFG (Olives Noires Façon Grecque).

Ce rapport contient trois parties essentielles, la première partie lieu faire la présentation de l'unité d'accueil. La deuxième partie, je vais me concentrer sur la conservation d'olives (vertes et noires). La dernière partie, je vais me restreindre à faire l'étude de mon sujet qui concerne l'inhibition du développement bactérien sur les ONFG (Olives Noires Façon Grecque).

PRESENTATION DE LA SOCIETE

1 Historique

1961 – Création de SIOF (Société Industrielle Oléicole Fès)

1966 - La SIOF a eu l'autorisation de créer une usine de raffinage des huiles alimentaires.

1972 - Acquisition des équipements nécessaires pour la fabrication d'emballage et conditionnement des huiles alimentaires.

1982 - Modernisation de l'unité de raffinage.

1986 - Développement de la SIOF: SIOF s'étend sur la totalité du royaume chérifien

a. L'ouverture de plusieurs dépôts au Maroc : Marrakech, Oujda, Casablanca, Oued Zem et Meknès.

b. Lancement de la première campagne publicitaire.

1995 - La construction de la première usine d'extraction d'huile de grignon.

2003 - La SIOF a modernisé toutes ses lignes de conditionnement suite à l'interdiction du PVC.

2007 - Création de la filiale Domaine El Hamd: une plantation de 220 hectares d'olivier et une unité d'extraction d'huile.

1.1 Présentation

Depuis plus de 50 ans, la SIOF offre à ses consommateurs nationaux et internationaux, une large gamme de produits du secteur oléicole. A la recherche constante d'amélioration, la SIOF investit dans la recherche et développement et s'engage à respecter les standards de qualité internationaux. La trituration des olives, l'extraction d'huile de grignon, le raffinage des huiles alimentaires, le conditionnement d'huile de table, d'huile d'olive et d'huile de tournesol et la conserverie des olives et des câpres représentent le cœur d'activité de l'entreprise. Grâce à ses nombreuses marques fortes et appréciées des marocains, la SIOF contribue au bien être de millions de consommateurs.

1.1.1 Raffinage des Huiles Alimentaires

Depuis plus de 50 ans la SIOF offre une gamme d'huiles diversifiées qui répondent à la demande du consommateur. Ils proposent des huiles alimentaires pour servir un marché marocain en pleine expansion et des partenaires internationaux de renommée.

1.1.2 Unité de trituration d'olive

Cette unité utilise des équipements de pointe pour atteindre ses objectifs de qualité :

- Une cueillette mécanisée permettant d'obtenir des olives saines et en quantité suffisante.
- Une trituration continue d'une capacité journalière de 150 tonnes.

La maîtrise de tous ces facteurs lui permet de produire une huile d'olive de qualité supérieure dont les attributs sensoriels positifs sont très prononcés.

1.1.3 Unité de fabrication d'emballage et conditionnement de nos produits.

Dans le but d'offrir toujours un produit de première qualité, qui conserve toute sa fraîcheur, SIOF réserve une part importante au contrôle de packaging. Un contrôle très sévère intervient dans toutes les étapes de conservation et de conditionnement des différents produits SIOF. Une grande variété d'emballage est disponible pour répondre aux exigences d'une clientèle diversifiée.

1.1.4 Extraction d'huile de grignon

Avec une capacité journalière de traitement des grignons frais de 1200 tonnes et une production de 5000 tonnes d'huiles de grignon brutes par campagne, ils sont actuellement leader marocain en extraction des huiles de grignon.

S'appuyons sur des équipements de dernière technologie dans ce domaine, avec un séchage et une extraction complètement automatisé et une distillation continue sous vide, ses huiles brutes répondent aux standards les plus exigeants dans ce domaine.

Inscrite dans une démarche continue d'amélioration et de progrès, la SIOF a obtenu la certification HACCP pour son haut niveau d'exigence en matière de sécurité des denrées alimentaires.

Entreprise responsable et citoyenne, la SIOF s'est inscrite dans une démarche de développement durable et a fait des 3P (People, Planet, Profit) un axe stratégique de développement. Respect et protection de l'environnement, politique d'innovation et d'amélioration de son système de production, écoute et suivi de ses clients, la SIOF met tout en œuvre pour être un acteur majeur du secteur des huiles et des olives en accord avec son temps.

Au fil des années, grâce à une gestion moderne et à un management innovant, SIOF a su imposer ses marques. En conciliant son savoir-faire et son investissement aussi bien dans les

infrastructures que dans le capital humain, la SIOF occupe aujourd'hui une place de choix sur le marché des oléagineux.

1.2 Agriculture

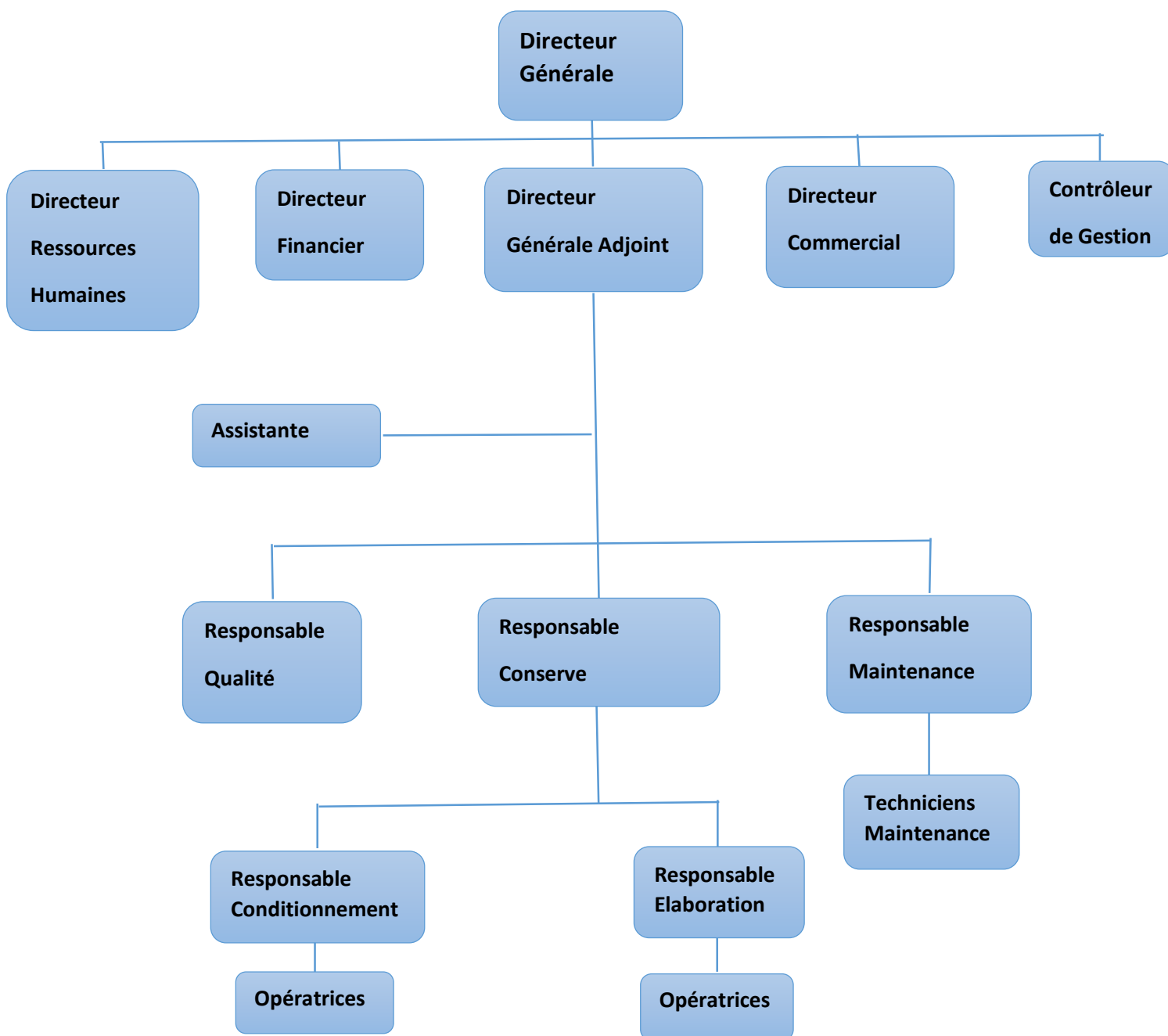
Ils exploitent une oliveraie de 220 hectares, plantés de variétés marocaines: la picholine marocaine, la menara et la haouzia. Favorisé par un sol argilo-limoneux et un ensoleillement de 300j/an. Ils sont situés au nord de l'Afrique, sur le bassin méditerranéen. Une conduite technique optimisée basé sur l'irrigation rationnelle, une fertilisation modérée leur permet de produire des olives choyées par la nature.

1.3 Gamme de Produits

Olives de tables produites à la SIOF (Sidi Brahim) sont :

	Olives Vertes	Olives Noires	Olives Tournantes
Conserve	Olives vertes Olives vertes dénoyautés Olives vertes cassées Olives vertes en rondelles	Olives noires Olives noires dénoyautés Olives noires en rondelles	
Bocal	Olives vertes piquante Olives vertes dénoyautés Olives vertes entières		
Seaux	Olives vertes dénoyautés Olives vertes entière en citron Olives vertes slice	Olives noires façon grecque	Olives tournantes

1.4 ORGANIGRAMME (SIOF SIDI BRAHIM)



2 CONSERVATION D'OLIVES

2.1 Définition

L'olive de table est le fruit de certaines variétés de l'olivier cultivé particulièrement dans le pourtour de la méditerranée. Au point de vue botanique, l'olive est une drupe, c'est à dire un fruit charnu à noyau, tout comme la cerise ou l'abricot, composée d'une pellicule, d'un péricarpe charnu et d'un noyau formé d'une coque dure et d'une amande oléagineuse. Les olives verts, tournantes ou noires sont le même fruit dont la couleur ne dépend que de moment de la cueillette.

2.2 Types d'olives

Trois types d'olives sont réceptionnées dans les conserveries de la SIOF, il s'agit des :

- **Olives vertes** : fruits de couleur vert franc à vert-jaune, brillant ou pruine, récoltés au moment où ils ont atteint leur complet développement mais nettement avant la véraison.
- **Olives tournantes** : fruits cueillis à la véraison et avant une complète maturité, encore plus riche en huile, et ayant atteint une teinte légèrement rose clair à violet.
- **Olives noires** : fruit cueillis à la maturité, riche en huile, ayant acquis une teinte noire brillante ou mate, ou avoir violacé ou brun noir, non seulement sur la peau mais dans l'épaisseur de la chair.

2.3 Technique de récolte

Les olives récoltées très tôt, ont une chair très dure et un gout de « bois ». La récolte trop tardive se traduit par la présence d'olives dont l'épiderme est mauve voire noire. L'époque idéale de récolte peut être déterminée pour les olives vertes par l'appréciation de :

- **La couleur** : on considère que le fruit est mur quand son épiderme prend une couleur vert-jaune.
- **L'adhésion de la chair au noyau** : en coupant le fruit transversalement, on doit pouvoir détacher facilement le noyau de la chair
- **La coloration du jus** : en passant le fruit entre les doigts, le jus doit être laiteux et surtout ne pas être vert.

Certaines précautions à prendre durant la récolte des olives :

Durant la récolte, les olives doivent être protégées de tous chocs conduisant au brunissement du fruit. Les techniques mécaniques de récolte sont déconseillées dans des pays du nord de la méditerranée comme l'est à fortiori la technique du gaulage pratiquée au Maroc. C'est la cueillette à la main qui est préconisée pour s'assurer de la qualité de la matière première. Une chute de plus de 1 m de hauteur est fatale à l'olive.

Les olives récoltées doivent être mises dans des caisses en plastique lavées auparavant et contenant plus de 20 kg chacune. Les caisses pleines doivent être mises en l'abri du soleil et de la pluie.

Il est primordial de respecter les délais avant récolte, des traitements phytosanitaires pratiqués sur les olives.

2.4 Transport

Le transport des olives du verger à la conserverie doit se faire dans des conditions telles que :

- ✓ Les règles de l'hygiène sont respectées. Les véhicules servant pour le transport doit être propre et ne transporte pas simultanément d'autres produits à même de contaminer les olives.
- ✓ Eviter d'utiliser des caisses d'une grande contenance. Les olives se trouvant au fond et en contact avec les parois des caisses peuvent subir des dommages physiques appréciables.
- ✓ Les caisses ne doivent être disposées de manière à faciliter l'altération ; cette ventilation naturelle créera des conditions de température minimisant les altérations
- ✓ Dans le cas où le trajet est long, il est préférable d'assurer le transport durant la nuit ; on profitera de la fraîcheur nocturne pour éviter les températures automnales qui peuvent être excessives durant la campagne.

2.5 Réception à l'usine

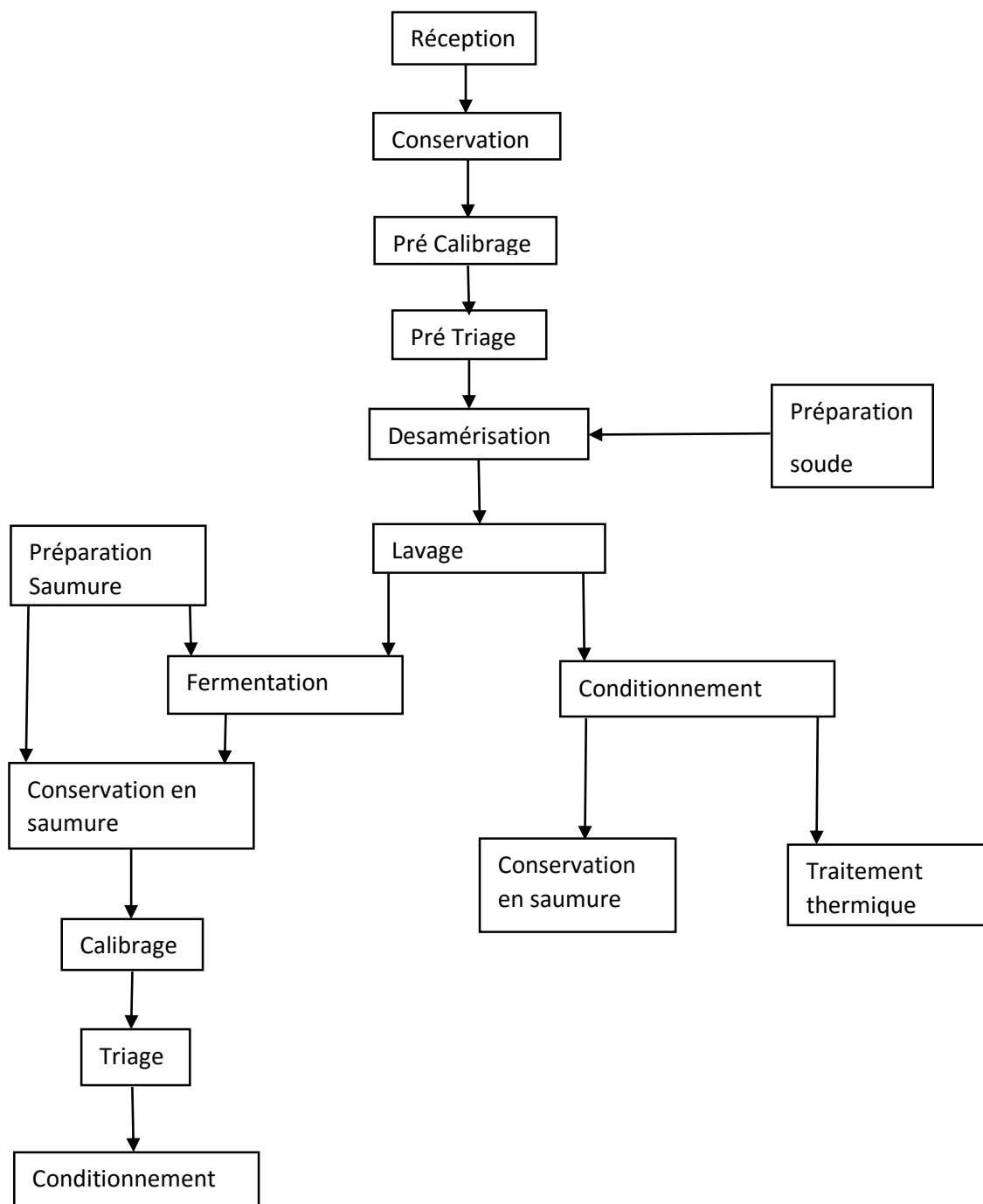
Les qualités particulières exigées de ces fruits résident essentiellement dans la bonne proportion de chair par rapport au noyau, dans la finesse de cette chair, sa fermeté, son craquant, sa facilité à se détacher du noyau, la minceur de la peau, la ténuité de noyau et la qualité de sa surface ; enfin, la bonne aptitude du fruit à subir les méthodes de préparation et de conservation. Les olives destinées à la confiserie doivent être saines, charnues, fermes, résistantes à une faible pression entre les doigts, entières, non bosselées ni déformées ou écrasées, de couleur uniforme, sans taches autres que les pigmentations naturelles, à peau adhérente, exemptes de piqures, meurtrissures ou lésions qu'elle qu'en soit l'origine.

2.6 Processus et protocole de conservation

Après la cueillette, les olives subissent un cycle de transformation qui prévoit d'abord l'élimination de l'amertume, puis le lavage et ensuite la fermentation et enfin la conservation et le conditionnement.

2.6.1 Processus de conservation typique des olives vertes

2.6.1.1 *Diagramme de conservation*



2.6.1.2 Description du processus

a) Réception

A l'arrivée à l'usine, des lots constituant le chargement doivent être contrôlés pour :

- ✓ L'acceptation ou le refus de la livraison, ce contrôle est basé sur l'évaluation des critères tels que la taille du fruit, sa forme, les olives endommagées et la teneur en corps étrangers.
- ✓ La détermination des conditions opératoires à savoir la desamérisation et la fermentation. La zone de production et les pratiques culturales pratiquées sur les arbres peuvent donner une idée sur les propriétés physicochimiques de l'épiderme et de la chair. Ce genre d'information est essentiel pour décider par exemple des concentrations de la lessive de soude à utiliser dans l'opération de la desamérisation.

b) Stockage

Le délai entre la récolte et la desamérisation doit être le plus court possible, en moyenne, il ne doit pas excéder 24 heures à 20°C et 5 jours à 5°C.

c) Pré calibrage

Le calibrage se fait selon la taille des fruits. Il s'exprime en nombre de fruits à l'hectogramme. Cette opération se fait dans une machine à câbles divergents. Exemples : 16/18, 19/21, 22/25, 26/29, 30/33, 34/37, 38/42, 43/50 etc.

d) Pré triage

Le triage des fruits se fait selon les critères suivants : variétés, degrés de maturité, état sanitaire, déformations.

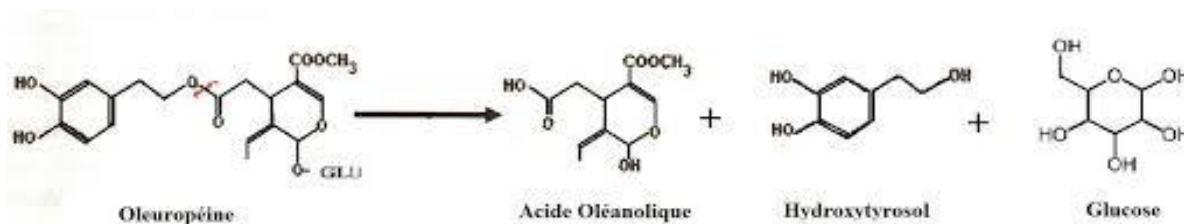
C'est une opération cruciale aussi bien de point de vue technique qu'hygiénique.

L'application des dispositions prévues dans le programme des préalables du système HACCP est obligatoire si l'industriel travaille pour l'export.

e) Desamérisation

L'élimination de l'amertume a pour but d'hydrolyser et rendre soluble l'oléuropéine, qui est le principe amer présent dans les olives. Pendant cette phase l'oléuropéine est scindé en métabolites qui sont successivement lessivés par l'eau pendant le lavage. La desamérisation peut être d'origine chimique comme dans toutes les conserveries ; elle se fait selon la réaction suivante.

Oléuropéine → Acide Oléanolique + Hydroxytyrosol + Glucose (hydrolyse alcaline [NaOH])



Le même objectif peut être atteint en mettant en œuvre un processus biologique

Oléuropéine → Acide Oléanolique + Hydroxytyrosol + Glucose (action de la bêta-glucosidase + estérases)

Pendant la phase d'élimination de l'amertume, on utilise la soude en concentration variable, entre 1,5 et 2 % selon la température du milieu, la variété des olives, l'état de maturation des drupes (les olives les plus mures demandant de concentrations plus basses). La solution de soude doit être utilisée à température ambiante, car la préparation provoque une forte augmentation de chaleur et, si elle est utilisée chaude, elle peut échauder la peau et même détériorer la chair des fruits.

Les olives doivent être complètement immergées dans la solution de soude. En cas où elles ont exposées partialement ou entièrement à l'air, elles noirciront rapidement d'une part et d'autre part, elles ne subiront qu'une partielle desamérisation. Pour favoriser l'immersion des olives dans la solution on utilise des « presse-fruits ». Pendant l'opération, il convient d'agiter 2 ou 3 fois pour assurer une parfaite homogénéité de la solution.

La desamérisation peut être considérée comme terminée, lorsque le front de pénétration de la solution dans le mésocarpe des drupes a atteint 2/3 de la pulpe pour les olives à conserver longtemps. Quand les olives sont destinées à être consommées rapidement, le front de pénétration doit atteindre le noyau. Ce contrôle est conduit sur un échantillon d'olive. Une coupe longitudinale est effectuée sur chaque fruit. La partie du fruit touchée par la lessive de soude prend rapidement une coloration brunâtre. Cette coloration devient rougeâtre si le phénophtaléine est étalé sur la chair de l'olive coupée.

La durée de l'opération est de 8 à 12 heures. Elle est en fait dépendante de la concentration de la soude dans la solution, de la température, du degré de maturation des olives, du rapport olives/solution de soude et des techniques culturelles.

La diffusion de la soude dans la pulpe s'accompagne aussi de :

- ✓ L'hydrolyse des pectines responsables de la rigidité du fruit, ce qui en résulte un ramollissement relatif du fruit
- ✓ Une diminution de la valeur nutritionnelle par une baisse des teneurs en protéine, en sels minéraux, en sucre et en acide gras. Il faut noter que ces teneurs sont des facteurs essentiels pour la bonne marche de la fermentation qui succédera à la desamérisation.

Il est à rappeler que la réussite de cette opération ne sera garantie que si le lot traité est composé d'olives de la même variété ayant le même stade de maturité et d'une taille homogène.

Pour la réussite de cette opération, les recommandations suivantes sont importantes:

- ✓ Nettoyer méticuleusement les cuves utilisées pour la desamérisation
- ✓ Utiliser l'eau potable ou traitée
- ✓ S'assurer de la pureté de la soude
- ✓ Manipuler la lessive de soude avec beaucoup de précaution

f) Lavage

Après la desamérisation, il faut procéder efficacement au lavage des olives. L'objectif principal est d'éliminer la quasi-totalité de la soude entraînée par l'olive et faciliter le leaching des composés qui résulte de l'hydrolyse du principe amer de l'olive. Il faut, cependant bien gérer cette opération de manière à minimiser les pertes de matière fermentescibles soluble dans le fruit et les composés responsables pour le maintien du pouvoir tampon au cours de la fermentation.

La démarche du lavage est donc fonction du traitement alcalin et des opérations postérieures. Un lavage inadéquat peut engendrer une augmentation du pH de la saumure et donc une altération des olives au cours de la fermentation. A noter qu'avec des lavages de longue durée, on peut perdre 70 à 80 % des composés fermentescibles à la fin de l'opération. Avec des lavages de courte durée par contre, les olives restent encore amères et le pH de la saumure en fermentation baisse très lentement à cause du fort pouvoir tampon. Dans ces conditions, on peut assister également au développement des microorganismes responsables des processus des altérations des olives.

Dans le cas d'une desamérisation normale, on préconise un premier lavage en utilisant un système douche pour une durée de 15 à 20 minutes suivi d'un lavage ne dépassant pas 15 heures.

g) Fermentation

Après un lavage adéquat, il faut protéger les olives du noircissement causé par l'oxydation à l'air. On procède donc à un égouttage pendant 10 mn avant de les introduire dans une saumure de degré 10 à 12 °Be (6 et 8 %) pour la fermentation. L'objectif de cette opération est de stabiliser les olives et leur conférer des caractéristiques organoleptiques meilleures.

Grace au phénomène de transfert de matière, on assiste à la diffusion du sel dans les olives et les substances fermentescibles de l'olive et la saumure. La concentration de cette dernière peut baisser de 50 % de sa concentration initiale. Pour conduire la fermentation dans de bonnes conditions, il faut porte la concentration de la saumure a un niveau compris entre 6 à 8 °Be.

N.B : °Be degré baumé, est une unité de mesure indirecte de concentration via la densité, découverte par Antoine Baumé. On note °Be, et l'outil de mesure est à l'aéromètre.

A 20°C, la correspondance entre la densité et les degrés Baumé est la suivante :

Pour les liquides plus lourds que l'eau (densité > 1) : $d=145/(145 - °Be)$;

Pour les liquides plus légers que l'eau (densité <1) : $d = 140 / (^{\circ}\text{Be} + 130)$.

La fermentation se fait dans des cuves souterraines ou dans des futs de 200 litres de volume. Les matériaux utilisés dans la construction de ces équipements doivent être compatibles avec les produits alimentaires. Le remplissage des cuves ou des futs doit se faire selon la procédure suivante :

- ✓ Verser au moins 5 % du volume total de la saumure dans le contenant
- ✓ Remplir la cuve ou le fut d'olive (y mettre la totalité de la masse d'olives prévue)
- ✓ Verser le reste de la saumure jusqu'à couvrir toutes les olives

La fermentation peut être naturelle dans ce cas les paramètres physico chimiques et le développement microbien évoluent spontanément. Elle dure plus longtemps et des fermentations secondaires dégagent de mauvaises odeurs et responsables des altérations d'olives. En effet, il faut régulièrement surveiller le pH et la concentration en sel de la saumure. Quand le pH de la saumure est alcalin, il faut procéder à une correction en ajoutant certains acides. Pour pouvoir assurer ce contrôle, la conserverie doit disposer des équipements de laboratoires adéquats.

Pour éviter le caractère aléatoire de la fermentation naturelle, certaines conserveries utilisent la fermentation contrôlée. Ainsi, la culture pure de bactéries lactiques est inoculée dans les cuves et tous les paramètres sont constamment suivis.

Les paramètres influant (pH, Salinité, acidité libre et combiné) la fermentation, doivent être respectés.

✓ **pH**

Le premier jour, le pH est voisin de 8. Le pH va se baisser mais ne doit pas dépasser 4.

Si le $\text{pH} > 6$, on analyse tous les 2 jours pour contrôler en plus l'acidité libre

Si le $\text{pH} \geq 4,5$, on analyse toutes les semaines pour contrôler l'acidité libre

Si le $\text{pH} < 4,5$, on analyse tous les 20 jours pour contrôler l'acidité libre.

✓ **Salinité**

La salinité doit être comprise entre 7 et 8 °Be. La salinité est mesurée 5 à 7 jours après la mise en saumure et 5 à 7 jours après chaque correction.

✓ **Acidité libre**

L'acidité libre est la quantité en grammes d'acide lactique par 100ml de saumure.

On titre un volume connu de la saumure par NaOH de concentration connue tout en agitant et en mesurant le pH jusqu'à atteindre la valeur de 7.

✓ **Acidité combiné**

L'acidité combinée est définie par la concentration de NaOH dans 1 litre de saumure.

On titre un volume connu de la saumure par l'acide chlorhydrique de concentration connue tout en agitant et en mesurant le pH jusqu'à atteindre une valeur de 2.6. L'équilibre de l'acidité combiné est atteint après 20 à 30 jours de mise en saumure. Elle ne varie pas au cours de la fermentation.

N.B : la fermentation sera achevée lorsque :

- ♦ ***pH est inférieur ou égale à 4.***
- ♦ ***Salinité entre 7 et 8 °Be.***
- ♦ ***L'acidité libre atteint 0.7 % du volume total.***
- ♦ ***L'acidité combinée atteint 0.1 % du volume total.***

h) Conservation dans la saumure

Les olives après fermentation, sont conservées dans une saumure titrant 8 à 9 °Be. On placera les olives dans un local le plus frais possible. Les olives pourront être ainsi conservées pendant une durée déterminée.

i) Calibrage et triage

Le calibrage est fait dans un calibre à câbles divergents capable de donner des lots d'olives dont le calibre est homogène. L'écart type caractérisant la distribution des calibres est très réduit.

L'opération de triage qui se fait toujours manuellement a pour but d'éliminer toute olive défectueuse qui ne répond pas au critère de qualité consigné dans la procédure du triage.

j) Dénoyautage

Le dénoyautage et l'ajout de la farce sont souvent appliqués à l'olive verte. Un contrôle sérieux est nécessaire au niveau de la dénoyauteuse (qui ôte le noyau des olives). Un programme de contrôle statistique doit être élaboré et appliqué. Le nombre d'olives défectueuses sortant de la machine doit être inférieur à la limite fixée par le constructeur.

k) Conditionnement et emballage

C'est une opération qui clôt le processus de conservation des olives vertes confites en saumure. Elle doit être conduite dans des conditions d'hygiène requises. Que la présentation se fait dans des emballages hermétiques ou non hermétiques, les caractéristiques de la saumure doivent être en conformité avec les bonnes pratiques de conservation assurant la stabilité des olives. Le COI (Le Conseil Oléicole International) recommande une concentration en sel de 5 à 7% et une acidité libre exprimée en acide lactique de 0.4 à 0.7%. La norme marocaine fixe la concentration en sel de la saumure à 5% et le pH à 3.

2.6.2 Processus de conservation typique des olives noires

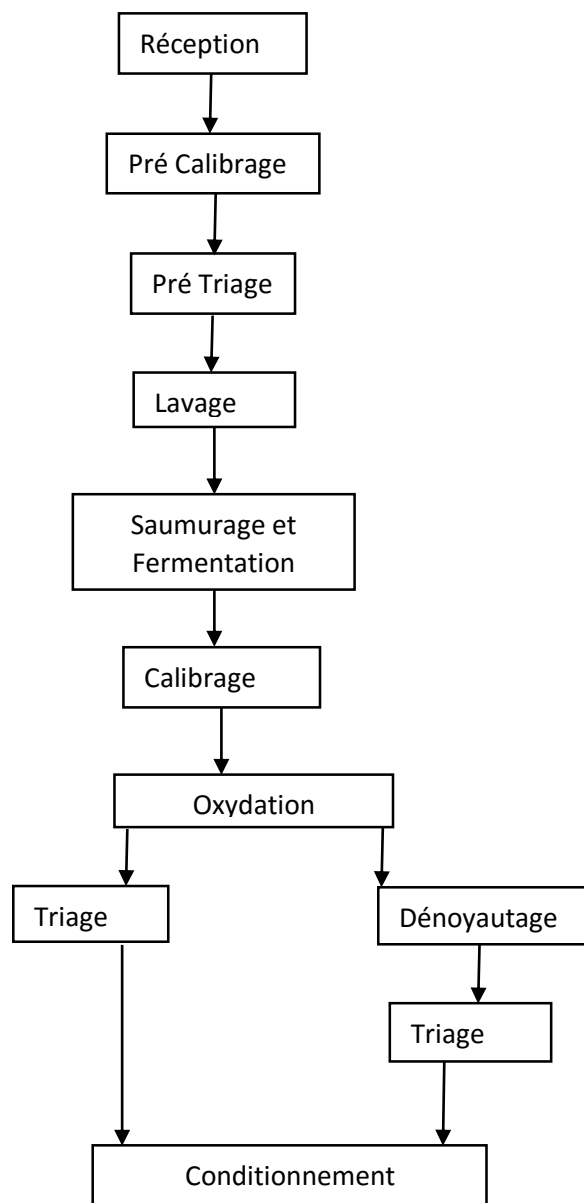
On distingue plusieurs préparations de conservation d'olives noires, en général on parle des olives noires :

- ✓ Confites
- ✓ Non desamérisées et conservées au sel sec
- ✓ Non desamérisées et conservées en saumure naturelle
- ✓ Desamérisées et préparées à la façon grecque

2.6.2.1 *Olives noires en saumure naturelle*

Les olives destinées à cette préparation doivent être des fruits noirs à maturité complète et ayant une bonne consistance.

2.6.2.1.1 Diagramme de conservation



2.6.2.1.2 Description du processus

a) Récolte & Triage

La récolte s'effectue lorsque les olives sont bien noires. Les olives abimées ou piquées par la mouche de l'olive sont écartées.

b) Lavage

Un lavage énergique à l'eau claire s'impose. Cette opération est impérative du fait que la desamérisation n'a pas eu lieu.

c) Mise en saumure et fermentation

La saumure a une concentration de 8 à 10 % de sel. Les fermenteurs sont placés dans un endroit où règne une température de 15 °C.

d) Surveillance de la fermentation

Pour éviter le développement des microorganismes indésirables qui peuvent altérer le produit, il faut maintenir la concentration en sel au-dessus de 8 % et le pH entre 4 et 3.2.

e) Autres Operations

Après fermentation, les olives sont calibrées et triées pour éliminer les fruits défectueux. Elles sont aussi exposées à l'air pour acquérir une bonne couleur. La durée d'exposition peut atteindre 7 heures.

f) Conditionnement

La saumure de conditionnement doit avoir les caractéristiques suivantes :

- ✓ pH: 3.6 à 3.5
- ✓ Concentration en sel : 8 à 10 %

2.6.2.2 Les olives noircies par oxydation

Les olives destinées à cette opération sont des olives vertes ou tournantes présentant une bonne consistance.

a) Récolte et Triage

La récolte s'effectue lorsque les olives passent du vert au violet. Les olives abimées ou piquées par la mouche de l'olive sont écartées. Le transport doit se faire dans des caisses de faible capacité.

b) Conservation

La préparation doit commencer dans un délai ne dépassant pas 24 h après la cueillette. Si l'élaboration ne peut pas se faire dans le délai, les olives doivent être conservées dans une solution de sel de 8 à 10 %.

c) Noircissement

Les olives sont soumises par intermittence à un traitement alcalin suivi d'une exposition à l'air. Cette opération peut être répétée plusieurs fois jusqu'à l'obtention de la couleur désirée. On va répéter cette opération trois fois.

La durée d'une opération (traitement alcalin et exposition à l'air) dure environ 24 h. La concentration de la lessive de soude est comprise entre 1 et 2 %.

d) Lavage

Un rinçage à l'eau claire permet de ramener le pH entre 7 et 8. Dans cet intervalle de pH, la précipitation du fer ne peut avoir lieu dans l'opération de stabilisation de la couleur.

e) Stabilisation

Pour stabiliser la couleur obtenue par oxydation, les olives sont trempées dans une solution contenant des ions ferriques. C'est le gluconate ferreux ou le lactate ferreux qui sont les plus utilisées. Les concentrations de ces produits préconisées sont respectivement de l'ordre de 0.1 % ou 0.05 %.

L'industriel doit prendre des précautions qui s'imposent afin de ramener le fer résiduel dans le fruit après stabilisation à un niveau inférieur à 150 mg/kg.

f) Mise en saumure et Pasteurisation

La saumure utilisée à une concentration de 2 à 3 % de sel et un pH relativement élevé. Pour éviter tout développement microbien, une pasteurisation peut s'avérer nécessaire. Cette opération peut être conduite en injectant de la vapeur d'eau pour porter les olives à une température de 95 °C. La durée du traitement correspond au temps du refroidissement.

g) Calibrage et Triage

Les olives sont calibrées et triées pour mieux homogénéiser les lots et éliminer les fruits défectueux.

h) Conditionnement et Stérilisation

Les emballages utilisés pour cette préparation sont des boîtes en fer blanc vernies ou des bocaux en verre. Les olives sont jutéées à chaud avec une saumure dont les caractéristiques sont les suivantes :

- ✓ pH : 5.5 à 8
- ✓ Concentration en sel : 3 %

2.7 Conditionnement

a) Blanchiment et mise en boîtes

Le blanchiment consiste à plonger les olives dans l'eau à une température comprise entre 80 et 100 °C pendant 3 minutes. Il a pour but d'éliminer les enzymes responsables de l'altération des olives.

b) Jutage et sertissage des boîtes

Le Jutage (juteuse) est l'ajout du jus chaud. Le jus a un rôle de conserver les caractéristiques organoleptiques des olives ainsi que de faciliter l'opération de stérilisation.

Le jus ajouté aux olives vertes et tournantes, est composé de la saumure et d'acide citrique ainsi que du chlorure de calcium, à une température comprise entre 60 et 66 °C à un pH compris entre 3 et 3.5 et une salinité comprise entre 0.5 et 1 °Be.

Le jus ajouté aux olives noires oxydées, est composé de la saumure et du gluconate de fer et du chlorure de calcium à une température comprise entre 70 à 76 °C.

Le sertissage (sertisseuse) est l'opération reliant le couvercle au reste de la boîte par accrochage au rebord.

c) Traitement thermique (Autoclave)

La pasteurisation et la stérilisation sont des traitements thermiques de stabilisation du produit fini. Pour la pasteurisation les boîtes sont exposées à une température voisine de 98 °C et la stérilisation une température voisine de 121°C.

Cette opération inhibe le développement des microorganismes thermorésistants.

d) Essuyage, étiquetage, marquage et emballages des boîtes

Souillage à la main

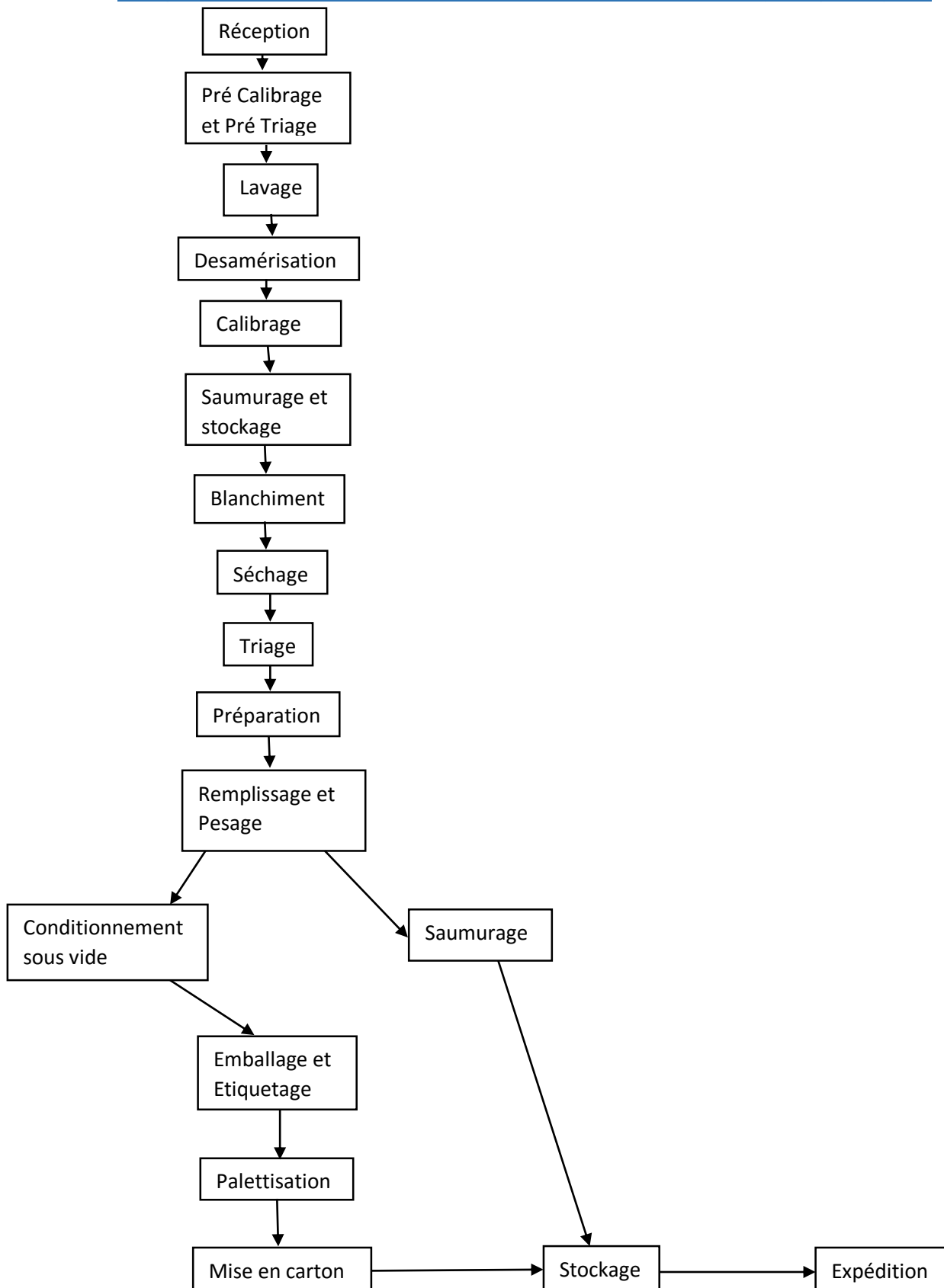
Les boîtes de conserves seront souillées par les ouvrières à la main c'est un type de nettoyage manuel.

L'étiquetage consiste à coller l'étiquette du produit sur la boîte.

Le datage consiste à coller une étiquette contenant la date de production et d'expiration, car c'est une information exigée par les consommateurs.

3 INHIBITION DU DEVELOPPEMENT BACTERIENNE SUR LES OLIVES NOIRES (FACON GRECQUE)

3.1 Diagramme de conservation des olives noires (façon grecque)



3.2 Description du processus

a) Réception des olives Noires

Ce contrôle est basé sur l'évaluation des critères tels que la taille du fruit, sa forme, les olives endommagées et la teneur en corps étrangers.

Les olives noires sont transportées par un élévateur à godets pour subir un blanchiment.

b) Blanchiment

Réalisé par une blancheur rotative à vapeur, Le blanchiment d'aliments est un traitement thermique consistant à exposer le produit à des températures élevées pendant quelques minutes, souvent par immersion dans l'eau bouillante ou dans de la vapeur d'eau. La durée et la température varient selon la technique employée, la nature du produit, la grosseur ou encore l'état de maturité.

Ce processus possède comme avantage un assainissement de l'aliment par :

- ✓ Réduction de la charge microbienne par inactivation du système enzymatique responsable de l'altération des vitamines et des qualités sensorielles.
- ✓ Elimination des gaz occlus dans les tissus avant emballage, faute de quoi leur présence entraîne une surpression interne, avec risque de bombage des poches.
- ✓ Limitation de l'oxydation.

Cette opération permet de garder les propriétés sensorielles (principalement la texture) et nutritionnelles (surtout les vitamines solubles dans l'eau). De plus, la couleur des olives est avivée, permettant une meilleure présentation.

c) Séchage

Il se fait à l'aide d'un séchoir ou à l'air libre pour éliminer toutes les résidus de l'eau du blanchiment.

d) Triage

Il est effectué manuellement par une ouvrière sur un tapis de contrôle, afin de se débarrasser des unités défectueuses, des olives non conformes (confites : non-ridés), des débris...

e) Préparation

On mélange manuellement les olives noires avec le sorbate de potassium (0.5 g/kg) et l'huile de soja (un aspect brillant permettant une bonne présentation du produit).

f) Triage

Un triage secondaire se fait avant emballage pour se rassurer de l'inexistence d'un corps étranger.

g) Emballage

Il est assuré manuellement par remplissage des poches en plastique hermétique.

h) Pesage

Contrôle du poids des poches selon la demande du client à l'aide d'une balance électronique.

i) Conditionnement sous vide

Consiste à évacuer entièrement l'air hors de l'emballage. Immédiatement après, l'emballage est operculé, grâce à une résistance de soudage, afin de conserver à l'intérieur le vide protégeant le produit des influences extérieures. L'évacuation de l'air hors de l'emballage et du produit empêche la reproduction des micro-organismes aérobies et réduit les processus chimiques d'oxydation. Les produits alimentaires conservent ainsi plus longtemps leurs qualités et leur fraîcheur.

j) Etiquetage

Il se fait manuellement, les étiquettes visent à garantir que le consommateur dispos d'une information complète sur le contenu et la composition du produit.

k) Palettisation

Les poches, séparées par un isolant (carton), sont mises sur une palette. Cette dernière est recouverte ensuite de film protecteur par les ouvrières.

l) Mise en carton

Les cartons regroupent un nombre bien défini de poches, selon la demande, et vise à protéger et faciliter le transport du produit.

m) Stockage

Il s'agit d'un entreposage en attente d'expédition dans une zone spécifique.

3.3 Conservateurs

Les conservateurs constituent un thème récurrent dans les débats publics et chaque fois qu'il est abordé, de nombreux consommateurs associent ces substances à des produits chimiques modernes et dangereux présents dans les denrées alimentaires. Cependant, comme on peut le constater en jetant un rapide coup d'œil au passé, la conservation des denrées alimentaires a vu le jour, il y a plusieurs siècles, lorsque l'homme a utilisé pour la première fois le sel (salaison) et la fumée (fumaison) pour empêcher la viande et le poisson de s'abîmer. Malgré certaines réticences, les conservateurs constituent aujourd'hui une part indispensable des aliments que nous consommons. Ceci est dû en partie à la demande croissante des consommateurs en faveur d'un choix plus vaste et de produits alimentaires pratiques et faciles à utiliser, ainsi qu'aux normes de sécurité alimentaire élevées.

3.3.1 Pourquoi conserve-t-on les denrées alimentaires ?

La conservation est généralement définie comme une méthode utilisée pour préserver un état existant ou pour empêcher une altération susceptible d'être provoquée par des facteurs chimiques (oxydation), physiques (température, lumière) ou biologiques (micro-organismes). La conservation des denrées alimentaires a permis à l'homme de disposer de nourriture d'une récolte à l'autre. La principale fonction de la conservation est donc de retarder l'altération des aliments et d'empêcher toute modification de leur goût ou, parfois, de leur aspect. Cet objectif peut être atteint de différentes manières, grâce à des procédés de traitement comme la mise en boîte (appertisation), la déshydratation (séchage), la fumaison, la congélation, l'emballage et l'utilisation d'additifs tels que les antioxydants ou autres conservateurs.

La principale justification de l'utilisation des conservateurs est d'améliorer la sécurité des denrées alimentaires en éliminant l'influence des facteurs biologiques. Pour le consommateur, le plus grand danger consiste à laisser les denrées alimentaires s'abîmer ou devenir toxiques sous l'effet des micro-organismes (par ex. les bactéries, les levures, les moisissures) qui s'y développent. Certains de ces organismes sont capables de sécréter des substances toxiques (les « toxines »), qui sont dangereuses pour la santé humaine et peuvent même être mortelles.

Comment les denrées alimentaires sont-elles conservées et quelles sont les substances utilisées ? Pour retarder l'altération des denrées alimentaires par les micro-organismes, on fait appel à des substances anti-microbiennes qui inhibent, retardent ou empêchent la croissance et la prolifération des bactéries, des levures et des moisissures. Les composés soufrés tels que les sulfites (E 221 à 228) sont utilisés pour inhiber la croissance des bactéries, par exemple dans le vin, les fruits séchés, les légumes conservés dans du vinaigre ou de la saumure. L'acide ascorbique (E 300) peut être employé pour différentes raisons, notamment la conservation des produits à base de pomme de terre, des fromages et des jambons. Les nitrates et les nitrites (E 249 à 252) représentent un autre groupe important de substances. Ils sont utilisés comme additifs dans les produits à base de viande, tels que les saucissons et les jambons, afin de les protéger contre les bactéries responsables du botulisme (*Clostridium botulinum*). Ils contribuent ainsi de manière significative à la sécurité alimentaire. L'acide benzoïque et ses sels de calcium, de sodium et de potassium (E 210 à 213) sont utilisés comme antibactériens et antifongiques dans les denrées alimentaires telles que les concombres au vinaigre, les confitures et les gelées à faible teneur en glucides, les assaisonnements et les condiments.

3.3.2 Exemples de conservateurs couramment utilisés au sein des industries alimentaires

Nombre E	Substance/classe	Quelques-unes des denrées alimentaires dans lesquelles ils sont utilisés	DJA (mg/kg mc)
E 200-203	Acide sorbique et sorbates	Fromages, vins, fruits séchés, purées de fruits, garnitures	25
E 210-213	Acide benzoïque et benzoates	Légumes au vinaigre, confitures et gelées à faible teneur en glucides, fruits confits, semi-conserves de produits de la pêche, sauces	5
E 220-228	Dioxyde de soufre et sulfites	Fruits séchés, fruits en conserve, produits à base de pomme de terre, vins	0.7
E 235	Natamycine	Traitement de surface des fromages et des saucissons	
E 249-252	Nitrites et nitrates	Saucissons, bacon, jambons, foie gras, fromages, harengs au vinaigre	0.1 et 5

- Le nombre E : signifie l'approbation d'un additif par l'UE. Pour l'obtenir, l'additif doit avoir été complètement évalué par le CSAH ou par l'Autorité Européenne de Sécurité des Aliments. Le système des nombres E sert aussi facilement dans toutes les langues de l'UE.
- mc = masse corporelle/jour
- DJA : dose journalière admissible

3.3.3 Nécessité des contrôles et de l'étiquetage

Afin de s'assurer que les conservateurs contribuent réellement à la sécurité des denrées alimentaires, leur utilisation est subordonnée à une évaluation d'innocuité et à une procédure d'autorisation avant la mise sur le marché. Au niveau européen, les organismes chargés de l'évaluation de l'innocuité, de l'autorisation, du contrôle et de l'étiquetage des conservateurs et des autres additifs sont l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA), la Commission européenne, le Parlement européen et le Conseil de l'Union européenne. Au niveau international, il existe un Comité mixte d'experts des additifs alimentaires (JECFA), qui dépend à la fois de l'Organisation des Nations-Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et de l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Au Maroc, l'organisme chargé de l'évaluation de l'innocuité, de l'autorisation, du contrôle et de l'étiquetage des conservateurs et des autres additifs est l'Office National de Sécurité Sanitaire des Produits Alimentaires (ONSSA).

L'évaluation de l'innocuité des conservateurs, de même que de celle de tous les autres additifs, repose sur l'examen de l'ensemble des données toxicologiques disponibles, notamment des observations réalisées sur les modèles humains et animaux. En fonction des données disponibles, on détermine la quantité maximale d'un additif dont l'effet toxique n'est pas démontrable. C'est ce qu'on appelle la « dose sans effet indésirable observé » (DSEIO), utilisée pour définir la « dose journalière admissible » (DJA) pour chaque additif alimentaire. La DJA respecte une bonne marge de sécurité et indique la quantité d'additif alimentaire qui peut être consommée quotidiennement, tout au long de la vie, sans aucun effet néfaste sur la santé.

L'opinion publique s'est profondément inquiétée des risques d'effets indésirables de certains additifs alimentaires, mais des études approfondies montrent que ces craintes reposent sur des idées erronées et non pas sur des effets indésirables identifiables. On a rarement pu démontrer que les conservateurs pouvaient être la cause de réactions allergiques (immunologiques). Parmi les additifs alimentaires pour lesquels des réactions allergiques ont été signalées, certains conservateurs du groupe des sulfites, qui comprend plusieurs sulfites inorganiques (E 220 à 228) ainsi que l'acide benzoïque et ses dérivés (E 210 à 213), sont susceptibles de déclencher des crises d'asthme caractérisées par des difficultés à respirer, un manque de souffle, une respiration sifflante et une toux chez les individus sensibles (par ex. les asthmatiques).

Les organismes responsables, ont mis au point un système d'étiquetage détaillé pour les additifs alimentaires, afin de permettre aux consommateurs de faire leur choix en toute connaissance de cause, en ce qui concerne les denrées alimentaires contenant des conservateurs. La législation stipule également que les additifs doivent être mentionnés sur l'emballage des produits alimentaires par catégories (conservateurs, colorants, antioxydants, etc.), soit par leur nom, soit par leur code. Leur évaluation et leur utilisation dans les produits alimentaires sont strictement contrôlées.

3.4 Tests effectués au laboratoire

Ces tests ont été effectués pour voir les effets des conservateurs/additifs sur les olives noires préparées à la façon grecque.

Les olives sont séparées en trois lots de 8 kg dans chaque caisses, c'est à dire on utilise en total 24 kg d'olives pour chaque échantillon (SIOF 15, AGBI 15, etc.).

La première caisse contenant 8 kg d'olives est tout de suite blanchie pendant 3 min et laisser pour se sécher à l'air libre.

La deuxième caisse contenant aussi 8 kg d'olives est mise dans l'eau pour 24 h et puis blanchie pendant 3 min et laissé pour se sécher à l'air libre.

La troisième caisse contenant aussi 8 kg est met dans l'eau pour 48h et puis blanchie pendant 3 min et laisser pour se sécher à l'air libre.

Après séchage, on les conditionne. Pour tout l'échantillon (séjour de 0,1 et 2 jours dans l'eau) on fait un conditionnement. Les conditionnements qui ont été faits sont :

- Sans additif : on prend 2 kg d'olives à partir de la caisse de 8 kg et les met dans 3 seaux avec aucun aditif ou conservateur.
- Huile (10 g/kg) : on prend aussi 2 kg d'olives à partir de la même caisse et les mélange avec 20 g d'huile. Après on les stocke dans 3 seaux d'une masse totale d'environ 650 g.
- Huile (10 g/kg) + Sorbate de Potassium (0.5 g/kg) : on prend 2 kg d'olives et les mélange avec 1 g de Sorbate de Potassium et 20 g d'huile. Après l'ajout d'additifs on les met dans 3 seaux d'une masse totale d'environ 650 g.
- Huile (10 g/kg) + Sorbate de Potassium (1 g/kg) : on prend la dernière 2 kg d'olives et les mélange avec 20 g d'huile et 2 g de Sorbate de Potassium. Après l'ajout d'additifs on les met dans 3 seaux d'une masse totale d'environ 650 g.

Le **Sorbate de Potassium** est reconnu comme conservateur grâce à son action contre les levures et les moisissures. Le Sorbate de Potassium (E202) est un additif alimentaire, plus précisément un agent conservateur.

Il est le plus souvent couplé avec le benzoate de sodium, afin d'améliorer son efficacité.

NB : les olives avant ces tests étaient dans une saumure (c'est à dire elles sont salées)

Chapitre 3 Inhibition du développement bactérienne sur les olives noires (façon grecque)

Une forme tabulée des essais est répertorié ci-dessous :

Echantillon	Séjour dans l'eau	Blanchiment dans l'eau	Période de séchage	Tests	Date
SIOF 15	0 jour 5/5/2016	Pendant 3min 5/5/2016	1 jour 5/5/2016	Sans additif (3 seaux)	6/5/2016
				10 g d'huile / 1000 g d'olive (3 seaux)	6/5/2016
				Sorbate de potassium 500 ppm + 10 g d'huile/1000g d'olive (3 seaux)	6/5/2016
				Sorbate de potassium 1000 ppm + 10 g d'huile/1000 g d'olive (3 seaux)	6/5/2016
	1 jour 5/5/2016	Pendant 3min 6/5/2016	4 jours 6/5/2016	Sans additif	Altération Pendant Le séchage
				10 g d'huile / 1000 g d'olive	
				Sorbate de potassium 500 ppm + 10 g d'huile/1000 g d'olive	
				Sorbate de potassium 1000 ppm + 10 g d'huile/1000 g d'olive	
	2 jours 5/5/2016	Pendant 3min 7/5/2016	7 jours 7/5/2016	Sans additif	
				10 g d'huile / 1000 g d'olive	
				Sorbate de potassium 500 ppm + 10 g d'huile/1000 g d'olive	
				Sorbate de potassium 1000 ppm + 10 g d'huile/1000 g d'olive	

Echantillon	Séjour dans l'eau	Blanchiment dans l'eau	Période de séchage	Tests	Date
AGBI 15	0 jour	Pendant 3min 2/5/2016	1 jour 2/5/2016	Sans additif (3 seaux)	3/5/2016
				10 g d'huile / 1000 g d'olive (3 seaux)	3/5/2016
				Sorbate de potassium 500 ppm + 10 g d'huile/1000 g d'olive (3 seaux)	3/5/2016
				Sorbate de potassium 1000 ppm + 10 g d'huile/1000 g d'olive (3 seaux)	3/5/2016
	1 jour 2/5/2016	Pendant 3min 3/5/2016	8 jours 3/5/2016	Sans additif (3 seaux)	23/5/2016
				10 g d'huile / 1000 g d'olive (3 seaux)	23/5/2016
				Sorbate de potassium 500 ppm + 10 g d'huile/1000 g d'olive (3 seaux)	23/5/2016
				Sorbate de potassium 1000 ppm + 10 g d'huile/1000 g d'olive (3 seaux)	23/5/2016

Chapitre 3 Inhibition du développement bactérienne sur les olives noires (façon grecque)

	2 jours 2/5/2016	Pendant 3min 4/5/2016	10 jours 4/5/2016	Sans additif (3 seaux)	24/5/2016
				10 g d'huile / 1000 g d'olive (3 seaux)	24/5/2016
				Sorbate de potassium 500 ppm + 10 g d'huile/1000 g d'olive (3 seaux)	24/5/2016
				Sorbate de potassium 1000 ppm + 10 g d'huile/1000 g d'olive (3 seaux)	24/5/2016

Echantillon	Séjour dans l'eau	Blanchiment dans l'eau	Période de séchage	Tests	Date
SIOF 14	0 jour 16/5/2016	Pendant 3min 16/5/2016	3 jours 16/5/2016	Sans additif (3 seaux)	23/5/2016
				10 g d'huile / 1000 g d'olive (3 seaux)	23/5/2016
				Sorbate de potassium 500 ppm + 10 g d'huile/1000 g d'olive (3 seaux)	23/5/2016
				Sorbate de potassium 1000 ppm + 10 g d'huile/1000 g d'olive (3 seaux)	23/5/2016
	1 jour 16/5/2016	Pendant 3min 17/5/2016	8 jours 17/5/2016	Sans additif (3 seaux)	26/5/2016
				10 g d'huile / 1000 g d'olive (3 seaux)	26/5/2016
				Sorbate de potassium 500 ppm + 10 g d'huile/1000 g d'olive (3 seaux)	26/5/2016
				Sorbate de potassium 1000 ppm + 10 g d'huile/1000 g d'olive (3 seaux)	26/5/2016
	2 jours 16/5/2016	Pendant 3min 18/5/2016	8 jours 18/5/2016	Sans additif (3 seaux)	27/5/2016
				10 g d'huile / 1000 g d'olive (3 seaux)	27/5/2016
				Sorbate de potassium 500 ppm + 10 g d'huile/1000 g d'olive (3 seaux)	27/5/2016
				Sorbate de potassium 1000 ppm + 10 g d'huile/1000 g d'olive (3 seaux)	27/5/2016

Chapitre 3 Inhibition du développement bactérienne sur les olives noires (façon grecque)

Echantillon	Séjour dans l'eau	Blanchiment dans l'eau	Période de séchage	Tests	Date
AGBI 14	0 jour 16/5/2016	Pendant 3min 16/5/2016	3 jours 16/5/2016	Sans additif (3 seaux)	24/5/2016
				10 g d'huile / 1000 g d'olive (3 seaux)	24/5/2016
				Sorbate de potassium 500ppm + 10 g d'huile/1000 g d'olive (3 seaux)	24/5/2016
				Sorbate de potassium 1000 ppm + 10 g d'huile/1000 g d'olive (3 seaux)	24/5/2016
	1 jour 16/5/2016	Pendant 3min 17/5/2016	5 jours 17/5/2016	Sans additif (3 seaux)	26/5/2016
				10 g d'huile / 1000 g d'olive (3 seaux)	26/5/2016
				Sorbate de potassium 500 ppm + 10 g d'huile/1000 g d'olive (3 seaux)	26/5/2016
				Sorbate de potassium 1000 ppm + 10 g d'huile/1000 g d'olive (3 seaux)	26/5/2016
	2 jours 16/5/2016	Pendant 3min 18/5/2016	6 jours 18/5/2016	Sans additif (3 seaux)	27/5/2016
				10 g d'huile / 1000 g d'olive (3 seaux)	27/5/2016
				Sorbate de potassium 500 ppm + 10 g d'huile/1000 g d'olive (3 seaux)	27/5/2016
				Sorbate de potassium 1000 ppm + 10 g d'huile/1000 g d'olive (3 seaux)	27/5/2016

Echantillon	Séjour dans l'eau	Blanchiment dans l'eau	Période de séchage	Tests	Date
AGBI 15/2	0 jour	Pendant 3min 5/5/2016	1 jour 5/5/2016	Sans additif (3 seaux)	6/5/2016
				10 g d'huile / 1000 g d'olive (3 seaux)	6/5/2016
				Sorbate de potassium 500 ppm + 10 g d'huile/1000 g d'olive (3 seaux)	6/5/2016
				Sorbate de potassium 1000 ppm + 10 g d'huile/1000 g d'olive (3 seaux)	6/5/2016
	1 jour 5/5/2016	Pendant 3min 6/5/2016	3 jours 6/5/2016	Sans additif (3 seaux)	24/5/2016
				10 g d'huile / 1000 g d'olive (3 seaux)	24/5/2016
				Sorbate de potassium 500 ppm + 10 g d'huile/1000 g d'olive (3 seaux)	24/5/2016
				Sorbate de potassium 1000 ppm + 10 g d'huile/1000 g d'olive (3 seaux)	24/5/2016

	2 jours 5/5/2016	Pendant 3min 7/5/2016	4 jours 7/5/2016	Sans additif (3 seaux)	25/5/2016
				10 g d'huile / 1000 g d'olive (3 seaux)	25/5/2016
				Sorbate de potassium 500 ppm + 10 g d'huile/1000 g d'olive (3 seaux)	25/5/2016
				Sorbate de potassium 1000 ppm + 10 g d'huile/1000 g d'olive (3 seaux)	25/5/2016

3.5 Analyses et Observations

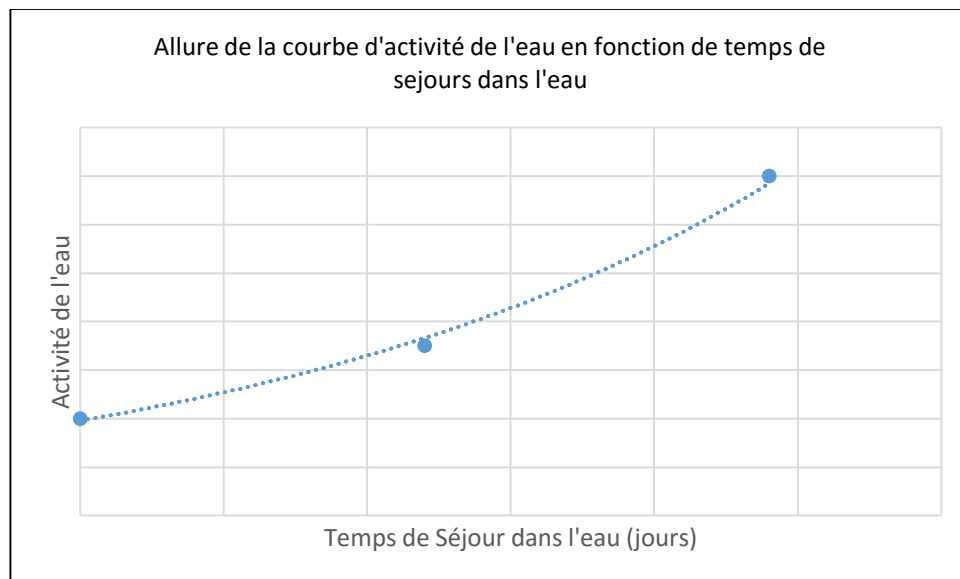
Après une longue période (quelques semaines), les olives sont analysées. Les différentes analyses sont : l'activité de l'eau, taux de sel et taux de sorbate de chaque échantillon de 0, 1 et 2 jour de séjours dans l'eau.

a) Activité de l'eau

On remarque que l'activité de l'eau de presque tous les échantillons est de même ordre c'est à dire l'activité de l'eau augmente avec le nombre de jours de séjours dans l'eau.

Aw de SIOF15 (0 jour dans l'eau) < Aw de SIOF15 (1 jour dans l'eau) < Aw de SIOF15 (2 jours dans l'eau)

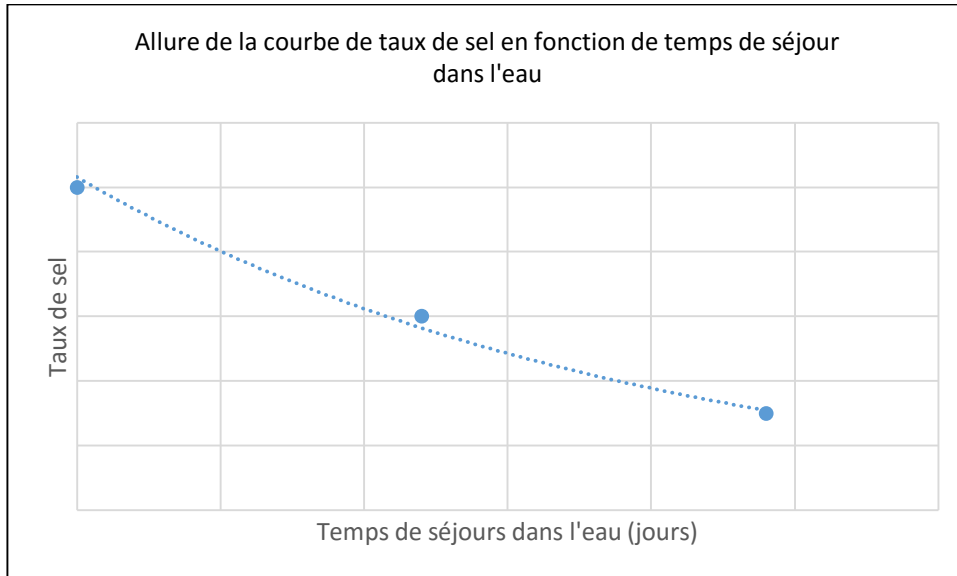
Avec Aw = Activité de l'eau



b) Taux de sel

Le taux de sel diminue toujours avec le temps de séjours dans l'eau. Plus les olives restent dans l'eau, plus l'échange de sel entre l'eau et les olives augmente par diffusion.

Taux de sel de SIOF15 (0 jour dans l'eau) > Taux de sel de SIOF15 (1 jour dans l'eau) > Taux de sel de SIOF15 (2 jours dans l'eau)



c) Taux de sorbate

Dans les normes données (tableau ci-dessus), on sait que la quantité de sorbate de potassium qu'on ne doit pas dépasser est 1 g par kilogramme d'olives. Si cette quantité est plus que celle recommandée, on aura des conséquences soit sur la conservation ou soit sur la santé des consommateurs (surtout pour ceux qui sont sensibles).

Donc l'analyse qu'on doit faire est pour déterminer quelle quantité de sorbate de potassium est suffisante pour la conservation d'olives et aussi pour la sécurité des consommateurs.

NB :

Si on sèche les olives blanchis à l'air libre, on rencontre quelques problèmes :

- Pendant la période du séchage, certaines olives prennent un temps très long pour sécher.
- L'échantillon SIOF15 (de séjour de 1 et 2 jour dans l'eau) a subi une altération microbienne totale avant leur séchage.

3.6 Conclusion

Pour avoir une meilleure conservation, il faut trouver l'équilibre entre la quantité nécessaire du sel, du sorbate et d'huile à ajouter aux olives.

Si on prend par exemple, les échantillons non trempés dans l'eau, on remarque qu'ils sont tous trop salés par rapport aux autres (1 et 2 jours dans l'eau). Donc non consommable, mais ça peut conserver les olives pendant longtemps.

L'olive mise au marché ne devrait pas être trop salée, ni contient plus de sorbate ou d'huile que les quantités admissible. Donc pour les tests que nous avons faits, on peut recommander les olives trempées dans l'eau pendant 1 jour, avec 10 g/kg d'huile et 0,5 g/kg de sorbate de potassium.

Les additifs alimentaires jouent aujourd'hui un rôle important dans l'approvisionnement alimentaire. Jamais auparavant la gamme et le choix d'aliments n'ont été si larges, que ce soit dans les supermarchés, dans les magasins spécialisés ou au restaurant. Les consommateurs exigent encore plus de variété, de choix et de facilité d'utilisation, en même temps que des normes de sécurité et de salubrité plus élevées et des prix accessibles.

Bibliographie

- 1) L'olivier et la préparation des olives : Max Lambert
- 2) L'olivier: Patrick Langer
- 3) Les olives de table. De leur cueillette à votre assiette : Foirella Cottier-Angeli
- 4) Code des bonnes pratiques loyales pour les olives de table par Jean-Michel DURIEZ de l'Association Française Interprofessionnelle de l'Olive pour la Fédération de l'Olive de France
- 5) Guide de bonnes pratiques de fabrication des olives de table
- 6) La mise en place du système HACCP pour la ligne des ONFG de la SCIOPA par EL KOUHEN Mohamed
- 7) www.ocl-journal.org
- 8) www.agrimaroc.net