



Licence Es-Sciences et Techniques (LST)

TECHNIQUES D'ANALYSE CHIMIQUE ET CONTROLE DE QUALITE (TACQ)

PROJET DE FIN D'ETUDES

**Description du procédé de fabrication et mise en place d'un
system d'amélioration de qualité**

Présenté par :

- Sadeq Jaouad

Encadré par :

- Mr. Berrada Mohammed Hicham (SIOF)
- Pr Khadija Moughamir (FST)

Soutenu Le 12 Juin 2014 devant le jury composé de:

- Pr. Khadija Moughamir
- Pr. A.Kandri Rodi
- Pr. S.Sabir

Stage effectué à

Année Universitaire 2013 / 2014

Remerciements

Je tiens à remercier dans un premier temps, toute l'équipe pédagogique de la Société SIOF et les intervenants professionnels responsables de la formation pour avoir assuré la partie théorique de celle-ci

Je remercie également Monsieur Mohammed Berrada Hicham et Mme Khadija Moughamir pour l'aide et les conseils concernant les missions évoquées dans ce rapport, qu'il/elle m'a apporté lors des différents suivis. Ainsi Mme Adiba kandri Rodi et Mme Safia Sabir d'avoir accepté de faire partie du jury .

Je tiens à remercier tout particulièrement et à témoigner toute ma reconnaissance aux personnes suivantes, Fatima,Azzedine, Fatima-Zahra Hanane pour l'expérience enrichissante et pleine d'intérêt qu'elles m'ont fait vivre durant cette période au sein de l'entreprise SIOF.

Monsieur Rafiq, le DG, pour son accueil et la confiance qu'il m'a accordée dès mon arrivée dans l'entreprise.

Je tiens à remercier ainsi l'ensemble du personnel de SIOF pour leur accueil sympathique et leur coopération professionnelle tout au long de la période du stage.

Table des matières

Introduction	4
Premier partie :	5
I-Présentation de la société SIOF :	5
I-1 Fiche technique :	5
I-2 Activités.....	5
I-3 Commercialisation :	6

I-4 Historique	6
I-5 Organigramme	7
II –GESTION DE LA MATIERE PREMIERE	7
<i>Deuxième partie :</i>	10
I- Processus et protocole de fabrication :	10
I-1 Description du processus	10
Mesurage de l'acidité libre et l'acidité combinée :	13
I-2 Les olives tournantes.	16
I-3 Olives Tournante confite :	16
II- Processus de fabrication typique des olives noires :	17
II-2 Olives noires noircie par oxydation :	18
<i>Troisième partie :</i>	20
I- Protocol d'amélioration de qualité :	20
I-1 Les conditions de la réussite :	20
I-2 Contrôle de l'étape de fermentation :	22
I-3 GESTION EFFICACE DE LA QUALITE	23
I-4 Propreté et hygiène :	24
I-5 Personnel	24
I-6 Eau	25
I-7 Norme Commerciales :	25
I-8 Saumures de conditionnement :	26
<i>Conclusion</i>	26

Liste des tableaux

Tableau 1 : Répartition régionale des conserveries d'olives et de leur capacité.

Tableau 2 : La composition des olives de table selon la variété.

Tableau 3 : Analyse de la saumure pour le fermenteur 1

Tableau 4 : Analyse de la saumure pour le fermenteur 2

Liste des figures

Figure 1: Organigramme de la société SIOF Sidi Brahim

Figure 2 : Coupes transversales et longitudinales d'une olive

Figure 3 :Diagramme du processus de fabrication des olives vertes confite

Figure 4 : photo montrant la réception de la matière premier (olives de tout variété)

Figure 5: photo montrant la désamerisation des olives verte confites

Figure 6 : photo montrant la fermentation des olives dans les citernes

Figure 7 : photo montrant le calibrage des olives par des cables divergents

Figure 8: photo montrant les machine de dénoyautage

Figure 9 : photo montrant l'emballage des olives et leurs stockages

Figure 10: Diagramme de fabrication des olives tournante confite

Figure 11 : photo montrant le processus d'oxydation des olives

Figure 12 : photo de la machine a stérilisation

Introduction

L'Ollivier est la principale espèce fruitière cultivée au Maroc. Il se produit presque toutes les régions du pays. Il s'étale sur à peu près 590 ha.

L'industrie des olives de table joue un rôle important dans l'économie, sa production moyenne annuelle est de 90 000 T.

Le Maroc est le deuxième exportateur mondial d'olives après l'Espagne malgré que sa production mondiale n'est que de 8% dont 80% sont destiné à l'export, le reste sert d'approvisionnement pour le marché locale.

La consommation mondiale se situe actuellement au niveau de 1,3 millions de tonnes, contre 1 million de tonnes dans les années 90. La Communauté est le plus grand consommateur (33%), suivie des Etats-Unis (16%), la Turquie (11%), la Syrie (7%), l'Egypte (5%) et le Brésil (3%). Ces pourcentages se sont approximativement maintenus pendant les dernières années.

Ce stage m'a permis de suivre de près le fonctionnement et la hiérarchie qui dirige le secteur industriel, ainsi me rapproché du marché du travail.

Ce rapport comporte plusieurs parties :

- PARTIE 1 : Présentation de la société SIOF
- PARTIE 2 : Processus de fabrication
- PARTIE 3 : Mise en place d'un système d'amélioration de qualité



Premier partie :

I-Présentation de la société SIOF :

Le groupe SIOF qui représente la société industrielle Oléicole de Fès, dispose d'un site industrielle a sidi Ibrahim assurant la conserve des olives et l'extraction de l'huile de grignon. Le département SIOF à sidi Brahim est doté d'un complexe agroalimentaire moderne qui comprend

- Une unité de trituration des olives
- Une unité de conservation des olives
- Une unité de conditionnement des produits
- Une unité d'extraction d'huile de grignon
- Un réseau de stockage

SIOF a depuis 1961 prouvé son dynamisme industriel dans le souci d'offrir toujours un produit de première qualité qui conserve tout sa fraîcheur et avec une saveur authentique.

I-1 Fiche technique :

- Statut juridique : Société anonyme
- Chiffre d'affaire annuel : 25 000 000 DH
- Superficie : 20000 m²
- Effectif personnel : 74 permanents + un éventuel nombre d'ouvrier saisonniers
- Capacité de stockage des olives dépasse les 2500 tonnes

I-2 Activités

La société SIOF raffine, conditionne et commercialise une large gamme d'huiles et d'olives de conserve.

Pour atteindre ses objectifs en termes de production, l'entreprise s'est installée progressivement sur trois sites :

Le premier au quartier industriel DOKARAT à Fès dont les activités sont : le raffinage et conditionnement des huiles alimentaires.

Le deuxième au quartier industriel SIDI BRAHIM à Fès qui a intégré l'extraction des huiles de grignon et la conserve et conditionnement d'olives de table.

Et le troisième à Ain Taoujdate, spécialisé en extraction des huiles de grignon et qui intègre l'amont agricole.

La SIOF commercialise ses produits au Maroc à travers un grand réseau de distribution ainsi qu'à l'international avec des partenaires de grande envergure.

I-3 Commercialisation :

La grande partie de la production de la SIOF est destinée à l'export << environ 80 % >> vers : la France, l'Espagne, la Belgique, La Bretagne, La suède, L'Autriche, le Canada, et parfois l'Algérie et la Libye. Les 20 % restant sont distribués localement.

I-4 Historique

La société industrielle Oléicole de Fès (SIOF) est créée en 1961 sous forme de S.A.R.L, entant qu'huilerie, extraction d'huile de grignon et conserverie d'olives.

Depuis, la société n'a pas cessé de se développer, et voici les dates clés :

- 1966 : l'installation d'une raffinerie d'huile alimentaires.
- 1972 : la fabrication d'emballages en plastique et le conditionnement des produits.
- 1978 : la distribution du produit SIOF s'étend sur tout le royaume du Maroc.
- 1980 et 1984 : la modernisation de l'outil de production.
- 1985 : la société se transforme en S.A avec un capital de 30 millions de Dirhams.
- 2003-2004 : la société installe deux machines de soufflage pour la fabrication des bouteilles en PET.

I-5 Organigramme

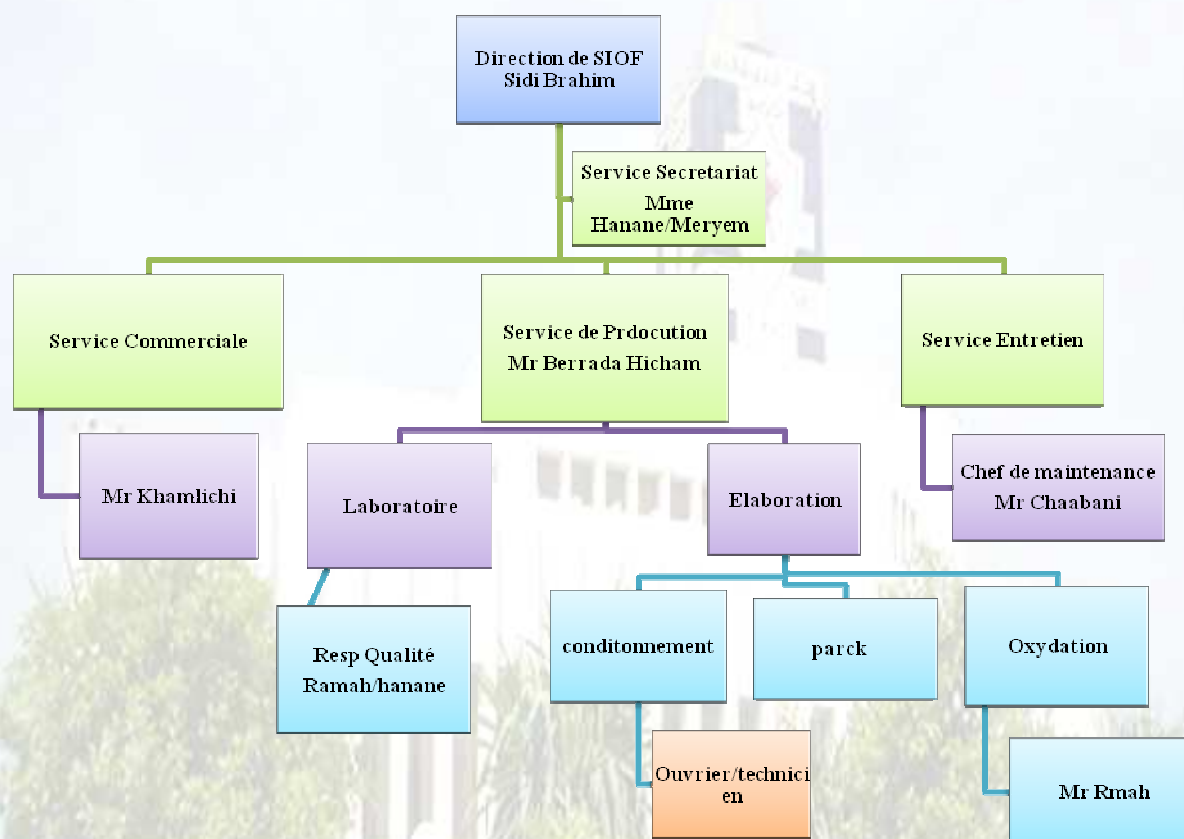


Figure : 1 Organigrammes de la société SIOF Sidi Brahim

II –GESTION DE LA MATIERE PREMIERE

II.1 Présentation de la matière première

II.1.1 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 vertes, tournantes ou noires sont le même fruit dont la couleur ne dépend que du moment de la cueillette.

II.1.2 Types d'olives

Trois types d'olives sont réceptionnées par les conserveries Marocaines ; il s'agit des :

Olives vertes : Fruits de couleur vert franc à vert – jaune, brillant ou pruiné, récoltés au moment où ils ont atteint leur complet développement mais nettement avant la véraison.

Olives tournantes : Fruits cueillis à la véraison et avant complète maturité, encore peu riches en huile, et ayant atteint une teinte légèrement rosé clair à violet.

Olives noires mûres : Fruits cueillis à maturité, riches en huile, ayant acquis une teinte noire brillante ou mate, ou noir violacé ou brun noir, non seulement sur la peau mais dans l'épaisseur de la chair.

Les caractéristiques de chaque variété, ainsi que l'emploi de certains procédés ou l'utilisation d'aromates divers et la variété de présentation permettent une grande diversité dans la qualité des préparations.

II.1.3 Variétés :

Il existe une très grande variété d'olives de table (140 dans le monde). Toutefois, chaque région de production a ses variétés de prédilection, le développement de leur culture étant généralement lié aux conditions climatiques et aux usages culinaires locaux.

Au Maroc, c'est la Picholine Marocaine qui est utilisée comme matière première pour les conserveries.

Picholine Marocaine : C'est la principale variété récoltée au Maroc pour la confiserie. Elle est parfaitement adaptée à la conservation grâce à sa tenue et à l'épaisseur de sa chair.

Il existe d'autres variétés comme le Gordal, la Manzanille, le hojiblanca, le verdal ...

II.1.4 Composition

La composition des olives de table varie selon la variété et les conditions pédo-culturelles.

Les valeurs données ci-dessous ne sont qu'à titre indicatif. Ce sont des statistiques élaborées à partir des valeurs moyennes de 60 variétés françaises.

Le Fruit : l'Olive

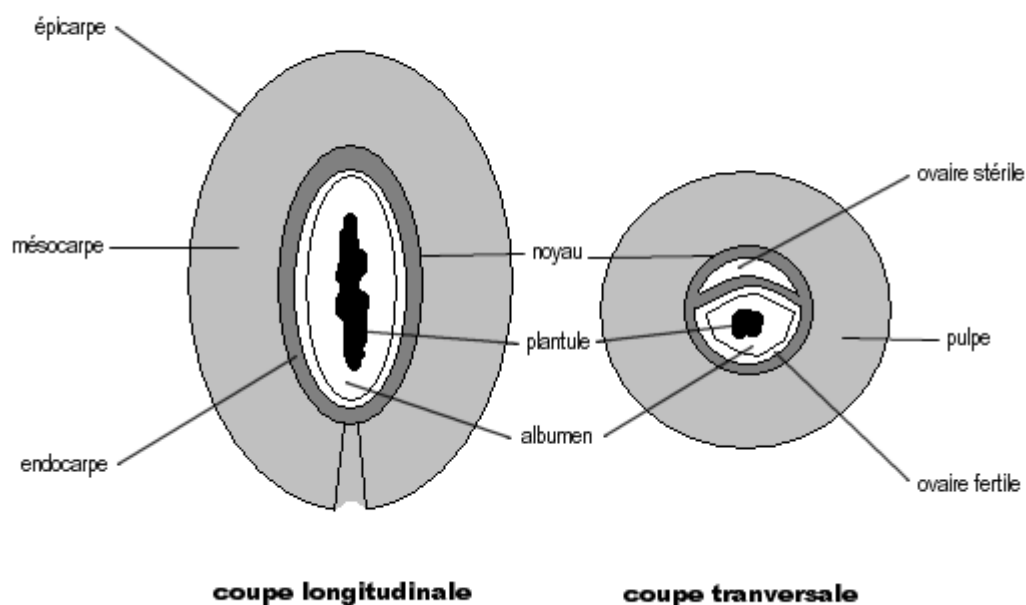


Figure : 2 coupes transversales et longitudinales d'une olive

Tableau 2 : composition des olives de table selon la variété

Composé :	Minimum	Maximum
Poids moyen des fruit	2g	6g
Teneur en Huile	20%	28%
Teneur en eau	60%	70%
Protéine	1%	2%
Glucide	8%	12%

Deuxième partie :
I- Processus et protocole de fabrication :

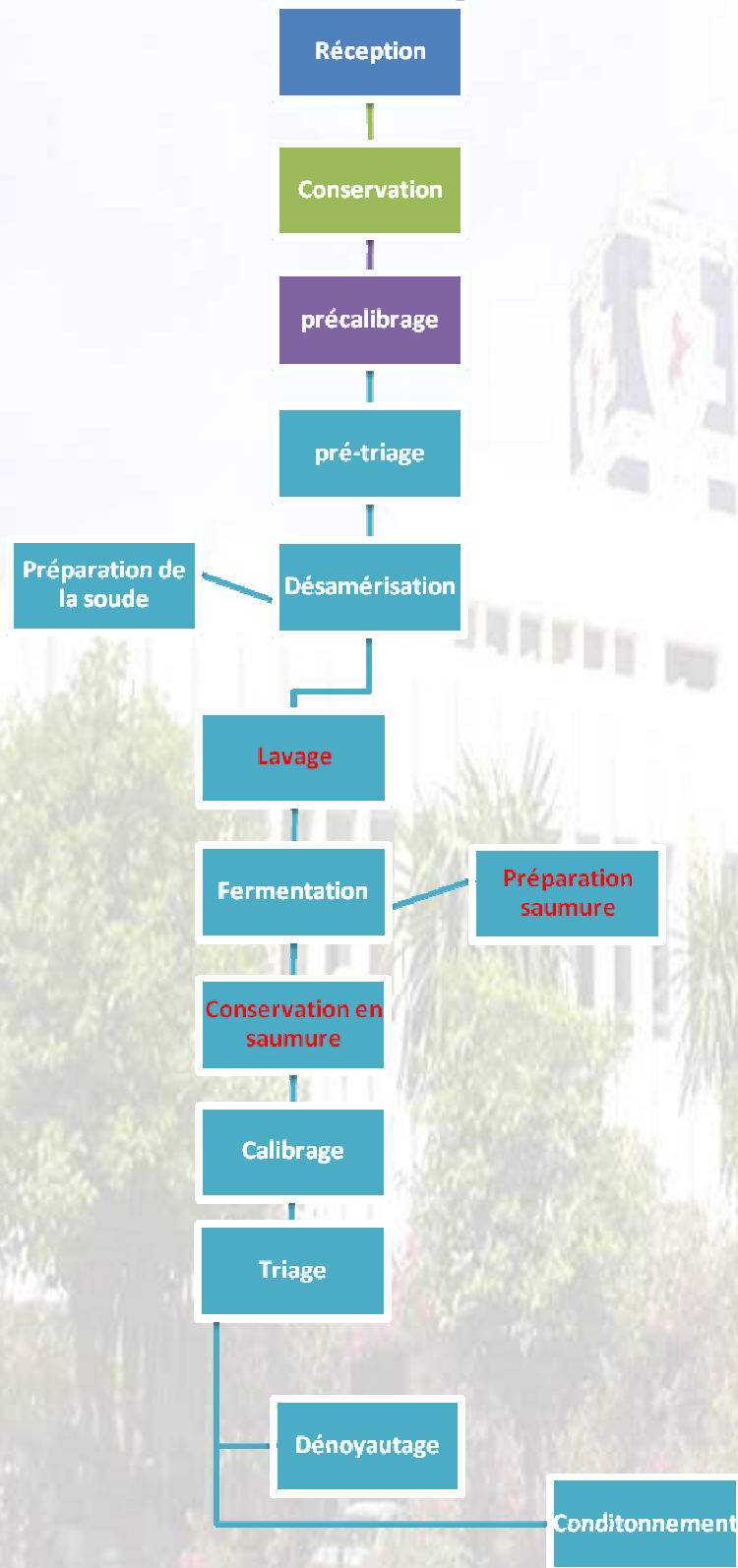


Figure 3 : Diagrammes du processus de fabrication des olives vertes confite

I-1 Description du processus

Réception :

A l'arrivée à l'usine, les 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.



Figure 4 : la réception de la matière premier (olives de tout variété)

Le délai entre la récolte et la désamérisation doit être le plus court possible. En moyenne il n'excèdera pas 24 heures à 20°C et 5 jours à 5°C.

Pré-calibrage :

Le calibrage se fait selon la grosseur des fruits. Il s'exprime en nombre de fruits à l'hectogramme. Cette opération se fait dans une machine à câbles divergents.

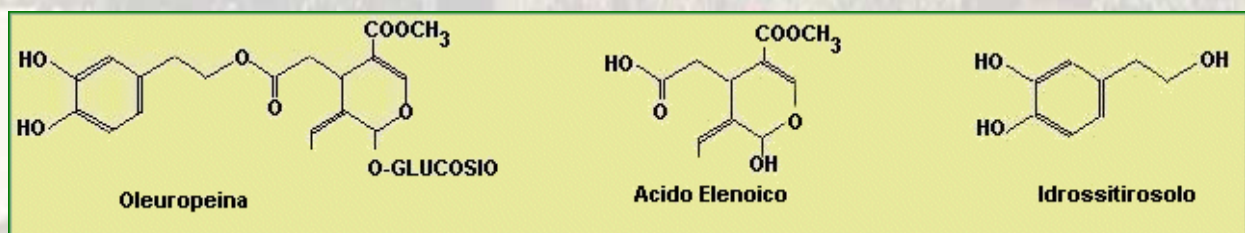
Pré-triage :

Le triage des fruits se fait selon les critères suivants : Variétés, degrés de maturité, état Sanitaire (mouche de l'olive), déformations.

Desamérisation

L'élimination de l'amertume a le but d'hydrolyser et rendre soluble l'oleuropéine, qui est le principe amer présent dans les olives. Pendant cette phase l'oleuropéine est scindé en métabolites qui sont successivement lessivés par l'eau pendant le lavage.

La Desamérisation peut être d'origine chimique comme est le cas dans toutes les conserveries. Elle se fait selon la réaction suivante :



Pendant cette phase l'oleuropéine est scindée en glucose, acide oléanolique et hydroxytyrosol, métabolites qui sont successivement éloignés à travers le lavage avec de l'eau. Pendant la phase d'élimination de l'amertume on utilise la soude en concentration variable, entre 1,5 et 3% selon la température du milieu, la variété des olives, l'état de maturation des drupes.

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

- l'hydrolyse des pectines responsable de la rigidité du fruit ce qui résulte d'un ramollissement relatif du fruit.
- Une diminution de la valeur nutritionnelle par une baisse des teneurs en protéine, en sel 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.



Figure 5 : la désamérisation des olives verte confites

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 la lixiviation 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 la matière fermentescibles soluble dans le fruit et les composés responsables pour le maintien du pouvoir tampon au cours de la fermentation.

Fermentation :

Après le lavage adéquat il faut protéger les olives du noircissement causé par l'oxydation à l'air. On procède donc à un égouttage ne dépassant pas 10 mn avant de les introduire dans une saumure titrant 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. Grâce au phénomène de transfert de matière, on assiste à la diffusion du sel dans les olives et les substances fermentescibles de l'olive dans la saumure. Après 6 à 10 jours environ, un équilibre salin est établi entre les olives et la saumure et la concentration de cette dernière peut baisser de 50% de sa concentration initiale. Pour conduire la fermentation dans de bonnes conditions, il faut porter la concentration de la saumure à un niveau compris entre 6 à 8 °Be.



Figure 5 : La fermentation des olives dans les citernes sous-terraines

Au cours de la fermentation on effectue des contrôles de pH, de salinité, d'acidité libre et d'acidité combinée.

Pour le pH et la salinité on les calcule d'une façon journalière

NB : pour la salinité on utilise l'aéromètre.

Calcul d'acidité libre et acidité combinée

Le 3^{ème} et 4^{ème} —————> une fois par semaine —————> une fois par 15 jours

La fermentation sera achevée lorsque

- Le pH est inférieur ou égale à 4
- Salinité entre 7 et 8 °B
- L'acidité libre atteint 0.7%
- L'acidité combinée atteint 0.1%

Mesurage de l'acidité libre et l'acidité combinée :

- Acidité Combinée :

Elle est définie par la concentration de NaOH dans un litre de saumure

Mode opératoire : on titre 25 ml de saumure par l'acide chlorhydrique (0.2N)

Tout en agitant et en mesurant le pH jusqu'à atteindre la valeur de 2.5

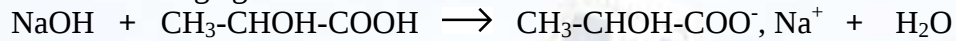
Résultat : $N = (0.2/25) \times V$

$N = 0.008 \times V$

Avec V (le volume de HCl versé)

- Acidité libre : C'est la mesure de H_3O^+ dus à l'existence de l'acide lactique dans la saumure, cette dernière est titrée par le NaOH avec une normalité de 0.2N. Cette acidité ne dépasse pas 0.7.

Donc la réaction de dosage globale est :



Le contrôle se réalise comme pour l'acidité combinée elle est exprimée en gramme d'acide lactique par 100 ml de saumure.

Mode opératoire :

On titre 20 ml de saumure, en utilisant quelques gouttes de phénophtaléine, avec NaOH (0.1N) jusqu'à apparition d'une coloration rose persistante.

- Résultat :

$$[Al] = (M(A. \text{Lactique}) \times 0.1/20 \times 5) \times V$$

$$[Al] = 0.09 \times V$$

Conservation dans la saumure :

Les olives après la 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.

Calibrage :

Le calibrage est fait dans un calibreur 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.

- on distingue 9 calibres :

16 /18 ,19/21 ,22/25 ,26/29 ,30/33 ,34/37,38 /42, 40/50 et pc (petit calibre)



Figure 6 : Calibrage des olives par des câbles divergents

Triage

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

Dénoyautage

L'opération du dénoyautage est effectuée par une dénoyauteuse qui ôte le noyau des olives après que ces dernières sont transportées par un conducteur directement vers la dénoyauteuse. Au fur et à mesure que la machine tourne et perce les olives, les noyaux ôtés sont éliminés par une autre conduite.



figure 7 : Machine à dénoyautage

Conditionnement et emballage

C'est une opération qui clôt le processus d'élaboration 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 hermétique, les caractéristiques de la saumure doivent être en conformité avec les bonnes pratiques de fabrication assurant la stabilité des olives. La norme Marocaine fixe la concentration en sel de la saumure à 5% et le pH à 3.



Figure 8: Emballage et stockage des boites de conserves

I-2 Les olives tournantes.

Elles sont appelées ainsi parce qu'elles ont une couleur qui varie de vert vers le noir passant par la couleur violette, rose ou brune. Ces olives passent par une machine sélectionneuse qui les sépare en 3 types :

- ✚ Olives tournantes claires
- ✚ Olives tournantes violettes
- ✚ Olives tournantes noires

Les olives tournantes claires et tournantes violettes sont logées en saumure dans des fûts, et sont destinées à l'oxydation pour la production des olives noires confites.

Pour les olives tournantes noires elles sont destinées à la production des olives noires ridées (façon grecque).

C'est une opération qui comporte les étapes suivantes :

- Désamérisation
- Exposition à l'air
- Logement en fût avec du sel

I-3 Olives Tournante confite :

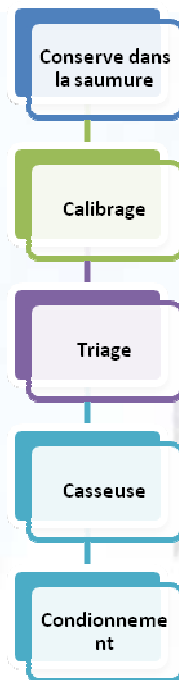


Figure 9 : Diagramme de fabrication des olives tournante confite

On note pour ces olives tournante, elles seront après conservation dans une saumure avec de l'acide acétique, calibrées, tailladées, cassées, aromatisées et enfin conditionnées.

II- Processus de fabrication typique des olives noires :

II-1 Olives noires façon grecque :

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

Récolte & Triage :

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

Lavage :

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

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.

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.

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.

Conditionnement :

La saumure de conditionnement doit avoir des caractéristiques suivantes :

Concentration en sel : 8 à 10%

pH : 3.6 à 3.5

II-2 Olives noires noircie par oxydation :

Sont des olives vertes stockées en saumure (sel+eau) et passent par une période de stabilisation dans les fermenteurs.

La production de ces olives aussi nécessite plusieurs opérations :

Le calibrage : (même étape précédente)

L'oxydation : c'est une méthode fondamentale car elle permet de noircir les olives selon les étapes :

Désamérisation : avec barbotage d'air en ajoutant le NaOH, on le laisse un certain temps (2h à 3h) puis on fait un sondage pour savoir le pourcentage de pénétration de la soude.

Lavage : élimination de la soude en barbotant avec l'air et ajout de l'eau.

Saumurage : on ajoute un mélange d'eau et saumure avec barbotage et on le laisse un à deux jours, une fois l'olive est noire on change la saumure .

Ajout d'acide acétique pour diminuer le pH. (Inférieur ou égal à 4.5).

Ajout de gluconate de fer pour la fixation de la couleur noire.

NB : le rôle de barbotage est très important car il accélère et facilite le noircissement d'olive.

Le conditionnement : les mêmes étapes que subissent les olives vertes confites sauf que :

Le jus qui est composé de chlorure de calcium, saumure et le gluconate de fer pour fixer la couleur noire, il est de la formule chimique suivante :

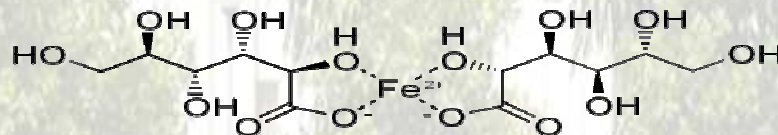
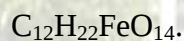




Figure 10 : Oxydation des olives en barbotant avec l'aire

Le traitement thermique est une stérilisation au lieu de pasteurisation car c'est un produit non acide qui a besoin d'un traitement très sévère où la température dépasse les 100°. En théorie la stérilisation doit être appliquée à une température qui permet la réduction de la population *Clostridium botulinum* (c.-à-d. réduction de 10^{-12} de population initiale) c'est la bactérie pathogène la plus résistante à la chaleur.



Figure 11 : machine à stérilisation

Troisième partie :

I- Protocol d'amélioration de qualité :

I-1 Les conditions de la réussite :

Pour arriver à un produit irréprochable et au goût typique de l'olive, il faut respecter quelques règles de base à savoir :

- Elles ne devront pas être flétries par le froid ce qui les rend impropre à la salaison.
- Elles doivent être cueillies bien avant leur complète maturité, de préférence juste après la véraison. Une olive trop verte restera amère et de couleur trop pâle. Une olive trop mûre deviendra molle et se conservera mal.
- Elles ne devront pas être "groses ou obèses" à cause d'une irrigation exagérée ou d'une année trop pluvieuse. Ces grosses olives se conservent très mal et n'ont pas de goût. elles devront toute fois avoir une taille suffisante pour mieux réussir leur élaboration et répondre aux exigences du marché. Les opérations de conservation auront débuté rapidement après la récolte. Des olives ayant subi une déshydratation ou une fermentation partielle avant le traitement sera irrémédiablement perdu.
- Préparer et utiliser la saumure conformément aux exigences des bonnes pratiques de fabrication :

Au-dessus de 10% de sel dans l'eau, les fermentations bénéfiques peuvent ne pas avoir lieu et l'olive sera trop salée. En dessous de 8%, on risque de favoriser les fermentations nocives telles que butyrique ou putride. La concentration en sel de la saumure doit être particulièrement surveillée pendant les quelques jours qui suivent la mise en saumure. En effet, une concentration à 10% descend rapidement à 6% par diffusion du sel dans la chair de l'olive. Il faudra donc surveiller périodiquement la concentration à l'aide d'un densimètre et rajouter du sel pour la maintenir à 8% minimum. Il vaut mieux ne pas la remonter à 10% si le marché ne tolère pas les olives trop salées.

La relation entre la lecture du densimètre et la concentration en est illustrée dans l'exemple montré ci-dessous

Densité = 1000 + C *7 Avec ; C'est la concentration en % et la densité est la lecture sur le densimètre. Celle-ci est égale à 1000 plus le pourcentage de sel multiplié par 7. Soit : $1000 + (8 \times 7) = 1056$ pour 8% de sel. Pour 6%, on lira donc $1000 + (6 \times 7) = 1042$. Pour 10% : $1000 + (10 \times 7) = 1070$.

Bien contrôler la température, c'est un paramètre important et qui a un impact direct sur la réussite de l'opération.

- En dessous de 15 °C, les fermentations sont bloquées ou fortement retardées.
- Au-dessus de 25 °C, les fermentations nuisibles se développeront.

La température idéale se situe à 18 degrés, à plus ou moins deux degrés près.

Bien respecter les règles de l'hygiène :

Toutes les altérations qui risquent de compromettre le processus d'élaboration des olives sont d'origine microbiologiques et dont les agents ne sont pas présentes naturellement dans les olives. Leur présence est due uniquement due à la négligence du staff technique et des ouvriers. Pour éviter toute contamination, Il faut se conformer aux préalables du programme

HACCP. Il faut en effet :

- Ecarter des olives sales, abîmées ou fermentées.
- S'assurer de la potabilité de l'eau : Toute eau non potable est impropre à l'utilisation.
- Assurer le nettoyage et désinfection des locaux et des équipements
- Exiger l'hygiène du personnel.

Bien contrôler le niveau de la saumure dans les fûts ou les cuves de fermentation. Les olives doivent être absolument couvertes par la saumure. Si le niveau a baissé à cause de l'évaporation, il faudra procéder à "l'ouillage" de façon à éviter que les olives ne soient en contact avec l'air ambiant ou avec la pellicule de moisissures qui se forme naturellement à la surface du liquide.

L'ouillage consiste à rajouter de l'eau fraîche ou salée afin de maintenir la concentration de la saumure au-dessus de 8%.



I-2 Contrôle de l'étape de fermentation :

De nombreuses altérations peuvent subvenir à tout moment pendant le processus de fermentation et ruiner les efforts de toute une année. En voici quelques exemples :

- **Les fermentations putrides** : elles sont dues à des bactéries sporulantes et a des moisissures. Elles donnent un mauvais goût aux olives et dégage une odeur caractéristique de matière organique en décomposition. Les causes en sont, comme pour toutes les autres altérations :
 - Le manque d'hygiène,
 - Une teneur en sel inférieure à 8% et
 - Une température trop élevée.
- **Les fermentations butyriques** : elles sont dues aux mêmes agents pathogènes. Elles dégagent l'odeur et le goût caractéristique du beurre ranci.
- **Le ramollissement** : Ce phénomène touche plus particulièrement les grosses olives turgescentes, fripées par le froid ou fermentées à la suite d'un stockage prolongé dans un endroit trop chaud avant la mise en saumure.
- **Le bleuissement** : Aussi appelé Cyanosais. Les olives deviennent bleuâtres et ont une odeur désagréable. Cette altération touche principalement des olives qui sont en contact avec l'air et lorsque la concentration en sel est trop basse.
- **Les cloques ou cavités** : Elles sont dues à des poches de gaz qui se forment entre l'épiderme de l'olive et sa chair. Les responsables en sont, comme pour les autres altérations, les bactéries, les levures et les moisissures apportées par un manque d'hygiène et qui se sont développées grâce à une teneur en sel trop basse et/ou une température trop élevée.

Les principaux paramètres physico-chimiques à contrôler et fréquence des contrôles :

- l'acidité libre, l'acidité combinée, la salinité, et le pH, ce sont les facteurs essentiels qui conditionnent la fermentation.

Le tableau 1 et le tableau 2 représentent les analyses faites sur la saumure pour 2 types de fermenteurs :

Analyse de la saumure pour le fermenteur 1 :

Tableau 3: Analyse de la saumure pour le fermenteur 1.

Traitement	pH	Acidité libre	Acidité combinée	Degré de sel
Prélèvement	5.19	0.108	0.0049	7.2
Traitement de fond	4.72	0.406	0.1008	8.3
Prélèvement	4.64	0.441	0.1264	7.8

Analyse de la saumure pour le fermenteur 2 :

Tableau 4 : Analyse de la saumure pour le fermenteur 2.

Traitement	pH	Acidité libre	Acidité combinée	Degré de sel
Prélèvement	4.89	0.099	0.0856	6.3
Traitement de fond	4.58	0.369	0.1287	8
Prélèvement	4.6	0.450	0.1244	7.3

Action correctives :

Si on trouve un $\text{pH} > 4 \rightarrow$ il faut ajouter l'acide lactique.

Si le degré de salinité est < 8 il faut ajouter du sel (sachant que le degré optimal se situe entre 8°B et 10°B)

L'acidité combinée : lorsque la concentration en acide combinée est $> 0,14\text{N}$, il convient de réduire cette acidité combinée soit en remplaçant la saumure par une saumure mère, soit en ajoutant de l'acide chlorhydrique ou de l'acide lactique, soit en combinant les 2 méthodes.

NB : les deux paramètres acidité libre et acidité combinée sont proportionnel.

I-3 GESTION EFFICACE DE LA QUALITE

Considérées comme un produit alimentaire, la transformation des olives de tables nécessite une technologie appropriée, des techniques ne causant aucun préjudice à la santé des consommateurs et des locaux respectant les bonnes pratiques d'hygiène.

Les olives fraîches sont amers quelques soit leur degré de maturation. Pour les rendre propres à la consommation, elles doivent subir un traitement basé essentiellement sur les opérations de desamérisation, de fermentation et de conservation. Ces opérations doivent être conduites avec le souci d'améliorer la qualité organoleptique des olives en préservant tous les attributs qualitatifs du produit.

Les olives et la saumure doivent être dépourvues de toute altération microbologique

provoquée notamment par une fermentation putride ou butyrique. Quand elles sont analysées selon des méthodes appropriées échantillonnage et d'examen, les olives de table :

- doivent être exemptes de micro-organismes pathogènes et/ou contaminants susceptibles de se développer dans le produit dans des conditions normales d'entreposage.
- ne doivent contenir aucune substance provenant de micro-organismes en quantités pouvant présenter un risque pour la santé.
- Les olives fermentées conservées en vrac dans un liquide de couverture peuvent comporter les micro-organismes utilisés pour la fermentation, notamment bactéries lactiques et levures.
- Le nombre de ces micro-organismes (bactéries lactiques et/ou levures) énumérés sur un milieu de culture sélectif peut, pour chacun d'eux, atteindre 10⁹ unités formatrices de colonies/ml de saumure ou par gramme de pulpe selon le niveau de fermentation.
- Les olives conservées par stérilisation thermique (telles que les olives noircies par oxydation) doivent avoir subi un traitement de transformation suffisant en ce qui concerne la durée et la température, pour détruire les spores de *Clostridium botulinum*.
- Les conserveries des olives travaillant pour l'export doivent en effet être en conformité avec le pré requis du système de HACCP. On mettra l'accent dans ce guide sur les exigences de conformité des établissements, de l'eau et du personnel.

I-4 Propreté et hygiène :

La propreté de l'usine et le respect des règles de l'hygiène sont des conditions de base incontournables pour lutter contre le développement des microorganismes responsables pour les intoxications alimentaires et l'altération des olives. Les procédures de nettoyage et désinfection et de lutte contre la vermine doivent être développées et suivies à la lettre. On préconise de laisser la lutte contre la vermine à un opérateur tiers spécialisé et autorisé à agir dans le domaine.

Les registres relatifs au nettoyage et désinfection et la lutte contre la vermine doivent être tenus et maintenus à jour. Ils doivent indiquer :

- La date, le nom de la personne responsable, les constatations, les actions correctives mises en place et les résultats des analyses microbiologiques.
- Les résultats des programmes d'inspection et les actions correctives mises en place (captures dans les pièges, emplacement des infestations par des insectes. ex.).
- Liste des activités de lutte contre la vermine (pesticide utilisé, méthode et lieu de traitement); dates de fumigation et nom de la personne responsable.

I-5 Personnel

Les exigences en matière d'hygiène et de santé ont pour but de veiller à ce que le personnel

qui entre directement ou indirectement en contact avec les aliments ne risque pas de contaminer le produit. Le cas échéant, les visiteurs doivent porter des vêtements de protection et se plier aux exigences d'hygiène personnelle telles que décrites dans les préalables. Il est recommandé que :

- Les manipulateurs d'aliments doivent avoir reçu une formation sur l'hygiène personnelle et la manipulation hygiénique des aliments leur permettant de comprendre les précautions à prendre pour prévenir toute contamination des aliments.
- Le personnel technique doit avoir reçu la formation sur les connaissances techniques nécessaires et la compréhension requise pour des activités ou procédés dont il est responsable.

I-6 Eau

On doit prévoir une source convenable d'eau potable et, au besoin, des installations appropriées pour son entreposage et sa distribution.

- L'eau doit être conforme aux Recommandations pour la qualité de l'eau potable selon les normes Marocaines et de l'OMS. S'il y a lieu, l'industriel doit traiter l'eau provenant des sources autres que le réseau municipal ou de l'ONEP et l'analyser à une fréquence suffisante pour confirmer sa potabilité.
- Il ne doit y avoir aucun raccordement entre les réseaux d'eau potable et non potable. Tous les boyaux, robinets ou autres sources similaires de contamination doivent être conçus pour prévenir tout reflux ou siphonnement.
- Lorsque l'entreposage de l'eau est nécessaire, les installations d'entreposage doivent être adéquatement conçues, construites et entretenues de manière à prévenir toute contamination.
- Le volume, la température et la pression de l'eau potable doivent convenir à toutes les demandes d'exploitation et de nettoyage.

I-7 Norme Commerciales :

Après traitement et mise sur le marché, les olives de table doivent conserver les qualités exigées des fruits frais. En effet les olives fraîches doivent être :

- Saines
- Charnues
- Ferme et résistantes à une faible pression du doigt
- Entières, non bosselées ni déformées, non écrasées (ne sont pas considérées comme écrasées les « olives cassées »),
- De couleur homogène à l'extérieur qu'en profondeur dans la chair sauf en ce qui concerne les olives noires confites.
- Sans tâches autres que les pigmentations naturelles,
- Exemptes de piqûres, meurtrissures ou lésions, qu'elle qu'en soit l'origine.

- Cueillies au stade de maturité fixé pour leur catégorie.
- Dépourvues de toute odeur ou saveur anormale due en particulier à des altérations microbiologiques de type fermentation putride, butyrique, Zapatero.
- Avec une peau adhérente et non cloquée.

I-8 Saumures de conditionnement :

Les saumures utilisées sont obtenues par la dissolution de chlorure de sodium comestible dans l'eau potable, avec ou sans adjonction de substances autorisées, aromatisées ou non avec différentes épices ou plantes. La saumure doit être propre, dépourvue d'odeurs ou de saveurs anormales et exempte de matières étrangères non autorisées; la saumure-mère clarifiée peut être utilisée dans les emballages en vrac. Celle contenue dans les récipients en verre doit être non seulement propre, mais également limpide. Dans le cas des olives vertes ayant subi une fermentation lactique naturelle, la saumure doit avoir une acidité minimale, exprimée en acide lactique, de 0,4 % /m.

Dans le cas des olives pasteurisées, quels que soient leur type et préparation, la teneur en chlorure de sodium de la saumure peut être abaissée à 2 %, mais la limite maximale du pH doit être de 4,3. Le liquide de couverture peut être exempt de chlorure de sodium si la limite maximale du pH est abaissée à 4 unités. Pour les olives noires, la teneur en chlorure de sodium de la saumure peut être abaissée à 5 % mais la limite maximale du pH doit être de 5,5.

Conclusion

Au terme de ce stage. Il m'a permis de maîtriser en pratique mes modestes connaissances acquises pendant mes trois années d'études universitaires.

Ce stage était aussi une bonne occasion pour m'impliquer davantage dans l'industrie agro-alimentaire, et acquérir de nouvelles connaissances. Ainsi j'ai eu des contacts directs avec les experts du domaine oléicole, qui m'ont fait part de leurs expériences professionnelles et techniques.

Au cours du suivi et déroulement du processus de fabrication, nous n'avons constaté aucune anomalie. Certains points critiques sont à contrôler durant l'élaboration des olives

- Le traitement des eaux des puits et leurs contrôle est indispensable.
- La mesure de pH du mélange lors de l'ajout de l'A.A et le gluconate de fer pour ne pas endommager la qualité nutritionnelle et organoleptiques.
- Contrôle d'acidité libre et d'acidité combinée d'une façon régulière



Bibliographie

fr.wikipedia.org

www.critt-iaa-paca.com

www.agrimaroc.net/guide-olive-table-AAI.pdf

