



Année Universitaire : 2021-2022



Licence Sciences et Techniques en Génie Industriel

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES
Pour l'Obtention du Diplôme de Licence Sciences et
Techniques

**AMELIORATION DU PROCESSUS DE FABRICATION
DES CONSERVES D'OLIVES VERTES & CONTROLES
QUALITE**

Lieu : Conserves Nora (Sebaa Ayoune)
Référence : 02/22-LST GI

Présenté par:

- ❖ TOUCHNA Hanane
- ❖ FOUFA Soukaina

Soutenu Le 04 Juillet 2022 devant le jury composé de:

- Mr. KABBAJ Hassane (encadrant)
- Mr. LMIMOUNI Alae (encadrant Société)
- Mr. TAHRI Driss (examinateur)

Faculté des Sciences et Techniques - Fès

☒ B.P. 2202 – Route d'Imouzzer – FES

☎ 212 (0) 35 60 29 53 Fax : 212 (0) 35 60 82 14

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Vue de l'entreprise.....	1
Figure 2 : Situation géographique	4
Figure 3 : Organigramme de la société	5
Figure 4 : Oreillon d'abricot.....	6
Figure 5 : Petits pois.....	6
Figure 6 :Types d'olives	7
Figure 7 : Citron Beldi	7
Figure 8 : Pruneaux	6
Figure 9 : Structure de l'olive	8
Figure 10: Diagramme de processus de fabrication	10
Figure 11 : Machine effeuillage	11
Figure 12 : Tapis roulant de calibrage d'olive	12
Figure 13 : Souffle de separation des olives	12
Figure 14 : Machine Multi-Scan(Trieuse).....	12
Figure 15 : Citernes de désamerisation	13
Figure 16 : Zone de fermentation.....	14
Figure 17 : Cordes de calibrage.....	14
Figure 18 : Olives triées	15
Figure 19 : Machine de blanchiment.....	16
Figure 20 : Opération de remplissage	16
Figure 21 :Opération de jutage	17
Figure 22 : Opération de sertissage	17
Figure 23 : Opérations de pasteurisation et refroidissement	18
Figure 24 : Laveuse avec les sections "Alfa Laval".....	23

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Fiche technique de NORA.....	3
Tableau 2 : Valeurs moyennes de 60 variétés françaises	9
Tableau 3 : Méthode QQQCP.....	21

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	1
Chapitre I : Présentation de la société NORA	
I. Historique de la société NORA :.....	2
II. Fiche technique :	3
III. Description de l'usine :	4
IV. Organigramme :.....	4
V. Activités de l'entreprise :	6
1. Domaine d'activités stratégiques :	6
2. Produits de l'entreprise et commercialisation :	6
Chapitre II : Processus de fabrication des conserves d'olives vertes	
I. Description de la matière première :	8
1. Généralité sur l'olive :	8
2. Définition du produit (Olives de tables) :	8
3. Types d'olives :	8
4. Caractéristiques, origines et conditions de transport :	9
II. Description du diagramme de fabrication :	10
1. Présentation du diagramme de fabrication :	10
2. Description des étapes du processus :	10
Chapitre III: Contexte de la problématique et contrôles qualité	
I. Définition du projet :	20
1. Acteurs du projet :	20
2. Problématique :	20
a. Définition de la problématique :	20
b. Méthode PDCA :	20

c. Application de la méthode :.....	21
II. Le test de stabilité :.....	24
III. Examen de l'aspect extérieur visuel :.....	24
IV. Contrôles physico-chimique :.....	24
V. Contrôles organoleptiques :.....	25
VI. Matériels et équipements :.....	25
VII. Détermination du pH des produits appertisés et assimilés:.....	25
1. Mesure du pH :.....	25
2. Calibrage et contrôle du pH-mètre:.....	26
3. Nettoyage de l'électrode:.....	26
VIII. Analyses chimiques:.....	26
1. Acidité combinée:.....	26
2. Acidité libre:.....	26
Conclusion.....	27

REMERCIEMENTS

Nous tenons tout d'abord à remercier notre encadrant de stage Mr. Alae Lmimouni , responsable de service de qualité au sein de NORA Sebaa Ayounne de nous avoir accepté pour effectuer ce stage de projet de fin d'études, pour son temps précieux et ses précieux conseils tout au long du déroulement de ce stage.

Nous tenons à remercier Mr. Hassane Kabbaj pour leur accueil et leurs conseils tout au long la rédaction du rapport.

Nous tenons à remercier sincèrement le membre de jury Mr.Tahri qui nous a fait le grand honneur d'évaluer ce travail.

Nous tenons à remercier le département Génie Industriel ainsi que nos professeurs.

D'une façon générale, nous tenons à remercier et à témoigner toute nos reconnaissances à tout le personnel de NORA, pour l'expérience enrichissante et pleine d'intérêts qu'ils nous font vivre durant cette période de stage.

DÉDICACE

« Nous profitons à l'occasion de la rédaction de notre rapport de stage pour dédier ce modeste travail comme preuve de respect, de gratitude et de reconnaissance à :

Nos familles que rien au monde ne peut égaler, pour leur affection et leur encouragement. Nous espérons que notre travail sera le témoignage de nos sentiments les meilleurs et respectueux pour eux.

Nos enseignants et nos encadrants, qui nous ont aidés à améliorer nos connaissances en nous donnant des informations et des conseils enrichissants.

A tous mes amies et amis qui nous sont chers, à tous ceux que nous aimons et qui nous aiment : qu'ils trouvent ici l'expérience de nos sentiments les plus dévoués et nous vœux les plus sincères, que dieu le tout puissant vous préserve tous et vous procure sagesse et bonheur. »

Introduction

Notre projet de fin d'études est réalisé au sein de la société Nora dans le but d'améliorer le processus de fabrication des conserves d'olives vertes.

Le but de ce stage est de savoir comment se passe l'opération de fabrication des conserves d'olives vertes, analyser toutes les étapes du processus et connaître les divers contrôles qualité effectués aux laboratoires de la société.

La démarche méthodologique de conduite de projet est de résolution des problèmes s'impose sur la méthode PDCA, qui nous a aidé à organiser et structurer notre projet afin d'améliorer le processus de fabrication.

Le présent rapport décrit la démarche adoptée pour la réalisation de notre projet, qui a été structuré de la façon suivante :

- Le premier chapitre présente la société Nora ainsi que ses produits.
- Le deuxième chapitre contient une description détaillée du processus de fabrication.
- Le troisième chapitre est consacré au contexte de la problématique, la méthodologie suivie et les contrôles qualité effectués au laboratoire.
- Conclusion.

Chapitre I

Présentation de la société NORA

Introduction :

Cette partie du rapport est destinée à décrire le cadre général du projet de stage. Nous allons commencer par une présentation de l'organisme d'accueil de ce stage qui est la société NORA.

NORA est une société anonyme qui a été créée en 1929, elle présente plusieurs services (service commercial, service achat, service logistique, service management qualité,...), et parmi ces derniers, où se trouvent les lieux de réalisation de notre projet.

I. Historique de la société NORA :

La figure (1) présente la vue de la société : [1]



Figure 1 : Vue de l'entreprise

Fondée en 1930, Conserves Nora fait partie de l'un des principaux groupes agroalimentaires marocains. Elle est présente tant sur le marché marocain qu'international.

Installée sur une superficie de 10 hectares dont 4,5h couverts.

Nora est située à quelques kilomètres de Meknès, au cœur d'une des premières régions agricoles du Maroc.

Sa principale activité de départ est la fabrication de jus de fruits et de conserves de petits pois dont la production agricole a été intégrée en amont pour pouvoir maîtriser en qualité et en volume ses approvisionnements ainsi que sa traçabilité.

- ❖ **1930** : La première conserverie en Afrique « Conserves Nora » a été fondée par des français et dont l'activité principale était la production des conserves végétales destinées aux marchés local et étranger.

- ❖ **1973** : L'usine a été reprise par le groupe DEVICO qui est un Holding comprenant actuellement une dizaine d'entreprises dans différentes régions du royaume et dans différents secteurs (Aïcha à Meknès, Maroc câpres à Fès...)
- ❖ **1977** : Après avoir orienté la production vers les conserves des petits pois, l'entreprise a adopté une nouvelle politique de diversification des produits avec la production de pruneaux conditionnés dont elle est N°1 actuellement sur le marché national.
- ❖ **1996** : Création d'une autre unité pour le traitement et le conditionnement des olives, vu l'énorme demande du marché étranger concernant ce produit à multiples intérêts.

II. Fiche technique :

Le tableau (1) donne une idée générale concernant la fiche technique de la société NORA :

Raison sociale	Conserves NORA
Date de création	1929
Forme juridique	Anonyme
Effective	200-500 selon la compagnie dont 40 a 50 personnes permanentes (administration)
Capital	25.250.000DH
Adresse	17 km route de Fès BP Sebaa Ayoune
Téléphone	+212 (05) 35 54 61 47
Site internet	contact@norafood.com
Nom du maitre de stage	Lmimouni Alae
Capacité de production	HUILE 2500 T -OLIVES 6000 T -ABRICOT 2500 T
Rythme de production	Rythme saisonnier
Président	Mr DEVICO ALBERT
Secteur d'activité	Agroalimentaire-production
Superficie	1.5 ha, superficie couverte 800m²

Tableau 1 : Fiche technique de NORA [2]

III. Description de l'usine :

La société NORA est située à Sebaa Ayoune à quelques kilomètres de Meknès.

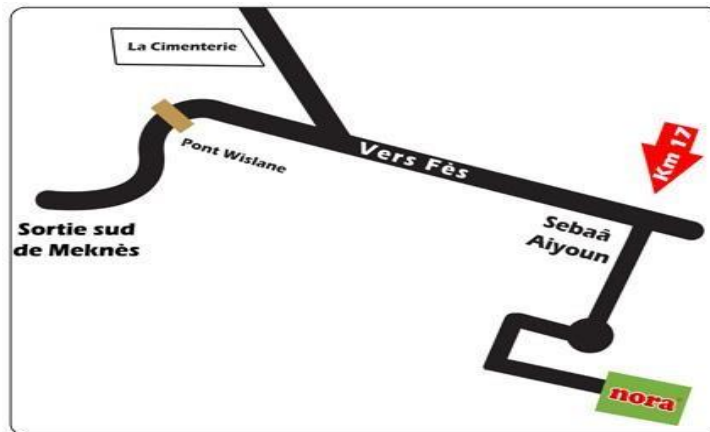


Figure 2 : situation géographique [1]

L'usine dispose de :

- Zone pruneaux
- Zone laboratoire
- Zone conditionnement
- Zone magazines
- Zone huilerie
- Zone stock des produits finis

IV. Organigramme :

La Compagnie NORA présente plusieurs services (fig.3) : [3]

1-4

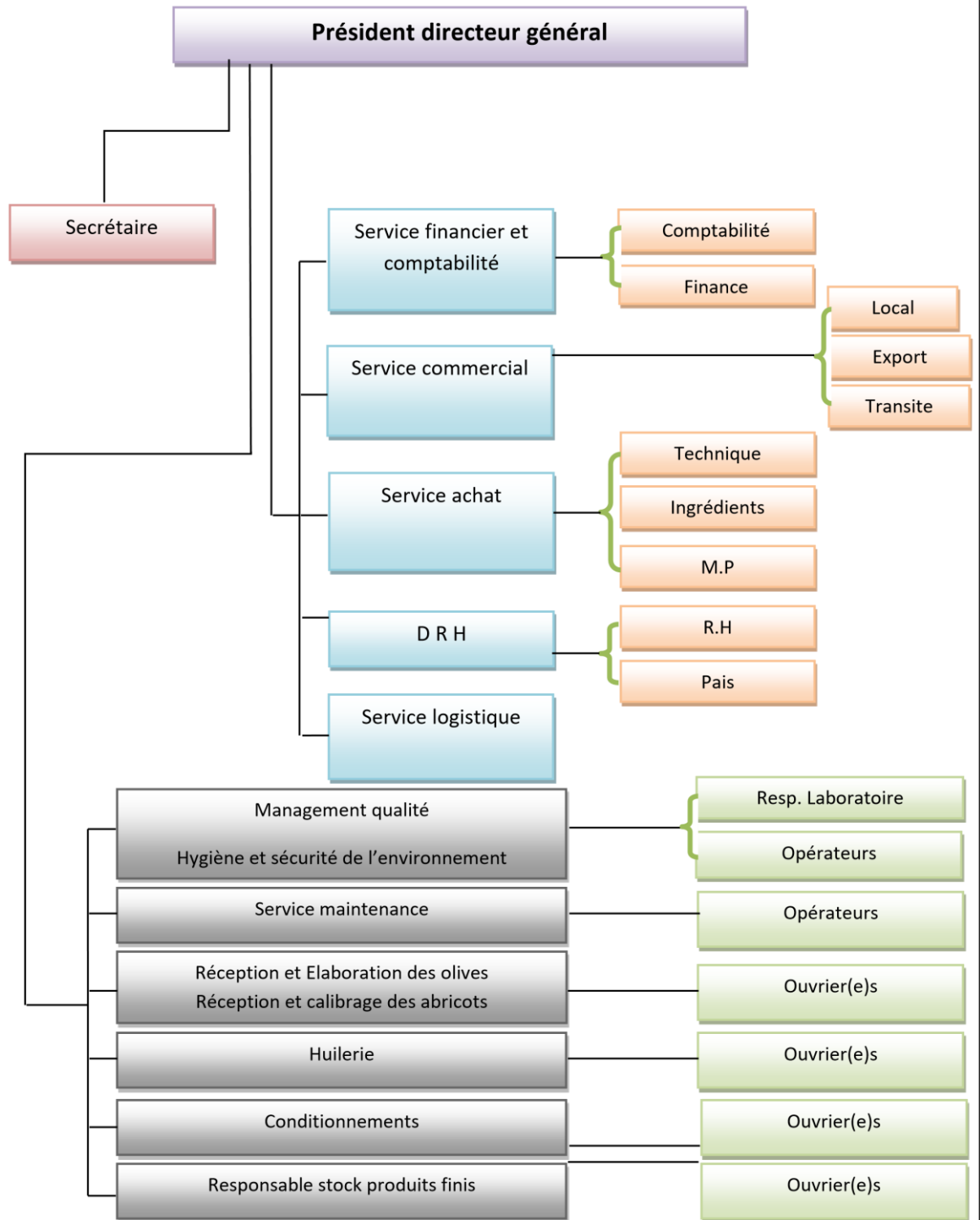


Figure 3 : Organigramme de la société.

V. Activités de l'entreprise :

1. Domaine d'activités stratégiques :

Les Domaines d'activités stratégiques : la société < Conserves Nora > a étendu son activité à la production les produits suivants :

- La conserve d'olives.
- Les pruneaux.
- Les champignons (terfesse, morilles et cèpes).
- L'oreillon d'abricots au sirop.
- L'artichaut.
- Le citron beldi.
- Le piment pili pili.

2. Produits de l'entreprise et commercialisation :

[1]



L'oreillon d'abricots :

Constitue un axe important de développement à l'exportation. La qualité de ce produit, répond aux critères les plus exigeants. Nora propose des oreillons d'abricots au sirop ainsi que la pulpe d'abricots, qui répondent aussi bien aux besoins de la collectivité qu'à ceux de la pâtisserie.

Figure 4 : Oreillon d'abricot

Petit pois :

Nos divers calibres des petits pois sont produits dans les meilleures garanties de qualité nutritive et de sécurité alimentaire.

Ingrédients : Calibre moyen : petits pois, eau et sel :



Figure 5 : Petits pois

Les olives :

Depuis 1998, Nora s'est dotée d'une ligne de production d'olives, d'une capacité journalière de réception de 150 tonnes et d'une ligne d'oreillons d'abricots d'une capacité de 80 tonnes.

Ingrédients : Olive, eau, sel, acidifiant E330.

OVE olive verte entière

OVD olive verte dénoyautée.

ONFGE olive noire façon grecque entière.

SLICE olive en rondelles.

En plus de la gamme d'olives plus traditionnelle (OVE, OVD, SLICE et ONFGE), une large gamme d'olives apprêtées, proposant une variété de saveur à base d'ingrédients naturels (piments, citrons, ails, fenouils, ...) vient enrichir cette dernière.



[1] Figure 6 : Types d'olives

Citron Beldi :

Le citron dit 'beldi' préparé à traditionnelle, denrée rare du terroir que NORA tient à produire

Ingrédients : citron beldi, eau et sel.



[1] Figure 7 : Citron Beldi



Figure 8 : Pruneaux

Pruneaux : [1]

Les vertus naturelles du pruneau "riche en fibres et vitamines" satisfont aux exigences d'une alimentation saine et équilibrée alliant diététique et saveur. Nos variétés sélectionnées, conviennent aussi bien pour la cuisine et dégustation.

Chapitre II

Processus de fabrication des conserves d'olives vertes

I. Description de la matière première :

1. Généralité sur l'olive :

L'olive est une drupe ovoïde et globuleuse, de taille variable, de quelques grammes. A maturité, selon les variétés, l'olive est de couleur plus ou moins foncée. L'olive contient un noyau très dur. Les olives sont généralement récoltées à pleine maturité, en milieu d'automne, lorsqu'elles commencent à se rider. Ces fruits rentrent dans la fabrication de l'huile d'olive, ou peuvent être préparées en saumures, ou encore accompagner divers plats salés. L'olive est un fruit très riche en lipides (jusqu'à 99% de l'huile que l'on extrait), mais également en vitamine E et A, ainsi qu'en acides gras, mono et polyinsaturés. [4]

[2]

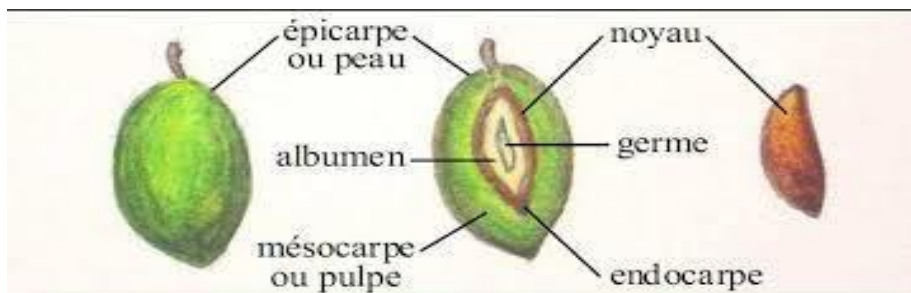


Figure 9 : Structure de l'olive

2. Définition du produit (Olives de tables) :

On appelle "olive de table" le fruit de variétés appropriées de l'olivier cultivé (*Olea europaea sativa* HoffgLink) sain, cueilli à un stade de maturité approprié et de qualité telle que, faisant l'objet des préparations visées à l'alinéa de la norme (codex stan 66-1981). Il donne un produit consommable et de bonne conservation, ces préparations pouvant éventuellement comporter l'adjonction d'ingrédients facultatifs y inclus les aromates. [5]

3. Types d'olives :



[1]

Olives vertes : Obtenues à partir de fruits récoltés au cours du cycle de maturation, avant la véraison, au moment où ils ont atteint leur taille normale (couleur vert au jaune).



Olives tournantes : obtenues à partir de fruits de teinte rose, rose vineux ou brune récoltés à la véraison et avant maturité complète.

[1]

[1]



Olives noires : obtenues à partir de fruits récoltés au moment où ils ont atteint leurs complète maturité, ou peut avant.

4. Caractéristiques, origines et conditions de transport :

Conserve NORA transporte la matière première dans des meilleures conditions afin d'être préservées au mieux, ensuite triée dès leur réception à l'usine avant de rejoindre les lignes de fabrication. Les étapes de transformation se succèdent alors en circuit fermé selon des règles d'hygiène les plus strictes et un savoir-faire éprouvé. Les analyses sont effectuées en cours de cycle pour s'assurer d'une qualité optimale et constante de produit fini.

✓ **Origines de la matière première :**

NORA conserve reçoit sa matière première : Guersif, Marrakech, Ait Hdou.

✓ **Type d'approvisionnement :**

Achat direct, intermédiaire.

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. [2]

Composé	Minimum	Maximum
Poids moyen des fruits	2g	6g
Teneur en huile	20%	28%
Teneur en eau	60%	70%
Protéines	1%	2%
Glucides	8%	12%

Tableau 2 : Valeurs moyennes de 60 variétés françaises

II. Description du diagramme de fabrication :

1. Présentation du diagramme de fabrication :

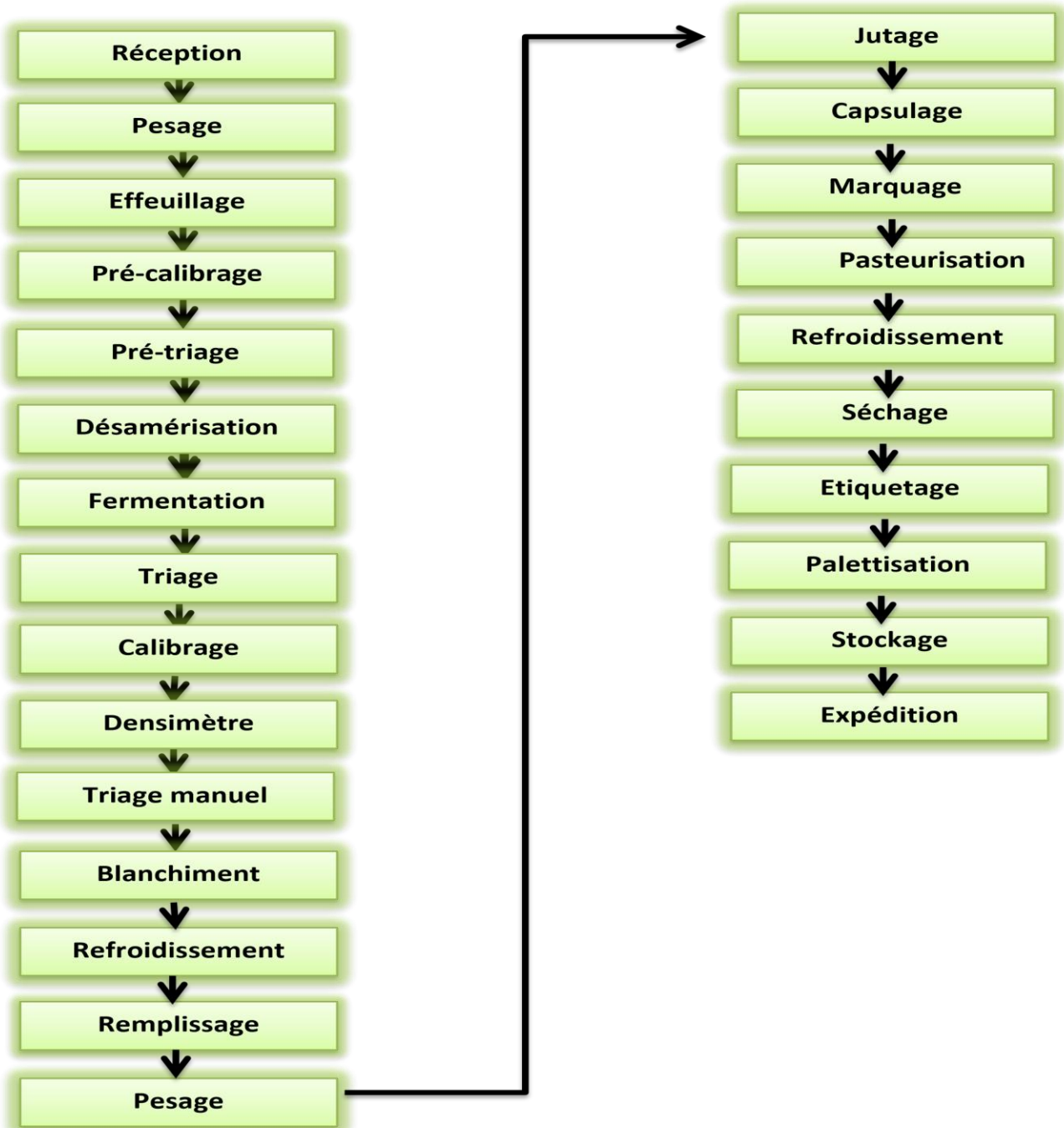


Figure 10 : Diagramme de processus de fabrication

2. Description des étapes du processus :

✓ Réception :

Après la réception des olives durant le mois octobre jusqu'à novembre, parce que dans cette période où la récolte est jugée très bonne car les olives récoltées au début d'octobre, présentent une coloration verte. Les olives sont déchargées dans les caisses en plastiques.

A la réception, on effectue des tests sur la qualité des olives ce qui concerne :

- Calibre moyen : c'est le moyen des nombres d'olives noté dans chaque échantillon de 100 g (en effectue 4 fois).
- Pourcentage des déchets (olives endommagées, abîmées).
- Pourcentage des feuilles.
- Pourcentage des petits calibres.
- Pourcentage des olives tournantes et tournantes claires.
- Pourcentage des tâches (olives blessures).
- Pourcentages de quelques maladies des olives (Tâche cochenille, Dacus).
- Pourcentage de fibreuses.

✓ Pesage :

Le pesage à peser tout d'abord le camion plein à l'entrée puis le peser après déchargement à la sortie.

✓ Effeillage :

Les olives contiennent une telle quantité de déchet (les feuilles), ce qui rend l'opération de calibrage assez difficile.

Après la réception, les olives sont mises dans les palox qui déchargent les olives vers l'effeuillage, qui contiennent d'un rouleau qui attachent les feuilles et permettent de passer les olives vers la deuxième étape.



Figure 11 : Machine Effeillage

✓ Pré- Calibrage :

Cette opération vise la taille des olives, on utilise une machine constituée d'un long tapis roulant ; au-dessus duquel on trouve une rangée de câble divergeant. Les olives continuent à parcourir les câbles jusqu'à ce qu'elle trouve l'écart adéquat à sa taille.

Pour les petits calibres sont éliminés avec les feuilles.



Figure 12 : Tapis roulant de calibrage d'olives

✓ Pré-Triage:

Cette étape vise la couleur des olives (Vertes, Noires et Tournantes), est une opération spécifique, permet de réceptionner les olives dans un tapis sélectionneur qui donne une mémoire à une machine qui permet de donner une couleur spécifique pour chaque type d'olives :

- Vertes = la couleur verte
- Noires = la couleur rouge
- Tournantes = la couleur bleue

En suite cette machine permet de donner une mémoire au soufflé qui permet de séparer chaque type d'olives dans leur circuit.



Figure 13 : Souffle de séparation des olives



Figure 14 : Machine Multi-Scan (Trieuse)

✓ Désamerisation :

La désamerisation a pour but d'éliminer l'amertume des olives fraîches, en hydrolysant et solubilisant l'oleuropéine, l'agent responsable du goût amer régnant sur les olives.

Après triage les olives sont transportées vers les citernes de désamerisation, on verse la lessive de soude. On ajoute la soude à une concentration de 2,6 à 3°Be.

Les olives doivent être complètement immergées dans la solution de soude. Car en cas sont exposées partiellement ou entièrement à l'air elles noirciront rapidement d'une part et d'autre elles ne subiront qu'une partielle désamerisation.

Au cours du traitement on effectue, de temps en temps, des coupes longitudinales sur des échantillons, pour tester la pénétration de la soude par l'emploi de la phénolphtaléine (Quand les olives sont destinées à être consommée rapidement, le front de pénétration ne doit atteindre le noyau (3/4)).

La durée de l'opération est de 6 à 9 heures. Elle dépend de la concentration de la soude dans la solution.

A la fin de l'opération on vide la soude par la vanne de sortie, puis :

- Rinçage les olives avec un tuyau d'eau.
- Eliminer l'eau de rinçage.
- 1^{er} lavage de 30 min puis l'évacuation.
- 2^{ème} lavage de 4 heures puis l'évacuation.



Figure 15 : Citernes de désamerisation

✓ **Egouttage :**

Il faut protéger les olives du noircissement, causé par l'oxydation à l'air, on procède donc à un égouttage ne dépassant pas 10min avant de les introduire dans une saumure.

✓ **Fermentation :**

Après désamerisation les olives sont transformées aux fermenteurs pour la fermentation lactique.

La solution consiste par la solution de base d'eau, de sel et d'acide lactique. La fermentation consiste à créer dans les citernes d'olives les conditions optimales pour développement des bactéries lactiques (*Streptococcus thermophiles* et des *Lactobacillus bulgaricus*), celles-ci consomment les sucres qui diffusent dans les olives et produisent de l'acide lactique, à la fin de la fermentation les olives perdent totalement leur amertume, puis l'amélioration des caractéristiques organoleptiques et la qualité des olives.

Les olives sont laissées dans les cuves deux à trois mois pour se fermenter.



Figure 16 : Zone de fermentation

✓ **Calibrage :**

Est une étape de séparation des olives en fonction de leur taille on distingue 9 calibres :
16/18 – 19/21 – 22/25 – 26/29 – 30/33 – 34/37 – 38/42 – 40/45 – 46/50.

Ces calibres représentent le nombre d'unité par 100g cette opération se fait dans une machine à câbles divergents pour séparer les tailles des olives.



Figure 17: Cordes de calibrage

✓ **Triage** : [2]

Cette opération a pour objectif d'éliminer les olives endommagées (tachées, ridées, défectueuses) qui ne répondent pas aux critères de qualité dans la procédure de triage.



Figure 18 : Les olives triées

✓ **Densimètre** :

Mesure des densités. Epreuve pour l'évaluation de la fonction rénale et qui consiste à déterminer la densité de tous les échantillons recueillis durant 24H.

✓ **Triage Manuel** :

Comporte par des femmes qui permet d'éliminer les feuilles et les pédoncules qui ne sont pas éliminés dans le pré-triage.

Triage se fait toujours manuellement a pour objectif d'éliminer les olives endommagées (tachées, ridées, défectueuses...) qui ne répondent pas aux critères de qualité dans la procédure de triage.

✓ **Blanchiment** :

C'est un traitement thermique qui consiste à injecter la vapeur aux olives. Cette opération se fait dans une machine, véhiculée par un tapis transporteur et traverse une atmosphère de vapeur à une température 80 ± 5 pendant 1 à 2 min.

Et pour rôle de :

- Elimination les enzymes responsables de l'altération microbienne des produits, donc inhibition de la majorité des bactéries.

- Elimination des gaz résidents dans les tissus avant emboitage, afin d'éviter le risque d'avoir une déformation de la boîte par une pression interne.



Figure 19 : Machine de Blanchiment

✓ **Remplissage et Pesage :**

Après traitement thermique, on reçoit les olives par une chaîne circulaire automatisée qui permet le remplissage des boîtes alignées.

Cette machine tournée comporte par des pelles qui permettent de transporter les olives vers des boîtes.

- ❖ **Remplissage :** Il dépend du genre de l'emballage, soit dans des boîtes de métal ou des bocaux de verre.



Figure 20 : Opération de Remplissage

- ❖ **Pesage :** Consiste par des femmes qui permettent de donner un poids adapté pour chaque boîte.

✓ **Jutage :**

Dans cette étape, le jus est ajouté chaud automatiquement après le remplissage des boîtes, qui a pour but de :

- ❖ Conserver des caractéristiques organoleptiques des olives.
- ❖ Protéger les olives contre les chocs.

- ❖ Faciliter l'opération de stérilisation.

Le jus est contient de l'eau de robinet, le sel et l'acide lactique.



Figure 21 : Opération de Jutage

✓ **Sertissage :**

Le Sertissage est l'opération qui permet l'assemblage du couvercle au corps par accrochage du rebord et l'ourlet pour assurer l'étanchéité des boîtes. L'élément qui se forme suite à cette opération s'appelle (Serti) et la machine s'appelle (Sertisseuse).



Figure 22 : Opération de sertissage

✓ **Marquage :** c'est le marquage automatique des boîtes soit métallique ou verre, pour définir le produit :

- La date de production exprimée en jours/mois/année.
- La date limite de consommation : DLC.

✓ **Pasteurisation :**

Une Pasteurisation pour les olives vertes, à une température de (95°C / 10min) car elles sont plus fragiles.

La Pasteurisation est un traitement thermique de stabilisation <100°C permet de détruire les microorganismes pathogènes et de préserver la qualité organoleptique des produits alimentaires.



Figure 23 : Opérations de Pasteurisation et Refroidissement

✓ **Refroidissement :**

Le refroidissement est l'étape finale. Il permet d'arrêter le traitement thermique et il doit être fait rapidement. On a 2 étapes de refroidissement :

- o **1^{ere} : directement dans l'autoclave.**
- o **2^{eme}: après sortir d'autoclave dans des bassins d'eau.**

A la sortie, les boîtes de conserves sont donc prêtes à être stockées et transportées.

✓ **Séchage :**

C'est une opération qui permet de retirer une partie du solvant (l'eau) des olives, par vaporisation de ce dernier.

✓ **Etiquetage :**

Cette opération consiste à coller des étiquettes sur les boîtes, sur lesquelles, il est indiqué :

- ❖ La liste des ingrédients.
- ❖ Le poids net.
- ❖ Le volume de boîte.
- ❖ La dénomination de vente.
- ❖ La marque.

✓ **Palettisation/Stockage :**

Le produit fini est stocké dans un magasin où les conditions de stockage sont optimales.

✓ **Expédition :**

Les olives sont transportées à la condition optimale à température ambiante, qui reprendre aux exigences de transport.

Chapitre III

Contexte de la problématique et contrôles qualité

I. Définition du projet :

1. Acteurs du projet :

Maître d'ouvrage : Le maître d'ouvrage est la société NORA de Sebaa Ayoune.

Maître d'œuvre : Le maître d'œuvre est la Faculté des Sciences et Techniques de Fès représenté par :

- Hanane Touchna
- Soukaina Foufa

Tuteur pédagogique : Mr. Hassane Kabbaj professeur de la filière génie industriel.

Tuteur technique : Mr .Alae Lmimouni responsable de service qualité.

2. Problématique :

a. Définition de la problématique :

Durant notre stage au sein de la société NORA nous avons eu l'opportunité de travailler sur plusieurs zones.

Nous avons remarqué qu'il y a un problème dans la ligne réception des olives qui cause une non qualité de ces derniers.

L'objectif de notre travail est de trouver une solution convenable en gardant la qualité.

L'application de la méthode PDCA va nous permettre de bien cadrer et définir le problème pour faciliter la maîtrise de notre sujet.

b. Méthode PDCA :

Le cycle PDCA (plan- do-check-act) est une stratégie de résolution de problèmes interactive qui consiste à améliorer les processus et à mettre en œuvre le changement. Le cycle PDCA est une méthode d'amélioration continue. [6]

Cette méthode porte aussi le nom ROUE DE DEMING, sa transposition graphique réputée pour son efficacité à s'adapter à de nombreuses problématiques différentes.

Le PDCA repose sur un principe de cycle vertueux qui permet non seulement de résoudre les problèmes identifiés mais aussi d'engager l'intégration d'innovation dans un contexte contrôle.

c. Application de la méthode :

Etape 1 : La planification- Plan :

L'application de la méthode QQQQCP (Tab.3) va nous permettre de bien cadrer et définir le problème pour faciliter la maîtrise de notre sujet. Cette méthode consiste à répondre successivement aux questions suivantes :

QUOI ?	l'augmentation constante du taux de déchets qui atteint 34% l'élévation du nombre de pathogènes et la présence des corps étrangers (graisse, morceaux de bois...) et xenobiotiques et, l'existence d'une machine dans la ligne de réception (laveuse) qui détruit les olives.
QUI ?	Le problème concerne au premier lieu la ligne de réception.
OU ?	Ligne de réception.
QUAND ?	2022
COMMENT ?	Chercher les causes possibles qui présentent un obstacle au bon fonctionnement de la ligne et chercher les solutions possibles.
POURQUOI ?	des mesures de maîtrise qui agissent de manière réellement préventive devraient être mise en place pour assurer la sécurité sanitaire et atteindre une qualité permanente des conserves d'olives et d'atteindre une qualité stable de produit final.

Tableau 3 : Méthode QQQQCP

Etape 2 : La réalisation –Do :

Parmi les dangers qui menacent les olives dans la zone réception, on trouve :

La destruction d'olives par la machine laveuse. Dans le processus de fabrication de conserves d'olives, il est extrêmement important de laver correctement les olives afin de garantir des conditions adaptées pour obtenir les meilleures olives possibles.

L'introduction des olives propres dans le processus implique également que les machines de la ligne réception soient protégées d'une usure prématurée et de toute distorsion de texture, de couleur et de la forme externe.

L'utilisation de l'une de ces machines constitue un problème grave ; par exemple la laveuse qui détruit complètement les olives, et cela a été remarqué à plusieurs fois lors de son fonctionnement, après que les olives aient quitté la machine pour continuer leur trajectoire.

Ce problème est dû à la structure particulière de la machine, où celle-ci a un crochet avec des dents en fer. Ce crochet lave les olives et les débarrasse des feuilles et de la poussière grâce à un mouvement circulaire ciblant les olives. A savoir que ce fruit se caractérise par sa capacité pour être écrasé facilement ; ce crochet de fer détruit complètement et déforme sa forme externe. Le deuxième danger qui menace les olives est l'existence de la graisse qui se colle sur la croûte de l'olive. Il existe un risque de contamination des olives lors de son passage dans la ligne de réception par les huiles minérales hydrocarbonées contenues dans des lubrifiants (par exemple huile de chaîne) des machines utilisées. Cela aura, bien sûr, des conséquences immédiates pour le produit.

Un autre problème qui pourrait se manifester est que des fragments en bois peuvent se coller sur les olives. Il y a alors nécessité d'épargner ces olives de ces fragments afin de préserver la sécurité sanitaire, qui doit obligatoirement accompagner la qualité.

La source de ce problème est due probablement à de multiples raisons. D'un côté, l'existence des palettes en bois qui peuvent dégager des fragments, ce qui présente un danger pour la qualité et l'hygiène des olives.

D'un autre côté, le problème vient également des tables en bois qui ont comme fonction le calibrage des olives. Ces tables peuvent être la source de fragments en bois. Ce processus fonctionnera dorénavant grâce à des mécanismes en fer.

Etape 3 : La vérification-Check : [7]

Des olives correctement lavées garantissent la longévité et les performances des autres équipements de l'installation. C'est pour cela l'existence d'une machine laveuse importante dans la ligne de réception. La solution trouvée est de remplacer cette machine.

La solution qui semble plus efficace c'est de remplacer cette machine par une autre laveuse plus professionnelle et plus adaptée au profil du travail. Les sections de lavage "Alfa Laval" sont fabriquées en acier inoxydable ; elles sont résistantes et fiables. Elles sont conçues pour un lavage efficace des olives tout en conservant l'intégrité du fruit. Avant d'atteindre la laveuse, les olives sont passées dans un défoliateur, où un flux d'air généré par un ventilateur d'extraction qui aspire toutes les feuilles et les brindilles.

La laveuse utilise alors de l'eau pour enlever les résidus de terre, petits cailloux et d'autres débris. Elle enlève également les pierres ou autres corps étrangers volumineux.

Une unité spéciale de dénoyautage "Alfa Laval" est également disponible pour les situations où la quantité de cailloux et autres débris rend le nettoyage plus difficile.

La machine “Alfa Laval“ fournit quatre types de section de lavage en fonction des besoins capacitaires et du niveau d’automatisation :

- ✓ Laveuse compacte (alfa olivier).
- ✓ Laveuse (standard)
- ✓ Laveuse (soft)
- ✓ Laveuse (soft automatique)

Etape 4 : La réaction et l’amélioration-ACT :

L’utilisation de la machine laveuse avec les sections “Alfa Laval“ semble comme solution conforme à la société NORA, et elle s’accorde avec toutes les fonctions auxquelles elle est destinée :

- Profil de l’inox donnant maximum d’encrassement.
- Fonctionnement prolongé entre les nettoyages.
- Faible volume de rétention.
- Facile à démonter, remonter et à fermer.
- Adaptable à des conditions de fonctionnement variables.

On peut la généraliser pour toute ligne de réception ayant le même fonctionnement et même toute société qui a le même secteur d’activité.

Puisque la durée de notre stage n’est pas assez longue, nous n’avons pas eu l’opportunité d’appliquer ces solutions dans d’autres lignes de réception.

Mais la particularité des laveuses “Alfa Laval“ est leur grand volume d’eau pour éviter une saturation de celle-ci et ainsi éviter le renouvellement en cours de fonctionnement.



Figure 24 : Laveuse avec les sections “Alfa Laval“ [7]

II. Le test de stabilité :

Les produits des conserves NORA soit les olives, les artichauts ou d'autres aliments doivent respecter les normes et les caractéristiques déclarés par les organismes: (IMANOR : institue marocain de normalisation), CODEX aliment Arius, ISO (Organisation Internationale de Normalisation).

Les différents formats, qu'on a utilisés au cours de ce travail sont les formats notés :

- 5/1 correspond à 5000g.
- 4/4 correspond à 1000g.
- 1/2 correspond à 500g.

III. Examen de l'aspect extérieur visuel :

Avant de faire des tests physico- chimique, les boites subissent un examen de l'aspect extérieur à l'œil nu, seules les boites ayant un emballage normal passeront. Un emballage est dit « normal » lorsqu'il ne présente notamment aucun des défauts majeurs (emballage, floche, bombé ou fuité).

Emballage floche :

- Lorsque ses deux fonds (ou l'un des fonds) présentent une légère convexité, qui disparaît sous la pression des doigts, mais réapparaît lorsque cette pression cesse.
- Lorsqu'un seul fond présente une légère convexité qui disparaît sous la pression des doigts, mais se transmet au fond opposé.

Emballage bombé :

Un emballage est dit « bombé » lorsque les deux fonds (ou l'un des fonds) se sont déformés sous l'action d'une pression interne en prenant une forme convexe plus ou moins accentuée et qu'ils ne peuvent pas reprendre leur position normale même sous une forte pression des doigts.

Emballage fuité :

Un emballage est dit « fuité » lorsqu'il présente un défaut d'étanchéité visible (fuites, faux-sertis).

IV. Contrôles physico-chimique :

Le contrôle physico-chimique est basé sur la température, le pH et le poids.

- **La température** : on fait l'incubation de deux individus du même aliment fabriqués à la même heure, l'un à 37°C et l'autre à 55°C pendant 7j.

- **Mesure de pH** : on mesure le pH à la fabrication de l'aliment c'est le pH initial puis après l'incubation on mesure le pH final. La différence entre les deux doit être inférieure strictement à 0,5.
- **Mesure de poids brut** : on pèse la boîte avant l'incubation (PB initial) et après incubation (PB final) puis on calcule la différence entre les deux.

V. Contrôles organoleptiques :

Les contrôles organoleptiques sont des caractéristiques (aspect, odeur et texture) qui sont mesurables au moyen de méthodes d'évaluation, sensorielle est qu'ils sont perçus par l'homme.

Les conserves doivent présenter les caractères minimum ci-après :

- Le liquide de couverture de teinte clair ;
- Une saveur et odeur franches (absence de toute saveur ou odeur étrangère);
- Une couleur claire (absence des taches).

VI. Matériels et équipements :

Matériels courant de laboratoire.

Etuves, réglables à :

- ✓ $37^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.
- ✓ $55^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Les deux étuves de laboratoire, l'un à 37°C et l'autre à 55°C

VII. Détermination du pH des produits appertisés et assimilés:

1. Mesure du pH :

Pour les produits présentant une phase liquide importante confiant au produit une homogénéité présumée du pH.

Effectuer la mesure à l'aide du pH-mètre directement dans la phase liquide.

Agiter la solution et lorsque la lecture devient constante lire (sans agitation) le pH directement, à 0,1 unité pH près sur l'échelle de l'instrument.

Une seule détermination est suffisante pour ce type de produit.

2. Calibrage et contrôle du pH-mètre:

Calibrer le pH-mètre selon les instructions du fabricant en veillant au respect de la température des solutions tampons à l'aide du thermomètre.

En cas d'essais en séries sur le même produit, si la mesure obtenue n'est pas répétable, il est nécessaire de vérifier le pH-mètre à l'aide des solutions tampons.

Lors de la mesure du pH sur des produits différents (sirop, saumure), nettoyer l'électrode et vérifier le pH- mètre avant toute mesure du nouveau produit.

3. Nettoyage de l'électrode:

Nettoyer l'électrode avec une solution appropriée et la rincer avec de l'eau, l'essuyer avec soin à l'aide d'un papier propre et doux.

En cas de contamination microbienne, on pourra nettoyer l'électrode au moyen d'un mélange éthanol / eau à environ 70%(V/V).

VIII. Analyses chimiques:

1. Acidité combinée:

On entend par acidité combinée ou lessive résiduelle les sels des acides organiques présents dans la saumure et qui jouent un rôle important dans la formation du système d'amortissement du pH. Pour la plupart, ce sont des acétates et des lactates dont le cation est représenté par le sodium provenant de la soude caustique qui avait pénétré la pulpe des olives pendant le traitement alcalin.

2. Acidité libre:

Acidité libre est un paramètre défini par la somme des divers acides organiques libres présents dans la saumure.

Conclusion

Comme c'est déjà mentionné, les olives peuvent faire l'objet de préparations différentes, leurs processus d'élaboration se basent essentiellement sur la désamerisation, le rinçage et la conservation. La maîtrise de ces étapes constitue un atout pour les industriels.

Par ailleurs, la notion de qualité n'a pas le caractère universel que certains auteurs lui attribuent. Toute application comporte des limites; pour les entreprises agroalimentaires, le positionnement de la qualité par rapport à la satisfaction du consommateur pose un problème de fond, celui du désir du consommateur qui va à l'encontre du sens de la vraie qualité du produit voire, même de sa santé ou de sa vie, d'où les mentions à consommer modérément ou provoquent de graves maladies.

Notre projet de fin d'études a porté sur le processus de fabrication de conserves d'olives vertes, contrôles qualité et les problèmes liés à la ligne réception.

Nous avons pu faire les tâches suivantes :

- La description détaillée et fonctionnelle des étapes du processus de fabrication
- La recherche des problèmes liés à la ligne de réception aussi que les causes de ces problèmes et leurs solutions par la méthode PDCA.
- L'exécution de plusieurs contrôles qualité et production des produits finis et semi-finis.

En conclusion, ce stage s'est donc révélé très important, il nous a permis d'avoir une activité dans le monde professionnel permettant d'acquérir de nouvelles compétences pratiques, surtout dans les domaines de fabrication d'olives et plus généralement de produits.

Bibliographie :

[1]

www.norafood.net (28/05/2012)

[2]

Documentation interne(Société)

[3]

<https://www.google.co.ma/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fdocplayer.fr%2Fdocs-image>

[4]

[https://huiles-et-olives.fr/les-produits/olives/composition/.](https://huiles-et-olives.fr/les-produits/olives/composition/)

[4] <http://gardenbreizh.org/modules/gbdb/plante-275-olea-europaea.html>

[5]

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Olive de table](https://fr.wikipedia.org/wiki/Olive_de_table)

[6]

[https://asana.com/fr/resources/pdca-cycle.](https://asana.com/fr/resources/pdca-cycle)

[6]

Cours de la Gestion De Qualité « Mme.Tajri » LST G. Industriel FST Fès.

[7]

[https://www.alfalaval.fr/produits/solutions-de-process/solutions-pour-huile-dolive/laveuses/.](https://www.alfalaval.fr/produits/solutions-de-process/solutions-pour-huile-dolive/laveuses/)