



UNIVERSITE SIDI MOHAMED BEN ABDELLAH
FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES DE FES



Projet de Fin d'Etudes

Licence Sciences & Techniques
«BioProcédés, Hygiène & sécurité alimentaire»

**Évaluation des bonnes pratiques d'hygiène au
sein de la société SICOPA**

Présenté par :

Bouchra EL BELGHITI

Encadré par :

Amal AZZOUZI (Professeur FSTF)

Ikram CHARFI (Responsable contrôle qualité SICOPA)

Soutenu le :

11 Juin 2019

Devant le jury composé de :

Pr. A. AZZOUZI

Pr. A. BELGHITI ALAOUI

Dr. I. CHARFI

Stage effectué de 15/04/2019 au 30/05/2019 au sein de la société



Année Universitaire 2018/2019

REMERCIEMENTS

Avant tout ; je remercie Dieu de m'avoir aidé à réaliser ce travail.

Je tiens à adresser mes chaleureux remerciements à mon encadrante Professeur Amal AZZOUZI qui m'a aidé à élaborer ce projet par son accueil, sa disponibilité, ses conseils, ses hautes qualités humaines et professionnelles et son soutien durant toute la période de stage.

Je remercie chaleureusement Madame Ikram CHARFI, la responsable de contrôle de qualité à la société SICOPA, pour son aimable encadrement et toutes ses consignes et recommandations.

Je profite aussi de l'occasion pour remercier tout le personnel de la société SICOPA, qui m'a chaleureusement accueilli et qui m'a aidé à accomplir mon stage dans les meilleures conditions, particulièrement Mr Hamid responsable de l'hygiène, Mr Khalid responsable de maintenance, et Mr El ALOUI responsable de l'oxydation.

Je tiens aussi à exprimer mes sincères remerciements à Monsieur Aziz BELGHITI ALAOUI qui m'a fait un grand honneur en acceptant d'évaluer le présent travail.

Ma gratitude va à tout le corps professoral et administratif de la Faculté des Sciences et Techniques de Fès.

Mes profonds remerciements s'adressent à mes parents pour leur soutien et leur encouragement en continu.

Mes chaleureux remerciements vont à tous qui nous ont aidé à Effectuer ce stage et à rédiger ce rapport.

TABLEAUX ET FIGURES :

✓ Tableaux :

Tableau 1 : Fiche technique de la société SICOPA.....	2
Tableau 2 : Composition chimique d'olives.....	5
Tableau 3 : Evaluation de l'hygiène des vêtements du personnel.....	14
Tableau 4 : Evaluation de l'hygiène des mains du personnel.....	15
Tableau 5 : Evaluation de l'état sanitaire du personnel.....	16
Tableau 6 : Evaluation des comportements et habitudes du personnel.....	16
Tableau 7 : Evaluation de l'hygiène des équipements.....	17
Tableau 8 : Pourcentages de satisfaction de l'hygiène des équipements et du personnel.....	18
Tableau 9 : Test d'ATP-métrie sur les mains du personnel.....	20
Tableau 10 : Test d'ATP-métrie sur les équipements.....	21
Tableau 11 : Valeurs du pH des eaux de rinçage.....	21

✓ Figures :

Figure 1 : Différents produits d'olives.....	3
Figure 2 : Câpres conservées.....	3
Figure 3 : Mini-poivrons.....	3
Figure 4 : Légumes grillés.....	3
Figure 5 : Organigramme de la société SICOPA.....	4
Figure 6 : Réaction chimique de desamérisation d'olives.....	7
Figure 7 : Diagramme de fabrication des olives noires confites slices.....	10
Figure 8 : Diagramme de fabrication de des olives noires façons Grèce.....	12
Figure 9 : Mode opératoire de technique d'ATP-métrie.....	20

SOMMAIRE :

INTRODUCTION	1
I- Présentation de la société	2
1- Fiche technique.....	2
2- Produits de la société.....	3
3- Organigramme de la société.....	4

PARTIE THEORIQUE

I- Généralités sur les olives	5
1- Définition.....	5
2- Types des olives.....	5
3- Composition chimique et valeur nutritionnelle.....	5
4- Types de contamination d'olives.....	6
II- Procédé général de fabrication	6
1- Processus de fabrication typique des olives vertes.....	6
2- Processus de fabrication typique des olives noires.....	7
III- Principes de bonnes pratiques d'hygiène	7
1- Matière première.....	8
2- Milieu.....	8
3- Personne.....	8
4- Matériel.....	9
5- Entreposage et transport.....	9

PARTIE PRATIQUE

I- Ligne d'élaboration des olives noires confites rondelles	10
II- Ligne d'élaboration des olives noires façons Grèce	12
III- Evaluation de l'hygiène	13

1- Hygiène du personnel.....	13
2- Hygiène des équipements.....	18
➤ Pourcentage de satisfaction.....	18
3- Evaluation de l'efficacité du nettoyage et de désinfection.....	19
a. Technique d'ATP-métrie	19
➤ ATP-métrie au niveau des mains du personnel.....	20
➤ ATP-métrie au niveau des équipements.....	21
b. pH de l'eau de rinçage des équipements.....	21
Conclusion.....	23
Références bibliographiques	24

INTRODUCTION

Le secteur agroalimentaire compte une place très importante dans l'industrie, il représente 27 % de la production industrielle totale du Maroc, on compte environ 2 067 établissements qui œuvrent dans l'agroalimentaire, cela représente environ 143 356 de personnes employées dans ce secteur. [1]

En effet, ce secteur est en forte croissance, qui le rend capable de répondre aux besoins alimentaires de la population marocaine ou étrangère.

Parmi les sociétés leaders dans ce domaine, on trouve la Société Industrielle de Conserves et de Produits Agricoles du Maroc : (SICOPA). Pour garder sa marque sur le marché et assurer aux consommateurs de bons produits, elle a prévu un laboratoire de contrôle de qualité. Elle a fait du suivi de l'hygiène alimentaire, le moyen primordial pour assurer cette qualité. En effet, l'hygiène alimentaire est définie comme un ensemble des conditions et mesures nécessaires pour assurer la sécurité et la salubrité des aliments, à toutes les étapes de la chaîne alimentaire (Codex Alimentarius). Les bonnes pratiques d'hygiène permettent de :

- ✓ Protéger convenablement les consommateurs en fournissant la garantie que les produits alimentaires sont propres à la consommation humaine et ne présentent aucun danger.
- ✓ Maintenir la confiance à l'égard des aliments faisant l'objet d'un commerce international.
- ✓ Assurer la salubrité (acceptabilité organoleptique) des aliments.

C'est dans ce cadre que s'inscrit la présente étude, qui a pour objectif d'évaluer les bonnes pratiques d'hygiène du personnel et des équipements au sein de l'usine SICOPA, par la vérification de l'application des exigences imposées par la société et l'évaluation de l'efficacité des méthodes de désinfection appliquées, tout en proposant des mesures correctives au besoin.

I- Présentation de la société :

La Société Industrielle de Conserves d'olives et de Produits Agricoles (SICOPA) est une grande société connue dans le monde entier par la qualité de ses produits, grâce à ses performantes machines qui facilitent le travail, et à l'équipe qui travaille jour et nuit pour la mettre parmi les meilleures.

Elle a été Créée à Fès en 1974 par la famille Benzakour Knidel, son activité est exclusivement orientée vers l'exportation des produits alimentaires marocains dans le monde entier. Elle est avant tout spécialisée dans les différents types d'olives, ainsi que dans les câpres.[2]

Grâce à son expérience, SICOPA a développé une multitude de produits, qui sont diversifiés au rythme des récoltes et de la demande, afin de proposer à ses partenaires une large gamme de produits de bonne qualité.

SICOPA a considérablement investi pour proposer une grande variété d'emballage : de format individuel au format industriel, et pour garantir des modes de conservation allant du semi conserves aux surgelés.

L'entreprise est composée de deux sites de production complémentaires :

- **SICOPA** (lieu de stage), soit le siège de l'entreprise, situé au quartier industriel "Sidi Brahim" à Fès, elle s'occupe de traitement de différentes variétés d'olives, mini-poivrons, et légumes, ainsi que leur conditionnement, emballage et commercialisation.
- **PAM-FOOD**, située à la sortie de Fès sur la route de Séfrou, elle est fondée 10 ans plus tard (1984), afin de garantir à la société mère (SICOPA) la disponibilité permanente de la matière première en stock. Elle s'occupe donc de la réception de la matière fraîche directement après sa cueillette, et elle la conserve en saumure pour qu'elle soit délivrée à la SICOPA suite à une commande.

1-Fiche technique :

Tableau 1 : Fiche technique de la société SICOPA

Raison sociale	Société Industrielle de Conserve d'Olives et de Produit Agricoles
Secteur d'activité	Conserverie des olives, câpres, poivrons et légumes grillés
Forme juridique	Société anonyme
Effectif	141 personnes permanentes et 237 occasionnelles
Adresse	Quartier industriel Sidi Brahim, Rue Ibn Bannaa BP 2049-30000 FES MAROC
Téléphone/ Fax	05 35 64 46 98 / 05 35 65 82 61
Email	sicopa@menara.com

2- Produits de la société :

➤ Les olives :

- ✓ Olives vertes / noires, entières, dénoyautées, ou bien découpées en rondelles, conservées en saumure, et conditionnées dans des poches ou des boîtes métalliques.
- ✓ Olives noires à la Grecque conditionnées sous vide.
- ✓ Olives marinées aux agrumes et aux herbes, conditionnées dans des poches individuelles de 30 grammes.



Figure 1 : Différents produits d'olives

➤ Les câpres /caprons :

Traités en saumure et sont conditionnés dans des pots en verre. Ils peuvent être conservés trois ans.



Figure 2 : Câpres conservées.

➤ Les mini-poivrons :

Épépinés manuellement et nettoyés pour être traités en saumure pendant trois jours, pour être enfin farcis soit au thon ou au fromage de chèvre, et conditionnés dans des barquettes en plastique.



Figure 3 : Mini-poivrons.

➤ Les légumes grillés :

Les poivrons, l'oignon, l'Aubergine, les Courgettes, et les Artichauts sont nettoyés et stockés dans la chambre froide positive pour être par la suite découpés en morceaux, cuisinés avec de l'huile de tournesol, de l'ail et des herbes de Provence, et enfin grillés.



Figure 4 : Légumes grillés.

3-Organigramme de la société :

Pour mener à bien son activité, SICOPA a mis en place une structure organisationnelle de gestion selon les tâches et les fonctions à accomplir par les différents services qui la composent.

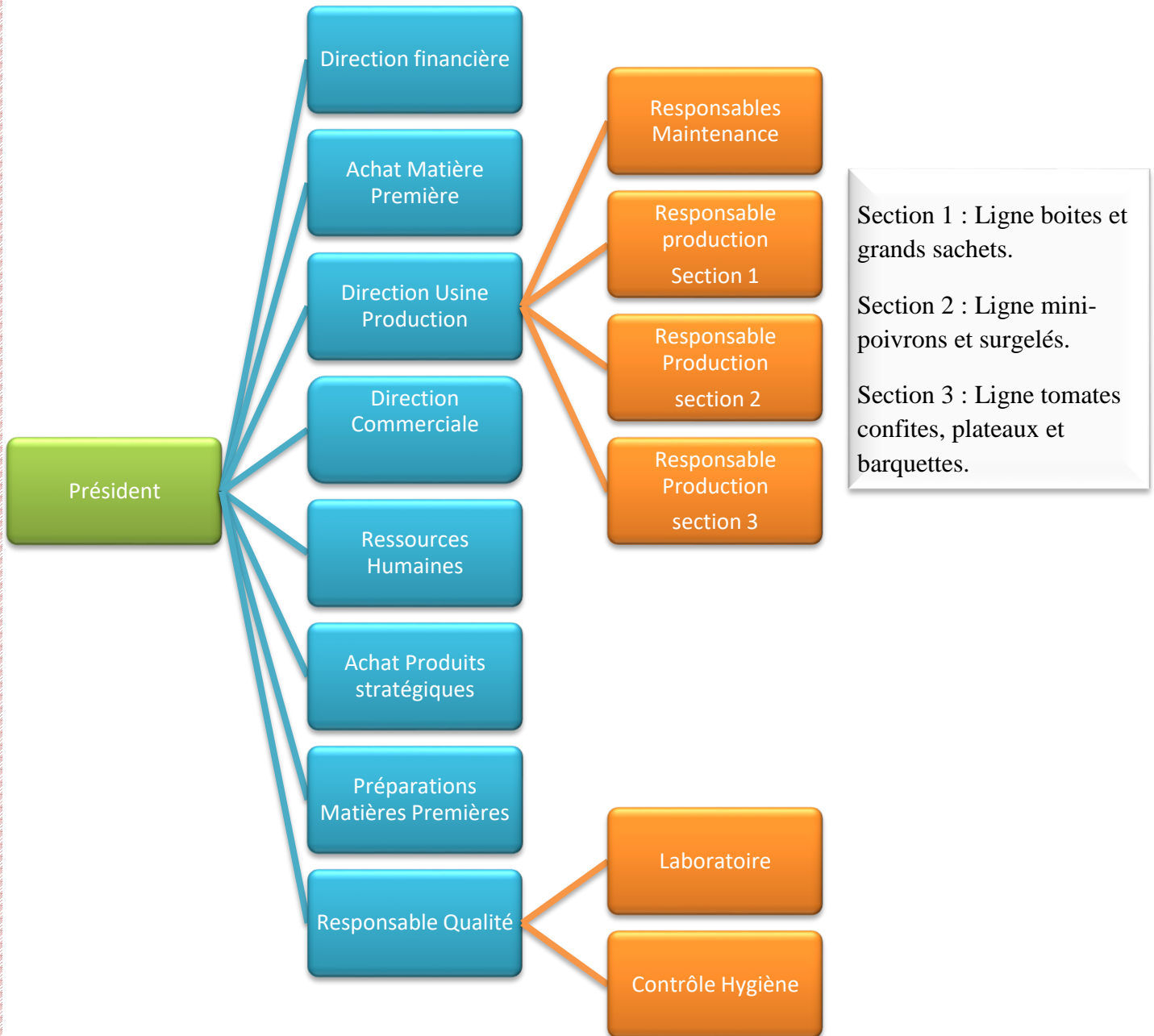


Figure 5 : Organigramme de la société SICOPA.

Mon stage est effectué au service qualité, qui est rattaché directement à la direction générale. Il est chargé du suivi du contrôle de la matière première depuis la réception jusqu'à la livraison des produits finis. Il s'occupe aussi du traitement des réclamations de l'élaboration des procédures et leur qualité. En outre, il assure l'hygiène et la formation du personnel en contact avec le produit.

PARTIE THEORIQUE

I- Généralités sur les olives :

1- Définition :

L'**olive** est le fruit de l'olivier, un arbre fruitier caractéristique des régions méditerranéennes qui peut donner de 5 à 100 kilos d'olives. Il s'agit d'une drupe, à peau lisse, à mésocarpe charnu riche en matière grasse, renfermant un noyau ligneux qui contient une graine. Sa forme ovoïde est typique. Sa couleur, d'abord verte, vire au rouge, ensuite au noir à maturité complète. [3]

2- Types d'olives :

Trois types d'olives sont réceptionnées par les conserveries marocaines [4], ils s'agissent des :

- **Olives vertes** : Récoltées 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 riche en huile, et ayant atteint une teinte violette.
- **Olives noires mûres** : Fruits cueillis à maturité, riches en huile, ayant une teinte noire brillante ou violacée ou bien brune noire.

3- Composition chimique et valeur nutritionnelle :

La composition chimique des olives varie fortement selon leur stade de maturité [5]. Le tableau ci-dessous représente les constituants de deux types d'olives, vertes et noires :

Tableau 2 : Composition chimique d'olives.

	Valeurs pour 100 grammes	
	Olives vertes	Olives noires
Energie	120 Kcal ou 484 kJ	300 Kcal ou 1200 kJ
Eau	75 g	52 g
Protides	1,3 g	2 g
Glucides	0 g	4 g
Fibres	4 g	3,5 g
Lipides, dont :	12,3	30 g
• Acides gras saturés*	• 1,8 g	• 5 g
• Acides gras monoinsaturés*	• 9 g	• 21 g
• Acides gras polyinsaturés*	• 1,5 g	• 4 g
Vitamine E	6 µg	11 µg
Carotène	200 µg	40 µg

Remarque :

- *Les principaux acides gras saturés constituant l'olive sont : l'acide Myristique, l'acide Stéarique, et l'acide Palmitique.
- *L'acide monoinsaturé constituant l'olive est l'acide Oléique (oméga 9).
- *Les acides polyinsaturés constituant l'olive sont : l'acide Linoléique et l'acide Linoléique.

4- Types de contaminations d'olives :

De nombreuses altérations peuvent survenir à tout moment pendant le processus de fermentation; en voici quelques exemples [4] :

- a. Les fermentations putrides** : Dues à des bactéries sporulantes et à des moisissures, elles donnent un mauvais goût aux olives, et dégagent une odeur caractéristique de matière organique en décomposition. Ces fermentations peuvent être causées par un manque d'hygiène, une saumure dont le pourcentage de sel est inférieur à 8 %, ou bien une température trop élevée.
- b. Les fermentations butyriques** : Dues aux mêmes agents pathogènes. Elles dégagent l'odeur et le goût caractéristique du beurre ranci.
- c. Le ramollissement** : Ce phénomène touche plus les grosses olives turgescentes, fripées par le froid, ou fermentées à la suite d'un stockage prolongé dans un endroit trop chaud avant de la mise en saumure.
- d. Le bleuissement ou Cyanosis** : Les olives deviennent bleuâtres et ont une odeur désagréable. Cette altération touche principalement les olives qui sont en contact avec l'air, et lorsque la concentration en sel est trop basse.
- e. 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 sont, 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.
- f. Les tâches** : Particulièrement visibles sur les olives de couleur plus pâle. Elles sont dues à certaines espèces de levures.

II-Procédé général de fabrication

1. Processus de fabrication typique des olives vertes :

❖ 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 scindée en métabolites qui sont successivement lessivés par l'eau pendant le lavage.

Cette étape se fait selon la réaction suivante : [6]

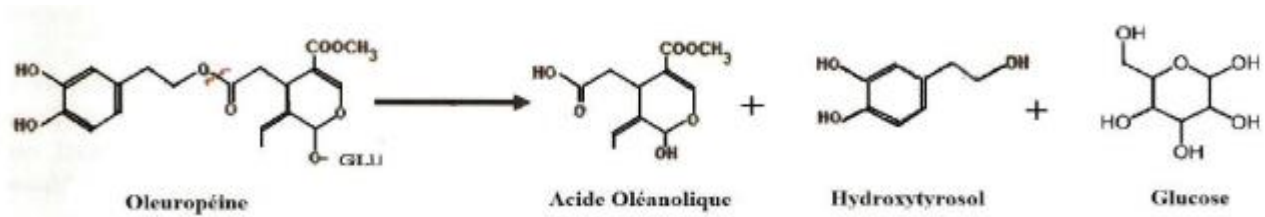


Figure 6 : Réaction chimique de desamérisation d'olives.

La solubilisation de l'Oleuropéine est assurée généralement par la soude (NaOH de 1,9 à 2,5 %), mais elle peut aussi être effectuée par l'enzyme Béta-Glucosidase.

❖ **Lavage :**

L'objectif principal de lavage est d'éliminer la quasi-totalité de la soude entraînée par l'olive.

❖ **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, avant de les introduire dans une saumure à 6-8 % de chlorure de sodium pour la fermentation.

Grâce au phénomène de transfert de matière, on assiste à la diffusion du sel dans les olives.

2. Processus de fabrication typique des olives noires :

Il existe plusieurs préparations d'olives noires, parmi lesquelles on trouve [4] :

- ❖ **Olives noircies par oxydation :** Les olives vertes tournantes de bonne consistance, suivent les mêmes étapes de préparation des olives vertes, sauf qu'elles sont soumises à un barbotage d'air comme source d'oxydation.
- ❖ **Olives non desamérisées et conservées en saumure naturelle :** après lavage des olives noires à maturité complète, on procède à la mise en saumure à une concentration de 8 à 10 % de sel, à une température d'environ 15°C, pendant presque 3 mois.
- ❖ **Olives desamérisées et préparées à la façon Grèce :** Les olives mûres, de couleur pourpre foncé, sont traités au sel sec pour qu'elles subissent une fermentation lente (environ 6 mois), ce qui rend ces olives ridées et caractérisées par une saveur fruitée, légèrement amère.

III-Principes de bonnes pratiques d'hygiène :

L'hygiène alimentaire est l'ensemble des conditions et mesures nécessaires pour assurer la sécurité et la salubrité des aliments à toutes les étapes de la chaîne alimentaire. Elle est fondée sur des principes qui jettent des bases solides permettant d'offrir au consommateur un aliment sain [7]. Ces principes sont :

1-Matière première :

Aucune matière première ne devrait être acceptée dans un établissement si l'on sait qu'elle est contaminée par des parasites, des micro-organismes indésirables, des pesticides, ou des substances toxiques décomposées ou étrangères, ne pouvant être ramenés à un niveau acceptable par des opérations normales de triage et/ou de transformation. Le cas échéant, il faudrait énoncer et mettre en œuvre des spécifications applicables aux matières premières.

2-Milieu :

Aucun établissement ne devrait être installé en un endroit où il y a une menace de contamination subsistera pour la sécurité ou pour la salubrité des aliments.

Les établissements devraient être situés à grande distance :

- de zones polluées ;
 - de zones sujettes aux inondations ;
 - de zones sujettes à des infestations par des ravageurs.
- ❖ Les structures se trouvant à l'intérieur des établissements de production alimentaire devraient être construites solidement en matériaux durables et faciles à nettoyer.
 - ❖ Une ventilation adéquate devrait être prévue, pour minimiser la contamination d'origine atmosphérique des produits alimentaires, et pour empêcher l'humidité s'il y a lieu, afin de garantir la sécurité et la salubrité des aliments.
 - ❖ Un éclairage adéquat est obligatoire pour assurer les bonnes conditions d'hygiène.
 - ❖ L'établissement devrait comporter des installations sanitaires, pour garantir un degré approprié d'hygiène corporelle et pour éviter la contamination des aliments.

3-Personnel :

Toute personne travaillant dans une zone de manutention de denrées alimentaires doit respecter un niveau élevé de propreté personnelle et, le cas échéant, porter des vêtements de protection propres et adaptés, et éviter les comportements susceptibles d'entraîner une contamination des aliments.

Aucune personne dont on sait ou dont on soupçonne qu'elle souffre d'une maladie susceptible d'être transmise par les aliments ne doit être autorisée à travailler dans une zone de manutention de denrées alimentaire pour éviter le risque de contamination des aliments par des micro-organismes pathogènes.

4-Matériel :

Le matériel devrait être installé de manière à :

- Permettre un entretien et un nettoyage convenables.

- Fonctionner conformément à l'usage qui lui est destiné.
- Faciliter l'adoption de bonnes pratiques en matière d'hygiène, y compris la surveillance.

Les plans de travail entrant directement en contact avec le produit alimentaire devraient être en bon état, durables, et faciles à nettoyer et à désinfecter. Ils devraient être construits avec des matériaux lisses et non absorbants et demeurer inertes au contact des aliments, des détergents et des désinfectants dans les conditions normales de travail.

5- Entreposage et transport :

En ce qui concerne l'entreposage, Il faudrait mettre en place des procédures pour :

1. Trier les aliments de manière à éliminer ceux qui manifestent impropres à la consommation humaine ;
2. Eliminer de manière hygiénique tout déchet ;
3. Protéger les aliments contre la contamination par des ravageurs, des agents chimiques, physiques ou microbiologiques ;
4. Contrôler les mesures appropriées telle que la température et l'humidité.

Pour le transport, les véhicules et les conteneurs de marchandises en vrac devraient être conçus et construits de manière à :

1. Ne pas contaminer les aliments;
2. Pouvoir être efficacement nettoyés et, au besoin, désinfectés;
3. Permettre une séparation efficace entre les différents aliments si nécessaire.
4. Offrir une protection efficace contre la contamination, notamment contre la poussière et la fumée etc.

PARTIE PRATIQUE

I-Ligne d'élaboration des olives noires confites rondelles (ONCR):

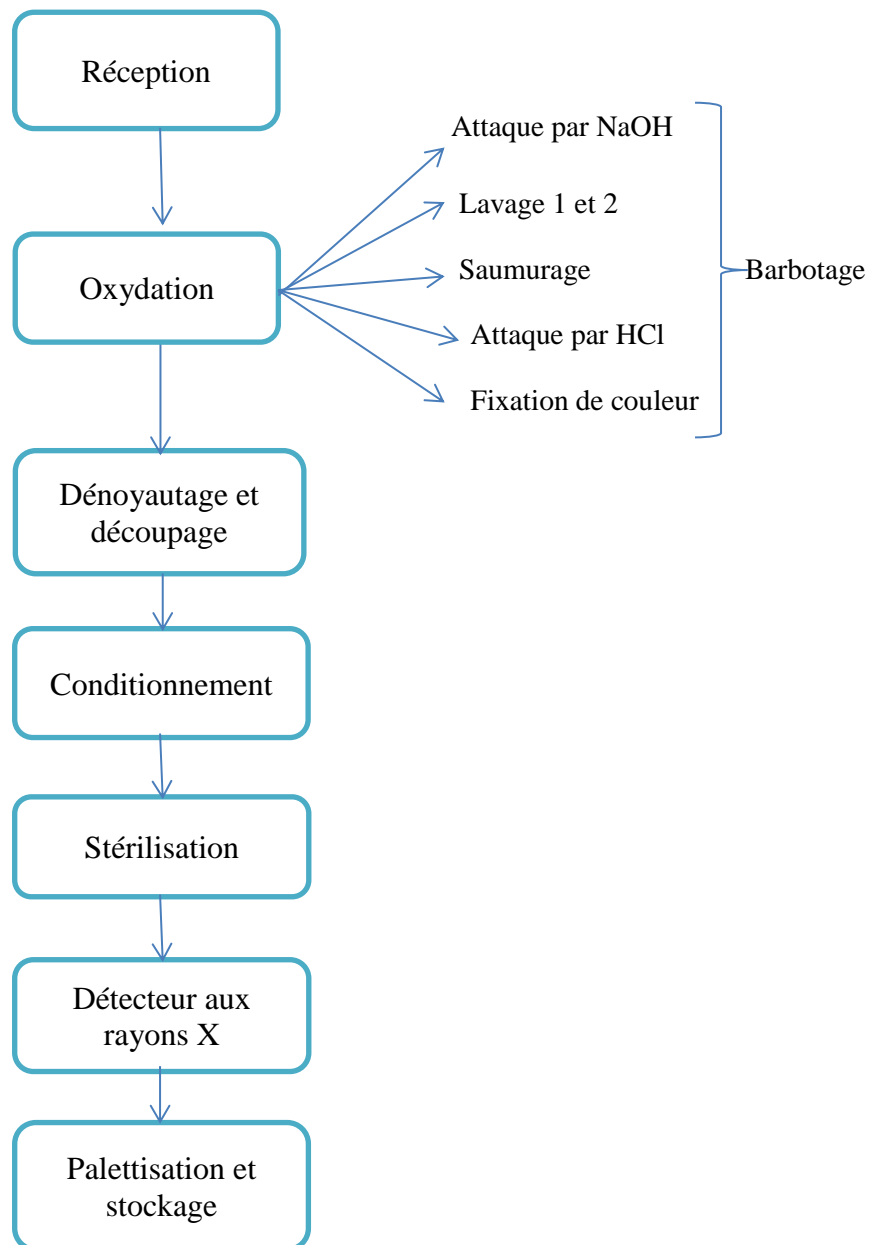


Figure 7 : Diagramme de fabrication des olives noires confites rondelles.

✓ Réception :

La matière première (en provenance de la SICOPA 3) est apportée à l'usine de la SICOPA chaque matin en camion en vrac.

Les olives sont déplacées vers les cuves d'oxydation par un système de motopompe.

Remarque : L'oxydation se fait dans une zone qui contient 24 cuves, avec une capacité de 5 à 6 tonnes par cuve.

✓ **Oxydation :**

✓ **Attaque alcaline (NaOH) :**

SICOPA utilise NaOH (de 1,9 % à 2,5 %) pour la desamérisation, accompagnée d'un barbotage par aération comme source d'oxygène et pour homogénéiser le milieu.

✓ **Lavage 1 et 2 :**

Après la vidange de la soude, deux lavages avec l'eau sont effectués, chaque lavage dure 1 heure.

✓ **Saumurage :**

Les olives sont immergées dans une saumure dont la concentration en sel est entre 6 et 8 %.

✓ **Traitement par HCl :**

L'acide chlorhydrique ajouté dont la concentration est de 30% a principalement deux rôles :

- Neutraliser la base restante après les lavages à l'eau.
- Préparer les bonnes conditions d'acidité pour le fixateur de couleur.

✓ **Fixation de la couleur :**

La fixation de la coloration acquise par l'oxydation d'olives est assurée par l'ajout de Gluconate de Fer qui est active dans un domaine de pH entre 4 et 5,5.

✓ **Dénoyautage et découpage :**

Cette ligne est spécialisée dans l'élimination des noyaux des olives, et leur découpage en rondelles de 4mm d'épaisseur rondelles par l'intermédiaire d'un trancheur à lames multiples. Ensuite, les olives découpées passent dans trois densimètres contiennent des solutions de saumures de densités différentes (Les olives dénoyautées ou rondelles restent flottantes dans le densimètre, tandis que les olives entières ou noyaux descendent dans des caisses situées en bas de la chaîne). Après, les rondelles sont acheminées sur un tapis de contrôle pour réaliser un triage manuel, pour être finalement passées à la zone de conditionnement.

✓ **Conditionnement :**

La ligne de conditionnement des olives noires rondelles est effectuée à l'aide de la machine TOYO, qui assure le remplissage des poches par les olives, avec un rendement qui arrive jusqu'aux 26 sachets /min.

✓ **Stérilisation :**

Les poches préparées sont rangées dans des chariots pour être stérilisées dans l'autoclave, à une température de 121°C et sous une pression de 1,8 bar, pendant 16 min.

✓ **Détecteur aux rayons X :**

Ce détecteur permet d'identifier les corps étrangers (ferreux, non ferreux, céramique, verre, et aluminium), il est équipé d'un écran visuel d'où on peut visualiser le contenu du sachet.

✓ **Palettisation et stockage :**

Les poches sont mises en carton après leur étiquetage, puis rangées en palettes de bois et stockées dans un milieu propre, aéré et bien protégé en attendant leur livraison.

II-Ligne des olives noires façons Grèce (ONFG) :

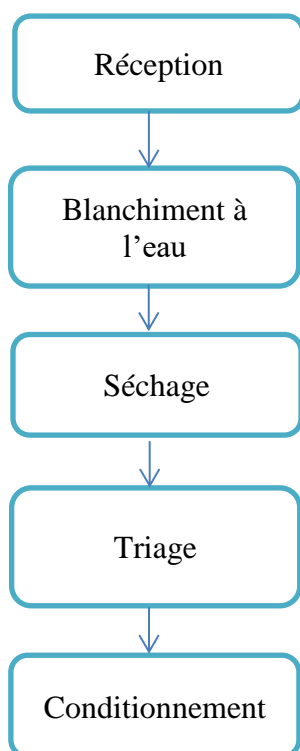


Figure 8 : Diagramme de fabrication des olives noires façons Grèce.

✓ **Réception :**

Les olives noires façons Grèce sont mises dans des fûts de 180Kg contenant environ 150g de Sorbates de Potassium granulé (E202), ce dernier est un agent antifongique. Les fûts sont ensuite déversés manuellement dans une trémie.

✓ **Blanchiment :**

L'élévateur à godets soulève ces olives vers le blancheur. C'est une chambre cylindrique en acier inoxydable grillé, formé d'une spirale interne où logent les olives. La température de l'eau à l'intérieur est de 90°C.

✓ **Séchage :**

Un deuxième élévateur soulève les olives blanchies vers un séchoir, ce dernier est constitué d'un tapis roulant et de 3 séchoirs placés juste au-dessus pour sécher les olives. Cette étape dure environ 3 minutes, elle permet d'éviter l'altération des produits par l'eau.

✓ **Triage :**

Il se fait par les ouvrières qui éliminent les unités défectueuses ou les corps étrangers.

✓ **Conditionnement :**

Arrivées sèches prêtes pour la consommation, ces olives sont emballées sous vide par une douzaine d'ouvrière dans des sacs en plastique.

III- Evaluation de l'hygiène :

Au sein de la SICOPA, ma mission était d'évaluer les bonnes pratiques d'hygiène, notamment pour le personnel et pour les équipements, étant donné que leur influence est importante et directe sur la salubrité, la comestibilité, ainsi que la sécurité des produits alimentaires.

L'évaluation de l'hygiène personnelle a duré une semaine, alors que les observations pour les équipements se sont étalées sur deux semaines.

1-Hygiène du personnel :

Toute personne en contact avec l'aliment est susceptible de le contaminer par différents éléments :

- ✓ Les vêtements.
- ✓ Les mains.
- ✓ L'état sanitaire du personnel.
- ✓ Le comportement et les habitudes.

Pour chacun de ces facteurs, SICOPA a imposé des exigences internes afin de maîtriser l'hygiène. [7]

Les résultats de la vérification de l'application de ces exigences par le personnel sont présentés sur les tableaux ci-dessous.

a. Tenue de travail et vêtements de protection :

Tableau 3: Evaluation de l'hygiène des vêtements du personnel.

Exigences du service hygiène à la SICOPA	Observations	Sat	Mesures correctives
Séparation des vêtements de travail et des vêtements de ville dans les placards de vestiaire.	Chaque placard se compose de deux casiers ; l'un pour les vêtements de travail et l'autre pour ceux de ville	C	---
Vêtements de travail (blouse) sans poches et sans boutons (pour les employés de la zone de production)	Exigence appliquée	C	---
Les vêtements de travail sont propres.	Les blouses ne sont pas suffisamment propres.	NC	*Sensibilisation du personnel de la nécessité de porter des tenues propres. *Contrôle périodique des tenues de travail.
Les employés devraient porter des vêtements de protection : une coiffe, des gants, et des chaussures qui conviennent aux activités qu'ils effectuent et veiller à les garder propres.	*Presque la moitié des employés, ne portent pas de coiffe. *La plupart des employés ne portent pas des gants. *Parfois les cheveux ne sont pas totalement couverts par la coiffe.	NC	*Sensibiliser le personnel de l'importance du respect de bonnes pratiques d'hygiène. *Activer le service d'hygiène à faire un contrôle continu pour voir si le personnel respecte les règles d'hygiène.
Les chaussures doivent être mises dans un endroit séparé (pour tous les employés)	Les chaussures ont des placards particuliers dans le vestiaire.	C	---
<u>Les employés qui sont en contact avec les produits chimiques doivent mettre un appareil de protection respiratoire et des gants de protection chimique.</u>	<u>Conformité pour les deux employés responsables d'oxydation pour la protection contre HCl et le gluconate de fer.</u>	<u>C</u>	---

Remarque (Pour tous les tableaux) :

Sat = Satisfaction ; C = Conforme ; PC = Partiellement Conforme ; NC = Non Conforme.

L'exigence soulignée est spécifique de la ligne des ONCR , alors que les autres exigences sont en commun entre les deux lignes

- ⇒ Nous constatons que pour l'hygiène vestimentaire, il y a 2 points non conformes sur 6 pour la ligne des ONCR, alors que pour la ligne des ONFG, 2 points sont non conformes sur 5.
- ⇒ Pour augmenter le degré de cette conformité à ce niveau, il faut sensibiliser les employés de l'importance du côté vestimentaire dans l'hygiène, et renforcer le contrôle.

b. Les mains du personnel :

Tableau 4 : Evaluation de l'hygiène des mains du personnel.

Exigences du service hygiène à la SICOPA	Observations	Sat	Mesures correctives
Interdit de mettre le vernis à ongles ou les faux ongles.	Exigence appliquée	C	---
Ongles courts et propres.	Exigence appliquée	C	---
Les bijoux et les montres sont interdits à l'intérieur de l'usine.	Plusieurs employés portent des bijoux et des montres.	NC	*Contrôle permanent, sérieux et automatique du port des bijoux et de montres.
Mains et ongles des employés doivent être propres.	Les mains et les ongles des employés apparaissent propres.	C	---
Henné et tatouage interdit pour les employés qui sont en contact direct avec les denrées alimentaires.	3 Employées sur 28 ont les mains colorées avec du Henné.	PC	Renforcer le contrôle et mettre des gants imperméables pour éviter le contact direct avec les aliments.
Lavage des mains : <ul style="list-style-type: none"> • à l'arrivée dans l'aire de travail. •Après sortie des toilettes. • Au retour des pauses. •Après avoir toussé, éternué ou après autres gestes polluants. • au besoin 	<ul style="list-style-type: none"> •Non. •Oui. •Oui pour la majorité des employés. •En général, les employés n'utilisent que du papier. •Oui, si la saleté est visible. 	PC	<ul style="list-style-type: none"> * Former l'ensemble du personnel pour qu'il soit prudent face à ce comportement susceptible de contaminer les denrées alimentaires. *Renforcer le contrôle.

- ⇒ Le tableau 4 indique 1 point non conforme et 2 points partiellement conformes sur 6.
- ⇒ Pour l'amélioration de niveau de l'hygiène à ce point, il faut une sensibilisation et une formation continue des employés.

c. Etat sanitaire du personnel :

Tableau 5 : Evaluation de l'état sanitaire du personnel.

Exigences du service hygiène à la SICOPA	Observations	sat	Mesures correctives
Analyses médicales annuelles pour la détection des maladies transmissibles pour tout le personnel ayant un accès direct à l'usine.	Exigence appliquée	C	---
En cas de plaie elle doit être protégée par un pansement coloré pour empêcher le contact direct avec la denrée alimentaire.	Aucune plaie n'était observée.	C	---

- ⇒ En ce qui concerne l'état sanitaire du personnel, nous constatons qu'il y a une conformité totale vis-à-vis des exigences du service SICOPA.

d. Comportements et habitudes :

Tableau 6 : Evaluation des comportements et habitudes du personnel

Exigences du service hygiène à la SICOPA	Observations	Sat	Mesures correctives
Interdiction de manger, de fumer, et de mâcher à l'intérieur de l'usine	Il y a des employés qui goutent les produits.	PC	La sensibilisation et la formation des employés par des formats d'affichages attirants.
Eviter le déplacement inutile vers des zones plus contaminées	Exigence appliquée.	C	---

- ⇒ L'évaluation du paramètre comportements et habitudes a montré qu'il y a un point partiellement conforme sur 2. Ceci nécessite un renforcement de contrôle, et une vérification de la conduite du personnel afin d'atteindre l'objectif espéré.

Remarque : Les résultats cités dans les tableaux 3, 4 et 5 sont en commun entre les deux lignes (ONCR et ONFG).

2-Hygiène des équipements :

Tout équipement qui entre en contact avec le produit alimentaire, doit être convenablement et périodiquement nettoyé et désinfecté pour éviter la contamination des aliments, ce nettoyage consistera à :

- ✓ Enlever les débris visibles des surfaces ;
- ✓ Appliquer une solution détergente pour détacher la saleté et le film bactérien ;
- ✓ Sécher ou utiliser une autre méthode appropriée pour enlever les résidus et le débris ;
- ✓ Au besoin, désinfecter, puis rincer.

SICOPA impose l'application d'un programme de nettoyage efficace pour assurer l'hygiène des équipements. Les résultats de la vérification de ce programme sont résumés dans le tableau suivant.

Tableau 7 : Evaluation de l'hygiène des équipements.

Ligne d'Olives Noires Confites Rondelles				
Equipement	Méthode nettoyage	Fr	Résultat	Sat
Tuyauterie et pompage vers les cuves	Lavage et rinçage	1F/Sem	Appliquée	C
Cuves d'oxydation	Rinçage à l'eau	Après vidange	Appliquée	C
	Brossage	Au besoin		
Machine de dénoyautage et découpage	Lavage par détergent et dégraissant et rinçage	1F/Sem	Appliquée	C
Remplisseuse	Lavage, brossage, et rinçage	1F/J	Appliquée	C
Juteuse	Brossage, rinçage et détartrage	1F/6M	Appliquée	C
Machine de conditionnement	Dégraissage	1F/J	Appliquée	C
Autoclaves	Rinçage par l'eau ; Nettoyage et brossage par dégraissant et détartrage	1F/Sem	Appliquée	C
Appareil jet d'encre	Essuyage	Au besoin	Parfois, les opérateurs ignorent cette exigence.	PC
Ligne des Olives Noires Façons Grèce				
Blancheur	Dégraissage (NaOH), détartrage (Super Dilac), et désinfection (EJ).	Fin de service	Appliquée	C
Séchoir	Brossage et rinçage		Appliquée	C
Equipements communs				

Elévateur à godet	Nettoyage, brossage, rinçage et désinfection	1F/J	Le brossage est n'est pas suffisant	PC
Bandes de triage	Lavage rinçage et désinfection	1F/J	Appliquée	C
Etiqueteuse	Essuyage	Au besoin	Parfois, les opérateurs ignorent cette exigence.	PC

Remarque : Fr = fréquence ; F = fois ; J = jour ; Sem = semaine ; M = mois ; EJ = Eau de Javel ; Sat = satisfaction ; C=Conforme ; PC= Partiellement Conforme ; NC= non conforme.

Les produits utilisés pour le nettoyage sont:

- NaOH (2 à 2,5°B) pour le dégraissage, on met 500 mL par 10 L d'eau ;
- Super Dilac à 10 % pour le détartrage, on met 500 mL / 10 L d'eau ou 25 L / Autoclave ;
- Eau de Javel pour la désinfection, on met 300 mL / 10 L d'eau.

⇒ D'après le tableau, nous constatons qu'il y a 3 points sont partiellement conformes sur 11 pour la ligne des ONCR, alors que pour la ligne des ONFG, 2 points sont partiellement conformes sur 5.

⇒ Un contrôle sévère, visuel et tactile des équipements, peut améliorer le degré de conformité à ce côté.

➤ **Pourcentage de satisfaction :**

$$\% \text{ de satisfaction} = \frac{NPS + (0,5 \times NPMS)}{NCE} \times 100$$

NPS : Nombre de points satisfaisants.

NPMS : Nombre de points partiellement satisfaisants.

NCE : Nombre de critères d'évaluation.

➤ Les pourcentages de satisfactions calculés sont résumés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 8 : Pourcentages de satisfaction de l'hygiène des équipements et du personnel.

Programme	NCE	NPS	NPMS	% de satisfaction
Ligne des Olives Noires Confites Rondelles				
Personnel	16	10	3	71,8 %

Equipements	11	8	3	86,36 %
Ligne des Olives Noires Façon Grèce				
Personnel	15	9	3	70 %
Equipements	5	3	2	80 %

- ⇒ **Pour la ligne des Olives Noires Confites Rondelles :** Le pourcentage de satisfaction de l'hygiène du personnel est 71,8 % , celui des équipements est de 86,36 % .
- ⇒ **Pour la ligne des Olives Noires Façons Grèce :** Le pourcentage de satisfaction de l'hygiène personnelle est de 70 %, alors qu'il atteint 80 % pour les équipements.
- ⇒ Nous pouvons considérer que ces résultats sont corrects, mais pour évoluer ces niveaux, Certaines mesures correctives doivent être prises, surtout pour le personnel.

3- Evaluation de l'efficacité du nettoyage et de désinfection :

a. Technique d'ATP-métrie:

Objectif :

L'ATP-métrie est une méthode rapide de mesure de la contamination biologique des surfaces. Elle est utilisée avec succès depuis une dizaine d'années dans plusieurs secteurs agroalimentaire. Elle permet de contrôler et valider en temps réel l'efficacité de la phase de nettoyage et détermine la mise en œuvre de la phase de désinfection. [8]

Matériel :

La mesure se fait à l'aide d'un ATP-mètre qui donne le résultat en quelques secondes en Unité Relative de Lumière (URL).

Principe général :

L'ATP est un indicateur de la présence de micro-organismes, puisque cette molécule est la principale source d'énergie pour toute cellule vivante.

L'ATP-métrie utilise le complexe enzymatique luciférine-luciférase pour doser l'ATP. Ce complexe, en présence d'oxygène et de magnésium, transforme l'énergie libérée, par l'hydrolyse de l'ATP contenue dans les cellules, en lumière émise étant proportionnelle à la quantité d'ATP. Il suffit donc de mesurer la quantité de lumière émise en URL pour déterminer la quantité d'ATP initialement présente.

Méthode :

La surface à contrôler est écouvillonnée à l'aide d'un écouvillon imbibé d'un extractant, pour libérer l'ATP contenue dans les cellules. Le complexe enzymatique, luciférine-luciférase, hydrolyse l'ATP, le signal lumineux émis est mesuré dans la chambre de lecture de l'ATP-mètre.

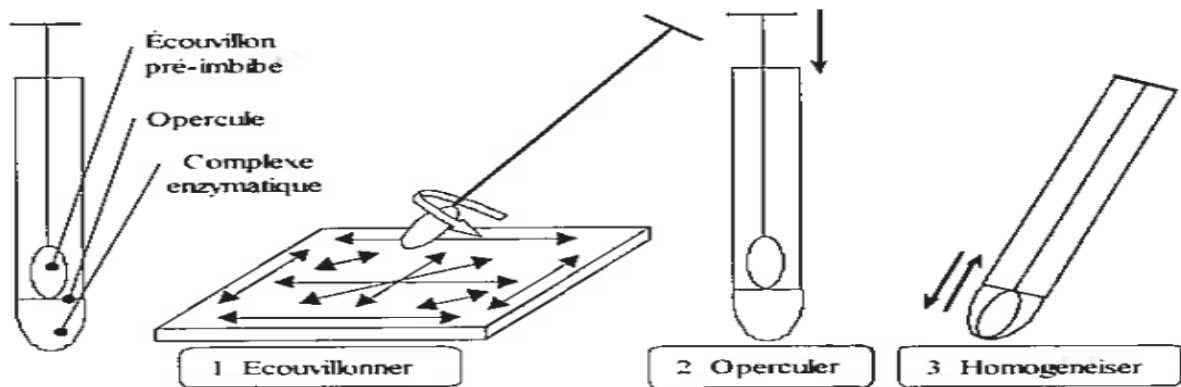


Figure 9 : Mode opératoire de technique d'ATP-métrie.

❖ **ATP-métrie au niveau des mains du personnel**

Résultats :

Le tableau ci-dessous représente les résultats d'ATP-métrie avant et après nettoyage des mains, les personnes concernées sont ceux qui sont en contact direct avec le produit alimentaire :

Tableau 9 : Test d'ATP-métrie sur les mains du personnel.

Personnes	Avant nettoyage (URL)	Après nettoyage (URL)	Résultat
1	3,8	1,9	Satisfaisante
2	3,5	2,3	Satisfaisante
3	4,7	2,5	Satisfaisante
4	3,9	2	Satisfaisante
5	3,8	1,9	Satisfaisante
6	4,0	1,9	Satisfaisante
7	4,3	2	Satisfaisante
8	3,6	1,6	Satisfaisante
9	3,5	1,8	Satisfaisante
10	3,5	1,3	Satisfaisante

Pour l'interprétation des résultats, la société considère les normes d'hygiène suivantes :

- Les valeurs comprises entre 0 URL et 2,5 URL : nettoyage très satisfaisant.
- Les valeurs comprises entre 2,5 URL et 3 URL : nettoyage douteux.
- Les valeurs comprises entre 3 URL et 5 URL : nettoyage non satisfaisant à refaire.

⇒ D'après les résultats, nous constatons que la quantité de lumière émise a diminué après le nettoyage des mains de tout l'échantillon, les valeurs sont comprises entre 1,3 URL et 2,5 URL, indiquent un nettoyage efficace et très satisfaisant.

⇒ Ce résultat signifie une diminution de quantité d'ATP qui est la molécule énergétique de base de toutes les cellules vivantes, et donc une diminution des micro-organismes après désinfection des mains.

❖ ATP-métrie au niveau des équipements :

Résultats :

Le tableau ci-dessous représente les résultats d'ATP-métrie avant et après le nettoyage des équipements :

Tableau 10 : Test d'ATP-métrie sur les équipements.

Section	Avant nettoyage (URL)	Après nettoyage (URL)	Résultat
Trémies	4,5	1,9	Satisfaisante
Tapis de triage	4,1	2,7	Douteux
Elévateur à godets	3,9	2,2	Satisfaisante
Remplisseuse	3,7	2	Satisfaisante
Juteuse	3,5	1,5	Satisfaisante
Blancheur	4,3	1,7	Satisfaisante
Cuves d'oxydation	3,8	1,7	Satisfaisante
Dénoyauteuse	4,2	2	Satisfaisante

- ⇒ D'après les résultats, nous constatons que la quantité de lumière émise a diminué après le nettoyage de tous les équipements sauf au niveau de tapis de triage. Les valeurs comprises entre 1,5 URL et 2,2 URL, indiquent un nettoyage efficace et très satisfaisant.
- ⇒ Pour le tapis de triage (2,7 URL après nettoyage), l'utilisation d'une quantité suffisante de dégraissant accompagnée d'un brossage convenable, permet de rendre le résultat satisfaisant.

b. pH de l'eau de rinçage des équipements :

Suite à une opération de nettoyage et désinfection, il faut vérifier qu'aucun résidu chimique ne soit encore présent dans l'eau de rinçage des équipements.

La détection peut se faire par comparaison entre le pH de l'eau de rinçage et celui de l'eau du réseau de consommation (eau du robinet).

Si les deux pH coïncident, cela signifie que l'eau de rinçage est équivalente à l'eau du robinet, donc le rinçage a été correctement effectué, sinon, il faut refaire le rinçage.

Tableau 11 : Valeurs du pH des eaux de rinçage.

Equipement	Dénoyauteuse	Remplisseuse	Autoclave	Elévateur à godet
pH de l'eau de robinet	7,33			
pH de l'eau de rinçage	7,65	6,34	7,3	7,44

- ⇒ On constate que le pH de l'eau de robinet (7,33), n'a pas beaucoup changée après rinçage d'autoclave (7,30), ce qui indique que cette étape a été maîtrisée de façon à se débarrasser de tous les produits chimiques utilisés pour le nettoyage.
- ⇒ Pour la dénoyauteuse (7,65), la remplisseuse (6,34), et l'élévateur à godets (7,44), on remarque que le pH a changé de valeur.

Ce changement de pH peut être dû à des:

- Résidus de l'eau de Javel, de dégraissant (NaOH), ou bien de détartrant (solutions basiques) sur la dénoyauteuse et l'élévateur à godets, cela peut être dû soit à un rinçage non efficace, soit à l'utilisation d'une quantité des produits de lavage plus que celle recommandée.
 - Résidus de jus des olives (solution acide) sur la remplisseuse, cela est dû probablement à l'utilisation d'une quantité non suffisante de détergent et dégraissant.
- ⇒ Pour augmenter l'efficacité du nettoyage, il faut :
- Respecter les recommandations du fabricant du produit.
 - Respecter le mode et les conditions d'emploi du produit.
 - Contrôler systématiquement l'efficacité du rinçage.

CONCLUSION

L'hygiène dans l'industrie agroalimentaire est soumise à des règles très strictes. Les entreprises du secteur sont en effets responsables juridiquement de la sécurité sanitaire des denrées qu'elles produisent, stockent, vendent et transportent.

Notre étude effectuée au sein de la société SICOPA, pour évaluer les bonnes pratiques d'hygiène dans les deux lignes (ONCR et ONFG), a montré un pourcentage de satisfaction supérieure à 70 % pour l'hygiène du personnel et des équipements. Les analyses physico-chimiques et microbiologiques ont révélé une certaine conformité.

Les tests d'ATP-métrie ont souligné une conformité au niveau des mains du personnel et la nécessité de revoir les programmes de nettoyage des équipements. Par ailleurs les tests du pH sur les eaux de rinçage des équipements ont confirmé l'ATP-métrie sur ces dernières.

Ce stage au sein de la société SICOPA a constitué une véritable expérience professionnelle qui en plus qu'une mise en pratique de mes connaissances théoriques, il m'a permis d'avoir une perception réelle non seulement sur l'organisation et le fonctionnement de l'entreprise en général, mais aussi sur l'enjeu de ma future profession en particulier.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

[7] :2011 Procédure de nettoyage et désinfection des installations et des équipements (SICOPA) .Référence: PSQU15.

LE CODEX ALIMENTARIUS 2005.

WEBOGRAPHIE :

[1] : <http://www.agrimaroc.ma/lindustrie-alimentaire-et-secteur-agroalimentaire-au-maroc/>

[2] : www.sicopa.ma (consulté le 20/05/2019)

[3] : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Olive> (consulté le 8/05/2019)

[4] : <http://www.agrimaroc.net/guide-olive-table-AAI.pdf> (consulté le 15/05/2019)

[5] : Nicol TONELLI – François GALLOUIN : Des fruits et des graines comestibles du monde entier (en ligne) .Edition : Brigitte Peyrot .2013 Paris ; 727 p. disponible sur https://books.google.co.ma/books?id=A0wAgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=:+Des+fruits+et+des+graines+comestibles+du+monde+entier&hl=ar&sa=X&ved=0ahUKEwiGm76pgcviAhW_BWMBHavUB1cQ6AEIKjAA#v=onepage&q=%3A%20Des%20fruits%20et%20des%20graines%20comestibles%20du%20monde%20entier&f=false : Pages 529- 539 (consulté le 15/05/2019)

[6] : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Oleurop%C3%A9ine> (consulté le 16/05/2019)

[8] : « L'ATP-métrie en complément du contrôle microbiologique » [archive], sur IFIP, Viandes et produits carnés, janvier-février 2000. Disponible sur (<https://www.ifip.asso.fr/sites/default/files/pdf-documentations/vpc2000n1minvielle.pdf>) (consulté le 24/05/2019)