



Licence Sciences et Techniques (LST)

GENIE CHIMIQUE

PROJET DE FIN D'ETUDES

Diminution des déchets au cours de dénoyautage des olives par moitié

Présenté par :

♦ Mose N Collins Omiti

Encadré par :

♦ Mr Hicham Berrada (Société)
♦ Pr El Asri Mohammed (FST)

Soutenu Le 14 Juin 2013 devant le jury composé de:

- Pr Ouazzani Chahdi F.
- Pr Bentama A.
- Pr El Asri Mohammed

Stage effectué à SIOF

Année Universitaire 2012 / 2013

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE	3
Chapitre I: PRESENTATION DE L'ENTREPRISE.....	5
1.1. Introduction.....	5
1.2. Présentation	5
1.3. Commercialisation:.....	5
1.4. Organigramme.....	6
1.5. Production	6
Chapitre II : ELABORATION DES OLIVES DE TABLE.....	7
2.1. Présentation de produit	7
2.1.1. Description :	7
2.1.2. Composition chimique des olives vertes et noires.....	8
2.2. Elaboration des olives de table au naturel.....	8
2.2.1. Contrôle a la réception	8
2.2.2. Effeuilage et pré-calibrage	8
2.2.3. Triage	8
2.2.4. Traitement des olives vertes	9
2.2.4.1. Désamerisation.....	9
2.2.4.2. Lavage.....	10
2.2.4.3. Fermentation.....	10
2.2.4.4. Calibrage.....	11
2.2.4.5. Dénoyautage	11
2.2.4.6. Conditionnement.....	12
2.2.5. Traitement des olives noircies par oxydation	14
2.2.6. Traitement des olives tournantes et noires	14
2.2.7. Traitement des olives noires façon Grèce.....	15
2.3. Conclusion	15
Chapitre III. PARTIE EXPERIMENTALE	16
3.1. Les travaux effectués.....	16
3.1.1. Présentation	16
3.1.1.1. Identification des différents types de déchets au cours de dénoyautage	16
3.1.1.2. Identification des sources des déchets	17

3.1.1.3.	Identification des causes de ces déchets	18
3.1.1.4.	Quantité des déchets au cours de dénoyautage.....	24
3.1.2.	Les tâches complémentaires	28
3.1.3.	Les solutions proposées	28
3.1.4.	Conclusion	29
CONCLUSION GENERALE		29
Références bibliographiques		31

INTRODUCTION GENERALE

Un stage en milieu professionnel est une excellente opportunité d'acquérir de l'expérience et des compétences qui serviront grandement lorsque viendra le temps d'entreprendre. Le présent document est un rapport d'un mois et demi d'un stage.

Je présenterai alors dans la première partie de mon rapport de stage l'établissement dans laquelle j'ai effectué mon stage soit la Société Industrielle Oléicole de Fès SIOF et les différents services au sein de cette Société.

Je décrirais ensuite dans la seconde partie du rapport les différents processus que subit l'olive des de la réception jusqu'au conditionnement. Ensuite dans la troisième partie je vais détailler les travaux effectués dans la société SIOF.

Finalement, je conclurai avec une évaluation rétrospective d'un mois et demi de mon stage et mes observations finales.

Chapitre I: PRESENTATION DE L'ENTREPRISE

1.1. Introduction

Le groupe SIOF qui représente la Société Industrielle Oléicole de Fès, dispose d'un site industriel à Sidi Brahim assurant la conserve des olives et l'extraction de l'huile de grignon.

Le département de SIOF est doté d'un complexe agroalimentaire moderne qui comprend :

- ✓ Une unité de trituration des olives
- ✓ Une unité de conservation d'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 toute sa fraîcheur et avec une saveur authentique. La société réserve une part importante de contrôle de packaging, un contrôle très sévère intervient dans toutes les étapes de conservation et conditionnement des différents produits.

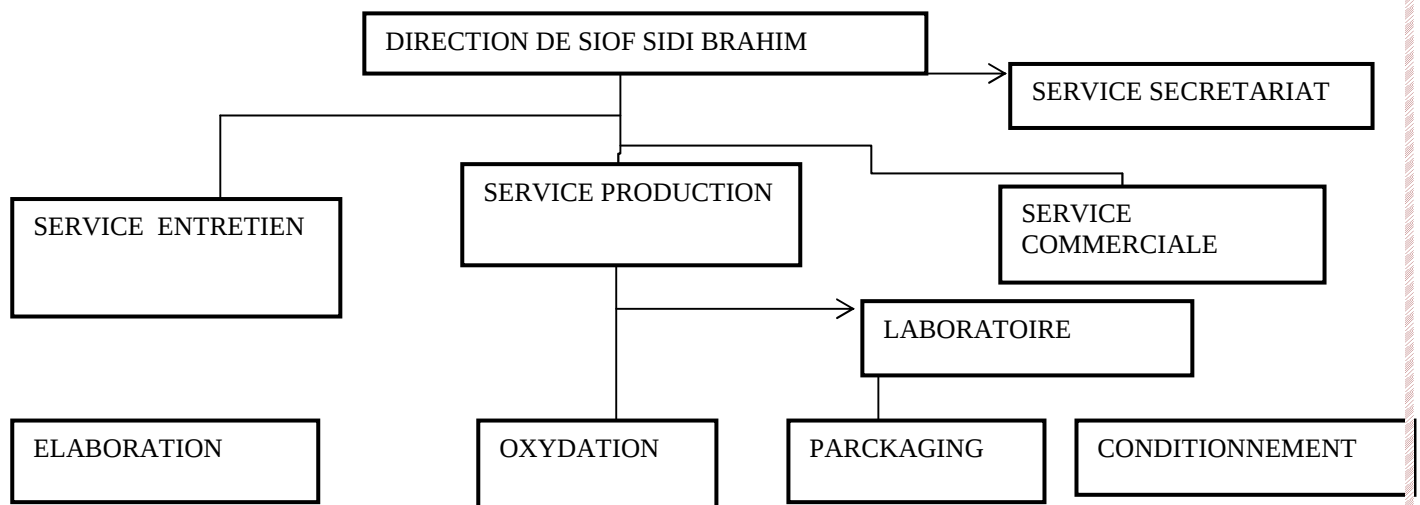
1.2. Présentation

- Statut juridique : société anonyme
- Superficie : 20000m²
- Effectif personnel : 74 permanents + un éventuel nombre d'ouvrier saisonniers
- Chiffre d'affaire annuel : 30 000 000 DH
- Capacité de stockage des olives dépasse les 2500 tonnes

1.3. 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 Hollande, la Suède, l'Autriche, le Canada et parfois l'Algérie et la Libye. Les 20% restants sont distribués localement.

1.4. Organigramme



1.5. Production

La production de la SIOF atteint 30000 tonnes/ an avec une large diversité :

- Olives vertes entiers, dénoyautées ou en rondelles
- Olives noires façon Grèce
- Olives noires entières, dénoyautées ou en rondelles
- Olives tournantes tailladées ou cassées
- Et huile de grignon brute

Chapitre II : ELABORATION DES OLIVES DE TABLE

2.1. Présentation de produit

2.1.1. Description :

L'olive (*Olea Europea*) est un fruit antique digne du savoir et de l'acclamation qui l'entoure. Merveilleusement souple, l'olive est appréciée comme condiment, servie en apéritif, pressée en pâte, décorée dans les salades, bouillie avec des ragouts et des sauces et essentiellement pressée pour l'huile. Elle rapporte l'huile d'olive saine et peut avoir les cinq goûts suivants : doux, aigre, salé, amer et piquant. Sa réputation traditionnelle comme aliment sain est accentuée par la science moderne, ainsi que par les études qui ont été élaborées sur la consommation des olives par le peuple méditerranéen.

Les variétés d'olives de table se distinguent par certaines caractéristiques à savoir : la bonne dimension du fruit, l'excellent goût, le bon rapport chair/noyau et le détachement facile de la chair du noyau :

- Olives vertes : Celles-ci sont moissonnées pendant la maturation, quand elles atteignent la taille normale.
- Olives à couleur tournée : Celles-ci sont moissonnées avant la maturité complète, quand la couleur des olives devient rosée.
- Olives noires : Celles-ci sont moissonnées à maturité complète ou qui peuvent suivre un noircissement artificiel moyennant le processus d'oxydation.

La structure d'olive comprend :

- L'épicarpe : la peau de l'olive recouverte d'une cuticule imperméable à l'eau.
- Le mésocarpe : la pulpe du fruit, constituée des cellules renferment les gouttes de graisses formeront l'huile d'olive.
- L'endocarpe : le noyau constitué des triglycérides.

Epicarpe

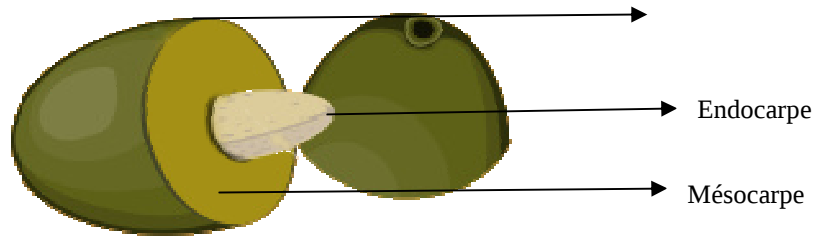


Figure 1 : structure de l'olive

2.1.2. Composition chimique des olives vertes et noires

Tableau 1 : Principaux composants des olives vertes et noires.

<i>Pourcentage %</i>	<i>Olives vertes</i>	<i>Olives noires</i>
<i>Teneur en eau</i>	<i>50 à 70</i>	<i>Moins de 1</i>
<i>protéines</i>	<i>1</i>	<i>3</i>
<i>Glucides</i>	<i>8</i>	<i>12</i>
<i>Lipides</i>	<i>15</i>	<i>60</i>

Quelques vitamines : A, vitamines du groupe B, C, D et F

Quelques éléments minéraux : Cuivre, Fer, Calcium, Magnésium, Phosphore et Soufre

2.2. Elaboration des olives de table au naturel

2.2.1. Contrôle a la réception

Juste après la réception on procède avec une premier contrôle, On détermine le poids des petits calibres, des déchets et le pourcentage des 3 types d'olive on prend 12 caisses de 30 kg, après passage dans un calibre d'échantillonnage, on mesure les proportions des feuilles, des cailloux et des petits calibres.

2.2.2. Effeuvillage et pré-calibrage

Durant la réception des olives ils contiennent une grande quantité des déchets, ce qui rend l'opération de calibrage assez difficile, c'est pour cela on procède par un pré-calibre afin d'éliminer les feuilles et rameaux grâce à un ventilateur et les petits calibres (40-50) grâce aux filets à câbles divergents.

2.2.3. Triage

Les olives pré-calibrées sont envoyées vers la sélectionneuse à camera afin de séparer les 3 types d'olives ainsi que les olives présentant des défauts de texture. Les olives noires subissent un triage complémentaire dans la sélectionneuse et les olives tournantes et vertes montent dans un élévateur à tasseaux séparé en 2 compartiments : La premier pour conduire

les olives vertes à un tapis de triage manuel des olives vertes qui seront par la suite lavées et transportées vers la désameriseur soit stockées dans des futs. La second pour transporter les olives tournantes vers un tapis de triage manuel, âpres ces olives sont stockées et immerges par la saumure et l'acide acétique.

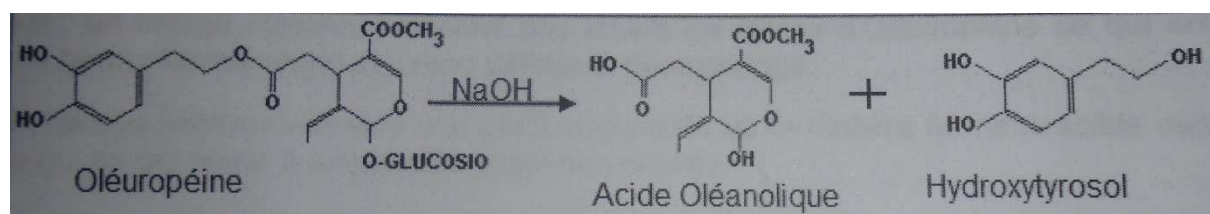
2.2.4. **Traitement des olives vertes**

On procède avec 2 traitements pour les olives vertes.

La désamerisation et puis la fermentation. La conservation en saumure acidifiée (à noter on va se concentrée sur le premier traitement car c'est ce que concerne notre étude par la suite)

2.2.4.1. **Désamerisation**

La désamerisation est définie par l'élimination de l'amertume des olives vertes due à la présence de l'Oléuropéine (un glucoside phénolique extrêmement amer), en hydrolysant et en le rendant soluble.



Procédé

Les olives triées sont transportées vers les citernes de désamerisation qui sont déjà remplies par de l'eau afin d'amortir le choc des olives contre ses parois. On élimine l'eau par la vanne de sortie, puis on verse la lessive de soude déjà refroidie (pour ne pas entrainer un épluchage des olives) et dont la concentration est de 2.8 et 3.2°B, puis on laisse agir.

La désamerisation dure généralement de 5 à 6 heures. Ceci dépend de maturité des olives et la concentration de la soude alors ce durée correspond à (2.8 et 3.2°B). Pour savoir si la désamerisation a été bien faite on procède par le contrôle de temps en temps on fait une coupe longitudinale sur un échantillon d'olive (de 20 à 25 drupe), on teste la pénétration de la soude par l'emploi du phénophtaléine : apparition de coloration brunâtre.



Figure 2. Diffusion De la soude dans la pulpe

On atteint l'objectif défini par une propagation de la soude jusqu'au 2/3 de la pulpe d'olive pour 80% d'un échantillon analysé.

2.2.4.2. Lavage

Le processus de lavage passe par plusieurs opérations

Elimination de la soude par la vanne de sortie ;

Rinçage à l'aide d'un tuyau d'eau;

Elimination d'eau de rinçage;

1^{ère} lavage dure 10 minutes puis évacuation;

2eme lavage dure 3 heures puis évacuation;

3eme lavage dure 6 heures puis évacuation;

(Ce qui concerne des causes) un lavage restreint n'élimine pas toutes les traces d'Oléuropéine ce qui empêche une bonne fermentation et il rend difficile le dénoyautage .Un lavage excessive entraine une perte importante de la matière fermentescible des olives ce qui mène à une acidité et pH non désirés.

2.2.4.3. Fermentation

Avant de transporter les olives aux fermenteurs, on verse dans les désamerisateurs la saumure (10°B) jusqu'à l'immersion des olives (afin d'éviter leur oxydation par l'air), puis on ajoute 15 L d'acide lactique pour diriger la fermentation qui va durer environ 2 mois et demi.

Après on envoi par aspiration d'une pompe les olives et leur saumure vers les fermenteurs. On mesure le pH et la salinité d'une façon journalière. On mesure le pH à l'aide du pH mètre et la salinité avec de l'aéromètre.

Calcul d'acidité libre et d'acidité combinée

Traitement du fond des fermenteurs

Le fond des fermenteurs constitue un milieu favorable pour l'altération des olives pour cela on relève 2 futs à l'aide d'une pompe (afin d'éliminer la soude et l'acide lactique précipitant

au fond) et on les remplace par une saumure vierge et ayant les mêmes caractéristiques que l'ancienne tout en agitant à l'aide de la pompe pour homogénéiser le mélange.

Le pH diminue au cours de la fermentation ceci est due au développement des bactéries lactiques et des levures.

La fermentation sera achevée lorsque

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%

Mesure de l'acidité libre et combinée

Acidité combinée

Définie comme la concentration de NaOH dans un litre de saumure.

Mode opératoire : on titre 25ml de saumure par l'acide chlorhydrique (2N) tout en agitant et mesurant le pH jusqu'à atteindre la valeur de 2.6

Résultats : $N = (0.2/25) * V$

$N = 0.8 * V$ (volume versé d'acide HCl)

N : normalité de NaOH

Acidité libre

Elle est exprimée en gramme d'acide lactique par 100ml de saumure.

Mode opératoire : On titre 20 ml de saumure en utilisant quelques gouttes de phénophtaléine, avec NaOH (0.01N) jusqu'à apparition d'une coloration rose persistante.

Résultats : $AL = \{M (A. Lactique) * 0.1 / 20 * 5\} * V$

$AL = 0.09 * V$

2.2.4.4. Calibrage

Les olives sont calibrées d'après leur nombre dans 100g ; L'échelle de calibres est la suivante : 19/20 ; 22/25 ; 26/29 ; 30/33 ; 34/37 ; 38/42 ; 40/50

L'évaluation des conformités des calibres s'effectuent 4 fois par jour.

2.2.4.5. Dénoyautage

Le dénoyautage consiste à enlever des noyaux des olives et la récupération des olives sans noyau pour les processus qui suit. Les olives sont versées dans la trémie inondée, ils proviennent soit des futs de conservation en utilisant les renverseurs de futs ou soit directement de triage (là où on sépare les différents olives par rapport à leur qualité). A l'aide de l'élévateur à godets les olives remplissent les godets et ils alimentent le tapis d'alimentation

qui sert à alimenter les différents dénoyauteurs. Il y en a 4 au sein de la société. Lorsque les olives sont déjà dénoyautées ils sont récupérés dans un tapis roulant qui est divisé en deux une partie qui reçoit les noyaux et un autre qui reçoit les olives sans noyaux. Ceci alimente le densimètre qui sert à éliminer des déchets (soit les olives non dénoyautées (qui ont échappé le dénoyautage de la machine) ou des noyaux se trouvant avec les olives déjà dénoyautées.) On joue avec la salinité au niveau de densimètre pour effectuer ceci. Le densimètre est lié à un autre tapis roulant là où s'effectue un triage manuel et puis après on récupère les olives dans des fûts destinés au conditionnement.



simple représentation de système de dénoyautage des olives

Figure 3. Représentation de système de dénoyautage

2.2.4.6. Conditionnement

A. Etapes de conditionnement

Blanchiment : traitement qui attaque la flore microbienne superficielle et par conséquent il met en incidence la qualité de la pasteurisation

Remplissage : après la sortie de blanchisseur les olives sont acheminées vers une remplisseuse où chaque boîte est soumise à un contrôle de poids.

Jutage : les boîtes à conserves remplies par les olives sont immergées par le jus de couverture moyennant la juteuse.

Sertissage : La sertisseuse reçoit les boîtes remplies par le jus pour les serrer afin d'empêcher l'infiltration des microorganismes et pour assurer la stérilité commerciale durant et après le traitement thermique.

Pasteurisation : c'est une chaleur qui vise à éliminer la flore pathogène qui peut accompagner le produit.

Essuyage : dès leur sortie, elles seront essuyées, marquées et emballées.

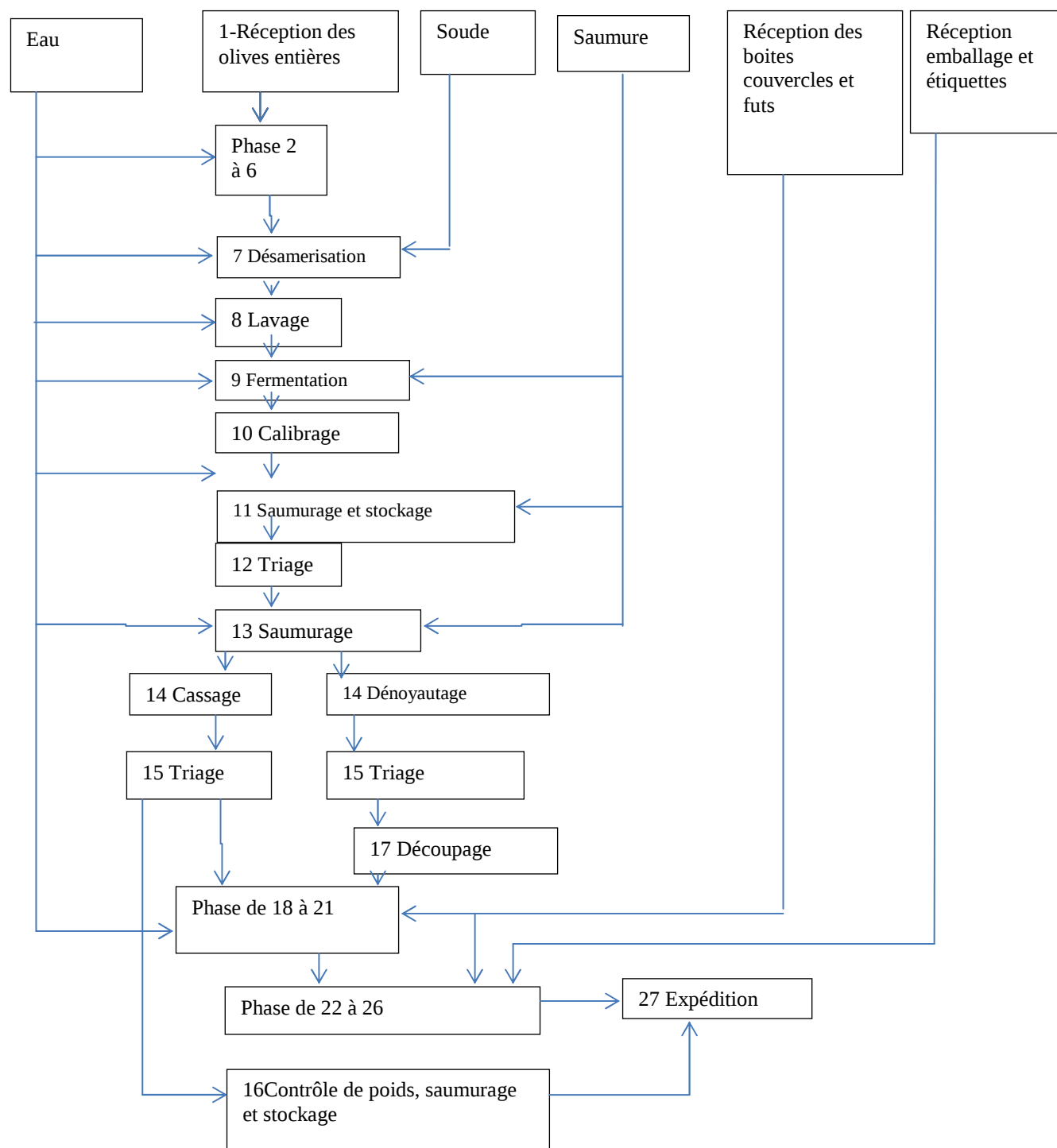


Figure 4 : Diagramme de fabrication des olives vertes désamerisées

A) Phase 2 à 6 : 2- Effeuilage, 3-pré-calibrage, 4-triage par sélectionneuse, 5-triage manuel, 6-lavage

B) Phase 18 à 21 : 18-Blanchiment, 19-mise en boîte, 20-contrôle de poids, 21-jutage

C) Phase 22 à 26 : 22-sertissage, 23-traitement thermique, 24-essuyage et étiquetage, 25-marquage et emballage, 26-stockage.

2.2.5. Traitement des olives noircies par oxydation

On procède de même façon que des olives vertes sauf qu'on ne procède pas avec la désamerisation (voir figure en haut). Ils subissent un noircissement artificiel moyennant le processus d'oxydation. Les olives sont soumises à une série de traitement alcali accompagné d'un barbotage d'air dans les bassins d'oxydation. Cette injection d'air très puissant favorise l'exposition à l'oxygène (présent dans l'air et l'eau). C'est comme un hydro massage pour les olives. Ensuite, elles sont cuites avec de la soude caustique pour donner la texture douce et charnue. L'objectif est de réaliser une pénétration qui ne dépassent pas 1 mm à l'intérieur d'olive afin d'attaquer que l'épicarpe, du fait que cette couche est imperméable à l'eau et aussi plus rigide que la pulpe. Si on ne procède pas par un 2^{ème} traitement la cuticule des olives ne va noircir qu'au moment là où la pulpe commencera à devenir molle et dans ce cas l'oxydation sera écheante. La durée de cette étape est entre 45 minutes et une heure quarte. On continue avec notre test jusqu'à atteindre l'objectif visé pour 80% d'un échantillon prélevé. Par la suite le barbotage d'air est arrêté. La solution de la soude est évacuée et on procède avec un lavage à l'eau. L'eau de lavage est éliminée et remplacée par une saumure de 2.5°B. La 2^{ème} est faite comme la première mais cette fois ci notre objectif est de réaliser une propagation de la soude pour les 2/3 de la pulpe puisque la soude ne devrait pas atteindre le noyau vu que l'opération du dénoyautage nécessite une fermette tout autour de l'endocarpe. Enfin l'ajout du gluconate de fer pour préserver la couleur une fois elle est écoulée. Le conditionnement se fait de même façon que des olives vertes sauf qu'au lieu de la pasteurisation on applique la stérilisation. Et aussi on joue sur la composition de jus dont on garde le gluconate de fer comme aditif de coloration.

2.2.6. Traitement des olives tournantes et noires

Ces olives ne subissent pas la désamerisation et la fermentation (même procédé que figure 4) Les olives tournantes sont immergées par la saumure (7 à 8°B) dans les citernes de fermentation, puis traitées avec l'acide acétique ainsi qu'un contrôle quotidien de pH et la

salinité est faite. Elles peuvent être vendues en vrac ou mises dans des boîtes avec l'ajout du citron confit et des feuilles de Laurier pour les aromatiser.

2.2.7. Traitement des olives noires façon Grèce

Ce sont des olives noires confites au sel sec, leur élaboration est obtenue à partir des olives pratiquement mures qui sont ramenées à un traitement léger de soude puis une conservation avec du sel sec.

Procédé :

Après leur réception et trituration, elles sont cuites avec la soude pendant quelques heures. On effectue un lavage intense afin de baisser le pH à une valeur proche de 4.5. Les olives seront égouttées (avec ajout de sel) dans des caisses pendant 12 heures, puis on les verse dans les fûts (avec l'ajout du sel 12 à 15%), ces derniers sont conservés longitudinalement, agités et retournés chaque jour. Il est recommandé avant le conditionnement de traiter le produit fini par immersion dans une solution d'huile d'olive qui leur donne en plus de la conservation un aspect brillant.

2.3. Conclusion

On peut déduire que des olives de table passent par des circonstances favorables montrant dans la plupart des cas une conformité aux normes. Cependant pour quelques contraintes qui se font au cours de conditionnement et pendant le dénoyautage il y a génération de quelques pertes et défauts sur l'olive.

Les olives de table sont classées d'après les défauts et tolérances selon les catégories commerciales suivantes :

- Les olives de bonne qualité (Premier choix) réservent un aspect propre des caractéristiques organoleptique et pourront être exportées à l'étranger.
- Deuxième ou standard où les olives répondant aux critères moyennes de qualité elles pourront présenter de légers défauts de couleur, de forme, d'épiderme ou de fermeté de la pulpe. Ce type d'olive confite est destiné à la commercialisation locale.

Chapitre III. PARTIE EXPERIMENTALE

Introduction

Les déchets dans l'industrie sont l'un des problèmes majeur au sein de beaucoup des industries. L'étude et la maitrise de celui-ci est très important. La plus part des déchets sont considérées comme une perte de ressource au sein de n'importe quelle société qui exploite de la matière première. Dans ce chapitre je vais essayer d'identifier et de faire une étude sur la minimisation des déchets au sein de la société SIOF.

3.1. Les travaux effectués

Au cours de ce stage, j'ai eu l'opportunité de découvrir un métier sous toutes ses formes et de manière globale les difficultés que les entreprises pouvaient rencontrer dans la production et surtout lorsqu'on parle de la maitrise des déchets .Pour une meilleure compréhension des tâches que j'ai pu effectuer, il apparait approprié de comprendre en premier lieu des connaissances qui étaient mises à ma disposition qui concerne surtout l'élaboration des olives au cours de production. Ensuite traiter de manière détaillée les tâches que j'ai pu effectuer. Au cours de ce stage, je me suis familiarisé avec les différentes étapes d'élaboration des olives.

3.1.1. Présentation

Comme il a été précisé en introduction, la diminution des déchets est un projet qui nécessite une étude approfondie et des mesures exactes pour savoir les solutions effectives à prendre et à appliquer pour mieux maitriser la situation en question. Il apparait nécessaire de développer les différentes tâches qui j'étais confié à faire.

Les tâches en question

- ✓ Identification des différents types des déchets au cours de dénoyautage
- ✓ Identification des sources de ces déchets
- ✓ Identification des causes de ces déchets
- ✓ La quantité des déchets au cours de dénoyautage

3.1.1.1. Identification des différents types de déchets au cours de dénoyautage

Il existe plusieurs types de déchets au cours de dénoyautage :

- i. Les olives entières non dénoyautées

- ii. Les olives coupées en deux ou ceux qui ont une partie coupée et une majeure partie reste coller au noyau
- iii. Les olives molles
- iv. Les olives dénoyautées qui n'arrive pas au niveau du tapis qui les amène au niveau de densimètre.
- v. Les olives entières écrasées.

3.1.1.2. Identification des sources des déchets

Au niveau de l'élévateur on a remarqué que tous les déchets à ce point étaient des olives entières écrasées.

Au niveau des machines on a eu deux endroits là où on a remarqué les déchets

- (a) En arrière de la machine ici il y avait présence des olives entières (avec noyaux), les olives déjà dénoyautées mais qui n'ont pas pu suivre le chemin idéal pour les amener au niveau du tapis roulant et les olives molles.
- (b) Devant les machines on avait aussi la présence des olives entières non dénoyautées et les olives coupées en une partie et un majeur parti qui reste coller au noyau.

Au niveau de densimètre on a remarqué qu'il y avait les olives coupés en une partie avec une majeure partie qui reste coller au noyau et les noyaux.

Triage manuel ici la majeure partie est constituée des olives molles et les olives de tournante.

Tableau 2 : sources et types des déchets

<i>Source de déchet</i>	<i>Type de déchet</i>
<i>Elévateur</i>	<i>Olives entiers écrasés</i>
<i>En arrière de la dénoyauteuse</i>	<i>1-olives entières (avec noyaux) 2-olives molles</i>
<i>En avant de la dénoyauteuse</i>	<i>1-olives entières 2-olives coupées en deux et une majeure partie reste coller au noyau</i>
<i>Densimètre</i>	<i>1-olives coupées en deux et une majeure partie reste coller au noyau</i>
<i>Triage manuel</i>	<i>Olives molles</i>

3.1.1.3. Identification des causes de ces déchets

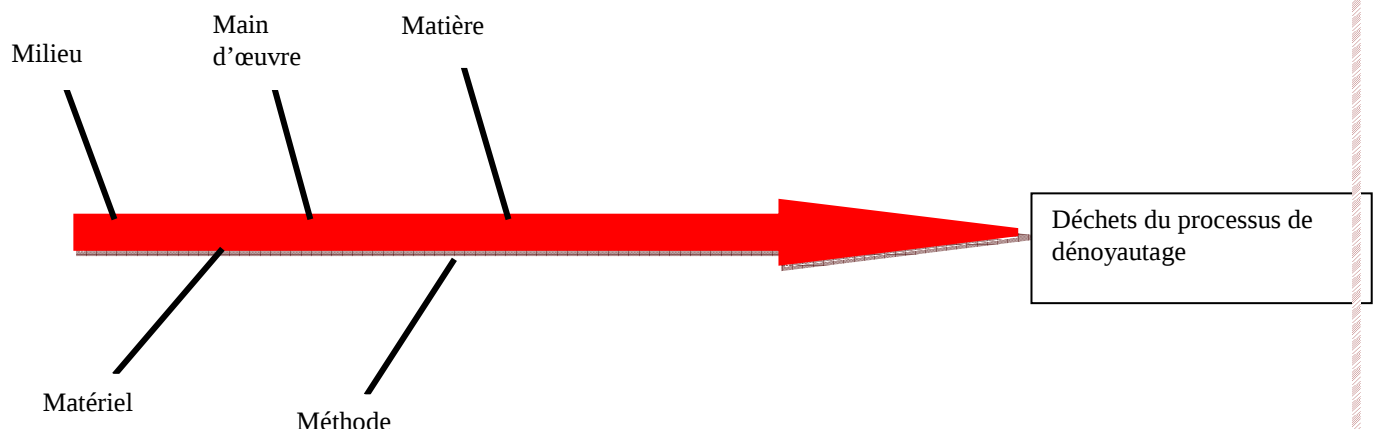
L'objectif de cette partie, est la considération de tous les paramètres susceptibles d'influencer le taux des déchets lors du processus de dénoyautage, et attribuer aux paramètres présélectionnés, les solutions adéquate pour la minimisation de ces déchets.

En effet le choix de facteurs se fait en deux volets : le premier consiste à une présélection exhaustive des facteurs potentiellement influents, afin de s'assurer qu'aucun facteur n'est oublié. Le second consiste à sélectionner parmi ces facteurs ceux qui sont plus significatifs. L'une des méthodes les plus simple et couramment utilisée est la construction du diagramme d'Ishikawa encore appelé diagramme causes-effets, pour la présélection exhaustive, et la technique de criblage pour la recherche des facteurs significatifs.

Diagramme d'Ishikawa

Ce diagramme, nous donne une vue globale sur l'ensemble des facteurs responsable des déchets au niveau du processus de dénoyautage.

Il est établi suite à un brainstorming avec la direction de l'assurance qualité.



<i>Milieu</i>	<i>Température de stockage.</i>
<i>Main d'œuvre</i>	<i>Les opérateurs au niveau du processus.</i>
<i>Matériau</i>	<i>Le type d'olive (variétés).</i>
<i>Matériel</i>	<i>Efficacité de la dénoyauteuse.</i>
<i>Méthode</i>	<i>Efficacité du processus</i>

Figure 5 : diagramme d'Ishikawa

A partir de ce diagramme cinq facteurs sont retenus :

1. Le type d'olive (variétés).
2. Température de stockage.
3. Efficacité du processus d'élaboration des olives.
4. Les operateurs au niveau du processus.
5. Efficacité de la dénoyauteuse.

Dans cette partie on va essayer de détailler des facteurs qui sont important et qu'ils sont liées à la diminution des déchets.

A) Efficacité de la dénoyauteuse

Description de la dénoyauteuse

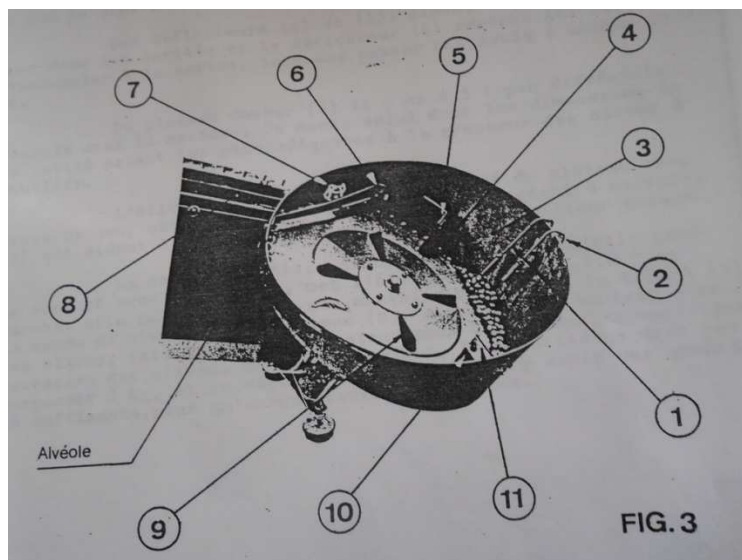


Figure 6 : ensemble de doseur /d'alimentation (trémie)

Cet ensemble reçoit les olives de l'élévateur qui est liés au tapis d'alimentation, commandé par les sondes détectrices de niveau (1) et (2), figure(6). Les olives déposées dans la trémie (3) entrent par les cavités du plateau doseur(4) qui moyennant son mouvement rotatif les fait rentrer dans les cavité tout en les entrainant jusqu'à les faire tomber dans le canal de guidages(8)) de l'ensemble d'entrainement et d'orientation, aidé par l'étoile poussant (7) située au-dessus du plateau doseur laquelle par engrenage automatique avec celui-ci cause que chacune de ses dents pénètre dans les dites cavités tout en pressant sur les olives qui ne tombent pas seules. Poussées par l'étoile les olives gagnent le dit élément de guidage pour

être entraînées par les tétons. Trois déflecteurs (5) (6) et (11) se trouvent montés, prévus chacun d'eux d'une jupe de caoutchouc (10) servant à balayer les olives, tout en les aidant à rentrer dans les cavités du plateau sans les abimer. Le déflecteur (6) fait la séparation complète, laissant passer seulement une olive à chaque cavité. Les déflecteurs (5) et (11) aident les olives à rentrer dans les cavités et le déflecteur (6) empêche les olives de s'accumuler à la sortie, laissant passer un seul à chaque cavité. Le plateau doseur(4) normalement il y en a 3 types différents fournis avec la machine. On monte celui dont les dimensions de la cavité soient les plus adéquates à la grosseur des olives à dénoyautée sonde détectrice de niveau (1), dès qu'elle perd le contact avec les olives, met l'élévateur en marche, afin qu'il alimente une nouvelle quantité à la trémie (3). La sonde de niveau, ayant établi contact avec les olives, fait arrêter l'élévateur pour éviter une accumulation excessives des olives. En régime maximum, la quantité ne doit pas dépasser 8 kg, et en régime minimum, il doit y avoir une quantité suffisante, pour qu'aucune cavité ne reste vide.

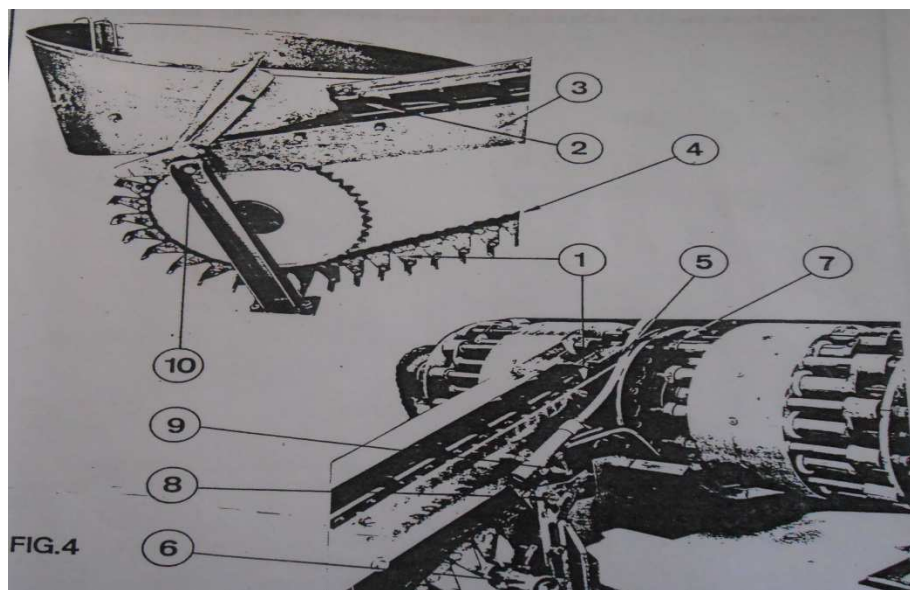


Figure 7 : ensemble d'entraînement et d'orientation

Cette ensemble qui fait la liaison entre l'ensemble doseur (1) et celui de l'énucléation(3) de la fig. 7 tient le rôle de transporter les olives jusqu'au lieu de l'énucléation et de les amener durant ce parcours à s'orienter, c'est à dire, à ce qu'elles adoptent une position horizontale nécessaire pour l'énucléation. Ceci est obtenu par l'effet du roulement. La chaîne (4) remplit une double fonction :

- i. Transport des olives, moyennant les tétons d'entraînement (1) qui se trouve y adossés et qui entraînent les olives, en les faisant rouler sur la

piste (3). Durant cette course, les olives, de par ce roulement, gagnent une position horizontale, étant aidées par les caoutchoucs (2).

- ii. Transmission vers l'ensemble doseur (trémie). Lorsque les olives arrivent au point de l'énucléation elles sont saisies par la brosse de caoutchouc (5), tout en s'appuyant contre les tétons (1). Ceci est réglable pour les divers grossseurs d'olives.

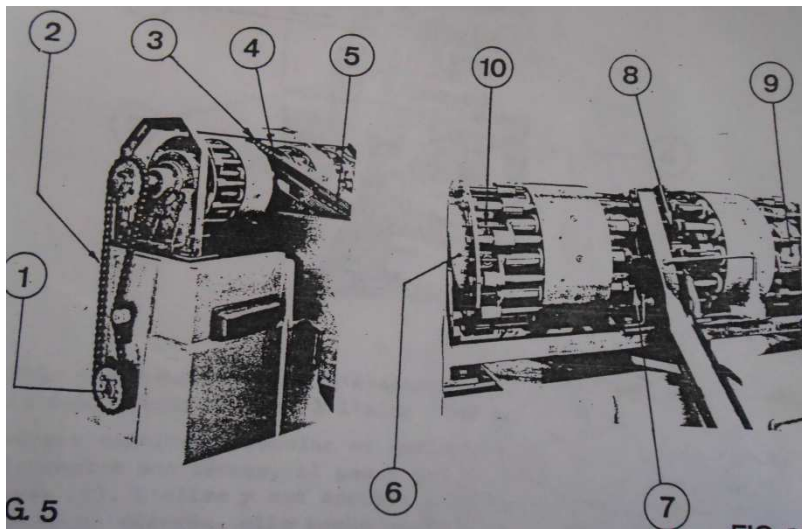


Figure 8 : ensemble d'énucléation.

Une fois entraînées et orientées dans le secteur d'énucléation (3), les olives sont retenues par la brosse de caoutchouc (4). Dans cette zone précisément les buses (7) et poinçons (8) entrent en action. Ces éléments sont régis par le mouvement qui leur est imposé par les cames ou copieurs (6) et (9) respectivement. La buse et le poinçon s'approchent de l'olive, l'un après l'autre, étant la buse celui des éléments qui entre en premier en contact avec l'olive et après elle le poinçon qui pique l'olive et la fixe contre la buse. Tout ceci se produit dans la zone d'énucléation (3) et en dessous de la brosse (4) fig.8. Le poinçon continue à avancer (la buse étant arrêtée) jusqu'à ce que le noyau pénètre dans la buse, et c'est en ce moment-là que la buse commence à reculer, à une vitesse plus élevée que celle à laquelle le poinçon avance. La fin en est que le noyau soit dégagé de la buse et du poinçon pour pouvoir être séparé. Le noyau est extrait de la buse au moyen de l'expulseur (10), fig.8. Lorsque le poinçon commence à reculer, il se trouve près de la paroi intérieure (1) du tube d'évacuation des noyaux (2), fig.5 et c'est précisément cette paroi qui permet au noyau de se dégager du poinçon en cas d'y adhérer.

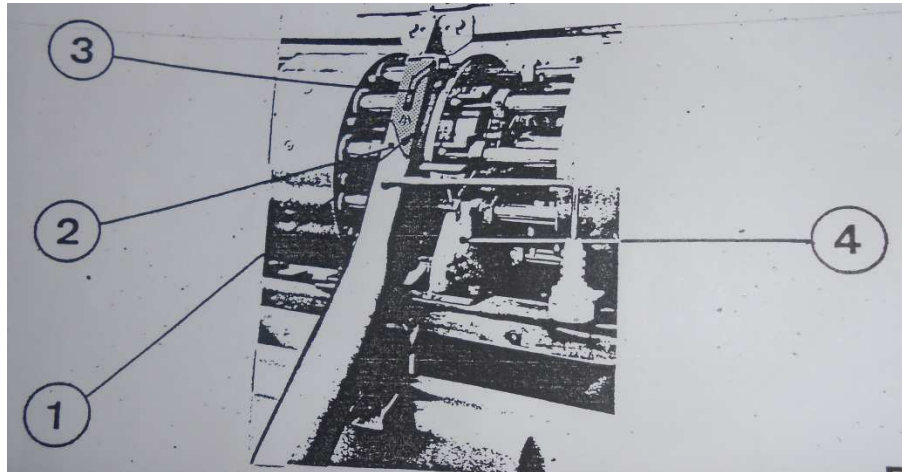


Figure 9 : ensemble d'énucléation (2)

Une fois tombé dans le tube d'évacuation (2), le noyau est entraîné par la force centrifuge et à l'aide d'un jet d'eau(3). Le poinçon continue à reculer et quand il sort de la ligne formée par la chaîne des tétons, il passe par la rainure de l'extracteur d'olives (4). L'olive y est appuyée pour la faire sortir du poinçon. Complètement dégagée, elle tombe après la bonde d'évacuation des olives pour être transportée par l'équipement auxiliaire.

Les causes liés au machine sont les suivant ;

Pour ce que concerne les olives entières qui se trouvent en arrière du machine, lorsqu'elles arrivent en grand quantité au niveau de doseur elles sautent ceci est évoqué par la vitesse au mouvement rotatif du plateau doseur.

Les olives déjà dénoyautées se trouvant en arrière de la machine sont du a l'effet suivant, une fois les olives molles sont dégagées au niveau de la rainure de l'extracteur alors elles sont amenées par la chaîne des tétons qui relie l'ensemble de doseur. C'est pour cela on remarque ces déchets en arrière de la machine. Pour ce qui concerne les olives entières se trouvant devant la machine, ils résultent du fait que ces olives sont dur donc le poinçon et la buse n'arrivent pas à les percer et les dénoyautées ou bien qu'elles sont de calibre différent alors elles ne sont pas saisies correctement par la brosse de caoutchouc. Ceci s'applique aussi pour les olives qui sont coupées.

Tableau 3 : mesures pratique de l'efficacité de la machine pour des olives vertes 1^{ere} choix 3/05/2013

<i>Machine</i>	<i>Total sans déchets(g)</i>	<i>Déchets(g)</i>	<i>Total(g)</i>
1	962	68	1030
2	826	42	868

3	782	14	796
4	926	20	946

B) Efficacité du processus d'élaboration des olives.

Une grande majorité des déchets pendant le dénoyautage sont des unités molles des olives. Ces unités molles sont dues à une altération des olives subit surtout pendant les processus de désamerisation et de fermentation. Pour la désamerisation il est rappelé que la réussite de cette opération ne sera garantie que si le lot traité est composé des olives de la même variété ayant le même stade de maturité et enfin d'une taille homogène.

Quelques mesures et données concernant la désamerisation.

Concentration de la soude (°Be) et durée de cuisson des olives Picholines		
NaOH (°Be)	Temps de cuisson	Observations
1,0	42 h 05 mn	Néant
1,5	36 h 15 mn	
2,0	17 h 05 mn	
2,5	11 h 12 mn	
3,0	9 h 10 mn	
3,5	8 h 45 mn	
4,0	8 h 30 mn	Détachement de la peau

Tableau 4 : Concentration de la soude et durée de cuisson des olives picholines

Les olives ayant différents stade de maturité en résulte de faute de sélectionneuse à laser qui n'arrive pas à bien séparer les olives avec des différents degrés de maturité car pendant la réception des olives dans la société, leur quantité est importante. La sélectionneuse n'est pas aussi efficace avec des débits importants des olives. Un facteur à considérer est aussi le fait que le pré-calibrage n'arrive pas à séparer des olives par calibre mais juste les olives de très petit calibre (40/50) et les reste des olives passe ensuite jusqu'au désamerisation donc la pénétration de la soude ne sera pas aussi homogène puisque les olives ne sont pas homogène.

Un lavage restreint n'élimine pas toutes les traces d'Oléuropéine ce qui empêche une bonne fermentation et il rend difficile le dénoyautage .Un lavage excessive entraine une perte importante de la matière fermentescible des olives ce qui mène à une acidité et pH non désirés.

3.1.1.4. Quantité des déchets au cours de dénoyautage

Tableau 5 : mesure des déchets 07/05/2013

Calibre 34/37 1ere choix olive vert	date:07/05/2013	de 1400hrs au 1700 hrs
	poids de déchets	
points de mesure	Arrière	Avant
Dénoyauteuse 1	—	—
Dénoyauteuse 2	5(kg)	0
Dénoyauteuse 3	9(kg)	6(kg)
Dénoyauteuse 4	7(kg)	7(kg)
Densimètre	40(kg)	
élévateur	—	

Tableau 6 : mesure des déchets 10/05/2013

Calibre 34/37 1ere choix olive vert	date:10/05/2013	de 1400hrs au 1700hrs
	poids de déchets	
points de mesure	Arrière	avant
Dénoyauteuse 1	—	—
Dénoyauteuse 2	2,18(kg)	0
Dénoyauteuse 3	0	0
Dénoyauteuse 4	5(kg)	11(kg)
triage	43(kg)	
élévateur	6(kg)	
densimètre	9(kg)	

Tableau 7 : mesure des déchets 20/05/2013

Calibre 34/37 1ere choix olive vert	date:20/05/2013	de 0900hrs au 1600hrs
	poids de déchets	
points de mesure	Arrière	Avant
Dénoyauteuse 1	0	2(kg)
Dénoyauteuse 2	0	4(kg)
Dénoyauteuse 3	25(kg)	6(kg)
Dénoyauteuse 4	16(kg)	18(kg)
triage	83(kg)	
élévateur	10(kg)	

densimètre	20(kg)
------------	--------

Tableau 8 : mesure des déchets 22/05/2013

Calibre 34/37 1ere choix olive vert	date:22/05/2013	de 0900hrs au 1600hrs
	poids de déchets	
points de mesure	Arrière	avant
Dénoyauteuse 1	13(kg)	5(kg)
Dénoyauteuse 2	6,2(kg)	5(kg)
Dénoyauteuse 3	0	4,5(kg)
Dénoyauteuse 4	—	—
triage	124(kg)	
élévateur	1,282(kg)	
densimètre	28(kg)	

Tableau 9 : mesure des déchets 23/05/2013

Calibre 34/37 1ere choix olive vert	date:23/05/2013	de 0818hrs au 1624hrs
	poids de déchets	
points de mesure	Arrière	avant
Dénoyauteuse 1	7(kg)	8,5(kg)
Dénoyauteuse 2	0	13(kg)
Dénoyauteuse 3	0	12,5(kg)
Dénoyauteuse 4	0	9(kg)
triage	238(kg)	
élévateur	8(kg) de 1304hrs au 1624 hrs	
densimètre	63(kg)	

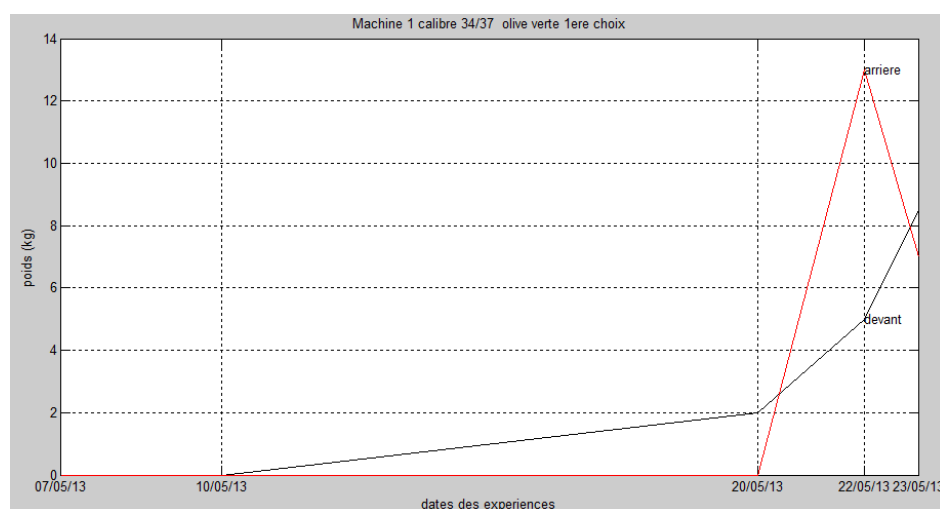


Figure 10 : courbe de quantité des déchets au niveau de la machine 1

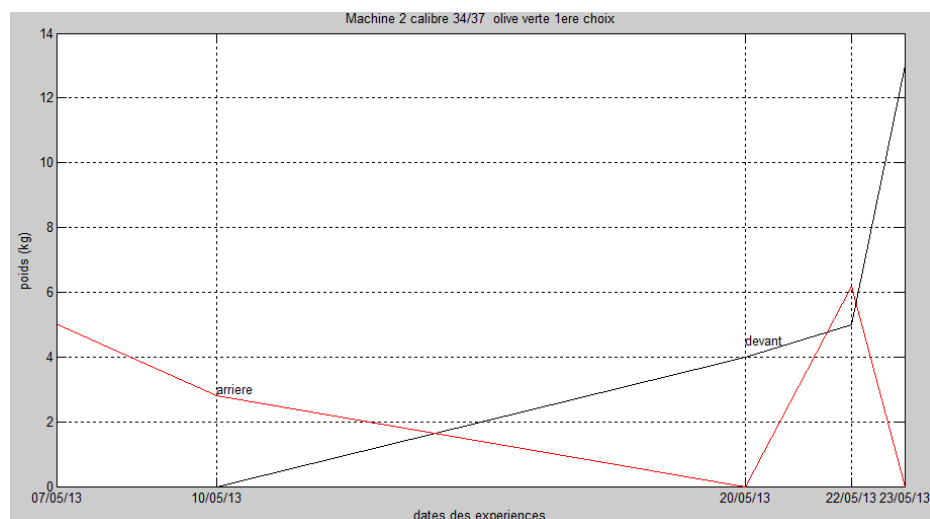


Figure 11 : courbe de quantité des déchets au niveau de la machine 2

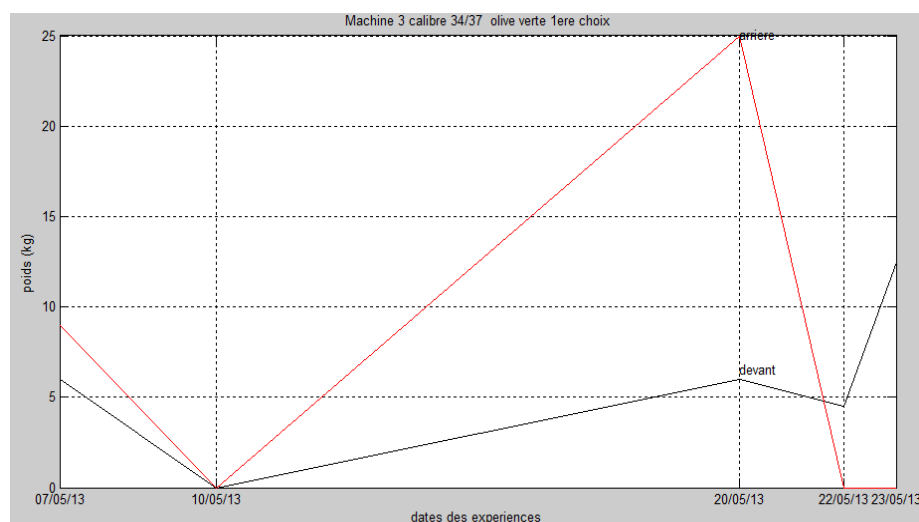


Figure 12 : courbe de quantité des déchets au niveau de la machine 3

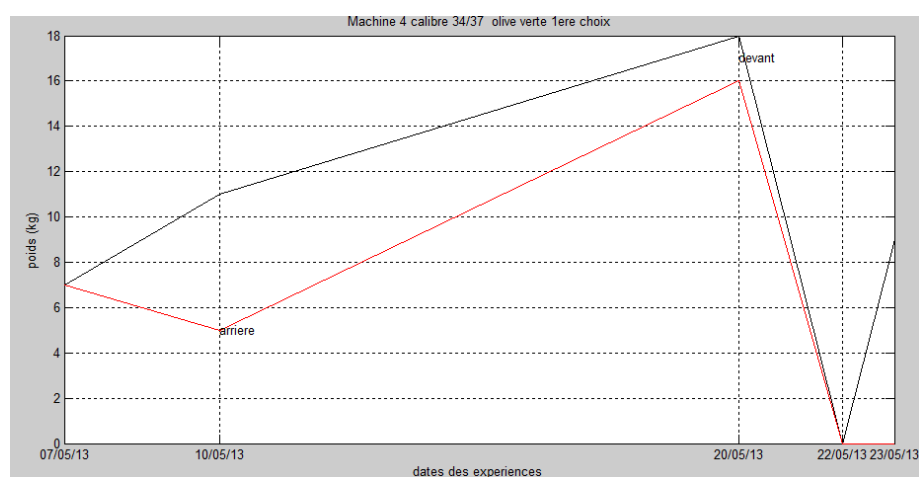


Figure 13 : courbe de quantité des déchets au niveau de la machine 4

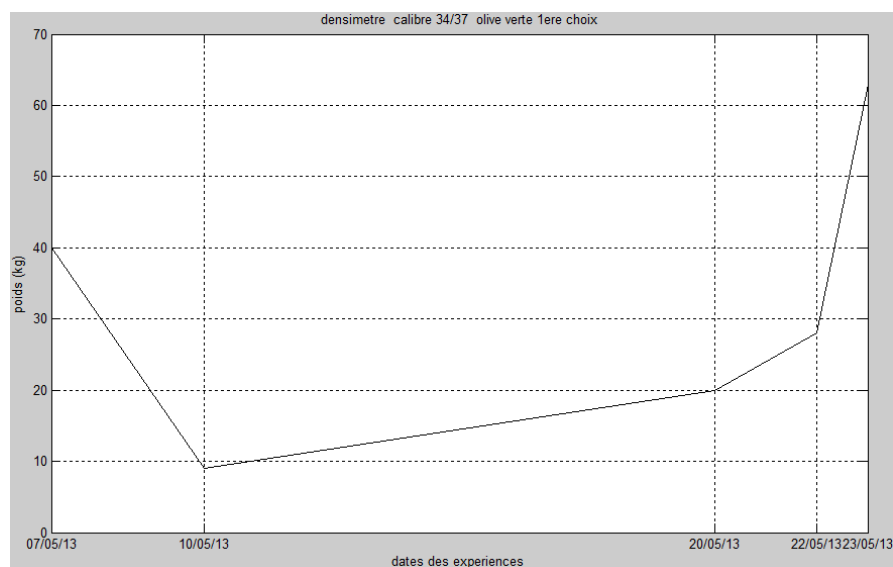


Figure 14 : courbe de quantité des déchets au niveau du densimètre

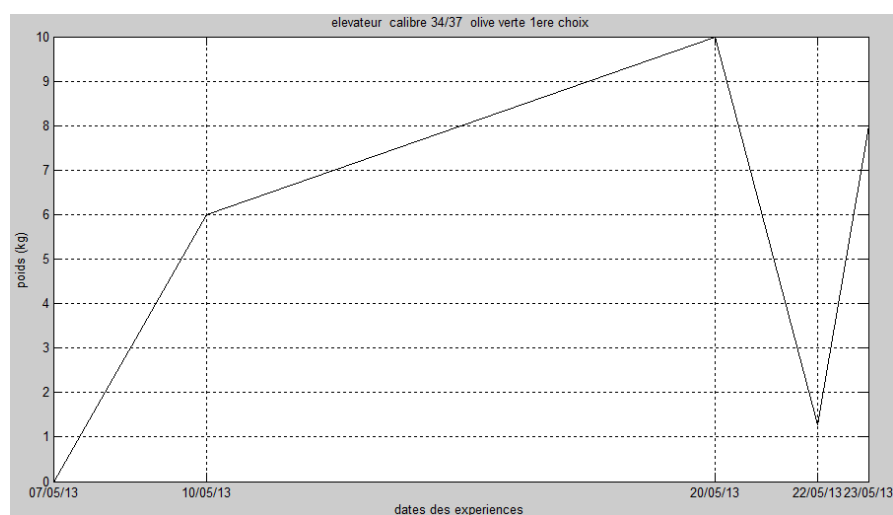


Figure 15 : courbe de quantité des déchets au niveau de l'élévateur

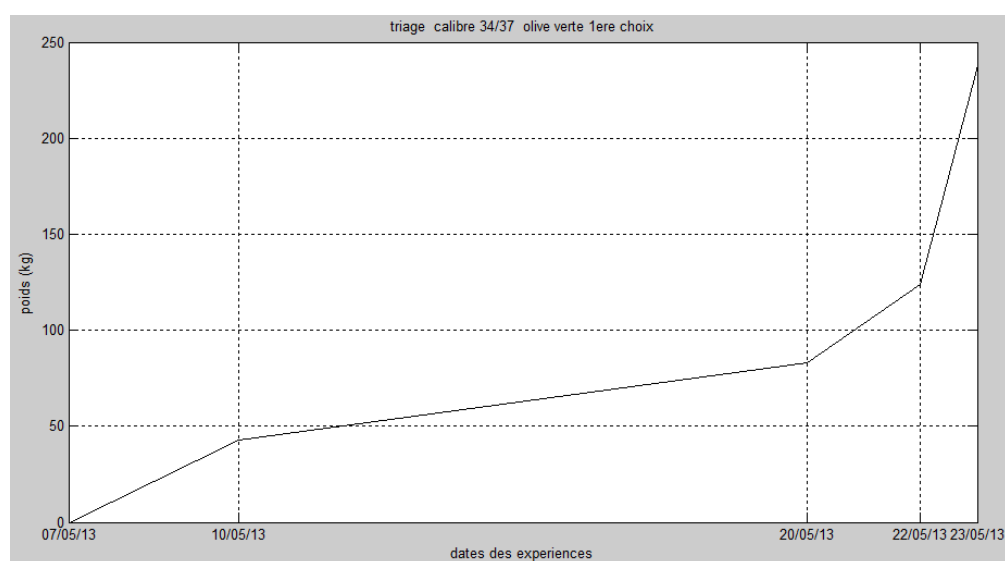


Figure 16 : courbe de quantité des déchets de triage manuel

3.1.2. Les tâches complémentaires

Au cours de mon stage, j'ai pu effectuer deux tâches complémentaires à mon sujet de stage. Des lors qu'elles m'ont permis d'apprendre différents aspects de la résolution des problèmes, il paraît approprié de s'y attarder. Il s'agit de :

- Mesure de la quantité des olives traitée par chaque machine, chaque 30 secondes.
- Mesure de temps moyen utilisé pour effectuer l'emballage des boîtes de conserve d'olive de 5kg au niveau de département de conditionnement de la société.

3.1.2.1. Les Apports du stage

Au cours de ce stage, j'ai beaucoup appris. Les apports que j'ai tirés de cette expérience professionnelle peuvent être regroupés autour de trois idées principales : les compétences acquises, les difficultés rencontrées et solutions apportées ainsi que la vie en société.

A) Compétences acquises

Ce stage m'a aidé à bien analyser et identifier des problèmes au sein d'un procédé liés à ce que je faisais et les solutions à proposer ou bien effectuer en fonction de ce que je dispose dans un moment donné. L'expérience, était un acquis indispensable, autour des ouvriers dans leur exercice j'ai appris comment travailler en équipe.

B) Difficultés rencontrées

Durant mon séjour au sein de la société j'ai eu quelques difficultés : problèmes de communication, problèmes d'efficacité, mauvais résultats, mais tout ça c'est amélioré au cours de temps.

C) La vie en société

Mon stage chez SIOF a été très instructif. Au cours de ce mois et demi, j'ai ainsi pu observer le fonctionnement d'un procédé de production en entier. Au-delà, de l'activité de chacun des services, j'ai pu apprendre comment s'articule les différents départements d'une telle entreprise. Par ailleurs, les relations humaines entre les différents employés de la société, indépendamment de l'activité exercée par chacun d'eux, m'a appris sur le comportement à avoir en toute circonstance.

3.1.3. Les solutions proposées

90% des olives traitées au sein de SIOF sont de la variété Picholine Marocaine donc tous les raisonnements faits seront basés sur cette variété.

- a. Pour ce que concerne les machines, un bon réglage et entretien des machines est recommandé, à mentionné que juste avant de finir mon stage quelques mesures étaient prises pour améliorer l'état de fonctionnement et le rendement de ces machines.
- b. Pendant le 1^{ère} triage il est primordiale de bien séparer les olives qui ont une maturité un peu plus avancé car pendant la désamerisation il est conseillé d'avoir des olives de même maturité et homogène. Il est à noter aussi plus la concentration de soude est importante, plus la dégradation du matériel pectique responsable de la consistance de la fermeté du fruit n'est accentuée.
- c. Pour ce que concernent les déchets de l'élévateur il suffit de mettre assez de saumure au niveau de la trémie inondée et de bien régler l'élévateur à godet. (Remarque : cette dernière solution était effectuer au cours de stage, vers la fin, et on a remarqué que les déchets était totalement éliminer au niveau de l'élévateur).

3.1.4. Conclusion

Au cours du suivi et déroulement du processus du dénoyautage nous avons constaté quelques anomalies que certaines ont été adressé et des solutions trouver immédiatement alors que d'autres ont été achevés après plusieurs jours de réflexion. A noter que ce processus a besoin d'attention constante et mérite d'être suivi au près.

CONCLUSION GENERALE

Les tâches qui me sont assignés dans le cadre de mon stage à SIOF sont définitivement orientées vers l'apprentissage et la mise en pratique des diverses tâches quotidiennes et des projets d'un professionnel dans un contexte académique. Les objectifs de mon stage correspondent bien aux objectifs de mon programme d'études. Durant le mois et demi, j'ai eu l'opportunité de faire de nombreux liens entre mes études et la façon dont ces connaissances sont appliquées dans l'environnement de travail.

Les tâches et les projets que j'ai été assigné ont certainement représentées un défi pour moi à date. Malgré le fait que je suis stagiaire et que j'ai encore beaucoup à apprendre, j'ai tout de même eu l'opportunité de démontrer mes compétences et mon expérience à travers mon projet. Le projet sur laquelle j'ai travaillé durant mon stage à SIOF m'a permis entre autre

d'apprendre à connaître les façons de faire de cette société particulière. Les diverses formations que j'ai reçues et le travail que j'ai accompli à date me permettront je crois de faire tranquillement une transition d'étudiante vers une jeune professionnelle dans l'avenir.

Je suis particulièrement satisfait du fait que le stage est conçu de sorte que je fais partie intégrante de l'équipe en tant que professionnelle. On me donne une certaine autonomie, ce qui me permet d'utiliser et de démontrer mes compétences et ma créativité dans mon projet. Mr Hicham supervise mes progrès et me redirige au besoin, mais il me donne aussi l'espace nécessaire pour apprendre de mes erreurs et pour développer mon propres styles de travail.

Beaucoup de choses reste à faire surtout au niveau d'étude des déchets générer pendant le dénoyautage ceci exige une étude encore beaucoup plus approfondi et qui dois être surveillé dans une durée encore prolongée.

Références bibliographiques

- A) Document PDF : guide de bonnes pratiques de fabrication des olives de tables : Agences Américaine pour le développement international, Mai 2007
- B) Document PDF : Procèdes d'élaboration des olives de table : Transfert de technologie en Agriculture ; Ministère de l'Agriculture, du Développement et des Pêches Maritimes, Mai 2007.
- C) Document PDF : Amélioration de la qualité des olives de table par le contrôle du processus fermentaire, tout en réduisant les risques d'altération. Association Française interprofessionnelle de l'olive Mars/Avril 2009.
- D) Faculté de sciences et techniques Fès, projet réalisé par Amrani-Souhli Zakaria et encadré par Pr A.Boukir ; année universitaire 2010/2011.