



Licence Sciences et Techniques (LST)

GENIE CHIMIQUE

PROJET DE FIN D'ETUDES

*Suivi de conservation et de contrôle de qualité des olives
Chez SAIMACO*



Présenté par :

◆ Laila ELOUANJLI

Encadré par :

- ◆ Mlle ELAJANATI Latifa (SAIMACO - Fès)
- ◆ Pr. BEN TAMA Abdeslem (FST - Fès)

Soutenu Le 15 Juin 2011 devant le jury composé de:

- Pr. BEN TAMA Abdeslem
- Pr. El HADRAMI El Mestafa
- Pr. IHSANE Bouchaib



**Stage effectué au SAIMACO
Année Universitaire 2010 / 2011**



Sommaire

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

Chapitre 1: présentation de la société

Historique de SAIMACO	3
Fiche technique.....	3
L'organigramme de l'entreprise:.....	4
Les produits de la société.....	5
Description des services de la société.....	5

Chapitre 2: processus de conservation des olives

I. généralité sur l'olivier:.....	8
II. processus de conservation des olives.....	9
1. Présentation de la matière première.....	9
1.1 Définition.....	9
1.2 types d'olives.....	10
2. Les olives noires oxydés : entières, dénoyautés et rondelles.....	10
2.1 Préparation par CAPROLIVE	10
2.2 Chez SAIMACO	13
3. Olive façon Grèce	16
4. Production des olives vertes	16

5. Production des olives
tournantes18

Chapitre 3: suivi de la qualité des olives

I. Contrôle de la	
qualité	20
1) Contrôle a la	
réception.....	20
2) contrôle au cours de la	
fermentation	21
3) contrôle au cours de	
l'oxydation	21
4) contrôle au cours du	
conditionnement	22
5) les documents de suivit de la	
production	25
II. Les analyses	
effectuées	26
1) poids Net	
Egoutté	26
2) détermination du taux de	
déchet	26
3) détermination du pourcentage des formes	
bâtons.....	27
4) détermination du degré	
Baumé.....	27
5) mesure du	
pH	28
III- Diagramme	
d'ISCHIKAWA	
.....	29

Conclusion générale.....31

Introduction générale

Le domaine de conserve des produits agro-alimentaires est l'un des secteurs économiques les plus importants au Maroc. Il est fortement spécialisé et très tourné vers l'export.

La sécurité et la qualité sont les premières exigences du consommateur moderne à l'encontre des entreprises marocaines, sur le marché national et international ; d'où l'obligation de mettre en place des systèmes qui permettent de suivre le produit à chaque stade de son parcours.

Mon stage effectué au sein de la société Agro-industriel marocaine des conserves des olives, s'est accentué plus particulièrement sur le contrôle de qualité des olives en conserves.

L'objectif principal de ce travail sera, de comprendre le rôle crucial des mesures de maîtrise hygiéniques, en vue de limiter ou de prévenir les contaminations et les altérations des denrées alimentaires. Aux termes de ce rapport, nous devons être capables de comprendre les obligations imposées au secteur de la conserve des olives dans son ensemble.

Chapitre 1

Présentation de la société

Historique de SAIMACO

La S.A.I.M.A.CO, « Société Agro-alimentaire Industrielle Marocaine des Conserves ».

Elle a été créée en 1984, et actuellement elle tourne avec un effectif total de 135 personnes permanentes dont 10 cadres et jusqu'à 100 occasionnels en haute saison, elle dispose d'une usine et de bureaux sur une superficie de 30000m² couverte à la zone industrielle Sidi Brahim de Fès lot 7. Le chiffre d'affaire est de 55 à 60 million de DH par ans.

SAIMACO n'a cessé de s'agrandir et de gagner des parts de marché grâce à la diversité de ses produits, à la flexibilité de ses structures aux services qu'elle offre à ses clients et surtout à la bonne maîtrise de son métier.

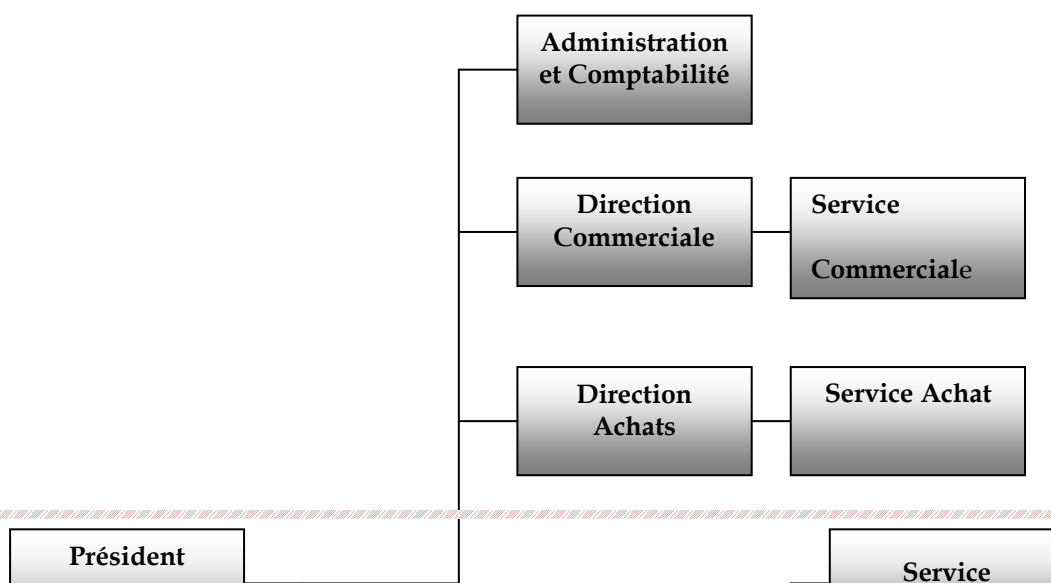
Cette société dispose de deux unités industrielles :

- La 1^{ère} est située à route de Sefrou «CAPROLIVE», unité annexe assurant le triage, le calibrage, le saumurage et le stockage de la matière première.
- La 2^{ème} est située à la zone industrielle Sidi Brahim. Cette unité principale «S.A.I.M.A.CO» occupe une superficie de 30000m² et abrite les locaux administratifs et de traitement (désamérisation, oxydation, stérilisation et conditionnement).

Fiche technique :

Elément de désignation	Donnée correspondante
✓ Dénomination sociale	SAIMACO
✓ Forme juridique	Société à responsabilité limitée.
✓ Activité	Conserves agro-alimentaires; Export / Import
✓ Siège social	Quartier Industriel Sidi Brahim 2 Lot 7 Fès Maroc
✓ Date de création	1984.
✓ Capital	10.000.000,00 DH
✓ Téléphone :	05 35 64 17 15 / 05 35 65 93 01
✓ Fax	05 35 65 92 99
✓ E-mail	saimaco@iam.net.ma
✓ Site web	www.saimaco.ma
✓ Registre de commerce	15811.
✓ Identification fiscale.	04500816.
✓ CNSS.	1152793.
✓ Patente.	14202380.

Organigramme de SAIMACO



Les produits de la société :

- ❖ Olives, produit fini en boîte ou en vrac, est le principal produit de S.A.I.MA.CO.
- ❖ Câpres.
- ❖ Poivrons rouges et truffes blanches en boîte.
- ❖ Les abricots et artichauts sont des produits saisonniers.

Description des services de la société :

❖ Le service commercial:

Le service commercial est compté parmi les plus importants des services de la société, puisque c'est lui qui se charge de la commercialisation des produits ainsi que du contact avec les clients, en établissant les prévisions de vente et en déterminant les quantités nécessaires ainsi que la qualité désirée par le marché.

❖ Service comptabilité :

La mission principale de ce service est la comptabilisation de chaque opération réalisée par la société concernant le client, le fournisseur, la trésorerie et les opérations diverses.

❖ Service achat :

C'est le service qui gère les commandes de l'ensemble des services de la société.

❖ Service production :

L'activité de production peut en effet être définie comme le processus dans lequel les trois facteurs élémentaires : main d'œuvres, moyens d'exploitation (usine, exploitation..), matière sont combinés dans une suite de production selon des règles de production optimale.

Le service production oriente la production sur les plans quantitatifs et qualitatifs.

❖ Service entretien et maintenance:

Une demande d'entretien est remplie par le responsable de production, lorsqu'il s'agit d'un problème ou un arrêt d'une machine. Le responsable de ce service assure le suivi des mouvements de stocks des pièces de rechange en contrôlant les entrées et les sorties de ces pièces.

Le responsable de ce service dispose des fiches concernant les machines utilisées au niveau de la production et les moyens de transport ; dans lesquels il y a tous les détails concernant chaque machine (puissance, réparation effectuée...) et une fiche stock pour chaque produit mentionnant la date d'entrée, le service d'affectation, la date de sortie.

Chapitre 2

Processus de conservation des olives

I- Généralités sur l'olivier :

L'olivier est un arbre de la famille des oléacées, cultivé surtout dans le bassin méditerranéen, qui donne l'olive. L'olivier était, dans l'antiquité grecque et romaine, un emblème de fécondité et un symbole de paix et de gloire.

L'olivier est largement distribué dans toutes les régions au climat de type méditerranéen. L'olivier est cultivé pour ses fruits, qui donnent une huile alimentaire et sont également conservés pour en saumure pour la consommation.

Les olives de consommation sont cueillies vertes où mures. Les olives immatures restent vertes dans la saumure pour compléter leur maturation et acquérir des qualités organoleptiques très appréciées par le consommateur.

Le bois de l'olivier cultivé, dur et veiné, est très apprécié en ébénisterie. Certaines espèces fournissent un bon bois d'industrie comme l'olivier originaire du sud de l'Afrique.

Anatomie des olives :

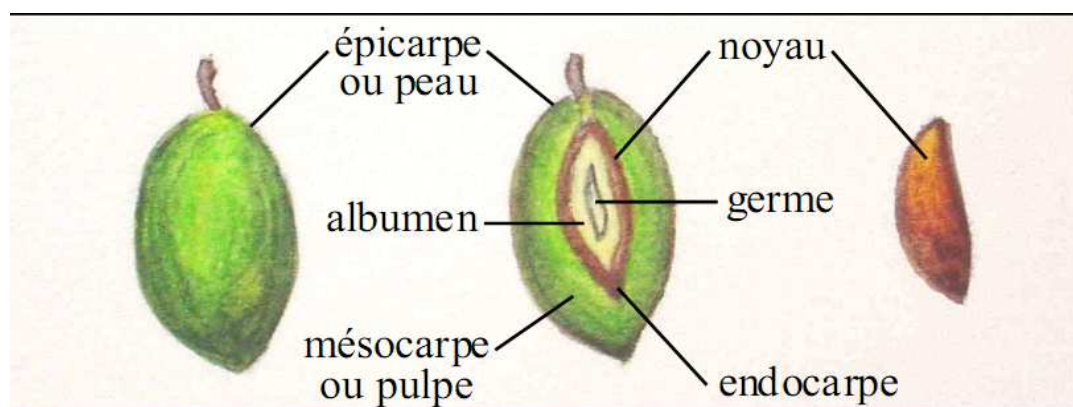


Figure 1 : coupe longitudinale et transversale d'une drupe

L'épicarpe : est la peau de l'olive. Elle est recouverte d'une matière cireuse, la cuticule, qui est imperméable à l'eau, cette dernière est constituée d'alcane, d'alcools aliphatiques, d'aldéhydes aliphatiques, de cires (ester) et des triterpène polycycliques.

Le mésocarpe : c'est la partie qui présente la pulpe du fruit. Elle est constituée par des cellules qui renferment les gouttes de graisses qui formeront l'huile d'olive, cette pulpe est constituée d'eau, des triglycérides, des sucres, des glucosides et des phénols.

L'endocarpe : qui est le noyau, il est formé de deux sortes de cellules :
L'enveloppe qui se sclérifier l'été à partir de fin de juillet.
L'amande à l'intérieur du noyau qui contient deux ovaires dont l'un n'est pas fonctionnel (stérile).le deuxième produit un embryon qui, en condition favorable d'humidité, de chaleur et d'environnement, donnera un nouvel olivier, le noyau est constitué principalement de triglycérides.

Composition nutritionnelle :

L'olive tient sa haute valeur énergétique et nutritive, que l'on retrouve dans sa diverse composition, les tableaux 1 et 2 ci-dessous résument les compositions nutritionnelles des olives vertes et noires :

**Composition nutritionnelle
de l'olive verte (100g)**

Eau (%)	77%
Protides	0,75%
Lipides	14,50%
Matière à extraire	8%
cellulose	1%
cendres	0,50%

Tableau 1

**Composition nutritionnelle
de l'olive noire (100g)**

Eau (%)	Moins de 1%
Protides	3,00%
Lipides	59,00%
Matière à extraire	33%
cellulose	4%
cendres	1,70%

Tableau 2

II- Processus de conservation des olives

1. Présentation de la matière première :

1.1 Définition :

L'olive est une drupe qui contient un principe amer, l'oléopicroine, une faible teneur en sucres (2,6 à 6%), contrairement aux autres drupes qui atteignent 12% ou plus, et une forte teneur en huile (12 à 30%), selon l'époque et la variété. Ces caractéristiques font de l'olive un fruit qui ne peut pas être consommé directement. Il doit être soumis à des traitements qui varient considérablement d'une région à l'autre et qui sont également fonction de la variété.

Les qualités particulières exigées des olives de table reposent principalement sur leur taille, la consistance de leur pulpe et leur bonne aptitude à subir les méthodes de préparation et de conservation. Idéalement, les olives de table doivent présenter une taille assez importante et le rapport pulpe/noyau doit être le plus élevé possible. L'épiderme des olives doit être mince, élastique, résistant aux chocs et à l'action de la soude et du sel. La confiserie des olives de table comporte au moins 3 étapes : la désamérisation, le rinçage et la conservation.

Néanmoins, des préparations très diverses et typiques sont mises en œuvre selon les variétés d'olives, leur stade de maturité au moment de l'élaboration, assurant ainsi une grande diversité au niveau des produits proposés au consommateur.

1.2 Types d'olives :

Trois types des olives sont réceptionnées par les conserves marocaines; il s'agit des :

- Olives vertes : fruits de couleur vert jaune, brillant, récoltés au moment où elles atteignent leur complet développement mais nettement avant la véraison.
- Olives tournantes : fruits cueillis à la véraison et avant complète maturité, encore peu riches en huile, et atteint légèrement rosé clair à violet.
- Olives noires mures : fruits à maturité, riches en huile, ayant acquis une teinte noire brillante, ou noir violacé ou brun noir, non seulement sur la peau mais dans l'épaisseur de la chair.

2. Les olives noires oxydées : entières, dénoyautées et rondelles :

L'élaboration des olives noires oxydées se déroule successivement dans les deux unités de transformation de la société : CAPROLIVE et SAIMACO.

2.1 Préparation par CAPROLIVE :

Après la récolte, transport, stockage, les olives claires « tournante » sont triées, calibrés, désamérisés, mise en saumure et enfin fermentés dans des cuves souterraines.

a) Triage :

C'est une opération cruciale aussi bien de point de vue technique que hygiénique, elle permet d'éliminer les déchets, les corps étrangers ainsi que toute olive défectueuse qui ne répond pas aux critères de qualité consignés dans la procédure du triage.

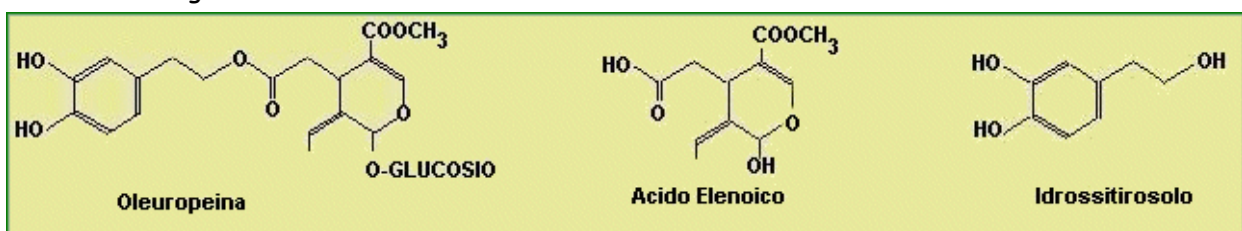
b) Calibrage :

Le calibrage se fait selon la grosseur des fruits, par passage des olives à travers des tamis de dimensions croissantes (19, 22, 26, 30, 34, 40, 50).

c) Désamérisation :

Elle a pour but d'éliminer le goût amer des olives par l'action de la soude, suivi d'un lavage.

En effet, l'élimination de l'amertume a pour but d'hydrolyser et rendre soluble l'oléopictine, qui est le principe amer présent dans les olives. Pendant cette phase l'oléopictine est scindée en glucose, acide oléfinique et hydroxytyrosol, métabolites qui sont successivement éloignés à travers le lavage avec de l'eau.



Pendant la phase d'élimination de l'amertume on utilise la soude en concentration variable, entre 1,5 et 3% selon la température du milieu, la variété des olives, l'état de maturation des drupes.

Les olives doivent être complètement immergées dans la solution de soude, car à l'air elles noirciraient rapidement et qu'elles ne subiraient, entre autre, qu'une élimination partielle de l'amertume.

La phase de l'élimination de l'amertume peut se dire terminée lorsque la solution est pénétrée dans le mésocarpe des drupes pour 2/3 ou 3/4 de la, ou jusqu' à atteindre à peine le noyau. Pour évaluer la pénétration de la soude dans la pulpe des olives il faut prendre 5 ou 6 fruits et faire une coupe, en sens longitudinal, sur leur pulpe, jusqu' à toucher le noyau; exposée à l'air, la partie de pulpe intéressée par la soude s'oxyde tout de suite et devient plus sombre, alors que le reste maintient sa couleur vert jaunâtre (mais on peut mieux visualiser ce phénomène en ajoutant quelques gouttes de phénolphtaléine sur la coupe de la pulpe : là où la soude est pénétrée on observe une coloration rouge intense).

Ce traitement dure de 8 à 12 heures, La soude attaque les tissus de la façon suivante : la première phase de pénétration est plus lente car la solution doit traverser la couche cireuse de la cuticule du fruit ; puis elle passe par le mésocarpe plus facilement, en provoquant une certaine désorganisation des tissus et conséquente diminution de la consistance de la pulpe, grâce à l'hydrolyse des pectines situées sur la couche moyenne de la paroi cellulaire.

Après cette phase il faut effectuer le lavage des olives avec de l'eau (4-5 jours ou plus). Les lavages ont plusieurs fonctions, telles que :

- éliminer quasi complètement la soude ;
- éliminer la saveur amère des fruits ;
- réduire l'excessive perte de certains composants solubles du fruit ;

En tout cas, pendant les lavages il faut éviter d'exposer les fruits à l'air pour ne pas faire noircir les olives ; d'un lavage à l'autre il faut donc être très rapide à replonger les fruits dans l'eau.

d) Saumurage :

Après avoir effectué les lavages, les olives sont immergées dans une saumure dont la concentration varie entre 6 et 8%.

Le sel détermine la sortie d'une partie du jus cellulaire riche en éléments nutritifs indispensables pour les microorganismes ; en outre il favorise le développement de bactéries lactiques acidifiantes, évite le développement des germes nocifs et contribue à améliorer la saveur et les consistances des olives.

e) Fermentation :

Les olives sont mises dans des cuves polyesters souterraines pendant deux mois en ajoutant 25ml d'acide lactique par 11200kg et en gardant la saumure à 8°B.

La fermentation est un processus complexe qui consiste à créer dans les cuves d'olive les conditions optimales pour le développement des bactéries lactiques. Celles-ci consomment les sucres qui diffusent dans la saumure et produisent de l'acide lactique.

A la fin de la fermentation, les olives perdent totalement leur amertume, acquièrent les caractères organoleptiques désirés et changent de couleur, les vertes deviennent jaune - dorées. Elles peuvent alors être conditionnées directement ou subir d'autres traitements (dénoyautage, découpage, ...).

Le contrôle du processus fermentaire est très important, car il peut y avoir des fermentations secondaires réalisées par d'autres microorganismes, avec la production de composés à l'odeur et à la saveur désagréable qui compromettraient la qualité optimale du produit. En outre, à ce moment-là la température, la concentration saline, la richesse d'éléments nutritifs et les microorganismes jouent un rôle important et déterminant.

2.2 Chez SAIMACO :

A leurs arrivées à SAIMACO, les olives tournantes fermentées sont acheminées vers des bassins de réception, grâce à des canaux appropriés, ensuite ils subissent une réaction d'oxydation à fin de leurs donner une couleur noire.

La zone d'oxydation est équipée de 20 bassins, la capacité de chacun est 5 à 8 tonnes d'olives, deux bassins pour la préparation de soude et 3 châteaux d'eau, ces bassins sont reliés entre eux par des canalisations et des pompes permettant leur remplissage à partir du bassin de réception, ou d'envoyer le produit final d'oxydation aux citernes de stockage du produit destinée au conditionnement.

Chaque bassin possède une panoplie de tuyaux qui permettant l'approvisionnement en eau, en saumure, en soude et en eau.

Les différentes étapes de l'oxydation :

a) Lavage :

Après avoir reçu les olives accompagnées de leur saumure, on les transmet vers les cuves d'oxydation, à l'aide des tuyaux et une pompe, dans lesquels se rincent avec de l'eau pendant 24 heure tout en remuant à l'aide d'un gonfleur.

b) première attaque avec la soude :

On change de l'eau et on ajoute de la soude à une concentration de 3°B, tout en agitant pendant environ 2 heures.



Figure 2: barbotage

Lors de cette phase on fait le contrôle de la diffusion de la soude dans les olives par la réalisation des coupures horizontales, pour contrôler le niveau de pénétration de la soude.



Figure 3: diffusion de la soude dans l'olive

La première phase de pénétration est plus lente car la solution doit traverser la couche cireuse de la cuticule du fruit, puis elle passe par le mésocarpe plus facilement, en provoquant une certaine désorganisation des tissus et une diminution de la consistance de la pulpe, grâce à l'hydrolyse de la charge des pectines situées sur la couche moyenne de la paroi cellulaire et ceci a pour but de rendre l'épiderme des olives perméable.

c) Saumurage :

D'abord on rince les olives avec de l'eau pour éliminer la soude, puis on les immerge dans la saumure à 3°B de sel, avec barbotage pendant 12 heures.

d) Deuxième attaque avec la soude :

Pendant cette phase on submerge les olives dans la solution de la soude de concentration 2,5 °B pendant une heure accompagnée de barbotage.

La pénétration de la soude dans la pulpe favorise la désamérisation par l'hydrolyse du principe amer oleuropéine.

On fait un deuxième contrôle pour vérifier l'arrivée de la soude jusqu'au noyau ou juste aux 3/4 selon la future utilisation des olives (total pour les olives noires entières, 3/4 pour les olives noires dénoyautées).

e) Saumurage :

On remet les olives dans une saumure de 3°B pendant 12 heures afin de favoriser l'atteinte de la coloration désirée, puis on change de l'eau et l'eau et on laisse le système remuer pendant 12 heures.

f) Fixation de la couleur :

On ajoute de l'acide acétique pour diminuer le pH aux alentours de 5,6 et une quantité de gluconate de fer qui sert à fixer la coloration ainsi obtenue.

Après ce parcours de traitement les olives sont bien rincées et cheminées vers les étapes complémentaires de la production.

g) Préparation du jus:

Le technicien préparateur du jus élabore le mélange des produits dans les citernes du jus. Chaque produit a un jus approprié:

- Olive entière: eau avec le sel à 4°B avec une quantité de gluconate de fer,
- Olive dénoyautée: eau avec le sel à 3,3 °B avec une quantité de gluconate de fer,
- Olive coupe rondelle : le sel ne doit pas dépasser 2,2 °B,

Le jutage se fait, après le remplissage des boites, par une machine appropriée qui verse le jus chaud de température 70 pour ne pas produire le bombage des boites et pour favoriser le traitement thermique ultérieure.



Figure 4: les citernes de jus

h) Remplissage:

Le remplissage des boites se fait à l'aide d'une machine constituée par un tambour rotatif qui remplit les boites en assurant un mouvement de rotation.



Figure 5: remplissage

i) Sertissage :

La sertisseuse assure la fermeture des boites de sortes qu'elle ne laisse pas une sorte de fruites perméable à l'air permettant l'infiltration des microorganismes nuisibles au produit, et aux consommateurs.

j) Stérilisation :

On soumet les boites à un traitement thermique qui atteint 121,5 °C pendant 20 minutes, enfin on met les boites au stockage, après avoir les essuyé et mettre les étiquettes.

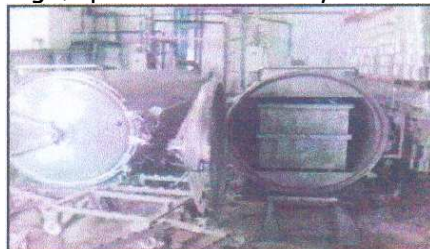


Figure 6: les autoclaves

3. Olive façon Grèce :

La cueillette se fait lorsque les fruits sont en pleine maturation, et une partie de la production tombe seule à terre, alors on procède par leur triage, calibrage, lavage, et d'autres étapes complémentaires.

a. Traitement par la soude :

Ce traitement se fait par une solution de la soude de 3 °B, jusqu'à ce que le front de la soude atteigne la moitié de la chair, et cela se réalise normalement pendant 2 heures.

b. Barbotage manuel :

On met les olives dans des caisses en plastique, dans lesquels on ajoute du sel (2Kg/caisse), tout en brassant manuellement durant quelques heures dans la journée pendant 15 jours. Puis on met les olives dans les fûts on les fait rouler chaque jour quelques minutes, pour bien mélanger les olives avec le sel, pendant un mois au minimum. Alors cette technique inhibe la formation des bactéries et des moisissures et favorise la pénétration du sel dans le fruit.

Le conditionnement se fait dans des sacs en plastique sous vide, ou dans les fûts selon la demande du client.

4. Production des olives vertes :

Elles sont préparées à partir des fruits verts cueillis au cours du cycle de maturation avant la véraison, au moment où ils atteignent leur taille normale. La couleur du fruit peut varier du vert au jaune paille.

Ces olives passent par les mêmes étapes préliminaires de traitement que celui des olives noires : Triage, calibrage, et un traitement complémentaire spécifiques.

a. Traitement alcalin :

Ce traitement qui constitue l'opération fondamentale de la production, et qui a pour but d'éliminer l'amertume des olives. Son déroulement correct permet de favoriser la fermentation lactique postérieure et de contribuer au maintien des caractéristiques organoleptiques spéciales de cette forme d'élaboration.

On met les olives dans une solution de la soude de 3 °B pendant 6 heures au maximum ou jusqu'à ce que la soude parcoure 2/3 de la chair du fruit.

b. Lavage :

On élimine les résidus de la soude par un lavage abondant à l'eau pure pendant 3 heures ; puis on remet de nouvelle eau, et on laisse les olives pendant 6 heures.

Pendant les deux lavages on laisse les olives submergées dans l'eau, pour ne pas changer leur coloration.

c. Stockage :

Cette conservation peut durer une année par submersion de la matière dans une saumure contenant une quantité de sel de 11 °B qui diminuera par la suite à 8 °B. Durant cette année le pH est fixé entre 3 et 4 par l'addition de l'acide citrique.

d. Jutage :

Le jus des olives vertes se diffère de celui des noires par l'utilisation unique de l'acide citrique :

On prépare la saumure par un mélange de l'eau et de l'acide citrique pour amener le pH jusqu'à 3.

e. Traitement thermique :

A la différence de la température du traitement thermique les olives noires, celle des olives vertes atteint 100 °C, ce traitement demeure 16 minutes, et ceci est justifié par la forte acidité de la saumure. Ce qui renforce le pouvoir inhibition de tout développement des microorganismes menaçant la qualité de ces olives.

5. Production des olives tournantes :

Ce type est obtenu à partir de fruits de teinte, rose vineux ou brune, récoltés avant complète maturité. Ces olives ont encore une méthode spécifique de préparation, et qui se diffère de celle des autres types :

On met les olives dans une saumure dont la concentration du sel est de l'ordre de 11 °B, cette dernière diminuera aux alentours de 8 °B au cours de la fermentation.

Ces olives ne sont pas traitées avec la soude, on les remue à l'aide d'un gonfleur pendant 4 heures pour obtenir une coloration homogène de toute la matière traitée.

Enfin l'expédition de ces olives se fait dans des fûts ou dans les boîtes avec le même jus des olives vertes en plus d'une quantité de CaCl_2 pour la préservation de la texture.

La stérilisation se fait à une température de 100°C pendant 30 minutes.

Chapitre 3

Suivi de la qualité des olives

Le contrôle de qualité permet de suivre le conditionnement des olives noires rondelles ainsi que la qualité du produit fini.

I- Contrôle de la qualité :

1) contrôle à la réception :

Le transport doit être réalisé dans des caisses ajoutées permettant de conserver leur intégrité et une aération.

Les caractéristiques suivantes doivent être vérifiées à la réception et sont indispensables pour le bon déroulement du procédé d'oxydation :

- Texture ferme ;
- Homogénéité au niveau de la couleur ;
- Homogénéité au niveau du calibre ;
- Goût amer naturel caractéristique d'olives ;
- Taux de sel : 8°B ;
- pH supérieur ou égal à 4,6.

Le tableau 3 et la figure 7 présentent les résultats obtenus lors du suivi de variation de pH et la salinité des olives en fonction du temps :

Variation du pH et la salinité des olives à la réception

jours	pH	°B
04/05/2011	5,45	8,9
05/05/2011	5,8	9,1
06/05/2011	5,8	9,3
07/05/2011	5,9	9,3
08/05/2011	6,4	8
09/05/2011	5,9	8,7
10/05/2011	5,6	9,4
11/05/2011	5,65	8,3
12/05/2011	5,5	8,6
13/05/2011	5,43	8,5

Tableau 3

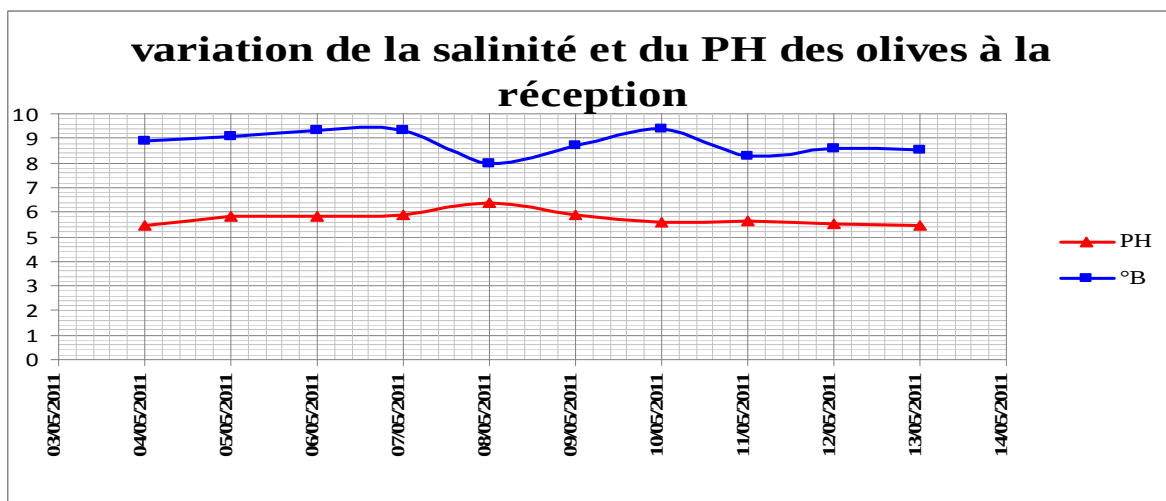


Figure 7 : Représentation graphique de la variation de la salinité et du pH des olives à la réception

Le pH de la saumure des olives à la réception varie entre 5.45 et 6.43 alors que la teneur en sel varie entre 8.3°B et 9.4°B.

➤ Les résultats obtenus sont satisfaisants et conformes aux normes internes de l'entreprise.

2) contrôle au cours de la fermentation :

Au cours de la première semaine de la fermentation, on prélève à l'aide d'une pompe deux fûts de saumure du fond de la cuve et on ajoute ensuite, une nouvelle saumure ayant les mêmes caractéristiques que celle prélevée, car une solution différente risque de bloquer la fermentation.

Un contrôle quotidien est nécessaire pour suivre le déroulement du processus de la fermentation et cela en homogénéisant la saumure dans les fûts et en réglant la valeur de la teneur en sel et du pH.

3) contrôle au cours de l'oxydation :

L'oxydation des olives qui a pour but faire un flash mature des olives vertes aux olives noirs : cette étape est appelée noircissement, Le processus d'oxydation doit s'effectuer à une température ambiante inférieure à 25°C, on travaille avec une quantité inférieure à 4 tonnes (80% de la capacité de la cuve) pour arriver à un barbotage efficace.

Le rinçage doit s'effectuer à l'aide d'un tuyau sous pression, avec une eau ayant une température inférieure à 25°C.

On peut contrôler le processus d'oxydation, en prélevant chaque jour une olive et en l'examinant soigneusement, une fois coupée en deux, on pouvait suivre le degré de pénétration de la lessive de soude qui se traduisait par une auréole brune.

La phase de l'élimination de l'amertume est terminée lorsque la solution est pénétrée dans le mésocarpe des drupes pour les 2/3 à 3/4 de la pulpe (olive à langue conservation) ou bien lorsque la lessive atteint à peine le noyau (courte conservation).

Pour évaluer la pénétration de la soude dans la pulpe des olives ; on prend 5 ou 6 fruits et on fait une coupe sens longitudinale, jusqu'à toucher le noyau ; exposé à l'air la partie de pulpe intéressée par la soude s'oxyde tout de suite et devient plus sombre, alors que le reste maintient sa couleur verte jaunâtre.



Figure 8:diffusion de la soude dans l'olive

N.B : on peut mieux visualiser ce phénomène en ajoutant quelques gouttes de phénophtaléine sur la coupe de la pulpe : là où la couleur est pénétrée on observe une coloration rouge intense.

Les olives, au moment du rajout du gluconate de fer devraient avoir un pH entre 7.5 et 9.4, les meilleurs soins devront être pris pour que les olives se situent dans ces dernières limites car le pH est supérieure ou inférieure à ces paramètres aboutiraient à une mauvaise coloration ou délavement de la couleur.

4) contrôle au cours du conditionnement :

Les saumures utilisées pour la conservation des olives de table doivent répondre aux critères ci-après :

- être propres, dépourvues d'odeur ou de saveur anormales et exemptes de toute matière étrangère.
- En fonction des types et préparation d'olives, les saumures de conditionnement doivent montrer une teneur minimale en chlorure de sodium et un pH maximum conformément aux valeurs indiquées par les normes (Annexe 1).

Avant le saumurage il est nécessaire de s'assurer que le jus est chauffé à une température de 80 °C.

Le contrôle de poids se fait automatiquement dans la machine de remplissage, mais ça n'empêche pas de le contrôler à fin de vérifier le bon fonctionnement de la machine.

L'automatisation de l'autoclave a facilité la tâche effectuée par l'ouvrier, car il doit seulement faire tourner la clé en mode automatique et de presser le bouton de remplissage d'eau dans un caisson de préchauffage, une fois remplie l'ouvrier doit s'assurer de la fermeture de la porte du stérilisateur, et presser une autre fois le bouton début de cycle, les autres étapes du cycle se font automatiquement, il faut surveiller entre temps les courbes de stérilisation pour vérifier le bon fonctionnement de l'autoclave .

Avant d'être emballé et stocké le produit fini doit répondre à certaines caractéristiques donc il est indispensable d'effectuer un dernier contrôle qui comprend les analyses suivantes :

- ✚ Les caractéristiques organoleptiques ;
- ✚ Le degré de salinité (ou degré baumé) ;
- ✚ Le contrôle du poids net égoutté.
- ✚ La détermination de la teneur en sel et du pH.
- ✚ Le contrôle du serti.

 Analyse bactériologique.

- Le tableau 4 et la figure 9 présentent les résultats obtenus lors du suivi de variation de la teneur en sel en fonction du temps ainsi le tableau 5 et la figure 10 présentent les résultats obtenus lors du suivi de variation de la température en fonction du temps :

Variation du de la teneur en sel en fonction du temps

jours	teneur en sel (°B)
04/05/2011	2,52
05/05/2011	2,45
06/05/2011	2,4
07/05/2011	2,4
08/05/2011	2,3
09/05/2011	2,5
10/05/2011	2,6
11/05/2011	2,4
12/05/2011	2,9
13/05/2011	2,5
14/05/2011	2

Tableau4

Variation

de la

température en fonction du temps

jours	température (°C)
05/05/2011	76
06/05/2011	76,55
08/05/2011	80
10/05/2011	78,57
11/05/2011	77,51
12/05/2011	79,55
13/05/2011	78,2
14/05/2011	78
15/05/2011	80,4

Tableau 5

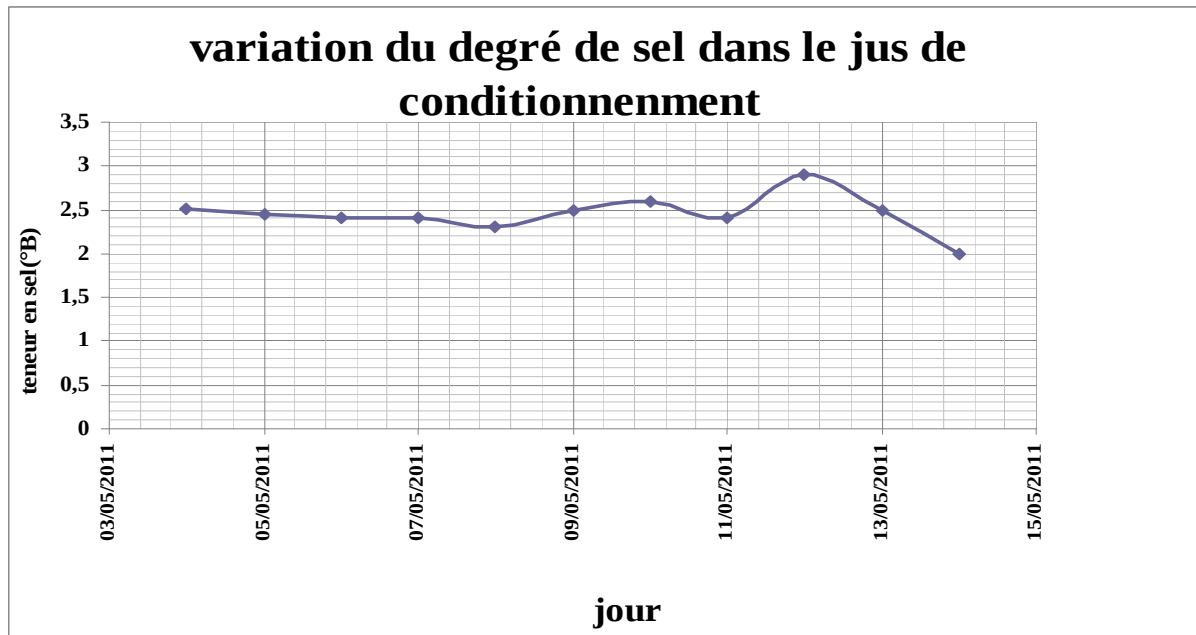


Figure 9 : Représentation graphique de la variation du degré de sel dans le jus de conditionnement.

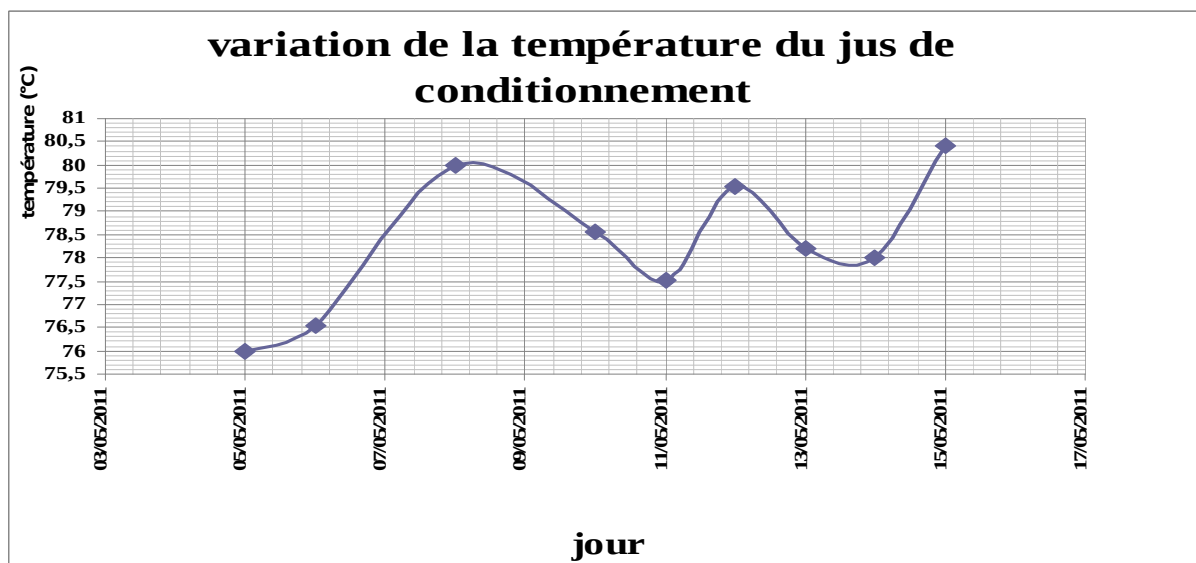


Figure 10 : Représentation graphique de la variation de la température du jus de conditionnement

- La température du jus de conditionnement n'est pas constante, cela peut être dû à un déséquilibre au niveau de l'échangeur de chauffage ou à un mal réglage de l'appareil, ce qui peut influencer sur déroulement de l'opération de pré stérilisation. Par contre la salinité du jus toujours dans les normes.

Norme : teneur en sel = 2.5 et température du jus de conditionnement est égale à

76

5) les documents de suivi de la production :

La direction, et les employés chargés de l'inspection, possèdent chacun des responsabilités à l'égard de la sécurité des documents adéquats. Ces documents sont nombreux et dans le cas des aliments appertisés, nous citons par exemple des courbes de temps/ températures de traitement thermique permettant une meilleure lecture de cette opération, comptes-rendus de production, contrôle du pH, de l'activité de l'eau ou encore d'autres facteurs critiques du traitement thermique et de l'évaluation de la fermeture des récipients. Les points critiques doivent aussi être reflétés dans les documents de production. Ainsi, s'il arrivait que des conserves non conformées quittaient l'usine, l'entreprise grâce à ces documents doit les identifier et procéder pour les faire revenir : les documents de suivi de la production se révèlent une fois de plus capitale pour cette procédure de rappel. C'est pourquoi, ils doivent toujours être bien remplis, bien tenus à jours, archivés au moins pour trois bonnes années.

II- Les analyses effectuées au sein de laboratoire :

1) poids Net Egoutté :

La mesure du poids net égoutté (PNE) est un paramètre important puisqu'il détermine les différents formats des boîtes de conserve vendues. Il existe différents formats de boîtes dont les A10 sur lesquels nous avons travaillé.

➤ La détermination du poids net égoutté se fait selon le mode opératoire suivant :

- ✓ Prendre une boîte de format A10 juste après remplissage et avant jutage ou bien en ce qui concerne le produit fini prendre une boîte déjà pasteurisée et l'ouvrir par un ouvre-boîte.
- ✓ Tracer le tamis d'égouttage sur une balance.
- ✓ Puis déverser le contenu de la boîte dans le tamis et patienter quelques minutes jusqu'à égouttage complet.
- ✓ Placer l'ensemble panier + olives sur la balance et lire le poids.

Norme : PNE est compris entre 1540g et 1570g

2) détermination du taux de déchet :

Les déchets sont aussi appelés la **Casse**.

Le taux de déchets est déterminé par rapport à 100g d'olives noir rondelle. Il se fait selon le protocole suivant :

- Prélever 100g d'olives égouttées.
- Séparer les olives ayant des formes cassées telles que la longueur soit inférieure à celle d'un demi-cercle, des formes brisées...
- Placer ces formes sur la balance et prendre le poids.



$$\% \text{Casse} = \text{Poids des casses} \times 100 / 100$$

Le tableau 6 et la figure 11 présentent les résultats obtenus lors du suivi de variation du pourcentage des déchets dans le produit

Variation du pourcentage des déchets dans le produit

jours	% des déchets
05/05/2011	3

06/05/2011	2,5
09/05/2011	3
10/05/2011	11
11/05/2011	4
12/05/2011	2,5
13/05/2011	2,7
14/05/2011	4
15/05/2011	2

Tableau6

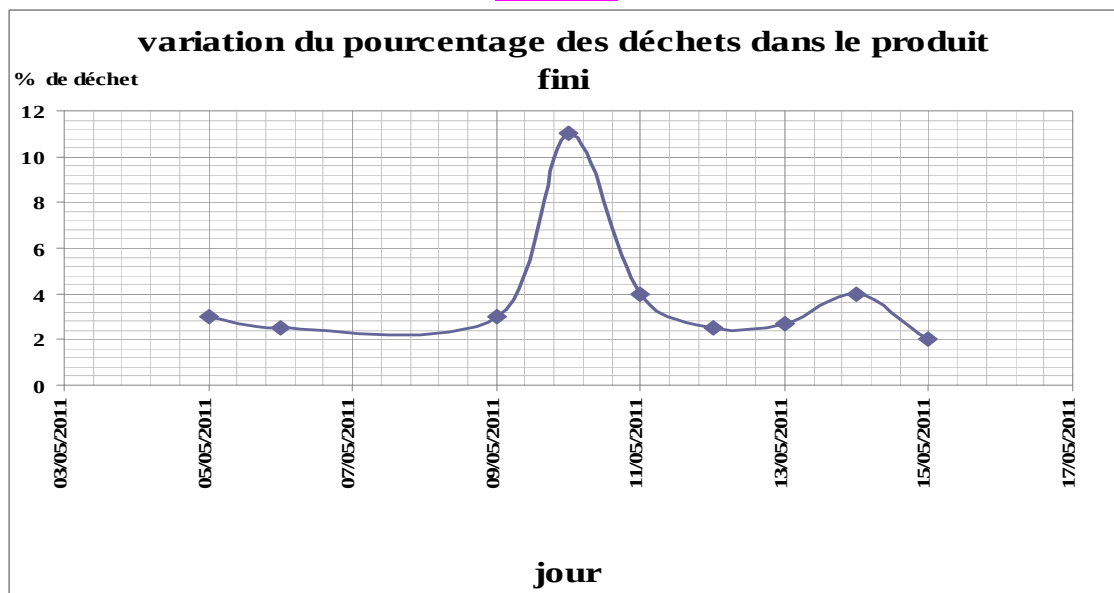


Figure 11 : Représentation graphique de la variation du pourcentage des déchets dans le produit fini

- Le produit fini contient un pourcentage de déchets qui varient entre 2.5% et 4%, cette teneur s'est augmentée pendant une journée, cela peut être dus à la qualité des olives, un mal triage avant condition, ainsi qu'un traitement agressif au cours du conditionnement.

Norme : le pourcentage de casse est égale à 3%

3) détermination du pourcentage des formes bâtons :

C'est le pourcentage des olives coupées longitudinalement par le « slicer », contenus dans un échantillon de 100 g pris du produit conditionné ou produit fini :



% Forme bâtons = poids formes bâtons*100/100

4) détermination du degré Baumé :

Le degré Baumé est une unité de mesure indirecte de la concentration via la densité.

Au laboratoire de SAIMACO, la saumure de la citerne de saumurage, du jus d'olive et du produit fini, est caractérisée par son degré Baumé noté °B. L'appareil utilisé est appelé Aéromètre.

- Mode opératoire :

- ✓ On verse l'eau de la citerne ou le jus d'olive ou bien saumure de produit fini dans une éprouvette
- ✓ On introduit l'aéromètre dans cette éprouvette
- ✓ On attend jusqu'à la stabilisation de l'aéromètre
- ✓ Puis on fait la lecture du degré Baumé.



Figure 12: éprouvette contenu la saumure de produit fini



Figure 13: l'aéromètre

- Résultats obtenus :

Eau de citerne : °B est compris entre 2.5 et 3.

Jus d'olive : °B est compris entre 0.5 et 1.

Produit fini : °B < 3.

5) mesure du pH :

Après avoir étalonné le pH-mètre ; On verse dans un bêcher de 20cm³ un volume d'eau de citerne de saumurage ou bien de jus d'olive ou encore du produit fini

Le pH-mètre est étalonné avec deux solutions tampon de pH = 7 et de pH = 4

- Résultats obtenus :

Eau de citerne : le pH est compris entre 6 et 7.

Jus d'olive : le pH est compris entre 6 et 7.

Produit fini : le pH est compris entre 6 et 7.

III- Diagramme d'ISHIKAWA

Le diagramme d'**ISHIKAWA** ou diagramme de causes effets est un outil qui permet d'identifier dans une situation donnée, les causes possibles d'un effet constaté et donc de déterminer les moyens d'y remédier.

Cet outil se présente sous la forme d'arêtes de poisson classant les catégories de causes inventoriées selon la loi des **5M** (**M**ilieu, **M**atière, **M**ain d'œuvre, **M**atériels et **M**éthodes.)

Nous avons appliqué la méthode des **5M** afin de trouver les causes des imperfections observées en ce qui concerne le PNE des boîtes d'olives.

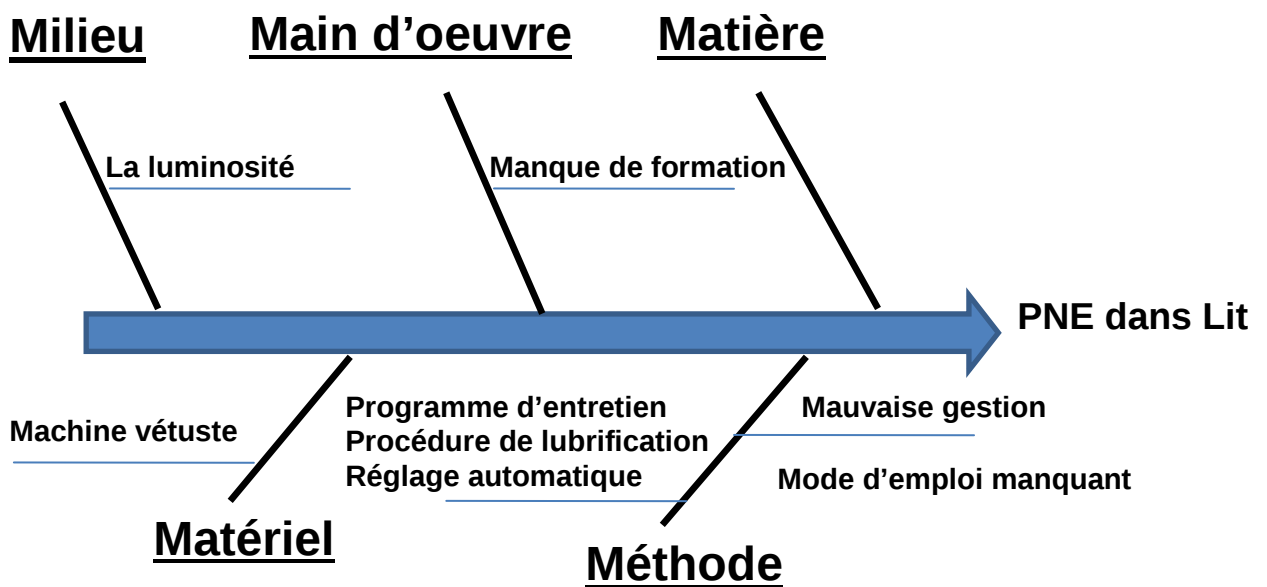


Figure 13 : diagramme d'ISHIKAWA

a- L'opératrice du remplissage :

- ✓ Piloter l'étape de jutage des boîtes avant leur sertissage.
- ✓ Rapidité d'exécution dans le contrôle du poids des boîtes.

b- au niveau des méthodes :

- ✓ Établir une procédure bien détaillée et régulièrement mise à jours du programme d'entretien et dont l'efficacité doit être prouvée.
- ✓ La lubrification de la remplisseuse doit être assurée régulièrement

c- Au niveau de la machine :

- ✓ Si la situation financière de la société le permet, procéder au remplacement de la machine par une autre, neuve.
- ✓ Dans le cas contraire, le service maintenance devra proposer une liste de pièces à remplacer pour améliorer le rendement et l'efficacité.

conclusion générale

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 provoque de graves maladies.

C'est dans ce contexte que lors de ce stage effectué au sein de la société SAIMACO, je m'appris pratiquement l'idée sur le contrôle de qualité des produits, afin de maîtriser l'ensemble des facteurs composants le procédé de fabrication des olives.

L'analyse d'HISHIKAWA nous a permis de proposer certaines solutions qui permettront à la société d'éliminer les causes spéciales si elles sont mises en œuvre.

Dès mon premier contact avec les agents j'ai pu s'apercevoir de l'importance de certains critères, comme la motivation, le savoir faire, la communication et le sens de la responsabilité. J'ai vite remarqué qu'en dépit de toutes les difficultés les agents se créer un climat de travail aussi sérieux qu'agréable.

Cette période de stage m'a donné l'occasion de bâtir des relations et des amitiés et m'a appris l'importance du travail en équipe visant le grand rendement.

