



Licence Sciences et Techniques (LST)

Techniques d'Analyse et Contrôle Qualité

TACQ

PROJET DE FIN D'ETUDES

Les processus de double concentré de tomate et les contrôles qualités au sein de la société Aicha

Présenté par :

- ◆ EL AOUNI Bouchra

Encadré par :

- ◆ Mr J. ECHAOUI (Société)
- ◆ Pr EL. H . EL GHADRAOUI (FST)

Soutenu Le 16 Juin 2015 devant le jury composé de:

- Pr EL H.EL GHADRAOUI
- Pr IHSSANE Chouaib
- Pr HARRACH Ahmed

Stage effectué à Aicha

Année Universitaire 2014 / 2015



Dédicace :

Je dédie ce modeste travail :

A mes parents qui m'ont donné beaucoup de soutien et d'encouragement, symbolisant pour moi le sacrifice et la source d'où naît la lumière qui éclaire ma vie, et pour qui, aucune dédicace n'exprimera la profondeur de mon amour.

A mes adorables sœurs pour leur véritable et sincère amour. Je leur souhaite, une vie pleine de succès avec beaucoup de bonheur.

A mes formateurs qui m'ont dirigé vers le chemin de succès par leur compréhension et leur conseil .Veuillez trouver dans ce travail, l'expression de mes profondes reconnaissances et ma grande estime.

A tous (tes) mes amis(es) avec qui j'ai partagée des moments agréables et qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.



Remerciement

Au terme de ce travail, je tiens à remercier toutes les personnes qui ont participé de différentes façons à la réussite de mon stage et plus particulièrement :

Mr Aziz ESSEBTI, chef de production de la société des conserves de Mèknes-Aïcha de m'avoir accueilli dans son laboratoire, m'a conseillé et a répondu régulièrement à toutes mes questions. Il a mis à notre disposition toutes les informations et les documents nécessaires à l'aboutissement et à la rédaction de mon rapport de stage.

Je tiens à remercier aussi Mr Jawad ECHAOUI, mon encadrant au sein de la société, pour son soutien, sa disponibilité et ses encouragements.

Je remercie également mon encadrant de stage Mr. El Houssine EL GHADRAOUI qui m'a encadré et accompagné tout au long de cette expérience professionnelle avec beaucoup de patience et de pédagogie.

Je tiens aussi à exprimer ma gratitude à notre responsable de filière Mr. Youssef EL KANDRI RODI pour sa sympathie, son soutien et son aide pour que nos stages se déroulent dans des bonnes conditions.

Mes remerciements s'adressent également à tous les professeurs membres de jury qui m'ont honoré et qui ont accepté de juger ce modeste travail.

Mes remerciements s'adressent également à tous le personnel de la LCM, qui ont participé de près ou de loin au bon déroulement de mon stage, aussi bien pour leur aide et leur convivialité.

Je suis très reconnaissant à votre aptitude.



Les abréviations

LCM : La société des conserves Meknès.

DCT : Double concentré de tomate.

EDTA : Éthylènediaminetetracétique

AC : Avant capsulage.

AS : avant sertissage.

AR : Après refroidissement

NET : Noir Ériochrome T



Sommaire

INTRODUCTION.....	8
CHAPITRE I : PARTIE THEORIQUE	9
Présentation de la société	10
1-Historique :.....	10
2-Les activités de la société des conserves Aïcha :	10
3-La fiche technique :.....	11
4-Organigramme la société :	13
5-Les équipements de la société :	14
6-Les services de l'entreprise Aïcha :	14
7-Infrastructure de la Société :	14
8-Gamme des produits de la société Aïcha :	15
a- Confiture :	15
b -Concentré de tomates :	16
c-sauces pizza :	17
CHAPITRE II : Processus de fabrication de double concentré de tomate	17
I-Historique :	18
1-Définition	18
2-Variétés de tomate.....	19
3-Description de double concentré de tomate (DCT) :.....	19
II-Les processus et les fonctionnements de double concentré de tomate :	19
1-Récolte et transport	20
2-Réception	20
3-Déchargement.....	20
4-Lavage	20
5-Rinçage	21
6-Triage manuelle.....	21
7-Broyage	21



8-Blanchiment.....	22
9-Tamisage	22
10-Concentration :	22
11-Conditionnement	23
12-Pasteurisation	24
13-Séchage	25
14-La mise en palette	25
15-Étiquetage :	26
16-Emballage.....	26
17-Stockage et livraison	26
Diagramme de fabrication :.....	28
CHAPITRE III : PARTIE PRATIQUE.....	30
I-Le laboratoire d'assurance qualité :	31
1- Le système original HACCP :.....	31
2- Évaluation et analyses des dangers :	31
3- Les contrôles de qualité au sein de la société :.....	32
a-Réception :	32
b-Lavage :.....	33
c-Triage	34
d-Blanchiment :	34
e-Conditionnement :	34
f-Pasteurisation :.....	35
g-Produit fini :	35
h-Étiquetage :	36
i-Stockage :	36
II-les contrôles réalisés au laboratoire:	36
1-Contrôle de la teneur en chlorure :.....	36
2-Contrôle de la viscosité :	37
3-Contrôle de l'acidité :	37
4-Test de stabilité :	38
5-Test de la présence des moisissures :	38
6-Contrôle de la dureté de l'eau de la chaudière :.....	38



7-L'hygiène :	39
7-1- Le personnel :	39
7-2- Le milieu :	40
7-3- Les équipements :	40
7-4- Le Produit :	40
Conclusion :	41



INTRODUCTION

Dans ce nouvel air de mondialisation, de compétitivité, et d'ouverture sur le marché, et pour satisfaire les exigences et les besoins du consommateur, la société AICHA « LCM » respecte la Tradition tout en continuant d'avancer en intégrant les meilleurs procédés "modernes" de fabrication et de conditionnements de ses produits, ainsi à la recherche et le développement de nouveaux produits. Dans ce sens les industries agroalimentaires cherchent souvent l'amélioration de la qualité et les coûts de production ou accroître la valeur ajoutée des produits agricoles.

une industrie agro-alimentaire, par exemple Les Conserves de Meknès, doit réaliser plusieurs mélanges en variant les composants ou en variant tout simplement leur dosage pour obtenir un produit qui répond à certaines caractéristiques organoleptiques exigées comme : l'odeur, saveur, couleurs, etc.

Dans ce travail, nous avons exploité cette stratégie d'expériences pour étudier le phénomène de la production de double concentré de tomate des conserves de Meknès, le but de cette étude est d'optimiser les paramètres clés pour répondre aux exigences sollicitées par les clients.

C'est dans ce cadre que s'inscrit mon projet de fin d'étude qui a pour mission de contrôler la qualité, par le suivi.

Ce manuscrit, sera composé de trois parties :

- ✓ Présentation de la société des conserves Aicha.
- ✓ Les processus de fabrication de double concentré de tomate.
- ✓ les différents tests et contrôles réalisés au laboratoire d'assurance qualité.



CHAPITRE I :
PARTIE THEORIQUE



Présentation de la société

1-Historique :

Les conserves de Meknès (Aïcha) fait partie d'un groupe de sociétés ayant des activités complémentaires dans le secteur de l'Agroalimentaire.

LCM, l'une des plus anciennes usines du Maroc. Créée en 1929 par Paul Sibut qui était le directeur commercial des conserves (NORA). Cette unité ne traitait que 300 tonnes par an. En 1962, lors de l'achat par la famille DEVICO actuelle propriétaire, l'activité s'est vue multipliée par vingt environ. Cette société est l'un des plus grandes usines du royaume, par son équipement perfectionné, son personnel hautement qualifié et la qualité incontestée de ses produits. Elle est le leader dans la production des confitures et de double concentré de tomate au Maroc, en plus elle est l'un des plus grands producteurs de l'huile d'olive et des huiles végétales alimentaires au niveau national. Aujourd'hui LCM est leader national de la production de double concentré de tomate et de confiture, avec une large gamme de produits déclinés en 14 parfums. La capacité de production de l'entreprise dépasse 2000t/jr et des tomates fraîches 150t/jr pour les confitures. La société est également premier producteur mondial des truffes blanches et premier exporter.

2-Les activités de la société des conserves Aïcha :

Les conserves de Meknès se sont toujours attachés à développer leurs activités agro-industrielles afin d'assurer la maîtrise de ses approvisionnements en matières premières de qualité.

L'activité de la société comprend la fabrication de plusieurs produits à savoir :

Les conserves de confiture : abricots, fraises, oranges, prunes, pêche, ipomée, pommes, figues, cerises, poire.

- ✚ Les conserves de fruits.
- ✚ Les conserves de légumes.
- ✚ Les conserves de tomates.
- ✚ La production des huiles végétales alimentaires.

Au début de l'année 1998 et suivant l'évolution économique et industrielle, la société des conserves de Meknès décida d'investir dans un grand projet qui consiste à la création d'une unité de raffinage des huiles alimentaires.

Cette société joue des rôles importants dans l'économie régionale et nationale :



- Au niveau régional: La société participe dans l'écoulement des produits agricoles car elle consomme une quantité importante d'olives, des fruits et des légumes provenant de la région Meknès.
- Au niveau national : avec sa nouvelle unité de raffinage la société contribue à l'autosuffisance alimentaire. Aussi à travers l'exportation de ses produits a plusieurs pays étrangers (France, USA, Brésil) elle participe dans le commerce internationale marocain.

3-La fiche technique :

Raison sociale	les conserves de Meknès
Siège social	quartier industriel Ain-Slougi BP : 217-Meknès
Capital social	170 000 000 DH
Forme juridique	société anonyme
Date d'activité	1962
Superficie de l'usine	70000 m ² dont 35000 couverts
Adresse	Q.I Ain Sloughi B.P 217 Meknès Maroc
Tél.	05 35 50 17 90 /91
Tél.fax	(212-535)50 16 42 Aïcha
Télégramme	Aïcha Meknès
I.F.N	04 100 627
Patente N	17307131
Site web	www.Aïcha.com
E-mail	Aïcha@Aïcha.com
Capacité de Production	- Concentré de tomates : 2000 tonne/jour - Confitures : 150 tonne/jour - huile d'olive : 500 tonnes/jour - huile raffiné : 150 tonnes/jour

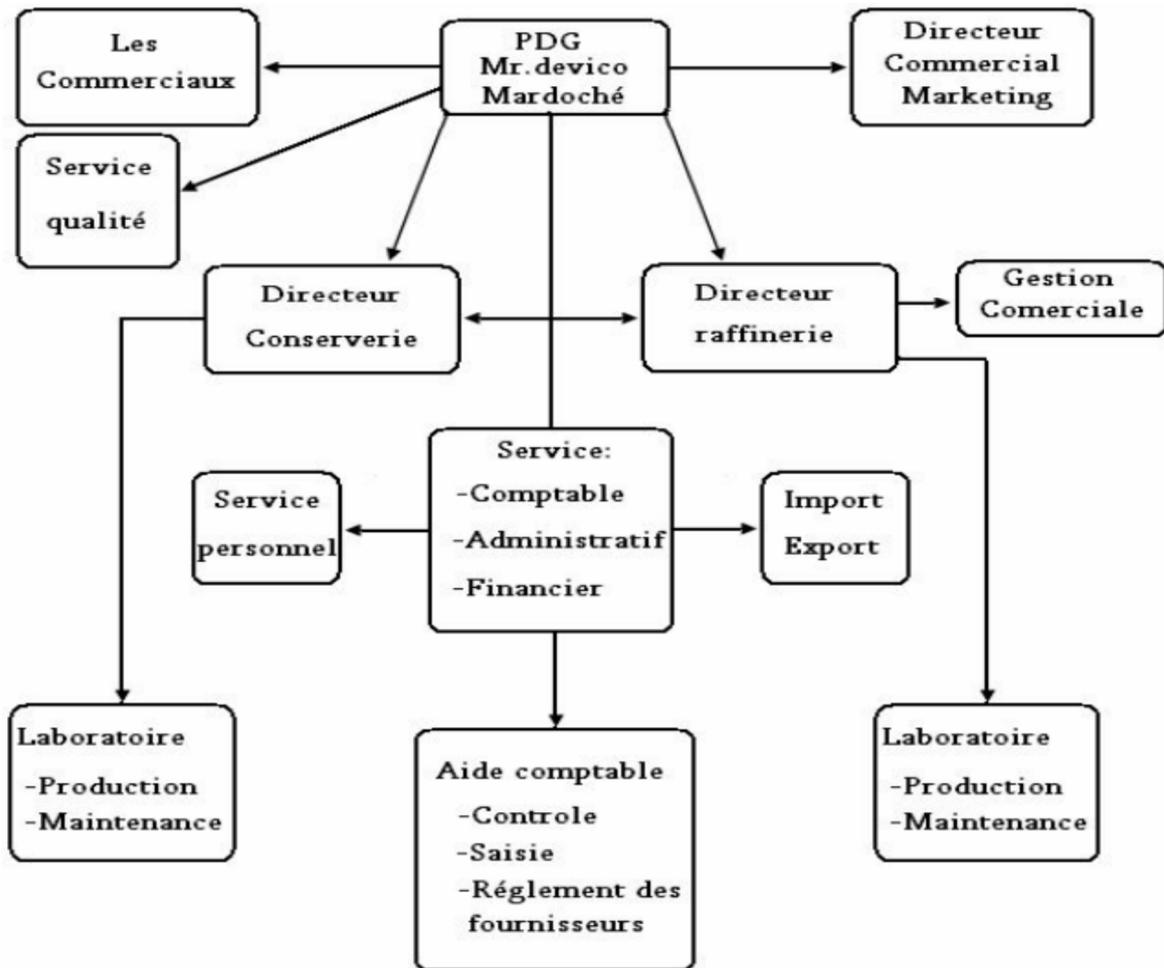


	- champignons : 120 tonnes/jour
--	---------------------------------

Effectif	effectif permanent : 218 personnes, dont : - 20% de cadre ou agent de maîtrise. - 80% d'employés et ouvriers. effectif saisonnier : variable en fonction des besoins de l'entreprise.
Répartition du chiffre d'affaires	- 80% sur le marché local : - 20% sur l'export
Palmarès	- 1er producteur mondial de truffes blanches - 1er producteur d'huile d'olive, de concentré tomate et de confiture au Maroc - Leader des ventes des confitures et de DCT



4-Organigramme la société :





5-Les équipements de la société :

- 5 boules de cuisson pour la confiture.
- 4 pasteurisateurs, 4 refroidisseurs.
- 3 sertisseuses.
- 4 étiqueteuses.
- 2 magasins pour les pièces de recharge.
- 2 concentrateurs automatisés à 3 effets.
- 5 chaudières pour la production de vapeur

6-Les services de l'entreprise Aïcha :

La compagnie Aïcha se compose de différent secteurs suivants :

- | | |
|--|--|
| -Secteur administratifs | -Laboratoire de la raffinerie |
| -Secteur de maintenance | -Laboratoire de la conserverie |
| -Secteur de laboratoire général | -Le secteur de la conserverie qui produit le double |
| -Laboratoires centraux de
les champignons et des huileries. | concentré de tomate, concentré de la confiture, conservation |

7-Infrastructure de la Société :

L'usine couvre une surface de 70.000 m² dont 35.000 couverts. En 2000, « Les Conserves de Meknès Aïcha » a investi dans une nouvelle activité : le raffinage des huiles végétales. Pour cela, l'entreprise s'est dotée d'une des raffineries les plus modernes au monde. Véritable structure-pilote entièrement automatisée conçue et installée par le constructeur suédois Alpha Laval, sa technologie exclusive et innovante SCAL permet de préserver les qualités organoleptiques du produit mieux que tous les autres procédés industriels existants :

L'entreprise L.C.M est divisée en quatre grandes unités :

- | | |
|---|----------------------------------|
| L'administration. | L'usine de conserverie. |
| Le laboratoire central d'assurance qualité. | L'usine de raffinage de l'huile. |



8-Gamme des produits de la société Aicha :

a- Confiture :



Produit	Format	Poids net	Poids brut
Abricot	21 cl	250 g	400 g
	37 cl	430 g	650 g
	72 cl	860 g	1 226 g
	4/4	1 000 g	1 095 g
Fraise	21 cl	250 g	400 g
	37 cl	430 g	650 g
	72 cl	860 g	1 226 g
	4/4	1 000 g	1 095 g
Orange	21 cl	250 g	400 g
	37 cl	430 g	650 g
	72 cl	860 g	1 226 g
	4/4	1 000 g	1 095 g
Figue	21 cl	250 g	400 g
	37 cl	430 g	650 g
	72 cl	860 g	1 226 g
	4/4	1 000 g	1 095 g
Pêche	21 cl	250 g	400 g
	37 cl	430 g	650 g
	72 cl	860 g	1 226 g
	4/4	1 000 g	1 095 g

Figure1:Gamme des confitures classique



Produit	Format	Poids net	Poids brut
Abricot	21 cl	225 g	375 g
	37 cl	400 g	618 g
Fraise	21 cl	225 g	375 g
	37	400 g	618 g
Orange	21 cl	225 g	375 g
	37 cl	400 g	618 g

Figure 2: Gamme des confitures light

b -Concentré de tomates :



Produit	Format	Poids net	Poids brut
Concentré de Tomates	1/12	70 g	90 g
	1/6	140 g	168 g
	4/4	880 g	971 g
	3/1	2 750 g	3 780 g
	5/1	4 600 g	4 965 g
	106 ml	105 g	216 g
	21 cl	210 g	351 g
	37 cl	370 g	583 g
	72 cl	730 g	1 093 g

Figure 3 : gamme de concentré de tomates

c-sauces pizza :



Produit	Format	Poids net	Poids brut
Sauce Pizza	37 cl	360 g	573 g
	4/4	850 g	941 g
	5/1	4 100 g	4 465 g

Figure 4: Gammes des sauces pizza



CHAPITRE II :

Processus de fabrication de double concentré de tomate

I-Historique :

1-Définition : La tomate est une espèce de plantes herbacées de la famille des Solanacées, originaire du Nord-Ouest de l'Amérique du Sud. Largement cultivé pour son fruit, le terme désigne aussi ce fruit charnu. la tomate est un légume qui se consomme cru ou transformé il est devenue un élément incontournable de la gastronomie de nombreux pays.



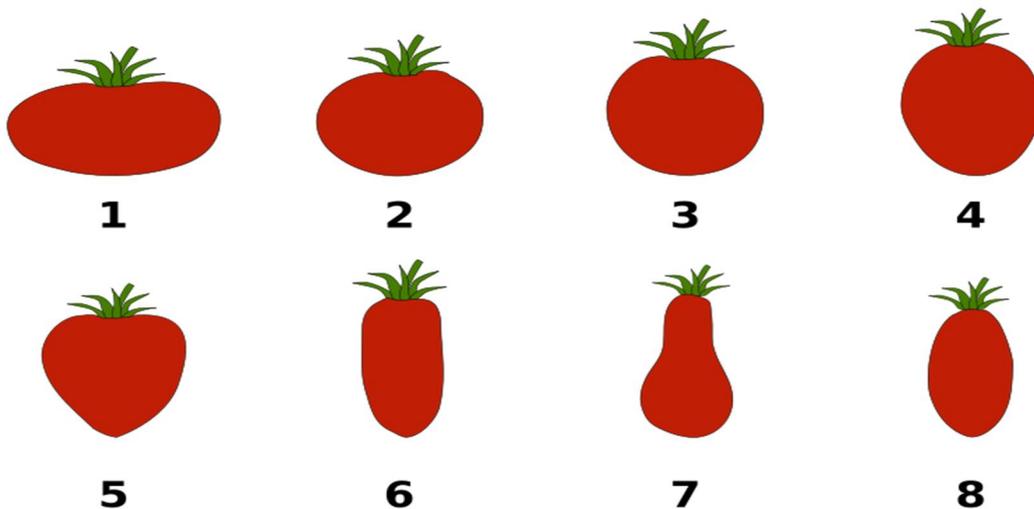


La tomate est l'une des cultures les plus importantes parmi les primeurs. Elle représente 27% de la superficie et assure 63% de la production globale et 70% des exportations des primeurs. En effet avec une superficie moyenne de 5910 Ha, le secteur de la tomate assure une production totale de 565000 tonnes dont 186213 tonnes sont destinées à l'exportation.

Les principales régions de production de la tomate sont : Souss Masa, El Jadida, Casablanca pour les primeurs et la culture d'arrière saison.

2-Variétés de tomate : _ Actuellement 12074 variétés de tomate ont été recensées dans le monde.

Parmi ces variétés on distingue les formes suivantes:



1: Aplatie, 2: Légèrement aplatie, 3: arrondie, 4: haute et ronde, 5: en forme de cœur 6:Cylindrique, 7: en forme de poire, 8: en forme de prune.

3-Description de double concentré de tomate (DCT) :

Nom du produit	Double concentré de tomate
Origine du produit	Tomates fraîches
Ingrédients	Sel+tomates fraîches
Conditionnement	Mis en boîte et en bocaux
Condition de stockage	A conserver au frais après ouverture entre 5-6 °C
Durée de conservation	Entre la date de production et la date de péremption
Condition de distribution	Endroit se non humide loin du soleil, dans les camions
Utilisation prévue	A servir à l'état cuit ou semi cuit sauf pour les nourrissantes
Endroit ou le produit sera vendu	Les grandes surfaces et les vendeurs en détaille
Présentation	Les boîtes : -1/12 , -1/6, -4/4. Les bocaux : -106ml, -21cl, -37cl, -72cl.



- Le double concentré de tomate est un produits industriel que l'on trouve principalement en boite de conserve, pouvant se conserve plus de deux ans.

II-Les processus et les fonctionnements de double concentré de tomate :

La chaîne de fabrication ou le procédé de fabrication, est un ensemble d'opération unitaire réalisée sur la matière première (matière brute) pour la transformer à un autre produit (fini ou commercial). Les conserves de Meknès choisit chaque année ses fournisseurs agréés dans les différents régions et suit les cultures jusqu'à la maturité du fruit.

1-Récolte et transport : Dès la maturation des tomates, ces derniers sont cueillit à la main, puis transporté dans des meilleurs conditions, afin d'être mieux préservés le transport se fais dans des caisses moyennes pour éviter leur écrasement.

2-Réception : Lors de la réception des camions, ces derniers sont réservées seulement au transport de la tomate, la marchandise est ensuite pesée puis subit un échantillonnage pour avoir sa qualité, ce contrôle se fait par prélèvement au hasard d'un échantillon(Une caisse de 25-30 Kg) auquel on précise le pourcentage des impuretés présentes tel que le pourcentage de matière étrangères, les corps soleil(les taches jaunes des tomates),les écrasées(taches noirs),les tomates moisit, et les véreux.

Après avoir déterminé le pourcentage des impuretés on choisit 10 tonnes et on le met dans un mixeur pour en extraire un jus, cette opération sert à déterminer le brix de la marchandise.



1834-189 www.fotosearch.com

Figure 5 : La réception du tomate



3-Déchargement : Après la réception des tomates dans les camions, ces derniers seront déchargés à l'aide des ouvriers mais si elles sont un peu relâchées elles seront directement déchargées à partir des camions grâce à un jet d'eau.

4-Lavage : Le département de lavage contient quatre grands bassins de volume, les deux premiers bassins permettant d'effectuer le 1^{er} lavage où l'un d'entre eux est réservé pour la nuit et l'autre pour le jour, alors que les deux derniers bassins restants interviennent dans le deuxième lavage et le rinçage, ainsi l'un est réservé pour la nuit et l'autre pour le jour. Chaque bassin contient une concentration de 33mg/l de chlore. En effet les tomates sont déchargées des trois différentes lignes de chacune des lignes les tomates reçoivent le 1^{er} lavage dans un petit bassin situé à l'amont de la chaîne de production, ensuite elles sont transportées vers un autre canal délavage à l'aide d'un plateau mobile qui permet le 2^{ème} lavage des tomates, à ce stade les femmes proviennent à séparer les déchets de l'herbe des tomates grâce à des barreaux verticaux implantés dans le canal.

N.B : L'eau du premier lavage est indépendante de celle de 2^{ème} lavage dont la teneur en chlore est de 2 à 4 ppm.

5-Rinçage : Ensuite les tomates se lancent dans huit lignes différentes à l'amont de ces lignes, il y a huit portes au dessous desquelles il y a un filtre qui permet de filtrer l'eau et de transporter de nouveau vers le 3^{ème} bassin et vice versa en constituant un circuit fermé, puis les tomates subissent un 3^{ème} lavage sous des douches.

6-Triage manuelle: Les tomates rouges se lassent entraîner jusqu'à l'unité de triage où les trieurs examinent les tomates qui passent devant eux avec des mains gantées de plastique et d'un mouvement vif, ils retirent du lot toute tomate endommagée, tel que les tomates moisis, les écrasés et les véreux ainsi que les autres impuretés, ces unités de triage sont menées de douche d'eau javellisé de 2 à 4 ppm pour s'assurer que les tomates sont bien nettoyées.





Figure 6 : Image d'un triage manuelle

7-Broyage: En revanche les tomates fraîches et de bon état seront convoyées vers les huit trémies où elles seront frappées par la vapeur afin de faciliter leur broyage.

8-Blanchiment: Une fois broyées elles seront ensuite pompées dans une cuve de préchauffage qui permettra de chauffer les tomates broyées à 70°C.

LCM a mis 5 préchauffeurs pour le blanchiment. Le produit est chauffé à une Température de 72 à 75°C pour les raisons suivantes :

- Évaporation des gaz existant dans les tomates.
- Dilatation des enzymes.
- Faciliter le processus de tamisage.

9-Tamisage: Dans cette étape on assiste à une filtration de la tomate broyée, cette filtration se fait dans des tamis composés de 3 étages ou bien 2 étages et chaque étage à un calibre précis. On obtient ensuite une séparation d'un jus de tomate et des déchets qui sont des peaux et des semences. Dans un grand bac on ajoute de 1% de NaCl puis transporté vers la zone de concentration.

10-Concentration : Le sel provient des gisements du sel il est ensuite filtré en présence d'eau pour éliminer toute trace de métaux qui peuvent provoquer des problèmes au niveau de la santé du consommateur. Après l'addition du sel, le jus est transporté par des pompes pour alimenter les concentrateurs. Le concentrateur permettra d'enlever 85% de l'eau du jus de tomate et par la suite avoir un brix égale à 28% (NB : le brix est la concentration des tomates dans l'eau). Le système de concentration contient deux chambres de séparation, l'une contient 3 effets et l'autre 4 effets, ces chambres sont alimentées par la vapeur qui proviennent des chaudières.

Dans le cas d'une chambre à trois effets, la vapeur qui provient de la chaudière à un sens opposé que celui du jus de tomate dans le premier effet. Cette vapeur va augmenter la température du jus existant dans l'échangeur ce qui permettra de vaporiser une certaine quantité de l'eau. alors que la vapeur condensée en eau va revenir à nouveau à la chaudière pendant que la 2^{ème} vapeur engendrée va faire le même travail que la 1^{er} dans le 2^{ème} effet qui engendrera une 3^{ème} vapeur qui fera le même travail et qui sera par la suite condensée dans un condenseur qui permettra



d'obtenir une eau de couleur jaune qui sera stocké dans des silos pour éviter l'arrêt de production lors d'une panne au niveau des effets.

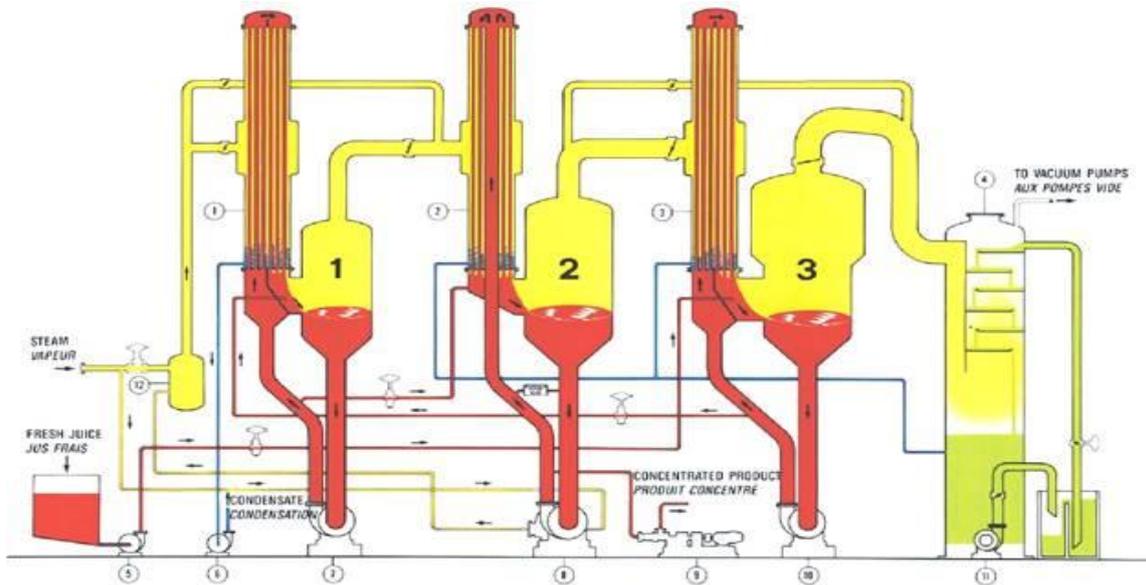


Figure 7: Schéma d'un concentrateur



11-Conditionnement: Les boites passent directement à la sertisseuse qui sert à la fermeture et serrage des boites, quant aux bouteilles elles prenant le chemin vers le capsuleur qui les ferme avec des capsules, les bocaux sont soit 21cl , 106ml,37cl,72cl, mais avant le remplissage les boites et bouteilles subissent une stérilisation, cette étape est nécessaire car elle stérilise les boites et les amènes à une température proche de celle des tomates concentrés afin d'éviter tout échange de chaleur entre le produit et les parois.



Les remplissages des boites on appel aussi l'emboitage est suivit d'un sertissage, les boites sont soit de 1/2 ,1/6, et 4/4.

-les boites subissent le sertissage et les bouteilles subissent le capsulage.

-Stérilisation est une technique destinée à détruire toute germe microbienne à haute température de 100°C à 120°C à un pH>4,6.



Figure 8: photo d'un remplisseuse



Figure 9: la fermeture des boites avec des capsules à l'aide d'un capsuleuse

12-Pasteurisation: Est un traitement thermique utilisé pour les produits acides de pH=4,6. C'est un procédé de conservation des aliments à une température qui varie entre 62 à 88°C. Elle a pour rôle de réduire la quantité microbienne de l'aliment.

Pour les LCM la pasteurisation se déroule on 3 parties :

- une partie chaude ou la température et de 90 à 95 °C.
- une partie tiède où la température est de 50 °C.
- une partie froide, à une douche d'eau froide de 18 à 25°C.

Les deux dernières parties sont faites pour éviter le choc thermique qui peut causer le brunissement de l'aliment ainsi que pour garder sa qualité organoleptique.



Figure 10 : Photo d'un pasteurisateur

13-Séchage: A la sortie du refroidisseur plusieurs séchoirs assurent le séchage des boites et des bocaux, ils sont ainsi ranges dans des palettes en cartons par les ouvriers et puis transporter vers l'étiquetage.

14-La mise en palette :



Figure 11 : Une palette contenant des boites



15-Étiquetage : Les étiquettes sont collées sur les bocaux, grâce à une étiqueteuse puis à l'aide d'une imprimante on note la date de production et de consommation sur les couvercles.

❖ **NB : le temps de consommation pour :**

- La sauce tomate : 3ans confiture : 5ans
- Sauce pizza : 4ans Confiture light : 2ans

La conformité du produit à son étiquetage doit être assurée constamment durant le procédé de fabrication. Les produits seront stocker dans le stock des produits semi-fini, puis elles subiront l'étiquetage, l'insertion de la bande de garantie le codage (date de préparation et d'expédition) puis le fardage pur les pots, alors que pour les boites elles seront codées et fardelées seulement.



Figure 12: Étiquetage à l'aide d'une étiqueteuse

16-Emballage: Les bocaux étiquetés sont entourés de la ceinture de sécurité au niveau des couvercles et groupés dans des barquettes à 6 pièces.

Cette dernière étape consiste à emballer les barquettes par le plastique blanc, afin de les protéger contre la poussière. tous les emballages ou accessoires d'emballage doivent être adaptés à l'usage qui leur est destiné et doivent avoir été testés quant à de possibles contamination et dangers pour les produits et le consommateur.

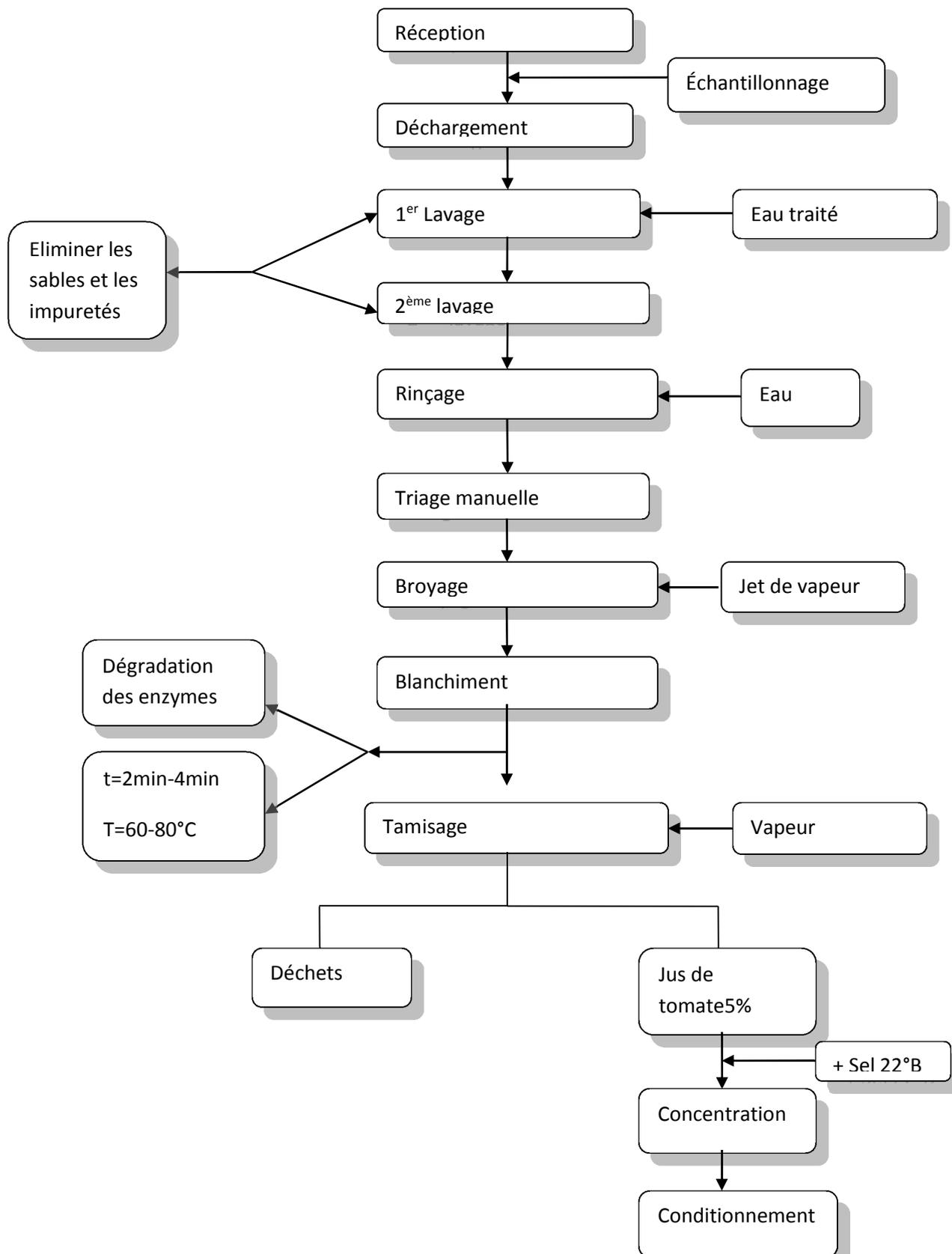
17-Stockage et livraison: Les produits seront stockés dans le stock des produits fini puis livrées en pourcentage de 60% à 70% vers les marchés locaux : MARJANE, ACIMA, et les grands supermarchés dans des camions ou bien exportés en pourcentage de 30% à 40% vers les marchés internationaux à l'aide des bateaux



Figure 13 : Opération de stockage manuel



Diagramme de fabrication :





CHAPITRE III : **PARTIE PRATIQUE**

I- Le laboratoire d'assurance qualité :

Depuis la source d'approvisionnement jusqu'à la livraison finale, LCM assure la traçabilité de ces produits à tous les niveaux, conformément aux normes HACCP et ISO garantissant leur parfaite salubrité pour le consommateur.

Pour remplir cet engagement, LCM dispose d'un laboratoire centrale d'assurance qualité qui est l'une des quatre unités de l'usine « AICHA » il est chargé du contrôle et des analyses selon un plan d'échantillonnage précis à toutes les étapes de la production afin d'avoir un produit fini de bonne qualité et qui répond aux exigences spécifiés par les normes.

1- Le système original HACCP :

HACCP a été présenté en public pour la première fois en 1971 lors de la conférence sur la protection alimentaire. Le système HACCP comporte 3 principes

- Identification et évaluation des dangers associés depuis la culture et les récoltes jusqu'au marketing et à la préparation.
- Détermination des points critiques pour leur maîtrise afin d'éviter tous danger identifiables.
- Établissement du système de surveillance des points critiques pour leur maîtrise.

2- Évaluation et analyses des dangers :

Système	Danger
Réception	Contamination biotique par des germes pathogène et d'altération (Levures, bactérie, moisissures...) Contamination abiotique des tomates due aux résidus de pesticides(fongicides, insecticides...) -L'existence des corps étranger. Présence des bactéries d'origine de sel.
Déchargement	-Contamination par des germes pathogènes et d'altération.
Lavage	-Contamination par l'excès du résidu du chlore.
Rinçage	-Contamination abiotique de l'eau des douchettes -Présence des métaux lourds -Doses élevées de chlores
Triage	-Contamination abiotique des tomates par la graisse non alimentaire. -Présence des corps étrangers
Broyage	-Contamination abiotique des tomates par des produits chimiques.



Blanchiment	-Contamination par le blancheur non nettoyé
Tamissage	-Le passage des corps étrangers à travers les tamis. -Contamination par des germes pathogènes. -Contamination abiotique du jus de tomate par la graisse des moteurs. -Contamination biotique microbienne du jus de tomate.
Concentration	-Contamination par des germes pathogènes.
Conditionnement	-Contamination par la peinture de la remplisseuse
Capsulage et sertissage	-Présence de verre et des débris dans les emballages. -Contamination microbienne
Pasteurisation	Survie des micro-organismes
Refroidissement	-Contamination par des produits chimique -Contamination par des agents pathogènes due à la contamination de l'eau de refroidissement.
La mise en palette	-Présence des moisissures dans les bagues des boccas.
Étiquetage	Aucun danger associé
Emballage	Aucun danger associé
Stockage et livraison	-Contamination par la vermine et des animaux nuisibles -Dégradation des produits -Altération et dégradation biologique du produit.

3- Les contrôles de qualité au sein de la société :

-Contrôles effectués lors de la fabrication des conserves :

a-Réception :

-Matière premier : Bien que des spécifications lettres de garantie, certifications de vendeur aident à assurer la sécurité chimique des ingrédients, des mesures additionnelles doivent être ajoutées quand les matériaux sont reçus dans l'usine .Chaque véhicule doit être inspecté avant tout déchargement. Si une substance renversée d'origine inconnue est observée à l'intérieur du camion, de la remorque ou sur une palette ou un conteneur, la cargaison doit être refusée

ou retenue pour une évaluation plus profonde. Les matériaux doivent aussi être inspectés pendant le déchargement afin d'assurer qu'il n'y a aucun produit chimique dangereux sur les palettes individuelles ou les conteneurs. Les contrôles institués avant la réception des ingrédients et fournitures éliminent le besoin de testes régulièrement à la réception des matériaux. Cependant il est jugé prudent de procéder à un protocole périodique



d'échantillonnage et d'analyse pour contrôler les performances des fournisseurs
L'ensemble des contrôles au niveau de la réception est noté dans le tableau
suivant :

-Les boîtes et les bocaux

- L'ensemble des contrôles effectués à ce stade est notés dans les tableaux suivant :

b-Lavage :

-Un contrôle de chloration de l'eau (Taux du chlore doit être entre 2 et 4ppm).

- La surveillance visuelle de l'efficacité de l'opération de lavage

Date	Heure	Site	Taux de chloration (2 à 4 ppm)	de observation

c-Triage

Le laboratoire surveille et contrôle visuellement l'efficacité de cette étape, toutes les corps étrangers doit être triés.

d-Blanchiment :

C'est une étape importante dans la chaîne de fabrication, donc l'assurance de sa qualité est indispensable. La température est un point très important au cours de cette étape, c'est par cela que le laboratoire d'assurance qualité surveille la valeur de cette température qui doit être de 72 à 75°C.

e-Conditionnement :47

Remplissage et capsulage :

Le laboratoire intervient et réalisent plusieurs contrôles à ces deux étapes :

- + Une surveillance de la température.
- + Un contrôle de serrage pour s'assurer du bon fonctionnement de la sertisseuse.

A l'aide d'un pied à coulisse on effectue des mesures sur le crochet, on sépare le fond du corps après sertissage.

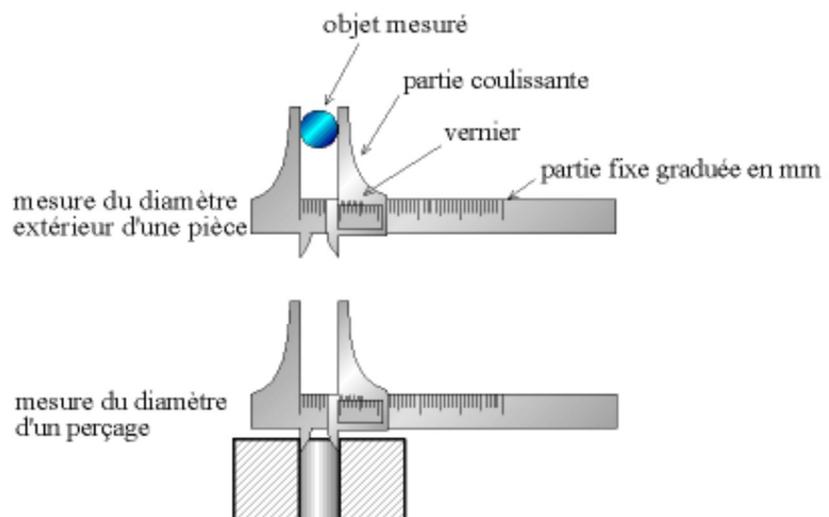


Figure 14 : Schéma d'un pied à coulisse

Pour s'assurer de la qualité du produit au cours de la production, une série de contrôle se font chaque heure, ce contrôle se divise en 2 contrôles avant sertissage et contrôle après



refroidissement pour le cas des boites, ou bien contrôle avant capsulage et contrôle après refroidissement pour le cas des bocaux.

Dans ce contrôle on vérifie :

- Le vide AS ou AC et AR.
- L'engagement AC ET AR.
- Sécurité après capsulage et AR.
- La température AS ou AC et AR.
- La température de pasteurisation.
- Le poids.

Exemple1 : contrôle capsulage /pasteurisation

Heure	Diamètre	Vide mmHg		Engagement		Sécurité		Tp °C		T°C eau past		Poids net		Observations
		AC	AR	AC	AR	AC	AR	AC	AR	AC	AR	AC	AR	

Exemple 2 : Contrôle sertissage/Pasteurisation :

Heure	Sertisseuse	Format	Code	Test de l'aire	Poids	Tp		T°C past	observation
						AC	AR		

f-Pasteurisation :

- La surveillance de la température au bout de chaque heure.
- La pasteurisation ne doit pas dépassé 90°C.
- Le refroidissement ne doit pas dépassé 35°C .

g-Produit fini :

A la fin de chaque ligne de production, le produit fini est soumis à plusieurs contrôles au sein du laboratoire d'assurance de qualité :

- + Température ambiante <45°C
- + Viscosité doit être normale.



- + pH par un pH-mètre $3 < \text{pH} < 4$.
- + Activité de l'eau doit être ≤ 1 .
- + Le Brix par un refractomètre (28-30%)
- + Ainsi qu'une analyse sensorielle pour s'assurer des caractères organoleptiques.
- + Le test de stabilité doit être bien effectué.

h-Étiquetage :

Le laboratoire permet le contrôle de la précision de la date d'expiration.

Les étiquettes pour le consommateur contribuent tous à la sécurité d'un produit, les codes sont utilisés pour identifier l'unité de fabrication. La date de production, la chaîne de production, le produit et le lot. Le marquage des cartons avec le code du produit.

Les étiquettes des produits doivent spécifier les conditions de stockage appropriées. La conformité du produit à son étiquetage doit être révisée avant l'utilisation d'une nouvelle étiquette, cette révision doit prendre compte les caractéristiques du produit et la législation des pays ou la commercialisation est prévue.

i-Stockage : Les bocaux et les boîtes sont gardés à une température ambiante, si les bocaux ne subissent aucun changement on peut dire que le test de stabilité a réussi. Chaque élément stocké doit être clairement identifié et le principe First in/First out et/ou First expired/First out. Un système doit être en place pour assurer le stockage et la manipulation des matériaux et des accessoires d'emballage à l'intérieur et à l'extérieur des zones de production afin de minimiser le risque de contamination.

II-les contrôles réalisés au laboratoire:

1-Contrôle de la teneur en chlorure :

Le but de ce test est la détermination de la teneur en chlorures présents dans le double concentré de tomate.

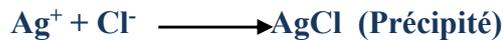
Mode opératoire :

On dissout sur une plaque chauffante, 2g de DCT dans 20ml de AgNO_3 et 20 ml de HNO_3 . Lorsque la tomate est dissoute on lui ajoute le permanganate de potassium KMnO_4 et on complète avec l'eau distillé jusqu'à 50ml. On laisse le mélange sur une plaque chauffante pendant 5min. Après on complète à 150ml avec l'eau distillé.

On laisse refroidir, puis on titre avec KSCN (Thiocyanate de potassium) en présence d'un indicateur coloré qui est l'alun de fer et d'ammonium $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ jusqu'à un virage de couleur rouge qui dure pas longtemps.



Les ions Cl^- présents dans l'échantillon de 2g de DCT, sont été précipité par les ions Ag^+ .



Les ions Ag^+ en excès sont dosés par KSCN

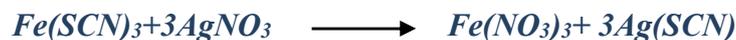
On a la réaction suivante :



La 1^{er} goutte en excès de KSCN, réagira sur l'alun, la réaction est la suivante :



Le précipité rouge peut apparaître prématurément et disparaître par agitation :



Le but d'ajouter le KMnO_4 à 2g de la DCT c'est d'éliminer toutes les molécules organique qui se trouve dans la tomate pour qu'il reste seulement des minéraux qui sont les sels et pour faciliter la réaction des Ag^+ avec la KSCN.

On a la réaction suivante : $\text{AgNO}_3 + \text{K(SCN)} \longrightarrow \text{Ag(SCN)} + \text{KNO}_3$

Expression des résultats

On calcul le pourcentage de Chlorure par l'expression suivante :

$$\% \text{Cl} = (10 - V_v) * 58,4 / \text{PE}$$

Tel que : PE : la prise d'essai de la tomate

Le pourcentage de chlorure ne doit pas dépassé 3%.

2-Contrôle de la viscosité :

Ce contrôle a pour but de déterminer la viscosité de double concentré de tomate.

La viscosité se calcule par un viscosimètre dans lequel on met notre produit qui a un brix de 13% et on calcul l'écoulement du produit dans une durée de 30s à l'aide d'un chronomètre. La viscosité doit être de 5 à 8 $\text{cm}^2/30\text{s}$.

3-Contrôle de l'acidité :

Ce test permet la détermination de la quantité d'acide présent dans notre produit, qui doit être d'un brix de 8,5% et on titre par NaOH en présence du phénol phtaléine comme indicateur coloré.

Mode opératoire :



Dans une fiole on pèse 6g de la tomate d'une concentration de 8% puis on complète à l'eau distillé jusqu'à avoir 100ml et on filtre à l'aide d'un papier filtre. On prend 10 ml du filtrat puis on ajoute l'eau distillé pour faire disparaître la couleur de la tomate de la solution puis on ajoute quelque goutte du phénol phtaléine puis on titre par NaOH.

Expression du résultat :

L'acidité se calcule par l'expression suivante :

$$\%AC = V_v \times 70 \times N(\text{NaOH}) \times 100 / PE \times \text{Brix}$$

L'acidité de DCT doit être au maximum de 7,5%.

4-Test de stabilité :

Ce test permet de définir la stabilité du produit dans différentes conditions de température.

Mode opératoire :

On prend 3 boîtes du concentré de tomate, le 1^{er} va servir de témoin qui va rester pendant 7 jours à la température ambiante. La 2^{ème} va être incubé pendant 7 jours dans un autoclave à une température de 35°C et la 3^{ème} va être incubée pendant 7 jours dans un autoclave à une température de 55°C.

Après 7 Jours on compare les valeurs du pH de la 2^{ème} et 3^{ème} boîte par rapport au témoin. La différence de valeur du pH doit être inférieure à 0,5.

5-Test de la présence des moisissures :

Ce test Permet de détecter la présence des moisissures.

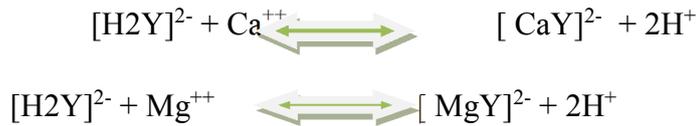
On prend une petite quantité de notre produit. On la met dans une lame réservée au test de Howard, et à l'aide d'un microscope on fait le dénombrement des moisissures et on détermine leur pourcentage. Il ne doit pas dépasser 40%.

6-Contrôle de la dureté de l'eau de la chaudière :

Ce test permet de déterminer le teneur en ions alcino-terreux (Ca^{2+} , Mg^{2+} ) qui définissent la dureté totale de l'eau de chaudière.

La dureté totale c'est la concentration totale en ions calcium et magnésium. Elle est déterminée par un dosage complexométrique.

Les ions Ca^{2+} et Mg^{2+} sont complexés par l'EDTA dans une solution tampon à pH=10 en utilisant le NET comme indicateur.



Mode opératoire :

On prend 20ml d'eau de chaudière dans lequel on ajoute 1ml de solution tampon à pH=10, on ajoute ainsi quelque goutte du Noir Eriochrome T (NET) comme indicateur puis on titre par l'EDTA jusqu'à un virage de la couleur rose à une coloration bleu foncée. La dureté est exprimée par le degré français °F.

On calcule la dureté totale (TH) par l'expression suivante :

$$TH = V \cdot 100 / 20 \quad \text{tel que :} \quad V = \text{volume de l'EDTA}$$

7-L'hygiène :

L'hygiène est une composante dans l'application du système HACCP dont l'entreprise est adoptée. L'hygiène concerne plusieurs facteurs à savoir : le personnel, le milieu du travail, les équipements et le produit fabriqué.

7-1- Le personnel :

Elles doivent comprendre au minimum des instructions concernant :

- le nettoyage et la désinfection des mains
- le tabac
- les bijoux visibles et les montres ne doivent pas être portés.
- les cheveux doivent être couverts complètement afin de prévenir la contamination du produit.
- les vêtements de protection doivent être disponibles en nombre suffisant pour chaque employé.
- les recommandations doivent exister pour le nettoyage des vêtements de protection et une procédure doit exister pour le contrôle de leur propreté.



7-2-Le milieu :

- les zones de production et de stockage du produit doivent être efficacement sécurisées par un contrôle des accès non autorisé.
- l'eau utilisé comme ingrédients au cours du processus, ou pour le nettoyage, doit être potable et fournie en quantité suffisante.
- l'eau non potable utilisé par exemple pour l'extinction de feux.
- toutes les zones de travail doivent être correctement éclairées et bien aérer.
- tous les équipements d'éclairage et destructeurs d'insectes doivent être protégés contre le bris.

7-3-Les équipements :

Les équipements doivent être correctement conçus et spécifiés pour l'usage qui leur est destiné avant la mise en service, le respect des caractéristiques du produit doit être vérifié.

Avant et après chaque utilisation, les équipements doivent être lavés et désinfectés en utilisant l'eau de javel et un détergeant.

Pour garder la propreté du matériel, faciliter son nettoyage et éviter son oxydation on utilise un matériel d'Inox.

7-4-Le Produit :

Assurer par un contrôle continu des étapes de lavage et rinçage et de la chloration de l'eau distiller dans ces étapes.



Conclusion :

L'ouverture de l'université sur son environnement économique et industriel, s'avère extrêmement important sur plusieurs plans. Il permet particulièrement de :

- Mettre à l'épreuve le domaine théorique.
- Faire une confirmation entre la théorie et la pratique afin de se familiariser avec le monde du travail au sein de la société.
- Acquérir des connaissances pratiques et aussi professionnelles.

Alors, une meilleur recherche scientifiques pour un bon développement économique et industriel.

C'est dans ce contexte que j'ai effectué mon stage de projet de fin d'étude (LST techniques d'analyses chimiques et contrôle de qualité) au sein de la société Aicha.

L'objectif de mon stage est double : d'une part, voir une idée approfondie sur l'application de l'étude théorique à l'échelle industrielle. Ce qui permet de comprendre et de maîtriser les procédés industriels de fabrication de double concentré de tomate, d'autre part est d'acquérir les différents contrôles et analyses qui permettent de trouver les solutions adéquates aux problèmes rencontrés.



Bibliographie :

Livres :

- L'Analyse de dangers, les points critiques pour leur maîtrise éditée par Kenneth E. Stevenson.
- International Food Standard (Référentiel d'audit des fournisseurs de produits à marques de distributeurs).
- Rapport de stage réalisé par HAJJI Mouna (Qualité Maintenance et sécurité industrielle, Université Hassan II).

Site web :

www.mastgrp.com

www.Aicha.com

www.wikipedia.com