
Licence Sciences et Techniques (LST)

**Technique d'Analyse et Contrôle de Qualité
« TACQ »**

PROJET DE FIN D'ETUDES

**LA MISE EN PLACE DU PLAN DE CONTROLE DES CIGARES
ET MINI CIGARES**

Présenté par :

MECHNAN EL MEHDI

Encadré par :

- ◆ Pr. TOUZANNI HANANE (FST)
- ◆ Mme. HALIMA EL HILALI ALAOUI (AL HANINI)

Soutenu, Le 05/07/2021 devant le jury composé de :

- Pr. TOUZANNI HANANE
- Pr. ALILOU EL HOUSSINE
- Pr. MELIANI ABDESLAM

Stage effectué à la société AL HANINI.



Année Universitaire 2020 / 2021

FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES FES

☒ B.P. 2202 – Route d'Imouzzer – FES

☒ Ligne Directe : 212 (0)535 61 16 86 – Standard : 212 (0)535 60 82 14

Site web : <http://www.fst-usmba.ac.ma>

Remerciements

Ce travail est réalisé au sein de la société AL HANINI. Mes remerciements vont à toutes les personnes qui ont contribué au succès de mon stage et à la réalisation de mon rapport dans les conditions adéquate.

Tout d'abord, je remercie Dieu tout puissant qui m'a aidé à mener ce travail à terme.

Je tiens à remercier mes parents pour leurs efforts qu'ils ont déployés pour notre éducation.

Je remercie profondément Monsieur ATMOUNIA Fadi de m'avoir ouvert les portes de son entreprise et d'avoir mis à ma disposition les moyens nécessaires pour la réalisation de mon étude.

Je tiens à exprimer ma grande gratitude à Professeur TOUZANNI HANANE, mon encadrant qui a accepté favorablement de m'encadrer pendant ce stage et qui m'a guidé avec ses précieux conseils.

Je remercie également Mme. EL HILALI ALAOUI HALIMA responsable qualité pour son accueil chaleureux, ses conseils judicieux et son support permanent.

Je porte toute ma reconnaissance à Monsieur FRAH ABDELLAH le responsable de filière TACQ et je lui exprime mon respect et ma haute considération.

J'adresse également mes remerciements aux chefs et ouvriers de la société AL HANINI pour leurs conseils et leur aide.

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE :	1
CHAPITRE 1 : BIBLIOGRAPHIE DE LA SOCIETE ALHANINI	2
I. GENERALITE	2
II. ORGANISATION DE LA SOCIETE	3
III. LA DIVERSIFICATION DES PRODUITS CHEZ AL HANINI	4
A. LES DIFFERENTES CATEGORIES DES PRODUITS FABRIQUES AU SEIN DE LA SOCIETE	4
B. EXEMPLES DES PRODUITS	4
CHAPITRE 2 : PROCESSUS DE FABRICATION DES BISCUITS	5
I. GENERALITE	5
II. LA RECEPTION DE LA MATIERE PREMIERE	5
III. DESCRIPTION DU PROCESSUS DE FABRICATION DES CIGARES /MINI CIGARE	5
A. PESAGE DES INGREDIENTS /PETRISSAGE	5
B. CUISSON	6
C. INJECTION DU CREME DE FOURRAGE	7
D. DECOUPAGE	7
E. ENROBAGE ET REFROIDISSEMENT(CIGARE)	7
F. EMBALLAGE ET CONDITIONNEMENT	7
G. DESCRIPTION DU FOUR (POLIN)	7
H. DIAGRAMME DE FABRICATION DU PRODUIT (CIGARE ET MINI CIGARE).....	8
CHAPITRE 3 : ANALYSE MICROBIOLOGIQUE	9
I. DEFINITION ET OBJECTIF	9
II. VUE GENERALE SUR LES GERMES ANALYSEES	9
A. LES PATHOGENES.....	9
1. Escherichia coli	9
2. Staphylococcus coagulasse positif.....	9
B. LES NON PATHOGENES.....	9
1. Levure et moisissure.....	9
2. Flore mésophile aérobie totale	10
III. METHODE D'ANALYSE MICROBIOLOGIQUE POUR LE CIGARE / MINI CIGARE	10
A. LES PATHOGENES (STAPHYLOCOCCUS COAGULASSE POSITIF)	10
1. Pre-enrichissement	11
2. Enrichissement	11
3. Isolement sélectif.....	11
B. LES NON PATHOGENES(FMAT).....	11
1. Pre-enrichissement	11
2. Isolement et démembrement	12
CHAPITRE 4 : MISE EN PLACE DU PLAN DE CONTROLE	13
I. INTRODUCTION	13
II. APPLICATION DE LA METHODE DES 5M (CAUSE- EFFET)	14
III. ANALYSE DES TROIS PRINCIPALES CAUSES DU DIAGRAMME D'ISHIKAWA	15
A. AU NIVEAU DE MILIEU	15
B. AU NIVEAU DE LA MATIERE PREMIERE.....	15
C. AU NIVEAU DE LA METHODE	16

1.	Prélèvements des échantillons :	16
2.	Détermination des normes de la masse de fourrage et d'enrobage des produit cigare et mini cigare :	17
3.	Réalisation et interprétation des cartes de contrôles aux mesures pour le cigare (Castro)	18
a)	Contrôle de la longueur de cigare	19
b)	Contrôle de la masse de fourrage du cigare	20
c)	Contrôle de la masse d'enrobage de cigare	21
d)	Contrôle de la masse finale du produit cigares	22
e)	Observation des cartes de contrôles aux mesures pour le cigare (Castro)	23
f)	Interprétation générale et plan d'action	24
4.	Réalisation et interprétation de carte de contrôle pour la masse de fourrage pour le mini cigare	25
a)	Plan d'action pour le mini cigare	26
b)	Influence de la longueur choisie sur la masse de fourrage et sur le poids du produit finale (mini cigare).....	26
IV.	SYNTHESE GENERALE.....	27
	CONCLUSION.....	28
	SOURCE BIBLIOGRAPHIQUE :	28

Liste des figures

FIGURE 1:	ORGANIGRAMME DE LA SOCIETE AL HANINI	3
FIGURE 2:	DIAGRAMMES REPRESENTATIFS DES INGREDIENTS DE LA PATE ET DE LA CREME DE FOURRAGE ET D'ENROBAGE	6
FIGURE 3:	DIAGRAMME REPRESENTATIF DES DIFFERENTES ETAPES DE FABRICATION (DES CIGARES ET MINI CIGARE.....	8
FIGURE 4:	COLONIE DE LA FMAT SUR LE MILIEU GELOSE NUTRITIF (PCA)	12
FIGURE 5:	DIAGRAMME D'ISHIKAWA ^[2]	15
FIGURE 6:	CARTE DE CONTROLE DE LA VARIATION DE LA LONGUEUR MOYENNE REALISEE PAR EXCEL	19
FIGURE 7:	CARTE DE CONTROLE REPRESENTANT LA VARIATION DE L'ETENDUE DE LA LONGUEUR REALISEE PAR EXCEL	19
FIGURE 8:	CARTE DE CONTROLE DE LA VARIATION DE LA MASSE DE FOURRAGE MOYENNE REALISEE PAR EXCEL.....	20
FIGURE 9:	CARTE DE CONTROLE REPRESENTANT LA VARIATION DE L'ETENDUE DE LA MASSE DE FOURRAGE REALISEE PAR EXCEL.....	20
FIGURE 10:	CARTE DE CONTROLE DE LA VARIATION DE LA MASSE D'ENROBAGE MOYENNE REALISEE PAR EXCEL.....	21
FIGURE 11:	CARTE DE CONTROLE REPRESENTANT LA VARIATION DE L'ETENDUE DE LA MASSE D'ENROBAGE REALISEE PAR EXCEL.....	21
FIGURE 12:	CARTE DE CONTROLE DE LA VARIATION DE LA MASSE MOYENNE FINALE DU PRODUIT CIGARE REALISEE PAR EXCEL.....	22
FIGURE 13:	CARTE DE CONTROLE REPRESENTANT LA VARIATION DE L'ETENDUE DE LA MASSE FINALE DU PRODUIT CIGARE REALISEE PAR EXCEL.....	22
FIGURE 14:	CARTE DE CONTROLE X-BARRE DE L'EVOLUTION DE LA MASSE DE FOURRAGE MOYENNE DURANT 2 JOURS REALISE PAR EXCEL	25
FIGURE 15:	CARTE DE CONTROLE R DE L'EVOLUTION DE L'ETENDUE DE LA MASSE DE FOURRAGE DURANT 2 JOURS REALISE PAR EXCEL	25

Liste des Tableaux

TABLEAU 1:FICHE TECHNIQUE DE LA SOCIETE.....	2
TABLEAU 2: DIVERSIFICATION DES PRODUITS AU SEIN DE LA SOCIETE AL HANINI	4
TABLEAU 3:EXIGENCES DES DIFFERENTS GERMES (PATHOGENES ET NON PATHOGENE) AINSI QUE CES NORMES EXIGEEES POUR LES PRODUITS CIGARE /MINI CIGARE /GAUFRETTES.....	10
TABLEAU 4:DIFFICULTES ENVISAGEES AU NIVEAU DE LA LIGNE DE PRODUCTION DES CIGARE ET MINI CIRAGE	14
TABLEAU 5:FICHE DE CONTROLE DE LA MASSE DE FOURRAGE ET D'ENROBAGE DE CIGARE (CASTRO).	17
TABLEAU 6:FICHE DE CONTROLE DE LA MASSE DE FOURRAGE DE MINI CIGARE (ROLL)	17
TABLEAU 7: MOYENNE DE LA MASSE DE LA PATE NUE, DE FOURRAGE ET D'ENROBAGE AINSI QUE LA MASSE DU PRODUIT FINI.	18
TABLEAU 8: CARTE DE CONTROLE DE LA LONGUEUR DE CIGARE.....	19
TABLEAU 9:CARTE DE CONTROLE DE LA MASSE DE FOURRAGE DE CIGARE.....	20
TABLEAU 10:CARTE DE CONTROLE D'ENROBAGE DE CIGARE.....	21
TABLEAU 11:CARTE DE CONTROLE DE LA MASSE FINALE DU PRODUIT CIGARES	22
TABLEAU 12:ANALYSE DES CAUSES QUI GENERENT LA VARIATION DE LA MASSE DE PRODUIT FINAL(CASTRO).....	23
TABLEAU 13:INTERPRETATION ET PLAN D'ACTION DES CARTES DE CONTROLES.....	24
TABLEAU 14:CARTE DE CONTROLE POUR LA MASSE DE FOURRAGE POUR LE MIMI CIGARE	25
TABLEAU 15:ANALYSE DE LA RELATION ENTRE LA LONGUEUR ET LA MASSE DE FOURRAGE ET CELLE DE PRODUIT FINAL	26
TABLEAU 16:CONCLUSION DES NORMES GERANT LES FACTEURS QUI INFLUENCE LA QUALITE DES PRODUITS	27

Liste des abréviations

V.A : Valeur aberrante :

GSP : C'est la Valeur aberrante -la valeur la plus proche d'elle

X-barre : Moyenne

X-barre-barre : Moyenne des moyennes

LSCX : Limite supérieure de la carte de contrôle X-barre

LICX : Limite inférieure de la carte de contrôle X-barre

LCX : Limite moyen de la carte de contrôle X-barre

R : Etendu

R-barre : Moyenne des étendus

LSCR : Limite supérieure de la carte de contrôle R

LICR : Limite inférieure de la carte de contrôle R

LCR : Limite moyen de la carte de contrôle R

UFC : Unité formant colonie

FMAT : Flore mésophile aérobique totale

EP: Eau peptone

PCA: Plate count agar

EMB : Gélose Levine

TSB : Bouillon tryptone soja

GCT : Giolitti et Cantoni

Q_{EXP} : La valeur critique calculée

Q_{Théo} : La valeur critique fournis dans les tables pour différents degrés de confiances

Annexes:

Nombre de données :	3	4	5	6	7	8	9
Q ₉₀ %:	0,941	0,765	0,641	0,560	0,507	0,468	0,437
Q ₉₅ %:	0,970	0,829	0,710	0,625	0,568	0,526	0,493
Q ₉₉ %:	0,994	0,926	0,821	0,740	0,680	0,634	0,598

<i>Constante</i>	<i>La valeur</i>
A_2	1,028
D_3	0
D_4	2,574

$\bar{X} = \sum X\text{-barre}/8$	$R\text{-barre} = \sum R/8$
$LSC\ \bar{X} = \bar{X} + A_2 R\text{-barre}$	$LSC\ R = D_4 \times R\text{-barre}$
$LIC\ \bar{X} = \bar{X} - A_2 R\text{-barre}$	$LIC\ R = D_3 \times R\text{-barre}$
$LC\ \bar{X} = \bar{X}$	$LC\ R = R\text{-barre}$

Introduction générale :

Industries agro-alimentaires

A nos jours plusieurs entreprises dans le domaine agro-alimentaire cherche à satisfaire les besoins et les exigences des clients à travers ses produits. En présence du facteur de la compétition et au but d'atteindre la plus grande marge bénéficiaire chaque entreprise se trouve devant l'obligation d'améliorer la qualité organoleptique, sanitaire et commerciale de ses produits à travers des études approfondies conduisant à la détection des problèmes influençant la qualité. Ces problèmes doivent être régler à travers la mise en place d'un plan d'action permettant d'assurer la stabilité au cours de la production par un plan de réglage liée aux problèmes détectés et d'ailleurs, c'est l'objectif de mon stage qui consiste à :

- ✓ Identifier les points critique et les problèmes.
- ✓ La mise en place des plans d'actions permettant la résolution de ces problèmes pour chaque produit.


Dans ce travail je vais vous présenter dans un premier lieu la procédure de fabrication détaillé Des cigares et mini cigares, cigares. Ensuite, je vais essayer d'établir un plan de contrôle pour ces deux produits afin de déterminer les normes de la masse de fourrage et d'enrobage pour chacun des produits à respecter au cours de la production. Ensuite une évaluation de ces critères lors de la procédure de fabrication sera étudiée à travers l'usage des cartes de contrôle permettant, ainsi un suivie des dérèglages au niveau des machines et ses réparations par l'exécution des plans d'action.

Chapitre 1 : Bibliographie de la société ALHANINI

I. Généralité

AL HANINI est une société de boulangerie et de pâtisserie créée en 2003 et se situe à Hay Ennamae Bensouda. Sa mission principale est de réserver au consommateur des produits de bonne qualité et satisfaire leur besoin et leur exigence. La société regroupe environ 720 ouvriers qui sont divisés en deux groupes ; les ouvriers du groupe du matin et les ouvriers du groupe du soir et sont réparties en différents départements, tous sous la direction du directeur général.

Tableau 1: fiche technique de la société

Nom	AL HANINI
Statut juridique	SARL (Société à responsabilité limitée)
Date de création	2003
Adresse	Hay Ennamae Lot, 335 Quartier industriel Bensouda-FES
Activité principale	Production et commercialisation des produits de pâtisserie et de biscuiterie
Tél	+212556553
Fax	+21255655328
Logo	

II. Organisation de la société

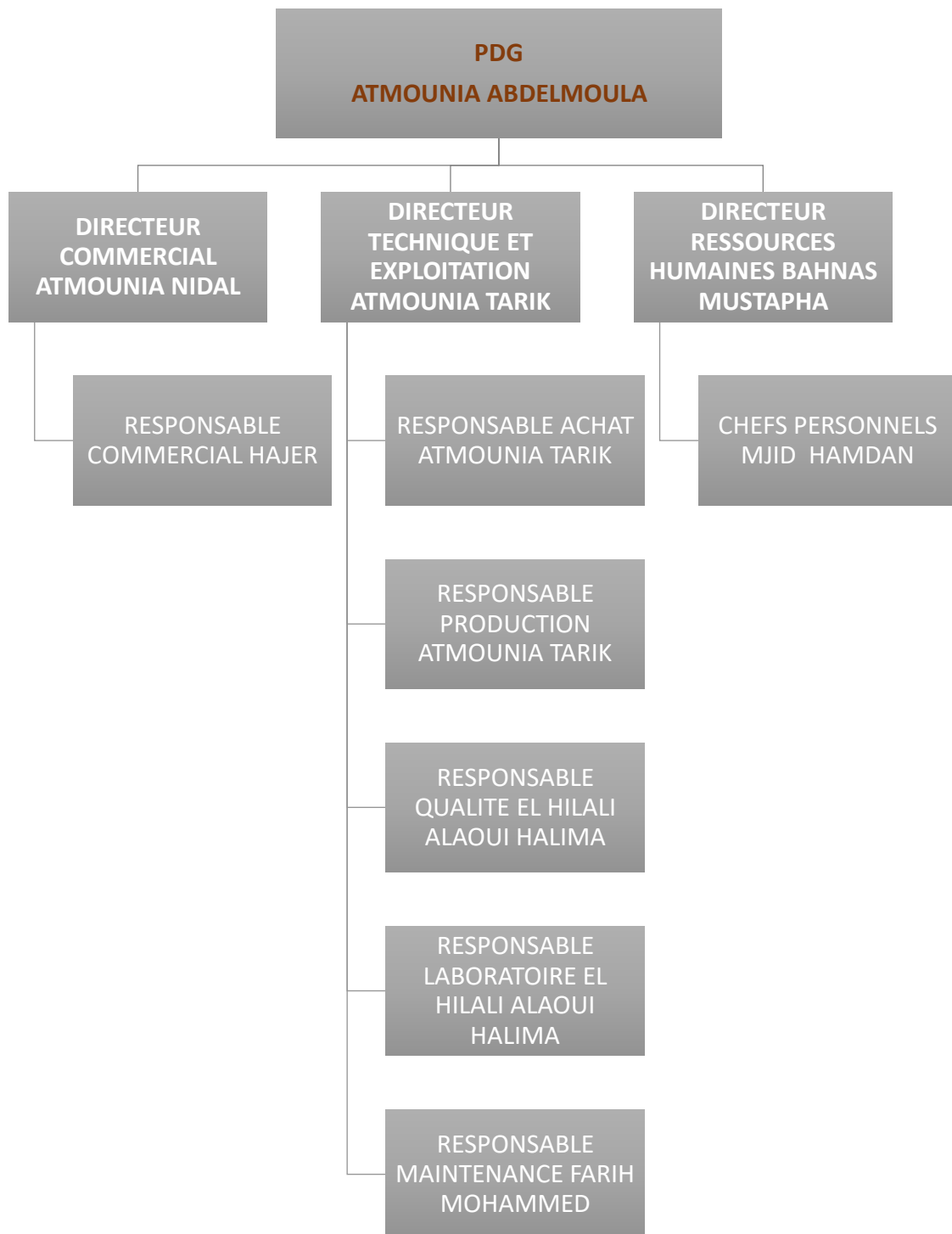


Figure 1: Organigramme de la société AL HANINI

III. La diversification des produits chez AL HANINI

A. Les différentes catégories des produits fabriqués au sein de la société

- Madeleine.
- **Biscuits (cigare et mini cigare).**
- Gaufrettes.
- Pate feuilletées.
- Gênoises.

B. Exemples des produits

Le tableau 2 présente quelques exemples parmi d'autres des différents produits de l'industrie AL HANINI de pâtisserie et de biscuiterie.

Tableau 2: Diversification des produits au sein de la société AL HANINI

Madeleines				
Pâtisseries				
Mille-feuille				
Biscuits				
Gaufrettes				
Cigares				

Chapitre 2 : Processus de fabrication des biscuits

I. Généralité

La biscuiterie qu'on définit comme une industrie agro-alimentaire qui a vu la lumière en parallèle avec l'évolution de la production des farines, des pains, biscuits et biscottes et qui consiste à la préparation préalable de la pâte qui sera considéré comme produit de base pour toute une gamme de gâteaux.

Les ingrédients du produit de base (pate) sont presque les mêmes pour toutes les catégories des produits y compris :

- ◆ La farine.
- ◆ Sucres.
- ◆ Lactosérum.
- ◆ Soja.

La diversification des méthodes de préparation, et de traitement, qui se diffère d'un produit à l'autre, donnant cette richesse de types de pâte.

II. La réception de la matière première

La qualité de produits finis est influencée en premier lieu, par les ingrédients (matière première) qui peuvent causer une contamination des produits par les micro-organismes, où à une transformation inadéquate comme les différents types d'altérations.

III. Description du processus de fabrication des cigares /mini cigare

A. Pesage des ingrédients /pétrissage

Toutes les ingrédients de la pâte ainsi que de la crème de fourrage(chocolat) du cigare (ou min cigare) sont pesés dans un ordre bien parésie par 2 balance chaque une de ces dernières à son poids maximal ce qui définit leur domaine d'utilisation suivant les masse des ingrédients souhaitées.

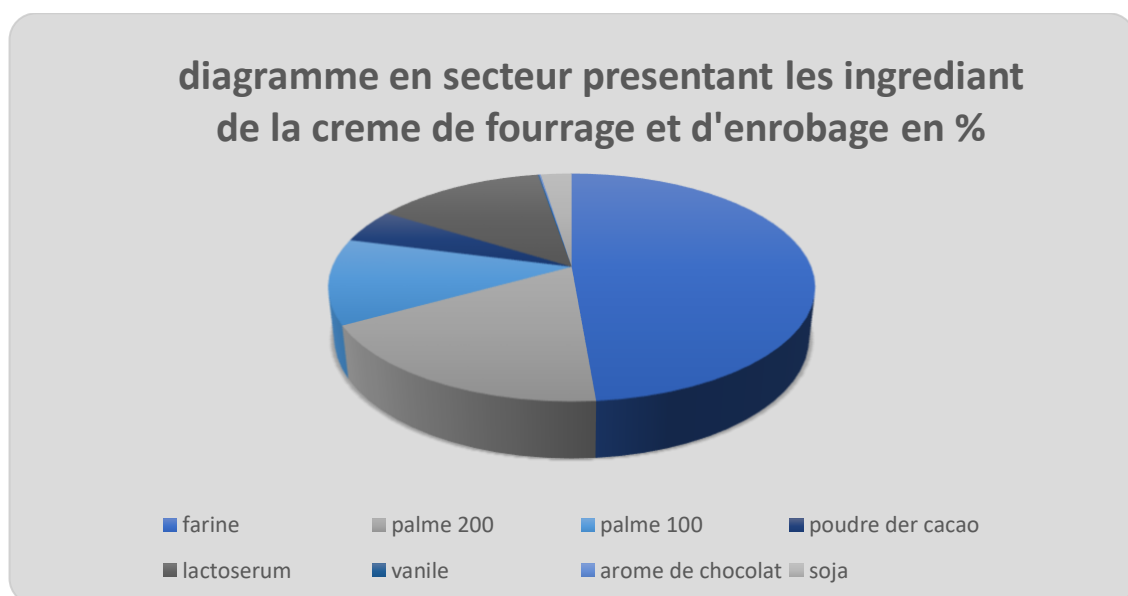
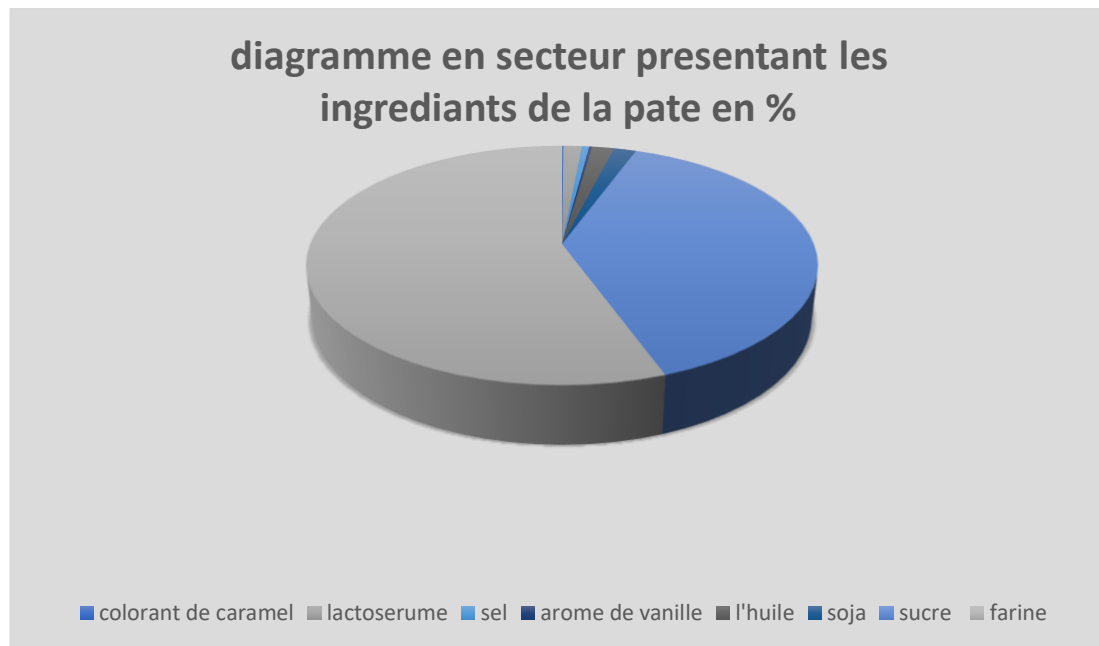


Figure 2: Diagrammes représentatifs des ingrédients de la pâte et de la crème de fourrage et d'enrobage

Ensuite ces ingrédients sont mélangés au niveau du pétrin pendant 15 min au but d'atteindre l'homogénéisation des constituants.

B. Cuisson

Lors de cette étape la pâte préalablement préparée est injectée dans des cuves qui représentent une source d'alimentation pour le four qui assure sa cuisson à une température optimale de 180°C.

C. Injection du crème de fourrage

La crème de fourrage(chocolat)utilisée qui peut être soit préparée durant le même jours soit conservée dans des réservoirs clos de chocolat sous l'effet de la chaleur s'il y a de la réserve, est injectée au coures de l'enroulement de la pâte de cigare ou mini cigare après sa cuisson.

D. Découpage

Les cigares fabriqués sont coupés suivant des longueurs bien déterminée. Dans le cas des mini cigares le découpage est réalisé une deuxième fois par une autre machine.

N.B : Toutes ces missions sont assurées par une seule machine

E. Enrobage et refroidissement(cigare)

Les cigares sont envoyés après leur coupage vers l'enrobeuse puis vers un système de refroidissement pendant 10 min.

F. Emballage et conditionnement

Après le coupage le produit (cigare ou mini cigare) est dirigée vers l'emballage dans des sachets en plastique, pour le mini cigare chaque une des sachets ne doit pas dépasser les 26g ces derniers qui sont mis en carton manuellement (60 unité) pour le cigare l'emballage contient une seule unité (un seul cigare) dirigé vers le conditionnement (80 pièce dans chaque carton)

G. Description du four (Polin)

Le four est constitué principalement de 4 partie :la première est celle responsable de l'injection de la pâte et la crème de fourrage par l'intervention de 4 pompes.la deuxième est celle engagée dans la cuisson à travers un grand cylindre ou la pâte envoyée par 2 pompes est déposée sur ce dernier au cours de son rotation au-dessus d'une tapie perforée et alimentée par un débit constant de gaz de méthane au but d'atteindre une température de 180°C.La troisième consiste a un enroulement de la pâte de cigare préalablement cuit par des rouleaux avec des diamètres précises en plus de l'injection de la crème de fourrage (la crème de Chocolat) à l'aide des autres pompes à l'intérieure du rouleau et enfin le coupage est réalisé par 2 photos a des longueurs rigoureux

H. Diagramme de fabrication du produit (cigare et mini cigare)

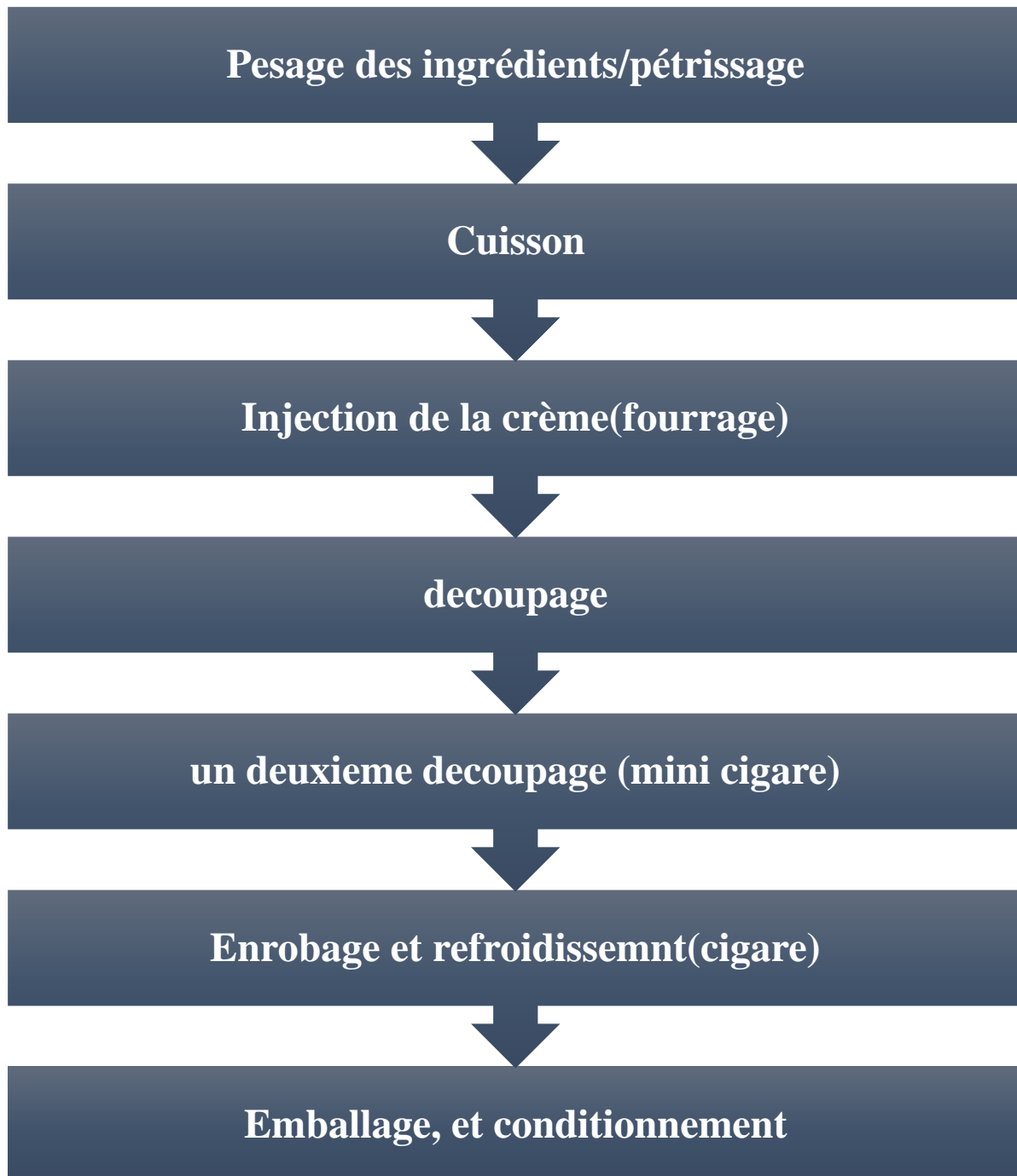


Figure 3: Diagramme représentatif des différentes étapes de fabrication (des cigares et mini cigare)

Chapitre 3 : Analyse microbiologique

I. Définition et objectif

Les produits alimentaires constituent un milieu propice à la prolifération microbienne. Les germes néfastes sont ceux qui sont impliqués dans la détérioration des produits alimentaires. Ils affectent la qualité hygiénique organoleptique et commerciale du produit au niveau de la fabrication ou de la conservation.

L'analyse microbiologique est un outil permettant le contrôle des caractères moins apparents mais fondamentaux d'un produit alimentaire. C'est la garantie de la salubrité en d'autres termes c'est l'absence de l'action toxique des microorganismes pathogènes ou toxigènes ainsi que le niveau des populations des germes d'altération (non pathogène).

II. Vue générale sur les germes analysés

A. Les pathogènes

1. Escherichia coli

Bacille à Gram négatifs considéré comme l'hôte normale du tube digestif, appartient à la classe des coliformes fécaux (germes dont la contamination est spécifique due au mauvais lavage des mains, la saleté du matériel...) peut causer les infections suivantes : urinaire, entérique, invasive

2. Staphylococcus coagulase positif

Staphylococcus coagulase positif (ou Staphylococcus aureus) un germe pathogène Gram positif au sein de la famille des staphylocoques sous forme de diplocoque colonise la peau, le tube digestif, son pouvoir pathogène est illustré par des infections cutanées.

B. Les non pathogènes

1. Levure et moisissure

Les levures et les moisissures sont largement répandues dans l'environnement. On les trouve, entre autres, dans l'eau, le sol, le bois en décomposition, les débris organiques... À des niveaux excessifs ces germes influencent la qualité organoleptique et commerciale du produit et parfois

dans des conditions précises ils peuvent être partiellement pathogènes par la synthèse des mycotoxines

2. Flore mésophile aérobie totale

La Flore Mésophile Aérobie Totale (FMAT) est un indicateur sanitaire qui permet d'évaluer le nombre d'Unité Formant Colonie (UFC) présent dans un produit ou sur une surface. L'unité de dénombrement est l'Unité Formant Colonie, car une colonie observable, sur la surface du milieu gélosé est le résultat d'un microorganisme vivant isolé à partir d'une spore ou encore d'une association de microorganismes ^[1].

Tableau 3:Exigences des différents germes (pathogènes et non pathogène) ainsi que ces normes exigées pour les produits cigare /mini cigare /gaufrettes

Milieu et norme	Milieu de pré-enrichissement	Milieu d'enrichissement	Milieu gélosé sélectif	Normes UFC/g
Germes				
Escherichia coli	(EP)	TSB	EMB	10 ²
Staphylococcus coagulasse positif	(EP)	GCT	Baird Parker	Absence
Levure	(EP)	-	Milieu sabouraud	10 ³
Moisissure				10 ³
Flore mésophile aérobie totale (FMAT)	(EP)	-	PCA	10 ⁶

III. Méthode d'analyse microbiologique pour le cigare / mini cigare

Les prélèvements des échantillons alimentaires, sont analysés, le plutôt possible, après leur réception au laboratoire.

A. Les pathogènes (Staphylococcus coagulasse positif)

Sa recherche, à partir des aliments, nécessite quatre étapes obligatoires qui sont le pré-enrichissement, l'enrichissement, l'isolement sélectif.

1. Pre-enrichissement

1. On prélève sous la haute 25 g de l'échantillon à analyser.
2. On ajoute, aseptiquement, dans un sac en plastique stérile, 225 ml du milieu liquide d'Eau Peptone (EP), à l'échantillons préalablement pesée.
3. On mélanger au Stomacher (agitateur), pendant 4 minutes à 5 minutes, jusqu'à l'obtention d'un mélange homogène.
4. Incuber, l'ensemble ainsi préparé, à 37°C, pendant 24 Heures.

2. Enrichissement

1. On transfère, à l'aide d'une pipette stérile, 0,1 ml du milieu liquide pré-enrichie dans 10 ml de milieu liquide sélectif.
2. On incube, l'ensemble ainsi préparé, à 37°C, pendant 24 Heures.

3. Isolement sélectif

1. On ensemence, une quantité du milieu liquide enrichi, toute en assurant la stérilisation du milieu (ensemencement a un rayon de 10 cm autour de bec benzène) par striation, sur un milieu gélosé.
2. On incube, l'ensemble ainsi préparé, à 37°C, pendant 24 Heures

B. Les non pathogènes(FMAT)

1. Pre-enrichissement

1. On prélève sous la haute 25 g de l'échantillon à analyser.
2. On ajoute, aseptiquement, dans un sac en plastique stérile, 225 ml du milieu liquide d'Eau Peptonée (EP), à l'échantillons préalablement pesée.
3. On mélanger au Stomacher (agitateur), pendant 4 minutes à 5 minutes, jusqu'à l'obtention d'un mélange homogène.
4. On incube, l'ensemble ainsi préparé, à 27 °C, pendant 24 Heures.

2. Isolement et démembrement

1. On dépose, 1 ml de la suspension mère et/ou des dilutions décimales (dilution réalisé 10^1), dans une boîte de Pétri stérile.
2. On ajoute, par incorporation, X ml du milieu gélosé nutritif Plate Count Agar (PCA) fondu 40°C (ensemencement en profondeur).
3. On mélange l'inoculum au milieu et on le laisse se solidifier.
4. On incube, l'ensemble ainsi préparé, à 27°C , durant 24 Heures
5. On dénombre les colonies blanches caractéristiques de la Flore Mésophile Aérobie Totale (FMAT) sur le milieu gélosé nutritif Plate Count Agar (PCA)
6. Les résultats sont exprimés en $\text{UFC}\cdot\text{g}^{-1}$.



Figure 4: Colonie de la FMAT sur le milieu gélosé nutritif (PCA)

Chapitre 4 : mise en place du plan de contrôle

I. INTRODUCTION

L'analyse microbiologique considérée comme un test appliqué de contrôle de la qualité organoleptique et sanitaire des produits : cigare, mini cigare, est une condition primordiale mais n'est pas suffisante pour garantir la qualité totale d'un produit. C'est pour cette raison on trouve des tests réalisés au cours des différents étapes de processus de fabrication du produit. Ces tests ont pour but d'évaluer les points critiques qui nécessitent un contrôle quotidien durant un procédé de fabrication. Pour illustrer ce test on prend l'exemple des gaufrettes ou on est censé de mesurer et contrôler :

- La masse de fourrage
- La masse d'enrobage
- Les démentions du produit fini
- La qualité de scellage

Ce genre de contrôle n'est pas appliqué pour les cigares et mini cigares

Problématique : la mise en place des plans de contrôle des produits cigares et mini cigares.

II. Application de la méthode des 5M (cause-effet)

Pour chaque cause, on a essayé de trouver son effet sur la qualité du produit final.

Tableau 4: Difficultés envisagées au niveau de la ligne de production des cigare et mini cigare

Catégorie	Cause	Effets sur la qualité du produit
Milieu (de travail et de stockage)	La température	La température du milieu peut favoriser l'oxydation du chocolat inclus dans le produit ou préservé dans les réservoirs
	L'obscurité	La lumière peut déclencher l'oxydation du chocolat (de fourrage ou d'enrobage) puisqu'il contient les lipides (Humidité=5,12%)
Méthode	Débit de fourrage de chocolat	Influence sur la masse de fourrage et d'enrobage de produit.
	Vitesse du tapis au cours de la réfrigération	
	Débit d'alimentation au niveau d'enrobage	
	Débit du souffleur (enrobage)	
Main d'œuvre	Niveau de formation (Réglage de la machine en anglais)	Manque de formation au niveau de matériel utilisée au cours de procédure de fabrication. (Erreurs au niveau des réglage du matériel ⇒ produits défectueux)
Matière première	La variation du pH du produit Qualité des ingrédients	Influence sur les caractères sanitaire et organoleptique du produit
Machine	Les pannes au niveau de la machine d'emballage (Mini cigare)	Influence sur le rendement de production (rendement inférieur à celle programmes)

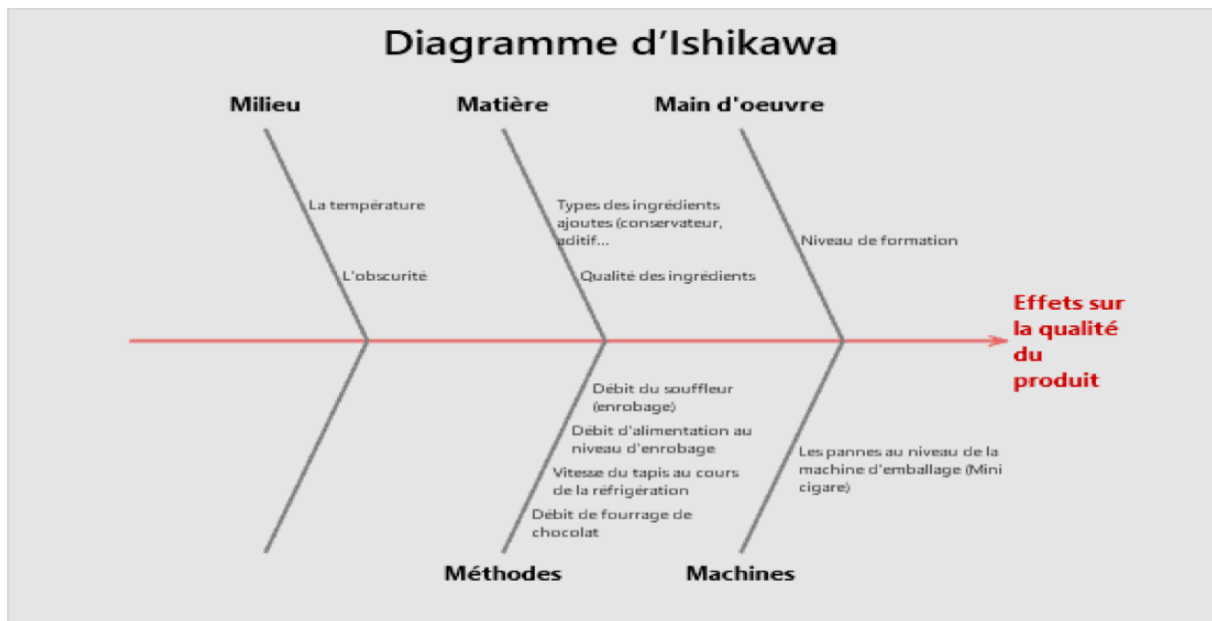


Figure 5:Diagramme d'Ishikawa [2]

III. Analyse des trois principales causes du diagramme d'Ishikawa

A. Au niveau de Milieu

La température et L'obscurité du milieu de stockage sont adéquates, on n'arrive pas à trouver un problème. De plus l'usage des réservoirs du chocolat dans le milieu de travail permet de conserver l'excès non utilisé pendant une longue période (1 mois) sous des conditions de température de 40°C pour garantir une viscosité constante et sous un endroit clos loin de la lumière ce qui inhibe la réaction d'oxydation (malgré que les autres facteurs soient adéquats pour elles ⇒absence d'oxydation).

B. Au niveau de la matière première

Les types d'ingrédients employés au niveau du chocolat (fourrage + enrobage) contiennent des additifs ou des conservateurs non déclarés qui vont inhibées la variation du pH et donc L'assurances de la qualité organoleptique, sanitaire, et physico-chimique($pH_{cte}=6,13$) du produit.

La qualité des ingrédients (DLC...) est assurée par un contrôle a réception ou la DLC minimale des ingrédients déterminés par le bonde de commande est vérifié au but de garantir la fiabilité des ingrédients employées.

C. Au niveau de la méthode

Les paramètres mentionnés dans le tableau 4 constituent des éléments qui interviennent dans le plan d'action qui serait le sujet de discussions dans ce rapport et qui ont des effets sur la qualité organoleptique et sanitaire du produit. (Exemple : l'excès du chocolat par l'un de ces paramètres influence le goût du produit et peut causer des problèmes aux diabétiques.)

1. Prélèvements des échantillons :

Au niveau des fiches de contrôles : on mesure la masse d'un lot de 10 cigares nus, 10 cigares fourrés, (mini cigares), en plus de 10 cigares enrobés (dans le cas de la production des cigares) et on applique les formules suivantes :

Masse de fourrage (mini cigare) en g = (Masse des cigares fourrés- Masse des cigares nus) /40

Masse de fourrage(cigares) en g = (Masse des cigares fourrés- Masse des cigares nus) /10

Masse d'enrobage(cigares) en g = (Masse des cigares enrobés- Masse des cigares fourrés) /10

Au niveau des cartes de contrôles :

Pour les cigares : on prend un lot de 5 cigares nus ,15 cigares fourrés,15 cigares enrobés. Les 15 cigares enrobés et fourrés sont divisés en 3 pour construire un échantillon de taille 3, chaque lot et donc constituer de 5pièce, on mesure leurs masses. Après on applique les formules suivantes pour arriver à la masse de fourrage et d'enrobage pour un cigares :

Masse de fourrage(cigares) en g = (Masse des cigares fourrés- Masse des cigares nus) /5

Masse d'enrobage(cigares) en g = (Masse des cigares enrobés- Masse des cigares fourrés) /5

On répète cette opération 8 fois pour arriver à un nombre d'échantillon =24.

N.B :la longueur est aussi considérée.

Pour les mini cigares : on prend les résultats de la masse de fourrage de mini cigare qui se trouve au niveau des fiches de contrôles réalisés le 03/06/2021 et le 02/06/2021.

2. Détermination des normes de la masse de fourrage et d'enrobage des produit cigare et mini cigare :

Pendant 2 jours les mesures effectuées sont représentées sur les tableaux suivants :

Tableau 5:Fiche de contrôle de la masse de fourrage et d'enrobage de cigare (Castro).

Fiche de contrôle						
Réalisé le 28/05/2021						
Heure de contrôle	Cuisante		Fourrage		Enrobage	
	Longueurs (moyenne) En cm	Masse de cigare nue(10pieces) En g	Masse de cigare fourre (10pieces) En g	Mase de fourrage de cigare En g	Masse de cigare enrobée(10pieces) En g	Masse d'enrobage En g
13 :00	10,5	30	74	4,4	106	3,2
13 :30	10,3	29	73	4,4	104	3,1
14 :00	10	30	73	4,4	104	3,1
14 :30	10	30	73	4,4	104	3,1
15 :00	10,3	28	76	4,8	107	3,1
15 :30	10	29	76	4,7	111	3,5
16 :00	10,2	28	76	4,8	104	3,1
16 :30	10,1	28	76	4,8	106	3
17 :00	10,2	28	76	4,8	106	3
17 :30	10	28	76	4,8	106	3

Tableau 6:Fiche de contrôle de la masse de fourrage de mini cigare (Roll)

Fiche de contrôle					
Réalisé le 02/06/2021					
Heure de contrôle	Cuisson			Fourrage	
	Longueurs (moyenne) en cm	Nombre de mini cigares fabrique par un cigare	Masse des cigares nues(10pieces) en g	Masse des cigares fourres (10pieces) en g	Mase de fourrage de mini cigare en g
13 :00	12,2	4	34	119	2,12 (v.a)
13 :30	12,1	4	35	80	1,12
14 :00	12,3	4	35	76	1,025
14 :30	12,5	4	35	80	1,1
15 :00	12,4	4	35	80	1,12
15 :30	12,5	4	35	71	0,9
16 :00	12,5	4	35	79	1,1
16 :30	12,5	4	35	79	1,05

La différence entre la masse des cigares nus dans le cas de fourrage des mini cigares (tableau 6) et la masse des cigares nus dans le cas de fourrage des cigares (tableau 5) est due à la longueur initialement choisie du cigare. Pour les cigares la longueur est fixée à 11,5cm pour que ce dernier soit conforme à l’emballage. Dans le cas des mini cigares la longueur ne constitue pas un facteur primordial car ces derniers sont obtenus par un deuxième coupage réalisée après celle des cigares.

Teste Q: La valeur $m_{\text{fourrage}}=2,12\text{g}$ est une valeur aberrante (v. a) qui mérite le rejet c’est-à-dire quand ne doit pas la considérer au cours du calcul de la masse moyenne du fourrage de mini cigare, car $Q_{\text{EXP}}=\text{GSP} \div \text{Segment} \times 100=2,12-1,12/2,12-0,9=0,8196 > Q_{\text{Théo}}$ quel que soit le degré de confiance choisie (90% ou,95% ou, 99%).Ce qui implique qu’il faut diviser la moyenne de la masse de fourrage par 7 n’est pas 8^[3].

Tableau 7: Moyenne de la masse de la pâte nue, de fourrage et d’enrobage ainsi que la masse du produit fini.

	La masse moyenne du cigare nue en g	La masse moyenne de fourrage en g	La masse moyenne d’enrobage en g	La masse d’une pièce du produit fini en g
Mini cigare (Roll)	0,85	1,05	-	1,9 ≈2
Cigare (Castro)	3	4,63	3,12	10,75 ≈11

3. Réalisation et interprétation des cartes de contrôles aux mesures pour le cigare (Castro)

C’est une méthode graphique permettant de visualiser les variations du procédé dans le temps et de juger si statistiquement un dérèglement c’est produit. Ces cartes de contrôles sont réalisées au but de : évaluer et assurer la stabilité du procédé, limiter la proportion des produits non conformes, signaler les causes spéciales^[4].

a) Contrôle de la longueur de cigare

Tableau 8: Carte de contrôle de la longueur de cigare

Enchantions	x1	x2	x3	La moyenne	Étendue	LC X	LSC X	LIC X	LC R	LIC R	LSC R
1	10,5	10,3	10,2	10,33333333	0,3	10,16666667	10,4224	9,9109	0,25	0	0,643562
2	10,3	10	10	10,1	0,3	10,16666667	10,4224	9,9109	0,25	0	0,643562
3	10,3	10,2	10	10,16666667	0,3	10,16666667	10,4224	9,9109	0,25	0	0,643562
4	10,1	10,2	10,4	10,23333333	0,3	10,16666667	10,4224	9,9109	0,25	0	0,643562
5	10	10	10,2	10,06666667	0,2	10,16666667	10,4224	9,9109	0,25	0	0,643562
6	10,2	10,5	10,4	10,36666667	0,3	10,16666667	10,4224	9,9109	0,25	0	0,643562
7	9,8	10	10	9,93333333	0,2	10,16666667	10,4224	9,9109	0,25	0	0,643562
8	10,1	10,1	10,2	10,13333333	0,1	10,16666667	10,4224	9,9109	0,25	0	0,643562

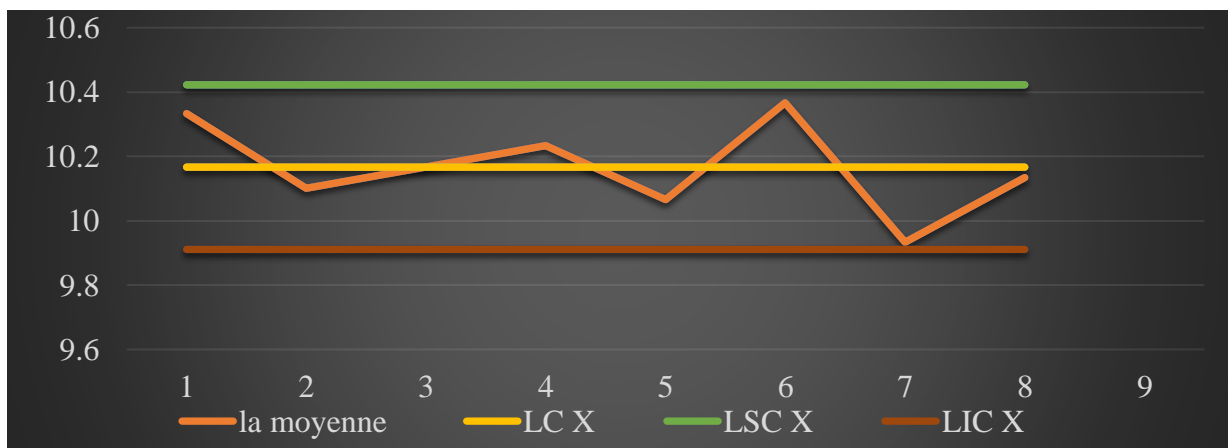


Figure 6: Carte de contrôle de la variation de la longueur moyenne réalisée par EXCEL

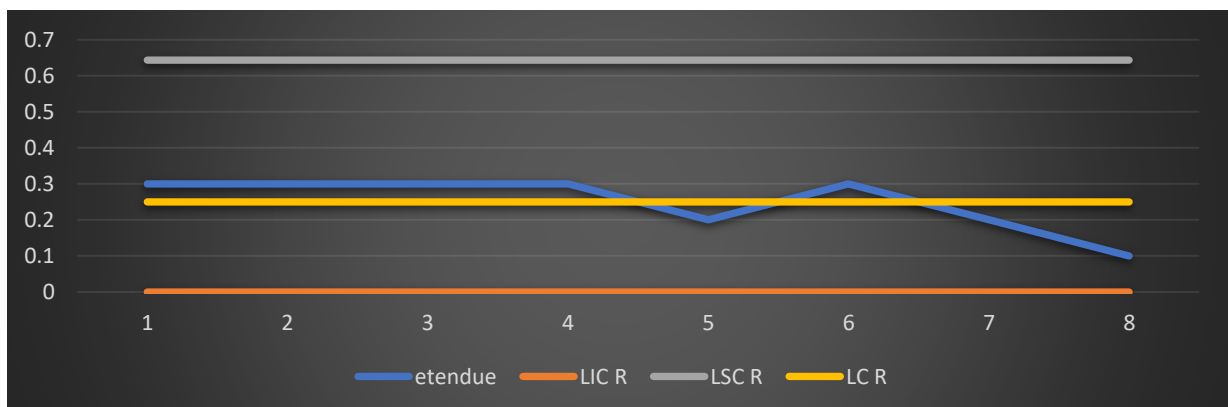


Figure 7: Carte de contrôle représentant la variation de l'étendue de la longueur réalisée par EXCEL

D'après les 2 courbes on remarque que les longueurs sont autour de la moyenne sauf pour les échantillons 6,7 qui ont une longueur proche respectivement de la LSC et LIC ce qui explique l'étendue de cet échantillon.

b) Contrôle de la masse de fourrage du cigare

Tableau 9: Carte de contrôle de la masse de fourrage de cigare

Enchantions	x ₁	x ₂	x ₃	La moyenne	Étendue	LC X	LSC X	LIC X	LC R	LIC R	LSC R
1	4,4	4,3	4,4	4,366666667	0,1	4.65417	4,78205	4,52628	0,12	0	0,321781
2	4,4	4,4	4,5	4,433333333	0,1	4.65417	4,78205	4,52628	0,12	0	0,321781
3	4,5	4,7	4,7	4,633333333	0,2	4.65417	4,78205	4,52628	0,12	0	0,321781
4	4,8	4,7	4,8	4,766666667	0,1	4.65417	4,78205	4,52628	0,12	0	0,321781
5	4,8	4,8	4,9	4,833333333	0,1	4.65417	4,78205	4,52628	0,12	0	0,321781
6	4,7	4,8	4,7	4,733333333	0,1	4.65417	4,78205	4,52628	0,12	0	0,321781
7	4,7	4,8	4,6	4,7	0,2	4.65417	4,78205	4,52628	0,12	0	0,321781
8	4,8	4,7	4,8	4,766666667	0,1	4.65417	4,78205	4,52628	0,12	0	0,321781

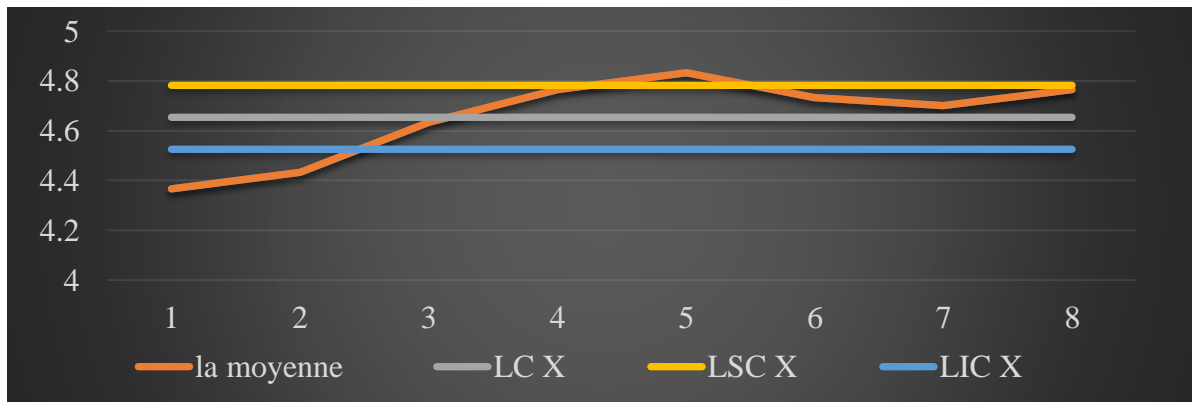


Figure 8: Carte de contrôle de la variation de la masse de fourrage moyenne réalisée par EXCEL

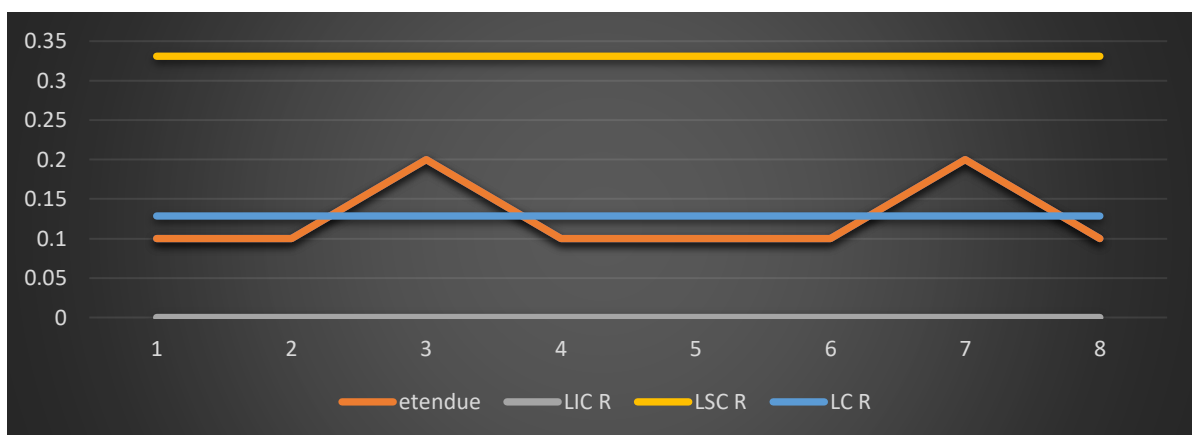


Figure 9: Carte de contrôle représentant la variation de l'étendue de la masse de fourrage réalisée par EXCEL

D'après les 2 courbes on remarque une grande variation de la masse de fourrage pour les échantillons 1,2,5 toutes en dépassant les LSC X et LIC X.

c) Contrôle de la masse d'enrobage de cigare

Tableau 10: Carte de contrôle d'enrobage de cigare

Échantillon	x1	x2	x3	Moyenne	LC X	LSC X	LIC X	Étendue	LIC R	LSC R	LC R
1	3,2	3,2	3,1	3,166666667	3,1125	3,2153	3,0097	0,1	0	0,2574	0,1
2	3	3,1	3	3,033333333	3,1125	3,2153	3,0097	0,1	0	0,2574	0,1
3	3,1	3	3,2	3,1	3,1125	3,2153	3,0097	0,2	0	0,2574	0,1
4	3,1	3	3	3,033333333	3,1125	3,2153	3,0097	0,1	0	0,2574	0,1
5	3,5	3,5	3,4	3,466666667	3,1125	3,2153	3,0097	0,1	0	0,2574	0,1
6	3,1	3	3,1	3,066666667	3,1125	3,2153	3,0097	0,1	0	0,2574	0,1
7	3	3	3	3	3,1125	3,2153	3,0097	0	0	0,2574	0,1
8	3	3,1	3	3,033333333	3,1125	3,2153	3,0097	0,1	0	0,2574	0,1

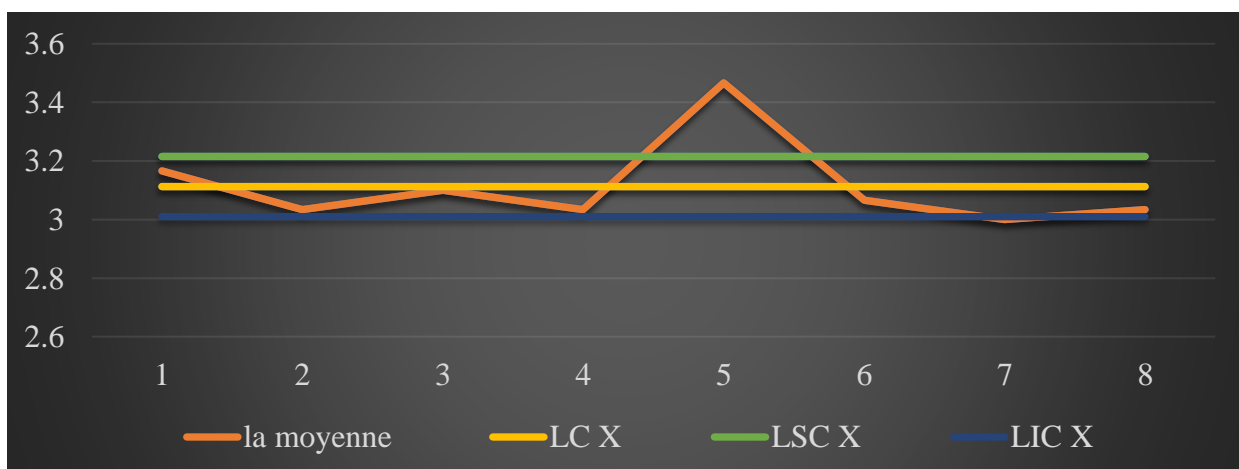


Figure 10: Carte de contrôle de la variation de la masse d'enrobage moyenne réalisée par EXCEL

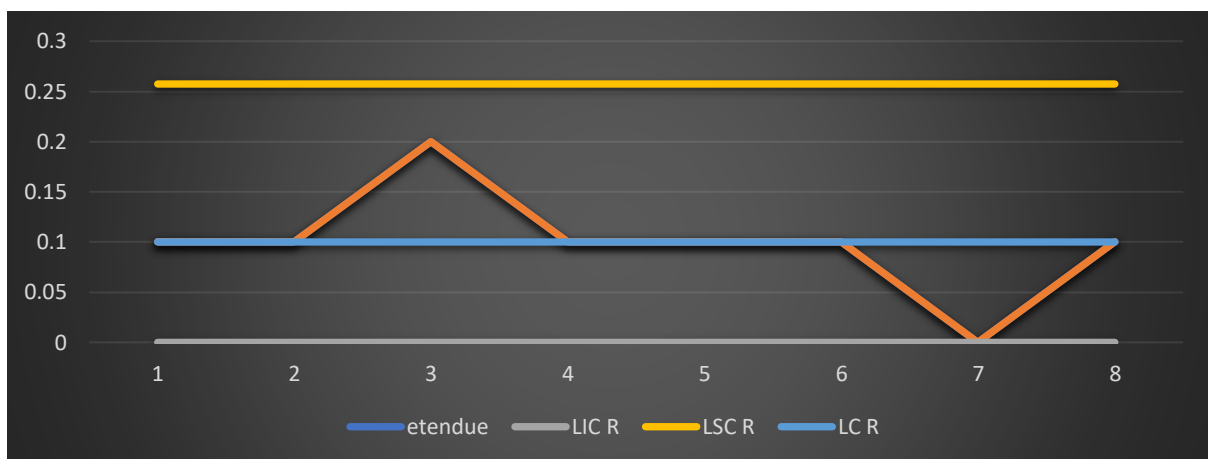


Figure 11: Carte de contrôle représentant la variation de l'étendue de la masse d'enrobage réalisée par EXCEL

D'après les 2 courbes les résultats apparaissent normaux, Sauf dans le 5ème échantillon, il y avait une pièce avec une masse d'enrobage supérieure à LSC X.

d) Contrôle de la masse finale du produit cigares

Tableau 11: Carte de contrôle de la masse finale du produit cigares

Enchantions	x1	x2	x3	La moyenne	Étendue	LC X	LSC X	LIC X	LC R	LIC R	LSC R
1	11	10,8	10,6	10,8	0,4	10,89166667	11,2497	10,5336	0,35	0	0,900986
2	10,6	10,8	11	10,8	0,4	10,89166667	11,2497	10,5336	0,35	0	0,900986
3	10,8	10,6	10,8	10,73333333	0,2	10,89166667	11,2497	10,5336	0,35	0	0,900986
4	11	10,8	10,8	10,86666667	0,2	10,89166667	11,2497	10,5336	0,35	0	0,900986
5	11	11	11,4	11,13333333	0,4	10,89166667	11,2497	10,5336	0,35	0	0,900986
6	11,2	11	11,6	11,26666667	0,6	10,89166667	11,2497	10,5336	0,35	0	0,900986
7	10,4	10,8	10,8	10,66666667	0,4	10,89166667	11,2497	10,5336	0,35	0	0,900986
8	11	10,8	10,8	10,86666667	0,2	10,89166667	11,2497	10,5336	0,35	0	0,900986

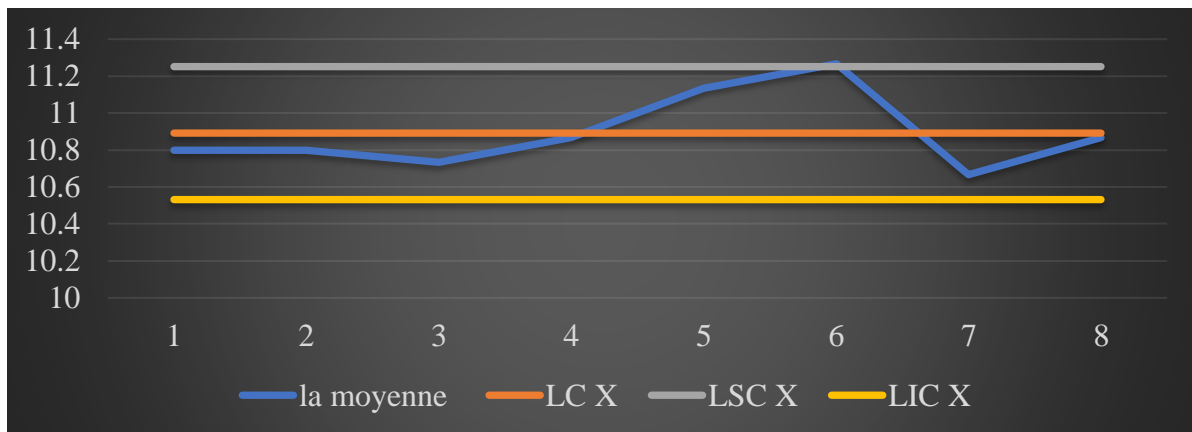


Figure 12: Carte de contrôle de la variation de la masse moyenne finale du produit cigare réalisée par EXCEL

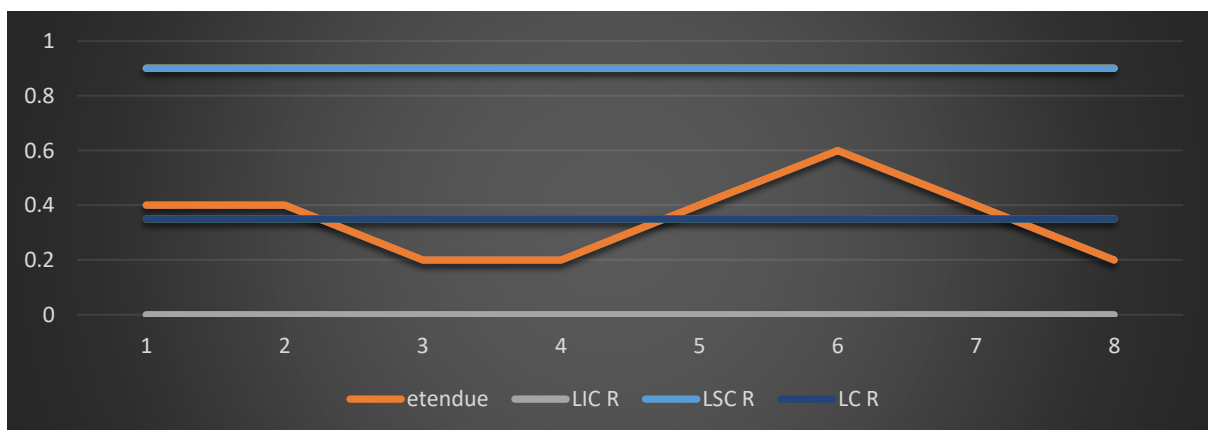


Figure 13: Carte de contrôle représentant la variation de l'étendue de la masse finale du produit cigare réalisée par EXCEL

D'après les 2 courbes les résultats apparaissent normaux, Sauf dans le 6ème échantillon, ou en remarque une pièce défectueuse à cause de sa masse qui dépassent la LSC X, ce qui explique le grand étendu entre la valeur maximale et minimale pour le même échantillon.

e) Observation des cartes de contrôles aux mesures pour le cigare (Castro)

Ces cartes de contrôles sont réalisées au but de suivre la variation de la masse de produit final en fonction de la variation des différents causes (longueurs, masse de fourrage, masse d'enrobage). Les observations sont représentées dans le tableau suivant :

Tableau 12:Analyse des causes qui génèrent la variation de la masse de produit final(Castro)

Numéro d'échantillon Figure :12	Observation
6	On remarque que la masse du cigare à même dépasser la limite supérieur LSC X ce qui est expliqué par une augmentation au niveau de la longueur qui a engendré une augmentation au niveau de la masse de la pate
5	On remarque que la masse ne dépasse pas la LSC X mais elle est loin de la limite centrale ce qui peut être expliquer par une augmentation au niveau de la masse d'enrobage en plus de la masse de fourrage
7	On remarque que la masse est proche de la limite inferieur à cause de la faible masse d'enrobage.
3	On remarque que la masse est inferieur a la valeur centrale LC
2 et 1	La masse est stable Au niveau des 2 échantillons. Inferieurs à la masse centrale à cause de la masse de fourrage qui est inferieur même à la limite inferieur.
8	La masse du produit final est proche de la valeur centrale.

Ces observations nous ont permis de conclure que la qualité du produit final est influencée par les facteurs suivants : la longueur qui influence la masse de la pâte, la masse de fourrage, la masse d'enrobage. Ce qui nous oblige de mettre en œuvre un plan d'action permettant une réduction au niveau des produit défectueux ainsi que l'assurance de la stabilité durant la ligne de production.

f) Interprétation générale et plan d'action

Les interprétations des cas présentées par les cartes de contrôles sont illustrées dans le tableau suivant :

Tableau 13:Interprétation et plan d'action des cartes de contrôles

Les cas figurants	Interprétations	Plan d'action principale
Cas 1 :X-barre est supérieur strictement t a LSC X-barre (figure :8,10 au niveau du 5eme échantillon)	Fourrage : diminution de la quantité du chocolat fourré	La diminution du débit de fourrage au niveau du four (Polin)
	Enrobage : diminution de la quantité du chocolat enrobé	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Augmentation au niveau du débit de souffleur ✓ Diminution au niveau du débit d'alimentation du chocolat d'enrobage
	Diminution au niveau de la longueur du cigare.	Diminution de la longueur de détection des photos
Cas 2 : X-barre est strictement inférieur a LIC X-barre (figure :8 (1er et 2eme échantillon),7(7eme échantillon)	Fourrage : augmentation de la quantité du chocolat fourré	Augmentation du débit de fourrage au niveau du four (Polin)
	Enrobage : augmentation de la quantité du chocolat enrobé	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Diminution de la Vitesse du tapis au cours de la réfrigération pour éviter la perte du chocolat. ✓ Diminution au niveau du débit de souffleur ✓ Augmentation au niveau d'alimentation du chocolat d'enrobage
Plan d'action secondaire : Variation de la température du réfrigèrent (car le réfrigèrent est un milieu ouvert permettant les échanges de la chaleur provenant des autres fours). Variation du diamètre de cigare par un changement de stylo.		

4. Réalisation et interprétation de carte de contrôle pour la masse de fourrage pour le mini cigare

La carte de contrôle réalisée représente la variation de la masse de fourrage durant 2 jours de mesure (le 02/06/2021 et le 03/06/2021) a une longueur de L=12,5cm.

Tableau 14: Carte de contrôle pour la masse de fourrage pour le mimi cigare

Échantillon	X1	X2	X3	Moy	R	LCX	LCR	LSCX	LICX	LSCR	LICR
1	2,19	1,12	1,025	1,445	1,165	1,120416667	0,22375	1,350431667	0,890401667	0,56989125	0
2	1,025	1,1	1,12	1,081666667	0,095	1,120416667	0,22375	1,350431667	0,890401667	0,56989125	0
3	0,9	1,1	1,1	1,033333333	0,2	1,120416667	0,22375	1,350431667	0,890401667	0,56989125	0
4	1,1	1,05	1,05	1,066666667	0,05	1,120416667	0,22375	1,350431667	0,890401667	0,56989125	0
5	1,2	1,12	1,12	1,146666667	0,08	1,120416667	0,22375	1,350431667	0,890401667	0,56989125	0
6	1,1	1	1,05	1,05	0,1	1,120416667	0,22375	1,350431667	0,890401667	0,56989125	0
7	1,15	1,1	1,12	1,123333333	0,05	1,120416667	0,22375	1,350431667	0,890401667	0,56989125	0
8	1,05	1	1	1,016666667	0,05	1,120416667	0,22375	1,350431667	0,890401667	0,56989125	0

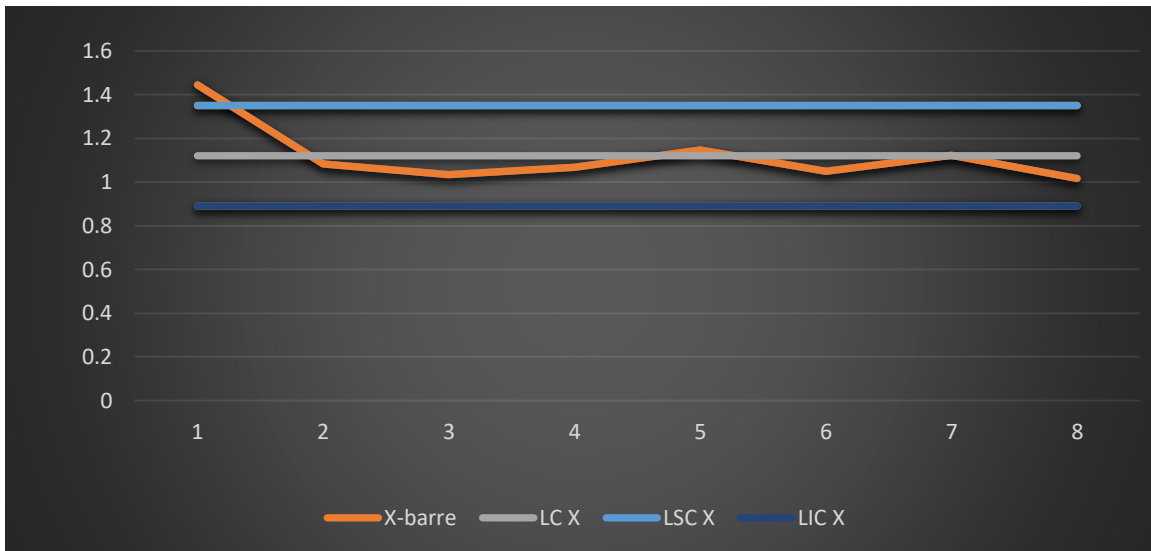


Figure 14: Carte de contrôle X-barre de l'évolution de la masse de fourrage moyenne durant 2 jours réalisé par Excel

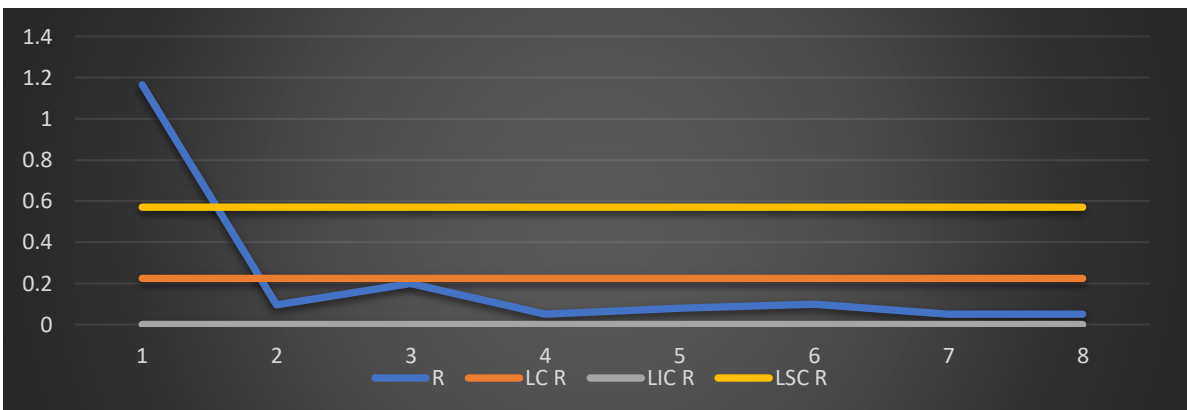


Figure 15: Carte de contrôle R de l'évolution de l'étendue de la masse de fourrage durant 2 jours réalisé par Excel

Observation : On remarque au départ que la masse de fourrage du mini cigare a dépassé la limite supérieure de contrôle soit pour X-barre soit pour R-barre à cause d'une valeur aberrante ($m_{\text{fourrage}}=2,12\text{g}$) approuvée par la grande étendue remarquable au niveau de la carte de contrôle R-barre. Cette valeur est le résultat d'un excès au niveau du débit de fourrage, après on remarque une stabilité durant la ligne de production de mini cigare.

a) Plan d'action pour le mini cigare

Le problème qui peut figurer d'après cette étude est au niveau de la masse de fourrage de cigare avant qu'il subisse le deuxième coupage, donc un réglage au niveau du débit de fourrage est suffisant pour ajuster la masse de fourrage dans le cas où la longueur de ce dernier reste constante chaque fois le produit est sous fabrication.

b) Influence de la longueur choisie sur la masse de fourrage et sur le poids du produit finale (mini cigare)

Durant la fabrication de ce produit (mini cigare) une longueur est fixée aléatoirement du cigare ce dernier qui serait découper par la suite en des mini cigares, le problème qui nous intéresse par la suite est cette longueur qui a été déterminer et son influence sur la masse de fourrage et sur la masse de produit finale. Les explications sont résumées dans le tableau suivant :

Tableau 15:analyse de la relation entre la longueur et la masse de fourrage et celle de produit final

Paramètres	Explication
Longueur	“Les photos “ (appareil contrôlant la longueur) sont fixées aléatoirement a des longueurs $\geq 11,25$ par exemple (jours 1 : $L=16\text{cm}$, jours 2 et jour 3 : $L=12,5\text{cm}$) à cause d'une idée qui dit que la longueur du cigare n'a pas une grande importance car ce dernier va être découper par la suite en mini cigare quel que soit sa longueur
Masse de fourrage	La masse de fourrage est principalement influencée par la longueur car le cigare a une forme d'un cylindre creux ce qui rend son volume ($V=\pi r^2 h$, sachons que h représente dans notre cas la longueur L) proportionnel à la longueur \Rightarrow proportionnalité indirecte avec la masse de fourrage malgré que ce cigare va être découpé en n mini cigares.
Masse de produit fini	-La masse du produit fini est liée principalement à la masse du fourrage surtout que d'après les tests effectués pour arriver à la constitution massique du mini cigare on a trouvé que la masse de fourrage pour une longueur de $L=12,5\text{cm}$ représente 52,5% de la masse totale de mini cigare.

Synthèse : tout contrôle de produit mini cigare sans la détermination d'une longueur unifie (réglé chaque fois que le produit est sous fabrication) est considéré comme provisoire et dépendant de la longueur traitée.

IV. SYNTHESE GENERALE

A travers les études réalisées on peut déduire que chaque facteur a des normes exigeantes pour garantir la qualité totale du produit et ces normes sont représentées dans le tableau suivant :

Tableau 16: Conclusion des normes gérant les facteurs qui influence la qualité des produits

Paramètre de contrôle	Cigare			Mini cigare		
	Valeur maximale Toléré	Valeur optimale	Valeur minimale Toléré	Valeur maximale Toléré Provisoire	Valeur optimale Provisoire	Valeur minimale Toléré Provisoire
Longueur en cm	10,42	10,17	9,91	-	-	-
Masse de fourrage en g	4,78	4,65	4,52	1,35	1,12	0,89
Masse d'enrobage en g	3,21	3,11	3,01	-	-	-

Conclusion

Durant ce stage j'avais l'opportunité de visualiser en proche le monde industriel à travers l'un des entreprises compétente dans le domaine de la biscuiterie et la pâtisserie visant à améliorer constamment la qualité de leurs produits, ce qui m'a offert la chance d'appliquer mes connaissances acquises et de voir de près ce que j'avais étudié théoriquement ainsi que d'examiner mon attitude à observer, identifier, analyser et interpréter les problèmes et proposer des solutions sous forme de plans d'actions .

Source bibliographique :

1. https://fr.wikipedia.org/wiki/Flore_m%C3%A9sophile_a%C3%A9robique_totale
2. Cours de Méthode et outils de la qualité de monsieur SKALLI MOHAMMED KHALID
3. Cours d'assurance qualité de monsieur AMZIANE HASSANI CHAKIB
4. Cours de contrôle statistique de la qualité de monsieur SKALLI MOHAMMED KHALID

Logiciels employés :

- Microsoft office Excel.
- Mini tab