



Licence Sciences et Techniques (LST)

# GENIE CHIMIQUE

## PROJET DE FIN D'ETUDES

**Propositions pour améliorer la qualité et l'hygiène dans la  
société BIPAN**

Présenté par :

◆ MIMOUNI Sihame

Encadré par :

◆ Mr Younes CHEBAIBI (Société)

◆ Pr Chakib AMEZIANE HASSANI

Soutenu Le 17 Juin 2010 devant le jury composé de:

- Pr Chakib AMEZIANE HASSANI

- Pr Abdeslam MELIANI

- Pr Abdel Hadi LAMCHARFI

Stage effectué à BIPAN

Année Universitaire 2009 / 2010

# Sommaire

- Remerciement
- Dédicace

✓ *Introduction générale* 1

## : Présentation de la société BIPAN

I.1 Historique de BIPAN	2
I.2 Fiche signalétique de la société Bipan	3
I.3 BIPAN de Fès	4
I.4 Domaine d'activité	5
I.5 Organisation interne de BIPAN	6

## : Origine des biscuits

II.1. Donnée Générales sur la biscuiterie :	7
II.1. 1 Biscuit	7
⇒ Définition et origine	7
⇒ Valeur nutritive	7
⇒ Matières premières	8

## : Procédé de fabrication

III.1. Les étapes de fabrication :	12
III.1. 1 Réception et stockage de la matière première	12
III.1. 2 Pesée des ingrédients	12
III.1. 3 Préparation des produits intermédiaires	13
III.1. 4 Pétrissage	13
III.1. 5 Façonnage	13
III.1. 6 Cuisson	14
III.1. 7 Ramassage/Transfert	14
III.1. 8 Fourrage	14
III.1. 9 1er refroidissement	15
III.1. 10 Enrobage	15
III.1. 11 2ème refroidissement :(gaufrette fourrée et enrobée)	15
III.1. 12 Conditionnement / Stockage	15
III.2. Diagrammes de fabrication :	
III.2. 1 Section biscuit	16
III.2. 2 Section gaufrette	17

## : Contrôle qualité

IV.1 Qualité :	18
IV.1.1 Introduction à la Qualité	18
IV.1.2 Notion d'amélioration permanente	19
IV.2 Programme préalable de la qualité à BIPAN:	20
IV.2.1 Contrôle effectué pour différentes étapes de production	20
IV.2.2 Contrôle effectué pour le produit fini	21

## : Hygiène et sécurité alimentaire

V.1 hygiène alimentaire	22
V.1.1 Définition d'hygiène alimentaire	22
V.1.2 Programme préalable de l'hygiène à BIPAN	23
V.2 Définition de la sécurité alimentaire	24
V.2.1 Sécurité alimentaire	24
V.2.2 Sécurité des aliments	24

## : Solution proposées à BIPAN pour l'amélioration de la qualité et de l'hygiène.

VI.1 Suggestions pour l'amélioration de la qualité :	25
VI.1.1 Contrôle à la réception	25
VI.1.2 Contrôle de la fabrication	26
VI.2 Suggestions pour l'amélioration de l'hygiène :	27
VI.2.1 Hygiène des locaux	27
VI.2.2 Hygiène relatif au transport	28
VI.3 suggestions pour améliorer la qualité durant les différentes étapes de fabrication :	28
VI.3.1 Au niveau du Stockage de la matière première	28
VI.3.2 Au niveau du Pesage des ingrédients	28
VI.3.3 Au niveau du Pétrissage, façonnage, refroidissement et cuisson	29
VI.3.4 Enrobage et sandwichage	29
VI.3.5 Emballage et stockage	29

✓ Conclusion	30
--------------	----

## Liste des tableaux

- Tableau I.1 : Produits de BIPAN exportés à l'étranger 4
- Tableau I.2 : Les produits BIPAN 5
- Tableau VI.1 : contrôles effectués à BIPAN pour chaque étape de la production 20
- Tableau VI.2 : contrôles effectués pour le produit fini 21
- Tableau V.1 : programme de l'hygiène des locaux à BIPAN 23
- Tableau VI.1 : contrôles à effectuer pour chaque étape de la production 26

## Liste des figures

- Fig I.1 : Organigramme présentant l'organisation interne de la société BIPAN 6
  
- Fig III.1 : Diagrammes de fabrication des biscuits 16
  
- Fig III.2 : Diagrammes de fabrication des gaufrettes 17
  
- Fig IV.1 : Roue de Deming ou modèle PDCA 19



# **I** ntroduction

Dans le cadre de ses activités pédagogiques, la section Génie chimique à la faculté des sciences et techniques permet à ses étudiants en licence de passer un stage de fin d'étude au sein des industries chimiques et agro-alimentaires.

L'objectif de ce stage est d'initier l'étudiant au milieu industriel en lui permettant d'exercer en premier lieu un travail d'ouvrier en se conformant à la discipline générale qui règne au sein de l'entreprise (horaire, poste, etc.).

Ces stages dans le monde du travail sont très bénéfiques et indispensables aux étudiants pour compléter la formation théorique qu'ils reçoivent dans les salles d'enseignement et acquérir des connaissances nouvelles tant sur le plan professionnel qu'humain.

Le plan de mon rapport de stage va se baser sur quatre parties :

- Présentation de la société.
- Description de la chaîne de fabrication depuis la matière première jusqu'à le produit fini.
- Présentation des trois services, du contrôle qualité, de sécurité, et d'hygiène.
- Recommandations concernant la bonne pratique de la qualité et de l'hygiène.

## : Présentation de la société BIPAN

### I.1 Historique de BIPAN

La société Bipan (Biscuiterie, Pâtisserie Nekor) est une entreprise familiale créée en 1975, par son fondateur Monsieur Hassan Amghar.

Depuis ce temps, ses successeurs ont travaillé dur et ont créé officiellement la Société Bipan en 1992. Spécialisée en pâtes jaunes, biscuits et gaufrettes, installée au Nord du Maroc à : centre Sidi Bouafif, Imzouren Al Houceima.

En raison de la demande, les fondateurs avaient choisi la ville Fès pour la création d'une deuxième unité de production en 1997 à : lot 85, Quartier Industriel Sidi Brahim Fès. Au début, cette unité avait comme activité la production des millefeuilles qui est une industrie artisanale. Jusqu'à l'an 2004, Bipan a acheté les équipements et le marché de la société (GIRARD).

Dans le cadre de son extension, la société a terminé l'implantation d'une nouvelle unité de production très modernisée aux normes internationales en 2008, cette nouvelle unité est située à Casablanca.

Grâce à la qualité de ses produits et le sérieux de ses dirigeants, la société s'est développée. Elle dispose actuellement de trois unités de production (Hoceima, Fès et Casablanca) et différents dépôts à travers tout le royaume du Maroc (Agadir, Ouarzazate, Er-Rachidia, Marrakech, Meknès...). La direction de chaque dépôt est assurée par un gérant, un magasinier, et un contrôleur commerciale ; mais la direction commerciale est basée à Fès, l'ensemble est coiffé par un directeur commerciale et des chefs de zone.

Ses produits sont également destinés à l'export (l'Amérique latine, Afrique et l'Europe).

## I.2 Fiche signalétique de la société Bipan

On peut résumer les informations sur la société BIPAN dans la fiche suivante :

<b>Dénomination:</b>	BIPAN
<b>LOGO:</b>	
<b>Raison sociale:</b>	Biscuiterie Pâtisserie Nekor
<b>Capital:</b>	6 300 000 00 DH
<b>Chiffre d'affaire:</b>	20.000.000.00 DH
<b>Date de création:</b>	1992
<b>Siège social:</b>	Centre sidi Bouafif Imzouren, Houceima
<b>Tél:</b>	039 80 54 16/17
<b>Fax:</b>	039 80 54 16/17
<b>E-mail:</b>	contact@bipan.ma
<b>Site web:</b>	<a href="http://www.bipan.ma">www.bipan.ma</a>
<b>Nature juridique:</b>	SARL.
<b>N° Patente:</b>	56562271
<b>N° Registre de commerce:</b>	30/92
<b>N° Identification fiscale:</b>	04570064
<b>N° Affiliation CNSS:</b>	1132779
<b>N° de compte bancaire:</b>	2121136459530004 B.P Agence Imzouren.
<b>Succursale :</b>	Lot 85, Zone Industrielle Sidi Brahim Fès
• <i>Date de création:</i>	1997
• <i>Téléphone:</i>	0535656030/70
• <i>Fax:</i>	0535 73 11 86
• <i>Effectif:</i>	200
• <i>Directeur de production:</i>	Mr YOUNESS CHEBAIBI
• <i>Domaine d'activité:</i>	Biscuits, gaufrettes et millefeuilles
• <i>Capacité de stockage:</i>	40 tonnes
<b>Directeur administrative:</b>	Mr. FARID AMGHAR
<b>Co-gérant:</b>	Mr. ABDELHAK AMGHAR
<b>Directeur commercial:</b>	Mr. SAID ABOU
<b>GSM:</b>	0661 25 92 46
<b>Unité de production:</b>	Trois (Houceima, Fès et Casablanca)
<b>Produits commercialisés:</b>	Madeleines, biscuits, gaufrettes et millefeuilles

## I.3 BIPAN de Fès

BIPAN de Fès est une petite surface qui sert à la fois de salle de stockage de la matière première et fini et de salle de production. Il compte trois lignes de fabrication qui s'étalent sur deux étages.

Au premier étage: fabrication des biscuits et des gaufrettes.

Au deuxième étage: fabrication des Mille-feuilles.

La farine, le sucre et la matière grasse végétale proviennent des sociétés marocaines certifiées. Cependant la plupart de leurs matières premières sont fournies par des sociétés étrangères certifiées comme les poudres levants (Ammonium et sodium), et les arômes,...

BIPAN de Fès reçoit les ingrédients et les emballages d'une société française (GIRARD). Avec ces ingrédients reçus, BIPAN fabrique les produits de la société et les exporte.

Le tableau suivant présente les produits exportés :

<b>Section</b>	<b>Produits</b>
<b>Gaufrettes</b>	AMUSANTE AU CHOCOLAT
<b>Biscuits</b>	CARJACOU, AJOUPA, TOUT COCO, TI-BO, 20 PETIT GIRARD, SUPER VANILLE, SUPER CHOCO.

Tableau I.1 : Produits de BIPAN exportés à l'étranger.

BIPAN de Fès ne dispose pas d'un laboratoire d'analyses, de ce fait les contrôles de la matière première et des produits finis sont effectués par des laboratoires prestataires de services. Concernant les produits destinés à l'exportation, les contrôles de la matière première s'effectuent au niveau des barrières douanières.

## I.4 Domaine d'activité

Le domaine d'activité de la société BIPAN (Fès) renferme la fabrication, le conditionnement et la commercialisation des produits suivant :

### I.4.1 Produits industriels :

<b>Section</b>	<b>Type de produits</b>	<b>Produits</b>
<b><i>BISCUIT</i></b>	Biscuits secs	OROS, Mini OROS, Petit Girard.
	Biscuits enrobé	CHAMSI, Mini WIMY
	Biscuits fourrés	SANDWICHES.
<b><i>GAUFRETTE</i></b>	Gaufrettes fourrées	SIMSIM, Mini SIMSIM, GAUFRITA, MARITA.
	Gaufrettes fourrées et enrobées	MORINA.

Tableau I.2 : Les produits BIPAN.

### I.4.2 Produits artisanaux :

Mille feuilles.

## 1.5 Organisation interne de BIPAN

La direction générale se situe tout en haut de la hiérarchie, assisté par un service secrétariat.

**Au niveau 2**, on retrouve des personnes qui sont responsables chacune d'un domaine qui leur est propre. Elles portent en général le titre de directeur du service commercial, directeur du service de production, et directeur du service financière et comptable. Ces personnes sont les cadres de l'entreprise. Ils doivent être très compétents.

**Au niveau 3**, on retrouve à la tête de chaque service, une personne qui en est directement responsable. Elle porte souvent le titre de chef de service, chef d'atelier.

Ce sont des personnes très qualifiées, des techniciens qui dirigent le travail d'un petit groupe de personnes. Leur rôle est essentiel dans l'entreprise.

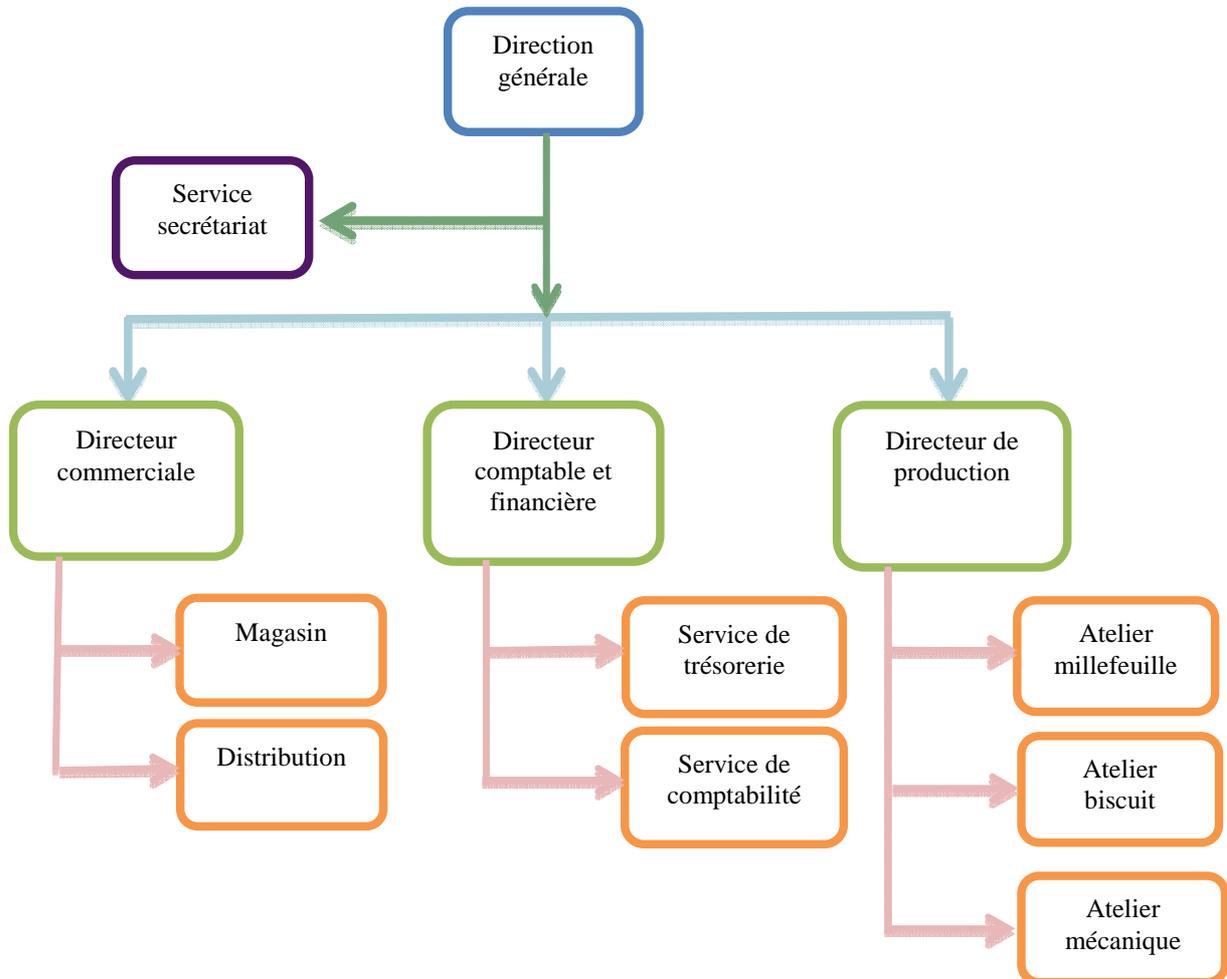


Fig I.1 : Organigramme présentant l'organisation interne de la société BIPAN.

## : Origine des biscuits

### *II.1. Donnée Générales sur la biscuiterie*

#### *II.1.1 Biscuit :*

##### ⇒ Définition et origine :

Le mot est le résultat de l'évolution linguistique du terme « besquis » qui, au Moyen Âge, faisait référence à « des petits pains que l'on appelle besquis parce qu'ils sont cuits de deux à quatre fois ». Ce terme vient lui-même du latin « panis biscotus », signifiant « pain cuit deux fois », et dont on trouve les premières occurrences dès le X<sup>e</sup> siècle .

Le biscuit est un produit sec obtenu à partir d'une cuisson d'une pâte constituée d'un mélange de farines composées de blé et céréales et/ou légumineuses locales, de matière sucrantes, de matières grasses et de tout autre produit alimentaire, parfums et autres condiments autorisés ; on peut ainsi dire que le biscuit est un aliment céréalier, énergétique, aux saveurs multiples. Après la cuisson, le biscuit doit conserver ses qualités organoleptiques et commerciales durant une période supérieure à un mois.

##### ⇒ Valeur nutritive :

Le goût sucré du biscuit satisfait en premier lieu la gourmandise des petits et des grands ; mais ceci ne doit pas faire oublier sa grande valeur nutritive, due à sa composition parfois très riche en aliments de base.

Les biscuits peuvent être extrêmement variés et choisis en fonction du reste du repas, pour comporter des éléments dont certains membres de la famille ont un besoin particulier, par exemple : supplément pour travailleurs manuels, enfants ou sportifs.

##### ⇒ Matières premières :

### ○ **Farine :**

C'est une polygonacée, riche en gluten. C'est un élément énergétique, nutritif, protecteur vasculaire et plus digeste que la majorité des céréales, riche en acide aminés, en magnésium, en phosphore, en calcium et en vitamine B1, B2 et PP/B3.

La farine doit remplir certaines conditions technologiques puisque le taux de protéine du gluten et la partie de la céréale qui détermine les propriétés de la pâte contribue aussi largement aux caractéristiques des produits. L'important serait d'utiliser une farine dont la teneur en protéine (gluten) est faible car ces protéines ont des propriétés d'élasticité et de plasticité qui ne sont pas recherchées dans la fabrication du biscuit.

### ○ **Eau :**

Sert à hydrater la farine, rassembler, gonfler toutes les particules d'amidon qui la composent. Dès que le gluten est imbibé d'eau, il deviendra élastique et pourra jouer son rôle agglutinant. On obtient une pâte corsée, souple, et homogène.

### ○ **Sucre et autres produits sucrants :**

C'est un élément combustible indispensable pour alimenter nos dépenses continues d'énergie physique et intellectuelle de très grande valeur énergétique sous un faible volume, il est extrêmement digeste, et, est assimilé très rapidement et complètement par l'organisme. Ils ont la propriété de lier l'eau de l'aliment, le rendant ainsi moins disponible pour le développement de micro-organismes et donc participent à la conservation. Ils diminuent la fixation d'eau par les protéines de la farine, ce qui rend la pâte moins ferme. Ils participent à la coloration de la croûte.

#### ● *Sucre de canne ou saccharose :*

Extrait de la betterave sucrière ou de la canne à sucre. Le saccharose est une molécule organique composée de carbone, d'hydrogène et d'oxygène. Ce sucre est le constituant du sucre blanc courant.

Le saccharose est un sucre double (diholoside) formé par la condensation de 2 oses : une molécule de glucose et une molécule de fructose. Il peut être symbolisé par Glc-Fru.

#### ● *Sirop de glucose :*

Le sirop de glucose est un ingrédient beaucoup utilisé par l'industrie agroalimentaire. Il peut être obtenu par une hydrolyse enzymatique de l'amidon, à un degré DE supérieur à 20.

- Dextrose :

Monosaccharide ou sucre simple obtenu à partir d'un sirop de glucose, filtré, purifié et concentré pour être ensuite cristallisé. Le dextrose se présente sous forme d'une poudre blanche composée de fins cristaux, il est 20% moins sucré que le sucre de canne. Il ne contient pas de lactose ou de fructose.

Le dextrose est utilisé en biscuiterie car il fournit une source de sucres directement fermentescibles, améliore la levée, la coloration et la durée de conservation des produits.

- Sel :

Le sodium est l'élément minéral prépondérant dans le sang et dans les liquides extracellulaires du corps ; il a un rôle extrêmement important dans le maintien de l'équilibre entre les divers liquides de l'organisme, dans l'hydratation des cellules, dans le maintien de l'équilibre acido-basique, dans l'excitabilité normale des muscles.

Ainsi le sel a un rôle important dans la biscuiterie : il donne du goût, de la saveur, contribue à la fixation de l'eau, accélère le ramollissement de la croûte, et protège contre les microorganismes.

- Les Graisses :

Corps gras se présentant à l'état solide à température ordinaire, ce sont des esters glycérides, formés à partir d'acides gras et de glycérol.

- L'huile de palme :

Est une huile végétale extraite par pression à chaud de la pulpe des fruits du palmier à huile. L'huile de palme est très utilisée dans les aliments industriels et les cosmétiques en raison de son faible coût de production. Elle est le produit végétal le plus riche en  $\beta$ -carotène, ce qui lui donne une teinte jaune orangé à rouge selon sa concentration en caroténoïdes. La cuisson détruit ces molécules : elle devient blanche après avoir bouilli plusieurs minutes.

Sa richesse en acides gras saturés la rend semi-solide à température ambiante, son point de fusion se situe entre 35 et 42 °C.

- L'huile de palmiste :

Extraite des graines du palmier à huile. Ces graines ont une taille de 1 à 2 cm. Les graines sont séchées puis pressées. L'huile résiduelle est fréquemment extraite à l'aide d'hexane. Les propriétés de l'huile de palmiste sont très similaires à celles de l'huile de palme. Mais son point de fusion se situe entre 23 et 30 °C ; Hydrogénée : 39 °C.

### ○ Les poudres à lever :

Sont des agents qui font gonfler les pâtes comme le fait une fermentation. Mais, contrairement à la levure, ces agents n'agissent pas par l'intermédiaire de microorganismes vivants, mais par simples réactions chimiques.

Les levures chimiques les plus utilisées sont :

- Bicarbonate d'ammonium :

Le bicarbonate d'ammonium (formule  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ ) est un sel bicarbonate de l'ammonium. C'est un produit irritant pour la peau, les yeux et le système respiratoire.

De nos jours, on l'utilise dans l'industrie alimentaire comme poudre à lever en association ou non avec d'autres sels comme le bicarbonate de soude.

À température ambiante, c'est une poudre blanche

Le bicarbonate d'ammonium se dissout entièrement dans l'eau. La dissolution est endothermique. Il est appelé E503 en tant qu'additif alimentaire

- Bicarbonate de Sodium :

L'hydrogénocarbonate de sodium ou bicarbonate de sodium ou carbonate monosodique a pour formule ( $\text{NaHCO}_3$ ). C'est un composé blanc, qui se présente sous forme de poudre.

Le bicarbonate de sodium est biodégradable et n'est pas toxique pour l'environnement ni pour la santé.

- Pyrophosphate de sodium :

Le pyrophosphate de sodium a pour formule  $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ . C'est un cristallin incolore transparent peu toxique et irritant. Il contient l'ion pyrophosphate. Sa toxicité est environ le double de celui du chlorure de sodium lors de la digestion par voie orale. Le pyrophosphate de sodium est utilisé comme un agent tampon, émulsifiant, et un agent épaississant, et est souvent utilisé comme un additif alimentaire.

### ○ Les arômes :

Ils sont utilisés dans le but de modifier ou de renforcer le goût et/ou l'odeur des aliments. Les plus utilisés sont :

- Arôme vanille :

Extrait à partir du vanillier (plante grimpante sarmenteuse appartient à la famille des orchidacées, originaire du Mexique).

- Vanilline :

La vanilline est un aldéhyde aromatique naturel qui se développe dans les gousses de vanille lors de la préparation de celles-ci comme épice.

La vanilline peut être fabriquée à faible coût par divers procédés, alors que la vanille est très chère à produire et à préparer.

- Poudre du lait :

Apporte des protéines, donne couleur et saveur à la pâte et améliore sa texture.

- Lactosérum :

Où «petit lait » est la partie liquide issue de la coagulation du lait provient de l'action d'une présure, soit de l'action d'un acide.

Dans les années 1970, l'utilisation quasi unique du lactosérum était l'alimentation du bétail. La proportion d'utilisation dans les industries alimentaires ne cesse de croître. Il est également utilisé dans l'industrie pharmaceutique.

- Lécithine :

Les lécithines sont des phospholipides du règne végétal et animal. Il s'agit de dérivés du glycérol sur lequel sont greffés des acides gras. Du fait de leur coût relativement bas, les lécithines sont parmi les émulsifiants les plus utilisés en alimentaire (E322)(pour améliorer l'homogénéité des ingrédients). Généralement, la lécithine utilisée en alimentaire est un sous-produit de la fabrication de l'huile de soja. Elle est extraite sous forme de gomme. Avant extraction, l'huile de soja contient environ 2% de lécithine. En biscuiterie, la lécithine permet une meilleure répartition des graisses dans le mélange, et donc une meilleure homogénéité de la pâte.

- Cacao :

Le cacao est la poudre obtenue après torréfaction et broyage de l'amande des fèves de cacao fermentées produites par le cacaoyer.

Cette opération permet également d'extraire la graisse que l'on appelle beurre de cacao.

## : Procédé de fabrication

### *III.1. Les étapes defabrication*

#### *III.1. 1 Réception et stockage de la matière première :*

Cette opération consiste à recevoir les matières premières livrées par les fournisseurs et les stocker jusqu'à le moment d'utilisation.

La farine de blé est la matière première prépondérante dans la fabrication des produits de biscuiterie-pâtisserie. Les autres ingrédients peuvent être selon le type du produit : les agents levants (bicarbonates de sodium et d'ammonium), les émulsifiants (lécithine), le lait en poudre, le lactosérum, le cacao, les graisses végétales hydrogénées (huile de palme, Palmiste) et les arômes (chocolat, fraise, vanille, orange...).

#### *III.1. 2 Pesée des ingrédients :*

Les ingrédients des produits BIPAN de diffèrent pas beaucoup d'un produits à l'autre, ils différents seulement en quantité ainsi qu'en volume d'eau ajouté. Les ingrédients nécessaires pour la préparation des pâtes sont pesés manuellement dans une balance selon des modes opératoires prédéfinis.

#### *⇒ Les ingrédients :*

- **Pâte biscuit** : Sucre glacé, graisse végétale (huile de Palme), lecithine, glucose, poudre de lait, dextrose, lactosérum, pyrophosphate de sodium, bicarbonate d'ammonium, bicarbonate de sodium, eau, vanilline et farine.
- **Pâte gaufrette** : farine, eau, sel, bicarbonate d'ammonium, bicarbonate de sodium.

#### *III.1. 3 Préparation des produits intermédiaires :*

- **Sucre inverti** : fabriqué à partir d'eau, du sucre et d'acide citrique qui sont mélangés et chauffés.

- **Crème chocolat de fourrage** :préparée à partir du cacao, graisse de palme, sucre glacé, dextrose et arôme. Le tout est mélangé à l'aide d'un batteur.
- **Chocolat d'enrobage** :préparée à partir du cacao, graisse de palmiste,sucreglacé, lactosérum, et poudre de lait Le tout est mélangé et chauffé dans une citerne a double paroi où circule de l'eau chaude.
- **Crème de vanilline** :préparée à partir de vanilline, graisse végétale (huile de palme), dextrose, sucre broyé.
- **Sucre glace** :obtenu à partir du broyage du sucre granulé.

#### *III.1. 4 Pétrissage :*

Cette opération se fait à l'aide du pétrin vertical muni d'un bras mélangeur dont la forme permet de bien disperser et homogénéiser les différents ingrédients qui sont incorporés dans un ordre déterminé afin d'obtenir une pâte homogène.

La réussite de pétrissage dépend de l'ordre d'incorporation des matières premières, la durée, et la vitesse de pétrissage.

Après le pétrissage, on obtient une pate consistante pour les biscuits et liquide et souple pour les gaufrettes.

#### *III.1. 5 Façonnage :*

Cette étape est faite que pour les biscuits. Elle a pour objectif la formation d'une bande de pâte mince de l'épaisseur finale désirée. Elle consiste à faire passer la pâte entre deux cylindres à pression. L'espace entre ces deux derniers est réglable permettant d'obtenir une feuille d'épaisseur régulière.

Ensuite, les feuilles de la pâte passent par des empreintes cylindriques de biscuits qui marquent la forme spécifique pour chaque type. Après, les pièces sont déposées sur un tapis lié directement à la bande du four.

#### *III.1. 6 Cuisson :*

La cuisson résulte d'un échange de chaleur entre l'atmosphère du four et le produit à cuire. Elle se fait en quatre étapes principales dont chacune se fait dans l'une des quatre zones du

four à une température permettant de conférer à la pâte des caractéristiques différentes. Ces étapes sont :

- **1ère compartiment** : gonflement de la pâte (fermentation) ;
- **2ème compartiment**: diminution de l'humidité du produit ;
- **3ème compartiment**: cuisson proprement dite ;
- **4ème compartiment**: dorage.

### *III.1. 7 Ramassage/Transfert :*

Il se fait manuellement et consiste à un :

- Tris des produits cuits (rejet des pièces cassées ou endommagées).
- Rangement et alignement des produits dans des cagettes.

Puis les cagettes sont déplacées vers la zone de l'étape suivante.

### *III.1. 8 Fourrage :*

Après le refroidissement des produits cuits à l'air ambiant, ils passent dans une machine automatique appelée la sandwicheuse pour les sandwichs et tartineuse pour les gaufrettes permettant d'étaler la crème de fourrage à l'aide des pompes doseuses.

### *III.1. 9 1er refroidissement :*

Les produits fourrés qu'ils sortent de la machine, passent dans le tunnel de refroidissement dont la température ne doit pas dépasser 9°C.

### *III.1. 10 Enrobage :*

Cette opération a pour but de faire couvrir les biscuits ou les gaufrettes avec la crème d'enrobage.

### *III.1. 11 2ème refroidissement :(gaufrette fourrée et enrobée) :*

Les produits passent au frigo à l'aide du tapis tunnel de refroidissement ayant une température de 9°C.

### *III.1. 12 Conditionnement / Stockage :*

Ensuite, les produits finis de chaque section sont conditionnés dans des films imperméables à l'humidité et à la chaleur et où sont signalée la date de production et la date de péremption, puis emballés dans des cartons qui sont palettisés et envoyés au magasin du stockage du produit fini.

## III.2. Diagrammes de fabrication

### III.2. 1 Section biscuit:

Les figures III.1 et III.2 présentent respectivement les diagrammes de fabrication des biscuits et des gaufrettes. Décrivant les différentes étapes de fabrication qui ne diffèrent pas beaucoup entre les deux sections, sauf au niveau du façonnage qui est une étape propre aux biscuits.

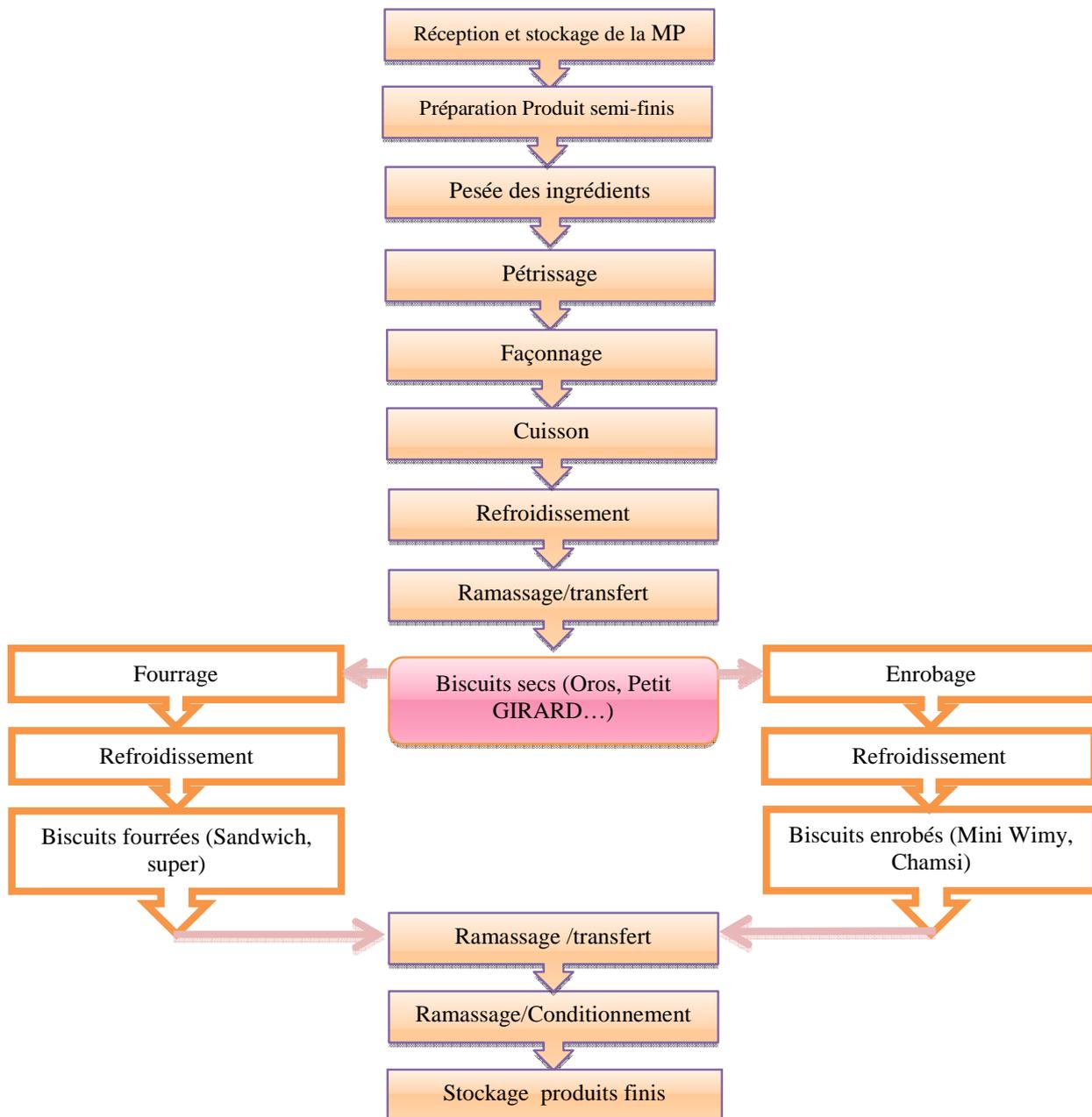


Fig III.1 : Diagrammes de fabrication des biscuits.

### III.2. 2 Section gaufrette :

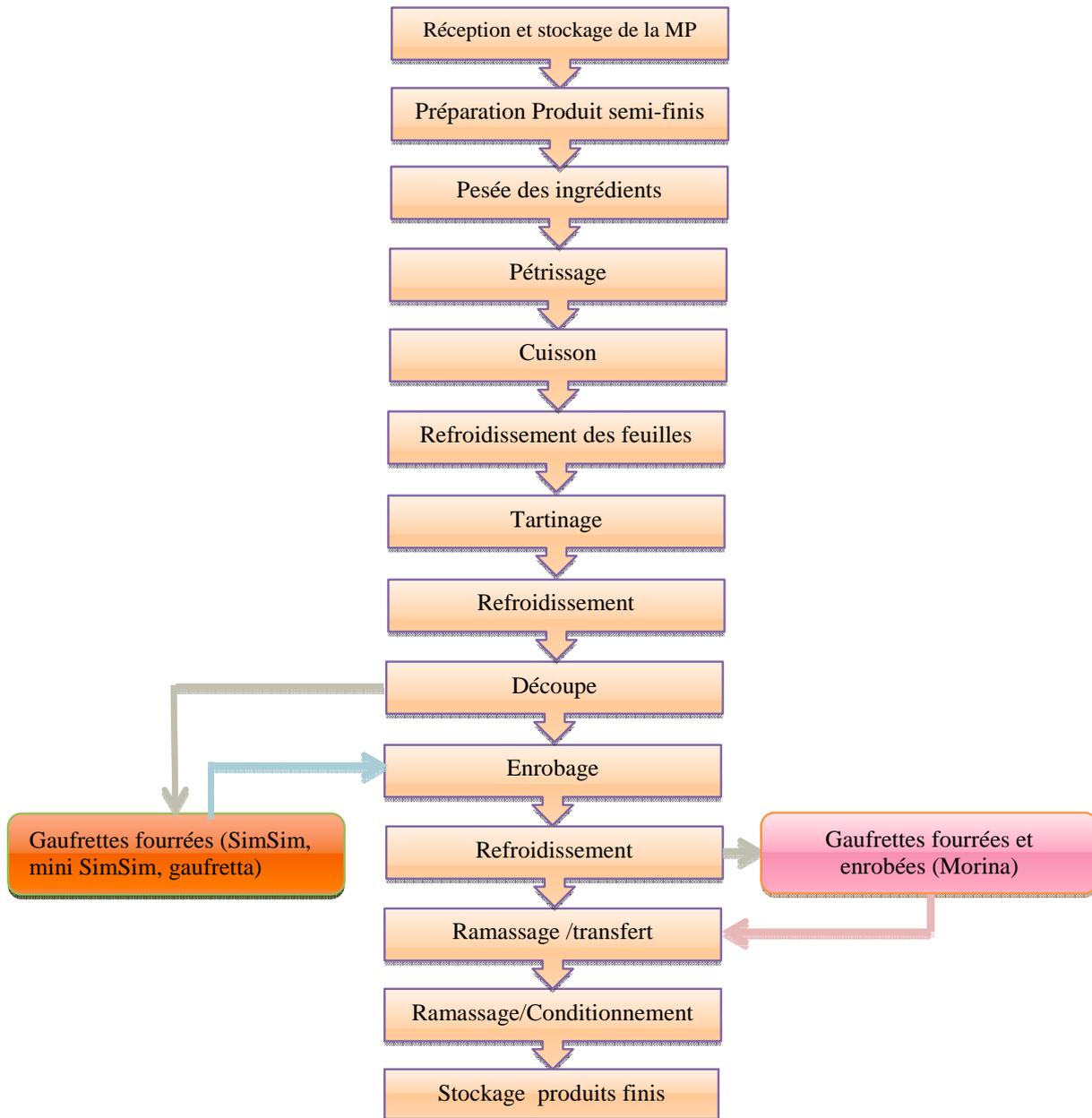


Figure III.2 : Diagrammes de fabrication des gaufrettes.

## : Contrôle de la qualité

Une entreprise ne peut vivre que si elle a des clients satisfaits. La satisfaction des clients est donc bien un souci évidemment constant de toute entreprise. Cette quête de la satisfaction des clients pousse les entreprises à rechercher l'excellence sur le triplet **qualité/ sécurité/ hygiène**.

### *VI.1 Qualité*

#### *VI.1. 1 Introduction à la Qualité :*

La «Qualité» peut se définir comme la capacité à atteindre les objectifs opérationnels visés. La norme ISO 8402-94 définit la qualité comme suit :

**Ensemble des caractéristiques d'une entité qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés et implicites.**

La norme ISO 9000:2000 la définit comme ceci :

**Aptitude d'un ensemble de caractéristiques intrinsèques à satisfaire des exigences.**

Dans la pratique la qualité se décline sous deux formes :

- **La qualité externe**, correspondant à la satisfaction des clients. Il s'agit de fournir un produit ou des services conformes aux attentes des clients afin de les fidéliser et ainsi améliorer sa part de marché. Les bénéficiaires de la qualité externe sont les clients d'une entreprise et ses partenaires extérieurs. Ce type de démarche passe ainsi par une nécessaire écoute des clients mais doit permettre également de prendre en compte des besoins implicites, non exprimés par les bénéficiaires.
- **La qualité interne**, correspondant à l'amélioration du fonctionnement interne de l'entreprise. L'objet de la qualité interne est de mettre en œuvre des moyens permettant de décrire au mieux l'organisation, de repérer et de limiter les dysfonctionnements. Les bénéficiaires de la qualité interne sont la direction et les personnels de l'entreprise. La qualité

interne passe généralement par une étape d'identification et de formalisation des processus internes réalisés grâce à une démarche participative.

### VI.1. 2 Notion d'amélioration permanente :

L'un des principes de base de la qualité est la prévention et l'amélioration permanente. Cela signifie que la qualité est un projet sans fin dont le but est de prendre en compte les dysfonctionnements le plus en amont possible. Ainsi la qualité peut être représentée par un cycle d'actions correctives et préventives, appelé «roue de Deming»

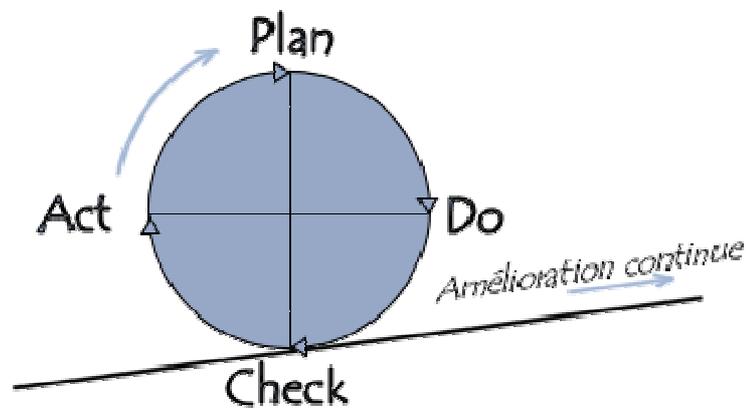


Fig IV.1 : Roue de Deming ou modèle PDCA.

Ce cycle, représenté dans la **roue de Deming**, est nommé modèle **PDCA**, afin de désigner les quatre temps suivants :

- **«Plan» (Planifier)** : il s'agit de définir les objectifs à atteindre et de planifier la mise en œuvre d'actions,
- **«Do» (Mettre en place)** : il s'agit de la mise en œuvre des actions correctives,
- **«Check» (Contrôler)** : cette phase consiste à vérifier l'atteinte des objectifs fixés,
- **«Act» (Agir)** : en fonction des résultats de la phase précédente il convient de prendre des mesures préventives.

## VI.2 Programme préalables de la qualité à BIPAN

### VI.2. 1 Contrôle effectué pour différentes étapes de production :

Le tableau ci-dessous résume les contrôles effectués pour chaque étape de production à BIPAN

Etapes de production	Contrôles	Fréquence
Façonnage	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Poids cru</li> </ul>	<b><u>4 fois par jour</u></b>
Cuisson	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Poids cuit</li> <li>● Epaisseur</li> <li>● Diamètre</li> <li>● Couleur</li> </ul>	
Refroidissement / Découpe	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Largeur</li> <li>● Longueur</li> <li>● Poids moyen produit nue</li> </ul>	
Enrobage	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Poids enrobage</li> </ul>	
Fourrage	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Poids crème</li> </ul>	

Tableau VI.1 : contrôles effectués à BIPAN pour chaque étape de la production.

Parmi les paramètres contrôlés cités dans le tableau ci-dessus, il y a ceux qui jouent le rôle de :

- **Critères de rejet**: dans ce cas les produits qui ne respectent pas ces normes sont automatiquement rebutés
- **Critères de réglage** : Dans ce cas, le produit est toléré mais le responsable de production procède aux réglages qui s'imposent afin d'atteindre la qualité exigée.

### *VI.2. 2 Contrôle effectué pour le produit fini :*

Lorsqu'on parle de qualité du produit fini, on parle de sa qualité à l'intérieur de l'usine et chez le consommateur. C'est pour cela que le produit doit préserver toutes ses qualités que ce soit organoleptique qu'hygiéniques.

Le contrôle vise aussi les matières d'emballages comme les films alimentaires et les caisses en cartons.

Il est évident que si on veut préserver la qualité du produit fini, il faut qu'il soit bien emballé de telle manière qu'il ne soit pas en contact de l'air donc emballé en assurant une étanchéité.

⇒ Méthode de contrôle :

Après emballage, la mise en carton et la mise en palette du produit. Les contrôleuses prennent au hasard un carton par palette et l'ouvrent pour procéder à un dernier contrôle.

Données vérifiées sur le produit fini :

<b>Etapes de production</b>	<b>Contrôles</b>	<b>Fréquence</b>
<b>Conditionnement</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● N° lot carton</li><li>● Dates paquets</li><li>● Poids produit</li></ul>	<b><u>Un paquet</u></b> <b><u>par palette</u></b>

Tableau VI.2 : contrôles effectués pour le produit fini

**: Hygiène & sécurité alimentaire**

## V.1 hygiène alimentaire

### V.1. 1 Définition de l'hygiène alimentaire :

L'hygiène alimentaire est l'ensemble des conditions et mesures nécessaires pour assurer la sécurité et la salubrité des aliments à toutes les étapes de la chaîne alimentaire. L'hygiène, c'est contribuer à l'image de marque du métier de la biscuiterie, c'est également un devoir pour satisfaire les clients. Ses différents domaines intéressent :

- **L'hygiène microbiologique** : préserver les produits de la contamination et de la multiplication des microorganismes ;
- **L'hygiène chimique** : préserver les produits de la contamination par des produits chimiques dangereux ou indésirables ;
- **L'hygiène physique** : préserver les produits de la présence de tous corps étrangers.

L'industrie agroalimentaire n'est pas une industrie comme les autres. En plus du respect des textes réglementaires spécifiques des produits fabriqués, l'industriel doit réaliser sa propre démarche HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) c'est-à-dire l'analyse des dangers et points critiques pour leur maîtrise dans l'entreprise et l'application des guides de bonnes pratiques d'hygiène. La démarche HACCP correspond à une approche préventive permettant l'amélioration de la qualité sanitaire et en particulier microbiologique des denrées alimentaires. Ce système permet :

- de définir les moyens nécessaires à la maîtrise de ces dangers ;
- de vérifier que ces moyens sont mis en œuvre de façon effective et efficace.

L'usine doit mener à bien des conditions d'hygiène très strictes ce qui exige des opérations de nettoyage et de désinfection des locaux, du personnel et des équipements.

### V.1. 2 Programme préalable de l'hygiène à BIPAN:

#### ⇒ Hygiène des locaux :

Le tableau ci-dessous résume les modalités de nettoyage des locaux à BIPAN

Modalité de nettoyage	Sol	Mur
-----------------------	-----	-----

<b>Fréquence</b>	deux fois par jour	Une fois par jour
<b>Produits de nettoyage</b>	Eau de javel 12°, détergent, eau chaude	Eau de javel 12°, détergent, eau chaude
<b>Technique</b>	Manuelle	Manuelle
<b>Contrôle</b>	Visuel	Visuel
<b>Responsable du contrôle</b>	Chef de production/contrôleuse	Chef de production/contrôleuse

Tableau V.1 : programme de l'hygiène des locaux à BIPAN

⇒ Hygiène des équipements :

A BIPAN le nettoyage des équipements de production se fait une fois par jour soit à la fin de la production soit avant le démarrage après arrêt. Il concerne les équipements suivants : tapis, cylindres sous tapis, chargeurs, pétrins.

Au moins une fois par semaine pour le Frigo et le four.

Et une fois par mois pour la bande de ramassage (grille), avec une brosse métallique.

⇒ Hygiène du Personnel :

Pour le personnel : le port de vêtement de travail (blouse) et les accessoires appropriés (couvre cheveux, bottes et gants) sont indispensables. Tous ces articles sont soit lavables, soit jetables après usage. Ils assurent trois rôles principaux :

- Protéger le personnel des blessures.
- Protéger le personnel des salissures possibles.
- Prévenir la contamination du produit par l'homme.

Le lavage des mains est aussi très important, car la main est le meilleur outil de l'homme elle doit être dans un bon état.

## V.2 la sécurité alimentaire

### V.2. 1 Définition de la sécurité alimentaire

#### ⇒ Sécurité alimentaire:

La sécurité alimentaire c'est l'accès à tout moment pour chaque individu à une nourriture quantitativement et qualitativement suffisante pour mener une vie saine et active. Le droit des peuples à se nourrir, c'est l'affirmation qu'un « peuple » défini à différents niveaux, d'une communauté locale à un ensemble régional de pays, a le droit imprescriptible de choisir ses modèles d'alimentation

Bref, (Food Security) est une expression qui désigne la sécurité des approvisionnements alimentaires en quantité et qualité.

#### ⇒ Sécurité des aliments:

(Food safety) désigne l'innocuité des aliments, c'est-à-dire l'assurance que les aliments ne causeront pas de dommage au consommateur quand ils sont préparés et/ou consommés conformément à l'usage auquel ils sont destinés.

**Sécurité:** Propriété d'une denrée alimentaire résultant à la fois:

- De son **innocuité** (Absence de risque à l'égard de la santé publique)
- De son **intégrité** (Absence de défaut ou d'altération)
- De sa **loyauté** (Absence de tromperie ou de falsification).

## : Solutions proposées à BIPAN pour l'amélioration de la qualité et de l'hygiène.

### *VI.1 Suggestions pour l'amélioration de la qualité*

Pour s'assurer du maintien du niveau de la qualité requis, BIPAN doit mettre en place une politique d'auto contrôle qui consiste à contrôler les Produits à chaque étape de la production. L'unité BIPAN ne dispose pas de laboratoire de contrôle pour veiller à la bonne qualité de ses produits et de trouver le juste équilibre permettant d'éliminer au maximum la non-qualité, afin d'obtenir un bon degré de satisfaction de la clientèle. Avec les démarches suivantes :

#### *VI.1.1 Contrôle à la réception :*

La première étape est bien entendu de contrôler toute la matière première reçue, que ce soit celle entrant dans la préparation tel que (farine, sucre...), ou celle utilisée pour leur conditionnement (carton, bobine d'emballage...).

Une fiche d'analyse doit accompagner chaque produit. Les laborantines doivent contrôler ces fiches pour vérifier si les résultats des tests sont conformes aux normes à respecter.

L'analyse dépend du produit et les critères qui doivent être contrôlés sont :

- L'humidité
- La densité
- La viscosité
- Le farinographe, etc.

Le même travail doit être effectué pour l'emballage (carton, bobine d'emballage...) et les paramètres qui doivent être contrôlés sont les suivants :

- La hauteur

- L'épaisseur
- La longueur
- La largeur
- Le poids moyen

### VI.1. 2 Contrôle de la fabrication :

Après un contrôle rigoureux de la matière première, le produit doit être contrôlé à chaque stade de sa fabrication par des laborantines ou des contrôleuses.

Un plan d'échantillonnage contenant des grandeurs normalisées pour chaque paramètre doit être établi pour chaque produit. Ce dernier joue un rôle essentiel dans le suivi de toutes les étapes de production pour que les interventions nécessaires se font au fur et à mesure de la fabrication, comme ça s'il y a une anomalie, elle se traite à son stade pour avoir un produit à la fin de bonne qualité et répond aux normes.

Le tableau ci-dessous résume les contrôles qui doivent être effectués pour chaque étape de la production :

Etapes de production	Contrôles	Fréquence	Effectué à BIPAN ✓
<b>Façonnage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poids cru</li> </ul>	<b><u>4 fois par jour</u></b>	✓
<b>Cuisson</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poids cuit</li> <li>• Humidité absolue</li> <li>• Activité de l'eau</li> <li>• pH</li> <li>• Epaisseur</li> <li>• Diamètre</li> <li>• Couleur</li> </ul>		✓ ✓ ✓ ✓
<b>Refroidissement / Découpe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Largeur</li> <li>• Longueur</li> <li>• Poids moyen</li> </ul>		✓ ✓ ✓

	produit nue		
<b>Enrobage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Poids enrobage</li> </ul>		✓
<b>Fourrage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Poids crème</li> <li>● pH crème</li> <li>● Activité de l'eau de la crème</li> </ul>		✓

Tableau VI.1 : contrôles à effectuer pour chaque étape de la production.

## *VI.2 Suggestions pour l'amélioration de l'hygiène*

### *VI.2. 1 Hygiène des locaux :*

#### ⇒ Les sols :

Ne doivent pas être en matériaux absorbants, crevassés ou avec des joints non étanches, car les sols seront difficiles à nettoyer correctement et des déchets alimentaire vont s'accumuler et favoriser les développements microbiens.

#### ⇒ Les murs :

De même que les sols, s'ils sont en matériaux absorbants, crevassés ou avec des joints non étanches (dans le cas de carrelage), les murs seront difficiles à nettoyer correctement et des déchets alimentaires vont s'accumuler et favoriser les développements microbiens

#### ⇒ les plafonds :

Condensation favorisant le développement des moisissures et écaillage des peintures sont les risques associés aux plafonds.

#### ⇒ Les portes et les fenêtres :

Les portes et les fenêtres doivent avoir une surface claire, lisse, non absorbante et être bien ajustées.

#### ⇒ Les escaliers et cages :

Les escaliers et autres structures doivent être situés et construits de façon Qu'il ne puisse y avoir contamination des aliments et des matériaux d'emballage.

## VI.2. 2 Hygiène relatif au transport :

### ⇒ Véhicules :

Doivent être contrôlés à la réception et avant le chargement afin de vérifier qu'ils sont exempts de contamination et qu'ils conviennent au transport des aliments.

## VI.3 suggestions pour améliorer la qualité durant les différentes étapes de fabrication

### VI.3. 1 Au niveau du Stockage de la matière première:

- La température ambiante en été présente un effet néfaste sur certaines matières premières comme les graisses et les poudres à lever ...
- Il faut essayer de les garder à une température moins élevée, ainsi qu'à des endroits moins humides.

### VI.3. 2 Au niveau du Pesage des ingrédients :

- La matière première surtout la graisse reste en contact de l'air et parfois du sol, ce qui contribue à la contamination par des microorganismes.
- Il faut essayer le plus possible d'éviter tout contact air, sol, avec la matière première ; car malgré qu'à la cuisson tous les microorganismes seront tués, leurs protéines restent intactes ce qui peut présenter des problèmes chez certains consommateurs dont le système immunitaire est affaibli.

### VI.3. 3 Au niveau du Pétrissage, façonnage, refroidissement et cuisson :

- Un risque de contamination non négligeable des produits, soit en contact des machines soit du four et frigo.

- Il faut essayer de nettoyer de temps en temps les machines et de remplacer le tapis par un autre propre.

#### *VI.3. 4 Enrobage et sandwichage :*

- La crème utilisée est transportée d'un endroit à un autre, après préparation elle est versée dans de grands récipients, puis mis dans une cuve qui reste ouverte, ce qui augmente les risques de contamination.
- Il faut essayer de fermer la cuve après chaque utilisation, et que le matériel où on met la crème soit vraiment stérile car il n'y a plus de cuisson après enrobage ou sandwichage qui pourra détruire les microorganismes.

#### *VI.3. 5 Emballage et stockage :*

- Les appareils utilisés sont dépassés et très anciens, il faut toujours les surveiller, mais malgré la surveillance après chaque redémarrage, les déchets des biscuits et de l'emballage sont énormes.  
Aussi il y a un manque de lieu de stockage.
- Il faut changer les appareils obsolètes et trouver un lieu pour le stockage.

# C onclusion

Le stage d'application que j'ai effectué au sein de la société BIPAN m'a été d'une grande utilité car j'ai pu acquérir un savoir bénéfique.

En effet au cours de mon stage, j'ai pu voir de près les mesures prises par la société dans le domaine de la qualité et de l'hygiène alimentaire. Ceci m'a permis de leur proposer des solutions dans le but d'améliorer le triplet **qualité/ sécurité/ hygiène** :

- *Suggestions pour l'amélioration de la qualité.*
- *Suggestions pour l'amélioration de l'hygiène.*
- *Suggestions pour les différentes étapes de fabrication.*

J'espère finalement que j'ai pris de cette expérience le plus important du domaine de la biscuiterie, et que j'ai apporté un plus à mes connaissances qui va m'être utile dans ma prochaine vie professionnelle.