

## Sommaire :

REMERCIEMENTS :	I
SOMMAIRE :	II
LISTE DES FIGURES :	III
LISTE DES TABLEAUX :	IV
LISTE DES ABREVIATIONS	VI
GLOSSAIRE :	VII
INTRODUCTION GENERALE	1
PARTIE 1 : CADRE DE L'ETUDE	2
PARTIE 2 : MISE EN PLACE DES PROGRAMMES PREALABLES	14
PARTIE 3 : MISE EN PLACE DU SYSTEME HACCP	29
PARTIE 4 : DISCUSSIONS ET RECOMMANDATIONS	51
CONCLUSION GENERALE	57
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	59
ANNEXES	62
TABLE DES MATIERES :	73

## Liste des figures :

Figure 1: Organigramme de la société .....	3
Figure 2 : Arbre d'Adansonia grandidieri.....	6
Figure 3 : Fruit d'Adansonia grandidieri .....	6
Figure 4: Diagramme de fabrication de la poudre de Baobab (A. grandidieri).....	7
Figure 5: Roue de Deming .....	10
Figure 6: Forme du coin entre mur et sol selon la norme.....	24
Figure 7: Diagramme de fabrication après vérification.....	31
Figure 8: Diagramme d'ISHIKAWA.....	34
Figure 9: Diagramme de criticité des dangers biologiques .....	39
Figure 10: Diagramme de criticité des dangers chimiques .....	39
Figure 11: Diagramme de criticité des dangers physiques.....	40
Figure 12: Arbre de décision .....	42
Figure 13: Diagramme de fabrication avec les CCP .....	44
Figure 14: Extrait du diagramme de fabrication de la poudre.....	52
Figure 15: Etat du local actuel.....	62
Figure 16 : Plan du sanitaire à l'entrée des Matières premières (13).....	63
Figure 17: Aménagement du local selon le principe de marche en avant.....	64
Figure 18: Affiches d'information sur les règles d'hygiène.....	70
Figure 19: Affiche sur les processus de lavage des mains.....	71

## Liste des tableaux :

Tableau I: Tableau des principes HACCP .....	11
Tableau II: Matériels et méthodes utilisés pour la mise en place du système HACCP .....	15
Tableau III: Analyses de la conformité de la réception des matières premières .....	17
Tableau IV: Bilan sur la santé du personnel de la société Renala.....	18
Tableau V: Situation des matériels de production actuels utilisés de la société Renala .....	19
Tableau VI: Situation du milieu de production de la société Renala .....	20
Tableau VII: Fréquence, mode, équipements de nettoyage et désinfection de la société .....	23
Tableau VIII: Proposition de plan de nettoyage.....	27
Tableau IX: Equipe HACCP .....	29
Tableau X: Identité du Produit .....	30
Tableau XI: Dangers à chaque étape de fabrication.....	32
Tableau XII: Identification des dangers selon leurs causes, leurs origines et mesures préventives .....	35
Tableau XIII: Notation de détectabilité, fréquence et gravité .....	37
Tableau XIV: Criticité des dangers microbiologiques .....	37
Tableau XV: Criticité des dangers chimiques.....	38
Tableau XVI: Criticité des dangers physiques .....	38
Tableau XVII: CCP durant le processus de fabrication .....	42
Tableau XVIII: Mesures préventives, systèmes de surveillance, limites critiques, mesures correctives à chaque CCP.....	46
Tableau XIX: Paramètres à considérer durant la vérification du produit.....	49
Tableau XX: Fiche d'actualisation du système .....	49
Tableau XXII: Mesure de surface du local .....	64
Tableau XXIII: Procédure de lavage des mains du personnel .....	65
Tableau XXIV: Proposition des produits de nettoyage.....	65
Tableau XXV: Fiche d'enregistrement de nettoyage.....	66
Tableau XXVI: Fiche de réception des Matières Premières et Emballage .....	67
Tableau XXVII: Fiche de vérification des étapes de fabrication .....	68
Tableau XXVIII: Fiche d'établissement des actions correctives.....	68
Tableau XXIX: Fiche de surveillance des CCP .....	69
Tableau XXX: Fiche d'enregistrement des anomalies des produits finis.....	69
Tableau XXXI: Exigences en qualité.....	71

## Liste des annexes :

Annexe 1 : Etat du local .....	62
Annexe 2 : Procedure de lavage des mains .....	65
Annexe 3 : Rappel produits de nettoyage (proposition).....	65
Annexe 4 : Fiche d'enregistrement de nettoyage : .....	66
Annexe 5 : Fiche de reception des matieres premieres et des emballages .....	67
Annexe 6 : Fiche de verification des etapes de fabrication .....	68
Annexe 7 : Fiche d'etablissement des actions correctives : .....	68
Annexe 8 : Fiche d'enregistrement des surveillances des ccp : .....	69
Annexe 9 : Fiches d'enregistrement des anomalies des produits finis.....	69
Annexe 10 : Affiche d'information sur les regles d'hygiene : .....	70
Annexe 11 : Affiche de processuss de lavage des mains .....	71
Annexe 12 : Exigences en qualite .....	71

## Liste des abréviations

5M : Matières Premières, Main d'œuvre, Matériel, Méthode, Milieu

AFNOR : Association Française de Normalisation

BPF : Bonne Pratique de Fabrication

BPH : Bonne Pratique d'Hygiène

CCP : Points critiques

CE : Communauté Européenne

DLC : Date Limite de Consommation

DJA : Dose Journalière Admissible

ESSA : Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques

EPI : Equipements de Protection Individuelle

HACCP : Hazard Analysis of Critical Control Points

IAA : Industries Agricoles et Alimentaires

ISO : International Organization for Standardisation

LFA : Liste des Fournisseurs Agréés

NIF : Numéro d'Identification Fiscale

OSTIE : Organisation Sanitaire Tananarivienne Inter- Entreprise

OS : Objectif Spécifique

PRPo : Programme PréRequis Opérationnel

SARL : Société à responsabilité limitée

## Glossaire :

**Client** : organisme ou personne qui reçoit un produit.

**Conformité** : qui est fidèle aux exigences.

**Qualité** : Caractéristiques d'un produit qui répondent aux exigences et besoins des clients.

**HACCP**: Système qui définit, évalue et maîtrise les dangers qui menacent la sécurité des aliments.

**CCP**: Point ou étape d'un système de production alimentaire dont la maîtrise assure la qualité des produits.

**Danger** : Un agent biologique, chimique ou physique contenu ou lié à l'aliment et qui a potentiellement un effet néfaste sur le produit et la santé des consommateurs.

**Désinfection** : réduction, au moyen d'agents chimiques ou de méthodes physiques du nombre de micro-organismes présents dans l'environnement, jusqu'à l'obtention d'un niveau ne risquant pas de compromettre la sécurité ou la salubrité des aliments.

**Hygiène alimentaire** : ensemble des conditions et mesures nécessaires pour assurer la sécurité, et la salubrité des aliments.

**Risque**: Probabilité d'apparition des dangers.

**Mesures préventives** : Ensemble de méthodes ou d'actions permettant d'éviter ou de diminuer les risques.

**Limites critiques ou seuil critique**: Critère qui permet de distinguer ce qui est acceptable de ce qui ne l'est pas.

**Action corrective** : Mesure à prendre en cas d'apparition des dangers.

**Arbre de décision pour l'identification des HACCP** : Méthode pour déterminer les CCP.

**Procédure** : Manière spécifiée d'effectuer une activité ou un processus.

**Processus** : Ensemble d'activités corrélées ou interactives qui transforme des éléments d'entrée en éléments de sortie.

# INTRODUCTION GENERALE



Partout dans le monde, les produits alimentaires doivent répondre aux exigences croissantes de sécurité du consommateur. La mise en œuvre des mesures classiques d'hygiène générale à chaque étape de la chaîne alimentaire demeure un prérequis indispensable, mais ces mesures ne peuvent suffire pour prévenir, de façon spécifique, l'apparition de tel ou tel problème de santé publique lié à l'alimentation. (ALINE, 2006)

A Madagascar, les sociétés de transformation agricole et alimentaire se répandent de plus en plus. Malgré ce nombre exponentiel d'entreprises, beaucoup de ces entités ont besoin d'effort pour satisfaire les besoins des clients, du point de vue de la qualité ; d'ailleurs, ce manque de qualité incite les consommateurs à s'orienter vers les produits étrangers. Heureusement que certaines Industries Agroalimentaire ont pris conscience de ce besoin des clients, donc elles ont commencé à produire des aliments « de bonne qualité », sur tous les plans. Pour la réalisation de cet objectif qualité, des normes, des codes d'usages et des méthodes de bonnes pratiques se sont érigés ; parmi eux, le *Hasard Analysis of Critical Control Points* ou HACCP.

RENALA est l'une des sociétés malagasy qui se sont implantées dans le domaine cosmétique et alimentaire. Afin de satisfaire les exigences de ses clients, elle a commencé à mettre au point les applications et améliorations de son Système de Management de Qualité. Ce qui mène au but de ce présent devoir dont l'Etude de mise en place du système HACCP sur la ligne de fabrication de la poudre de Baobab *Adansonia grandidieri* au sein de la société Renala.

Pour bien éclaircir ce thème, 4 parties seront traitées dans le corps de ce présent document. La première partie expose la présentation de la société, quelques généralités sur le HACCP et les méthodologies qu'on a adoptées pour l'élaboration de ce rapport. Dans la deuxième partie, la mise en place des Programmes préalables pour le système HACCP ainsi que les matériels et méthodes utilisés et seront détaillés. C'est dans la troisième partie que les résultats attendus du rapport, c'est-à-dire les applications de la mise en place du système, seront développés. Enfin, il y aura les discussions et quelques recommandations dans la partie finale.



# **Partie 1 :**

# **CADRE DE**

# **L'ETUDE**



## 1. Méthodologie des recherches :

### 1.1. Problématique :

La problématique de cette étude est de trouver comment établir un système qualité notamment le HACCP sur la valorisation de la pulpe de Baobab *A. grandidieri* en poudre ?

### 1.2. Objectifs

Les objectifs de la recherche seront les suivants :

#### 1.2.1. Objectif principal :

Le thème a pour but de mettre en place un système HACCP sur la ligne de fabrication de poudre de Baobab de la société Renala. Cette dernière a pour objectif de certifier ce produit pour qu'il puisse entrer sur le marché international, dans le but de satisfaire la demande des clients.

#### 1.2.2. Objectifs secondaires :

Les principaux buts englobent 5 objectifs spécifiques à savoir :

- OS1 : connaître le produit et les différentes étapes de sa fabrication
- OS2 : Evaluer la situation actuelle et la démarche qualité au sein de la société (Programme Prérequis : PRP)
- OS3 : Mettre au point l'étude de la mise en place d'un système qualité au sein du site de production. (Etapes HACCP)
- OS4 : Proposer des améliorations pour la faisabilité de la mise en place.
- OS5: Publier les rapports sur la mise en place du système dans la société

### 1.3. Hypothèses :

Deux hypothèses sont émises pour la recherche :

- Le système HACCP est applicable à la ligne de fabrication de la poudre de Baobab au sein de la société.
- La qualité du produit sera totalement garantie grâce au système HACCP;

## 2. Présentation de la société RENALA :

### 2.1. Présentation générale et historique

Fondée en 2014, Renala est une entreprise sociale basée à Madagascar qui produit des huiles végétales vierges et des ingrédients botaniques naturels pour les industries cosmétiques et nutraceutiques. Elle est dirigée par Mr Emeric CREUSE.

## 2.1. Situation juridique de l'entreprise :

Ci-après une carte d'identité succincte de la société :

**Dénomination sociale :** RENALA

**Raison Sociale :** Produits cosmétiques et alimentaires.

**Forme juridique :** SARL

**Capital :** 2 000 000 MGA (Malagasy Ariary)

**Secteurs d'activités :** Cosmétique et Alimentaire.

**NIF :** 4001528431

**STAT :** 80301112014010205

**Siège sociale :** Lot A 19 DB, Tsiadana – 101 Antananarivo Madagascar

**Téléphone :** (+261) 32 05 777 76

**E-mail :** [contact@renalanaturals.com](mailto:contact@renalanaturals.com) - [www.renalanaturals.com](http://www.renalanaturals.com)

**Date de création :** 15/01/2014

**Age moyen :** 3 ans

**Heures d'ouverture :** 8h00 - 17h00

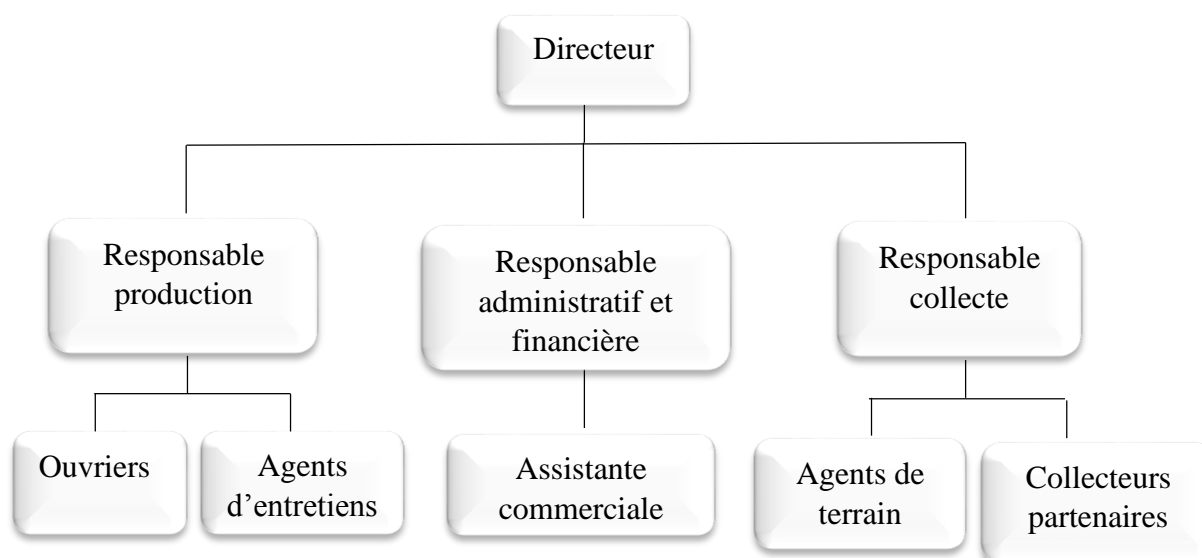
**Gérant:** EMERIC CREUSE

**Logo :**



## 2.2. Organigramme de la société

La structure de la société est présentée par l'organigramme suivant :



**Figure 1: Organigramme de la société**

D'après cet organigramme, la société est constituée de 9 employés dont :

- ❖ Le Directeur qui veille au bon déroulement de la société sur les plans financier, administratif et production.

- ❖ La responsable administrative et financière : Elle a pour tâches de préparer toutes les démarches administratives de la société ainsi que de gérer les activités financières de l'entreprise.

- ❖ L'assistante commerciale : Elle assure le traitement des commandes, la facturation, la tenue du fichier clients, la surveillance des stocks... L'assistante commerciale assure donc tout le suivi des ventes. C'est le premier contact du client avec l'entreprise.

- ❖ Le responsable de production : c'est le garant de toute production au sein de la société. Il assure la transformation des produits depuis la réception des matières premières jusqu'à la conditionnement des produits finis. Sous sa responsabilité, il y a les agents d'entretiens : la femme de ménage qui s'occupe de l'hygiène du local, et le jardinier qui se consacre à l'entretien des alentours de la société. De temps en temps, ils aident le responsable de production sur les tâches nécessitant de la main d'œuvre.

Notons qu'à chaque transformation, la société engage des journaliers.

- ❖ Le responsable de collecte : il assure la récolte des matières premières sur terrain. Il collabore avec des collecteurs primaires et secondaires pour le regroupement des matières premières au sein des centres de collecte.

Quand il n'y a pas de collecte, c'est lui qui aide le chef production dans les différentes tâches de transformation.

### **2.3. Activités :**

En travaillant en étroite collaboration avec les communautés locales, Renala établit des chaînes de valeurs durables avec une traçabilité complète. La plupart des filières sont biocertifiables sur demande. Utilisant des techniques de production de pointe, la société propose des huiles végétales vierges pressées à froid, conformes aux normes internationales de qualité les plus strictes. Renala fournit également des services de consultation spécialisés à Madagascar : sourcing de matières premières, ethnobotanisme, études réglementaires, mise en conformité vis à vis des conventions internationales (Nagoya, Cites ...).

### **2.4. Les différents produits de la société :**

La société Renala transforme des matières agricoles en produits cosmétiques et alimentaires. On distingue plusieurs produits :

❖ Produits cosmétiques : huiles végétales vierges en quantité de 20ml, 30ml, 50ml et aussi en vrac. Les Matières Premières de base pour l'élaboration de ces huiles sont les graines de Baobab, d'Aleurite, de *Callophylum*, de *Moringa oléifera* et d'autres graines oléagineuses essentielles en cosmétique. Il y a aussi les Savons qui sont fabriqués à partir de l'huile végétale de Baobab.

L'huile de *Callophylum* est certifiée bio par l'Ecocert depuis 2016.

❖ Produits alimentaires : poudre de Baobab et confiture de Baobab qui sont produits en collaboration par sous-traitance avec la Ferme de Morarano.

### 3. Contexte de l'étude :

#### 3.1. Généralités sur le produit et les matières premières :

##### 3.1.1. Matières Premières :

Comme matières premières, la société exploite les fruits de Baobab appartenant à l'espèce *Adansonia grandidieri*.

##### • **Systématique :**

Du point de vue systématique, le Baobab appartient à la Règne des Plantae, au Sous-règne des Trachéobionta, à la Division des Magnoliophyta, à la Classe des Magnoliopsida, à la Sous-classe des Dilleniidae, à l'Ordre des Malvales, à la Famille des Bombacaceae, au genre *Adansonia*, il est connu sous le Nom scientifique d'*Adansonia grandidieri*. La population locale malagasy l'appelle généralement par un nom vernaculaire qui est le Baobab.

C'est une des six espèces de baobabs endémiques de Madagascar, certainement le plus connu des baobabs malgaches et, pour beaucoup de gens, le plus beau des baobabs. L'*A. grandidieri* est souvent représenté sur les couvertures des livres traitant de Madagascar. Il est présent près de Morombe et Morondava dans l'ouest de Madagascar.

Ce sont de grands arbres de plus de 25m de haut et 3m de diamètre, au tronc à la forme caractéristique de cylindre.

L'écorce est rouge grisâtre, lisse.

Les fleurs sont blanches, jaunissant avec l'âge. Les fruits sont presque ronds à ovoïdes, avec un indumentum rougeâtre. Le péricarpe est peu épais et fragile. (RAKOTONINDRAINNY, 2008)



**Figure 2 : Arbre d'*Adansonia grandidieri***



**Figure 3 : Fruit d'*Adansonia grandidieri***

La société collecte ses matières premières dans les campagnes de la région de Belo sur Tsiribina. Elle dispose de nombreux points de collecte sur ces sites pour réunir tous les fruits sauvages que les paysans apportent.

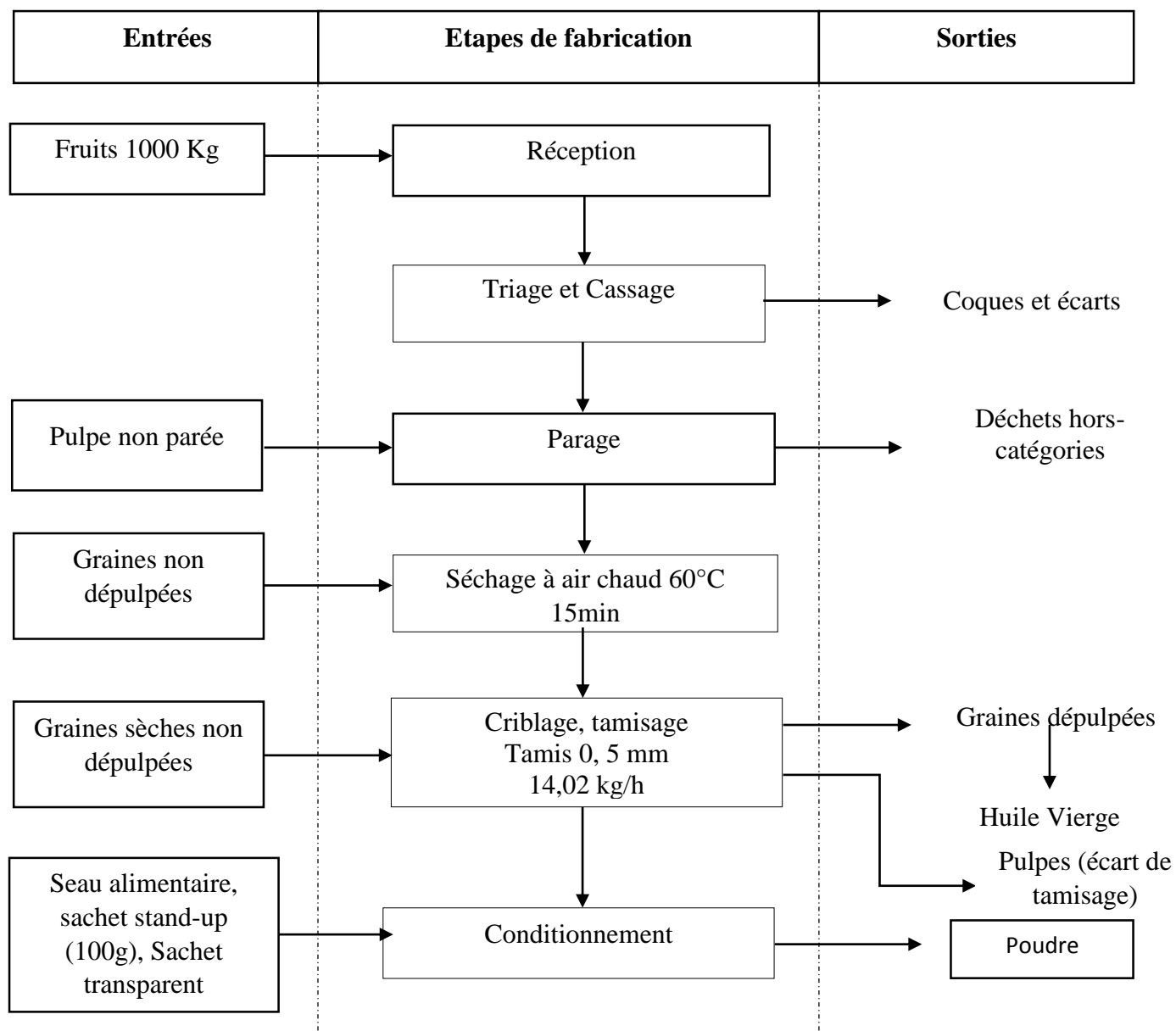
### 3.1.2. Le produit :

Le produit est de la poudre à base de pulpe de fruit de Baobab *A. grandidieri*. Elle est issue de la transformation de la pulpe séchée et criblée. Le produit est conditionné pour être vendu dans des emballages multicouches à 100g ou en vrac, dans des seaux et des sachets.

C'est un produit purement naturel sans additif alimentaire.

### 3.1.3. Diagramme de fabrication de la poudre :

Les étapes de la transformation de la pulpe de Baobab en poudre sont représentées par le diagramme ci-dessous :



**Figure 4: Diagramme de fabrication de la poudre de Baobab (*A. grandidieri*)**

- **Réception**

Les Fruits sont collectés auprès des communautés locales de la région Sud-Ouest de Madagascar. Ces petits fournisseurs font la collecte en milieu sauvage. Ensuite, les produits sont emballés par calibre dans des sacs et sont transportés par des boutres puis des camions jusqu'à l'unité de transformation à TANA.

Durant la réception, chaque sac passe par un contrôle de pesage avant d'être entreposé sur des palettes dans une salle de stockage.

- **Triage et Ecabossage**

Il s'agit d'éliminer les débris, les fruits abîmés pour avoir des matières premières saines, et de maturité homogène. Après, les fruits sont cassés manuellement afin d'extraire la pulpe à transformer.

- **Parage**

Durant le Parage, on élimine les parties indésirables de la pulpe (pourries, ravagées par des insectes). La pulpe est ensuite découpée en petit morceau afin d'augmenter la surface de contact avec l'air chaud.

- **Séchage**

La pulpe du fruit de baobab entre dans un séchoir à air chaud pendant au moins 15 minutes à une température de 60°C. Le séchoir peut contenir 45kg de graine non déulpée à chaque entrée.

- **Criblage et tamisage**

Cette étape consiste à récupérer la partie poudreuse sur les graines sorties du séchoir à l'aide d'une machine à criblage. Elle est ensuite tamisée manuellement à l'aide d'un tamis à maille de 0,5mm.

Durant le criblage et tamisage, on récupère rapidement la poudre pour la conditionner afin d'éviter les phénomènes de brunissement non enzymatique.

Le reste de pulpe non tamisée va être vendu ou broyé à des clients afin d'être utilisé comme ingrédients de base de la confiture de Baobab. Les graines vont servir à la fabrication d'huile vierge de baobab.



## • Conditionnement

La poudre de Baobab est stockée en vrac dans des seaux alimentaires après traitement. Afin de la commercialiser, la poudre est conditionnée dans des sachets *stand-up* par unité de 100g. Les sachets *stand-up* sont des emballages multicouches en papier à l'extérieur et en aluminium à l'intérieur. Ensuite, ces sachets de 100g vont être mis dans un carton qui servira d'emballage secondaire et final.

La Société vend aussi ce produit en vrac conditionné dans des sachets en polyéthylène ou dans des seaux alimentaires.

### 3.2. Quelques notions sur la qualité

#### 3.2.1. Définitions :

Selon l'AFNOR en 2015 : « un produit ou service de qualité est un produit dont les caractéristiques lui permettent de satisfaire les besoins exprimés ou implicites des consommateurs ». La qualité est donc une notion relative basée sur le besoin des consommateurs.

Selon la norme ISO 9000:2000 ; la qualité est définie comme l'aptitude d'un ensemble de caractéristiques intrinsèques à satisfaire des exigences. C'est la conformité d'un produit, d'un service, d'une organisation par rapport aux attentes implicites et explicites d'un client.

#### 3.2.2. Maitrise de la qualité :

La maîtrise de la qualité est l'ensemble des techniques et activités utilisées pour satisfaire aux exigences des consommateurs d'un produit. Maîtriser la qualité, ce n'est autre chose que de mettre en œuvre et de suivre des étapes nécessaires afin d'avoir un produit qui satisfait les clients. Pour maîtriser la qualité, il faut donc avoir une démarche précise.

Pour satisfaire les besoins des clients, il faut se baser sur le principe de « **4S – 2R – T – E** » :

- 4S : Satisfaction, Service, Sécurité, Salubrité
- 2R : Régularité, Rêve
- T-E : Technologie, Ethique

#### 3.2.3. Démarche qualité :

Une démarche qualité est le processus mis en œuvre pour implanter un système qualité et s'engager dans une démarche d'amélioration continue. La mise en place de la démarche se repose sur le principe de gestion de *Plan-Do-Check-Act* (PDCA) ou roue de *Deming*.

La roue de Deming est représentée par cette figure :



**Figure 5: Roue de Deming**

Elle se fonctionne comme suit :

- « Plan » ou prévoir : cette phase consiste à planifier toutes les actions d'amélioration à effectuer.
- « Do » ou faire : c'est l'étape de l'exécution des actions dans Plan.
- « Check » ou vérifier : on examine et vérifie l'efficacité des actions mises en place durant « Do ».
- « Act » ou réagir : Les opérations d'amélioration sont revues et enrichies durant la phase. Ensuite, on revient à la phase P et ainsi de suite.

### **3.3. Les exigences fondamentales du système HACCP**

#### 2.3.1. Définition :

Selon le Codex Alimentarius : « Le HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) est un système qui permet d'identifier les dangers spécifiques, de les évaluer et d'établir des mesures préventives pour leur maîtrise ».

Le HACCP est une méthode pour identifier tous les dangers liés à un aliment, puis les maîtriser en cours de fabrication par des moyens systématiques et vérifiés. (CORPET, 2014)

C'est une approche systématique d'identification, de localisation, d'évaluation, de prévention et de maîtrise des dangers et des risques associés à la fabrication, à la distribution et à l'utilisation d'une denrée alimentaire pouvant nuire à la santé du consommateur jusqu'à mettre sa vie en péril (RASOARAHONA ; 2015)

### 2.3.2. Objectifs

Le système HACCP vise à garantir la qualité des produits alimentaires tout en se souciant des besoins et de la sécurité des consommateurs. (CORPET, 2014)

### 2.3.3. Principes

La Commission du *Codex Alimentarius* en 1997 et 1999 a adoptée des textes fondamentaux relatifs à l'hygiène des denrées alimentaires notamment Le HACCP.

Le système HACCP se base sur 7 principes :

**Tableau I: Tableau des principes HACCP (BONNE *et al.* 2005)**

PRINCIPES	ACTIONS
1- Procéder à une analyse des risques	-Identifier les dangers associés à une production alimentaire, à tous les stades de celle-ci. -Evaluer la probabilité d'apparition de ces dangers -Identifier les mesures préventives nécessaires.
2- Déterminer les points critiques pour la maîtrise (CCP)	Points critiques pour la maîtrise des risques préalablement identifiés CCP = Critical Control Point
3- Fixer le ou les seuil(s) critique(s)	Etablir des critères opérationnels (valeurs limites, niveaux cibles, tolérances).
4- Mettre en place un système de surveillance permettant de maîtriser les CCP	Etablir un système de surveillance permettant de s'assurer la maîtrise effective et efficace des CCP
5- Déterminer les mesures correctives à prendre lorsque la surveillance révèle qu'un CCP donné n'est pas maîtrisé.	Etablir des actions correctives à mettre en œuvre lorsque la surveillance révèle qu'un CCP donné n'est pas ou plus maîtrisé.
6- Appliquer des procédures de vérification afin de confirmer que le système HACCP fonctionne efficacement	Etablir des procédures spécifiques pour la vérification destinées à confirmer que le système HACCP fonctionne effectivement et efficacement.
7- Constitution d'un dossier dans lequel figureront toutes les procédures et tous les relevés concernant ces principes et leur mise en application.	Etablir un système documentaire (procédures et enregistrements) approprié, couvrant l'application des 6 principes précédents.

D'après ce tableau, le système HACCP est basé sur 7 principes bien définis. Pour chaque de ses principes, des actions sont contraintes à suivre afin de réaliser méticuleusement la mise en place du système.

#### 2.3.4. Etapes de la mise en place d'un système HACCP :

Pour mettre en place un système HACCP sur une ligne de production, il faut procéder à 12 étapes. Une partie de ces 12 étapes est constituée par les 7 principes cités précédemment.

Etape 1 : Constituer une équipe HACCP

Etape 2 : Faire une description de produit

Etape 3 : Identifier l'utilisation attendue

Etape 4 : Construire un diagramme de fabrication

Etape 5 : Vérifier sur place le diagramme de fabrication

Etape 6 : Lister tous les dangers potentiels ;

Effectuer une analyse des risques et des causes ;

Déterminer les mesures préventives

Etape 7 : Déterminer les CCP

Etape 8 : Etablir les limites critiques pour chaque CCP

Etape 9 : Etablir un système de surveillance pour chaque CCP

Etape 10 : Etablir des actions correctives pour les déviations qui peuvent survenir

Etape 11 : Etablir des procédures de vérification

Etape 12 : Etablir un système d'enregistrement et de Documentation (CORPET, 2014)

#### **CONCLUSION PARTIELLE 1 :**

La société RENALA a été créée en 2014. Elle fabrique des produits cosmétiques et nutraceutiques. Au début, la société n'a produit que des huiles végétales, mais par la suite, elle s'est lancée dans la fabrication de poudre alimentaire, de confiture et de savons. Certains produits de la société sont certifiés BIO, comme l'huile de calophyllum.

Actuellement, la société veut entrer sur le marché international et améliorer la qualité de ses produits. De ce fait, son projet est de mettre en place des programmes d'amélioration du SMQ afin de satisfaire les clients. Ce programme a commencé par la mise en place du système HACCP à la ligne de fabrication de la poudre de Baobab appartenant à l'espèce *Adansonia gradidieri*.

La poudre de Baobab est fabriquée essentiellement par criblage des pulpes de ses fruits après séchage.

Pour mettre en place le système HACCP sur la fabrication de ce produit, il faut suivre 12 étapes bien distinctes. Ces étapes sont fondées sur 7 principes. Ainsi, les CCP seront maîtrisés et la qualité s'en suivra.

Mais avant d'entamer le cœur de ce devoir, les matériels et méthodes utilisés durant l'élaboration de cette étude seront détaillés dans la deuxième partie.

# **Partie 2 : Mise en place des Programmes préalables**



Cette deuxième partie vise à détailler la mise en place des programmes préalables indispensables avant toute démarche HACCP.

D'abord, quelques grandes lignes sur les matériels et méthodes utilisés durant cette étude seront élaborées.

Ensuite un diagnostic de la situation de l'entreprise par rapport aux programmes préalables mis en place sera élaboré. Pour les évaluer et les mettre en place au sein de la société, des tableaux (montrant la conformité et la non-conformité de ces PRP) sont utilisés et sur lesquels ont été représentées toutes les observations faites lors de la vérification avec toutes les remarques et les écarts décelés. Cette évaluation sera suivie d'une proposition d'amélioration.

### **3. Matériels et méthode utilisés**

#### **3.1. Revue documentaire**

La consultation des documents relatifs à la valorisation des fruits de Baobab ainsi qu'à la mise en place des PRP et d'un système HACCP au sein d'une industrie agroalimentaire permet de faire une comparaison de la situation observée à la société Renala.

L'évaluation des Programmes Prérequis (PRP) est la démarche préalable et ceux-ci socle pour la mise en place du système HACCP.

#### **3.2. Constatation sur terrain**

L'objectif est :

- de constater visuellement la technologie, les matières premières et intrants ainsi que les matériels utilisés au sein de la société ;
- de connaître le concept et l'hygiène de la fabrication. (RANDRIAMIHARISOA, 2015)

Pour ce faire, les collectes d'informations ont été réalisées grâce au document d'enregistrement de production et du nettoyage de la société.

#### **3.3. Méthode d'ISHIKAWA :**

Le diagramme d'Ishikawa ou Diagramme de causes et effets, ou diagramme en arêtes de poisson ou encore 5M (Matières premières, Méthodes, Milieu, Main d'œuvre, Matériels), est un outil élaboré par Kaoru Ishikawa en 1962 en usage pour la gestion de la qualité. Ce diagramme représente de façon graphique les causes aboutissant à un effet. C'est un outil utilisé dans le cadre de recherche de cause d'un problème ou d'identification et gestion des risques lors de la mise en place d'un projet. (BACHELET, n.d.) Il sera utilisé pour le diagnostic de la situation de la société par rapport aux PRP ainsi que pour l'identification des dangers.

### 3.4. Matériels et méthodes pour la mise en place du système HACCP

Le tableau ci-dessous montre les matériels et méthodes utilisés durant les études de la mise en place du système HACCP au sein de la société :

**Tableau II: Matériels et méthodes utilisés pour la mise en place du système HACCP**

ETAPES	MATERIELS	METHODES
Etapes 0 : Information sur la nécessité de la mise en place de ce système au sein de la société, discussion	-Documents scientifiques	S'informer sur la nécessité de la mise en place de ce système au sein de la société, discussion
Etapes 1 : Constitution l'équipe HACCP	-Documents -Fiche de poste	Décrire le champ d'étude tout en mettant en œuvre les plannings des activités de l'équipe pour la mise en place du HACCP. Sélectionner les différents membres de l'équipe.
Etapes 2 : Description et utilisation du produit	-Fiches de production -Appareil photo -Documents bibliographiques	Recherches bibliographiques Faire une description physicochimique du produit avec son emballage. Détailler l'utilisation du produit.
Etapes 3 : Elaboration du diagramme de fabrication du produit	-Fiche de production -Compétences -Documents de recherche	Suivi de différentes étapes de fabrications et enregistrement des différents paramètres
Etapes 4 : Vérification du diagramme	-Appareil photo -Fiches d'enregistrements	
Etapes 5 : Identification des dangers	-Compétences -Diagramme d'Ishikawa Fiches de vérifications des dangers à chaque étape	Elaboration des listes de danger microbiologique, chimique et physique à chaque étape de fabrication Evaluation et calcul de la criticité Identification des origines, des causes et des mesures préventives à chaque danger
ETAPES	MATERIELS	METHODES



ETAPES	MATERIELS	METHODES
Etapes 6 : Détermination des CCP	-Arbre de décision -Fiche d'enregistrement des CCP à chaque étape	Suivi de différentes étapes de fabrications et enregistrement des différents paramètres d'identifications et enregistrements des CCP
Etapes 7 : Détermination des limites critiques	-Données scientifiques, -Matériel de mesure	Seuil : dose maximum acceptable pour chaque produit chimique utilisé (DJA) Température optimale utilisée
Etapes 8: Etablissement de surveillances des points critiques	- Fiches d'observation des contrôles et des surveillances -Matériel de mesure	Méthode des 5M Répondre aux questions : ou ? Comment ?quoi ? qui ? par quoi ? quand ?
Etapes 9 : Détermination des mesures de correction	-Fiche de détermination des actions correctives, -Documents et revues scientifiques	Prévisions des mesures correctives en cas des dangers
Etapes 10 : Etablissement d'un système documentaire	-Document et registre	Fiche de nettoyage, manuel HACCP, registre des fiches de surveillances des CCP
Etapes 11 : Vérification du système	-Manuel HACCP	Contrôle du bon fonctionnement et de l'application des programmes prérequis (BPH ; BPF) ainsi que du système HACCP dans l'usine
Etapes 12 : Actualisation du système	-Roue de Deming	Actualisation du système à chaque changement de paramètres : matières premières, processus de fabrication, exigences des clients.

#### 4. Mise en place des programmes préalables :

L'évaluation des PRP est la démarche préalable au système HACCP. Cette évaluation sera suivie d'une proposition d'amélioration. Ces deux actions sont indispensables pour rendre compte des agissements et rénovations à entreprendre pour pouvoir bien installer le système.

##### 4.1. Evaluation de la situation de la société : diagnostics des 5M

###### 4.1.1. Matières premières :

Le contrôle à la réception des matières premières figure parmi l'une des pré-requis indispensables avant la mise en place du système HACCP. Ces contrôles à la réception permettent en effet de surveiller le respect des exigences des cahiers des charges. (RATSIBAZAFY, 2016)

Ce tableau montre les résultats des analyses de la conformité de la réception des matières premières

**Tableau III: Analyses de la conformité de la réception des matières premières**

Règlementations	C	NC	Observations
Existence de cahier des charges		X	Le contrôle qualité lors de la réception des matières premières est effectué visuellement, ainsi aucun cahier de charge avec les spécifications écrites des matières premières n'est encore en place.
Document de contrôle à la réception (enregistrement des paramètres de contrôle).	X		Le contrôle qualité des matières premières est effectué visuellement et manuellement. Des enregistrements des données quantitatifs sont aussi élaborés durant la réception.
Sélection et évaluation des fournisseurs suivant une liste préétablie.	X		Renala a une liste préétablie de ses fournisseurs au niveau de ses points de collectes.
Procédure traitement des non-conformités.		X	La société ne possède pas des procédures de traitement en cas des non-conformités.

C : Conforme NC : Non Conforme

D'après ce tableau, les procédures de réception des Matières premières de la société Renala ne sont pas totalement conformes.

#### 4.1.2. Main d'œuvre:

Le personnel fait partie des sources directes de non-salubrités des produits. Ce tableau montre l'état du personnel de la société par rapport à sa santé et son hygiène.

- **Etat sanitaire du personnel :**

Le tableau ci-dessous représente le bilan sur la santé du personnel de la société :

**Tableau IV: Bilan sur la santé du personnel de la société Renala**

PRPO	C	NC	Commentaires
Examen d'embauche	X		Au moment de l'embauche, chaque personnel fait un contrôle auprès des instituts de santé.
L'examen médical Traitements et suivis en cas d'apparition des maladies.		X	Il n'y a pas des suivis de la santé du personnel. Les ouvriers et tout le personnel de la société sont pris en charge par l'OSTIE.

La contamination par le personnel est un élément primordial à maîtriser pour assurer l'hygiène et ainsi éviter les contaminations croisées. Pour certains effectifs de la société Renala, seul un examen d'embauche a été fait. Il faut donc remédier à ce problème pour garantir la santé du personnel et pour le bon déroulement des activités de la société. (cf partie 4)

- **Hygiène du personnel :**

Du point de vue corporel, le personnel respecte bien son hygiène. Les employés portent des vêtements nets et se comportent proprement.

Par contre, concernant l'hygiène des mains, ils ne sont pas habitués à laver ces parties avant et après chaque processus de production. Aucune règle de restriction sur le port de vernis à ongles, rouge à lèvres, bijoux, parfum n'est mise en place. Bref, ils disposent d'une grande liberté.

Pour les Equipements de Protection Individuels (EPI), toute personne qui manipule les fruits met obligatoirement des gants et un masque pour la bouche. Les blouses et les charlottes ne sont pas encore utilisées dans la société.

#### 4.1.3. Matériels :

Les matériels de travail peuvent être des sources directes de contamination des produits, donc il faut en faire attention. Les tableaux suivants montrent l'état des matériels de la société :

**Tableau V: Situation des matériels de production actuels utilisés de la société Renala**

<b>Etapes de production</b>	<b>Matériels et équipements</b>	<b>Observations</b>
Réception	Balance	En bon état En nombre insuffisant
Triage	Table en inox	Fonctionnel mais rudimentaire En nombre insuffisant
Ecabossage	Barre de fer	En bon état mais remplacement à voire
	Cuvette en plastiques	En bon état En nombre insuffisant A remplacer
	Cuillères	En bon état En nombre insuffisant
Parage	Cuvettes en plastiques	En bon état En nombre insuffisant A remplacer
Séchage	Plateaux en inox	En bon état A remplacer
	Séchoir	En bon état
Criblage/ tamisage	Cribleur	En mauvais état
Conditionnement	Balance, entonnoir	En bon état En nombre insuffisant
	Table	En bon état En bois

#### 4.1.4. Méthodes :

Le responsable de la production, en collaboration avec le Directeur, se charge de concevoir les procédures et paramètres de fabrication pour un nouveau produit.

Ces procédures sont par la suite indiquées verbalement aux ouvriers. Parmi toutes les procédures de production énoncées par le responsable de production, ces ouvriers ne s'occupent généralement que des prétraitements. Le problème est qu'il n'y a pas de fiche de fabrication standard dans laquelle les différentes procédures peuvent être consultées par toutes les personnes concernées (directeur, responsable production, ouvriers, ...). La surveillance et le contrôle de concordance des manipulations avec les procédures, durant les tâches des ouvriers et la production, sont aussi insuffisants.

Les procédures sont actualisées en fonction des changements.

#### 4.1.5. Milieu :

Après un audit interne et des inspections, ce tableau montre l'état du local de la société :

**Tableau VI: Situation du milieu de production de la société Renala**

<b>PRogrammes Prérequis Opérationnels (PRPO)</b>	<b>Conforme</b>	<b>Non- conforme</b>	<b>Commentaires</b>
Espace suffisante pour la production		X	Atelier de production trop étroit pour la fabrication des différents produits.
Séparation des lignes de production		X	Ligne de fabrication entrecroisée (flux huile- flux poudre)
<b>PLAFOND ET MUR :</b>			
-Facile à nettoyer ou en absence de plafond -Surface intérieure du toit construite et œuvrée de manière à empêcher l'encrassement et réduire la condensation -Apparition des moisissures indésirables et diverses particules		X	-Plafond en bois -Certaines zones sont sans-plafonds -Peinture claire mais pas lavable

<b>PRogrammes Prérequis Opérationnels (PRPO)</b>	<b>Conforme</b>	<b>Non- conforme</b>	<b>Commentaires</b>
<b>SOL</b>			
Sol lavable	X		Sol lavable en ciment
Cloison entre mur et sol		X	Cloison en carrée
Sol qui peut supporter des poids lourds		X	Sol en ciment qui supporte mal les poids lourds
<b>PORTES ET FENETRES</b>			
Lisse, facile à nettoyer et à désinfecter,	X		Portes et fenêtres enduites avec des peintures à l'huile,
Etanches	X		Portes et fenêtres en métal
Ventilation	X		Ventilation naturelle
En nombre Suffisante		X	Entrée des matières premières, sorties des déchets et des produits finis : même porte
Eclairage	X		Bien éclairer (naturel et artificiel)
<b>DISPOSITIF DE NETTOYAGE</b>			
En nombre suffisant		X	-Il n'existe que deux lave-mains dans le local (toilette et atelier de transformation) -Matériels de nettoyages en nombre suffisant : balai, serpillère. -Equipements de nettoyage non adéquat (serpillère déchirée,...)
Savon désinfection liquide disponible et approuvé		X	-La société emploi des savons en bloc.

<b>PRogrammes Prérequis Opérationnels (PRPO)</b>	<b>Conforme</b>	<b>Non- conforme</b>	<b>Commentaires</b>
			- Un seul savon pour toutes les tâches (lavage mains, lavages matériels...)
Dispositifs pour le nettoyage et la désinfection des ustensiles	X		Les nettoyages des matériels se font à l'extérieur de l'atelier.
Fréquence de nettoyage et désinfection		X	-Pas précis -Inexistence de Planning de nettoyage.
Système de lutte contre les nuisibles		X	Absence de système de lutte

Ce tableau montre que certaines parties du local ne sont pas adéquates pour la mise en place du système (Cf ANNEXE 1). Il faudra donc procéder à des mesures de correction.

Cependant, les portes et fenêtres sont conformes aux normes obligatoires exigées par les PRP de la mise en place. Elles sont lisses, étanches, et répondent bien aux règles d'hygiène du local. Elles permettent aussi une bonne ventilation du bâtiment.

## **4.2.Diagnostic de l'hygiène**

### **4.2.1. Procédures de nettoyage et désinfection**

La société ne possède pas des procédures de nettoyage standard et bien distinct. Chaque responsable de nettoyage et de désinfection les fait à sa manière.

### **4.2.2. Fréquence, mode, équipements de nettoyage et désinfection de la société**

Suite à des évaluations, le tableau suivant montre la situation de la société par rapport à la situation de l'hygiène de la société.

**Tableau VII: Fréquence, mode, équipements de nettoyage et désinfection de la société**

Quoi ?	Qui ?	Comment ?	Avec quoi ?	Quand ?
MATERIELS				
Petits matériels ; cuvette, cuillère, plateau de séchage	Femme de ménage	Lavage avec de l’eau claire et du savon Séchage à l’air libre	Savon en bloc éponge	Après chaque transformation
Cribleur et Tamiseur	Responsable production/ ouvrier	Soufflage avec de l’air à haute pression Brossage,	Brosse à frange Souffleur	
LOCAL				
Sol du local et de l’atelier de production	Femme de ménage	Lavage avec de l’eau et du savon en poudre Rinçage à l’eau clair	Balai frange Seau	3 fois par semaine
Murs	Femme de ménage	Pas de nettoyage bien défini		
Vitre	Femme de ménage	Lavage avec de l’eau et du savon en poudre Rinçage à l’eau clair	Eponge Seau	3 fois par semaine
Tables	Femme de ménage	Lavage avec de l’eau et du savon en poudre Rinçage à l’eau clair	Eponge Seau	A la fin de chaque manipulation

D'après ce tableau, les matériels ne sont nettoyés qu'après une nouvelle manipulation / fabrication, mais rarement le matin ou le soir. La majorité des surfaces (murs et sol) n'est nettoyée que 3 fois par semaine.

#### **4.3. Propositions d'améliorations**

D'après l'analyse de la situation actuelle de la société, les PRP ne sont pas encore maîtrisés. Certaines règles d'hygiène ne sont pas conformes à la norme décrite par les PRP.



#### 4.3.1. Amélioration du local:

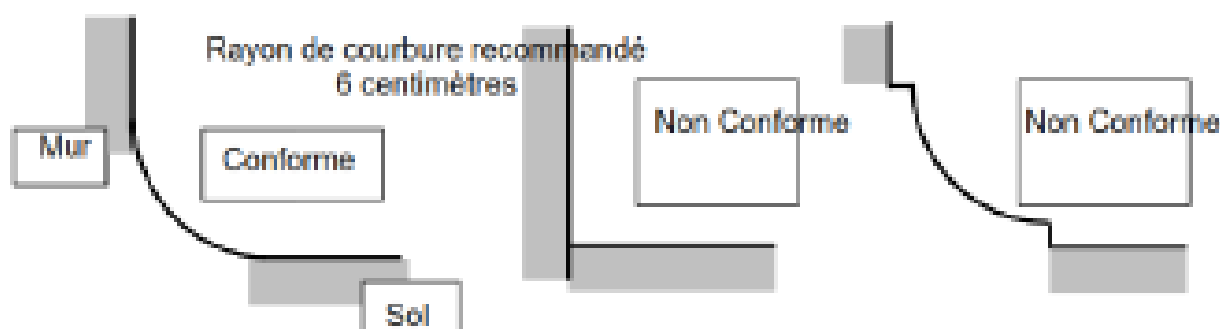
La conception du local et les équipements existants doivent tendre au respect des principes qui suivent :

- Les portes de l'établissement doivent être au minimum au nombre de 4
- La marche en avant
- Le non entrecroisement des lignes de fabrication
- La séparation du secteur sain et du secteur souillé

Les installations et les changements suivants sont proposés :

❖ L'espace pour les différentes fabrications de produit est très petite. Il faut alors songer à agrandir le local. La ligne de fabrication des produits alimentaires doit être séparée de celle des huiles cosmétiques non alimentaires pour éviter les contaminations croisées.

❖ Comme la société produit aussi des huiles, des lavages fréquents sont nécessaires. Il serait préférable d'avoir un sol et des murs lavables ; le coin entre-deux doit également être arrondi pour faciliter le lavage comme le montre la figure ci-dessous.



**Figure 6: Forme du coin entre mur et sol selon la norme**

- Mettre en place et améliorer le plafond : le produit est en poudre donc des risques de contamination par la poussière venant du plafond peuvent exister. Toutefois, il n'y a pas de plafond au sein du bâtiment de production. Donc, il est utile de poser des plafonds à hauteur convenable, faciles d'accès, en matériaux faciles à nettoyer/désinfecter et à dépoussiérer.

- Mettre en place des systèmes de lutte contre les rongeurs et les insectes : Toute société agroalimentaire a pour ennemis principaux ces prédateurs. Des méthodes de lutte contre ces prédateurs sont à mettre en place (dératisation et désinsectisation).

-Respecter les différentes zones : Selon le principe de la marche en avant, il faut séparer les entrées du personnel, les entrées des matières premières, les sorties des produits et les sorties des effluents afin d'éviter les risques de contamination croisée.

Une proposition de l'amélioration de l'état du local est représentée sur la figure à l'ANNEXE 1.

#### 4.3.2. Amélioration du dispositif de nettoyage :

❖ Des lave-mains sont à installer dans différentes zones : aire de prétraitement, ligne de fabrication de la poudre, ligne d'extraction de l'huile, aire de conditionnement.

❖ Il faut employer des produits de nettoyage adéquats (savon liquide pour les mains ; détergents pour le sol, mur... ; eau de javel, soude...).

❖ Il faut également prévoir des nettoyages, en fréquence régulière, de tout le local (à chaque fin de semaine)

#### 4.3.3. Amélioration des matériels de travail :

La société Renala utilise surtout des tables de travail en bois. L'utilisation des matériaux en bois risque d'héberger des microbes. Or, les tables ont besoin d'être lavées au début et à la fin de chaque manipulation. Il faut alors envisager d'employer des tables en Inox ou de couvrir ces tables en bois à l'aide des matériels lavables comme la peinture ou des nappes en plastiques lavables.

Quelques matériels ont besoin d'être renouvelés comme le cribleur ; d'autres ont besoin d'être augmentés en nombre.

Le conditionnement se fait manuellement à l'aide d'équipements fabriqués en fer. Ces outils peuvent être rouillés après lavage.

Il serait préférable d'utiliser des matériels en Inox pour faciliter l'entretien.

#### 4.3.4. Amélioration de l'hygiène du personnel :

- **Santé :**

La contamination par le personnel est un élément primordial à maîtriser pour assurer l'hygiène et ainsi éviter les contaminations croisées. Il est donc primordial de faire des examens sanitaires au moment de l'embauche et de faire des suivis annuels pour chaque membre du personnel. Le principal objectif de ce suivi médical est de déterminer l'aptitude du personnel à travailler ou non.

- **Le lavage des mains et hygiène corporelle**

« Un nombre suffisant de lavabos judicieusement situés et destinés au lavage des mains doit être disponible. Les lavabos destinés au lavage des mains doivent être équipés d'eau courante, chaude et froide, ainsi que de matériel pour le nettoyage et pour le séchage hygiénique des mains. En cas de besoin, les dispositifs de lavage des denrées alimentaires doivent être séparés de ceux destinés au lavage des mains. (RANAIVOMANANA, 2015)

Pour que le lavage des mains devienne une habitude, il faut installer un lavabo pour chacune des entrées du site ainsi que dans le vestiaire.

Il est alors évident de mettre en place des vestiaires dans le local.

- **Formation du personnel**

Un plan de formation du personnel et des affiches montrant les fiches descriptives et informatives sur les bonnes pratiques d'hygiène sont indispensables.

- **Discipline**

Le personnel ne doit sous aucun prétexte entrer et sortir d'un local pendant les phases de préparations à risques (ecabossage, parage, conditionnement, etc.). (RANAIVOMANANA, 2015)

#### 4.3.5. Amélioration durant la réception des Matières premières

A chaque réception, les différents contrôles qualité et quantité sont essentiels. Il doit y avoir des contrôles durant la réception (contrôle d'hygiène et de calibres). Toutes les données recueillies par ces différents contrôles doivent être enregistrées dans un cahier avec la date de réception. Des cahiers de charges sont à mettre place pour ces enregistrements.

Dans un cahier de charge, il faut présenter l'origine des matières premières, leurs dates de livraison, leurs utilisations et leurs différentes caractéristiques.

La société doit également mettre au point des solutions pour les produits non-conformes.

#### 4.3.6. Amélioration du système de nettoyage et désinfection :

Lorsque c'est nécessaire (par exemple lors du nettoyage des tables de travail, des parois, des sols), le personnel peut utiliser des chiffons jetables ou faciles à nettoyer. Les matériels de nettoyage-désinfection réutilisables doivent être fréquemment lavés, désinfectés et renouvelés. Il doit y avoir un responsable des équipements de nettoyage.

Pour mieux gérer cette tâche, des procédures de nettoyages sont à mettre en place.

Un plan de nettoyage est proposé dans le tableau suivant :

Tableau VIII: Proposition de plan de nettoyage

Zones à nettoyer	Éléments à nettoyer	Méthodes	équipements à employer	fréquences de nettoyage	Responsables
Locaux et sanitaires	Sol Mur Portes, fenêtre, poubelles, tables, vasques, robinet, bidet	Evacuer les grosses souillures Vider les corbeilles Nettoyer les portes, fenêtres, vasques, robinet, bidet à l'aide d'un chiffon et d'une éponge Rincer le sol avec de l'eau froide savonnée Sécher le sol Nettoyer les ustensiles et le sanitaire	Eponge, chamoisine Brosse, balai pelle Serpillière	2 fois par jour	Femme de ménage
Zone de production	Petits matériels : cuvettes, seau, cuillères,....	Lavage avec de l'eau clair et du savon Rinçage avec de l'eau clair Séchage à l'air libre	Eau clair, Eponge Chiffons blanc Brosse, éponge, évier	Avant et après chaque transformation	Femme de ménage Responsable production
	Machines et équipements	Nettoyage des machines et de tous les équipements. Lavage des équipements avec du détergent et de l'eau claire chaude. Rinçage à l'eau claire 2 fois après production et 1 fois avant production. Séchage avec du chiffon puis à l'air libre de tous les équipements.	Aiguille de nettoyage spécial, spatule en plastique (pour l'huilerie), Brosse spéciale Brosse métallique Eau chaude, eau claire, Eponge Chiffon bleu Détergents	Après chaque transformation (journalière) et / ou en cas de coupure plus de 5 minutes	Responsable production / ouvrier
	Personnel (mains)	Lavage avec du détergent et de l'eau claire Rinçage à l'eau claire	Eau claire Brosse	Avant et après chaque manipulation	

**CONCLUSION PARTIELLE 2 :**

Durant les études de la mise en place du système, des dossiers, des matériels et des méthodes (notamment les étapes du HACCP et des diagnostics de la situation actuelle de la société) ont été utilisés.

Le diagnostic de la situation actuelle de l'usine a montré que les PRP de la société nécessitent beaucoup d'amélioration. Des améliorations ont été proposées. Une fois les prérequis établis, il sera possible de passer à la mise en place du système HACCP.

C'est dans la prochaine partie de ce devoir que la mise en place proprement dite du HACCP dans la société sera expliquée et détaillée.

# **Partie 3 : MISE EN PLACE DU SYSTEME HACCP**



## LES ETAPES HACCP SUR LA LIGNE DE FABRICATION DE LA POUDRE

### 1. Engagement de la direction :

Pour éviter que la mise en œuvre de la méthode HACCP ne prenne trop de temps ou ne s'étale sur une trop longue période, il faudra un engagement sans équivoque de la direction instaurant une mise en œuvre de la méthode HACCP qui soit effective sur le terrain, avec comme objectif de fournir au consommateur de la nourriture saine tout en confortant la situation économique de l'entreprise (BONNE *et al*; 2005).

C'est une lettre établie par le directeur qui témoigne les engagements de chaque membre de l'équipe sur la mise en place du système qualité.

### 2. Constitution de l'équipe HACCP

La société devrait s'assurer de disposer d'experts et de techniciens spécialisés dans la valorisation du Baobab pour mettre au point un plan HACCP efficace. Normalement, elle devrait constituer une équipe HACCP. Pour bien comprendre les démarches et les principes exigés sur le HACCP, il est important d'avoir une équipe pluridisciplinaire. Comme la Société est une Très Petite Entreprise, l'équipe est alors constituée de 2 à 5 personnes dont le rôle de chaque membre est détaillé dans le tableau suivant :

**Tableau IX: Equipe HACCP**

Membre de l'équipe	Rôles
Directeur	Présider des réunions concernant le HACCP Surveiller le bon déroulement de la mise en place
Responsable production et qualité	Surveiller la production Assurer le bon maintien de la qualité de la production : vérification et l'examen quotidien des résultats d'analyse ; supervision du nettoyage et de la désinfection Sensibiliser le personnel aux BPF/BPH/ PRP
Responsable administratif et financière	Assurer la disponibilité de tous les besoins nécessaires à la qualité (feuilles, photocopies, produits de nettoyages...) Comptabiliser toutes les activités en relation avec la gestion de la qualité.

### 3. Description et utilisation du produit

Le produit est de la poudre de Pulpe de Baobab. C'est un produit qui est certifié consommable depuis Septembre 2016 par la Ministère de Santé à Madagascar.

Le tableau ci-dessous montre les différentes caractéristiques du produit :

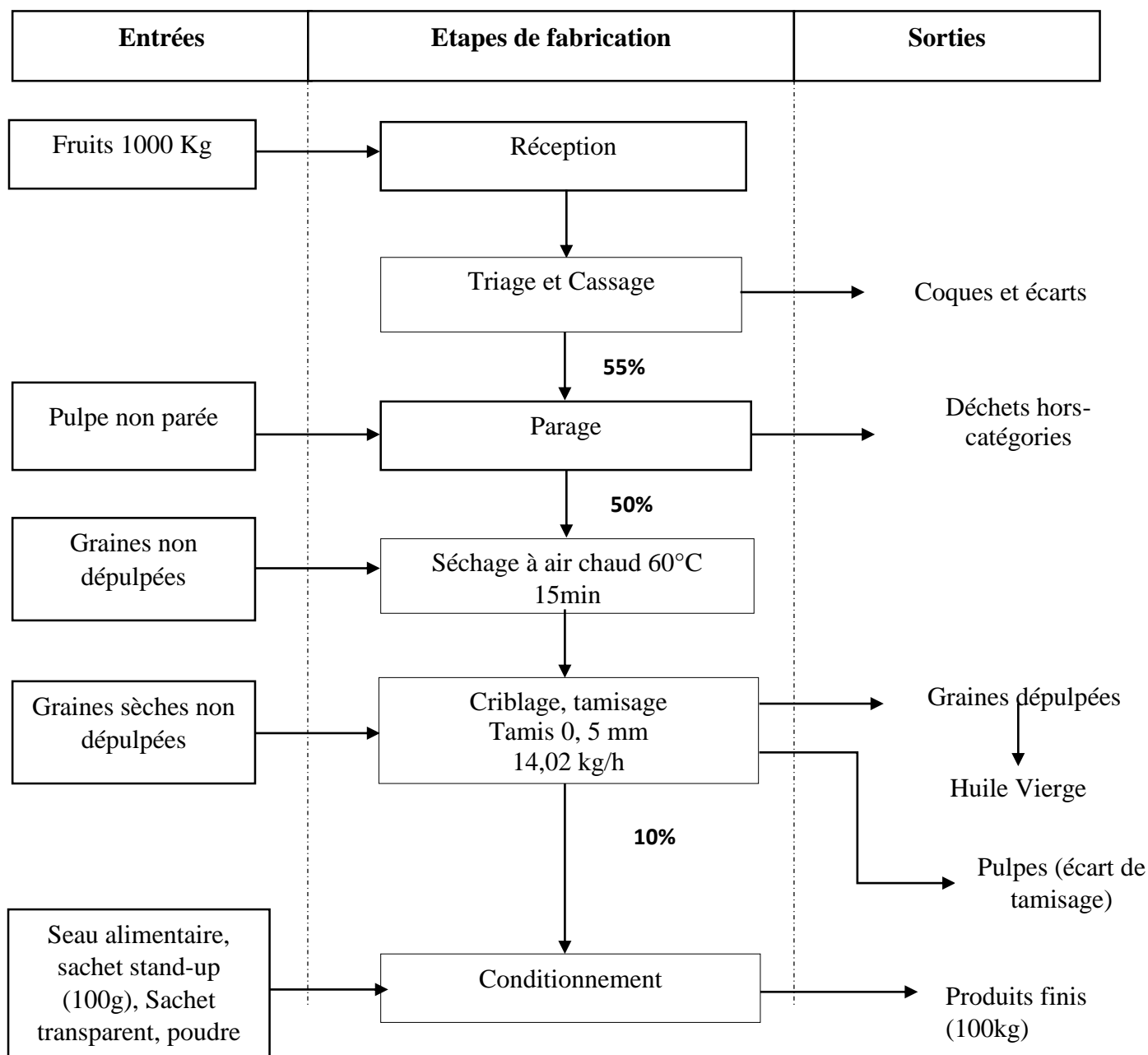
**Tableau X: Identité du Produit**

IDENTITE DU PRODUIT																									
Nom	BAOBAB SUPERFRUIT																								
Fabricant	Société RENALA																								
Modèle	Sachet <i>stand up</i> de 100g																								
Origine	Madagascar																								
CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES																									
Aspect	Poudre																								
Gout	Gout poire caramélisée avec une touche de pamplemousse																								
Couleur	blanc cassé																								
<b>Conditionnement</b> : sachet <i>stand up</i> multicouche (papier film-aluminium-papier emballage)																									
<b>Conseil d'utilisation</b> : utilisée comme ingrédient pour les produits alimentaires et nutraceutiques.																									
<b>Mode de conservation</b> : avant et après ouverture, mettre dans un endroit sec et à l'abri de la lumière																									
<b>Valeur nutritionnelles (CNRE, 2017):</b>																									
<table> <tr> <th>COMPOSANTS</th><th>VALEURS NUTRITIONNELLES</th></tr> <tr> <td><b>Eléments de base (mg)</b></td><td></td></tr> <tr> <td>Glucides</td><td>84,87</td></tr> <tr> <td>Protéines</td><td>2,91</td></tr> <tr> <td>Lipide</td><td>0,92</td></tr> <tr> <td><b>Minéraux (mg)</b></td><td></td></tr> <tr> <td>Calcium</td><td>334,53</td></tr> <tr> <td>Fer</td><td>2,7</td></tr> <tr> <td>Potassium</td><td>1405,53</td></tr> <tr> <td><b>Autres</b></td><td></td></tr> <tr> <td>Cendre (mg)</td><td>4,92</td></tr> <tr> <td>Humidité (%)</td><td>6,8</td></tr> </table>		COMPOSANTS	VALEURS NUTRITIONNELLES	<b>Eléments de base (mg)</b>		Glucides	84,87	Protéines	2,91	Lipide	0,92	<b>Minéraux (mg)</b>		Calcium	334,53	Fer	2,7	Potassium	1405,53	<b>Autres</b>		Cendre (mg)	4,92	Humidité (%)	6,8
COMPOSANTS	VALEURS NUTRITIONNELLES																								
<b>Eléments de base (mg)</b>																									
Glucides	84,87																								
Protéines	2,91																								
Lipide	0,92																								
<b>Minéraux (mg)</b>																									
Calcium	334,53																								
Fer	2,7																								
Potassium	1405,53																								
<b>Autres</b>																									
Cendre (mg)	4,92																								
Humidité (%)	6,8																								
<b>Riche en antioxydants et vitamine C.</b>																									



#### 4. Elaboration du Diagramme de fabrication du produit après vérification sur le site

Le diagramme de fabrication, qui a été vérifié sur site, est représenté ci-dessous.



**Figure 7: Diagramme de fabrication après vérification**

A l'issue de la transformation, le produit fini représente 10% des matières premières. Les restant sont des écarts, des déchets et des sous-produits dont 45% des coques et écarts ; 5% des déchets hors-catégories et 40% de la pulpe non-tamisée qui est considérée comme sous-produit.

## 5. Identification des dangers

On distingue 3 types de dangers :

❖ Dangers biologiques : des microorganismes pathogènes (*Clostridium botulinum* ...) qui entraînent des risques d'intoxication alimentaire par la présence de moisissures et de champignons....

❖ Dangers chimiques : éléments chimiques dans des produits de nettoyage, migration des emballages, phénomène de brunissement des fruits et de la poudre.

❖ Dangers physiques : ce sont des corps étrangers trouvés dans le produit (Cheveux, débris de métaux,...)

Avant tout il faut lister les dangers (microbiologique, chimique et biochimique, physique) pouvant survenir à tout étape du processus dans une industrie agro-alimentaire. La société ne procède pas fréquemment à des analyses microbiologiques et chimiques, seulement des contrôles visuels. Ainsi, les dangers listés dans le tableau ci-dessous sont ceux qui sont susceptibles d'être présents à chaque étape de fabrication.

**Tableau XI: Dangers à chaque étape de fabrication**

Etapes	Dangers biologiques	Dangers chimiques	Dangers physiques
Réception	Germes totaux	Traitements phytosanitaires issues des autres plantes aux alentours du Baobab	Boue, sables, cailloux,
Triage et Ecabossage	Germes totaux	Métaux lourds	Boue, sables, cailloux, débris de métal
Parage	Moisissures Champignons Germes totaux ( <i>C. Botulinium</i> )	Produits de nettoyages	Boue, cailloux, sables, bijoux,
Séchage	Germes totaux ( <i>C. Botulinium</i> )	Brunissement non-enzymatique	Poussière, débris de métal,
Criblage et tamisage	Germes totaux ( <i>C. Botulinium</i> )		Poussière, débris de métal, débris de gant, cheveux
Conditionnement	<i>C. Botulinium</i> <i>Salmonella Typhis</i>	Migration des éléments d'emballage produit de nettoyage	Cheveux, débris d'ongles, débris d'emballage, bijoux des personnels, présence des grumeaux

A chaque étape de la transformation, des différents dangers (microbiologiques, chimiques, physiques) peuvent intervenir. Pour les dangers microbiologiques, les germes totaux et les moisissures sont les plus probables d'apparaître. Concernant les dangers physiques, la présence des corps étrangers est la menace pour le produit. A propos des dangers chimiques, ce sont surtout les brunissements, les métaux lourds, les traces des produits chimiques qui sont les sources d'altération du produit.

- **Remarque :**

Brunissement enzymatiques : Le brunissement enzymatique est un processus naturel rendant bruns certains organismes, en particulier la nourriture. Il est dû à la présence des enzymes comme les polyphénoloxydases telles que la tyrosinase et le catéchol-oxydase dans les fruits.

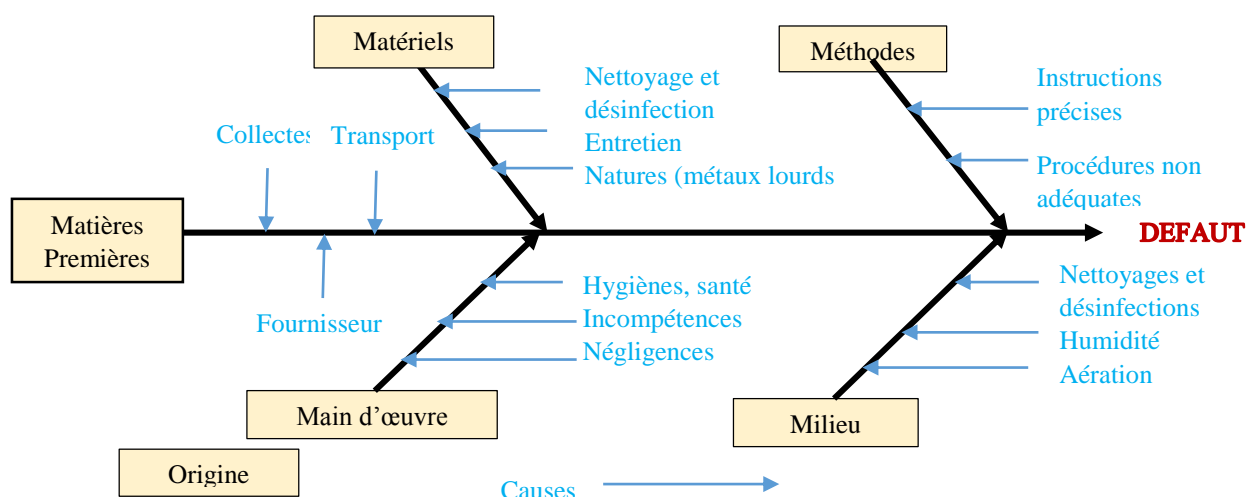
Heureusement la pulpe du fruit de baobab n'est pas une bonne source lipidique, car selon RAKOTONINDRAINY (2008), le taux de matières grasses totales qu'elle contient est très faible. Il ne dépasse pas 0,5%. Ce taux faible s'agit principalement de lipides structuraux de membrane cellulaire qui renforce l'intégrité cellulaire, offrent une résistance aux meurtrissures et contribuent à réduire le brunissement enzymatique.

Brunissement non-enzymatique : Le brunissement non-enzymatique, ou brunissement par oxydation, est un processus chimique qui produit une couleur brune sur les aliments sans l'activité d'enzymes. Les mélanines et d'autres produits chimiques sont responsables de la couleur brune. Ce type de brunissement dépend de certains facteurs notamment la température et l'activité de l'eau.

Après avoir énuméré les dangers ; on peut identifier leurs origines, leurs causes ainsi que les mesures préventives qui sont à mettre en œuvre pour chacun d'entre eux.

#### 5.1. Les origines, causes et mesures préventives des dangers

Les origines et causes des dangers peuvent être identifiées selon le diagramme d'Ishikawa (figure 8) et des mesures préventives peuvent être apportées.



**Figure 8: Diagramme d'ISHIKAWA**

D'après ce diagramme, le défaut d'un produit est dû par plusieurs paramètres.

Pour le cas de la poudre de baobab ; les paramètres à maîtriser sont :

- Concernant la main d'œuvre : l'hygiène ; l'état sanitaire, la négligence doivent être maîtrisés. Les agents de production doivent respecter l'hygiène en portant des tenues propres et ils doivent être en bon état sanitaire. Ils ne doivent pas aussi négliger leur travail tout en suivant les règles.
- A propos des matériels : les équipements doivent être entretenus, nettoyés à une fréquence régulière. Les outils doivent être aussi proportionnels à l'utilisation.
- Pour les matières premières : les fruits doivent être toujours de bonnes qualités car on ne peut pas faire des produits de bonne qualité avec des matières premières de mauvaise qualité. On doit les traiter adéquatement durant leurs collectes et leurs transports.
- Quant au milieu : il faut respecter les normes de conception des bâtiments (aération, humidité) et la bonne pratique d'hygiène.
- Pour la méthode : il faut suivre des procédures précises et adéquates pour la fabrication.

Le tableau ci-dessous récapitule les différentes identifications des dangers pour chaque étape du process selon leurs causes, leurs origines ainsi que les mesures préventives pour éviter l'apparition de chaque danger:

**Tableau XII: Identification des dangers selon leurs causes, leurs origines et mesures préventives**

<b>Etapes</b>	<b>Dangers</b>	<b>Causes</b>	<b>Origines</b>	<b>Mesures préventives</b>
Réception	Physiques, biologiques,	Mauvaises conditions de transport et de conditionnements : Sacs sales,	M2 : matériels de stockages non appropriés (bâche, sacs sales) M3 : matières premières mal entreposées durant le transport M5 : Milieu de stockage non adéquat (salle poussiéreuse, non aéré)	Utiliser des sacs propres, aérer la salle, bien entreposer les produits transportés
<b>Triage, cassage</b>	Physiques, chimiques,	Présence des débris de coque, boue,	M1 : matières premières ravagées par des insectes, matières premières souillées M2 : Matériels de cassage rouillés (barre de fer rouillé)	Faire des entretiens des matériels, Procédé à des lavages de matières premières
<b>Parrage, découpage</b>	Physiques, biologiques, chimiques	Condition d'hygiène non respectée, Temps de découpage non respecté,	M2 : Matériels souillés, Matériels non adéquats (petits plateaux en inox) M3 : méthode de travail non ordonnée, M4 : manque de personnel, hygiène du personnel non respecté (port des EPI non respecté), contamination par le personnel	Respecter la cadence de travail, recruter, entretenir les matériels avec des produits adéquats, respecter les règles d'hygiène

Etapes	Dangers	Causes	Origines	Mesures préventives
<b>Séchage</b>	Physiques, chimiques, microbiologiques	Temps de séchage non respecté, température de séchage non respectée, hygiène non adéquate	M3 : Mode de séchage non adéquat, M2 : matériels souillés,	Entretien des matériels, optimisation du mode de séchage (respecter le temps et la température, fiche d'information sur le mode de séchage, utiliser des claies)
<b>Criblage, tamisage</b>	Physiques, microbiologiques, chimiques	Temps de repos entre séchage et criblage trop long, tamis non adéquat (manuel), mauvaises conditions d'hygiène	M4 : Règles d'hygiène du personnel non respectées, M2 : matériels contaminés,	Optimisation de la machine (tamis vibrante), port des EPI, entretien des matériels
<b>Conditionnement et stockage</b>	Microbiologiques, chimiques	mauvaises conditions d'hygiène, mode de stockage inadéquat	M4 : Contamination par le personnel (hygiène non respecté), M2 : matériels contaminés,	port des EPI, entretien des matériels, optimisation du mode de stockage des emballages et des produits finis (dans un endroit sec, frais, non confondu avec les huiles)

### 5.2. Criticité des dangers : risque

On entend par **risque** la probabilité qu'un danger pourrait engendrer des mauvaises conséquences (Santé, sécurité, etc.)

- **Calcul des risques :**

La formule suivante est appliquée pour calculer les degrés de criticité des dangers :

$$C = G * F * D$$

Avec les paramètres suivants :

- **Gravité (G)** : Les conséquences sur la santé du consommateur
- **Fréquence (F)** : la probabilité d'apparition du danger
- **DéTECTABILITÉ (D)** : l'apparence ou non du danger (RAKOTONIRAINY, 2016)

Pour la notation, les chiffres 1 à 4 indiquent pour chaque paramètre son degré d'importance comme indique le tableau suivant :

**Tableau XIII: Notation de détectabilité, fréquence et gravité**

NOTATION	GRAVITE	FREQUENCE	DETECTABILITE
1	Effet minime. Pas de conséquence pour la production.	Non-conformité presque inexistante.	Défaut visible.
2	Effet provoquant un mécontentement Léger bouleversement de la production	Défaut occasionnel	Possibilité de ne pas détecter le défaut qui est faible mais quelques erreurs peuvent subsister.
3	Effet provoquant un grand mécontentement Désorganisation élevée de la production.	Défaut fréquent	Difficile à détecter
4	Effet impliquant des problèmes de sécurité Risque d'arrêt de production.	Très fréquent	Non apparent du tout

Après le calcul de la criticité, on pourrait classer :

- les dangers mineurs d'une criticité de 1 à 4.
- les dangers majeurs d'une criticité de 5 à 8,
- les dangers critiques d'une criticité de 9 à 64

Par la méthode précédente, nous avons estimé pour chaque danger les valeurs de criticité indiquées dans les différents tableaux suivants :

- **Dangers microbiologiques :**

**Tableau XIV: Criticité des dangers microbiologiques**

Dangers	Gravité	Fréquence	DéTECTABILITÉ	Criticité
Microbes depuis la culture	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	4
Microbes sur la peau des fruits	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	12

Dangers	Gravité	Fréquence	Détectabilité	Criticité
Salmonelles	<u>4</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	16
Coliformes totaux	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>2</u>	24

Les dangers microbiologiques probables d'apparaître sont les microbes depuis la culture, les microbes sur la peau des fruits, le *Salmonelle* et les coliformes totaux. Les microbes depuis la culture sont des dangers mineurs, les autres sont considérés comme critiques.

- **Dangers chimiques et biochimiques :**

**Tableau XV: Criticité des dangers chimiques**

Dangers	Gravité	Fréquence	Détectabilité	Criticité
Résidus chimiques des cultures	1	1	4	4
Résidus chimiques durant le criblage	1	1	4	4
Brunissement enzymatique et non enzymatiques	1	2	3	6
Migration des éléments de l'emballage	1	1	4	4
Résidus chimiques des produits de nettoyage	1	2	2	4

D'après ce tableau, les dangers chimiques sont mineurs à part les brunissements enzymatiques et non-enzymatiques de la pulpe et de la poudre de Baobab durant les manipulations.

- **Dangers physiques**

**Tableau XVI: Criticité des dangers physiques**

Dangers	Gravité	Fréquence	Détectabilité	Criticité
Insectes	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>1</u>	6
Rouille	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>4</u>	4
Cheveux, ongles...	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	12
Poussière	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	6
Graines oubliées	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>3</u>	3
Présence de grumeaux	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	1

Les dangers physiques sont les plus néfastes au produit d'après cette illustration. La présence des corps étrangers comme les cheveux et les ongles est très critique comme danger. Les insectes et la poussière sont également des risques majeurs pour la production.



### 5.3. Représentations graphiques de la criticité des dangers :

Les figures ci-dessous représentent les valeurs de la criticité de chaque danger (microbiologiques, chimiques, physiques) à l'aide des diagrammes.

- **Dangers microbiologiques :**

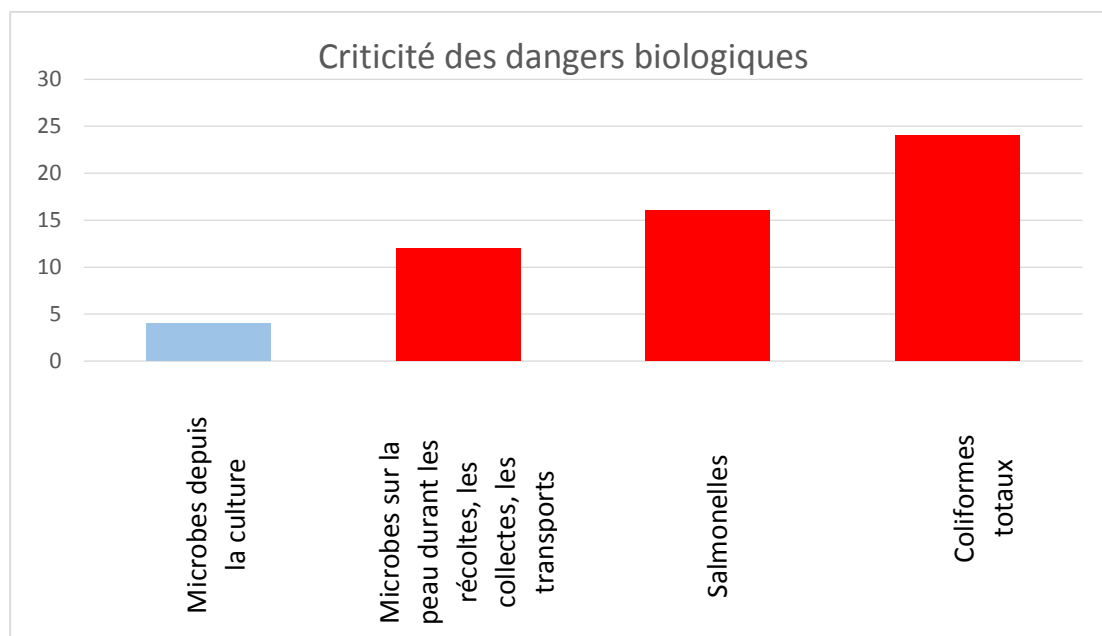


Figure 9: Diagramme de criticité des dangers biologiques

- **Dangers chimiques et biochimiques :**

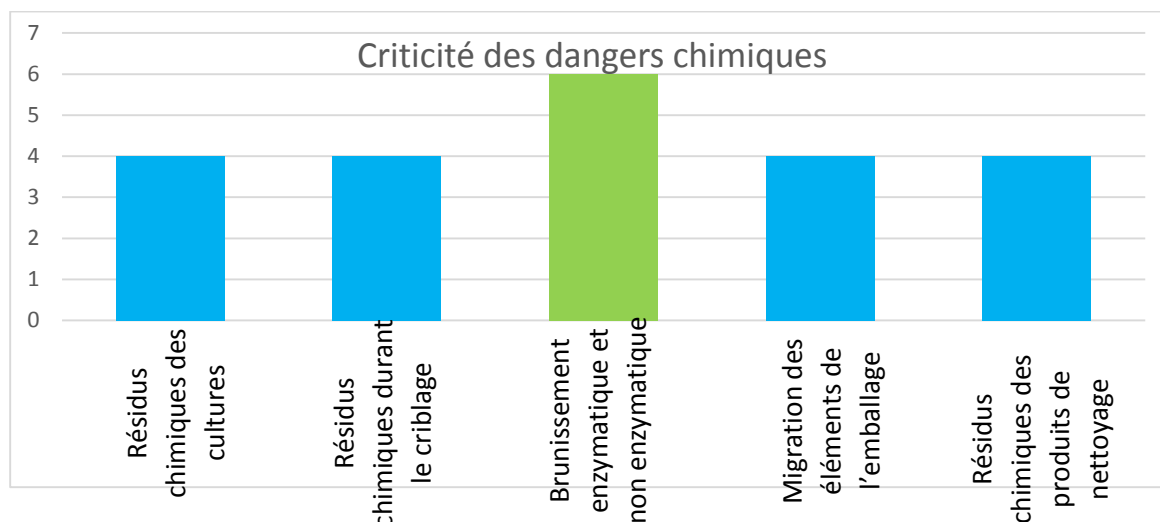
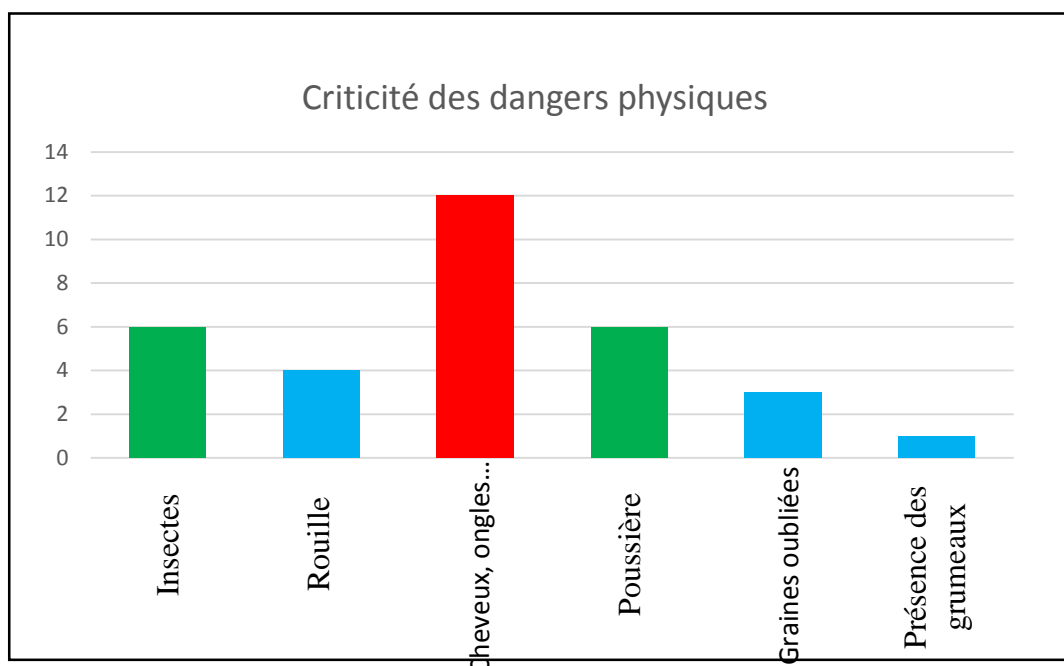


Figure 10: Diagramme de criticité des dangers chimiques

- **Dangers physiques :**



**Figure 11: Diagramme de criticité des dangers physiques**

#### INTERPRETATIONS :

❖ Les dangers les plus critiques sont ceux qui ont des valeurs élevées, c'est-à-dire supérieures à 9.

D'après les tableaux et les diagrammes, ce sont les présences des microbes sur la coque des fruits, des coliformes totaux et des corps étrangers tels que les cheveux, les ongles qui sont les plus critiques.

❖ Les microbes sur la coque sont des dangers critiques. Durant la collecte et le transport, les risques de contamination par la Salmonelle et les Coliformes totaux de la partie extérieure du fruit augmentent. Ces microbes peuvent migrer à l'intérieur durant les opérations de cassage et de parage.

- La contamination par les coliformes totaux et la présence des corps étrangers (ongles, cheveux,...) sont dues à des manipulations non hygiéniques ainsi qu'à des matériaux contaminés.

❖ Les dangers majeurs sont ceux dont la valeur de criticité est située entre 5 et 8. D'après les tableaux d'évaluations, ces types de danger sont :

- Les dangers chimiques par les brunissements non enzymatiques. Ils peuvent altérer la qualité du produit fini par le changement de couleur et de goût. Ceux-ci sont les effets néfastes du temps de repos de la pulpe des fruits durant les pré-traitements.

- Les dangers physiques par les poussières sur les lieux et les matériels de travail sont classés comme majeurs.

Même si les dangers physiques peuvent être éliminés par nettoyage et désinfection, ils peuvent être classés comme majeurs. La poussière sur le lieu et les outils de production peuvent migrer vers les produits à traiter et entraîner des microbes indésirables. La prolifération de ces microorganismes provoque une altération des produits et un effet très néfaste sur la santé des consommateurs comme la toxi-infection alimentaire collective. Ce danger n'apparaît que très rarement et il est partiellement maîtrisé. Cependant, sa dangerosité est si élevée que sa maîtrise par des contrôles et des mesures de surveillance assez élevés constitue une nécessité.

- ❖ La présence des insectes dans le produit et même dans les matières premières est une source directe de contamination et d'altération. Les insectes présents dans le Baobab sont surtout les charançons. Ils ravagent la pulpe ainsi que les graines et rendent ces derniers facilement altérables en présence ou non d'autres facteurs physiques.

- ❖ Les dangers ayant une valeur de criticité entre 1 et 4 sont des dangers mineurs et totalement maîtrisés. Ce sont :

- ❖ Les résidus chimiques des cultures. Ils sont considérés comme mineurs, car les fruits sont des produits issus de collectes sauvages, donc le risque qu'ils soient contaminés est très faible.

- ❖ Les résidus des produits de nettoyages. Durant la production, l'entretien des matériels employés n'a pas besoin de beaucoup des produits chimiques.

- ❖ Des éléments de l'emballage peuvent aussi migrer durant le stockage des produits. Ces dangers sont mineurs parce que leur probabilité d'apparition est très basse.

- ❖ Pour les rouilles, les matériels employés par la société sont la plupart en Inox. L'apparition de la rouille est donc peu probable.

La présence de graines et de grumeaux n'est pas toxique pour les consommateurs. Cependant, elle affecte la qualité physique du produit fini, ce qui provoque l'insatisfaction des clients. Les grumeaux sont surtout dus à une augmentation de l'humidité de la poudre. Des surveillances et vérifications de l'humidité du produit et du milieu de stockage sont alors essentielles.

## **6. Détermination des points critiques (CCP)**

### **6.1 Arbre de décision du HACCP**

Pour déterminer les points critiques pendant la fabrication des produits, on utilise l'arbre de décision tout en répondant différentes questions à chaque étape du diagramme.

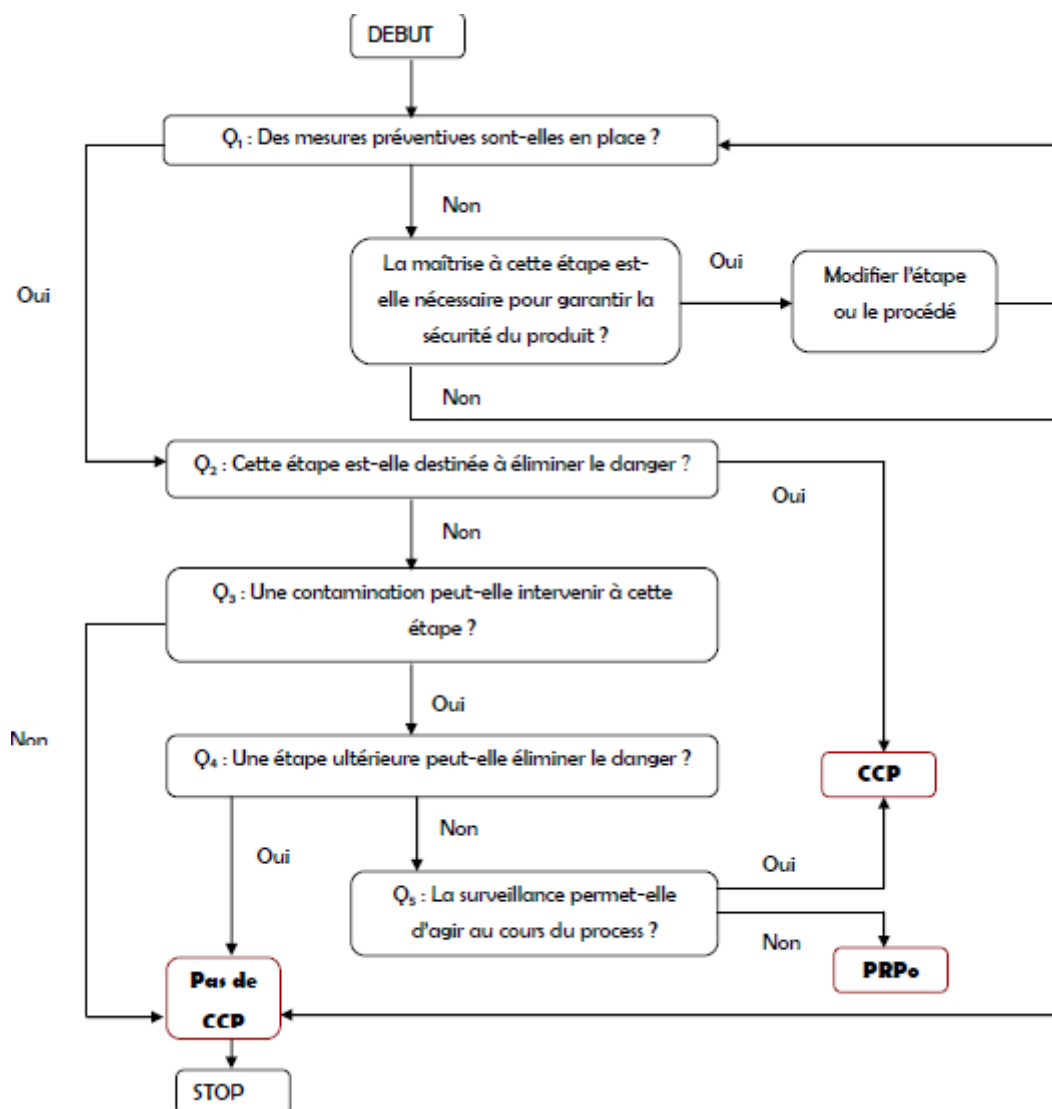


Figure 12: Arbre de décision

## 6.2 Points critiques

Les résultats obtenus après l'utilisation de l'arbre de décision sont représentés par le tableau suivant :

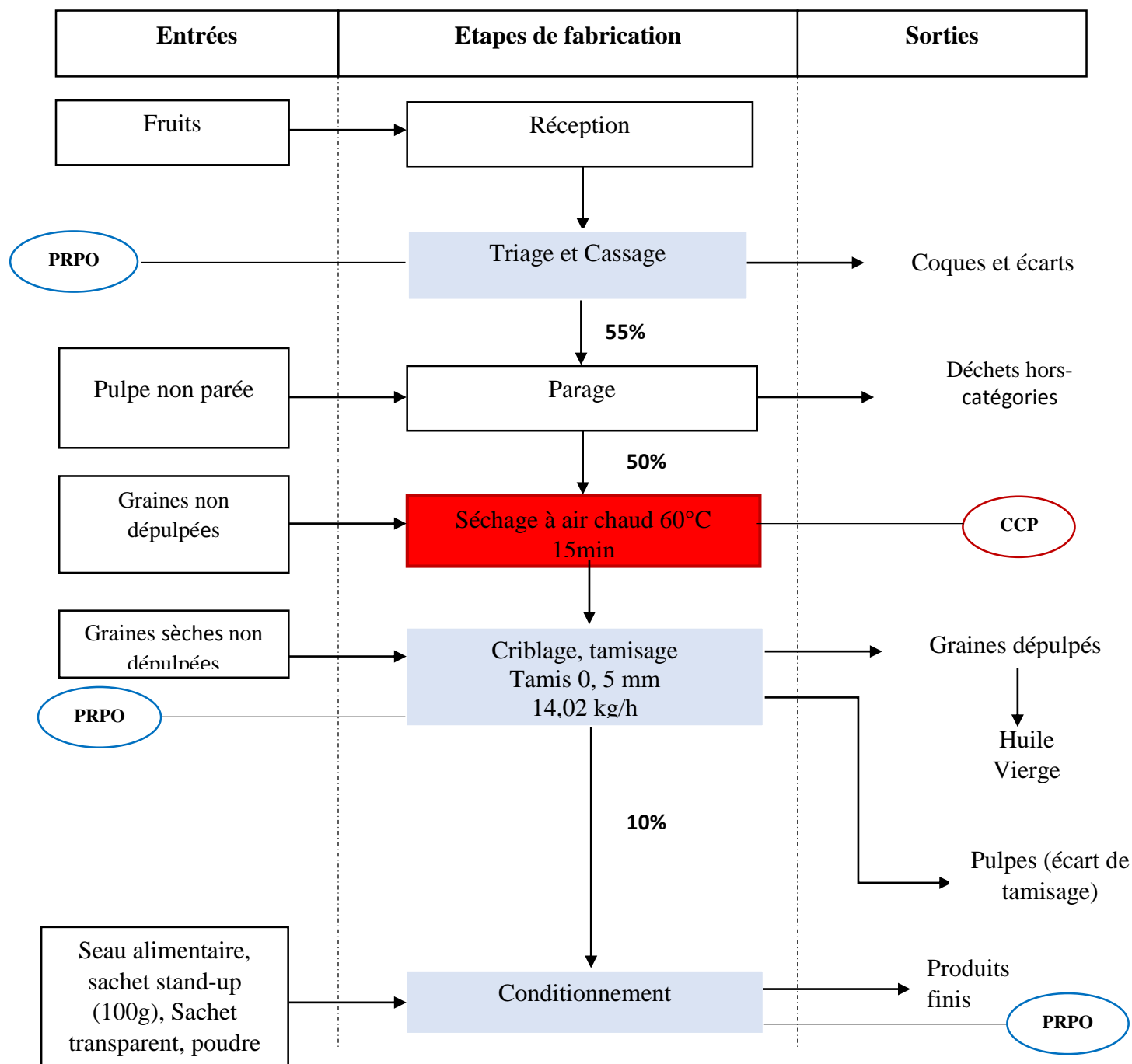
Tableau XVII: CCP durant le processus de fabrication

ETAPES	QUESTIONS	REPONSES	CCP/PRPO	OBSERVATION
Réception fruits	Q1	OUI	NON	Après réception, il y a le triage qui permet d'éliminer les fruits qui sont endommagés et contaminés par des insectes.
	Q2	NON		
	Q3	OUI		
	Q4	OUI		

ETAPES	QUESTIONS	REPONSES	CCP/PRPO	OBSERVATION
Triage	Q1	OUI	PRPO	Durant le triage, on procède à l'élimination des fruits endommagés qui sont des sources des dangers physiques et microbiologiques
	Q2	NON		
	Q3	OUI		
	Q4	NON		
	Q5	NON		
Cassage	Q1	OUI	PRPO	Des risques biologiques et physiques peuvent intervenir durant cette étape: débris de coque, contaminations par les mains du personnel.
	Q2	NON		
	Q3	OUI		
	Q4	NON		
	Q5	NON		
Parage	Q1	OUI	NON	Les insectes présents dans le milieu ambiant ainsi que les mains des manipulateurs peuvent re-contaminer les produits Une étape ultérieure peut éliminer les dangers
	Q2	NON		
	Q3	OUI		
	Q4	OUI		
Séchage	Q1	OUI	CCP	Les risques biologiques doivent être éliminés à cette étape.
	Q2	OUI		
	Q3	OUI		
	Q4	NON		
	Q5	OUI		
Criblage/tamisage	Q1	OUI	PRPO	Les insectes présents dans le milieu ambiant ainsi que les mains des manipulateurs peuvent re-contaminer les produits.
	Q2	NON		
	Q3	OUI		
	Q4	NON		
	Q5	NON		
Conditionnement	Q1	OUI	PRPO	Les insectes présents dans le milieu ambiant ainsi que les mains des manipulateurs peuvent re-contaminer les produits.
	Q2	NON		
	Q3	OUI		
	Q4	NON		
	Q5	NON		

### 6.3 Diagramme de fabrication avec les CCP

Après avoir distingué quelles sont les étapes critiques (représentés dans le tableau précédent) à partir de l'arbre de décision. Les CCP sont ensuite représentés dans le diagramme de fabrication du produit comme indique la figure suivante :



**Figure 13: Diagramme de fabrication avec les CCP**

D'après le tableau et le diagramme de fabrication, il y a 4 étapes (ceux qui sont en bleu) dont la maîtrise nécessite la surveillance des PRPO et une étape critique (séchage) qu'il faut maîtriser pour avoir un produit de qualité :

❖ Durant le triage, on procède à l'élimination des fruits endommagés qui sont des sources de dangers physiques et microbiologiques. Si le triage n'est pas maîtrisé, des contaminations peuvent survenir.

❖ Le cassage est une étape cruciale parce que c'est le début du contact direct avec la pulpe. Des risques biologiques et physiques peuvent intervenir durant cette étape à savoir la présence débris de coque, la contamination par les mains du personnel et aussi la contamination croisée à partir de la coque de fruit.

❖ Durant le criblage et le tamisage, les insectes présents dans le milieu ambiant ainsi que les mains des manipulateurs peuvent contaminer les produits prétraités.

❖ Le conditionnement est la dernière étape de la fabrication et la plus cruciale. S'il n'est pas maîtrisé, le produit fini qui est destiné aux consommateurs sera re-contaminé. Les insectes présents dans le milieu ambiant ainsi que les mains des manipulateurs sont à voir de près lors de cette étape.

Ces 4 étapes sont généralement manuelles donc l'hygiène des mains est très indispensable durant ces manipulations. Mais il ne faut pas aussi négliger celle du local et des matériels utilisés.

❖ Le séchage est une étape qui permet d'éliminer tout risque biologique. Pour cela, il faut maîtriser le temps et la température de séchage. Le séchage se fait à 60°C pendant 15 minutes minimum. A partir de 60°C, les germes indésirables dans le produit sont tués ou se transforment à l'état végétatif. C'est alors un point critique qu'il faut maîtriser.

## **7. Détermination des limites critiques avec les mesures préventives, les mesures correctives et les systèmes de surveillance :**

Afin de maîtriser les étapes de fabrication qui sont considérés comme CCP et PRPO, il faut connaître tous les paramètres qui définissent ces processus. Ainsi, on doit établir les limites critiques, les mesures préventives de risque à chaque étape, et les mesures correctives en cas d'apparition des risques. Enfin, il faut mettre également en place des systèmes de surveillance à chaque étape.

Le tableau suivant montre les différents paramètres à chaque étape de fabrication de la poudre.

Tableau XVIII: Mesures préventives, systèmes de surveillance, limites critiques, mesures correctives à chaque CCP

ETAPES	CCP/ PRPO	MESURES PREVENTIVES	SYSTEMES DE SURVEILLANCE					LIMITES CRITIQUES	MESURES CORRECTIVES
			Qui ?	Quoi ?	Comment ?	Quand ?	Registre		
<b>Triage</b>	<b>PRPO</b>	Lavage fréquent des mains, port de gants, de cache bouche et de calot Formation BPH du personnel	Les ouvriers	Les fruits	Les ouvriers se surveillent tout en vérifiant le triage de l'autre	Pendant le triage	Fiche de contrôle du triage	Pas d'insectes, fruits non cassés	Refuser les fruits douteux
<b>Cassage</b>	<b>PRPO</b>	Hygiène des mains Formation en BPH du Personnel Vérification et amélioration du système de lutte contre les insectes	Responsable production	L'Hygiène des mains	Surveillance des lavages des mains des ouvriers	Avant le cassage	Fiche de contrôle de cassage	Pas de débris de coque, pas d'insectes,	Enlever les débris de coque et des insectes dans les fruits
			Ouvriers	Les fruits	Les ouvriers se surveillent tout en vérifiant le triage de l'autre	Pendant l'opération			
<b>Séchage</b>	<b>CCP</b>	Utilisation des matériels propres et des claies, respect de la durée et du la température de séchage Etalonnage et entretien réguliers des matériels	Responsable production	L'Humidité	Surveillance visuelle et manuelle de la craquelure de la pulpe	Toute les 5minutes	Fiche de contrôle de séchage	T°>60°C; T>15min	Recycler des lots qui ont subi le déficit de traitement thermique
				Les microorganismes	Echantillonnage et analyse microbiologique	Quand les méthodes et l'hygiène ont été douteuses			



ETAPES	CCP/ PRPO	MESURES PREVENTIVES	SYSTEMES DE SURVEILLANCE					LIMITES CRITIQUES	MESURES CORRECTIVES
			Qui ?	Quoi ?	Comment ?	Quand ?	Registre		
Criblage/tamissage	PRPO	Etalonnage et entretien réguliers des matériels  Formation en BPH du personnel  Lavage fréquent des mains,  Port de gants, de cache bouche, de calot, combinaison	Responsable Hygiène et qualité	Temps de repos et stockage des pulpes prétraités	Contrôle de la cadence de travail du responsable criblage	Durant l'opération	Registre de criblage/tamissage	Temps de repos de la pulpe séchée < 1 jour  Granulométrie de la poudre < 5µm	Asperger d'alcool les poudres puis re-sécher  Recyclage des lots qui ont subi le déficit de traitement (granulométrie hors-norme)  Avertissement ouvriers
				Granulométrie de la poudre	Contrôle visuelle de la granulométrie de la poudre				
				Coliformes totaux Levures et moisissures	Surveillance nettoyage et désinfection cribleur Contrôle tenue de travail	Au hasard : matin, soir et entre deux criblages			
Conditionnement	PRPO	Formation en BPH du personnel  Stockage des emballages en milieu sec et propre pour éviter toute contamination  Lavage fréquent des mains, port de gants, de cache bouche et de calot,	Responsable hygiène et microbiologique	Présence des déchets physiques dans la Poudre	Surveillance nettoyage et désinfection cribleur Contrôle tenue de travail	Durant l'opération	Registre de conditionnement	Absence de déchets physiques dans la poudre  Absence des coliformes totaux	Eliminer les déchets physiques dans la poudre Rejeter les lots douteux
				Coliformes totaux		Quand les méthodes et l'hygiène ont été douteuses			

## **8. Etablissement d'un système documentaire :**

C'est un document établi par le responsable qualité de la société. Il enregistre tous les dossiers concernant la qualité de la société : l'engagement de la direction, le plan de nettoyage, la BPH, le diagramme de la fabrication du produit, les fiches de surveillances des CCP et les différentes mesures à suivre. (BONNE *et al*, 2005)

## **9. Procédures de vérification du système HACCP :**

Cette étape se repose sur la vérification périodique de l'efficacité de la mise en place du système HACCP. Une fois que le système est mis en place, le responsable qualité doit suivre quelques procédures pour cette étape.

### **9.1. Les enregistrements :**

Des enregistrements (cahier de charge, fiche de réception) durant toute la ligne de fabrication doivent être effectués et gardés pour montrer que le système HACCP est maîtrisé et que les actions correctives appropriées ont été mise en place en cas de rencontre des risques. Ils apportent la preuve que la fabrication du produit a suivi un système qualité bien défini.

### **9.2. Les audits :**

❖ Des audits internes à travers des rassemblements réguliers, organisés par le responsable qualité, doivent être effectués avec les ouvriers pour leur expliquer le système, son application, les démarches à entreprendre et les méthodes de travail dans le cadre du HACCP. Ensuite un diagnostic de l'hygiène et une proposition des plans d'hygiène sont à mettre en place.

Une fois que la société sera certifiée HACCP, l'audit interne devrait-être très fréquent (hebdomadaire). Toutes les équipes HACCP doivent être présentes durant les audits internes.

❖ Des audits externes de surveillance de la Bonne Pratique d'Hygiène et de la Bonne Pratique Fabrication au sein de la société sont essentiels pour avoir une certification en qualité du produit. Les audits se feront une fois par an et la certification sera renouvelée tous les 3 ans.

Un organisme responsable (comme la SGS) envoie un auditeur chaque année pour ce type d'audit.

### **9.3. Vérification du produit :**

Cette vérification du système HACCP mis en place est réalisée par le test de stabilité des produits finis au sein d'un laboratoire.

Des contrôles visuels et des analyses microbiologiques du produit doivent être effectués pour avoir une confirmation qu'il est apte à être consommés.

Un produit de qualité doit répondre aux exigences selon les seuils représentés par le tableau suivant :

**Tableau XIX: Paramètres à considérer durant la vérification du produit**

Types de contrôles	Eléments	Seuils
Contrôles visuels	Couleur	Entre beige et marron
	Odeur	Pas d'odeur rance
	Aspect	Pas de présence de grumeaux
Contrôles microbiologiques	Coliformes totaux	<1000 UFC/g
	Salmonelle	Absent
	Moisissures	Absent

#### 10. Actualisation du système HACCP :

L'actualisation du système se fait en fonction des modifications du processus et de ses paramètres. Cette actualisation se résume comme suit :

**Tableau XX: Fiche d'actualisation du système**

Paramètres	Modifications	Actualisations
Matières premières	Changement de fournisseur Changement de zone d'approvisionnement	Contrôles physiques des matières premières.
Main d'œuvre	Recrutement	Formation
Matériels	Défaillance d'un matériel Nouveaux matériels	Maintenance ; étalonnage Indication sur l'utilisation
Méthodes	Nouvelle procédure	Formation, analyse des dangers et surveillance de chaque étape de la nouvelle procédure
Milieus	Nouvel aménagement	Tenir compte de l'hygiène (aération, luminosité, évacuation, ...)

**CONCLUSION PARTIELLE 3 :**

Après les analyses et les diagnostics de la situation de la société dans la partie précédente, nous sommes passés à l'étude de la mise en place du système HACCP. L'objectif de ce système est d'identifier les dangers présents à chaque étape de fabrication, de déterminer les points critiques pour chaque danger identifié, de trouver les limites ou seuils critiques à chaque CCP et de déterminer les mesures correctives à adopter dans le cas où les limites critiques seraient dépassées. Concernant la fabrication de la poudre, on a pu distinguer l'existence de 4 PRPO et 1 point critique à maîtriser afin d'éliminer les risques de contamination et garantir la santé des consommateurs. Les 4 PRPO sont le cassage, le triage, le criblage/tamisage, et le conditionnement et le séchage est considéré comme CCP. Un plan HACCP montrant les limites critiques, les procédures de surveillance, de vérification et les actions correctives a été élaboré pour ces points.



**Partie 4 : DISCUSSIONS  
ET  
RECOMMANDATIONS**



## 1. Maitrise des dangers :

En effet, la maitrise des dangers est un élément clé pour la qualité d'un produit. Il faut alors envisager de savoir comment maitriser un danger durant le processus de fabrication du produit. Avec l'ISO 22000, le PRPo est un pré-requis identifié par l'analyse des dangers comme essentiel pour maîtriser la probabilité d'introduction du danger.

### 1.1. Dangers physiques :

Les dangers physiques de la production de la poudre sont surtout la présence des corps étrangers. Il faut alors les maitriser.

Les corps étrangers sont la première source de réclamations des industries agroalimentaires (ZUBER, 2007) et ça implique la société RENALA pour le cas de la poudre de Baobab (Cheveux, ongles, graines, débris de métaux, débris de coque). Malgré cela la maîtrise des corps étrangers est indispensable dans la mise en place du système HACCP pour prévenir les dangers physiques.

#### 1.1.1. Mesures préventives et correctives :

Des mesures sont alors à prendre afin d'éviter tout risque de défaut de produit entraîné par ces dangers physiques. Des règles d'hygiènes doivent être suivies pour éviter ce risque.

Il faut toutefois surveiller la présence de ces corps dans le produit. Ces surveillances pourront se faire visuellement ou par emploi des outils adéquats comme les détecteurs de métaux.

En cas de présences des corps étrangers, il faut :

- Ecarter l'ensemble des produits susceptibles d'être contaminés
- Eliminer tous les débris et nettoyer la zone concernée
- Rechercher si possible la cause de l'incident
- Etablir une fiche d'accident à partir de la fiche de suivi de l'atelier concerné. Il est nécessaire de garder une trace des incidents.

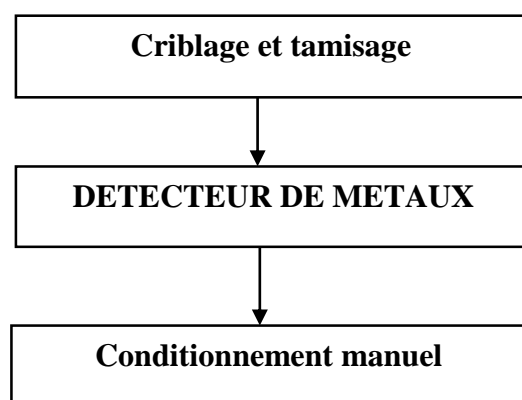
#### 1.1.2. Détection des métaux

Les débris métalliques figurent parmi les dangers durant la production au sein de la société. Ainsi, à part la formation du personnel et les mesures préventives, il est recommandé d'introduire un détecteur de métaux dans la chaîne de fabrication.

Un détecteur de métaux est défini comme étant un appareil permettant de localiser les objets métalliques à l'intérieur de l'aliment. Les détecteurs de métaux ont un rôle essentiel et utile dans le contrôle de la qualité des procédés (ZUBER, 2007). Le principal objectif de sa

mise en place est alors d'obtenir une pureté de produit pour protéger le consommateur, sauvegarder l'image de marque de l'entreprise, éviter les réclamations et les retours de produit. La réglementation précise qu'il devrait y avoir moins d'un fragment métallique de plus de 2 mm dans 100 000 kg de produit. (RATSIMBAZAFY, 2016)

Il est alors conseillé de mettre en place ce détecteur de métaux au plus aval possible de la production. La figure suivante précise l'emplacement probable de l'utilisation de cet appareil sur la ligne de fabrication.



**Figure 14: Extrait du diagramme de fabrication de la poudre**

Durant le criblage, des débris des métaux peuvent accompagner la poudre et la pulpe. C'est pour cela qu'il faut un détecteur de métaux après cette opération.

Pour le choix de cet équipement, il faut choisir le détecteur conçu pour la fabrication de la poudre. Ainsi, le produit fabriqué passe sous un détecteur de métaux. Une alarme doit se déclencher en cas de présence de produits métalliques dont la taille est supérieure à la valeur fixée par la spécification.

### **1.2. Dangers chimiques et biochimique:**

On a pu voir auparavant que les dangers chimiques probables d'apparaître durant la production de la poudre sont les brunissements non-enzymatiques. Il y a également les traces des produits de nettoyage sur les matériels.

Il est alors essentiel de maîtriser les manipulations par rapport au temps et la température durant le séchage.

Il faut également envisager d'employer des méthodes plus saines, comme des rinçages à plusieurs reprises, afin d'éliminer le plus possible les traces des produits chimiques durant le nettoyage.

### **1.3. Dangers microbiologiques :**

Les microbes sur la coque sont des dangers critiques. Durant la collecte et le transport, les risques de contamination par la *Salmonelle* et les Coliformes totaux de la partie extérieure du fruit augmentent. Ces microbes peuvent migrer à l'intérieur durant les opérations de cassage et de parage.

En effet, il faut traiter les matières premières après leur réception tout en éliminant les souillures superficielles des fruits telles que les traces de terre.

La contamination par les coliformes totaux et la présence des corps étrangers (ongles, cheveux,...) sont dues à des manipulations non hygiéniques ainsi qu'à des matériaux contaminés. Cette dernière implique la nécessité des règles d'hygiène.

Une analyse microbiologique du produit est essentielle pour connaître le degré de la contamination microbiologique du produit.

En cas d'existence des microbes pathogènes, on procède au rejet du produit.

## **2. Problèmes de la société et Recommandations :**

### **2.1. Enregistrement des fiches (cf ANNEXES 4 à 9) :**

L'enregistrement des fiches est indispensable lors de la mise en place du système HACCP. Pour faciliter ces enregistrements, il est recommandé de faire des fiches pour chaque tâche qui se déroule dans l'atelier de la société. Ces fiches doivent être remplies pendant chaque activité de la production afin de les suivre de près. Ils sont aussi essentiels en cas de problème.

### **2.2. Gestion de travail**

Une organisation de la gestion de travail peut être plus productive pour la société. Pour que l'application du système HACCP soit efficace, chaque membre du personnel doit maîtriser son poste.

Par conséquent, il est recommandé de recruter des personnes pouvant occuper des fonctions essentielles au bon déroulement de la société afin d'améliorer la gestion de travail. Le responsable de production (qui gère actuellement l'organisation au sein de la production) devra être assisté par un opérateur de production. Son rôle sera d'assurer la mise en marche de toutes les activités dans la production, en tant que technicien de surveillance. Le responsable de production, quant à lui, aura pour tâches d'organiser, de planifier, et de suivre la production



pour atteindre les objectifs définis. Il ou elle contribuera à l'amélioration du processus de production afin d'augmenter la productivité et de garantir la mise en conformité.

Pour l'organisation, des réunions périodiques sont à recommander pour faire des bilans sur l'évolution de la société. Ces réunions doivent être dirigées par le directeur de la société. Pendant ces regroupements, les problèmes, les solutions, ainsi que l'évolution de la société seront discutées.

### **2.3. Présences des moisissures :**

Les moisissures sont des microorganismes susceptibles d'être présents dans des milieux qui leur sont favorables, surtout dans les produits agricoles. Il y a alors une forte possibilité que ces organismes soient présents au sein de la société.

L'Aflatoxine est la plus propagée et plus ou moins dangereuse de ces moisissures. L'aflatoxine est une toxine hautement cancérigène produite par le champignon *Aspergillus flavus* (*A. flavus*) (USAID, 2012). Les facteurs intrinsèques comme le potentiel génétique, le sol ou les facteurs extrinsèques comme la température, le pH influencent le développement des aflatoxines (FAO, 2003). Les aflatoxines peuvent être produites à tous les stades de la chaîne alimentaire. Elles peuvent affecter les fruits de Baobab et certaines graines qui servent de matières premières pour les huiles dans la société.

Il faut alors envisager de mettre un système de prévention contre l'aflatoxine, à savoir, respecter les bonnes pratiques de stockage, notamment celles des matières premières.

### **2.4. Traitement des déchets :**

Les sous-produits de production occupent assez de pourcentage par rapport au rendement. Cependant comme le local de la société est assez petit, il n'y a pas d'espace pour stocker et traiter ces sous-produits. Des risques environnementaux causés par ces éléments peuvent également se produire.

En effet, les crèmes issues de la transformation des huiles sont très riches en lipides qui entraînent une dégradation du sol si on les laisse stockées. En cas d'incinération, les risques de pollution par les fumées sont fort probables.

En ce qui concerne les sous-produits de la poudre de Baobab (coque) ; ce sont des produits biodégradables. Ces coques sont alors des sources d'énergies à partir des différentes valorisations.

Il faut donc envisager une valorisation permanente des déchets sortants de la production. Une collaboration avec des entités extérieures sur la valorisation des déchets et sous-produits agricoles est une des meilleures solutions à ce problème. Cette action peut aussi augmenter l'état financier de la société.

### **3. Problème sur l'exploitation du Baobab**

Le baobab est une espèce de plante qui offre un grand potentiel. Il peut fournir de la nourriture, des médicaments, et un certain nombre de produits transformés secondaires qui accroîtront les générateurs de revenus pouvant contribuer à satisfaire les besoins de base d'un nombre croissant de personnes, comme le cas de la société Renala. Leur potentiel a été reconnu par les agriculteurs de l'Afrique de l'Ouest et la communauté scientifique.

Ce sont aussi des plantes qui caractérisent Madagascar par leurs endémicités. Elles ont ainsi un grand rôle sur l'éco-tourisme du pays comme source importante des revenus.

Cependant, Comme beaucoup d'espèces malgaches, ces arbres sont aujourd'hui menacés par une déforestation intensive même si, en raison du peu d'usage dont les populations autochtones en font, les baobabs ont échappé à un abattage massif. En risque de surexploitation et de leur durée de vie assez longue, d'ici quelques années, les Baobab ne seront plus que des mythes.

Il n'en demeure pas moins que deux espèces sont en voie d'extinction dont *l'A. grandidieri* en fait partie. Ainsi pour assurer leur survie, les entités qui les exploitent, comme la Société Renala, doivent contribuer à des luttes contre leurs survies. Actuellement, des botanistes envisagent d'en préserver les graines dans des banques. La société doit alors collaborer avec ces chercheurs afin trouver une solution pour éviter la disparition de ces espèces.

En outre, la société Renala est une TPE, par rapport à son rendement, les matières premières utilisées sont très abondantes. Elle doit alors envisager d'optimiser sa production afin d'éviter les pertes sur les matières premières. Cela contribuera aussi un peu sur la lutte contre la surexploitation. D'ailleurs, la société met déjà en œuvre un système de reboisement pour la population locale.

**CONCLUSION PARTIELLE 4 :**

La maîtrise des programmes préalables (PRP) est un point clé de la mise en place d'un système HACCP au sein d'une société. Des normes sont à suivre pour avoir un produit de qualité satisfaisante.

Différents problèmes concernant la gestion de travail et surtout la maîtrise des corps étrangers ont été constatés et quelques recommandations relatives à chaque problème identifié ont été données.

L'exploitation du Baobab entraîne des effets négatifs sur le plan économique, sociale, touristique et surtout environnemental du pays. Quelques mesures et recommandations sont proposées afin d'éviter ces effets néfastes de l'exploitation.

# CONCLUSION GENERALE



De nos jours, les sociétés de transformation agricole se tournent de plus en plus vers la production de qualité et sans défaut afin de satisfaire à la demande des clients. C'est d'ailleurs une des raisons clés de la mise en place des Systèmes de Gestion de la Qualité au sein d'une société. Le HACCP est l'un des plus utilisés par les industries alimentaires.

RENALA, qui a été créée en 2014, est une société sociale qui fabrique des produits cosmétiques et nutraceutiques. Son projet est de mettre en place des programmes d'amélioration du SMQ, afin de satisfaire les clients. Cela a commencé par la mise en place du système HACCP sur la poudre d'*Adansonia gradidieri* fabriquée essentiellement par criblage de la pulpe séchée de ses fruits.

Un système HACCP renferme 12 étapes bien distinctes qui sont fondées sur 7 principes.

Durant les études de la mise en place du système, des dossiers, des matériels et des méthodes (notamment les étapes du HACCP et des diagnostics de la situation actuelle de la société) ont été utilisés. D'après le diagnostic de la situation actuelle de l'usine, les PRP nécessitent beaucoup d'amélioration. Des recommandations ont été proposées sur ce point. Une fois ces prérequis établis, les étapes de la mise en place du système HACCP ont été détaillées.

Par rapport aux objectifs du système, des dangers présents à chaque étape de fabrication ont pu être identifiés durant cette étude, les points critiques pour chaque danger identifié ont été également déterminés. Ainsi, on a trouvé les limites ou seuils critiques à chaque point critique et on a déterminé les mesures correctives à adopter dans le cas où les limites critiques seraient dépassées. Grâce à cela, l'existence de 4 PRPO à maîtriser a été diagnostiquée. Il a été distingué également que le séchage est l'étape considérer comme CCP. A partir de ces points, un plan HACCP montrant les limites critiques, les procédures de surveillance et de vérification ainsi que les actions correctives à entreprendre a été élaboré.

Les résultats de cette étude pourront permettre de comprendre dans quelle mesure le suivi des réglementations en industrie agroalimentaire influence la production tant au niveau quantité en évitant les retours de produits, qu'au niveau qualité en atteignant directement la santé des consommateurs. Certes, la société Renala rencontre quelques problèmes qui nécessitent des maîtrises, cependant, la mise en place du système HACCP au sein de son site de production, qui assurera la qualité de ses produits, n'est pas une action non réalisable. Suite à ces résultats obtenus, une étude économique serait nécessaire pour connaître l'impact des travaux proposés sur la rentabilité de l'installation. Vue l'évolution de la technologie industrielle actuelle, une veille technologique permettra d'assurer une amélioration continue des procédés et techniques pour faciliter le travail à entreprendre.

Une fois certifiée en HACCP, l'image de marque de la société Renala sera, dans un futur proche, développée et sa clientèle sera élargie. Elle pourra ainsi envisager de mettre en place d'autres systèmes comme l'ISO 22000.

# **REFERENCES**

# **BIBLIOGRAPHIQUES**



## BIBLIOGRAPHIE :

1. ALINE S., 2006, La méthode HACCP dans le plan de maîtrise sanitaire, Mise en place et contrôle officiel, Thèse n°79, Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon, Université Claude-Bernard Lyon 1.
2. COMITE DU CODEX ALIMENTARIUS ; 2006 ; Principes applicables à la traçabilité/au traçage des produits en tant qu'outil d'un système d'inspection et de certification des denrées alimentaires ; CAC/GL 60-2006.
3. COMITE DU CODEX ALIMENTARIUS ; 2003 ; Principes généraux d'hygiène alimentaire Révision n°4 (2003) ; CAC/RCP 1-1969.
4. RATSIMABZAFY N. L. ; 2016 ; mise en place des programmes préalables et du Système HACCP au sein de la conserverie CODAL ; Mémoire de fin d'études ; Département Industries Agricoles et Alimentaires, Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques (ESSA) ; Université d'Antananarivo.
5. RANAIVOMANANA Z. ; 2015 ; Etude de la mise en place du Système HACCP pour les services Phyto-aromatique et complément Nutritionnel de la société Homeopharma., Application sur deux nouveaux produits : Infusette de feuilles de corossolier (*Annona Muricata*) et lait de corossol; Mémoire de fin d'études ; Département Industries Agricoles et Alimentaires, option Génie des procédés et Technologie de Transformation Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques (ESSA) ; Université d'Antananarivo.
6. RAKOTONIRAINY N. L.; 2016 ; Etude de la mise en place du système HACCP dans l'unité de fabrication de nectar de fruit : LES MAITRES FRUITIERS DE MADAGASCAR, cas de la société FOOD AND BEVERAGE ; mémoire de fin d'études ; département Industries Agricoles et Alimentaires, option Génie des procédés et Technologie de Transformation, Ecole Supérieure des Sciences agronomiques (ESSA) ; Université d'Antananarivo.
7. RATOLOJANAHARY M.; 2013 ; Mise en place d'un système de maîtrise de la qualité au sein de l'huilerie SIB ; mémoire de fin d'études ; département Industries Agricoles et Alimentaires, Ecole Supérieure des Sciences agronomiques (ESSA) ; Université d'Antananarivo.
8. RAKOTONINDRAINY N.A.M.; 2008 ; valorisation des fruits de deux espèces de baobab : *Adansonia grandidieri* et *Adansonia za* récoltés dans les régions de Boeny et Menabe ; mémoire de fin d'études ; département Industries Agricoles et Alimentaires, Ecole Supérieure des Sciences agronomiques (ESSA) ; Université d'Antananarivo.



9. CARRIERE G., 2012, Concept de démarche qualité en apprentissage, Article, ROP, Guadeloupe.

10. POTIÉ-RIGO R., DAVEZAT L., MARCHE L.; 2010, Construire un plan de nettoyage et de désinfection ; Rapport, CIST 47 ZI Jean Malèze 47240 Bon Encontre

### **WEBOGRAPHIE :**

11. FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION ; 1994 ; Rapport de la réunion technique des experts de la FAO à Vancouver, Canada, 12-16 décembre 1994 ; Etude FAO Alimentation et Nutrition. No 58. ; vu sur [www.fao.org](http://www.fao.org).

12. UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE; 2014; vu sur <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon>

13. BONNE R., WRIGHT N., CAMBEROU L., BOCCAS F. ; 2005 ; Lignes directrices sur le HACCP, les Bonnes Pratiques de Fabrication et les Bonnes Pratiques d'Hygiène pour les PME ; 105p. ; consulté le 25/01/2017 sur <http://ec.europa.eu>

14. TORRALBA D., Système de management de la qualité,(en ligne), vue le 13/03/2017 sur <https://www.google.com/Systeme-de-management-de-la-qualite-D-Torralba-pdf>

15. D. CORPET, 2014, Maîtrise des dangers: HACCP, cours, (en ligne) vue le 25/01/2017 sur <https://www.google.com/Cours-HACCP doc.pdf>

16. BACHELET R. ; n. d ., MRP : Diagramme causes-effet, résumé de cours, (en ligne) vue le 25/01/2017 sur [https://www.google.com/Qualite%2FQualite\\_Ishikawa.pdf](https://www.google.com/Qualite%2FQualite_Ishikawa.pdf)

### **SUPPORT DE COURS :**

17. RAONIZAFINIMANANA, B. ; 2015 ; Français technique ; Elément constitutif de l'Unité d'Enseignement Méthodologie de la Recherche 1 en Semestre 8; Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, Mention Industries Agricoles et Alimentaires, Parcours Génie des Procédés et Technologie de transformation.

18. RANDRIANTIANA R. ; 2016 ; Nettoyage et Désinfection ; Elément constitutif de l'Unité d'Enseignement Evaluation de la Qualité 1 en Semestre 8, Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, Mention Industries Agricoles et Alimentaires, Parcours Génie des Procédés et technologie de transformation.

19. RAONIZAFINIMANANA B. ; 2016 ; Rédaction scientifique ; Elément constitutif de l'Unité d'Enseignement Méthodologie de la Recherche 2 en Semestre 9, Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, Mention Industries Agricoles et Alimentaires, Parcours Génie des Procédés et technologie de transformation.

20. RASOARAHONA J. ; 2015 ; Gestion de la qualité ; Elément constitutif de l'Unité d'Enseignement Evaluation de la Qualité 2 en Semestre 9, Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, Mention Industries Agricoles et Alimentaires, Parcours Génie des Procédés et Technologie de transformation.

21. RASOARAHONA, F. ; 2016 ; Systèmes HACCP et ISO 9001 ; Elément constitutif de l'Unité d'Enseignement Evaluation de la Qualité 2 en Semestre 9; Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, Mention Industries Agricoles et Alimentaires, Parcours Génie des Procédés et Technologie de transformation.

# ANNEXES



## ANNEXE 1 : Etat du local

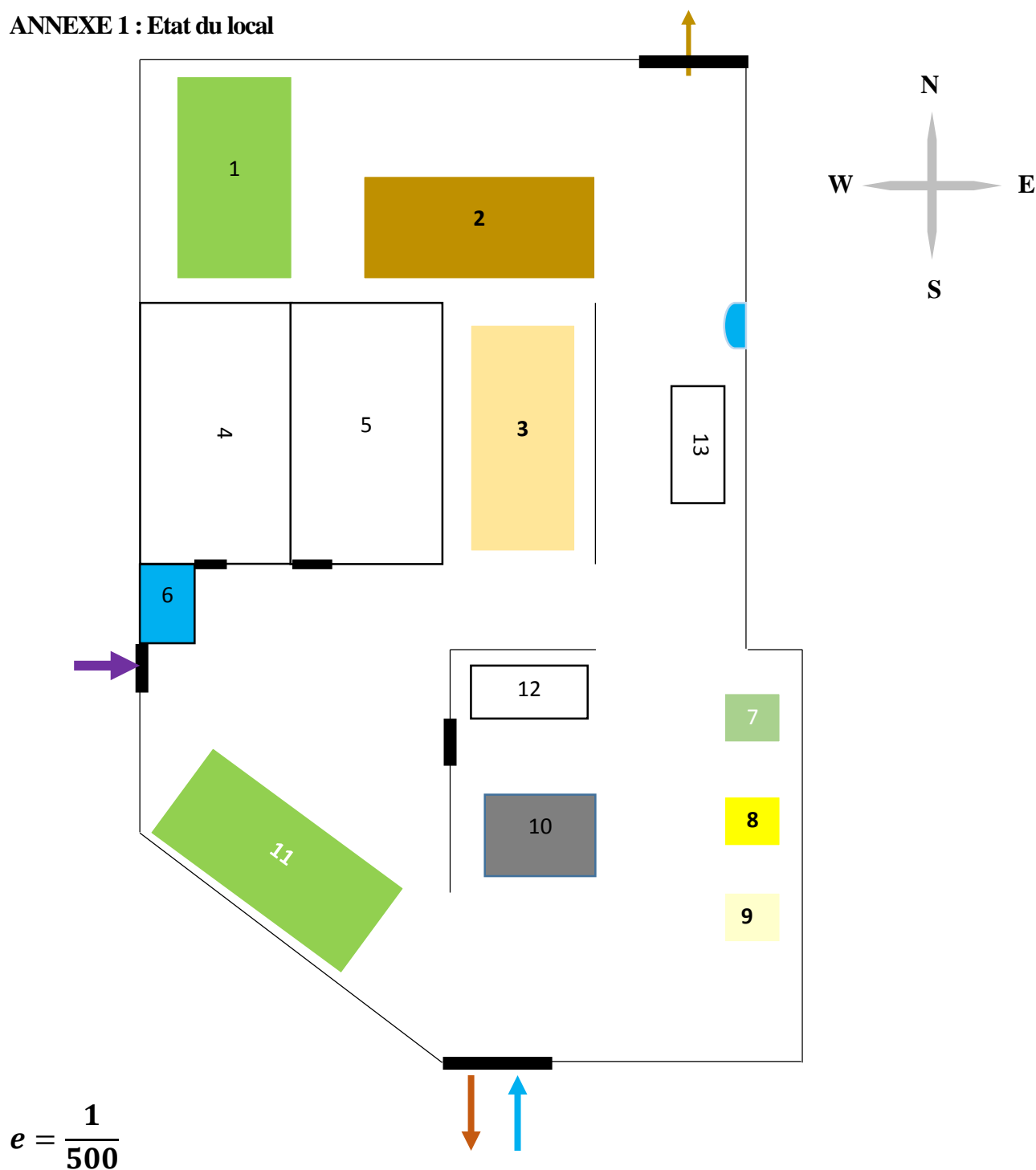


Figure 15: Etat du local actuel

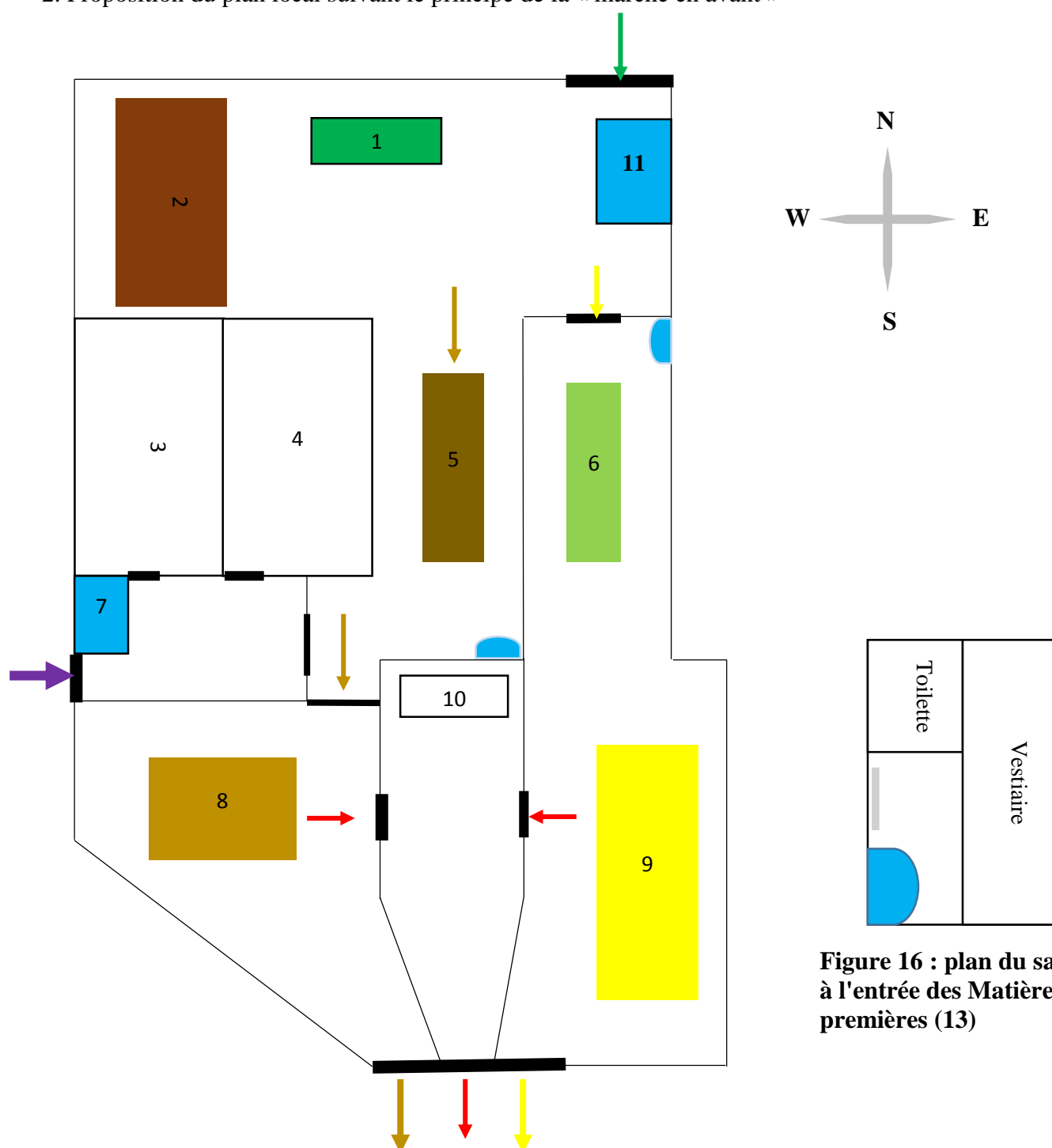
## LEGENDES :

	Entrée du personnel	6	Zone de lavage et sanitaire
	Entrée des Matières Premières	7	Zone de pressage huile
	Sortie des Produits finis et des déchets	8	Zone de décantation huile
	Sortie Fruits de Baobab à traiter	9	Zone de filtration huile

1	Stockage Matières Premières pour les huiles + Zone de prétraitement huile	10	Zone de stockage sous-produits
2	Stockage fruits de Baobab	11	Zone de stockage Matières Premières huiles et sous-produits
3	Stockage produit fini en vrac	13	Zone de conditionnement huiles et Poudre
4, 5, 12	Bureaux		

NB : le traitement de la poudre de Baobab (prétraitement, séchage, criblage, tamisage) se fait dans une autre salle indépendante du local.



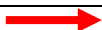
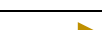

## 2. Proposition du plan local suivant le principe de la « marche en avant »



**Figure 16 : plan du sanitaire à l'entrée des Matières premières (13)**

$$e = \frac{1}{500}$$

### LEGENDES :

	Entrée du personnel	3, 4, 10	Bureaux
	Entrée des Matières Premières	5	Zone de prétraitement poudre
	Flux des déchets	6	Zone de prétraitement huiles
	Flux poudre	7, 11	Toilettes, Sanitaires
	Flux huiles	8	Zone de production poudre (criblage, tamisage, conditionnement, stockage)
1	Zone de Réception	9	Zone de production huiles (pressage, décantation, filtration, conditionnement, stockage)
2	Stockage Matières Premières		

**Figure 17: Aménagement du local selon le principe de marche en avant**

### SURFACE :

**Tableau XXI: Mesure de surface du local**

SALLE	SURFACE (M <sup>2</sup> )
Réception et stockage matières premières	104
Bureau 1 et 2	28 X 2
Prétraitement Baobab Poudre	36
Toilette	3
Couloir d'entrée	16
Transformation poudre	71,2
Bureau 3 + couloir	48,5
Prétraitement matières premières huile	36
Transformation Huile	66
TOTAL	442,4

**ANNEXE 2 : PROCEDURE DE LAVAGE DES MAINS****Tableau XXII: Procédure de lavage des mains du personnel**

Quand ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Au retour de toilette</li> <li>- Avant chaque manipulation</li> <li>- Après chaque manipulation</li> <li>- Après un contact avec des cartons, la poubelle, etc.</li> <li>- Après avoir toussé, s'être mouché, etc.</li> <li>- Après les pauses et le déjeuner</li> <li>- A la rentrée dans la salle de production</li> </ul>
Avec quoi ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Détergent liquide (surgibac, Mira, Nickel)</li> <li>- Désinfectant</li> <li>- Eau + Eau de Javel</li> </ul>
Comment ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enlever tous les bijoux</li> <li>- Mouiller les mains et les bras avec de l'eau</li> <li>- Verser une quantité de détergent ensuite de l'eau</li> <li>- appliquer sur les mains, entre les doigts et les bras pendant au moins 30 secondes</li> <li>- Rincer abondamment avec de l'eau</li> <li>- Sécher à l'aide d'une serviette jetable</li> <li>- Désinfection : appliquer de la solution désinfectante (avant conditionnement)</li> </ul>

**ANNEXE 3 : RAPPEL PRODUITS de NETTOYAGE (proposition)****Tableau XXIII: Proposition des produits de nettoyage**

Zones / éléments	Produits utilisés	Temps de contact	Concentration
Petits matériels	Procide al/ Nucléan SP Helitan Eco détergent	De 5- 15minutes	1 à 5%
Local et sanitaire	Eau de Javel Procide al Nucléan SP Helitan Eco détergent	15minutes	1 à 5%
Matériels en contact alimentaire	Eau de Javel Procide al Nucléan SP Helitan Eco détergent	15 minutes maximum	1 à 5%
Personnels	Surgibac	3minutes	

# **ANNEXE 4 : FICHE D'ENREGISTREMENT DE NETTOYAGE :**

A compléter à chaque nettoyage :

**Tableau XXIV: Fiche d'enregistrement de nettoyage**

Zones et éléments	lundi		mardi		mercredi		jeudi		vendredi		Responsable du contrôle (C )
	Responsable du nettoyage (N)	signature (S)	N	S	N	S	N	S	N	S	
Local et sanitaires											
Zone de production :											
Petits matériels											
Machines et équipements											



# ANNEXE 5 : FICHE DE RECEPTION DES MATIERES PREMIERES ET DES EMBALLAGES

A remplir à chaque réception

**Tableau XXV: Fiche de réception des Matières Premières et Emballage**

Désignation du produit		date		Qualité de produit	Origines	transport	quantité		Conditionnement	Etat du produit		Statut de livraison	
Nom	Numéro de lot	Date de départ	Date de réception				Annoncée	Reçue		conforme	Non conforme	Acceptée	Refusée
				-Matières sèches/fraiches -Nature (fruits/feuilles /graines...) -Exemptes de souillures -Calibre et forme	-lieu et nature de collecte fournisseur si LFA	-Nombre des Camions Boutres -Quantités par moyen de transport			-Sac (gony) Sachet plastique Bidon Bouteilles Cartons -- quantité pour chaque emballage				

**ANNEXE 6 : FICHE DE VERIFICATION DES ETAPES DE FABRICATION**

A compléter à chaque production :

**Tableau XXVI: Fiche de vérification des étapes de fabrication**

<b>FICHE DE VERIFICATION DES ETAPES DE FABRICATION</b>								
A compléter à chaque production :								
<b>Fabrication :</b>								<b>Date :</b>
<b>Etapes</b>	<b>Durée</b>	<b>Matériels requis</b>	<b>Matériels utilisés</b>	<b>Mains d'œuvres</b>	<b>Paramètres à respecter</b>	<b>Paramètres réellement respectés</b>	<b>Observation</b>	<b>Emargements : (contrôleur, responsable production)</b>

**ANNEXE 7 : FICHE D'ETABLISSEMENT DES ACTIONS CORRECTIVES :**

Grille d'établissement des actions correctives (à compléter à chaque existence des actions correctives) :

**Tableau XXVII: Fiche d'établissement des actions correctives**

<b>FICHE D'ETABLISSEMENT DES ACTIONS CORRECTIVES</b>					
<b>Fabrication :</b>			<b>Date :</b>		
<b>Etape de Fabrication</b>	<b>Danger(s)</b>	<b>Conséquence sur la production(s)</b>	<b>Action(s) corrective(s)</b>		
			<b>Sur qui ou quoi?</b>	<b>Comment?</b>	<b>Dans quel but?</b>

**ANNEXE 8 : FICHE D'ENREGISTREMENT DES SURVEILLANCES DES CCP :**

A remplir à chaque lot de fabrication :

**Tableau XXVIII: Fiche de surveillance des CCP**

<b>FICHE DE SURVEILLANCE DES CCP</b>					
<b>Fabrication :</b>				<b>Date :</b>	
<b>N° de lot :</b>					
<b>Etape CCP</b>	<b>Limites critiques</b>	<b>Ecartement</b>	<b>Actions correctives</b>	<b>Préparateur</b>	<b>Responsable de surveillance</b>

**ANNEXE 9 : FICHES D'ENREGISTREMENT DES ANOMALIES DES PRODUITS FINIS**

A remplir à chaque lot de fabrication :

**Tableau XXIX: Fiche d'enregistrement des anomalies des produits finis**

<b>FICHES D'ENREGISTREMENT DES ANOMALIES DES PRODUITS FINIS</b>					
<b>Fabrication :</b>				<b>Date :</b>	
<b>N° de lot :</b>					
<b>Produit</b>	<b>Emballage</b>	<b>Nombre</b>	<b>Anomalie</b>		<b>Responsable de surveillance</b>
			<b>Nombre</b>	<b>Actions (rejet ou retour)</b>	

## ANNEXE 10 : AFFICHE D'INFORMATION SUR LES REGLES D'HYGIENE :

A afficher sur les murs et dans la zone de production



Figure 18: Affiches d'information sur les règles d'hygiène

## ANNEXE 11 : AFFICHE DE PROCESSUS DE LAVAGE DES MAINS



Figure 19: Affiche sur les processus de lavage des mains

## ANNEXE 12 : EXIGENCES EN QUALITE

Tableau XXX: Exigences en qualité (RANAIVOMANANA, 2015)

EXIGENCES	COMPOSANTES	IMPACT SUR LE CLIENT
4S	Satisfaction	Le client est content du produit grâce à une bonne présentation organoleptique et un prix convenable
	Service	Aspects pratiques : une utilisation facile, une conservation facile et durable, une ouverture pratique et une possibilité de fermeture pour la conservation
	Sécurité	L'aliment ne doit en aucun cas être source d'accident
	Salubrité	Aspect microbiologique et hygiénique du produit, qu'il ne cause aucun danger sur la santé du client (comme les Toxi-infections alimentaires).
2R	Régularité	Pas de mauvaises surprises : constance des produits
	Rêve	Le client consomme des symboles

<b>T-E</b>	<b>Technologie</b>	Le client attend de l'industriel la transformation des produits du mieux qu'il puisse et la garantie d'une meilleure conservation, une meilleure présentation etc.
	<b>Ethique</b>	Le client se soucie des autres à travers une gestion durable des ressources pour la génération future, une exploitation équitable des ressources du tiers-monde, le bien-être des animaux etc.

## TABLE DES MATIERES :

REMERCIEMENTS :	I
SOMMAIRE :	II
LISTE DES FIGURES :	III
LISTE DES TABLEAUX :	IV
LISTE DES ABREVIATIONS :	VI
GLOSSAIRE :	VII
INTRODUCTION GENERALE.....	1
PARTIE 1 : CADRE DE L'ETUDE .....	2
1.    Méthodologie des recherches :	2
1.1.    Problématique :	2
1.2.    Objectifs .....	2
1.3.    Hypothèses :	2
2.    Présentation de la société RENALA :	2
2.1.    Présentation générale et historique.....	2
2.1.    Situation juridique de l'entreprise :.....	3
2.2.    Organigramme de la société .....	3
2.3.    Activités : .....	4
2.4.    Les différents produits de la société :.....	4
3.    Contexte de l'étude :.....	5
3.1.    Généralités sur le produit et les matières premières :.....	5
3.2.    Quelques notions sur la qualité .....	9
3.3.    Les exigences fondamentales du système HACCP .....	10
CONCLUSION PARTIELLE 1 :	12
PARTIE 2 : MISE EN PLACE DES PROGRAMMES PREALABLES .....	14
3.    Matériels et méthode utilisés .....	14
3.1.    Revue documentaire .....	14
3.2.    Constatation sur terrain .....	14
3.3.    Méthode d'ISHIKAWA : .....	14
3.4.    Matériels et méthodes pour la mise en place du système HACCP .....	15
4.    Mise en place des programmes préalables : .....	17
4.1.    Evaluation de la situation de la société : diagnostics des 5M .....	17
4.2.    Diagnostic de l'hygiène.....	22
4.3.    Propositions d'améliorations.....	23
CONCLUSION PARTIELLE 2 :	28
PARTIE 3 : MISE EN PLACE DU SYSTEME HACCP .....	29
LES ETAPES HACCP SUR LA LIGNE DE FABRICATION DE LA POUDRE .....	29
1.    Engagement de la direction :	29
2.    Constitution de l'équipe HACCP .....	29
3.    Description et utilisation du produit .....	30
4.    Elaboration du Diagramme de fabrication du produit après vérification sur le site..	31
5.    Identification des dangers .....	32
6.    Détermination des points critiques (CCP) .....	41
7.    Détermination des limites critiques avec les mesures préventives, les mesures correctives et les systèmes de surveillance :.....	45
8.    Etablissement d'un système documentaire :.....	48
9.    Procédures de vérification du système HACCP :.....	48
10.    Actualisation du système HACCP :.....	49
CONCLUSION PARTIELLE 3 :	50
PARTIE 4 : DISCUSSIONS ET RECOMMANDATIONS .....	51

1.	Maitrise des dangers : .....	51
1.1.	Dangers physiques : .....	51
1.2.	Dangers chimiques : .....	52
1.3.	Dangers microbiologiques : .....	53
2.	Problèmes de la société et Recommandations : .....	53
2.1.	Enregistrement des fiches : .....	53
2.2.	Gestion de travail .....	53
2.3.	Présences des moisissures : .....	54
2.4.	Traitement des déchets : .....	54
3.	Problème sur l'exploitation du Baobab .....	55
	CONCLUSION PARTIELLE 4 : .....	56
	CONCLUSION GENERALE .....	57
	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....	59
	BIBLIOGRAPHIE : .....	59
	WEBOGRAPHIE : .....	60
	SUPPORT DE COURS : .....	60
	ANNEXES .....	62
	TABLE DES MATIERES : .....	73





Etude de la mise en place d'un système HACCP sur la ligne de fabrication de la poudre de Baobab *Adansonia grandidieri* au sein de la société RENALA.

**RAKOTO Sedson Volatiana**

**vulati3na@gmail.com**

### **Famintinana :**

Zava-dehibe amin'ny lazan'ny orinasa pamokatra sakafo ny hatsaran'ny kalitaon'ny zavatra vokariny. RENALA dia anisan'ny orinasa mpanodina vokatra avy amin'ny zava-maniry. Ity asa fikarohana ity dia mahakasika ny vina hametrahana ny "HACCP" eo amin'ny fanamboarana vovoka Baobab *A. grandidieri* ao amin'io orinasa io. Voalohany indrindra dia zava-dehibe ny fahafatarana be kokoa mahakasika ny vokatra ho amborina ary indrindra koa ny fahadiovan'ny orinasa. Arakan ny hita dia misy fanavaozana tokony atao eo amin'izany sehatry ny fahadiovana izany. Nilaina ihany koa ny nanaraka ireo dingana 14 hahafahana mampihatra ny HACCP; izany natao dia nahitana PRPO 4 sy CCP 1 mandritra ny famaboarana vovoka Baobab. Ny fifehezana ireo teboka dimy ireo no antoky ny hatsaran'ny kalitaon'ny vokatra azo ahafana manome fahafaham-po ny mpanjifa.

**Teny manan-danja :** *A. grandidieri*, Baobab, BPH, CCP, HACCP

### **Résumé :**

La qualité du produit est indispensable pour l'image de marque d'une société agroalimentaire. La Société RENALA est une entreprise de transformation agricole. Une étude de la mise en place d'un système HACCP sur la ligne de fabrication de la poudre de Baobab *A. grandidieri* a été réalisée au sein de son site de production. Au premier abord, une connaissance du produits à traiter ainsi qu'une évaluation de la BPH de la société ont été fait. Après évaluation, il a été démontré que certains paramètres de l'hygiène dans l'usine sont à améliorer. Il a fallu aussi suivre les 14 étapes pour appliquer le système HACCP, et il a été affirmé que 4étapes du diagramme de fabrication de la poudre sont des PRPO et 1 étape est un CCP. La maitrise de ces points peut améliorer la qualité de la poudre afin de satisfaire les besoins des clients.

**Mots clés :** *A. grandidieri*, Baobab, BPH, CCP, HACCP

### **Abstract :**

The quality of the product is essential for the image of an agri-food company. RENALA is an agricultural processing company. A study on the implementation of a HACCP system on the Baobab *A. grandidieri* powder production line was carried out at its production site. At first, a knowledge of the products to be treated and an evaluatin of the company's BPH were made. After that, Some plant hygiene parameters have been shown to be improved. It was also necessary to follow the 14 steps to apply the HACCP system, and it was asserted that 4 steps of the powder manufacturing diagram are PRPOs and 1 step, a CCP. The control of these points can improve the quality of the powder in order to Meet customer needs.

**Keywords :** *A. grandidieri*, Baobab, BPH, CCP, HACCP