

BURKINA FASO

Unité-Progrès-Justice



MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS
SECONDAIRE ET SUPERIEUR

UNIVERSITE POLYTECHNIQUE DE
BOBO-DIOULASSO



UNITE DE FORMATION ET DE
RECHERCHE EN SCIENCES ET
TECHNIQUES

MINISTERE DU COMMERCE DE LA
PROMOTION DE L'EMPLOIE ET DE
L'ARTISANAT

SOCIETE NOUVELLE HUILERIE
ET SAVONNERIE Citec



Rapport de fin de cycle pour l'obtention de la Licence Professionnelle en Agroalimentaire

THEME :

***Contribution à l'élaboration du système HACCP
dans l'atelier de conditionnement de la SN Citec***

Présenté par :

SANON Olivia Fabienne Sonmaniwro

Maitre de stage :

Mr KONATE Abdoulaye

Directeur de rapport :

Dr CHERIF Kaba Mariama

Avant-propos

Dans la mise en œuvre de la politique de décentralisation de l'enseignement supérieur, au Burkina Faso, il a été transféré à Bobo-Dioulasso en septembre 1995, 3 écoles d'enseignement technique supérieur pour former le Centre Universitaire polytechnique de Bobo-Dioulasso en abrégé CUPB. Il s'agit notamment de:

- L'Institut Universitaire de Technologie (IUT)
- L'Institut de Développement Rural (IDR)
- L'Ecole Supérieure d'Informatique (ESI)

Le Centre polytechnique a pris son autonomie au cours de l'année académique 1997-1998 pour devenir la 2^{ème} Université publique du Burkina Faso sous la dénomination de l'Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso (UPB). En Octobre 2004, deux nouveaux instituts ont été créés; il s'agit de l'Institut des sciences exactes et appliquées (ISEA) et l'Institut des sciences de la nature et de la vie (ISNV). Enfin, en 2006 ce fut la création de l'Institut supérieur des sciences de la santé (INSSA). Jusqu'en 2011, l'UPB comptait alors une (01) école et cinq (05) Instituts. En 2012, avec l'ouverture de deux (02) nouvelles filières de formation en Sciences Juridiques Politiques et Economique de Gestion (SJPEG), l'Université Polytechnique de Bobo subit un remaniement qui fait qu'elle compte de nos jours une (01) école supérieure (ESI), trois (03) instituts (INSSA, IDR et IUT) et deux (02) Unités de Formation et de Recherche (UFR/ST et UFR/SJPEG).

Parlant de l'UFR/ST (Unité de Formation et de Recherche en Sciences et Techniques), qui est la résultante de l'union de l'ISNV et l'ISEA, elle compte quatre filières de formation ; à savoir :

- Mathématiques Physique Informatique,
- Statistiques Informatique,
- Sciences biologiques
- et la filière Génie biologique où nous suivons notre formation.

La filière Génie Biologique qui aboutit à une Licence Professionnelle après trois années d'études est caractérisée par trois (03) options:

- Analyse Biologique;
- Diététique et Nutrition;
- Agroalimentaire qui est l'option de notre choix.

Dans le cadre de notre formation, il est prévu un stage pratique en troisième année qui doit permettre à l'étudiant de compléter ses connaissances théoriques par la pratique. Durant ce stage, l'étudiant doit mener un travail personnel sur un thème en vue de rédiger un rapport de fin de cycle. C'est dans cette optique que nous avons effectué un stage de trois mois à la SN Citec. Après le passage dans les différents ateliers de l'usine qui a duré trois semaines, nous avons réalisé cette étude pour une contribution à l'élaboration du système de qualité HACCP de l'atelier de conditionnement de la structure.

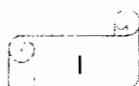
Table des matières

<i>Table des matières.....</i>	<i>I</i>
<i>Dédicace.....</i>	<i>IV</i>
<i>Remerciements.....</i>	<i>V</i>
<i>Sigles et abréviations.....</i>	<i>VI</i>
<i>Résumé.....</i>	<i>VII</i>
<i>Abstract.....</i>	<i>VIII</i>
<i>Liste des figures.....</i>	<i>IX</i>
<i>Liste des tableaux.....</i>	<i>IX</i>

<i>Introduction.....</i>	<i>1</i>
--------------------------	----------

Première partie : Généralités

I. Présentation de la SN Citec	3
I.1. PRESENTATION ET SITUATION GEOGRAPHIQUE	3
I.2. HISTORIQUE	3
I.3. ORGANISATION ET PRINCIPALES ACTIVITES	4
II. Trituration de la graine de coton	4
II.1. STRUCTURE ANATOMIQUE, COMPOSITION CHIMIQUE DE LA GRAINE DE COTON	4
II.1.1. Description botanique	4
II.1.2. Structure anatomique de la graine de coton.....	5
II.1.3. Composition physico-chimique	5
II.2. CARACTERISTIQUES ET COMPOSITION DE L'HUILE DE COTON	6
II.3. TECHNOLOGIE DE TRITURATION DE LA GRAINE DE COTON	6
II.3.1. La réception et le stockage des graines.....	6
II.3.2. Le nettoyage et le décortilage.....	6
a. Le nettoyage	6
b. Le décortilage	6
II.3.3. L'aplatissage, la cuisson et l'expandage	6
a. L'aplatissage	6
b. La cuisson.....	7
c. L'expandage.....	7
d. Le refroidissement.....	7



II.3.4.	<i>L'extraction de l'huile par solvant</i>	7
II.3.5.	<i>Le raffinage</i>	7
II.3.6.	<i>Le conditionnement de l'huile</i>	8
III.	Coproduits de l'huilerie	9
IV.	le système HACCP	9
IV.1.	QU'EST-CE QUE HACCP.....	9
IV.3.	LES ELEMENTS D'UN SYSTEME HACCP	9
IV.3.1.	<i>Programmes préalables</i>	9
IV.3.2.	<i>Plans HACCP</i>	10
IV.4.	PRINCIPES HACCP.....	10
	Quelques définitions dans le système HACCP.....	12

Deuxième partie : Matériel et méthode

I.	DEFINITION DU CHAMP DE L'ETUDE	13
I.1.	DEFINITION DU CHAMP DE L'ETUDE HACCP	13
I.2.	STRUCTURATION DE L'ATELIER DE CONDITIONNEMENT	13
I.3.	PLAN DE L'ATELIER DE CONDITIONNEMENT	14
II.	DESCRIPTION DU PRODUIT ET SON UTILISATION	16
III.	CONSTRUCTION DU DIAGRAMME DE FABRICATION	16
I.1.	LE TRAITEMENT DES EMBALLAGES.....	16
I.2.	LA FORTIFICATION DE L'HUILE EN VITAMINE A	19
I.3.	LE CONDITIONNEMENT.....	20
IV.	IDENTIFICATION DES DANGERS ET DES CAUSES ASSOCIEES	22
V.	IDENTIFICATION DES MESURES PREVENTIVES	22
VI.	IDENTIFICATION DES POINTS CRITIQUES POUR LEUR MAITRISE	22
VII.	CONSTRUCTION DU TABLEAU DE MAITRISE HACCP	24
IX.	ETABLISSEMENT DE PROCEDURE D'ENREGISTREMENT ET DE SURVEILLANCE DES CCP	24

Troisième partie : Résultats et Discussion

I.	Résultats	25
I.1.	ANALYSE DES DANGERS ET IDENTIFICATIONS DES MESURES PREVENTIVES	25
I.1.1.	<i>Analyse des danger et identification de mesures préventives pour le traitement des emballages</i>	25
I.1.2.	<i>Analyse des danger et identification de mesures préventives pour la fortification en vitamine A</i>	27

I.1.3.	<i>Analyse des danger et identification de mesures préventives pour les chaines de remplissages</i>	<i>27</i>
I.2.	IDENTIFICATION DES POINTS CRITIQUES	29
I.2.1.	<i>Identification des points critiques pour le traitement des emballages.....</i>	<i>31</i>
I.2.2.	<i>Identification des points critiques pour la fortification en vituline A</i>	<i>31</i>
I.2.3.	<i>Identification des points critiques pour les chaines de remplissage.....</i>	<i>32</i>
I.3.	TABEAU DE MAITRISE	32
I.3.1.	<i>Limites ou seuils critiques</i>	<i>32</i>
I.3.2.	<i>Surveillance</i>	<i>33</i>
a.	<i>Procédure</i>	<i>33</i>
b.	<i>Fréquence.....</i>	<i>33</i>
I.3.3.	<i>Actions correctives</i>	<i>33</i>
II.3.7.	<i>Responsabilité</i>	<i>33</i>
I.4.	PROCEDURE DE D'ENREGISTREMENT	38
II.	Discussion	40
	<i>Conclusion</i>	<i>42</i>
	<i>Références Bibliographiques.....</i>	<i>43</i>
	Annexes	

A

Toute ma famille

Qui m'a toujours soutenue pendant

Toute épreuve et à tout moment de ma vie!

Remerciements

Ce document qui couronne le parcours de trois mois d'apprentissages pratiques à la SN Citec, n'aurait pu voir le jour sans le concours de personnes ressources. Permettez-nous donc, de remercier toutes ces personnes qui, d'une manière ou d'une autre, nous ont soutenue pendant cette période.

Nos vifs remerciements vont à l'endroit de:

- ♥ Monsieur le Directeur Général de la SN Citec pour avoir accepté de nous accueillir dans sa société ;
- ♥ Monsieur SANOU Simon Directeur des ressources humaines ;
- ♥ Monsieur KONATE Abdoulaye notre maître de stage, pour son assistance, ses conseils et sa constante disponibilité qui nous ont été d'un apport inestimable ;
- ♥ Monsieur BAZIE Vrouma, chef de l'atelier de conditionnement pour sa disponibilité constante ;
- ♥ Tout le personnel du conditionnement
- ♥ Tout le personnel de la SN Citec

Nous adressons également nos vifs remerciements à :

- ♥ Professeur Sado TRAORE Directeur de l'UFR/ST ;
- ♥ Docteur Lassina OUATTARA ex coordonnateur de Génie Biologique et présent Directeur adjoint de l'UFR/ST ;
- ♥ Docteur Roland MEDA actuel coordonnateur de Génie Biologique ;
- ♥ Docteur CHERIF Mariama qui a bien voulu nous guider tout au long de la rédaction du présent rapport ;
- ♥ L'ensemble des enseignants de l'Université en particulier ceux de l'UFR/ST pour la qualité de la formation reçue ;
- ♥ Tout le personnel de l'Unité de Formation et de Recherche en Sciences et Technique (UFR/ST) ;
- ♥ L'ensemble de nos camarades de classe avec qui nous avons partagé trois merveilleuses années ;
- ♥ L'ensemble de nos aînés qui nous ont guidés en nous montrant les pas à suivre ;

Enfin, nous remercions :

- ♥ Tous les membres de notre famille pour leur soutien inconditionnel ;
- ♥ Tous nos amis pour leur assistance amicale et fraternelle à notre égard.
- ♥ Mr Fabrice BADOLO pour son soutien et son accompagnement
- ♥ Nous remercions toutes les personnes qui, de près ou de loin ont contribué d'une manière ou d'une autre à la réalisation de ce rapport.

De tout cœur,



Sigles et abréviations

5 M	: Matériel Méthode Milieu Main d'œuvre et Matière première
AGL	: Acide Gras Libre
BPF	: Bonne Pratique de Fabrication
BPH	: Bonne Pratique d'Hygiène
CCP	: <i>Critical Control Point</i>
CEMEQ	: Centre d'Etudes des Métiers et des Qualifications
CFDT	: Compagnie Française pour le Développement des fibres Textiles
CITEC	: Comptoir des Industries Textiles Cotonnières
CNR	: Comité National de la Révolution
DAGRIS	: Développement des Agro Industries du Sud
H₃PO₄	: Acide phosphorique
HACCP	: <i>Hazard Analysis Critical Control Point</i>
IAMFES	: <i>International Association of Milk, Food and Environmental Sanitarians</i>
ICMSF	: <i>International Commission for Microbiological Specifications for Foods</i>
ISO	: <i>International Standards Organisation</i>
NaOH	: Soude caustique
NASA	: <i>National Aeronautic and Space Administration</i>
PIB	: Produit Intérieur Brut
PMA	: Pays Moins Avancés
SHSB	: Société des Huiles et Savon de la Haute-Volta
SHSHV	: Société des Huiles et Savon du Burkina
SN Citec	: Société Nouvelle d'huilerie et savonnerie Citec
SOCOMA	: Société COtonnière du gourMA
SOFITEX	: Société des Fibres et Textiles
USFDA	: United States Food and Drugs Administration

Résumé

Sur le plan alimentaire, la qualité, est l'ensemble des propriétés et des caractéristiques qui confèrent à un produit des garanties de salubrité et de sécurité. La SN Citec, dans le but d'offrir des produits de qualité exempts de tout danger sanitaire, a initié une politique de mise en place du système d'analyse des dangers et points critiques pour leur maîtrise, en abrégé HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Point*) pour l'atelier de conditionnement. HACCP est une méthode de maîtrise de la sécurité sanitaire des denrées alimentaires. L'objectif de la méthode est la prévention, l'élimination ou la réduction à un niveau acceptable de tout danger biologique, chimique et physique.

C'est dans le cadre de l'élaboration de ce système dans l'atelier de conditionnement de la SN Citec, que se situe notre étude dont le but est de construire le tableau de maîtrise HACCP. Pour ce faire, la démarche a consisté en une analyse des dangers qui a permis la détermination des points critiques, lesquels nécessitent une maîtrise. Le tableau de maîtrise construit, nous avons, afin de garder une maîtrise continue pour chaque point critique (CCP), établi un système de surveillance par une documentation. Cette documentation permettra de garder un œil vigilant sur chaque aspect critique de la chaîne de production.

Mots clés : Atelier de conditionnement, SN Citec, HACCP.

Abstract

On the alimentary plan, quality is the set of properties and characteristics that makes a product healthy and safe. SN CITEC, in order to offer quality products which are exempt of any sanitary hazard, initiated a policy to implement the hazard analysis critical control point system, HACCP, in their packaging workshop. HACCP is a method for controlling the sanitary safety of foodstuffs. The objective of the method is to prevent, eliminate or reduce to an acceptable level any biologic, chemical and physical hazards.

The goal of our study which is based in the development of the HACCP system in SN Citec packaging workshop is to build HACCP control board. Therefore, the approach consisted in doing a hazard analysis which allowed us to determinate the critical points requiring a control. In order to keep a constant control for each Critical Control Point (CCP), we have established a monitoring system by documentation once the control panel has been built. This documentation will allow to keep a watchful eye on every critical aspect of the production chain.

Key words: Packaging workshop, SN Citec, HACCP.

Liste des figures

Figure 1 : Coupe transversale d'une graine de coton.....	5
Figure 2 : Représentation du principe de l'extraction par l'hexane	7
Figure 3 : Représentation des différentes étapes du raffinage.....	8
Figure 4 : Plan de l'atelier de conditionnement.....	15
Figure 5 : Diagramme de vérification des emballages neufs.....	17
Figure 6 : Diagramme de récupération des emballages.....	18
Figure 7 : Diagramme de fortification en vitamine A de l'huile.....	19
Figure 8 : Diagramme de l'étape de conditionnement de l'huile en sachets.....	20
Figure 9 : Diagramme de conditionnement de l'huile en bidon.....	21
Figure 10 : L'arbre de décision des CCP.....	23

Liste des tableaux

Tableau 1 : Valeurs relatives de la graine entière et de l'amande de coton (Adoum, 2007).....	5
Tableau 2 : Analyse des dangers et identification des mesures préventives sur la vérification des emballages neufs.....	25
Tableau 3 : Analyse des dangers et identification des mesures préventives sur le nettoyage des emballages de récupération.....	26
Tableau 4 : Analyse des dangers et identification des mesures préventives sur la fortification de l'huile en vitamine A.....	27
Tableau 5 : Analyse des dangers et identification des mesures préventives sur les chaînes de remplissage de sachets.....	27
Tableau 6 : Analyse des dangers et identification des mesures préventives sur les chaînes de remplissage de bidons.....	28
Tableau 7 : Présentation des différentes opérations critiques.....	29
Tableau 8 : Tableau de maîtrise haccp.....	34
Tableau 9 : Feuille de surveillance du ccp n°10.....	38
Tableau 10 : Tableau récapitulatif des différents registres nécessaires à la surveillance des ccp.....	39

Introduction

Avec un PIB de 350 dollars US par habitant, le Burkina se place parmi les pays les moins avancés (PMA) du monde selon la Banque Mondiale. Son économie est largement dominée par l'agriculture et l'élevage qui contribuent à 40% du PIB et emploient 86% de la population active (CEMEQ, 2006). Mais depuis la fin des années 1980, on assiste à la création d'unités de transformation des produits agricoles utilisant pour la plupart des technologies artisanales. Le répertoire des entreprises agroalimentaires du Burkina Faso, édité en 2006 par la Chambre de Commerce, d'Industrie et d'Artisanat du Burkina Faso, a dénombré 189 entreprises dont 20% travaillent dans les huiles et corps gras.

L'agroalimentaire est un domaine sensible qui touche directement à la santé publique. Ainsi, la sécurité des produits doit être considérée comme une priorité absolue. Il est donc nécessaire d'avoir une rigueur et une vigilance accrues pour la fabrication et l'hygiène des produits. La moindre erreur peut mettre en danger la vie des populations comme ce fut le cas aux Etats Unis en 1985 où le « fromage mexicain » a rendu malades 142 personnes dont 47 sont mortes ou en France où des « langues de porc » ont rendu malades 279 personnes dont 63 sont mortes (Mortimor et *al.*, 1994). Ce fut également le cas en Aout 2004 à Bobo-Dioulasso (Burkina Faso) où soixante-sept (67) personnes ont souffert de troubles nerveux après avoir consommé des « beignets frits » (www.panapress.com) Au vu de tout cela, les entreprises agroalimentaires, notamment celles du Burkina Faso, s'intéressent de plus en plus au contrôle, mais surtout à la démarche qualité et à la sécurité. Cela, pour maîtriser la qualité sanitaire des produits et en obtenir une reconnaissance internationale, améliorer et maîtriser l'organisation interne de l'entreprise et surtout mettre à la disposition du client des produits de bonne qualité ; produits dont la consommation n'est pas susceptible de causer des problèmes de santé.

C'est ainsi que le système *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP) initialement conçu comme système de sécurité microbiologique pour assurer l'hygiène alimentaire des astronautes a été appliqué à l'agroalimentaire (FAO, 2001). Aujourd'hui, le système HACCP est la méthode la plus efficace dans l'agroalimentaire pour maximiser la sécurité du produit fini. HACCP est un système de maîtrise de la sécurité des aliments basé sur la prévention et qui de ce fait diminue considérablement le danger de produire et vendre des produits impropres à la consommation.

C'est donc au vu de tout cela que la SN Citec dans le cadre de la modernisation de ses infrastructures, a effectué d'énormes investissements pour la mise à niveau de ses installations

de conditionnement aux standards internationaux. L'atelier de conditionnement étant la dernière étape de la chaîne de fabrication, il s'avère primordial que le produit qui en sort, en occurrence l'huile alimentaire soit exemptée de tout danger (physique, chimique, microbiologique) pouvant altérer le produit ou affecter la santé publique. C'est dans les mêmes ordres d'idées que notre travail a été initié afin de contribuer à l'élaboration du plan HACCP de l'atelier de conditionnement de la SN CITEC.

L'objectif général de ce travail est l'élaboration d'un document de base qui sera approfondi plus tard par l'équipe HACCP de la SN CITEC. Pour ce faire, nous nous sommes fixée comme objectifs spécifiques l'identification des dangers, des causes associés, et des mesures préventives, l'identification des points critiques pour la maîtrise, la construction du tableau de maîtrise HACCP et l'établissement des procédures d'enregistrement et de vérification des points critiques pour leur maîtrise. Tout cela en se basant sur les différents diagrammes de conditionnement de l'huile.

Première partie :
Généralités

I. Présentation de la SN Citec

I.1. Présentation et situation géographique

Située dans la zone industrielle de la capitale économique du Burkina Faso (Bobo-Dioulasso), la Société Nouvelle Huilerie et Savonnerie Citec en abrégé SN Citec est une société de droit privé détenue par le groupe GEOCOTON. Elle est la première et l'une des plus importantes agro-industries du Burkina Faso. Elle opère dans le secteur des oléagineux, à travers la production et la commercialisation d'huile issue de la graine de coton et de savon multi-usage. Elle permet donc la valorisation des graines de coton dont dispose notre pays après égrenage du coton.

La SN Citec dispose d'équipements techniques modernes pour la trituration de toutes graines oléagineuses, elle a pour objectif le développement du secteur des oléagineux et toutes opérations commerciales et industrielles s'y rattachant.

I.2. Historique

La Citec (Comptoir des Industries Textiles et Cotonnières) fut créée en 1941 à Dédougou sous l'initiative des établissements Boussac avec à sa tête un homme d'affaires français.

En 1967 après les indépendances, elle est nationalisée et devient la Société des Huiles et Savons de la Haute-Volta (SHSHV) avec un capital de cent cinquante millions de francs CFA. Ses activités s'articulaient alors autour de la production et la commercialisation d'huile d'arachide brute et raffinée, du tourteau d'arachide, du beurre de karité et du savon de ménage.

En 1972, elle aménage en zone industrielle de Lafiabougou (Bobo-Dioulasso) et implante des unités de productions les plus innovantes à l'époque de l'Afrique de l'Ouest. En effet elle se spécialise dans la fabrication du savon de ménage, le raffinage des huiles de coton et d'arachide.

Sous la gouvernance du Conseil National de Révolution (CNR) en 1984, l'Etat de Haute-Volta change de nom et devient l'actuel Burkina Faso. La société devient alors Société des Huiles et Savons du Burkina (SHSB). Ainsi, elle devient une société d'économie mixte et augmente son capital social à un milliard cinq cent millions de Francs. En plus de sa production classique, elle diversifie ses activités par la production de la pâte d'arachide, de la pâte dentifrice et de savon de toilette.

Suite à des difficultés d'exploitation et de gestion, l'Etat se désengage en 1995 et cède la société à des privés nationaux et étrangers. En ce moment l'actionnaire principal était la Compagnie Française pour le Développement des fibres Textiles (CFDT) qui deviendra DAGRIS par la suite.

D'importants investissements sont réalisés pour doter la nouvelle unité d'équipements de pointes à même de faire face à la concurrence sous régionale. Elle démarra ses activités industrielles et commerciales le 1^{er} Novembre 1995 sous la dénomination de Société Nouvelle Huilerie et Savonnerie Citec (SN Citec). Elle fabrique l'huile de coton raffinée fortifiée en vitamine A vendue sous la marque « *Savor* », du savon de ménage et des coproduits à savoir les tourteaux et les aliments pour bétail.

En 2008, le groupe DAGRIS est privatisé. La SN Citec devient ainsi la propriété du Groupe GEOCOTON Holding détenu par la société ADVENS.

I.3. Organisation et principales activités

⇒ Organisation

L'organigramme de la SN-Citec présente cinq (05) niveaux composés de Direction, de Division, de Services, de Sections et d'atelier.

⇒ Principales activités

Les principales activités de la société sont la production d'huile de coton, d'aliment bétail et tourteaux de graines de coton et aussi de savon de ménage.

II. Trituration de la graine de coton

II.1. Structure anatomique, composition physico-chimique de la graine de coton

II.1.1. Description botanique

Le cotonnier est une plante appartenant au genre *Gossypium* de la famille des Malvacées dans laquelle on trouve aussi les roses trémières, l'hibiscus le cacaoyer. Il est constitué de quatre espèces : *G. barbadense*, *G. arboreum*, *G. herbaceum* et *G. hirsutum* (Traoré, 2012).

Le cotonnier est un arbuste de 80 centimètres à 2 mètres de hauteur environ, originaire d'Inde. La croissance du cotonnier est exceptionnelle puisque le plant de coton est une des rares espèces végétales à pouvoir présenter en même temps des boutons, des fleurs et des fruits que l'on appelle capsules. Chaque capsule s'ouvre et laisse apparaître les fibres bien

connues qui forment une petite boule blanche contenant les graines noires, d'où est extraite l'huile végétale. Il est surtout cultivé pour ses fibres et pour ses graines. Les tiges de coton peuvent être utilisées comme combustible.

II.1.2. Structure anatomique de la graine de coton

La graine de coton est composée de trois parties essentielles qui sont :

- ◆ L'amande, partie la plus importante de la graine, elle est la source d'obtention de l'huile ;
- ◆ La coque ; elle est adhérente à l'amande et placée entre l'amande et le linter ;
- ◆ Le linter ; c'est la fibre résiduelle entourant la graine.

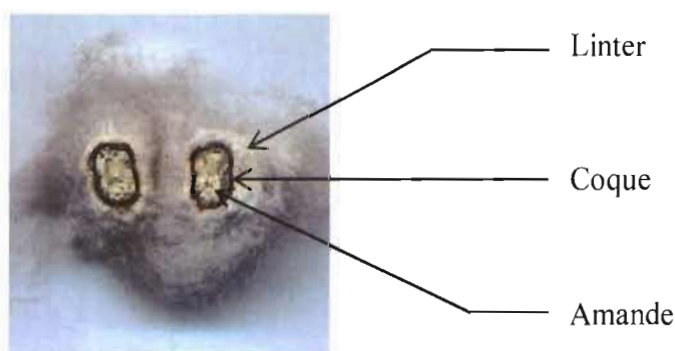


Figure 1 : Coupe transversale d'une graine de coton

(Source : www.futura-sciences.com/magazines/high-tech/infos/dossiers/d/technologie-vegetale-textiles-585/page/2/)

II.1.3 Composition physico-chimique

La graine de coton est riche en matières grasses, et composée d'après Karleskind et *al.* de :

- ❖ 45% de coque plus linter (dont 33% de coque et 12% de linter) ;
- ❖ 55% d'amandes dont 20-22% de teneur en huile (Traoré, 2012)

Tableau 1 : Valeurs relatives de la graine entière et de l'amande de coton (Adoum, 2007)

	Taux de matières grasses (%)	Taux de protéines (%)	Taux de cellulose brute (%)
Graine entière	20	22	28
Amande	30-40	30-40	-

II.2. Caractéristiques et composition de l'huile de coton

L'huile des graines de coton possède un aspect fluide teinté jaune et dégage une odeur légère. Elle est constituée d'acides gras qui sont essentiels à notre développement et à nos besoins énergétiques. L'huile de graines de coton est riche en tocophérols qui constituent des antioxydants naturels: ainsi s'explique sa stabilité et sa conservation à long terme. Mais surtout, sa forte teneur en α -tocophérol, la vitamine E.

II.3. Technologie de trituration de la graine de coton

II.3.1. La réception et le stockage des graines

Les graines de coton en provenance de la SOFITEX et de SOCOMA arrivent à la SN Citec. Elles subissent un contrôle de qualité portant sur les paramètres suivants : l'humidité, l'acidité, la teneur en matière grasse, la teneur en linter et le poids de 100 graines. Le taux d'humidité des graines est un paramètre très important car il détermine le moyen de stockage des graines.

II.3.2. Le nettoyage et le décortilage

a. Le nettoyage

Le nettoyage permet de séparer des graines, les impuretés lourdes (pierres, cailloux, métaux) et légères (ficelles, débris de végétaux, linter, sachets, poussières) qui peuvent entraîner le dysfonctionnement des appareils au cours des opérations ultérieures et augmenter l'usure des équipements. Les appareils ainsi utilisés pour le nettoyage des graines sont des séparateurs tamiseurs plans.

b. Le décortilage

Le décortilage vise à briser la coque pour en extraire l'amande qui est riche en huile. L'opération s'effectue par des décortiqueuses qui sont chacune associée à un batteur. Une partie de la coque est mélangée aux amandes à des proportions variant entre 12 et 14% dans le but de donner aux collets qui seront produits ultérieurement une propriété absorbante.

II.3.3. L'aplatissage, la cuisson et l'expandage

a. L'aplatissage

L'aplatissage des amandes consiste à moudre les amandes pour obtenir des particules plus fines appelées « amandes aplaties » ou « flocons ». Cette opération facilite l'extraction et améliore le rendement en huile en provoquant la rupture de la membrane cellulosique des cellules oléifères contenant la matière grasse ; en augmentant la surface d'échange des

particules d'amandes pour améliorer la cuisson ; en réduisant la dimension des amandes pour faciliter l'action du solvant (hexane) pendant l'extraction.

b. La cuisson

L'opération a lieu dans un « cuiseur » (torréfacteur) ou « conditionneuse ». Elle a pour but de rendre l'huile plus visqueuse et facile à extraire.

c. L'expandage

L'expandage est une opération d'extrusion qui a pour but de mettre en condition les amandes cuites de coton afin de rendre disponible la matière grasse lors de l'extraction. Elle favorise l'éclatement des cellules oléifères. A la fin de l'opération, le produit fini quitte l'expandeur (appareil utilisé) sous forme de pellets appelés collets.

d. Le refroidissement

Après l'expandage, les collets sont transportés jusqu'au refroidisseur pour en sortir à des températures de 40°C.

II.3.4.L'extraction de l'huile par solvant

L'extraction est une opération au cours de laquelle se fait un lavage des collets. Durant ce lavage l'huile contenue dans les collets se retrouve dissoute dans la solution de lavage qui est un solvant organique : l'hexane. Le mélange de l'hexane et de l'huile est appelé miscella (figure 2).

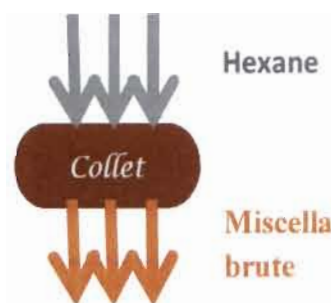


Figure 2 : représentation du principe de l'extraction par l'hexane

II.3.5.Le raffinage

L'huile obtenue après l'extraction n'est pas utilisable en l'état car elle présente généralement :

- Une certaine acidité libre, provoquée par l'hydrolyse des triglycérides au cours du stockage des matières premières et de l'extraction des corps gras ;
- Une couleur peu agréable à l'œil, donc peu commerciale ;
- Certains métaux lourds tels que le Fer, le Cuivre, et des traces de pesticides provenant des matières premières ;
- Le gossypol qui est une toxine présente dans l'huile de coton ;

- Elle contient des produits secondaires solubles ou pseudo-solubles et qui sont extraits en même temps que les huiles et les graisses (lécithines, stérols, tocophérols, sucres).

Le raffinage est une opération qui a donc pour but d'éliminer ces composés plus ou moins indésirables, afin de proposer à la consommation une huile alimentaire de bonne qualité. A la SN Citec, le raffinage commence sur le miscella brute (pendant que l'huile est dissoute dans l'hexane) avec la neutralisation. Il met en œuvre une suite d'opérations qui comprend les étapes représentées dans la figure 3.

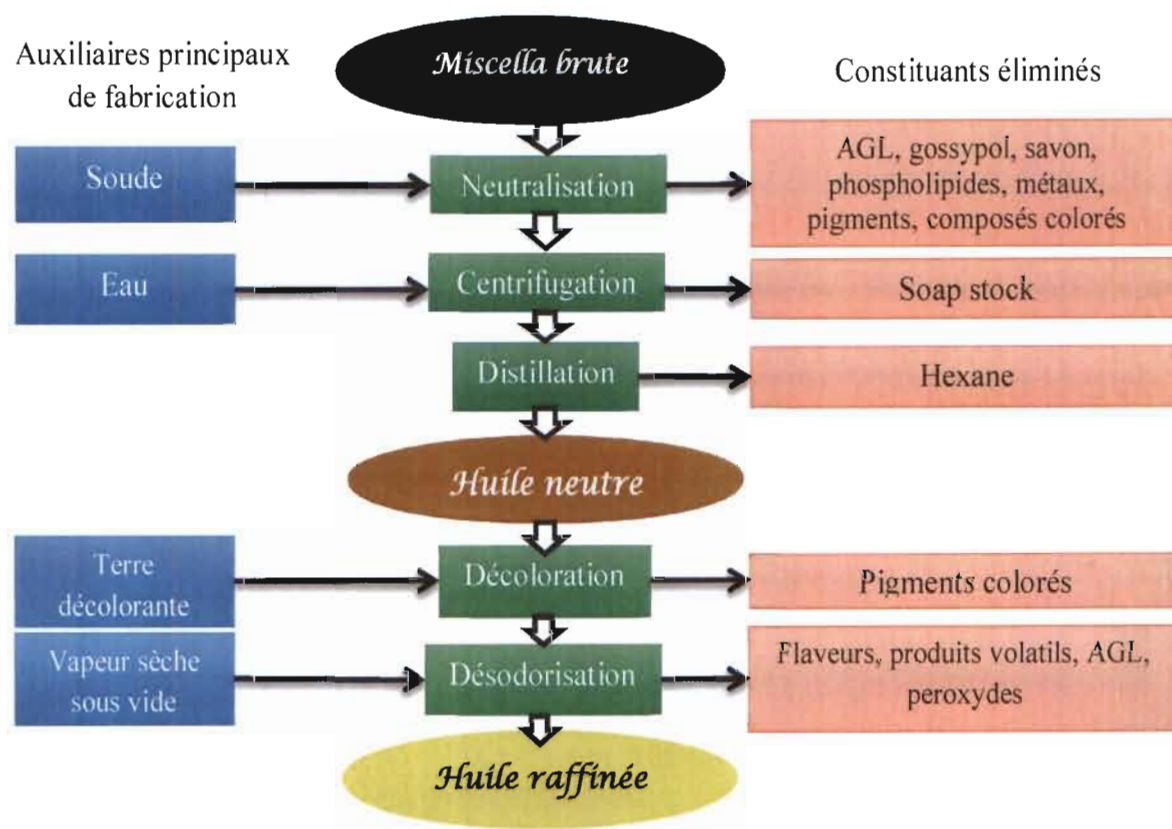


Figure 3 : Représentation des différentes étapes du raffinage de la SN Citec (Sanon, 2014)

A la fin de la désodorisation, l'huile raffinée est refroidie à 25-40°C et conduite dans des cuves de stockage pour être conditionnée.

II.3.6. Le conditionnement de l'huile

Le conditionnement de l'huile est l'étape finale de fabrication. Il vise à réaliser la protection des denrées par l'emploi d'un contenant à son contact direct. Il est aussi un support d'information sur la composition du produit qu'il contient. (Traoré, 2012)

Diagramme de production de l'huile de coton (voir annexe 1)

III. Coproduits de l'huilerie

La farine en provenance de l'atelier d'extraction sert à la production des pellets d'où le nom de pelletisation. La machine utilisée pour cette opération est une presse constituée d'une vis d'alimentation et d'un mélangeur. Les pellets obtenus sont de deux types :

- Un premier appelé aliment bétail. Il est produit à partir d'un mélange de farine et de coque. L'aliment bétail est conditionné dans des sacs de 50 kg. La production annuelle maximale est de 24000 tonnes.
- Un deuxième appelé tourteaux. Il est produit uniquement à partir de la farine. Le tourteau est également conditionné dans des sacs de 50 kg. La production annuelle maximale quant à elle est de 48000 tonnes.

IV. Système HACCP

IV.1. Qu'est-ce que HACCP

Le HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Point*) est une méthode qui permet la maîtrise de la qualité d'un produit. Selon la norme ISO 8402 de l'année 1995, la qualité est : « l'ensemble des caractéristiques d'une entité qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire les besoins exprimés ou implicites ». (Traoré, 1012) Le HACCP est un système qui permet de concentrer les ressources sur les aspects critiques du procédé de fabrication, et qui de ce fait diminue considérablement le danger de concevoir et vendre des produits impropres à la consommation.

IV.2. Les éléments d'un système HACCP

Le système HACCP comporte deux éléments :

- ⇒ **Le programme préalable** : Conçu pour assurer le contrôle des risques liés au personnel et à l'environnement de fabrication des aliments, en vue de créer des conditions favorables à la production de produits alimentaires sûrs.
- ⇒ **Le plan HACCP** : Conçu pour contrôler les risques liés directement aux aliments transformés ou au processus de fabrication.

IV.2.1. Programme préalable

Le programme préalable est conçu pour créer un environnement sûr, adapté à la fabrication d'aliments, qui ne comporte pas de source de contamination. Pour contrôler et prévenir les risques au sein de l'environnement de fabrication, il faut assurer :

- la gestion de pratiques personnelles appropriées;

- la gestion de pratiques relatives à l'expédition, à la réception et à l'entreposage;
- l'entretien du matériel et des installations;
- la salubrité de l'approvisionnement en eau;
- l'exécution d'activités d'assainissement et de contrôle des insectes et animaux nuisibles;
- la formation appropriée du personnel.

IV.2.2. Plan HACCP

Le plan HACCP est élaboré par l'entremise d'un processus d'analyse des risques qui déterminent les risques importants pour la salubrité des aliments. Des mesures de contrôle sont instaurées par la suite pour prévenir, réduire ou éliminer ces risques. L'efficacité des mesures de contrôle est surveillée; si un risque n'est pas assez bien contrôlé (c'est à dire si la mesure de contrôle est inefficace), des mesures correctives sont prises.

IV.3. Principes HACCP

Le plan HACCP est élaboré suivant sept principes normalisés par la Commission du Codex Alimentarius.

Principe 1 : Procéder à une analyse des risques

L'analyse des risques est le processus qui consiste à déterminer les risques associés à un produit particulier dans le cadre d'une opération précise de transformation, puis à recueillir et à évaluer des renseignements sur les risques et les conditions qui y donnent lieu afin de déterminer lesquels ont une incidence importante sur la salubrité des aliments et méritent d'être abordés dans le plan HACCP.

Principe 2 : Établir les points de contrôle critique

Un point de contrôle critique (PCC) en français où *critical control point* (CCP) en anglais, est un point, une étape ou une procédure d'un processus de fabrication alimentaire lors duquel une mesure de contrôle peut être appliquée, et qui est essentiel pour prévenir, éliminer ou réduire un risque pour la salubrité des aliments afin qu'il se trouve à un niveau acceptable. Pour déterminer les CCP, il faut déterminer à quel stade du processus de transformation il est possible de prévenir, de réduire ou d'éliminer les risques abordés dans le plan HACCP.

Principe 3 : Établir les limites critiques

Les limites critiques sont des critères qui permettent de distinguer les produits sûrs des produits qui ne le sont pas. Des limites critiques doivent être établies pour chaque CCP. Elles doivent être clairement définies et mesurables.

Principe 4 : Mettre en place des procédures de surveillance

La surveillance est un processus qui consiste à effectuer une série d'observations ou de mesures pour déterminer si un CCP a été maîtrisé. Pour chaque CCP, il faut mettre en œuvre et documenter des procédures de surveillance pour s'assurer que la limite critique est atteinte.

Principe 5 : Déterminer les mesures correctives à prendre

Les mesures correctives sont des activités préétablies qui sont mises en œuvre lorsque la surveillance des CCP indique une lacune et lorsqu'il y a une possibilité que des aliments dangereux aient été produits ou le seront. Pour chaque CCP, des mesures correctives doivent être prévues par écrit. Ces mesures visent à assurer le contrôle du risque, à déterminer le sort du produit touché et à éviter que le problème ne se reproduise.

Principe 6 : Appliquer des procédures de vérification

La vérification est l'application de méthodes, de procédures, de tests et d'autres évaluations, en plus de la surveillance, pour déterminer la conformité au plan HACCP. La vérification confirme que le plan HACCP fonctionne efficacement, conformément aux procédures prévues.

Principe 7 : Établir des procédures de tenue de registres et de documentation. Les plans HACCP, y compris tous les éléments précédents, doivent être documentés. Les registres requis de surveillance et de vérification doivent être complets et précis. (Troy J. *et al.*, 2005)

Quelques définitions dans le système HACCP

Action corrective: Toute intervention et activité à laquelle on peut avoir recours pour prévenir ou éliminer un danger qui menace la salubrité de l'aliment ou pour le ramener à un niveau acceptable.

Analyse des risques: Démarche consistant à rassembler et à évaluer les données concernant les dangers et les facteurs qui entraînent leur présence, afin de décider lesquels d'entre eux représentent une menace pour la salubrité des aliments et, par conséquent, devraient être pris en compte dans le plan HACCP.

Danger: Agent biologique, biochimique ou physique ou état de l'aliment ayant potentiellement un effet nocif sur la santé.

Diagramme des opérations: Représentation systématique de la séquence des étapes ou opérations utilisées dans la production ou la fabrication d'un produit alimentaire donné.

Ecart: Non-respect d'un seuil critique

Etape: Point, procédure, opération ou stade de la chaîne alimentaire (y compris matières premières), depuis la production primaire jusqu'à la consommation finale.

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

Maîtrise: Situation dans laquelle les méthodes suivies sont correctes et les critères sont satisfaits.

Maîtriser: Prendre toutes les mesures nécessaires pour garantir et maintenir la conformité aux critères définis dans le plan HACCP.

Mesure corrective: Toute mesure à prendre lorsque les résultats de la surveillance exercée au niveau du CCP indiquent une perte de maîtrise.

Plan HACCP: Document préparé en conformité des principes HACCP en vue de maîtriser les dangers qui menacent la salubrité des aliments dans le segment de chaîne alimentaire à l'étude.

Points critiques pour la maîtrise (CCP): Stade auquel une surveillance peut être exercée et est essentielle pour prévenir ou éliminer un danger menaçant la salubrité de l'aliment ou le ramener à un niveau acceptable.

Seuil critique: Critère qui distingue l'acceptabilité de la non-acceptabilité.

Surveiller: Procéder à une série programmée d'observations ou de mesures afin de déterminer si un CCP est maîtrisé.

(FAO, 2001)

Deuxième partie :
Matériel et méthodes

I. Définition du champ de l'étude

I.1. Définition du champ de l'étude HACCP

La présente étude HACCP porte sur l'atelier de conditionnement qui est la dernière étape de la chaîne de fabrication de l'huile. Il s'y déroule trois (3) principales opérations qui sont la réception et le traitement des emballages, la fortification de l'huile en vitamine A et la production. Pour notre étude, nous nous sommes intéressée aux potentiels dangers microbiologiques, chimiques et physiques de l'ensemble des opérations unitaires de conditionnement. Pour cela, nous avons établi un diagramme de fabrication pour chacune des opérations afin de déterminer les points critiques pour leur maîtrise. Il s'agit donc de la réception des emballages jusqu'au stockage des produits finis en passant par le processus de conditionnement. Notons que le conditionnement concerne les bidons de 5 et 20 Litres et les sachets de 25 centilitres.

I.2. Structuration de l'atelier de conditionnement

L'atelier de conditionnement pour son fonctionnement, est muni d'infrastructures modernisées, d'équipements de production et de personnel assurant le travail :

- ❖ **Les infrastructures** : l'atelier est divisé en huit (8) salles dont deux (2) de production (conditionnement). Dans ces deux salles de production, les sols et les murs sont en carreaux blancs. Cela permet d'assurer la propreté des lieux et une résistance face aux produits de nettoyage et de désinfection. Les six autres salles sont bétonnées cela pour faciliter le nettoyage. Les salles de conditionnement sont pressurées grâce à des climatiseurs adiabatiques qui permettent d'éviter, non seulement l'entrée de poussières et d'insectes, mais aussi de les refroidir en renouvelant l'air ambiant. L'atelier est aussi muni d'un système d'approvisionnement permanent en eau potable, et d'un système de drainage des eaux usées.
- ❖ La liste des **équipements** de production présents dans l'atelier de conditionnement comprend : les cuves de stockages de l'huile raffinée (deux cuves de 400 m³ et une de 600 m³), deux cuves de stockage de l'huile enrichie en vitamine A (24 m³ A et B), chacune munie d'un agitateur et reliée à un filtre et une cuve PREMIX munie à son tour d'un agitateur. La cuve prémix permet la fortification en vitamine A. Pour le remplissage et le stockage des bidons de 5 et 20 L, il y a deux chaînes composées de testeuses de fuite d'air, trois remplisseuses dont deux pour les bidons de 20 L et un pour les bidons de 5 L. les deux chaînes sont également composées de marqueuses (qui permet d'inscrire sur les

bidons la date de fabrication et de péremption de l'huile), des convoyeurs dynamique, des paniers. Spécifiquement pour la chaîne des 5 L, une plaque tournante, une table de filmage et un tunnel de rétraction. Pour l'ensachage, il y a une chaîne complète d'ensachage. Pour le lavage et la désinfection des bidons de réemploi, deux cabines de lavage extérieur, quatre bacs de lavage intérieur, quatre bacs de rinçage intérieur. Le matériel utilisé est facile à nettoyer et au besoin démontable.

- ❖ **Le personnel** y est réparti comme suit : un chef d'atelier qui assure la direction de l'atelier, quatre équipes de vingt personnes dont deux conducteurs qui dirigent les travaux. Les quatre équipes travaillent en quart c'est-à-dire qu'elles se remplacent après chaque huit heures de travail (6h-14h ; 14h-22h ; 22h-6h). Le personnel de l'atelier est tenu de respecter strictement les instructions suivant en vue de préserver l'hygiène des lieux et l'innocuité du produit fini. Interdiction de manger, de fumer, de se moucher ou de cracher dans l'atelier. Une hygiène générale du personnel doit être rigoureusement respectée et les tenues de travail toujours propres.

I.3. Plan de l'atelier de conditionnement

L'atelier de conditionnement comprend : deux salles de nettoyage pour les bidons de réemploi, de deux salles pour la fortification en vitamine A et le conditionnement de l'huile, de deux magasins de stockage des produits finis et de deux magasins de stockage des matériaux de conditionnement (emballages neufs, étiquettes, bouchons).

Selon le CODEX ALIMENTARIUS, les principes de base qui suivent devraient être respectés en toutes circonstances :

- ☐ Le principe dit de la « marche en avant » : le flux du produit doit se faire dans le même sens, sans retour en arrière ;
- ☐ Le principe de l'absence de croisement : le flux d'une matière contaminant ne devrait pas croiser celui d'une matière qu'il faut éviter de contaminer.

Pour en revenir à l'atelier de conditionnement, les personnes chargées du nettoyage des bidons de réemploi sont différents de ceux qui s'occupent du conditionnement de l'huile. Ils ne se déplacent pas et sont tenus de se maintenir au post auxquels ils sont affectés. Il n'y a donc pas d'interaction entre les intervenants (personnes, matériel, emballages) sales et les intervenants propres.

Le système de « marche en avant » est appliqué dans l'atelier de conditionnement. C'est-à-dire qu'il n'y a pas de croisements entre les circuits sales (la chaîne de nettoyage des emballages de réemploi), et les circuits propres (les chaînes de fortification et de

conditionnement de l'huile). Après le conditionnement de l'huile, les produits finis sont stockés dans le magasin et les aires de stockage avant d'être commercialisés.

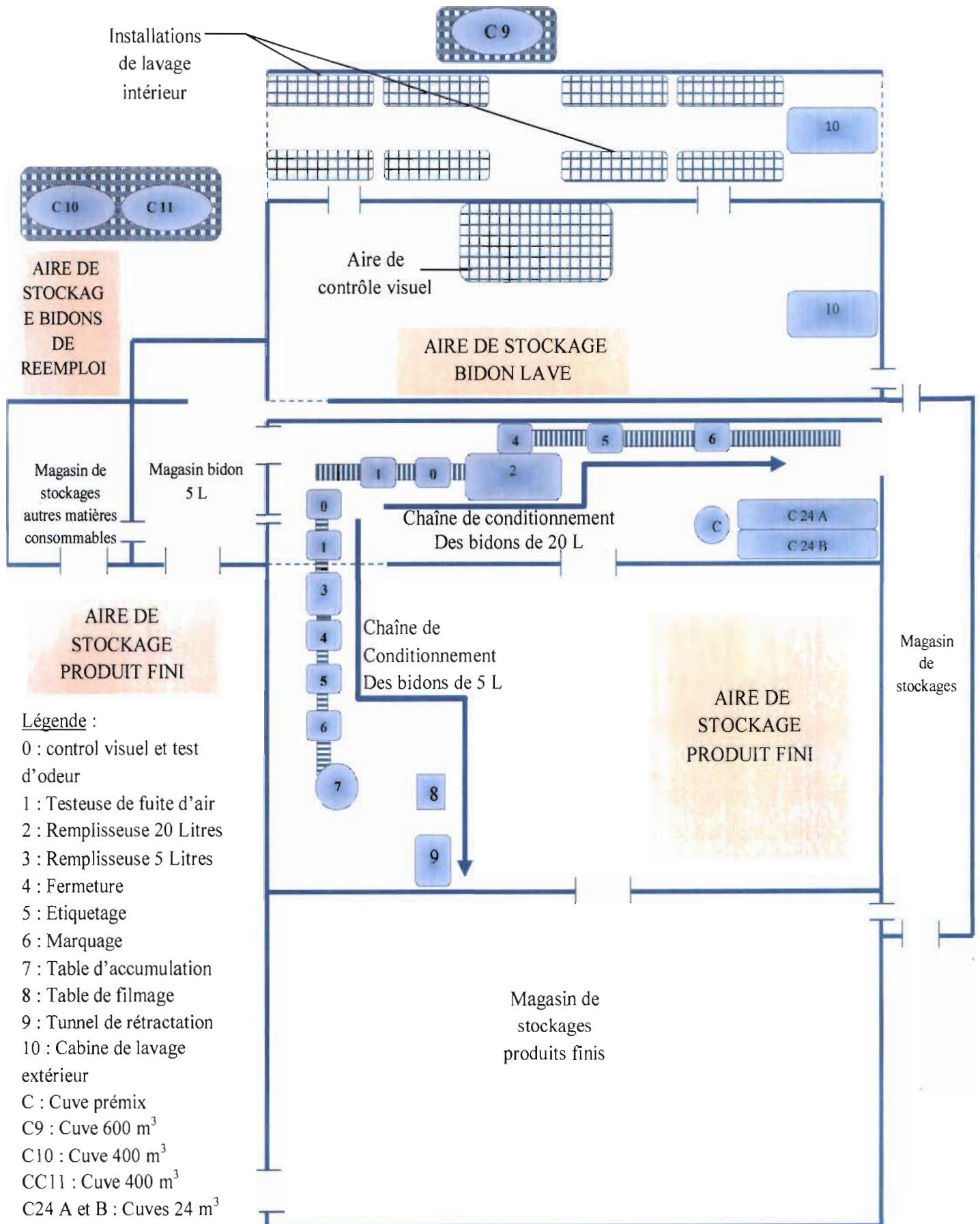


Figure 4 : Plan du Atelier de conditionnement

II. Description du produit et son utilisation

Le produit étudié est l'huile de coton raffinée qui est enrichie en vitamine A, conditionnée dans des bidons de 5 L et 20 L, dans des sachets de 25 cL et commercialisée sous le nom « *Savor* ».

L'huile « *Savor* » est une huile destinée à la consommation humaine. Elle est utilisable pour les assaisonnements, la cuisson et la friture des aliments.

III. Construction du diagramme de fabrication

Le diagramme de fabrication est une séquence, étape par étape, des opérations de fabrication se déroulant d'un bout à l'autre du processus. Il donne une description claire et précise de la fabrication du produit. Partie essentielle du plan HACCP, il est la base de l'analyse des dangers.

Dans le cadre de notre étude, la méthode utilisée pour l'élaboration du diagramme de fabrication est l'observation directe des opérations en cours et leurs transcriptions sous forme de mots et de lignes. Compte tenu du nombre d'opérations unitaires entrant dans la production au niveau de l'atelier de conditionnement, le diagramme de fabrication a été décomposé en plusieurs sous unités : le traitement des emballages, l'enrichissement de l'huile en vitamine A et le remplissage des bidons.

III.1. Le traitement des emballages

Le traitement des emballages comprend deux opérations qui sont la vérification des bidons neufs de 5 et 20 Litres (figure 5) et le nettoyage des bidons de 20 Litres récupérés pour le réemploi (figure 6).

La vérification des bidons neufs de 5 et 20 Litres consiste à vérifier la présence ou l'absence de corps étrangers à l'intérieur. Elle permet aussi d'écarter les bidons percés ou mal formés. L'étape primordiale ici est le contrôle visuel car il détermine si le bidon peut aller dans la chaîne de remplissage ou non.

Le nettoyage des bidons de 20 Litres récupérés pour le réemploi comprend plusieurs étapes dont les plus importantes sont surtout le lavage et le rinçage intérieur et aussi les différents contrôles.

Diagramme de vérification des emballages neufs

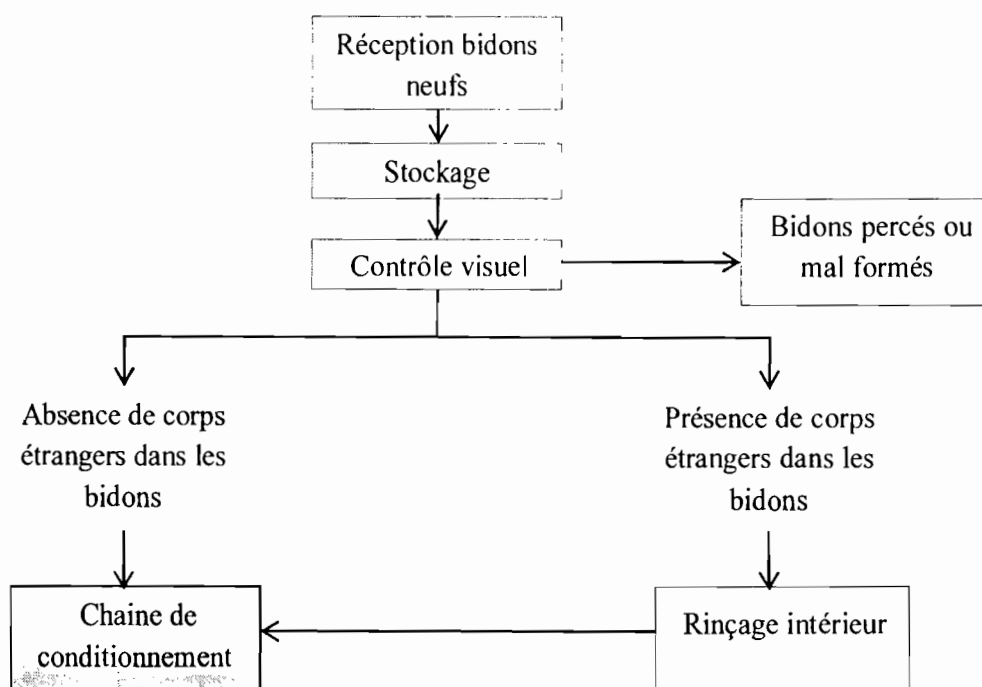


Figure 5 : Diagramme de vérification des emballages neufs

Diagramme de récupération des emballages

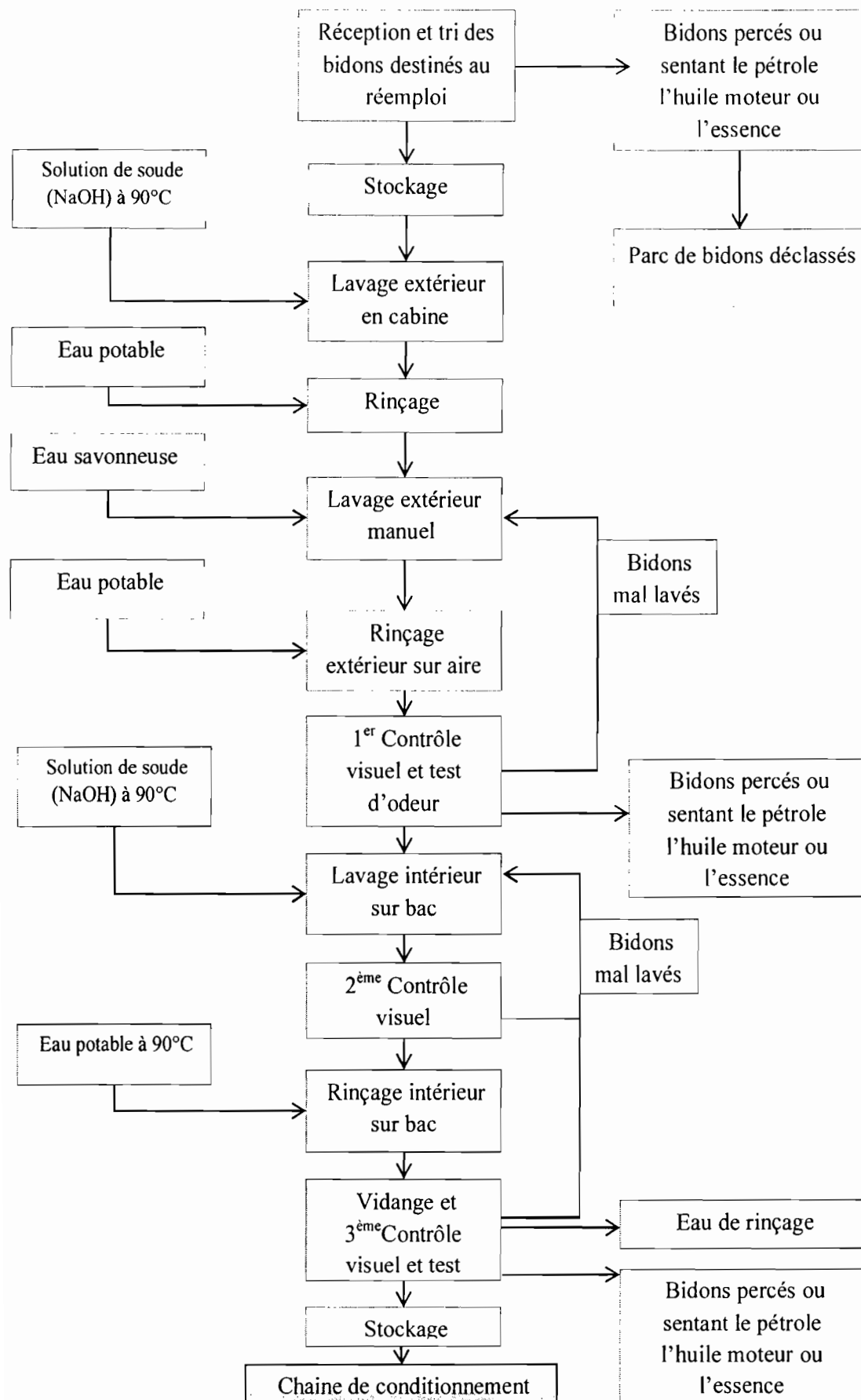


Figure 6 : Diagramme de récupération des emballages

III.2. Fortification de l'huile en vitamine A

La fortification est l'opération qui permet d'enrichir l'huile en vitamine A. Durant le processus, les étapes les plus importantes sont l'ajout de vitamine (665 g pour 24 m³) et l'homogénéisation du mélange huile + vitamine A.

Diagramme de fortification en vitamine A de l'huile

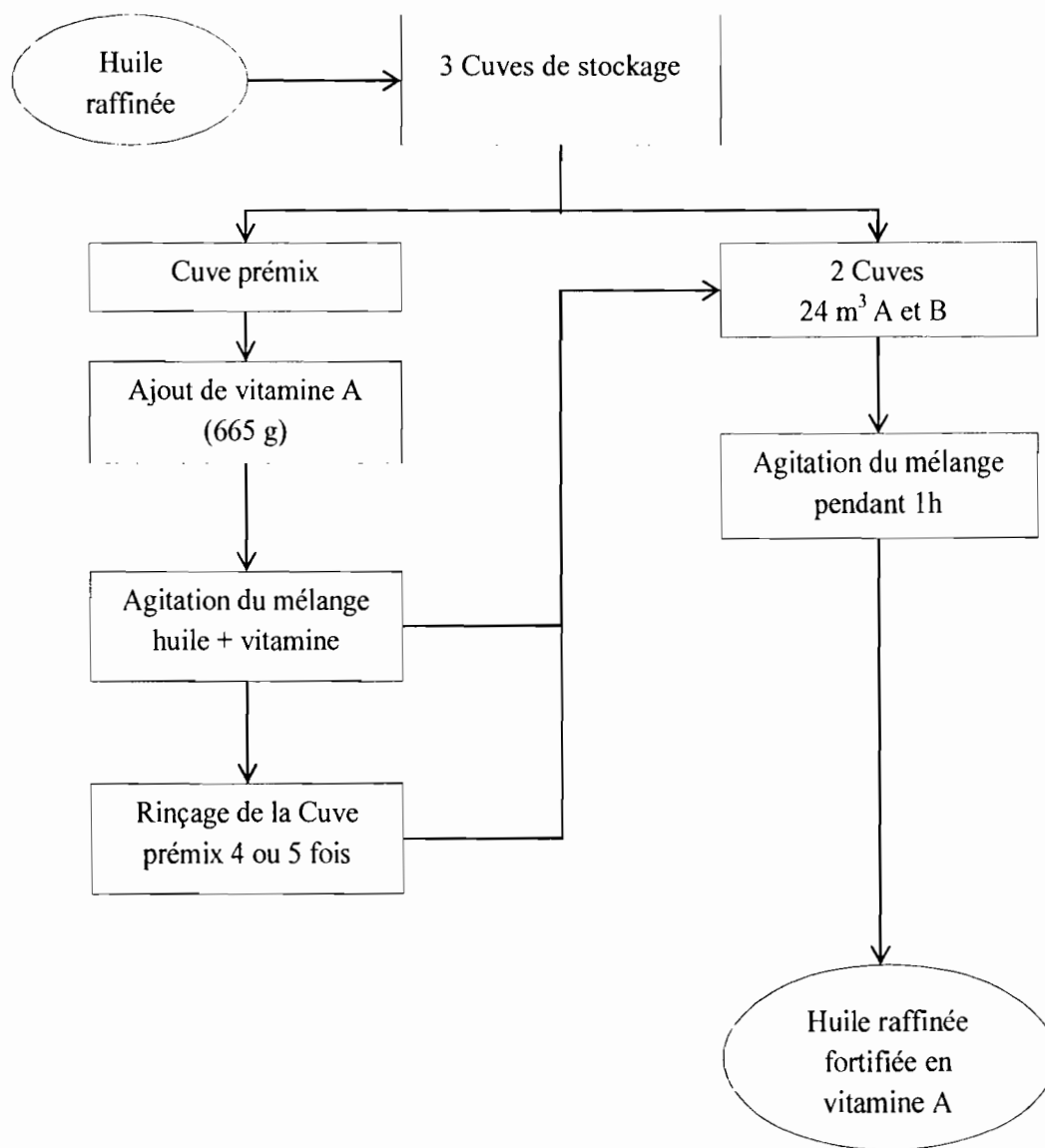


Figure 7 : Diagramme de fortification en vitamine A de l'huile

III.3. Le conditionnement de l'huile

Le processus est représenté par le diagramme du conditionnement de l'huile en bidon (figure 9) et celui du conditionnement de l'huile en sachet (figure 8). Les étapes importantes ici sont le contrôle des différents emballages, le remplissage et la fermeture.

Diagramme de l'étape de conditionnement de l'huile en sachets

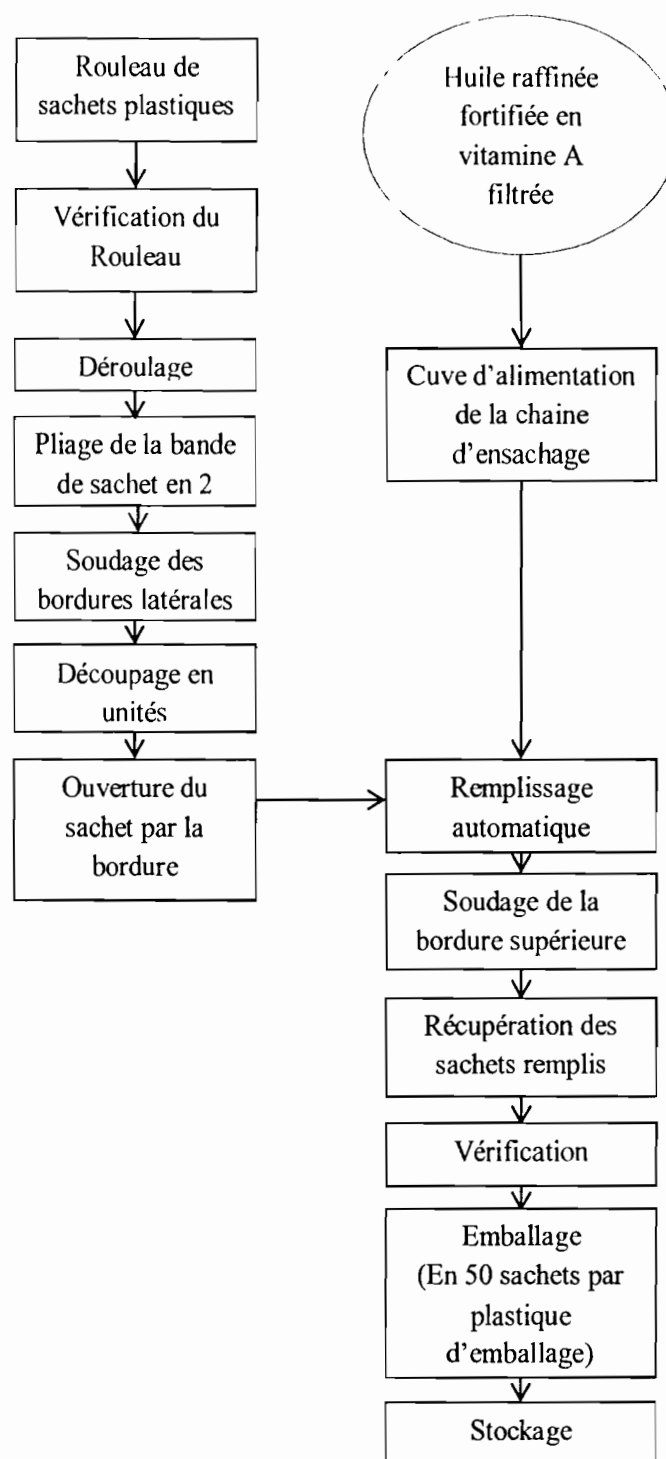


Figure 8 : Diagramme de l'étape de conditionnement de l'huile en sachets

Diagramme de conditionnement de l'huile en bidons

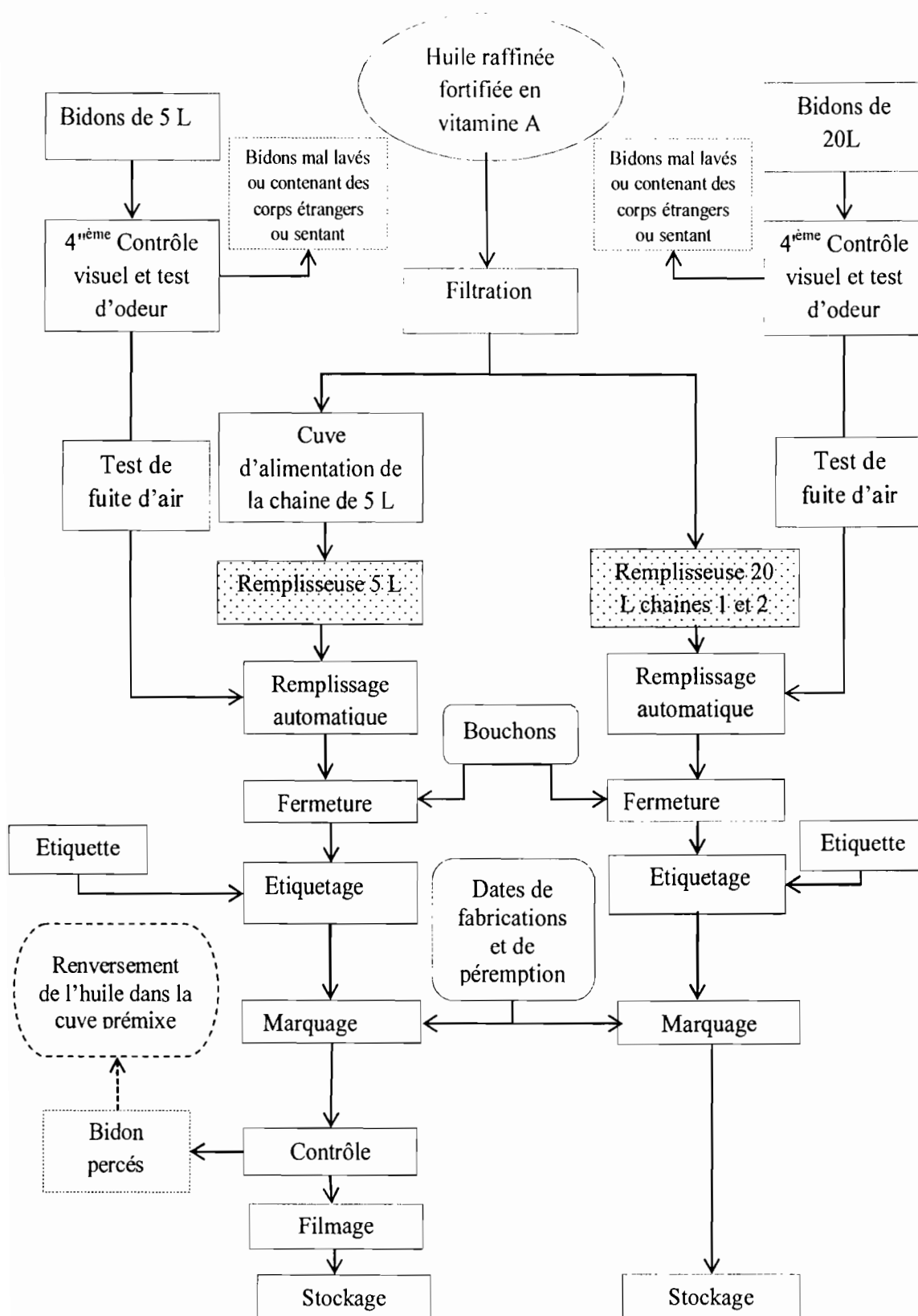


Figure 9 : Diagramme de conditionnement de l'huile en bidon

Après avoir construit les différents diagrammes, nous les avons vérifiés. Pour se faire, nous avons vérifié sur place le déroulement des différentes opérations de la production par rapport au diagramme à toutes les étapes et à tout moment du processus.

IV. Identification des dangers et des causes associées

Un danger est un facteur pouvant rendre un produit alimentaire impropre pour la consommation. Les dangers peuvent être de nature biologique, chimique et physique. L'identification des dangers est l'investigation de toutes les propriétés biologiques, chimiques et physiques pouvant rendre le produit impropre à la consommation. Elle se fait à partir du diagramme de fabrication. Pour chaque étape, un « brainstorming » (recherche d'idée par libre expression de tout ce qui vient à l'esprit) de tous les dangers potentiels, quelques soient leur natures est effectué.

Après cette étape, nous avons procédé à l'identification des causes associées à chaque danger. L'outil de travail pour l'identification des causes a été le **diagramme des « 5M »** ou « **diagramme de cause à effet d'Ishikawa** ». C'est une représentation simple et efficace de toutes les causes et les effets qu'elles entraînent. Pour chaque danger potentiel identifié, nous avons établi le diagramme d'Ishikawa.

Le détail du processus de construction du tableau est mentionné à l'annexe 2.

V. Identification des mesures préventives

Les mesures préventives sont les facteurs qui sont utilisés pour maîtriser un danger identifié. Lorsqu'on évalue les mesures préventives, il est nécessaire de considérer ce qui a été déjà mis en place, et quelles nouvelles mesures doivent être prises. L'évaluation des mesures préventives a été faite en utilisant le diagramme de fabrication et le tableau d'analyse des dangers comme guides.

Pour faire l'inventaire des mesures préventives qui existent déjà, nous avons utilisé un questionnaire établi à cet effet (Annexe 3).

VI. Identification des points critiques pour leur maîtrise

Pour la détermination des points critiques pour leur maîtrise (CCP), nous avons utilisé l'arbre de décision des CCP (CODEX ALIMENTARIUS, 1991) (**Figure 10**). L'utilisation de cet arbre de décision permet de structurer le raisonnement et assurer une approche logique pour chaque étape du processus et chaque risque identifié. L'arbre de décision des CCP passe

en revue toutes les opérations du tableau d'analyse des dangers et d'identifications des mesures préventives.

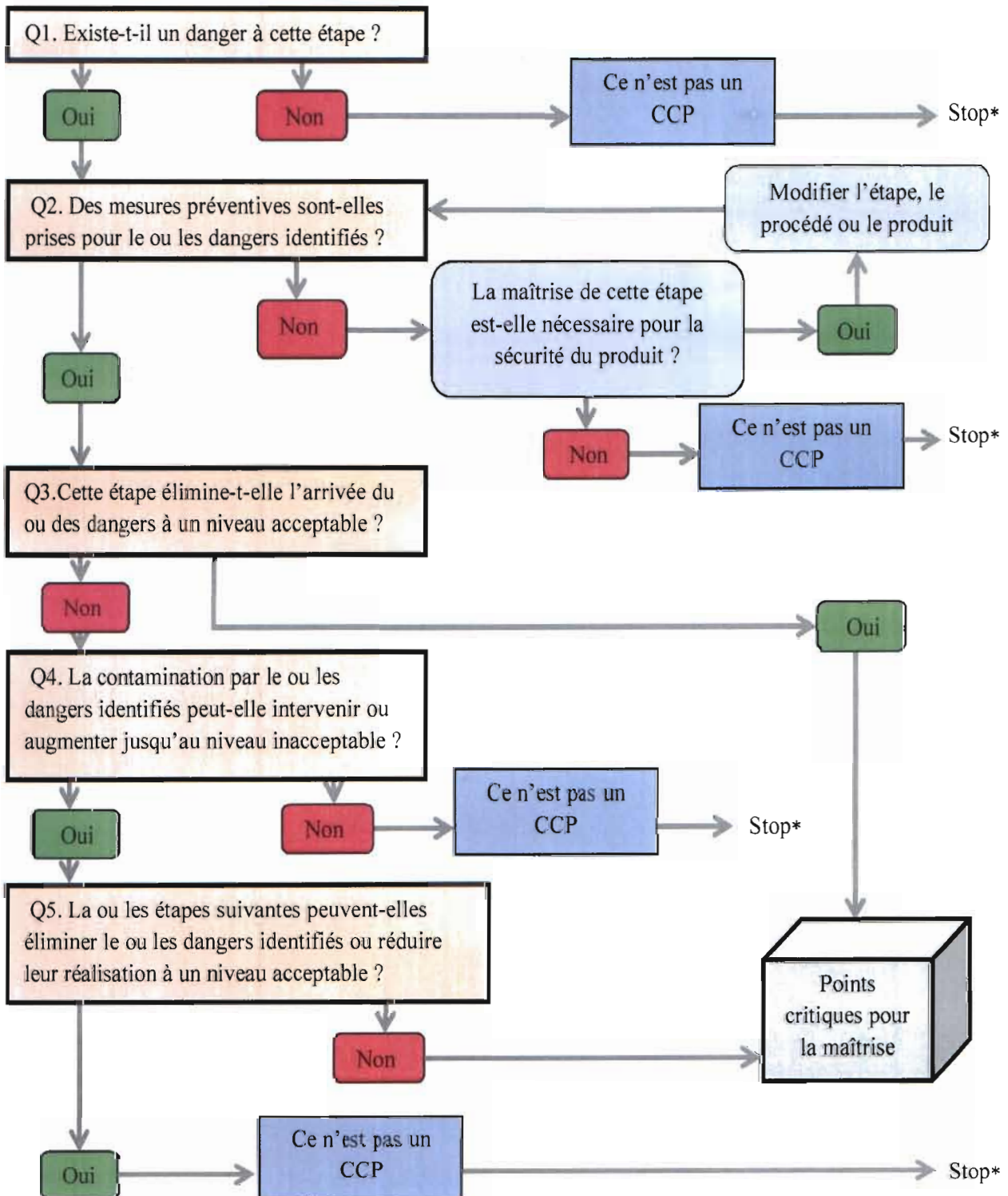


Figure 10 : l'arbre de décision des CCP

VII. Construction du tableau de maîtrise HACCP

Le tableau de maîtrise HACCP est un des documents clé du plan HACCP car il contient tous les détails essentiels en rapport avec les étapes du processus où se trouvent les CCP. Ces informations seront présentées dans une matrice où figureront les CCP et les limites critiques, les procédures et fréquences de surveillance, les actions correctives et les responsabilités que nous avons déterminées.

VIII. Etablissement de procédure d'enregistrement et de surveillance des CCP

Le principe N°7 du HACCP exige que des procédures efficaces d'enregistrement soient établies, afin de documenter le système HACCP. Les registres du système HACCP sont tenus pour démontrer la conformité du système HACCP avec le plan HACCP. Ils sont utilisés pour démontrer la maîtrise des CCP pendant la fabrication. Ces registres doivent être tenus pour chaque CCP. Le manque de documentation de la maîtrise d'un CCP serait un écart critique du plan HACCP. Pour la construction des registres de surveillances pour chacun des CCP, nous nous sommes basée sur les différents paramètres qui permettent un bon fonctionnement au niveau de chacun de ces CCP.

Troisième partie :
Résultats et Discussion

I. RESULTATS

I.1. Analyse des dangers et identification des mesures préventives

Avec les différents diagrammes de fabrication, l'identification des dangers potentiels et des causes associées, nous avons établi neuf (9) mesures préventives. Nous en avons inventorié neuf (9) autres existant déjà ce qui nous fait donc un total de dix-huit (18) mesures préventives.

En ce qui concerne l'analyse des dangers, les tableaux 2, 3, 4, 5 et 6 ci-dessous, représentent le résumé de l'analyse qui est représenté dans l'annexe 4 avec plus de détails sur les types de dangers.

I.1.1. Analyse des dangers et identification des mesures préventives sur le traitement des emballages

L'analyse des dangers pour le traitement des emballages neufs, n'a identifié aucun danger sur l'étape de la réception qui consiste juste à recevoir et stocker les bidons. Par contre, le stockage, le contrôle visuel peut engendrer ou laisser passer des contaminations physiques telles que de la poussière ou des insectes.

Tableau 2 : Analyse des dangers et identification des mesures préventives sur la vérification des emballages neufs

ETAPES	DANGERS POTENTIELS	CAUSES	MESURES PREVENTIVES
Stockage	Présence de poussière, insectes, Présence de moisissure, de bactéries, de levures de spores	• Plastique d'emballage des bidons neufs déchiré	• Nettoyage et désinsectisation du lieu de stockage • Nettoyage des plastiques d'emballage
Control visuel	Présence de poussière, insectes ; bidon mal formés ou percés	• Observation visuelle faite à la hâte	• Nettoyage et désinfection des bidons neufs.

Pour ce qui concerne le traitement des emballages récupérés, l'analyse des dangers, n'a identifié aucun danger sur les étapes de : lavage Manuel extérieur, et rinçage extérieur (premier et deuxième). A la différence des étapes qui sont la réception tri, le stockage des bidons pas encore traités, le lavage extérieur en cabine, les différents Contrôles visuels et tests d'odeur (3), le lavage intérieur, le rinçage intérieur, le stockage des bidons lavés et l'ensachage.

Tableau 3 : Analyse des dangers et identification des mesures préventives sur le nettoyage des emballages de récupération

ETAPES	DANGERS POTENTIELS	CAUSES	MESURES PREVENTIVES
Réception et tri	Bidons percés, mauvaise odeur	• Mauvaise vigilance	• Double contrôles des bidons à la lampe avant stockage
Stockage	Présence de boue, rouille, Moisissures	• Lieu de stockage impropre	• Bétonner le sol du lieu de stockage
Lavage extérieur en abrine	Présence de salissures	• Non-respect de la durée de lavage. • Plusieurs utilisations de la même solution de soude.	• Augmenter la température de chauffage à moins 80°C le temps de lavage à 10 mn et la concentration de la solution de soude $\geq 24^{\circ}\text{Bé}$. • Changement de solution par quart
1 ^{er} Control visuel et test d'odeur	Présence de restes de salissures ; mauvaise odeur	• Mauvaise observation	• Etablir une chaîne composée de 2 ou 3 personnes pour une vérification successive des bidons
Lavage intérieur	Présence d'huile, de salissures, de moisissure, de bactéries, de levures de spores	• Utilisation de la même solution de soude caustique plusieurs fois • Mauvaise préparation de la solution de soude caustique • Non-respect du temps de lavage et la température de chauffage	• Changement de solution par quart • Analyser la concentration de la solution de soude caustique après chaque préparation • Augmenter la température de chauffage à au moins 80°C et le temps de lavage à 10 mn et la concentration de la solution de soude $\geq 24^{\circ}\text{Bé}$.
2 ^{me} Control visuel et test d'odeur	Présence de corps étrangers, de bidons percés, mauvaise odeur	• Mauvaise observation	• Etablir une chaîne composée de 2 ou 3 personnes pour une vérification successive des bidons
Rinçage intérieur	Présence de solution de soude caustique, de rouille, moisissure, de bactéries, de levures de spores	• L'eau de rinçage sale et bac de rinçage rouillé	• Procéder au changement d'eau de rinçage au bout de 10 passages (100 bidons). • Renouveler la peinture du bac de rinçage par mois et installer un système de chauffage
3 ^{me} control visuel et test d'odeur	Présence de corps étrangers, de bidons percés, mauvaise odeur	• Mauvaise observation	• Etablir une chaîne composée de 2 ou 3 personnes pour une vérification successive des bidons
Stockage après sachage	Présence de poussière insectes, solution de soude, moisissure, de bactéries, de levures de spores	• Lieu de stockage impropre	• Veiller à stocker les bidons hors du lieu de lavage. • Procédure de nettoyage des sachets

I.1.2. Analyse des dangers et identification des mesures préventives sur la fortification de l'huile en vitamine A

Après le raffinage, mis à part la filtration, il n'y a aucun moyen d'éliminer les dangers lors des différentes manipulations. L'huile doit donc être manipulée avec grand soin pour éviter toute contamination. Les dangers ont donc été identifiés sur les étapes suivantes : l'ajout de vitamine A, le rinçage de la cuve prémix et le transfert de l'huile de rinçage dans l'une des grandes cuves A ou B. Durant ces deux étapes, la cuve prémix reste ouverte ; l'huile est donc exposée à des contaminations venant du milieu ou de l'opérateur.

Tableau 4 : Analyse des dangers et identification des mesures préventives sur la fortification de l'huile en vitamine A

ETAPES	DANGERS POTENTIELS	CAUSES	MESURES PREVENTIVES
Ajout de vitamine A	Présence de cheveux, de moisissures, de bactéries, de levures de spores	• Contamination par l'opérateur, et le milieu ambiant	• Exiger le port de bonnet, de gant et de masque • Respecter le programme de nettoyage et de désinfection de l'atelier
Rinçage de la cuve prémix et transfert de l'huile de rinçage dans la cuve A ou B	Présence de cheveux, d'insectes, poussière, de moisissures, de bactéries, de levures de spores	• Contamination par l'opérateur et le milieu ambiant	• Exiger le port de bonnet, de gant et de masque • Respecter le programme de nettoyage et de désinfection de l'atelier

I.1.3. Analyse des dangers et identification des mesures préventives sur les chaînes de remplissage

Nous avons identifié pour le remplissage des sachets les dangers au niveau non seulement du contrôle des bobines de sachets mais aussi au niveau du remplissage. Pour le remplissage des bidons de 5 et 20 Litres, nous avons identifié des dangers sur : le 4^{ème} Contrôle visuel, le remplissage, la fermeture. Il faut noter qu'après le remplissage et la fermeture, l'huile ne risque plus d'être contaminée.

Tableau 5 : Analyse des dangers et identification des mesures préventives sur les chaînes de remplissage de sachets

ETAPES	DANGERS POTENTIELS	CAUSES	MESURES PREVENTIVES
Contrôle des bobines de sachet	Présence d'insectes de poussière	• Lieu de stockage	• Inspection visuelle des bobines avant chaque utilisation
Remplissage automatique	Présence d'insectes, de poussière, de moisissures, de bactéries, de levures de spores	• Contamination par la remplisseuse automatique	• Nettoyage et Etalonnage permanent de machines

Tableau 6 : Analyse des dangers et identification des mesures préventives sur les chaînes de remplissage de bidons

ETAPES	DANGERS POTENTIELS	CAUSES	MESURES PREVENTIVES
4^{ème} Contrôle visuel et test d'odeur (Bidons de 5 et 20 Litres)	Présence de poussière, d'insectes, bidon mal formés, percés et de mauvaise odeur	• Mauvaise observation	• Etablir une chaîne composée de 2 ou 3 équipes pour vérification successive des sachets • Etablir un système de contrôle en utilisant une lampe
Test de fuite d'air	Présence d'insectes de poussière	• Contamination par la testeuse de fuite d'air	• Nettoyage et Etalonnage permanent de machines
Remplissages des bidons de 20 Litres	Présence de cheveux, et de moisissure, de bactéries, de levures de spores	• Contamination par l'opérateur	• Exiger le port obligatoire de bonnet, de gant et de masque.
Remplissage des bidons de 5 Litre	Présence d'insectes de poussière	• Contamination par la remplisseuse automatique	• Nettoyage et Etalonnage permanent de machines
Fermeture	Présence de cheveux, de moisissure, de bactéries, de levures de spores	• Contamination par la personne chargée de la fermeture	• Exiger le port obligatoire de bonnet, de gant et de masque

A la lecture des différents tableaux représentant le résumé des dangers, et des causes associées, nous remarquons que les dangers sont d'abord d'ordre physique ensuite microbiologique et chimique. Les dangers physiques recensés sont :

ℙ La présence de corps étrangers tels que la poussière, les insectes, les cheveux, la boue. Ces dangers sont surtout liés aux milieux comme les différents lieux de stockage mais aussi aux opérateurs pour certaines étapes telles que le remplissage ou la fortification en vitamine A.

ℙ Le passage de bidons mal formés, percé ou sentant l'essence, le pétrole ou l'huile moteur. Cela est dû au manque de vigilance des différents opérateurs.

ℙ La présence de restes de salissures ou d'huile dans les bidons déjà lavés dérivant du non-respect des méthodes de lavage.

Les dangers microbiologiques sont : la présence de levures de moisissures de bactéries ou de spores causée par les différents milieux et opérateurs.

Le principal danger chimique est la présence de résidus de solution de soude après le rinçage qui est due à l'usage excessif de la solution de rinçage

I.2. Identification des points critiques pour leur maîtrise

L'analyse du tableau des dangers et des mesures préventives par l'arbre de décision des CCP a permis d'identifier les opérations critiques (tableau 7) pour les cinq diagrammes élaborés. Les questions de l'arbre de décision et des observations relatives à chaque CCP sont détaillées en annexe 5.

Tableau 7 : Présentation des différentes opérations critiques

Etapes du processus	Dangers potentiels	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	CCP ?	CCP Numéro
CCP des opérations de vérification des bidons neufs								
Contrôle visuel	Présence de poussière, insectes ; bidon mal formés ou percés	Oui	Oui	Oui	-	-	Oui	N°1
CCP des opérations de récupération des bidons de réemploi								
Lavage extérieur en cabine	Présence de salissures	Oui	Oui	Oui	-	-	Oui	N°2
1 ^{er} Contrôle visuel et test d'odeur	Présence de restes de salissures ; Bidons sentant pétrole, essence et huile moteur	Oui	Oui	Oui	-	-	Oui	N°3
Lavage intérieur	Présence d'huile, de salissures, de solution de soude caustique, de moisissure	Oui	Oui	Oui	-	-	Oui	N°4
2 ^{ème} Contrôle visuel et test d'odeur	Présence de restes de salissures ; Bidons sentant pétrole, essence et huile moteur	Oui	Oui	Oui	-	-	Oui	N°5
Rinçage intérieur	Présence de solution de soude caustique, de rouille, moisissure, de corps étrangers	Oui	Oui	Oui	-	-	Oui	N°6
3 ^{ème} Contrôle visuel et test d'odeur	Présence de corps étrangers et Passage de bidons percés, Bidons sentant pétrole, essence et huile moteur	Oui	Oui	Oui	-	-	Oui	N°7
Stockage après Ensachage	Présence de poussière insectes, solution de soude, moisissure	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Oui	N°8
CCP des opérations de la fortification de l'huile raffinée en vitamine A								
Ajout de vitamine A	Présence de cheveux, de moisissures de bactéries de levures de spores	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Oui	N°9
Rinçage de la cuve prémix et transfert de l'huile	Présence cheveux, d'insectes, poussière, moisissures, bactéries, levures, spores	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Oui	N°10

Etapes du processus	Dangers potentiels	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	CCP ?	CCP Numéro
CCP des opérations de conditionnement de l'huile en sachets								
Contrôle des bobines de sachet	Présence de corps étranger et de poussière	Oui	Oui	Oui	-	-	Oui	N°11
Remplissage automatique	Présence d'insectes, de poussière, de moisissures et mauvais remplissage	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Oui	N°12
CCP des opérations de conditionnement de l'huile en bidons de 5 et 20 litres								
4^{ème} Contrôle visuel et test d'odeur								N°13
Contrôle visuel et test d'odeur des bidons de 20 Litres	Présence d'insectes de poussière, passage de Bidons sentant pétrole, essence et huile moteur	Oui	Oui	Oui	-	-	Oui	N°13'
Contrôle visuel et test d'odeur des bidons de 5 Litres	Présence d'insectes de poussière, passage de Bidons sentant pétrole, essence et huile moteur	Oui	Oui	Oui	-	-	Oui	N°13"
Test de fuite d'air	Présence de poussière et d'insectes Présence de moisissures de bactéries de levures de spores	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Oui	N°14
Remplissages								N°15
Remplissage 20 Litres	Présence d'insectes de poussière de de cheveux moisissures de bactéries de levures de spores	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Oui	N°15'
Remplissage 5 Litres	Présence d'insectes de poussière de cheveux de moisissures de bactéries de levures de spores	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Oui	N°15"
Fermetures								N°16
Fermeture 20 Litres	Présence de cheveux de moisissures de bactéries de levures de spores	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Oui	N°16'
Fermeture 5 Litres	Présence de cheveux de moisissures de bactéries de levures de spores	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Oui	N°16"

I.2.1. Identification des CCP pour le traitement des emballages

Nous avons identifié au total un (1) CCP pour l'opération de traitement des bidons neufs : le contrôle visuel.

Le contrôle visuel permet d'écarter de la chaîne tout bidon présentant des contaminants physiques et des déformations ;

Pour les différentes étapes de nettoyage des bidons de réemploi, nous déchiffrons sept (7) CCP. Ce sont : le lavage extérieur en cabine, le 1^{er} contrôle visuel et test d'odeur, le lavage intérieur, le 2^{ème} contrôle visuel et le test d'odeur, le rinçage intérieur, le 3^{ème} contrôle visuel et test d'odeur et le stockage après l'ensachage.

- ∅ Le lavage extérieur en cabine permet d'éliminer les salissures et de désinfecter l'extérieur des bidons;
- ∅ Le 1^{er}, 2^{ème}, et 3^{ème} contrôle visuel et test d'odeur permettent d'éliminer les bidons mal lavés et de réduire ou d'éliminer les bidons sentant le pétrole, l'essence et l'huile moteur ;
- ∅ Le lavage intérieur lui, permet d'éliminer les salissures et de désinfecter l'intérieur des bidons ;
- ∅ Le rinçage intérieur permet d'enlever toute trace de soude dans l'intérieur des bidons ;
- ∅ Le stockage et l'ensachage protège les bidons lavés contre la poussière les insectes et tout autre objet de contamination.

I.2.2. Identification des CCP pour les différentes étapes de la fortification de l'huile en vitamine A

Pour cette opération, nous avons dénombré deux (2) CCP qui sont : l'ajout de vitamine A et le rinçage de la cuve prémix avec transfert de l'huile de rinçage dans la cuve A ou B.

- ∅ Après l'ajout de vitamine A, il n'y a aucun moyen d'éliminer ultérieurement les potentiels dangers microbiologiques introduits par l'opérateur ou le milieu durant l'ajout ;
- ∅ Il n'y a également aucun moyen d'éliminer ultérieurement les potentiels dangers microbiologiques introduits durant le rinçage de la cuve prémix.

I.2.3. Identification des CCP pour les différentes étapes des différentes chaînes de remplissage

Pour la chaîne de remplissage des sachets, nous en avons dénombré deux. Ce sont : le control des bobines de sachets, et le remplissage des sachets.

- ⌘ Le control des bobines de sachets est la seule étape qui permet d'éliminer toutes bobine présentant des contaminants physiques ;
- ⌘ Après le remplissage des sachets, Il n'y a aucun moyen d'éliminer ultérieurement les potentiels dangers microbiologiques et physiques introduits durant le remplissage ;

Concernant les chaînes de remplissage des bidons de 5 et 20 Litres, nous en avons déchiffré quatre (4). Ce sont : le 4^{ème} Contrôle visuel et test d'odeur, le test de fuite d'air, le remplissage, la fermeture.

- ⌘ Il n'y a aucun moyen d'éliminer ultérieurement les dangers microbiologiques et physiques introduits durant le test de fuite d'air ;
- ⌘ Le 4^{ème} Contrôle visuel et test d'odeur constitue l'occasion finale d'éliminer tout bidon mal lavés et tout bidon sentant pétrole, essence et huile moteur ou contenant des contaminants physiques ;
- ⌘ Pour ce qui concerne le remplissage et la fermeture, Il n'y a aucun moyen d'éliminer ultérieurement les dangers microbiologiques et physiques introduits durant ces opérations ;

I.3. Tableau de maitrise HACCP

Le tableau de maîtrise HACCP (tableau 8) représente le récapitulatif des limites critiques, des mesures de surveillance, des actions correctives ainsi que les responsabilités pour chacun des seize CCP déterminés.

I.3.1. Limites ou seuils critiques

Critère de différence entre des produits sains ou non, la limite critique permet que le processus soit dirigé de telle sorte à n'obtenir que des produits sains. Pour la détermination des différentes limites critiques, nous nous sommes référés aux dangers potentiels pour chaque CCP, et aux facteurs impliqués dans leurs préventions. Notons bien qu'un CCP peut être maîtrisé par plus d'une limite critique.

I.3.2. Surveillance

La surveillance est une mesure ou une observation planifiée d'un CCP relative à ses limites critiques. Les procédures de surveillance doivent permettre de détecter la perte de maîtrise au niveau du CCP.

a. Procédure

Plusieurs façons permettent de surveiller les limites critiques d'un CCP. Dans notre cas, les procédures de surveillance sont pour la plupart des observations, des analyses et des vérifications.

b. Fréquence

La fréquence des surveillances varie d'une étape à l'autre. Elle peut être continue ou discontinue. Pour la plupart des CCP relevés, nous avons opté pour une surveillance continue exception faite pour les CCP pour lesquels les opérations sont discontinues.

I.3.3. Actions correctives

Une action corrective est définie comme étant «toute action qui doit être entreprise quand le résultat de la surveillance au CCP indique une perte de maîtrise». Les actions correctives que nous avons déterminées se résument par :

- ❖ La reprise des opérations de lavage des bidons ;
- ❖ Le nettoyage et la désinfection du bac de rinçage, le changement de l'eau de rinçage et reprise de l'opération de rinçage ;
- ❖ L'injection de vapeur pour le chauffage de l'eau de rinçage
- ❖ Le transfert de l'huile, et le retour des bidons et sachets incriminés dans l'atelier de raffinage afin de reprendre le processus pour l'huile.

Ces actions permettront le retour aux conditions normales de production.

I.3.4. Responsabilités

Les responsabilités sont données au chef de l'atelier, au chef de laboratoire et aux conducteurs (chargés de surveiller et de diriger chaque équipe pour les différentes opérations dans l'atelier). Ceci dans le but de s'assurer que les étapes de traitement des emballages, de fortification de l'huile et du processus de conditionnement de l'huile se font dans de bonnes conditions d'hygiène. Aussi que les personnes qui sont en contact direct ou indirect évitent de la contaminer grâce au maintien d'un degré approprié d'hygiène et à un comportement approprié.

Tableau 8 : Tableau de maîtrise HACCP (1/4)

Etape du processus	N° CCP	Danger	Mesure préventive	Limites critiques	Surveillance		Action corrective	Responsabilité
					Procédure	Fréquence		
Contrôle visuel	1	Présence de poussière et d'insectes.	Double vérification à la lampe des bidons avant leur utilisation	Absence de salissures	Contrôle visuel	A Chaque contrôle	Rinçage intérieur	Conducteur
Lavage extérieur en cabine	2	Présence de salissures	La température de chauffage au moins 80°C et le temps de lavage 10mn. Changement de solution par quart	$24 \leq [Na] \leq 28^{\circ} \text{Bé}$ $T \geq 80^{\circ} \text{C}$ $10 \text{mn} \leq t \leq 15 \text{mn}$	Observation et analyse	A Chaque lavage	Reprise du lavage des bidons	Conducteur Chef du laboratoire
1 ^{er} Contrôle visuel et test d'odeur	3	Présence de restes de salissures ; Bidons sentant pétrole, essence et huile moteur	Double vérification à la lampe des bidons avant leur passage à l'étape ultérieure	Absence de salissures et d'odeurs	Contrôle visuel et appréciation de l'odeur	A Chaque contrôle	Reprise du lavage des bidons	Conducteur
Lavage intérieur	4	Présence d'huile et de salissures. Solution de soude caustique. Présence de moisissures de levures et de bactéries.	Changement de la solution de soude par quart. Analyser la concentration de la solution de soude caustique après chaque préparation. La température de chauffage au moins 80°C et le temps de lavage 10 à 15mn.	$24 \leq [Na] \leq 28^{\circ} \text{Bé}$ $T \geq 80^{\circ} \text{C}$ $10 \text{mn} \leq t \leq 15 \text{mn}$	Analyse et observation	A chaque préparation de la solution de soude caustique et à Chaque lavage	Reprise du lavage des bidons	Conducteur et chef de laboratoire
2 ^{ème} Contrôle visuel et test d'odeur	5	Présence de corps étrangers. Passage de bidons percés, sentant le pétrole, l'essence ou l'huile.	Double vérification à la lampe des bidons avant leur passage à l'étape ultérieure	Absence de corps étrangers et d'odeurs	Contrôle visuel et appréciation de l'odeur	A Chaque contrôle	Reprise du lavage des bidons	Conducteur

Etape du processus	N° CCP	Danger	Mesure préventive	Limites critiques	Surveillance		Action corrective	Responsabilité
					Procédure	Fréquence		
Rinçage intérieur bidons récupérés	6	Présence de solution de soude caustique.	Nettoyage et désinfection du bassin de rinçage avant et après de commencer et après avoir fini	Nettoyage effectif	Inspection visuelle continue par le conducteur	Au début du quart et à la fin	Nettoyage, changement de l'eau de rinçage et reprise de l'opération	Conducteur Chef du laboratoire
			Changement d'eau de rinçage après 10 cycles (100 bidons)	Changement d'eau effectif $T \geq 80^{\circ}\text{C}$ $10\text{mn} \leq t \leq 15\text{mn}$	Contrôle avec un indicateur coloré : la phénolphthaléine ($\varphi\varphi$)	A Chaque heure	Changement de l'eau et reprise du rinçage des bidons	
		Présence de rouille	Surveillance permanente de la peinture anti-rouille et son renouvellement en cas de besoin	Aucune poche de rouille	Observation	A Chaque renouvellement de l'eau de rinçage	Nettoyage, changement de l'eau de rinçage et reprise de l'opération	
		Moisissures, bactéries, levures.	Système de chauffage de l'eau de rinçage à 80°C pendant 15mn.	Changement d'eau effectif $T \geq 80^{\circ}\text{C}$ $10\text{mn} \leq t \leq 15\text{mn}$	Contrôle de la température	A chaque heure	Injection de vapeur pour le chauffage	
			Nettoyage et désinfection du bassin de rinçage avant et après de commencer et après avoir fini	Nettoyage effectif	Inspection visuelle continue par le conducteur	Au début du quart et à la fin	Nettoyage, changement de l'eau de rinçage et reprise de l'opération	
3 ^{ème} Contrôle visuel et test d'odeur	7	Présence de corps étrangers et Passage de bidons percés, sentant	Double vérification à la lampe des bidons avant leur passage à l'étape ultérieure	Absence de corps étrangers de saleté et d'odeurs	Contrôle visuel et appréciation de l'odeur	A Chaque bidon	Reprise du lavage des bidons	Conducteur

Etape du processus	N° CCP	Danger	Mesure préventive	Limites critiques	Surveillance		Action corrective	Responsabilité
					Procédure	Fréquence		
Stockage après ensachage des bidons lavés	8	Poussière insectes. Moisissures, bactérie, levures.	Nettoyage et désinfection des sachets d'emballage Lutte contre les nuisibles	Absence d'insectes, de poussière, d'animaux et lieu de stockage isolé.	Programme de Nettoyage et Désinfection du local de stockage Traitement des nuisibles	Hebdomadaire Trimestriel	Reprise du lavage des bidons	Chef d'atelier
Ajout de vitamine A	9	Présence de cheveux Présence de poussière, d'insectes et d'autres corps étrangers Présence de moisissures de bactéries de levures de spores	Port obligatoire des équipements de protection individuel Respect rigoureux du programme de nettoyage et de désinfection de l'atelier	Respect rigoureux des bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication	Inspection visuelle continue par le conducteur	A chaque ajout de vitamine A	Transfert de l'huile pour le raffinage	Conducteur
Rinçage de la cuve premix et transfert de l'huile de rinçage	10	Présence de cheveux Présence d'insectes de poussière. Présence de moisissures de bactéries de levures de spores.	Port obligatoire des équipements de protection individuel Respect du programme de nettoyage et de désinfection de l'atelier	Respect rigoureux des bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication	Inspection visuelle continue par le conducteur	A chaque Rinçage de la cuve premix	Transfert de l'huile pour le raffinage	Conducteur
Contrôle des bobines d'ensachage	11	Présence de corps étranger et de poussière et aussi d'autres corps étrangers	Nettoyage et désinfection du local de stockage Programme de traitement des nuisibles Inspection visuelle des bobines avant chaque utilisation	Absence d'insectes, de poussière et d'autre corps étrangers	Programme de Nettoyage et Désinfection du local de stockage Traitement des nuisibles Inspection visuelle continue par le conducteur	Hebdomadaire Trimestriel Permanente	Renvoi du sachet incriminé au raffinage	Conducteur

Etape du processus	N° CCP	Danger	Mesure préventive	Limites critiques	Surveillance		Action corrective	Responsabilité
					Procédure	Fréquence		
Remplissage des sachets	12	Présence d'insectes de poussière Mauvais remplissage Présence de moisissures de bactéries de levures de spores	Nettoyage des machines en début et en fin de production	Nettoyage effectif par quart Absence de corps étranger	Inspection visuelle continue par le conducteur	Permanente	Renvoi du sachet incriminé au raffinage	Conducteur
4 ^{èmes} Contrôle visuel et test d'odeur (5 et 20 L)	13 (13' et 13'')	Présence de poussière et d'insectes Passage de bidon mal formés, percés ou sentant	Double vérification à la lampe des bidons avant leur passage à l'étape ultérieure.	Absence de corps étrangers de saleté et d'odeurs	Contrôle visuel et appréciation de l'odeur	A Chaque bidon	Reprise du lavage des bidons	Conducteur
Test de fuite d'air	14	Présence de poussière et d'insectes Présence de moisissures de bactéries de levures de spores	Nettoyage permanent de machines en début et fin de production	Nettoyage effectif par quart	Observation	A Chaque début et fin de quart	Renvoi du bidon incriminé au raffinage	Conducteur
Remplissage (5 et 20 L)	15 (15')	Présence de cheveux Présence de moisissures de bactéries de levures de spores	Port obligatoire des équipements de protection individuel	Respect rigoureux des bonnes pratiques d'hygiène et de Fabrication	Inspection visuelle continue par le conducteur	A Chaque bidon	Renvoi du bidon incriminé au raffinage	Conducteur
	(15'')	Présence d'insectes de poussière Mauvais remplissage Présence de moisissures de bactéries de levures de spores	Nettoyage des machines en début et en fin de production	Nettoyage et étalonnage effectifs par quart	Observation	A Chaque début de quart	Renvoi du bidon incriminé au raffinage	Conducteur
Fermeture	16 (16', 16'')	Présence de cheveux Présence de moisissures de bactéries de levures de spores Présences de poussière d'insectes et d'autres corps étrangers	Port obligatoire des équipements de protection individuel Nettoyage et désinfection des bouchons	Respect rigoureux des bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication Nettoyage effectif des bouchons	Inspection visuelle continue par le conducteur Programme de nettoyage et de désinfection des bouchons	A chaque bidon	Renvoi du bidon incriminé au raffinage	Conducteur

I.4. Procédure d'enregistrement

Pour la documentation des CCP, nous avons établi pour chacun d'eux une feuille de surveillance qui contient les détails sur les procédures de surveillance, les limites critiques et les procédures d'actions correctives. Elle présente un espace qui est nécessaire pour l'enregistrement de toutes les données. (Tableau 9)

Nous avons également établi des registres pour les différents CCP qui permettront la surveillance des différents paramètres pour un bon fonctionnement au niveau de ces CCP. Le tableau N°10 représente un récapitulatif de tous les registres nécessaires à la surveillance de chaque CCP.

Tableau 9 : Feuille de surveillance du CCP N°10 (Exemple de feuille de surveillance)

Tableau de bord CCP N°9	Ajout de vitamine A		Plan HACCP N° de référence
Procédure de surveillance Observation du processus		Fréquence A chaque ajout de vitamine A	
Limite critique Respect rigoureux des BPH et BPF		Action corrective Renvoi de l'huile au raffinage	
Date et heure	Résultat	Action	Signature
Vérifié par : Fonction, signature et date			

Tableau 10 : Récapitulatif des registres nécessaires à la surveillance des CCP

Etapas		Formulaires HACCP
1	Contrôle visuel	Rapport de contrôle, notation par quart
2	Lavage extérieur	Rapport de fabrication de la solution de soude Rapport de lavage notation par quart
3	1 ^{er} Contrôle	Rapport de triage des bidons à l'arrivée Rapport de contrôle, notation par quart
4	Lavage intérieur	Rapport de fabrication de la solution de soude Rapport de lavage notation par quart
5	2 ^{ème} Contrôle	Rapport de contrôle, notation par quart
6	Rinçage intérieur	Rapport d'entretien des bassins Rapport de rinçage notation par quart Rapport de nettoyage
7	3 ^{ème} Contrôle	Rapport de contrôle, notation par quart
8	Stockage après ensachage des bidons lavés	Rapport de nettoyage des sachets Rapport de nettoyage et de désinsectisation Rapport de traitement des nuisibles Rapport de vérification des sachets
9	Ajout de vitamine A	Rapport de nettoyage et de désinsectisation Rapport d'inspection Rapport de pesée de vitamine A
10	Rinçage cuve premix	Rapport de nettoyage et de désinsectisation Rapport d'inspection
11	Contrôle de bobines de sachets	Rapport de contrôle, notation par quart
12	Remplissage des sachets	Rapport de nettoyage des machines Rapport du conducteur relatif à la masse Rapport du conducteur relatif au volume
13	4 ^{ème} Contrôle	Rapport de contrôle, notation par quart
14	Test de fuite d'air	Rapport de nettoyage des machines
15	Remplissage	Rapport d'inspection Rapport de nettoyage des machines Rapport du conducteur relatif à la masse Rapport du conducteur relatif au volume
16	Fermeture	Rapport d'inspection Rapport de nettoyage et de désinfection Rapport du conducteur

II. DISCUSSION

Notre étude portant sur la contribution à l'élaboration du système HACCP dans l'atelier de conditionnement de la SN Citec nous a permis d'analyser les dangers relatifs à chaque étape des diagrammes que nous avons établis, et aussi de déterminer les différents points critiques pour la maîtrise.

Ainsi ressort-il que malgré les efforts de la SN Citec pour garantir la qualité de ses produits, par la qualité des infrastructures et du matériel, des défaillances subsistent. Ces défaillances sont surtout liées aux personnels mais aussi à l'entretien des lieux. Cela dit, nous avons pu remarquer que la plupart des dangers sont dus d'une part aux différents opérateurs avec le manque de rigueur qui se traduit par le non-respect des méthodes définies comme c'est le cas pour les lavages extérieur et intérieur des bidons de réemploi. Et d'autre part, à la non-maîtrise du programme préalable HACCP qui se traduit par :

- ☐ Le manque de discipline des ouvriers par rapport à l'hygiène corporelle exigée par la société.
- ☐ Le manque de formation sur les méthodes de travail mais aussi sur le bienfondé des règles d'hygiène et méthode fixée.
- ☐ Le non-respect rigoureux des programmes de nettoyage et de désinfection
- ☐ Le manque de programme de traitement des nuisibles c'est-à-dire les rongeurs, les insectes.

Pour cela, nous sollicitons que la société soit plus exigeante sur les bonnes pratiques d'hygiène. Pour se faire, la société gagnerait à mettre en place :

- ☐ Des séances de formation de tout le personnel du conditionnement. Ces formations relatives à l'hygiène alimentaire, portent sur les notions microbiologiques physiques et chimiques pour comprendre les dangers liés au produit. Elles doivent se tenir au moins une fois par mois afin que le personnel reste informé de toutes les procédures nécessaires pour assurer la sécurité du produit ;
- ☐ La mise en place d'une commission de surveillance stricte et permanente du personnel des différentes sections du conditionnement ;
- ☐ L'affichage de posters présentant le protocole de bonne conduite dans l'atelier ;
- ☐ Le contrôle des tenues et accessoires de tout le personnel avant le début du travail ;

Un programme de désinsectisation et d'élimination des nuisibles (rongeurs et insectes) ;

Un programme de nettoyage des bidons neufs afin de s'assurer de leur innocuité car le contrôle visuel à lui seul ne suffit pour détecter les dangers ;

Un système de stockage avec des palettes pour éviter que les bidons s'affaissent ou se percent. Cela permet aussi d'éviter que les bidons percés ne salissent les autres bidons ;

La construction de plus d'hangars pour le stockage des produits finis.

Conclusion

Pour relever le défi de la qualité sanitaire de ses produits, la SN Citec a initié des études pour élaborer le système HACCP pour l'atelier de conditionnement. L'étude sur la contribution à l'élaboration du système HACCP dans l'atelier de conditionnement de la SN Citec a consisté à mettre au point un document de base qui sera approfondi par l'équipe HACCP de la société. Pour ce faire, nous avons commencé par faire une mise à jour du tableau de maîtrise HACCP déjà élaboré par une étude précédente pour ensuite terminer par la mise en place d'un système et de documentation.

Durant ces trois mois passés dans l'atelier de conditionnement, nous avons travaillé à élaborer le plan HACCP de l'atelier. Nous avons de ce fait établi des diagrammes pour les différentes opérations du conditionnement. Ainsi nous avons réussi à établir cinq diagrammes, dont deux pour le traitement des emballages, un pour l'enrichissement de l'huile en vitamine A et deux pour le remplissage des emballages en huile. A partir de chaque diagramme nous avons fait l'analyse des dangers pouvant survenir à chaque étape du diagramme. De là, nous avons obtenu également cinq tableaux qui ont servi de base pour la recherche des CCP avec l'aide de l'arbre de décision HACCP. A la clé, nous avons pu identifier seize CCP dont nous avons défini les limites critiques, les procédures de surveillance et les actions correctives en cas d'écart résumés dans le tableau de maîtrise HACCP. Pour le maintien du système une fois mis en place, nous avons établi pour chaque CCP une fiche de surveillance et un ensemble de registres qui permettront d'y observer de manière permanente une bonne surveillance.

A l'issu de ces trois mois de stage, nous avons réussi à élaborer le tableau de maîtrise HACCP de l'atelier de conditionnement, et à établir un système de surveillance et de documentation pour chaque CCP. Cela va tout à fait dans le même sens que les objectifs que nous nous sommes fixés. Toutefois, à la suite de la présente étude, d'autres études devraient être menés pour établir des procédures de vérification du bon fonctionnement du système une fois mis en place.

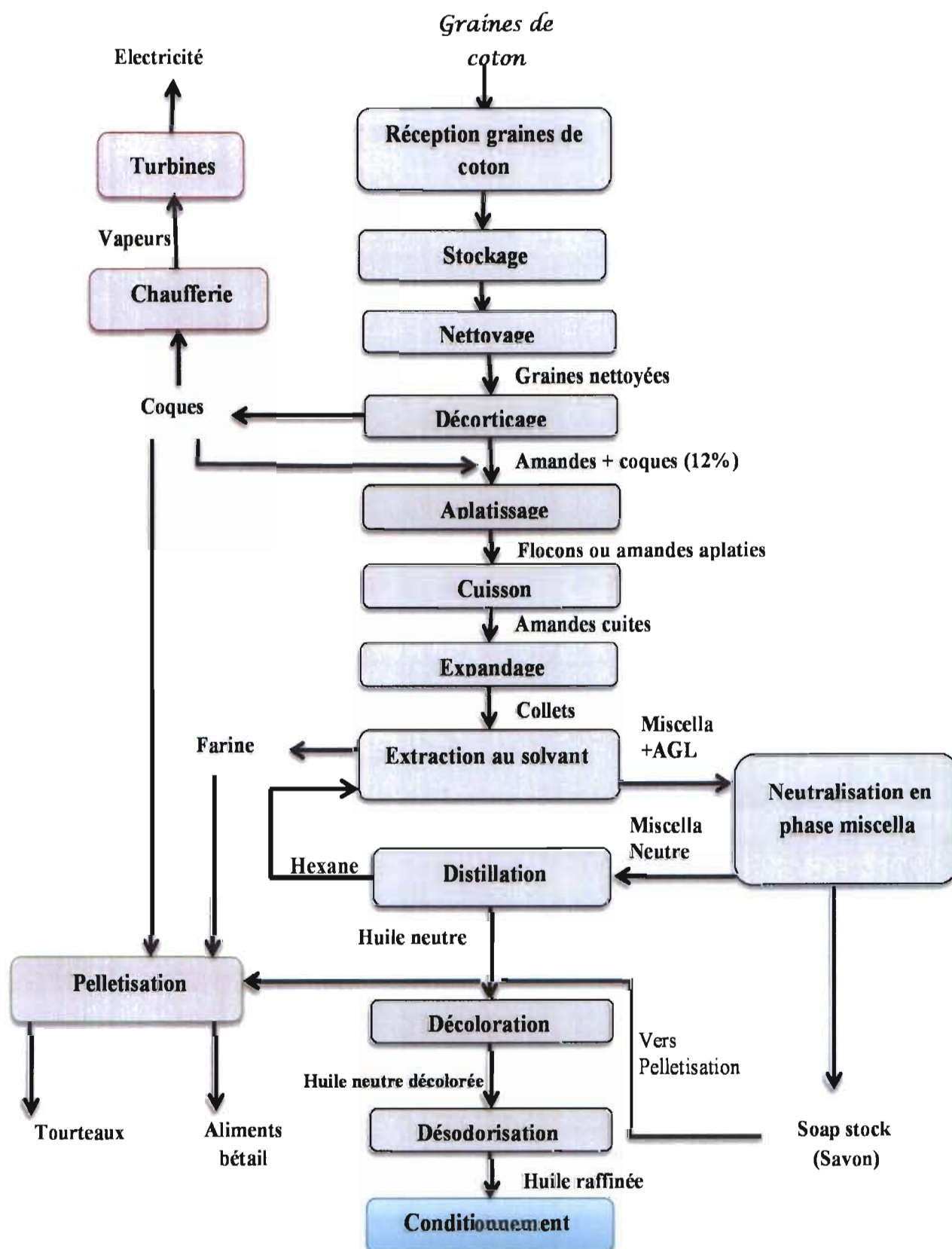
Références bibliographiques

1. ADOUM I. Y., 2007. « *Qualité nutritionnelle des provendes à base d'amande de coton chez les poulets de chair: étude comparative des variétés «glandless» et «glanded»* ». Mémoire de diplôme d'études approfondies de productions animales, Ecole Inter-états des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar (EISMV). 44p
2. CEMEQ, Septembre 2008. « *Étude emploi/formation dans le secteur agroalimentaire au Burkina Faso* ». Rapport d'étude, Centre d'études des métiers et des qualifications. 77p
3. DIAWARRA B., 2013. « *La qualité* ». Cours de licence 2, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso.
4. FAO, 2001. « *Systèmes de qualité et de sécurité sanitaire des aliments : Manuel de formation sur l'hygiène alimentaire* ». [En ligne] Système d'analyse des risques - points critiques pour leur maîtrise (HACCP) : Lignes directrices du Codex pour l'application du système HACCP. Accès internet : www.fao.org/docrep/005/w8088f/w8088f24.htm#TopOfPage (page consultée le Mercredi 18 Mars 2015 à 18h36mn).
5. FAO, 2001. « *Systèmes de qualité et de sécurité sanitaire des aliments : Manuel de formation sur l'hygiène alimentaire* ». [En ligne] Système d'analyse des risques - points critiques pour leur maîtrise (HACCP) : Historique et base du système HACCP. Accès internet : www.fao.org/docrep/005/w8088f/w8088f23.htm#TopOfPage (page consulté le Lundi 23 Mars 2015 à 19h21mn).
6. LEGUE G., 2014. « *Biochimie alimentaire 2* ». Cours de licence 2, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso.
7. MORITORE S., WALLACE C. 1996. « *HACCP guide pratique* » Traduction française de : « *HACCP : a practical aproach* ». 287p, 9
8. TIETIEMBOU S. Z., 2009. « *Les paramètres de fonctionnement de l'atelier d'extraction physico-chimique de la SN-Citec* ». Mémoire de fin de cycle de licence professionnel en agroalimentaire, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso. 50p

9. TRAORE S. M., 2012. « *Contribution à l'élaboration du plan HACCP de l'atelier de conditionnement de la Société Nouvelle Citec : construction du tableau de maîtrise HACCP* ». Mémoire de maîtrise des sciences et technologie, Université de Ouagadougou. 59p 4, 10
10. Troy J., Molly E., Cynthia M. Heather K., 2005 «*Document d'accompagnement Avantage HACCP*». 175p,
11. fr.questmachine.org/image:huile_coton1291472847.pngCotonnier en arbre ; consulté le Mercredi 10 juin 2015 à 19h13mn.
12. <https://www.nestleprofessional.com/france/fr/sitearticles/pages/haccp.aspx?UrlRefferer:https>Le système HACCP ; consulté le Jeudi 25 Juin 2015 à 19h15mn.
13. [www.futura-sciences.com/magazines/high-tech/infos/dossiers/d/technologie-vegetale-textiles-585/page/2/Le COTON : une capsule](http://www.futura-sciences.com/magazines/high-tech/infos/dossiers/d/technologie-vegetale-textiles-585/page/2/Le_COTON:_une_capsule) ; consulté le 26 juin 2015 à 8h26mn.
14. www.panapress.com 67 personnes victimes d'une intoxication alimentaire à Bobo-Dioulasso ; consulté le 18 février 2016 à 19h41mn.

Annexes

Annexe 1 : DIAGRAMME DE PRODUCTION DE L'HUILE «Savor» (Sanon, 2014)



Annexe 2 : Détail du processus de construction du tableau d'analyse des potentiels dangers et du diagramme d'Ishikawa

Le tableau qui suit montre un exemple de recherches des dangers potentiels pour l'étape de Rinçage intérieur lors du traitement des bidons récupérés.

Tableau 1 : recensement des dangers relatifs à l'étape de Rinçage intérieur

Dangers
Présence de corps étrangers
Présence de solution de soude caustique.
Présence de rouille
Moisissures, bactéries, levures

Nous faisons ensuite un tri pour classer les dangers par type :

Tableau 2 : classement des dangers relatifs à l'étape de Rinçage intérieur

Types de dangers	Dangers
Physiques	Présence de corps étrangers
Chimiques	Présence de solution de soude caustique. Présence de rouille
Microbiologiques	Moisissures, bactéries, levures

Dans les lignes qui suivent, nous vous présenterons un exemple de construction du diagramme *d'Ishikawa* fait pour les dangers chimiques identifiés au niveau toujours de l'étape de Rinçage intérieur lors du traitement des bidons récupérés.

❖ **Les préalables à la construction d'un diagramme de cause à effet**

- ⇒ La construction d'un diagramme d'Ishikawa est basée sur un travail d'équipe. Nous avons donc constitué une équipe de deux personnes ;
- ⇒ Pratique d'un « brainstorming » également pour trouver toutes les causes possibles au problème :

Tableau 3 : recensement des causes relatives aux dangers physique du Rinçage intérieur

Problème	Causes possibles
Présence de solution de soude caustique et de rouille	L'eau de rinçage sale Solution de soude très concentrée Temps de rinçage insuffisant Bac de rinçage rouillé

- ⇒ Sélectionner les causes principalement responsables du défaut ou du problème :

Tableau 4 : sélection des causes réelles du danger

Causes principales
L'eau de rinçage sale
Temps de rinçage insuffisant, non respecté
Bac de rinçage rouillé

❖ **Construction du diagramme**

Le diagramme *d'Ishikawa* se présente sous la forme d'un graphe en arêtes de poisson. Dans ce graphe sont classées par catégorie les causes selon la loi des 5M (Matière, Main-d'œuvre, Matériel, Méthode, Milieu).

Il se construit en quatre étapes :

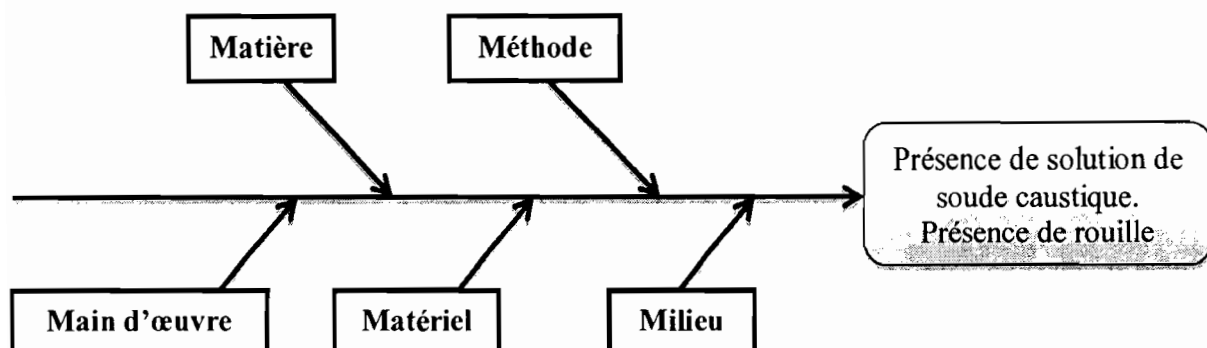
Etape 1 : Tracer d'une flèche horizontale orientée vers le problème identifié ou l'objectif.

Etape 2 : Regrouper ensuite les causes identifiées sous forme de famille (les 5 M) :

Tableau 5 : classement des causes selon les 5M

	Main d'œuvre	Matières	Matériels	Méthodes	Milieu
L'eau de rinçage sale				✓	
Temps de rinçage insuffisant, non respecté	✓				
Bac de rinçage rouillé			✓		

Etape 3 : Tracer les flèches secondaires en les rattachant à la flèche horizontale. Chacune de ces flèches secondaires correspondra à une des familles de causes potentielles. (Représentation figure 9 et 10)

**Figure 1 : processus de construction d'un diagramme d'Ishikawa 1**

Etape 4 : inscrire sur les mini-flèches, les causes rattachées à chacune des familles tout en veillant à ce que toutes les causes potentielles apparaissent.

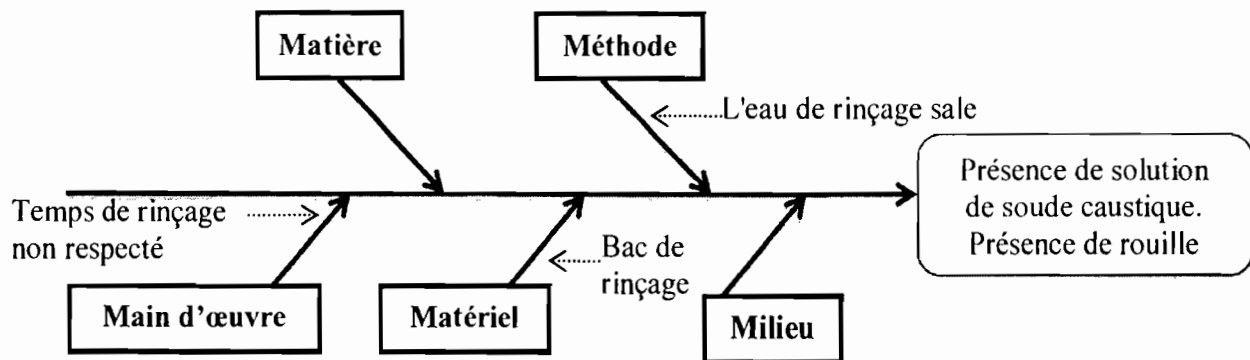


Figure 2 : processus de construction d'un diagramme d'Ishikawa 2

Ainsi, à l'issu de ce travail, nous avons, pour chaque diagramme établi un tableau qui présente pour chaque étape, les dangers, leurs types et leurs causes.

Annexe 3 : Exemple du questionnaire d'identification des mesures préventives au niveau du traitement des emballages neufs

1. Existe-t-il des mesures préventives mises en place au sein de l'atelier de conditionnement ?

Oui ☐

Non ☐

2. Si oui, ces mesures préventives sont-elles appliquées sur ces différentes étapes ?

◆ **Pour le traitement des emballages neufs :**

Stockage

Oui ☐

Non ☐

✓ Si oui, quelles sont ces mesures préventives mises en place ?

.....

.....

✓ Ces mesures appliquées, suffisent t'elles à écarter le danger ?

Oui ☐

Non ☐

✓ Si non, quelles mesures conviendraient ?

.....

.....

Contrôle visuel

Oui ☐

Non ☐

✓ Si oui, quelles sont ces mesures préventives mises en place ?

.....

.....

✓ Ces mesures appliquées, suffisent t'elles à écarter le danger ?

Oui ☐

Non ☐

✓ Si non, quelles mesures conviendraient ?

.....

.....

Annexe 4 : Détail de l'analyse des dangers et des mesures préventives

- **Tableau 1 : Analyse des dangers et identifications des mesures préventives sur la vérification des emballages neufs**

ETAPES	TYPES DE DANGERS	DANGERS POTENTIELS
Stockage	Physiques	Présence de poussière d'Insectes
	Microbiologiques	Bactéries levures moisissures spores
Contrôle visuel	Physiques	Présence de poussière et d'insectes ; Passage de bidon mal formés ou percés

- **Tableau 2 : Analyse des dangers et identifications des mesures préventives sur le nettoyage des emballages de récupération**

ETAPES	TYPES DE DANGERS	DANGERS POTENTIELS
Réception et tri	Physiques	Passage de bidons percés, sentant le pétrole, l'essence ou l'huile moteur
Stockage	Physiques	Présence de boue, rouille
	Microbiologiques	Moisissures, bactéries, levures
Lavage extérieur en cabine	Physiques	Présence de salissures
1 ^{er} Contrôle visuel test d'odeur	Physiques	Présence de restes de salissures, Bidons sentant pétrole, essence et huile moteur
Lavage intérieur	Physiques	Présence d'huile, de savon et de salissures
	Chimiques	Solution de soude caustique
	Microbiologiques	Présence de moisissures de levures de bactéries et de spores
2 ^{ème} Contrôle visuel et test d'odeur	Physiques	Présence de corps étrangers et Passage de bidons percés, ou sentant pétrole, essence...
	Chimiques	Présence de solution de soude caustique.
	Microbiologiques	Présence de rouille
3 ^{ème} Contrôle visuel et test d'odeur	Physiques	Moisissures, bactéries, levures, spores
	Physiques	Présence de corps étrangers et Passage de bidons percés, sentant
	Chimiques	Poussière, insectes
Stockage après ensachage des bidons lavés	Physiques	Solution de soude
	Microbiologiques	Moisissures, bactéries, levures, spores

- **Tableau 3 : Analyse des dangers et identifications des mesures préventives sur la fortification de l'huile en vitamine A**

ETAPES	TYPES DE DANGERS	DANGERS POTENTIELS
Ajout de vitamine A	Physiques	Présence de corps étrangers : de cheveux, d'insectes, de poussière
	Microbiologiques	Présence de moisissures de bactéries de levures de spores
Rinçage de la cuve prémix et transfert de l'huile de rinçage dans la cuve A ou B	Physiques	Présence de cheveux Présence d'insectes, de poussière et d'autres corps étrangers
	Microbiologiques	Présence de moisissures, de bactéries, de levures, de spores

- **Tableau 4 : Analyse des dangers et identifications des mesures préventives sur les chaînes de remplissage de sachets**

ETAPES	TYPES DE DANGERS	DANGERS POTENTIELS
Contrôle des bobines de sachets plastiques	Physiques	Présence d'insectes de poussière et d'autres corps étrangers
Remplissage automatique	Physiques	Présence d'insectes de poussière
	Microbiologiques	Présence de moisissures, de bactéries, de levures, de spores

- **Tableau 5 : Analyse des dangers et identifications des mesures préventives sur les chaînes de remplissage de bidons**

TAPES	TYPES DE DANGERS	DANGERS POTENTIELS
^{me} Control et st d'odeur 5' Bidons de 20 L 5" Bidons de 5 L	Physiques	Présence de poussière et d'insectes Passage de bidon mal formés, percés ou sentant
est de fuite d'air	Physiques	Présence de poussière et d'insectes
	Microbiologiques	Présence de moisissures de bactéries de levures de spores
emplissages des bidons de 20 litres	Physiques	Présence de cheveux Mauvais remplissage
	Microbiologiques	Présence de moisissures, bactéries, levures, spores
emplissage des bidons de 5 L	Physiques	Présence d'insectes de poussière
	Microbiologiques	Présence de moisissures de bactéries de levures de spores
armeture Bidons de 5L Bidons de 20 L	Physiques	Présence de cheveux Présence d'insectes de poussière et d'autres corps étrangers
	Microbiologiques	Présence de moisissures, de bactéries, de levures, de spores

Annexe 5 : Détail de l'identification des CCP

• **Tableau 1 : Détermination des CCP pour la vérification des bidons neufs**

Dangers et étape du processus	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	CCP ?	Observations
Réception	Non	-	-	-	-	Non	
Stockage	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Non	
Contrôle visuel	Oui	Oui	Oui	-	-	Oui	Elle permet d'écartier de la chaîne tout bidon présentant des contaminants physiques
Rinçage intérieur	Non	-	-	-	-	Non	

• **Tableau 2 : Détermination des CCP pour la récupération des bidons de réemploi**

Dangers et étape du processus	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	CCP ?	Observations
Réception	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Non	
Stockage	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Non	
Lavage extérieur en cabine	Oui	Oui	Oui	-	-	Oui	Elle permet d'éliminer les salissures et de désinfecter
Rinçage	Non	-	-	-	-	Non	
Lavage extérieur manuel	Non	-	-	-	-	Non	
Rinçage extérieur	Non	-	-	-	-	Non	
1 ^{er} Contrôle visuel et test d'odeur	Oui	Oui	Oui	-	-	Oui	Elle permet d'éliminer les bidons mal lavés et de réduire le nombre de bidons sentant le pétrole, l'essence et l'huile moteur
Lavage intérieur	Oui	Oui	Oui	-	-	Oui	Elle permet d'éliminer les salissures et de désinfecter
2 ^{ème} Contrôle visuel et test d'odeur	Oui	Oui	Oui	-	-	Oui	Elle permet d'éliminer les bidons mal lavés et de réduire le nombre de bidons sentant le pétrole, l'essence et l'huile moteur
Rinçage intérieur	Oui	Oui	Oui	-	-	Oui	Elle permet d'enlever toute trace de soude
3 ^{ème} Contrôle visuel et test d'odeur	Oui	Oui	Oui	-	-	Oui	Elle permet d'éliminer tout bidon mal lavé et tout bidon sentant le pétrole, l'essence et l'huile moteur
Stockage après ensachage des bidons lavés	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Protège les bidons lavés contre la poussière les insectes et tout autre objet de contamination

• **Tableau 3 : Détermination des CCP pour la fortification de l'huile en vitamine A**

Dangers et étape du processus	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	CCP ?	Observations
Transfert de l'huile dans la cuve prémix et dans la cuve A ou B	Non	-	-	-	-	Non	
Ajout de vitamine A	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Il n'y a aucun moyen d'éliminer ultérieurement les dangers microbiologiques introduits durant l'ajout de vitamine A
Agitation du mélange dans la cuve prémix	Non	-	-	-	-	Non	
Transfert du mélange dans la cuve A ou B	Non	-	-	-	-	Non	
Rinçage de la cuve prémix et transfert de l'huile de rinçage dans la cuve A ou B	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Il n'y a aucun moyen d'éliminer ultérieurement les dangers microbiologiques introduits durant le rinçage de la cuve prémix
Agitation du mélange pendant 1h dans la cuve A ou B	Non	-	-	-	-	Non	

• **Tableau 4 : Détermination des CCP pour la chaîne de remplissage des sachets**

Dangers et étape du processus	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	CCP ?	Observations
Contrôle des bobines de sachet	Oui	Oui	Oui	-	-	Oui	Permet d'éliminer les bobines sales
Déroulage	Non	-	-	-	-	Non	
Pliage de la bande de sachet en 2	Non	-	-	-	-	Non	
Soudage des bordures latérales	Non	-	-	-	-	Non	
Découpage en unités	Non	-	-	-	-	Non	
Ouverture du sachet par la bordure supérieure	Non	-	-	-	-	Non	
Remplissage	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Il n'y a aucun moyen d'éliminer ultérieurement les dangers microbiologiques et physiques introduits durant le remplissage
Soudage de la bordure supérieure	Non	-	-	-	-	Non	
Récupération des sachets remplis	Non	-	-	-	-	Non	
Vérification	Non	-	-	-	-	Non	
Emballage	Non	-	-	-	-	Non	
Stockage	Non	-	-	-	-	Non	

• **Tableau 5 : Détermination des CCP pour les différentes chaînes de remplissage des bidons**

Dangers et étape du processus	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	CCP ?	Observations
Filtration	Non	-	-	-	-	Non	
Alimentation	Non	-	-	-	-	Non	
4 ^{ème} Contrôle visuel et test d'odeur { 5' Bidons de 20 litres 5" Bidons de 5 litres	Oui	Oui	Oui	-	-	Oui	Cela constitue l'occasion finale d'éliminer tout bidon mal lavés et tout bidon sentant pétrole, essence et huile moteur ou contenant des contaminants physiques
Test de fuite d'air	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Il n'y a aucun moyen d'éliminer ultérieurement les dangers microbiologiques et physiques introduits durant le test de fuite d'air
Remplissages { Bidons de 20L Bidons de 5 L	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Il n'y a aucun moyen d'éliminer ultérieurement les dangers microbiologiques et physiques introduits durant le remplissage
Fermetures { Bidons de 20L Bidons de 5 L	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Il n'y a aucun moyen d'éliminer ultérieurement les dangers microbiologiques et physiques introduits durant la fermeture
Etiquetage { Bidons de 20L Bidons de 5 L	Non	-	-	-	-	Non	
Marquages { Bidons de 20L Bidons de 5 L	Non	-	-	-	-	Non	
Contrôle des bidons de 5L	Non	-	-	-	-	Non	
Filmage 5L	Non	-	-	-	-	Non	
Stockage bidon 5 L et 20 L	Non	-	-	-	-	Non	