

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Mouloud MAMMERI de Tizi-Ouzou



Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques

Département d'Agronomie

Mémoire de fin de cycle

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique en :

Sciences Alimentaires

Spécialité : Sécurité Agro-alimentaire et Assurance Qualité

Thème

**Contribution à la mise en place du système HACCP au
sein d'une minoterie.**

Réalisé par :

M^{elle} ACHICHE Liliane

Membres de jury :

Présidente : Mme ASMANI K., Maître de conférences A, UMMTO

Promotrice : Mme Dermeche S., Maître de conférences B, UMMTO

Examineur : Mr BENGANA M, Maître de conférences B, UMMTO

Année Universitaire 2020/2021



Remerciements

*Avant tout, je tiens à remercier **Dieu** le plus puissant de m'avoir donné le courage et la force d'aller au bout de mes fins pour terminer mon travail.*

Je tiens à remercier et à exprimer mes profondes gratitudees à :

*Madame **DERMECHE S.** Maitre assistante à l'UMMTO, FSBSA Département Biochimie Microbiologie, d'avoir accepté la direction de cette thèse, pour sa confiance, son aide, son soutien, ses orientations et ses recommandations.*

*Je tiens également à exprimer mes sincères remerciements à Madame **ASMANI K.** Maître assistante (A) à l'UMMTO d'avoir accepté de présider le jury et de juger mon travail et à Monsieur **BENGANA M.** maître assistant (B) à l'UMMTO d'avoir accepté d'examiner mon travail.*

*Je tiens à adresser mes remerciements à Monsieur **MEBARKI N.** Professeur à l'USTHB et Monsieur **AMROUCHE T.** Maitre de conférences (A) à l'UMMTO pour tout ce qui m'ont apporté comme matériels, leurs savoirs, leurs conseils, leurs orientations, leurs remarques, ainsi que leurs disponibilités durant la réalisation de ce travail.*

Mes remerciements vont aussi à tous les enseignants et aux responsables de la faculté des sciences Biologiques et des sciences Agronomiques de l'université

Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, ainsi que mes enseignants du primaire, collège et lycée.

*Je tiens à adresser mes remerciements à monsieur **MEDOUNI A.** et monsieur **SEBKI M.***

*Je ne saurais clore cette liste sans citer monsieur **DERRIDJ A.** professeur à l'UMMTO.*

Je tiens à remercier également toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.



Dédicace

Je dédie ce mémoire à :

Ma mère Akif Djamila

Affable, honorable, aimable : tu représentes pour moi le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi.

Ta prière et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études. Je te dédie ce travail en témoignage de mon profond amour. Puisse Dieu, le tout puissant, te préserver et t'accorde santé, longue vie et bonheur.

Mon père Mohamed :

Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours eu pour toi, mon héros. Rien au monde ne vaut les efforts fournis jours et nuits pour mon éducation et mon bien être. Ce travail est le fruit de tes sacrifices que t'as consenti pour mon éducation et ma formation.

Mon frère Omar Zinou :

Les mots ne suffisent guère pour exprimer l'attachement, l'amour et l'affection que je porte pour toi. Je te dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.

Ma sœur Mélissa :

En témoignage de l'attachement, de l'amour et de l'affection que je porte pour toi. Je te remercie pour ton hospitalité sans égal et ton affection si sincère. Je te dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.

A la mémoire de mes grand-pères Tahar et Omar, mes grand-mères Hlima et Hemmama, ainsi que ma tante Zoubida, paix à vos âmes

*A toute ma **famille maternelle :***

AKIF

*A toute ma **famille paternelle :***

ACHICHE

*A mes adorables **cousins :***

Katia, Leila ,Meriem ,Célia, Kamelia , Khadidja et sa fillette Yanelle, Tina, Zouhir ,Ghiles ,Amine, Kamel ,Lounis et Anis

*A mes **amis :***

mon adorable Dyhia Yousfi et sa famille, Mohamed Talbi , Nassima et son mari, Karim, Yacine, Kenza, Christine et sa famille, Seddik, Tinhinane et Bendji.

*Sans oublier mes très chers **camarades** de la section M2 SAAQ.*

*Mes **chats** Félix, Lola, Eléna, Mayar et Chloé.*

*A notre **troupe théâtrale** au sein du complexe culturel et scientifique de Tadmait T.O. dirigé par monsieur **KHELOUAT R.***

Je vous remercie d'être toujours présents à mes côtés.

Liliane

Glossaire	
Liste des abréviations	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
INTRODUCTION	1
PARTIE I : Synthèse bibliographique	
CHAPITRE I : Généralités sur le blé	
I.1.Origine du blé	2
I.2.Définition du blé	2
I.3.Structure et composition du grain de blé	3
I.4.Principales variétés du blé tendre (<i>Triticum aestivum L</i>) cultivées en Algérie	5
I.5. Technologies de transformation du blé tendre en meunerie	6
I.5.1.Du blé tendre à la farine	6
I.5.1.1.Etapes préliminaires à la fabrication de la farine	6
I.5.1.2.Diagramme de mouture du blé tendre	8
I.5.2.Farine de blé tendre	10
I.6.Valeur meunière	12
I.7.Importance du blé	13
I.7.1.En Algérie	13
I.7.2.Dans le monde	14
CHAPITRE II : Assurance qualité	
II.1.Conception de la qualité	15
II.1.1.Définition de la qualité	16
II.1.2.Composantes de la qualité	16
II.1.3.Maîtrise de la qualité	17
II.1.4.Outils de la qualité	18
II.1.4.1.Audit qualité	18
II.1.4.2.Roue de Deming	20
II.1.4.3.Diagramme d'Ishikawa ou diagramme des causes à effet (les 5M)	22
II.1.4.4.Questions relatives aux causes d'altération de la qualité	22
II.1.4.5.Système Quintilien QQQQCCP	23
II.1.4.6.Arbre de décision	23

Sommaire

II.1.4.7.Analyse des modes de défaillance de leurs effets et de leurs criticités	
AMDEC.....	23
II.1.5.Assurance qualité.....	25
II.1.6.Management qualité totale TQM.....	25
II.2.Norme ISO 22000.....	25
II.3.Certification.....	26
II.4.Autocontrôle.....	26
CHAPITRE III : Système HACCP Hazard Analysis Critical Control Point	
III.1.Historique.....	27
III.2.Définition.....	28
III.3.Objectifs.....	28
III.4.Etude critique du système.....	28
III.5.Programmes préalables au système HACCP.....	28
III.6.Principes du système HACCP.....	31
III.7.Etapes du système HACCP.....	31
III.7.1.Etapes préliminaires de l'HACCP.....	32
III.7.2.Application des principes du système HACCP.....	34
PARTIE II : Etude pratique	
CHAPITRE I : Première phase préparation du système HACCP	
I.1.Objectifs du stage.....	40
I.2.Evaluation de l'état actuel des programmes prérequis au niveau de l'entreprise.....	40
I.3. Phase préparatoire du système HACCP.....	61
CHAPITRE II : Deuxième phase démarche HACCP	
II.1.Phase d'application du système HACCP.....	70
II.2.Mise en place opérationnelle du système de traçabilité.....	89
Discussion.....	90
Conclusion.....	91

Action corrective : Action visant à éliminer la cause d'une non-conformité ou d'une autre situation indésirable détectée.

Action préventive : Action visant à éliminer la cause d'une non-conformité potentielle ou d'une autre situation potentielle indésirable.

Amélioration continue : Il convient que l'amélioration continue de la performance globale d'un organisme soit un objectif permanent de l'organisme.

Audit HACCP: Examen systématique et indépendant en vue de déterminer si les activités et les résultats du HACCP sont conformes aux dispositions prévues, et si ces dispositions sont effectivement mises en œuvre et sont adaptées à la réalisation des objectifs.

CCP-Points Critiques de Maitrise : Etape à laquelle une (des) mesure(s) de maîtrise peut être exercée pour prévenir ou éliminer un danger menaçant la sécurité des aliments ou le ramener à un niveau acceptable.

Cendres : résidu incombustible obtenu après incinération selon la technique décrite dans la présente méthode.

Chaîne alimentaire : Séquence des étapes et opérations impliquées dans la production, la transformation, la distribution, l'entreposage et la manutention d'une denrée alimentaire et de ses ingrédients, de la production primaire à la consommation.

Codex Alimentarius : C'est une organisation internationale, créée en 1963 par la FAO (Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture) et l'OMS (Organisation mondiale de la santé) , chargée d'élaborer des normes alimentaires, des définitions et des critères applicables aux aliments, de contribuer à leur harmonisation et donc, notamment, de faciliter les échanges internationaux. Elle joue un rôle prépondérant dans la normalisation alimentaire mondiale.

Cahiers des charges : Document par lequel le demandeur exprime son besoin de fonction de service et de contraintes. Pour chacun d'elle sont définies des critères d'appréciation et leurs niveaux. Chacun de ces niveaux doit être assorti d'une flexibilité

Compétence : Aptitude à mettre en pratique des connaissances et des savoir-faire pour obtenir les résultats escomptés.

Conformité : satisfaction d'une exigence.

Contamination : introduction ou présence d'un contaminant dans un aliment ou dans un environnement alimentaire.

Contrôler : Lorsqu'il est utilisé comme nom : l'état dans lequel les procédures correctes sont suivies et tous les critères sont respectés.

Correction : Action visant à éliminer une non-conformité détectée

Criticité : Importance relative des conséquences d'une défaillance d'un produit sur la sécurité, la production, les coûts ainsi que l'image de marque.

Danger: Tout facteur biologique (micro-organisme, toxine...), chimique (conservateur, additifs,...) ou physique (corps étranger, insecte, cheveux,...) pouvant entraîner un risque inacceptable pour la santé et la sécurité du consommateur ou la qualité du produit.

Désinfection : Réduction aux moyens d'agents chimiques ou de méthodes physiques du nombre de micro-organismes présents dans l'environnement jusqu'à l'obtention d'un niveau qui ne risquant pas de compromettre la sécurité ou la salubrité des aliments.

Écart : Défaut de respecter une limite critique ou de suivre une procédure BPH.

Efficience : Rapport entre le résultat obtenu et les ressources utilisées.

Efficacité : Niveau de réalisation des activités planifiées et d'obtention des résultats est comptés.

Equipe HACCP : Groupes de personnes, responsable du développement d'un plan HACCP.

Erreur aléatoire : Composante de l'erreur de mesure qui dans des mesurages répétés varie de façon imprévisible.

Erreur de mesure : La différence entre la valeur mesurée d'une grandeur et une valeur de référence

Erreur systématique : Composante de l'erreur de mesure qui dans des mesurages répétés, demeure constante ou varie de façon prévisible. Les principales erreurs systématiques sont les erreurs de méthode, instrumentales et personnelles.

Étape : Un point, une procédure, une opération ou une étape dans la chaîne alimentaire, y compris les matières premières, à partir de la production primaire à la consommation finale.

Exigence : Besoin ou attente formulé, généralement implicite ou obligatoire

First in First out (FIFO) : Premier entré, premier sorti : méthode de rotation du stock basée sur le principe que le produit reçu le plus tôt est expédié en premier.

Gravité : mesure l'ampleur du danger ou l'importance de ses conséquences possibles.

HACCP : Système qui identifié, évalué et maîtrise les dangers significatifs au regard de la sécurité des aliments.

Hygiène : « Les mesures et conditions nécessaires pour maîtriser les dangers et garantir le caractère propre à la consommation humaine d'une denrée alimentaire compte tenu de l'utilisation prévue ». L'hygiène des aliments a deux composantes (sécurité et salubrité des aliments).

Infrastructure : Système d'installations, d'équipements et de services nécessaires pour le fonctionnement d'un organisme.

Limite critique : Critère qui distingue l'acceptabilité du non acceptabilité.

Lot: Quantité définie d'un produit fabriquée et/ou transformée et/ou conditionnées dans des conditions sensiblement identiques.

Maitrise de qualité : Ensemble des actions préétablies et systématiques nécessaires pour qu'un produit ou un service satisfasse aux exigences de qualité.

Management de la qualité: « Ensemble des activités de la fonction générale de management qui détermine la politique qualité, les objectifs et les responsabilités et les mettant en œuvre par des moyens tels que la planification, la maîtrise, l'assurance et l'amélioration de la qualité dans la cadre du système qualité.

Manuel HACCP : Document énonçant les objectifs, la méthode, les pratiques moyens et la séquence des activités liées à l'apparition des risques et à la maîtrise des points critiques.

Marche en avant: Le principe de la marche en avant consiste à éviter les intervenants sales en se déplaçant des zones à risque vers les zones les plus sensibles.

Mesure de contrôle : Toute action ou activité pouvant être utilisée pour prévenir ou éliminer un danger à la salubrité des aliments ou le réduire à un niveau acceptable.

Mesure de maîtrise : Toute action ou activité pouvant être utilisée pour prévenir ou éliminer un danger ou le réduire à un niveau acceptable.

Mesures correctives : Mesures à prendre lorsque les résultats de la surveillance exercée au niveau du CCP indiquent une perte de maîtrise.

Mesures préventives : Ensemble des techniques, des méthodes, des actions qui devraient permettre d'éliminer le danger ou de réduire le risque à un niveau acceptable.

Nettoyage : Enlèvement des souillures, des résidus d'aliments, de la saleté, de la graisse, ou de toute autre matière indésirable.

Nettoyage en place (NEP) : Nettoyage des équipements par projection ou circulation de solutions chimiques, de produits de nettoyage et d'eau de rinçage dans, sur et au-dessus des surfaces des équipements ou des systèmes, sans recourir au démontage.

Niveau acceptable d'un danger pour la salubrité des aliments : Niveau auquel le produit fini ne causera aucun préjudice au consommateur lorsqu'il est préparé et/ou consommé selon l'usage auquel il est destiné.

Non-conformité : Non-satisfaction d'une exigence

Partie intéressée : Personne ou groupe de personnes ayant un intérêt dans le fonctionnement ou le succès d'un organisme.

Partie prenante : Personne ou organisme qui peut soit influencer sur une décision ou une activité, soit être influencée ou s'estimer influencée par une décision ou une activité

Risque : La probabilité d'un préjudice. Le degré de risque repose à la fois sur la probabilité et la gravité du résultat (type de préjudice, nombre de personnes touchées, etc.). Le « risque » renvoie à l'exposition au danger, c'est-à-dire à la consommation de la denrée contaminée (quantité et fréquence de consommation).

Plan HACCP : Document écrit conçu pour la maîtrise des dangers associés à des procédés et/ou à des produits en particulier à l'intérieur d'un établissement.

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

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

Produit fini : Produit ne faisant l'objet d'aucun(e) traitement ou transformation ultérieur(e) par l'organisme.

Rappel de produit : Récupération d'un produit du marché, des commerces et des entrepôts, des centres de distribution et/ou des dépôts des clients en raison de sa non-conformité aux normes spécifiées.

Surveiller : Action de mener une séquence planifiée d'observations ou de mesures de paramètres de contrôle pour évaluer si un CCP est sous contrôle.

Salubrité des aliments : Concept selon lequel l'aliment ne causera aucun préjudice au consommateur lorsqu'il est préparé et/ou consommé selon l'usage auquel il est destiné. Sécurité sanitaire des aliments : assurance que les aliments n'auront pas d'effets néfastes sur la santé du consommateur lorsqu'ils sont préparés et/ou mangés selon l'usage auquel il est destiné.

Sécurité alimentaire : Lorsque tous les humains à tout moment, ont la possibilité physique, sociale et économique de se procurer une nourriture suffisante saine et nutritive pour satisfaire leurs besoins.

Validation : Obtention de preuves qu'une mesure de contrôle, si elle est mise en œuvre de façon appropriée, sera capable de maîtriser le danger en fonction d'un résultat précis.

Vérification : Utilisation par un établissement de méthodes, de procédures, de tests et d'autres types d'évaluation, en plus de la surveillance, pour s'assurer qu'il se conforme à son système HACCP et que celui-ci est efficace.

XIX^e : 19^e Siècle

5M : Matériel, Méthode, Milieu, Main D'œuvre, Matière Première

AFNOR : Association Française de Normalisation

AMDEC ou FMECA : Analyse Des Modes De Défaillance De Leurs Effets Et De Leur Criticité

ASEAN : Association des Nations de l'Asie du Sud-est

BPA : Bonnes Pratiques Agricoles

BPD : Bonnes Pratiques de Distribution

BPF : Bonnes Pratiques de Fabrication

BPH : Bonnes Pratiques d'Hygiène

BPL : Bonnes Pratiques de Laboratoire

BPP : Bonnes Pratiques de Production

BPS : Bonnes Pratiques de Stockage

BRC : British Retail Consortium

CCP : Critical Control Point

CNCC : Centre National De Contrôle Et Certifications Des Semences

DES : Dose Sans Effets

DLC : Date Limite De Consommation

DLUO : Date Limite De L'utilisation Optimale

EPI : Equipements de Protection Individuelle

FAO : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

FIFO: First In, First Out

HACCP ou ARMPC: Hazard Analysis Control Point

HLS: High Level Structure

IAA: Industries Agroalimentaires

IFS: International Featured Standard

ISO : Organisation Internationale De Normalisation

ITCF : Institut Technique Des Céréales Et Des Fourrage

JORA : Journal Officiel De La République Algérienne

JUSE : Union Of Japanese Scientists

MOA : Maladies D'origine Alimentaire

NASA: National Aeronotics and Space Administration

OGM : Organismes Génétiquement Modifiés

OMS : Organisation Mondiale De La Santé

OST : Organisation Scientifique du Travail

PCB : Polychlorobiphényles

PDCA: Plan, Do, Check and Act

PMG : Poids de Mille Grains

POCCC : Prévoir, Organiser, Commander, Contrôler, Coordonner

PS : Poids Spécifique

PRPo : Operational Pre Requisite Programme

PRP : Pre Requisite Programme

SAU : Surface Agricole Utile

SMEs : Petite ou moyenne entreprise

TQM : Total Quality Management

USA : Etats Unis

USDA : Département de l'Agriculture des Etats-Unis.

UE : Union Européen

Liste des figures

Figure 1. Origine et répartition du blé	2
Figure 2. Coupe longitudinale d'un grain de blé agrandi environ 35 fois	4
Figure 3. Diagramme type de nettoyage des blés avant leur envoie sur le premier broyeur	8
Figure 4. Comparaison entre la mouture de blé tendre et la mouture de blé dur	10
Figure 5. Cycle de la qualité.....	15
Figure 6. Qualité de l'aliment	17
Figure 7. Déroulement d'une étape de résolution de problème.....	18
Figure 8. Roue de Deming.....	21
Figure 9. Diagramme Cause-Effet d'Ishikawa	22
Figure 10. « PDCA » appliqué à l'AMDEC.....	24
Figure 11. Management de la qualité totale (TQM	25
Figure 12. Enjeux de l'ISO 22000	26
Figure 13. Histoire de l'HACCP	27
Figure 14. Eléments des BPF	29
Figure 15. Méthodes de gestion globale de l'hygiène dans les industries agroalimentaires ...	31
Figure 16. Séquence logique d'application du système HACCP	32
Figure 17. Aperçu conceptuel sur les différents termes utilisés dans la	35
fabrication des aliments salubres et les interactions entre l'analyse des risques et HACCP	
Figure 18. Mise en place d'une action corrective	38
Figure 19. Programmes prérequis.....	40
Figure 20. Diagramme des flux de la farine.....	68
Figure 21. Arbre de décision	82
Figure 22. Identification des CCP et PRPo au sein de la minoterie.....	85

Liste des tableaux

Tableau 1. Famille des Gramineae	3
Tableau 2. Exemples de dimensions courantes, en mm	3
Tableau 3. Composition chimique des différentes parties d'un grain de blé..... exprimée en pourcentage de la matière sèche	5
Tableau 4. Principales machines de nettoyage des blés avant broyage	7
Tableau 5. Principaux matériels utilisés en meunerie.....	9
Tableau 6. Composition biochimique de la farine du blé tendre	11
Tableau 7. Types de la farine	12
Tableau 8. Méthodes d'évaluation possibles	19
Tableau 9. Questions génériques de l'AMDEC	24
Tableau 10. Evaluation des dangers (Indice de criticité "C")	36
Tableau 11. Questionnaire sur l'infrastructure des bâtiments.	41
Tableau 12. Questionnaire sur le personnel.	44
Tableau 13. Questionnaire sur les équipements de production et aux instruments d'analyses.	46
Tableau 14. Questionnaire sur la matière première, produit fini et emballage.	51
Tableau 15. Questionnaire sur la lutte contre les nuisibles.....	53
Tableau 16. Questionnaire sur l'eau	55
Tableau 17. Questionnaire sur le stockage, le transport, distribution et la vente.....	56
Tableau 18. Questionnaire sur la gestion des déchets.	57
Tableau 19. Questionnaire sur le nettoyage et la désinfection	58
Tableau 20. Questionnaire sur le Covid	60
Tableau 21. Recueil des données sur la matière première (blé tendre sale).	62
Tableau 22. Recueil des données sur la farine T65.....	64
Tableau 23. Système de notation des IPR	71
Tableau 24. Identification des dangers dans chaque étape du procédé de fabrication par la méthode du système de notation des risques dans la minoterie.	72
Tableau 25. Identification des CCP.	84

Liste des tableaux

Tableau 26. Désignation des CCP et les limites critiques pour chacun d'eux.....	86
Tableau 27. Système de surveillance et actions préventives des CCP.....	87
Tableau 28. Comparaison des résultats obtenus aux GBPH	89

Introduction

Les premières découvertes de l'homme sont basées sur la consommation des céréales à l'état sauvage. De nouvelles variétés sont apparues avec la révolution agricole, leur domestication et leur amélioration génétique. Elles se sont propagées dans toute la planète grâce aux échanges mondiaux, à la production, à la récolte, au stockage, au transport et à la diversité des airs géographiques (Abecassis et al, 2009).

Parmi les céréales les plus cultivées au monde, le blé se trouve au premier rang, suivi par le riz et le maïs. Le célèbre géographe français "Paul Vidal de La Blache" lui a donné l'expression "Plante de civilisation", puisqu'elle est considérée comme la plus grande production, grâce au nombre élevé de ses cultivateurs, son aire de culture, sa dissémination dans diverses régions, sa résistance aux changements climatiques, son adaptation à des sols et terres différentes et aux modes d'exploitations dissemblables, d'après Baumont (1967).

Le blé occupe une place stratégique dans le système alimentaire et le système économique de l'Algérie ; d'un côté, les ressources utiles à l'alimentation nationale augmentent d'une façon arithmétique, de l'autre côté, la population ne cesse d'évoluer (c'est la théorie Malthusianisme : l'explosion démocratique influence sur la consommation des habitants, c'est-à-dire, la demande augmente, en parallèle, la disponibilité est médiocre). En effet, ce pays est le plus consommateur de la farine et le plus importateur du blé tendre en Afrique, dépendant du marché mondial, il vise, en ces dernières années, à améliorer sa production et son exportation, réduire ses importations et booster son économie, en s'adaptant aux normes internationales visant la qualité telle que la norme ISO 22000. Cette dernière, est appliquée uniquement aux industries agro-alimentaires, basée sur les sept principes de l'HACCP, les programmes prérequis et la traçabilité.

La minoterie industrielle occupe une place primordiale dans le tissu économique algérien, et ce, du fait qu'elle constitue le maillon central de la filière céréalière, en assurant la couverture des besoins nationaux en farines qui sont considérées parmi les produits de première nécessité.

Ainsi, l'installation du système de management de la sécurité alimentaire lui apportera beaucoup d'avantages : protéger l'environnement et la santé des consommateurs, gagner leur confiance et leur fidélité, maîtriser les processus de fabrication, vérifier et évaluer la conformité de la farine aux spécifications techniques et réglementaires, contrôler sa qualité, vérifier l'exactitude des résultats analytiques, assurer la loyauté des échanges commerciaux et la protection. Ce système est le garant de la sécurité des denrées alimentaires, de ce fait, la réglementation algérienne vise à le rendre obligatoire à toutes les industries agroalimentaires, y parmi la meunerie, pour assurer la progression permanente tout au long de cycle de vie de leurs produits par la roue de Deming et la transparence. Dans ce contexte, à travers une étude bibliographique ainsi qu'un

stage réalisé au sein d'une minoterie, le présent travail retrace les principales démarches à suivre pour la mise en place d'un système HACCP au sein des industries meunières.

PARTIE I

Synthèse bibliographique

CHAPITRE I

Généralités sur le blé

I.1. Origine du blé

Le blé est la céréale la plus connue depuis l'Antiquité ; il est apparu, il y a une dizaine de milliers d'années (Feillet, 2000), à l'état sauvage dans le Croissant Fertile (figure. 1), qui comprend plusieurs pays : Iran, Mésopotamie (Irak actuellement), Turquie, Syrie, Liban, Israël, Palestine, Egypte et Jordanie (Jack et Harlan, 1992). Puis il s'est répandu à l'ouest du bassin méditerranéen jusqu'à la Péninsule Ibérique (Feldman et al, 2001) pour finalement atteindre toutes les régions de l'univers où il a conquis une place immense (Baumont, 1967), à partir notamment du XIXe siècle, grâce à sa domestication et son amélioration génétique qui ont ouvert les portes aux échanges internationaux entre les pays producteurs et les pays consommateurs (Bonjean, 2001).

Le Croissant Fertile est reproduit dans la figure (figure. 1) : les points représentent les formes sauvages par contre les ovales réfèrent aux formes cultivées (en gris c'est le *Triticum monococcum*, en rouge *Triticum dicoccon*, en bleu foncé *Triticum aestivum* et en vert *Triticum durum*).

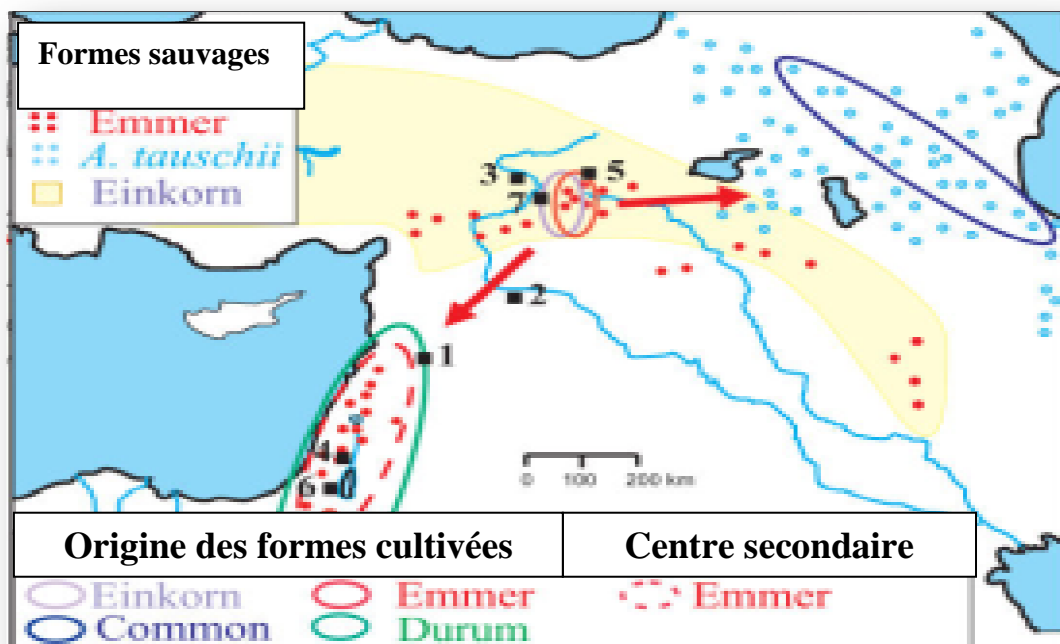


Figure 1. Origine et répartition du blé (Dubcovsky et al, 2007)

I.2. Définition du blé

Le blé est une monocotylédone qui, selon Feillet (2000), appartient au genre *Triticum* de la famille des Graminées ou Poacées. C'est une céréale annuelle dont le grain est un fruit sec et indéhiscence, appelé caryopse.

Chapitre I Généralités sur le blé

Les deux espèces les plus cultivées et les plus connues sont le blé tendre (*Triticum aestivum*) et le blé dur (*Triticum durum*), le premier est Hexaploïde et le deuxième est Tétraploïde. Le tableau 1 indique la classification de ces deux espèces.

Tableau1. Famille des *Gramineae* (Feillet, 2000).

Famille	Sous-famille	Tribu	Sous-tribu	Genre	Nom commun (espèce)
Gramineae	Festucoideae	Triticeae	Triticineae	<i>Triticum</i>	blé tendre
		Aveneae			blé dur
				<i>Secale</i>	Seigle
				<i>Hordeum</i>	Orge
				<i>Avena</i>	Avoine
		Oryzeae		<i>Oryza</i>	Riz
	Panicoideae	Tripsaceae		<i>Zea</i>	Maïs
		Andropogoneae		<i>Sorghum</i>	sorgho

I.3. Structure et composition

D'une manière générale, le grain du blé présente une forme ovale, si bien qu'il existe des grains de forme presque sphérique et longue. Sa couleur varie du roux au blanc et son poids est mesuré entre 35 à 50 mg (Šramková et al, 2009) (Tableau. 2).

Tableau 2. Exemples de dimensions courantes, en mm (Chasseray in Godon, 1998).

	Longueur	Largeur	Épaisseur
Blé tendre	5 à 8	3 à 4	2.5 à 3.4
Blé dur	6 à 8.5	2.8 à 4	2.4 à 3.2

Selon Pomeranz (1982), ce grain est nu, et se compose de trois parties : le germe, l'enveloppe et l'albumen entouré d'un épiderme nucellaire et d'un tégument (Eliasson et al, 1993) (Figure. 2) :

- **Le germe** (3% du poids du grain) : constitué d'un embryon (qui est composé à son tour d'une coléoptile, d'une gemmule, d'une radicule, d'un coléorizhe et d'une coiffe) et du scutellum (Feillet, 2000). Lors de sa maturation, ce germe deviendra la future plante et assurera l'identité génétique de la variété (Boudreau et *al*, 1992).
- **L'enveloppe** (13- 17% du poids du grain) : de la graine et du fruit, sous forme des couches de cellulose superposées [bande hyaline (épiderme du nucelle), tégument sémi-nal ou testa (enveloppe de la graine), cellule tubulaire, cellules croisées, mésocarpe et épicarpe ou péricarpe (enveloppe du fruit)] (Feillet, 2000).
- **L'albumen** (80 - 85 % du poids du grain) : constitué de l'albumen amylicé et de la couche à aleurone (Feillet, 2000).

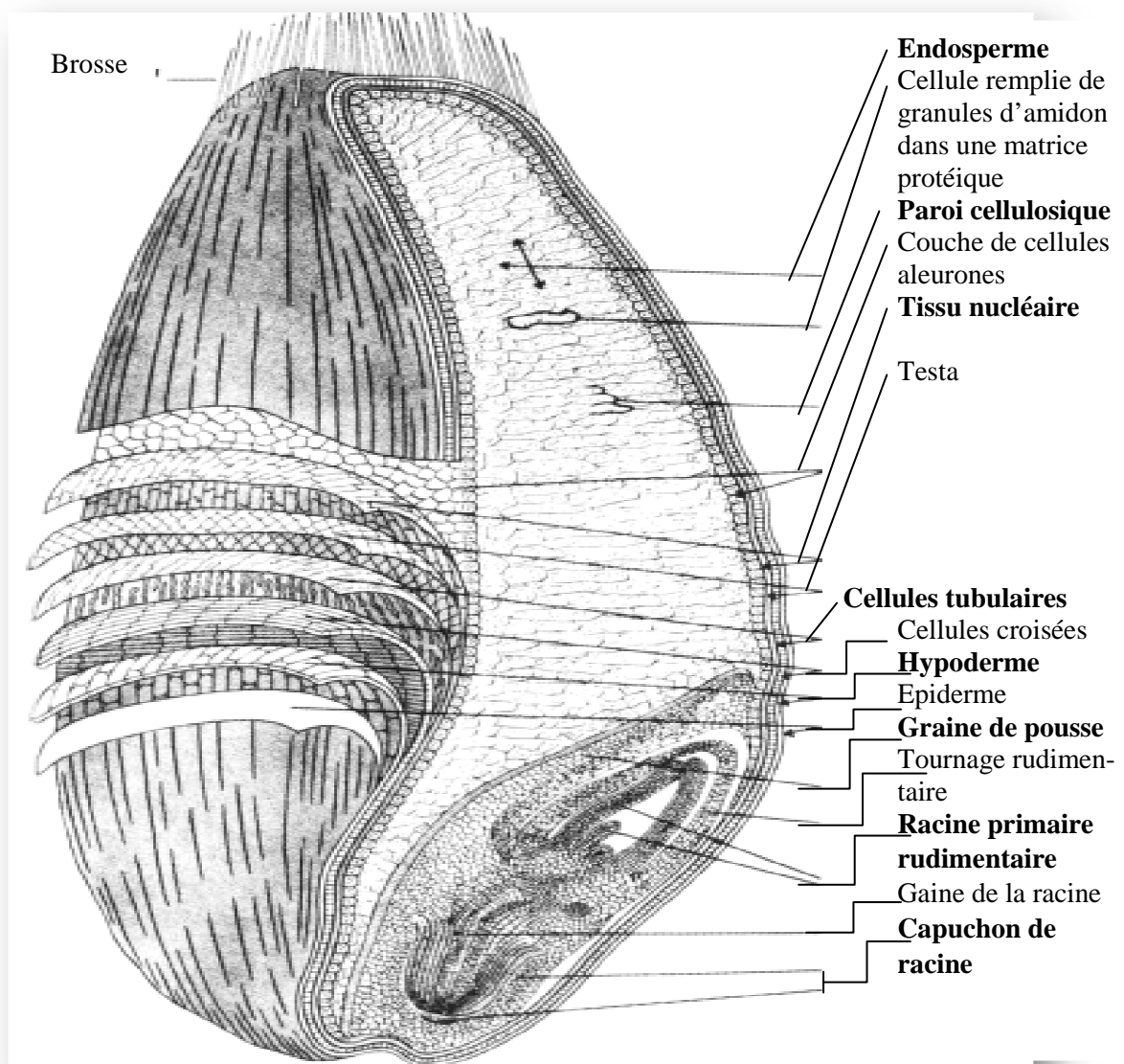


Figure 2. Coupe longitudinale d'un grain de blé agrandi environ 35 fois (Pomeranz, 1982).

Chapitre I Généralités sur le blé

Le grain est constitué d'amidon (environ 70%), de protéines (10 à 15%) et de pentosanes (8 à 10%) et de nutriments mineurs tels que les lipides (2 à 3%), la cellulose (2 à 4%), les sucres libres (2 à 3%), les minéraux (1.5 à 2.5%) et les vitamines (Feillet, 2000) (Tableau. 3).

Tableau 3. Composition chimique des différentes parties d'un grain de blé exprimée en pourcentage de la matière sèche (Godon, 1998).

Partie du grain (pourcentage de la masse du grain)	Matières azotées : protéines	Matières minérales	Matières grasses lipides	Matières cellulo- siques	Pentosanes	Amidon
Péricarpe (4%)	7-8	3-5	1	25-30	35-43	0
Tégument (1%)	15-20	10-15	3-5	30-35	25-30	0
Reste de nucelle (7- Assise protéique 9%)	30-35	6-15	7-8	6	30-35	10
Germe (3%)	35-40	5-6	15	1	20	20
Albumen (82-85%)	8-13	0.35-0.60	1	0.3	0.5-3.0	70-85
Périphérique (10%)	10-15	0.40-1.0				65-72
Central (70%)	6-9	0.30-0.40				72-88
Grain entier (100%)	10-14	1.6-2.1	1.5-2.5	2-3	5-8	60-70

I.4. Principales variétés du blé tendre (*Triticum aestivum*) cultivées en Algérie

Selon Vespa et al (1984), la variété est une lignée pure destinée à faire une carrière commerciale par les critères neufs qu'elle apporte et qu'elle transmettra à de nouvelles générations. Elle doit répondre à la qualité attendue et obtenir une certification pour sa mise en œuvre par un organisme homologué.

La sélection variétale dépend essentiellement de sa qualité (valeur meunière, force boulangère W, taux de protéines et poids spécifique PS), son prix, son rendement (adaptation aux conditions agro-climatiques) et des charges opérationnelles (résistance aux maladies, aux ravageurs, mauvaises herbes, etc.) (ITCF, 2001) ^a.

D'après le rapport national algérien sur l'état des ressources phylogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture (INRAA et FAO, 2006), le nombre de variétés homologuées et autorisées pour leur production, commercialisation et mise sur le marché est de 103 variétés (32 pour le blé dur et 26 pour le blé tendre qui sont : Acsad 59 ou Hodna, Almirante, Anza, Arz, Ain abid, Bonpain, Buffalo, Cheliff, Florence aurore, Guadalupe, Hiddab, Isser, Mahon Démias, Mimouni, Nesser, Orion, Salama, Siete Cerros, Sidi Okba ou Sham4, Soummam, Strampelli, Tessalah, West Bred, Yacora, Rojo, Ziad, Zidane, Pinzon, Anapo et Sensas). La variété du blé tendre la plus utilisée est Hiddab (occupant près de 80 % du programme de semences depuis de longues années) (Annexe. 1). En 2011, cinq variétés ont été améliorées : Wifak, Rmada, Megress, Anapo et Anforeta (CNCC, 2012).

I.5. Technologie de transformation du blé tendre en meunerie

La première transformation du blé tendre se fait dans une minoterie par trois étapes essentielles : nettoyage, conditionnement et mouture. L'objectif principal est d'avoir un bon rendement et d'en extraire la plus grande quantité possible de farine en isolant l'albumen amylicé du grain sans le germe et la couche aleurone et l'enveloppe (les deux parties périphériques) (Abecassis, 1991).

I.5.1. Du blé à la farine

I.5.1.1. Etapes préliminaires à la fabrication de la farine

➤ Transport et réception

Le blé importé est transporté par des bateaux ou navires tandis que le blé local est acheminé par des camions (en respectant les bonnes pratiques de transport) vers la minoterie. Au sein de cette dernière, les contrôleurs font un agréage dès sa réception pour s'assurer qu'il est de bonne qualité et que son taux d'extraction est important ; puis il passe par une trémie pour éliminer les plus grandes impuretés, ensuite il est stocké dans des silos.

➤ Nettoyage

Le blé est nettoyé efficacement avant son envoi vers le premier broyeur avec des appareils performants afin de retirer toutes les impuretés restantes (pierres, terres, déchets d'animaux surtout ceux des insectes et leurs fragments (Annexe, 10), et ceux des rongeurs et leurs fecès, métaux, pailles, poussières, grains avariés, ergots...etc.) et de réduire le maximum des microorganismes pathogènes qui nuisent à sa qualité et obtenir ainsi une farine propre (Feillet, 2000). Il faut éviter de blesser ou casser les grains ou laisser passer les grains sains avec les déchets (Abecassis, 1991).

Les appareils utilisés sont : les calibreurs, les colonnes d'aspiration (mues par un mouvement du courant d'air afin d'éliminer les impuretés légères telles que les poussières), les tarares, les nettoyeurs-séparateurs, les tôles perforées, etc. (Tableau. 4).

Tableau 4. Principales machines de nettoyage des blés avant broyage (Feillet, 2000)

Type de machine	Principe physique	Impuretés éliminées
Aimant	Champ magnétique	Métaux
Aspirateur	Densité et résistance à l'air	Pailles, glumes
Nettoyeur-séparateur et trieur	Forme et dimension	Grosses et petites impuretés
Epierreur	Densité	Pierres
Brosse, épingleuse, lavage	Nettoyage en surface	Poussières adhérentes
Table densimétrique	Densité	Pierres, blés ergotés
Toboggan	Force centrifuge	Petites graines
Trieur de couleur	couleur	Grains avariés

Les opérations de nettoyage sous forme d'un diagramme sont illustrées dans la figure 3.

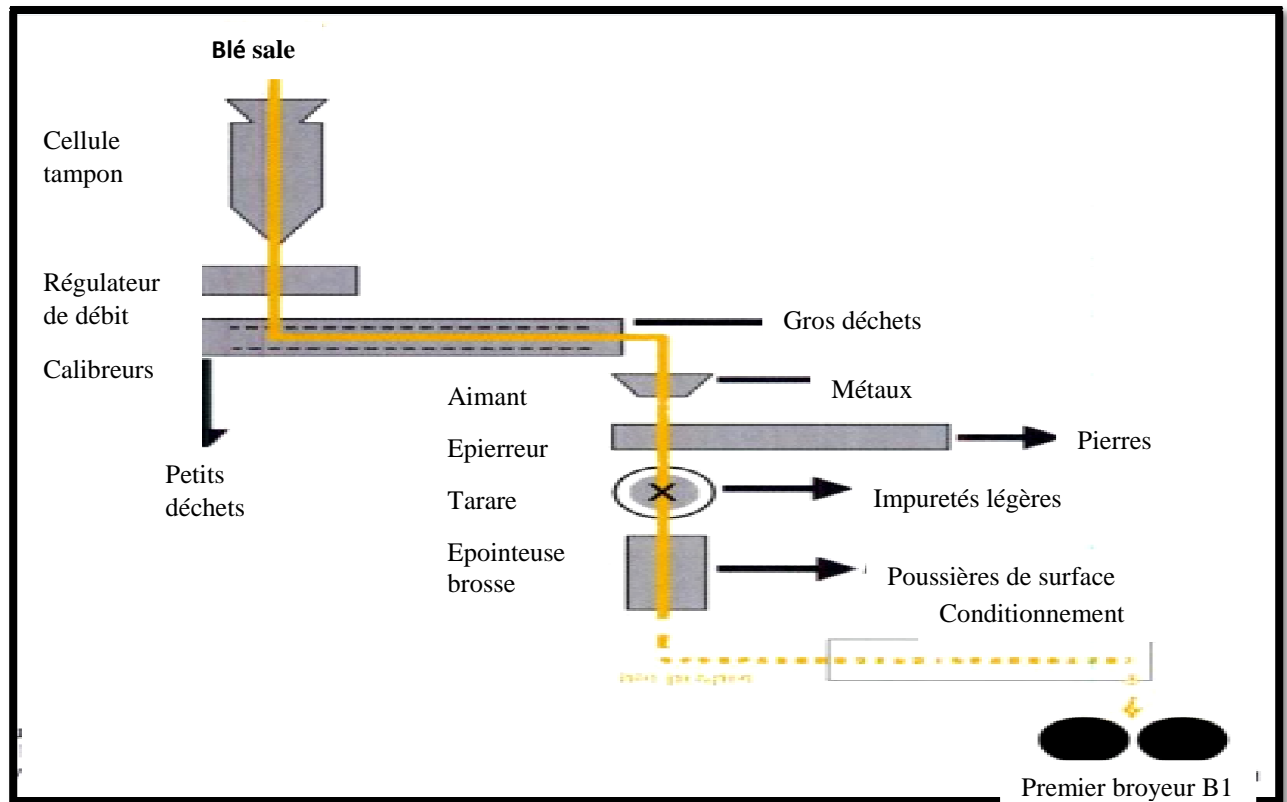


Figure 3. Diagramme type de nettoyage des blés avant leur envoi sur le premier broyeur B1 (Feillet, 2000).

➤ Mouillage et conditionnement

Le mouillage consiste à humidifier les grains de blé tendre de 16.5 à 17.5% (en fonction de leur humidité initiale) (Bérot et Godon, 1991), les conditionner et les laisser reposer 72 heures. En assouplissant les enveloppes, le son et l'amande seront séparés et la dureté de l'albumen sera réduite afin de les broyer facilement, extraire la farine sans abîmer les granules d'amidon et conserver les qualités technologiques du produit fini (valeur meunière et boulangère) (Feillet, 2000).

I.5.1.2. Mouture du blé tendre

La mouture du blé tendre est une phase primordiale pour la fabrication de la farine en séparant l'amande riche en réserves nutritives (quantité et qualité maximale) des enveloppes des grains (Lepatre, 1988). Chaque passage du blé d'une étape à une autre permet d'obtenir plus de farine ; ces étapes sont illustrées dans la figure (Figure. 4).

➤ Broyage

Cette étape a pour but de fragmenter d'une manière progressive les grains en diminuant leurs dimensions par une énergie mécanique, en évitant l'anéantissement des enveloppes (Calvel, 1980; Bérot et Godon, 1991). Cette opération se déroule dans des cylindres cannelés.

➤ Convertissage et claquage

Réduire la granulométrie des particules de grains en écrasant les grains de plus en plus pour extraire aisément le son (fractions grossières) et la farine (très fine et blanche) (Abecassis et *al*, 2010). Les matériels utilisés pour ces deux opérations sont les cylindres lisses.

➤ Tamisage ou blutage

Dans les plansichters, se trouvent des tamis superposés qui, séparent les particules selon leur grosseur (granulométrie) (Nuret et Jeannot, 1951). Les mouvements qui se reproduisent dans ces appareils sont rotatifs et de va-et-vient (Feillet, 2000).

➤ Sassage

Dans les sasseurs, nous trouvons aussi des tamis qui séparent les particules en fonction de leur forme et de leur densité d'une manière qualitative. Un courant d'air circulant dans ces tamis les maintient en équilibre (Godon et Willm, 1998).

Selon Feillet (2000), les particules d'albumen amylicé (densité 1.4) sont les premières particules extraites puisqu'elles passent rapidement dans les tamis tandis que celles de l'enveloppe sont moins denses (densité 1.2). Les appareils utilisés pour la mouture du blé tendre sont montrés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 5. Principaux matériels utilisés en meunerie (Feillet, 2000).

Cylindre lisse	Rouleau métallique dont la surface est sans aspérité.
Cylindre cannelé	Rouleau métallique en surface duquel ont été gravées des cannelures. Celles-ci sont des sillons asymétriques régulièrement tracés en surface des cylindres, dans le sens de la longueur et dont la largeur et la profondeur peuvent être respectivement comprises entre 800-2500 et 200-600µm.
Broyeur réducteur et désagrègeur	Machine constituée de deux cylindres cannelés entraînés en sens inverse et à des vitesses différentes (rapport des vitesses : 1/2,5). L'écartement entre les deux cylindres est réglable.

Tableau 5. Principaux matériels utilisés en meunerie (Feillet, 2000).

Claqueur et convertisseur	Machines identiques aux broyeurs, à l'exception des cylindres qui sont lisses. Ils ne sont pas utilisés en semoulerie.
Plansichter	Machine constituée de tamis superposés et soumise à un mouvement de rotation (environ 200 tr/min) destinée à assurer une progression régulière des produits d'un tamis à l'autre.
Sasseur	Machine constituée de tamis inclinés soumise à un mouvement de va et vient et d'un système d'entraînement des produits par l'air permettant de les séparer sur la base de leur propriétés aérodynamiques (forme, taille et densité).

Le diagramme de mouture est indiqué dans la figure ci-dessous.

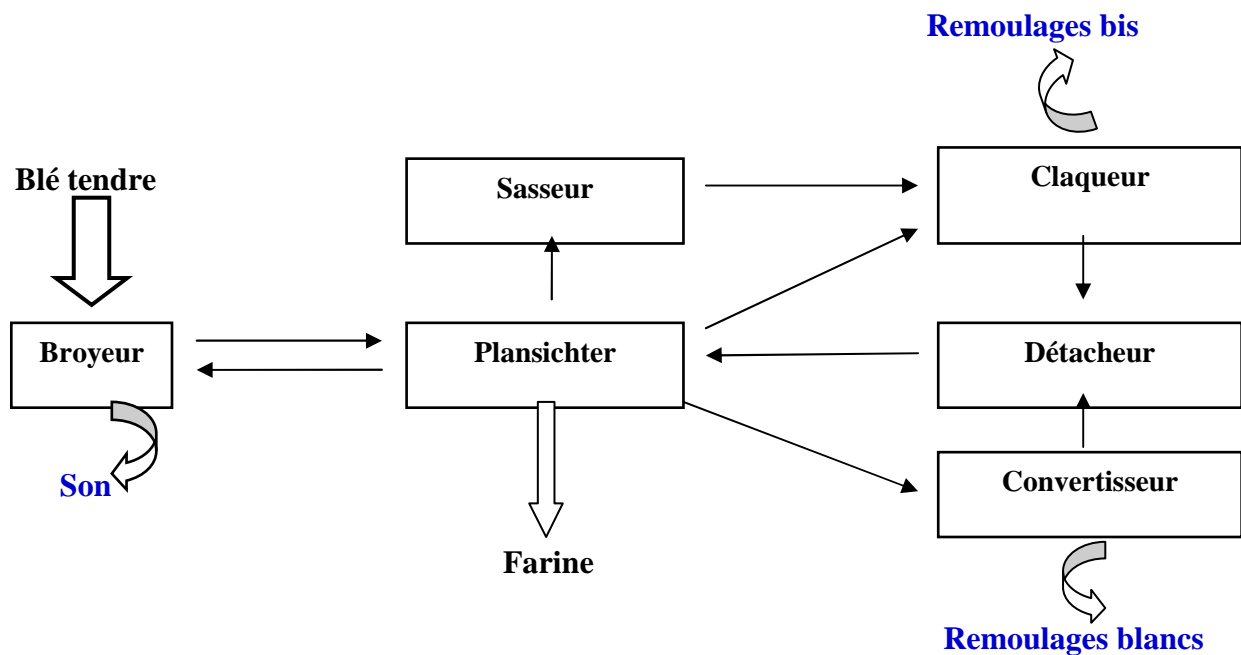


Figure 4. Comparaison entre la mouture de blé tendre et la mouture de blé dur (Abecassis, 1991).

I.5.2. Farine de blé tendre

Selon Calvel (1980), la mouture du blé tendre permet d'obtenir divers produits :

- les semoules (morceaux d'amande) ;
- les finots (semoules pures et fines) ;

- les gruaux (provenant de l'étape claquage) ;
- le son (l'enveloppe du grain, c'est l'un des produits finis, nous distinguons le son gros et le son fin) ;
- les remoulages (mélange d'amande amylicé et d'enveloppes. Il y a deux types de remoulages : les remoulages bis qui sont plus gros et de couleur rouge et apparaissent à la fin du claquage. Par contre, les remoulages blancs retrouvés dans les convertisseurs, sont plus fins et riches en faine ;
- les farines basses (du claquage et du convertissage, elles ont une couleur bise) ;
- la farine supérieure et attendue (couleur blanchâtre).

➤ Définition de la farine

La dénomination « farine » ou « farine de panification » désigne le produit de la mouture de graines de blé tendre *Triticum aestivum* aptes à la panification et préalablement nettoyées, sans autre modification que la soustraction partielle ou totale des germes et enveloppes (JORA, 1992). La taille des particules de farine est comprise entre 30 à 200µm (Feillet, 2000).

➤ Composition de la farine

La composition de la farine (Tableau. 6) n'est pas identique à celle du grain de blé tendre parce que cet aliment a subi plusieurs modifications, premièrement, au cours de sa fabrication (chaque étape de mouture, le grain sera broyé et ses composants seront séparés, en perdants des valeurs nutritives), deuxièmement, son contact avec l'air humide peut engendrer des changements et des interactions au niveau de ses macronutriments ou micronutriments.

Tableau 6. Composition biochimique de la farine du blé tendre (Atwell, 2001).

Constituants	Matières sèches de la farine
Amidon	63-72%
Protéines	7 à 15%
Eau	13 à 16%
Sucres	4.5 à 5%
Matières grasses	1 à 2%
Matières minérales	0.4 à 0.5%

➤ Type de farines

Selon l'Institut Technique des Céréales et des Fourrages (l'ITCF) (2001) ^a, le type de farine dépend essentiellement du taux de cendres (teneur en matière sèche MS) et de son taux d'extraction car ce sont des critères réglementaires. Plus ce taux de cendres est faible, plus la farine est pure et de couleur blanche.

Les différents types de farine (tableau. 7) et leur utilisation sont :

-Type 45 : très blanche, destinée aux pâtisseries, viennoiseries, etc ;

-Type 55 : boulangeries, biscuiteries ;

-Type 80 : pains de compagne, pains spéciaux ;

-Type 110 et 150 : farine complète contenant toutes les composantes du grain de blé tendre y compris le son.

Tableau 7. Types de la farine (Roussel, 1991).

Dénomination	Taux d'extraction	Taux de cendre de la farine exprimé en % par rapport à la M.S
Type 45	68 à 70%	Au-dessous de 0.50
Type 55	75%	De 0.50 à 0.60
Type 65	78 à 80%	De 0.62 à 0.75
Type 80	85%	De 0.75 à 0.90
Type 110	88 à 90%	De 1.0 à 1.20
Type 150	95%	Au-dessus de 1.40

I.6.Valeur meunière

Elle est décrite, selon Chasseray (1998), comme l'aptitude du grain du blé tendre à donner un bon rendement en farine de pureté désirée avec un minimum d'énergie dépensée au cours de tous les stades de la mouture.

I.7. Importance du blé

Le blé a une énorme importance dans l'alimentation humaine. Plusieurs facteurs influencent sur sa production, son rendement et sa consommation tels que les facteurs économiques (augmentation de la demande, la disponibilité, les échanges internationaux...), facteurs démographiques (croissance démographique), facteurs écologiques (sécheresse), facteurs socio-économiques (habitudes alimentaires, mode de vie...).

I.7.1. En Algérie

Triticum aestivum n'existait pas dans les pays de l'Afrique du nord auparavant ; c'est grâce à la colonisation française qu'il a pu s'introduire et prendre une place importante dans les habitudes alimentaires des populations de ces pays (en Algérie beaucoup plus) (Miège, 1950). Cela est dû à l'amélioration génétique, à la naissance de nouvelles variétés et au développement des techniques de l'agriculture (Abécassis et al, 2009).

L'Algérie a connu, entre le passé et le présent, un progrès remarquable dans la production du blé surtout au cours du XX^e siècle, passant d'un pays producteur à un pays importateur de premier rang au XXI^e siècle ; en effet, le rendement est très faible surtout en blé tendre et il est rare d'en trouver une variété locale (Abdelguerfi et Laouar, 2000).

Selon le ministère algérien de l'Agriculture et du Développement Rural, en l'an 2021, la demande en matière de blé tendre ne cesse d'augmenter par contre l'offre reste constante, engendrant une diminution de la disponibilité alimentaire en dépit du fait que 40% de la SAU (surface agricole utile) en Algérie est occupée par les céréales. Ainsi, la production locale reste insuffisante pour satisfaire les besoins nationaux puisqu'elle a diminué de 5.1% à 3.75 millions de tonnes au cours de l'année 2020-2021 et les prix risquent d'augmenter (Anonyme 1, 2019). Ainsi, un projet de mise en œuvre des mesures prises pour la réussite de la campagne moisson battage 2020-2021, sera lancé et vise à de booster la production nationale des céréales (surtout du blé dur), de réduire les importations (du blé tendre essentiellement pour une limite de 4 MMT par an et de 2.5 milliards de dollars) et surtout de construire des silos pour le stockage de ces céréales. Il a été indiqué qu'une surface de 3.5 millions d'hectares sera destinée à la culture céréalière.

Les statistiques de l'USDA (United States Department of Agriculture) concernant le marché du blé en Algérie, de Juillet 2019 jusqu'au mois de Juillet 2021, sont rapportées dans l'annexe 1. La superficie de la culture du blé est de 2074 HA ; le rendement de la production est influencé d'une

part, par la faible pluviométrie de ces dernières années (d'après le directeur général de l'Office algérien interprofessionnel des céréales (OAIC) (Anonyme 1, 2019), « le blé tendre est une espèce très sensible qui exige un bon niveau de précipitation ainsi que de l'humidité lors des moissons. Il faut du temps pour trouver les variétés qui s'adaptent à notre climat sec »). D'autre part, le non-respect des délais de récolte, des bonnes pratiques agricoles BPA par les agriculteurs en laissant le blé entouré de mauvaises herbes, des ravageurs et des animaux nuisibles, et des bonnes pratiques de stockage BPS ont été à l'origine d'énormes pertes au cours de ces années.

I.7.2. Dans le monde

Selon Baumont (1967), les blés tendres proviendraient des vastes régions du sud-ouest de l'Asie : de l'Anatolie à l'Himalaya. Ils se sont diffusés très rapidement pour atteindre tous les pays du monde et devenir pratiquement la base de leur alimentation (Abecassis et *al*, 2009).

Les statistiques du marché mondial du blé (Annexe. 2 et 3) sont les suivantes :

- La superficie de terres cultivées est de 223 millions d'hectares ;
- La production mondiale en 2021 est estimée à 772.64 MMT (Anonyme 2, 2021), elle a donc reculé de 8% par rapport à l'année dernière qui était de 763,90 MMT. D'après le site fr.statista.com, les cinq plus grands pays producteurs de cette année sont : UE (135 800 000 t), Chine (134 250 000 t), Inde (107 592 000 t), Russie (85 300 000 t) et USA (49 691 000 t);
- Les principaux importateurs sont : l'Égypte, l'Algérie, l'Irak, l'Indonésie, le Japon, le Brésil et le Mexique (Abecassis et *al*, 2009) ;
- Les plus grands consommateurs sont la Chine et l'Inde au premier rang puis les USA (Abecassis et *al*, 2009) ;
- Les plus grands exportateurs sont : l'Argentine, l'Australie, le Canada, la Chine, l'UE (surtout la France), l'Inde, le Kazakhstan, l'USA, l'Ukraine, la Turquie et la Russie (USDA, 2021) ;
- L'UE et les USA sont à la fois exportateurs et importateurs (Abecassis et *al*, 2009).

CHAPITRE II

Assurance

Qualité

II.1. Conception de la qualité

À la fin du XX^e siècle, le concept qualité a été confondu avec la conformité du produit. Aujourd'hui, d'après de longues études sur ce sujet, ces deux termes ne sont pas identiques. Si un produit alimentaire industriel répond aux exigences réglementaires (aucun danger sur le consommateur), en revanche, la qualité réalisée (délivrée) par l'entreprise ne satisfait pas la qualité attendue par la partie prenante (clients) (Figure. 5) ; cela ne signifie pas forcément que ce produit est de très bonne qualité malgré sa conformité aux normes (Gillet-Goinard et Margerand, 2006).

Qui dit qualité, dit satisfaction des clients ; il faut que les attentes d'un produit alimentaire soient supérieures aux perceptions de ce dernier (grand écart entre les deux) pour dire qu'il est de qualité.

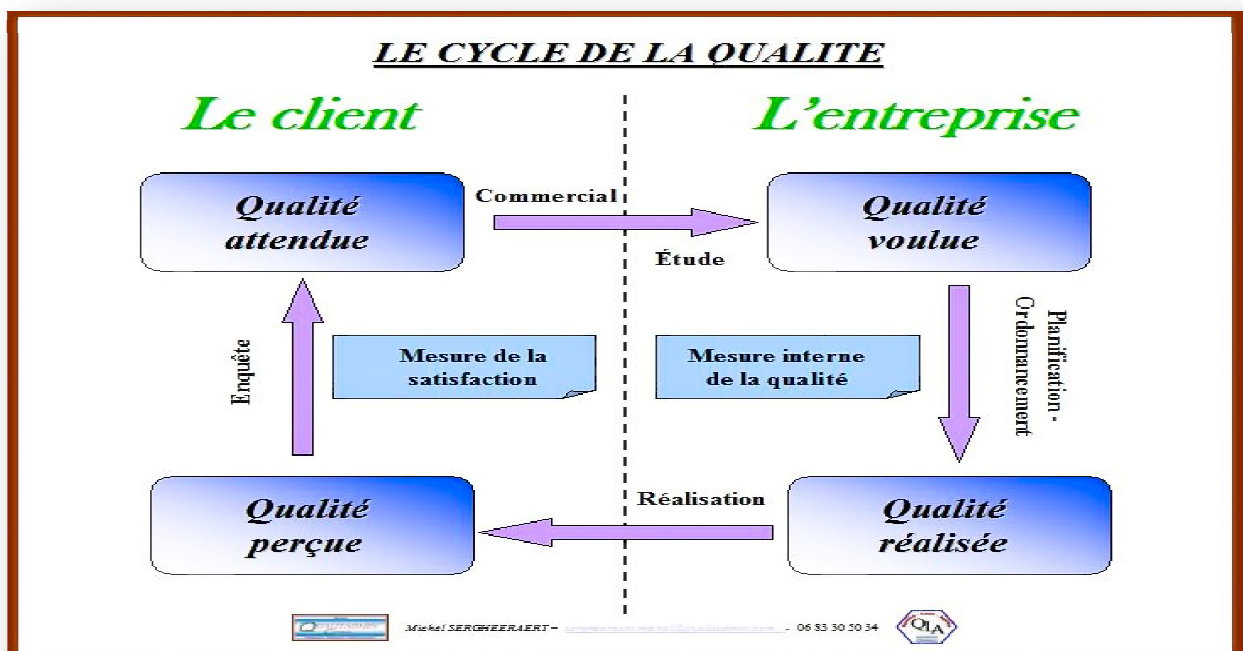


Figure 5. Cycle de la qualité (Sergheeraert, 2013 sur le site QLA.com)

La dénomination des différents écarts de qualité est :

- Ecart de conception : entre la qualité attendue et la qualité voulue ;
- Ecart de perception : entre la qualité perçue et la qualité délivrée ;
- Ecart de délivrance : entre la qualité voulue et la qualité délivrée ;
- Ecart de satisfaction : entre la qualité attendue et la qualité perçue.

II.1.1. Définition de la qualité

La définition du terme « qualité » se diffère d'un auteur à un autre selon leurs domaines. Prenant l'exemple de Deming (2002), la qualité pour lui, est le degré de satisfaction, tandis que Lyonnet (1997), la définit comme étant la satisfaction des besoins appréciés par le client ou l'utilisateur. Il fallait donc uniformiser la définition de cette qualité dans le monde entier, de cet effet, que l'ISO 8402 (1994) et la norme NF X50-109 DE L'AFNOR lui ont conféré l'expression suivante : « la qualité est l'ensemble des propriétés et caractéristiques d'un produit ou service qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins explicites ou implicites d'un client » (Feinberg, 2001).

II.1.2. Composantes de la qualité

Le terme « qualité » regroupe huit composantes selon la formule : « **4S 2R T E** » ou « **SSSS RR TE** » (Figure. 6) :

- **(4S)**

- Sécurité* : qualité hygiénique (prévention de la toxi-infection alimentaire collective ;

- Santé* : qualité nutritionnelle ;

- Saveur* : qualité organoleptique et hédonique ;

- Service* : qualité d'usage (Multon et al, 1994).

- **(2R)**

- Régularité* : qualité constante (contrôle qualité et assurance qualité) ;

- Rêve* : qualité transférée (publicité...)

- **(T) Technologie** : aptitude à la transformation et la distribution ;

- **(E) Ethique** : propriétés d'image.

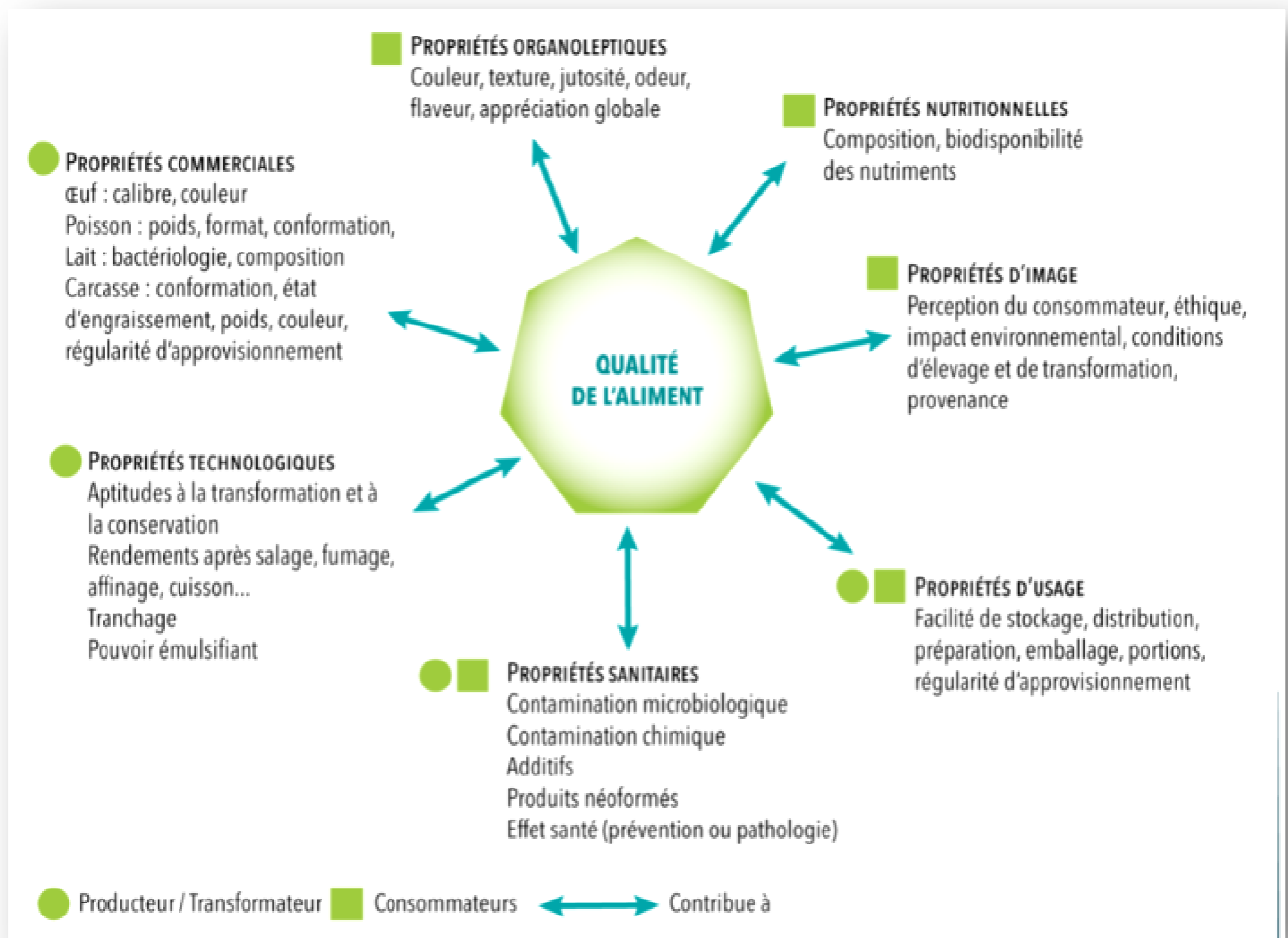


Figure 6. Qualité de l'aliment (Anonyme 3, 2020).

II.1.3. Maîtrise de la qualité

Pour dire qu'un produit ou un service satisfait les exigences implicites et explicites des parties intéressées, cela signifie que sa qualité a été bien maîtrisée et assurée (Feinberg, 2001). Cette maîtrise de qualité a été définie par l'ISO 8042 (1994) comme étant : "techniques et activités à caractère opérationnel utilisées pour satisfaire aux exigences pour la qualité". Elle indique ainsi le degré d'efficacité du système qualité.

II.1.4. Outils de la qualité

Selon Giesen (2013), la démarche qualité a débuté avec les travaux des principaux auteurs de l'école classique :

- Frederik Winslow Taylor [Taylorisme : Organisation Scientifique du Travail OST (révolution industrielle)] ;
- Henri Fayol [fonction administrative POCCC (P : Prévoir et Planifier, O : Organiser, C : Commander, C : Coordonner et C : Contrôler) et les 14 principes de management] ;
- Henry Ford [fordisme : division du travail. Standardisation des produits et partage des gains de productivité].

Ils ont donc analysé, amélioré le processus du travail et mis en œuvre un seul mode d'organisation optimale en s'appuyant sur les compétences du personnel (savoir-faire et savoir-faire-faire), l'organisation et la bonne gestion de l'entreprise, les méthodes (AMDEC, 5 pourquoi, méthode Pert ...) et les outils (diagramme des 5M, diagramme de Gantt, cercles de qualité par exemple roue de Deming, brainstorming, diagramme de Pareto...) (Figure. 7).

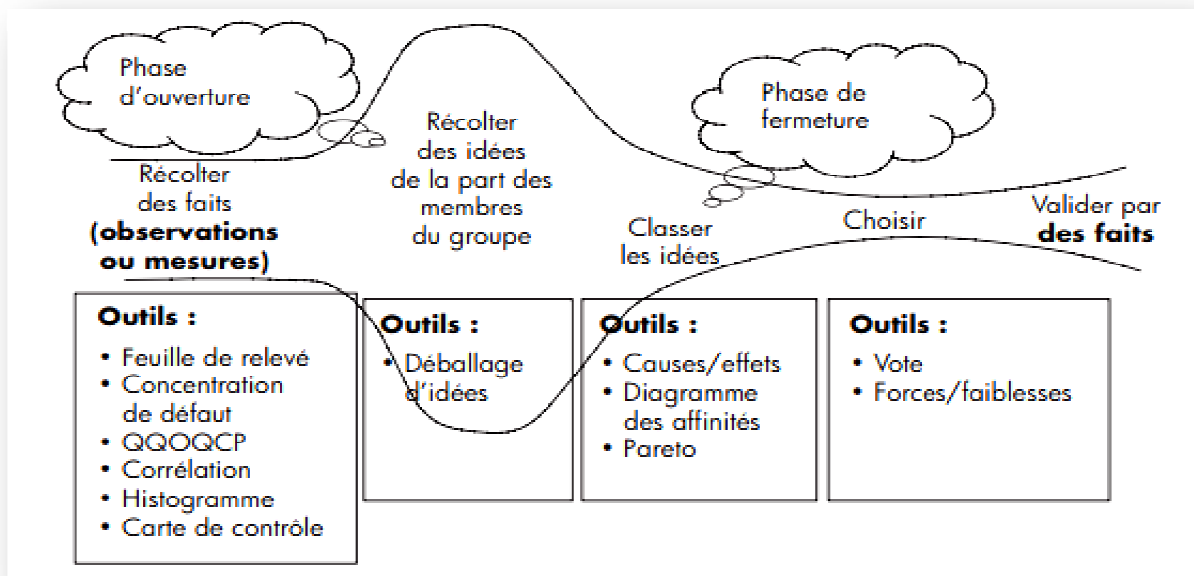


Figure 7. Déroulement d'une étape de résolution de problème (Duret et Pillet, 2005)

II.1.4.1. Audit qualité

D'après l'ISO 22000 v 2018, l'audit qualité est un processus méthodique, indépendant et documenté, qui permet d'obtenir des preuves d'audit et de les évaluer de manière objective pour déterminer dans quelle mesure les critères d'audit sont satisfaits. C'est un outil indispensable de

Chapitre II Assurance Qualité

l'amélioration continue et du management de la qualité (Todorov, 1994) ; il peut être interne (audit de première partie), externe (audit de seconde et tierce partie, des prestataires externes) ou combiné (ISO 19011 v 2018).

- **Audit interne** : l'équipe d'auditeurs internes est composée de membres des employés de l'entreprise elle-même. Sa mission est de faire un diagnostic sur l'état de cette unité, la réussite ou l'échec de la démarche qualité, les dangers et risques survenus (Todorov, 1994), vérifier la performance (efficacité et efficience) de ce système qualité et l'auto déclaration de la conformité de cet organisme (ISO 19011 v 2011), etc. ;

- **Audit externe** : l'équipe d'auditeurs sont indépendants de l'entreprise, autrement dit, ils sont à l'extérieur de cette dernière (acheteurs, clients, parties neutres) (Todorov, 1994) ;

- **Audit combiné** : associe deux domaines ou plus (ISO 22000 v 2018). Cet audit conjoint se fait lorsque deux ou plusieurs organismes d'audit s'aident pour examiner un seul audité (ISO 19011 v 2011).

Les méthodes d'évaluation sont indiquées dans le tableau (Tableau. 8).

Tableau 8. Méthodes d'évaluation possibles (ISO 19011 v 2011).

Méthode d'évaluation	Objectifs	Exemples
Revue d'enregistrements	Vérifier les antécédents de l'auditeur	Analyse des enregistrements de la formation initiale, de la formation, de l'expérience et de l'accréditation professionnelles, ainsi que de l'expérience de l'audit
Retour d'information	Obtenir des informations sur la façon dont la prestation de l'auditeur est perçue	Enquêtes, questionnaires, références personnelles, témoignages, réclamations, évaluation de la prestation, revus par des pairs
Entretien	Evaluer les comportements personnels et les capacités de communication, vérifier les informations, tester les connaissances et obtenir des informations supplémentaires	Entretiens personnels

Tableau 8. Méthodes d'évaluation possibles (ISO 19011 v 2011).

Observation	Evaluer les comportements personnels et la capacité d'application des connaissances, les aptitudes et leur application	Jeux de rôles, audits en présence d'un tuteur, prestation en situation réelle
Tests	Evaluer les comportements personnels, les connaissances, les aptitudes et leur application	Examens oraux et écrits, tests psychométriques
Revue post-audit	Obtenir des informations sur la prestation de l'auditeur pendant les activités d'audit, identifier les forces et les faiblesses	Revue du rapport d'audit, entretiens avec le responsable de l'équipe d'audit, l'équipe d'audit et, le cas échéant, retour d'information d'audit

II.1.4.2. Roue de Deming

William Edwards Deming est l'un des fondateurs de TQM Total Quality Management (Annexe, 4), il a pratiqué la méthode de Walter A. Shewhart en se référant à son livre publié en 1931 « Contrôle économique de la qualité des produits manufacturés ». Grâce à son maître, il est devenu un gourou de qualité, l'un des pilotes de la démarche qualité, le réalisateur du développement de l'économie japonaise, création du prix de Deming en 1951 par l'Association Japonaise des Scientifiques et Ingénieurs (JUSE). Ce prix est délivré chaque année, jusqu'à présent, en mois de Novembre, afin de développer les produits industriels, d'évaluer l'efficacité des méthodes de management de la qualité et d'assurer sa maîtrise. Canard, (2010) et le créateur du fameux cycle PDCA (plan, do, check et act) intitulé « roue de Deming » ou « roue de Shewhart » (Figure. 8). Cette roue comprend quatre phases, l'enchaînement de ces dernières représente un cercle vertueux dont le but principal est l'amélioration permanente et l'innovation au sein de l'entreprise (Branger, 2009) (Annexe, 5).

Chapitre II Assurance Qualité

L'abréviation PDCA (en anglais) signifie :

- Plan : planifier (déterminer les objectifs attendus du système qualité, les ressources utilisées (ressources humaines, matériels, budgets...). Cette phase regroupe les articles 4, 5,6 et 7 de l'ISO 22000 et l'ISO 9000 ;
- Do : faire (mettre en œuvre les programmes prérequis, la traçabilité, un excellent plan d'action en cas de défaillance...). Cette phase se résume dans l'article 8 de l'ISO 22000 et l'ISO 9000 ;
- Check : contrôler (inspecter, vérifier, auditer...) afin de garantir l'efficacité de ce système. Cette phase est indiquée dans l'article 9 de l'ISO 22000 et l'ISO 9000 ;
- Act : réagir (améliorer, ajuster, progresser, innover, mettre en place des actions correctives et préventives). Cette phase est désignée dans l'article 10 de l'ISO 22000 et l'ISO 9000.

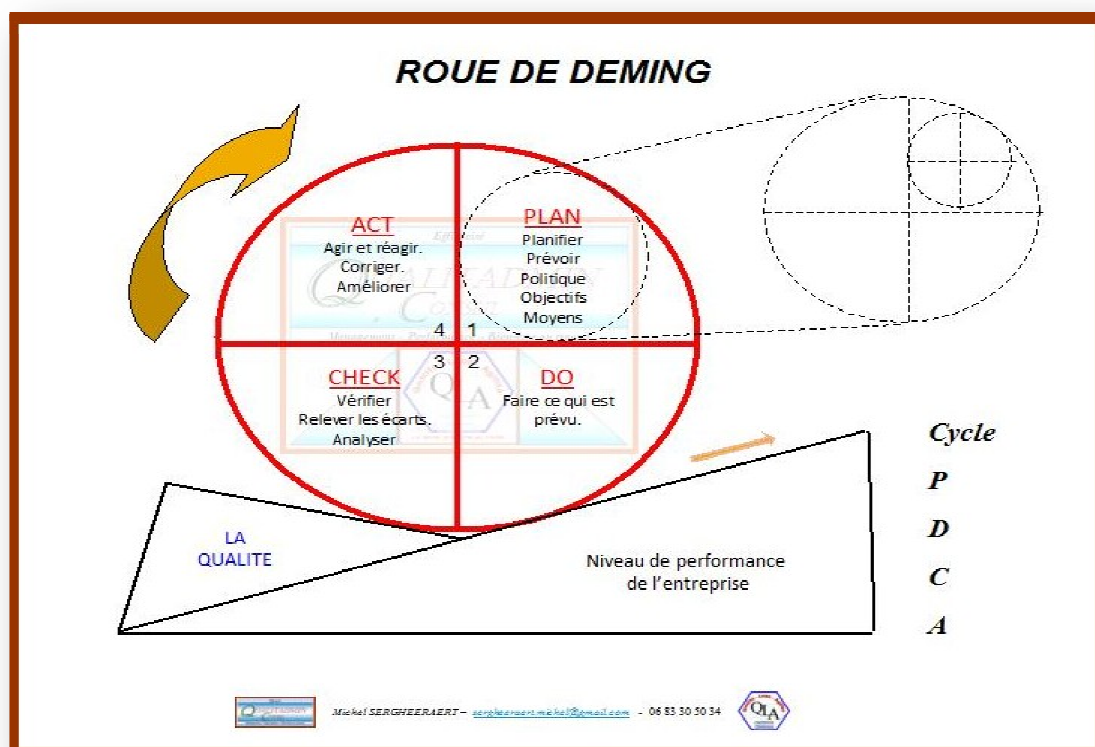


Figure 8. Roue de Deming (Sergheeraert, 2012 sur le site QLA.com).

II.1.4.3. Diagramme d'Ishikawa ou diagramme des causes à effet (les 5M)

Le diagramme des 5M est appliqué lors d'identification d'un risque, défaut et danger, qui engendreront des effets néfastes sur le produit à tous les niveaux de sa production, afin de les étudier, de trouver les causes de leur apparition et de les éliminer par des actions correctives en allant vers l'amélioration continue (Seddiki, 2008).

Cette méthode a été inventée et mise en œuvre par le célèbre Kaourou Ishikawa sous forme d'un diagramme en arête de poisson, qui lui a nommé "diagramme des causes effet ou les 5M (Matériel, Méthode, Milieu, Main d'œuvre et Matières)" (Figure. 9).

Le brainstorming ou remue-méninge ou tempête d'idées est l'une des meilleures méthodes pour l'identification des risques (réunir le groupe du travail multidisciplinaire, énoncer tous les problèmes survenus ai sein de l'entreprise et trouver les solutions possibles ; il ne faut surtout pas négliger aucune idée même si elle paraît nulle car cette dernière va permettre la naissance d'autres idées mieux).

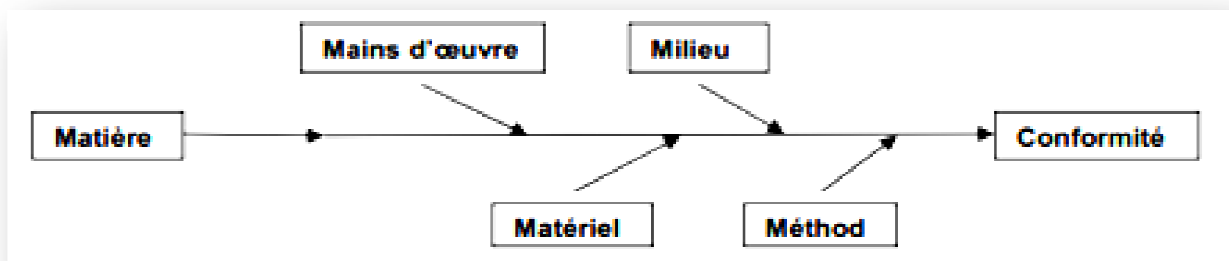


Figure 9. Diagramme Cause-Effet d'Ishikawa (Canon, 2008).

II.1.4.4. Questions relatives aux causes d'altération de la qualité

L'ensemble de questions à poser pour trouver les sources de contamination qui dégradent les denrées alimentaires Afin d'être capable de les classer (danger physique, chimique ou biologique), connaître leur gravités et les fréquences de leur apparition, éliminer, prévenir et éviter leur survenus dans le futur.

II.1.4.5. Système Quintilien (QOOQCCP)

Selon le système quintilien ou QOOQCCP est l'un des outils de clarification puis de résolution des problèmes. Il n'est pas compliqué, il facilite la recherche de toutes les informations qui concernent le problème à traiter. En posant les questions suivantes, les réponses seront plus créatives et fiables (Guillet-Goinard et Seno, 2009 ; Duret et Pillet, 2005) :

- **Qui** : Qui est concerné par ce problème ? Qui l'a détecté ? Quelles sont les personnes qualifiées pour le résoudre ?
- **Quoi** : Quel est le problème avec précision ?
- **Où** : Où se déroule ce problème ?
- **Quand** : À quel moment le problème apparaît-il ?
- **Combien** : Quelle est la fréquence de son apparition (combien de fois) ?
- **Comment** : Comment ce problème est-il apparu ? Sous quelle forme ?
- **Pourquoi** : Quel est l'objectif que nous voulons réaliser ? Pourquoi avons-nous choisi cette méthode ?

II.1.4.6. Arbre de décision

L'arbre décisionnel (decision tree) ou arbre du Codex Alimentarius a été définie pour la première fois en 2005, dans l'ouvrage « Guidelines on HACCP, GMP and GPH, for ASEAN Food SMEs ». Cet outil facilite l'identification des CCP (en anglais : Critical Control Point et en français Points Critiques pour la maîtrise) et les PRPo (en anglais Operational Prerequisite Programme, et en version française Prérequis Opérationnels ou points d'attente) par une série de questions (généralement 4) (Soumana et *al*, 2020).

II.1.4.7. Analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leurs AMDEC criticités

Selon Landy (2007), L'AMDEC (en français) Analyse des Modes de Défaillance de leurs Effets et de leurs Criticités, ou FMECA (en anglais) Failure Mode and Effect Critical Analysis est l'une des outils de l'amélioration continue comme la figure (Figure. 10) l'indique. Elle n'est pas une analyse de problème avéré, néanmoins c'est une analyse de problème potentiel. C'est-à-dire qu'elle n'est pas une méthode de résolution des problèmes, mais plutôt de détection des causes des défaillances (comme son nom l'indique), de la prévention de ces derniers et de leur élimination ; dont ses objectifs sont : la satisfaction du client, l'amélioration de la

Chapitre II Assurance Qualité

communication, l'amélioration de la stabilité des produits, procédés, services et machines, la réduction des coûts, l'optimisation des contrôles et la documentation des check-lists. Il en existe d'ailleurs plusieurs types d'AMDEC : AMDEC procédé (procédé de fabrication), AMDEC produit (conception du produit), AMDEC service (prestation service) et AMDEC processus (pilote de processus).

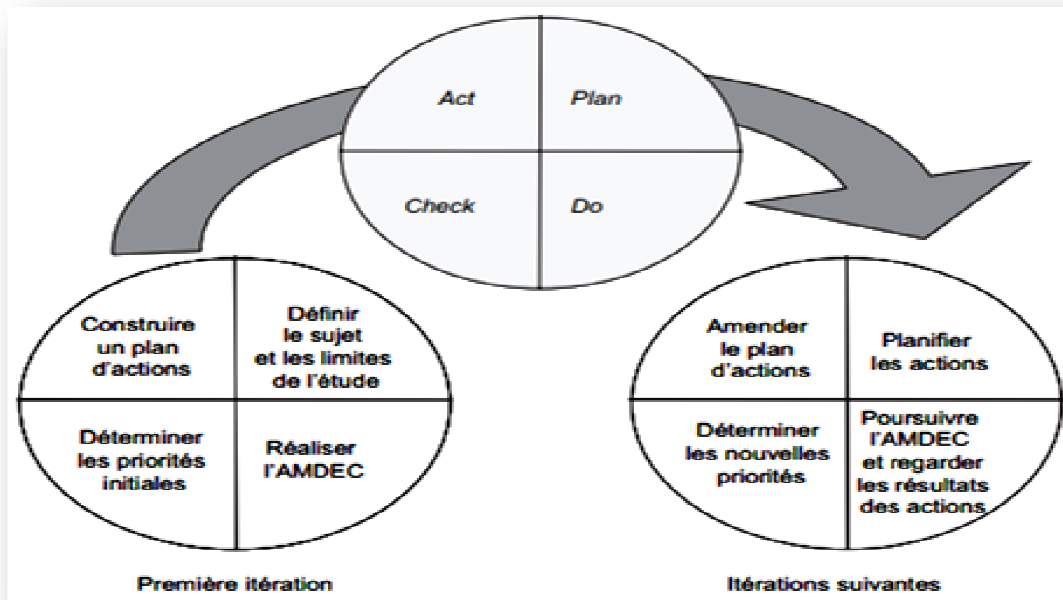


Figure 10. « PDCA » appliqué à l'AMDEC (Landy, 2007).

Elle devrait être poursuivie et répétée durant tout le cycle de vie du produit alimentaire pour assurer son innocuité et sa qualité. Voici donc les questions de base à poser pour appliquer cette méthode (Tableau. 9).

Tableau 9. Questions génériques de l'AMDEC (Landy, 2007).

Modes de défaillance potentielle	Effets possibles	Gravité	Causes possibles	Occurrence	Plan de surveillance	Non détection	IPR
Qu'est-ce qui pourrait aller mal ?	Quels pourraient être les effets ?	Quelle est la gravité relative des effets ?	Quelles pourraient être les causes ?	Quelle est la probabilité relative d'apparition des causes ?	Comment faire pour voir ça ?	Quelle est l'efficacité relative des contrôles ?	Quelle est la priorité des points listés ?

II.1.5. Assurance qualité

C'est l'ensemble des actions préétablies et systématiques nécessaires pour donner la confiance appropriée en ce qu'un produit ou service satisfera aux exigences données relatives à la qualité (Feinberg, 2001). C'est une démarche dont l'objectif est de maintenir cette qualité et aller vers le « zéro défaut » ou qualité totale. Elle est volontaire, coûteuse, longue et lourde à mettre en place mais génératrice de bénéfices. Il faut donc l'adhésion de tous, l'engagement de la direction, l'allocation de moyens et de ressources et enfin des évaluations (Feinberg, 2001).

II.1.6. Management de la qualité totale

Management de la qualité totale (TQM) a été défini par l'ISO 8042 : 1994 comme : « un mode de management d'un organisme centré sur la qualité, basé sur la participation de tous ses membres et visant au succès à long terme par la satisfaction du client, et à des avantages pour tous les membres de l'organisme et pour la société ». C'est une innovation managériale et une stratégie d'amélioration de l'organisme (Kelemen, 2000). Elle est schématisée dans la figure suivante :

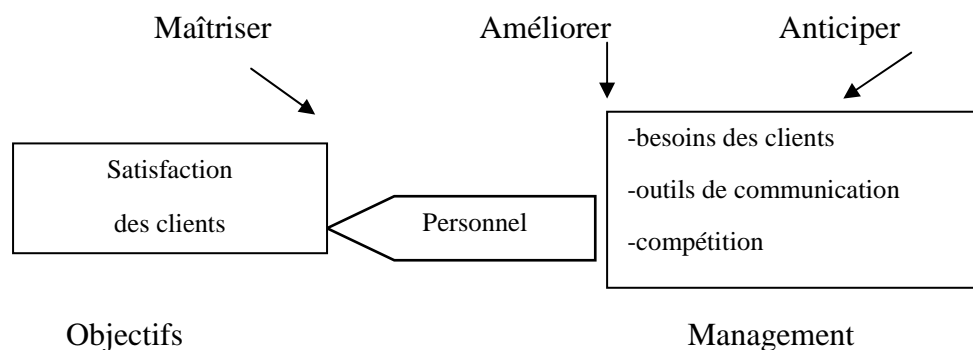


Figure 11.Management de la qualité totale (TQM) (Branger et al, 2009)

II.2. Norme ISO 22000

La norme ISO 22000 a été publiée en septembre 2005, c'est la seule norme internationale sur le système de management qui vise la sécurité des denrées alimentaires (Figure. 12). Elle est volontaire et s'applique à toute entité appartenant au domaine alimentaire ; c'est le résultat du consensus de 67 experts internationaux venant de 24 pays.

Chapitre II Assurance Qualité

Les changements de la norme ISO 22000 :2005 en une nouvelle version ISO 22000 :2018 sont dus essentiellement à la structure HLS (High Level Structure) (Silva et *al*, 2016), qui est commune à toutes les normes d'ISO (10 articles dont les trois premiers sont par ordre suivant : domaine d'application, références normatives et termes et définitions).

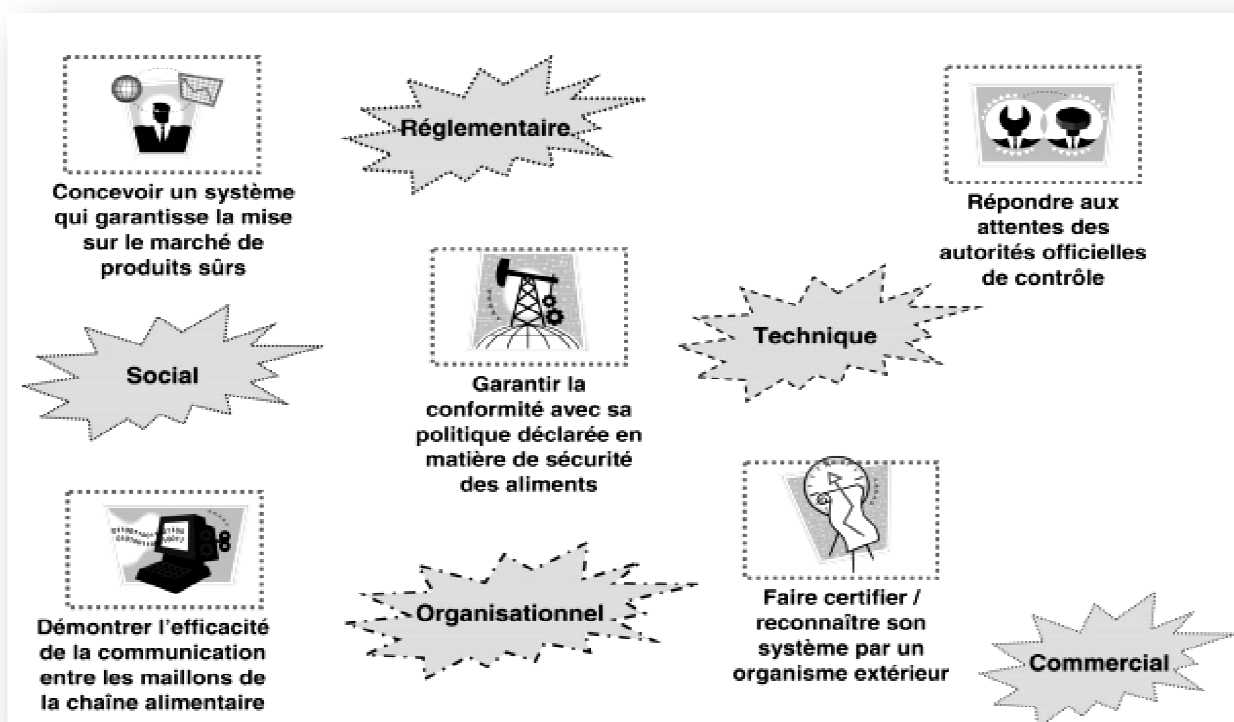


Figure 12. Enjeux de l'ISO 22000 (Boutou, 2008).

II.3. Certification

La certification est une vérification sous forme de certificat (attestation) par une tierce personne neutre mais officielle et indépendante (tels que l'ISO, IFS, BRC), de la conformité, d'un produit, d'un processus ou d'une procédure, à une ou plusieurs normes (Seddiki, 2008).

II.4. Autocontrôles

Selon l'ISO 8042 v 1994, un autocontrôle est un contrôle par l'exécutant lui-même du travail qu'il a accompli, suivant des règles spécifiées. Ses résultats peuvent être utilisés comme support lors de la maîtrise d'un processus.

Chapitre III

Systeme HACCP (Hazard
Analysis Critical Control Point)

III.1. Historique du système HACCP

Le système HACCP est la seule approche systématique et préventive, assurant la sécurité sanitaire des aliments, elle a été conçue par deux principales idées (Figure. 13) :

- Dans les années 50, la théorie de Deming, le père de Management de la Qualité Totale TQM, visant l'amélioration continue au sein des industries agroalimentaires (IAA) a ouvert les portes à l'amélioration de la qualité des denrées alimentaires (Krishnakumar, 2021).
- Au début des années 60, la société agroalimentaire américaine "Pillsbury Company", en collaboration avec la "NASA" National Aeronautics and Space Administration aux USA et les laboratoires de l'armée américaine ont inventé le concept HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point), dans le projet "Apollo". Cette idée a été créée lors de la recherche des aliments sûrs (sous forme de gélules lyophilisées) pour les astronautes à zéro défaut, avec une longue durée de conservation et une bonne qualité hygiénique et nutritionnelle afin d'éviter la toxi-infection alimentaire ou l'intoxication et garantir l'innocuité de ces aliments (Mortimore et Wallace, 2001). Depuis 1972, ce système a été développé et recommandé par le Codex alimentarius en l'utilisant d'une manière volontaire dans les industries agroalimentaires.

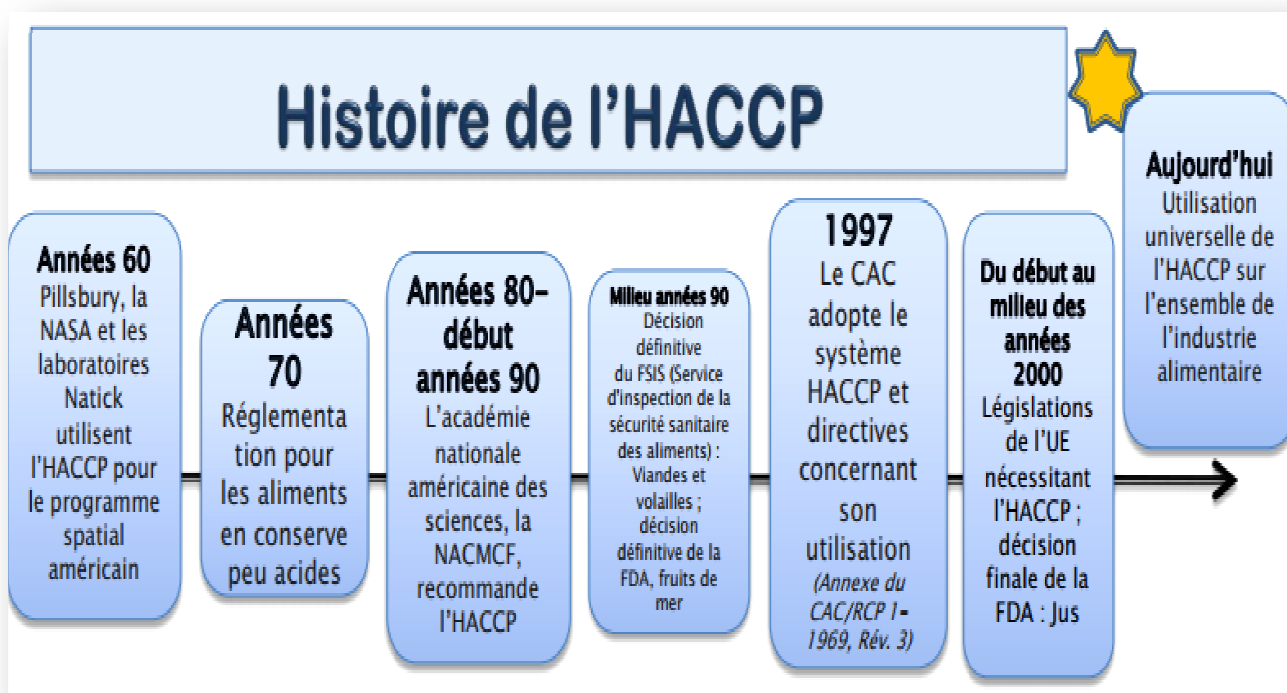


Figure 13. Histoire de l'HACCP (Scott et al, 2014).

III.2. Définition du système HACCP

Selon la MAAO (2005), l'HACCP est l'acronyme en anglais de Hazard Analysis Critical Control Point ou l'ARMPC en français d'Analyse des risques et maîtrise des points critiques. Il s'agit d'un système de prévention, de réduction ou d'élimination des risques biologiques, chimiques ou physiques possibles pour la salubrité des aliments, y compris ceux qui apparaissent lors d'une contamination croisée tout au long de la chaîne de fabrication. Sa mise en place doit se faire en transparence (FAO ET OMS, 2003).

III.3. Avantages du système HACCP

Le système HACCP est fondé sur des données scientifiques. C'est le meilleur et l'unique outil de gestion de l'hygiène alimentaire (sécurité et salubrité des aliments) qui :

- ✓ garantit et assure la qualité des aliments (hygiénique, organoleptique et nutritionnelle).
- ✓ s'applique dans toutes les industries agroalimentaires (toute taille d'entreprise : petite, moyenne ou grande).
- ✓ répond aux attentes des consommateurs (aliment sain, d'excellente qualité et d'un prix moins cher) (Lücke et Trafialek, 2010).
- ✓ satisfaire les clients et les fidéliser en renforçant leur confiance (FAO et OMS, 2003).
- ✓ protège les consommateurs contre les maladies d'origine alimentaire MOA.
- ✓ prévient les dangers et risques causants la détérioration des aliments.
- ✓ répond aux exigences réglementaires nationales et internationales.
- ✓ facilite les échanges internationaux.
- ✓ permet à l'entreprise d'accéder à de nouveaux marchés (Yang et *al*, 2018).
- ✓ réduit le gaspillage et les pénalités (lors de la non-conformité des produits alimentaires industriels) (Bolnot, 1997).
- ✓ prolonge la durée de conservation des aliments.
- ✓ améliore le professionnalisme, la créativité, la compétitivité et la qualité du travail des employés de l'entreprise (Panisello et *al*, 1999 ; Beyer et Krieger, 2004 ; Baş et *al*, 2007).

III.4. Programmes préalables au système HACCP

L'Organisation mondiale de la santé (OMS, 1999) définit les programmes préalables comme étant les pratiques et conditions nécessaires avant et pendant la mise en œuvre du système HACCP et qui sont essentielles pour la sécurité alimentaire (Mortimore et Wallace, 2001).

En effet, si une entreprise se lance dans le système d'analyse de dangers (biologiques, physiques ou chimiques) et des mesures correctives et préventives sans avoir étudié les programmes préalables (essentiellement les bonnes pratiques d'hygiène BPH et les bonnes pratiques de fabrication BPF), il y aura une identification de plusieurs dangers. De plus, la gestion de ces derniers sera compliquée (une liste interminable des mesures préventives qu'il faudra mettre en place) (Quittet et Nelis, 1999).

Les bonnes pratiques les plus considérées comme base du système HACCP sont :

- **Bonnes pratiques de fabrication**

Selon Krishnakumar (2021), les bonnes pratiques de fabrication (BPF) sont au cœur de la qualité (Figure. 14). Elles sont destinées aux unités de production et définissent les exigences générales pour le contrôle et la vérification des ingrédients, matériaux d'emballage, diagramme des flux, l'appareillage, produits finis, ...etc. Leur principe est d'assurer que la qualité est intégrée au produit et qu'à chaque fabrication, cette qualité sera maintenue (en suivant les mêmes méthodes, dans des conditions identiques) (OMS, 1997).

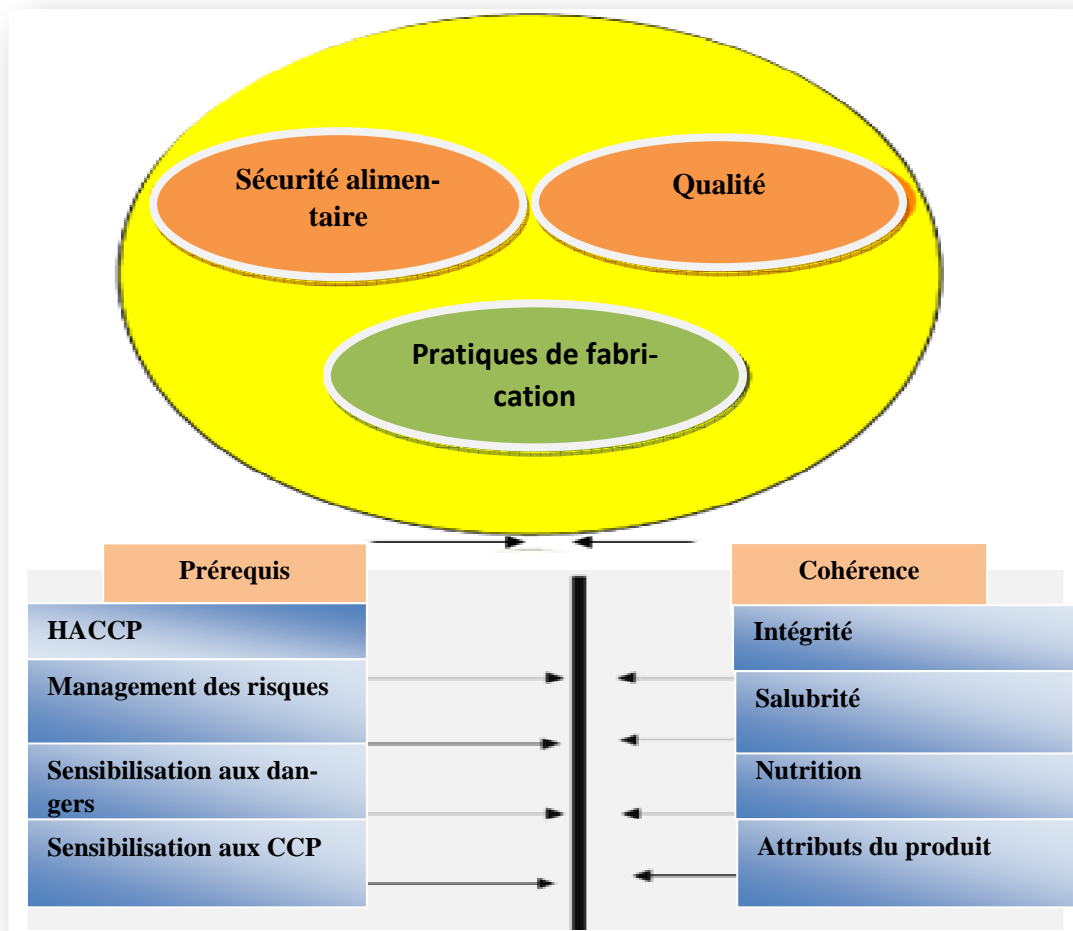


Figure 14. Eléments des BPF (Krishnakumar, 2021).

- **Bonnes Pratiques d'Hygiène**

Selon Larpent (1997), les bonnes pratiques d'hygiène (BPH) constituent un ensemble de règles d'hygiène indispensables pour mettre en place un système de sécurité alimentaire, visant à produire un aliment sain. Elles s'appliquent à toute la chaîne alimentaire

Chapitre III Système HACCP Hazard Analysis Critical Control Point

(de la production primaire jusqu'à l'assiette du consommateur) (Boutou, 2006). Ces BPH concernent (Figure. 15) :

- ✓ L'infrastructure des bâtiments : installation (mettre en évidence l'environnement extérieur de la minoterie, la route qui emmène vers elle, les polluants extérieur, la nature de sol, etc.), structure et disposition (murs, plafonds, sols, peintures, angles arrondies des locaux, etc.), ouvertures vers l'extérieur, éclairage adéquat, approvisionnement en air, etc. (Mortimore et Wallace, 2001). Il est recommandé pour les meuneries d'installer un laboratoire d'analyses près de la zone de production (pour éviter le risque de contamination), avoir des fenêtres et portes non cassées (il vaut mieux installer le système SAS), et nettoyer régulièrement les locaux ou les rénover s'il est nécessaire.
- ✓ L'hygiène personnelle : le personnel est responsable de la majorité des dangers, son non-respect de la marche en avant (règles de circulation entre les zones de production) ou de l'hygiène corporelle (des mains principalement) et vestimentaire, les permettent de véhiculer des microorganismes. Il doit : être formé dès son embauche sur les BPH, veiller son comportement et sa motivation au travail (respecter les consignes d'hygiène, mettre les EPI équipements de protection individuelle, etc.), ne pas porter des accessoires et avoir un dossier de santé (qu'il est sain, non atteint de maladies transmissibles, sans blessure) ;
- ✓ La conception hygiénique des équipements et des instruments d'analyses : maintenir en bon état, réparer les pannes, vérifier le fonctionnement des machines, étalonner les appareils de mesurage pour s'assurer de la crédibilité et l'exactitude des résultats d'analyse. Le démontage et remontage des équipements et la distance entre eux et les murs, favorise le nettoyage ;
- ✓ L'approvisionnement en eau : l'eau utilisée dans le mouillage des grains, les sanitaires, laboratoires, zone de fabrication, doit être propre ;
- ✓ La lutte contre les nuisibles : (Annexe. 14) par des pesticides généralement afin de se débarrasser d'eux, car leur présence est synonyme d'absence d'hygiène ;
- ✓ Le transport et le stockage;
- ✓ La gestion des déchets (les valoriser, incinérer ou les stocker dans un endroit qui ne serait pas en contact avec la farine ou blé tendre).

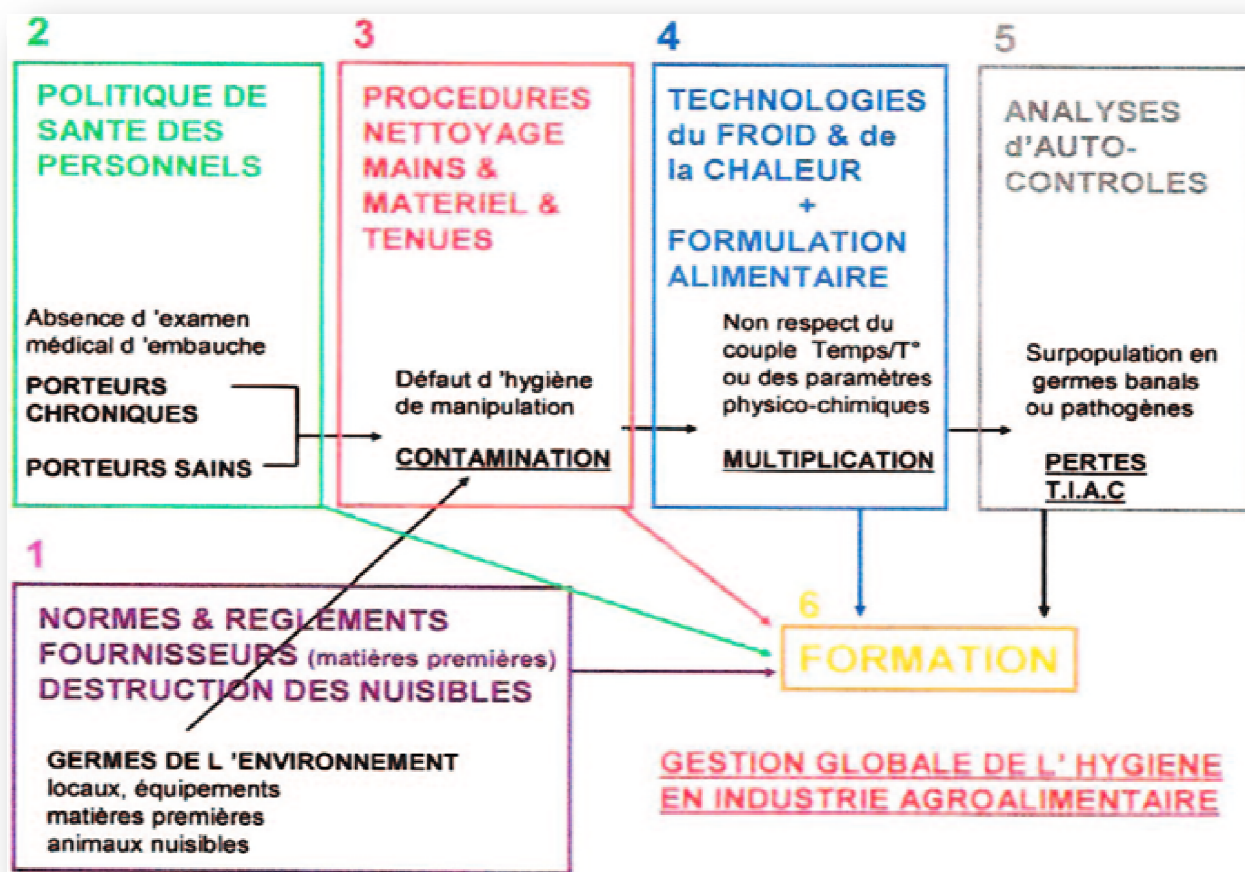


Figure 15. Méthodes de gestion globale de l'hygiène dans les industries agroalimentaires (Didier, 2010).

- **Bonnes pratiques de laboratoire**

Les bonnes pratiques de laboratoire (BPL) forment un ensemble de règles se rapportant au mode d'organisation et aux conditions dans lesquelles les essais de laboratoire sont planifiés, effectués, contrôlés, enregistrés et diffusés (Feinberg, 2001). En les respectant, les résultats des analyses seront plus efficaces, exactes, justes et fiables (assurer la qualité des produits).

III.5. Principes du système HACCP

Le Codex alimentarius a élaboré les sept principes (Annexe, 6) de l'approche HACCP :

- ✓ Principe 1 : Enumérer tous les dangers potentiels, effectuer une analyse des risques et envisager des mesures de maîtrise.
- ✓ Principe 2 : Déterminer les points de contrôle critiques (CCP).
- ✓ Principe 3 : Fixer un seuil critique pour chaque CCP.
- ✓ Principe 4 : Mettre en place un système de surveillance pour chaque CCP.
- ✓ Principe 5 : Prendre des mesures correctives.
- ✓ Principe 6 : Appliquer des procédures de vérification.
- ✓ Principe 7 : Tenir des registres et constituer un dossier.

III.6. Etapes du système HACCP

Le Codex alimentarius a précisé les 12 étapes de mise en place du système ARMPC. Ces étapes sont divisées en deux phases : phase préparatoire de l'HACCP et la phase d'application des principes (Figure. 16).



Figure 16. Séquence logique d'application du système HACCP (Boutou, 2006).

III.6.1. Etapes préliminaires du système HACCP

Les cinq premières étapes constituent la phase préparatoire du système Hazard Analysis Critical Control Point.

- **Etape 1. Constitution de l'équipe HACCP**

L'équipe HACCP doit être pluridisciplinaire (Seddiki, 2008). Elle comprend un ensemble d'experts ayant une connaissance approfondie sur l'état de l'entreprise et son environnement (Djekic et al, 2016 ; FAO, 1998), le système HACCP, le produit fabriqué et son processus de production (de la matière première jusqu'au produit fini). Elle se compose donc d'un responsable qualité compétent (son rôle est de gérer son groupe, le former, le motiver pour augmenter sa créativité, partager les tâches et entretenir la communication nécessaire (Feinberg, 2001)), du responsable de la production, d'une personne chargée des analyses microbiologiques ou physicochimiques, d'un chef de service sanitaire, d'un toxicologue...etc. Avant commencer la mise en place de l'ARMPC, il faut définir à la fois, le champ et le cadre d'étude, tracer les objectifs, établir les moyens nécessaires (ressources humaines, naturelles et financière), préparer un planning des activités, fixer les délais et échéancier.

- **Etape 2. Description du produit**

L'équipe HACCP va procéder à une collection des informations sur :

- ✓ la composition (formulation en %), la forme (volume et structure) et la nature de la matière première en premier lieu, des ingrédients (intrants), de tous les produits intermédiaires (produits en cours de la chaîne de fabrication) et du produit fini ;
- ✓ les paramètres physicochimiques (PH, activité de l'eau A_w , température, viscosité, potentiel RedOx Eh...);
- ✓ les paramètres organoleptiques (saveur et flaveur) ;
- ✓ la microbiologie des produits (flore banale, pathogène, ...);
- ✓ les conditions de stockage et conservation ;
- ✓ la durée de vie ;
- ✓ l'étiquetage et le type d'emballage.

Selon Mortimore et Wallace (2001), l'enregistrement de ces données dans un document (maximum deux pages) permettra d'assurer une bonne compréhension du produit et son processus de fabrication, ainsi qu'à la facilitation de l'audit.

Etape 3. Détermination de l'utilisation prévue du produit

L'utilisation prévue du produit signifie les modalités, les conditions de consommation (consommation directe ou indirecte par exemple par cuisson), sa durabilité (respecter la DLUO Date Limite d'Utilisation Optimale, la DLC Date Limite de Consommation) et les conditions favorables pour sa conservation. Ces instructions seront mentionnées sur son emballage, afin d'éviter l'utilisation fautive du produit par le consommateur (risque de toxoinfection alimentaire).

Il est nécessaire de cibler le profit du consommateur final, à qui le produit est destiné, en prenant en considération les personnes vulnérables (nourrissons, personnes âgées, femmes enceintes, diabétiques, ...).

Etape 4. Etablissement d'un diagramme des opérations

L'ISO 22 000 v 2018 a défini le diagramme des flux comme étant une présentation schématique et méthodique de la séquence d'étapes et de leurs interactions dans le processus. Il permet donc d'identifier les intrants (matière première, ingrédients rajoutés, additifs alimentaires, ...) et sortants (déchets), de recueillir des données techniques pour chaque étape (couple temps / température, l'état des équipements et les procédures de nettoyage et désinfection) (Jouve, 1996).

Etape 5. Vérification sur place du diagramme des opérations

Selon Delacharlerie et *al* (2008), la confirmation du diagramme des opérations sur terrain par l'audit procédé, se fait en le comparant avec le diagramme de fabrication (flow chart), en cas de manque d'informations ou de défauts de fabrication, il sera nécessaire de rectifier ces derniers. Le but de cette étape est de garantir l'exhaustivité des données recueillies et la flexibilité du diagramme établi.

III.6.2. Application des principes du système HACCP

Les principes du système HACCP sont au nombre de sept (de la 6^{ème} jusqu'à la 12^{ème} étape).

Principe 1. Enumérer tous les dangers potentiels, effectuer une analyse des risques, envisager des mesures de maîtrise (Etape 6)

Il s'agit d'énumérer tous les dangers potentiels, d'effectuer une analyse des risques et d'envisager des mesures de maîtrise. Selon Mortimore et Wallace (2001), l'analyse des risques du processus doit obligatoirement être fondée sur des connaissances scientifiques. Elle consiste à analyser systématiquement chaque étape du processus, en identifiant et énumérant tous les dangers potentiels et de les évaluer quantitativement et qualitativement. Les définitions concernant l'analyse des risques sont reportées dans l'annexe 7.

- **Evaluation qualitative des dangers**

Il s'agit d'une classification selon la nature des dangers :

-dangers biologiques : ils concernent les microorganismes et leurs toxines, c'est-à-dire les virus, les bactéries, les parasites (protozoaires et helminthes) et les champignons (moisissures et levures);

-dangers chimiques : comme par exemple métaux lourds, histamine, OGM Organismes Génétiquement Modifiés et PCB Polychlorobiphényles ;

-dangers physiques : tel que les verres, débris de plastique et cheveux.

- **Evaluation quantitative des dangers**

C'est une évaluation des dangers s'effectuant en fonction des doses (relation dose /effet) (Figure. 17). Les outils les plus utilisés dans cette étape sont : le diagramme d'Ishikawa, l'ADMEC et le brainstorming. En effet, pour pouvoir maîtriser ces dangers, l'équipe HACCP doit trouver :

- ✓ leurs sources et la fréquence de leurs apparitions ;
- ✓ la probabilité significative des dangers qu'elle peut tolérer (dose sans effet néfaste sur la santé du consommateur et probabilité non significative) ;
- ✓ leurs gravités ;
- ✓ leurs mécanismes d'action.

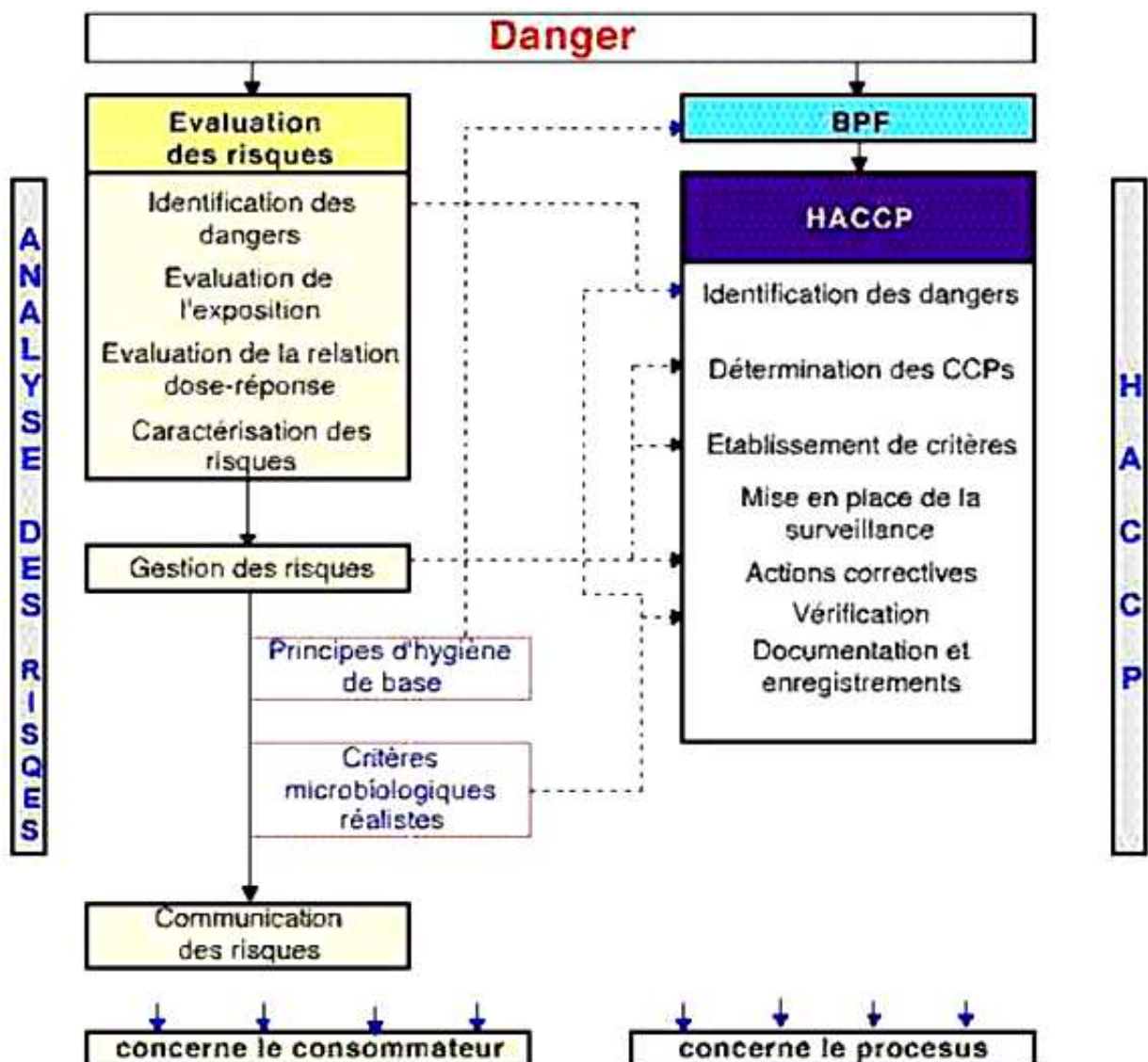


Figure 17. Aperçu conceptuel sur les différents termes utilisés dans la fabrication des aliments salubres et les interactions entre l'analyse des risques et HACCP (Notermans et al, 1996).

Chapitre III Système HACCP Hazard Analysis Critical Control Point

L'équipe HACCP va établir des mesures préventives correspondant aux activités, actions techniques ou facteurs requis, dont le but principal est d'éliminer tous les dangers détectés. S'ils ne peuvent pas être éliminés, cette équipe va essayer de réduire leurs occurrences à des niveaux acceptables (Jouve, 1994).

Il sera facile d'éliminer les dangers de faible effet en se basant sur les BPF, les BPH et les programmes de nettoyage ; néanmoins, ceux de fort effet, il leur faudra une étude longue et précise afin de les maîtriser.

Principe 2. Déterminer les CCP (étape 7)

D'après l'ISO 22000 v 2018, un CCP (Critical Control Point ou en version française point critique pour la maîtrise) est une étape du processus, à laquelle une ou des mesures de maîtrise sont appliquées pour prévenir l'apparition d'un danger significatif lié à la sécurité des denrées alimentaires, ou pour le ramener à un niveau acceptable, avec une ou des limites critiques définies et une mesure, permettant l'application de corrections.

ISO 22000 v 2018 a défini aussi les PRPo (Programmes Prérequis Opérationnels, ou en anglais Operational Prerequisite Programmes) comme étant une mesure de maîtrise ou combinaison de mesures de maîtrise appliquée pour prévenir l'apparition d'un danger significatif lié à la sécurité des denrées alimentaires, ou pour le ramener à un niveau acceptable, et où un critère d'action et une mesure ou une observation permettent une maîtrise efficace du processus et / ou du produit.

Les CCP (qui ne sont pas facilement maîtrisables) et les PRPo (qui sont aisément éliminables), s'identifient soit par :

- ✓ l'arbre de décision recommandée par le Codex Alimentarius ;
- ✓ la grille d'évaluation des dangers (Tableau.10), en calculant l'Indice de criticité :

$$IC = \text{Cotation de Gravité (G)} \times \text{Cotation de la Fréquence (F)} \times \text{Cotation de la détectabilité (D)}$$

Tableau 10. Evaluation des dangers (Indice de criticité "C") (Blanc, 2006).

Gravité	Fréquence	Probabilité d'une non détection	Note
Grave	Importante	Importante	5
Moyenne	Moyenne	Moyenne	3
Faible	Faible	Faible	1

Chapitre III Système HACCP Hazard Analysis Critical Control Point

-La gravité (G) : l'impact et la conséquence sur le produit, la santé du consommateur et l'entreprise ;

-La fréquence (F) : probabilité d'apparition du risque ;

-La détection ou non détection du risque.

Ces trois critères sont évalués de 1 à 5.

Principe 3. Fixer un ou des seuil(s) critique (s)(étape 8)

Selon le Codex Alimentarius (2009), le principe 3 consiste à fixer des limites critiques (valeurs cibles et tolérances) à ne pas dépasser ; ce sont les valeurs numériques qui séparent l'acceptabilité de la non acceptabilité. En se basant sur des données scientifiques et les référentiels normatifs, ces limites doivent être établies pour chaque CCP afin de garantir la sécurité du produit alimentaire. Au-delà de ces seuils, ce dernier sera dangereux (Wallace et Mortimore, 2016).

Principe 4. Mettre en place un système de surveillance pour chaque CCP (étape 9)

Selon Seddiki (2008), le principe 4 correspond à une vigilance à long terme, en mettant en place un système de surveillance (mesures, analyses et observations programmées des points critiques par rapport à leurs seuils critiques), dont l'objectif est d'assurer que tous les PRPo et les CCP sont maîtrisés. En cas de déviation ou de perte de contrôle, l'équipe HACCP doit trouver des solutions le plus tôt possible.

Principe 5. Prendre des mesures correctives (étape 10)

D'après le règlement européen (CE) N° 852 / 2004, les actions correctives sont des procédures à suivre en cas de dépassement des limites critiques ; qui, en garantissant que tous les CCP sont mis sous contrôle, éliminent les causes des non-conformités détectées, des survenues des écarts ou d'autres situations indésirables.

La figure ci-dessous illustre les étapes de la mise en œuvre des mesures correctives.

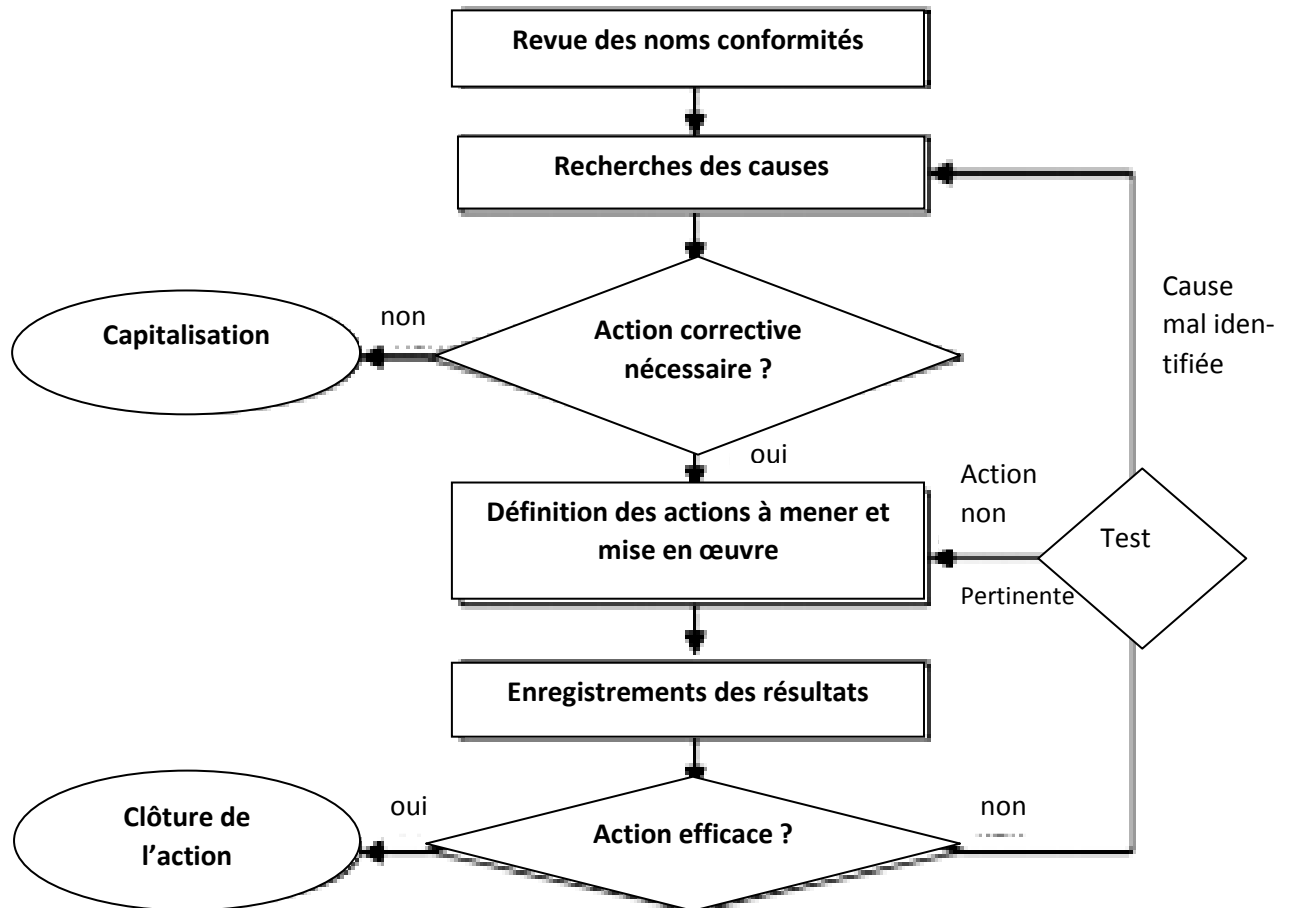


Figure 18. Mise en place d'une action corrective (Boutou, 2008).

Principe 6. Appliquer des procédures de vérification (étape 11)

Cette étape consiste à assurer le fonctionnement efficace et correct du système HACCP; l'équipe HACCP va avoir recours à des activités, méthodes, procédures et tests d'évaluation d'audits, incluant l'échantillonnage aléatoire et représentatif des produits et analyser (Jouve, 1996).

Principe 7. Tenir des registres et constituer un dossier (étape 12)

Le système documentaire (Annexe, 8) vise d'une part, à prouver que le système HACCP est efficace ; d'autre part, à décrire les dispositions mis en place [déviations, mesures préventives, mesures correctives, surveillance, vérification et traçabilité (ascendante et descendante)] (Jouve, 1994).

Cette documentation se compose de :

- ✓ **plan HACCP** : document qui décrit les procédures formalisées à suivre (12 étapes), en accord avec les sept principes du système HACCP.
- ✓ **procédures** : instructions correspondant aux compositions des produits, opérations du diagramme de fabrication, limites critiques des CCP, systèmes de surveillance et enfin, aux mesures préventives et correctives.
- ✓ **enregistrements** : archives sont des preuves des résultats obtenus tout au long de la mise en place de ce système.

III.8. Traçabilité

D'après JORA (2021), la traçabilité est la capacité de retracer, à travers toutes les étapes de la production, le cheminement d'une denrée alimentaire ou d'une substance destinée à être incorporée ou susceptible d'être incorporée dans une denrée alimentaire.

Sa mise en place par la meunerie est importante, car elle rassure le consommateur, que la farine est saine et de bonne qualité en donnant toutes les informations concernant cette denrée alimentaire.

En allant vers l'amont, c'est de la traçabilité ascendante, c'est-à-dire trouver avec fiabilité, l'historique de la farine (du blé tendre sale jusqu'au produit fini) ; néanmoins, en allant vers l'aval, c'est de la traçabilité descendante, qui permet de retrouver sa destination et distribution. En cas de non-conformité, son rappel (retour du produit contaminé déjà fourni aux consommateurs et qui est déjà disponible sur les marchés, à la minoterie) et son retrait (bloquer sa distribution, pour empêcher le consommateur de l'acheter) sont maîtrisés (la gestion de crise à tous les stades de sa vie : en cas de défaillance, sa détection est facile).

Deuxième partie

Etude pratique

Chapitre I

Première phase : préparation
du système HACCP

IV.1. Objectif du stage

Le but de ce modeste travail qui a été réalisé dans une durée de 18 jours au sein d'une minoterie, est de réaliser une recherche sur le système d'analyse des risques et la maîtrise des points critiques (ARMPC) en effectuant une approche préventive de la maîtrise des risques et dangers et ce, afin d'assurer la salubrité et l'innocuité des denrées alimentaires, plus précisément la farine du blé tendre.

I.2. Evaluation des programmes prérequis au niveau d'une entreprise meunière

Les programmes prérequis PRP sont conçus 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.

Avant de mettre en œuvre un système HACCP, il faut une connaissance très approfondie sur l'entreprise (son état, son environnement, ses activités, etc.), il est important de faire un diagnostic des PRP sous forme de questionnaires pour chaque élément indiqué sur la figure (Figure. 19) comme consignés dans des tableaux (Tableaux. de 11 à 20). Ces PRP regroupent : les bonnes pratiques de laboratoire (BPL) les bonnes pratiques de Fabrication (BPF), les Bonnes Pratiques d'Hygiène (BPH), les Bonnes Pratiques de Transformation (BPT), les Bonnes Pratiques de Production (BPP), les Bonnes Pratiques de Distribution (BPD) et les bonnes Pratiques de Vente (BPV).

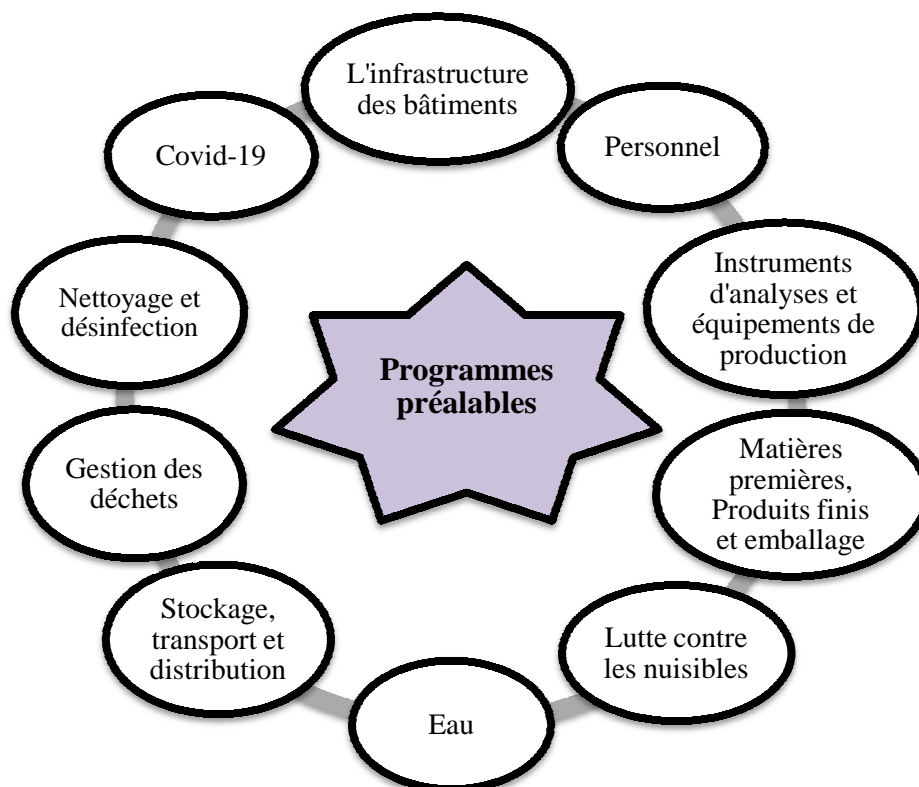


Figure 19. Programmes prérequis (Achiche, 2021).

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Parquet ? ➤ Carrelage ? 		<p>X</p> <p>X</p>
<p>La nature de la peinture des revêtements des plafonds et murs est-elle :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Claire ? ➤ Anti-moisissure ? 	X	X
<p>Le sol, les murs et le plafond présentent-ils des fissures ?</p>		X
<p>Les escaliers sont-ils construits de sorte d'empêcher la contamination des produits ?</p>	X	
<p>Existe-t-il des fenêtres</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Brisées ? ➤ Ouvertes ? ➤ A double vitrage ? 	X	<p>X</p> <p>X</p>
<p>Les portes sont-elles</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Coulissantes ? ➤ Automatiques ? ➤ Non absorbantes ? ➤ Vitrées ? 		<p>X</p> <p>X</p> <p>X</p> <p>X</p>
<p>Existe-t-il des jointions arrondies :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sol_ murs ? ➤ Mur_ mur ? ➤ Murs plafond ? 	<p>X</p> <p>X</p>	X
<p>Les angles des murs sont-elles</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Arrondies ? ➤ Plates ? 		<p>X</p> <p>X</p>
<p>Existe-t-il des crevasses dans les locaux de production ?</p>	X	
<p>Les zones de l'industrie sont-elles :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Séparées ? ➤ Distinctes ? 	<p>X</p> <p>X</p>	
<p>Existe-t-il une séparation entre une zone sèche et une zone humide ?</p>	X	
<p>La zone de production présente-t-elle des ouvertures vers l'extérieur (aération pour éviter l'intrusion des nuisibles et l'aspiration des poussières) ?</p>	X	
<p>Les bâtiments sont-ils soumis à un plan de prévention des risques technologiques et des risques d'explosion ?</p>	X	

Tableau 12. Questionnaire sur le personnel.

Questions	Oui	Non
La formation de base est-elle réalisée à l'embouche ?	X	
Les règles ou consigne générales d'hygiènes de sécurité sont-elles correctement affichées ?	X	
Le personnel de maintenance suit-il les consignes inhérentes au personnel de l'usine pour les conditions d'accès aux locaux de production ?	X	
Est-il interdit de : - boire sauf dans les salles désignées à cette fin ? -manger des aliments dans la zone de production ? -de fumer dans les zones de manipulation des denrées alimentaires ?	X X	X
Les vêtements de ville sont-ils déposés dans les zones l'établissement ou a lieu la manipulation des denrées alimentaires ?		X
Le port des vêtements de travail et les accessoires appropriés (couvre barbe, gantes, masque, couvre cheveux, bottes, ...etc.) sont-ils indispensables dans les locaux de manipulation des denrées alimentaires ?		X
Existe-t-il des personnes travaillent : -en tenue de ville ? -avec des chausseurs de ville ?		X X
La tenue de travail possède-t-elle des poches en dessus de la taille ? Sont-elles en nombre limité ?	X X	

<p>Le lavage des vêtements est-il réalisé par :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Une firme extérieure ? ➤ Une firme intérieure ? ➤ Le personnel à domicile ? 	<p>X</p>	<p>X X</p>
<p>Est-ce que les gestes non hygiéniques suivant sont-ils Interdits dans la zone de production :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ cracher, tousser, éternuer ? ➤ se gratter la tête, la figure, les oreilles ? ➤ Se frotter le front ? ➤ Se mettre les doigts dans au autour de la bouche ou le nez ? ➤ Le déplacement inutile de personnel ? 	<p>X X X</p>	<p>X X</p>
<p>Les filets à cheveux portés par le personnel couvrent-ils Complètement la chevelure ?</p>	<p>X</p>	
<p>Le port d'accessoires (bijoux, montre, bracelets) est-il interdit ?</p>		<p>X</p>
<p>Existe-t-il des employés (femmes) qui portent le maquillage ?</p>		<p>X</p>
<p>Les employés (hommes) sont-ils rasés ?</p>	<p>X</p>	
<p>Existe-t-il un protocole de lavage des mains ?</p>	<p>X</p>	
<p>Les mains du personnel portent-elles des ongles coupés courts ?</p>	<p>X</p>	

<p>Le lavage et la désinfection des mains et des poignets sont-ils nécessaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ À l'arrivé et au retour de travail ? ➤ Après utilisation des toilettes ? ➤ À la sortie de réfectoire ou des bureaux ? ➤ Après chaque absence de lieu de travail ? ➤ Après des gestes naturels, mais contaminants tel qu'éternuer ? ➤ Après avoir mangé et bu ? ➤ Après usage du tabac ? ➤ Après des opérations contaminants telles que la manipulation des déchets, poubelles ? 	<p>X X X X X X X X</p>	<p>X</p>
<p>Le personnel prend-t-il une douche chaque jour avant de commencer le travail ?</p> <p>Change-t-il de vêtements de travail chaque jour ?</p>	<p>X X</p>	
<p>L'entrepris définit- elle une politique de santé qui impose un rapport médical à l'emboche ?</p>	<p>X</p>	
<p>Le personnel est-il soumis à des consultations médicales annuelles ?</p>	<p>X</p>	

Tableau 13.Questionnaire sur les équipements de production et aux instruments d'analyses.

Questions	Oui	Non
1-Laboratoire d'analyses physicochimiques :		
Présence des produits chimiques toxiques et dangereux.		X
Les réactifs et les produits sont bien ordonnés.	X	
Les équipements sont-ils étalonnés ?		X
Les équipements sont-ils accrédités ?		X
Les appareils de mesurage présentent-ils une attestation d'accréditation ?		X
Y a-t-il un métrologue ?		X

Lors d'une analyse externe, le responsable du laboratoire vérifie-t-il les résultats et les compare avec la réglementation ?	X	
Le laboratoire est-il proche de la zone de production pour faciliter l'échantillonnage et éviter les risques de contamination de l'analyte ?	X	
Le personnel du laboratoire est-il formé sur les Bonnes Pratiques de Laboratoire BPL ?	X	
Existe-t-il une zone de stockage à des conditions favorables (température ambiante, PH adéquat, loin de l'humidité et de la chaleur ...) pour les matières premières, produits finis, produits chimiques et réactifs ?	X	
Les conditions de stockage des produits sont-elles respectées ?	X	
Les produits toxiques et contaminants sont-ils séparés des autres ?	X	
Les produits sont-ils maintenus dans leurs emballages d'origine (où les pictogrammes et les instructions de stockage et d'utilisation sont mentionnés)?		X
Les réactifs préparés au laboratoire sont-ils conservés dans des flocons en mentionnant les notions suivantes: produit toxique ou corrosif ou dangereux ?	X	
Le personnel est-il informé sur tous les produits contenant au laboratoire, toute source de risques de contamination et les mesures à prendre en cas d'accident ?	X	
L'échantillonnage se fait d'une manière aléatoire et dans des coins différents ?	X	
Les erreurs systématiques et aléatoires sont-elles prises en considération ?	X	
Les laborantins utilisent-ils les MR (Matériaux de Références) ou les MRC (Matériaux de Références Certifiés) pour les comparer avec les résultats qu'ils ont obtenus, valider une méthode d'analyse, évaluer leur laboratoire et étalonner les équipements de mesure ?	X	
Les analyses effectuées sont-elles répétées afin d'assurer l'exactitude, la justesse, la fiabilité, la crédibilité et la robustesse des résultats?	X	
Le laboratoire est constitué :		
➤ Un local de réception	X	X
➤ Un local de secrétariat		
➤ Une laverie	X	
➤ Des sanitaires		X
➤ Un bureau pour le chef de service	X	
➤ Des poubelles nettoyées périodiquement	X	

Le chef de service accepte-t-il les prélèvements effectués dans des conditions incorrectes ?		X
2-Matériel propre et maintenu en bon état :		
Les équipements et ustensiles sont-ils maintenus en bon état et bien nettoyés avant et après chaque usage ?	X	
Utiliser un matériel de prélèvement qui n'est pas stérile.	X	
Les équipements sont-ils		
➤ difficiles à démonter et remonter ?		X
➤ difficiles à nettoyer ?		X
➤ résistants ?	X	
➤ imputrescibles ?	X	
➤ imperméables ?	X	
➤ lavables ?	X	
➤ désinfectants ?	X	
Est-ce qu'ils déclarent aux responsables en cas de panne d'un matériel ?	X	
Existe-t-il des appareils en panne au sein de la minoterie ?	X	
En cas de panne ou de problèmes techniques :		
➤ Le matériel est ancien et ne donne plus de résultats fiables, donc ils ne l'utilisent plus et achètent un tout neuf.		X
➤ Le matériel peut être réparé pour fonctionner à nouveau en utilisant son registre de maintenance.	X	
Une notice est colée à un matériel étalonné.		X
La notice d'utilisation et de maintenance d'un matériel est mise en permanence à la disposition du personnel utilisateur.	X	
L'industrie assure-t-elle l'entretien		
➤ du matériel et verrerie	X	
➤ des locaux du laboratoire	X	
➤ équipements de production ?	X	
Les matériaux utilisés sont-ils étanches et non absorbants pour :		
➤ Les sols ?	X	
➤ Les murs ?	X	
➤ Les plafonds ?	X	

<p>Ces matériaux sont-ils :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Anticorrosifs. ➤ Corrosifs. ➤ En inox inoxydable. ➤ En autre métal. 	<p>X</p> <p>X</p>	<p>X</p> <p>X</p>
<p>La distance entre le mur et l'équipement est-elle :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Négligeable ? ➤ Prise en considération (environ 40cm) ? 	<p>X</p>	<p>X</p>
<p>3-Marche en avant :</p> <p>La marche en avant est-elle indispensable dans cette industrie afin d'éviter tout type de contamination croisée ?</p> <p>Le personnel se déplace-t-il d'une zone à une autre sans respecter les règles d'hygiène ?</p>	<p>X</p>	<p>X</p>
<p>4- Autocontrôles :</p> <p>Autocontrôles se font : Pour la matière première</p> <p style="padding-left: 40px;">Pour les produits en cours de fabrication</p> <p style="padding-left: 40px;">Pour les produits finis</p>	<p>X</p> <p>X</p>	<p>X</p>
<p>Type des autocontrôles :</p> <p style="padding-left: 40px;">Physicochimiques</p> <p style="padding-left: 40px;">Microbiologiques</p>	<p>X</p>	<p>X</p>
<p>Les autocontrôles se font : Chaque jour</p> <p style="padding-left: 40px;">Chaque semaine</p> <p style="padding-left: 40px;">Chaque mois</p> <p style="padding-left: 40px;">Chaque an</p> <p>Les autocontrôles sont : Internes</p> <p style="padding-left: 40px;">Externes</p>	<p>X</p> <p>X</p> <p>X</p> <p>X</p>	<p>X</p> <p>X</p> <p>X</p> <p>X</p>

<p>Dans le bulletin d'autocontrôle, on trouve :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ L'heure, la date des prélèvements ➤ Le nombre des prélèvements ➤ Les résultats des prélèvements ➤ Le nom de l'analyste ➤ Les valeurs de référence ➤ La méthode d'analyse ➤ Les points de prélèvements 	<p>X</p> <p>X</p> <p>X</p> <p>X</p> <p>X</p> <p>X</p> <p>X</p>	<p>X</p>
<p>5-Enregistrements :</p> <p>Existe-t-il des enregistrements lors d'un autocontrôle ?</p> <p>Les archives du laboratoire sont-elles entreposées dans un lieu adapté à cet usage, pour permettre la conservation des documents en toute sécurité (protéger la réputation de ce laboratoire vis-à-vis la réglementation) ?</p> <p>Les archives sont-elles organisées et classées pour permettre une consultation rapide et facile ?</p>	<p>X</p> <p>X</p> <p>X</p>	
<p>Existe-t-il un système de traçabilité</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ En amont ? ➤ En aval ? 	<p>X</p> <p>X</p> <p>X</p>	
<p>Ce système de traçabilité permet-il d'identifier tout produit non conforme à l'aide de la date de production ou numéro de lot ?</p> <p>Chaque lot de produit non conforme est-il facilement repérable ?</p> <p>Les lots non conformes non jetés sont-ils :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Vendus pour le bétail (si sa gravité de produire un préjudice n'est pas dangereuse) ? ➤ Détruits s'il représente une grave contamination ? 	<p>X</p> <p>X</p> <p>X</p>	

Tableau 14. Questionnaire sur la matière première, produit fini et emballage.

Questions	Oui	Non
1-Matière première		
Les laborantins font-ils un agréage (contrôle) à la réception de la matière première (blé tendre sale) ?	X	
Quel type de contrôle ?		
➤ Physique ?	X	
➤ Chimique ?	X	
➤ Microbiologique ?		X
➤ Organoleptique ?	X	
Existe-t-il un schéma de circulation des matières premières ?		X
Le blé tendre sale est-il maintenu dans les conditions suivantes :		
➤ Température ambiante ?	X	
➤ Aw et PH adéquats ?	X	
➤ Endroit sec ?	X	
➤ Chambre de froid ?		X
Le blé tendre sale a-t-il subi des contrôles au sein de l'organisme fournisseur (CCLS) ?	X	
Quel type d'analyses :		
➤ Physicochimiques ?	X	
➤ Microbiologiques ?	X	
➤ Organoleptiques ?		X
➤ Chimiques (sur les pesticides, OGM, PCB, allergènes...) ?		X
Le bulletin d'agréage est-il vérifié et confirmé par l'organisme stockeur du blé et la minoterie ?	X	
2-Produit fini		
Après la mouture et l'ensachage, la farine présentera-t-elle une recontamination ?		X

<p>Quels types de dangers rencontrés souvent et qui provoquent des dégâts :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Physiques ? ➤ Chimiques ? ➤ Biologiques ? ➤ Microbiologiques ? 	<p>X</p> <p>X</p>	 <p>X</p> <p>X</p>
<p>Le produit fini sera-t-il analysé avant sa livraison ?</p>	<p>X</p>	
<p>Existe-t-il un système de surveillance du produit fini au cours de :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sa fabrication ? ➤ Son stockage et expédition ? ➤ Sa distribution et vente ? 	<p>X</p> <p>X</p> <p>X</p>	
<p>L'humidité et la température de la zone de production, laboratoire et stockage sont-elles surveillées ?</p>	<p>X</p>	
<p>Qui fait les check-lists sur la farine ?</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Chef de service du laboratoire ? ➤ Chef de production ? ➤ Chef de service d'hygiène ? 	<p>X</p>	 <p>X</p> <p>X</p>
<p>3-Emballage</p> <p>Existe-t-il des interactions entre la farine et son emballage ?</p>		<p>X</p>
<p>Quel type d'emballage utilisé ?</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ PP ? ➤ Kraft ? ➤ Emballage intelligent ? ➤ Sous-vide ? ➤ Plastique ? ➤ Tétra-pack ? 	<p>X</p> <p>X</p>	 <p>X</p> <p>X</p> <p>X</p> <p>X</p>
<p>L'encre de l'emballage présente-t-il un risque sur l'aliment à l'intérieur ?</p>	<p>X</p>	

L'emballage est-il fabriqué par :		
➤ L'industrie elle-même ?		X
➤ Organisme extérieur ?	X	

Tableau 15. Questionnaire sur la lutte contre les nuisibles.

Questions	Oui	Non
Propreté et hygiène de l'environnement de l'entreprise ?		X
Le stockage des déchets :		
➤ Des poubelles hermétiquement fermées ?	X	
➤ À l'abri des animaux et insectes ?	X	
➤ Loin des zones de fabrications ?	X	
La farine et le blé tendre attirent-ils les rongeurs et insectes à toute la chaîne de production ?	X	
Caused-ils des toxicités chroniques, aiguës et subaiguës au consommateur ?	X	
L'espace entre les machines et le sol facilite-t-il la lutte contre les nuisibles ?	X	
Le procédé de lutte est-il fait		
➤ Avec le personnel de l'entreprise ?		X
➤ Avec une société spécialisée en dératisation et désinsectisation ?	X	
La matière première est-elle vérifiée systématiquement ?	X	
La prévention contre les rongeurs est suffisante ?		X
La suppression des nids sont-elles pratiquées ?		X
Les pesticides sont-ils utilisés		
➤ pendant les heures de production ?		X
➤ en arrêt de production ?	X	
Après leur usage,		
➤ reprendre le processus de production ?	X	
➤ attendre jusqu'à ce que leur effet disparaisse ?	X	
➤ rincer les équipements ?	X	X

<ul style="list-style-type: none"> ➤ ramasser le blé restant dans les tuyauteries et équipements pour l'utiliser plus tard et éviter le gaspillage ? 		X
<p>Est-ce que les denrées ou les surfaces de travail sont protégées lors de la pulvérisation d'un pesticide dans local ?</p>	X	
<p>Les insecticides font l'objet pratiqués régulièrement ?</p> <p>La résistance des insectes à l'insecticide utilisé souvent, nécessite-t-il un changement ?</p>	X X	
<p>Une liste des produits chimiques utilisés ainsi que leur numéro d'agrément, leur concentration, les méthodes employées et la fréquence d'application et indication sur les produits de lutte ?</p>	X	
<p>Le rapport de lutte contre les nuisibles comprend les renseignements suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ la date de relevé ? ➤ le nom de personne responsable de relevé ? et ceux des personnes participants ? ➤ la méthode et le matériel utilisés ? ➤ les résultats du programme d'inspection et les actions correctives qui ont été prises ? ➤ l'enregistrement des activités de luttés ? ➤ l'évaluation de l'efficacité du programme ? 	X X X X X X	
<p>Est-ce que l'entreprise possède un manuel où il y a le plan de lutte contre les nuisibles et les fiches technique de sécurité des produits ?</p>	X	
<p>Est-ce que l'établissement utilise des services professionnels spécialisés dans le domaine de lutte contre les nuisibles ?</p>	X	

Tableau 16. Questionnaire sur l'eau.

Questions	Oui	Non
L'humidification est-elle conforme aux normes ?	X	
L'eau est-il l'une des causes d'apparition des dangers ?	X	
L'eau utilisée pour humidifier le blé tendre est-elle <ul style="list-style-type: none"> ➤ tiède ? ➤ froide ? ➤ chaude ? ➤ contrôlée régulièrement ? ➤ contrôlée une fois par hasard ? ➤ utilisée sans l'analyser ? ➤ n'a pas été analysée dans le château d'eau ADE ? ➤ impropre à l'utilisation ? 	X X X	X X X X X
L'analyse d'eau de : <ul style="list-style-type: none"> ➤ mouillage ➤ cantine ➤ WC 		X X X
Existe-t-il des installations de stockage et distribution d'eau assurant la protection contre les contaminations ?	X	
Existe-t-il des intercommunications entre les réseaux d'eau potable et non potable ?		X
Y-a-t-il des filtres de protection au niveau des circuits d'eau ? Si la réponse est oui, sont-ils utilisés, maintenus en bon état et entretenus d'une manière hygiénique ?		X X
Un approvisionnement en eau potable doit-il être disponible chaque fois que nécessaire pour assurer l'hygiène (salubrité et sécurité) des produits ? Provient-elle sur réseau public ou d'une autre source après traitement inapproprié ?	X X	
La quantité de l'eau et de la vapeur qui est en contact avec les aliments doit-elle <ul style="list-style-type: none"> ➤ être régulièrement surveillée ? ➤ présenter un risque sur la santé des consommateurs ? 	X	X
L'humidification successive cause-t-elle des : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Problèmes de colmatage des tamis ? ➤ Effets néfastes sur les qualités organoleptiques ? ➤ Risque d'apparition de moisissures ? ➤ Engagements des conduits ? 	X X X X	

L'humidification insuffisante provoque-t-elle <ul style="list-style-type: none"> ➤ une perte économique ? ➤ une perte technologique ? ➤ une préservation des qualités organoleptiques ? 	X X	X
L'humidification successive ou insuffisante des grains est-elle origine de fabrication des produits finis non conformes ?	X	

Tableau 17. Questionnaire sur le stockage, le transport, distribution et la vente.

Questions	Oui	Non
1-Stockage		
Stockage des produits présentent-ils une source d'altération sur le produit ?	X	
Les aires de stockage des produits emballés assurent-ils la préservation des produits ?	X	
Le stockage des produits non conformes se fait-il dans un emplacement près de celui du produit conforme ?		X
La sortie des produits stockés au magasin est-elle faite selon le système FIFO (First In, First Out) ?	X	
2-Transport		
Existe-t-il des véhicules spéciaux à cette industrie ?	X	
L'inspection des camions se fait-il <ul style="list-style-type: none"> ➤ à la réception ➤ avant chargement ➤ après chargement ? ➤ aucune inspection ? 	X X X	X
Ils sont-ils nettoyés régulièrement avant et après leur transport des produits ?	X	

Les conducteurs des camions respectent-ils les bonnes pratiques de transport ?	X	
La température de transport représente-elle un risque d'altération des produits ?	X	
3-Distribution		
La livraison de la farine		
➤ se fait-elle dans les délais ?	X	
➤ est-elle correcte suivant la commande ?	X	
➤ livraison directe au consommateur	X	
➤ livraison aux industries de deuxième transformation ou de boulangeries ?	X	

Tableau 18. Questionnaire sur la gestion des déchets.

Questions	Oui	Non
La collecte des déchets est-elle organisée en tri sélectif ?	X	
La construction du bâtiment sur ce site offre-t-elle l'opportunité de valoriser des déchets ?	X	
Que faites-vous des impuretés (pierres, cailloux, métaux...) jetées par les appareils de nettoyage du blé tendre sale ?		
➤ les mélanger avec celles d'autres locaux ?		X
➤ les stocker dans un endroit près de la zone de production ?		X
➤ les stocker dans un endroit loin de la zone de production ?	X	
➤ les stocker avec les produits entreposés ?		X
➤ les stocker dans un endroit spécialement prévu à cet usage ?	X	
➤ les stocker dans des récipients solides et fermés ?	X	
➤ les incinérer ?	X	
➤ les valoriser (réutiliser pour d'autres objectifs) ?		X
Disposer des poubelles et de sacs (nettoyage, conditionnement et mouture du blé, et au laboratoire d'analyses) et moyens de transport pour la collecte des déchets vers la décharge ?	X	
Les moyens de transport de déchets sont-ils réutilisés pour le transport de la farine et blé tendre ?		X
Sont-ils nettoyés après leur usage pour éviter le développement des microorganismes et nuisibles?	X	

Existe-t-il des déchets nécessitant leur évacuation et destruction par des sous-traitants agréés ?	X	
Existe-t-il un réseau d'égouts pour l'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales ?	X	
Les poubelles hermétiquement fermées sont-elles destinées à l'évacuation des déchets des locaux de production, d'ensilage ?	X	
Sont-elles vidées et nettoyées régulièrement ?	X	
Les déchets mettent-ils en péril les produits et l'environnement ?	X	
La zone de collecte et d'évacuation des déchets est-elle <ul style="list-style-type: none"> ➤ cimentée afin d'être facilement nettoyable ? ➤ intégrée dans le périmètre du plan de construction des bâtiments? 		X X
Les courants d'air peuvent-ils provoquer la propagation des microorganismes pathogènes (qui sont présents dans les poubelles) vers les zones de manipulations ?	X	
Le risque d'incendie dans les bennes à déchets est-il présent ?		X

Tableau 19. Questionnaire sur le nettoyage et la désinfection

Questions	Oui	Non
Pour éliminer tous les dangers qui apparaissent dans l'industrie nécessite : <ul style="list-style-type: none"> ➤ un nettoyage seulement ? ➤ une désinfection seulement ? ➤ une combinaison des deux (nettoyage suivi d'une désinfection) ? Les locaux équipements, et matériel font-ils objet d'un nettoyage et d'une désinfection ?	X	X X
Existe-t-il un plan de nettoyage et désinfection pour tout les <ul style="list-style-type: none"> ➤ Locaux ? ➤ Equipement ? ➤ Matériel ? 	X X X	
Les protocoles de désinfection et de nettoyage pour chaque local et équipement comprennent-ils : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Produit à utiliser ? ➤ Matériel à utiliser ? ➤ Concentration du produit ? ➤ Méthode de nettoyage ? 	X X X X	

Existe-t-il un espace entre le sol et le mur et les équipements pour faciliter leur nettoyage ?	X	
Existe-t-il un espace entre le sol, le produit stocké et les équipements pour faciliter le nettoyage du sol ?	X	
Les sols sont-ils nettoyés et désinfectés régulièrement ? <ul style="list-style-type: none"> ➤ Les murs ? ➤ Les plafonds ? 	X X	X
Existe-t-il un plan de dépoussiérage régulier ?	X	
Après nettoyage et désinfection, les appareils, matériels et surfaces sont-ils rincés avec de l'eau propre ? Un séchage est-il réalisé ?	X	X
Faites-vous appel à une société de service pour le nettoyage et la désinfection de vos zones de fabrication ?	X	
Existe-t-il un personnel spécialisé des opérations de nettoyage ?	X	
Le personnel de nettoyage et de désinfection a-t-il à sa disposition les équipements adaptés ?	X	
Les opérations de nettoyage ont-elles lieu : <ul style="list-style-type: none"> ➤ chaque jour ? ➤ chaque fin de lot ? 	X	X
Le contrôle de l'eau de dernier rinçage est-il réalisé ? Type de contrôle : a-Bactériologique ? b-Physico-chimique ?		X X
Existe-t-il un système de nettoyage en place (NEP) ? Est-il bien maîtrisé ? Est-il réalisé avant et après production ?	X X X	
Des analyses microbiologiques des surfaces des locaux et des équipements sont-elles réalisées ?		X

La zone de stockage des produits de nettoyage et de désinfection est-elle située à l'écart :		
➤ Des matières premières ?	X	
➤ Des produits finis ?	X	
➤ Des articles de conditionnement ?		X

Tableau 20. Questionnaire sur le Covid

Vu l'état sanitaire actuel (deuxième vague du covid), le risque de contaminer le produit alimentaire est possible

Questions	Oui	Non
Le personnel respecte-t-il le protocole sanitaire affiché sur les murs ?	X	
Y a-t-il des équipements mis à la disposition des employés, les stagiaires ainsi que les visiteurs de l'entreprise ?	X	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bavette et Gel désinfectant ▪ EPI (équipements de protection individuelle) 	X X X	
Le personnel fait-il des tests sérologiques et la PCR régulièrement ?	X	
Existe-t-il un protocole pour les gens fragiles (souffrants des maladies chroniques) ?	X	
Le responsable donne-t-il un travail léger à ces personnes fragiles durant cette période ?	X	
La distance (d'un mètre environ) entre les employés est-elle respectée ?	X	
Les agents de sécurité font-ils des prises de température pour chaque employé à l'entrée de l'entreprise ?	X	
Si un endroit a été occupé par une personne atteinte du virus, sera-t-il désinfecté immédiatement ?	X	
Existe-t-il un programme de désinfection de chaque coin de l'entreprise régulièrement contre le covid ?	X	
La société a-t-elle exigé à ses employés de faire le vaccin ?		X
La société apporte-elle des experts qui forment le personnel sur l'hygiène ?	X	

I.4. Phase préparatoire du système HACCP

Une fois que les prérequis sont établis, l'équipe HACCP sera prête à commencer la démarche qualité et la mise en place du système de sécurité sanitaire.

Selon le codex alimentarius, le système HACCP est composé de deux phases : phase préparatoire (qui correspond aux cinq premières étapes) et phase d'application des principes (qui correspond à son tour aux sept dernières étapes).

Cette phase est préliminaire et importante pour préparer le champ d'étude du système HACCP, les ressources et moyens utilisés et les objectifs à atteindre.

Ce qui fait que les cinq étapes suivantes correspondent à l'introduction de ce système.

Etape 1 : Constituer l'équipe HACCP

L'équipe HACCP doit être multidisciplinaire (dans différents domaines) pour trouver tous les risques et dangers et les maîtriser, établir un système efficace et structuré, l'exploiter, le maintenir, le vérifier, le réviser et le mettre à jour. Les membres de cette équipe doivent passer de l'intérêt personnel vers l'intérêt collectif et faire d'énormes efforts et respecter les consignes de leur chef.

La constitution de cette équipe passe par les étapes suivantes :

- ❖ **Engagement de la direction** : Construire une équipe forte et dynamique, en s'appuyant sur les compétences internes et externes (matériel, finance,...) ;
- ❖ **Définition des moyens nécessaires** : Moyens bureautiques, documents fondés sur la connaissance scientifique, budget. etc. Puisque la démarche HACCP est coûteuse et exige beaucoup d'efforts de tout le personnel de l'entreprise ;
- ❖ **Organisation de l'équipe** : Choisir un leadership : un chef d'équipe compétent, opportuniste et communicant qui sera le capitaine du navire et qui pourra motiver son équipe et leur donner des primes, faire de son mieux pour manager ce système, gérer et optimiser les performances et enfin partager les tâches entre les membres ;
- ❖ **Recueil des informations** : D'abord sur les données historiques (allant de la matière première jusqu'à l'assiette du consommateur), épidémiologiques (l'influence de la farine fabriquée sur la santé du consommateur et les causes de son altération) et climatiques (concernant l'environnement de l'entreprise et son climat). Ensuite sur des données réglementaires et normatives (les normes ISO, le JORA, etc.). Et enfin sur des données technologiques (le procédé technologique de la farine, sa qualité technologique, c'est-à-dire, l'aptitude du blé tendre à se transformer en farine, les analyses effectuées...) ;
- ❖ **Planning des activités** : Périodicité des sessions de travail de l'équipe (bonne gestion de l'équipe), échéancier et faire un planning des étapes à suivre lors de la mise en place du système HACCP et définir le champ d'étude.

🚧 **Etape 2 : Description du produit**

❖ **Recueil des données sur la matière première (Blé tendre sale)**

Les données sur la matière première sont résumées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 21. Recueil des données sur la matière première (blé tendre sale).

Nature	D'origine végétale
Formulation et composition du grain de blé tendre	Pas d'informations.
Forme du grain	Arrondie
Caractéristiques physico-chimiques	<p>JORA le Mercredi 10 Août 1988 a fixé des seuils critiques qu'il faudra respecter :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Humidité : inférieur ou égal à 18% • Taux d'extraction : 70% • PS : de 74 à 77kgs l'hectolitre (sans bonification, ni réfaction). • Taux d'impuretés : $\leq 1\%$
Stockage	Dans les silos de 4 à 8 mois
Durée de vie	Environ 8 mois si le blé n'a pas été altéré.
Le pays d'origine	<p>Blé tendre local : Algérie</p> <p>Blé tendre importé : Russie généralement</p>
Traitement	Nettoyage et désinfection des semences, par exemple, par les traitements suivants : Thermonubélisation, atomisation et pulvérisation.
Analyses effectuées sur la matière première	<p>Au sein de l'organisme stockeur :</p> <p>-Agréage physique :</p> <ul style="list-style-type: none"> • PS (poids spécifique par Nlema-litre) • Les impuretés (passer le blé par deux tamis : le diamètre du premier est de 3.5mm/20mm et le deuxième est de 1mm/20mm, puis peser les déchets qui ont traversé ces deux tamis). Ces impuretés sont classées par catégories : <ul style="list-style-type: none"> * 1^{ère} catégorie (tolérance de 1 à 3%) : morceaux de fragments d'insectes, matières inertes (pierres, terres...) et débris végétaux. * 2^{ème} catégorie (tolérance maximum 6%): grains cassés (tolérance 4%), boutés, germés, fusariés, cariés, punaisés (tolérance 2%), piqués, moisissés, échaudés et maigres. * 3^{ème} catégorie : Grains nuisibles : Ergot (surtout dans le blé tendre importé qui doit être $\leq 0.1\%$), Nielle, Ivraie, Mélampyre, Céphalaire de Syrie, Fenugrec, Mélilot (surtout dans le blé local)

et Ail.

- **L'humidité** (par l'Humidimètre : il suffit juste de choisir l'espèce qui est le blé tendre puis mettre l'échantillon et enfin cliquer sur OK. L'humidité et la température seront affichées sur l'écran).

-Contrôle organoleptique :

Par examen visuel de l'homogénéité, forme, couleur et odeur des grains, en utilisant les 3sens :

- **le toucher** (si le blé a été récolté récemment et stocké dans des conditions favorables loin de la chaleur et de l'humidité)
- **la vue** (couleur des grains, présence d'insectes...)
- **l'odorat** (odeur fraîche si le blé est sain et récent, odeur désagréable si le blé a subi une altération par les mycotoxines par exemple).

Au sein de l'entreprise:

-Agréage lors de la réception de la matière première :

- **PS poids spécifique ou la masse à l'hectolitre ou la masse volumique** (consiste à mesurer la densité de l'échantillon par le Nilema-litre (écoulement libre du blé au moyen d'une trémie dans un récipient de 1 litre) et la masse d'un certain volume de grains. Le tableau de convention affiché sur le mur du laboratoire d'analyses physicochimiques permet au laborantin de convertir facilement le résultat obtenu en **g/l** en **kg/hl**).

Si **PS \leq 72 kg/ hl** : blé inacceptable et non commercialisable.

Si **PS \leq 76 kg/ hl** : blé de mauvaise qualité (3^{ème} catégorie), masse faible et blé léger.

Si **76kg/hl \leq PS \leq 80 kg/hl** : blé de qualité moyenne (2^{ème} catégorie), masse moyenne, blé très lourd de bonne valeur meunière.

Si **PS \leq 80kg/hl**: blé de meilleure qualité (1 ère catégorie), masse est très élevée, blés très lourd, vitreux, dense et le rendement de la farine sera important.

- **PMG poids de mille grains** (a un intérêt technologique en indiquant le rendement de la farine en fonction de la taille du grain et du taux d'extraction (il faut qu'il soit entre 70 et 75%). L'appareil utilisé est le Numégral).

Si la masse est entre **24-34g** : petit grain.

Si elle est entre **35-45g** : grain moyen.

	<p>Si elle est entre 46-56g : gros grain</p> <ul style="list-style-type: none"> • Taux d'impuretés (par leur passage sur des tamis, pour déterminer la qualité et la valeur commerciale du blé. Les impuretés sont : grains échaudés, boutés, mouchetés, verts, cassés, piqués, moisis, nuisibles, punaisés, germés, maigres, avariés, fusariés, débris végétaux ...etc.). • H% Humidité ou teneur en eau (teneur initiale du grain qui influence sur le PS et PMG et sur les conditions de conservation des grains, car l'Aw favorise le développement des microorganismes). L'appareil utilisé est l'étuve (pareil pour la farine). L'humidité du blé tendre sale doit être : $H\% \leq 14\%$
--	---

❖ Recueil des données sur le produit fini

Le tableau suivant englobe toutes les informations sur notre produit fini (la farine)

Tableau 22. Recueil des données sur la farine T65.

Nom du produit	Farine de blé tendre T65 farine courante
Aspect sensoriel du produit	Produit granuleux plus au moins fin de couleur blanche (la couleur se diffère selon le type de farine et son taux d'extraction).
Caractéristiques importantes Du produit fini	<p>Humidité : entre 14.5 et 15.5 %.</p> <p>Cendres (MS) : entre 0.62 et 0.75 %.</p> <p>Granulométrie : ≥ 95 %.</p> <p>Gluten : maximum 12 %.</p>
Analyses physico-chimiques effectuées au sein de l'entreprise	<ul style="list-style-type: none"> • Humidité (par séchage dans une étuve à 130°C pendant 1h30. Cette humidité est une preuve du bon déroulement du diagramme de mouture et de la suffisance de la durée du conditionnement (si le blé a bien reposé)). • Taux de cendres (par incinération de l'échantillon dans le four à moufles à 900°C, en ajoutant quelques gouttes de l'alcool Ethanol 96% (C₂H₆O) qui allume la flemme, pendant 1h). Déduire le poids en gramme du résidu minéral contenu dans l'échantillon incinéré, afin de déterminer le type de farine (plus les taux d'impuretés et cendres sont

	<p>réduits, plus la farine est pure et blanche).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Taux d'affleurement ou granulométrie (en mettant l'échantillon dans un tamiseur Rotex, composé d'une série de tamis de 155 µm de densité. Il détermine la grosseur des particules de farine).
Utilisation du produit	Boulangeries, dépôts et grossistes.
Emballage et instructions d'étiquetage	<p>-Emballage en Kraft pour les sacs de 1kg, 2kg et 5kg ou en PP pour les sacs de 25kg et 50kg.</p> <p>-Contient les informations suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Le slogan ; ✓ La dénomination du produit : Farine de blé tendre ; ✓ Le nom et l'adresse de l'entreprise ; ✓ Le poids net ; ✓ Le label authentique ; ✓ Le taux d'Humidité Maxi : <15.50% ; ✓ Le taux de cendres Maxi : <0.65% ; ✓ Durée de conservation : 6 mois ; ✓ Consigne de conservation : dans un endroit sec ; ✓ Le code barre ; ✓ Pays d'origine : Algérie ; ✓ Les pictogrammes (les plus recommandés) : <ul style="list-style-type: none"> a. Le ruban de Möbius (recyclable) b. Tidy Man c. Aptitude alimentaire
Lieu de vente du produit	Grossistes, dépôts.
Canaux de distribution	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Vente à domicile (à l'usine) : consommateur, producteur ; ➤ Vente en grande distribution : producteur, consommateur, commerçants (détaillants)... ; ➤ Vente en magasin traditionnel : producteur, consommateur, détaillants et grossistes.

Etape 3 : Utilisation prévue

La farine du blé tendre autrement dite farine du froment de type T65 (farine traditionnelle) dont le taux de cendres est estimé entre 0.62 jusqu'à 0.75%. Elle est de couleur blanche et destinée aux : boulangeries (fabrication du pain), aux consommateurs de tous âges (sauf les

nourrissons et les personnes souffrantes de la maladie cœliaque) pour toutes les préparations qui nécessitent ce type de farine comme le pain traditionnel, les pâtes brisées et les pizzas.

Les modalités d'utilisation attendue du produit sont les suivantes :

- ❖ **Durabilité** : La durée de vie de cette farine est 6 mois ou plus (avant qu'elle commence à s'altérer) si elle est stockée correctement ;
- ❖ **Modalités d'utilisation** : Elle n'est pas prête à la consommation directe car elle doit être mélangée avec d'autres ingrédients et enfin cuite ;
- ❖ **Instructions d'utilisation de stockage** : Il l'utiliser pour son usage prévu et la placer dans des conditions favorables (endroit sec à l'abri de l'humidité de la chaleur et de la lumière dans son emballage d'origine ou de préférence dans une boîte hermétiquement fermée) et s'assurer qu'aucun insecte ou champignon n'a causé sa détérioration. Sachant que le consommateur peut provoquer des dangers s'il ne respecte pas ces conditions de stockage et d'utilisation ;
- ❖ **Déviations prévisibles** : Lorsque la farine change de couleur, de goût et d'odeur (couleur rance, mauvais goût et odeur désagréable) vaut mieux ne pas la consommer.

Etape 4 : Etablir un diagramme des opérations

Dans cette étape, on va étudier d'une manière objective tous les risques et dangers qui peuvent apparaître tout au long de notre mise en place du système ARMPC. L'objectif de l'élaboration d'un diagramme de fabrication sur terrain est : lors de l'identification de l'un de ces risques, il pourrait avoir des étapes supplémentaires sur terrain qui n'existent pas dans le protocole technologique standard mais qu'on doit vérifier et rajouter afin d'éliminer ou maîtriser ces risques.

Il faudra donc recueillir des informations pour chaque étape du diagramme (Annexe, 13), qui sont :

- ❖ **Traitement thermique** : aucun ;
- ❖ **Méthode** : première transformation du blé tendre en farine ;
- ❖ **Paramètres à vérifier** : pour la matière première (humidité, taux des impuretés, PMG et PS), pour le produit en cours de fabrication (aucune analyse) et pour le produit fini (humidité, taux de cendres et granulométrie) ;
- ❖ **Intrants** : aucun ingrédient rajouté au cours de mouture donc on utilise que la matière première, par rapport à l'emballage est en PP ou Kraft ;
- ❖ **Locaux** : locaux de production (les moulins), laboratoire d'analyses physicochimiques et le magasin de stockage des produits finis emballés ;
- ❖ **Equipements** : équipements de production et instruments d'analyses ;
- ❖ **Environnement de l'entreprise** : partie intéressée, partie prenante, clients, fournisseurs, concurrents... ;
- ❖ **Nettoyage et désinfection** : plan 3 D [désinfection- dératisation (par Rodex et CLE-RAD, ce sont des rodenticides) – désinsectisation (par Deltaméthrine, qui est un pyrèthrineoïde)]. Pour assurer la destruction de tous les nuisibles, le personnel nettoie avant de désinfecter.

La représentation schématique du diagramme des opérations est démontrée dans la figure ci-dessous (figure. 20). Il y a trois compartiments : compartiment nettoyage, compartiment mouture et compartiment en sachage. Il faut savoir que toutes les machines sont gérées par le tableau synoptique.

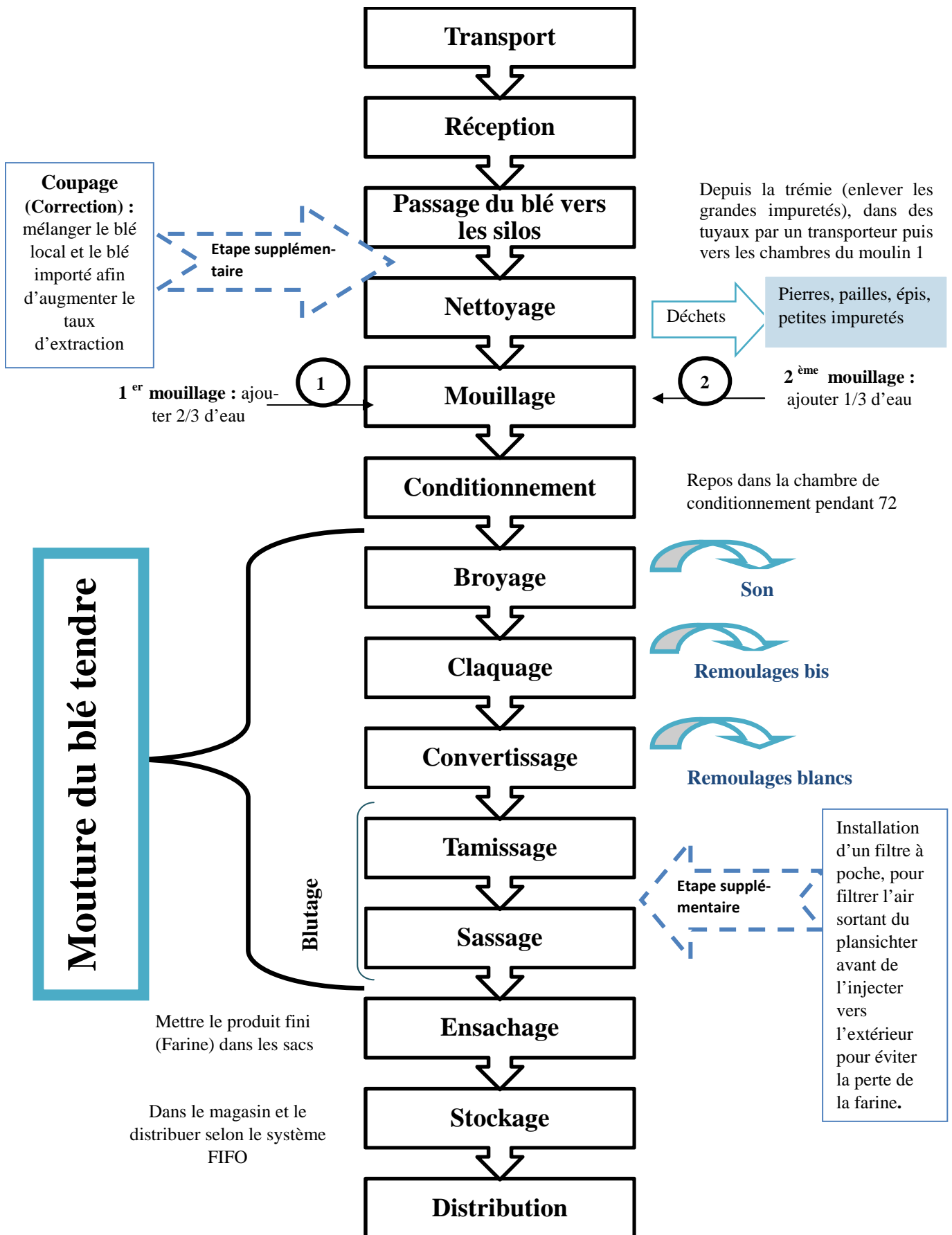


Figure 20. Diagramme des flux de la farine (Achiche, 2021).

 Etape5 : Vérifier sur place le diagramme des opérations

La vérification du diagramme de flux est faite par l'audit procédé, nous l'avons comparé par rapport à la réalité du terrain (entre ce que nous croyons faire et ce que nous trouvons réellement). Ce dernier, nous servira à analyser tous les dangers d'une manière fiable. Nous n'avons rien corrigé puisque ce diagramme fonctionne bien (en chaque étape de fabrication, par le respect de la marche en avant, depuis la réception de la matière première jusqu'à l'expédition du produit fini) et les équipements sont en bon état.

Chapitre II

Deuxième phase :
démarche HACCP

Chapitre II Deuxième phase : démarche HACCP

II.1. Phase d'application du système HACCP

Une fois que les prérequis et les cinq premières étapes du système HACCP sont établies, nous passerons au cœur de l'HACCP : la phase d'application des sept principes.

🚩 Etape 6 (principe1) : Enumérer tous les dangers potentiels, effectuer une analyse des risques et envisager des mesures de maîtrise

Il s'agit de rassembler tous les dangers potentiels (chimiques, biologiques et physiques) et trouver les facteurs entraînant leurs croissances, afin de les maîtriser (soit en les éliminant ou les ramenant à des niveaux acceptables) (Annexe, 12) et les classer au tant que :

- CCP s'il présente une menace pour la sécurité de la farine ;
- PRPo s'il est faible et maîtrisable.

Il s'agit aussi d'évaluer qualitativement (présence ou absence) et quantitativement (fréquence) les risques avérés et leur conséquence sur la santé du consommateur, par la méthode du système de cotation des risques (Tableau. 23), en les classant un par un selon leur IPR Indice de Priorité du Risque (Gravité G, Fréquence F et probabilité de la non Détection nD).

Tableau 23. Système de notation des IPR (Seddiki, 2008).

Notation	G	F	nD
5	Conséquence forte	Souvent	Difficilement détectable
3	Conséquence moyenne	Quelquefois	Assez facilement détectable
1	Conséquence faible	Rarement	Très facilement détectable

Indice de Priorité du Risque ou Indice de Criticité = Gravité x Fréquence x non
Détection

$$\text{IPR} = \text{G} \times \text{F} \times \text{nD}$$

La valeur maximale de l'Indice de Priorité du Risque est de : **125**, tandis que la minimale est de : **1**.

Notant que :

- Si l'IC ≥ 15 : il va être considéré au tant qu'un **PRPo** ou **point d'attention** (faible criticité, ne sera pas retenu comme danger).
- Si l'IC ≤ 15 : ça nécessitera l'utilisation de l'**arbre de décision** (pour savoir si c'est un **CCP** ou **non**).

La liste des dangers identifiés est détaillée dans le tableau suivant :

P : physique / **B** : Biologique / **MB** : microbiologique / **C** : chimique (Tableau. 24)

Chapitre II Deuxième phase : démarche HACCP

Tableau 24. Identification des dangers dans chaque étape du procédé de fabrication par la méthode du système de cotation des risques dans la minoterie.

Non de l'entreprise Anonyme	Ligne de fabrication Minoterie	Produit Farine de blé tendre « T65 »	Date Août, 2021
---------------------------------------	--	---	---------------------------

Etape du procédé	Nom du danger	Type du danger	Cause d'apparition du danger	Evaluation du danger				Les mesures préventives
				G	F	nD	IC	
1. Transport du blé tendre vers l'industrie (dans des camions)	Fuite de lubrifiants des camions	P	Problème dans le moteur	2	1	1	2	Réparation de la fuite par un mécanicien, puisqu'elle freine le transport du blé (avec la chaleur de l'été, les microorganismes pathogènes et les insectes pourront endommager le produit). Il faut toujours faire un diagnostic sur l'état des camions avant leur sortie de l'usine.

Chapitre II Deuxième phase : démarche HACCP

	Poussière	P	Contamination environnementale	2	3	2	12	Respecter les BPT lors de chargement et transport du blé : nettoyer efficacement le camion avant son emploi, couvrir le blé par des bâches étanches et propres et assurer qu'il n'y a aucune chance d'intégration de la poussière (présente dans les rues et l'environnement extérieur vers la matière première) transmette par le vent. Elle pourra rapporter avec elle des bactéries pathogènes (tel que <i>Bacillus cereus</i>).
	Métaux lourds (plomb)	C	Pollution atmosphérique (de l'air)	2	1	1	2	Vérifier s'il y a une ouverture au niveau de bâche et le changer s'il n'est plus fiable.
	Corps étrangers (petits cailloux)	P	Accidentellement présents dans la matière première	2	2	1	4	Vérifier le cahier de charge et faire un agréage dès son arrivé.
2. Réception du blé tendre au sein de l'industrie	Fragments d'insectes morts (Silvains, son nom scientifique est : " <i>Oryzaephylus surinamensis</i> " et <i>Tribolium</i> , l'espèce	P	Chaleur du mois d'été (haute température)	4	2	2	16	Revoir le cahier de charge et les éliminer, en les passant sur les tamis. Assurer qu'il n'y a pas d'insectes vivants.

Chapitre II Deuxième phase : démarche HACCP

	“ <i>Tribolium confusum</i> ”)							
	Pierres et grains d'autres céréales	P	Blé local bourré d'impuretés	3	2	2	12	Assurer un bon nettoyage au niveau de la minoterie et re-faire l'agréage.
	Allergènes fortuits	C	Volontairement présents	3	1	3	9	Maintenir les équipements et sensibiliser le personnel sur la toxicité de ces toxines.
	Pesticides	C	Involontairement présents (leur usage dans les champs sans respecter les BPA, avant la récolte du blé)	2	3	2	12	Faire appel aux laboratoires externes s'occupant de ce type d'analyse et réclamer aux fournisseurs de la matière première.
3. Passage du blé vers le moulin (minoterie)	Terre	P	Passage avec le blé	4	2	1	8	Nettoyer la trémie (du blé tendre)
	Biofilms	MB	Non nettoyage des tuyaux du moulin 1	4	3	2	24	Respecter les bonnes pratiques d'hygiène BPH (NEP nettoyage sur place suivi par une désinfection) pour éviter l'explosion dans les silos et permettre leur aération.

Chapitre II Deuxième phase : démarche HACCP

4. Nettoyage de la matière première	Os	P	Mauvais traitement (nettoyage non efficace)	3	3	1	9	Entretenir et régler les équipements de nettoyage.
	Ergots	P	Mélangé avec le blé (contamination initiale).	2	2	2	8	Signaler cette défaillance et revenir au cahier de charge. Son élimination est importante.
	Grains cassés			2	3	2	12	
	Grains charançonnés	P	Charançons du blé (nom scientifique : " <i>Sitophilus granarius L</i> ")	4	4	3	48	Informez les fournisseurs, vérifiez le cahier de charge. Utilisation d'un insecticide en urgence avant qu'ils attaquent tous les grains (perte nutritionnelle, hygiénique et économique).
	Petites particules	P	Usure des séparateurs	3	2	2	12	Nettoyer et maintenir les séparateurs en bon état.

Chapitre II Deuxième phase : démarche HACCP

5. Mouillage	Colmatage des tamis	P	Humidification successive altérant la qualité organoleptique des grains	2	1	1	2	Réduire la quantité de l'eau rajoutée en vérifiant dans le bulletin d'agréage l'humidité initiale de l'eau dans les grains. Contrôler l'appareil de mouillage.
	Accumulation de poussière	P	Mouilleurs non hygiéniques, non-respect des bonnes pratiques d'hygiène des équipements	2	2	2	8	Nettoyage des deux mouilleurs et les tuyauteries de la bêche à eau (venants du château de l'ADE Algérienne des Eaux).
	Coliforme totaux	MB	Contamination croisée	3	2	2	12	Informers l'ADE. Faire un contrôle aléatoire (échantillon représentatif). Solliciter un laboratoire microbiologique externe (puisque cette industrie ne possède pas un en interne) pour vérifier la qualité microbiologique de l'eau. Nettoyer puis désinfecter les mouilleurs et les locaux, en évitant le développement de

Chapitre II Deuxième phase : démarche HACCP

								<p>cette bactérie et ses toxines.</p> <p>Retirer le blé contaminé.</p> <p>Ramener ce danger à un niveau acceptable.</p>
6. Conditionnement	<p>Fecès des rongeurs (Il peut-être un rat gri de l'espèce "<i>Rattus norvegicus</i>", ils sont aussi appelés : rats d'égouts ou surmulots).</p>	P	<p>Venants du milieu extérieur de l'entreprise (forêt qui se trouve juste à côté) et pénétrants à l'intérieur du moulin soit par les fenêtres ou par les portes.</p> <p>Problème hygiénique et économique.</p>	3	3	1	9	<p>Procédure de lutte contre les nuisibles : Les éliminer par un raticide efficace, car ces murinés sont bourrés de microorganismes pathogènes (porteurs dans leur peaux), leurs poils tombent sur les grains et provoquent des dégâts, leur fecès influençant sur l'hygiène des locaux, la quantité de leur nourriture atteint 20 à 25g de grains de blé (partiellement attaqués, des fois ils attaquent le blé ou autre matériel juste pour ronger leur dents : ils ont des</p>

Chapitre II Deuxième phase : démarche HACCP

	Les urines des rongeurs (leptospirose)	C		2	1	3	6	<p>incisives hypsodontes qui poussent en permanence et sans arrêt).</p> <p>Il faut solliciter un très bon connaisseur et spécialiste dans le domaine « phytosanitaire » ; qui, en arrêtant la production, faisant sortir les employés des locaux, mettant les EPI équipements de protection individuelle, accède à une lutte offensive (par des pièges, gaz toxiques ...) ou une lutte défensive (par rat-proofing).</p>
7. Broyage	Grains indésirables	P	Nettoyage insuffisant	2	1	1	2	Entretien des appareils de nettoyage.
	Germes pathogènes	MB	Non-respect de la marche en avant (cheminement vers des zones de plus en plus propres, contamination des blés déjà broyés et nettoyés)	3	2	2	12	Former le personnel sur la marche en avant, le risque de contamination croisée et les règles d'hygiène (hygiène vestimentaire, des mains...).

Chapitre II Deuxième phase : démarche HACCP

8. Claquage et convertissage	Pigeons	B	Présence des nids des pigeons (problème de toutes les minoteries) dans la zone de production	5	3	3	45	<p>Lutte contre ces nuisibles par un organisme externe spécialisé (sachant que leur inhibition est difficile).</p> <p>Mettre des filtres qui interdisent leur pénétration.</p> <p>Nettoyer et désinfecter.</p> <p>Mise en place du système SAS.</p>
	Résidus des pesticides	C	Rinçage insuffisant ou pénétration des pesticides vers le produit lors de l'application des produits phytosanitaires	3	2	2	12	<p>Lors de la désinfection, il faut s'assurer que la bâche qui couvre le produit est bien fermée et empêche les produits phytosanitaires de les infecter.</p> <p>Rincer avec de l'eau propre.</p>
9. Tamisage (blutage) et sassage	Débris métalliques	P	Non-respect des BPF Problème dans les plansichters et sasseurs (détecté par le plansichter de sûreté)	2	3	2	12	<p>Sensibiliser le personnel sur les BPF.</p> <p>Réparer et régler les appareils.</p>

Chapitre II Deuxième phase : démarche HACCP

	Cheveux	P	Problèmes causés par le personnel (non-respect des BPH)	3	3	1	9	Former les employés sur les règles d'hygiène et QHSE (Qualité, Hygiène, Santé et Environnement). Faut qu'ils soient plus vigilants.
	Angles cassés			2	1	1	4	
	Cafards volants	B	Pas de filtres au niveau des fenêtres ni de système SAS	2	1	3	6	Un très bon plan de nettoyage et désinfection est nécessaire. Mettre en place des dispositifs de protection par exemple les DEIV détecteurs électriques d'insectes volants).
10. Ensachage	Poussière	P	Peau morte des employés Cheveux	3	3	1	9	Respect des BPH Hygiène corporelle et des locaux
11. Stockage	Mycotoxines	C	Conditions favorables pour leurs vies (température ambiante, ...)	2	2	2	8	Désinfecter le magasin (lieu de stockage de la farine). Lutte biologique.

Chapitre II Deuxième phase : démarche HACCP

								Ventilation. Appliquer le système FIFO (First In First Out).
	Agrégats des petites particules de la farine	P	Hausse humidité environnementale	2	3	2	12	Mettre les sacs dans un endroit homogène et sec. Respecter les BPS.
12. Distribution	Mites de la farine (stade ovulaire), appelée « la Pyrale de la farine », « la Teigne de la farine », « le Papillon gris de la farine » ou « la Pyrale de Kühn ». Dont le nom scientifique est « <i>Ephestia kuehniella</i> »	B	Stade ovulaire (le personnel n'a pas pu l'identifier) mais qui a développé avec la chaleur au cours de sa distribution	3	5	1	15	Respecter les bonnes pratiques de distribution. Faire des check-lists. Rappel ou retrait du produit non conforme sur le marché.

✚ Etape7 (principe2) : Déterminer les CCP

Après identification des dangers pouvant être rencontré au sein de la minoterie, il faudra ensuite utiliser l'arbre de décision pour déterminer les CCP et les points d'attentions (Figure. 21).

Dans cette étape, nous allons soit réduire les dangers à des niveaux acceptables ou les maîtriser.

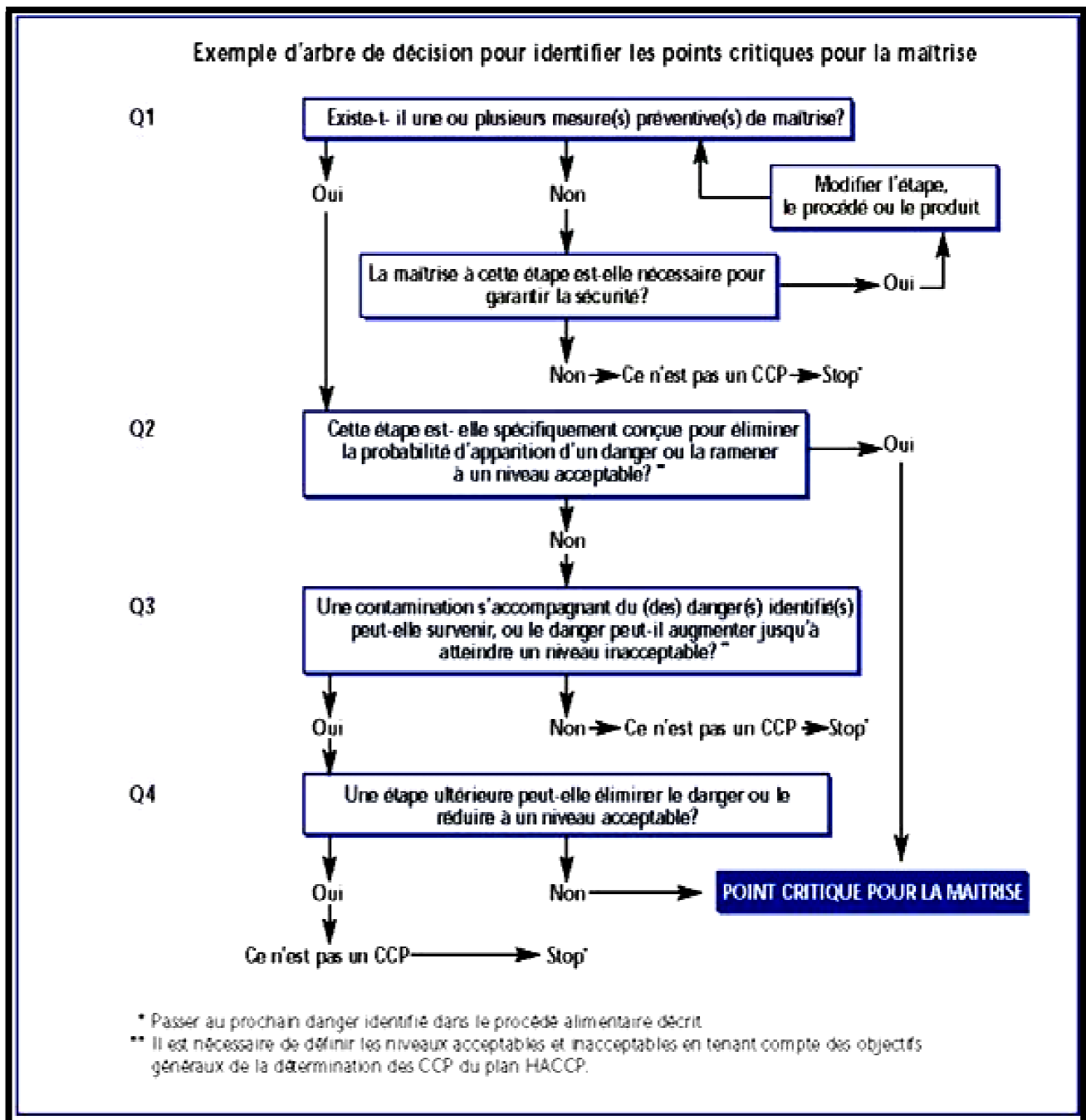


Figure 21.Arbre de décision (Anonyme 4, 2001).

Nous avons identifié des dangers de type : physique, biologiques et microbiologique, dont l'indice de criticité est supérieur à 15. Nous allons, dans le tableau suivant, répondre aux questions de l'arbre de décision (Tableau.25).

Tableau 25. Identification des CCP.

Etape	Danger	IC	Arbre de décision					Résultats
			Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	
2. Réception du blé tendre sale	Fragments d'insectes morts (Silvains, dont le nom scientifique est : " <i>Oryzaephylus surinamensis</i> L" et Tribolium, l'espèce " <i>Tribolium confusum</i> ")	16	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Stop
3. Passage du blé tendre sale vers les silos du moulin 1	Biofilms	24	Non	Oui	Non	Non		Stop
4. Nettoyage du blé tendre sale	Grains charançonnés	48	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	CCP
8. Claquage et convertissage	Pigeons	45	Non	Oui	Non	Oui	Non	CCP
12. Distribution de la farine	Mites de la farine (stade ovulaire), appelée "la Pyrale de la farine", "la Teigne de la farine", "le Papillon gris de la farine" ou "la Pyrale de Kühn". Dont le nom scientifique est " <i>Ephestia kuehniella</i> "	15	Non	Oui	Non	Oui	Non	CCP

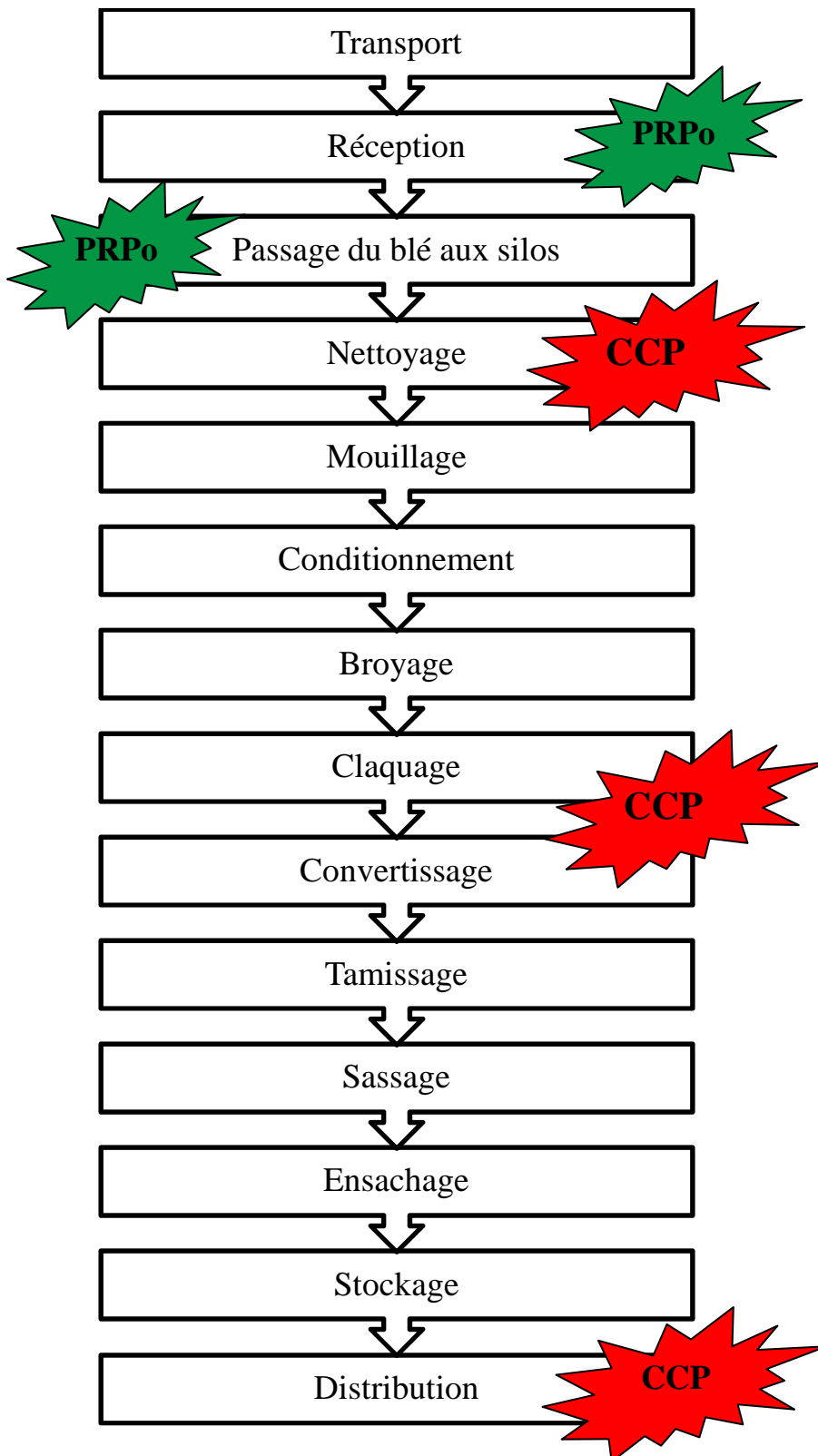


Figure 22. Identification des CCP et PRPo au sein de la minoterie (Achiche, 2021).

✚ Etape 8 (principe 3) : Fixer un ou des seuil(s) critique(s)

Nous avons maintenant la liste des CCP identifiés au cours de notre mise en place du système de sécurité sanitaire des aliments «HACCP»; en suivant le GBPH suivants : pour meuniers (1999), pour les céréales, oléagineux et protéagineux (2012) et dans l'industrie de la semoulerie du blé dur (2012), nous allons établir les seuils critiques (l'acceptabilité ou le non acceptabilité de la farine altérée) (Tableau. 26) et des mesures préventives pour éviter leur reproduction dans le futur.

Tableau 26. Désignation des CCP et les limites critiques pour chacun d'eux.

CCP N°	CCP	Type du danger	Description du danger	Seuil critique
CCP 1	Grains charançonnés	Biologique	Nuire tous les grains du blé (perte économique, taux d'extraction diminué)	Elimination totale des charançons.
CCP 2	Pigeons	Biologique	Contaminer le produit	Fermer toutes les fenêtres et les portes qui leur permettent d'entrer vers la zone de production. Réparer les fenêtres cassées. Mettre en disposition le système SAS qui empêche leur déplacement dans les locaux. Lutte contre ces pigeons.
CCP 3	Mites de la farine (stade ovulaire)	Biologique	Détériorer la qualité hygiénique de la farine et la rendre inconsommable	Faire des analyses (échantillonnage représentatif et au hasard) pour confirmer l'absence de tout type d'insectes, à tous les stades de leur cycle de vies. Désinfecter les locaux et respecter les BPD.

✚ Etape 9 (principe 4) et étape 10 (principe 5) : Mettre en place un système de surveillance et un plan d'actions correctives pour chaque CCP

La surveillance, pour chaque CCP retenu, sera faite par une personne donnée, dans un temps donné et par une méthode donnée, assurera que les seuils critiques de ces dangers sont respectés. Elle sera suivie d'un plan d'actions correctives, qui va rectifier toute perte de maîtrise et tous les écarts (Tableau. 27).

Tableau 27. Système de surveillance et actions préventives des CCP.

Etablir les limites critiques			Elaborer un système de surveillance			Plan d'actions correctives
CC CCP N°	Etape de fabrication	Limite Cri critique	Procédure « Comment ? »	Fréquence « Com- bien ? »	Responsabili- té « Par qui ? »	Actions cor- rectives
CCP 1	Nettoyage	Désin- fection	Utiliser l'insecticide Del-taméthrine, en respectant les instructions mentionnées sur l'emballage (mode d'utilisation, équipements sanitaires EPI, durée de désinfection, dose autorisée de 0.5 à 1 g/t, LMR dans les grains de 1mg/kg...).	Moins de 6 mois après le 2ème usage	Organisme externe qualifié et spécialisé en produits phytosanitaires	Tuer les charançons rencontrés dans le blé avant que leur femelles pondent leurs œufs et se développent. Solliciter un laboratoire homologué pour effectuer une analyse des pesticides dans ce blé (vérifier les LMR)
CCP 2	Claquage et convertis- sage	Lutte contre les nuisibles	Lutte biologique contre ce type d'oiseaux	À chaque détection du danger	Chef de production et un spécialiste des produits phytosanitaires	Sensibiliser le personnel sur leur toxicité. Nettoyage à long terme jusqu'à son élimination totale.
CCP 3	Distribution	Rappel du produit (tous les lots contaminés)	Nettoyer et désinfecter le magasin Retourner les lots non conformes aux normes du	Vérifier la conformité des autres lots présents au magasin de	Chef de service du laboratoire d'analyses, chef de production, accompagnés	Traçabilité descendante (en aval) pour pouvoir remonter la chaîne de production

			marché	stockage. Engagement de la direction lors de rappel du produit.	par un spécialiste des produits phytosanitaires (pour leur élimination au sein de l'industrie).	(de la matière première jusqu'au produit délivré aux consommateurs) et réagir le plus vite possible avant qu'il soit trop tard. Sensibiliser le personnel sur les BPD et mesures de maîtrise.
--	--	--	--------	--	---	--

Etape 11 (principe 6) : Appliquer des procédures de vérification

En faisant recours à des procédures de vérification tels que : les audits internes, check-lists échantillonnage aléatoire (au niveau de la matière première, produit au cours de production et produit fini), la vérification confirmera le bon déroulement de la production et fonctionnement du système HACCP.

Malheureusement, nous n'avons pas eu le temps de le faire (accès limité à l'industrie à cause de la deuxième vague du covid).

Etape 12 (principe 7) : Tenir des registres et constituer un dossier

La documentation de chaque activité (Annexe, 11), procédure, défaillance, action corrective, action préventive, retrait, rappel, traçabilité, analyse (échantillonnage et modes opératoires), audit, check-lists et enregistrements est nécessaire, pour prouver la qualité sanitaire des produits de l'industrie (s'il y aura une toxi-infection alimentaire collective, ce dossier protégera cette entreprise vis-à-vis la réglementation), ainsi que la conformité à la législation algérienne et aux normes internationaux.

IV.6. Mise en place opérationnelle du système de traçabilité

Lors de la détection du 3^{ème} CCP, les responsables de la traçabilité interne, ont cherché la cause de détérioration de la farine, par une procédure, en revenant vers l'aval, c'est-à-dire descendre de l'amont (blé tendre sale) jusqu'à l'aval (farine) (Annexe, 9).

Discussion

Après avoir évalué, en termes d'hygiène, les programmes préalables au sein de la meunerie, nous avons constaté que, durant toute la chaîne de fabrication, les produits sont exposés aux dangers néfastes de nature biologique (pigeons, cafards volant, etc.), physique (cheveux, poussière, etc.) et chimique (mycotoxines, résidus de pesticides, etc.). Le respect des bonnes pratiques (BPH, BPF, BPS...) pourra diminuer ou éviter entièrement la propagation de ces dangers.

Nous avons effectué des autocontrôles par des analyses physicochimiques sur :

- La matière première : déterminer son PS, PMG, taux d'impuretés et teneur en eau.
- Le produit fini : déterminer son taux de cendres, taux d'humidité et taux d'affleurement.

Par contre, les analyses microbiologiques sont élaborées par des laboratoires externes homologués.

Malgré l'ancienneté du moulin, des silos et de la courte durée du stage pratique, un certain nombre de dangers ont pu être analysés, évalués, réduits ou éliminés à toutes les étapes de fabrication, par l'application des principes de la démarche HACCP (en allant du blé tendre sale jusqu'à la farine courante T65).

Nous avons d'abord identifié tous les dangers microbiologiques, biologiques, physiques et chimiques et les établie selon leur indice de criticité (celui qui dépasse 15 est retenu). Ensuite, en s'appuyant sur l'arbre de décision, ces dangers sont classés en deux catégories : PRPo et CCP (que l'industrie ne peut maîtriser). Des seuils critiques, des mesures correctives et préventives sont élaborées, dans le but d'améliorer la qualité sanitaire des produits et de minimiser l'apparition de ces dangers au futur, en évitant d'énormes pertes (pertes économiques, nutritionnelles...etc.).

En se référant aux Guides de Bonnes Pratiques d'Hygiène suivants : GBPH pour les céréales, oléagineux et protéagineux (2012)^a, GBPH pour la collecte et stockage de céréales, d'oléagineux et de protéagineux (2004) et GBPH dans l'industrie de la semoulerie du blé dur (2012)^b et GBPH pour meuniers (1999), sur les causes d'apparition des CCP et les mesures correctives et préventives qu'il faut appliquer.

Concernant les charançons vivants dans les grains, de 3 à 5 mm de long, de couleur brune et qui ne peuvent pas voler ; à presque 30°C, leur femelles pondent leurs œufs dans un trou qu'elles pratiquent dans ces grains avec leurs rostrés (ITCF, 2001)^b. Ils se multiplient rapidement à cause de l'augmentation de la température de la zone de production (GBPH, 2012)^a, à moins de 12°C, cette multiplication sera freinée (ITCF, 2001)^b. D'après le GBPH dans l'industrie de la semoulerie du blé dur (2012)^b, ce phénomène est appelé : "infestation cachée". Un lot déclaré sain, à un moment donné, il pourra devenir infesté en présence d'insectes par cette infestation cachée après peu de temps (ISO 6639-4 v 1987). Il faut donc former le personnel sur la lutte contre ce type d'insectes, les règles d'hygiène, les méthodes de désinsectisation et le choix de produits (GBPH, 2004).

Le deuxième CCP trouvé, les pigeons constituant un problème majeur dans toutes les industries de transformation des céréales (ce sont des vecteurs de maladies ou de microorganismes). Selon Blanchard (2001), il est difficile de se débarrasser d'eux en raison des conditions favorables de leur vie (un lieu qui leur sert de refuge et où ils nichent ; ils trouvent ainsi une abondance de nourriture). Donc, avoir des pigeons ou n'importe quel oiseau dans une industrie est dû, soit au mauvais entretien, soit au plan de nettoyage et désinfection inefficaces ou bien, en présence d'ouvertures qui permettent leur introduction dans la zone de production (GBPH, 2004). Il est nécessaire de fermer automatiquement tous les accès GBPH (2012)_b ; mettre en place des dispositifs de protection (Jeannette et *al*, 1999). Les exemples proposés par le GBPH (2012)_b sont :

- ✓ L'installation des picots;
- ✓ Les filets;
- ✓ La création de pentes sur les rebords pour éviter le nichage.

Les farines sont souvent exposées à la détérioration par les mites volantes, dans notre cas, ces insectes n'ont pas été identifiés lors du dernier contrôle de cette denrée alimentaire avant sa distribution et sa vente, car leurs œufs étaient cachés puis ont développé au fil du temps. Selon Fleurat-Lessard (1998), les femelles pondent de 300 jusqu'à 400 œufs de couleur blanchâtre, ce qui explique leur non visibilité à l'œil nu ; ces œufs se développent dans des conditions favorables d'environnement (chaleur et humidité permanentes). Le GBPH (2012)_b a démontré une autre source de contamination, qui est l'accumulation d'une quantité de matière alimentaire qui est favorable à l'installation permanente d'une colonie d'insectes durant le transport. D'après le GBPH (2004), les mesures correctives et préventives qu'il faut appliquer sont les suivantes :

- ✓ former le personnel aux méthodes de détection des insectes;
- ✓ mettre en place un bon plan de nettoyage des moyens de transport du produit fini;
- ✓ éliminer totalement ce type d'insectes.

Selon l'ISO 11051 v 1994, le blé examiné soigneusement doit être exempt de tout insecte vivant. Alors, pour protéger la santé du consommateur ainsi que la réputation de cette minoterie, il fallait mettre en place le système de traçabilité, en s'appuyant sur les consignes de l'ISO 22000 v 2018 qui a indiqué clairement qu'il est obligatoire d'effectuer un retrait ou rappel des lots contaminés (une fois que la non-conformité vis-à-vis la réglementation a été détectée, le rappel des lots contaminés est rapide et facile, en connaissant la localisation exacte de notre farine et sa destination prévue, pour pouvoir stopper l'opération de sa vente le plus vite possible afin d'éviter d'énormes dégâts).

Conclusion

La mise en place du système HACCP au sein de l'industrie de première transformation du blé tendre en farine a été divisée sur deux phases : phase préliminaire dont laquelle nous avons effectué une étude approfondie sur les prérequis préalables actuels tels que l'infrastructure des bâtiments, personnel, matières premières, équipements, sur leur hygiène et leur entretien, en se basant principalement sur les BPH, BPF et les GBPH.

Puis, nous avons appliqué, dans la deuxième phase, les principes et bases de ce système tout au long de la chaîne alimentaire. Avec l'aide de l'équipe HACCP, nous avons évalué tous les dangers rencontrés (leur fréquence d'apparition, leur gravité et leur détection), et trié ceux qui sont plus dangereux et qui reviennent souvent, en utilisant au début, la méthode du système de cotation des risques, puis, la méthode recommandée par le Codex alimentarius, qui est l'arbre de décision. Nous avons ainsi mis en œuvre des mesures correctives adéquates. Et cela, afin d'obtenir une farine de bonne qualité et conforme aux normes nationales et internationales, préserver la réputation de l'entreprise et la santé des consommateurs et enfin fidéliser ces derniers.

Les trois CCP qui nous semblent très difficiles à éliminer sont : grains charançonnés (étape nettoyage du blé tendre sale), pigeons (dans les deux étapes : claquage et convertissage) et enfin les fameuses mites de farines (à la distribution). Pour les maîtriser, il nous a fallu mettre des seuils critiques, un système de surveillance et de documentation pour chacun d'eux.

Ces dangers identifiés ne représentent pas la totalité des risques alimentaires apparaissant dans chaque étape du procédé de fabrication, c'est pour cela, qu'une mise à jour du système HACCP et des vérifications sont indispensables pour progresser en permanence dans cette démarche qualité.

La réussite de cette démarche repose beaucoup plus, sur la volonté de la direction de s'engager dans l'amélioration continue ; de changer les habitudes et la manière de travailler ; de réparer toutes les pannes au niveau des équipements, les entretenir et les étalonner par un métrologue régulièrement ; de surveiller souvent la chaîne de fabrication et les dangers qui apparaissent dans chaque étape (en cherchant les causes de leur apparition par les outils qualité) ; de vérifier les cahiers de charges et les documents d'enregistrements (ils doivent être actualisés et contiennent toutes les informations sur le produit ainsi que les résultats d'analyses) ; de bien gérer les ressources utilisées (naturelles, financières et humaines) et les déchets (alimentaires et non alimentaires) ; organiser des brainstormings et des blamestormings et enfin faire des check-lists, des audits (internes et externes) et des autocontrôles.

Nous avons évoqué dans notre étude la nécessité de la sensibilisation et la formation du personnel sur les mesures d'hygiène et l'importance de leur respect, sur la démarche qualité et sur les responsabilités de chacun. La motivation et les encouragements de ces employés par la direction, en leur procurant un bon climat de travail et leur offrant des primes, sont des atouts pour l'entreprise, dans le but d'avoir une meilleure productivité et performance, d'être sérieux et d'améliorer la qualité du travail.

En outre, les bâtiments et locaux mal entretenus représentent un véritable souci pour cette industrie, en revanche, notre système ne sera fiable qu'en trouvant des solutions le plus vite possible, telles que la peinture antifongique des murs, la rénovation de ces locaux, le bon nettoyage et désinfection, l'établissement d'une distance d'environ un mètre entre les équipements et les murs, la mise en place des parois coupe-feu (en cas de risques des

incendies dues à l'accumulation des poussières dans les silos ou tuyauteries), l'installation des filtres (d'air, de poussières...etc) et des bassins de décantation (pour les déchets) ou une steppe (pour l'évacuation des eaux usées), la réparation des fenêtres cassées et le changement des portes actuelles par des innovations (par exemple le système SAS).

Les pesticides utilisés dans le but de détruire les nuisibles et de protéger la farine ou le blé tendre stocké, qui ne sont pas conformes aux normes, peuvent causer des dégâts et constituer un danger sur ces produits (surtout les fumigants, le plus courant est l'hydrogène phosphoré). Ils faut donc, revoir la liste des pesticides autorisés par la réglementation à chaque emploi (vérifier les actualités et les décrets exécutifs ou se renseigner auprès des centres d'homologation), lire attentivement les instructions de leur utilisation, se protéger par les EPI, vider les silos en arrêtant la production, recouvrir le blé par des bâches spéciales et enfin changer le type de pesticides pour éviter la résistance des nuisibles.

Par ailleurs, la disponibilité des protections auditives contre les bruits des machines et équipements (plansichters, sasseurs, convertisseurs, ...etc.) est indispensable dans cette meunerie. Ces bruits sont maintenant considérés comme type de pollution d'air car ils provoquent de graves maladies au niveau du système auditif de chaque employé.

Pour conclure, le système HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) est de plus en plus installé par les industries agroalimentaires, en raison de sa capacité de garantir l'innocuité des aliments (en réduisant les risques des toxi-infections alimentaires ou les intoxications) et de satisfaire les attentes des consommateurs. C'est-à-dire un gain dans tous les aspects (économique, nutritionnel, organoleptique et sanitaire).

Références bibliogra- phiques

A

Abdelguerfi A. et Laouar M., 2000. Les ressources génétiques des blés en Algérie : passé, présent et avenir. In “Blé 2000Enjeux et Stratégie”, Actes du 1er Symposium International sur la Filière Blé, OAIC, Alger, 7-9/02/2000, 133-148 pp.

Abécassis J., 1991. La mouture du blé dur : les industries de première transformation des céréales. Edition Technique & Documentation Lavoisier, Paris 362-396 pp.

Abécassis J, Bergez J E., Aizac B., Charcosset A., Dedryver C.A., Greffeuille V et al., 2009. Les filières céréalières : organisation et nouveaux défis. Edition Quæ C/O Inra, Paris, pp 5-34.

Abécassis J., Chaurand M. et Laignelet T., 2010. Couscous, boulgour et polenta : procédés actuels et produits de la transformation industrielle des céréales. 429-430 pp.

Anonyme 1., 2019. Céréaliculture : les raisons d’un marasme. Disponible sur le site : (<https://www.elwatan.com/pages-hebdo/sup-eco/cerealiculture-les-raisons-dun-marasme-28-10-2019/>).

Anonyme 2., 2021. World Wheat Production 2020/2021. Disponible sur le site : (<http://www.worldagriculturalproduction.com/crops/wheat.aspx>).

Anonyme 3., 2020. Qualité des aliments d’origine animale selon les conditions de production et transformation. Disponible sur le site : (<https://www.inrae.fr/actualites/qualite-aliments-dorigine-animale-conditions-production-transformation>).

Anonyme 4., 2001. Système de Qualité et de Sécurité Sanitaire des aliments : Manuel de formation sur l’hygiène alimentaire et le système d’analyse des risques, points critiques pour leur maîtrise (HACCP). Disponible sur le site (<https://www.fao.org/3/w8088f/w8088f00.htm#toc>).

Atwell W.A., 2001. Wheat flour. Edition Cereals & Grains Assn, 27-45pp.

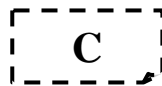
B

Baş M., Yüksel M. et Çavuşoğlu T., 2007. Difficulties and barriers for the implementing of HACCP and food safety systems in food business in Turkey. Edition Food Control, numéro 18, 124-130 pp.

Baumont M., 1967. Le blé. Edition Imprimerie des Presses Universitaires de France, numéro 108, Vendôme, Paris, 8-9 pp.

Références bibliographiques

- Bérot S. et Godon B., 1991.** Les constituants des céréales : Nature, propriétés et teneurs *in* Biotransformation des produits céréaliers. Edition Technique & Documentation Lavoisier, Paris, 24-35 pp.
- Beyer J. et Krieger S., 2004.** Kunden und Mitarbeiter profitieren. Edition Fleischwirtschaft, 59-60 pp.
- Blanc D., 2006.** ISO 22000 HACCP et sécurité des aliments : Recommandations, outils, FAQ et retours de terrain. Edition AFNOR, Paris, 22-42 pp.
- Blanchard M., 2001.** Les risques sanitaires reliés aux déjections de pigeon en milieu de travail au Québec : Mesures de prévention. Edition Direction de la Santé Publique, Québec, 89 p.
- Branger A., Richer M.M. et Roustel S., 2009.** Alimentation, processus technologique et contrôles : Application pratiques et dirigés : Manuel pour les élèves. Edition Educagri, Dijon, 153-154 pp.
- Bonjean A., 2001.** Histoire de la culture des céréales et en particulier de celle du blé tendre (*Triticum aestivum* L.). Edition Limagrain China Ltd, Pékin, 26-30 pp.
- Boudreau A. et Ménard G., 1992.** Le blé : Eléments fondamentaux et transformation. Edition les presses de l'Université LAVAL, 439p.
- Boutou O., 2006.** Management de la sécurité des aliments : De l'HACCP à l'ISO 22000. Edition AFNOR, Paris, 2-440 pp.
- Boutou O., 2008.** De l'HACCP à l'ISO 22000 : Management de la sécurité des aliments. Edition AFNOR, 2^{ème} édition, 312p.
- Bolnot F. H., 1997.** La nouvelle approche européenne à l'épreuve du terrain en restauration hors foyer : Les cahiers Réserves Santé, numéro 7, 22-25 pp.
- Bushuk W. et Rasper J.F., 1994.** Wheat production, properties and Quality. Edition Blackie Academic & Professional, numéro 1, Canada.



- CAC / RCP., 2003.** Code d'usages international recommandé : Principes généraux d'hygiène alimentaire. Codex alimentarius, 29 p.
- Calvel R., 1980.** Boulangeries moderne. Edition Eryrolles, 9^{ème} édition, Paris.
- Canadian Food Inspection Agency., 2014. Manuel du programme d'amélioration de la salubrité des aliments PASA, Canada.
- Canard F., 2010.** La connaissance approfondie selon W.E Deming et la RSE. Edition Hal Archives ouvertes pluridisciplinaire. Laboratoire GREDEG, Université Nice Sophia Antipolis (UNS), France. 4 p.

Références bibliographiques

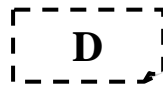
Canon K., 2008. Plan de maîtrise sanitaire et HACCP ; rubrique Agroalimentaire : Techniques de l'ingénieur.

Centre National de Contrôle et de Certification des semences et Plants., 2012. Modalités de Production des Semences des Céréales Autogames. Info Semence et Plants, Alger.

Charvet J.P., 1977. Le blé dans le monde : Evolution récente de la consommation, de la commercialisation et de la production *in* Anales de Géographie. Edition Armand colin, numéro 478, 686-723 pp.

Chasseray P., 1998 *in* Godon B., et Willm C. Les industries de première transformation des céréales. Edition Technique & Documentation, 2^{ème} tirage, Paris.

Codex (Joint FAO / WHO Food Standards Programme, Codex Alimentarius Comission)., 2009. Hazard Analysis and Critical Control Point (HAACP) : System and guidelines for its application. Food Hygiene Basic Texts, Edition Joint FAO / WHO Food Standards Programme, 4^{ème} édition, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.



Delacharlerie S., De Biourge S., Chèné C., Sindic M. et Deroanne C., 2008. HACCP Organoleptique guide pratique. Edition Les Presses Agronomiques de Gembloux, Belgique, 112-125 pp.

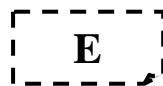
Deming W.E., 2002. Hors de la crise. Edition Economica, Paris.

Didier L., 2010. ISO 22000, HACCP et sécurité des aliments : Recommandations, outils, FAQ et Retours de terrain.

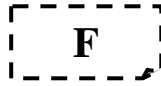
Djekic I., Kuzmanović J., Andelković A., Saračević M., et al., 2016. Effects of HACCP on process hygiene in different types of Serbian food establishments. Food Control, 131-137 pp.

Dubcovsky J. et Dvorak J., 2007. Genome plasticity a Key Factor in success of polyploidy wheat under domestication, numéro 5833, 1862-1866 pp.

Duret D. et Pillet M., 2005. Qualité en production de l'ISO 9000 0 Six Sigma. Edition d'Organisation EYROLLES, 3^{ème}, édition, Paris, 141-142 pp.



Eliasson A.C., Larsson K., 1993. Cereals in Breadmaking : A Molecular Colloidal Appeoach. Edition Food & Technology.



FAO., 1998. Developing a hazard analysis worksheet in a small food business with the application of a T-shaped matrix diagram. Edition Food Control, numéro 87, 180-191 pp.

FAO / OMS., 2003. Garantir la sécurité Sanitaire et la Qualité : Directives pour le renforcement des systèmes nationaux de contrôle alimentaire, Italie, 11-13 pp.

Fédération Française des coopératives agricoles de collecte d’approvisionnement et de transformation., 2004. Guide de Bonnes Pratiques d’Hygiène pour la collecte et stockage de céréales, d’oléagineux et de protéagineux. Edition Journaux Officiels, Paris, 100 p.

Fédération Nationale de la Minoterie (FNM), 2014. Guide de Bonnes Pratiques Sanitaires du secteur meunier (GBPS), version 00, Maroc, 64 p.

Feldman M., Bonjean A. et Angus W., 2001. The Origin of Cultivated Wheat. Israel Journal of Plants Sciences, 2-10 pp.

Feillet P., 2000. Le grain de blé : Composition et utilisation. Edition Quæ INRA, 316 p.

Feinberg M., 2001. L’assurance qualité dans les laboratoires agroalimentaires et pharmaceutiques. Edition Technique & Documentation Lavoisier, 2^{ème} édition, 353 p.

Feinberg M., Bertail P., Tressou J. et Verger P., 2006. Analyse des risques alimentaires. Edition Technique & Documentation Lavoisier, Paris, 3 p.

Fleurat-Lessard F., 1998. Entomologie des céréales et des dérivés et autre contamination d’origine animale. *in* : Godon B. et Willm C. Les industries de première transformation des céréales. Edition Technique & Documentation Lavoisier, 2^{ème} tirage revu, Paris, 174-199 pp.

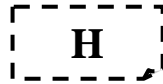


Giesen E., 2013. Démarche qualité et la norme ISO 9001 : Une culture managériale appliquée à la recherche. Edition IRD Institut de Recherche pour le développement, Marseille.

Gillet-Goinard F. et Margerand J., 2006. Manager la qualité pour la première fois : Conseils pratiques diagnostic, plan d’action, certification ISO 9001. Edition Organisation Paris Groupe Eyrolles.

Guillet-Goinard F. et Seno B., 2009. La boîte à outils du Responsable Qualité. Edition Dunod, Paris, 110 p.

Godon B. et Willm C., 1998. Les industries de première transformation des céréales. Edition Technique & Documentation Lavoisier, 2^{ème} tirage revu, Paris, 57-65 pp.



Hales N., 2021. Grain and Feed Annual. USDA United States Department of Agriculture Foreign Agricultural Service, Grain Global Agricultural Information Network, Algiers.



Institut National de la Recherche Agronomique INRA et Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture FAO., 2006. Rapport National sur l'état des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture. République Algérienne Démocratique et Populaire, numéro 2, Algérie.

Institut Technique des Céréales et des Fourrages., 2001. Céréales variétés 2001. Edition ITCF céréaliers de France, Paris, 5-30 pp.

Institut Technique des Céréales et des Fourrages., 2001. Guide pratique : Contrôle de la Qualité des Céréales et Protéagineux. Edition ITCF céréaliers de France, 2^{ème} édition, Paris, 265 p.

ISO 6634-4 version 1987. Cereals and pulses : Determination of hidden insect infestation. Edition iTech STANDARD PREVIEW.

ISO 7970 version 2021. Wheat (*Triticum aestivum L.*) Specification. Edition iTech STANDARD PREVIEW.

ISO 8042 version 1994 (E/ F/ R). Quality management and quality assurance vocabulary. Edition ISO 1994.

ISO 11051 version 1994. Durum wheat (*Triticum durum Desf.*): Specification. Edition iTech STANDARD PREVIEW.

ISO 19011 version 2011. Lignes directrices pour l'audit des systèmes de management ISO 2011. Edition ISO 2011, Suisse.

ISO 19011 version 2018. Guidelines for auditing management systems. Edition ISO 2018, Suisse.

ISO 22004 version 2005. Systèmes de management de la sécurité des denrées alimentaires : Recommandations pour l'application des l'ISO 22000 : 2005. Edition ISO 2005.

ISO 22000 version 2018. Systèmes de management de la sécurité des denrées alimentaires : Exigences pour tout organisme appartenant à la chaîne alimentaire. Edition ISO 2018.

J

Jack R., Harlan J.R., 1992. Agricultural origins and crop domestication in the Mediterranean region. Diversity, 14-16 pp.

Jeannette M., Jérôme D., Edmond M., Jean-Paul D. et Scholer G., 1999. Guide de bonnes pratiques d'hygiène pour meuniers. Edition Centre de Promotion et de Recherche de la Chambre des Métiers en collaboration avec la Fédération des Patrons Meuniers, France, 38 p.

Journal Officiel de la République Algérienne. Décret exécutif n° 91-572 du 24 Joumada Ethania 1412 correspondant au 31 décembre 1991. Relatif à la farine de panification et au pain (JORA N°02 du 08 Janvier 1992), 43p.

Journal Officiel de la République Algérienne. Arrêté interministériel du 15 Rabie Ethani 1442 correspondant au 1^{er} Décembre 2020. Fixant les conditions et les modalités de mise en œuvre du système d'analyse des dangers et des points critiques pour leur maîtrise (HACCP) (JORA N°07 du 31 Janvier 2021), 15p.

Jouve J.L., 1994. La maîtrise de la sécurité et de la qualité des aliments par le système HACCP. *In* : Multon. J.L., Arthaud J.F., et Soroste. A., la qualité des produits alimentaires : politique, incitation, gestion et contrôles. 2^{ème} Edition, Technique & Documentation Lavoisier, Paris. 504-523pp.

Jouve J.L., 1996. Le HACCP, un outil pour l'assurance de la sécurité des aliments. *in* : Bourgeois C.M, Mesclé J.F, et Zucca J. Microbiologie alimentaire, aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité des aliments, Paris, 2^{ème} Edition, Technique & Documentation Laboratoire. 496-508pp.

K

Kelmen M., 2000. Too much or too little : the language of total quality management. Journal of management Studies, 37, 483-498pp.

Krishnakomar T., 2021. HACCP AND FOOD SAFETY ICAR-Central Tuber Crops Research Institute, Trivandrum, Kerala, India 1-13pp.

L

Landy G., 2007. AMDEC : guide pratique. Edition AFNOR 2^{ème} Edition, La plaine Saint-Denis. 3-15pp.

Références bibliographiques

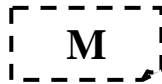
Larpent J., 1997. Technique et Laboratoire Microbiologie Alimentaire.

Législation et Réglementation Guides de Bonnes Pratiques d'hygiène., 2012. Guide de bonnes pratiques d'hygiène et d'application des principes HACCP dans l'industrie de la semoulerie de blé dur. Direction de l'information légale et administrative, les éditions des Journaux Officiels, numéro 5912, France, 233 p.

Lepater F.,1988. Les industries agricoles et alimentaires : progrès des sciences et technique. Edition, technique & Documentation Lavoisier, Paris. 169-188p.

Lücke F.K., et Trafialek. J., 2010. Umsetzung der HACCP : Prinzipien in Trafialek J., Lehrke M., Lücke F. K., Kolożyn-Krajewska D. et Janssen J., 2015 HACCP : Based Procedures in Germany and Poland. Edition Food control, 1-3pp.

Lyonnet. P, 1997. La qualité / outils et méthodes. Edition, Technique & documentation Lavoisier, Paris.



Mead G.C., 2005. Food, safety control in the poultry industry, Cambridge, Boca raton. L., Woodhead publishing LTD CRC press 561p.

Miege E.M., 1950. Les principales espèces et variétés de blé cultivé en Afrique du Nord. Journal d'agriculture traditionnelle de botanique appliquée laboratoire d'ethnobotanique et d'ethnozoologique. MNHN, PARIS 75005, 203-215pp.

Ministère de l'agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario., 2005. Document d'accompagnement Avantage HACCP. Edition Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, Canada.

Mortimore S., et Wallace C., 2001. Food Industry Briefing Series : HACCP. Edition Blackwell Science LTD, Oxford.

Multon J.L, et Davenas J.L,1991. Qu'est ce que la qualité d'un produit alimentaire et quels sont les opérateurs ?. Edition Technique & Documentation Lavoisier.
Multon J.L., Arthaud J.F., Soroste A., 1994. La qualité des produits alimentaire : politique, incitation, gestion et contrôle 2^{ème} Edition, 754p.



Notermans S., Mead G.C., et Jouve J.L., 1996. Aliments et protection du consommateur : approche conceptuelle et définitions des termes / food product and protection consumer : a conceptual approach and glossary of terms in t. J. Food Microbiology, volume 30, 175-185pp.

Références bibliographiques

Nuret. H, et Jeannot. J, 1951. La détermination du blutage un moulin bull de l'ENSMIC numéro123, 429-430pp.

O

OMS (1997). Guide OMS des normes relatives aux bonnes pratiques de fabrication(BPF) partie 1. Modes opérations normalisés et formules originales de fabrication.

P

Panisello P.J., Quantick P.Ch., et Knowles M.J, 1999. Towards the implementation of HACCP, results of a UK regional survey. Edition Food Control, 10p.

Perret du Cray S., 2008. Présentation de la démarche HACCP. Chambre de Commerce et d'Industrie (C.C.I)/ service développement des entreprises, Arras, France.

Pomeranz Y., 1982. Grain structure and end-use properties Food Micro- structure, 107-109p.

Q

Quittet C., et Nelis H., 1999. HACCP pour PME et artisans : Secteur produit laitiers, tome 1 Edition, KULEUVEN et Gemblonx, Bruxelles, 495p.

R

Règlement (CE) N° 852/2004 du parlement européen et du conseil du 29 Avril 2002, établissent les principes généraux et les prescriptions générales de la législation, instituant l'auteur européenne de sécurité des données alimentaire.

Roussel. P, 1991. Amélioration de la qualité des farines, Les industries de première transformation des produits céréaliers, Lavoisier, Chapitre2, 36-97pp.

S

Seddiki A., 2008. Le management de la qualité et production alimentaire : T.Q.C., Hygiène, Codex Alimentarius, Normes ISO série 9000 et ISO 22000, Système HACCP. Edition Hibr, Alger, 252 p.

Sergheeraert M., 2019. Cycle de la qualité et ISO 9001. Disponible sur le site : <http://qualitadmin.blogspot.com/2013/05/le-cycle-de-la-qualite-et-iso-9001.html#:~:text=Le%20cycle%20de%20la%20qualit%C3%A9,DU%20CLIENT%20DANS%20L'ENTREPRISE.&text=%20la%20communication%20avec%20le%20client,mesure%20de%20la%20satisfaction%20client>).

Sergheeraert M., 2012. Roue de Deming. Disponible sur le site : <http://qualitadmin.blogspot.com/2009/12/le-cycle-pdca-de-deming-est-un-modele.html>).

Scott J., Carlisson V. et Cahill S., 2014. Partie 1 du Colloque sur l'Histoire de l'HACCP et participation de la FAO, HACCP passé, présent et futur (Majvik en Finlande, du 4 au 6 juin 2014), FAO, 5p.

Silva M.M., Fonseca L. et Sousa S.D., 2016. The impact of ISO 9001 / 2015 on ISO 22000 and food Safety management systems (FSMS). Quality access to success, numéro 152, volume 17, 81-84 pp.

Soumana O.S., Amadou I., Ibrahim A.H. et Gounga M.E., 2020. Elaboration d'un plan de Maîtrise et de Contrôle des Dangers au cours de la Production de Boisson Gazeuse en Bouteille PET à partir de la Démarche HACCP. Edition European Scientific Journal, volume 16, 295-317 pp.

Šramková Z., 2009. Chemical composition and nutritional quality of wheat grain. Research Institute of Plant Production, Slovak Centre of Agricultural Research, Bratislavská 122, 921 68 Piešťany, Slovak Republic, numéro 1, volume 2, 115-138 pp.

Synacomex., Coopérative Agricole métiers du grain et Fédération du Négoce Agricole., 2012. Guide de bonnes pratiques d'hygiène pour la collecte, le stockage, la commercialisation et le transport de céréales, oléagineux et protéagineux, France, 110 p.

T

Todorov B., 1994. ISO 9000 : Un passeport mondial pour le management de la qualité. Edition, gaëtanmorin Québec, 1^{er} trimestre, Canada.

Références bibliographiques

Troy.J. et al,2005. Document d'accompagnement avantage HACCP, Ministère de l'agriculture et de l'alimentation de l'Ontario. Toron to, Canada.

U

United States Departement of Agriculture Foreign., 2021. Agricultural Service USDA. Grain : World Markets and Trade.

V

Vespa R., La taille R., et Laffont J.M,1984. Les remercies de céréales à paille de la création des variétés à leur utilisation par l'agriculteur Encyclopédie Agricole pratique. Edition, Claeys Agri-Nathan International, Paris. 14-22p.

W

Wallace C.A. et Mortimore S.E., 2016. HACCP *in* Lelieveld H., Gabric D. et Holah J. Handbook of hygiene Control in the Food Industry, Edition Woodhead Publishing Series in Food Science, 2^{ème} edition, Technology and Nutrition, chapitre 3, 25-42 pp.

Y

Yang Y., Wei L. et Pie J., 2018. Application of mata-analysis technique to assess effectiveness of HACCP : based FSM systems in chinese SLDBs, Food Control, 3p.

Annexes

Annexe 1. Début de l'année du marché de blé en Algérie (Hales, 2021).

Wheat	2019/2020		2020/2021		2021/2022	
Market Year Begins	Jul 2019		Jul 2020		Jul 2021	
Algeria	USDA Official	New Post	USDA Official	New Post	USDA Official	New Post
Area Harvested (1000 HA)	2074	2074	2075	2074	0	2074
Beginning Stocks (1000 MT)	5219	5219	5360	5360	0	4710
Production (1000 MT)	3950	3950	3900	3900	0	3900
MY Imports (1000 MT)	7147	7147	6500	6500	0	6500
TY Imports (1000 MT)	7147	7147	6500	6500	0	6500
TY Imp. from U.S. (1000 MT)	277	277	0	119	0	0
Total Supply (1000 MT)	16316	16316	15760	15760	0	15110
MY Exports (1000 MT)	6	6	10	0	0	0
TY Exports (1000 MT)	6	6	10	0	0	0
Feed and Residual (1000 MT)	50	50	50	50	0	50
FSI Consumption (1000 MT)	10900	10900	11000	11000	0	11150
Total Consumption (1000 MT)	10950	10950	11050	11050	0	11200
Ending Stocks (1000 MT)	5360	5360	4700	4710	0	3910
Total Distribution (1000 MT)	16316	16316	15760	15760	0	15110
Yield (MT/HA)	1.9045	1.9045	1.8795	1.8804	0	1.8804

(1000 HA), (1000 MT), (MT/HA)

MY=Année de commercialisation, commence avec le mois indiqué en haut de chaque colonne

TY=Année commerciale, qui, pour le blé commence en juillet

TY 2021/2022 = juillet 2021 - juin 2022

Annexe 2. Commerce mondial du blé, de la farine et des produits dérivés. Année juillet/juin, milliers de tonnes métriques (USDA, 2021).

	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22 Sep	2021/22 Oct
TY Exports						
Argentina	14,000	12,680	13,608	9,597	13,000	13,000
Australia	15,512	9,835	10,118	19,720	24,000	24,500
Brazil	245	594	408	911	1,300	1,300
Canada	22,019	24,452	23,478	27,700	17,000	15,500
European Union	24,895	24,686	39,766	29,730	35,000	35,500
India	517	494	595	3,597	3,500	4,500
Kazakhstan	8,519	8,780	6,888	8,128	7,200	7,200
Russia	41,447	35,863	34,485	38,500	35,000	35,000
Turkey	6,725	6,676	6,633	6,571	6,000	6,000
Ukraine	17,775	16,019	21,016	16,851	23,500	23,500
Others	12,080	11,826	11,492	10,011	10,923	11,313
Subtotal	163,734	151,905	168,487	171,316	176,423	177,313
United States	23,230	26,202	26,390	26,702	24,500	24,500
World Total	186,964	178,107	194,877	198,018	200,923	201,813

TY Imports						
Afghanistan	3,300	3,700	3,000	3,000	3,000	3,000
Algeria	8,172	7,515	7,145	7,680	7,150	7,000
Bangladesh	6,472	5,100	6,800	7,200	7,200	7,400
Brazil	6,702	7,442	7,063	6,359	6,500	6,500
China	3,937	3,145	5,376	10,618	10,000	10,000
Egypt	12,407	12,354	12,811	12,149	13,000	13,000
European Union	6,060	5,763	5,551	5,379	5,400	5,300
Indonesia	10,763	10,934	10,586	10,450	10,400	10,400
Iran	190	170	2,000	2,200	2,500	4,500
Iraq	4,158	3,894	2,050	2,178	2,800	2,600
Japan	5,876	5,726	5,683	5,493	5,700	5,600
Kenya	2,158	2,000	2,500	2,092	2,200	2,200
Korea, South	4,269	3,908	3,941	3,889	3,900	3,900
Mexico	5,245	4,861	5,080	4,724	5,100	5,100
Morocco	3,672	3,724	4,879	5,191	4,500	4,500
Nigeria	5,162	4,659	5,338	6,586	5,800	5,800
Pakistan	2	2	1	3,617	2,500	2,500
Philippines	6,059	7,570	7,065	6,113	6,500	6,400
Saudi Arabia	3,492	2,902	3,652	2,818	3,200	3,000
Sudan	2,580	2,222	2,684	2,064	2,150	2,150
Thailand	3,173	2,899	3,501	3,306	3,300	3,300
Turkey	6,092	6,515	11,087	8,051	10,000	10,000
Uzbekistan	3,119	2,837	2,746	3,758	3,200	3,200
Vietnam	4,709	3,500	3,570	3,900	3,650	3,650
Yemen	3,010	3,675	3,728	4,043	3,600	3,600
Others	57,754	53,745	58,080	58,462	60,129	60,044
Subtotal	178,533	170,762	185,917	191,320	193,379	194,644
Unaccounted	4,057	3,850	6,127	4,009	3,844	3,669
United States	4,374	3,495	2,833	2,689	3,700	3,500
World Total	186,964	178,107	194,877	198,018	200,923	201,813

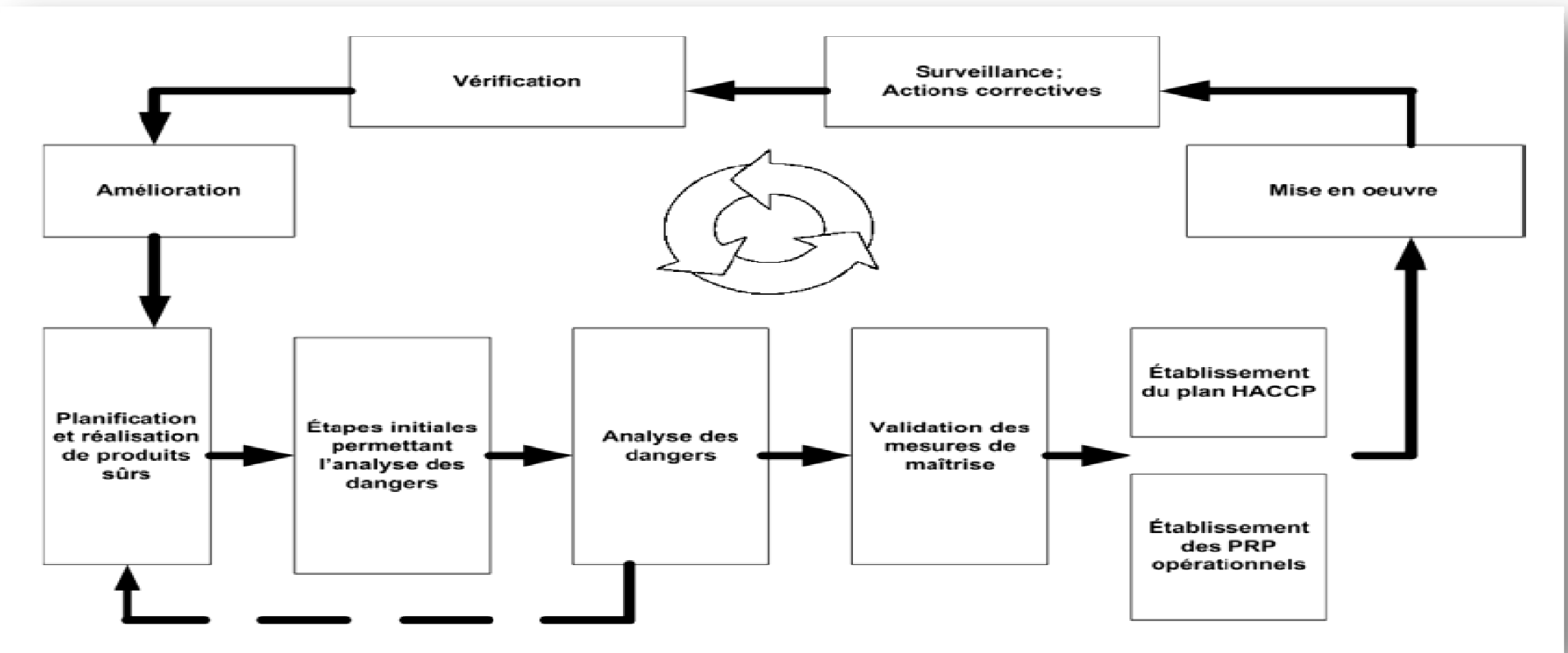
Annexe 3. Production, consommation et stocks mondiaux de blé Années de commercialisation locale, milliers de tonnes métriques (USDA, 2021).

	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22 Sep	2021/22 Oct
Production						
Argentina	18,500	19,500	19,780	17,645	20,000	20,000
Australia	20,941	17,598	14,480	33,000	31,500	31,500
Brazil	4,264	5,428	5,200	6,250	7,700	7,900
Canada	30,377	32,352	32,670	35,183	23,000	21,000
China	134,241	131,441	133,600	134,250	136,900	136,900
Egypt	8,450	8,450	8,770	8,900	9,000	9,000
European Union	136,681	123,124	138,741	125,995	139,000	139,400
India	98,510	99,870	103,600	107,860	109,520	109,520
Iran	12,700	14,500	15,550	15,000	15,000	13,500
Kazakhstan	14,802	13,947	11,452	14,256	12,500	12,000
Pakistan	26,674	25,076	24,349	24,946	27,000	27,000
Russia	85,167	71,685	73,610	85,354	72,500	72,500
Turkey	21,000	19,000	17,500	18,250	16,500	16,500
Ukraine	26,981	25,057	29,171	25,420	33,000	33,000
United Kingdom	14,837	13,555	15,600	9,658	15,000	15,000
Others	60,128	59,652	65,676	63,021	65,980	66,360
Subtotal	714,253	680,235	709,749	724,988	734,100	731,080
United States	47,380	51,306	52,581	49,751	46,179	44,790
World Total	761,633	731,541	762,330	774,739	780,279	775,870

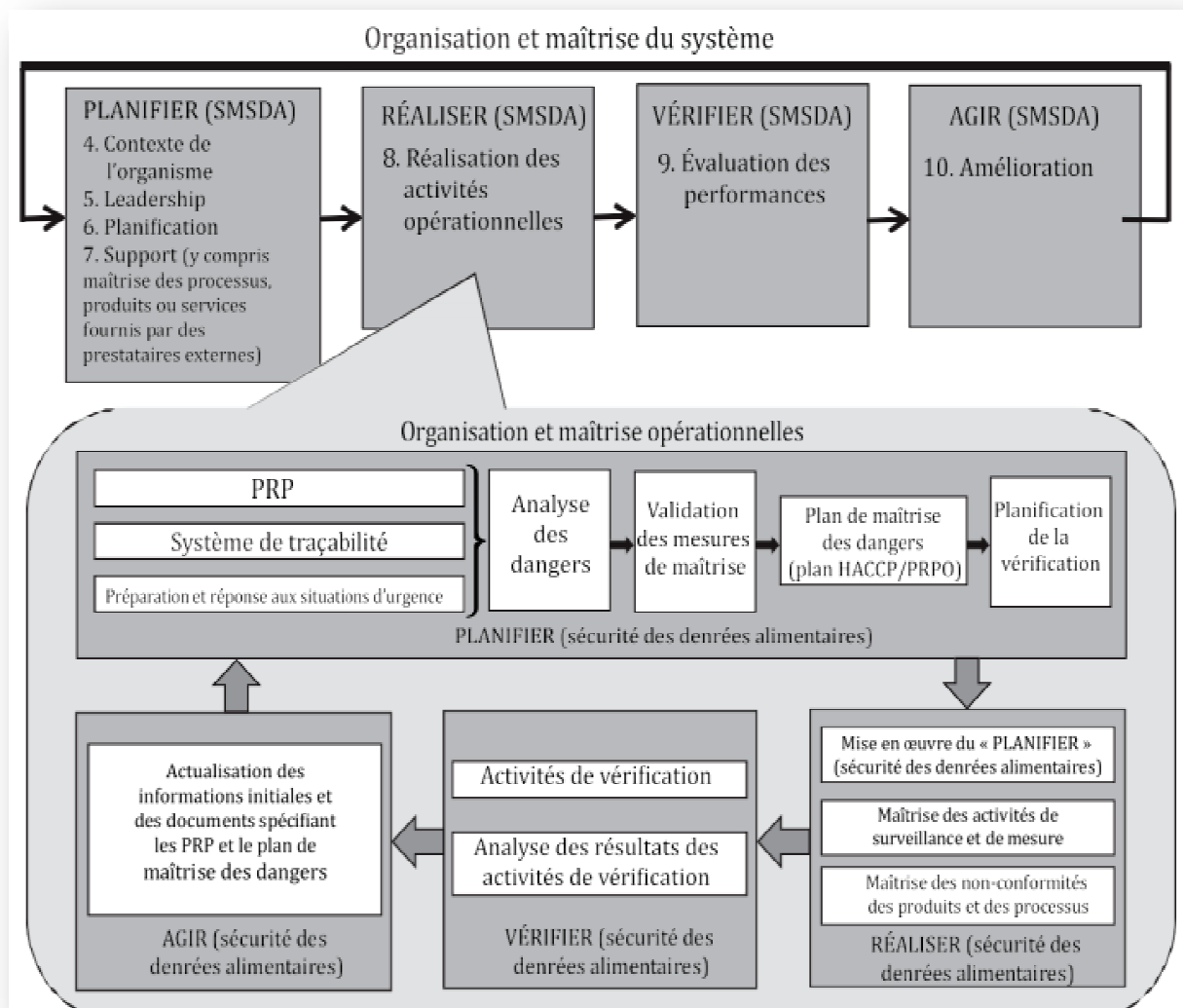
Total Consumption						
Algeria	10,450	10,750	10,950	11,250	11,250	11,250
Brazil	12,000	12,100	12,100	12,050	12,600	12,600
China	121,000	125,000	126,000	150,000	149,000	149,000
Egypt	19,800	20,100	20,300	20,600	21,000	21,000
European Union	113,500	106,300	107,700	104,250	108,500	108,500
India	95,677	95,629	95,403	102,283	105,000	104,500
Indonesia	10,600	10,600	10,300	10,100	10,100	10,100
Iran	15,900	16,100	17,200	16,900	17,700	17,600
Morocco	10,500	10,700	10,400	10,400	10,700	10,700
Pakistan	25,000	25,400	25,500	26,200	27,200	27,200
Russia	43,000	40,500	40,000	42,500	40,000	40,500
Turkey	18,300	18,800	20,000	20,600	21,000	21,000
Ukraine	9,800	8,800	8,300	8,700	9,400	9,400
United Kingdom	16,378	15,417	15,196	13,450	15,700	15,700
Uzbekistan	9,700	9,500	9,500	9,600	9,400	9,400
Others	180,078	177,616	182,086	184,576	186,114	185,424
Subtotal	713,240	705,472	717,877	750,694	757,348	755,455
United States	29,245	29,986	30,436	30,473	32,276	31,597
World Total	742,485	735,458	748,313	781,167	789,624	787,052

Ending Stocks						
Algeria	4,529	5,219	5,358	5,685	5,014	5,025
Canada	6,732	6,041	5,499	5,688	4,405	4,488
China	129,508	138,088	150,015	144,120	141,019	141,020
European Union	17,897	15,798	12,624	10,018	10,966	10,718
India	13,230	16,992	24,700	27,800	28,845	28,845
Pakistan	4,820	2,533	991	2,854	4,554	4,554
Russia	12,010	7,778	7,228	11,982	9,982	9,482
Others	66,052	58,933	60,385	57,206	61,706	57,258
Subtotal	254,778	251,382	266,800	265,353	266,491	261,390
United States	29,907	29,386	27,985	23,004	16,728	15,785
World Total	284,685	280,768	294,785	288,357	283,219	277,175

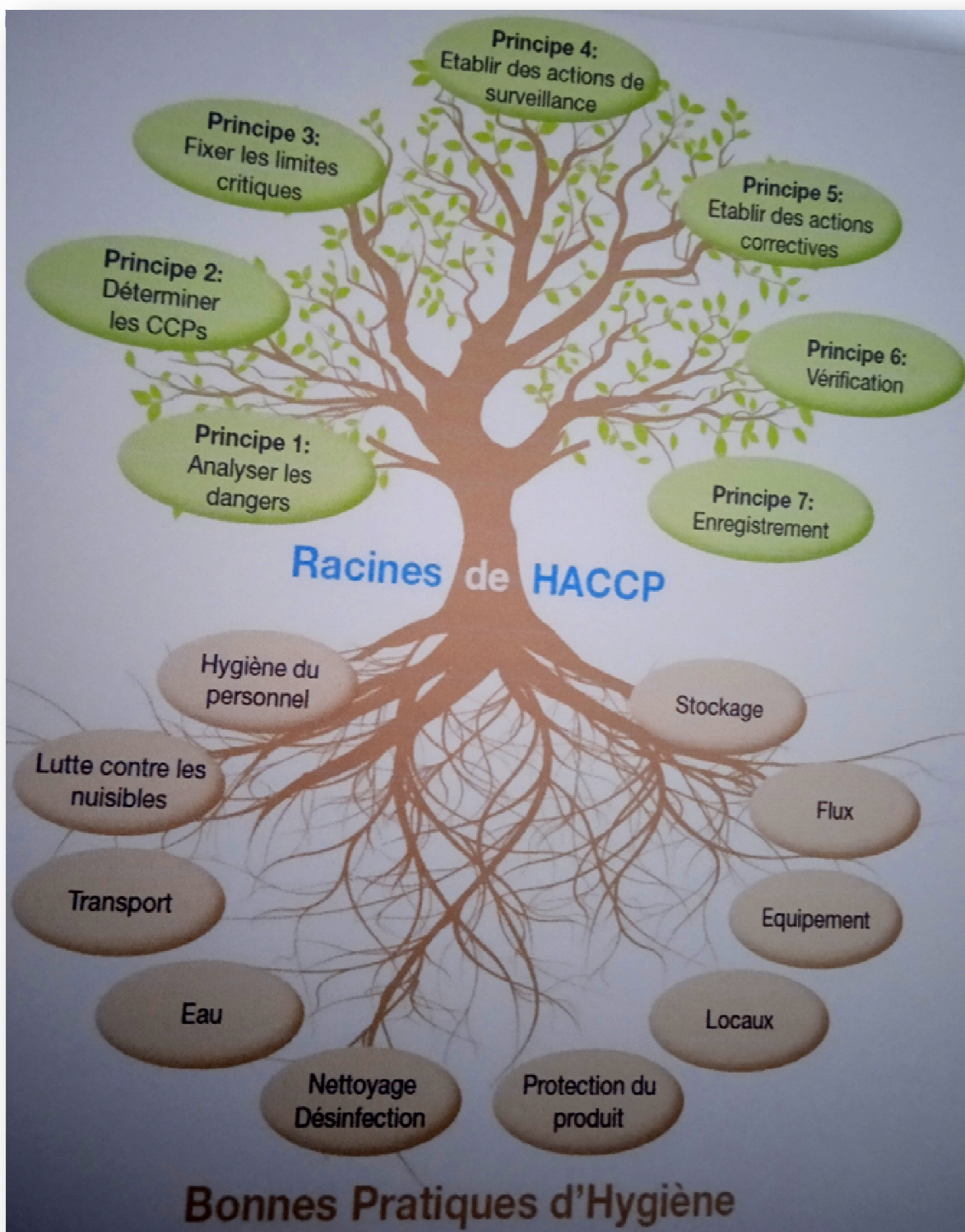
Annexe 4. Système de management de la sécurité des denrées alimentaires (SMSDA) (ISO 22004 v 2005).



Annexe 5. Illustration du cycle PDCA aux deux niveaux (ISO 22000 V 2018).



Annexe 6. Bonnes pratiques d'hygiène (Perret, 2008).

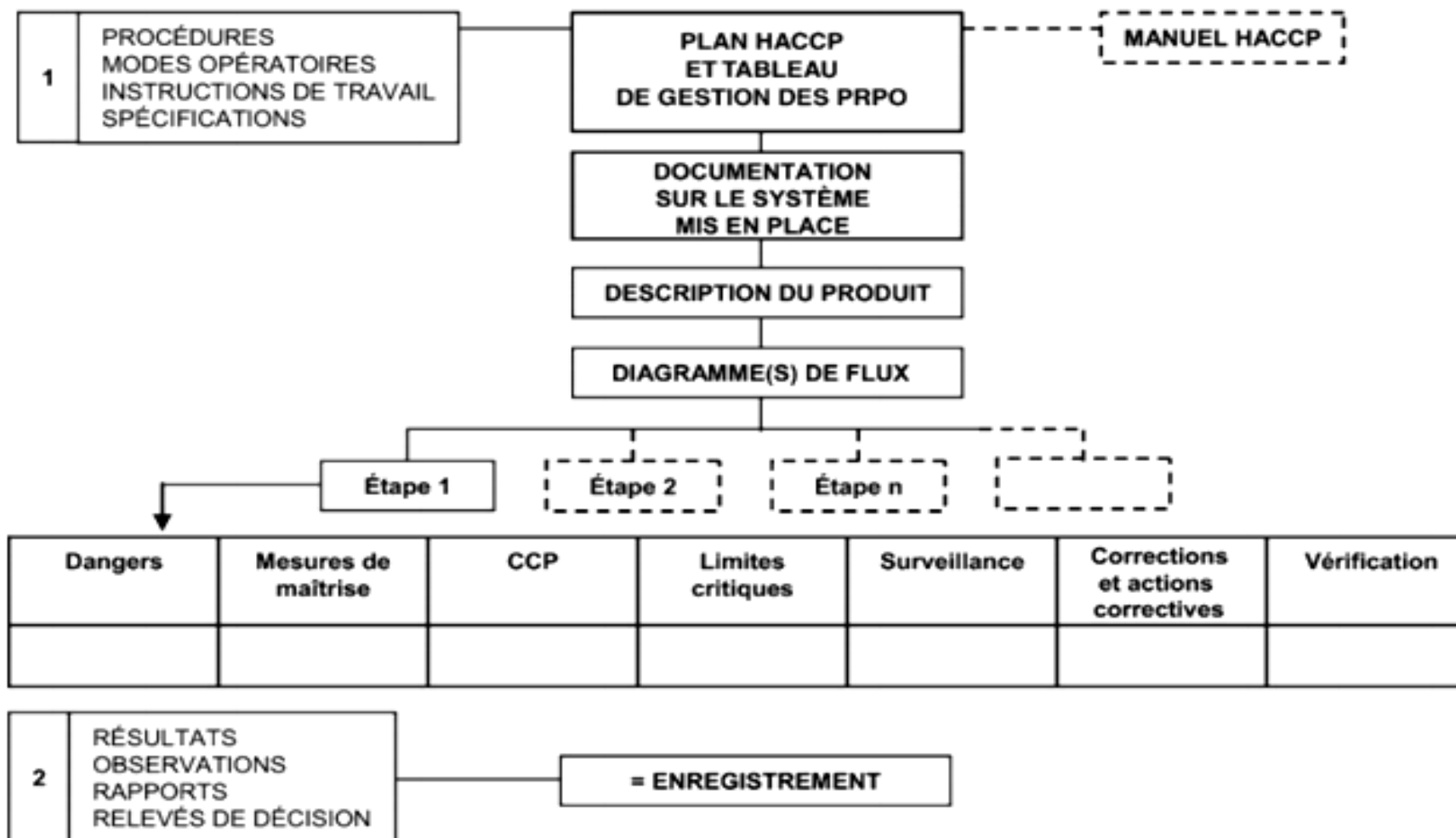


Annexe 7. Vocabulaire de l'analyse du risque (Feinberg et al, 2006).

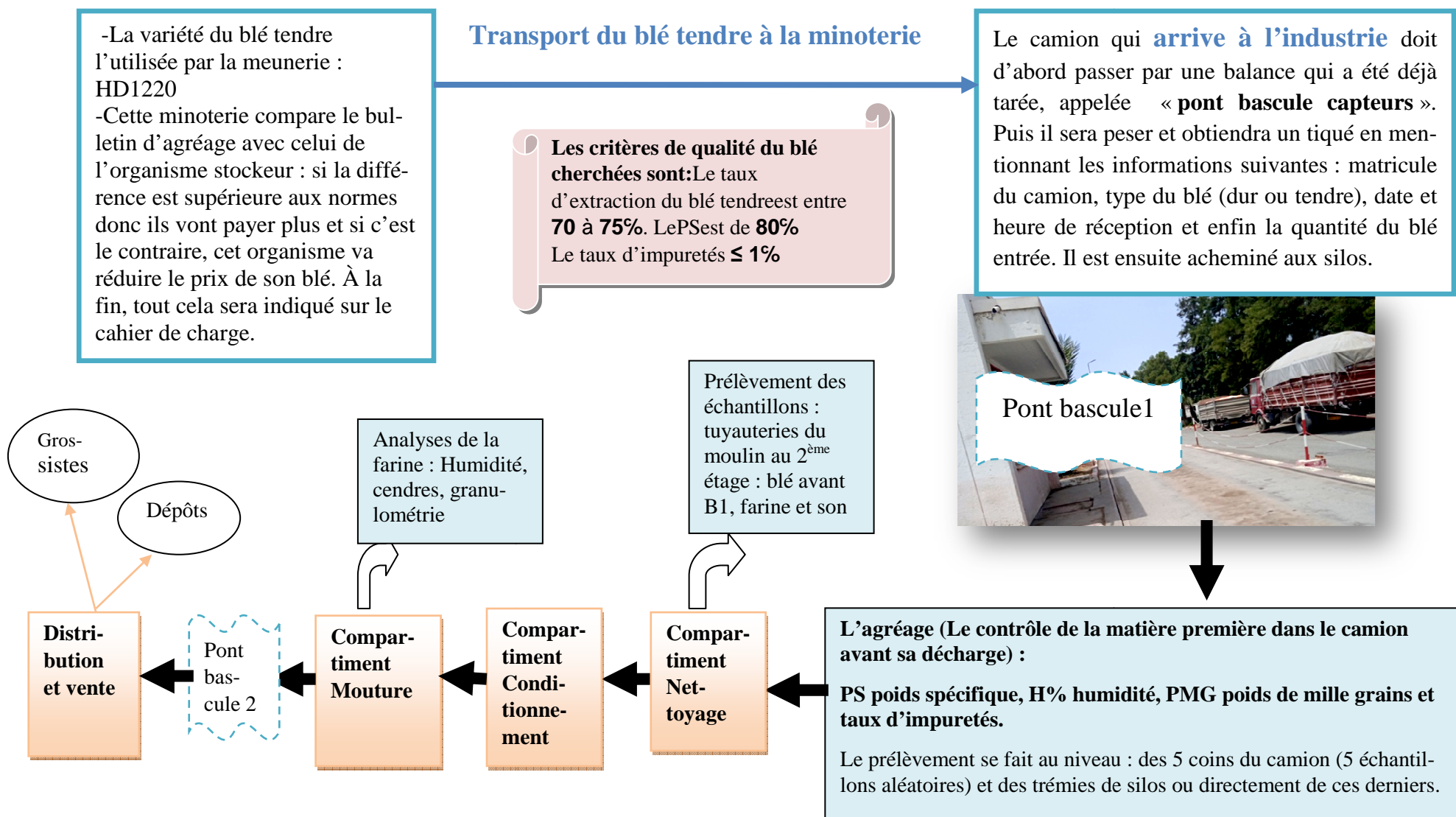
Terme :	Définition du manuel de procédure du Codex alimentarius :
Analyse des risques	Processus comportant trois volets : <ol style="list-style-type: none"> a) Evaluation des risques b) Gestion des risques c) Communication sur les risques
	Processus à base scientifique comprenant 4 étapes : <ol style="list-style-type: none"> 1) Identification des dangers 2) Caractérisation des dangers 3) Evaluation de l'exposition 4) Caractérisation des risques
a.1).Identification des dangers	Agents biologiques, chimiques et physiques susceptibles de provoquer des effets adverses pour, présents dans un aliment donné ou un groupe d'aliments
a.2).Caractérisation des dangers	Evaluation qualitative et/ou quantitative de la nature des effets liés aux agents biologiques, chimiques et physiques dans un aliment. Evaluer la relation dose/effet (agents chimique). Pour les agents biologiques ou physiques, une telle évaluation doit être effectuée si les données sont disponibles
a.3).Evaluation de l'exposition	Evaluation qualitative et /ou quantitative de l'ingestion probable d'agents biologiques, chimiques et physiques par le biais des aliments, ainsi que par la suite de l'exposition à d'autres sources, le cas échéant
a.4).caractérisation des risques	Estimation qualitative et/ou quantitative, compte tenu des incertitudes inhérentes à l'évaluation, de la probabilité de la fréquence et de la gravité des effets adverses connus ou potentiels sur la santé susceptibles de se produire dans une population donnée, sur la base de l'identification des dangers, de la caractérisation des dangers et de l'évaluation de l'exposition
b. Gestion des risques	Processus distinct de l'évaluation des risques, consistant à mettre en balance les différentes politiques possibles en consultation avec toutes les parties intéressées, en tenant compte de l'évaluation des risques et d'autres facteurs ayant une importance pour la protection de la santé des consommateurs et la promotion de pratiques commerciales loyales et, au besoin, à choisir les mesures de prévention et de contrôle appropriées
c. Communication sur les risques	Echange interactif, tout au long du processus d'analyse des risques, d'informations et d'opinions sur les risques, les facteurs liés aux risques et les perceptions des risques, entre les responsables de leur évaluation et de leur gestion, les consommateurs, l'industrie, les milieux universitaires et les autres parties intéressées, et notamment l'explication des résultats de

	l'évaluation des risques et des fondements des décisions prises en matière de gestion des risques
Danger	Agent biologique, chimique ou physique présent dans un aliment, ou état de cet aliment pouvant avoir un effet adverse pour la santé
Risque	Fonction de la probabilité d'un effet adverse pour la santé et de sa gravité, du fait de la présence d'un (de) danger (s) dans un aliment
Politique d'évaluation des risques	Lignes directrices documentées sur des choix d'orientations et d'avis associés pour leur application à des points de décision appropriés au cours de l'évaluation des risques, afin que l'intégrité scientifique du processus soit maintenue

Annexe 8. Documentation de l'HACCP (Boutou, 2008).



Annexe 9 Schéma représentant la traçabilité descendante de la farine et les différentes analyses effectuées (Achiche, 2021).



Annexe 10. Acariens et insectes nuisibles inacceptables des céréales stockées (ISO 7970 v 2021).

Unacceptable mites and insect pests of stored cereals

The following are unacceptable in stored cereals:

- *Ahasverus advena* (Waltl)
- *Attagenus brunneus* Faldermann
- *Attagenus unicolor japonicus* Reitter
- *Corcyra cephalonica* (Stainton)
- *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens)
- *Cryptolestes pusillus* (Schönherr)
- *Cryptolestes turcicus* (Grouville)
- *Ephestiaca cautella* (Walker)
- *Ephestiakiihniella* Zeller
- *Latheticus oryzae* Waterhouse
- *Liposcelis bostrychophila* Badonnel
- *Nemapogon granella* (L.)
- *Oryzaephilus mercator* (Fauvel)
- *Oryzaephilus surinamensis* (L.)
- *Plodia interpunctella* (Hübner)
- *Prostephanus truncatus* (Hom)
- *Rhizopertha dominica* (Fabricius)
- *Sitotrogacereallega* (Olivier)
- *Sitophilus granarius* (L.)
- *Sitophilus oryzae* (L.)
- *Sitophilus zeamais* Motschulsky
- *Tenebroides mauritanicus* (L.)
- *Tribolium castaneum* (Herbst)
- *Tribolium confusum* Jacquelin du Val
- *Trogoderma granarium* Everts
- *Trogoderma variabile* (Ballion)
- *Tyroglyphus ovatus* Troupeau

Annexe 11. Liste de Documentation (FNM, 2014).

Liste de documents	
Partie concernée du GBPS	Documents
Implantation et locaux	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de situation • Plan d'ensemble du local objet de la demande (Echelle de 1/100 à 1/300) précisant son lieu d'implantation, sa situation, ses délimitations, la disposition et le dimensionnement des espaces de travail et des lieux d'entreposage, les circuits d'arrivée d'eau potable et d'évacuation des eaux résiduaires, l'emplacement des locaux à usage du personnel et des sanitaires, ainsi que des équipements et des points d'eau. Ces plans doivent indiquer le cheminement des produits, les sens de déplacement du personnel et les circuits d'évacuation des déchets • Procédure de gestion des déchets
Caractéristiques des intrants	<ul style="list-style-type: none"> • Spécifications des intrants • Liste des fournisseurs • Procédure d'évaluation des fournisseurs • Résultats d'analyse de l'eau
Equipements	<ul style="list-style-type: none"> • Liste des équipements exigeant un entretien et/ou un étalonnage • Programme de maintenance • Programme d'étalonnage et de vérification
Personnel	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de formation du personnel • Enregistrement des formations et leurs évaluations • Dossier médical du personnel
Nettoyage	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de nettoyage
Lutte contre les nuisibles	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de lutte contre les nuisibles • Fiches techniques des produits chimiques utilisés dans la lutte contre les nuisibles • Contrôle de l'efficacité du plan de lutte contre les nuisibles
Transport	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de nettoyage des moyens de transport
Description des produits	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche de description des produits finis

Description des produits	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche de description des produits finis
Diagramme de fabrication	<ul style="list-style-type: none"> • Diagramme de fabrication
Identification des dangers et mesures préventives et de maîtrise	<ul style="list-style-type: none"> • Procédures de maîtrise des risques sanitaires à chaque étape de fabrication
Traçabilité des produits	<ul style="list-style-type: none"> • Enregistrement des produits entrants • Enregistrement des produits en interne • Enregistrement des produits sortants
Maitrise des produits non conformes	<ul style="list-style-type: none"> • Procédure de gestion des réclamations • Procédure de maîtrise des produits non conformes et des actions correctives • Fiche de non conformité • Recueil des exigences réglementaires et normatives à caractère obligatoire couvrant les produits fabriqués • Plan d'échantillonnage pour s'assurer de la conformité et de la sécurité sanitaire des produits fabriqués • Résultats d'analyse
Programme de retrait/rappel	<ul style="list-style-type: none"> • Procédure de retrait/rappel et de notification • Résultats de test de vérification de la procédure de retrait/rappel

Annexe 12. Fiche de non-conformité (FNM, 2014).

Fiche de non conformité		
N°		
Ouverte par :	<input type="text"/>	Date : <input type="text"/>
Non-conformité concernant :		
DESCRIPTION DE L'ANOMALIE (Personne confrontée au problème) :		
Nom :	Date :	Visa :
EVALUATION DE LA NON-CONFORMITE (Responsable concerné) :		
Risque mineur (à définir) <input type="checkbox"/>	Risque majeur (à définir) <input type="checkbox"/>	Risque critique (à définir) <input type="checkbox"/>
Décision : Information du client : OUI : <input type="checkbox"/> NON : <input type="checkbox"/>		
Nom :	Date :	Visa :
ACTION CURATIVE A METTRE EN ŒUVRE (Responsable concerné) :		
Nom :	Date :	Visa :
ACTION CORRECTIVE		
Analyse des causes (Responsable concerné) :		
Nom :	Date :	Visa :
Action corrective à mettre en place : OUI : <input type="checkbox"/> NON : <input type="checkbox"/>		
Action corrective décidée (Responsable concerné) :		
Date prévue de la mise en place :		
Nom :	Date :	Visa :
Vérification de la mise en œuvre de l'action corrective (Responsable qualité)		
Nom :	Date :	Visa :
Contrôle de l'efficacité de l'action corrective (Responsable qualité) :		
Nom :	Date :	Visa :

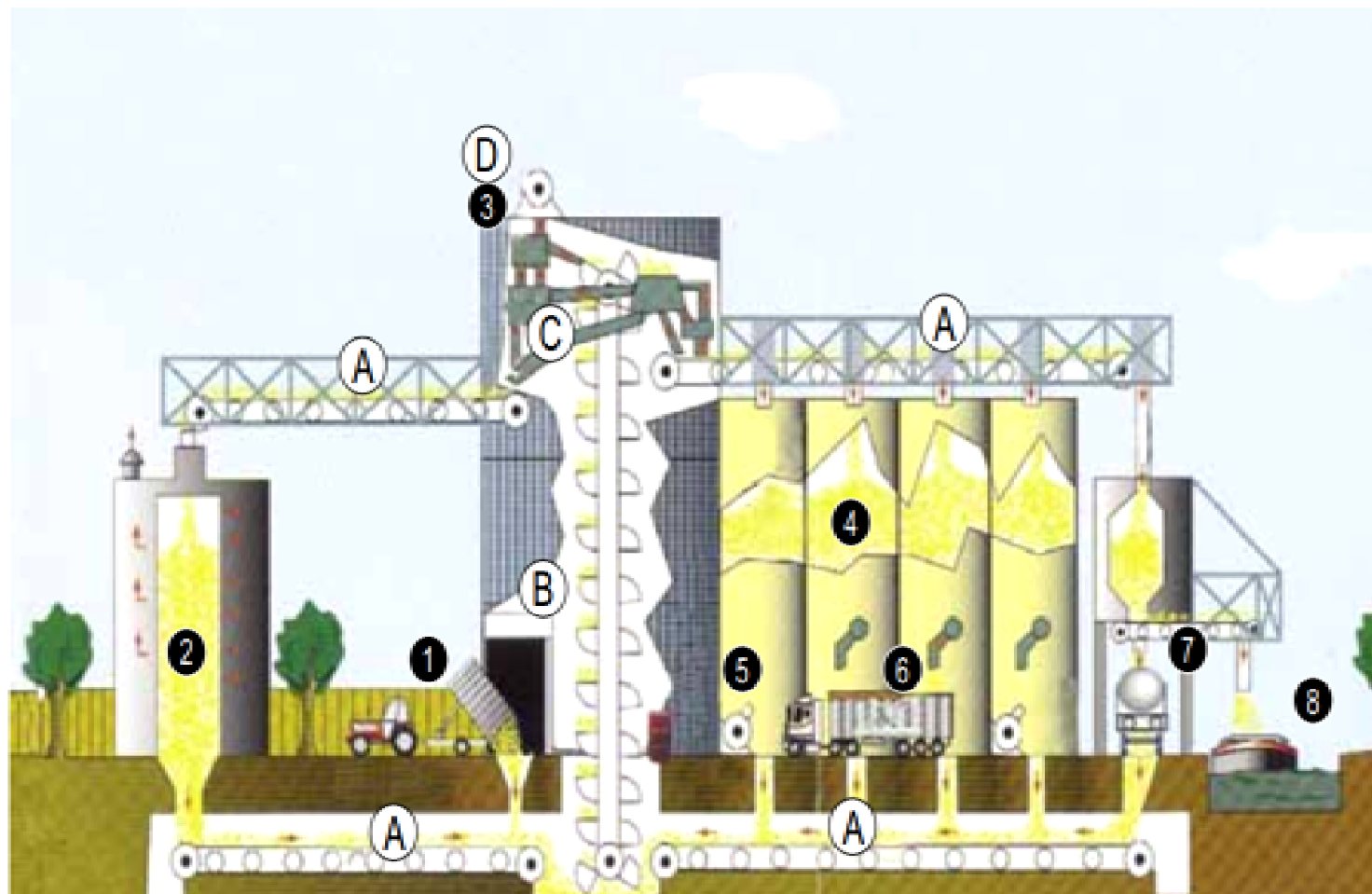
Annexe 13. Etapes du cheminement du grain (Synacomex et al, 2012).

Etapes du cheminement du grain :

1. Réception
2. Séchage
3. Nettoyage et séparation
4. Cellule de stockage avant expédition
5. Ventilation du grain
6. Expédition par camion
7. Expédition par train
8. Expédition par péniche

Mécanique du silo :

- A. Transporteurs à bandes ou à chaînes
- B. Elévateurs à godets
- C. Système d'aspiration de la poussière
- D. Aspirateur avec sortie air



Résumé

Afin de garantir la qualité hygiénique, organoleptique et nutritionnelle attendue par le consommateur, une minoterie a décidé de se lancer dans le système Hazard Analysis Critical Control Point. Cette démarche qualité inventée par les américains, est la clé de la maîtrise des risques potentiels à tous les stades de la production alimentaire. Elle permet d'identifier, étudier, prévenir, éliminer et réduire les dangers physiques, chimiques ou biologiques à des niveaux acceptables.

À partir de l'évaluation des programmes prérequis au sein de l'entreprise, passant à l'application des douze étapes du système HACCP, pour une durée de dix-huit jours, allant du 11 Juillet 2021 jusqu'au 29 du même mois. Nous sommes arrivés à identifier 3 points critiques : grains charançonnés, pigeons et mites de la farine au stade ovulaire. En procédant à des mesures correctives et préventives, le dénouement de ces dangers sera possible.

Mots clés : Hazard Analysis Critical Control Point, démarche qualité, points critiques pour la maîtrise.

Abstract

In order to guarantee the hygienic, organoleptic and nutritional quality expected by the consumer, a company has decided to launch the Hazard analysis Critical Control Point system. This quality approach invented by the Americans is the key to controlling potential risks at all stages of food production. It allows identifying, to study, to prevent, to eliminate and to reduce physical, chemical or biological hazards to acceptable levels.

From the assessment of the prerequisite programs in the company, moving to the application of the twelve steps of the HACCP system, for a period of eighteen days, from July 11, 2021 until the 29th of the same month. We have identified 3 critical control points: weevil grains, pigeons and moths of the flour at the ovular stage. By taking corrective and preventive measures, the resolution of these hazards will be possible.

Keywords: Hazard Analysis Critical Control Point, quality approach, critical control points.

Agzul

Ilmend n udmu tayarant tuqqist akked yisufar n wučči yetturağun seg yimsuder, tarmistn lfarina tegzem-itt di rraya d tedef deg unagraw Hazard Analysis Critical Control Point. Tarayt ney tikli-a tayara i d-snulfan Imarikaniyen, d tasarut tuțfa deg ululeyi izemren ad d-ibanen akk deg yimiren n usuffey n yisufar u wučči. Ad tessiwed dayen ad takez, ad tezrew, ad tessēhbiber wa ad tessenyēs am ihi deg wayen yeean tifizikin (iyaranen), ticimikint (tikrurarın) ney tıbyulugikin (tısnudrantın) deg yiswıren yettwaqbalen.

Seg uktazal PRP i d-yellan daxxel n tarmist, akked usnas n tnac 12 n timira n unagrawHACCP ,yef teyzi n 18 wussan, seg 11 yunyu 2021 alamma 29 deg wayyur-a. Nessawed ad d-neklez 3 critical control points : lħebb iwumi qqaren « grains charançonnés », itbiren akked tweekka n smid deg lawan n usefrurex. S tuddma n kra n larıyuy iwatan, tuffyaney tukksa numihi yezmer ad d-yili.

Awalenimsura : Hazard Analysis Critical Control Points, tiklita yarant , critical control points.

ملخص

من أجل ضمان الجودة الصحية والحسية والغذائية التي يتوقعها المستهلك ، قررت مطحنة الشروع في نظام تحليل المخاطر و نقط التحكم الحرجة، وهو نهج للجودة. وهذا الأخير هو مبتكر من طرف الأمريكيين، إذ يعتبر المفتاح للتحكم في المخاطر المحتملة في جميع مراحل إنتاج الغذاء، وكذلك يسمح بتحديد ودراسة ومنع وإزالة وتقليل المخاطر الفيزيائية أو الكيميائية أو البيولوجية إلى مستويات مقبولة.

هذا، ومن تقييم داخل الشركة ، والانتقال إلى تطبيق الخطوات الأثنتي عشرة لهذا النظام لمدة ثمانية عشر، يومًا ، بدءًا من 11 يوليو 2021 حتى 29 من نفس الشهر، تمكنا من تحديد 3 وهي: "حبوب السوسة والحمام وعثة الدقيق"، في مرحلة البويضات. فمن خلال اتخاذ التدابير التصحيحية والوقائية ، سنكون نتيجة هذه الأخطار ممكنة.

الكلمات المفتاحية نظام تحليل المخاطر و نقط التحكم الحرجة ؛ نهج الجودة ، تحليل المخاطر.

نظام HACCP

يتمثل نظام HACCP في مجموعة من الخطوات التي تهدف إلى تحديد المخاطر المحتملة في جميع مراحل إنتاج الغذاء، وذلك من خلال تطبيق الخطوات الأثنتي عشرة لهذا النظام لمدة ثمانية عشر، يومًا ، بدءًا من 11 يوليو 2021 حتى 29 من نفس الشهر، تمكنا من تحديد 3 وهي: "حبوب السوسة والحمام وعثة الدقيق"، في مرحلة البويضات. فمن خلال اتخاذ التدابير التصحيحية والوقائية ، سنكون نتيجة هذه الأخطار ممكنة.

يتمثل نظام HACCP في مجموعة من الخطوات التي تهدف إلى تحديد المخاطر المحتملة في جميع مراحل إنتاج الغذاء، وذلك من خلال تطبيق الخطوات الأثنتي عشرة لهذا النظام لمدة ثمانية عشر، يومًا ، بدءًا من 11 يوليو 2021 حتى 29 من نفس الشهر، تمكنا من تحديد 3 وهي: "حبوب السوسة والحمام وعثة الدقيق"، في مرحلة البويضات. فمن خلال اتخاذ التدابير التصحيحية والوقائية ، سنكون نتيجة هذه الأخطار ممكنة.

يتمثل نظام HACCP في مجموعة من الخطوات التي تهدف إلى تحديد المخاطر المحتملة في جميع مراحل إنتاج الغذاء، وذلك من خلال تطبيق الخطوات الأثنتي عشرة لهذا النظام لمدة ثمانية عشر، يومًا ، بدءًا من 11 يوليو 2021 حتى 29 من نفس الشهر، تمكنا من تحديد 3 وهي: "حبوب السوسة والحمام وعثة الدقيق"، في مرحلة البويضات. فمن خلال اتخاذ التدابير التصحيحية والوقائية ، سنكون نتيجة هذه الأخطار ممكنة.