

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur Et de la Recherche Scientifique

Université Abou Bakr Belkaid-Tlemcen

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie. Sciences de la Terre et de
l'Univers

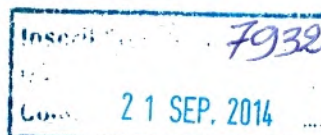
Département des sciences agronomiques et forestières.

Mémoire présenté pour

L'obtention du Diplôme du Master en Agronomie.

Option : Amélioration de la Production Végétale.

Thème



*Contribution à la mise en place d'une démarche qualité inspirée au
système HACCP au niveau de la coopérative des céréales et légumes secs
(CCLS) de Abou-Techfine Tlemcen.*



Présenté par :

DIB Asma

Soutenu le : 23-06-2014 devant la commission de jury composé de :

-Mr GHAZLAOUI Bahae-Eddine	Maître de conférence	Université de Tlemcen	président
-Mr AMRANI	Professeur	Université de Tlemcen	Examinateur
-Melle BARKA Fatiha	Maître assistante	Université de Tlemcen	Examinatrice
-Mr HAÏTOUM Ahmed.	Maitre de conférences	Université de Tlemcen	Encadreur

Année Universitaire 2013/2014

Résumé

La présente étude est une contribution à un nouveau défi de la bonne pratique d'entreposage (BPE) des céréales. Il s'agit de la mise en place d'une démarche qualité au sein de la CCLS de Abou-Techfine (Tlemcen).

Cette démarche s'inspire du système HACCP (Analyse des Risques et de Maîtrise des Points Critiques) très développé en hygiène et la salubrité des aliments qui vise à assurer la sécurité des aliments.

Une étude préalable consistant à une évaluation concrète de la situation de la coopérative des céréales et légumes secs (CCLS) concernant l'hygiène, le plan de nettoyage et la lutte contre les nuisibles. Ainsi, la survie des moisissures du stockage à pour but de prévenir les entrepôts et la valeur marchande des grains et d'un autre côté de prévenir la santé du consommateur.

Nous avons constaté quatre point critique du à l'absence de la maintenance, à proposer les actions préventives et à établir un plan de surveillance pour les limites critiques, afin de réduire ou d'éliminer les risques de la détérioration des céréales entreposées.

Mots clés : bonne pratique d'entreposage-CCLS-hygiène-salubrité des aliments-HACCP.

Abstract

This study is a contribution to a new challenge of good storage practice (GEP) of cereals. This is the implementation of a quality approach in the CCLS Abu-Techfine (Tlemcen).

This approach is based on the HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) highly developed hygiene and food safety which aims to ensure food safety.

A preliminary study consisting of a concrete assessment of the situation of the cooperative storage of cereals and pulses (CCLS) on hygiene, sanitation and the fight against pests. Thus, the survival of the mold to prevent storage warehouses and the market value of grains and the other hand to prevent the health of the consumer.

We found four critical point of the lack of maintenance, to propose preventive actions and to establish a monitoring plan for critical limits, to reduce or eliminate the risk of deterioration of stored grain.

Key words: best practice storage-CCLS-health-food safety- HACCP-.

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur Et de la Recherche Scientifique

Université Abou Bakr Belkaid-Tlemcen
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie. Sciences de la Terre et de l'Univers

Département des sciences agronomiques et forestières.

Mémoire présenté pour

L'obtention du Diplôme du Master en Agronomie.

Option : Amélioration de la Production Végétale.

Thème



Contribution à la mise en place d'une démarche qualité inspirée au système HACCP au niveau de la coopérative des céréales et légumes secs (CCLS) de Abou-Techfine Tlemcen.

Présenté par :

DIB Asma

Soutenu le : 23-06-2014 devant la commission de jury composé de :

-Mr GHAZLAOUI Bahae-Eddine	Maitre de conférence	Université de Tlemcen	président
-Mr AMRANI	Professeur	Université de Tlemcen	Examineur
-Melle BARKA Fatiha	Maitre assistante	Université de Tlemcen	Examinatrice
-Mr HAÏTOUM Ahmed.	Maitre de conférences	Université de Tlemcen	Encadreur

Année Universitaire 2013/2014

Remerciements :

Je tiens, tout d'abord à remercier mon promoteur de recherche, Mr. HAÏTOUM Ahmed, de m'avoir donné l'opportunité d'effectuer ce projet. Je le remercie pour son encadrement et la confiance qu'il m'a accordée tout au long de ce travail. C'est un grand honneur pour moi d'avoir effectué mon thème sous sa direction.

Mes remerciements s'adressent aux membres du jury d'avoir accepté d'évaluer ce mémoire.

Monsieur GHAZLAOUI Bahaa.-Eddine Maitre de conférence à l'Université de Tlemcen qui a bien voulu présider mon jury de soutenance.

Monsieur AMRANI professeur à l'Université de Tlemcen, pour l'intérêt qu'il a ce manifeste à ce travail et pour l'honneur qu'il me fait en participant à ce jury.

Melle BARKA Fatiha., Maitre assistante à l'Université de Tlemcen, qui a tenu à être présente parmi les jurys, nous sommes vraiment honorés par votre présence.

Je n'oublierai évidemment pas de remercier toutes les personnes aux quelles revient le mérite de ma formation surtout Monsieur ELAFIFI Med, DAHLOUM L, AZZI N, BOUKANKOUL Med et Madame YUCEFI Fatma.

Finalement, je tiens à remercier tout le personnel de la CCLS, Je remercie tout particulièrement Monsieur le directeur de la CCLS de Abou-Techfine, Monsieur le sous directeur de la CCLS Mr BENDIMERAD M et Mr SEKAL Amine. Ainsi, que toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Résumé

La présente étude est une contribution à un nouveau défi de la bonne pratique d'entreposage (BPE) des céréales. Il s'agit de la mise en place d'une démarche qualité au sein de la CCLS de Abou-Techfine (Tlemcen).

Cette démarche s'inspire du système HACCP (Analyse des Risques et de Maîtrise des Points Critiques) très développé en hygiène et la salubrité des aliments qui vise à assurer la sécurité des aliments.

Une étude préalable consistant à une évaluation concrète de la situation de la coopérative des céréales et légumes secs (CCLS) concernant l'hygiène, le plan de nettoyage et la lutte contre les nuisibles. Ainsi, la survie des moisissures du stockage à pour but de prévenir les entrepôts et la valeur marchande des grains et d'un autre côté de prévenir la santé du consommateur.

Nous avons constaté quatre point critique du à l'absence de la maintenance, à proposer les actions préventives et à établir un plan de surveillance pour les limites critiques, afin de réduire ou d'éliminer les risques de la détérioration des céréales entreposées.

Mots clés : bonne pratique d'entreposage-CCLS-hygiène-salubrité des aliments-HACCP.

Abstract

This study is a contribution to a new challenge of good storage practice (GEP) of cereals. This is the implementation of a quality approach in the CCLS Abu-Techfine (Tlemcen).

This approach is based on the HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) highly developed hygiene and food safety which aims to ensure food safety.

A preliminary study consisting of a concrete assessment of the situation of the cooperative storage of cereals and pulses (CCLS) on hygiene, sanitation and the fight against pests. Thus, the survival of the mold to prevent storage warehouses and the market value of grains and the other hand to prevent the health of the consumer.

We found four critical point of the lack of maintenance, to propose preventive actions and to establish a monitoring plan for critical limits, to reduce or eliminate the risk of deterioration of stored grain.

Key words: best practice storage-CCLS-health-food safety- HACCP-.

Sommaire

	Pages
Liste des figures et tableau	
Liste des abréviations	
Introduction	1
Etude bibliographique	
Partie I : Synthèse Bibliographiques	
Chapitre I : Le système HACCP	
I.1 Le système HACCP	3
I.1.1 Définition de système HACCP	3
I.1.2 Historique du système HACCP	3
I.2 Programmes préalables	4
I.2.1 Bonne pratiques agricoles	4
I.2.1.1 Production primaire	4
I.2.2 Bonnes pratiques d'entreposage	5
I.2.3 Bonnes pratiques de fabrication	6
I.2.3.1 Conception de l'établissement et installations	6
I.2.3.2 Contrôle du fonctionnement	6
I.2.3.3 Entretien et assainissement	6
I.2.3.4 Hygiène personnelle	7
I.2.3.5 Transport	7
I.2.3.6 Formation	7
I.3 Développement et mise en œuvre du système HACCP	7
I.4 Principes HACCP	8
<i>Principe 1 : Procéder à une analyse des risques</i>	8
<i>Principe 2 : Établir les points de contrôle critique</i>	8
<i>Principe 3 : Établir les limites critiques</i>	9
<i>Principe 4 : Mettre en place des procédures de surveillance</i>	9
<i>Principe 5 : Déterminer les mesures correctives à prendre</i>	9
<i>Principe 6 : Appliquer des procédures de vérification</i>	9
<i>Principe 7 : Établir des procédures de tenue de registres et de documentation</i>	9
I.5 L'application du système HACCP	10
I.5.1 Constituer l'équipe HACCP	10

I.5.2 Décrire le produit	11
I.5.3 Déterminer son utilisation prévue	11
I.5.4 Etablir un diagramme des opérations	11
I.5.5 Confirmer sur place le diagramme des opérations	12
I.5.6 Énumérer tous les dangers potentiels associés à chacune des étapes, effectuer une analyse des risques et définir les mesures permettant de maîtriser les dangers ainsi identifiés	12
I.5.7 Déterminer les points critiques pour la maîtrise	13
I.5.8 Fixer des seuils critiques pour chaque CCP	13
I.5.9 Mettre en place un système de surveillance pour chaque CCP	13
I.5.10 Prendre des mesures correctives	14
I.5.11 Instaurer des procédures de vérification	14
I.5.12 Constituer des dossiers et tenir des registres	15
	17
II.1.2.1 la pratique générale du stockage	

Chapitre II : L'entreposage des céréales

II.1.2.1.1 Les responsabilités du magasinier	17
II.1.2.1.2 Equipement nécessaire	18
II.2 Récolte et conservation des céréales	18
II.2.1 Récolte	18
II.2.2 Conservation	19
II.2.2.1 Diagramme de conservation des céréales à paille	20
II.3 Conditions optimales de développement des insectes	21
II.3.1 Désinsectisation	21
II.4 Les différentes impuretés	22
II.5 Les inconvénients dus aux semences des mauvaises herbes	23
II.5.1 Frais de triage	23
II.5.2 Intoxication alimentaire	23
II.6 Principes de la technologie du triage et nettoyage des grains	24
II.6.1 Principes et technologie du triage	24
II.6.1.1 Les différences physiques des graines	24

II.6.1.2 Le triage selon la forme des graines	24
II.7 Technologie utilisée dans le triage selon les caractéristiques des graines	25
Chapitre III : Présentation de la CCLS de Abou-Techfine (Tlemcen)	
III.1 L'office Algérien interprofessionnel des céréales (OAIC)	27
III.2 Mission de l'OAIC	27
III.3 CCLS de Abou-Techfine	29
III.3.1 présentations de la CCLS	29
III.3.2 Objectifs de la CCLS de Abou-Techfine	30
III.4 Le circuit du grain au cours du stockage	30
III.4.1 Contrôles de la qualité du grain à la réception	31
III.4.1.1 Contrôles de l'état sanitaire	31
III.4.1.2 Contrôle organoleptique	32
III.4.1.3 La composition du lot	33
III.4.1.4 L'échantillonnage	33
III.4.2 Conditionnements et conservation	33
III.4.2.1 Conditionnements	34
III.4.2.1.1 Nettoyage des locaux de stockage	34
III.4.2.1.2 Nettoyages et triage	34
III.4.2.1.3 Les rongeurs et la lutte contre les rongeurs	35
III.4.2.1.3.1 Lutte contre les rongeurs	35
III.4.2.1.4 La fumigation	35
III.4.2.1.4.1 Le phosphore d'aluminium (Phostoxin)	36
III.4.2.1.4.2 Décomposition	36
III.4.2.1.4.3 Toxicité	37
III.4.2.2 Conservation	37
III.4.2.2.1 Le transilage	37
III.4.2.2.1 La ventilation de refroidissement	37
III.4.2.2.3 Contrôle des paramètres fondamentaux	38

Partie II : application du système HACCP

IV.1 Application de la démarche HACCP au niveau de la CCLS	39
IV.2 Constitution de l'équipe HACCP	39
IV.3 Description du produit	39
IV.4 Définition des champs d'études	39
IV.5 Rassembler les données relatives au produit	40
IV.5.1 Dans le port	40
IV.5.1.1 Dans la coopérative	40
IV.5.1.1.1 Livraison et réception	40
IV.5.1.1.2 Stockage	40
IV.5.1.1.3 Les opérations de stockage	41
IV.5.1.1.3.1 Diagramme de l'entreposage des céréales dans la CCLS de Abou-Techfine	42
IV.6 Diagnostique des programmes préalables au sein de CCLS Abou-Techfine (Tlemcen)	43
IV.6.1 Locaux	43
IV.6.1.1 Environnement extérieur de l'unité	43
IV.6.1.2 Environnement intérieur de l'unité	44
IV.6.1.2.1 La construction	44
IV.6.1.2.2 L'éclairage	45
IV.6.1.2.3 Electricité	45
IV.6.1.2.4 Ventilation	45
IV.7.1 Equipement	45
IV.8.1 Maintenance	45
IV.9.1 Personnel	45
IV.10.1 Formation	46
IV.11.1 Diagnostique hygiénique de la CCLS	46
IV.11.1.1 L'inspection hygiénique	46
IV.12.1 Programme d'assainissement et lutte contre les nuisible	46
IV.13.1 L'élimination des déchets	47
IV.14.1 Stockage des produits chimique	47

conclusion

Annexe

Définition des principaux termes utilisés

Références bibliographiques

Listes des figures et tableau

Liste de tableau

N°	Tableau	Page
01	Application du système HACCP	48

Liste des figures

N°	Figure	Page
01	l'arbre de sécurité sanitaire des aliments. (Deuis, 2013)	10
02	Séquence logique d'application du système HACCP (CAC/RCP 4-2003)	16
03	Diagramme des risques de dégradation des grains en fonction de leurs caractéristiques.	20
04	appareillage utilisé dans le triage selon les caractéristiques des graines.	25
05	distribution des compartiments de l'OAIC à travers l'Algérie (OAIC, 1988)	28
06	Présentation de la CCLS.	43
07	Silos en béton armé de la CCLS de Abou-Techfine (Tlemcen).	44

Liste des abréviations

- % : pourcentage
- °C : Degré Celsius
- **Aw** : Water activité (l'Activité de l'eau)
- **BPA** : Bonnes Pratiques Agricoles
- **BPF** : Bonnes Pratiques de Fabrication
- **BPH** : Bonnes Pratiques d'Hygiène
- **BPS** : Bonnes Pratiques de Stockage
- **CCLS**: Coopérative des Céréales et des Légumes Secs
- **CCP** : Critical Control Points (points critiques pour la maitrise)
- **FDA**: Food and Drug Administration
- **HACCP**: Hazard Analysis Critical Control Point
- **ISO**: International Standardisation Organization
- **NASA**: Administration de l'aéronautique et de l'espace (the Aeronautics of Space Administration)
- **OMS** : Organisation Mondial de la Santé
- **pH** : potentiel d'Hydrogène
- **ppm** : partie par millions
- **UCC**: Union des Coopératives de Céréales
- **USA** : États-Unis
- **T°** : Température

INTRODUCTION

Introduction

Le bon stockage et la bonne conservation ont pour but de préserver au maximum les qualités originelles des grains et graines. De nombreuses pertes sont encore constatées tant au niveau villageois chez les producteurs, qu'au niveau central dans les magasins. Les pertes sont essentiellement dues aux insectes, aux rongeurs, aux moisissures et bactéries.

Certaines conditions physiques, notamment la teneur en eau, l'humidité relative, la température, peuvent entraîner des pertes qualitatives par la dégradation de la qualité des denrées stockées.

La connaissance et l'application de certaines règles permettent d'assurer un bon stockage et une bonne conservation. L'utilisation des pesticides devra se faire dans les conditions qui seront prescrites pour assurer une efficacité des traitements alliés à une bonne protection des agents de traitement et des populations environnantes.

Les conditions d'emballages, de stockage, d'entreposage et la gestion du stockage sont des facteurs très importants qui peuvent contribuer à une bonne ou une mauvaise conservation des grains et des graines.

L'inspection, l'échantillonnage et l'analyse phytosanitaire doivent se faire suivant des règles bien définies. Elles permettent un suivi et bonne connaissance de la situation et de l'état des denrées. Les résultats qui en découlent vont orienter les décisions des actions à prendre. (Ndiaye, 1999).

Il est impossible à l'heure actuelle d'éliminer totalement les mycotoxines des produits contaminés. Il est important que les producteurs réalisent que les bonnes pratiques agricoles (BPA) représentent la première ligne de défense contre la contamination des céréales par les mycotoxines, suivie par la mise en œuvre de bonnes pratiques de fabrication (BPF) durant la manutention, l'entreposage, la transformation et la distribution des céréales destinées à l'alimentation humaine et animale.

Un système de gestion complémentaire à examiner dans l'avenir est celui des principes HACCP: Analyse des risques – Points critiques pour leur maîtrise.

Il faudrait mettre l'accent sur le fait que la stratégie à suivre au moment des semis, avant et après la récolte pour une culture particulière dépendra des conditions climatiques de l'année donnée, en tenant compte des cultures locales et des modes de production traditionnels d'un pays ou d'une région donnés. Il est nécessaire de mettre au point des pochettes d'essai rapides, accessibles et précises et des plans d'échantillonnage associés qui

permettront de tester des expéditions de céréales sans perturber inutilement les opérations. Des méthodes devraient être mises en place pour manipuler correctement moyennant la séparation, le reconditionnement, le retrait ou le déroutement des cultures céréalières qui peuvent constituer une menace pour la santé humaine et/ou animale. Les autorités nationales devraient soutenir la recherche sur des méthodes et techniques propres à empêcher la contamination fongique en champ et durant la récolte et l'entreposage. (*Code Alimentaire*, 2012)

Il est possible de mieux maîtriser ces risques de contamination grâce à la mise en place de procédures basées sur les principes HACCP. La mise en place de ces procédures est obligatoire pour toutes entreprises alimentaires depuis 1997 (voir l'arrêté royal du 7 février 1997 relatif à l'hygiène générale des denrées alimentaires, l'arrêté royal du 14 novembre 2003 relatif à l'autocontrôle, à la notification obligatoire et à la traçabilité dans la chaîne alimentaire, le règlement CE N° 852/2004 relatif à l'hygiène générale des denrées alimentaires). (*Benoit, 2005*).

Le principe HACCP est un système de gestion intégrée universel. Lorsqu'il est correctement mis en œuvre, ce système devrait déboucher sur une réduction du niveau des mycotoxines dans de nombreuses céréales.

L'utilisation des principes HACCP comme système de gestion de la sécurité sanitaire des aliments présente de nombreux avantages par rapport à d'autres types de contrôle de la gestion dans certains secteurs de l'industrie alimentaire. Au niveau de l'exploitation, en particulier en champ, de nombreux facteurs qui influent sur la contamination des céréales par les mycotoxines sont liés à l'environnement, par exemple le temps et les insectes, et il est difficile, voire impossible de les maîtriser. En d'autres termes, les points critiques pour la maîtrise souvent n'existent pas en champ. Toutefois, après la récolte, on peut identifier ces points pour détecter les mycotoxines produites par les champignons durant l'entreposage. Par exemple, un point critique pour la maîtrise pourrait être au terme de l'opération de séchage et une limite critique pourrait être la teneur en eau/activité de l'eau. (*HACCP*, 2003).

Notre travail est donc une contribution à la mise en place d'une démarche qualité inspirée du système HACCP dans une coopérative des céréales et légumes secs de Abou-Techfine (Tlemcen).

PARTIE I :
SYNTHÈSE
BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I :

LE SYSTÈME HACCP

I.1 Le système HACCP :

I.1.1 Définition de système HACCP :

Le HACCP est une démarche d'analyse des risques et de maîtrise des points critiques. (Tim, 2002).

Il s'agit d'un système de salubrité des aliments reconnu dans le monde entier et fondé sur des données scientifiques, qui est employé pour que la préparation des produits alimentaires se fasse en toute sécurité.

Le HACCP est conçu pour prévenir, réduire ou éliminer les risques biologiques, chimiques et physiques possibles pour la salubrité des aliments, y compris ceux qui découlent de la contamination croisée.

Pendant l'élaboration d'un système HACCP, les risques éventuels sont identifiés et des mesures de contrôle sont mises en œuvre à différents points du processus de fabrication. (Troy et al., 2005)

I.1.2 Historique du système HACCP :

Le système HACCP est issu de deux grandes innovations, la première est attribuée à W. A Deming, dont les théories de gestion de la qualité (MFQ, 1997 ; ISO 8402 1994) passent généralement pour l'un des principaux facteurs qui ont révolutionnés l'industrie Japonaise dans les années 50. (Yin, 1998). Deming et al ont mis au point des systèmes de gestion de la qualité totale (Shiba et al., 1997), ou la maîtrise de toutes les activités de fabrication permet d'améliorer la qualité tout en réduisant les coûts (Lyonnet, 1997).

La deuxième grande percée a été la formulation du principe HACCP lui-même. Ce principe a été élaboré dans les années 60 la société Pillsburg, l'armée américain et la NASA, qui ont collaboré à la mise au point d'un système de production d'aliments salubre pour le programme spatial. La NASA voulait un programme d'élimination totale des défauts qui puisse garantir la salubrité des aliments consommés par les astronautes dans l'espace. Pillsburg a donc introduit et adopté le système HACCP, qui offre la salubrité maximale et permet de moins compter sur l'échantillonnage et l'analyse des produits finis.

La Food and Drug Administration (FDA-USA) a rendu ce système de maîtrise de la qualité sanitaire obligatoire dans l'industrie de la conserve. Actuellement reconnu et recommandé comme étant le meilleur utile de maîtrise.

En 1997 l'application de la directive en droit Français, sortie d'un arrêté et réel démarrage de la démarche en France. (Romezin *et al.*, 2007).

I.2 Programmes préalables :

Les programmes préalables tels que les BPA, BPF et BPH doivent bien fonctionner dans un système de produits avant que le système HACCP ne soit appliqué. Si ces programmes ne fonctionnent pas correctement, la mise en place d'HACCP sera compliquée et aura pour résultat un système lourd et bureaucratique.

I.2.1 Bonne pratiques agricoles :

I.2.1.1 Production primaire :

La production de denrées alimentaires primaires devrait être gérée de telle manière que la nourriture soit sans danger et bonne pour la santé du consommateur. La production commence à la ferme, en mer ou sur un lac, ou même en forêt. Il est indispensable de suivre certaines règles de base. La terre servant à la culture ou à l'horticulture doit être propre à cet usage et ne doit pas avoir été auparavant contaminée par des métaux lourds, des produits chimiques industriels ou des déchets nocifs pour l'environnement. Les risques qui y sont liés passeraient dans la chaîne alimentaire et rendraient le produit impropre à la consommation. (FAO)

Les agriculteurs devraient contrôler la production pour éviter que la contamination des cultures, la prolifération de ravageurs ou les maladies des animaux et des végétaux ne compromettent la sécurité sanitaire des aliments. Il convient d'appliquer les bonnes pratiques agricoles (BPA) et, le cas échéant, les bonnes pratiques d'hygiène (BPH) pour s'assurer que le produit récolté ne présentera pas de danger pour la santé du consommateur. Il convient de suivre les bonnes pratiques de stockage (BPS) lorsque le produit est entreposé sur l'exploitation. En plus des Textes de base sur l'hygiène alimentaire (CODEX), il existe quatre procédures ISO portant sur le stockage des céréales et des légumineuses (série ISO 6322). Les BPS devraient aussi être respectés pour le stockage d'un bout à l'autre du système de produit.

I.2.2 Bonnes pratiques d'entreposage :

- Prévenir les pertes causées par les insectes, les acariens et les moisissures en entreposant correctement les céréales, les oléagineux et les légumineuses à grain. Il est plus facile, plus sûr et moins coûteux de prévenir les infestations que de les réprimer.
- Préparer la cellule avant d'entreposer la nouvelle récolte en balayant le sol et les murs à l'aide d'un balai ou d'un aspirateur, en brûlant ou en enfouissant les balayures chargées de grains gâtés ou infestés, en obturant les fissures afin d'empêcher la neige, la pluie ou les insectes volants de pénétrer dans la cellule et en pulvérisant un insecticide de contact recommandé sur le sol et les murs.
- Installer un système de ventilation afin de refroidir le grain et de réduire la migration de l'humidité.
- Assécher les grains gourds ou humides peu après la récolte, ces derniers étant plus susceptibles de moisir ou d'être infestés par les insectes que les grains secs, puis les refroidir.
- Inspecter les récoltes entreposées toutes les 2 semaines afin d'y déceler les signes éventuels d'un échauffement ou d'une infestation, vérifier la température ou la concentration de dioxyde de carbone et surveiller l'activité des insectes en installant des pièges ou des sondes ou en examinant des échantillons de grain tamisé.
- Assécher les grains échauffés ou moisis. Si les grains échauffés ne peuvent être asséchés immédiatement, il est possible de ralentir leur détérioration en les ventilant pour les refroidir ou en les déplaçant et en les mélangeant avec des grains plus frais.
- Prévenir ou réprimer les infestations d'insectes en ventilant les grains pour les refroidir ou en les mélangeant avec des grains plus froids.
- Vérifier l'espace vide dans les entrepôts entre janvier et mars et éliminer la neige qui pourrait s'y être accumulée avant qu'elle fonde.
- Durant les applications d'insecticide, observer les mesures de sécurité. Seules les personnes détenant un permis approprié devraient être autorisées à appliquer des fumigations. (Dave et al., 2001).

I.2.3 Bonnes pratiques de fabrication :

I.2.3.1 Conception de l'établissement et installations :

La structure et l'emplacement d'une installation de transformation doivent être étudiés en fonction de la nature des opérations et des risques qu'elles comportent.

- Les locaux destinés à la transformation alimentaire doivent être conçus de manière à réduire autant que faire se peut les possibilités de contamination du produit de base ou fini.
- La conception et la disposition des locaux doivent permettre l'entretien, le nettoyage et la désinfection du lieu pour limiter autant que possible la contamination d'origine atmosphérique.
- Toutes les surfaces en contact avec les aliments doivent être dénuées de toxicité et faciles à entretenir et à nettoyer afin d'éviter toute contamination supplémentaire.
- Des dispositifs appropriés doivent permettre de régler la température et l'humidité, lorsque c'est nécessaire.
- Des mesures efficaces doivent être prises pour empêcher l'intrusion de ravageurs.

I.2.3.2 Contrôle du fonctionnement :

Des mesures efficaces de contrôle doivent être en place pour réduire le risque de contamination du produit de base ou des produits finis de manière à ce qu'ils soient sans danger et propres à l'usage.

- Contrôles adaptés du temps, de la température ou de l'humidité
- Emballages de qualité alimentaire
- Approvisionnement en eau potable
- Entretien du matériel.

I.2.3.3 Entretien et assainissement :

Des méthodes et des instructions de travail doivent permettre de démontrer que le niveau d'entretien d'un établissement est suffisant et que les pratiques de nettoyage, de gestion des déchets et de lutte contre les ravageurs sont efficaces. Ensemble, ces opérations concourent à maîtriser les facteurs de risque susceptibles de contaminer les aliments.

I.2.3.4 Hygiène personnelle :

Des mesures doivent être prévues pour que les opérateurs ne contaminent pas les aliments. L'objectif peut être atteint en maintenant un niveau approprié de propreté personnelle et en suivant les instructions d'hygiène personnelle.

I.2.3.5 Transport :

La méthode de transport doit être telle que des mesures soient prises pour prévenir toute contamination ou détérioration du produit. Les produits de base ou finis qui doivent être transportés dans des conditions spécifiques doivent être traités de manière appropriée, par exemple être réfrigérés, congelés ou conservés à un degré d'humidité spécifique.

Les conteneurs et les véhicules utilisés pour le transport des denrées alimentaires doivent être maintenus en bon état et être d'entretien facile.

Les conteneurs utilisés pour les produits en vrac doivent être désignés et marqués comme étant réservés à un usage alimentaire.

I.2.3.6 Formation :

Tout le personnel chargé de la manutention des aliments devrait recevoir une formation d'hygiène personnelle en même temps qu'une formation aux tâches qu'il effectue, d'un niveau correspondant à ses responsabilités. Le personnel manipulant des aliments devrait aussi être dirigé par du personnel formé.

Un programme de formation à l'intention du personnel chargé de la manutention des aliments est capital pour la réussite d'un système de gestion de la sécurité sanitaire des aliments. (FAO)

I.3 Développement et mise en œuvre du système HACCP :

Le système HACCP est une approche permettant :

- D'identifier et d'évaluer les dangers associés à la fabrication, la distribution et l'utilisation d'une denrée alimentaire;
- De définir les moyens nécessaires à leur maîtrise (prévention, élimination ou réduction des dangers) et adaptés ou risque spécifiquement associé au couple produit procédé dans des conditions déterminées de production;

- De fournir la preuve que toutes les précautions ont été prises pour prévenir les problèmes identifiés (National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods, 1997)

La phase d'analyse est représentée par la lettre HA (Hazard Analysis) ; il s'agit d'identifier et de hiérarchiser les dangers. La phase de traitement des problèmes est représentée par les lettres CCP (Critical Control Points) et a pour objectif de contrôler les points critiques.

Une première étape doit permettre de fixer les objectifs et les moyens de l'étude HACCP (préalables). La démarche HACCP se déroule ensuite en 12 activités (Jouve J. L., 1995. Lhoutellier P., 1995): cinq étapes ou programmes préliminaires après lesquels on met en œuvre les sept principes (National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods, 1997)

I.4 Principes HACCP :

Les plans HACCP sont élaborés en fonction des sept principes normalisés par la Commission du *Codex Alimentarius* :

Principe 1 : Procéder à une analyse des risques

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

Principe 2 : Établir les points de contrôle critique

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

Principe 3 : Établir les limites critiques

Les limites critiques sont des critères qui permettent de distinguer les produits sûrs des produits qui ne le sont pas. Des limites critiques doivent être établies pour chaque PCC. Elles doivent être clairement définies et mesurables. (Grimault, 2000)

Principe 4 : Mettre en place des procédures de surveillance

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

Principe 5 : Déterminer les mesures correctives à prendre

Les mesures correctives sont des activités préétablies qui sont mises en œuvre lorsque la surveillance des PCC indique une lacune et lorsqu'il y a une possibilité que des aliments dangereux aient été produits ou le seront. Pour chaque PCC, des mesures correctives doivent être prévues par écrit. Ces mesures visent à assurer le contrôle du risque, à déterminer le sort du produit touché et à éviter que le problème ne se reproduise. (Grimault, 2000)

Principe 6 : Appliquer des procédures de vérification

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

Principe 7 : Établir des procédures de tenue de registres et de documentation

Les plans HACCP, y compris tous les éléments précédents, doivent être documentés. Les registres requis de surveillance et de vérification doivent être complets et précis. (Troy et al., 2005)

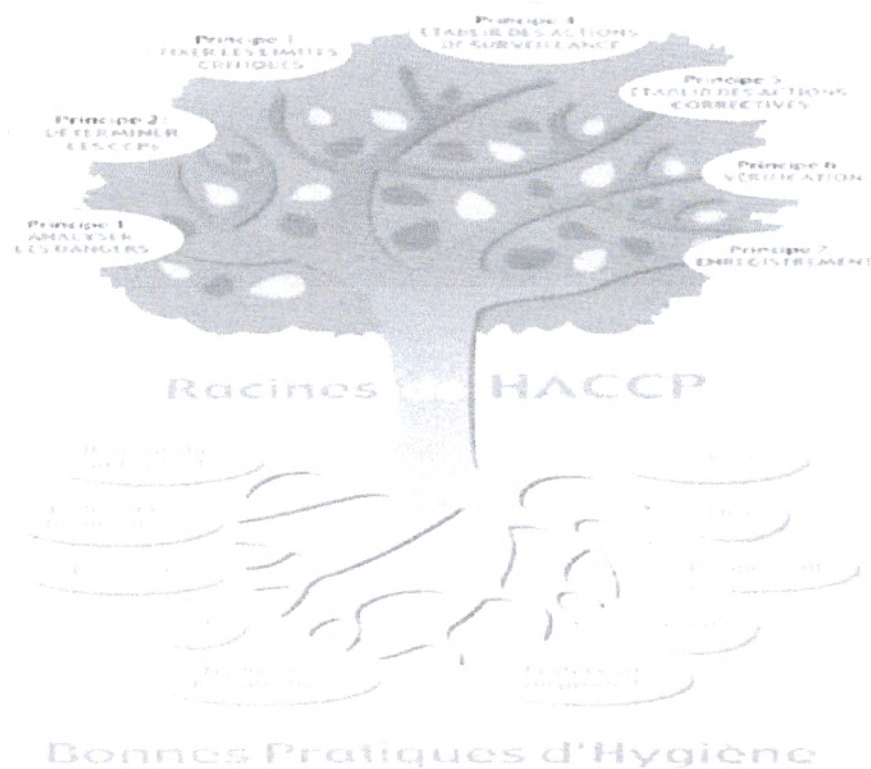


Figure 01 : l'arbre de sécurité sanitaire des aliments. (Denis, 2013)

I.5 L'application du système HACCP :

Le HACCP se concentre sur la prévention des risques plutôt que sur le contrôle du produit fini. Une série de douze mesures vous est proposée ci-dessous; elle reprend les directives élaborées par le comité de l'hygiène alimentaire de la commission du *Codex alimentarius* c'est la méthode recommandée pour la mise en œuvre d'un programme HACCP.

La méthode HACCP se décline enfin en 12 étapes.

I.5.1 Constituer l'équipe HACCP

L'entreprise de transformation des produits alimentaires devrait s'assurer qu'elle dispose d'experts et de techniciens spécialisés dans le produit en cause pour mettre au point un plan HACCP efficace. En principe, elle devrait constituer à cet effet une équipe pluridisciplinaire. Si de tels spécialistes ne sont pas disponibles sur place, il faudrait

s'adresser ailleurs, par exemple aux associations manufacturières et industrielles, à des experts indépendants ou aux autorités réglementaires, ou consulter les ouvrages et les indications portant sur le système HACCP. Un individu ayant une formation adéquate et qui est en possession de ce genre de documents d'orientation peut être en mesure de mettre en œuvre le système HACCP dans l'entreprise. La portée du plan HACCP doit être définie. Cette portée doit décrire le segment de la chaîne alimentaire concerné ainsi que les classes générales de dangers à couvrir (par exemple, couvre-t-il toutes les classes de dangers ou uniquement certains dangers).

I.5.2 Décrire le produit

Il est nécessaire de procéder à une description complète du produit, notamment de donner des instructions concernant sa sécurité d'emploi telles que compositions, structure physique/chimique (y compris A_w , pH, etc.) traitements microbiocides/statiques (par ex. traitements thermiques, congélation, saumure, salaison, etc.), conditionnement, durabilité, conditions d'entreposage et méthodes de distribution. Dans les entreprises dont la production est diversifiée, par exemple les traiteurs, il peut se révéler utile de se concentrer sur des groupes de produits qui présentent des caractéristiques similaires ou sur des phases de fabrication dans le but de mettre au point un plan HACCP.

I.5.3 Déterminer son utilisation prévue

L'usage auquel est destiné le produit doit être défini en fonction de l'utilisateur ou du consommateur final. Dans certains cas, il peut être nécessaire de prendre en considération les groupes vulnérables de population, tels que la restauration collective, par exemple.

I.5.4 Etablir un diagramme des opérations

C'est l'équipe HACCP qui doit être chargée d'établir le diagramme des opérations. Ce diagramme comprendra toutes les étapes opérationnelles pour un produit donné. Il est possible d'utiliser le même diagramme des opérations pour plusieurs produits lorsque les étapes de transformation de ces produits sont similaires. En appliquant le système HACCP à une opération donnée, il faudra tenir compte des étapes qui la précèdent et qui lui font suite.

I.5.5 Confirmer sur place le diagramme des opérations

Il convient de s'employer à comparer en permanence le déroulement des opérations de transformation au diagramme des opérations et, le cas échéant, modifier ce dernier. La confirmation du diagramme des opérations doit être effectuée par une ou des personne(s) possédant une connaissance suffisante du déroulement des opérations de transformation.

I.5.6 Énumérer tous les dangers potentiels associés à chacune des étapes, effectuer une analyse des risques et définir les mesures permettant de maîtriser les dangers ainsi identifiés

L'équipe HACCP devrait énumérer tous les dangers auxquels on peut raisonnablement s'attendre à chacune des étapes (production primaire, transformation, fabrication, distribution et point de consommation final) selon leur champ d'application respectif.

L'équipe HACCP devrait ensuite procéder à une analyse des risques afin d'identifier les dangers dont la nature est telle qu'il est indispensable de les éliminer ou de les ramener à un niveau acceptable, si l'on veut obtenir des aliments sains. (C.C.A. Arzus/Service Développement des Entreprises/Sophie Perret du Cray, 2008)

Lorsqu'on procède à l'analyse des risques, il faut tenir compte, dans la mesure du possible, des facteurs suivants :

- Probabilité qu'un danger survienne et gravité de ses conséquences sur la santé ;
- évaluation qualitative et/ou quantitative de la présence des dangers ;
- survie ou prolifération des micro-organismes dangereux ;
- apparition ou persistance dans les aliments de toxines, de substances chimiques ou d'agents physiques et
- facteurs à l'origine de ce qui précède.

Il convient d'envisager les éventuelles mesures à appliquer pour maîtriser chaque danger. Plusieurs interventions sont parfois nécessaires pour maîtriser un danger spécifique et plusieurs dangers peuvent être maîtrisés à l'aide d'une même intervention. (Richard et al., 2005)

1.5.7 Déterminer les points critiques pour la maîtrise

Il peut y avoir plus d'un CCP où une opération de maîtrise est appliquée pour traiter du même danger. La détermination d'un CCP dans le cadre du système HACCP peut être facilitée par l'application d'un arbre de décision qui présente un raisonnement fondé sur la logique. Il faut faire preuve de souplesse dans l'application de l'arbre de décision, selon que l'opération concerne la production, l'abattage, la transformation, l'entreposage, la distribution, etc. Il doit être utilisé à titre indicatif lorsqu'on détermine les CCP. L'arbre de décision donné en exemple ne s'applique pas forcément à toutes les situations. D'autres approches peuvent être utilisées. Il est recommandé de dispenser une formation afin de faciliter l'application de l'arbre de décision.

Si un danger a été identifié à une étape où un contrôle de sécurité est nécessaire et qu'aucune mesure de maîtrise n'existe au niveau de cette étape ou de toute autre, il faudrait alors modifier le produit ou le procédé correspondant à cette étape, ou à un stade antérieur ou ultérieur, de manière à prévoir une mesure de maîtrise.

1.5.8 Fixer des seuils critiques pour chaque CCP

Il convient de fixer et valider des seuils correspondants à chacun des points critiques pour la maîtrise des dangers. Dans certains cas, plusieurs seuils critiques sont fixés pour une étape donnée. Parmi les critères choisis, il faut citer la température, la durée, la teneur en humidité, le pH, le pourcentage d'eau libre et le chlore disponible, ainsi que des paramètres organoleptiques comme l'aspect à l'œil nu et la consistance.

Lorsque les seuils critiques ont été fixés à l'aide d'orientations HACCP élaborées avec toute la compétence requise par des experts, il importe de veiller à ce que ces seuils s'appliquent pleinement à l'opération spécifique ou au produit ou au groupe de produit en question. Ces seuils critiques devraient être mesurables.

1.5.9 Mettre en place un système de surveillance pour chaque CCP

Un tel système de surveillance permet de mesurer ou d'observer les seuils critiques correspondant à un CCP. Les procédures appliquées doivent être en mesure de détecter toute perte de maîtrise. En outre, les renseignements devraient en principe être communiqués en temps utile pour procéder aux ajustements nécessaires, de façon à éviter que les seuils critiques ne soient dépassés. Dans la mesure du possible, il faudra procéder à des ajustements

de procédés lorsque les résultats de la surveillance indiquent une tendance vers une perte de maîtrise à un CCP. Ces ajustements devront être effectués avant qu'aucun écart ne survienne. Les données obtenues doivent être évaluées par une personne expressément désignée à cette fin et possédant les connaissances et l'autorité nécessaires pour mettre en oeuvre, au besoin, des mesures correctives. Si la surveillance n'est pas continue, les contrôles exercés doivent alors être suffisamment fréquents et approfondis pour garantir la maîtrise du CCP. La plupart de ces contrôles doivent être effectués rapidement car ils portent sur la chaîne de production et l'on ne dispose pas du temps nécessaire pour procéder à des analyses de longue durée. On préfère généralement relever les paramètres physiques et chimiques plutôt que d'effectuer des essais microbiologiques, car ils sont plus rapides et permettent souvent d'indiquer aussi l'état microbiologique du produit. (CAC HACCP, 2003)

Tous les relevés et comptes rendus résultant de la surveillance des CCP doivent être signés par la ou les personnes chargées des opérations de surveillance, ainsi que par un ou plusieurs responsables de l'entreprise.

1.5.10 Prendre des mesures correctives

Des mesures correctives spécifiques doivent être prévues pour chaque CCP, dans le cadre du système HACCP, afin de pouvoir rectifier les écarts, s'ils se produisent.

Ces mesures doivent garantir que le CCP a été maîtrisé. Elles doivent également prévoir le sort qui sera réservé au produit en cause. Les mesures ainsi prises doivent être consignées dans les registres HACCP.

1.5.11 Instaurer des procédures de vérification

Instaurer des procédures de vérification. On peut avoir recours à des méthodes, des procédures et des tests de vérification et d'audit, notamment au prélèvement et à l'analyse d'échantillons aléatoires, pour déterminer si le système HACCP fonctionne correctement. De tels contrôles devraient être suffisamment fréquents pour confirmer le bon fonctionnement du système.

La vérification devrait être effectuée par une personne autre que celle chargée de procéder à la surveillance et aux mesures correctives. Lorsque certaines activités de vérification ne peuvent être réalisées en interne, la vérification peut être effectuée par des experts externes ou des tiers compétents au nom de l'entreprise.

Voici quelques exemples de procédures de vérification:

- passer en revue le système HACCP et les dossiers dont il s'accompagne ;
- prendre connaissance des écarts constatés et du sort réservé au produit ;
- vérifier que les CCP sont bien maîtrisés.

Dans la mesure du possible, les mesures de validation devront comprendre des activités permettant de confirmer l'efficacité de tous les éléments d'un système HACCP.

I.5.12 Constituer des dossiers et tenir des registres

La tenue de registres précis et rigoureux est indispensable à l'application du système HACCP. Les procédures HACCP devraient être documentées, adaptées à la nature et à l'ampleur de l'opération et suffisantes pour permettre à l'entreprise d'être convaincue que des contrôles sont en place et sont maintenus. Du matériel d'orientation HACCP (par exemple des guides HACCP propres à chaque secteur) élaboré avec toute la compétence requise peut servir de documentation, à la condition qu'il corresponde aux opérations spécifiques de transformation des aliments utilisées au sein de l'entreprise.

- Exemples de dossiers:
 - Analyse des dangers;
 - Détermination du CCP;
 - Détermination du seuil critique.
- Exemples de registres :
 - Activités de surveillance des CCP;
 - Écarts et mesures correctives associées;
 - Exécution des procédures de vérification;
 - Modifications apportées au plan HACCP;

Un système de registres simple peut être efficace et facilement communiqué aux employés. Il peut être intégré aux opérations existantes et peut se baser sur des documents existants, comme des factures de livraison et des listes de contrôle servant à consigner, par exemple, la température des produits. (CAC/RCP, 2003)

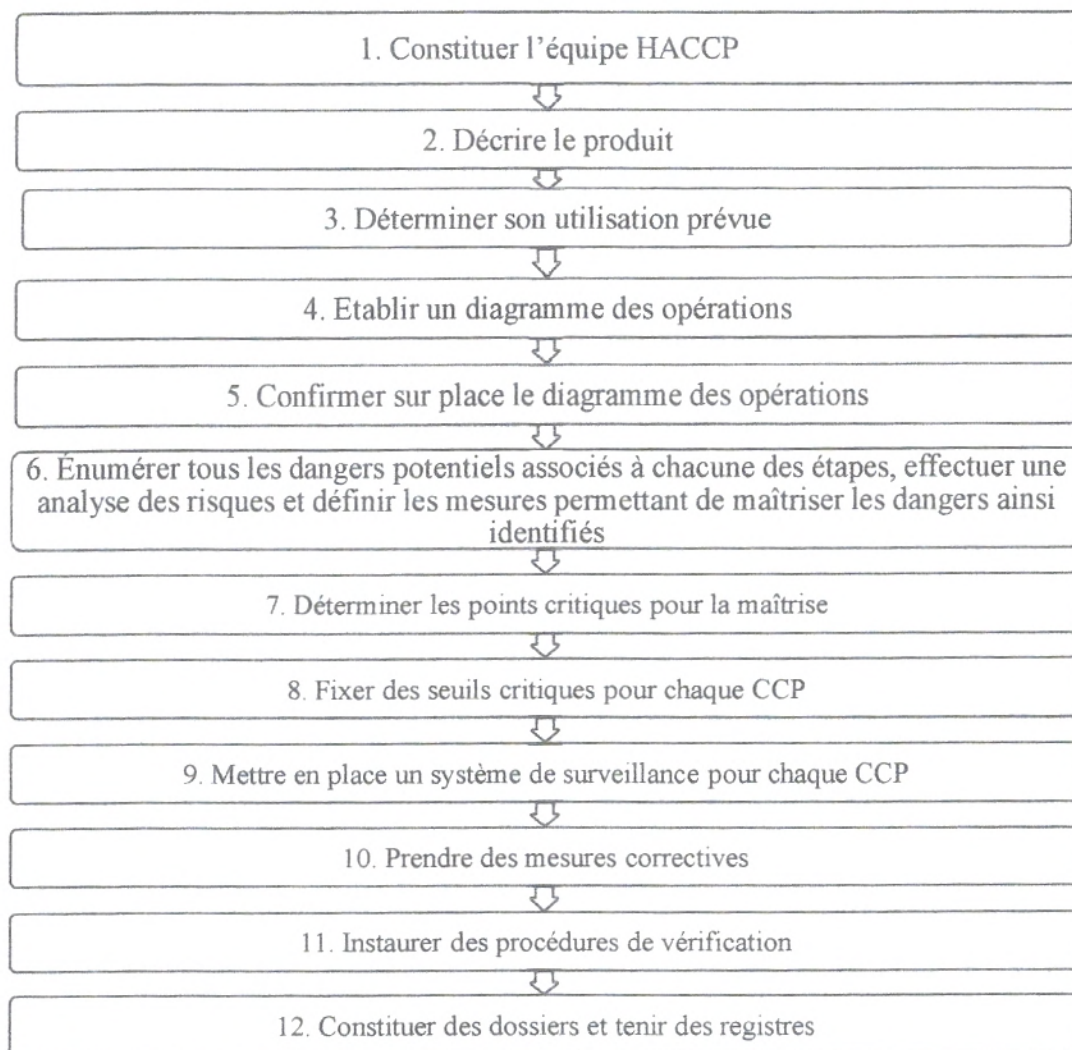


Figure 2 : Séquence logique d'application du système HACCP (CAC/RCP, 4-2003)

CHAPITRE II :
L'ENTREPOSAGE
DES CÉRÉALES

II.1.2.1 la pratique générale du stockage :

II.1.2.1.1 Les responsabilités du magasinier :

- **Comptabilité des stocks** : Cette comptabilité est plus qu'un simple contrôle de poids ou un comptage des entrées et sorties. Il doit noter toutes les observations, l'humidité si possible, l'infestation, les sacs troués etc.. Maîtriser la capacité de stockage
- **Rapport de stocks** : Des rapports de stocks doivent être faits selon une routine définie (1 fois par mois). Les rapports doivent être explicites mais concis.
- **Inspection du magasin et des denrées** : Elle doit se faire régulièrement au moins une fois par semaine. L'inspection inclut un tour du magasin et de tous les stocks. Il faudra regarder attentivement s'il n'y a aucun signe d'infestation, aucune mouille, pas de grains moisissés, les jointures du toit, pas de fissure, aucun problème de sécurité. Les conditions de traitements phytosanitaires telles que les barrières d'insectes et de rongeurs par épandage d'insecticides en poudre qui pourraient être détruites durant les activités de manutention dans les magasins sont à noter. Les appâts, pièges d'insectes ou de rongeurs sont à vérifier. L'état de l'entreposage pour voir si les piles sont stables.
- **Hygiène du stockage** : Le magasin doit être maintenu propre par un nettoyage efficace.
- **Management du travail** : Il doit être de la responsabilité du magasinier de s'assurer que ceux qui travaillent dans le magasin sont supervisés et informés des précautions à prendre durant les manutentions. En particulier on ne doit pas laisser les manoeuvres jeter les sacs avec force, ni ne pas respecter scrupuleusement le système d'entreposage désiré. Les manoeuvres doivent être informés des traitements phytosanitaires effectués et des dangers liés à ces traitements. (Ndiaye, 1999)
- **Rapport** : Des rapports mensuels doivent être faits à l'endroit des supérieurs. Les rapports doivent être brefs et précis. Tous les signes d'attaques doivent être notés. Tous les défauts de structure indiqués. Le rapport doit être fait en 3 exemplaires.

II.1.2.1.2 Equipement nécessaire : minima.

A. Magasin central

- 1 bascule,
- Des palettes,
- Des sacs de rechange,
- 1 extincteur,
- 1 ruban métrique,
- 1 échelle,
- 2 sondes de prélèvement de diamètres différents,
- 1 lampe torche,
- 2 balais à manche,
- 1 thermomètre.

B. Magasin produits phytosanitaires

- Insecticide liquide pour traitements de surface ;
- Poudre à poudre pour brassage ou sandwich ou traitement de surface ;
- Fongicides ;
- Balance de précision de portée 10 à 20 kg ;
- Eprouvette graduée de 500 à 1 000 ml ;
- Boîte de comprimés de phosphore d'aluminium ;
- Rodenticide ;
- Appareil de traitement ;
- Seaux ;

Matériel de protection : combinaison, couvre chef, lunettes de protection, gans, masques de protection, masque de fumigation, chaussures de protection. Trousse de premiers soins. (O.A.T.C. 2006)

II.2 Récolte et conservation des céréales :

II.2.1 Récolte :

La récolte adéquate des grains de céréales débute lorsque ce dernier est bien mur, c'est-à-dire ne contenant que 15-16% d'eau, prenant en considération aussi l'humidité relative de l'air qui peut participer à la variation de l'humidité du grain (le grain est hygroscopique), donc le choix du moment de la récolte est très important (en fonction du changement de

l'humidité relative de l'air); généralement c'est entre 9heure et 10heure du matin, on peut commencer à moissonner entre 13heure et 16heure : les conditions sont optimum (le grain est a 13à15% d'humidité) jusqu'à 18heure ou même 20 heure. (Mullon, 1982)

II.2.2 Conservation :

La conservation des grains ; le maintien de la valeur nutritive, de l'état sanitaire et de la viabilité des semences est un important problème économique. Des pertes considérables peuvent en effet résulter de la germination au cours de conservation, de l'attaque par la microflore ou les insectes ou de ta perte de viabilité ou de vigueur. (Réôme et Corbièreau, 2000).

Meilleur est la qualité initiale d'un lot de grain, meilleur est son aptitude au stockage. L'obtention d'une bonne qualité initiale dépend d'un grand nombre de condition, dont quelques unes sont maitrisables dans la mesure où elles dépendent des techniques de récolte et de manutention, de l'état de maturité des grains et de la propreté des aires de stockage (Mullon, 1982)

Lots de grains renfermant des impuretés et des grains fissures et casses se conservent moins bien que des lots de grains entier et propre. Aussi un lot de grain de blé non lésé, moisi plus lentement et moins abondamment qu'un lot de grain de même origine. Des grains stabilisés après avoir été le siège d'un développement d'une moisissure dites de stockage, et des grains n'ayant pas subit d'attaque fongique se comportent différemment lorsqu'elles sont stockés dans des conditions identiques permettant la progression des moisissures ; les premiers sont dégradés plutôt que les seconds (Christensen *et al.*, 1969).

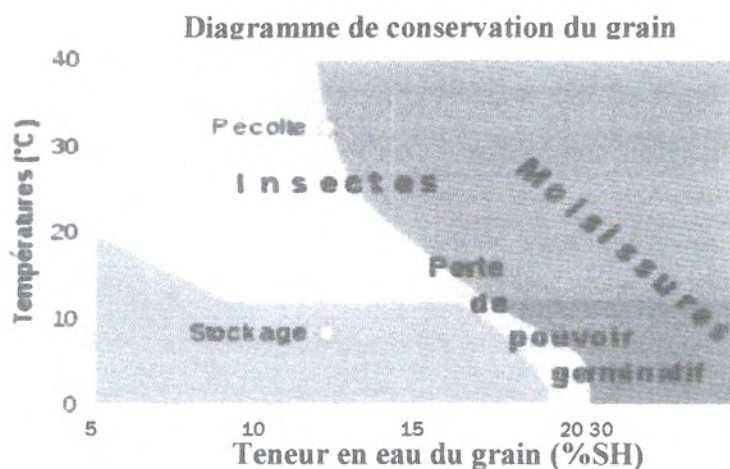
Au cours de la conservation, des paramètres fondamentaux sont à maitriser : l'humidité, la température du grain et la composition de l'atmosphère ; c'est donc contrôler l'état des lots lors de l'entreposage, l'activité des microorganismes, le développement des insectes, germination non prévue ou perte du pouvoir germinatif...

La température et l'humidité du grain doivent être maintenues (température entre 18°et 20°) (humidité entre 12 et 15%), une variation de la valeur de l'un ou des deux paramètres va induire la présence des insectes, prolifération de moisissures et selon leur valeur et surtout leur maintien en équilibre déterminera la durée de conservation.

L'activité de la microflore dépend beaucoup plus de l'atmosphère que de la teneur en eau des semences, la croissance des champignons, principalement le genre *Aspergillus* et *Penicillium* est totalement inhibé quand l'humidité relative de l'air est environ au dessous de 70%. Le développement des bactéries exige que l'atmosphère soit encore plus humide (au moins 90%), par ailleurs une température basse est aussi importante que la sécheresse de l'atmosphère pour réduire l'activité de la microflore. (Côme et Carbinneau, 2006).

Les semences alimentaires (céréales, légumineuses) peuvent commencer à germer si l'humidité de l'atmosphère est telle que leur teneur en eau dépasse environ 30% ou si elles sont récoltes insuffisamment déshydrates. Ces accidents sont rares dans les entrepôts et les silos bien gérés, mais elles peuvent toutefois apparaitre localement du fait de la migration de vapeur d'eau si la ventilation est insuffisante ou hétérogène (Côme et Carbinneau, 2006). Le problème principale pendant l'entreposage sera d'évacuer la chaleur et la vapeur d'eau résultant du métabolisme normal de l'écosystème, il pourra en outre être nécessaire de refroidir le grain s'il ya un échauffement excessif ou de lui administrer un traitement insecticide supplémentaire (Milton, 1982).

II.2.2.1 Diagramme de conservation des céréales à paille :



Source :

http://fr.wikimedia.org/wiki/Fichier:cereal_storage_diagram_fr.svg

Figure 03 : Diagramme des risques de dégradation des grains en fonction de leurs caractéristiques.

L'humidité et la température du grain récolté doivent être abaissées pour assurer la conservation au cours du stockage.

Les principaux risques de dégradation des grains stockés sont essentiellement fonction de l'humidité relative et de la température de conservation (**fig. 03**) : La connaissance de ces deux paramètres permet d'apprécier l'aptitude au stockage. Selon leur valeur, on peut déterminer une durée de conservation pour chaque espèce en fonction d'un critère de conservation ou de détérioration prédéfini.

Lorsque l'humidité du grain est abaissée au niveau du seuil de stabilisation (température 18-20 °C humidité 12-14%), ce dernier ne contient plus d'eau libre ; son activité respiratoire est très faible et il se comporte presque comme une matière inerte. À ce niveau, une augmentation de l'humidité de 1,5 point multiplie par deux l'intensité respiratoire du grain et la quantité de chaleur dégagée. Aux normes commerciales, fixées entre 1 à 2 points au-dessus du seuil de stabilisation, une mauvaise conservation reste possible. Les moisissures ne peuvent se développer qu'avec une humidité relative de l'air interstitiel supérieur à 65-70%. Pour être en dessous de ce seuil avec du grain aux normes d'humidité, il est nécessaire de le refroidir en dessous de 10 °C. Au-delà de 23 % d'humidité du grain, les moisissures se développent même à des températures très basses et au-delà de 16% certaines peuvent encore se développer si la température est supérieure à 20 °C.

II.3 Conditions optimales de développement des insectes :

Les conditions varient énormément mais la plupart des insectes parasites du stockage se développent rapidement entre 25 à 30°C et 65 à 70% d'humidité relative.

II.3.1 Désinsectisation :

Lorsqu'un lot de grain est infecté, la désinsectisation avant ou au cours du stockage est indispensable.

On utilise le plus généralement les produits chimiques insecticides, malgré une réglementation très stricte, les insecticides sont encore trop souvent utilisés dans de mauvaises conditions n'assurant pas leur pleine efficacité (Mullon, 1982).

Certains traitements physiques, comme l'irradiation Gamma à des doses inférieures, utilisation des champs électriques à haute fréquence (micro ondes), et récemment utilisation des traitements thermiques.

II.4 Les différentes impuretés :

Les lots de grains livrés par les producteurs aux silos contiennent toujours en plus ou moins grande quantité de grains malades, altéré ou endommagés, des graines étrangères à l'espèce, des débris d'animaux et de végétaux, et des particules minérales, ces éléments indésirables sont couverts par le terme générale d'impuretés. (Multon, 1982).

La recherche des impuretés est l'ensemble des opérations analytiques ayant pour objet la reconnaissance des constituants indésirables d'un lot brut de grains récoltés, leur prélèvement quantitatif et leur groupement dans des classes déterminées. (Multon, 1982).

Ces classes sont les suivantes :

- **Grains accidentés (anormaux) :** ce sont les grains cassés dont les cassures facilitent l'entrée des microorganismes à l'intérieur du grain quand les conditions sont favorables à leurs développement; Les grains attaqués par les prédateurs sont dangereux pour les mêmes raisons, de plus ils laissent soupçonner la présence de larves à l'intérieur du grain apparemment sains. Ce sont aussi les grains échaudés, attaqués par les insectes, germes, cariés, ou charbonnés etc.
- **Graines étrangères ou graines de mauvaises herbes ;** on distingue les graines étrangères non toxiques (vesce, gaillet, liseron, chiendent etc.) ; les grains toxiques pour l'homme (l'ivraie, la nielle, etc.) et les graines modifiant les caractères organoleptiques de la farine, du pain ou de la semoule (le mélilot, ail, fenugrec, etc.); et les graines gênant ou compliquant le nettoyage ou la mouture.
- **Débris végétaux:** balles, pailles, épis, parfois ergot toxique.
- **Débris animaux:** fragment d'insectes et insectes mortes ; on reconnaît facilement le reste d'insectes, acariens, ainsi que poiles des rongeurs, déjection animales, coquillage etc.
- **Matières inertes (particules minérales diverses) :** terre, pierres, sables, métaux.

La présence de ces impuretés diminue la valeur marchande du lot, leur exclusion ou leur limitation est l'objet d'accords contractuels entre vendeurs et acheteurs.

II.5 Les inconvénients dus aux semences des mauvaises herbes:

II.5.1 Frais de triage :

Les semences de mauvaises herbes constituent toujours dans les récoltes de grains des impuretés qu'il faut éliminer par triage. Les organismes de commercialisation internationaux " international seeds testing association" en tient compte et procède au dessous de certains pourcentages de pureté a des réfections de prix. (Pousset, 2003)

L'opération de triage est délicate parfois même impossible par suite de l'absence de différences de grosseur ou de densité comme c'est le cas de la folle avoine dans l'avoine cultivée (Putnam, 1985).

II.5.2 Intoxication alimentaire :

Un certain nombre de mauvaises herbes sont susceptibles de provoquer des intoxications alimentaires plus ou moins graves du fait de la présence de leurs semences ou de fragments de ces plantes dans les produits végétaux récoltes a usage humain ou animal, mais l'amélioration des procédés de triage rend ces accidents de plus en plus rares. (Pousset, 2003).

La graine de *Sinapis arvensis* contient des alcaloïdes irritant pour les animaux, surtout si elle est ingérée en trop grande quantité ; *Vaccaria pyramidata* renferme après la floraison des substances toxiques qui sont à l'origine d'un gonflement abdominal chez le bétail, la substance responsable est la "saponine" (Pousset, 2003).

La graine de nielle *Agrostema githago* peut occasionner l'irritation des muqueuses et des troubles gastriques lorsque leur proportion dépasse 2% dans la farine.

A côté de ces cas dangereux d'empoisonnement, il ya des cas moins dangereux qui concernent le développement de goûts et d'odeurs désagréables, conférés par certaines plantes tel que le mélilot (*Melilotus spp*) notamment et le fenugrec (*Trigonella foenum-graecum*) (Pousset, 2003).

II.6 Principes de la technologie du triage et nettoyage des grains :

Chaque élément indésirables dans le blé trouve son moyen d'élimination précis, en ce qui concerne les graines des mauvaises herbes; ce procédé de nettoyage est basé préalablement sur les différents caractéristiques de ces graines ;

Les graines, selon les espèces, ont des caractéristiques différentes de longueur, de largeur, d'épaisseur, de poids, de volume, de rugosité...

C'est la connaissance de ses différences que le responsable d'une station va mettre à profit pour séparer et éliminer les graines étrangères et les grains malades d'un lot de semences brutes. A chaque étape du procédé, des analyses sont réalisées pour orienter le choix et le réglage des appareils. La réussite du triage commence en premier temps par le choix des précédents culturaux, désherbage optimal et protection contre les maladies. Ils contribuent à l'élimination des graines indésirables, facilitant ensuite le triage en station (G.NIS, 2007).

II.6.1 Principes et technologie du triage :

II.6.1.1 Les différences physiques des graines :

Les graines de chaque espèce ont des caractéristiques propres de formes (rondes, tangués, cintrés, polyédrique ...) et de nature des téguments (lisse, rugueux, épineux, poilu ou barbu). Des différences de longueur, de largeur, d'épaisseur et de PMG (poids de 1000 grains) existent également. Ces dernières varient pour une espèce, selon les variétés ou les caractéristiques de production d'un lot. C'est cet ensemble de connaissances souvent lié à l'expérience des opérateurs qui guidera le réglage de chaque appareil de triage.

II.6.1.2 Le triage selon la forme des graines :

Chaque forme de grain est caractérisée par une longueur L une largeur I et une épaisseur e . Ces caractéristiques vont guider le choix des grilles des nettoyeurs séparateurs et des cylindres pour les trieurs alvéolaires.

Le responsable du triage (et/ou l'opérateur) dispose de grilles à perforations allongées ou rondes et de cylindres à alvéoles longues ou rondes dont le principe est de retenir ou de laisser passer les graines d'un flux de semences.

II.7 Technologie utilisée dans le triage selon les caractéristiques des graines

:

Les graines, selon les espèces, ont des caractéristiques différentes de longueur, de largeur sur d'épaisseur, de volume, de poids et de densité, de forme et de couleur. A chacune de ces caractéristiques du grain sont associés une technologie de triage et un type d'appareil que l'opérateur utilisera pour séparer les graines selon cette : caractéristique.

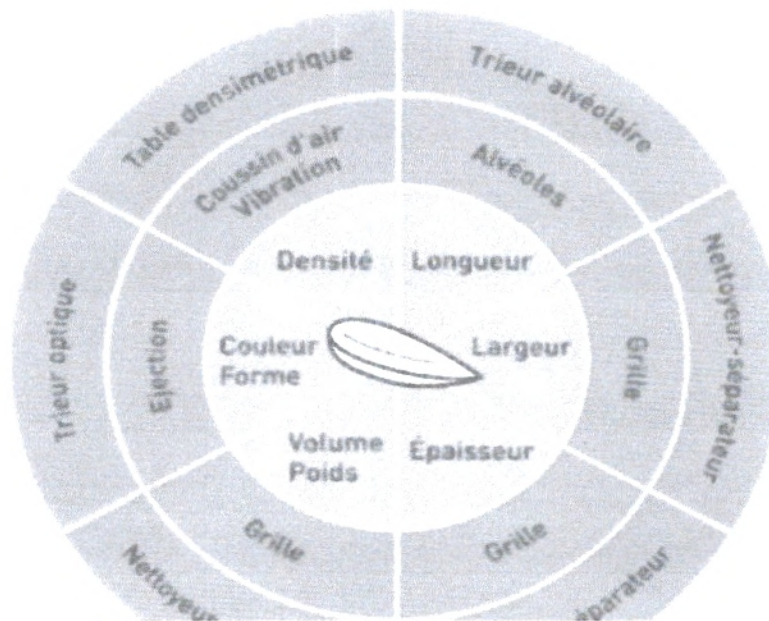


Figure 04 : appareillage utilisé dans le triage selon les caractéristiques des graines.

- Un nettoyeur-séparateur va permettre de trier uniquement sur la largeur, l'épaisseur et selon le comportement du flux de graines dans un courant d'air en aspirant les déchets légers.
- Les trieurs alvéolaires séparent les grains selon leur longueur.

- La table densimétrique, outils de précision spécifique aux stations de semences, sépare les grains selon leur densité grâce à une vibration sur un coussin d'air. Les grains denses restent davantage en contact avec la table et se séparent des plus légers.
- Le trieur optique sépare les grains et les impuretés selon la couleur et la forme des grains.
- Chaque appareil de triage a des caractéristiques technologiques propres qui lui permettent d'éliminer tel ou tel type de déchets indésirables dans un lot de semences. De plus, pour chaque type d'appareil, le responsable du triage dispose de nombreux choix de réglage, Comme le calibre des grilles et des alvéoles, l'intensité de la ventilation, la pente, l'amplitude des mouvements....

CHAPITRE III :
PRÉSENTATION DE
LA CCLS DE ABOU-
TECHFINE
(TLEMCEŃ)

III.1 L'office Algérien interprofessionnel des céréales (OAIC) :

L'espace céréalier Algérien s'est vu doté d'un office interprofessionnel des céréales (OAIC) dès le 12 juillet 1962. OAIC qui se muera des 1997 en un Etablissement public à caractère Industriel et Commercial (EPIC) à vocation interprofessionnel doté de la personnalité morale et de l'autonomie financière.

L'OAIC partenaire incontournable de développement de la cerealiculture; l'office contribue à la satisfaction des besoins des consommateurs dans les conditions économiques et sociales les plus avantageuses pour la collectivité.

Autant que dans le cadre de la politique de développement économique et social, l'OAIC est chargé de mettre en œuvre toutes les mesures pour appuyer, développer la production des céréales et dérivés et pour stabiliser les prix.

III.2 Mission de l'OAIC:

L'office Algérien Interprofessionnel des céréales est chargé de :

- Veillez à la disponibilité suffisante et à tout moment, des céréales et dérivés en tout point du territoire national;
- Organiser la collecte de la production national de céréales et dérivés au moyen des mécanismes financiers et/ou d'intervention techniques directes;
- Gérer et mettre en œuvre pour le compte de l'état, l'ensemble des actions d'appui à la production de céréales;
- Participer par des moyens spécifiques à la mise en œuvre de la politique nationale de développement de la cerealiculture et à l'introduction des méthodes culturales modernes et d'initier les programmes retenus par l'autorité de tutelle;
- Mettre en œuvre la politique nationale de stockage stratégique OAIC. 1988 : mission de l'OAIC (office Algérien interprofessionnel des céréales) : revue sillon, n°00.

L'OAIC exerce sa tutelle sur ...

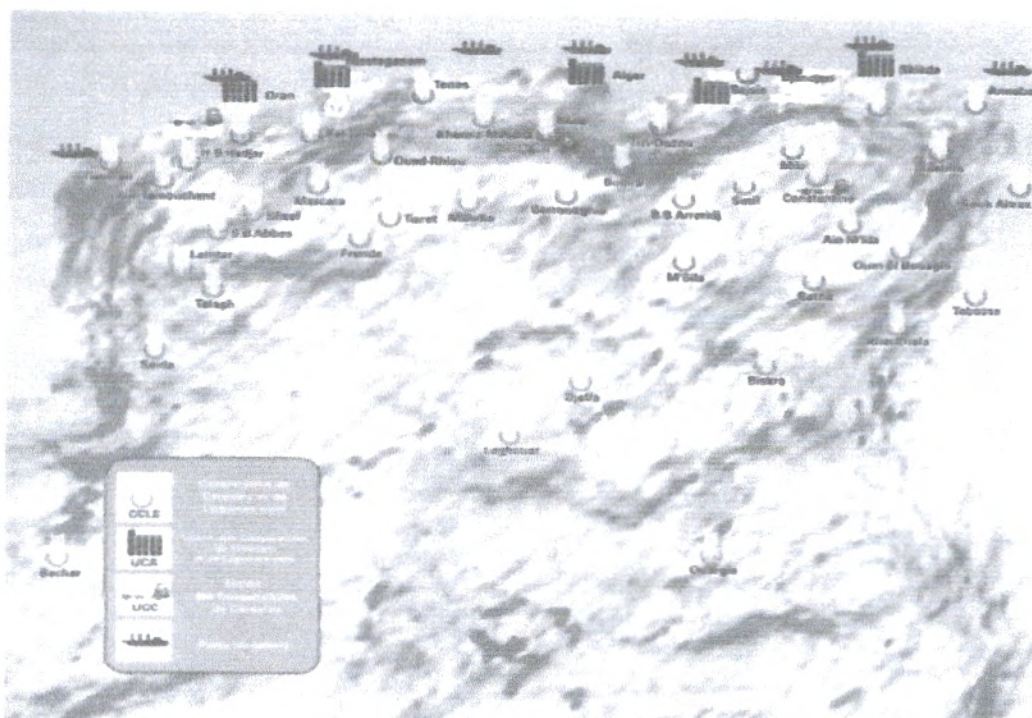


Figure 05: distribution des compartiments de l'OAIC à travers l'Algérie (OAIC.1988)

L'OAIC exerce sa tutelle sur :

42 coopérative des céréales et des légumes secs (CCLS) ; chargées d'assurer sur l'ensemble du territoire national :

- la collecte, la distribution, le conditionnement, le stockage et la commercialisation des céréales, des légumes secs, des graines fourragères et oléagineuses.
- l'encadrement et l'assistance des producteurs dans l'ensemble des opérations liées à la production par l'apport d'un personnel technique spécialisé et d'un matériel agricole approprié et à tarif réduit.

5 union des coopératives de céréales et des légumes secs (UCA) ; chargées de :

- la réception des produits à partir de l'importation.
- la distribution des produits aux CCLS.
- la régulation inter-coopérative.

Union des coopératives de céréales (UCC), chargée de la logistique avec mission de procurer, au moindre cout, au profit des CCLS et UCA :

- les matériels et les équipements.
- les emballages, fils, ficelles et autre fournisseurs.
- les pièces de recharge.
- les produits de traitement.

Une filiation de transport du grain à été constituée en société par action OAIC/SNTF et a pour mission :

- la promotion.
- le développement.
- le transport des céréales par chemin de fer et par mode combiné rail-route.

III.3 CCLS de Abou-Techfine :

III.3.1 présentations de la CCLS

La Wilaya de Tlemcen compte à travers ses unités de stockage une capacité totale d'environ 220 000 tonnes de céréales.

L'unité de stockage de Abou-Techfine avec sa capacité de stockage de 40 000 Tonnes ; composée de silos en béton armé, La dalle de béton est légèrement convexe pour permettre l'écoulement de l'eau. Renfermant 32 cellules circulaires sur deux rangées parallèles, deux appendices verticaux en béton culminant à environ 45m de hauteur sont disposés à chaque extrémité du silo et reliés par une galerie sur cellule à paroi en béton de 38m de long abritant des bandes transporteurs. L'appendice nord est la partie sommitale de la tour de manutention dans laquelle on trouve notamment les élévateurs à godets permettant la manutention verticale des céréales reçues aux trémies de réception en vrac. L'appendice sud ou tour sud, installé au sommet des cellules, abrite un calibreur et deux nettoyeurs-séparateurs. En partie basse du silo, l'espace sous cellules, abrite notamment des transporteurs à chaînes. Au nord des silos horizontal à quelque mètre des dernières cellules. L'un des hangars à charpente métallique servant au stockage de céréales et relié au silo vertical par 2 transporteurs à bandes.

Un abri construit au pied de la cellule verticale, est consacré pour les opérations d'ensachage notamment.

En sus des locaux administratifs et d'une salle de contrôle ou de commande des silos équipée d'un tableau synoptique permettant le contrôle et le suivi du blé pendant tout le circuit, le contrôle de l'humidité et de la température est lui aussi automatique.

III.3.2 Objectifs de la CCLS de Abou-Techfine :

La station de stockage des céréales et des légumes secs située à Abou-Techfine a pour objectifs :

- Alimenter les unités de transformation (minoteries) et d'alimentation situées sur tout le territoire de la Wilaya de Tlemcen ;
- Augmenter les capacités de stockage pour atteindre 40 000 Tonnes ;
- Maîtriser le contrôle du grain, notamment la température et l'humidité par Transilage.

Les produits fréquemment entreposés actuellement sont le blé dur, le blé tendre et l'orge provenant de l'importation et d'une production locale irrégulière en quantité, la collecte des céréales et des légumes secs est assurée par la CCLS dont le réseau de stockage couvre la Wilaya de Tlemcen équipés de docks, silos, hangars et magasins.

L'acheminement des céréales vers la station de stockage est assuré par camions et bateau pour les produits importés et par camions pour les produits locaux.

III.4 Le circuit du grain au cours du stockage :

La qualité et les caractéristiques du grain récolté résultent de l'influence de facteurs variés, dont certains (climat notamment) demeurent toutefois hors de maîtrise des producteurs, la majeure partie des marchandises réceptionnées par les collecteurs est reçue brute de moisson et nécessite une prise en charge adaptée à cette condition, alors un enchaînement d'activités divers s'élabore, comprenant :

- la réception (identification, contrôle de qualité, classement etc.).
- conditionnement (nettoyage, triage etc.).
- conservation (refroidir, ventiler, transiter etc.).
- expédition (charger, échantillonner, et selon les cas livrer).

- Le grain qui demeure une matière vivante durant l'ensemble de ces stades opératoires, nécessite une surveillance adaptée (collecte et stockage des céréales, collection de cours).

L'importance des pertes post-récolte justifie qu'une stratégie de stockage devra être bien définie

Les grains à leur arrivée aux silos doivent être analysés et classés, en conséquence, ceux dont l'état sanitaire est médiocre doivent être dirigés vers une utilisation immédiate, les autres en fonction de leurs état et de leurs aptitude technologique, doivent être traités et stockés de manière adaptée (Multon, 1982).

Pour rendre le classement qualitatif à la fois plus précis et plus efficace, ce qui est la voie de l'avenir, il est nécessaire de disposer de capacités de stockages suffisantes (en nombre de cellules et en volume), d'un laboratoire d'analyse, et enfin de connaître un ensemble de méthodes permettant d'apprécier l'aptitude des grains au stockage (Multon, 1982).

À coté de cela, il ne faut pas perdre de vue les problèmes particuliers qui se posent chez nous, où l'équipement de stockage est très insuffisante et souvent inadaptée ; la différence actuelle n'est pas tant de classer les grains que d'éviter des pertes pondérales considérables. (Multon, 1982).

Tout ceci souligne l'importance de suivre un ensemble de tests et de méthodes cohérentes.

III.4.1 Contrôles de la qualité du grain à la réception :

Au moment de la réception des marchandises, le service qualité effectue une série de contrôles dont le but de définir ;

III.4.1.1 Contrôles de l'état sanitaire :

L'état sanitaire général d'un lot de grain est une résultante complexe, descriptive de l'état de santé réel des grains, dont l'appréciation nécessite la détermination, à l'aide de critères objectifs les aspects suivants ;

- L'état physique du grain : teneur en eau, température, propreté (grains cassés graines étrangères...), masse volumique ; cela correspond assez bien aux propriétés retenues

pour le classement des grains dits «sains, loyaux et marchands » tel qu'on le pratique dans différents pays (l'agrée) ;

- L'état biochimique : niveau d'activité enzymatique, amylosique en particulier ;
- L'état d'infestation : prédateurs et microorganismes ;
- La qualité du grain : dans cette notion de qualité, difficile à définir, (Guilbot, 1969) distingue au moins trois aspects différents ; la qualité alimentaire, technologique et la qualité agronomique (Mullon, 1982).

III.4.1.2 Contrôle organoleptique :

Chaque lot est examiné visuellement, homogénéité, couleur et odeur sont systématiquement contrôlés à partir d'un échantillon préliminaire. Cette opération permet à l'agréeur de détecter les avaries avant le déchargement de la marchandise, il procède à trois examens :

- **Le toucher** : en prélevant une poignée et on teste ;
 - La rugosité : blé récent (nouvelle récolte) ;
 - Non rugueux : blé ancien ;
 - La température : si la température du grain est importante, le grain respire et on a deux cas ; soit que le grain était exposé au soleil soit qu'il ya présence d'insectes et si la température est normale le blé est frais ;
 - L'humidité : en cas d'humidité importante ; le blé est soit chauffé, soit lavé par la pluie ou l'eau, et on assiste au développement de moisissures et à une germination du grain.
- **La vue** : consiste à voir
 - L'état général du lot : s'il est insectisé ou sale ;
 - Couleur du grain différent ou non de la couleur ordinaire du grain.
- **Forme et taille du grain** :
 - Un petit grain résulte d'un échaudage ;
 - Grain endommagés ; c'est le grain qui a subi un choc au moment de la moisson (80%), transport, trémies, élévateur, coude des tuyauteries les cellules vides, ces grains sont les premiers à être exposés aux attaques d'insecte set possèdent une forte absorption

d'humidité durant le stockage, il existe 4 catégories des grains endommagés : grain cassé, grain brisé, grain fissuré et grain égermé (Benhalouche et al., 2010).

III.4.1.3 La composition du lot :

- **Homogénéité** : présence d'une espèce étrangère dans le lot, orge dans les blés ou bien, blé dur dans le blé tendre ou inversement ;
- **Présence d'insectes** : larves et nymphes ;
- Impuretés divers ;
- **Autres anomalies** : comme les grains avariés, mitadinés. grains insectisés, grains moisissés, grains punaisés, grains germes, graines nuisibles etc.

III.4.1.4 L'échantillonnage :

- L'appréciation de la qualité du produit est basée sur le résultat de l'analyse d'un échantillon représentatif prélevé sur plusieurs points du lot à agréer, pour chaque lot trois échantillons sont prélevés ;
 - Un échantillon pour le laboratoire ;
 - Un échantillon témoin pour le magasinier ;
 - Un échantillon pour le vendeur.

III.4.2 Conditionnements et conservation

C'est évidemment le moyen le plus efficace et le plus sûr, il suppose en général deux étapes :

- Des traitements préliminaires, variables selon l'état du grain reçu ; nettoyage, triages, séchage, désinsectisation ;
- Le stockage proprement dit, au cours duquel seront mis en œuvre des moyens de stabilisation ; assurer une bonne conservation n'est donc pas uniquement une affaire de techniques ou de matériel, mais tout cela doit être un souci constant à tous les niveaux de la chaîne. Il est commode, pour passer en revue les moyens de conservation, de les regrouper selon les niveaux d'humidité des grains et la maîtrise de la température du grain (Nolton, 1982).

III.4.2.1 Conditionnements :

III.4.2.1.1 Nettoyage des locaux de stockage :

C'est une excellente mesure préventive qui évite la contamination des lots sains, les appareils de transport, les locaux annexes devraient être régulièrement nettoyés et éventuellement désinfectés. (Multon, 1982)

III.4.2.1.2 Nettoyages et triage :

Le nettoyage des grains venant d'être récolté permet en éliminant les grains cassés, les poussières, les morceaux de tiges, d'enveloppes et d'une manière générale tout les éléments indésirable, d'améliorer la conservation ultérieures. En effet, bien souvent ces éléments sont d'un part des vecteurs privilégiés de contamination microbienne, ayant une teneur en eau plus élevée que celles des grains, ce qui augmente l'humidité moyenne de l'ensemble. De plus des effets complexes de stratification tendent à concentrer ces impuretés dans certaines zones qui peuvent être le point de départ d'une altération qui s'étend au reste du silo (Multon, 1982).

Techniques de triages

Qu'il soit destiné au semis ou à la consommation, les grains récoltés par les producteurs contiennent toujours des débris végétaux ou animaux et des semences défectueuses ou non conformes ils doivent donc être soigneusement nettoyés et triés.

Deux opérations qui se font le plus souvent simultanément et ont pour objectif d'éliminer toutes les impuretés ainsi que les semences étrangères, endommagés de formes anormales ou d'une coloration anormale, d'une taille ou d'une densité ne correspondant pas aux normes pour l'espèce considérée (Côme et al., 2006).

Un premier nettoyage sommaire a eu lieu à l'intérieur de la moissonneuse batteuse mais il reste toujours nécessaire de procéder à un second nettoyage au niveau de la CCLS, avant x stocker les grains dans les cellules.

On utilise pratiquement 3 types d'appareils :

- **Les tarares** : utilisant les courants d'air d'un ventilateur pour éliminer les impuretés légères ; ils sont souvent complétés par des tamis ;

- **Les séparateurs** : appareil à plus gros débit, utilisant le courant d'air d'aspiration d'un ventilateur pour entrainer les impuretés ; un tamisage est une deuxième opération complétant le nettoyage ;
- **Les épurateurs** : appareil à fort débit, ventilant les poussières utilisées plus particulièrement lors des transports de grain dans les cellules des organismes stockeurs.
- Pour l'élimination des graines étrangères, des tamis secoueurs sont utilisés en se basant sur la taille des semences seulement.

III.4.2.1.3 Les rongeurs et la lutte contre les rongeurs :

Les denrées stockées sont très vulnérables aux attaques des rats et des souris. En plus des denrées mangées, détruites par contamination, il y a des pertes dues au remplacement ou à la réparation des sacs troués.

Les rats et souris peuvent créer de courts circuits, donc des risques d'incendie lorsqu'ils attaquent les fils électriques. Ils sont des vecteurs de maladies. Pour toutes ces raisons ils sont à combattre de toute urgence.

III.4.2.1.3.1 Lutte contre les rongeurs

- La prévention : en prenant toutes les dispositions pour éviter les possibilités d'infiltration (portes, fenêtres, égouts, etc...) ;
- L'utilisation des poisons.
- Les anticoagulants.
- Les poisons violents.
- La fumigation.
- Prévention de la réinfestation. (Ndlaye, 1999)

III.4.2.1.4 La fumigation

La fumigation est l'action de tuer les insectes par le gaz. La fumigation est la seule méthode qui permet de tuer tous les insectes quels que soient les stades de développement et quels que soient les endroits où ils se trouvent dans le stock si fumigation, si elle est bien menée.

La désinsectisation est totale, mais le fumigant n'assure aucune protection, une fois le traitement terminé. Le stock doit être sous bâche ou dans une enceinte fermée. Tous les fumigants actuels sont toxiques sur les insectes et rongeurs, mais aussi sur l'homme. C'est

pourquoi, elle ne doit être menée que par des agents expérimentés. Une fumigation ne se fait jamais seule, il faut au moins être 2. (Dave, 2001).

III.4.2.1.4.1 Le phosphore d'aluminium (Phostoxin) :

C'est pratiquement le seul fumigant utilisé à l'heure actuelle. Naguère le biomure de méthyle était largement utilisé. Pour des raisons diverses, il n'est pratiquement plus employé. D'autres comme le tétrachlorure de carbone ne le sont plus pour aussi des raisons diverses.

Le phosphore d'aluminium se retrouve sous la forme de comprimés plats ou de petites boulettes.

En comprimés, on le retrouve dans de tubes en aluminium, contenus dans une boîte en aluminium.

En boules on le retrouve dans des boîtes en aluminium.

III.4.2.1.4.2 Décomposition

Une fois sorti de son emballage, le comprimé se décompose par une réaction avec l'humidité de l'air pour libérer le gaz toxique.

En fait, le gaz toxique, la phosphine ou phosphure d'hydrogène PH₃ ne commence à se dégager aux environs de 3 heures de temps après le début de l'exposition. Toutes les opérations de manutentions, d'utilisations éventuelles de sondes, de mise en place de boudins qui assurent l'étanchéité si la fumigation sous bâche doit être terminée avant les 3 heures de temps.

Une étiquette est collée à l'extérieur de la bâche et du magasin pour signaler qu'une fumigation a lieu. L'étiquette indique également la durée de la fumigation afin d'éviter des accidents qui seraient dus à des fuites éventuelles.

En fait le gaz en lui-même est sans odeur. C'est pourquoi du carbonate d'ammonium ou de magnésium a été ajouté dans sa formulation pour qu'il y ait un gaz avertisseur.

Sa décomposition peut se simplifier ainsi : Phosphore d'aluminium + Eau

Phosphine. Scientifiquement la réaction est la suivante :



Dose d'utilisation : 2 à 12 comprimés / tonne

III.4.2.1.4.3 Toxicité

Le phosphore d'hydrogène ne présente aucun danger après son et ses utilisations, ni pour la consommation, ni pour les semences. On craint qu'il y ait un début de résistance particulièrement au stade des œufs des insectes. (Dave, 2001).

III.4.2.2 Conservation

Lorsque les opérations de nettoyage, triage, séchage... du grain sont exécutés, ce dernier doit être maintenu dans des conditions de siccité de températures compatibles avec une bonne conservation, le problème principal pendant l'entreposage sera d'évacuer la chaleur et la vapeur d'eau résultant du métabolisme normal de l'écosystème. Il pourra être nécessaire de refroidir le grain s'il ya eu un échauffement excessif ou de lui administrer un traitement insecticides supplémentaires (Mullon, 1982).

L'aération est possible par transilage ou par ventilation de refroidissement, c'est un meilleur moyen de protection naturelle sans produit chimiques à effet rémanent (Mullon, 1982).

III.4.2.2.1 Le transilage

Permettant une aération importante et rapide du grain, il consiste à faire circuler le grain d'une cellule à une autre pour assurer l'homogénéisation de sa température s'il ya réchauffement, cette technique est très utilisé chez nous.

III.4.2.2.2 La ventilation de refroidissement

À la récolte la température se situe entre 25 et 35°C, cette température ne peut pas assurer la stabilité suffisante du lot en raison de sa flore potentielle naturelle. Pour cela cette température permet d'une part de diminuer la température des grains au dessous de 12°C ; seuil de prolifération d'insecte et des moisissures. En appliquant des doses de ventilation nécessaire lors de l'entreposage et d'autre part pour empêcher la synthèse des différents mycotoxines et de maintenir un pouvoir germinatif important.

III.4.2.2.3 Contrôle des paramètres fondamentaux

Lors de l'entreposage des grains, le contrôle de température du grain et de l'humidité (humidité du grain et de l'atmosphère) ; demeurent une importante préoccupation pour le maintien du lot du grain de lot en bonne état.

Ce contrôle s'effectue dans la CCLS d'une manière automatique grâce à des tableau synoptiques qui donnent d'une façon régulière, le taux d'humidité et la température du grain au niveau de chaque cellule, en cas d'anomalie, le responsable intervient directement soit en introduisant dans la cellule une dose de ventilation précise soit par transilage.

PARTIE II :
APPLICATION DU
SYSTÈME HACCP

IV.1 Application de la démarche HACCP au niveau de la CCLS :

Suite à la présentation des principes de l'HACCP et des différents facteurs de maîtrise du procédé d'entreposage des céréales, nous nous intéressons à l'applicabilité d'une telle démarche à cette filière concernant le stockage des céréales.

Dans un premier temps, il s'agit d'une approche théorique permettant de vérifier si l'HACCP est applicable aux principes du stockage et dans quelles mesures. Ensuite, la visite de différentes plates-formes permet de dresser un bilan sur les pré-requis nécessaires et les contraintes que l'application d'une telle démarche impose sur le plan pratique.

IV.2 Constitution de l'équipe HACCP :

Il s'agit de constituer une équipe pluridisciplinaire. Cette équipe rassemble des personnes possédant les connaissances spécifiques et l'expérience appropriée au produit dont l'entreposage des céréales va être analysé.

Les compétences nécessaires concernant : les bonnes pratiques d'entreposage, l'hygiène, le système qualité existant, l'HACCP (principes de bases, plan HACCP...), la réglementation en vigueur, les outils disponibles sur la plate forme.

Dans notre cas le groupe de travail est comme suite :

- Chef de l'unité.
- Un opérateur.
- Une étudiante.

IV.3 Description du produit :

Il convient de donner une description complète des produits au cours du procédé d'entreposage : de la réception des céréales au la distribution/l'expédition. L'étude doit être réalisée pour un couple Température/humidité et facteur temps.

IV.4 Définition des champs d'études :

Le procédé concerné est le stockage des céréales au niveau de la CCLS de Abou-Techfine.

Les limites amont et aval de l'étude : l'objectif de l'application de la démarche HACCP et de garantir l'hygiénisation et la protection totale des céréales entreposées contre les nuisibles et les champignons avant la livraison des céréales vers les minoteries. Ainsi, notre étude portera sur la phase de la réception de la matière première : l'étape initiale correspond à l'échantillonnage et les analyses chimico-physique et l'étape finale correspond à l'expédition des céréales. L'étude s'étend à la zone où la maîtrise du procédé est possible afin de répondre aux objectifs fixés.

Le type de risque que l'on souhaite maîtriser par application d'une telle démarche sont les risques liés à la présence, la survie des nuisibles et les mycotoxines produites par les champignons dans les silos au cours du stockage.

IV.5 Rassembler les données relatives au produit :

IV.5.1 Dans le port :

Avant la décharge de la matière première, les inspecteurs du contrôle prennent des échantillons et font des analyses dans le laboratoire. Si la matière première est conforme aux règles d'achat. Le blé est déchargé du bateau vers les camions de transport. Dans le cas contraire c'est-à-dire le blé n'est pas conforme aux règles il sera refusé.

IV.5.1.1 Dans la coopérative :

IV.5.1.1.1 Livraison et réception :

Le blé est acheminé par des camions couverts de bâche pour le protéger contre les intempéries.

A l'arrivée des camions chargés de blé à l'unité, ils passent sur un pont bascule pour la peser qui est effectuée à l'aide d'une balance électrique. La capacité maximale de cette balance peut aller jusqu'à 60 tonnes.

IV.5.1.1.2 Stockage :

Avant de stocker le blé dans les silos, il va subir un traitement de pré-contrôle suivant la procédure (autocontrôle) ci-après ;

- **Aspect visuel ;** c'est-à-dire absence des insectes, une bonne couleur, une bonne forme des graines...

- **L'odora** ; absence des odeurs désagréables qui sont dues à des altérations de moisissures ou de d'autres germes contaminant...
- **Détermination de l'humidité et la température** ; il faut que contrôler l'humidité et la température après et pendant la duré de stockage.

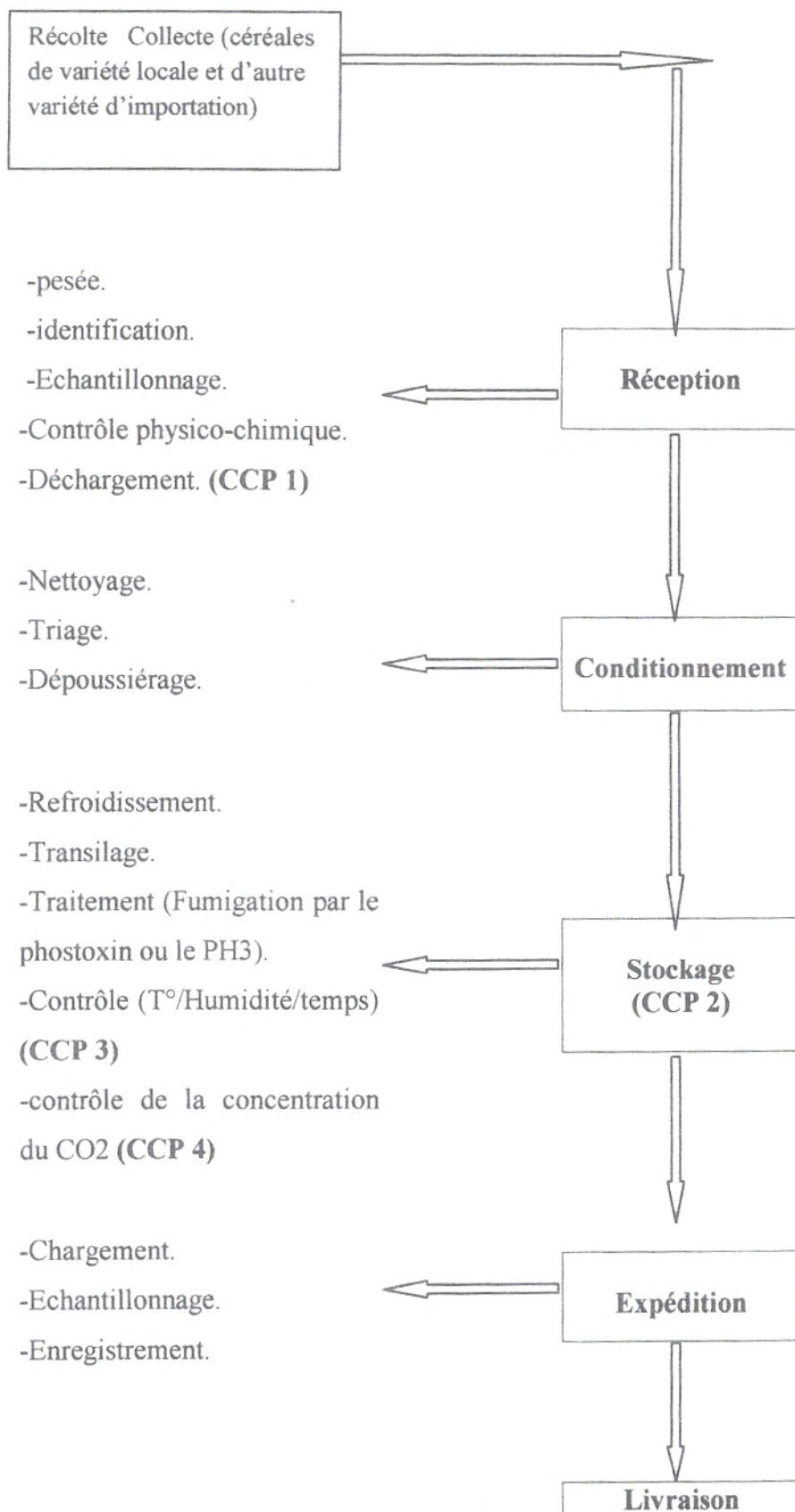
La duré de stockage de blé ne doit pas dépasser 6 mois, et pendant ce temps, il faut que l'humidité et la température restent dans les normes ;(13% pour l'humidité et entre 20 à 25 °C pour la température).

Après le pré-contrôle, le blé est envoyé vers les silos de stockage qui sont en nombre de 32 silos parmi eux 2 cellules hôpital restent toujours vide pour refroidir le blé stocké par un système de transilage. La capacité de stockage pour chaque silo est entre 11 000 et 25 000 quintaux.

IV.5.1.1.3 Les opérations de stockage :

Le déroulement des opérations de stockage est résumé dans de digramme suivant.

IV.5.1.1.3.1 Diagramme de l'entreposage des céréales dans la CCLS de Abou-Techfine :



IV.6 Diagnostique des programmes préalables au sein de la CCLS Abou-Techfine (Tlemcen) :

Dans le but de réaliser une étude pratique pour l'application du système HACCP au niveau de la CCLS de Abou-Techfine (Tlemcen), nous avons fait un stage de 15 jours dans la coopérative des céréales et légumes secs. Pendant ce stage, nous avons visité les différents services de l'unité à fin de vérifier et voir s'il existe une démarche pour l'application d'un système de sécurité et d'hygiène alimentaire à savoir dans notre cas, le HACCP.

Les programmes préalables sont la base du système HACCP, donc leur application représente un grand pas pour l'application du système HACCP dans la CCLS.

IV.6.1 Locaux :

IV.6.1.1 Environnement extérieur de l'unité :

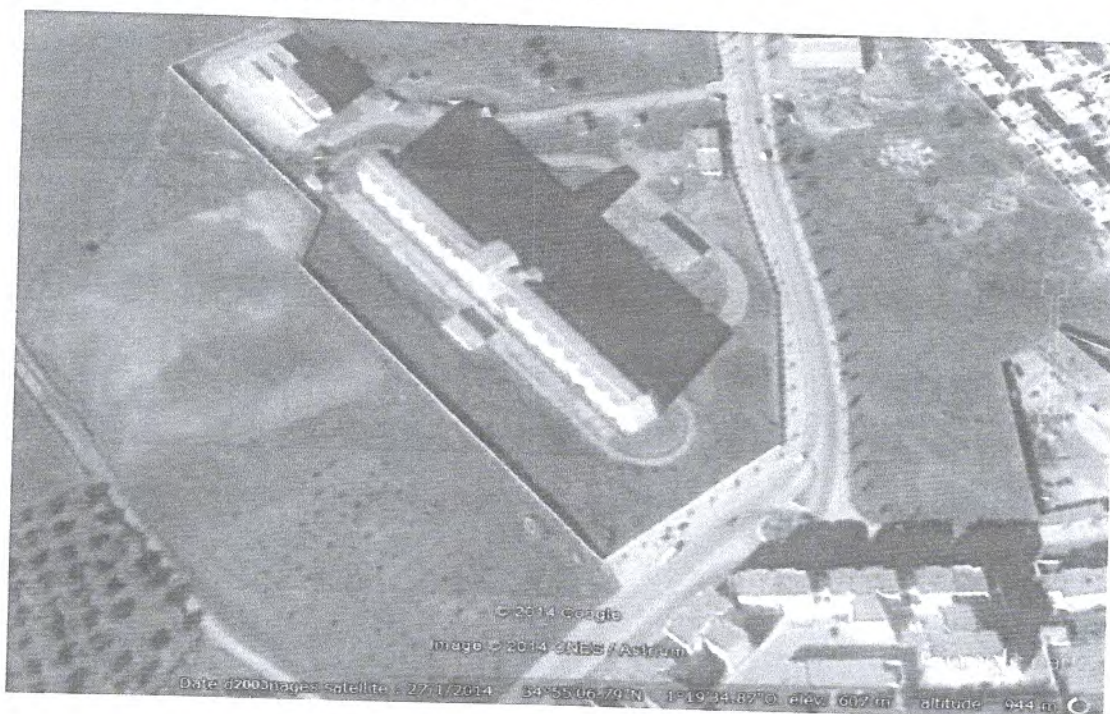


Figure 06 : Présentation de la CCLS.

Le terrain où se trouve la CCLS est un lieu stratégique loin de tout sorte de pollution. La route qui passe à côté de la CCLS est nivelée et goudronnée ce qui augmente la protection contre la poussière.

À l'extérieur des cellules de stockage nous avons observé une couverture des adventices. Plusieurs adventices constituent des hôtes primaires pour les déprédateurs animaux et les parasites végétaux .ainsi *Sinapis arvensis* abrite des acariens, des pucerons, des coléoptères, et *Avena stehlis* est un foyer pour les pucerons et les coléoptères (Saidani, 1990).

L'orge des rats *Hordeum murinum* plante hôte de prédilection pour la punaise des céréales. (Laffont, 1985)

Ces insectes, ravageurs et rongeurs qui ce trouve sur les mauvaise herbe à la périphérique des silos, peuvent pénétrer à l'intérieur des docks a travers les trémies qui sert pour le déchargement des céréales.

IV.6.1.2 Environnement intérieur de l'unité :

IV.6.1.2.1 La construction :



Figure 07 : silos en béton armé de la CCLS de Abou-Techfine (Tlemcen).

Ce matériau durable n'exigeant pas d'entretien et donc peut être sur une longue période, avec ce type de matériau on peut atteindre 35-40m de hauteur pour des cellules de 6-8m de diamètre, en assurant une vraie isolation thermique du produit. Mais il permet les échanges gazeux avec l'extérieur à cause de sa porosité en plus des fissures dans les

constructions en béton pouvant favoriser le développement des insectes (Cryz et al., 1988).

Pour un diamètre donné, les cellules plus hautes exigent des ventilateurs plus puissants, donc plus énergivores.

Les fenêtres possèdent des vitres en très bon état bien fermées ce qui empêche la pénétration des oiseaux, rongeurs et de la poussière.

IV.6.1.2.2 L'éclairage : il ya deux source de lumière :

- L'éclairage électrique : ce fait par les néons et lampe.
- L'éclairage naturel : ce fait par le passage de la lumière à travers les fenêtres

IV.6.1.2.3 Electricité :

Nous avons constaté qu'il n'existe pas de groupe électrique. En cas de rupture de l'électricité durant une long durée, on peut perdre le stocke.

IV.6.1.2.4 Ventilation :

Existe surtout au niveau de la salle ou ce trouve les générateurs électriques a pour but de refroidir et d'éviter tous risque d'incendie possible.

IV.7.1 Equipement :

Les équipements qui existent au niveau de la CCLS de Abou-Techfine (Tlemcen) sont modernes et bien sophistiqués et non rouillés, ce type d'installation est bien adapté à la procédure d'entreposage.

IV.8.1Maintenance :

Il existe un personnel non spécialisé, chargé de la maintenance et de l'entretien des machines à réglage simple. Mais, il n'existe pas de personnel chargé de la maintenance des appareils automatiques ou électroniques tel que la thermométrie.

IV.9.1 Personnel : Nous avons remarqué aussi sur le point d'hygiène que :

- Hygiène du personnel est respectée et par fois moyennement respectée ;
- Vestimentaire : tous le personnel porte des vêtements spécifiques pour le travail dans l'unité de stockage. mais il reste toujours un manque pour les masques et les

lunettes qui protègent les travailleurs contre la poussière, qui présente un véritable problème de santé, notamment l'irritation des voies respiratoires.

Il n'y a pas un contact direct entre le personnel et la matière première, ce qui permet d'éviter la contamination de celle-ci par un défaut d'hygiène du personnel.

IV.10.1 Formation :

Chaque période, et selon l'acquisition de nouvelle technologie sur le marché, pour assurer la bonne pratique d'entreposage, les cadres et les agents professionnels de la CCLS reçoivent la formation parfois même à l'étranger.

IV.11.1 Diagnostique hygiénique de la CCLS :

IV.11.1.1 L'inspection hygiénique :

Il s'agit d'une appréciation de l'état hygiénique général de l'unité, basée sur l'observation à l'œil nu de l'état hygiénique des locaux, du personnel, du matériel et des procédures de travail.

IV.12.1 Programme d'assainissement et lutte contre les nuisibles :

Les cellules de stockage subissent un programme de nettoyage régulièrement et selon la nécessité ; le nettoyage s'effectue manuellement à l'aide d'une brosse pour enlever les toiles d'araignées, les larves des insectes qui se trouvent cachées dans les fissures. Puis, pulvériser un traitement chimique de surface.

Concernant la lutte chimique contre les nuisibles (insectes, rongeurs et acariens) l'utilisation de la fumigation par le PH₃/Phostoxin permet une élimination totale de ces derniers. Ainsi, le système de ventilation par transilage permet de refroidir et assécher les céréales. Ce qui crée un environnement défavorable pour le développement des champignons et des insectes. Cette opération a pour but d'obtenir un environnement sûr, favorable au stockage des céréales.

IV.13.1 L'élimination des déchets :

Les déchets qui sont rejetés pendant les procédures de nettoyage et de triage du blé ne présentent aucun risque pour l'environnement. Ces déchets sont généralement les poussières, pailles et la criblure.

Les déchets sont recyclés pour une autre utilisation comme par exemple déchet destiné à l'alimentation de bétail.

IV.14.1 Stockage des produits chimique :

Le stockage des produits chimiques s'effectue dans une chambre spécifique pour ce type de produit, ou il existe un système d'aération efficace. Les produits chimiques sont bien étiquetés, qui sont utilisés et manipulés uniquement par du personnel autorisé qui a reçu une formation pertinente.

Plan HACCP général				Entreposage des céréales au niveau du CCLS			
Etape des opérations	Danger identifiés	Mesures préventives	CCP n°=	Limite critique	Procédure de contrôle et de surveillance	Actions correctives	Responsable
Décharge au niveau de trémie de réception	-Possibilité de pénétration des rongeurs et nuisibles à travers les trémies.	-Trémie doit être fermie de deux côté pour empêcher la pénétration des nuisibles.	1	-Pas de déviation aux instructions de réception (mise en stock adéquate, la fermeture de tous les vois possible qui favorise la pénétration des nuisibles).	-Vérifier régulièrement l'application correcte des instructions de réception et de mise en stock.	-Les abords de la cellule doivent être désherbés ou déchaumés, de manière à ce qu'ils ne servent pas d'abri aux nuisibles (insectes, rongeur et acariens).	-Personnel chargé de stockage.
Stockage au niveau des Silos	- Silos en béton armé permet les échange gazeuse avec le milieu extérieurs. Ainsi, les fissures permettent le développement des insectes - difficultés de nettoyage.	-application de bonne pratique d'entreposage dans les silos.	2	-la pratique de la bonne pratique de l'entreposage.	-vérifier régulièrement le respect de bonne pratique d'hygiène (Inspection visuelle utiliser une checkliste).	-surveiller quotidiennement la masse entreposée. -Installer un groupe électrique.	- Personnel chargé de stockage. -Responsable HACCP.

	-une augmentation de la température du à une rupture de l'électricité au cours du stockage favorise la survie des moisissures et les insectes.						
Le contrôle des paramètres fondamentaux couple (T°/Humidité) et facteur temps	<ul style="list-style-type: none"> - Thermométrie appareil qui indique la température et le taux humidité tombe en panne - une augmentation de l'un ou des deux paramètres favorise le développement des insectes, les champignons et même les grains peuvent ce germés. -Élévation de la température provoquant une 	<ul style="list-style-type: none"> -Vérification régulière de la température. -utilisé un équipement de ventilation efficace. 	3	<ul style="list-style-type: none"> -La température ne doit pas dépasser pas 20°C. -L'humidité ne doit pas dépasser 15% 	<ul style="list-style-type: none"> -Contrôler régulièrement la température des silos le maintien, stockage et la distribution. -Contrôler la température quotidiennement de l'air dans les silos ainsi le taux d'humidité. -Contrôler régulièrement aspect 	<ul style="list-style-type: none"> -Maintenance des appareils de mesure notamment la thermométrie -changer éventuellement le matériel ou les ustensiles endommagés -contrôler la température de l'air dans les enceintes de stockage. 	<ul style="list-style-type: none"> -Personnel chargé de la gestion de stocke. -Responsable HACCP.

	détérioration des céréales stockées.				des céréales stockées		
Indicateur du taux du CO2 (composition de l'atmosphère en concentration de dioxyde de carbone).	<p>--Le CO2 qui existe au niveau des docks est du ou métabolisme normale des grains.</p> <p>-La présence de concentrations supérieures à ces valeurs 0,03 et 0,04 % dans une cellule indique qu'une activité biologique (moisissures, insectes, acariens ou respiration du grain) est en train de causer la détérioration de la récolte.</p> <p align="center">-</p>	-Système de ventilation par transilage.	4	-La teneur en CO ₂ de l'air extérieur oscille entre 0,03 et 0,04 % (300 à 400 ppm).	-Contrôler régulièrement la concentration de dioxyde de carbone à l'intérieur des cellules de stockage.	-Utiliser des tubes doseurs à usage unique.	-Contrôler la concentration CO2 dans l'air des silos.
							<p>-Responsable HACCP</p> <p>-personnel chargé du contrôle du CO2.</p>

CONCLUSION

Conclusion

L'étude réalisée permet de conclure favorablement sur l'applicabilité du système HACCP au principe d'entreposage des céréales au niveau de la CCLS de Abou-Techfine. Le déroulement du plan de travail en douze points permet l'identification de quatre points critiques (CCP) afin de maîtriser le risque lié à la présence et la survie des nuisibles et champignons. La détermination de ces points semble généralisable à l'ensemble des plates-formes, par contre les limites critiques et actions correctives à mettre en place dépendent du suivi des deux paramètres fondamentaux température/humidité/concentration en CO₂ et facteur temps. Elles doivent être envisagées au cours du stockage.

D'une manière générale, toutes les techniques de stockage sont basées sur la connaissance rigoureuse de la marchandise, de la spécialisation des aires de stockage, de la température grain et de la teneur en eau.

Quelque soit le lieu de stockage, la CCLS doit livrer un produit sain, loyal et marchand; et pour pouvoir préparer des lots homogènes avant les livraisons, ce service doit stocker les blés par degré d'impuretés et par variété.

Cette opération permettra d'obtenir des marchandises conformes à la réglementation et d'éviter des réclamations de la part des clients. Cette réglementation est internationale (normes de certifications); procédure garantissant que les semences des lots commerciaux ont été soumises à tout les contrôles de qualité (pureté spécifique, pureté variétale, état sanitaire etc.).

Certaines normes sont faites entre différents compartiments (producteurs, stockeurs, acheteurs...)

-Normes obligatoires demandées entre producteurs et organismes stockeurs ;

Le grain de blé dur par exemple est considéré comme sain, loyal et marchand, lorsqu'il présente les caractéristiques suivantes (journal officiel, 1988):

- Poids spécifique : supérieur ou égale à 72kg d'hectolitre
- Taux d'humidité inférieur ou égale à 17%
- Présence de graines nuisibles un taux inférieur ou égale à 0.25%
- Présence d'ergot un taux inférieur ou égale à 1‰
- Présence de grains punaisés un taux inférieur ou égale a 10%.

En cas où les lots ne correspondent pas à ces normes prescrites, les producteurs vont percevoir des prix avec réfaction, dans le cas contraire, ils auront des bonifications (Journal officiel.1988 : conventions et accords internationaux).

L'application d'un système HACCP à une filière d'entreposage des céréales dans le but de garantir l'hygiénisation, la salubrité et la lutte contre les nuisibles et les mycotoxines produites par les champignons est envisageables pour permettre la protection des céréales stockées au niveau des silos.

RÉFÉRENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

B

-Benhalouche, M ; Azzi, I(2010)-récolte et conservation des blés cas de l'OAIC de Ain Fezza (Tlemcen). Mémoire ING. Agronome. Université de Tlemcen.

-Benoit H (2005)-l'application des principes HACCP dans les l'entreprise alimentaires guide d'application de la réglementation. Version(2), Bruxelles. P 4.

C

-CAC/RCP 4-(2003)-principes généraux d'hygiène alimentaire. page 23-27.

-CAC/RCP 51-2003-(Code d'usages en matière de prévention et réduction de la contamination des céréales par les mycotoxines, y compris les appendices sur l'*ochratoxine a*, la *zéaralénone*, les *fumonisines* et les *trichothécènes*).

-C.C.I. Arras/Service Développement des Entreprises/Sophie Perret du Cray/avril (2008)-Présentation de la démarche l'HACCP.

-CÔME et CORBINEAU (2006)-dictionnaire de la biologie des semences et des plantules - Tech et doc, Lavoisier, Paris-226 p.

-*Cordex Alimentarius* (2012)-Prévention et Réduction de la Contamination des Produits de Consommation Humaine et Animale. Première édition, ISSN ; 1020-2560 p.

-Cryz, JF ; Troude, F ; Griffon, D et Herbert, JP. (1988)-conservation des grains en région chaude. 2^{ème} Ed « techniques rural en Afrique » Paris, France.

D

-Dave A, Colin J. Demianyk, Paul G. Fields, Digvir S. Jayas, John T. Mills, William E. Muir, Blaine Timlick, Noel D.G. White, (2001)-Protection des céréales, des oléagineux et des

légumineuses à grain entreposés à la ferme contre les insectes, les acariens et les moisissures. Agriculture et Agro-alimentaire Canada, Publication 1851/F (éd. rev.)

-Denis C, (2013)-HACCP Hazard Analysis Critical Control Point.

F

-FAO, Manuel sur l'application de système de l'analyse des risques-points critiques pour leur maîtrise (HACCP) pour la prévention et le contrôle des mycotoxines, Etude FAO alimentation et nutrition 73, ISSN 1014-2901 :pp18-19

G

-GNIS (2007)-réglementation technique de la production de semences Ed, 2007.

-Grimault L, (2000)-étude de la faisabilité : application de la démarche HACCP au compostage des boues de station d'épuration Mémoire de l'Ecole Nationale de la Santé Publique ENSP.

I

-Institut Qualité et Management E. (1997)-Recueil de bonnes pratiques de management par la qualité dans les grandes entreprises. Paris : MFQ.

J

-journal officiel (1988)-conventions et accords internationaux, août, 1988.

-Jouve J. L., (1995)-Qualité microbiologique et système HACCP.

L

.Laffont, J. (1985)-le désherbage des céréales. Ed Repro/Agri Nathan, 96 p.

-Lhoutellier P., (1995)-La méthode HACCP: principes et mise en œuvre.

-Lyonnet P (1997)-Etudes des dysfonctionnements pour l'amélioration de la qualité. In : la qualité outils et méthodes. Paris : Lavoisier.

M

-Multon, JL. (1982)-conservation et stockage des grains et graines et produits dérivés-céréales, oléagineux, protéagineux, aliments pour animaux - techniques documentation- Lavoisier. Paris, 576p.

N

-NDIAYE Décolé Sidy Baba (1999)-Manuel de stockage et de conservation des céréales et des oléagineux, Atelier Autrichien de Développement (EWA), Aide au Développement Gembloux (ADG).

O

-Office Algérien Interprofessionnel des Céréales O.A.I.C ; (2010)-OAIC de Tlemcen.

-Office Algérien Interprofessionnel des Céréales O.A.I.C ; (2006)-les pratiques d'usages pour la préparation des locaux de stockage. Direction du laboratoire national

-OAIC. (1988)-mission de l'OAIC (office Algérien interprofessionnel des céréales) : revue sillon, n°00.

-Organisation International de Normalisation, ISO 8402 (1994)-Management de la qualité et assurance de la qualité vocabulaire.

P

-Pousset, J. (2003)-agriculture sans herbicides -Ed AGR décision, 703p.

-Putnam, N. (1985)-weed Allelopathy in weed physiology -Ed S.O. DUKE .Florida. pp 135-155.

R

-Richard B., Nigel W., Laurent C et Franck B (2005)- Lignes directrices sur le HACCP, les BPF et BPH pour les PME de l'ASEAN. Programme EC-ASEAN de coopération économique sur les normes, la qualité et l'évaluation de conformité (Asia/2003/069-236).

-Romezin L., Sannejan T., Duong V., Rohfritsch P., et Blanc L., (2006)-Dossier HACCP, IDECQ.

S

-Shiba S, Graham A, Walden D (1997)-4 révolutions du management par la qualité total manuel d'apprentissage et de la mise en œuvre du système TQM. Paris : Dunod.

T

-Troy J, Molly E, Cynthia M et Heather K, ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario (MAAO) (2005)-Document d'accompagnement Avantage HACCP, Toronto, Canada ISBN 0-7794-7117-2.

-Tim K. (2002)-Food Safety in the Hospitality Industry. Butterworth-Heinemann. London, England W1T 4LP. ISBN 0 7506 5349 3 pp 323

Y

-Yin k, (1998)-Multivariate statistical methods for fault detection and diagnosis in chemical process industry a survey.

ANNEXE

Définition des principaux termes utilisés

Analyse des risques :

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

Bonnes pratiques d'hygiène

Toutes activités préventives de base nécessaires à la production d'aliments dans des conditions hygiéniques acceptables.

Contamination

Introduction ou présence d'un contaminant dans un aliment ou dans un environnement alimentaire.

Danger :

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

Diagramme des opérations :

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

Diagnostique :

Fonction visant à fournir des informations sur les anomalies au sein d'un système physique. On distingue traditionnellement plusieurs niveaux de diagnostic : détection, localisation et identification des anomalies.

Documentation HACCP :

Système d'enregistrement qui décrit l'objectif du plan HACCP, la mise en œuvre du système et démontre son application permanente.

Étape :

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

Equipe HACCP :

Groupe de personnes, responsable du développement d'un plan HACCP.

HACCP :

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

Hygiène alimentaire :

Ensemble des conditions et mesures nécessaires pour assurer la sécurité, et la salubrité des aliments à toutes les étapes de la chaîne alimentaire.

Maîtriser :

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

Maintenance :

Ensemble des actions techniques et administratives correspondantes, y compris les opérations destinées à maintenir (maintenance préventive) ou à rétablir (maintenance corrective) une entité dans un état spécifique ou dans des conditions données de sûreté de fonctionnement lui permettant d'accomplir une fonction requise.

Mesure de maîtrise :

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

Mesure corrective :

Toute mesure (action) à prendre lorsque les résultats de la surveillance exercée au niveau de CCP indiquent une perte de maîtrise.

Nettoyage :

Elimination des souillures, des résidus d'aliments, de la saleté, de la poussière ou de toute autre matière indésirable.

Outil :

Pour le domaine de qualité, un outil est un moyen conçu pour réaliser de façon efficace un certain type d'action.

Plan HACCP :

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

Points critiques pour la maîtrise (CCP) :

Stade auquel une surveillance peut être exercée et est essentiel pour prévenir ou éliminer un danger menaçant la salubrité de l'aliment ou le ramener à un niveau acceptable.

Procédure :

Description méthodique et formalisée (ou écrite) (qui, quoi, quand, comment, ou.....) d'une action.

Qualité :

Aptitude d'un produit ou d'un service à satisfaire complètement les besoins et les attentes des utilisateurs.

Risque :

Conséquence de la présence d'un «danger», analysé et mesuré en fréquence et en gravité.

Salubrité des aliments :

Assurance que les aliments sont acceptables pour la consommation humaine conformément à l'usage auquel ils sont destinés.

Sécurité des aliments :

Assurance que les aliments sont sans danger pour le consommateur quand ils sont préparés et/ou consommés conformément à l'usage auquel ils sont destinés.

Limite critique :

Critère qui distingue l'acceptabilité du non acceptabilité.

Surveillance :

Action de contrôle (observations ou mesures) destinée à déterminer si un CCP est maîtrisé.

Vérification :

Application de méthodes, procédures, analyses et autres évaluations, en plus de la surveillance, afin de déterminer s'il y a conformité avec le plan HACCP.