

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE 8 MAI 1945 GUELMA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET SCIENCES DE LA TERRE ET DE
L'UNIVERS
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



Mémoire de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Option : Qualité des produits et Sécurité Alimentaire

**Thème : Comparaison de quelques paramètres du blé locale et
importé et application d'une démarche qualité au niveau de
l'entreprise Amor Ben Amor**

Présenté par : CHORFA Ikhlas
MOKRANI Fahima

Devant le jury composé de :

Président (e) : Mlle MERABET Rym

Maitre-Assistant A

Examinatrice : Mme CHAHAT Nora

Maitre-Assistant A

Encadreur : Dr. SOUIKI Lynda

Maitre De Conférences A

Juin 2015

Remerciements

*Avant tout, nous tenons à remercier **DIEU** tout puissant, pour nous avoir donné la force, la patience et la volonté pour réaliser ce travail.*

*Nous tenons à exprimer toute notre reconnaissance à notre Encadreur **Dr SOUIKI**. Nous la remercions de nous avoir encadrées, orientées, aidées et conseillées. Nous adressons nos sincères remerciements à tous les professeurs, intervenants et toutes les personnes qui par leurs paroles, leurs écrits, leurs conseils et leurs critiques ont guidé nos réflexions et ont accepté à nous rencontrer et répondre à nos questions durant nos années d'études.*

*Nous remercions non seulement tout le groupe du laboratoire des moulins **Amor Ben Amor** qui nous a beaucoup aidées durant notre stage ; c'était une expérience exceptionnelle mais aussi les membres de l'**OAIC** de Guelma pour tous les échantillons qu'ils nous ont mis à notre disposition pour mener à bien nos expériences.*

Enfin, nous adressons nos remerciements aux membres du jury :

*Mme **CHAHAT Nora** examinatrice et à Mlle **MERABET Rym** La Présidente pour leur patience et leurs évaluation du travail qui reflète les connaissances acquises que nos enseignants et notre encadreur Mme **SOUIKI Lynda** nous ont inculqué le long de nos études à l'**Université 8 Mai 1945 de Guelma** où les portes du savoir nous ont été ouvertes en ce jour qui marque la fin de notre cursus universitaire.*

Dédicaces

Je dédie ce travail :

A mon père :

Med Salah en signe de reconnaissance de l'immense bien que
Vous avez fait pour moi concernant mon éducation qui aboutit aujourd'hui à la
Réalisation de cette étude. Recevez à travers ce travail, toute ma gratitude et mes
Profonds sentiments. Que Dieu le tout puissant soit à vos côtés et vous accorde une
Meilleure santé.

A la mémoire de ma mère :

Rachida pour m'avoir donnée la vie et la joie de vivre.
Ta bonne éducation, tes conseils et tes bénédictions n'ont jamais fait défaut, que
Dieu le tout puissant t'accorde son paradis éternel.

A mon très cher fiancé :

Med Cherif, reçois à travers ce travail tout mon respect, ma gratitude et ma
Profonde reconnaissance.

A mon frère Cherif, mes sœurs Insaf et Nawal, mon petit neveu Med yassime
Ils n'ont cessé d'être pour moi des exemples de persévérance, de courage et de générosité.

Maman; Je vous aime.

IKHLASS

Dédicaces

Je dédie ce travail :

A ma chère mère :

Meriem en signe de reconnaissance de l'immense bien que

Vous avez fait pour moi concernant mon éducation qui aboutit aujourd'hui à la
Réalisation de cette étude. Recevez à travers ce travail, toute ma gratitude et mes
Profonds sentiments. Que Dieu le tout puissant soit à vos côtés et vous accorde une

Meilleure santé.

A la mémoire de mon père .

Cherif pour m'avoir donnée la vie et la joie de vivre.

Ta bonne éducation, tes conseils et tes bénédictions n'ont jamais fait défaut, que

Dieu le tout puissant t'accorde son paradis éternel.

A mes frères Sami et Kamel, mes sœurs Souad, Siham, Leila et Hadjer, à mes oncles et mes
tantes

Ils n'ont cessé d'être pour moi des exemples de persévérance, de courage et de générosité.

Maman, Je vous aime.

FAHIMA

SOMMAIRE

Liste des figures	1
Liste des tableaux.....	2
Liste des abréviations.....	3
Introduction	1
Présentation De l'entreprise	2
1. Matériel végétale	3
2. Méthodes d'analyse	3
2.1. Paramètres relatifs aux caractéristiques des grains de blé dur	3
2.1.1. Détermination du Poids Spécifique de blé dur.....	3
2.1.2. Détermination Poids de Mille Grains (PMG).....	5
2.1.3 Détermination de Métadinage.....	6
2.1.4. Détermination de la teneur en humidité, protéines.....	7
2.2. Paramètres relatifs aux caractéristiques des semoules complètes de blé dur	8
2.2.1. Détermination de la teneur d'humidité de la Semoule.....	8
2.2.2. La détermination d'indice de clarté, indice de brun, indice de jaune.....	8
2.2.3. Détermination de la quantité et la qualité du gluten.....	10
2.2.4. Détermination de la teneur en cendres.....	12
2.3. Paramètres relatifs aux caractéristiques de produit fini pate courte « torsade Amor Ben Amor»	13
2.3.1. La détermination du temps de cuisson.....	13
3. Résultats et discussions	15
3.1. Résultats relatifs aux caractéristiques des grains de blé dur	15
3.1.1. Poids spécifiques (PS)	15

3.1.2. Le poids de milles grains.....	16
3.1.3. Le taux de mitadinage.....	18
3.1.4. Teneur en protéine.....	19
3.1.5. Teneur en humidité.....	20
3.2. Résultats relatifs aux caractéristiques de la semoule complète de blé dur.....	21
3.2.1. Couleur de semoule.....	21
3.2.2. Indice du gluten.....	22
3.2.3 Taux de cendre.....	24
3.3. Résultats relatifs aux caractéristiques du produit fini « Torsade Amor Ben Amor ».....	26
3.3.1. La couleur de la semoule SSSE destinée à la fabrication de la pâte « Torsade »	26
3.3.2. Temps de cuisson de la pâte courte « Torsade Amor Ben Amor ».....	27
4. Présentation de la méthode de l'HACCP.....	28
4.1. Place du HACCP dans l'ISO 22000.....	28
4.2. Les principes de l'HACCP.....	28
4.3. Les étapes de la démarche HACCP.....	29
Conclusion	42

Liste des figures

14	Résultats relatifs à la moyenne pour l'indice du gluten index de blé dur	23
15	Résultats relatifs au taux de cendre sur la matière sèche dans la semoule du blé dur	26
16	Résultats relatifs à la moyenne du taux de cendre sur la matière telle quelle (MTQ)	26
17	Résultats relatifs à la moyenne de la couleur de la semoule SSSE destinée à la fabrication des pâtes courte « Torsade »	27
18	Diagramme de fabrication des pâtes courte « torsade »	33
19	Diagramme de description selon les 5M	34
20	Confirmation des « CCP » sur le diagramme de fabrication	35
21	Mise en place d'une action corrective	39
22	Les étapes de la vérification	39
23	Les différents niveaux de la documentation HACCP	40

Liste des figures

Figure	Titre	N° de page
01	Détermination du poids spécifique du blé dur « Niléma-litre »	4
02	Compteur de mille grains	5
03	Balance romaine	5
04	Détermination de mitadinage	6
05	« Infratec 1241 » déterminé la teneur en humidité, et en protéines de grain du blé dur	7
06	Déterminer la teneur en humidité de la semoule « dessiccateur halogène »	8
07	La détermination de l'indice de clarté, indice de brun, et indice de jaune	9
08	Les résultats relatifs au poids spécifique des grains du blé dur	16
09	les résultats de poids de mille grains du blé dur	17
10	Résultats relatifs au taux de mitadinage des grains de blé dur	18
11	Résultats de la teneur en protéine des grains de blé dur	19
12	Les résultats relatifs au taux d'humidité des grains du blé dur	20
13	Résultats relatifs au test de calorimètre de la semoule du blé dur	22

Liste des tableaux

Tableau	Titre	N ° de page
01	Les résultats relatifs à la moyenne et aux écarts types pour le taux de gluten	22
02	Résultats relatifs aux moyennes des taux de cendre de la semoule complète des blés dur locaux et importés	25
03	Caractéristique de la matière première	30
04	Description du produit fini pâte alimentaire « Torsade Amor Ben Amor »	31
05	Usage prévu du produit	32
06	Synthèse des étapes du procédé de fabrication des pâtes courtes Amor Ben Amor	34
07	Détermination des dangers et les points critiques pour la maîtrise des CCP	36
08	Etablir les limites critiques pour chaque CCP	37

Liste des abréviations

FAO	Food and Agriculture Organization
CCLS	Coopérative Algériennes des Céréales et des Légumes Sec
(MAB)	Moulins AmorBenamor
Desf	René louichedesfontaines
OAIC	Office Algérienne Interprofessionnel des céréales
PS	Poids spécifique
PMG	Poids mille grain
L*	Indice de clarté
A*	Indice de brun
B*	Indice de jaune
MTQ	Matière Telle Quelle
HACCP	HazardAnalysisCritical Control Point
ISO	International Organization for Strandardization
PrPo	Professionnel et propre
CCP	Contrôle d'un point critique
AFNOR	Association Française de Normalisation
SSSE	Semoule Supérieur Super Extra
ITCF	Institut de Traitement des céréales Français

Produced with

INTRODUCTION

Produced with ScantOPDF

Introduction :

Les céréales occupent une place primordiale dans le système agricole, à l'échelle mondiale. Elles sont considérées comme une principale source de la nutrition humaine et animale.[1] . Du fait que les céréales sont riches en glucides ; elles font parties du groupe des féculents. Ces derniers en contiennent entre 60 à 80 %. Les céréales apportent aussi des protéines, des vitamines du groupe B (thiamine, riboflavine et niacine), de la vitamine E pour certaines. Si elles sont complètes, elles sont aussi d'excellentes sources de fibres et minéraux (fer, zinc, calcium, sélénium, phosphore et magnésium). [4]

Le blé constitue une céréale d'importance primordiale à travers le monde, du point de vue économique et en tant que denrées alimentaires pour l'homme. [1]

Le blé dur (*Triticum turgidum* ssp. *durum*) est une monocotylédone de la famille des Graminées, de la tribu des Triticées et du genre *Triticum*. En termes de production commerciale et d'alimentation humaine, cette espèce est la deuxième plus importante du genre *Triticum* après le blé tendre (*Triticum aestivum* L.).[5] La connaissance de la structure du grain de blé, montre à l'évidence la nécessité de ne rien retirer de cette graine merveilleuse.

Le blé dur est utilisé principalement pour la fabrication des semoules. Celles-ci sont utilisées dans la fabrication des pâtes alimentaires sèches et du couscous. Parmi les principales céréales, le blé dur est le seul à contenir des pigments caroténoïdes en nombre suffisant pour apporter sans additifs la couleur jaune la mieux appropriée à la présentation des produits finis. Il est également le seul à posséder un gluten à la fois ferme et élastique indispensable à leur tenue à la cuisson. Il a de plus une très grande valeur nutritionnelle due à leur richesse en protéines plus élevée que les autres céréales. [2]

Pour l'industriel, les facteurs de qualité sont surtout les caractères physiques ou chimiques ou biologiques susceptibles d'influencer le rendement à l'usage.

La qualité d'un produit est incontestablement, et en fin de compte, son aptitude à satisfaire les goûts du consommateur. La qualité étant définie comme l'ensemble des caractéristiques d'un produit susceptibles d'en accroître la valeur pour le consommateur. [5]

Afin d'obtenir un produit fini de bonne qualité et conforme aux normes il est impérative de suivre une démarche HACCP à la cour de la chaîne de production.

La démarche HACCP et la sécurité alimentaire : un outil-clé de la prévention dans les entreprises alimentaires.

L'application des principes de l'analyse des dangers (HACCP) permet de proposer des moyens qui s'appliquent à toutes les étapes mises en évidence dans ce secteur. Ils concernent notamment la fabrication de semoules de blé dur, depuis le transport et la réception de la matière première (blé dur) jusqu'à l'expédition du produit fini (semoules de blé dur en vrac ou en sac, destinées aux industriels ou aux consommateurs). [6]

❖ Objectif :

A travers notre étude au niveau du laboratoire des moulins Amor Ben Amor pendant 30 jours, Le principale objectif de ce travail vise à comparer quelques caractères technologiques des grains des blés dur et de leurs semoules (récolte de l'année 2014) ; deux variétés d'un type local (sémite et GTA) et deux types importés (canadien et américain).

- Paramètres relatifs aux caractéristiques des grains de blé dur.
- Paramètres relatifs aux caractéristiques des semoules de blé dur.
- Paramètres relatifs aux caractéristiques de produit fini « torsade ».

Afin d'assurer la qualité du produit fini qui est semoule et pâte alimentaire on a proposé une démarche « HACCP ».

❖ Présentation De l'entreprise :

En 2000, le Groupe Benamor entame sa première diversification, dans la céréaliculture, avec le lancement des Moulins Amor Benamor (MAB) pour la production d'aliments de base dérivés du blé dur. Son approvisionnement privilégie la proximité : avec 55 agriculteurs adhérents, le Réseau blé dur englobe une superficie semée de 3 444 hectares pour une production de 63 285 quintaux de blé dur (campagne 2013-2014). Au fil des ans, MAB a enrichi ses activités de transformation pour proposer une offre variée répondant aux besoins de consommation du marché national : semoules et couscous, pâtes alimentaires, auxquels s'ajoute une boulangerie industrielle. Avec une capacité de trituration du blé dur de 700 tonnes/jour, la production annuelle en 2011 était de 273 000 tonnes, faisant des Moulins Amor Benamor un acteur incontournable de ce secteur en Algérie. Certifiée selon la norme internationale ISO 22000, relative à la sécurité alimentaire, la filiale envisage à présent d'exporter ses produits en Europe. [3]

Matériels et Méthodes

Produced with ScantOPDF

1. Matériel végétale :

L'étude a été effectuée sur deux types de blé dur (*Triticum durum* Desef). Le premier type c'est le blé importé de pays différent « Canadien et Américain. » de l'année (2014 /2015) Fournies par les moulins Amor Ben Amor, et le deuxième type c'est le blé local « Algérien » variété : Sémito et GTA fournies par la CCLS de la wilaya de Guelma.

L'analyse des différents paramètres pour la semoule a été effectuée sur les semoules issues de la mouture de chaque type de blé moulues à l'aide d'un moulin d'essai (Semoule de blé : 100% Canadien, 100% Américain, 100% Sémito et 100% GTA.

2. Méthodes d'analyse :

Trois séries de paramètres ont été estimés :

- Paramètres relatifs aux caractéristiques des grains de blé dur.
- Paramètres relatifs aux caractéristiques des semoules de blé dur.
- Paramètres relatifs aux caractéristiques de produit fini « torsade ».

2.1. Paramètres relatifs aux caractéristiques des grains de blé dur.

2.1.1. Détermination du Poids Spécifique de blé dur :

➤ Principe :

C'est la détermination de la masse à l'hectolitre de grains mesurée en kilogramme. Elle est calculée à partir d'un litre sur un échantillon débarrassé manuellement des grosses impuretés.

➤ Mode opératoire :

La détermination du PS se réalise selon les étapes suivantes :

a) préparation de l'échantillon :

- Débarrassage des grosses impuretés de l'échantillon par le tamisage sur tamis.
- Homogénéisation de l'échantillon.
- Peser 1Kg de l'échantillon.

b) phase de détermination :

- Poser la balance « Niléma-litre » (Fig1) sur une surface plane et régulièrement à l'abri des vibrations, niveau tourné vers l'opérateur.

- Régler à l'horizontalité du socle à l'aide des vis de calage, et mettre les trois curseurs étant au zéro.
- Monter la trémie sur la mesure, en ayant soin d'ajuster les petits tenons de cette dernière dans les encoches des manchons de rehausse.
- Puis remplir la trémie des grains à expérimenter, jusqu'au bord supérieur, sans tassage ni monticules.
- Ouvrir l'obturateur à la base de trémie, et laisser couler entièrement les grains dans la mesure.
- La forme rehausser du manchon servant de collecteur, à l'excédent de grains, empêche ceux-ci de répondre au dehors.
- Avec la main droite, introduire doucement le couteau dans la glissière du manchon, et les pousser à fond, en ayant bien soin de maintenir la mesure immobile avec la main gauche pour éviter toute modification du tassement du grain.
- Enlever ensuite la trémie avec son manchon de hausse contenant l'excès de grains au-dessus du couteau, et suspendre la mesure à l'extrémité gauche du fléau préalablement immobilisé.
- Libérer le fléau.
- Effectuer la pesée avec précision, à l'aide des curseurs répartis sur la règlette du fléau.



Figure 01 : Détermination du Poids Spécifique de blé dur « Niléma-litre ».

2.1.2. Détermination Poids de Mille Grains (PMG) :

Le PMG permet de déterminer le poids moyen des grains en passant mille.

C'est la masse de mille grains entiers exprimée en gramme, elle permet de caractériser une variété, mettre en évidence des anomalies comme l'échaudage et étudier l'influence des traitements en végétation ou condition climatiques.

➤ Principe :

Le principe de la méthode repose sur le comptage automatique ou manuel du nombre de grains entiers contenus dans une prise d'essai de masse connue. (Godan ,1984)

➤ Mode opératoire :

La détermination du PMG se réalise selon les étapes suivantes :

- Relever au hasard une quantité approximativement égale à la masse de 500 g.
- Sélectionner les grains entiers par débarrassage des grains cassés.
- Compter les grains entiers à l'aide d'un compteur de mille grains (Fig02).
- Peser la quantité de mille grains à l'aide d'une balance romaine (Fig03) (CCLS GUELMA).
- A l'aide de l'appareil de compteur de grains on mesure mille grains.
- Après le comptage on mesure le poids de mille grains.



Figure 02 : Compteur de mille grains



Figure 03 : Balance romaine

2.1.3 Détermination de Mitadinage :

C'est le pourcentage en nombre de grains de blé dur non entièrement vitreux.

➤ **Principe :**

La détermination des grains mitadinés ne se fait pas par l'observation des plages blanchâtres visibles par transparence sur les grains, ni en coupants les grains avec un scalpel et en comptant le nombre des grains présentent des points blanc dans l'amande.

Pour la détermination du taux de mitadinage de blé dur ; le règlement n° 824/2000, impose l'utilisation du Farinotmoe de POHL (Fig04). (ITCF ,2001).

➤ **Mode opératoire :**

La détermination du taux de mitadinage se fait selon la méthode suivante :

- La recherche s'effectue sur un échantillon de 100 gramme environ, l'échantillon doit être débarrassé de l'ensemble des impuretés et bien homogénéisé.
- Après avoir introduit une plaque dans le farinotome, une poignée de grains est ré pondue sur la grille.
- Tapoter vivement de façon à ce qu'il n'y ait qu'un grain par alvéole.
- Rabattre la partie mobile pour maintenir les grains, les couper en introduisant la lame farinotome.
- Retirer la plaque et compter le nombre de grains mitadinés, même partiellement.
- Une plaque farinotome permet de couper 50 grains, Une bonne détermination se fait sur un minimum de 600grains, c'est-à-dire 12 plaques. (I.T.C.F ,2001).

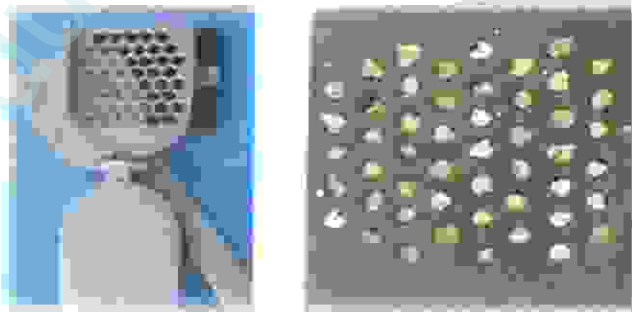


Figure 04 : Détermination de Mitadinage « Le farinotome de Pohl »

2.1.4. Détermination de la teneur en humidité, protéines :

➤ **Principe :**

C'est la détermination de plusieurs paramètres simultanément par la spectroscopie dans le proche infrarouge reposant sur l'absorption de la lumière par l'eau et les autres molécules organiques et inorganiques.

➤ **Mode opératoire :**

La détermination de la teneur en protéines et en humidité de blé dur se réalise à l'aide de l'Infratec (Fig05) selon les étapes suivantes :

- Placer un échantillon de blé dur homogénéisé dans la cellule de mesure.
- Comprimer l'échantillon dans le compartiment, en utilisant le dispositif de tassement.
- Lancer l'analyse, appuyer sur la touche « ENTRER ».
- Lorsque les résultats apparaissent à l'écran, essayer de vider le tiroir de la quantité de la première analyse, de le rendre à sa place dans l'appareil ; Infratec 1241 est prête pour une nouvelle analyse.



Figure 05 : Infratec 1241 « déterminer la teneur en humidité, & en protéines »

2.2. Paramètres relatifs aux caractéristiques des semoules complètes de blé dur

2.2.1. Détermination de la teneur d'humidité de la Semoule :

➤ Principe :

Déterminer le poids de l'échantillon, puis l'échantillon est rapidement échauffé et l'humidité s'évapore, en fin le poids final sur le poids initiale si le pourcentage (%)

➤ Mode Opérateur :

La détermination de la teneur en humidité de la semoule se réalise selon les étapes suivantes :

- Peser 3g de l'échantillon dans la cellule de mesure
- Appuyez sur la touche star (Fig06),
- Expression des résultats :
- Lire directement le résultat de l'écran du dessiccateur.

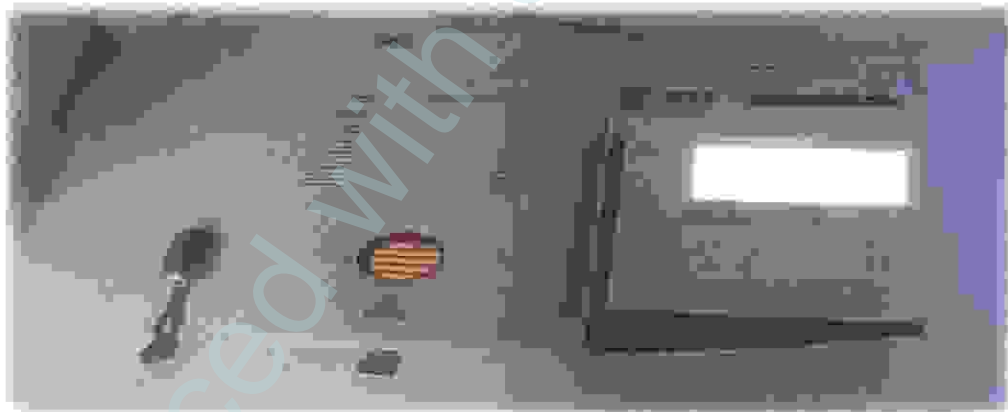


Figure 06 : Déterminer de la teneur en humidité de la Semoule

« Dessiccateur halogène ».

2.2.2. La détermination d'indice de clarté, indice de brun, indice de jaune :

➤ Principe :

La détermination des différents indices de couleur : indice de clarté, indice de brun, indice de jaune de la semoule, couscous et pâtes alimentaires. (Laboratoire Amor Ben Amor)

- La clarté ou bien L^* : cet indice varie de 0 (noir parfait) à 100 (blanc parfait) .L'indice de brun IB est égale à $100 - L$.
- L'indice de rouge ou a^* : la valeur 0 correspond à une couleur neutre entre le rouge et le vert. Cet indice n'est généralement pas exploité sur blé dur.
- Indice de jaune ou b : la valeur 0 correspond à une à une couleur neutre entre le jaune et le bleu. les valeurs positive correspondent à du jaune et les valeurs négatives à du bleu .Plus l'indice est élevé en valeur absolue, plus la couleur est intense .L'indice de jaune II est égal à b (Kallou ,2008)

➤ **Mode Opérateur :**

La détermination de l'indice de jaune de la semoule de blé dur se réalise selon les étapes suivantes (Fig07) :

- Allumer le colorimètre.
- Placer votre échantillon dans le compartiment nécessaire fourni avec l'appareil.
- Mettre la tête de mesure à la verticale au-dessus de l'échantillon.
- Appuyer sur la touche mesure/entrer (ou la touche de mesure sur la tête de mesure) dès que le voyant prêt est allumé.

➤ **Expression des résultats**

- Lire directement le résultat sur l'écran du colorimètre.



Figure 07 : La détermination de l'indice de clarté, indice de brun, indice de jaune

2.2.3. Détermination de la quantité et la qualité du gluten :

➤ Principe :

Le gluten est une substance plastique, élastique et extensible, composée de protéines telles les gliadines et les glutenines. Le gluten est obtenu par lixiviation d'une pâte et élimination des substances solubles dans l'eau salée (amidon, protéines soluble).

Ensuite le gluten est centrifugé sur une filière pour la détermination du gluten index.

Le gluten obtenu après la centrifugation est séché par la suite pour obtenir le gluten sec.

➤ Mode opératoire :

La détermination de l'indice du gluten se réalise selon les étapes suivantes :

A. Extraction mécanique de gluten :

- Lubrifier l'axe du fraiseur avec quelques gouttes d'eau versées dans le trou avant du corps en plexiglass. Ceci n'est nécessaire qu'au démarrage.
- Assembler la chambre de lavage en insérant un tamis polyester 88 μ entre la paroi de la chambre et le support de tamis lisse. Centrer le tamis sur le support et presser fermement la paroi de la chambre sur le tamis. Utiliser le bloc de plastique. Faire tourner la paroi de la chambre pour la fixer par les baïonnettes. Vérifier que les bords du tamis pour le rendre lisse.
- Humecter le tamis pour éviter que les particules fines de la farine ne passent au travers des mailles du tamis. Retirer l'excès d'eau à l'aide d'un chiffon et sécher les parois de la chambre de lavage.
- Peser une prise d'essai de 10 \pm 0.01 g de farine et la verser dans la chambre de lavage. L'étendre sur le tamis en agitant doucement la chambre.
- Ajouter 4.8 ml de solution de chlorure de sodium 2% à l'aide de la pipette réglable. Pencher la pour que le jet soit projeté sur la paroi et non sur la farine. Disperser la solution sur la farine en agitant doucement la chambre de lavage.
- Mettre la chambre de lavage en position sur la fourche ; la fixer à l'aide des baïonnettes. Appuyer sur l'interrupteur vert (Start).
- Utiliser le programme standard : 20 secondes de mélange-pétrissage et 5 minutes de lixiviation. Les cycles de mélange et de lavage se déroulent automatiquement.

- Un signal sonore retentit 15 secondes avant la fin du programme. Quand le glutomatic s'arrête, retirer la chambre de lavage et récupérer le gluten sans le déformer. Vérifier qu'une partie du gluten n'adhère pas au fraiseur ou à la paroi de la chambre.
- Retirer la chambre de lavage contenant le gluten partiellement lavé et transférer la totalité du produit vers la chambre de lavage munie du tamis polyamide 840 μ . Pour faciliter la manipulation, abouter les deux chambres avec l'anneau plastique et procéder au transfert sous un filet d'eau pour entraîner tout le produit.

B. Centrifugation du gluten :

Lorsque le cycle de lavage est terminé, récupérer la boule de gluten et la placer, sans la diviser, dans une cassette. Dans le cas d'une double détermination, placer chaque boule de gluten dans une cassette. Dans le cas d'une simple détermination, placer la boule de gluten dans une cassette et contreponds dans l'autre.

Mettre en route la centrifugeuse 30 secondes après l'arrêt du glutomatic.

Après centrifugation, retirer la cassette. Vérifier qu'une partie du gluten n'adhère pas à la paroi du bol. A l'aide de la spatule, récupérer le gluten ayant traversé la filière. Peser cette partie de gluten à 0.01 g près et noter le résultat.

A l'aide de brucelles, récupérer la partie de gluten n'ayant pas traversé la filière (gluten résiduel) et la placer sur le plateau de la balance. Noter le poids total de gluten.

C. Le gluten sec :

- Mettre en marche le glutork en appuyant sur le bouton de la minuterie glutimer.
- Ouvrir le glutork et placer la boule de gluten au centre de la plaque inférieure. Fermer le glutork et presser le bouton de la minuterie.

Après 4 minutes, la lampe de la minuterie s'éteint pour indiquer la fin de la phase de séchage. Ouvrir le glutork, retirer et peser le gluten sec. Le poids multiplié par 10 donne le taux de gluten sec en pour-cent. Fermer à nouveau le glutork.

➤ **Expression des résultats :**

Les résultats sont exprimés selon les formules suivantes

▪ **Gluten index :**

$$\text{Gluten Index} = \frac{\text{gluten résiduel (g)} \times 100}{\text{gluten total}}$$

▪ **Gluten humide :**

$$\text{Gluten Humide} = \frac{\text{gluten total (g)} \times 100}{10(\text{g})}$$

2.2.4. Détermination de la teneur en cendres :

➤ **Principe :**

Incinération d'une prise d'essai dans une atmosphère oxydante, à une température de 900 +/- 25°C jusqu'à combustion complète de la matière organique et pesée du résidu obtenu.

➤ **Mode Opératoire :**

La détermination du taux de cendre se réalise selon les étapes suivantes :

- Chauffer durant environ 15 minutes les nacelles dans le four réglé à 900 +/- 25°C laisser ensuite refroidir à la température ambiante dans l'appareil de refroidissement pendant une heure environ et les peser à 0,1 mg près.
- Peser à 1 mg près 5 g de l'échantillon si le taux de cendres présumé est inférieur à 1% sur matière sèche.
- 2 à 3 g de l'échantillon pour essai si le taux de cendres présumé est supérieure à 1 % sur sèche.
- Répartir la matière en une couche d'épaisseur uniforme sans la tasser.
- humecter la prise d'essai dans la nacelle immédiatement avant le pré incinération au moyen de 1 à 2 ml d'éthanol.
- Placer la nacelle et son contenu à l'entrée du four ouvert, préalablement chauffé à 900 +/- 25°C, jusqu'à ce que la matière s'enflamme.

- Aussitôt que la flamme est éteinte, placer avec précaution la nacelle dans le four.
- Poursuivre l'incinération pendant 1 heure et 30 minutes à 2 heures.
- Retirer progressivement la nacelle du four et la mettre à refroidir sur la plaque thermorésistante pendant une minute puis dans le dessiccateur jusqu'à la température ambiante (une heure environ).
- Peser les nacelles.

➤ **Expression des résultats :**

$$Cendres(MTQ) = \frac{m_2 - m_1}{5} \times 100$$

$$Cendres (MS) = Cendres (MTQ) \times \frac{100}{100 - H}$$

m_1 : est la masse en gramme de la nacelle

m_2 : est la masse en gramme de la nacelle et du résidu.

H : c'est la teneur en eau exprimée en pourcentage en masse de l'échantillon.

MTQ : matière telle quelle.

Ms : matière sèche.

2.3. Paramètres relatifs aux caractéristiques de produit fini pâte courte « torsade Amor Ben Amor » :

2.3.1. La détermination du temps de cuisson :

Les temps minimal, optimal et maximal de cuisson ce qui correspond respectivement à la durée à partir duquel l'amidon est gélatinisé, au temps nécessaire pour donner à la pâte la texture recherchée et au temps au-delà duquel les produits se désintègre dans l'eau de cuisson (FRANK 2002 ; ABECASSIS, 2011).

➤ **Principe :**

- Ecraser pâtes cuites entre deux plaques en verre.
- La disparition d'une ligne centrale blanche est révélatrice de l'état de cuisson minimum.

➤ **Mode opératoire :**

Le test de cuisson pour les pâtes alimentaires se réalise selon la méthode suivante :

- Peser 100 g de la pâte « Torsade ».
- Bouillir 1.5L de l'eau.
- Plonger l'échantillon dans l'eau bouillie.
- Prélever l'échantillon à des intervalles de temps régulier (30s) à partir de la cinquième minute.
- Ecraser l'échantillon prélevé entre deux plaques en verre a fin de visualiser la couche blanche correspondant à l'amidon non gélatinisé.
- La disparition totale de la couche blanche indique la cuisson de la pâte.

Résultats et Discussions

Produced with ScantOPDF

3. Résultats et discussions

Les résultats obtenus après la comparaison des propriétés physico-chimiques et technologiques des deux types de grain de blé dur importé et locale à la réception et son influence sur la qualité de semoule et des pâtes sont interprétés ci-dessus.

3.1 . Résultats relatifs aux caractéristiques des grains de blé dur :

3.1.1. Poids spécifiques (PS) :

Les résultats relatifs aux moyennes pour le (PS) des différents types de blé dur importé (Canadien, Américain), et locale (Sémito, GTA dur) sont représentés dans la figure (Fig 08).

Selon l'I.T.C.F. (2001), le règlement 824/2000, indique que le poids spécifique doit être 78Kg au minimum. On remarque que les types de blé dur étudiés sont au-dessus de ce seuil, ce que le rend dans la norme.

Plus le blé est lourd par unité de volume, plus son rendement en farine extraits est grand, dans le cas du blé dur, le poids spécifique demeure utile comme indice de potentiel semoulier ; ça nous permet de classer les différents types de blé dur par ordre décroissant par rapport à leurs poids spécifique :

- ✓ Canadien
- ✓ Américain
- ✓ Sémito
- ✓ GTA

On constate que Le poids spécifique influence sur le rendement de mouture lorsqu'il augmente le rendement augmente et l'inverse.

Le poids spécifique présente un intérêt commercial certain : la masse volumique est prise en compte dans les contrats commerciaux et dans les transactions bien que son intérêt technologique est très limités.

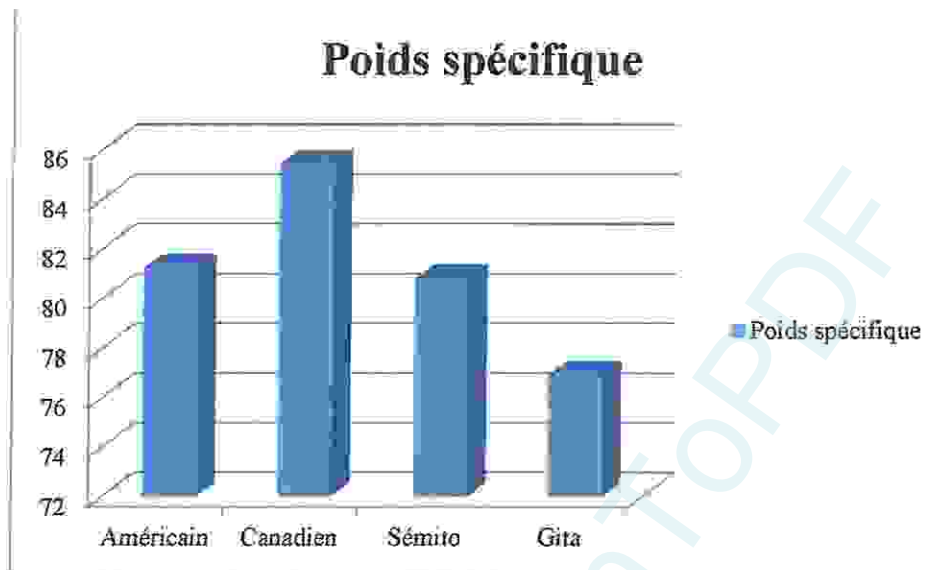


Figure 08 : les résultats relatifs au poids spécifique des grains de blé dur

Le poids spécifique du blé canadien est plus élevé de cela du blé Américain et des blés locaux « Sémito & GTA ».

Le PS est influencé par la teneur en eau puisque un PS restreint témoigne à des humidités élevées.

Bien que le blé local présente la teneur en humidité la plus petite par rapport aux blés importées, on remarque que son PS est le plus petit parmi eux, ce résultat est expliquée par 3 arguments :

1. Le blé local a la plus faible teneur en protéine en comparant avec le blé importé.
2. Le blé local a le plus faible poids de mille grains par rapport au blé importé
3. Le blé local a le plus grand taux de mitadinage en comparant avec les blés importés c'est-à-dire que le blé local est farineux donc léger par rapport au volume qu'elles occupent

3.1.2. Le poids de milles grains :

Les résultats relatifs à la moyenne pour le poids de milles grains des types de blé dur étudiés (Canadien, Américain, Sémito, GTA) sont représentés dans la figure (Fig 09).

Pour les types de blé dur étudiés il apparaît de première vue que le PMG de blé dur local « Sémito » est plus élevé par rapport aux autres blés durs.

Les types de blé dur étudiés ont un poids de milles grain sur matière sèche élevé (entre 35g-55g) mais on peut classer par rapport au PMG sur matière sèche les différents types de blé dur par ordre décroissant suit :

- ✓ Sémito
- ✓ Canadien
- ✓ Américain
- ✓ GTA

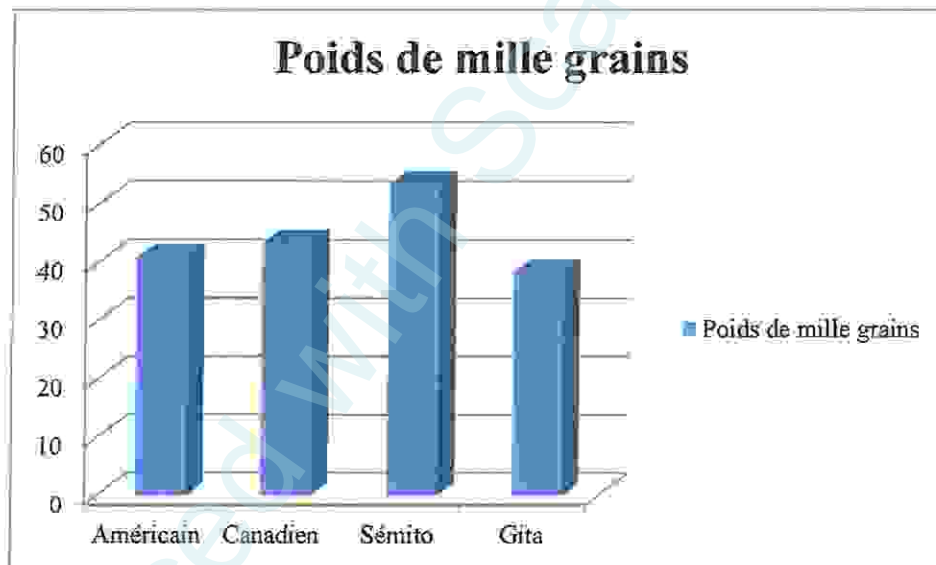


Figure 09 : résultat de poids de mille grains des grains de blé dur

- **Le poids de mille grains présente les intérêts suivants :**

- ✓ **Intérêt technologique :**

Elle est un indicateur du rendement technologique dans l'industrie de première transformation.

✓ **Intérêt agronomique :**

La taille du grain est une caractéristique essentiellement variétale ; mais elle dépend également des conditions de culture.

La masse de mille grains est une des composantes agronomiques des céréales. Elle est donc un bon indicateur du mode d'élaboration du rendement et des problèmes rencontrés par la plante lors de son développement.

3.1.3. Le taux de mitadinage :

Les résultats relatifs à la moyenne pour le taux de mitadinage de blé dur sont représentés dans la figure (Fig 10).

Le règlement 824/2000 (I.T.C.F.2001), qui indique le pourcentage maximal de grains mitadinés, même partiellement ne doit pas excéder 27% comme limite maximale ; on remarque que les types de blé dur représentent un taux de mitadinage au-dessous de 27% ce qui les rend dans la norme.

• **Le taux de mitadinage présente l'intérêt suivant :**

Le meunier accorde généralement la préférence au blé vitreux en raison de son rendement plus élevé en semoule lors de la mouture, en comparaison avec les grains farineux (M.S.D.A.2004)

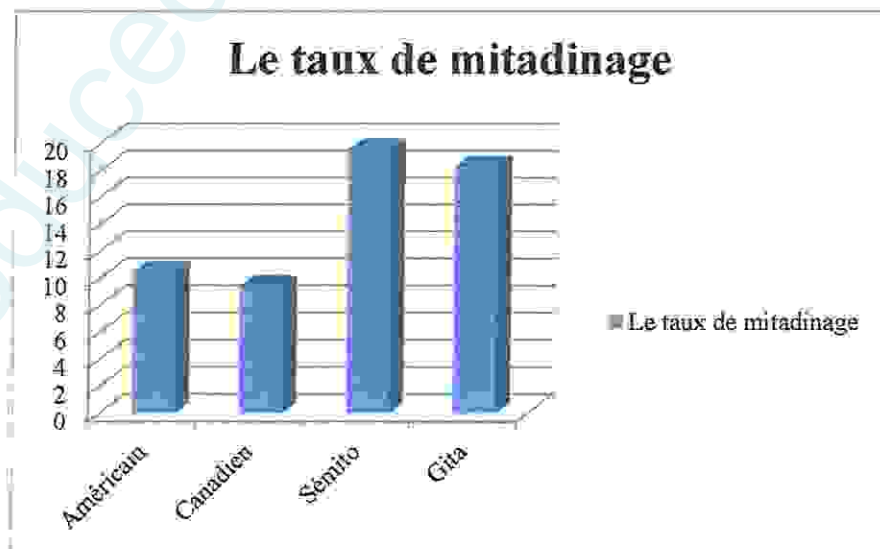


Figure 10 : Résultats relatifs au taux de mitadinage des grains de blé dur

3.1.4. Teneur en protéine :

Les résultats relatifs à la teneur en protéine de blé dur sont représentés dans la figure (Fig11).

Selon le règlement 824/2000 (L.T.C.F.2001), qui indique que la teneur en protéine doit être supérieure à 11.5%, on remarque que les types de blé dur étudiés sont au-dessus de ce seuil ; ce que les rend conforme aux normes.

Plus la teneur en protéine augmente, plus les pâtes alimentaires seront fermes, et moins elles seront collantes.

Les pâtes alimentaires revenant d'une semoule riche en protéines ont une bonne résistance physique et une bonne élasticité, une fois cuites (Dexter & Edwards ; 1998).

Le classement des différents types de blé dur selon un ordre décroissant par rapport à leur teneur en protéine est :

- ✓ Américain
- ✓ Canadien
- ✓ GTA
- ✓ Sémito

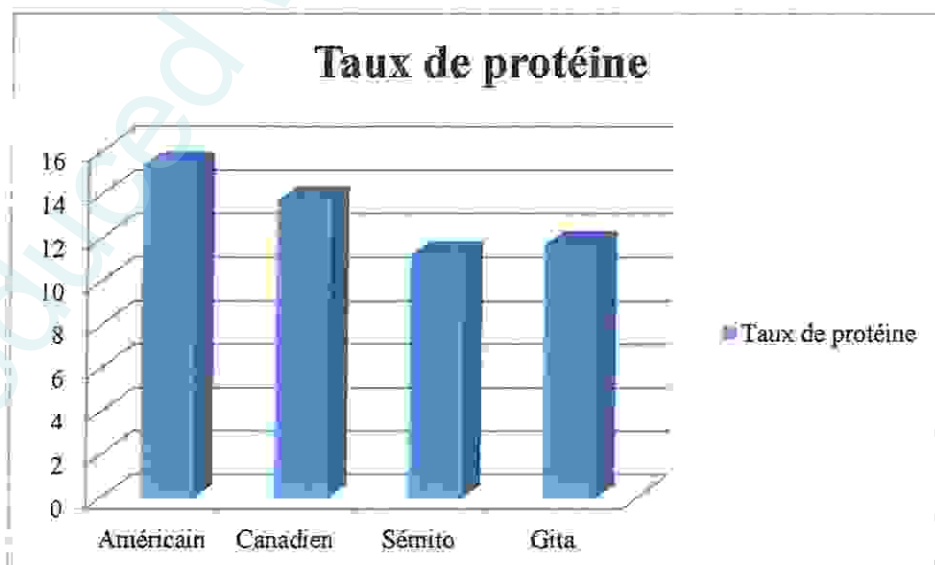


Figure 11 : résultats de la teneur en protéine des grains de blé dur.

La teneur en protéines des blés locaux est faible à cause du taux élevé en amidon

✓ Intérêt :

La teneur en protéine est un critère important d'appréciation de la qualité, c'est un des critères intéressants à prendre en compte dans le classement des lots à la réception (I.T.C.F.2001).

3.1.5. Teneur en humidité :

Les résultats relatifs à la teneur d'humidité de blé dur sont représentés dans la figure (Fig 12).

Selon le règlement 824/2000 (I.T.C.F.2001), qui indique que la teneur en eau ne doit pas dépasser 14.5% comme valeur maximale ; on remarque que les types de blé dur étudiés sont au-dessous de ce seuil, ce que les rend conformes aux normes.

Le classement des différents types de blé dur selon un ordre décroissant par rapport à la teneur en humidité est :

- ✓ Américain
- ✓ Canadien
- ✓ GTA
- ✓ Sémito.

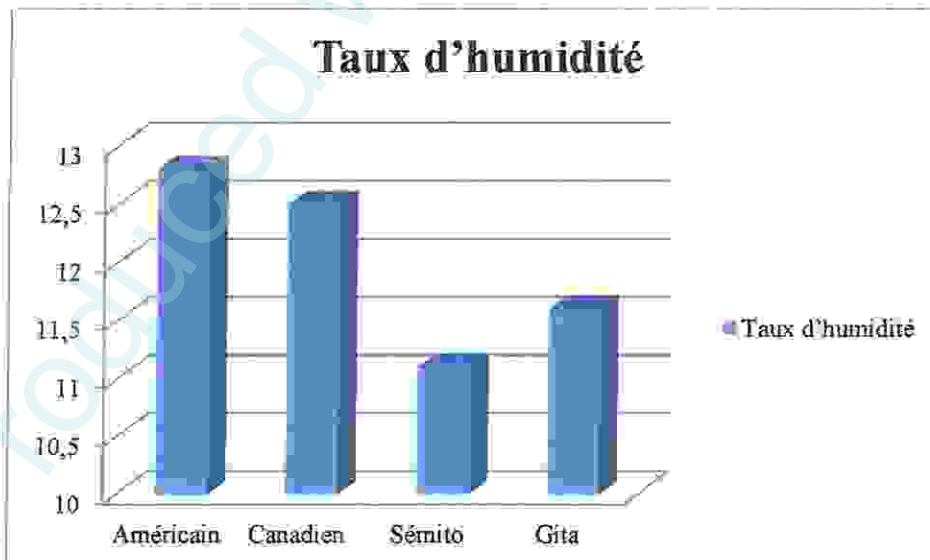


Figure 12: Résultats relatifs au taux d'humidité des grains de blé dur.

Les résultats sont conformes en comparant aux normes internationales.

- **Le taux d'humidité présente les intérêts suivants :**

- ✓ **Intérêt technologique :**

Pour la détermination de la conduite rationnelle des opérations de récoltes, de séchage, de stockage ou de transformation industrielle (I.C.F.2001).

- ✓ **Intérêt analytique :**

Pour rapporter les résultats des analyses de toute nature à une base fixe (matière sèche ou teneur en eau standard) (I.T.C.F.2001).

- ✓ **Intérêt commerciale et réglementaire :**

Les contrats commerciaux et les normes réglementaires fixent des seuils de teneur en eau à partir des quels sont appliquées des bonifications et des réfactons.

L'intérêt des humidimètres est de contrôler rapidement la teneur en eau des produits (I.T.C.F.2001).

3.2. Résultats relatifs aux caractéristiques de la semoule complète de blé dur

3.2.1. Couleur de semoule :

Les résultats relatifs aux moyennes pour la couleur de la semoule avec les différents indices (L* indice de clarté, a* indice de brun, b* indice de jaune) des deux types de blé dur importé et locale sont représentés dans la figure (Fig13).

Les résultats indiquent que l'indice de jaune est très faible pour les types de blé dur étudiés sauf que chez le blé importé présente des valeurs supérieurs que celles de blé local.

L'indice de jaune faible et l'indice de brun élevé sont dus à cause de la présence de son de blé dans la semoule broyer individuellement.

- **Intérêt :**

Le test de colorimétrie de la semoule présente l'intérêt suivant :

Le consommateur cherche des pâtes claires de belle couleur jaune ambrée qui ne présente pas des piqures.

La législation interdisant au fabricant toute adjonction de colorant dans les pâtes alimentaires et dans l'emballage, leur couleur ne peut provenir que de celle de la semoule et par conséquent de celle de blé (L.T.C.F.2001),

La couleur est appréciée par deux indices (jaune et brun) : l'idéal est un indice de jaune élevé et un indice de brun faible

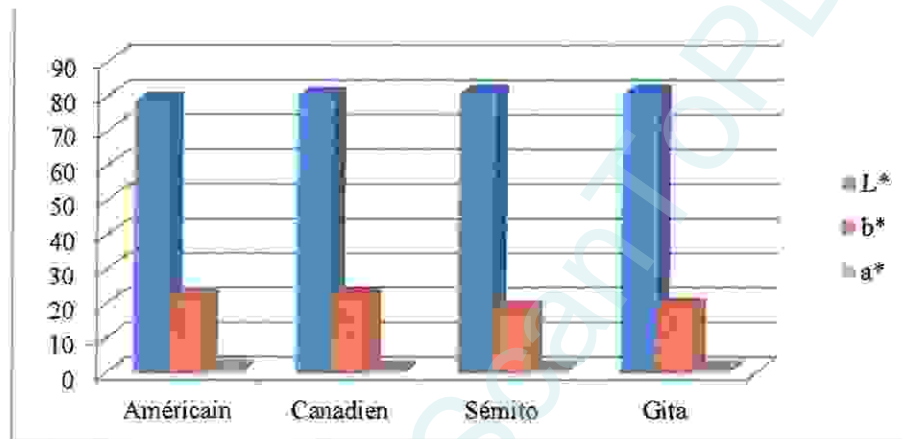


Figure 13 : Résultat relatifs au test de calorimétrie de la semoule complète de blé dur

3.2.2. Indice du gluten :

Les résultats relatifs à l'indice de gluten de la semoule complète des blés dur importés et locaux sont représentés dans le tableau ci-dessous (Tab 01) ainsi que leur représentation graphique (Fig 14).

Les résultats relatifs à la moyenne et aux écarts types pour le taux de gluten faible, taux de gluten humide, taux de gluten sec (IG) des différents types de semoule complète de blé dur (Canadien, Américain, Sémito, GTA dur) broyer individuellement.

Tableau 01 : Les résultats relatifs à la moyenne et aux écarts types pour le taux de gluten

Variété	Gluten index	Gluten Humide	Gluten Sec	Passons
Américain	67.21	3.02	0.99	1.07
Canadien	81.25	2.56	0.85	0.48
Siméto	95.23	1.68	0.61	0.08
GTA	65.9	2.23	0.75	0.76

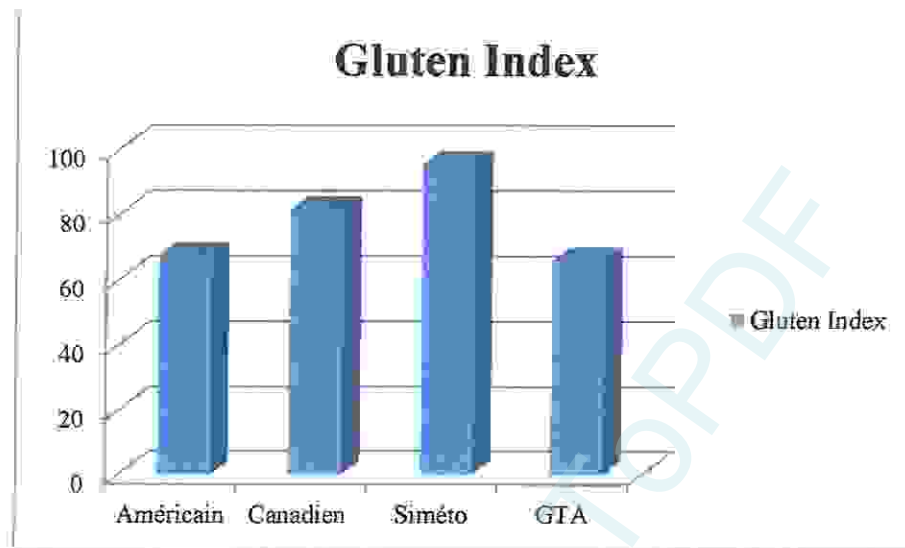


Figure 14 : Résultats relatifs à la moyenne pour l'indice du gluten index des blés durs.

On remarque que la semoule de blé dur importé Canadien présente la valeur de 81,25% d'indice de gluten donc son gluten est plus au moins résistants et de bonne qualité.

La semoule de blé dur locale GTA Présente la valeur de l'indice de gluten la plus petite 65,9% donc son gluten est de qualité médiocre (non résistant).

Un indice de gluten élevé indique un gluten résistant et de bonne qualité.

L'appréciation de la qualité du gluten se fait par centrifugation à travers une grille performée et mesure du pourcentage restant sur tamis à la fin de l'opération.

Cette quantité est en fonction des caractéristiques du gluten.

Plus le gluten est tenace et élastique plus la quantité de gluten passant à travers du tamis lors de la centrifugation est faible, et plus le Gluten Index est élevé.

Les protéines qui composent le gluten ne sont pas solubles dans l'eau salée.

On peut classer ces types de semoule par biais d'avoir le plus grand Gluten Index par rapport à les autres comme suit :

- Canadien
- Américain
- Séméto
- GTA

La faiblesse dans l'indice de gluten remarqué sur la semoule de blé dur local est liée à plusieurs causes :

1- Grains Cécidomyies : Ils ont montré que les grains cécidomyies avaient un gluten de moins bonne qualité.

2- Grains chauffés par le séchage : Les propriétés plastiques du gluten sont altérées à cause de ce phénomène.

3- Grains punaisés : Les punaises injectent, de la salive riche en protéases et en amylases, qui dissout surtout le gluten et en partie l'amidon.

4- Grains mitadinés

• **Intérêt :**

L'indice du gluten présente l'intérêt suivant :

Apprécier la quantité et la qualité du gluten à un intérêt principalement technique.

En effet le gluten, constitué essentiellement par des fractions insoluble des protéines, présente la caractérisation de pouvoir former un réseau viscoélastique dont les propriétés d'extensibilité, d'élasticité et de ténacité ont une influence sur le comportement des pâtes en cours de fabrication et sur la qualité du produit fini (pain, biscuit, pâtes, ...)(I. T. C. F. 2001).

3.2.3 Taux de cendre :

Les résultats relatifs aux moyennes pour le taux de cendres sur matière telle quelle de la semoule des différents types de blé dur étudiés (Canadien, Américain, Sémito ; GTA dur) broyer individuellement sont représentés dans le tableau ci-dessous (Tab 02) ainsi que leurs interprétations graphique dans la figure (15 et 16).

Tableau 02 : Résultats relatifs aux moyennes des taux de cendre de la semoule complète des blés dur locaux et importés

	N° des coupelles	Poids initiale	Poids finale	Différences	MTQ	H%	Taux des cendres
Américain	1	21.5607	21.6085	0.0478	1.593	12.09	1.81
	2N	25.3109	25.3590	0.0481	1.600		1.82
Siméto	6	24.3220	24.3692	0.0472	1.57	10.89	1.76
	4	23.2244	23.2718	0.0474	1.58		1.77
Canadien	2	18.5107	18.5567	0.046	1.53	11.86	1.73
GTA	3N	20.0009	20.0469	0.046	1.53	10.99	1.73
	6	24.3206	24.3621	0.0415	1.38		1.55

Les résultats indiquent que le taux de cendre de la semoule complète de blé dur broyée individuellement est très élevé par rapport aux normes internationales à cause de la présence du son de blé (quantité élevée de la matière minérale).

La mesure de la teneur en cendres à un intérêt essentiellement réglementaire ; Elle permet de classer les farines et les semoules.

- Classement des farines selon les types définis par la réglementation.
- Classement de semoules de blé dur pour la fabrication des pâtes alimentaires (I.T.C.F.2001).

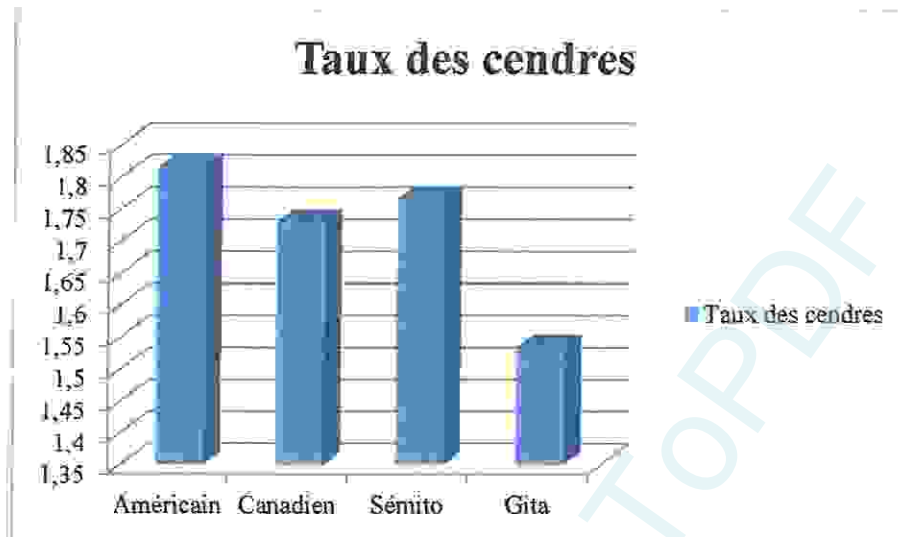


Figure15 : Résultats relatifs au taux de cendre sur matière sèche dans la semoule de blé dur.

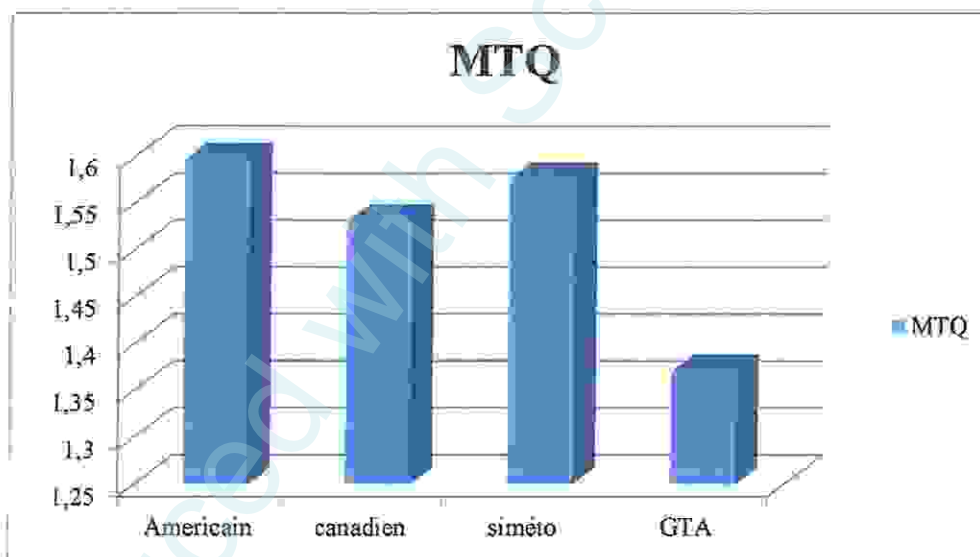


Figure 16 : Résultats relatifs à la moyenne du taux de cendre sur matière telle quelle MTQ.

3.3. Résultats relatifs aux caractéristiques du produit fini « Torsade Amor Ben Amor »

3.3.1. La couleur de la semoule SSSE destinée à la fabrication de la pâte « Torsade » :

Les résultats relatifs à l'analyse calorimétrique de la semoule SSSE Amor Ben Amor destinée à la fabrication des pâtes alimentaires « Torsade » sont présentés dans la figure (Fig17)

Les résultats obtenues indiquent que l'indice de jaune b^* est plus élevé, l'indice de brun a^* est très faible, et l'indice de clarté est très élevé.

Ces résultats confirment que la semoule SSSE destinée à la fabrication des pâtes courte Torsade Amor Ben Amor est conforme aux normes internationales.

Le consommateur cherche des pâtes claires de belle couleur jaune ambrée qui ne présente pas des piqûres.

La législation interdisant au fabricant toute adjonction de colorant dans les pâtes alimentaires et dans l'emballage, leur couleur ne peut provenir que de celle de la semoule et par conséquent de celle de blé (I.T.C.F 2001).

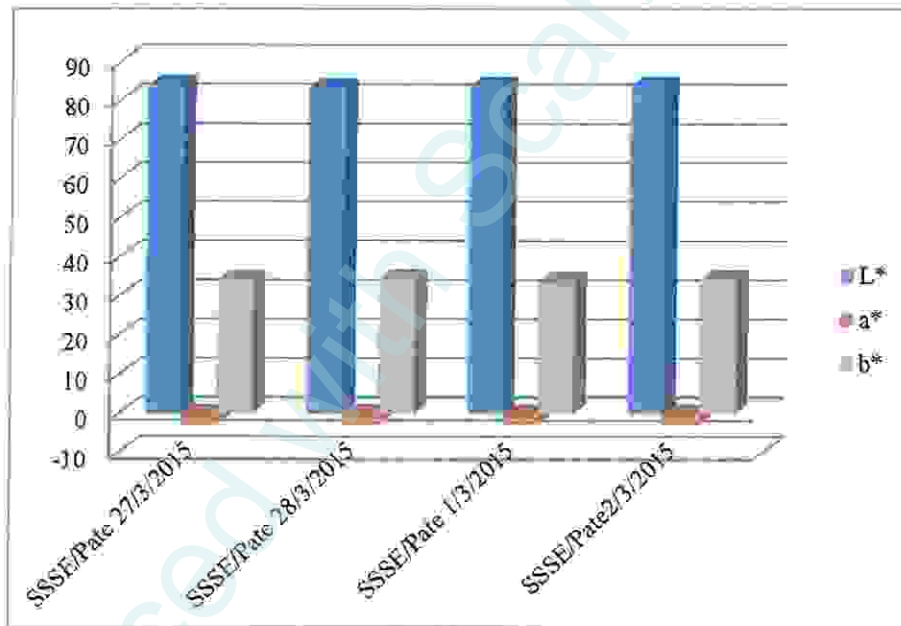


Figure 17 : Résultats relatifs à la moyenne de la couleur de la semoule SSSE destinée à la fabrication des pâtes courtes « Torsade Amor Ben Amor »

3.3.2. Temps de cuisson de la pâte courte « Torsade Amor Ben Amor » :

Le temps de cuisson de la pâte Torsade est 8 min.

- **Préséchoire de la pâte :**

L'humidité de semoule est inférieure à 19% (conforme aux normes).

- **Aspect de la pâte :**

Résistante non collante

Démarche HACCP

Produced with Scantopdf

4. Présentation de la méthode de l'HACCP :

Le HACCP est reconnu internationalement comme le système d'assurance sanitaire des aliments. Cet outil, qui s'appuie sur une approche systématique visant à prévenir les risques alimentaires, s'applique à tous les organismes de la chaîne alimentaire, peu importe leur taille et la complexité de leurs opérations. Il est repris dans tous les référentiels traitant de la sécurité des aliments (BRC, IFS et bien évidemment ISO 22000).

4.1. Place du HACCP dans l'ISO 22000 :

Pour l'élaboration d'un système HACCP, la méthode établie et recommandée au niveau international par le groupe de travail HACCP du Codex Alimentarius compte douze étapes (ou phases). Les cinq premières sont appelées « étapes préliminaires », alors que les étapes suivantes aux sept « principes HACCP ».

L'ordre d'enchaînement de ces douze étapes est à respecter car il garantit la cohérence et la rigueur du système engagé.

4.2. Les principes de l'HACCP :

HACCP est une méthode qui repose sur 7 principes [11]:

Principe 1 :

Procéder à une analyse des dangers.

Principe 2 :

Déterminer les points critiques pour la maîtrise (CCP).

Principe 3 :

Fixer le ou les seuil(s) critique(s).

Principe 4 :

Mettre en place un système de surveillance permettant de maîtriser les CCP.

Principe 5 :

Déterminer les mesures correctives à prendre lorsque la surveillance révèle qu'un CCP donné n'est pas maîtrisé.

Principe 6 :

Appliquer des procédures de vérification afin de confirmer que le système HACCP fonctionne efficacement.

Principe 7 :

Constituer un dossier dans lequel figurera toutes les procédures et tous les relevés concernant ces principes et leur mise en application.

4.3. Les étapes de la démarche HACCP :

➤ **Etape 01 : Définir les champs d'étude**

Avant d'appliquer un système HACCP à un secteur quelconque de la chaîne alimentaire, il faut que ce secteur fonctionne conformément aux principes généraux d'hygiène alimentaires.

Le champ d'application de notre étude concerne la fabrication de semoules de blé dur dans les moulins AMOR BEN AMOR depuis le transport et la réception de la matière première (blé dur) jusqu'à l'expédition du produit fini (semoule de blé dur destinées aux industriels aux consommateurs).

➤ **Etape 02 : Constituer l'équipe HACCP**

L'HACCP est une affaire de personne. Si ces personnes ne sont pas compétentes, le système HACCP sera vraisemblablement inefficace et précaire. Il est vraiment important que la mise en œuvre de l'HACCP ne soit l'œuvre d'un responsable qualité isolé mais qu'il soit le travail d'une équipe pluridisciplinaire : l'équipe chargée de la sécurité des denrées alimentaires.

- L'équipe HACCP multidisciplinaire composée de :
 - Directeur générale.
 - Responsable de production.

- Responsable de maintenance.
- Responsable de qualité des produits et sécurité alimentaire.
- Responsable de commerce.
- Responsable de laboratoire.
- Responsable de sécurité.
- Responsable d'hygiène.

➤ **Etape 03 : Décrire le produit et sa distribution**

Cette étape consiste à décrire le produit fini et la matière première

1- Caractéristique du produit :

L'organisme doit décrire toutes les matières premières, les ingrédients et les matériaux en contact avec le produit .Le tableau ci dessous (**Tab03**) représentent les caractéristiques de la matière première la semoule SSSE

Tableau 03 : caractéristique de la matière première

Nom :	semoule supérieur super extra « Amor Bén Amor ».
Fournisseur :	Usine Amor ben Amor
Description :	Produit granulé issu de la mouture industrielle des grains de blé dur.
Conditionnement :	polypropylène (alimentaire)
Conservation :	6 mois en maximum
Caractéristiques	Valeurs
Humidité %	12.12%
Couleur « indice de jaune »	33.51
Indice de gluten	68%
Ingrédients (100g)	Glucide : 72g. Lipide : 1.5g. Protéines : 12g.

2- Caractéristique du produit fini :

Les caractéristiques du produit fini doivent faire l'objet d'une description documentée dans la mesure des besoins de la réalisation de l'analyse des dangers.

Le tableau ci dessous (Tab04) présente les informations relatives aux caractéristiques du produit fini

Tableau 04: description du produit fini pâte alimentaire « Torsade Amor Ben Amor »

Nom	Torsade Amor Ben Amor
Fournisseur	Amor Ben Amor
Description	Pâtes courtes
Conditionnement	Polypropylène alimentaire
Conservation	2 ans de la date de fabrication
Temps de cuisson	8 min
Aspect	Résistantes et non collante
Valeur nutritive par 1/3 tasse (60g)	Calorie : 150 Lipide : 2% Saturé + Trans : 0% Cholestérol : 0 mg Sodium : 0% Glucides : 31 g 10% Fibre : 1g 4% Sucre : 1g Protéine : 7g Fer : 6%

➤ **Etape 04 : Identifier l'usage prévu pour le produit**

Cette étape complète la précédente : elle conduit notamment à la formalisation des conditions de stockage, de distribution et d'utilisation du produit par l'utilisateur final, qui est soit le consommateur, soit le transformateur utilisant le produit comme ingrédient. L'usage attendu du produit peut être renseigné sur un formulaire spécifique (Tab 05).

Tableau 05 : Usage prévu du produit

Nom de produit	Torsade Amor Ben Amor
Poids net	500g
Durée de vie maximale conservation	2 ans A conserver dans un endroit sec et frais
Conseils d'utilisation	
Temps de cuisson	8minutes
Déconseillé pour	Les gens qui ont une intolérance au gluten « maladie coéliquaue »

➤ **Etape 05 :** Construire le diagramme du procédé

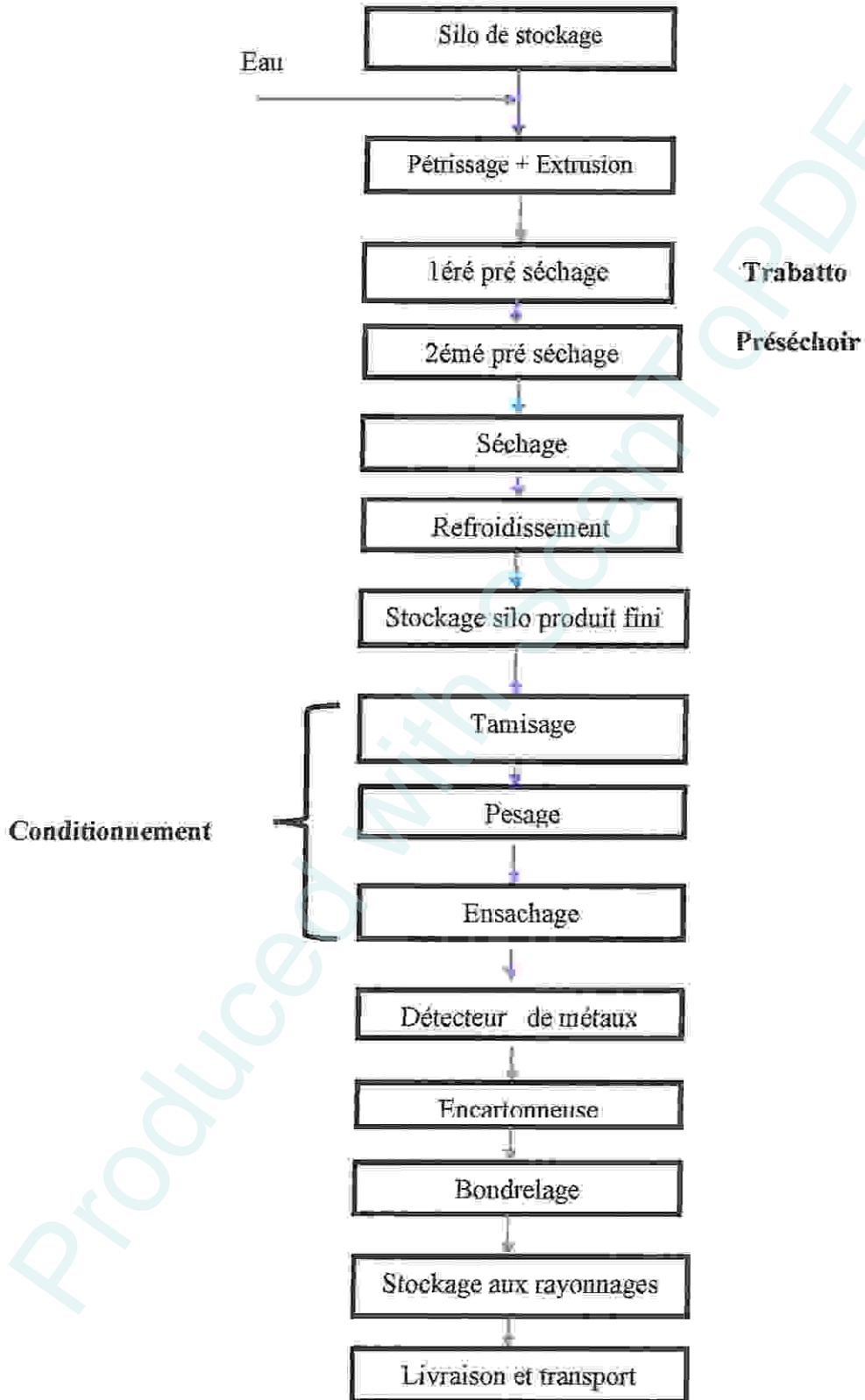


Figure 18 : Diagramme de fabrication des pâtes courtes « Torsade »

Description des étapes de procédé et des mesures de maîtrise

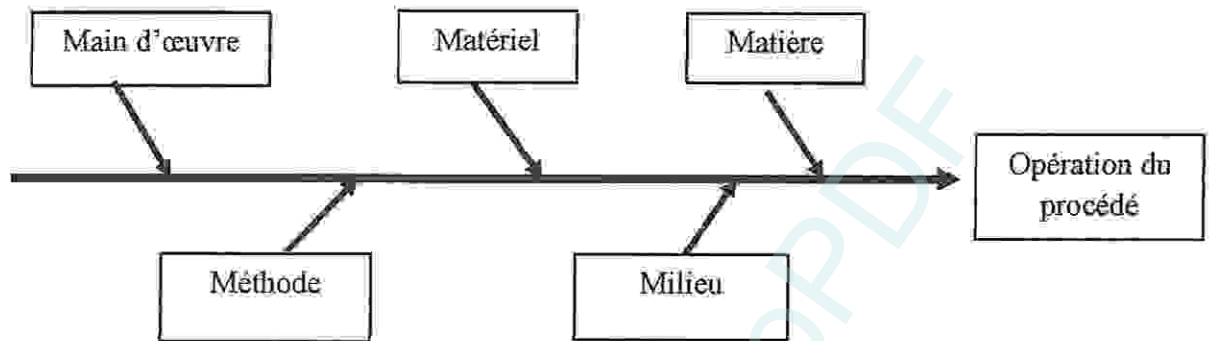


Figure 19: Diagramme de description par étape selon les 5M

Le tableau ci-dessous représente la synthèse des étapes de fabrication de la pâte « Torsade »

Tableau 06: synthèse des étapes du procédé de fabrication des pâtes courte Amor Ben Amor

1ère Phase « Transformation »	2ème Phase « Séchage »	3ème Phase « Stockage »	4ème Phase « Conditionnement »
<ul style="list-style-type: none"> • Air humide • Humidité relative = 100% • Température (28.5°C < 30°C) < 32.5°C • Demande d'usage des pâtes à travers les filières des moulins 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ le trahatto <ul style="list-style-type: none"> ▪ temps ~10 mn ▪ température : entre 75°C & 95°C ▪ Humidité faible ▪ Fixe la forme des pâtes par séchage de surface ▪ Elévation de la température du produit ➤ Le pré séchoir <ul style="list-style-type: none"> • temps : entre 45mn à 50mn ▪ Température et humidité contrôlées (entre 80°C & 95°C) pour un séchage uniforme à cœur • Le Séchoir <ul style="list-style-type: none"> temps : entre 2 h 30 mn & 3 h 30 • Le Réfruidisse <ul style="list-style-type: none"> stabilisation des pâtes Temps : 4 ~ 7 mn / Température : 25 à 35°C 	<ul style="list-style-type: none"> Stockage en silo en 10 étages de (stabilisation) 	<ul style="list-style-type: none"> Conditionnement & Sur conditionnement

➤ **Etape 06 : Confirmer le diagramme sur le site**

En s'appuyant sur les documents réalisés (diagramme de la fabrication des pâtes alimentaire « torsade » Amor ben Amor), l'équipe HACCP doit aller confirmer toutes ces informations sur le terrain

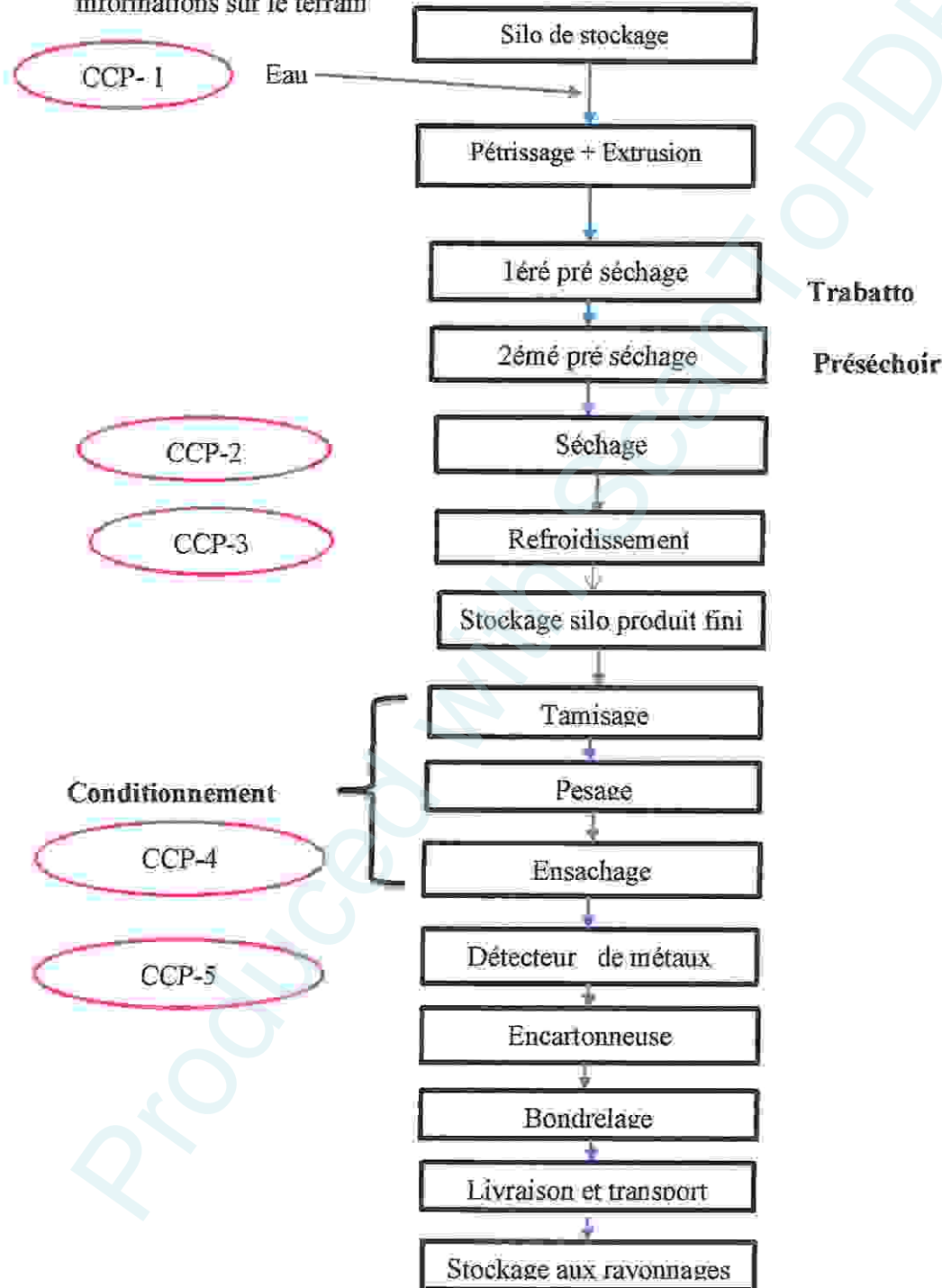


Figure 20 : confirmation des « CCP » sur le diagramme de fabrication

➤ **Etape 07 : Déterminer les points critiques pour la maîtrise (CCP)**

Avant de commencer l'analyse des dangers, la signification du mot danger doit être claire et partager par tous les membres de l'équipe HACCP (Tab 07).

Tableau 07 : détermination des dangers et les points critiques pour la maîtrise des CCP

Danger biologique	Danger physique	Danger chimique	Danger microbiologique	Danger lié aux matériaux d'emballage
-Rongeurs, volatiles et/ou leurs traces macroscopiques. -Insectes des céréales et ou leurs traces macroscopiques (comme vecteur de dangers biologiques)	-Présence de matières étrangères dangereuses métalliques ou ferreux attribuables une manipulation et ou transformation inadéquate chez le fournisseur.	-Présence des mycotoxines dans la matière première. -Présence de produits phytosanitaire agricole (pesticides, herbicide) -Présence de mycotoxines dans la matière première	-présence des bactéries pathogènes ex : Salmonella dans l'eau de mélange ou de chaudière	-matériaux de qualité non alimentaire et ou non approprié pour l'usage prévu. -présence des allergènes non déclarés dans l'étiquetage ex : blé, sojaetc.

➤ **Etape 08 : Etablir les limites critiques pour chaque CCP**

Des limites critiques doivent être déterminées pour la surveillance établie pour chaque CCP. Les limites critiques doivent être établies pour garantir que le niveau acceptable identifié du danger lié à la sécurité des denrées dans le produit fini n'est pas dépassé. (Tab 9).

Tableau 08 : Etablir les limites critiques pour chaque CCP

Etape de fabrication	CCP/Numéro du danger	Description du danger	Limite critique
pétrissage, Extrusion	CCP-1C	-contamination de l'eau de mélange par des bactéries pathogènes ex : salmonella. -pH élevé de l'eau avant utilisation	Malaxage 28.5/H20/32.5%
Séchage	CCP-2C	-Dépassement du temps et T limite pour cette étape donne un produit fini non adéquat	t=10 min T=75 °C à 95°C avec une H% faible
Refroidissement	CCP-3C	Le non-respect des normes de cette étapes T et t provoque une non stabilisation de la pâte	t=4 à 7 min T°=25 à 35° C H%
Conditionnement	CCP-4C	Polypropylène alimentaire	2ans
Détecteur des métaux	CCP-5C	La présence de tout type des métaux donne un produit non conforme	Normes internes

➤ **Etape 09 : Etablir Un Système De Surveillance Pour Chaque PRPo Et Chaque CCP**

L'objectif de cette étape est d'assurer la maîtrise du danger à chaque PRPo et à chaque point critique (CCP).

• **Responsabilités pour la surveillance :**

En élaborant un plan HACCP, il faut désigner les responsables de la surveillance parmi le personnel de l'organisme (personnel des lignes de fabrication, opérateurs de maintenance, contrôleurs qualité ...).

Une fois désigné, le responsable de surveillance d'un CCP doit :

- Etre bien formé aux méthodes de surveillance du CCP.
- Bien comprendre de la maîtrise des CCP.
- Bien utiliser les équipements nécessaires pour mesurer.
- Rapporter fidèlement le résultat de la surveillance ;
- Prévenir immédiatement en cas de dépassement d'une limite critique.

➤ **Etape 10 : Etablir Les Corrections Et Les Actions Correctives**

• **Corrections systématiques :**

La perte de maîtrise d'un CCP ou d'un PRPo est considérée comme une déviation par rapport à des limites critiques ou un résultat attendu. Les corrections sont des actions prédéterminées et documentées qui doivent être mises en œuvre quand une déviation se manifeste.

• **Actions correctives :**

Les actions correctives doivent être entreprises en cas de dépassement des limites critiques et en cas de non-conformité avec les PRPo.

Dans le cadre des actions correctives, il est nécessaire de s'attacher à éliminer les causes d'une non-conformité existante pour qu'elle ne se reproduise plus (Figure12)

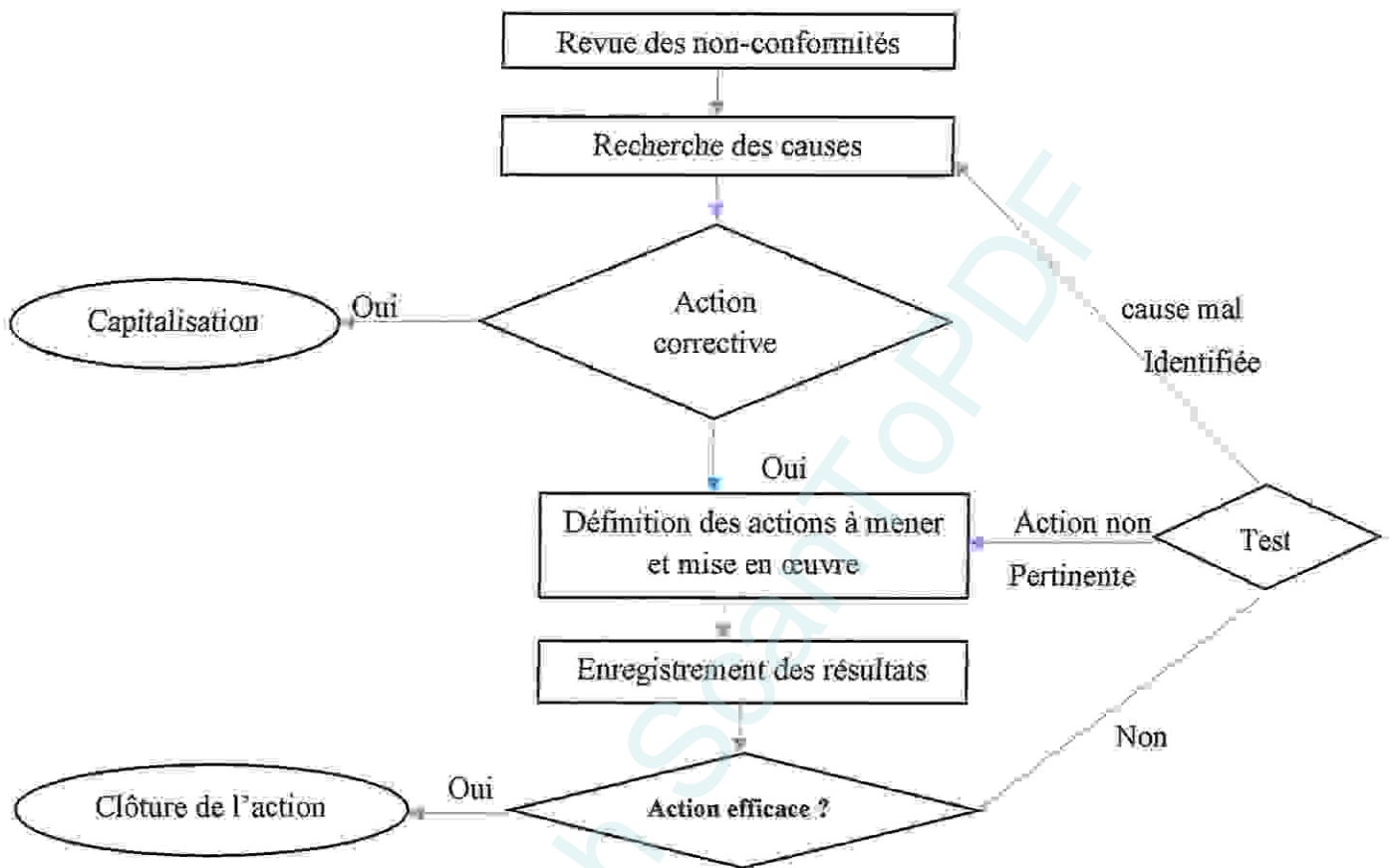


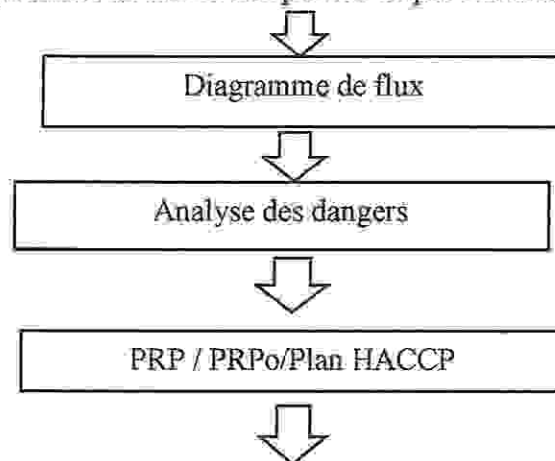
Figure 21: Mise en place d'une action corrective

➤ **Etape 11 : Etablir les procédures de vérification**

Cette étape est destinée à déterminer si le HACCP fonctionne correctement et éventuellement à déterminer les défauts qui doivent être rectifiés.

Planification de la vérification :

La vérification doit être planifiée en tenant compte des étapes antérieures (Fig22)



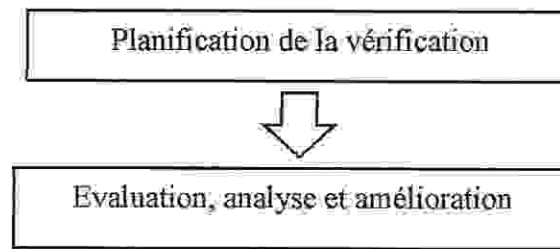


Figure 22 : Les étapes de la vérification

➤ **Etape 12 : Etablir la documentation de l'archivage**

Le système documentaire HACCP (Fig23) joue donc un rôle essentiel par de nombreux aspects :

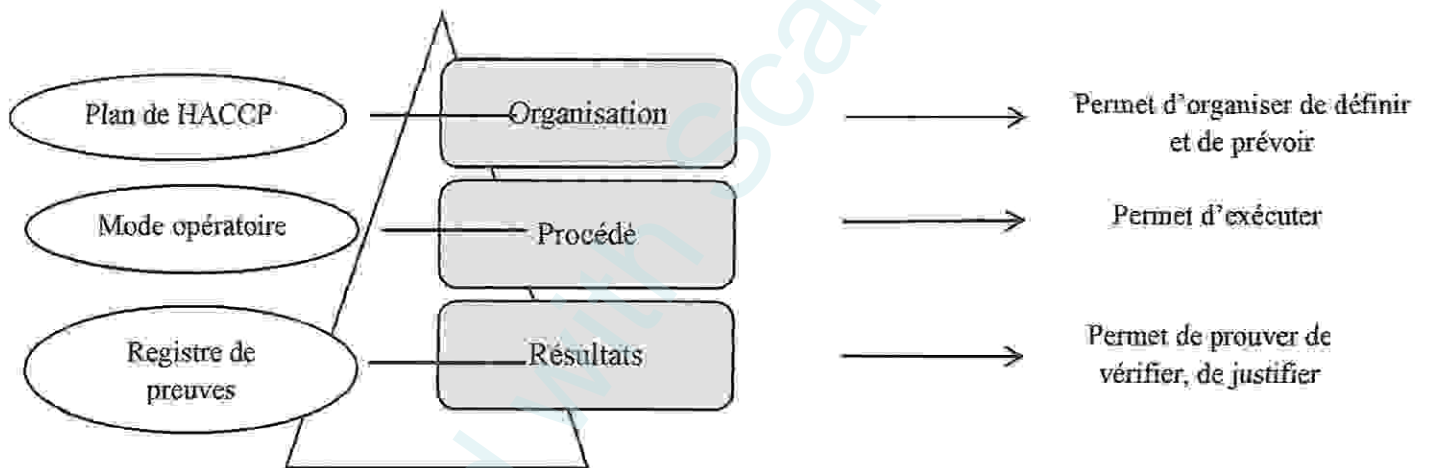


Figure 23: Les Différents Niveaux De La Documentation HACCP

❖ **Valorisation des Produits dérivé de la mouture de blé dur**

Le son de blé possède une haute valeur nutritive, contenant la plupart des vitamines et des minéraux du blé, bien que sa principale qualité soit sa richesse extraordinaire ou son contenu en fibre.

Le son de blé présente le premier coproduit de la transformation de blé dur on peut le valoriser dans plusieurs domaines :

Le son peut être utile dans le traitement de plusieurs maladies notamment la constipation, la diverticulose colique, les hémorroïdes et le cancer colorectal, diarrhée chronique, seraient liés à un déficit en fibres alimentaires.

Il présente aussi la base de certain produit cosmétique L'extrait de son de blé à un effet apaisant et anti-démangeaison. Il soutient la régénération cellulaire et contribue à la protection UV.

Le son de blé est utilisé notamment dans la fabrication des biocarburants à base d'éthanol.

Conclusion

Produced With ScantOPDF

Conclusion :

La qualité technologique du blé dur englobe une série de caractéristiques qui vont du rendement en semoule jusqu'à l'aptitude à la transformation en pâte alimentaire.

A la lumière des résultats obtenues pour les différents tests réalisés sur les grains et les semoules des types de blés durs étudiés on peut dire que :

- Les paramètres relatifs aux caractéristiques des grains du blé dur (poids spécifiques , poids mille grains , taux de mitadinage , taux de protéine , humidité) sont dépendants les uns des autres , et l'évaluation de la qualité des grains du blé ne se fait qu'avec la globalisation de ces paramètres ensemble , ainsi le cas pour les semoules, pour les quelles , on note à titre d'exemple , que la coloration est influencée par le taux des cendres de la semoule alors que l'indice du gluten est influencé par la teneur en protéine initiale des grains du blé dur .

- Après l'analyse globale des résultats relatifs à la qualité des grains des blés durs on peut conclure que le blé canadien est le meilleur type de blé utilisé dans la production de la semoule et des pâtes alimentaires.

- Pour avoir un produit fini « semoule, pâte alimentaire » de bonnes qualités conformes aux normes mondiales il est impératif de bien choisir la matière première « blé dur » ; il faut aussi assurer la bonne réalisation des techniques du moulage et conditionnement de semoule.

Référence

Bibliographie

Produced with ScantOPDF

Site web :

[1] <http://www.univ-setif.dz/MMAGISTER/images/facultes/SNV/2012/Nadjem%20kamel.pdf>

Consulté le (16/05/2015)

[2] http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/gph_semoulerie_ble_dur_20145912_0001_p000_cle4edea1.pdf

Consulté le (20/05/2015)

[3] <http://www.amorbenamor.com/nos-filiales/moulins-amor-benamor>

Consulté le (22/05/2015)

[4] <http://www.dictobio.com/dossiers/fr/cereales/intro.html>

Consulté le (23/05/2015)

[5] http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_5/b_fdi_23-25/29663.pdf

Consulté le (25/05/2015)

[6] <http://www.wook.pt/product/printproduct/id/7673074>

Consulté le (27/05/2015)

[7] http://www.haccp-guide.fr/principes_haccp.htm

Consulté le (02/05/2015)

Livre :

- Boutou, O. De l'HACCP à l'ISO 22000. 2ème édition. France. Afnor. 2011. pp330
- Martine *et al.* Contrôle de la qualité des céréales et protéagineux. 2ème édition. France. ITCF. 2001. pp267

Résumé :

Cette étude se répartit en deux parties : La première partie vise à comparer quelques caractères technologiques de différents types de blé dur (*triticum durum desf*), destinés à la fabrication de semoules : deux types importés (canadien et américain) et deux variétés d'un type local (sémito et GTA). Une série d'analyses relatives aux caractéristiques technologiques ont été effectuées, pour les grains et les semoules des blés durs. Les résultats obtenus révèlent que le blé importé Canadien est de bonne qualité et occupe la première classe presque dans tous les tests de valeurs qualitatives, à l'exception du taux de mitadinage et du poids de mille grains chez le blé local qui ont enregistré une valeur élevée et ce dernier reste un test de valeur quantitative. La seconde partie porte sur la proposition d'une démarche de HACCP dans le contrôle de la production des pâtes alimentaires. Ceci nous a permis d'identifier les dangers potentiels biologiques, chimiques, microbiologiques et allergiques provenant soit de la matière première, soit qui apparaît au cours du procédé de la fabrication .

Mot clé : grain de blé, semoule, caractéristique technologique, norme de qualité, HACCP, dangers potentiels, contrôle.

Produced with Scantopdf

Abstract:

This study is divided into two types: The first part aims to compare some technological characters of different types of durum wheat (*triticum durum* Desf) for manufacturing the meal: two types are imported (Canadian and American) and two varieties of local type (Sémolo and GTA). A series of analyses of technological factors have been made for grains and durum wheat meal. The results obtained show that the imported Canadian wheat is of good quality and is ranked first class in almost all tests of quality values, with the exception of moisture rate and thousand kernel weight in the local wheat which recorded a high value and the latter remains a quantitative test case. The second part deals with the proposal of HACCP approach in the control of the production of pasta. This allowed us to identify biological, chemical and microbiological hazards and coming from allergies is the first material to be displayed during the process of manufacturing.

Key words: grain of wheat, semolina, technological characters, quality standard, HACCP, potential danger, control.

Produced with Scantopdf

تتقسم هذه الدراسة إلى جزئين :

- الجزء الأول يهدف إلى مقارنة بعض الخصائص التكنولوجية لمختلف أنواع القمح الصلب الموجهة لإنتاج الدقيق : نوعين من القمح المستورد " كندي و أمريكي " و صنفين من النوع المحلي .
 - أجريت سلسلة من التحاليل المتعلقة بالخصائص التكنولوجية لحبوب و دقيق القمح الصلب .
 - النتائج المتحصل عليها توضح أن القمح الكندي المستورد ذو نوعية جيدة و يشغل المرتبة الأولى تقريبا في كل التحاليل ذات القيمة النوعية باستثناء التقرح ووزن الألف حبة بالنسبة للقمح المحلي التي سجلت قسمة مرتفعة. هذا الأخير يبقى تحليل ذو قيمة كمية.
 - الجزء الثاني يدور حول اقتراح طريقة في مراقبة إنتاج العجائن الغذائية، هذا سمح لنا بمعرفة المخاطر البيولوجية، الكيميائية، الميكروبيولوجية، المحتملة الناتجة سواء من المادة الأولية أو التي تظهر اثناء عملية الإنتاج.
- الكلمات المفتاحية : حبة قمح، دقيق، خصائص تكنولوجية، نوعية، الأخطار المحتملة المراقبة.