



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



Université Amar Thelidji- Laghouat

**FACULTE DES SCIENCES
DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES**

MEMOIRE DE MASTER

Présenté par M^{lle} : KHATOUI SAFA

**DOMAINE : SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE (SNV)
FILIERE : SCIENCES ALIMENTAIRES
OPTION : AGROALIMENTAIRE ET CONTROLE DE QUALITE (ACQ)**

Thème

***Étude d'influence de deux types de packaging sur
la qualité des produits finis de blé***

Jury de soutenance :

Nom et Prénom	Grade	qualité
MOULAI A.	MAA	Président
OUAISSA N.	MAA	Examineur
AIT SALAH B.	MAA	Rapporteur
TURKI L.	Ingénieur de production	Co-rapporteur

Promotion : Juin- 2019



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي



جامعة عمار ثليجي - الأغواط

كلية العلوم
قسم العلوم الزراعية

مذكرة ماستر

تقديم الطالب (ة): صفاء خطوي
ميدان: علوم الطبيعية والحياة

شعبة : علوم الغذاء

تخصص: علوم الغذاء ومراقبة الجودة والنوعية

موضوع البحث

**دراسة تأثير نوعين من التعبئة والتغليف على جودة المنتجات
النهائية للقمح**

أعضاء لجنة المناقشة:

الاسم و اللقب	الصفة
عادل مولاي	رئيسا
نجاة أوعيسى	ممتحن
أبوبكر أيت صالح	مقررا
لطفي تركي	مقررا مساعدا

الدفعة : جوان - 2019

Dédicace

Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, le respect, la reconnaissance, c'est tout simplement que : Je dédie cette mémoire de Master à :

A Ma tendre Mère Khaire : Tu représentes pour moi la source de tendresse et l'exemple de dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager. Tu as fait plus qu'une mère puisse faire pour que ses enfants suivent le bon chemin dans leur vie et leurs études.

A Mon très cher Père Bnharzallah : Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours pour vous. Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être. Ce travail et le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation le long de ces années.

A mes chers frères : " Mohammed, Lahcen et Houssin."

A mes sœurs : "Hadjer, Khelod et Maroua."

A tous les membres des familles.

A mes très chère amies : "Saïda, Houria, Halima, Rihab, Nadi, Messaouda

*A tous les membres de ma promotion d'agroalimentaire et contrôle de qualité
2019.*

*En fin, à toutes les personnes qui comptent pour moi, qui ont intervenu dans
ma vie et qui m'ont accompagné et soutenu. Et*

A tous ceux qui, par un mot, m'ont donné la force de continuer.

Remerciements

Avant toute chose, nous remercions "الله" qui ma donné la Patience, le courage et la volonté pour réaliser ce mémoire.

Pais et salut sur notre premier éducateur (محمد صلى الله عليه وسلم) le prophète pour ce qu'il adonné à l'humanité.

Nous tiennes aussi à présenter nos sincères remerciements à notre

Messieurs encadreur AIT SALAH B. aussi Co-encadreur TURKI L pour sa disponibilité tout au long de l'élaboration de ce mémoire, pour ses encouragements, ses conseils, pour son aide, ses critiques et ses suggestions, et surtout pour sa patience dans la correction de ce travail.

Nous remercions Messieurs MOULAI A. A d'avoir accepté d'honorer par sa présence, la présidence du jury de soutenance.

Nous remercions également Madame OUAISSA N qui a bien accepter d'examiner ce modeste travail, nous l'a remercié très vivement.

je remercie tous nos enseignants qui ont contribué à notre formation universitaire et pour conseils qu'ils nous ont donnés.

Nous voudrions remercier aussi les techniciens du laboratoire d'agronomie et de biologie de l'université de Laghouat, et spécialement Aicha et Halima pour leur aide au cours des manipulations au laboratoire.

Et sans oubliés nous remercions également la responsable de l'entreprise Groupe de filiale céréales-Laghouat (Moulins de Laghouat) pour vous acceptation de notre stage et responsable des labos physico-chimique « céréale ».

Finalement, nous remercions tous ceux ou celles qui ont contribué de près ou de loin à l'accomplissement de ce mémoire. A vous tous, un grand Merci.

Table des Matières

Résumé	
ملخص.....	
Abstract	
Liste des abréviations	I
Liste des Tableaux	II
Liste des figures	III
Introduction.....	1
Partie I - Synthèse bibliographique	
Chapitre I : Données générales sur les produits finis de blé.....	2
I.1. Farine	3
I.1.1. Définition de la farine	3
I.1.2. Composition chimique de la farine.	3
-Amidon.....	3
-Matières minérales.....	4
-Les protéines.....	4
-Les lipides.....	4
-Les vitamines.....	4
-L'eau	5
I.1.3.Les différents types de la farine.....	5
I.2. Semoule.....	6
I.2.1.Définition de la semoule.....	6
I.2.2.Composition chimique de semoule.....	6
I.2.2.1. Glucides.....	6
II.2.2.2.Protéines.....	6
I.2.2.3. Les lipides.....	7
I.2.2.4.Enzymes.....	8
I.2.2.5.Vitamines.....	8
I.2.2.6. Minéraux.....	8
I.2.3. Différents types de semoule.....	9
1.2.3.1. Pureté.....	9
1.2.3.2. Granulation.....	9

Table des Matières

Chapitre II : La qualité du produit finis de blé.....	11
II.1. La Qualité.....	11
II.1.1. Définition	11
II.1.2. Types de la qualité alimentaire	11
II.1.2.1. La qualité hygiénique.....	12
II.1.2.2. La qualité nutritionnelle (santé).....	12
II.1.2.3. La qualité organoleptique.....	12
II.2. Les facteurs influençant la qualité de produits finis.....	12
II.2.1. Packaging de produits finis	12
II.2.1.1. Définition de packaging.....	12
II.2.1.2. Types de packaging des produits finis	13
II.2.2. Critères de qualité de produits finis.....	13
II.2.2.1. Critères de qualité de la farine.....	13
II.2.2.2. Critères de qualité de la semoule	15
Partie II : Partie expérimentale	
Chapitre I : Matériel et méthodes.....	16
I.1. Lieu de réalisation du travail.....	16
I.2. Matériel utilisé.....	16
I.3. Etude expérimentale	16
I.3.1. Analyses physico-chimiques	16
I.3.2. Analyses technologiques	20
I.3.3. Analyses microbiologiques.....	24
Chapitre II : Résultats et discussion.....	26
II.1. Résultats d'analyse de la semoule.....	26
II.1.1. Analyses physico-chimiques	26
II.1.2. Analyses technologiques	29
II.2. Résultats de l'analyse de la farine	30
II.2.1. Analyse physico-chimique.....	30
II.2.2. Analyses technologiques	33
II.3. Analyse microbiologique de la semoule et la farine.....	35
Conclusion	36
Références bibliographiques.....	38

Liste des abréviations

AACC: American Association of Cereal Chemists.

AFNOR : Association Française de Normalisation.

NF : Norme Franç.

NA : Normes Algérienne.

ISO: International Organization for standardisation.

JORA : Journal Officiel Algérienne.

µm: micromètre.

ml : millilitre.

MS : poids sec.

N% : Teneur en azote totale.

g : Gramme.

TC% : Taux de cendres.

H% : Taux d'humidité.

N : charge microbienne.

M : Mois.

UFC/g : Unité Formant une Colonie/gramme.

Liste des tableaux

Tableau N°	Intitulés	pages
Tableau 01	: les types de farine.....	5
Tableau 02	: composition de la semoule en vitamines	8
Tableau 03	: composition moyenne en minéraux de la semoule (en mg/100g de matières Sèche).....	8
Tableau 04	: Caractéristiques physico–chimiques de la farine du blé tendre.....	14
Tableau 05	: Caractéristiques technologiques de la farine de blé tendre.....	14
Tableau 06	: échantillons de semoule et farine.....	16
Tableau 07	: Interprétation des résultats.....	24
Tableau 08	: Résultats de la teneur en eau des échantillons des semoules.....	26
Tableau 09	: Résultats des taux de cendre des échantillons des semoules.....	27
Tableau 10	: Résultats teneur en protéines totales des échantillons des semoules.....	28
Tableau 11	: Résultats taux des glutens des échantillons de la semoule.....	29
Tableau 12	: Résultats de la granulométrie.....	30
Tableau 13	: Résultats de la teneur en eau des échantillons de farines.....	30
Tableau 14	: Résultats du taux cendre des échantillons de farines.	31
Tableau 15	: Résultats teneur en protéines totales des échantillons de farine.....	33
Tableau 16	: Résultats du taux de gluten d'échantillon de farine.....	34
Tableau 17	: Résultats de la granulométrie des échantillons de farine.....	34
Tableau 18	: Résultats d'Indice de chute des échantillons farine.....	34
Tableau 19	: Recherche dénombrement de levure et moisissure de la semoule.....	35
Tableau 20	: Recherche dénombrement de levure et moisissure de la farine.....	35

Liste des Figures

Liste des Figures

Figure N°	Intitulés	Pages
Figure 01	: Appareil de mesure d'humidité.....	17
Figure 02	: Appareil de mesure de gluten	20
Figure 03	: Appareil du tamise	22
Figure 04	: Falling Number.....	23
Figure 05	: Solution après agitation.....	23
Figure 06	: Gel d'amidon.....	23
Figure 07	: Protocole de recherche des levures et moisissures.....	25
Figure 08	: Courbes des taux d'humidités des échantillons de semoules.....	27
Figure 09	: Courbes des taux de cendre des échantillons de semoules.....	28
Figure 10	: Courbes des taux de protéine des échantillons de semoules.....	29
Figure 11	: Courbes des taux d'humidité des échantillons de farines.....	31
Figure 12	: Courbes des taux de cendre des échantillons de farines.....	32
Figure 13	: Courbes des taux de protéine des échantillons de farines.....	33

Introduction

Introduction

Les céréales occupent à l'échelle mondiale une place primordiale dans le système agricole. Les céréales sont considérées comme une principale source de la nutrition humaine et animale (Slama et *al.*, 2005).

Le blé constitue l'une des cultures clés de l'agriculture mondiale ; qu'il soit tendre ou dur, il occupe une partie importante dans la ration alimentaire pour une large population dans le monde, notamment algérienne ; ce qui explique sa place au sommet de la pyramide des transactions commerciales des graminées dans le marché mondial (Djelti , 2013).

Cependant, l'évolution de certains nombres de facteurs tels que : l'accroissement démographique, l'indisponibilité ou l'insuffisance des produits céréaliers, ont poussé l'Algérie à l'importation ; pour pouvoir répondre aux besoins de la population et donc assurer la sécurité alimentaire.

Contrairement au blé tendre qui est utilisé en panification ; le froment dur : grâce à la taille de son grain, de son albumen vitreux et sa couleur jaune, est apte à donner des semoules pendant la mouture, utilisées dans la fabrication de pâtes alimentaires et couscous.

La transformation de blé dur en semoule (produit noble), engendre une production inévitable d'un sous-produit dénommé. De plus, la connaissance des constituants de cette farine, révèle sa richesse en amidon et en protéines. Ces dernières, sont certainement les plus importantes sur le plan fonctionnel et nutritionnel. Leurs propriétés permettent d'obtenir un vaste choix d'aliments. Par ailleurs, le gluten présent permet l'élaboration de produits de type pâteux, plus ou moins élastiques et la production de différentes sortes de pains, de biscuits ou de pâtes alimentaires (Franconie et *al.* , 2010).

L'emballage occupe une place de plus en plus importante dans l'industrie agro-alimentaire où il sert à protéger, à conserver, à vendre le produit et à informer le consommateur (Mathlouthi , 2008).

Les emballages sont omniprésents dans la vie du consommateur. Il existe des problèmes de compatibilité entre les emballages et les aliments (Boussoum , 2012).

Elles entraînent parfois des défauts de qualité tant sur le plan organoleptique que toxicologique. Pour cela, il doit préserver les différentes qualités du produit jusqu'à sa

consommation, qualités hygiéniques (non-toxicité), nutritionnelles, organoleptiques (goût, odeur, couleur, texture) et technologiques (Riquet , 1998).

C'est dans cette optique que s'inscrit notre travail qui vise à étudier l'effet des deux types de packaging sur la qualité des produits finis du blé.

Notre mémoire est composé de deux parties :

- La première partie étude bibliographique qui comporte deux chapitres : le premier chapitre est données générales sur les produits finis de blé, le deuxième chapitre présente la qualité du produit finis de blé.
- La deuxième partie est consacrée à l'étude expérimentale qui comporte deux chapitres : le premier chapitre est consacré aux matériel et méthodes ; le deuxième chapitre présente l'interprétations des résultats et discussion, Notre manuscrit est achevé par une conclusion.

Partie I : synthèses bibliographiques

***chapitre I : Données générales
sur les produits finis de blé***

Chapitre I

Données générales sur les produits finis de blé

Les principaux produits du blé sont la semoule et la farine. C'est à partir de ces deux dérivés et de leurs processus de fabrication que peuvent être obtenus tous les autres produits finaux qui sont principalement le pain et les pâtes, mais également tous les produits de la pâtisserie, de la viennoiserie et plus généralement de l'industrie agroalimentaire qui emploie comme intrants les farines ou les semoules (Bonjean et Leblond, 2000).

En dehors du pain et des pâtes qui sont les deux principaux débouchés du blé, ce dernier est également employé dans l'alimentation animale. L'utilisation, bien que relativement limitée dans les pays industrialisés revêt une importance particulière pour certains pays en développement, et pourrait représenter, à certain titre, un potentiel de développement intéressant.

En outre, le blé trouve des débouchés dans les industries telles que celles des cosmétiques ou de la diététique, ainsi que celles de l'amidonnerie qui fournit des applications aussi variées que le liant pour la fabrication d'engrais, l'enrobage des semences, les papiers peints, les rubans adhésifs, le bioéthanol, etc.... (Anonyme, 1997).

I.1. Farine

I.1.1. Définition de la farine

La dénomination de la farine, désigne la farine de blé tendre exclusivement la farine. Ce produit que l'on obtient avec la mouture de l'amande du grain de froment que l'on a broyée et nettoyée (Calrel, 1975).

I.1.2. Composition chimique de la farine

D'après Feillet (2000) a, la composition moyenne d'une farine est :

- **Amidon**

Représente 65 à 70 % du poids total de la farine, c'est une forme de réserve des glucides chez les plantes. Il contient dans sa structure deux polymères : l'amylose et

l'amylopectine. Ces molécules absorbent l'eau, et sous l'effet de la chaleur, elles forment un gel essentiel à la transformation de la farine.

- Matières minérales

Représentant 0.45 à 0.60%, les teneurs en matières minérales sont peu importantes. La pureté de la farine se juge d'après sa teneur en résidu minéral. Les Matières minérales de la farine apparaissent après calcination, les résidus se retrouvent sous la forme de cendres. Comme les matières minérales existent en plus grande quantité dans les enveloppes du blé, on conclut que moins il y a de cendres, plus que la farine est pure.

- Les protéines

Elles se retrouvent dans l'endosperme (73 %), le son (19 %) et le germe (8 %). Elles représentent en général 11 à 13.5 %.

Elles sont classées selon leurs solubilités en :

protéines hydrosolubles, principalement les albumines et les globulines (15 à 20 % des protéines totales).

protéines insolubles (80 à 85 %) dans l'eau dont les gliadines (45 à 50 %) et les gluténines (55 à 60 %) qui forment le gluten.

- Les lipides

Les lipides de la farine de blé tendre sont constitués de 23 classes de lipides saponifiables séparés en 3 groupes (lipides neutres, glycolipides et phospholipides) dont les proportions varient selon leur localisation à l'intérieur ou à l'extérieur de l'amidon.

- Les vitamines

Le blé contient une quantité appréciable de vitamines que l'on retrouve surtout dans le son et le germe. On retrouve les vitamines du groupe B avec une teneur d'environ 4.6 mg /kg de grain et la riboflavine avec 1.3 mg/kg. La mouture détruit une partie d'entre eux. Les vitamines C et D sont absentes du grain ; par contre le blé est riche en vitamine E qui peut agir comme agent antioxydant.

- L'eau

Moins de 16%, le taux d'humidité de la farine est un facteur important de conservation.

I.1.3. Les différents types de la farine

C'est par le poids des cendres contenu dans 100 grammes de matières sèche que l'on désigne les différents types de farine (Guinet, 2006).

Tableau 1 : les types de farine

Type	Taux de cendre en % MS	Humidité (%)	Taux d'extraction Moyen
45	Moins de 0.5	15.5 %	67
55	De 0.5 à 0.6	15.5 %	75
65	De 0.62 à 0.75	15.5 %	78
80	0.75 à 0.9	15.5 %	80 –85
110	1.00 à 1.20	15.5 %	85 –90
150	Plus de 1.4	15.5 %	90 –98

(Bouleghe et Ouabed, 2002)

Selon le NF, le chiffre du type indiquant le poids en gramme du résidu minéral contenu dans ces 100 grammes de farine. Il existe un certain nombre de type de farine bien déterminée.

- T45 : Farine blanche.
- T55 : Farine utilisée.
- T65 : Farine blanche sert à faire le pain de compagne, ou tout autre pour dit tradition généralement issue de l'agriculture biologique, cette dernière ne contient pas d'acide ascorbique (vitamine C)
- T80 : Farine bise ou semi complète
- T110 : Farine complète.
- T150 : Farine intégrale est utilisée pour la fabrication du pain complet

I.2. Semoule

I.2.1.Définition de la semoule

La semoule est définie par le Codex Alimentarius (1995), comme étant : « le produit obtenu à partir des grains de blé dur par un procédé de mouture au cours duquel le son et le germe sont essentiellement éliminés et le reste est broyé à un degré de finesse adéquat. La semoule complète de blé dur est préparée par procédé de broyage similaire, mais le son et une partie du germe sont préservés.

Selon Fortin (1996), le terme semoule désigne le produit obtenu par la mouture des grains de blé. Il désigne également plus précisément la farine granulée tirée du blé dur et on se sert pour fabriquer les pâtes alimentaires.

I.2.2.Composition chimique de semoule

I.2.2.1. Glucides

L'amidon représente la majeure partie des glucides de l'albumen ; la zone centrale de l'amande en est plus riche que la partie périphérique (Virling, 2003) et peut atteindre 82% de la matière sèche de la semoule de blé (Bornet, 1993).

D'après Kiger (1967), du point de vue technologique, cette fraction glucidique joue un triple rôle :

- Elle constitue la source d'aliments hydrocarbonés nécessaires à la levure, au cours de la fermentation.
- Elle intervient, par sa réaction avec les protides, dans la formation de la couleur, de l'odeur, de la saveur des produits cuits ; c'est l'un des éléments de la réaction de Maillard.
- Elle joue un rôle non négligeable dans les caractéristiques mécaniques et la texture des produits cuits.

- Pentosanes

Les pentosanes sont beaucoup moins abondants que l'amidon, se sont des arabinoxylyanes (polymères de xylose) possédant une propriété de gélification exceptionnelle et des oxydases.

Les pentosanes se distinguent par leur caractère de solubilité ou d'insolubilité dans l'eau et également par leur structure. Ils sont liés d'une manière covalente en solution, ne sont pas dénaturés par la chaleur et participent au phénomène du gel durant la cuisson de la pâte (Boudreau et Menard ,1992).

Malgré leur présence en faible quantité 2 à 3% dont 20 à 40% hydrosolubles, ils ont été fortement étudiés vu l'importance de leur rôle dans les propriétés rhéologique de la pâte jouant un rôle important dans la couleur jaune des pâtes alimentaires (Barkouti.2012).

II.2.2.2. Protéines

Du point de vue quantitatif, les protéines sont le deuxième élément en importance dans la semoule de blé. Leur teneur varie de 8% à 16% selon variété et le degré de maturité du grain (Boudreau et Menard,1992). On peut classer les protéines de blé selon leurs caractères de solubilité. D'une part, les albumines et les globulines (15 à 20% des protéines totales) solubles dans les solutions salines diluées et d'autre part, les protéines du gluten (gliadines et gluténines) 80 à 85% restent insolubles (Virling, 2008).

Les gliadines apportent au gluten des caractéristiques visqueuses et les gluténines lui confèrent ses caractéristiques élastiques, sa cohésion et sa résistance aux déformations (Jintet *et al.* 2007).

La teneur en protéines est la partie responsable de la qualité culinaire, plus le pourcentage des protéines est élevé meilleure pour la qualité des pâtes cuites (Feillet.1986).

La structure et la composition des protéines en acides aminés leur confèrent des propriétés fonctionnelles (Jintet. *et al.* 2007).

I.2.2.3. Les lipides

Les principales matières grasses de la semoule sont des acides gras (acide palmitique, stéarique, oléique, linoléique), des glycérides simples (principalement des triglycérides, mais également des mono et des diglycérides) et phospholipides (Feillet, 2000).

Les lipides jouent un rôle important dans la technologie des produits céréaliers, que ce soit lors de leur fabrication en intervenant sur les caractéristiques rhéologiques, émulsification et production de composés volatiles des pâtes, et par conséquent sur la qualité du produit fini, ou au cours du stockage, en raison des altérations consécutives de leurs acides gras libres (polyinsaturés) facilement oxydables et l'hydrolyse ; les lipides liés aux protéines du gluten

rend celui-ci plus cassant, plus élastique et conduit à une perte des propriétés de rétention gazeuse au cours de la fermentation des pâtes (Jintet *et al* ,2007) .

I.2.2.5.Enzymes

Les enzymes sont présents en petite quantité dans les semoules, les plus courantes sont les protéases, les lipases, les lipoxygénases et les amylases quoique la bibliographie rapporte aussi la présence de phytases (une phosphatase), de peroxydase et de catalyses (Boudreau et Menard, 1992).

Les enzymes les plus importantes sont les amylases, qui permettent la transformation de l'amidon en sucres qui pourront servir de substances nutritives pour les levures lors de la fermentation (Cherdouh,1999).

I.2.2.5.Vitamines

La semoule de blé est également riche en vitamines notamment celles du groupe B à savoir B1, B2, B3, B6, B9 et riche en vitamine E comme le montre le tableau ci-dessous.

Tableau 2 : Composition de la semoule en vitamines.

Vitamines	E	B1	B2	B3	B6	B9	C
Quantité (mg/100g)	14	0.48	5.1	0.5	0.5	50ug	/

(Virling, 2003)

I.2.2.6. Minéraux

La semoule contient 20% de matière minérale totale du blé (tableau 3) à savoir : le potassium, le phosphore, le calcium, le magnésium et le soufre ; ce dernier est d'une certaine importance parce qu'il entre dans la composition de certains acides aminés comme la méthionine et la cystéine ((Jintet. *et al*,2007)). La mouture permet donc d'éliminer une grande partie (2/3 environ) (Fredot, 2005).

Tableau 3 : Composition moyenne en minéraux de la semoule (en mg/100g de matières Sèche).

	Potassium	Phosphore	Fer	Calcium	Magnésium
Semoule	193	143	01	20	40

(Anonyme., 2016)

I.2.3. Différents types de semoule

Les semoules sont classées selon deux critères : la pureté et la granulation.

1-4.1. Pureté

Selon Apfelbau et al (1981), on distingue deux types de semoules :

a. Semoule supérieure

Elle provient de la partie centrale de l'amande du grain de blé dur et contient un faible taux de matières minérales. Elle sert à fabriquer les pâtes alimentaires dites supérieures.

b. Semoule courante

Elle contient plus de parties périphériques et ayant un plus fort taux de matières minérales, sert à faire les pâtes dites courantes.

1.4.2. Granulation

Il existe différentes catégories de semoules, chaque catégorie est obtenue par une succession de plusieurs broyages et classées en fonction de leur grosseur. Les différentes catégories de semoules sont:

1.4.2.1. Semoules grosses (SG)

La dimension des particules de cette catégorie est comprise entre 900 à 1100 μm destinées aux usages domestiques (Madani.2000). Elles sont considérées comme une semoule très pure du point de vue présence des débris du grain et vendues au commerce pour être consommées en l'état ou encore à la fabrication du couscous (Matveef, 1969).

1.4.2.2. Semoules grosses moyennes (SGM)

La dimension des particules de cette catégorie est comprise entre 550 à 900 μm , elles sont vendues en l'état (Feillet, 2000 b). Elles sont destinées à la fabrication de la galette, le couscous (Madani, 2009).

1.4.2.3. Semoule sassées super extra (SSSE)

Elles proviennent de la partie centrale de l'amande de grain de blé dur et elles ont un faible taux de matières minérales (Matveef, 1969). La dimension des particules de cette

catégorie est comprise entre 180 à 500 μm , elles sont destinées à la fabrication des pâtes alimentaires de qualité supérieure (Feillet, 2000 b).

1.4.2.4. Semoules sassées super fines (SSSF)

La dimension des particules de cette catégorie est comprise entre 140 à 250 μm , elles servent à la fabrication des pâtes dites courantes (Feillet, 2000 b). Elles proviennent des couches périphériques du grain, comparée à la semoule 3SE, la semoule 3SF contient plus de parties périphériques et elle à un taux de cendres plus élevé (Madani, 2009).

chapitre II : La qualité du produit finis de blé

Chapitre II

La qualité du produit finis de blé

II.1. La Qualité

Un produit est de qualité s'il satisfait les exigences du client en termes de caractéristiques techniques, de délais et de coûts. Ces trois éléments constituent la qualité c'est-à-dire, la conformité aux besoins (Hersan ,1999).

II.1.1. Définition

Au sens de la norme ISO 8402 : « la qualité est l'ensemble des propriétés et caractéristiques d'un service ou d'un produit qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés (organoleptiques) ou implicites (par exemple la sécurité) » (Louafi et Khedim, 2016).

Pour un produit alimentaire, elle peut se décrire par la règle des 4 S (Satisfaction, Sécurité, Service, Santé) :

- Satisfaction : le produit alimentaire doit satisfaire le consommateur au niveau des sens : aspect, goût, odeur ... ; du prix, etc.
- Service : dans ce critère, on pense à la praticité d'utilisation du produit, à son type de conditionnement et à son mode de distribution, etc.
- Santé : ce critère se traduit par le besoin d'une nourriture plus nature et apparemment plus saine : Produits biologiques, sans conservateur, sans pesticide ; Produits plus riches : produits diététiques, produits enrichis en vitamines et en minéraux, etc.
- Sécurité : la sécurité alimentaire se définit comme étant la maîtrise de la santé et de la sécurité du consommateur par l'absence des contaminants naturels ou exogènes ; l'absence de pathogènes ; l'absence d'additifs à risque toxique (Louafi et Khedim, 2016).

II.1.2. Types de la qualité alimentaire

La qualité de tous produits destinés à l'homme, est l'aptitude à satisfaire ses besoins. Ces dernières varient et sont issues de différentes considérations (goût, santé, service, etc.) et donc la qualité ne peut pas être prise comme une seule unité, elle peut contenir différentes composantes chacune répondant à une certaine exigence du consommateur. Les quatre composantes essentielles sont : (Louafi et Khedim ,2016)

- La qualité sensorielle ou organoleptique et psychosensorielle ;
- La qualité nutritionnelle ;
- La qualité hygiénique ;

II.1.2.1. La qualité hygiénique

La non-toxicité de l'aliment, celui-ci ne doit contenir aucun élément toxique à des doses jugées dangereuses pour le consommateur.

II.1.2.2. La qualité nutritionnelle (santé)

La qualité nutritionnelle d'un aliment dépend de ses caractéristiques propres, c'est-à-dire de sa composition mais également des conditions dans lesquelles il est préparé et consommé (Derouiche, 2003).

II.1.2.3. La qualité organoleptique

Il est difficile de satisfaire tout le monde, l'industriel doit donc cibler son marché pour le produit et déterminer le standard de qualité sensorielle qui lui correspond (Multon, 1994).

II.2. Les facteurs influençant la qualité de produits finis

II.2.1. Packaging de produits finis

II.2.1.1. Définition de packaging

Mot anglais utilisé en France avec une perception différente de celle de son pays d'origine. il recouvre à la fois, l'objet et l'action, en privilégiant plutôt les aspects de l'emballage liés au marketing et n'est applicable pratiquement qu'aux grandes consommations. Le mot « packaging » concerne donc le couple contenant – contenu (Jean, 1999).

Un terme plus global qui permet de désigner tout ce qui concerne l'emballage, le conditionnement, mais aussi la marque et l'étiquette. (Merieme et *al.*, 1996)

Le packaging a pour rôle de mettre en valeur le produit consciemment ou inconsciemment dans l'esprit du consommateur, il constitue donc un instrument d'action fort efficace.

II.2.1.2. Types de packaging des produits finis

a. Emballage en plastique

Les sacs tissés par polypropylène sont très utilisés pour l'emballage des produits industriels comme l'engrais, des graines, des ciments, des insecticides et des produits agricoles comme la farine, le riz, le maïs, l'arachide, le haricot etc. En raison de la propriété résistante de fuite.

b. Emballage en papier

Selon Ouchouche et Kaci (2017), le papier est une matière fabriquée à partir de fibres cellulosiques végétales. Il est considéré comme un matériau de base dans les domaines de l'écriture, du dessin, de l'impression, de l'emballage et de la Peinture. Le papier kraft est un type de papier très résistant, il est composé de fibres vierge à 100%.

II.2.2. Critères de qualité de produits finis

II.2.2.1. Critères de qualité de la farine

Selon Doumandji et *al* (2003), les caractéristiques de la farine sont les suivantes :

- **Teneur en eau :** Le taux d'humidité de la farine est un facteur important de conservation et de stockage, et doit être inférieur ou égal à 15.5 % (NA 11 –32 –1991).
- **Teneur en cendre :** La détermination du taux de matières minérales, principalement réparties dans les enveloppes et les germes, qui donnent une indication sur le taux d'extraction pour le meunier (0.67 % Tolérance 0.00) (NA 733).
- **Taux en protéine :** La teneur en protéines, par son intérêt technologique et nutritionnel, est un élément de la valeur d'utilisation du blé. Le gluten est un principal élément de la farine qui se trouve en proportion beaucoup plus grande, c'est à leurs propriétés fonctionnelles très particulières que la farine doit son aptitude à la panification. Dans les farines, l'accroissement de la teneur en protéines se traduit par une augmentation de la pression P et du gonflement G des alvéogrammes (Feuillet, 2000).
- **Acidité :** Les mauvaises conditions de conservation s'accompagnent par d'autres phénomènes, une dégradation enzymatique des lipides se traduisant par un accroissement de l'acidité du milieu, cette acidification constitue un indice d'altération de la qualité technologique (0.045% tolérance 0.015).

Tableau 04 : Caractéristiques physico–chimiques de la farine du blé tendre .

Caractéristiques	Farine de blé tendre
Teneur en eau %	≤ 15.5
Teneur en cendres (MS %)	0.56 – 0.67 farine courante < 0.6 farine supérieur
Teneur en protéines (MS %)	> 8
Acidité en g/l de H ₂ SO ₄	0.045 –0.050
Teneur en lipides (MS %)	< 1.4

(Doumandji et al (2003))

- **Indice de ZENELY** : Il donne une indication globale sur la quantité et la qualité du gluten, on admet qu'il est en relation avec la force boulanger (22 à 30 / NA 1184 –94).
- **Indice de chute de HAGBERG** : Il est utilisé pour déterminer l'activité amylolitique qui peut devenir excessive ; par la suite de la présence de grains germés ou en voie de germination (180 à 280 secondes /NA 1176).
- **Essai à l'alvéographe Chopin** : Les caractéristiques plastiques d'une pâte déterminées par la mesure de W, du G et du P/L. Le W représente le travail de déformation de cette pâte et donne une bonne indication de la force boulangère. Le G ou indice de gonflement exprime l'extensibilité de la pâte. Le rapport P/L traduit l'équilibre entre ténacité et extensibilité.

Tableau 05 : Caractéristiques technologiques de la farine de blé tendre .

Caractéristique	Mesure recommandée
Indice de zenely	>18 ; 22 –30 (pour la farine panifiable)
Gluten sec (Ms%)	> 8 ; 8- 10. Boulangerie. 7 –8 : Pâtisserie légère. 5 –7 biscuiteries sèches.
Indice de chute de HAGBERG	180 – 280 secondes.
Alvéographe Chopin	W : >130 (130-180 pour la farine panifiable) P/L : 0.45 – 0.65 G > 18 (18-23 pour la farine panifiable)

(Doumandji et al (2003))

II.2.2.2. Critères de qualité de la semoule

La nécessité de sélectionner des variétés possédant les qualités requises. Les ménages recherchent des semoules pures et de couleur dorée. Cette semoule doit présenter une granulométrie homogène (Benbelkacem *et al*, 1995).

Selon Kellou (2008), toutes les entreprises transformatrices du blé en Algérie déclarent que :

a. l'indice de coloration jaune

Est le premier critère de choix et a une grande importance pour les utilisateurs (consommateurs) ; ils ont justifié ça par l'expérience et le savoir faire des consommateurs ; plus la semoule est jaune et dorée plus sa qualité gustative et la couleur des produits finaux seront meilleures (Kellou, 2008).

b. Le taux de gluten

Est le 2ème critère en termes d'importance lors de l'achat des semoules. En effet, plus la semoule a une forte teneur en gluten plus la qualité des produits finaux sera meilleur notamment dans la fabrication des pains traditionnels algériens (Kellou, 2008).

La teneur en protéines s'est donc révélé un facteur déterminant des propriétés rhéologique et culinaires des semoules (Paul, 2007).

c. La teneur en cendre

Est le 3ème critère, qui est un indicateur de la qualité semoulière, c'est-à-dire le poids de semoule rapporté au poids du blé mis en œuvre (Madani, 2009). En meunerie, la teneur en matières minérales varie dans le même sens que le taux d'extraction des semoules. La teneur en cendres de l'amande est d'environ 10 fois plus faible que celle des enveloppes, donc la teneur en cendres d'une semoule ne peut réellement servir de critère de sa pureté que dans la mesure où elle peut être ramenée à celle du grain entier par la détermination du rapport R (teneur en cendres des semoules / teneur en cendres des blés) et qui doit être inférieur à 0,5 (Ait. Slimane et Ait. Kaki.S, 2008).

Partie II : partie expérimentale

chapitre III : Matériel et méthodes

Chapitre I

Matériel et méthodes

I.1. Lieu de réalisation du travail

L'étude expérimentale est réalisée au niveau du laboratoire de la filiale céréales-Laghouat (Moulins de Laghouat) sise à la zone Industrielle Bouchakeur. L'entreprise moulins de Laghouat occupe une superficie totale de 10 hectares. Moulins de Laghouat acteur incontournable dans le secteur de la transformation des céréales (produits agro-alimentaire) dans le sud de l'Algérie, durant la période de décembre à avril 2019 (5mois).

I.2. Matériel utilisé

Le présent travail a porté essentiellement sur 7 échantillons du produit fini de blé (semoule et farine) dans différents packaging pris dans les moulins à blé comme le montre le tableau ci-dessous.

Tableau 4: échantillons de semoule et farine.

Produits \ Sac	Type d'emballage	Farine	Semoule
1Kg	kraft	1sac	1sac
5kg	Propylène	1sac	/
5Kg	Kraft	1sac	1sac
10Kg	Propylène	1sac	1sac

I.3. Etude expérimentale

I.3.1. Analyses physico-chimiques

I.3.1.1. Taux d'humidité

Elle est déterminée selon la norme (JORA, N° 35-2013) sur la semoule et la norme (AFNOR N.F.V03-707, 1991a) sur la farine.

a/ Principe :

Un étuvage des échantillons semoules et farines est réalisé à la pression atmosphérique dans une étuve réglée à 130- 133 °C pendant 2h. La perte de masse est la quantité d'eau présente dans l'échantillon de semoules et farines exprimé en pourcentage.



Figure 01 : Appareil de mesure d'humidité

b/ Mode opératoire

- Peser la creusé vide.
- Peser 10 grammes d'échantillons (farine ; semoule).
- Mettre 10 grammes d'échantillons (farine ; semoule) dans la creusé.
- Par la suite, les mettre dans l'étuve réglée à 130- 133 °C pendant 2h. **(Fig. 01)**.
- Manipuler les creusés avec une pince.

c/ Expression des résultats

Le pourcentage d'humidité est calculé par la formule suivante :

$$H (\%) = (m_0 - m_1 / m_0) \times 100$$

Où

H : taux d'humidité.

m₀ : masse en gramme de la prise d'essai.

m₁ : masse en gramme de la prise d'essai après séchage.

I.3.1.2. Taux de cendre

S'effectue sur la semoule selon la norme (JORA, N° 35-2013) et sur la farine en suivant la norme (AFNOR NF-03-720,1991 b).

a/ Principe

Incinération d'une prise d'essai d'échantillons jusqu'à combustion complète des matières organiques à 900 °C puis pesée du résidu obtenu.

b/ Mode opératoire

- Introduire dans la capsule 5g d'échantillons (farine ; semoule).
- Mettre la capsule à l'intérieur du four.
- Poursuivre l'incinération jusqu'à combustion complète du produit, y compris des particules charbonneuses contenues dans le résidu, soit 1 h après la remontée du four à 900 °C.
- Une fois l'incinération terminée, retirer la capsule du four, et la mettre à refroidir dans le dessiccateur.
- Pour maintenir l'efficacité du dessiccateur, ne pas superposer les capsules, dès que la capsule a atteint la température ambiante (soit 15 min à 20 min pour les capsules en platine),
- Peser à 0,1 mg près et rapidement en raison du caractère hygroscopique des cendres.

c/ Expression des résultats

Le taux de cendre, en fraction massique par rapport à la matière sèche exprimé en pourcentage, est donné par l'équation :

$$\text{TC (\%)} = m_1 \times 100 / m_0 \cdot (100/100-H)$$

Où

TC : taux de cendres.

m₀ : la masse, en grammes, de la prise d'essai.

m₁ : la masse, en grammes, des cendres.

H : la teneur en eau, en pourcentage par masse, de l'échantillon.

I.3.1.3. Teneur en protéines

a/ Principe

Selon AFNOR NF V03-707, la teneur en protéines totales est rapprochée, par la détermination de la teneur en azote total selon la méthode de KJELDAHL.

b/ Mode opératoire

- **Minéralisation**

- Ajouter dans le tube de digestion en plus de 1g de l'échantillon de farine et semoule sec :
- 7g de sulfate de potassium anhydre (K_2SO_4).
- 7ml d'acide sulfurique concentré (H_2SO_4).
- 5ml de peroxyde d'hydrogène (H_2O_2).

- **Digestion**

- Nous avons chauffé pendant 45minutes à $400^{\circ}C$ sous hôte, puis, laisser refroidir et diluer de l'eau distillée par 50ml dans chaque matras.

- **Distillation**

- La distillation se fait le déplacement de l'azote minérale ammoniac par l'ajout de 50 ml de la soude à 35% ,puis entrainer ce dernier de la vapeur d'eau l'acide borique à 4% avec 25 ml jusqu'à une collecte de 100 ml de distillation (distillateur kjeldhal).
- Doser les sulfates d'amomum en ajoutant 2 à 3gouttes d'un indicateur coloré (rouge de méthyle) par l'acide chlorhydrique à HCl 0,2N.

c/ Expression des résultats

La teneur en azote par rapport à la matière sèche est donnée par la formule suivante :

$$N \% = 0,01401 \times T \times (V1 - V0) \times 100/m-H$$

Où :

N : teneur en azote.

T : normalité de l'acide sulfurique utilisé pour le titrage.

V1: volume, en millilitre, de la solution d'acide sulfurique versée par le titreur lors du dosage.

V0 : volume, en millilitre, de la solution d'acide sulfurique versée par le titreur.

m : masse en grammes de la prise d'essai.

H : la teneur en eau en pourcentage de l'échantillon.

I.3.2. Analyses technologiques

I.3.2.1. Teneur en gluten humide (ICC n° 155 et 158)

a/ Principe :

Le gluten humide est préparé à partir de farines ou semoule avec l'extracteur de gluten Glutomatic 2200. Le Gluten Index Centrifuge 2015 est utilisé afin de faire passer le gluten humide à travers un tamis spécialement conçu à cet effet. La quantité relative du gluten tamisé indique les caractéristiques du gluten.

Le séchage du gluten se poursuit dans le Glutork 2020 qui calcule la teneur en gluten sec et la capacité de fixation de l'eau.



Figure 02 : Appareil de mesure de gluten

a/ Mode opératoire : (AACC n° 38-12, ISO 21415)

- Peser $10.0 \text{ g} \pm 0.01 \text{ g}$ de farine ou de semoule placés les dans la chambre de lavage du Glutomatic doté d'un tamis en polyester de 88 microns. Lorsque le gluten vital est mesuré, $1.5 \pm 0.01 \text{ g}$ est pesé.
- La distribution : 5 ml d'une solution salée sont ajoutés aux échantillons de farines ou semoule. Aucune solution salée n'est ajoutée aux échantillons de gluten vital.

- Le mélange : Les farines et la solution salée sont mélangés pendant 20 secondes de manière à former une pâte.
- Le lavage : Après la phase de mélange, le lavage débute automatiquement et se poursuit pendant 5 minutes. L'échantillon de farine de blé est transféré vers la chambre équipée d'un tamis grossier de 840 microns permettant aux particules de son d'être lavées.
- La centrifugation : 30 secondes précisément après la fin du lavage, le morceau entier de gluten humide est transféré vers le tamis spécial et centrifugé pendant une minute dans le Centrifuge 2015 à 6000 ± 5 rpm.
- La pesée : La fraction qui est passée à travers le tamis est gratée avec une spatule puis pesée. La fraction restée dans le tamis est recueillie et ajoutée à la balance. On obtient le poids total du gluten humide.
- Le séchage : La totalité du gluten humide est séchée à 150°C minimum pendant 4 minutes dans le Glutork 2020. Après le séchage, on pèse le gluten.

b/ Expression des résultats :

Le gluten Index est la quantité de gluten qui reste dans le tamis de la centrifugeuse par rapport au poids total du gluten humide.

c/ Capacité d'hydratation du gluten

La capacité d'hydratation du gluten (CH) représente la quantité d'eau absorbée par le gluten.

$$\text{Capacité d'hydratation du gluten} = (\text{Gluten humide} - \text{Gluten sec}) \times 100 / \text{Gluten}$$

I.3.2.2. Granulométrie ou taux d'affleurement

Le taux d'affleurement a été réalisé selon la méthode décrite par la norme (AFNOR .NF 11-501). C'est la quantité de refus obtenus après tamisage de 100g de farine pendant 10 minutes à travers une série de tamis avec une ouverture de mailles décroissantes, ensuite les refus de chaque tamis sont pesés.



Taux d'affleurement (%) = (m/M) * 100

b/ Mode opératoire

- En fonction de l'humidité on pèse la quantité de la farine.
- Placer la quantité pesée dans un tube viscosimétrique (Fig.04-05).
- Ajouter 25ml d'eau distillé.
- Fermer le tube par un bouchon puis agiter pour homogénéiser la solution (Fig.05).



Figure 04: Falling Number



Figure 05 : Solution après agitation

- Placer le tube dans un bain marie et l'appareil démarre automatiquement.
- Après l'arrêt de l'appareil, retirer les tubes (Fig.06) et laisser les refroidir pour les nettoyer après.

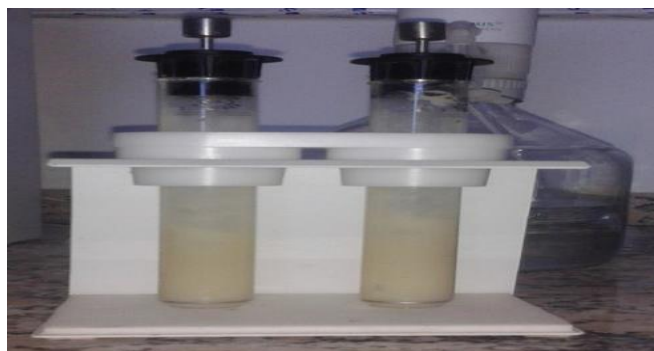


Figure 06 : Gel d'amidon

L'interprétation des résultats est faite selon le tableau suivant :

Tableau 6 : le niveau d'activité amylasique en fonction de l'indice de chute.

Indice de chute	Interprétation pour la panification
Inferieure à 100	Activité α -amylasique élevée, grains germées, mie collante.
Supérieur à 220	Activité α - amylasique optimale, grains non germés, mie correcte.
Supérieur à 300	Défaut d'activité α -amylasique, mie sèche, volume de pain faible

I.3.3. Analyses microbiologiques (NF ISO 7698)

Le dénombrement des levures et moisissures des farines et semoule permet d'évaluer leur richesse en micro-organismes.

a/Préparation de la solution mère et des dilutions

- Mélanger 10g de semoule avec 90 ml d'eau physiologique.
- Au moyen d'une pipette, transférer 1ml de l'homogénat dans un tube contenant 9 ml d'eau physiologique et mélanger soigneusement.
- Transférer 1ml de la première dilution dans un deuxième tube contenant 9ml d'eau physiologique tamponnée et mélanger avec une autre pipette.
- Répéter l'opération en utilisant un troisième ou un quatrième tube ou davantage.

b/Dénombrement des levures et moisissures :

Le dénombrement est effectué sur le milieu Sabouraud. L'ensemencement se fait en surface et les cultures sont ensuite incubées à 25°C pendant 5 jours.

c/ Lecture

Après l'incubation, dénombrer toutes les colonies sur les boîtes.

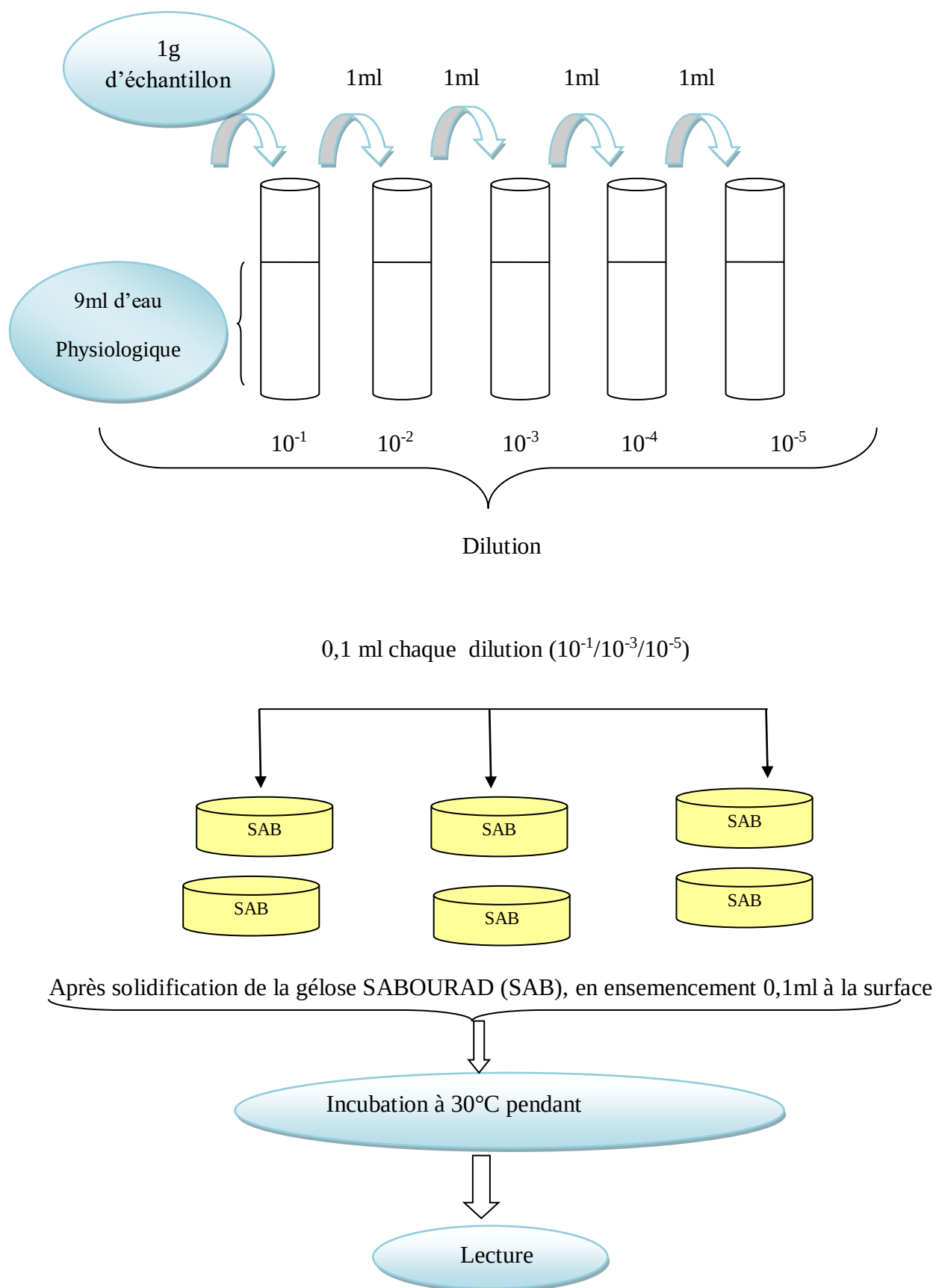


Figure 07 : Schéma représentatif la méthode de dénombrement les levures et moisissure.

chapitre II : Résultats et discussions

Chapitre II

Résultats et discussions

Une série d'analyses physico-chimiques et analyses technologiques et analyses microbiologiques , portant sur la détermination de la teneur en eau, du taux de cendres, du taux de protéine, du taux de gluten, du la granulométrie et recherche de levure et moisissure, a été effectuée sur des échantillons de semoule et farine. Les résultats obtenus sont représentés comme suivant :

II.1. Résultats d'analyse de la semoule

II.1.1. Analyses physico-chimiques

II.1.1.1. Taux d'humidité

Les résultats de la teneur en eau des échantillons des semoules sont regroupés dans le tableau 08.

Tableau 08 : Résultats de la teneur en eau des échantillons des semoules.

Échantillons	H% mois 1	H% mois 2	H% mois 3	H% mois 4	H% mois 5	Variable %
Semoule (10kg)Propylène	15,7	12,82	10,59	11,14	9,83	5,87
Semoule (5Kg) Kraft	15,19	12,79	10,31	10,91	10,29	4,9
Semoule (1kg) Kraft	14,1	11,55	9,84	10,05	11,17	2,93

La teneur en eau des semoules est d'une importance capitale sur le plan économique, et dans la conservation de l'aliment (Dubois, 1996).

D'après le tableau 08 le premier mois montre une humidité supérieure à celle du codex Alimentarius (14.5%), pour les semoules 10 kg et 05 kg, ceci peut être du à la quantité d'eau ajouté pendant le processus de fabrication. D'où l'existence d'eau joue un rôle très important, elle influence la structure, l'apparence, le goût des aliments et leur susceptibilité à la dégradation.

Nous remarquons aussi une baisse d'humidité (déshydrations), à partir du premier (1) mois, jusqu'à le cinquième (5) mois. Ce résultat pourrait s'expliquer par les variations climatiques dont la température et les conditions du stockage.

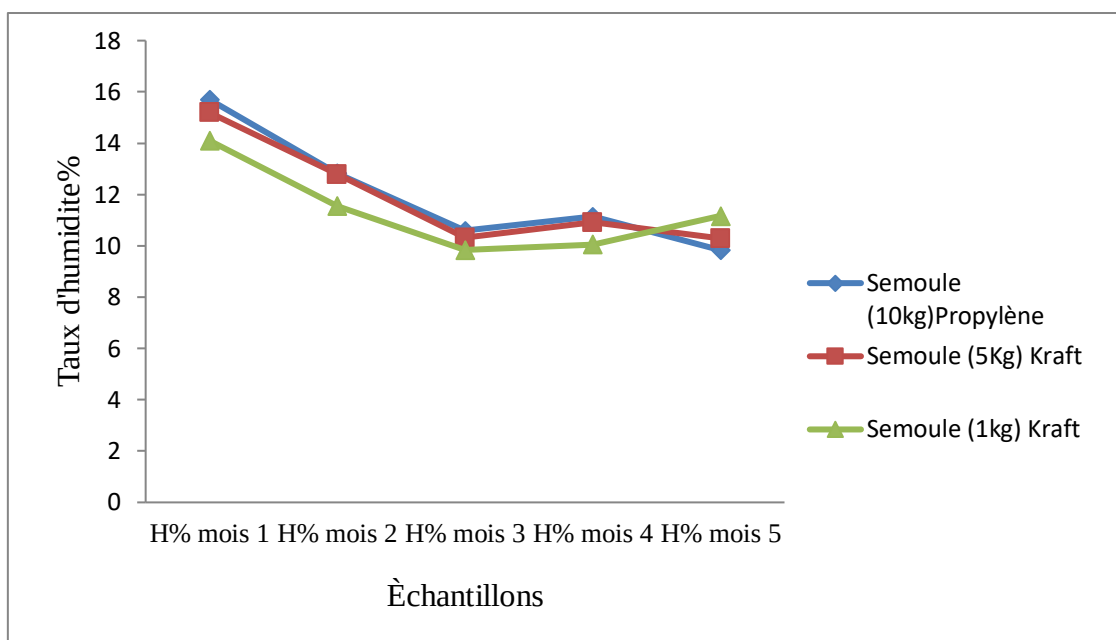


Figure 08 : Courbes des taux d'humidités des échantillons de semoules.

II.1.1.2. Taux de cendre

Les résultats des taux des cendres des échantillons de semoules obtenus sont regroupés dans le tableau 09.

Tableau 09 : Résultats des taux de cendre des échantillons des semoules.

Échantillons	TC%M ₁	TC% M2	TC% M3	TC% M4	TC% M5	Variable %
Semoule (10kg) Propylène	0,71	0,68	0,67	0,66	0,66	0,05
Semoule (5Kg) Kraft	0,94	0,91	0,89	0,89	0,89	0,05
Semoule (1kg) Kraft	0,69	0,67	0,66	0,67	0,67	0,02

Les résultats obtenus dans notre étude (figure 09) est inférieur à la teneur en cendres indiqué par le Codex Alimentarius (1,3%). Le taux de cendre des produits n'a pas connu une grande variation, vu qu'il n'ait pas une altération du produit ou de contact extrinsèque par autres produits.

Selon COLAS et PETE (1984), la teneur en cendres serait influencée par plusieurs facteurs tels que :

Les facteurs génétiques : la dureté, la taille et la teneur en enveloppes des grains.

Les facteurs pédologiques : la nature du sol, sa richesse en humus et la disponibilité des minéraux du sol.

Les facteurs agronomiques : nature de fumure, la densité des semis et les précédents culturaux

Les facteurs physiologiques : état de maturité du blé à la récolte, maladies cryptogamiques.

Les traitements technologiques : type de conditionnement avant mouture et le taux d'extraction.

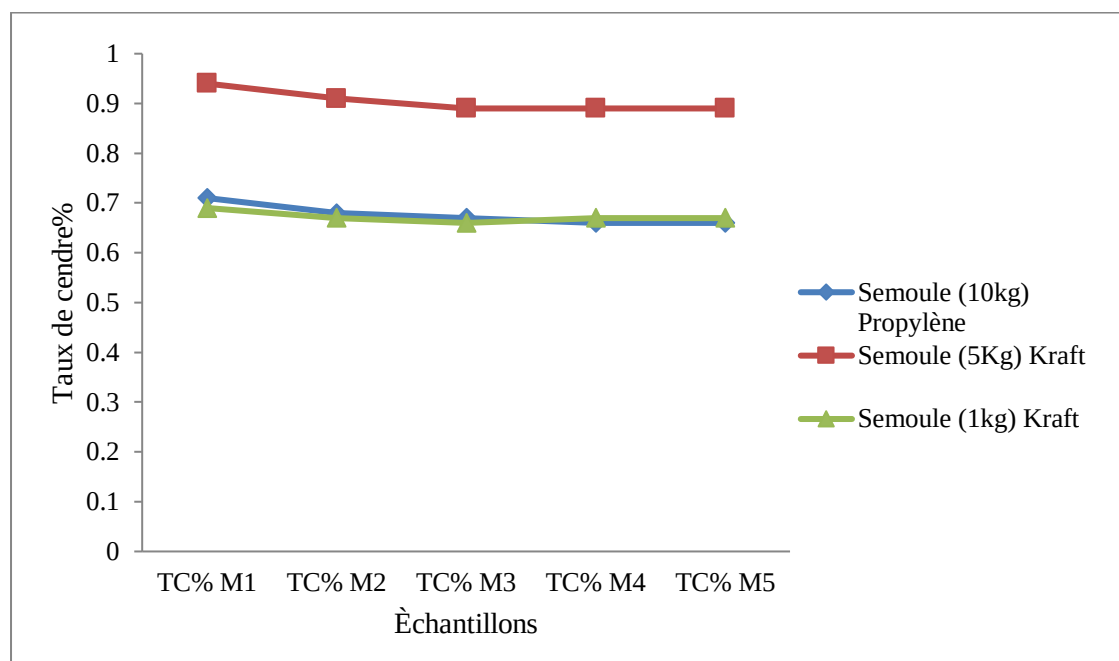


Figure 09 : courbes des taux de cendre des échantillons de semoules.

II.1.1.3. Teneur en protéines

Les résultats teneur en protéines totales des échantillons de semoules obtenus sont regroupés dans le tableau 10.

Tableau 10 : Résultats teneur en protéines totales des échantillons des semoules.

Échantillons	N% M1	N% M2	N% M3	N% M4	N% M5	Variable %
Semoule (10kg) Propylène	13,42	12,95	11,75	11,4	11,02	2,4
Semoule (5Kg) Kraft	13,5	12,66	11,64	11,32	10,98	2,52
Semoule (1kg) Kraft	13,65	12,6	11,52	11,2	11,12	2,53

La teneur en protéine des farines et des semoules est le premier facteur déterminant les propriétés rhéologiques des pâtes (Gringnac., 1981). Elle varie fortement en fonction des conditions agro-climatiques et selon la variété et liée également aux procédés de mouture

(Godon et Loisel, 1997 ; Amir et *al.* 2004). Il est très important de préciser l'influence de la quantité et la qualité des protéines.

A la lumière du la figure (10), les valeurs de la teneur en protéines du premier mois, parait très bon, supérieur à 11 % (codex Alimentarius). Alors qu'une régression des valeurs des taux de protéine a été observée pour les quatre mois suivants.

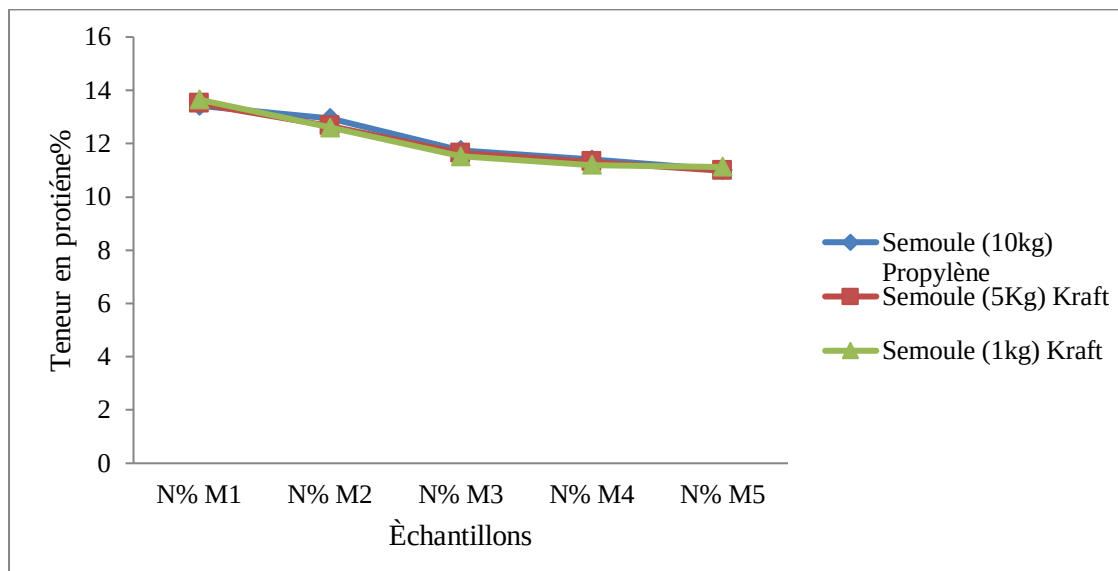


Figure 10 : Courbes des taux de protéine des échantillons de semoules.

II.1.2. Analyses technologiques

II.1.2.1. Taux de gluten

Les résultats des taux de gluten des échantillons de semoules obtenu sont regroupés dans le tableau 11.

Tableau 11 : Résultats taux des glutens des échantillons des semoules.

Paramètre	Semoule
Taux de gluten humide (%)	24,90
Taux de gluten sec (%)	9,78
capacité d'hydratation du gluten (CH%)	60,72

D'après le tableau 11, la semoule utilisée présente une teneur en gluten humide de 24,9 %. Cette teneur est inférieure à l'intervalle de (33-34 %) indiqué par Godon (1991). Notre matière première renferme (9,78 %) de gluten sec, cette valeur est notamment inférieure à (12,50%). Ce qui signifie que la semoule contient un niveau moyen de gluten (Godon, 1991).

Selon Kiger et Kiger (1967), la capacité d'hydratation de la semoule est de (69 %), mais elle peut augmenter jusqu'à (69 %) avec l'augmentation de taux d'extraction, ou diminuer jusqu'à (60%) avec le vieillissement de la semoule.

La capacité d'hydratation du gluten de notre semoule est de 60,72 %, elle est proche de celle indiquée par Kiger et Kiger (1967).

II.1.2.2. La granulométrie

Les résultats de la granulométrie de la semoule sont reportés dans le tableau 12.

Tableau 12 : Résultats de la granulométrie des échantillons des semoules.

Tamis	32	34	42	8xx	Ramasseur
Taux de refus	0,07	0,13	32,42	66,22	1,16

La distribution granulométrique de la semoule est un facteur déterminant du fait qu'elle affecte les propriétés d'absorption des pâtes et par conséquent elle influe sur la qualité du produit fini (Dick et Matsuo, 1988).

La granulométrie de la semoule reportés dans le tableau 12, montre que la semoule analysée présente un refus de 64.7 % au tamis 8xx donc présente une granulométrie entre 180 μm et 450 μm ; et un refus de 31.30 % au tamis 42 : granulométrie de la semoule comprise entre 450 μm et 560 μm . Ainsi, notre semoule est considérée comme une semoule légèrement fine. La granulométrie de la semoule joue un rôle très important dans la fabrication du couscous et pâte.

II.2. Résultats de l'analyse de la farine

II.2.1. Analyse physico-chimique

II.2.1.1. Taux d'humidité

Les résultats de la teneur en eau des échantillons de farine sont représentés dans le tableau 13.

Tableau 13 : Résultats de la teneur en eau des échantillons de farines.

Échantillon	H% M ₁	H% M	H% M3	H% M4	H% M5	Variable %
Farine (1kg) Kraft	13,12	11,91	9,89	10,51	10,91	2,21
Farine(5kg)Propylènes	12,84	12,79	10,28	11,79	11,73	1,11
Farine (5kg) Kraft	12,72	12,43	11,67	12,22	11,95	0,75
Farine(10kg)Propylènes	12,89	11,65	10,89	10,71	10,50	2,38

La teneur en eau de la farine est un paramètre important en boulangerie puisque l'humidité de la farine dépend du taux d'hydratation de la pâte et les caractéristiques rhéologiques du pain (Colas, 1991).

Selon la commission du Codex Alimentarius (1991), la teneur en eau des farines ne doit pas dépasser 14,5 - 15 %. Le premier mois (1) montre une humidité inférieure à celle de la norme codex.

Les taux d'humidité enregistre des régressions significatif dès le premier jusqu'au dernier mois. Ce résultat pourrait s'expliquer par la condition de stockage et le climat.

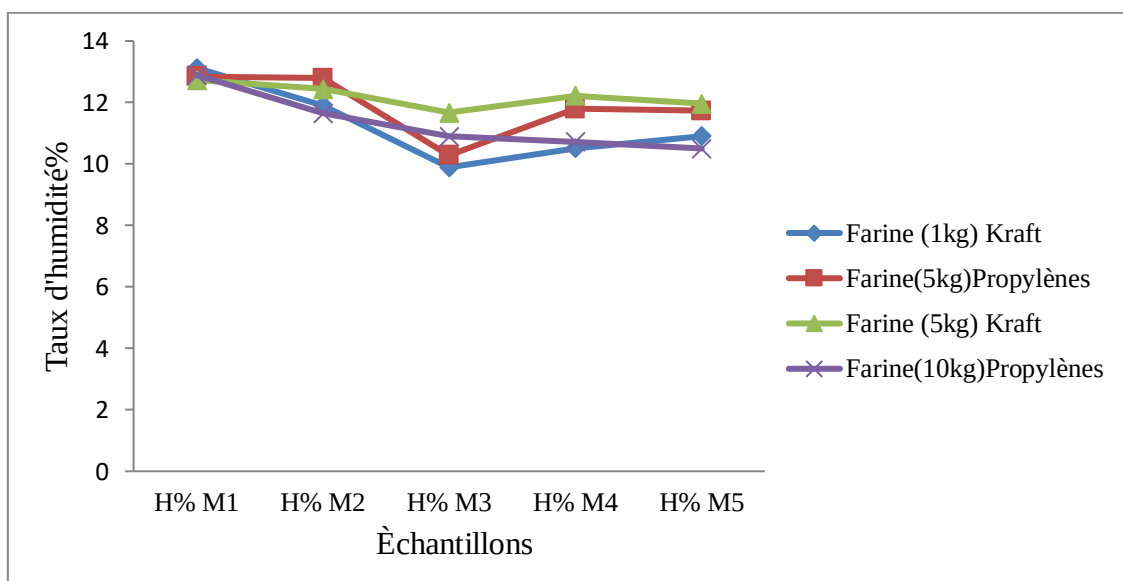


Figure 11 : Courbes des taux d'humidité des échantillons de farines.

II.2.1.2. Taux de cendre

Les résultats du taux de cendre des échantillons de farines sont représentés dans le tableau 14.

Tableau 14 : Résultats du taux cendre des échantillons de farines.

Echantillons	TC% M ₁	TC% M ₂	TC% M ₃	TC% M ₄	TC% M ₅	Variable %
Farine (1kg) Kraft	0,46	0,45	0,44	0,44	0,44	0,02
Farine(5kg)Propylènes	0,45	0,45	0,44	0,45	0,45	0
Farine (5kg) Kraft	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0
Farine(10kg)Propylènes	0,68	0,67	0,67	0,67	0,67	0,01

Le taux de cendres d'une farine constitue l'une des caractéristiques de la pureté de celle-ci et peut aider à déterminer le taux d'extraction d'une farine (Calvel., 1984). Plus le taux d'extraction est faible, plus la teneur en cendres est faible et réciproquement. Le taux de cendres varie dans le grain, selon la variété de blé, la région de culture, les méthodes culturelles, l'origine histologique et l'année de récolte.

Le taux de cendre de tous les produits n'a pas enregistré aucun changement pendant durant de toute la période (6 mois). Nous expliquons ce résultat car le produit n'est pas été affecté par l'emballage.

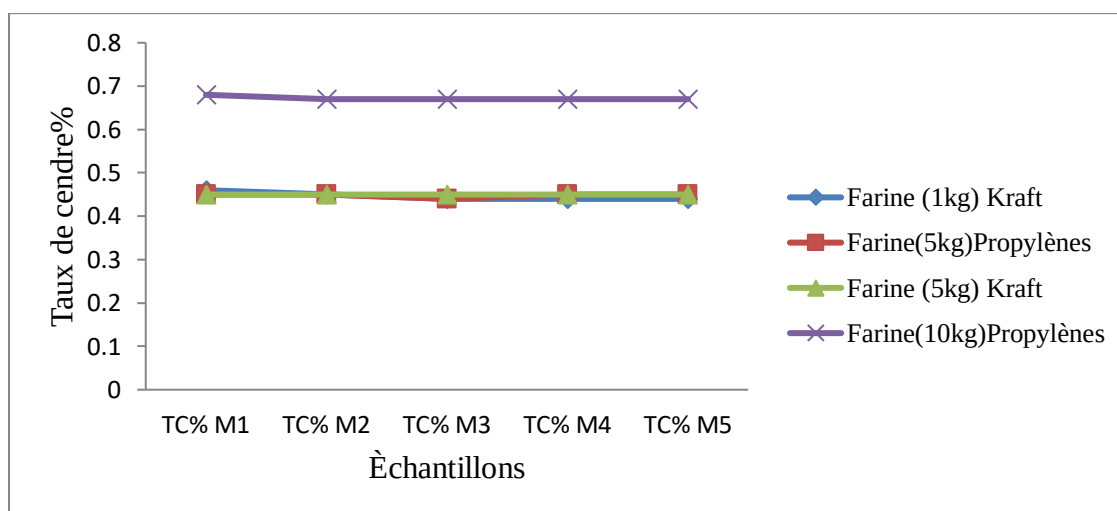


Figure 12 : Courbes des taux de cendre des échantillons de farines.

II.2.1.3. Teneur en protéines

Les résultats relatifs à la teneur en protéines totales des échantillons de farines sont regroupés dans le tableau 15.

Tableau 15 : Résultats teneur en protéines totales des échantillons de farines.

Echantillons	N% M1	N% M2	N% M3	N% M4	N% M5	Variable %
Farine (1kg) Kraft	11,9	11,45	11,32	11,24	11,03	0,87
Farine(5kg)Propylènes	11,89	11,43	11,2	11,15	11,07	0,82
Farine (5kg) Kraft	11,5	11,41	11,3	11,28	11,11	0,39
Farine(10kg)Propylènes	11,7	11,39	11,34	11,23	11,09	0,61

La connaissance de la teneur en protéines donne une bonne information sur la capacité technologique de la farine (Chene, 2001).

Les teneurs en protéines de nos farines sont de l'ordre de 11% Ces teneurs sont exprimées en pourcentage de matière sèche. Le tableau 15 et fig13 montre une régression non significatif, elle ne dépasse pas les 7 %, entre le premier mois et le dernier. Ces valeurs se situent dans les intervalles 8 et 16% signalés par Zhu et Khan (2001).

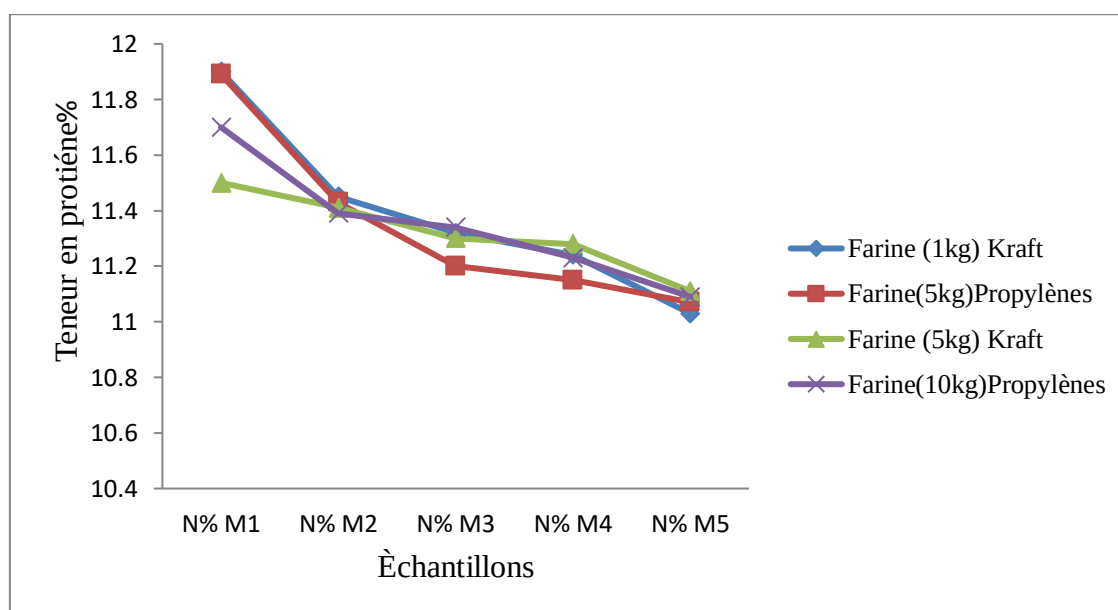


Figure 13 : Courbes des taux de protéine des échantillons de farines.

II.2.2. Analyses technologiques**II.2.2.1. Taux de gluten**

Les résultats du taux de gluten d'échantillons de farine sont représentés dans le tableau 16.

Tableau 16 : Résultats du taux de gluten d'échantillon de farine.

Paramètre	Farine
Taux de gluten humide (%)	32,6
Taux de gluten sec (%)	12,5
capacité d'hydratation du gluten (CH%)	61,6

Comparativement aux normes du Codex Alimentarius, le taux de gluten humide 32.6% et taux du gluten sec 12.5% de la farine utilisés semblent être égal au taux indiqué pour le gluten humide : 30% - 33 % et le gluten sec 11 %- 12.5%. Ce qui signifie que la semoule contient un niveau très acceptable pour la farine.

II.2.2.2. La granulométrie

Les résultats de la granulométrie des échantillons de farines obtenus sont regroupés dans le tableau 17.

Tableau 17 : Résultats de la granulométrie des échantillons de farines.

Tamis	7xx	Ramasseur
Taux de refus	1,16	98,84

D'après les résultats de granulation (tableau 18), on constate que le taux d'extraction de la farine panifiable est de 98.84 % au tamis 7 xx. Il est donc conforme à la norme Algérienne (>95 %).

II.2.2.3. Indice de chute

Les résultats d'Indice de chute des échantillons de farines obtenus sont regroupés dans le tableau 18.

Tableau 18 : Résultats d'Indice de chute des échantillons de farines.

Echantillons	Indice de chute (secondes)
Farine (1kg) Kraft	442,5
Farine (5kg) Propylènes	185
Farine (5kg) Kraft	449,5
Farine (10kg) Propylènes	434

La mesure de l'activité amylasique et plus particulièrement de celle de l' α - amylasique a revêtu un intérêt capital en panification (Pomeranz, 1958).

D'une manière générale on observe un temps de chute reparti sur une fourchette de valeurs minimale de 434s pour le farine 10kg, et une valeur maximum de 449,5s pour farine kraft 5kg. Selon NF, une farine d'une activité amylasique normale son indice de chute est supérieur à 300s, ce qui nous permet de dire que les farines analysées ont une activité amylasique faible. Quant à le farine 5 kg, on observe un temps de chute de 180s ce qui nous permet de dire que les farines analysées ont une activité amylasique moyenne.

II.3. Analyse microbiologique de la semoule et la farine

Les résultats de dénombrement de levure et moisissure de la semoule et la farine sont enregistrés dans les tableaux 19 et 20.

Tableau 19 : Dénombrement de levure et moisissure de la semoule. (UFC/g).

Échantillon	N M1	N M2	N M3	N M4	N M5
Semoule (10kg) Propylène	0	100	350	787	1125
Semoule (5Kg) Kraft	0	120	400	685	1441
Semoule (1kg) Kraft	0	190	600	751	1254

Tableau 20 : Dénombrement de levure et moisissure de la farine (UFC/g)

Echantillons	N M1	N M2	N M3	N M4	N M5
Farine (1kg) Kraft	0	120	450	920	1310
Farine (5kg) Propylènes	0	130	560	750	1224
Farine (5kg) Kraft	0	150	390	820	1210
Farine (10kg) Propylènes	0	190	330	720	1514

Les semoules et les farines ne doivent pas dépasser 10^3 germes /gramme de semoule et farine (GUIRAUD, 2003 ; JORAN N039-2017).

D'après les résultats trouvés d'un tableau (19 ; 20), on constate que la farine et semoule sont conformes aux normes. Les dénombrements des levures et moisissures, ont montré des valeurs largement inférieures aux seuils déterminés par la réglementation dans les quatre mois. Cela est expliqué par la bonne qualité hygiénique de ces produits.

Donc les échantillons des semoules et farine étudiées présentent une bonne qualité hygiénique pendant les 4 mois.

Conclusion

Conclusion

Le travail que nous avons réalisé est basé sur l'influence du type d'emballage sur le produit fini de la semoulerie et minoterie dans l'entreposage pendant (5 mois).

Les analyses physico-chimiques et analyse microbiologie des produits sous différents emballages, kraft (papier ondulé), propylène, ont présentés des résultats satisfaisants.

- La teneur en eau des aliments est très variable : 10 à 20 % dans les céréales.
- Le taux de cendre stable un gradient minime ;
- Régression de taux de protéines ;
- la qualité microbiologique satisfaisante.

C'est un paramètre physico-chimiques et paramètre microbiologie essentiel pour l'évaluation et la maîtrise des risques d'altération pendant l'entreposage des denrées alimentaires.

L'activité de l'eau donne des informations sur la stabilité physique, mécanique, chimique et microbiologique d'un produit ; elle influence le taux de croissance des organismes indésirables comme bactéries ou champignons, lesquels produisent des "toxines" ou d'autres substances nocives.

- Couleur, goût, et valeur nutritive ;
- Stabilité de la composition et durabilité ;
- Stockage et emballage ;
- la texture.

La farine et la semoule de blé doit être emballée dans des récipients préservant les qualités hygiéniques, nutritionnelles, technologiques et organoleptiques du produit, Les récipients, y compris les matériaux d'emballage, doivent être fabriqués avec des matériaux sans danger et convenant à l'usage auquel ils sont destinés. Ils ne doivent transmettre au produit aucune substance toxique, ni aucune odeur ou saveur indésirable, Lorsque le produit est emballé dans des sacs, ceux-ci doivent être propres, robustes et solidement cousus ou scellés.

La farine et la semoule utilisée dans cette étude, et durant la partie expérimentale sont exemptes d'odeurs et de goûts anormaux ainsi que d'insectes vivants.

En comparant les résultats des analyses physiques et chimiques et des analyses microbiologiques des produits à base de farine et de semoule sous deux types de packaging , nous concluons que l'emballage approprié qui préserve les propriétés physiques, chimiques et microbiologiques des produits est l'emballage Kraft.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

A

- Afnor., (1991) b. Norme AFNOR NF-V03-720. Céréales et produits céréaliers : détermination des cendres, méthode par incinération à 900 °C, pp : 8-12. In « Recueil de normes AFNOR contrôle de la qualité des produits alimentaires céréales et produits céréaliers ». 3ème édition, Paris, P360 .
- Afnor.,(1991) a . Recueil de normes- contrôle de la qualité des produits alimentaires céréales et produits céréaliers. AFNOR/DGCCRF. 3ème édition. Paris. 360 p.
- Ait. Slimane et Ait. Kaki.S.,(2008). Contribution à l'étude de l'interaction génotype x milieu, pour la qualité technologiques chez le blé dur en Algérie, thèse de doctorat Option : Biologie végétale et des, Université de Annaba. P 151.
- Amir Y., Djabri D., Guellil H., Youyou A., (2004) .Influence of environmental factors on the quality of wheat grown in north Algeria, JFAE (Finland), ISSN 1459 0255,Vol. 2, n.2, PP 315-319.
- Anonyme. , (1997). Cereal Review. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) (www.naturosante.com).
- Anonyme., (2016).Composition de la semoule. [http// www.e-santé.fr](http://www.e-santé.fr).
- Apfelbau M, Apertmuler L, Forat G, Begon M et Nillus P., (1981) .Dictionnaire pratique de diététique et de nutrition, Ed : Masson, Paris, P 615.

B

- Barkouti A., (2012). Agglomération humide de poudres à réactivité de surface, Approche mécanistique de la morphogénèse de structures alimentaires agglomérées, Thèse de docteur, Université Montpellier, P 185.
- Benbelkacem A., Brinis.L et Sadli.F, (1995).La recherche pour la qualité des blés durs en Algérie. Options Méditerranéennes CIHEAM, Série A, Séminaires Méditerranéen, P 61 -65.
- Bonjeau A et Leblond R., (2000) : Du grain au pain. Le trésor du blé, www.naturosant.com.
- Bornet F., (1993). Technologies des amidons, digestibilité et effets métabolique, Ed : Nut, Diét , P1620 .

- Boudreau A, Menard G., (1992). Le blé. Eléments fondamentaux et transformation ».Coordonnateurs, Ed : Les presses de l'Université Laval, Canada, P439.
- Bouleghie R. , OUABED K., (2002). Mémoire de fin d'étude d'ingénieur d'état, département de nutrition de l'alimentation et des technologies agro alimentaires, D.N.A.T.A.A.), P 19- 34.
- Boussoum M.o., 2012. Etude de méthode de traitement pour diminuer la migration à partir des emballages en PVC .Thèse présentée pour l'obtention du diplôme de doctorat en sciences en génie de l'environnement.

C

- Calrel R., (1975). Fabrication de produits alimentaire.
- Calvel R, (1984). La boulangerie moderne, Ed Erolle. France. P. 459.
- CCI., (1988). Gestion du marketing à l'exportation ,P121.
- Chene C., (2001). La farine, 1ère partie. Agro-Jonction, n. 26, .P1-8.
- Cherdouh A., (1999).Caractérisation biochimique et génétique des protéines de réserve des blés durs Algériens (*Triticum durum* Desf.) : relation avec la qualité, thèse de magistère, Université de Constantine, Algérie, P 73.
- Christele-icard V.,(2000). De la semoule du blé dur aux pâtes alimentaires : évènements physiques et biochimiques. Industires Agricoles et Alimentaires, P117.
- Codex Alimentarius 178-1991, Norme codex pour la semoule et la farine de blé due, CODEX STAN (Rév. 1-1995), Céréales, légumes secs, légumineuses et matières protéiques végétales, 1991, P 3 .
- Colas A., (1998). Définition de la qualité des farines pour les différentes utilisations, In : GODON B., WILLM C., les industries de première transformation des céréales, Lavoisier, Paris, France, p. 578-589, 679p.
- Colas. A et Petel. D.,(1984).Analyse physique des farines . In :guide pratique d'analyses dans les industries des céréales .Ed : Tec et Doc , Lavoisier , Paris.

D

- Derouiche M. (2003). Couscous – Enquête de consommation dans l'est algérien, fabrication traditionnelle et qualité. Thèse de Magister. DNATAA. Université de Constantine p125.
- Dick J. W. et Matsuo R.R., 1988. Durum wheat and pasta products, pp: 507-547. In « Wheat Chemistry and Technology ». Ed. AACC. St. Paul Minnesota. USA.
- Djelti .H ., (2013). Etude de la qualité de blé tendre utilise en Meunerie Algérienne.
- Doumandji A., Doumandji S ., et Doumandji M.B ., (2003).Technologie de transformation des blés et problème dus aux insectes en stock , Ed :Office des publication universitaire, P.129.
- Doumandji A., Doumandji.B et Doumandji S., (2003). Technologie de transformation de blé et problèmes dus aux stocks, Ed : ophice des publications universitaires. Alger., P65.
- Dubois M., (1996) :Les farines : caractéristiques des farines et des pates. In : Industries des céréales. N°97. Ed : Lavoisier, Paris. P 19-29.

F

- Feillet P. , (2000) b . Le grain de blé, composition et utilisation, Ed : INRA, Paris, P303 .
- Feillet P., (1986). L'industrie des pâtes alimentaires : Technologies de fabrication, Qualité des produits finis et des matières premières. Ind. Agric. Aliment. N°103, P 979 – 989.
- Feuillet P., (2000) a . Le grain de blé, composition et utilisation, Editions QUAE, P 308.
- Fortin F., (1996).L'encyclopédie visuelle des aliments. Les éditions Québec Amérique inc, P 689.
- Franconie. H, Chastanet .M et Sigaut.F.,(2010). Couscous, boulgour et polenta. transformer et consommer les céréales dans le monde .Ed : Karthala, Parise.
- Fredot E., (2005) .Connaissance des aliments. TEC & DOC, Paris, P 397.

G

- Godon B et Loisel W., (1997) .Guide pratique d'analyses dans les industries des céréales.2ème éd : Tec & Doc, Lavoisier.
- Godon.B., (1991) .Composition biochimique des céréales. In : Les industries de premières transformations des céréales. Ed : Tec et Doc, Lavoisier, Paris.P 77-103.
- Gringnac.P., (1981). Amélioration des variétés de blé dur .anales de l'amélioration des plantes. P 1481-59.
- Guinet., (2006).Technologie du pain français ; In , pain et nutrition P.P.I.S, (Ed) paris, P75 .
- Guiraud J-P., (2003). Microbiologie Alimentaire, ed :Dunod, Paris, 550 p.

H

- Helfer J.P .,(1987).Politique commerciale , P75.
- Hersan C., (1999). Vade-mecum assurance qualité. Lavoisier Tec & Doc., 3e Ed : 254.

I

- ICC Standard No.155:1994, Détermination of Wet Gluten Quantity and Quality (Gluten Index ac.to Peten) of Wheat Meal and Wheat Flour (Triticum aestivum).
- ISO 9000:2000. Systèmes de management de la qualité — Principes essentiels et vocabulaire. Deuxième édition 2000-12-15.

J

- Jean Paul pothet.,(1999). Emballage et conditionnement.
- Jintet R., Croguennec T.,Schuck P.et Brule G.,(2007). Science des aliments, Ed :tec et doc Lavoisier Paris, , P383 .
- Journal Officiel Algérienne N° 35, Arrêts, decision et avis, 7 juillet 2013.
- Journal Officiel Algerienne N° 39, Arrêts, decision et avis, 2 juillet 2017.

K

- Kellou R., (2008). Analyse du marché algérien du blé dur et les opportunités d'exportation pour les céréaliers français dans le cadre du pôle de compétitivité qualité-méditerranéen le cas coopérative sud céréales, groupe coopératif accitan et Auecoop, Thèse de master en science IAAMM .université de Montpellier, P 160 .
- Kiger J.L. et Kiger J.G., (1967).Techniques modernes de biscuiterie, pâtisserie, boulangerie industrielle et artisanale et les produits de régime, ed : DUNO, Paris, P 676.

L

- Louafi S.et Khedim H., (2016). Diagnostique et caractéristique physico-chimique et microbiologique de couscous industriel. Mémoire master, Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem, P72.

M

- Madani M., (2009). Qualité technologique de quelques céréales (blé tendre, blé dur, orge et triticales) C/S du laboratoire de technologie de l'ITGC, P 20.
- Mathlouthi M., 2008. Emballage et conservation des produits alimentaires.
- Matveef M., (1969). Etude granulométrique et physicochimique des semoules industrielles, Burl, ENSMIC, P 230.
- Merieme P.A .,Bouczlyc D .,Evred R ., Siband B ., et Weber P .,(1996). Marketing stratégie et pratique .P51
- Multon J-L(1994).,Ed : Souna M.,(2016). Contribution à l'étude du contrôle de la conformité des différents produits alimentaires importés au niveau des frontières. Cadre règlementaire, Salubrité et Innocuité alimentaire. Mémoire master, Université de Tlemcen, P162.

N

- NF ISO 30.93, 1989. Détermination de L indice de chute.
- NF ISO 7698 Analyses microbiologiques.

P

- Paul C., (2007).Céréales et alimentation : une approche globale Agriculture Environnement Alimentation et Céréales, ed : INRA, P 1-4.
- Pomeranz Y., (1985): wheat flour lipids- what they can and cannot do in bread. Cereal. Food. World.Vol.31N° 3:443-446.

R

- Riquet M., 1998.l'emballage alimentaire et sécurité du consommateur, INRA, paris.

S

- Slama, A., Ben Salem, M., Ben Naceur, M., Zid ED. (2005).Les céréales en Tunisie : production, effet de la sécheresse et mécanismes de résistance. Institut national de la recherche agronomique de Tunisie (INRAT). Univ. Elmanar. Tunisie. P62.

V

- Virling E., (2003). Aliment et boisson, Filières et produits, 2ème Edition Doin , 270 p.
- Virling V., (2008).Aliments et boissons, filières et produits, Ed : doin, 277 p.

Z

- Zhu J., Khan K., (2001). Effects of genotype and environment on gluten in polymers and bread making quality. Cereal chemistry, vol.78, n.2, p.p.125-130.

Titre du mémoire : Étude de l'influence de deux types de packaging sur la qualité des produits finis de blé.

Nom: KHATOUI **Prénom:** SAFA **Encadreur:** AIT SALAH B & TURKI L.

Résumé : Ce travail a été fait en vue d'évaluer la qualité du packaging de la semoule la farine. Pour atteindre cet objectif, nous avons réalisé des analyses physico-chimiques (taux d'humidité, teneur en cendres, teneur en protéines), technologiques (granulométrie, gluten, indice de chute) et microbiologique (levures et moisissures), sur 7 échantillons de la farine et la semoule (3sec échantillons de la farine et 4 sec échantillons de la semoule). Cette étude montre si l'emballage est important pour la qualité du produit. Une comparaison de nos résultats avec les normes de qualité algériennes et internationales indique qu'il n'y a pas de différence entre elles, ce qui signifie que la semoule et la farine sont de bonne qualité.

Mots clés : Packaging, qualité, farine, semoule, Influence physico-chimique et technologique et microbiologique.

عنوان المذكرة : دراسة تأثير نوعين من التعبئة والتغليف على جودة المنتجات النهائية للقمح .

المؤطر: ايت صالح ابوبكر و لطفي تركي .

الإسم: صفاء

اللقب: خطوي

ملخص: الهدف من هذا العمل هو تقييم جودة عبوات الطحين و السميد. لتحقيق هذا الهدف أجرينا التحليل الفيزيائي الكيميائي (محتوى الرطوبة ، ومحتوى الرماد ، ومحتوى البروتين) ، والتكنولوجيات (الحبيبية ، الغلوتين ، مؤشر السقوط) والتحليلات الميكروبيولوجية (الخمائر والعفن) على 7 عينات من الطحين والسميد (3 عينات من الطحين و 4 عينات من السميد). توضح هذه الدراسة ما إذا كانت العبوة مهمة لجودة المنتج. تشير مقارنة نتائجنا بمعايير الجودة الجزائرية والدولية إلى عدم وجود فرق بينها ، مما يعني أن السميد والدقيق بجودة جيدة.

كلمات مفتاحية: التعبئة والتغليف , الجودة, الطحين , السميد, تأثير الفيزيائية والكيميائية والتكنولوجية والميكروبيولوجية.

Memory title : Study of the influence of two types of packaging on the quality of finished wheat products.

Name : KHATOUI

First name : SAFA

Directed by : AIT SALAH B & TURKI L.

Abstract : This work was done in order to evaluate the quality of semolina flour packaging. To achieve this goal, we performed physico-chemical (moisture content, ash content, protein content), technological (granulometry, gluten, drop index) and microbiological (yeasts and molds) analyzes on 7 samples of flour and semolina (3 sec samples of flour and 4 sec samples of semolina). This study shows if the packaging is important for the quality of the product. A comparison of our results with Algerian and international quality standards indicates that there is no difference between them, which means that semolina and flour are of good quality.

Key words: Packaging, quality, flour, semolina , influence physic-chemical and technological and microbiological.