

République Algérienne Démocratique et Populaire

Université Abdelhamid Ibn
Badis-Mostaganem مستغانم
Faculté des Sciences de la
Nature et de la Vie

حميد بن باديس



كلية علوم الطبيعة والحياة

DEPARTEMENT D' AGRONOMIE

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté par

BESSEGHIR Charaf Eddine

FERNAN Amina

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER EN AGRONOMIE

Spécialité : **Biotechnologie alimentaire**

THEME

**Consommation du pain blanc dans le milieu
universitaire**

Soutenue publiquement le/...../2021

DEVANT LE JURY

| | | | |
|-----------|----------------------------|-----|----------------|
| Président | Mr. BELABBES Mohamed | MCB | ESA.Mostaganem |
| Examineur | Mr. Sassi elhachemi | MCB | U.Relizen |
| Encadreur | Mr.Benabdelmoumene djilali | MCA | U.Mostaganem |

Année universitaire : 2020-2021

Remerciements

Tout d'abord, nous remercions le dieu, notre créateur de nos avoir donné la force, la volonté et le courage afin d'accomplir ce travail. La réalisation de ce mémoire a été possible grâce au concours de plusieurs personnes à qui on voudrait témoigner toute notre reconnaissance.

Nos vifs remerciements à tous les membres du jury ainsi qu'à Mr «BELABBES Mohamed», maître de conférences au département d'agronomie de l'université de Mostaganem d'avoir accepté d'assurer la présidence du jury et pour ses conseils et sa gentillesse, et Mr «Sassi elhachemi» maître de conférences au département d'agronomie de l'université de Relizen d'avoir bien voulu nous honorer de sa présence et examiner notre travail.

Nous tenons également à présenter nos remerciements les plus distingués à notre encadreur Mr «Benabdelmoumene djilali » maître de conférences au département d'agronomie de l'université de Mostaganem pour son soutien, ses conseils qui ont été précieux et nous ont permis de mener à bien notre travail. Nous tenons aussi à remercier vivement nos enseignants pour leur soutien inestimable.

Nos sentiments de profonde gratitude vont à nos professeurs qui nous ont enseigné durant tous nos études. Enfin, nous tenons à remercier toutes les personnes ayant participé de près ou de loin à l'exécution de ce modeste travail. A tous ceux qui nous ont initiés aux valeurs authentiques, en signe d'un profond respect

Dédicaces

A mes plus chers au monde, à mes parents.

A mon père, grâce à ton soutien, tes conseils, tes orientations, ton aide et tes prières que je suis là. Espérant que je suis à la hauteur de tes pensées. Que dieu te donne de la santé et te protège pour nous.

A ma mère, grâce à ton amour, tes inquiétudes, tes sacrifices, tes encouragements, et tes prières que j'arrive là. Espérant que tu es satisfaite de ton fils. Que dieu te donne de la santé et te garde pour nous.

A mes frères Je ne vous souhaite que du succès et du bonheur. Que dieu vous protège pour nous.

A mes Amis, merci pour votre aide. Je vous souhaite la réussite dans vos parcours académiques, professionnels et personnels.

A ma grande famille, du bébé jusqu'aux grands-parents, merci pour votre aide et votre amour. Que dieu vous protège.

BESSEGHIR Charaf Eddine

Dédicaces

A celle qui attend mon retour à chaque jour

A celles qui m'a comblées d'affection, d'amour et de tendresse, et qui a veillé à calte de mon berceau pour consoler mes cris de douleurs, et qui n'a jamais cessé de le faire. Ma mère

A celui qui fait le plus brave des hommes, m'ouvrant ses bras dans les sombres moments et m'aidant à aller de l'avant vers le meilleur, et qui m'a tant soutenu moralement et matériellement Mon père.

A mon très cher frère (Mohamed)

Et sans oublier qui m'a été d'une aide précieuse men collègue charaf edin que je le respecte et à qui je le souhaite une bonne réussite.

A mes amies Zineb, Nesrine et Lamia

FERNAN Amina

الملخص

يعتبر القمح من أكثر الحبوب استهلاكاً في الجزائر وخاصة القمح الطري (الطحين) الذي يستخدم في إنتاج العديد من المواد الغذائية أهمها الخبز. من خلال هذا البحث ، اقتربنا من مراحل صنع الخبز ومكوناته وقيّمته الغذائية والضرر الذي يمكن أن يسببه الخبز. لمعرفة المزيد عن استهلاك الخبز ، أجرينا استبياناً على 100 طالب في جامعة مستغانم .

تم التوصل إلى عدة نتائج من أهمها أن الخبز هو الغذاء الأكثر استهلاكاً من قبل السكان لقيّمته الغذائية ودوره في تلبية احتياجاتهم الغذائية اليومية. لاحظنا أن الطلاب يأكلون الخبز (100%) ، وأن غالبية الطلاب يشتررون 4 أرغفة يومياً (31%) و 5 أرغفة يومياً (23%) ، ويفضل معظم الطلاب شراء الخبز من المخبز (57%). الطلاب الذين يفضلون تناول الخبز في جميع الوجبات 68% ، والطلاب الذين يفضلون تناول الخبز عند الظهر 19% ، والطلاب الذين يأكلون الخبز في العشاء 9%. يفضل 44% من الطلاب الخبز الأبيض ، ويفضل 46% من الطلاب الخبز المتخصص ويفضل 10% الخبز الساندويتش.

تظهر النتائج التي تم الحصول عليها أن الخبز الأبيض منتج غذائي مهم وضروري ومفيد ومفضل لغالبية المستهلكين (الجزائريين) الخبز ذو جودة فيزيائية وكيميائية وغذائية جيدة في ولاية مستغانم.

الكلمات المفتاحية: القمح الطري ، الدقيق ، الخبز ، الخبز الأبيض ، الجودة الفيزيائية والكيميائية ، الجودة الغذائية

Résumé

Le blé est l'une des céréales les plus consommées en Algérie, en particulier le blé tendre (la farine), qui est utilisée dans la production de plusieurs denrées alimentaires, dont la plus importante est le pain. A travers cette recherche, nous avons abordé les étapes de la fabrication du pain, ses composants, sa valeur nutritionnelle et les méfaits que le pain peut causer. Pour en savoir plus sur la consommation de pain, nous avons réalisé un questionnaire 100 étudiants à l'université de Mostaganem. Plusieurs résultats ont été trouvés dont le plus important est que le pain est l'aliment le plus consommé par la population en raison de sa valeur nutritionnelle et son rôle dans la satisfaction de leurs besoins nutritionnels quotidiens. Nous avons remarqué que les étudiants mangent du pain (100%), la majorité des étudiants achètent 4 pains par jour (31%) et 5 pains par jour (23%), la plupart des étudiants préfèrent acheter du pain de la boulangerie (57%). Les étudiants qui préfèrent manger du pain à tout repas sont de 68%, les étudiants préférant manger du pain à midi sont de 19% tandis que les étudiants qui mangent du pain le dîner sont de 9%. Un pourcentage de 44% des étudiants préfèrent le pain blanc, 46% des étudiants préfèrent les pains spéciaux et 10% préfèrent le pain de mie. Les résultats obtenus montrent que le pain blanc est un produit alimentaire important, nécessaire, utile et préféré de la majorité des consommateurs algériens (le pain est de bonne qualité physicochimique et nutritionnelle dans la willaya de MOSTAGANEM).

Mots clés : blé tendre, la farine, panification, pain blanc, qualité physicochimique, qualité nutritionnelle.

Abstract

Wheat is one of the most consumed cereals in Algeria, especially soft wheat (flour), which is used in the production of several foodstuffs, the most important of which is bread. Through this research, we have approached the stages of bread making, its components, its nutritional value and the harm that bread can cause. To find out more about the consumption of bread, we carried out a questionnaire on 100 students at the University of Mostaganem. Several results have been found, the most important of which is that bread is the food most consumed by the population because of its nutritional value and its role in meeting their daily nutritional needs. We noticed that students eat bread (100%), majority of students buy 4 loaves per day (31%) and 5 loaves per day (23%), most students prefer to buy bread from the bakery (57%). Students who prefer to eat bread at all meals are 68%, students who prefer to eat bread at noon is 19%, while students who eat bread at dinner are 9%. 44% of students prefer white bread, 46% of students prefer specialty breads and 10% prefer sandwich bread. The results obtained show that white bread is an important, necessary, useful and preferred food product for the majority of Algerian consumers (the bread is of good physicochemical and nutritional quality in the willaya of MOSTAGANEM).

Keywords: soft wheat, flour, breadmaking, white bread, physicochemical quality, nutritional quality.

Table des matières

ملخص

Résumé

Abstract

Table des matières

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction générale 1

Partie bibliographique

Chapitre I : Généralités sur les céréales

I.1. Grain de blé 3

I.1.2 Définition 3

I.2. Structure de graine de blé 3

I.3. Composition de la graine de blé 4

I.4. Taxonomie 5

I.5. Importance et l'utilisation du blé dans l'alimentation 5

I.6. Exigence écologique du blé 6

I.6.1. La température 6

I.6.2. Lumière 6

I. 6.3. L'eau 6

I.6.4. Sol 7

I. 6.5. Fertilisation 7

| | |
|--|----|
| I.7. Production du blé | 7 |
| I.7.1. Production mondiale | 7 |
| I.7.2. Production algérienne | 7 |
| I.8. Stockage du blé | 8 |
| I.8.1. Autres techniques de stockage | 8 |
| I.8.1.1. Stockage en sac | 8 |
| I.8.1.2. Stockage en silo | 8 |
| I.8.1.3. Stockage en vrac | 8 |
| I.9. Les altérations du blé au cours du stockage | 9 |
| I.9.1. Causes d'altération de blé | 9 |
| I. 9.2. Types d'altérations | 10 |
| I. 9.2.1 Altérations chimiques | 10 |
| I.9.2.2 Altérations mécaniques | 10 |
| I.9.2.3 Altérations biologiques | 10 |
| I.10. Facteurs d'altération des grains | 11 |
| I.10.1. Durée d'entreposage | 12 |
| I.10.2. Humidité | 12 |
| I.10.3. Température | 12 |
| I.10.4. Conditions de Stockage | 12 |

Chapitre II : Pain et panification

| | |
|---|----|
| II.1. Définition du pain | 14 |
| II.2. Processus générale de la panification | 14 |
| II.2.1. Le pétrissage | 14 |
| II.2.2 Pointage | 15 |
| II.2.3. Division | 16 |
| II.2.4. Façonnage | 16 |

| | |
|---|----|
| II.2.5. L'apprêt | 17 |
| II.2.6. Incision superficielle des pâtons | 18 |
| II.2.7. Cuisson | 19 |

Chapitre III : Nutrition humaine

| | |
|---|----|
| III.1. Composition nutritionnelles des pains et besoins humains | 21 |
| III.2. L'index glycémique des pains | 22 |
| III.3. Intérêts nutritionnels de consommer du pain | 23 |
| III.4. Les méfaits du pain | 23 |
| III.5. Le meilleur type de pain | 24 |

Partie expérimentale

Chapitre I : Matériels et méthodes

| | |
|-------------------------------|----|
| I.1. Objectif | 25 |
| I.2. Matériels et méthodes | 25 |
| I.3. Traitement des résultats | 28 |

Chapitre II : Résultats et discussion

| | |
|----------------------------|----|
| Résultats et discussion | 29 |
| Conclusion générale | 40 |

Références bibliographiques

Liste des figures

| | |
|---|-----|
| Figure 01 : Le grain de blé | 4 |
| Figure 02 : Types de stockage | 9 |
| Figure 03 : Le pétrissage | 15 |
| Figure 04 : Le pointage | 16 |
| Figure 05 : Le façonnage | 17 |
| Figure 06 : L'apprêt | 18 |
| Figure 07 : Incision superficielle des pâtons | 19 |
| Figure 08 : La cuisson | 20 |
| Figure 09 : répartition des étudiants selon leur sexe | 29 |
| Figure10 : répartition des étudiants selon l'âge | 29 |
| Figure11 : l'état socioprofessionnel | 30 |
| Figure12 : répartition des étudiants selon l'envie de consommation du pain | 30 |
| Figure13 : nombre de baguettes achetées par jour | 31 |
| Figure14 : la dépense d'argent pour l'achat du pain par jour | 32 |
| Figure 15 : :appréciation du pain | 33. |
| Figure16 : lieu d'achat du pain | 33 |
| Figure 17 : la fréquence d'achat du pain sur une échelle de temps | 34 |
| Figure 18 : quand consommer du pain | 34 |
| Figure19 : texture préférée du pain | 35 |
| Figure20 : la consommation de pain :acheté le jour même, conserver ou congeler | 35 |
| Figure 21 : type de conditionnement du pain | 36 |
| Figure 22 : type de pain préféré | 35 |
| Figure 23 : type de cuisson | 37 |
| Figure 24 : le pain est nécessaire à l'équilibre ou non | 37 |

| | |
|---|----|
| Figure 25 : Changement de type de pain préfère régulièrement ou non | 38 |
| Figure 26: le pain devrait-il être améliorer ou non | 38 |
| Figure 27 : accorder de l'importance au prix de pain spéciale ou non | 39 |

Liste des tableaux

Tableau 01 : Classification botanique du blé

5

Introduction

Générale

Introduction générale

Les céréales sont la base de la première civilisation humaine et forment encore le bas de la ration alimentaire journalière de la majeure partie de la population de la planète. En Algérie, la filière des céréales englobe des activités de production et des activités de transformation en semoulerie, en boulangerie dans l'industrie agroalimentaire. Elle occupe également une place centrale dans l'alimentation et les habitudes alimentaires des populations aussi bien dans les milieux ruraux qu'urbains. (**Mohammed ammar.** 2014)

La production céréalière nationale qui demeure largement déficitaire est loin de satisfaire la demande en croissance, d'où le recours au marché international pour s'approvisionner et combler l'écart entre la consommation et la production nationale. (**Mohammed ammar.**2014)

La production des céréales, jachère comprise, occupe environ 80% de la superficie agricole utile (SAU) du pays, La superficie emblavée annuellement en céréales se situe entre 3 et 3,5 million d'ha. Les superficies annuellement récoltées représentent 63% des emblavures. Elle apparaît donc comme une spéculation dominante. Leur production est pluviale (moins de 3% en irriguer) et majoritairement localisée en zone humide et subhumide, dans le nord du pays. Les céréales concernent environ 590 000 producteurs (58% des exploitants agricoles). En Algérie, les exploitants agricoles (tous produits confondus) sont majoritairement petits avec 717 000 exploitations de moins de 10 ha, soit 70% et 230 000 entre 10 et 50 ha, soit 23%. Les grands agriculteurs (20 000, soit 2%) occupent près du quart de la SAU (**MADR**, 2003). On peut estimer que la moitié de la production de céréales en Algérie est réalisée par des exploitations de taille modeste (moins de 50 ha)(**Rastoin et Benabderrazik**, 2014)

La capacité agricole est généralement saisonnière car les besoins des consommateurs s'étendent tout au long de l'année, d'où le besoin de stockage des céréales (**Mikolo et al.**, 2007) dont le but principal est d'épandre le grain. l'année. Afin de répondre à la demande croissante de nourriture de la population mondiale, les agriculteurs ont essayé de doubler la productivité et le stockage des aliments. Cependant, cela n'a jamais été suffisant car certaines espèces rivalisent avec nos ressources alimentaires (**Bhumi et al.**, 2017).

Introduction générale

L'objectif de notre étude est de faire la lumière sur la matière du pain blanc, avec la participation d'un certain nombre d'étudiants algériens sur le campus, afin de recueillir le plus grand pourcentage d'avis sur la qualité physicochimique et nutritionnelle de cette substance, car elle occupe une place importante dans le patrimoine culturel et économique

Partie
Bibliographique

CHAPITRE I

I.1. Grain de blé

I.1.2 Définition

Le grain de blé est un fruit sec indéhiscent (carypse), dans lequel les enveloppes du fruit sont intimement soudées à celle de la graine. Cette graine est caractérisée par la présence d'un tissu de réserve ou « albumen » indépendant de l'embryon (**Saulnier**, 2012). Le grain de blé contient entre 14 et 15 % de protéines selon la variété. Une des classifications des protéines est basée sur leur solubilité (**Battais et al.**, 2007).

I.2. Structure de graine de blé

Le grain de blé est formé de trois régions (**figure 01**)

l'albumene : est constitué de deux tissus distincts : la couche aleurane et l'albumene amyloce (**Rouau et al.**, 2010). L'aleurane : est appelée aussi l'amande, contient l'amidon formé de réserve de l'énergie dans les plants et les protéines en particulier le gluten qui contient la prolamine : gluténine dans le blé (**Lecerf**, 2018).

Les enveloppes de graine et du fruit, formées de six tissus différents : épiderme, nucelle, tégument, séminal ou testa (enveloppe de la graine), cellules tubulaires, cellules croisées, mésocarpe ou épicarpe (3-17 %) (**Feillet**, 2000).

Le germe (3 %), composé d'un embryon (lui-même formé de du coléoptile, de la gemmule, de la radicule, de la coléorhize et de la coiffe) et du scutellum (**Rouau et al.**, 2010). La longueur des grains est comprise entre 5 et 8 mm, sa largeur entre 2 et 4 mm, son épaisseur entre 2.5 et 3.5 mm.

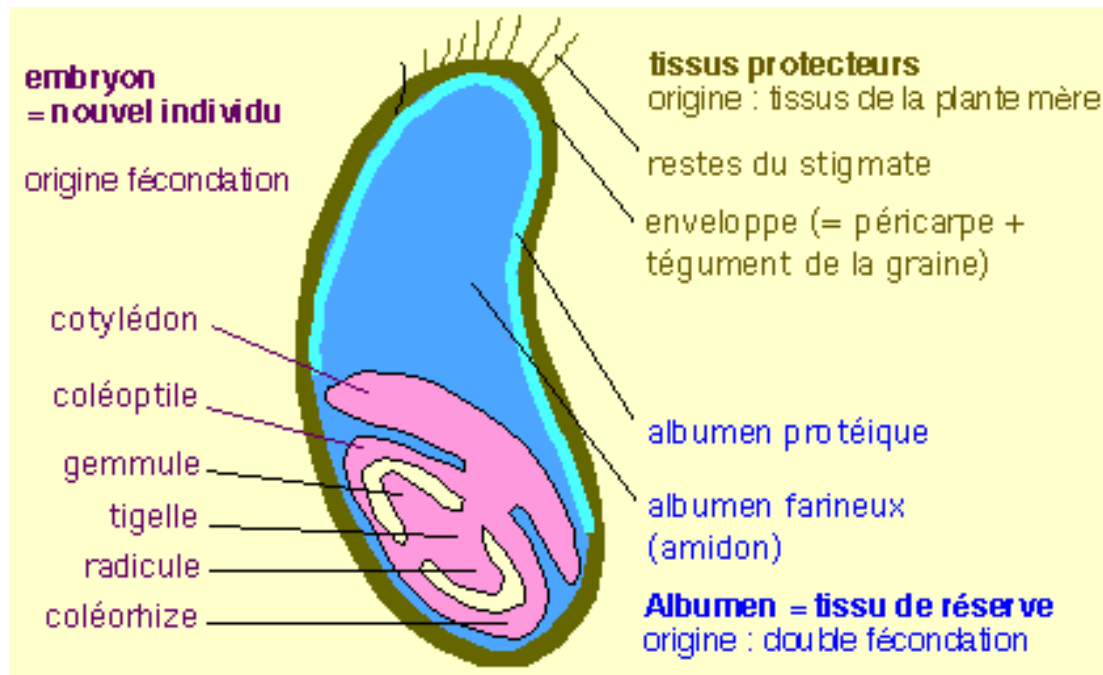


Figure 01 : Le grain de blé (snv.jussieu.fr)

I.3. Composition de la graine de blé

Le grain de blé est constitué principalement d'amidon (environ de 70 %), de protéines (10 à 12 %) et de fibre (8%); les autres constituants qui se trouvent en quantités faibles, sont les lipides, la cellulose, les sucres libres, les minéraux et les vitamines (**Lecerf**, 2018).

- **L'amidon** : l'amidon principal constituant de l'albumen des graines de céréale, ce polysaccharide de réserve est mélange de deux polymères de D-glucopyranose : ✓ l'un de structure linéaire, avec des liaisons de type α - (1.4) : l'amylose ; ✓ l'autre de structure banchée, avec de liaison α - (1.4) et 5 à 6 % de liaison α - (1.6) à l'origine des ramification : l'amylopectine (**Saulnier**, 2012).

- **Protéine** : le grain de blé renferme un grand nombre des protéines : des protéines structurelles, des protéines biologiquement actives (environ 20 % des protéines totales) et des protéines de réserve (80%) appelée prolamines ou gluten (**Battais et al.**, 2007).

Les protéines sont les seuls composés responsables à la fois de l'extensibilité, ténacité, élasticité et cohésion de la pâte.

- **Vitamines** : localisées surtout dans le germe, leur répartition varie selon le sol, le climat et la variété du blé. On retrouve surtout les vitamines : B1, B2, B5, PP, B6. Les variations dues aux traitements technologiques sont beaucoup plus marquées parce que certaines vitamines sont très sensibles à la chaleur (**Lecerf**, 2018).

I.4. Taxonomie

La classification botanique du blé est mentionnée dans le tableau (**Feillet**, 2000).

Tableau 01 : Classification botanique du blé (**Feillet**, 2000)

| | |
|--------------|--|
| Règne | Plantae |
| Classe | Liliopsida |
| Superordre | Commeliniflorales |
| Ordre | Poales |
| Famille | Poaceae (Gramineae) |
| Sous famille | Festucoideae |
| Tribu | Triticeae |
| Sous tribu | Tritucineae |
| Genre | Triticum |
| Espèce | T. durum pour le blé dur T. aestivum pour le blé tendre |

I.5. Importance et l'utilisation du blé dans l'alimentation

La farine de blé fait partie des nourritures de base. Elles occupent une place primordiale dans l'alimentation humaine par les très nombreux produits qu'on tire principalement du blé (pain, pâte alimentaire, pâtisseries, biscuits). Leur place est aussi très importante dans l'alimentation animale, surtout pour la production des volailles et des porcs (blé, avoine, orge, maïs, sorgho) (**Saadoum-Cousin et al.**, 2002). Et aussi peuvent être utilisés dans l'industrie (bière, alcool, amidon) ; les applications industrielles représentent les principaux utilisateurs du blé. Un de ces

applications industrielles est la séparation du gluten de l'amidon. Comme par exemple ; les hydrolyse de protéines de blé, ou hydrolyzed wheat protéine, issu de l'hydrolyse du gluten, sont utilisés dans les cosmétiques et dans certaines aliments pour leurs qualités émulsifiantes et stabilisatrices (**Olaiwan et al.**, 2010).

I.6. Exigence écologique du blé

I.6.1. La température

Elle joue un rôle dans la vitesse des réactions chimiques. A faible température, la plante est en vit ralentie, il n'y a pas de synthèse de matière organique. Lorsque la température s'élève, les réactions chimiques de la photosynthèse sont stimulées, ceci jusqu'à une valeur optimale. (**Battinger**, 2002).

(**Mekhlouf et al.**, 2001) situent les exigences en température pour les stades suivants:

- Stade levée : La somme des températures =120°C
- Stade tallage : La somme des températures =450°C
- Stade plein tallage : La somme des températures =500°C
- Stade épie 1cm : La somme des températures = 600°C

I.6.2. Lumière

La lumière est le facteur qui agit directement sur le bon fonctionnement de la photosynthèse et le comportement de blé. Un bon tallage et garanti, si le blé est placé dans les conditions optimales d'éclaircements (**Siouda et Benkhelifa**, 2016).

I. 6.3. L'eau

Le blé exige une humidité permanente durant tout le cycle de développement, l'eau est demandée en quantité variable. Les besoins en eau sont estimés à environ 800 mm (**Soltner**, 2000).

I.6.4. Sol

Les sols qui conviennent le mieux au blé sont des sols drainés, profonds et dépourvus de calcaire actif. Un pH de 6.5 à 7.5 semble le plus convenable à la culture du blé puisqu'il favorise l'assimilation de l'azote (**Ben Mbarek et Boubaker, 2017**).

I. 6.5. Fertilisations

Les cultures annuelles telles que le blé craignent la carence en phosphore (P) et en potassium (K) et en azote quand elles sont jeunes car leurs racines n'exploitent qu'une faible partie du sol. La fertilisation azote-phosphorique est très importante dans les régions sahariennes dont les sols sont squelettiques, elle sera en fonction des potentialités des variétés, le fractionnement de l'azote est une nécessité du fait de la grande mobilité de cet élément (**Ouanzar, 2012**).

I.7. Production du blé

I.7.1. Production mondiale

Les prévisions de FAO concernant la production des céréales en 2021 ont été abaissées de 29.3 millions de tonnes depuis le précédent rapport datant de juillet et s'établissent à présent à 2788 millions de tonnes.

Malgré ce recul ; la production mondiale de céréales devrait tout de même progresser de 0.7 pour cent (18.7 millions de tonnes) par rapport à celle de 2020 (**FAO, 2021**)

La production mondiale de blé en 2021 a été abaissée de 1 million de tonnes et s'établit maintenant à 784,7 millions de tonnes, mais reste encore en hausse de 1,2 pour cent en glissement annuel (**FAO, 2021**)

I.7.2. Production algérienne

En Algérie, en 2018, la production céréalière était estimée à 41,2 millions de tonnes pour une superficie de 3 385 560 ha, selon les services statistiques de la direction des services agricoles algériens. Par l'importance des superficies occupées et par son rôle dans la sécurité alimentaire du pays, la céréaliculture occupe une place prépondérante dans la production agricole de l'Algérie. Parmi les agents biotiques qui limitent la production céréalière, les nématodes à kystes du genre *Heterodera* provoquent des

pertes considérables et représentent une contrainte majeure à l'intensification de la production de céréales (**Fatiha Righi Assia et al.**, 2019).

I.8. Stockage du blé

Le stockage des grains est une opération complexe qui demande la prise en compte de multiples paramètres (température, humidité, etc.) lors des différentes étapes, entre la récolte et l'expédition. Les premiers systèmes de stockage étaient de grands paniers faits de roseaux ou fioles d'argile qui sont enfoncées dans le sol, ainsi que des puits, des structures de bois et des puits garnis de paille (**Doukani et al.**, 2013).

I.8.1. Autres techniques de stockage

I.8.1.1. Stockage en sac

Les grains sont conservés dans des sacs fabriqués en toile de jute. Les sacs sont entreposés dans divers locaux, magasins ou hangars (**Figure 02**). Il est aussi les plus vulnérables aux rats et aux souris. Souvent ce type de stockage est passager dans les milieux où l'autoconsommation est forte (**Boudreau et al.**, 1992 et **Doumandji et al.**, 2003).

I.8.1.2. Stockage en silo

Ce sont des enceintes cylindriques en béton armé ou en métal (**Figures 03**). Elles sont fermées à leur partie supérieure par un plancher sur lequel sont installés les appareils de remplissage des cellules. L'emploi des silos réduit la main d'œuvre, augmente l'aire de stockage et supprime l'utilisation des sacs onéreux. Les rongeurs ne peuvent venir s'alimenter dans les silos en béton armé ou de métal (**Boudreau et al.**, 1992).

I.8.1.3. Stockage en vrac

Dans ce cas, les grains en tas sont laissés à l'air libre dans des hangars ouverts à charpente métallique.

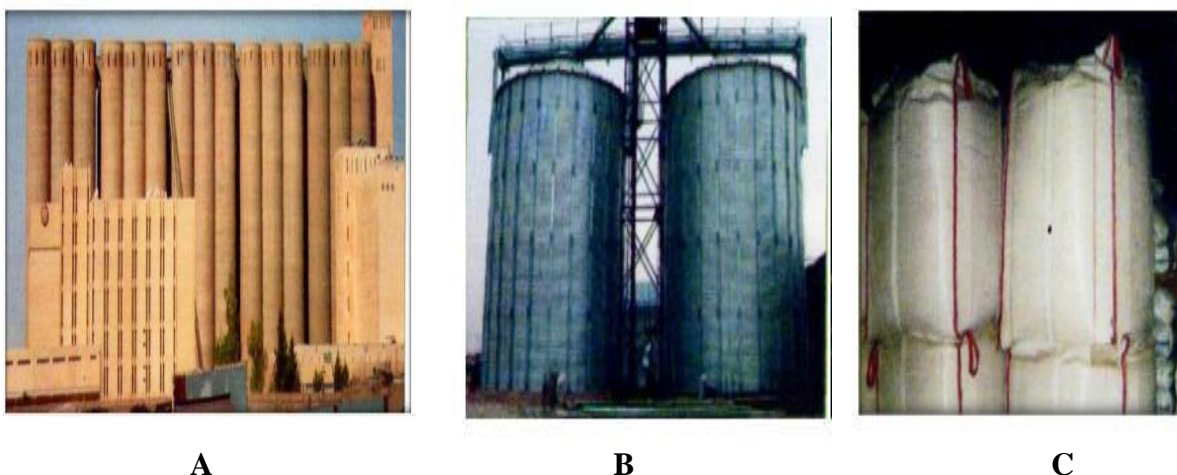


Figure 02 : Types de stockage. A : Stockage en silos en béton armé ; B : stockage en silos en métal. C : stockage en sacs (Mokhtari, 2012).

Malheureusement les contaminations sont possibles, d'autant plus que dans ce type de construction, il demeure toujours des espaces entre les murs et le toit. Ainsi libre passage des souris, des rats, des moineaux, des tourterelles, des pigeons et des insectes cléthrophages demeure possible. Par ailleurs l'influence des intempéries est encore assez forte et le développement des moisissures et des bactéries est toujours à craindre. Ce moyen de stockage indispensable face à l'insuffisance des installations spécialisées aura tendance à disparaître dans l'avenir (Doumandji *et al.*, 2003).

I.9. Les altérations du blé au cours du stockage

I.9.1. Causes d'altération de blé

Différentes causes peuvent être à l'origine d'une altération des grains au cours de leur conservation (Cruz *et al.*, 1988). Les altérations possibles sont du types mécaniques (détérioration de l'enveloppe des grains ou des grains brisés), biologiques (infestation par des insectes, rongeurs), enzymatiques (dégradation de l'amidon, rancissement des lipides) est chimique (St-Pierre *et al.*, 2014). Des précautions peuvent être prises pendant la manutention des grains pour éviter des chocs susceptibles de provoquer des fissures et des brisures. Ces altérations sont liées à des conditions de stockage particulièrement agressives (Feuillet, 2000).

I. 9.2. Types d'altérations

Altérations enzymatiques : Les activités enzymatiques ne commencent à se manifester que pour des activités de l'eau supérieure à 0.75. Compte tenu de ce que leur substrat est liquide, ce qui facilite le renouvellement des contacts enzymes-substrat, les lipases font exception ; leur action lipolytique peut s'exercer à des activités d'eau inférieures à 0.2 (**Feuillet, 2000**).

I. 9.2.1 Altérations chimiques

Les altérations chimiques sont peu fréquentes. Elles résultent des réactions de Maillard, qui aboutissent dans leur stade ultime à la libération de composés brunâtres, à une altération des propriétés d'utilisation du gluten et à la perte de certaines activités enzymatiques faisant suite à la dénaturation des protéines, à la destruction des vitamines (vitamines B1), à l'oxydation non enzymatique des lipides (celle-ci pouvant se produire dans les conditions normales de stockage) et enfin, dans les cas extrêmes, à une atteinte à l'intégrité des granules d'amidon (**Feuillet, 2000**).

I.9.2.2 Altérations mécaniques

Les altérations d'origine mécanique sont dues à des chocs entraînant la fissure, voire la cassure des graines. Lorsque la structure granulaire est détruite, les constituants peuvent entrer plus facilement en contact avec les microorganismes et les enzymes (**Boudreau et al., 1992**).

I.9.2.3 Altérations biologiques

Ces altérations résultent des dégâts parfois très importants que les rongeurs, les insectes et les microorganismes peuvent provoquer aux grains stockés et farines. Les conditions d'évolution de ces populations dépendent, bien sûr, de la teneur en eau et la température mais également de la nature de l'atmosphère qui entoure le grain (libre, renouvelée, confinée ou modifiée) (**Feuillet, 2000**).

- **Altération par les rongeurs**

Il existe de très nombreuses espèces de rongeurs dont certaines vivent en symbiose avec l'homme et sont capables de vivre sous tous les climats (**Cruz et al., 1988 et Cruz et al., 2016**). C'est le cas notamment des rats et des souris. Les rongeurs peuvent

occasionner d'importants dégâts et un effet néfaste sur les récoltes, mais également dans les stocks des céréales. Les stocks de céréales constituant des réserves importantes de nourriture sur un espace réduit, représentent un milieu favorable à leur développement (**Cruz et al.**, 1988). D'une part ils réduisent la quantité de grains de céréales emmagasinées en prélevant une partie pour leur propre alimentation. D'autre part ils déprécient la qualité des denrées alimentaires en rejetant leurs excréments dans l'entrepôt (**Doumandji et al.**, 2003).

- **Altérations par les insectes**

Tout comme les rongeurs, les insectes sont des ravageurs des stocks. Ils provoquent des pertes au cours du stockage, non seulement en consommant le produit, mais aussi en le souillant de leurs déchets (**Cruz et al.**, 1988). Les insectes capables de s'attaquer directement aux grains s'implantent les premiers, suivis par des hôtes secondaires susceptibles de se développer sur des céréales dépréciées (grains endommagés, brisés ou moisissus) que supplantent enfin des espèces parasites des hôtes primaire et secondaire (**Doumandji et al.**, 2003).

- **Altérations par les Microorganismes**

Le développement des microorganismes est dû aux mauvaises conditions de stockage des grains de céréales. La prolifération des microorganismes est favorisée par une humidité élevée ainsi qu'une température comprise entre 20°C et 40°C (**Doumandji et al.**, 2003). Les moisissures constituent la cause essentielle des altérations microbiennes, provoquant le brunissement et la mort des embryons (**Boudreau et al.**, 1992). Les principales moisissures impliquées sont des *Penicillium* et des *Aspergillus* ; elles ont un rôle déterminant dans l'altération des grains en cours de conservation, le développement de bactéries n'est pas à craindre; au contraire, leur nombre diminue lorsque la température s'élève (**Feillet**, 2000).

I.10. Facteurs d'altération des grains

Les grains peuvent subir différentes altérations provoquées par des agents de diverses origines et amplifiées par trois principaux facteurs : la durée d'entreposage, l'humidité et la température (**StPierre et al.**, 2014).

I.10.1. Durée d'entreposage

C'est le facteur prépondérant puisqu'il conditionne la durée des dégradations. Plus un grain humide attend avant d'être traité, plus il se dégrade, il convient donc d'agir le plus rapidement possible après la récolte pour mettre ce grain dans de bonnes conditions de stockage (ITCF, 1989).

I.10.2. Humidité

Les grains stockés humides sont le siège d'échauffement, de développements de moisissures et parfois de germinations (Cruz *et al.*, 2016).

Elle conditionne l'intensité des dégradations surtout si le grain est très humide. Une augmentation de l'humidité de 1,5 % entraîne une multiplication par deux de l'intensité respiratoire du grain donc de la quantité de chaleur dégagée. Les moisissures ne peuvent se développer qu'avec une humidité relative de l'air interstitiel supérieure à 65-70 %. Pour être en dessous de ce seuil avec du grain aux normes d'humidité, il faut le refroidir en dessous de 10°C (ITCF, 1989).

I.10.3. Température

Les températures élevées de 20 °C à 40 °C qui y règnent couramment accélèrent les activités biologiques des microorganismes (Cruz *et al.*, 2016). Les insectes ne se reproduisent plus au-dessous de 12°C, et ils sont tués si le grain peut être maintenu durant 2 mois et demi en dessous de 5°C (ITCF, 1989).

L'ensemble de ces altérations modifie la qualité des grains entreposés. Au moment de la commercialisation, différents critères de qualité peuvent être évalués tels que les caractéristiques physiques du grain (teneur en eau, température, poids spécifique, taux d'impuretés, grains étrangers, grains endommagés), l'infestation par les prédateurs (insectes) et les microorganismes, ainsi que différents paramètres qui varient selon l'utilisation du grain (qualités alimentaire, nutritionnelle, technologique, germinative) (St-Pierre *et al.*, 2014).

I.10.4. Conditions de Stockage

En raison de leur siccité à la récolte, les blés se prêtent à des stockages de longue durée, mais à la condition de prendre quelques précautions élémentaires : protection

contre les insectes, les rongeurs et les infiltrations d'eau. Il s'agit d'éviter un accroissement, même localisé, de l'activité de l'eau et de la température ; en cas d'élévation de l'une ou de l'autre, les techniques correctives les plus efficaces sont de les faire chuter en ventilant le lot. Le maintien d'une atmosphère confinée_où création d'une atmosphère artificielle peut également contribuer à une amélioration de l'efficacité du stockage, mais cette technique doit être réservée des produits plus humides que ne le sont les blés (**Feillet**, 2000).

CHAPITRE II

II.1. Définition du pain

Le pain est un aliment obtenu par cuisson au four d'une pâte pétrie, mise en forme et fermenté, composée essentiellement de farine (blé ou seigle), d'eau, de sel et d'un agent de fermentation (levure ou levain) (**Roussel et al.**, 2010).

II.2. Processus générale de la panification

Le pain passe par un certain nombre de processus afin de le préparer. Il est principalement élaboré à partir des matières premières suivantes : farine de blé, eau, sel, et parfois l'ajout d'additifs alimentaires vise à améliorer les propriétés rhéologiques, structurelles et fermentaires des pâtes.

II.2.1. Le pétrissage

Le pétrissage consiste à appliquer une force mécanique afin d'assurer l'homogénéisation des différents ingrédients (**Peighambardoust et al.**, 2010). Le pétrissage se compose de deux phases : le frasage et le pétrissage en tant que tel. Ces deux phases sont effectuées dans le pétrin, les unes ou les autres à la suite de l'autre. Le frasage s'effectue à vitesse lente afin de mélanger les ingrédients et d'hydrater la farine. Ce procédé incorpore l'eau au gluten de l'amidon de la farine. Les particules de gluten gonflent et forment un réseau semblable à un échafaudage.

Le pétrissage se réalise à vitesse plus rapide (environ deux fois plus vite que celle du frasage). Ce traitement consiste à développer le réseau glutineux (**Alvarado**. 2014).



Figure 03 : Le pétrissage (www.espace-pain-info.com)

II.2.2 Pointage

On laisse reposer la pâte dans une cuve ou pétrin à 20-25 C° pour permettre l'activité de la levure. Celle-ci va donc réaliser la fermentation alcoolique en utilisant les oses résiduels de la farine (provenant de la dégradation de l'amidon par les amylases).

Plus la farine a un taux d'extraction élevé et plus les glucides sont en quantités importante.

Il y a donc production de CO₂ qui permet un début de levée de la pâte qu'il devient alors tenace et plus élastique. De plus, le gluten forme un réseau empêchant le dioxyde de carbone de s'échapper de la pâte.

Le pointage est aussi une étape importante dans la formation de la flaveur du pain (odeur et saveur). En effet, il y a formation d'acide propionique, d'acide pyruvique, d'aldéhydes et de cétones aromatisants ainsi que de faible quantité d'acide acétique et d'acide lactique qui sont aussi exhausteurs d'arômes (**Fredot. 2005**).



Figure 04 : Le pointage (Touyarou 2012)

II.2.3. Division

Ils sont de poids identiques et cette étape se réalise grâce à une peseuse-diviseuse.

Remarque : la pâte doit ensuite être « détendue » quelques instants car cette opération étant mécanique, cela lui enlève un peu de sa souplesse (**Fredot. 2005**).

II.2.4. Façonnage

Il consiste à donner à chacun des pâtons sa forme voulue selon le type de pain désiré (baguette, épi, boule, couronne ...).

Il se pratique grâce à une « façonneuse ».

Pendant cette étape, il y a encore production de sucres fermentescibles (glucose+ maltose) toujours grâce à l'action des amylases sur l'amidon qui subiront la deuxième fermentation (**Fredot. 2005**).



Figure 05 : Le façonnage (Touyarou. 2012)

II.2.5. L'apprêt

L'apprêt est la deuxième étape de fermentation appliquée aux pâtons boulés. (Landraf. 2002). Elle se fait aussi dans une enceinte thermostatée (20-25). La levure utilise encore les sucres fermentescibles pour produire du $C02$ en grande quantité. Retenu par le film élastique et continu du réseau de gluten, ce $C02$ ouvrent alors une multitude de petites alvéoles qui font de plus en plus gonfler la pâte. Plus le taux d'extraction de la farine est faible et plus le réseau de gluten se distend sous la poussée du $C02$.

Le volume de chaque pâton est ainsi triplé et il y a là encore production de nombreux arômes (Fredot. 2005).



Figure 06 : L'apprêt (www.espace-pain-info.com)

II.2.6. Incision superficielle des pâtons

Des petits coups de lame sont donnés sur la partie supérieure des pâtons ce qui forme des incisions. Elles ont pour but d'éviter les déchirures peu esthétiques de la croûte sous la très forte poussée du CO_2 et sous l'action de la chaleur lors de la cuisson.

Elles permettent aussi d'obtenir de belles arêtes appelées grignes dorées et croustillantes qui sont un élément important du « bon pain » (**Fredot .2005**).



Figure 07 : Incision superficielle des pâtons (www.espace-pain-info.com)

II.2.7. Cuisson

La cuisson du pain est réalisée à environ 250°C. Le four doit être préchauffé car une certaine quantité de chaleur est perdue à l'introduction des pâtons. La cuisson dure typiquement entre 40 et 60 minutes, selon la taille des pains à cuire (**Alvarado**, 2014).

La cuisson a pour but essentiel de gélatiniser l'amidon et de coaguler les protéines afin d'accroître leur digestibilité. Elle permet en plus d'assurer une durée de conservation convenable au produit par destruction des enzymes et des microorganismes (**Potus et Drapron**, 1990).



Figure 08 : La cuisson (www.espace-pain-info.com)

CHAPITR III

III.1. Composition nutritionnelles des pains et besoins humains

- **Les glucides** : Le pain apporte des glucides complexes, lentement assimilés par l'organisme. D'après les apports nutritionnels conseillés (ANC), les glucides doivent représenter 50 à 55 % de la ration énergétique journalière. Les recommandations du programme national nutrition santé (PNNS) ont mis en avant la consommation des glucides complexes en général et du pain en particulier, en incitant plus particulièrement à manger des pains bios (parfois appelés pains à la farine T 80) ou des pains complets. L'aspect qualitatif des glucides complexes est intéressant car ils sont riches en amidon (assimilable de 84 à 97 % selon les pains) et pauvres en sucres simples (moins de 5 % des glucides totaux). **(Anonyme01)**
- **Les protéines** : Les protéines doivent constituer environ 10 à 15 % de l'apport énergétique journalier. Elles forment la structure des tissus, assurent leur croissance et leur renouvellement. La farine renferme plus de protéines que le pain cuit, car elles sont en partie détruites lors de la cuisson (pendant la réaction de Maillard) ; par ailleurs, l'absence de lysine dans le pain – un acide aminé indispensable à l'homme – est facilement compensé par l'association pain et laitages au cours d'un même repas. Les protéines du pain contribuent à favoriser la satiété. Le pain fait partie des aliments céréaliers les plus riches en protéines végétales. Les différents types de pain en apportent de 8 à 9 %. La principale protéine du pain est le gluten. **(Anonyme 01)**
- **Les lipides** : L'Anse préconise désormais, pour la population générale en bonne santé, un apport lipidique de 35 à 40 % de l'apport calorique quotidien, contre 33 % auparavant. Les lipides sont indispensables à la formation des membranes cellulaires et notamment des neurones du cerveau. La teneur recommandée est de 1 à 1,8 g par jour. Les lipides sont situés dans le germe du blé qui est presque totalement éliminé à la mouture. Seul le pain aux céréales et aux graines comporte une quantité notable de lipides (3,9 %), liée aux graines de lin qui ont un intérêt certain puisqu'elles apportent des acides gras oméga 3. **(Anonyme01)**
- **Les fibres** : Les fibres ralentissent la digestion et contribuent à améliorer le transit intestinal. Elles ont aussi une action préventive des maladies cardio-vasculaires et de certains cancers. Elles sont satiétogènes. Tous les pains sont "sources de" fibres (plus de 3 g/100 g), voire "riches en" fibres (plus de 6 g/100 g) pour les pains de seigle, au son et complets. Les fibres des pains occupent une place intéressante par

rapport aux fibres apportées par les autres végétaux, y compris les fruits frais et les légumes, qui apportent respectivement de 1 à 3 g/100 g et de 1 à 4 g/100 g de fibres. Les apports nutritionnels conseillés sont de 25 à 30 g de fibres par jour : la consommation de pain y contribue donc. **(Anonyme 01)**

NB : Les pesticides se fixent sur les enveloppes du grain de blé et ce sont ces enveloppes qui contiennent les fibres. Le blé issu de la culture biologique est ainsi plutôt conseillé dans le cas de pain complet ou au son. **(Anonyme 01)**

- **Les micronutriments** : Le grain de blé contient de la vitamine E dans son germe et des vitamines du groupe B dans ses enveloppes externes, son assise protéique et son germe. Les taux de micronutriments varient en fonction du type de pain (farine) consommé. **(Anonyme 01)**

Nombre de pains sont “sources de” vitamine B3 (PP, niacine), B6 (pyridoxine), ou encore B9 (folates). Parmi les minéraux, les teneurs en fer de certains pains couvrent plus de 20 % des ANC. La plupart des pains sont sources de phosphore, le pain complet couvrant 33,8 % des ANC. Les teneurs en zinc sont intéressantes, aux environs de 10 % des ANC pour l’ensemble des pains. Si seul le pain complet est source de magnésium, les autres pains en contiennent toutefois des quantités notables. **(Anonyme 01)**

III.2. L’index glycémique des pains

L’index glycémique permet de classer les aliments glucidiques en fonction de l’importance de l’augmentation du taux de glucose dans le sang qu’ils occasionnent (glycémie). Les aliments se répartissent sur une échelle de 0 à 100 (100 pour le glucose). Plus l’index glycémique est élevé, plus la glycémie augmente (hyperglycémie) et plus la sécrétion d’insuline est forte pour la réguler. Les aliments à faible index glycémique favorisent la satiété. Ils permettent la régulation de la glycémie en évitant des variations brutales de celle-ci, notamment en évitant l’apparition de pics glycémiques, c’est à dire un fort taux de glucose dans le sang sur une période courte. Dans le cadre d’un régime amaigrissant ou d’un régime adapté aux diabétiques, il est conseillé de privilégier les aliments à faible index glycémique, ou de les associer aux aliments à fort index glycémique pour diminuer leur impact sur la glycémie. Un index glycémique est dit “faible” lorsqu’il est inférieur ou égal à 55 ; “moyen” lorsqu’il est compris entre 55 et 70 ; “fort” lorsqu’il est supérieur à 70. Le

pain possède un index glycémique fort mais peut avoir un effet satiétogène lorsqu'il est associé à des aliments à faible index glycémique tel que des protéines. **(Anonyme 01)**

Selon les nutritionnistes, les hommes adultes devraient consommer de trois quarts à une baguette par jour tandis que les femmes adultes de deux tiers à trois quarts de baguette par jour. Pour les enfants et selon la tranche d'âge, il est préconisé de consommer d'une demi- baguette à une baguette par jour. **(Anonyme 01)**

III.3. Intérêts nutritionnels de consommer du pain

Le pain est une source importante d'énergie d'origine glucidique (en particulier de glucides complexes). C'est donc une des formes essentielles d'apport d'amidon de la ration. L'apport protéique n'est pas négligeable mais du fait de la présence de facteurs limitants, ces protéines végétales nécessitent une complémentation par les aliments animaux voire végétaux tels que les légumes secs ou les graines oléagineuses. La consommation actuelle en France est trop faible car les consommateurs lui préfèrent d'autres produits céréaliers à concentration énergétique très forte (plus grasse et plus sucrés) favorisant des maladies telles qu'obésité ou maladies cardiovasculaires.

L'apport en vitamines et minéraux est un peu faible mais cependant non négligeable. **(Chaplot, 2004)**

III.4. Les méfaits du pain

Le Haut conseil de la santé publique recommande sur son site de privilégier le pain complet au pain blanc. Voici pourquoi. Nombreux sont les Français qui mangent de la baguette matin, midi et soir. Pourtant, consommer du pain blanc est un mauvais réflexe alimentaire. En cette rentrée, le haut conseil de la santé publique recommande "pour les produits céréaliers (pain, pâtes, riz, etc.), de privilégier les produits complets et semi-complets". "Ce message s'appuie sur des études : les céréales complètes participent à la prévention du cancer du côlon", explique le nutritionniste Arnaud Cocaul à *Ouest-France*. "En consommant trop de produits raffinés, comme le pain blanc, nous n'apportons pas assez de nutriments à notre corps", insiste-t-il.

Selon une étude, menée par l'organisation World Action on Salt & Health (WASH), en partenariat avec l'Université de Toronto, au Canada, le pain blanc contient

généralement beaucoup trop de sel. Il est aussi réalisé avec les farines les plus pauvres du marché - on parle alors de calories "vides", qui n'apportent aucun de nutriments au corps. Il contient également du gluten, à l'origine de nombreuses maladies, et beaucoup de sucre (glucides), dont la trop importante consommation peut entraîner un surpoids ou une addiction. Enfin, cet aliment a un indice glycémique trop élevé, c'est-à-dire qu'il augmente la concentration de glucose dans le sang. L'enquête réalisée par Élise Joseph, Notre pain est-il dans le pétrin ? Indique aussi que la plupart des pains blancs sont difficiles à digérer, du fait de la farine de base avec lesquels ils sont fabriqués, certains meuniers y ajoutant des additifs et des exhausteurs de goût. (Mathilde Debry, 2011)

III.5. Le meilleur type de pain

«Le pain blanc, donc raffiné, a longtemps été mieux considéré que le pain gris ou noir, qui avait très mauvaise presse, commente Denis Lairon, alors que, sur le plan nutritionnel, c'est exactement l'inverse: dans les farines blanches utilisées aujourd'hui, on a perdu les trois quarts des minéraux, des vitamines et des fibres.» «Dans les farines blanches utilisées aujourd'hui, on a perdu les trois quarts des minéraux, des vitamines et des fibres.» Denis Lairon, nutritionniste et chercheur émérite Mais si vous choisissez votre pain complet, mieux vaut alors miser sur le label agriculture biologique: les céréales non bio sont, en effet, traitées pendant leur culture, puis durant leur stockage, et c'est essentiellement sur l'enveloppe de leurs grains que se trouvent les résidus de pesticides. Quant au pain multicéréale, il faut savoir que ses farines ne sont pas nécessairement complètes. (Anne-Laure Lebrun, 2019).

Partie

Expérimentale

Matériels

ET

Méthodes

I.1. Objectif

L'objectif de notre étude est de réaliser une enquête pour évaluer l'acceptation des consommateurs vis-à-vis le pain blanc vendu à Mostaganem et pour décrire leurs avis sur sa qualité physicochimique et nutritionnelle.

L'étude a été réalisée dans l'université de Mostaganem, nous avons effectué un questionnaire sur la consommation du pain à un groupe de 100 étudiants, dont 87 femmes et 13 hommes.

I.2. Matériels et méthodes

Les questions posées sont les suivants :

1 : quel est votre sexe ?

-Féminin

-Masculin

2 : quel est votre âge ?

-19-21

-21-23

-23-25

-Plus 25

3 : consommez-vous du pain ?

-Oui

-Non

4 : combien de pain achetez-vous par jour ?

-1

-2

-3

-4

0-5

5 : combien dépensez-vous en moyenne pour l'achat d'un pain par jour ?

-10DA

- 20DA

-30DA

-40DA

-Plus 50 DA

6 : Sur une échelle de 1 à 7, combien appréciez-vous le pain ?

- 1_2_3_4_5_6_7

7 : où achetez-vous votre pain ?

- En boulangerie

-En supermarché

- Ca dépend

8 : En boulangerie/supermarché quelle est la fréquence sur une échelle de temps ?

-Jamais

-Occasionnellement

-Toujours

9 : Quand consommez-vous du pain ?

-A tout repas

-Au petit déjeuner

-A midi

-A l'heure du goûter

-Au dîner

10 : Comment préférez-vous la texture du pain ?

-Moelleux

-Ferme

-Croustillant

11 : Mangez-vous plutôt du pain :

-Acheté le jour même

-Conservé plusieurs jours

-Congelé

12 : Quel type de conditionnement vous plaît le plus ?

-Tranché

-En boules individuelles

-En pain non tranché

13 : Quel type de pain préférez-vous ?

-Le pain blanc : baguette, etc.

-Le pain de mie

-Les pains spéciaux

14 : Quelle type de cuisson préférez-vous ?

-Bien cuit

-Très peu cuit

-Moyen

15 : Selon vous, le pain est-il nécessaire à l'équilibre alimentaire ?

-Oui

-Non pas forcément

16 : Changez-vous régulièrement le type de pain que vous consommez ?

-Oui

-Non

17 : Selon vous le pain devrait-il être amélioré ?

-Oui

-Non

18 : Quand vous achetez un pain spécial, accordez-vous de l'importance au prix ?

-Oui

-Non

-ca dépend.

I.3. Traitement des résultats

Les résultats obtenus ont été classés et traités en utilisant logiciel xlx (office 2007).

Ces résultats sont présentés sous forme secteurs pour chaque question dans la partie des résultats et discussion.

Résultats
Et
Discussion

Les résultats montrent un nombre important des étudiants de sexe féminin avec un pourcentage de 87% contre 13% de sexe masculin. (**Figure 09**).

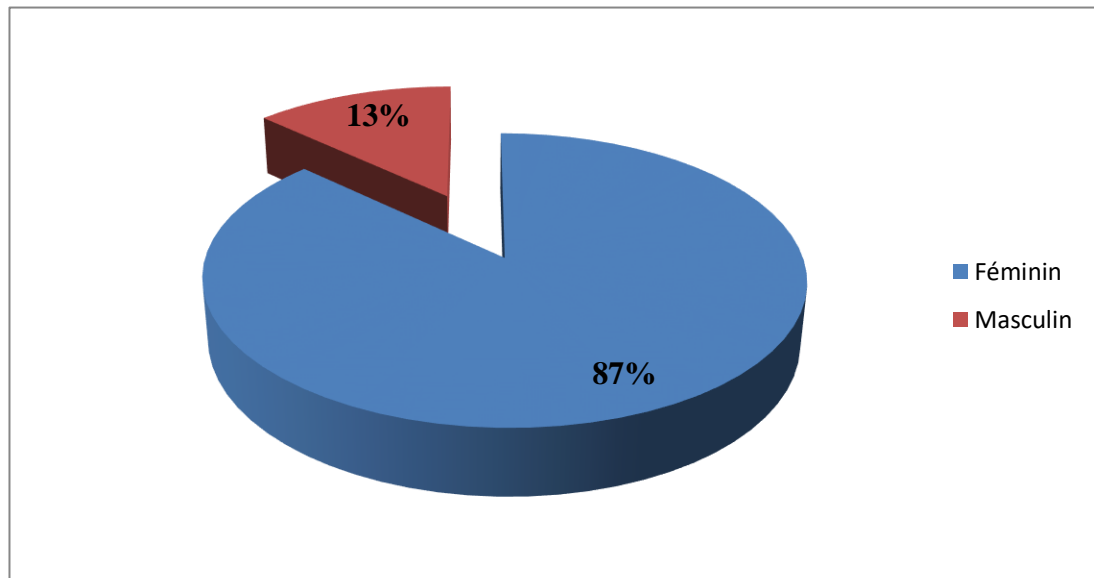


Figure 09 : répartition des étudiants selon leur sexe

La **Figure 10** montre que les individus âgés entre 21 et 23 ans représentent 36% du total des étudiants, les individus âgés entre 23 et 25 ans représentent 26% de la population étudiante totale tandis que ceux âgés plus de 25 ans représentent 8% du total des étudiants.

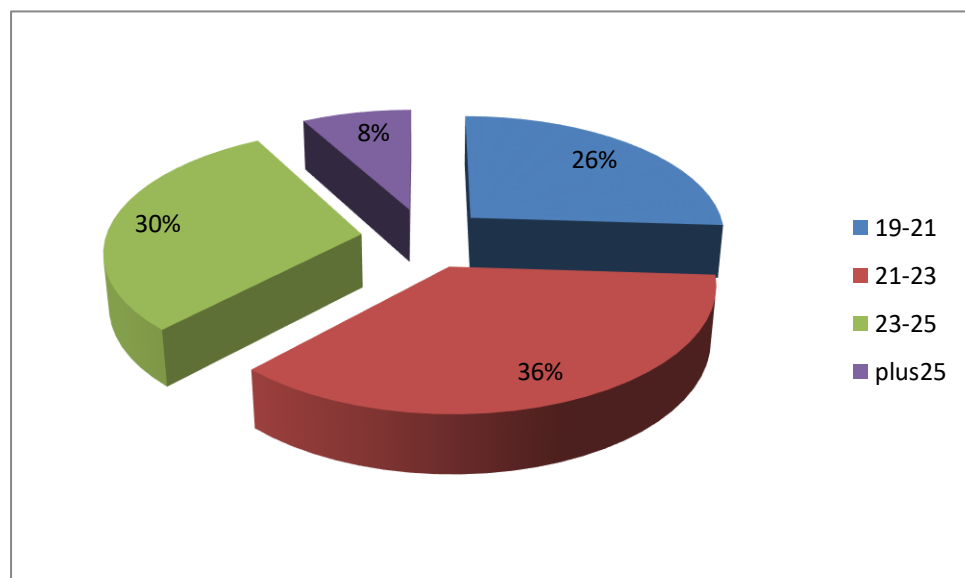


Figure10 : répartition des étudiants selon l'âge

Les résultats de la **Figure 11** montrent que la totalité des personnes qui a répondu au questionnaire sont des étudiants (100%).

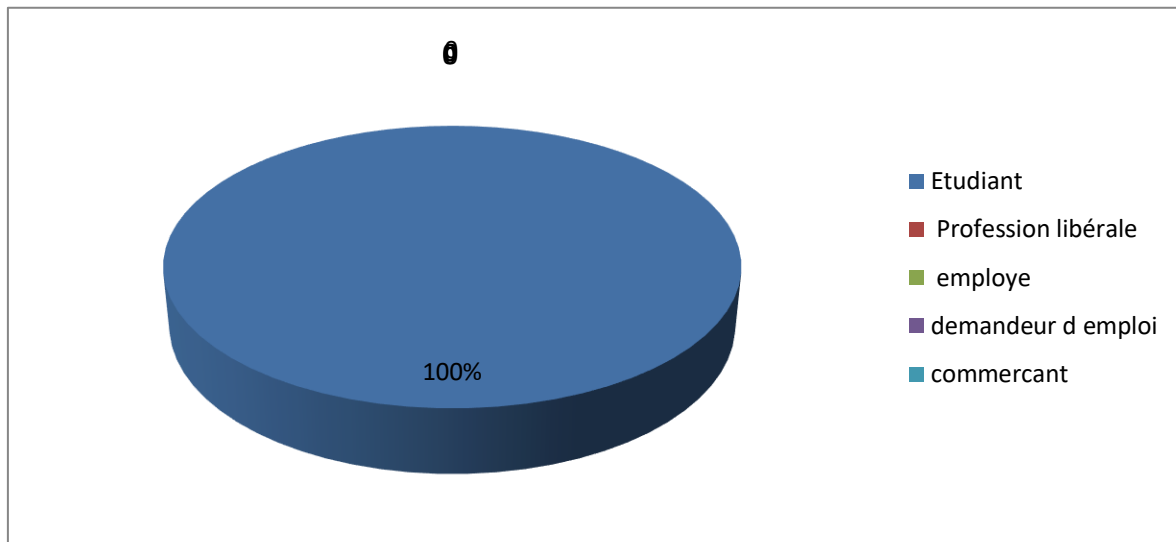


Figure 11 : l'état socioprofessionnel

Concernant les résultats précédentes **Figure12**, on constate que tous les étudiants consomment du pain ce qui signifie que c'est un aliment de base et nécessaire dans leurs alimentations.

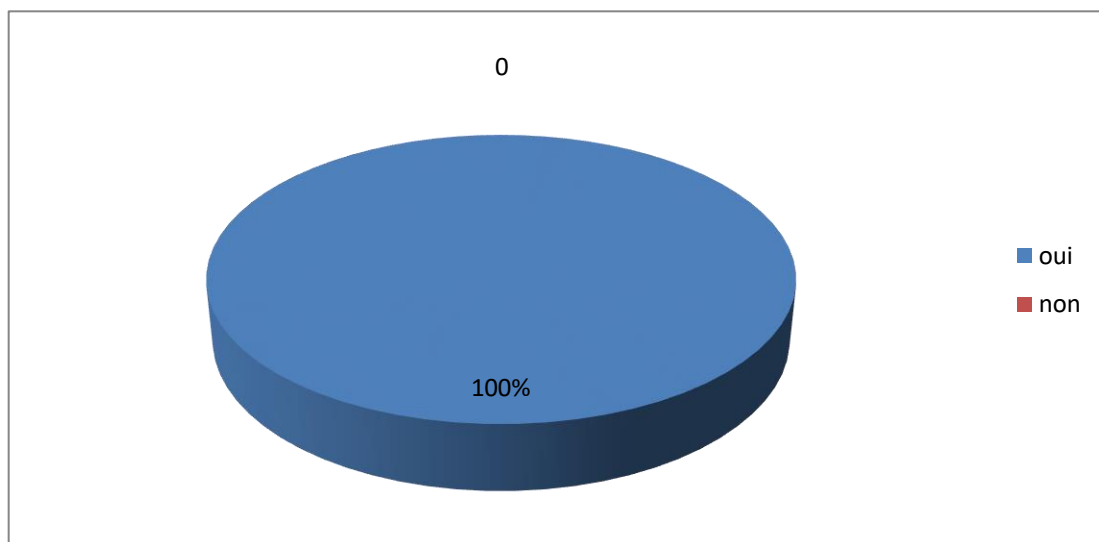


Figure 12 : répartition des étudiants selon l'envie de consommation du pain

A travers ces résultats, on note plusieurs groupes selon le nombre de pain acheté par jour. Les étudiants qui achètent 4 pains par jour représentent 31% alors que les étudiants qui achètent 5 pains sont moins importants avec 23%. Un pourcentage de 19% pour les étudiants qui consomment 3 pains et 18% pour les étudiants consommant 2 pains. Les étudiants qui achètent une seule baguette de pain représentent 5% de l'effectif total. Pour ceux qui achètent 6 pains nous ont enregistré un pourcentage de 4%. (**figure13**)

On constate que la majorité des étudiants achètent de 3 à 5 pains par jour, car le pain est un aliment qui répond aux besoins nutritionnels des étudiants et il est disponible en quantité et en qualité.

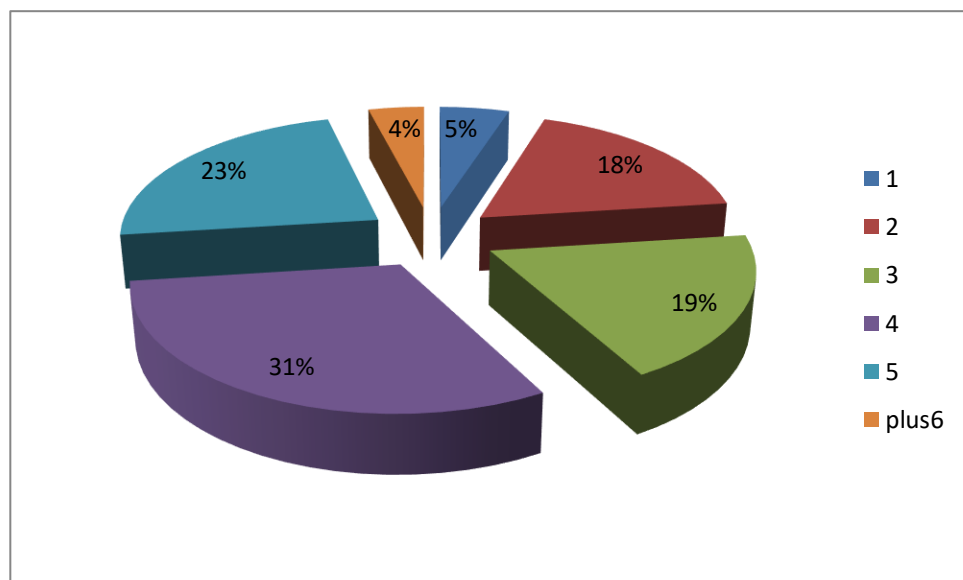


Figure13 : nombre de baguettes achetées par jour

Les résultats enregistrés ci-dessus (**Figure14**) nous permettent de constater que la majorité des étudiants dépensent plus de 50 DA par jour pour acheter du pain à raison de 35% suivi ensuite par ceux qui dépensent 40DA à un taux de 33% puis suivi par la catégorie qui dépense 30 DA pour 14% puis ceux qui dépensent 20 DA pour 11% et enfin la catégorie qui dépense 10 DA à raison de 7%.

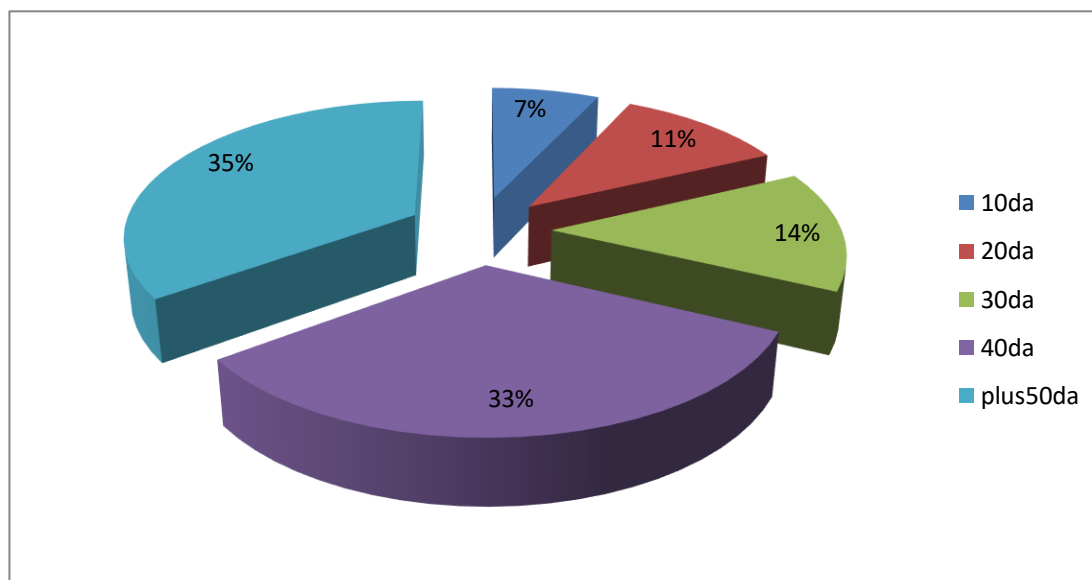


Figure 14 : la dépense d'argent pour l'achat du pain par jour

Nous remarquons à travers la (**Figure 15**) que les étudiants préfèrent manger du pain aux niveaux 1 et 7 à 3%.

Les étudiants préfèrent manger du pain au niveau 3 à 20%.

Les étudiants préfèrent manger du pain au niveau 4 et 5 à 22%.

Les étudiants préfèrent manger du pain au niveau 6 à 20%.

Les étudiants préfèrent manger du pain au niveau 2 à 10%.

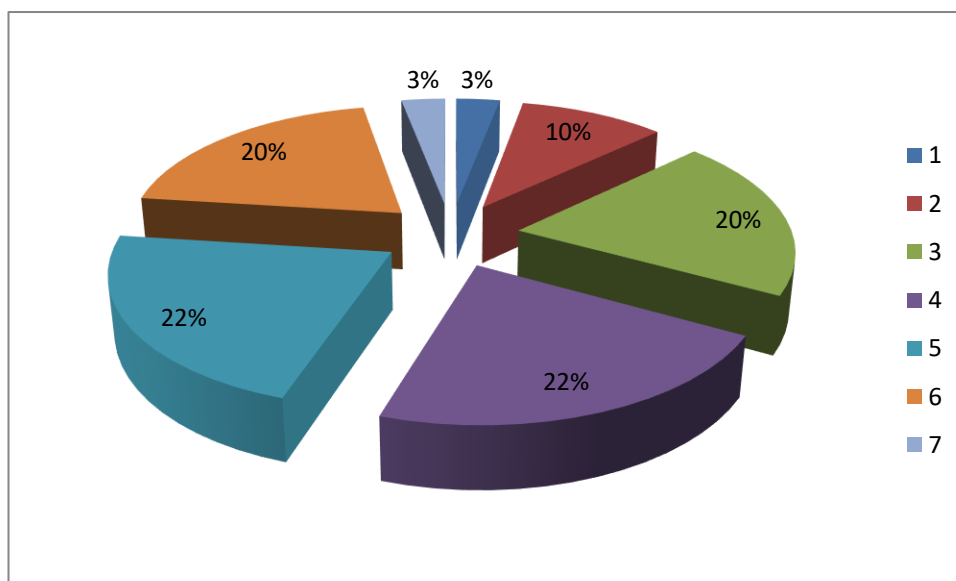


Figure 15 : appréciation du pain

A travers les résultats présentés dans la **Figure16**, on remarque que les étudiants qui achètent du pain à la boulangerie ont un pourcentage de 57%, alors que les étudiants qui achètent du pain au supermarché représentent 35% et les étudiants qui achètent du pain d'autres sources ont un pourcentage de 8%.

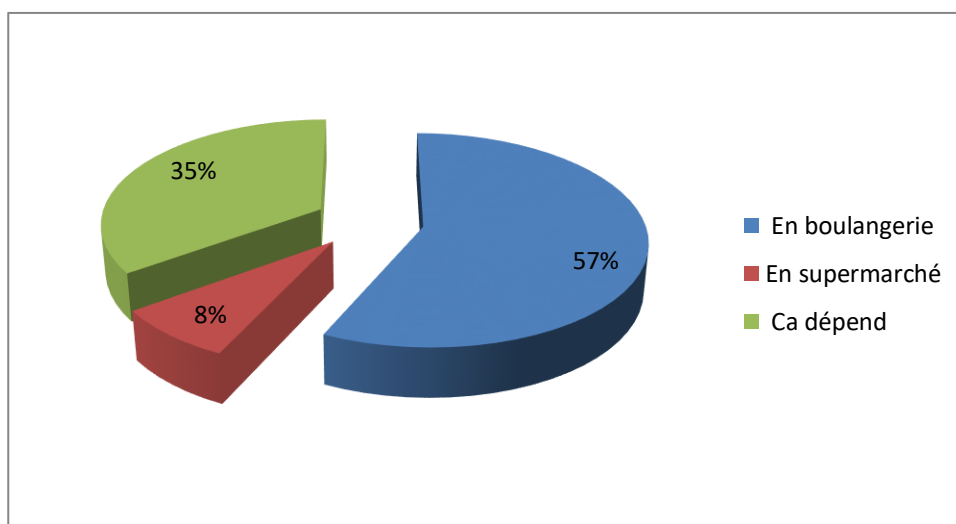


Figure16 : lieu d'achat du pain

D'après les résultats on note que 71% les étudiants achètent du pain quotidiennement, tandis que les étudiants achètent occasionnellement du pain représentent 29% de l'effectif total. (Figure 17)

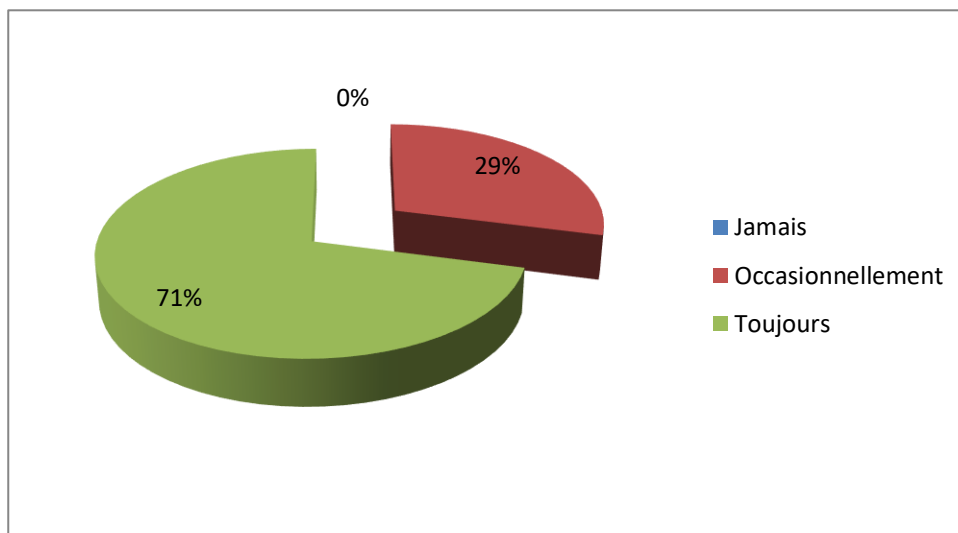


Figure 17 : la fréquence d'achat du pain sur une échelle de temps

A travers le graphique ci-dessus (Figure 18), on remarque qu'un grand nombre d'étudiants préfèrent manger du pain à chaque repas avec un pourcentage de 68% alors que les étudiants qui consomment du pain à midi sont 19% et les étudiants qui consomment du pain au dîner représentent 9% du total des étudiants. Pour ceux qui préfèrent manger du pain au petit déjeuner ne dépasse pas 4%.

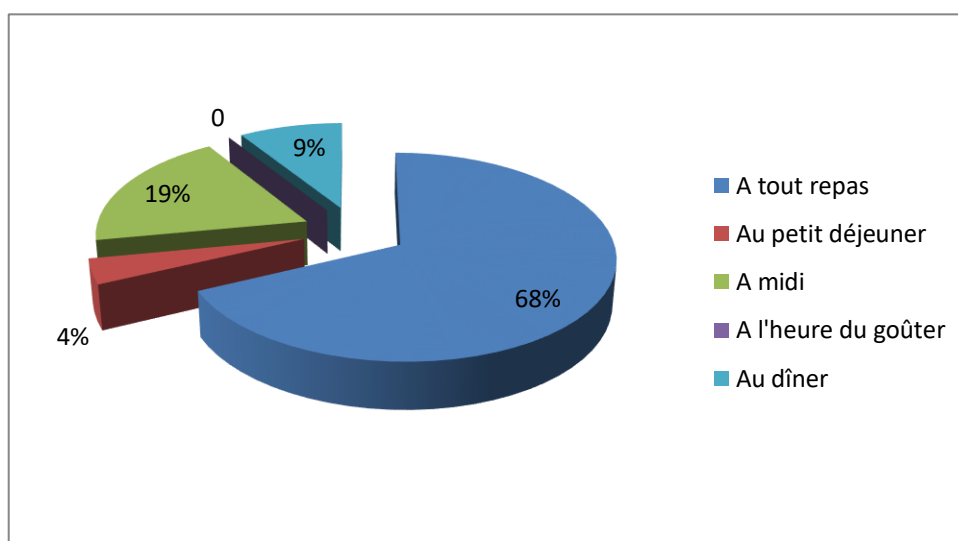


Figure 18 : quand consommer du pain

Après avoir observé les résultats du graphique, nous constatons que la majorité des étudiants sont ceux qui préfèrent le pain croustillant avec un pourcentage est de 39% suivi par les étudiants qui préfèrent le pain ferme sont à 37% tandis que 24% des étudiants préfèrent le pain moelleux. (Figure19)

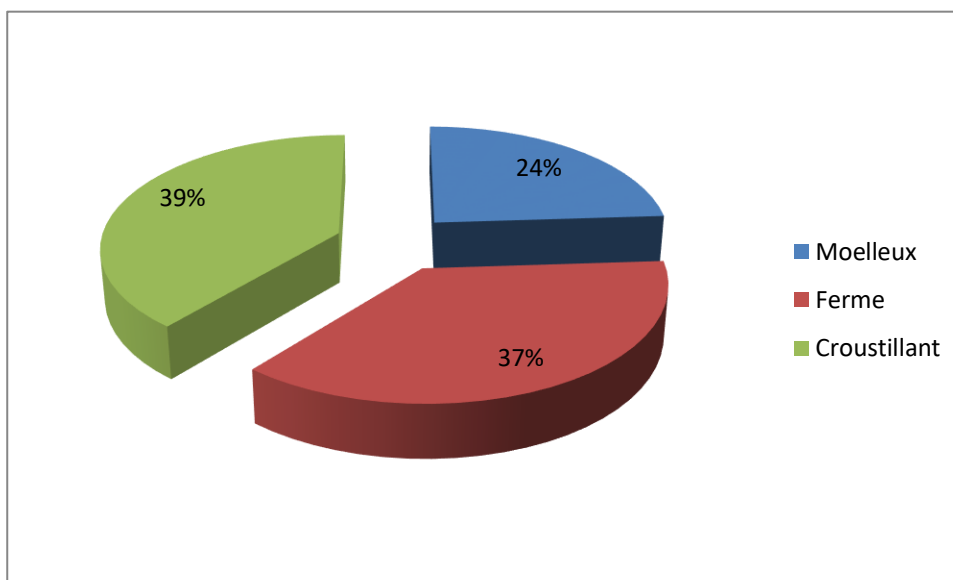


Figure19 : texture préférée du pain.

Les résultats présentés dans la **Figure 20** montrent que la majorité (91%) des étudiants mangent le pain acheté le jour même de sa préparation, alors 6% des étudiants préfèrent manger le pain conservé plusieurs jours et seulement 3% des étudiants acceptent le pain congelé.

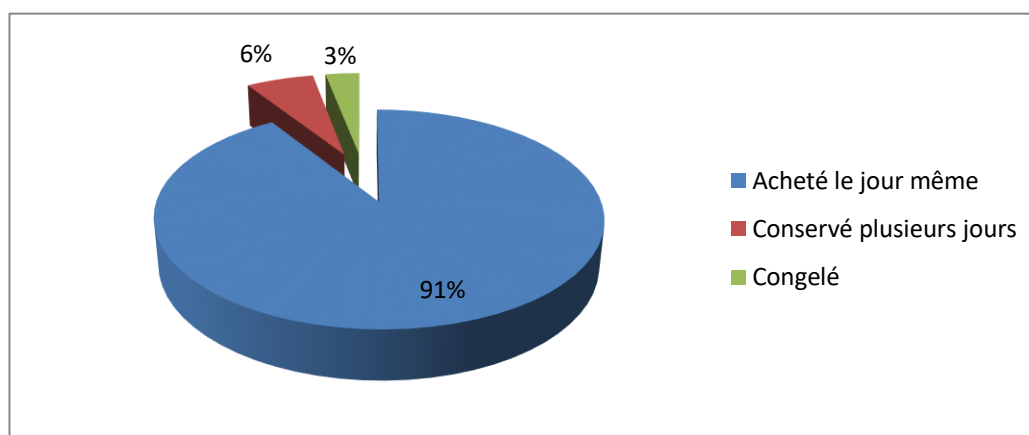


Figure 20 : la consommation de pain : acheté le jour même, conserver ou congeler

A travers ce graphique on remarque que 38% des étudiants préfèrent le pain en boules individuelles tandis que 36% des étudiants préfèrent du pain non tranché et 26% des étudiants préfèrent le pain tranché. (**Figure 21**)

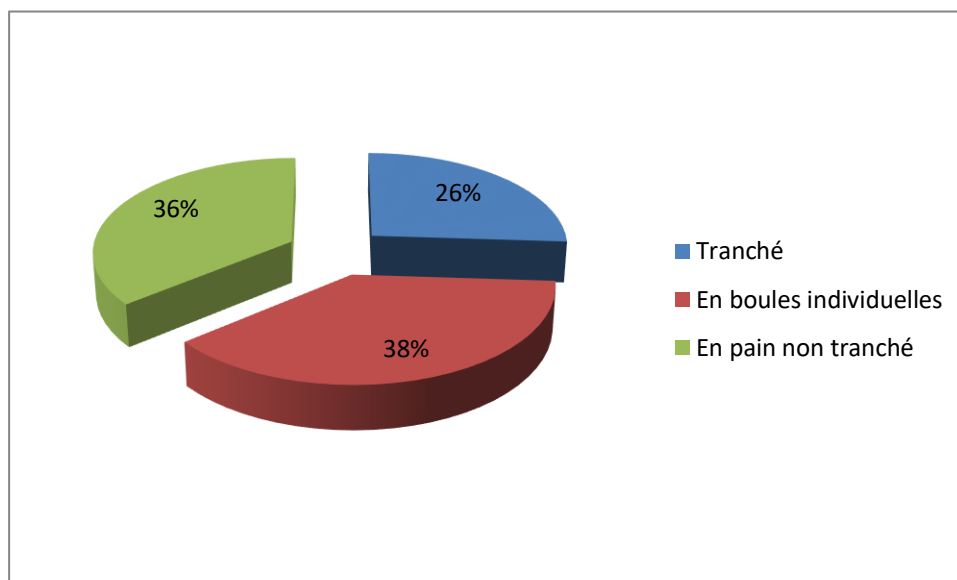


Figure 21 : type de conditionnement du pain

Ce graphique montre que 46% des étudiants préfèrent les pains spéciaux, 44% des étudiants préfèrent le pain blanc. Par contre 10% restants préfèrent le pain de mie. (**Figure 22**)

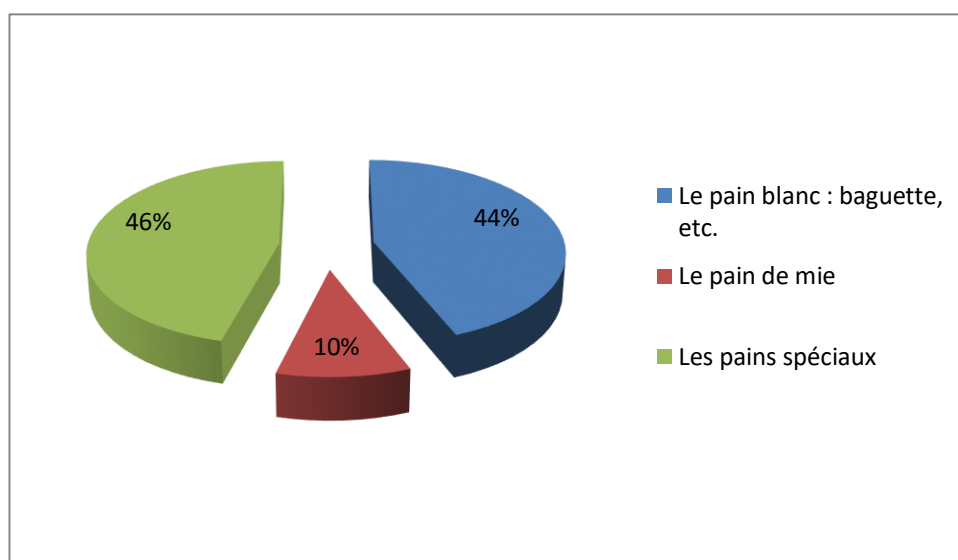


Figure 22 : type de pain préféré

En ce qui concerne le type de cuisson de pain, on note que 49% des étudiants préfèrent la cuisson moyenne du pain et 45% ont choisi le pain bien cuit tandis que les autres préfèrent le pain très peu cuit (6%).(Figure 23)

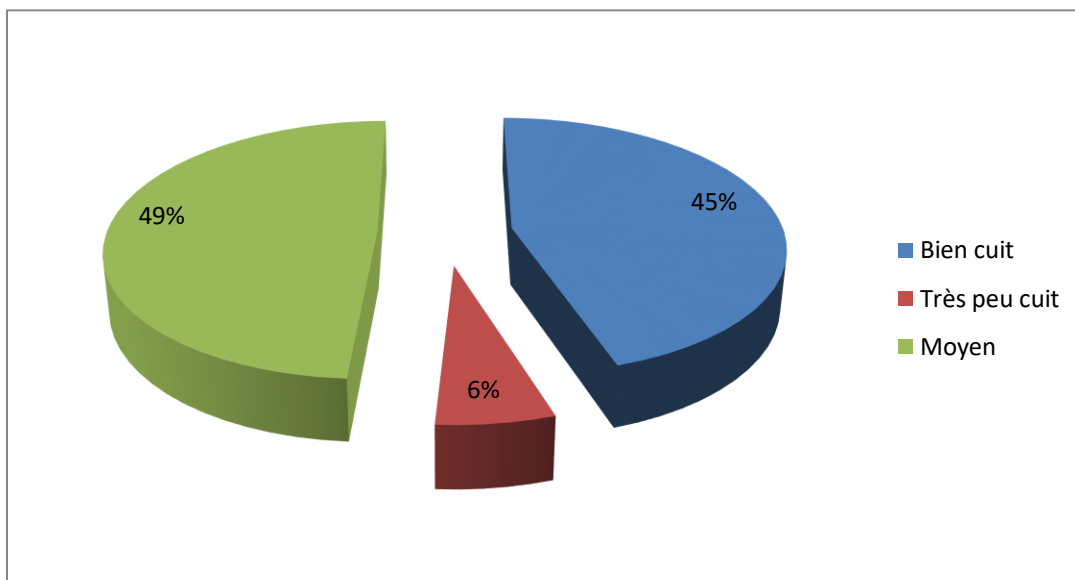


Figure 23 : type de cuisson préféré

A travers l'observation du graphique (Figure 24) on constate que la majorité des étudiants trouvent que le pain est nécessaire à l'équilibre alimentaire (81% de l'effectif total) tandis que les 19% restants disent que le pain n'est pas forcément nécessaire à l'équilibre alimentaire.

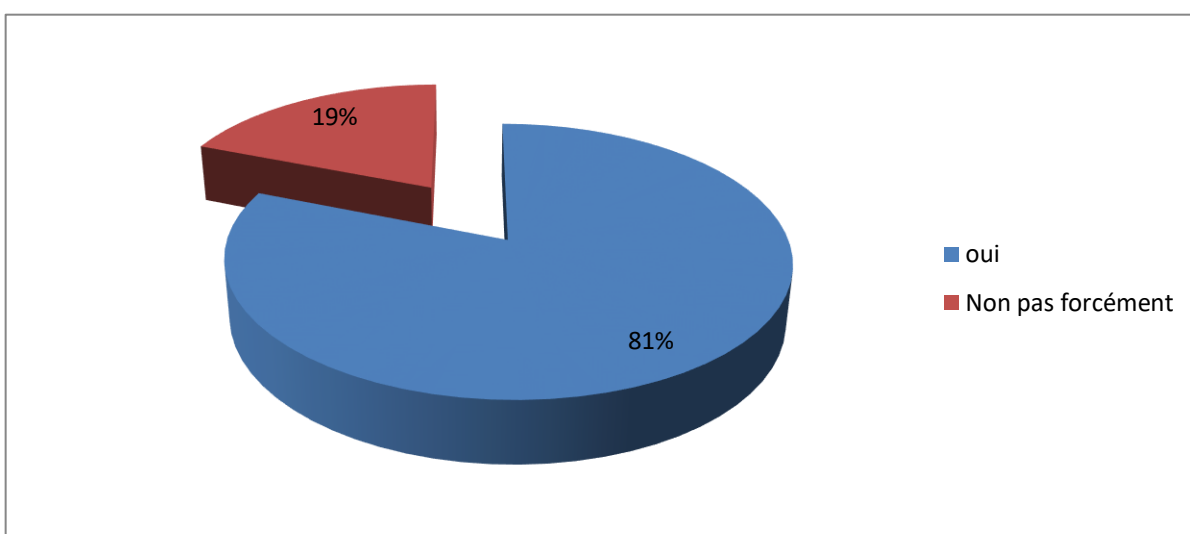


Figure 24 : le pain est nécessaire à l'équilibre alimentaire ou non

Les résultats ci-dessus montrent qu'un grand nombre d'étudiants (59%) changent régulièrement le type de pain préféré alors que 41% des étudiants gardent leurs choix. (Figure 25)

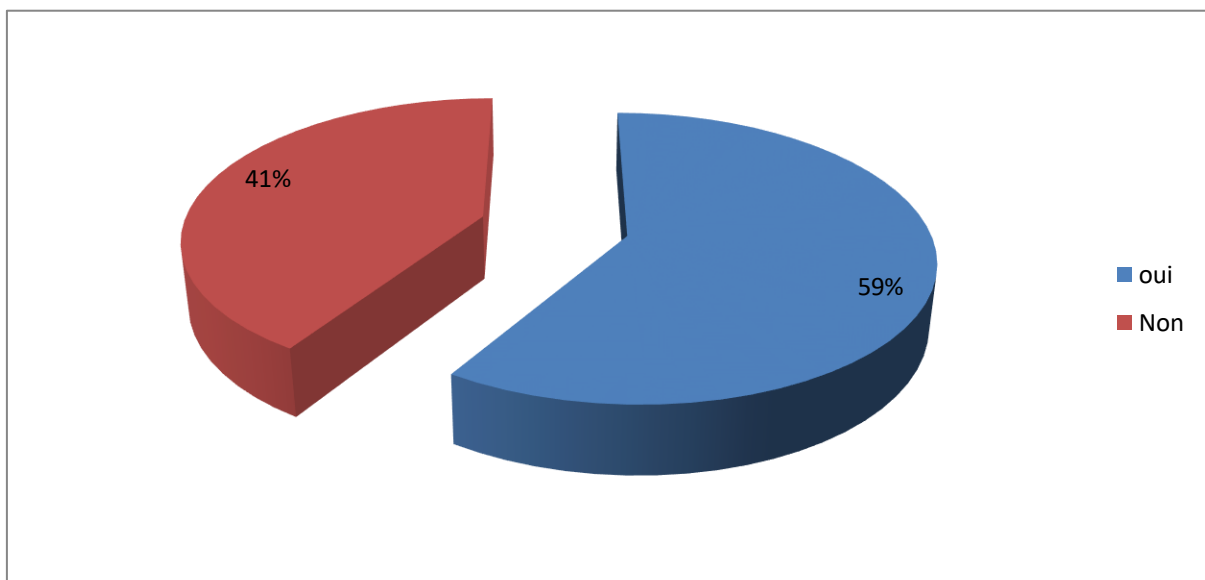


Figure 25 : Changement de type de pain préféré régulièrement ou non

D'après les résultats de ce graphique on trouve que la majorité des étudiants disent que le pain devrait être amélioré avec un pourcentage de 79 et les autres (21%) disent que le pain ne devrait pas être amélioré (Figure 26)

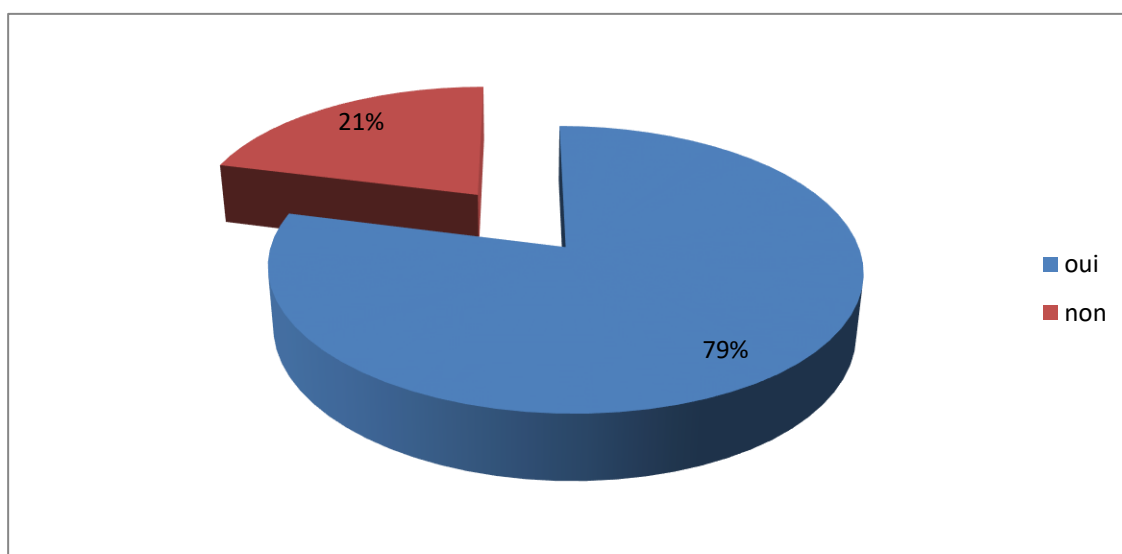


Figure 26: le pain devrait-il être amélioré ou non

On remarque que 28% ne donne pas de l'importance au prix du pain spécial tandis que 28% donnent de l'importance au prix du pain spécial. Par contre 40 % des étudiants donnent importance mais tous dépendent d'autres facteurs tels que l' aspect et la texture (**Figure 27**).

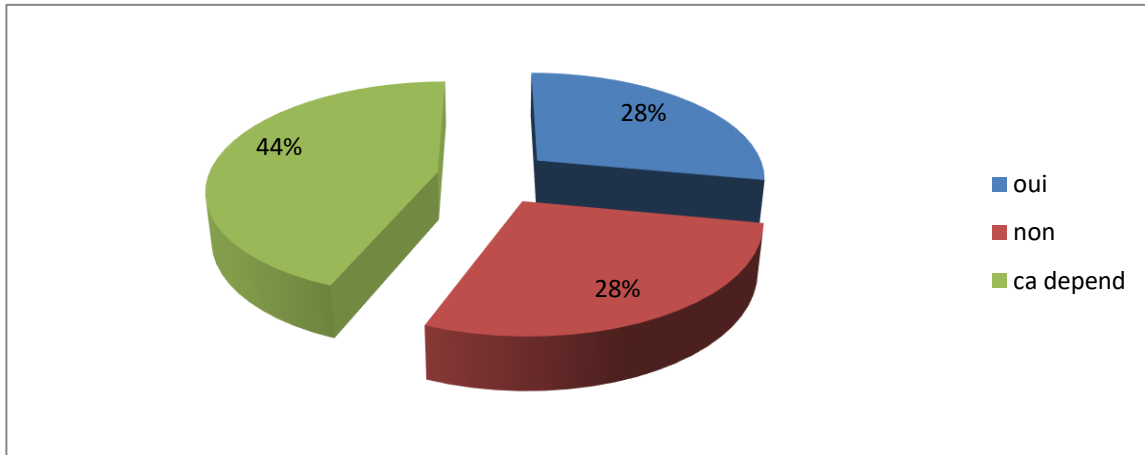


Figure 27 : accorder de l'importance au prix de pain spéciale ou non

CONCLUSION GÉNÉRALE

Conclusion générale

Conclusion

Le pain est l'aliment le plus consommé en raison de sa grande importance, car il est nécessaire pour répondre à nos besoins nutritionnels.

A travers cette étude et les résultats obtenus partir de l'enquête à l'Université de l'ITA à Mostaganem, nous avons constaté que le pain est bien l'une des matières les plus consommées, mais il est lié à plusieurs facteurs, dont le prix.

La majorité des étudiants ont tendance à acheter du pain au prix le plus bas et de qualité normale dans les boulangeries ou les magasins, alors que le nombre de pain consommé quotidiennement varie selon les besoins. Tout le monde était d'accord, comme la majorité a convenu que le pain est nécessaire et important au désir de chacun le prix du pain est accessible à tous et à petit prix et il est un aliment préféré de la majorité des Algériens. L'endroit préféré pour acheter du pain est la boulangerie on explique car c'est l'endroit où on fournit du pain en meilleure qualité et quantité.

La plus part des étudiants achètent du pain quotidiennement et mangent du pain à chaque repas cela confirme que le pain est nécessaire pour les consommateurs algériens. Le pain croustillant est le type préféré et ça doit être acheté le même jour les gens préfèrent manger des pains spéciaux et du pain blanc de cuisson moyenne ou bien cuite sur la base de cette recherche et des résultats, nous avons conclu que Le pain est un aliment très important pour la majorité des Algériens.

Par conséquent, il est nécessaire d'améliorer la qualité du pain, et cela pour répondre aux besoins des consommateurs. la qualité et la sécurité du pain doivent être surveillées. et sa valeur nutritionnelle doit être garantie selon les normes correctes. Au final, on peut dire que le pain est un aliment nécessaire pour répondre à nos besoins nutritionnels quotidiens, notamment du pain complet, mais il doit être consommé en quantités adaptées et équilibrées répondant aux normes fixées par les experts et les nutritionnistes.

Anne-Laure Lebrun, le Figaro santé, article, quel type de pain est le meilleur pour la santé, Publié le 21/09/2019 à 06:00

Site :[https://sante.lefigaro.fr/article/quel-type-de-pain-est-le-meilleur-pour-la-sante/consulter le](https://sante.lefigaro.fr/article/quel-type-de-pain-est-le-meilleur-pour-la-sante/consulter-le) 23/07/2021

Anonyme 01 : Site web: [https://espace-pain.info/index.php/5-atouts-nutritionnels-majeurs/consulté le](https://espace-pain.info/index.php/5-atouts-nutritionnels-majeurs/consulté-le-20/07/2021) 20/07/2021

Alvarado, P.G., 2014 : Facteurs déterminants du pouvoir de panification de l'amidon de Manioc modifié par fermentation et irradiation de UV. thèse pour obtenir le grade de docteur, 179. Biochimie, chimie et technologie agroalimentaire, Montpellier: Faculté des sciences Montpellier.

Battinger R, (2002). La photosynthèse. Educagri édition, Dijon.

Ben mbarek K et Mohsen B, (2017). Manuel de grandes cultures- les céréales.

Baittais F., Richard C., Leduc V. 2007. Les allergènes du grain de blé ; revue française d'allergologie et d'immunologie clinique ; vol 47 ; N° :3 ; pp 171-174; disponible sur ; consulté le 06 mars 2007.

Boudreau A., Ménard G., Germain. Le blé : éléments fondamentaux et transformations. 4e éd. Canada : les presses de l'université Laval, 1992. p 66.

Bhumi, T., Urvi, C., Pragna, P., 2017 : Biopesticidal Potential Of Some Plant Derived Essential Oils Against The Stored Grain Pests. International Journal of Zoological Investigations, 23(3),188–197.

Cruz J.F., Troude F., Griffon D., Hébert J.P. Conservation des grains en régions chaudes «Techniques rurales en Afrique». 2e. Paris : CEEMAT, 1988. p 545

Caballero, B., Trugo, L.C et Finglas, P.M ., 2004 : Encyclopedia of food sciences and nutrition. New York: Academic Press. pp. 1813-1858

CHAPLOT. D, 2004 apport nutritionnels conseillés pour la population française ; agence française de sécurité sanitaire des aliments 2ème édition 450p : 250.

Doukani K., Tabak S., Gourchala F., Mihoub F., Ounes M., Benbaguara M. Caractérisation physico-chimique du blé fermenté par stockage souterrain (Matmora). Revue Ecologie Environnement, 2013,

Doumandji A., Doumandji S., Doumandji M B. Technologie de transformations des blés et problèmes dus aux insectes au stock « cours de technologie des céréales ». Alger : office des publications universitaires, 2003.126.

Dr Christian Thomsen, article, publié le 23/04/2018 Site : <https://www.vocabulaire-medical.fr/encyclopedie/334-alimentation-dietetique-nutrition-regime>, consulter le 20/07/2021

Davigel .S.A.S, Nutriservices, Les plaisirs de l'équilibre, Guide pratique de la nutrition, version 2016

Site:https://34d90d92380088ef757d6882cbb3487d357f2fe27e7a00280419.ssl.cf3.rackcdn.com/media/guide_nutrition_version_2016_version2.pdf, Consulté le 19/07/2021

Fatiha Righi Assia1, , Kada Righi1 , Karima Boungab1 et Aissa Mokabli2 ;Cah. Agric. 2019, 28, 17

FAO 2021 :organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, publié le 02/09/2021

Fredot E., 2005 : Connaissance des aliments :Bases alimentaires et nutritionnelles de la diététiques. [éd.] Lavoisier. 2° édition. s.l. : TEC et DOC, edition médicales et internationale, 2005. p. 397

Feillet Pierre. 2000. LE grain de blé, composition et utilisation ; edition QUAE ; p308.

Feillet P. Le grain de blé (composition et utilisation). Paris: INR, 2000. p 18-137.

ITCF. Guide pratique - Stockage et conservation des grains à la ferme. Paris : FAO, 1989.p 60.

Lecerf JM. 2018. Les aliments ; in : Nutrition clinique pratique chez l'adulte, l'enfant et la personne âgé ; p:23-46; ISBN: 978.2.294.75468.5 ; doi 10.1016/B978-2-2294-75468-5.00002-5.

Landraf, F., 2002 : Produits et Procédés de panification;Techniques de l'ingénieur:Produit d'origine végétale. 1-16.

Madar 2003 : « le renouveau agricole et rurale en marche » rapport du MADR, Alger

Mikolo B., Massamba D., Matos L., Lenga A., Mbani G. et Balounga P., 2007 : Conditions de stockage et revue de l'entomofaune des denrées stockées du CongoBrazza ville. J.Sci. 7, N°1, 30-38.

Mekhlouf A, Bouzerzour H, Dehbi F, Hannachi A, (2001). Rythme de développement et variabilité de réponses du blé dur (*Triticum durum* Desf.) aux basses températures. Tentatives de sélection pour la tolérance au gel. InProceeding Séminaire sur la valorisation des milieux semi-arides. Université, Oum El Bouaghi

Mabille F., Samson MF., Abecassis J., Hemery Y. 2010. Effet des procédés de fractionnement sur la composition et quelque propriétés nutritionnelles des produits céréales ; Cahiers de nutrition et de Diététique ;vol 45 ; pp.230-236.

Mokhtari S, Kheroua O, Saidi D. Isolation and Identification of Lactic Acid Bacteria from Algerian Durum Wheat (*Triticum Durum*) Natural Fermented in Underground Silos Matmora " ElHammoum" and their Antimicrobial Activity Against Pathogenic Germs. Journal of Nutrition and Health Sciences, 2016, vol. 3, p 1-12.

Mokhtari S, Effet protecteur de certaines bactéries lactiques isolées à partir de blé fermenté type Hamoum. Thèse : Université d'Oran. Oran, 2012. p 109

- **Mohamed AMMAR.2014.** ORGANISATION DE LA CHAINE LOGISTIQUE DANS LA FILIERE CEREALES EN ALGERIE. ETAT DES LIEUX ET PERSPECTIVES. Mémoire fin d'étude.11p

Mathilde Debry, article, En quoi le pain blanc est-il mauvais pour notre santé, publié le 24/08/2018 à 17h 30

Site : <https://www.pourquoidoctor.fr/Articles/Question-d-actu/26641-En-pain-blanc-est-il-mauvais-sante>, consulté le 23/07/2021

OAIC (Office Algérien Interprofessionnel des Céréales), (2013), Note de Conjoncture 3^{ème} trimestre 2013.

Olaiwan A., Pecquet C., Mathelie-Fusade P., Frances C. 2010. Urticaire de contacte aux hydrolysats de protéine de blé contenus dans des cosmétique ; analyse de dermatologie et de vénéréologie ; vol 137 ; pp281-284.

Oanzar S, (2012). Etude compative de l'effet du semis direct et du laboure conventionnel sur le comportement du blé dur (*Triticum durum* desf), mémoire pour obtenir de diplôme magister ; université Abed ALHAMID Ben Badis-Mostaghanem.p15.

Peighambardoust, S.F., 2010: Aeration Of Bread Dought Influenced By Different Way Of Processing. Journal Of Cereal Science(51 (1)), 89-95

Rastoin J.-L., Benabderrazik E.H., 2014, Céréales et oléoprotéagineux au Maghreb : Pour un co-développement de filières territorialisées, Ipemed, Col. « Construire la Méditerranée », Paris : 136 p.

Roussel, Philippe et Chiron, Hubert ., 2005 : Les Pains Français. Evaluation, qualité, production. Conflandey : Maé-Erti Editeurs, 2005.

Rouau X., Mateo-Anson N., Barron C., Chaurand M., Lullien-Pellerin V

Siouda A, Benkhelifa Z, (2016). Etude écophysiological des quelque écotypes de blé dur dans les régions semi-aride de setif. Univ Med El-ibrahimi B.B.A.setif.P11.

Soltner, (2000). Phytotechnie générale : les bases de la production végétales. Tome 1 : le sol et son amélioration sience technique agricoles 2^{ème} édition.467p.

Saadoum-cousin C., Paty E., Scheinmann P. 2002. Allergie au blé; francaise: d'allergologie et d'immunologie clinique ; vol 42 ; pp583-594.

St-Pierre N., Bélanger V., Brégard A. Ventilation et conservation des grains à la ferme. Canada : CRAAQ, 2014.p 3-9

Saulnier L. 2012. Les graine de céréale : diversité et composition nutritionnelle ; cahiers de nutrition diététique ; vol 47 ; N° : 1 ; pp4-15.

Saadoum-cousin C., Paty E., Scheinmann P. 2002. Allergie au blé; francaise: d'allergologie et d'immunologie clinique ; vol 42 ; pp583-594.

Touyarou P., 2011 : Formulation,Caracterisation et Validation d'un Pain Satiogene. Université de Borgogne (UB), Cérélab, CSGA, E2S, 156. Science de l'alimentation, Borgogne.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES