

**République Algérienne Démocratique et Populaire Ministère de
l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique**

Université Abdel Hamid Ibn Badis De Mostaganem

Faculté des Sciences Département de l'Agronomie.



UNIVERSITE
Abdelhamid Ibn Badis
MOSTAGANEM

Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master II

Option : Biotechnologie Alimentaire

**Thème : l'incorporation des fibres alimentaires extrait de l'artichaut
dans la farine type 55**

Présenté par :

Boukhoudmi Djidja & Zitoun Nadia

Constitution du Jury :

Président : Mr Mghnia Djamila

Encadreur : Mrs Benabdelmoumene Djilali

Examineur : Mrs Abassa

Septembre , 2021

Remercîment

Nous tenons tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.

Nous voudrions tout d'abord adresser toute nos gratitudes à monsieur Benabdelmoumene Djilali notre professeur à l'Université de Mostaganem. On lui témoigne nos profondes reconnaissances, pour sa patience, sa disponibilité, son aide et pour sa rigueur scientifique, qui ont contribué à alimenter nos réflexions. Veuillez trouver ici l'expression de nos sincères reconnaissances.

Nos remerciements vont également à toute l'équipe du laboratoire de « Physiologie animale, Faculté SNV l'INES

On exprime nos vifs remerciements à tous ceux qui nous ont contribué de près ou de loin, et encouragés à la réalisation de cette étude ; qu'ils trouvent ici l'expression de nos considérations les plus sincères. Enfin, on remercie tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Dédicace

Je dédie ce mémoire à :

Mes chers parents, que nulle dédicace ne puisse exprimer mes sincères sentiments, pour leurs Patience illimitée, leurs encouragements contenus, leurs aides, en témoignage de mon profond Amour et respect pour leurs grands sacrifices.

Mes frères, Mes sœurs et mes nièces Malek Nihel et Aya

Ma chère amie Nawel et Ma binôme Zitoun Nadia

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à mes chers parent pour leur soutien, leur patience, leur encouragement durant mon parcours scolaire.

A mes sœurs et Mon frère et Mon marie a toute ma famille et Ma binôme Boukhoudmi djidja

Résumé

Notre travail a porté sur l'addition de la poudre de tiges d'artichaut à hauteur de 1%, 2%, 5% dans une farine commerciale destinée à la préparation des pains.

Les résultats ont fait ressortir que l'ajout à des doses de 1% 2% et 5% de farine d'artichaut affectait la qualité nutritionnelle et technologique de la farine.

Nous avons observés que l'addition des extraits de tiges d'artichaut améliore la qualité nutritionnelle de la farine (augmentation des teneurs en protéines, cendre et humidité par contre une diminution de la force boulangère.

Mots clés : Farine d'artichaut, Humidité, protéines, Force boulangère,

Abstract

Our work focused on the addition of 1%, 2%, and 5% artichoke stalk powder in a commercial flour intended for the preparation of breads.

The results showed that adding 1% 2% and 5% artichoke flour at doses affected the nutritional and technological quality of the flour.

We have observed that the addition of extracts from artichoke stems improves the nutritional quality of the flour (increase in protein, ash and moisture content, on the other hand, a decrease in baking strength).

Keywords: Artichoke flour, Moisture, protein, Baker's strength,

الملخص

ركز عملنا على إضافة مسحوق ساق الخرشوف 1%، 2%، 5% في الدقيق تجاري مخصص لتحضير الخبز. أظهرت النتائج أن إضافة 1% 2% و5% دقيق أرضي شوكي بجرعات أثرت على الجودة التغذية والتكنولوجية للدقيق. لقد لاحظنا أن إضافة المستخلصات من سيقان الخرشوف تحسن الجودة الغذائية للدقيق (زيادة في البروتين والرماد ومحتوى الرطوبة، من ناحية أخرى، انخفاض في قوة الخبز).

الكلمات المفتاحية: دقيق الخرشوف، رطوبة، بروتين، قوة بيكر

Liste des tableaux et Liste des figures

Liste des tableaux

Tableau 1 : Constituants des fibres alimentaires (AACC 2001)	03
Tableau 2 : Concentration de farine d'artichaut dans la farine de panification	22
Tableau 3 : Résultat d'analyse infranieux	16
Tableau 4 : Résultat d'analyse alveo F1	18

Liste des figures

Figure 1 : Coupage des tiges d'artichaut	16
Figure 2 : Histogramme des résultats d'analyse infranieux	23
Figure 3 : Courbe de résultat d'analyse F1	24
Figure 4 : Courbe de résultat d'analyse F2	24
Figure5 : Courbe de résultat d'analyse F3	25

Résumé

Abstract

ملخص

Table de matière

Introduction générale	01
Partie I : Revue bibliographiques	
Chapitre 1 : Généralités sur les fibres alimentaires	03
1/ Définition Fibres alimentaire	03
2/ Différents types de fibres alimentaires	04
2.1 Fibres solubles	04
2.2 Fibres insolubles	04
3/ Rôle des fibres alimentaires en panification	05
4/ Effet des fibres alimentaires en panification	06
Chapitre 2 : Généralités sur la farine	10
1/ Définition	10
2/ Composition chimique de la farine	10
1.1 Eau	10
2.2 Lipides	10

2.3 Matière minérale	10
2.4 Amidon	10
2.5 Protéines	11
2.6 Vitamines	11
2.7 Enzymes	11
2.8 Lipase	11
2.9 Lipoxydase	11
3/ Classification commerciale des farines	12
3.1. Farines blanches	12
3.2. Farine ordinaire	
3.3 La farine non blanchie	12
3.4 La farine à gâteaux	12
3.5 La farine pâtissière	12
3.6 Les farines destinées aux professionnels	12
3.7 La farine de force	12
3.8 La farine pour biscuiterie	13
3.9 La farine de Gruau	13
3.10 La farine de boulangerie ou la farine à pain	13
4/Qualité réglementaire de la farine de blé	13
4.1. Facteur de qualité ; critères généraux	13
4.2. Facteur de qualité ; critères spécifiques.	14
4.3. Les contaminants	14

4.4. Hygiène	14
4.5. Conditionnements	14
Chapitre 3 : Matériel et Méthodes	16
1/ Objectif	16
2/ Matériels et Méthodes	16
2.1 Matériel	16
3/Méthode	16
3.1 Matériel biologique	16
1/séparation des tiges	16
2/ Séchage	17
3/Mise en poudre et la pesée	17
4/ L'ajout de l'eau distillée	17
.5 Dosage de pH	17
5.1 Détermination du pH de l'artichaut	17
5.2 Appareillage	17
.5.3 Mode opératoire des produits qui ont été homogénéisés	17
5.4 Expression des résultats	17
5.5 Répétabilité	18
6 /Filtration	18
7 /Centrifugation	18

8 Deuxième filtration	18
9/ Séchage et obtenir la farine d'artichaut	18
10 Méthode de dosage de la farine (matière sèche, matière minérale)	18
10.1 Détermination de la teneur en eau (humidité) et en matière sèche	18
10.2 Détermination des cendres totales	19
10. 3 Détermination des protéines brutes	20
10.4 Détermination de la matière grasse	21
10.5 Détermination de sucres totaux	22
Chapitre 4 : Résultat et discussion	23
12/ Détermination des taux d'humidité, de cendre et des protéines	23
13/Analyse d'Alvéographe	25
14/ Comparaison entre la farine de panification et F1	26
Conclusion	27

Introduction

De nos jours, un retour au « naturel » et une préférence « santé » sont observés dans les habitudes de consommation de la population. Les consommateurs cherchent de plus en plus des aliments faits à partir d'ingrédients qui apportent des bénéfices pour la santé.

La consommation du pain en Algérie a reculé de 30% depuis le début de la propagation de la Covid-19, a fait savoir dimanche le président de la Fédération nationale des boulangers (FNB), Youcef Kalafat qui s'est félicité de la baisse du gaspillage de cette denrée vitale durant le confinement.

S'exprimant en marge d'une conférence regroupant les professionnels du domaine au siège de l'Union générale des commerçants et artisans (UGCA), M. Kalafat a indiqué dans une déclaration à l'APS, que la production du pain a baissé, passant de 50 millions de baguettes/jour avant le début du confinement sanitaire, à 33 millions de baguettes/jour actuellement, soit une baisse de 30%. Ce taux s'est établi à 70% depuis mars jusqu'à fin Ramadhan, avant de rebondir récemment.

Le pain est riche en amidon, mais pauvre en fibres. Un apport insuffisant en fibres provoque une constipation et une augmentation de la pression dans l'appareil intestinal. Ces manifestations sont associées au développement de diverticules intestinaux, de hernies hiatales, d'hémorroïdes et de veines variqueuses. Ces pathologies sont plus fréquentes chez les sujets dont l'alimentation est pauvre en fibres et moins courante chez ceux qui en consomment beaucoup.

Toutefois, les fibres sont indispensables au bon fonctionnement du transit intestinal et à la santé globale des humains, résistant à la digestion dans l'intestinal, elles n'ont pas de valeur nutritionnelle apparente. En fait, le rôle des fibres est important dans le transit intestinal, car elles augmentent le volume du bol alimentaire et changent la consistance des selles (les rendant ainsi plus molles), grâce à leur pouvoir de rétention d'eau, stimulent les contractions d'intestin et favorisent l'activité bactérienne dans le côlon. Une carence en fibres peut conduire à des troubles gastriques et intestinaux : constipation ou diarrhée.

Tous les types de céréales sont de bonne source de glucides complexes et de certaines vitamines et minéraux essentiels ; mais les céréales complètes ; qui est en particulier les céréales les plus saines sont un élément important de tout régime alimentaire sain.

Les céréales sont naturellement riches en fibres ; ce qui vous aide à vous sentir rassasié et facilite le maintien d'un poids santé. Les grains entiers sont également liés à un risque plus faible de maladie cardiaque, et d'autres problèmes de santé.

Les directives diététiques pour les Américains recommandent qu'au moins la moitié de ce que vous mangez soit des grains entiers. Si vous êtes comme la plupart des gens et que vous ne mangez pas assez de moyens d'intégrer les grains entiers à votre alimentation saine.

Des accusations se sont répandues contre la farine blanche en tant que poison nocif pour l'organisme, et certaines personnes s'interrogent sur le gluten, considéré comme dangereux pour la santé.

Le fait scientifiquement prouvé que la farine de grains entiers est le meilleur choix nutritionnel, mais cela ne signifie pas que la farine blanche contient un poison mortel.

De plus, le gluten est un composant naturel des grains de blé, qu'il n'est pas utile d'éliminer, selon des sources scientifiques confirmées. Le seul avantage scientifique d'un régime sans gluten est qu'il guérit la maladie cœliaque.

La farine blanche est affectée par le manque de farine de blé entier de nombreux avantages nutritionnels, mais la farine blanche reste un aliment non toxique et ne présente pas de danger direct pour l'organisme.

Mais il est nécessaire de déterminer la méthode de fabrication des types de farine blanche, car il est autorisé dans certains pays de la blanchir avec des produits chimiques, une méthode interdite dans L'Union européenne et dans d'autres pays du monde.

L'objectif de notre travail est d'essayer d'intégrer les fibres alimentaires extraites de l'artichaut dans les farines blanches (pauvres en fibres alimentaires) et d'étudier les paramètres technologiques.

1/Définition des fibres

Ce sont des polymères glucidiques d'origine végétale (cellulose, pentosanes, gommés, pectines...) associées ou non dans la plante à la lignine ou à d'autres constituants glucidiques

Les fibres alimentaires (phénols, cires, phytates,..) Ou des polymères glucidiques transformés (physiquement, chimiquement, ou par voie enzymatique) ou encore des polymères synthétiques (Tableau 2). En outre les fibres alimentaires ne sont ni digérées ni absorbées dans l'intestin grêle (Afssa, 2002).

Tableau 1 : constituants des fibres alimentaire (AACC 2001)

Polysaccharides amidonnés Et Oligosaccharide résistant	Glucide analogue	Substances associées aux polysaccharides non amidonnés et aux complexes ligneux des végétaux	Fibres d'origine animale
Cellulose	Dextrines indigestible	Cires	Chitine
Hémicellulose	Maltodextrines résistantes	Phytate	Chitosane
Arabinoxylanes	Déxtrines de pommes de terre résistantes	Cutine	Collagène
Arabinogalactanes	lignine	saponines	Chondroïtine
Polyfructose	Poly dextrose	Subérine	
Inuline	Amidon résistant	Tannins	
Oligofructoses	Méthyle cellulose		

2/Différents types des fibres alimentaires

Il existe deux types de fibres : les fibres solubles : qui se dissout dans l'eau, et les fibres Insolubles qui ne se dissolvent pas dans l'eau. La teneur totale en fibres de la plupart des aliments d'origine végétale se compose des deux types de fibres dans diverses proportions.

2.1Fibres solubles

Les fibres solubles regroupent plusieurs composés tels que la pectine, la cutine, les gommes, l'inuline, les mucilages, les galactomanannes et les hémicelluloses solubles sous forme d'arabinoxylanes ou des pentosanes. La séparation des fibres alimentaires sous forme soluble ou insoluble est un critère analytique basé sur leur solubilité dans différentes solutions.

Les fibres solubles font partie de composés solubles dans l'eau. Dans la farine les arabinoxylanes constituent 20 à 25 % des fibres solubles dans l'eau et formeraient un gel en contact avec des agents oxydants (**Linebackfr et Rasper, 1988**). Les arabinoxylanes solubles forment des solutions extrêmement visqueuses (**Rouau, 1996**).

Agissent globalement positivement sur les qualités de la pâte et du pain, à l'opposé des arabinoxylanes **insolubles**. Ce même auteur à monter l'enlèvement de composés solubles du son de blé donne des pâtes molles et collantes avec production des pains non développés. Lorsque des arabinoxylanes solubles dans l'eau sont ajoutés aux pâtes, les propriétés de la mie s'amélioraient (**Rodionova et al., 1992**). C'est donc pour ces raisons que les composés solubles des fibres alimentaires sont utilisés comme améliorants des pâtes à pain (**Lineback et Rasper, 1988**).

2.2 Fibres insolubles

Les fibres insolubles sont constituées d'hémicelluloses insolubles, de cellulose, de lignine et d'amidon résistant. Il existe un gradient de concentration des arabinoxylanes insolubles, du centre vers la périphérie du grain de blé (**Rouau,1996**) où 93 % des fibres du son de blé se retrouvent sous forme insoluble (**Asp,1996**). La teneur en cendres serait, par conséquent, corrélée avec la concentration d'arabinoxylanes insolubles (**Rouau,1996**).

Les fibres insolubles seraient difficiles à digérer puisqu'une réaction à deux phases intervient, mais des particules insolubles peuvent fournir une surface favorisant la croissance des micro colonies bactériennes (**Chaplin .2004**). Les fibres insolubles augmentent et ramollissent les selles en absorbant de l'eau en augmentant le volume des selles (**Rosado. 2000**). Le résultat est une diminution du temps de transit intestinal et une augmentation de la fréquence des mouvements gastriques (**Rosado. 2000**).

3/. Rôle des fibres en panification

Il est admis que les fibres solubles et insolubles ont des actions antagonistes.

Les fibres solubles

Ce sont des molécules très hydrophiles qui possèdent une forte capacité de rétention d'eau, leur poids moléculaire varie de 12 à 22kDa. Plus abondantes dans l'albumen que dans le son.

Les pentosanes sont des molécules les plus hydrophiles de la pâte. Ils agissent par leur capacité de fixation d'eau, et leur aptitude à réagir avec d'autres constituants de la pâte en particulier les protéines (**Feillet, 2000**). Ils forment des solutions extrêmement visqueuses, et amélioreraient la rétention des gaz dans la pâte par leurs effets positifs sur les films de gluten- amidon (**Seyer, 2005**). Le même auteur rapporte que lorsque les arabinoxylanes solubles dans l'eau sont ajoutés aux pâtes, les propriétés de la mie s'amélioreraient. (**Rouau, 1996**), cité par (**Seyer, 2006**), a observé des effets globalement positifs des arabinoxylanes solubles sur la qualité de la pâte et du pain, alors que l'effet est clairement négatif pour les arabinoxylanes insolubles.

(**Feillet,2000**), rapporte que les pentosanes solubles exercent une action positive, ils limitent la diffusion du CO₂ en augmentant la viscosité du film liquide qui tapisse les alvéoles. Ce même auteur indique que les pentosanes solubles exercent un effet bénéfique en panification, car ils sont capables de fixer des quantités importantes d'eau au sein de la pâte d'une manière uniforme ils permettent ainsi le développement des propriétés viscoélastiques recherchées.

Et que simultanément ils fixent l'eau en excès et empêchent la pâte de coller, ils participent donc à un meilleur développement des pains.

Les fibres insolubles Environ 93% des fibres de blé se trouvent sous forme insoluble (**Reis et al. 2007**). Les pentosanes insolubles proviennent des fragments d'enveloppes du grain qui se retrouvent dans la farine après mouture, leur teneur est d'autant plus élevée que les farines sont peu purifiées (**Seyer 2005**). Leur poids moléculaire est compris entre 118 et 148 kDa, ces macromolécules, très enchevêtrées, sont parfois liées par des liaisons covalentes à d'autres constituants insolubles des parois (Feillet 2000) selon Seyer (2005), les hémicellulose insolubles font partie des substances ayant des effets critiques sur les propriétés de la pâte, et l'ajout d'enzymes contenant des hémicellulases Ou des pentosanes.

Annule l'effet négatif de ces derniers. En panification, les pentosanes insolubles favoriseraient une prise d'eau initiale hétérogène et trop importante : l'eau serait absorbée par des particules de dimension variables et inégalement réparties dans la pâte, phénomène qui provoquerait un déséquilibre dans la répartition de l'eau dans un milieu par voie de conséquence les protéines du gluten seraient à leur tour inégalement réparties dans la pâte, phénomène qui provoquerait un déséquilibre dans la répartition de l'eau dans le milieu. Par voie de conséquence les protéines du gluten seraient à leur tour inégalement hydratées et le réseau protéique ne pourrait se former dans des conditions optimales (**Feillet ,2000**).

Seyer (2005) observe que les hémicelluloses insolubles agissent négativement sur la qualité boulangère en donnant des pâtes trop fermes. De plus les pentosanes insolubles, (fragment de paroi de dimension variée) peuvent interrompre le film de gluten autour des alvéoles et induire des zones de rupture dans la paroi des alvéoles (**Feillet, 2000**).

La lignine étant un composé hydrophobe, sa présence dans la pâte altère les propriétés bénéfiques des fibres alimentaires (**Seyer ,2005**).

(**Seyer ,2005**), rapporte que plus les particules de son de blé sont fines moins elles affectent le volume du pain, les petites particules briseraient d'avantage le réseau du gluten lors du mélange, mais un temps de repos plus long permettrait à la pâte de refaire plus facilement le réseau contenant de fines particules de son. Des études ont montrées que le pré trempage des particules du son permettrait d'optimiser l'absorption de l'eau de tous les constituants de la farine.

4/Effets des fibres alimentaires sur la santé

Les fibres alimentaires sont reconnues pour leurs propriétés techno-fonctionnelles en raison de leur action épaississante et gélifiante de même que pour leurs effets physiologiques spécifiques et systémiques. En plus de diminuer la réponse glycémique et insulinémique, ces dernières sont bénéfiques pour le maintien de la santé intestinale (**Cummings 2001**), la prévention du développement des maladies cardio-vasculaires, tels l'hypertension et l'hypercholestérolémie (**Fernandez, 2001**) de même que pour la régulation de l'appétit et la perte de poids (**Howarth et al., 2005**).

Les fibres alimentaires sont reconnues pour leurs effets bénéfiques potentiels contre plusieurs maladies (Tableau 3). Les céréales sont les aliments les plus riches en fibres alimentaires. La quantité et la nature chimique des fibres alimentaires pourraient expliquer des variations de fonctionnalité dans les intestins, par exemple, leurs caractéristiques de fermentation (**Nandini et Salimath, 2001**). Plusieurs fibres sont fermentées par la flore microbienne du côlon. Parmi les sous-produits de cette fermentation, les acides gras à courte chaîne jouent un rôle potentiel sur la satiété. Ces acides gras provoquent la sécrétion du peptide PYY par les cellules-L de la paroi du côlon. L'augmentation de la concentration de cette hormone dans la circulation sanguine diminue la motilité de l'estomac, ayant pour effet de ralentir la vidange gastrique, d'où une augmentation de la satiété (**Cherbut, 2003**).

4.1 Régulation de la glycémie

Les fibres alimentaires solubles ralentissent l'absorption du glucose, mais n'entraîneraient pas de malabsorption réelle de celui-ci (**Hébuterne, 2002**).

Ces fibres solubles par leur viscosité ralentissent la digestion permettant ainsi de limiter l'augmentation de la glycémie après un repas (taux de sucre dans le sang) en ralentissant la vidange gastrique. Elles contribuent également à une meilleure régulation glycémique, en particulier chez le sujet diabétique ; les plus efficaces sont les fibres solubles.

4.2 Effet hypocholestérolémiant

Les fibres solubles exerceraient un effet hypocholestérolémiant par un mécanisme d'augmentation de la viscosité de l'estomac et du contenu du petit intestin (**Caballero et al., 2004**).

Lorsque les fibres solubles atteignent le colon ou elles sont fermentées par les microorganismes qui s'y trouvent, certains acides gras à chaîne courte se forment, tels l'acide acétique, acide butyrique et l'acide propionique (**Spiller, 2007**).

Ces acides gras abaissent le pH du colon et provoquent l'insolubilisation des sels biliaires qui sont alors davantage excrétés. L'effet hypocholestérolémiant des fibres insolubles est attribué à leur capacité d'absorption d'une partie du cholestérol et des sels biliaires, et de ce fait leurs plus importantes évacuations dans les selles (**Reis et al., 2007**). Plusieurs fibres sont fermentées par la flore microbienne du côlon. Parmi les sous-produits de cette fermentation, les acides gras à courte chaîne jouent un rôle potentiel sur la satiété. Ces acides gras provoquent la sécrétion du peptide PYY par les cellules-L de la paroi du côlon. L'augmentation de la concentration de cette hormone dans la circulation sanguine diminue la motilité de l'estomac, ayant pour effet de ralentir la vidange gastrique, d'où une augmentation de la satiété (**Cherbut, 2003**).

Les fibres visqueuses diminuent très faiblement le taux de cholestérol sanguin (**Caballero et al., 2004**). De plus, la réduction du taux de cholestérol sanguin semble être le résultat de plusieurs facteurs, dont un serait dû à la consommation de fibres alimentaires. L'Institute of Medicine (2002) recommande de consommer 25 et 38 g/jour des fibres alimentaires pour les femmes et les hommes, respectivement, afin de se protéger des maladies coronariennes (cardiaques). La consommation médiane des fibres alimentaires devrait varier entre 16,5 et 17,9 g/jour pour les hommes et entre 12,1 et 13,8 g/jour pour les femmes (**Institute of Medicine, 2002**). Par contre, on ignore la dose maximale pour les fibres alimentaires.

4.3 Effet des fibres sur la biodisponibilité des minéraux

Les fibres alimentaires augmenteraient la satiété. La fermentation des fibres est une réaction anaérobie, donc cette réaction générerait de 2 à 3 kcal/g (la réaction aérobie génère 4 kcal/g) et ses produits de dégradations sont principalement utilisés par les bactéries plutôt qu'absorbés dans les intestins, ce qui pourrait diminuer la valeur énergétique des diètes. La consommation de fibres alimentaires pourrait diminuer l'absorption de certains minéraux (en présence d'acide phytique) tels que le fer, le zinc, le magnésium et le calcium (**Institute of Medicine, 2002 ; Caballero et al., 2004**). Par contre, dans l'alimentation des Nord-Américains,

les calculs démontrent que la consommation de minéraux excède grandement le potentiel de la capacité de blocage de l'absorption des minéraux des fibres alimentaires (**Caballero et al. 2004**). De plus, les minéraux liés aux fibres ou emprisonnés à l'intérieur de la matrice des parois cellulaires ne sont peut-être pas absorbés par le petit intestin, mais pourraient être partiellement relâchés dans le côlon au moment où la fibre est dégradée par les bactéries (**Caballero et al. 2004**). Cependant, les fibres alimentaires peuvent lier de façon permanente des ions de métaux lourds et diminuer leur toxicité. Les fibres alimentaires stimuleraient la motilité gastro-intestinale due à leur capacité d'absorption d'eau et à l'augmentation de la viscosité du contenu intestinal (**Rehman et al., 2003**).

L'augmentation de la masse bactérienne est un des mécanismes par lesquels les fibres alimentaires augmenteraient le volume du bol intestinal (Hébuterne 2002). Il s'agirait d'une augmentation de l'eau dans les matières fécales due au pouvoir d'adsorption des fibres, mais aussi d'une augmentation du poids sec de divers éléments : azote, graisses, bactéries, électrolytes, oligoéléments, etc.

(**Hébuterne, 2002**).

4.5 Prévention contre certains cancers

Selon (Bingham et al. 2003), dans les populations où la consommation de fibres alimentaires est faible, le fait de doubler la consommation de fibres totales dans l'alimentation (non sous forme de supplément ou additif alimentaire) réduit le risque de cancer colorectal de 40 %. Par contre, aucun travail scientifique n'a pu démontrer la supériorité d'une source de fibre par rapport aux autres dans l'efficacité de lutte contre le risque de cancer colorectal (**Bingham et al., 2003**).

Les fibres alimentaires préviennent le cancer du côlon (**Spiller, 2007**) :

Elles lient les composés cancérigènes ;

1/ modifient la concentration des acides biliaires ;

2/ accélèrent le temps de transit et l'élimination des sous-produits de la digestion et d'autres fonctions organiques possiblement cancérigènes ;

3/ fermentent et produisent des composés protecteurs (dont l'acide butyrique qui acidifie le côlon et le garde donc en santé).

Effet dans le traitement de l'urémie (**Younes et al., 2004**) rapportent que des régimes riches en fibres, pourraient constituer une nouvelle approche dans le traitement de l'urémie, les fibres alimentaires peuvent induire les mêmes effets hypouricémiant que les régimes hyperprotéiques, il semble intéressant d'accroître l'apport en fibres fermentescibles chez les patients atteints d'insuffisance rénale chronique pour leurs effets hypouricémiants.

1 / Définition

La farine de blé est le produit élaboré à partir des grains de blé ordinaires, *Triticum aestivum*l.

Ou blé ramifié, *Triticum compactum* Host., ou tous mélange de ces derniers, par procédé de mouture ou de broyage dans lesquels le son et le germe sont partiellement éliminés et le reste réduit en poudre suffisamment fine (**CODEX STAN ,1995**).

2/ Composition de la farine

2.1 L'eau

La composition en eau des farines varie de 15 à 16% en fin de mouture. Cette teneur en eau conditionne la bonne conservation des farines. L'eau intervient dans le taux d'hydratation des pâtes et donc dans leurs caractéristiques rhéologiques (**Godon et Loisel, 1984**).

2.2 Matière grasse (lipide)

Les lipides ne constituent qu'une faible partie de la farine : 1 à 2%. Ils jouent un rôle important au cours de la conservation et de l'utilisation. Au cours du stockage, les lipases entraînent la libération des acides gras. Ceux-ci participent à l'amélioration des propriétés technologiques de la farine en panification. Le pétrissage permet la formation de complexes lipides-protéines. Les qualités plastiques du gluten dans ces conditions sont renforcées et la pâte montre une plus grande tolérance aux différentes phases de la panification (**Godon et Guinet , 1994**).

2.3 Matière minérale

Appelées aussi cendres, représente 0.45 à 0.60 % du poids de la farine. Elles sont principalement composées de potassium, Phosphore, Magnésium, soufre etc. (**Godon et al, 1998**). Les matières minérales sont actuellement utilisées comme critère de la pureté de la farine. En fonction de leur concentration dans la farine. Nous distinguerons des farines dites supérieures, panifiables ou de substitutions.

2.4 L'amidon

Est une macromolécule composée de l'amylose (20 à 30% et d'amylopectine (70 à 80%).L'amidon natif est localisé dans les chloroplastes, sous forme de granules sphériques lenticulaire (Morrison 1981). Durant la mouture, une partie de ces granules sont endommagés Par l'action mécanique des appareils à cylindres (**Willm, 1995**). Il en résulte, l'hydrolyse enzymatique de l'amidon avec production de sucre simple, type glucose, et fructose qui sont le substrat de la fermentation par les levures. La teneur en sucres préexistants dans la farine est généralement inférieure à 2%.

2 .5 Protéine

La teneur en protéines des farines de blé varie de 7 à 15% (% exprimés par rapport la matière sèche de la farine). Elle est fonction de la teneur en protéines des blés mis en mouture, de la répartition de celles-ci dans le grain et du taux d'extraction de la farine par rapport au grain

(**Grandvoinet et Pratz., 1994**). On distingue deux types de protéines : les protéines cytoplasmiques (albumines et globulines) et les protéines de réserve (gliadines et glutines réunies sous l'appellation prolamines). En fonction de leur solubilité dans des solvants. (**Osborne, 1907**) classe les protéines du blé en plusieurs groupes

Les albumines (9 à 13% des protéines totales) sont solubles dans l'eau.

2.6 Vitamine

Une farine complète de blé tendre contient la totalité des vitamines initialement présentes dans le grain. Par contre, ce taux variera dans la farine en fonction de son taux d'extraction. A titre d'exemple, pour u taux de 75 à 80 %. La farine contiendra environ 20 % vitamine (B6), 25 % de biotine, 30 % d'acide nicotinique (B1), 55 % de l'acide pantothénique (B12) et 70 % de la vitamine E (**Bornet ,1992**).

2.7 Enzyme

Les enzymes sont présentes en petites quantités dans la farine. Les plus courantes sont Les protéases, les lipases, les lipoïdoses, les amylases, les peroxydases et les catalases (**Cheftel ,1977**).

Les protéases : Enzymes agissant sur la structure des protéines (**Lahbabi et al ., 2004**), leur présence dans la farine est liée à la germination du grain qui n'est pas souhaitable (**Grandvionnet et Praix ., 1994**).

2.8 Lipase

Les lipases détruisent les caroténoïdes entraînant une décoloration de la mie du pain qui devient blanche (**Cheriet, 2000**)

2.9. Lipoxydase

Les lipoxydases agissent sur les caroténoïdes par une réaction d'oxydation et entraînent une décoloration du pain qui devient blanche (**Cheriet, 2000**).

Les amylases : Les deux enzymes qui contrôlent la fermentation panair sont les β – amylases et les α amylases. La présence de la β -amylase étant généralement constante et suffisante seule l'action de α -amylase qui a besoin d'être contrôlé soigneusement (**Feillet ,2000**).

3/ Classification commerciale de farine

3 .1/Farine blanche

3.2 Farine ordinaire

C'est une farine constituée un mélange de différentes variétés de blés tendre ou de blés durs. Les farines de blé tendre seront essentiellement utilisées pour la fabrication du pain alors que les farines de blé dur serviront à la fabrication de pâtisseries ou de gâteaux (**Fredot2005**).

3.3 Farine non blanchie

C'est une farine issue de l'agriculture biologique qui n'a pas subi de blanchiment artificiel. Son goût est par conséquent plus naturel du fait qu'aucun additif ne lui a été ajouté (**Fredot 2005**).

3.4 Farine à gâteaux

C'est une farine blanche constituée exclusivement de blé tendre moulu très finement. Elle est plus riche en amidon mais contient moins de protéines. On obtiendra ainsi des gâteaux légers mais elle ne pourra pas être utilisée pour la panification (**Fredot 2005**).

3.5 Farine pâtissière

Elle est essentiellement constituée de blé tendre mais peut parfois contenir du blé dur. Sa teneur en gluten est faible et elle est moins fine que la farine à gâteaux.

Elle est ainsi utilisée pour réaliser des pâtisseries, des biscuits, et elle peut subir la panification (**Fredot ,2005**).

Les farines complètes, semi complètes et intégrales :

Elles permettent de fabriquer respectivement du pain complet, du pain bis et de pains intégraux

3.6 Farine destinée aux professionnel

3.7 Farine de force

Comme son nom l'indique, la force boulangère (élasticité) de cette farine est très élevée. Elle est utilisée par les professionnels en viennoiserie et en panification dans des conditions difficiles telle que la pousse contrôlée qui permet de différer la cuisson des produits sur des durées de 12 à 48 heures en maîtrisant la fermentation des pâtons (**Fredot ,2012**).

3.8 Farine pour biscuiterie

C'est une farine qui possède une faible force boulangère nécessaire dans l'industrie de la biscuiterie (**Fredot, 2012**). C'est une farine qui possède une faible force boulangère nécessaire dans l'industrie de la biscuiterie (**Fredot ,2012**).

3.9 Farine de Gruau

C'est une farine de très haute valeur biologique de types 45 ou 55. Elle est utilisée pour la fabrication des pains de gruau et pour les pâtes riches telles que brioches (**Fredot, 2012**).

3.10 Farine de boulangerie ou la farine à pain

Elle est constituée d'un mélange de blés tendres et présente une teneur en gluten élevée ce qui la rend particulièrement panifiable. Elle est généralement de types 55 ou 65 (**Fredot,2012**).

4/ Qualité règlementaire de la farine de blé**4.1 Facteur de qualité de la farine de blé _ critère généraux**

La farine de blé et tous ingrédients lui étant éventuellement ajoutés doivent être sains et propres à la consommation humaine (**Codex Stan ,1985**)

- La farine de blé doit être exempte d'odeurs et de goûts anormaux ainsi que d'insectes vivant
- La farine de blé doit être exempte de souillures (impuretés d'origine animale, y compris les Insectes morts) en quantités susceptibles de présenter un risque pour la santé.

Facteur de qualité _ critère spécifique :

Teneur en eau 15,5% m /m maximum :

Une teneur moindre en eau peut être exigée pour certaines destinations, compte tenu du climat, de la durée du transport et de celle du stockage. Les gouvernements acceptant la norme sont priés d'indiquer et de justifier les critères applicables dans leur pays (**Codex Stan,1985**).

4.1.1 Ingrédient facultatif

Les ingrédients suivants peuvent être ajoutés à la farine de blé en des quantités nécessaires à des fins technologiques :

- Produits à base de malt à activité enzymatique obtenus à partir du blé, du seigle ou d'orge ;
- gluten vital de blé ;
- farine de soja et de légumineuse

Contaminants :

4.2 Métaux lourds

La farine de blé doit être exempte de métaux lourds en quantités susceptibles de présenter un risque pour la santé humaine (**Codex Stan, 1985**).

Résidus de pesticides :

La farine de blé doit être conforme aux limites maximales de résidus fixées par la Commission du Codex Alimentarius pour ce produit (**Codex Stan, 1985**).

4.3 Mycotoxine

La farine de blé doit être conforme aux limites maximales de mycotoxines fixées par la Commission du Codex Alimentarius pour ce produit (**Codex Stan, 1985**).

4.4 Hygiène

La farine doit être exempte de matière indésirable comme :

- les microorganismes en quantités susceptibles de présenter un risque pour la santé ;
- les parasites susceptibles de présenter un risque pour la santé ;
- les toxi-infections et les mycotoxines en quantités susceptibles de présenter un risque pour la santé de l'homme et de l'animal.

4.5 Conditionnement

La farine 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 (**Codex Stan, 1985**).

1/L'objectif

L'objectif principal de cette étude est d'essayer d'augmenter la teneur en fibre dans la farine de blé (farine panification) par la farine d'artichaut qu'on a préparé on suivant un protocole.

2/Matériel et méthodes :

2.1 Matériel

L'artichaut : les tiges d'artichaut sont la matière première pour l'extraction d'une farine riche en fibre, on a utilisé les tiges d'artichaut en période de printemps durant le mois de mai 2021 acheté à Mostaganem (centre-ville).

3/Méthodes

Matériels biologiques

1/ Séparation les tiges d'artichaut au fond par le couteau

Figure 1 : coupage des tiges d'artichaut



2/ Séchage

La mise des tiges dans l'étuve pendant 6 jours à températures 45°C. Le produit final est jugé sec lorsque la tige devient friable.

3/Mise en poudre et la pesée

Les tiges de l'artichaut ont été pliées et broyées dans un mortier en verre. Le produit obtenu est ensuite repris dans un broyeur à café pour réduire les tiges en une poudre de 250µm de diamètre, avec une balance on pèse 100g de la poudre d'artichaut.

4/ l'ajout de l'eau distillée

L'ajout de 2l de l'eau distillée à la poudre de l'artichaut avec une éprouvette de 1l (l'eau distillée était chauffée dans l'étuve pendant 1h)

5/ Dosage de pH

5.1 Détermination du pH de l'artichaut :

Principe

Mesurage de la différence de potentiel entre une électrode en verre et une électrode de référence plongée dans un échantillon de viande ou de produit à base de viande. (AFNOR NF ISO 10-390)

5.2 Appareillage

- PH-mètre
- Electrode en verre
- Electrode de référence

5.3 Mode opératoire des produits qui ont été homogénéisés

Le PH des échantillons d'artichaut est déterminé selon la norme AFNOR NF ISO 10-390.

Une masse de 20 g de matière sèche est mise dans 100 ML d'eau distillée. La suspension est homogénéisée à l'aide d'un homogénéisateur « Ultra thurax» pendant 15 mn .la mesure de pH se fait directement par lecture sur un pH-mètre.

5.4 Expression des résultats :

Calculs

Prendre comme résultat la moyenne arithmétique des trois valeurs, si les conditions de répétabilité sont remplies. Exprimer le pH moyen à 0,1 unité de PH près.

5.5 Répétabilité

La différence entre les valeurs extrêmes résultant des trois mesurages ne doit pas dépasser 0,15 unité de pH.

6/Filtration

Le but de la filtration c'est la séparation le solides de liquide pour cela on a utilisé une filtration sous vide avec pompe électrique placer un papier wattman N 4 correctement dans la fiole.

Introduire le mélange hétérogène dans la fiole, puis attendre que la phase liquide descende dans l'aspiration flacon après l'allumage de la pompe.

7/ Centrifugation

Opération de séparation mécanique par action de la force centrifugeuse on sépare le liquide de Solide de notre filtrat par le mettre dans des flacons de 50 ml, après la centrifugation notre filtrat devient plus sec.

8/ deuxième filtration

Ajouter 2l de l'eau distillée chaud (70 degré) à notre filtrat après on fait une 2ème filtration Sous vide avec une pompe électrique, utilisation du même diamètre de papier wattman 4 à la fin On obtient un filtrat.

9/ séchage et obtenir la farine de l'artichaut

Mettre le filtrat dans un plat et Entrée dans l'étuve à 35 degré pendant 72h

Chapitre 3

Matériel et méthode

A la fin on obtient une poudre qui est la farine d'artichaut

10/Méthode de dosage de la farine (matière sèche, matière minérale)

10.1 Détermination de la teneur en eau (humidité) et en matière sèche :

Méthode d'analyse : par dessiccation à l'étuve.

Principe de la méthode : la prise d'essai est séchée à l'étuve à 105°C jusqu'à

poids constant. La perte de poids correspond à la teneur en eau.

Mode opératoire

on pèse plus ou moins 10g de l'échantillon (produit) dans un bocal métallique à fond plat préalablement taré. On sèche à l'étuve entre 100 et 105°C pendant 2 heures. On répète l'opération jusqu'à poids constant. La perte en poids correspond à la teneur en eau.

Calcul et expression des résultats :

la teneur en humidité s'exprime en pour cent du poids avec 2 décimales.

%Humidité =

Le calcul du taux d'humidité par perte de poids à la dessiccation se fait de la manière ci-après :

Où P1 : poids du bocal métallique vide

P2 : poids du bocal métallique contenant l'échantillon

P3 : poids après séchage et dessiccation

La teneur en matière sèche est déduite de la teneur en eau par la formule :

Chapitre 3

Matériel et méthode

% Matière sèche = 100 - % Eau

10.2 Détermination des cendres totales

Méthode d'analyse : incinération par voie sèche.

Principe de la méthode : une prise d'essai de l'échantillon de l'échantillon (produit) est calcinée dans un four à moufle à 800°C jusqu'à complète

minéralisation.

Mode opératoire : on place dans un creuset en porcelaine préalablement taré

plus ou moins 2g de l'échantillon. On calcine dans un four à moufle à 800°C jusqu'à l'obtention des cendres blanches. On refroidi à l'air ambiant, puis on pèse. Le pourcentage en cendres est donné par la formule ci-après :

(P - P)

31×100

% cendres =

Où P1 : poids du creuset vide

P2 : poids du creuset contenant l'échantillon

P3 : poids après séchage et refroidissement.

10. 3 Détermination des protéines brutes > Méthode d'analyse : méthode de Kjeldhal

Principe de la méthode : toute matière organique contenue dans la prise d'essai de l'échantillon est détruite par oxydation sous l'effet combiné de l'acide chlorhydrique et du

Chapitre 3

Matériel et méthode

catalyseur. Dans ces conditions l'azote qui se trouve dans l'échantillon est transformé en sel d'ammonium. L'ammoniac libéré de ce sel est entraîné par distillation à la vapeur d'eau puis recueilli dans une solution acide de titre connu en présence d'un indicateur mixte.

L'excès de l'acide est enfin dosé en retour à l'aide d'une solution de soude ou de potasse. Ainsi la teneur en azote total obtenu, multiplié par le facteur de conversion, qui est fonction de la nature des protéines, donne la teneur en protéine brutes.

Mode opératoire

on pèse exactement environ 2 à 2.5g d'échantillon dans un tube ou ballon Kjeldahl. On ajoute 3g du catalyseur et 20ml d'acide chlorhydrique concentré ou une quantité suffisante pour mouiller complètement la prise d'essai. On ajoute 1 à 2mg d'huile de silicone pour empêcher la formation de mousse. On chauffe jusqu'à clarification de la solution. On laisse refroidir pendant quelques heures au besoin une nuit. On transvase le tout dans un ballon jaugé de 100 ml et on porte au trait avec de l'eau. On pipette 20 ml de 100 ml et on les introduit dans le tube à distiller du distillateur. On ajoute 40 ml de l'hydroxyde à 33% et un peu d'eau. Le distillat est recueilli dans 20 ml d'acide chlorhydrique 0.1N en présence de 2 à 3 4 gouttes d'indicateur mixte qui vire du rouge violet au vert.

Calcul et expression des résultats :

la teneur en protéine total s'exprime en pour-cent du poids avec 2 décimales.

Le pourcentage en azote se calcul de la manière ci-après :

% en azote = Où VA= Volume dans lequel on a recueilli le distillat (20 ml d'HCl) et

VB = Volume de la base (NaOH 0.1N) avec laquelle on titre.

Chapitre 3

Matériel et méthode

Pour obtenir la teneur en protéines brutes, on multiplie la teneur en azote total par le facteur de conversion 6.25.

10.4 Détermination de la matière grasse

Méthode d'analyse

par extraction continue au solvant selon Soxhlet.

Principe de la méthode :

on place l'échantillon du produit dans une cartouche à extraction, on recouvre d'un tampon d'ouate dégraissé et on soumet à l'extraction continue à l'éther de pétrole ou tout solvant approprié dans un extracteur de Soxhlet. Après l'extraction, on distille le solvant et le résidu isolé dans le ballon préalablement taré est séché à l'étuve à 100 et 105°C et pesé après refroidissement.

Mode opératoire :

on pèse exactement 5 à 10 g de l'échantillon dans une cartouche d'extraction. On sèche pendant 1 à 2 heures à 100°C. on recouvre d'une couche d'ouate dégraissée. On extrait pendant 6 à 8 heures au toluène dans l'appareil de Soxhlet dans un ballon d'extraction de 250 ml préalablement taré. On distille ensuite le solvant et on sèche le ballon pendant 1 heure à 105°C. On pèse après refroidissement dans un dessiccateur. On sèche une seconde fois

pendant 15 minutes à 105°C et on pèse à nouveau après refroidissement, et cela jusqu'à poids constant. Le poids du résidu isolé correspond à la teneur en matière grasse.

Calcul et expression des résultats :

Chapitre 3

Matériel et méthode

la teneur en matière grasse s'exprime en pour cent du poids avec 2 décimales.

% en matières grasses

10. 5 Détermination des sucres totaux

La teneur globale en glucides ou en hydrates de carbone a été obtenue par l'utilisation de la formule ci-après :

Le % glucides = 100% - (%Humidité + % matières grasses + % protéines + % cendres)

11/ mélange la farine d'artichaut avec la farine de panification :

Pour les essais de panification, nous avons utilisé de la farine de blé tendre type 55, fournie Par usine Metidji, située à salamandre Mostaganem, sous le nom Safina conditionnée dans Sac en papier de 1kg, 5kg ,10kg

On a pesé 750 g de leur farine de panification.

Et on a séparé la farine dans trois récipients dans chaque récipient 250 g de farine qu'on a mélangé.

Avec des différentes concentrations de farine d'artichaut de 1 % et 2 % et 5 %

Tableau 2 : les concentrations de farine de l'artichaut dans la farine de panification.

Echantillons	Farine	Farine d'artichaut
--------------	--------	--------------------

F1 (1%)	250g	2,5g
F2 (2%)	250g	5g
F3 (5%)	250g	12,5g

Résultats et discussions

12/ Détermination des taux d'humidité, de cendre et des protéines

Les résultats de la composition en eau, en matière minérale et en protéines sont illustrés dans le tableau et la figure

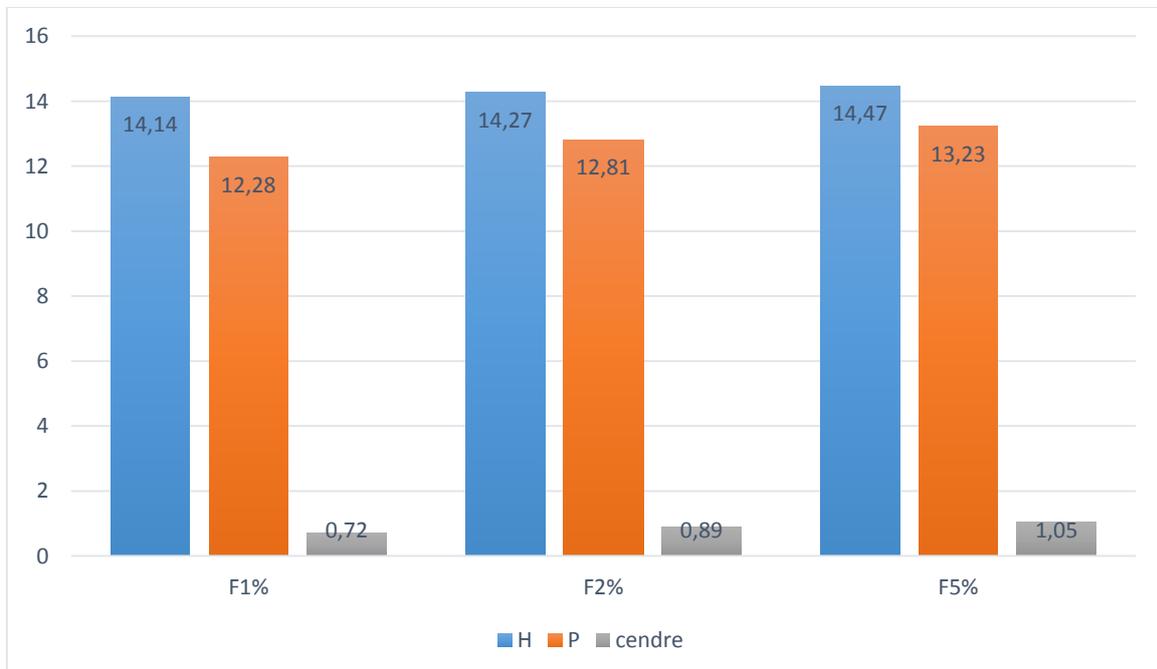
Tableau 3 : Résultat d'analyses

Concentration	Humidité	Protéine	Cendre
Addition 1%	14,14 ± 0,6	12,28 ± 0,38	0,72 ± 0,13
Addition 2%	14,27± 0,6	12,81 ± 0,38	0,89 ± 0,13
Addition 5%	14,27± 0,6	13,23 ± 0,38	1,05 ± 0,13

D'après les résultats, on observe que la teneur de cendre, protéine, et humidité augmente par l'addition de la concentration de farine d'artichaut

Résultats et discussions

Figure2 : Teneurs en eau protéine cendre F1, F2, F5



Résultats et discussions

Figure 3 : Teneur en humidité a concentration de 1% 2% 5%

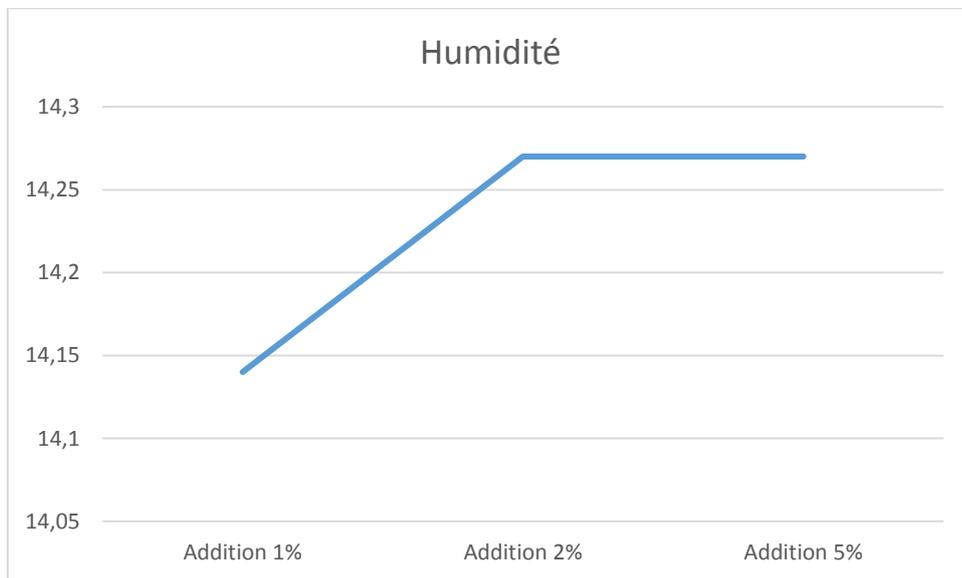
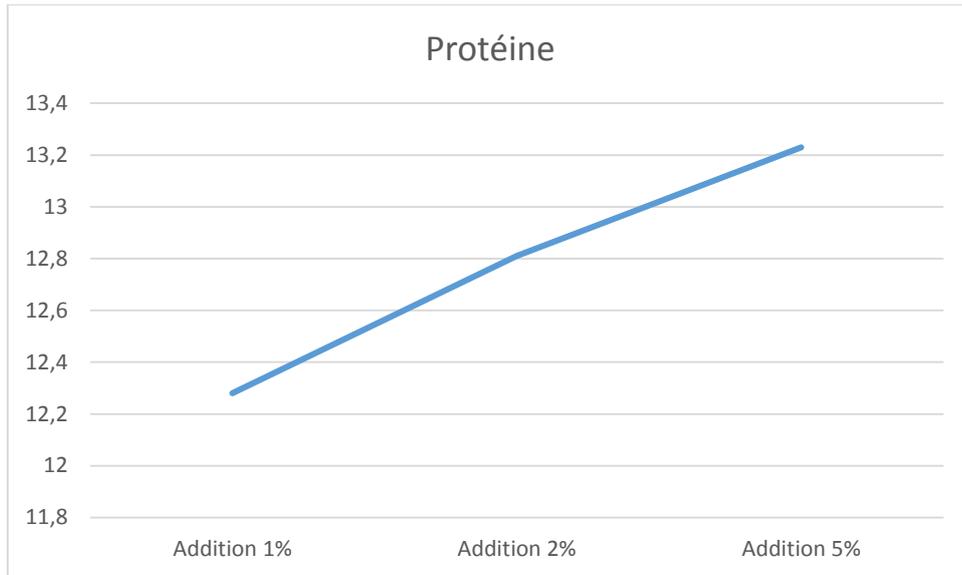
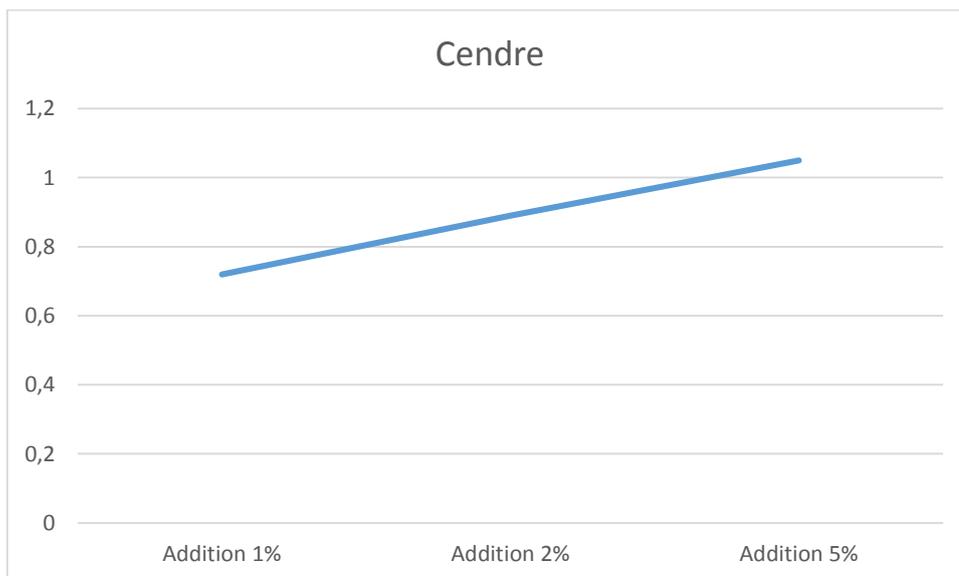


Figure 4 : Teneur en protéine a concentration de 1% 2% 5%



Résultats et discussions

Figure 5 : Teneur en cendre a concentration de 1% 2% 5%



L'alvéographe de Chopin est un appareil qui permet de mesurer l'élasticité du gluten contenu dans la farine et de déterminer la « force boulangère » de cette farine (son élasticité, sa résistance et sa Tenue).

Le W et le P/L, deux critères majeurs pour la panification

Derrière ces lettres se cachent deux paramètres indispensables pour évaluer la qualité des farines en panification. La force boulangère (W) et le rapport ténacité/extensibilité (P/L) sont propres à chaque variété de blé tendre.

Ces critères sont mesurés de façon indirecte par un alvéographe de Chopin. Cet appareil insuffle de l'air à débit constant dans un disque de pâte formé à partir de farine et d'eau salée. Sous l'action de l'air, une bulle de pâte plus ou moins volumineuse se forme. L'appareil mesure alors la pression à l'intérieur de la bulle jusqu'à son éclatement.

Résultats et discussions

Tableau 4 : Résultat d'Alvéographe farine panifiable et F1

Enchantions	P	L	G	W	P/L
Farine panifiable	99mm H2O	55mm	16,5	213	1,8
Enchantions 1%	83mm H2O	77mm	19,5	246	1,08

La hauteur P (en mm) représente la pression maximale enregistrée avant que le disque commence à gonfler. Cette mesure est en relation avec la ténacité de la pâte. Plus la valeur de P est élevée, plus la pâte est tenace.

La surface totale de la courbe donne la force boulangère (W). Le rapport ténacité/extensibilité (P/L) permet une appréciation de l'équilibre de la farine.

14/ Comparaison entre la farine de panification et F1

D'après les résultats donnés dans les deux derniers tableaux on observe que la force boulangère (W) et le rapport ténacité extensibilité (P/L) est faible par rapport à la farine de blé T55 sans l'addition de la poudre d'artichaut

Conclusion

Cette étude a permis d'étudier l'acceptabilité de l'incorporation des fibres alimentaires de tiges d'artichaut sur la farine du blé tendre T55.

Au cours de notre travail en suivant les analyse de l' alvéographe et infranieux nous a permis de constater que l'incorporation de poudre d'artichaut dans la farine de blé tendre T55 agir sur la qualité nutritionnelle (protéines cendre et humidité) et la qualité technologique (la force boulangère ténacité, extensibilité) de la farine.

Les essais de panification ont montré que l'ajout de farine d'artichaut a une concentration de 1%, 2% et 5% a une influence positive au taux de protéines cendre et humidité l'augmentation de ces dernier et par rapport au taux de concentration de la poudre

De point de vue technologique l'essai de l'ajout de 1% de farine d'artichaut influence négativement a la force boulangère ténacité et extensibilité de la farine de blé tendre T55.

De manière générale cette étude nous démontrons que l'ajout de la farine d'artichaut a une formulation de farine type T55 est réalisable, cet ajout crée une nouvelle possibilité pour développer une farine de qualité fonctionnelle répondant aux besoins diététique des consommateurs

References bibliographies

A

- ❖ **Aacc. 2001:** American Association of Cereal Chemists. The definition of dietary fiber. *Cereal Foods World*, 46, 112-126.
- ❖ **Asp, N.G., 1996 :** Dietary carbohydrates: classification by chemistry and physiology. *Food Chemistry*, 57 (1), 9-14.

B

- ❖ **Bingham, S.A ., Day, N.E ., Luben , R ., Ferrari, P ., Slimani, N ., Norat, T ., Clavel-Chapelon, F ., Kesse, E ., Nieters, A ., Boeing, H ; Tjonneland, A ., Overvad, K ., Martinez, C., Dorronsoro, M ., Gonzalez, C.A., Key, T.J ., Trichopoulou, A ., Naska, A ., Vineis, P ., Tumino, R ., Krogh, V ., Bueno-De-Mesquita, H.B ., Peeters, P.H.M ., Berglund, G ., Hallmans, G ., Lund, E ., Skeie, G ., Kaaks, R et RIBOLI, E., 2003 :** Dietary fibre in food and protection against colorectal cancer in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC): an observational study. *The Lancet*, 361, 1496-1501.
- ❖ **Bouleghie, R et Ouabed, K., 2002 :** Mémoire de fin d'étude d'ingénieur d'état, département de nutrition, de l'alimentation et des technologies agroalimentaires DNAT.AA. P. 19-34.
- ❖ **Bloksma, A.H .** Effect on heating rate on viscosity of wheat flour dough. 10, *Journal of texture studies*, pp. 261-269.
- ❖ **Bornet F., 1992 :** le pain et produits céréaliers, alimentaires et nutrition humaines. ESF. 1992. p. 1533.

C

- ❖ **Caballero, B., Trugo, L.C et Finglas, P.M ., 2004 :** *Encyclopedia of food sciences and nutrition*. New York: Academic Press. pp. 1813-1858.
- ❖ **Cherbut C., 2003 :** "Motor effects of short-chain fatty acids and lactate in the gastrointestinal tract." *Proc Nutr Soc* 62(1): 95-9.
- ❖ **Codex. Stan (1985).** Norme Codex Pour La Farine De Blé. *Codex Standard 152-1985*. 1985, P. 4.
- ❖ **Cheftel J.C., 1977 :** *Introduction A La Biochimie Et A La Technologie Des Aliments*. [Ed.] Lavoisier. Paris : S.N., 1977. Pp. 105-142.

❖ **Cheriet G., 2000** : Etude De La Galette Différentes Types Recette Et Monde De Préparation, P 99.

❖ **Chaplin M., 2004** : Water Structure And Behavior. London South Bank University. London, Angleterre. [Http://Www.Lsbu.Ac.Uk/Water/](http://www.lsbu.ac.uk/water/).

❖ **Cummings J.H., 2001** : The Effect Of Dietary Fiber On Fecal Weight And Composition, Dans: Ga. Spiller. 3e. Crc Handbook of Dietary Fiber in Human Nutrition. Crc Press Llc, Boca Raton, Fl. USA, P. 183-252.

F

- ❖ **Fernandez M. L., 2001** : Soluble fiber and nondigestible carbohydrate effects on plasma lipids and cardiovascular risk. *Curr. Opin. Lipidol.* 12(1):35-40.
- ❖ **Feillet P., 2000** : Le Grain de blé : composition et utilisation. Edition Quae, 2000-308p.
- ❖ **Fredot E., 2005** : *Connaissance des aliments* : Bases alimentaires et nutritionnelles de la diététiques. [éd.] Lavoisier. 2^o édition. s.l. : TEC et DOC, Edition médicales et internationale, 2005. p. 397.
- ❖ **Fredot E., 2012** : *Connaissances des aliments* : Bases alimentaires et nutritionnelles de la diététique. [Éd.] Lavoisier. 3^o editions. s.l.: Tec ET Doc, 2012. p. 614.

G

- ❖ **Godon R Et Guinet B., 1994** : *La Panification Française*. [Ed.] Lavoisier. Tec Et Doc. 1994. P. 521.
- ❖ **Grandevionnet P et Praix B., 1994** : Les Ingrédients Des Pates : Farines Mixtes. 1994. Pp. 100-131.

- ❖ **Godon W et Loisel B., 1984** : Guide Pratique D'analyse Dans Les Industries De Céréales. [Ed.] Lavoisier. Tec Et Doc. 1984. P. 685.

- ❖ **Godon B Et Willm M.L., 1998** : Les Industries De Première Transformation Des Céréales. Collection Sciences Et Techniques. Edit.Tech Et Doc-Lavoisier .Paris :116-120

- ❖ **Grandevionnet P et Praix B., 1994** : Les Ingrédients Des Pates : Farines Mixtes. 1994. Pp. 100-131.

H

- ❖ **Howarth, N.C ; Huang, T.T ; Roberts S.B et Mccrory, M.A., 2005** : Dietary fiber and fat are associated with excess weight in young and middle-aged US adults. *J. Am. Diet. Assoc.* 105(9): 1365-1372.

- ❖ **Hebuterne X., 2002** : *La Place des Fibres Alimentaires dans l'Alimentation*. Nice: Faculté de Nutrition, University de Nice.

I

- ❖ **Institute Of Medicine 2002** : Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrates, Fiber, Fat, Protein and Amino Acids (Macronutrients). The National Academy of Sciences. Washington, D.C. : pp.265-328.

L

- ❖ **Lineback, D.R et Rasper, V.F., 1988** : Wheat carbohydrates. In Y. Pomeranz (Ed.), *Wheat Chemistry and Technology*. St. Paul, MN : American Association of Cereal Chemists. pp. 277-372.

❖ **Lahbabi, A ; Abdel Ilah Jib, M et Yahia Moussa, M., 2004** : Guide pratique de la fortification de la farine. 2004.

N

❖ **Nandini, C.D et Salimath, P.V., 2001** : Carbohydrate composition of wheat, wheat bran, sorghum and bajra with good chapati/roti (Indian flat bread) making quality. *Food Chemistry*, 73, 197-203.

O

❖ **Osborne T.B., 1907**: Proteine Of The Wheat Kernel. Publ.84. Granergie Inst., Washington Pp: 1-19.

R

❖ **Rehman, Z ; Islam, M ; et Shah, W.H., 2003** : Effect of microwave and conventional cooking on insoluble dietary fibre components of vegetables. *Food Chemistry*, 80, 237-240.

❖ **Reis, D ; Vian, B et Bajon ., 2006** : Les Fibres Alimentaires. In « Le monde des fibres ». édition : BELIN. Paris.

❖ **Rosado J.L., 2000** : *The Nutritional Consequences of Dietary Carbohydrates*. Mexico: Instituto Nacional de la Nutricion.

❖ **Rouau X., 1996** : Les hémicellulases en panification. *Industries des Céréales*, 96, 13-19.

❖ **Rodionova, N.A ; Kaprel'-Yants, L.V ; Sereznitskii, P.V et Kilimnik A.Y., 1992** : Hemicelluloses of cereal grains and their enzyme catalysts. *Applied Biochemistry and Microbiology*, 28 (5), 485-501.

S

❖ **Spiller M., 2007** : Tout Savoir Sur les Fibres. Les Editions le mieux-être, Amazon, France, 320p.

❖ **Sayer M ., 2005** : Les Fibres Alimentaires et Le Pain de Blé Entier. Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation. Université Laval .Québec.

W

❖ **Willm C.L., 1995** : Comportement en mouture des variétés de blé. Influence de la dureté et l'apport de l'azote, 18-29.

Y

❖ **Younes H ; Alphone J C et Deteix P., 2004** : Service de néphrologie, Unité d'hémodialyse adulte, Hôtel Dieu, CHU de Clermont-Fernand.

<https://tebelyoum.net/nutrition/1219>

<https://www.arvalis-infos.fr/le-w-et-le-p/l-deux-criteres-majeurs-pour-la-panification-@/view-32871-arvarticle.html>

https://www.theses-algerie.com/2644178234910507/memoire-de-master/universite-mouloud-mammeri-tizi-ouzou/etude-de-linfluence-de-lincorporation-de-la-poudre-de-pulicaria-odora-sur-lacceptabilite-du-pain?size=n_10_n

<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fpainrisien.com%2Fune-visite-au-moulin-daiserey-jai-vu-decollogne-sous-leau%2Fsony-dsc-1160%2F&psig=AOvVaw1YeJWDWGces2q1sqRJGDui&ust=1631217224077000&source=images&cd=vfe&ved=0CA0Q3YkBahcKEwjwPDKelPDyAhUAAAAAHQAAAAAQAw>

https://www.memoireonline.com/06/13/7211/m_Etude-comparative-de-la-substitution-partielle-de-la-farine-du-ble-par-la-patate-douce-dans-la-pani1.html

<https://www.algerie-eco.com/2020/06/28/covid-19-la-consommation-du-pain-a-recule-de-30-en-algerie/>

[https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27277817/#:~:text=The%20potential%20of%20fibre%20concentration,g%2F100%20g%20d.m\).](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27277817/#:~:text=The%20potential%20of%20fibre%20concentration,g%2F100%20g%20d.m).)