



Réf :/UAMOB/F.SNV.ST/DEP.BIO/2020

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME MASTER

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie **Filière** : Sciences Alimentaire

Spécialité : Agroalimentaire et contrôle de qualité

Présenté par :

Mlle. LAOUADI Assia

Mlle. MERZOUK Fatima

Thème

**L'incorporation de poudre des feuilles d'*Urtica dioica L*
sur les qualités nutritionnelles, organoleptiques et
technologiques du couscous artisanal**

Soutenu le : 28 / 09 / 2020

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom	Grade		
Mr. LIBDIRI Farid	MCA	Univ. de Bouira	Promoteur
Mr LAMINE Salim	MAA	Univ. de Bouira	président
Mde BOUTELDJA Razika	MAA	Univ. de Bouira	Examineur

Année Universitaire : 2020 /2021

Remerciement

*Nos sincères remerciements et notre profonde gratitude s'adressent à notre
Promoteur Monsieur LIBDIRI Farid pour l'honneur qu'il nous a fait en
Nous encadrant, pour l'aide précieuse qu'il nous a apporté, pour ses
Remarques Et ses conseils avisés
Qui nous ont permis de mener à bien ce travail.*

Nous remercions également :

LAMINE Salim pour avoir accepté de présider le jury de ce mémoire.

BOUTEELDJA Razika Pour avoir accepté d'examiner ce travail.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à Mes très chers parents,

A mon père Djamel, El-Ghali, il est mon exemplaire dans la vie et il le restera à vie, je lui dédie avec fierté ce mémoire qui reflète le fruit de l'éducation et l'attention qu'il m'a tant réservée, je suis très reconnaissante et j'aurai tant aimé partager la joie de ma réussite avec lui.

A l'Haïna ma mère qui m'a supportée et m'a aidée dans les pires moments, car tu as toujours cru en moi, je suis que suis maintenant ; Merci Maman.

Dédicace

*C'est avec un très grand honneur que je dédie ce modeste travail
aux Personnes les plus chères au monde, mes chers parents pour
leurs amour Et bonté et que sans eux je n'aurai jamais pu
atteindre mon objectif, que Dieu me les garde.*

FATIMA

SOMMAIRE

Liste des Figures	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	

Introduction	
--------------	--

Chapitre I. Les pâtes alimentaires

I.1. Historique et l'origine des pâtes alimentaires	01
I.1.1. Définition des pâtes alimentaires	01
I.1.2. Composition biochimique	01
I.1.3. Etapes de fabrication	02
I.1.4. Enrichissement des pâtes alimentaires	04
I.2. Le couscous	04
I.2.1. Historique	04
I.2.2. Définition du couscous	04
I.3. Technologie du couscous	05
I.3.1. Mode artisanal	05
I.3.2. Mode industrie	07
I.3.2.1. Conditionnement	07
I.4. Qualité du couscous	09
I.4.1. Qualité nutritionnelle	09
I.4.2. Qualité hygiénique	09
I.4.3. Qualité organoleptique	09
I.4.3.1. Couleur du couscous	10
I.4.3.2. Granulométrie des particules	10
I.4.3.3. Masse volumique de couscous	10
I.4.3.4. Forme des particules	10
I.4.4. Qualité culinaire	10

Chapitre II. Généralités sur *Urtica dioica*

II.1. Présentation de l'ortie	12
II.2. Dénomination	12
II.3. Classifications	12
II.4. Description botanique	13
II.5. Origine et distribution	14
II.6. Composition chimique	14
II. 7. Propriétés thérapeutique d'<i>Urtica dioica</i>	15

Chapitre III. Matériels et Méthodes

III.1. Matériel végétal.....	17
III.1.1. Lavage.....	17
III.1.2. Séchage	17
III.1.3. Broyage	17
III.1.4. Stockage	18
III.2. Préparation de couscous artisanal.....	19
III.2.1.Matière première.....	19
III.2.2.Ingrédients.....	19
III. 2.3.Matériels utilisés pour la fabrication du couscous artisanal	19
III.2.4. Conditions de fabrication artisanale de couscous.....	20
III.3. Techniques d'analyses physico-chimiques.....	22
III.3.1. Appréciation du rendement.....	22
III.4. Appréciation de la qualité	22
III.4.1. Qualité culinaire	22
III.4.1.1.Le temps optimal de cuisson.....	22
III.4.3. Evaluation sensorielle des couscous cuits	22
III.4.3.1. Tests d'acceptation.....	22
III.4.3.2. Présentation des échantillons.....	23
III.5.analyse statistique.....	23

Chapitre IV : Résultats et discussion

IV. Analyse physico chimique	24
IV.1. Le rendement	24
IV.2. Temps de cuisson	24
IV.3. Qualité sensorielle	25

Conclusion

Références bibliographique

Résumé

Annexes

Liste des figures

N°	Titre	Page
01	Diagramme de fabrication artisanal de couscous.	06
02	Diagramme de fabrication industrielle de couscous.	08
03	Vue d'ensemble de <i>Urtica dioica</i> .	13
04	Les feuilles d' <i>Urtica dioica</i> lavées.	17
05	Broyage des feuilles et tamisage de poudre des feuilles d' <i>Urtica dioica</i> .	18
06	La conservation de poudre dans un bocal en verre.	18
07	Matériel de fabrication artisanale de couscous.	19
08	Diagramme de fabrication de couscous artisanal enrichi par la poudre des feuilles d'ortie.	21
09	l'aspect lisse des trois échantillons de couscous	25
10	la couleur des trois échantillons de couscous.	26
11	l'odeur des trois échantillons de couscous.	26
12	le gout des trois échantillons de couscous.	27
13	Délitescente,fermeté,collant et gonflement des trois échantillons.	27

Liste des tableaux

N°	Titre	Page
01	Composition biochimique des pâtes alimentaires.	02
02	valeur nutritionnelle moyenne de couscous (pour 100 g).	09
03	Classification botanique de <i>Urtica dioica</i> L.	12
04	La composition chimique des différentes parties de l'ortie.	14
05	Propriétés thérapeutiques d' <i>Urtica dioica</i> L.	15
06	Moyennes des rendements en couscous (g de couscous/100g de semoule)	24

Liste des Abréviations

% : Pourcentage

> : Supérieur

AFNOR : Association Française de Normalisation

Apr. J.C : Apres. Jésus christ

Av. J.C: Avant .Jésus christ

C° : Degré Celsius

Cm : centimètre

FAO : Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture

FDA : Food and Drug Administration

g : gramme

g/cm³ : gramme par centimètre au cube pour mesurer La masse volumique

H : heure

H₂SO₄ : Acide sulfurique

HCl : Chlorure d'hydrogène

ICC : Conseil international du code

ISO : Organisation internationale de normalisation

kcal : kilocalories

Kg : kilogramme

mg : milligramme

ml : millilitre

mm : Millimètre

mn : minute

MS : matière sèche

N : normalité

n° : numéro

OMS : Organisation mondiale de la santé

R : rendement

TH: taux d'humidite

Ug : microgramme

UI : unité internationale

UNICEF : Fonds des Nations unies pour l'enfance

Introduction

Les pâtes alimentaires sont largement consommées dans le monde, elles sont des produits de consommation courant, traditionnellement fabriquées à partir de la semoule de blé dur qui semble être la matière première la plus appropriée pour ce type de produit. **(Betrouche, 2015)**.

Dans le monde, il existe de multitudes de pâtes alimentaires comme celles faites à la maison. En Algérie, plusieurs pâtes traditionnelles existent, parmi lesquelles, on cite le couscous qui fait partie des plus pâtes traditionnelles consommées par les Algériens. Le couscous n'est pas seulement le "plat national" mais il fait partie de la vie quotidienne de la famille algérienne **(Boucheham, 2009)**. Dans les traditions, c'est un groupe de femme, emploi d'une main d'œuvre importante, qui se rassemblait et fabriquaient pendant plusieurs jours les quantités nécessaires à leur besoin annuel **(Alloui et Assasla, 2013)**.

Dans le but d'améliorer les qualités nutritionnelles ou sensorielles des pâtes alimentaires, L'OMS et la FDA considèrent ces produits comme un véhicule adéquat pour l'incorporation de nutriments et ceci est dû principalement à leur large consommation, faible contenu en lipides et en fibres et de la faible valeur biologique de leurs protéines, liée en grande partie à leur pauvre apport en lysine. L'alimentation actuelle des algériens est non pas insuffisante, mais déséquilibrée par le trop grand apport des céréales pauvres en lysine **(Giménez et al., 2013)**.

Parmi les ressources alimentaires non conventionnelles a été adoptée une plante qui offre des protéines, de sels minéraux, des oligo-éléments et de nombreuses vitamines. Cette plante : c'est l'URTICA DIOICA L. L'Urtica dioica L, aujourd'hui méconnue, l'ortie a pourtant tenu une grande place dans l'histoire de l'alimentation. Son exceptionnelle teneur en protéines de haute valeur biologique, ainsi que sa composition idéale en vitamines, minéraux et oligo-éléments font d'elle un complément alimentaire intéressant dans le cadre d'une alimentation déficitaire ou déséquilibrée **(Julien D, 2015)**.

Face à ce constat, notre étude se propose de réaliser un enrichissement des pâtes alimentaires (couscous) avec la poudre de feuilles d'ortie. Améliorer la valeur biologique des

Introduction

pates en augmentant le contenu protéique et en changeant la composition en acides aminés est l'objectif de la supplémentation d'une plante riche en lysine. L'enrichissement des pâtes par une plante riche en lysine est donc une solution intéressante, mais le choix du supplément protéique doit être adapté aux besoins et aux habitudes alimentaires de la population.

Pour ce faire, nous avons envisagé d'organiser ce travail comme suit :

- ✓ La première partie, nous proposons une étude bibliographique visant à porter une étude générale sur les pâtes alimentaires (couscous).
- ✓ La deuxième partie : une présentation de la plante *Urtica dioica*.
- ✓ La troisième partie décrit le matériel et méthodes utilisées dans nos travaux.
- ✓ La quatrième partie comprend les résultats obtenus et leur discussion suivit d'une conclusion générale.

Chapitre I : les pâtes alimentaires

I 1. Historique et l'origine des pâtes alimentaires

Les pâtes sont connues comme l'une des nourritures les plus anciennes et un plat très polyvalent ; à la fois du point de vue nutritif et gastronomique (**Antognelli, 1980**), elles sont originaires du moyen orient (Mésopotamie), la technique rudimentaire de la fabrication de ces dernières est ensuite transmise à l'Inde, puis à la Chine 5000 ans av. J.C .et au Japon 600 ans apr. J.C d'où elles gagnent les pays méditerranéens via la Grèce et l'Italie en 1279 (**Boudreau,1992**).

Ce n'est qu'en 1934 que le premier système de presse continue (où la semoule et l'eau sont transformées en pâtes humides dans un système entièrement automatisé) a été développé remplaçant la méthode de préparation des pâtes par lots et aujourd'hui toutes les presses sont de type continu (**Boudreau, 1992**).

I.1.1. Définition des pâtes alimentaires

Les pâtes sont un aliment populaire avec un taux élevé d'acceptabilité dans de nombreux groupes de populations. Elles sont connues comme un plat très polyvalent ; à la fois du point de vue nutritif et gastronomique (**Antognelli, 1980**), D'autre part, elles jouent un rôle important dans la nutrition humaine, et peuvent être facilement préparées, manipulées, cuites et stockées (**Agama et al., 2009**).

Les « pâtes alimentaires » sont un terme général pour un grand nombre de produits fabriqués à base de pâte sans fermentation. Elles sont le produit du travail de la semoule de blé dur largement consommées dans le monde, en raison de leur saveur, leur faible coût et leur valeur nutritive (**Goñi et Valentín-Gamazo, 2003**).

1.1.2. Composition biochimique

Les pâtes sont l'un des aliments de base les plus populaires dans de nombreux pays. En raison d'une teneur élevée en hydrates de carbone complexes, c'est une source d'énergie précieuse dans l'alimentation humaine (**Sęczyk et al., 2016**).La Composition biochimique des pâtes alimentaires est représentée dans le tableau 01 :

Synthèse bibliographique

Tableau 01 : Composition biochimique des pâtes alimentaires (**Mohtadji-Lamballais, 1989, Sissons, 2004**).

Constituants	Teneurs (/100g de pâtes)
Calories (Kcal)	335-350
Eau (mg)	200
Protéines (g)	13,5
Glucides (g)	71
Lipides (g)	1.7
Fibres (g)	2-3
Minéraux	
Calcium (mg)	19
Fer (mg)	1
Phosphore (mg)	73
Potassium (mg)	58
Sodium (mg)	166
Vitamines	
Acide ascorbique (UI)	0
Vitamine B1(mg)	0.10
Vitamine B2(mg)	0.05
Acide folique (mg)	0.02
Vitamine B6 (mg)	0,15
Vitamine E (mg)	0.10
Vitamine B12 (mg)	0

I.1.3. Les étapes de fabrication

De nos jours, les conditions optimales de production de pâtes sont généralement déterminées par des essais empiriques et par l'expérience acquise par les producteurs au fil des années (**Andrieu, 1986**).

La production de pâtes est un processus composé de trois étapes principales : l'hydratation, formage et le séchage (**Veladat et al., 2012**).

Synthèse bibliographique

➤ **Hydratation et malaxage**

Cette étape consiste à pulvériser la semoule avec de l'eau jusqu'à atteindre un taux d'humidité d'environ 50% (db). Après avoir hydraté le produit, il est ensuite malaxé, un réseau de gluten se forme alors, qui représente la structure principale pour maintenir l'intégrité physique des pâtes. (Mercier et al., 2016).

Cette étape ne modifie que très peu les propriétés physico-chimiques des protéines et ne développe pas une pâte. Le mélange des constituants de la pâte s'effectue dans un malaxeur environ 15 min pour bien incorporer l'eau dans la semoule. D'autres ingrédients optionnels peuvent être également ajoutés telle que les œufs (Tazart, 2015).

➤ **Formage**

Le formage est assuré soit par laminage, soit par extrusion :

a. Extrusion

L'extrusion est la technique la plus couramment utilisée. Le mélange obtenu après le malaxage est ensuite extrudé en exerçant une très forte pression qui oblige la pâte à traverser les filières d'un moule pour l'amener à la forme désirée. Les moules déterminent uniquement la forme et l'aspect, et non pas la longueur (Kruger et al., 1996).

Pour une meilleure résistance d'un produit final à la cuisson, la pression d'extrusion doit être essentielle (Kruger et al., 1996).

b. Laminage

Dans le laminage, le mélange de semoule et d'eau est d'abord laminé entre deux cylindres et réduit en feuilles larges. Les feuilles obtenues sont ensuite coupées en largeur et en longueur souhaitée (Ben Salah, 2000).

➤ **Séchage**

Le séchage est reconnu comme l'étape de la production de pâtes qui a le plus d'impact sur la qualité du produit final. Il se fait immédiatement après le malaxage et l'extrusion des pâtes dans une chambre de séchage à une température élevée. La fabrication des pâtes s'achève toujours par un séchage (Trentesaux, 1979).

Le but du séchage est de diminuer la teneur en eau des pâtes à une valeur inférieure à environ 14% (db) afin d'améliorer la qualité organoleptique, réduire les contaminations bactériennes et d'augmenter la durée de conservation du produit (Andrieu, 1986, Owens, 2001).

Synthèse bibliographique

I.1.4. L'enrichissement des pâtes alimentaires

Les pâtes sont considéré comme un vecteur efficace d'ingrédients pro-sains dans la fortification alimentaire (**Sęczyk et al., 2015**). Afin d'améliorer la qualité nutritionnelle et /ou de préparer des pâtes spéciales, certains ingrédients peuvent être ajoutés à la semoule. En effet, les pâtes étaient l'un des premiers aliments à être autorisés par la FDA pour l'enrichissement en vitamines et en fer en 1949 (**Food et Administration, 1999**).

Selon **Mercier et al, (2011)**, l'enrichissement affecte la qualité des pâtes en termes de texture, couleur et qualité de cuisson, mais aussi l'aspect sensoriel et les propriétés rhéologiques. De nombreuses études ont été entreprises afin d'améliorer la qualité nutritionnelle des pâtes alimentaires sans altérer leur qualité organoleptique.

I.2. couscous

I.2.1. Historique

Le couscous est un plat d'Afrique du Nord, d'origine berbère, populaire dans de nombreux pays. L'origine du mot couscous est moins sûre. Il vient de l'arabe classique KOUSKOUS et du berbère SEKSU, qui désigne à la fois la semoule de blé dur et le plat populaire dont elle est l'ingrédient de base (**Louafi .S & Khedim. H, 2016**).

La forte immigration maghrébine des années 1960 à 1980 en Europe et en Amérique du Nord ainsi que le retour des colons contribuaient au développement international de ce produit (**Boudaoud. S, 2016**).

I.2.2. Définition du couscous

Il n'existe pas de définition spécifique du couscous dans la réglementation, celui-ci est simplement apparenté à la famille des produits issus du blé dur tels que, les pâtes alimentaire (**Alloui.K et Assasl.A, 2013**).

Le couscous est un produit composé de semoule de blé dur auxquelles est ajouté, pour les agglomérations, de l'eau potable et soumis à des traitements physiques (malaxage et roulage) et à des traitements thermiques (pré-cuisson et séchage (**Norme Codex 202-1995**).

Aucun additif alimentaire ou aucun autre ingrédient n'entre dans la composition de ce produit sauf le sel éventuellement présent dans l'eau d'hydratation utilisée pour l'agglomération de la semoule (**Norme Codex 202-1995**).

I.3. Technologie du couscous

Le couscous est préparé à partir d'un mélange de semoule grosse et de semoule fine. Il peut aussi être préparé à partir de la semoule dite «grosse-moyenne» Pendant la fabrication de couscous, la semoule doit être hydratée avec de l'eau salée (**Doukani ,2015**).

I.3.1. Mode artisanal

La préparation du couscous traditionnellement est faite à partir de la semoule moyenne, de l'eau et du sel, hydraté et roulé avec les mains en utilisant 3 types des tamis Ensuite, il est précuit puis séché sur une ligne à l'air libre (**Seghairia. W, Sehili. S, 2015**).

Les tamis utilisent à leur importance également. Ils utilisent pour obtenir une granulométrie de grain moyen, fin ou gros.

En fonction d'ouverture maille on cite trois types :

- Sekkat : d'ouverture de maille moyenne entre 1600 μ m et 2500 μ m,
- Mâaoudi : d'ouverture de maille entre 1130 μ m et 1400 μ m, pour calibrer les grains, briser ceux qui sont trop grands ou qui se sont agglutinés
- Reffad : d'ouverture de maille fin entre 1000 μ m et 1100 μ m (**Yousfi ,2002**).

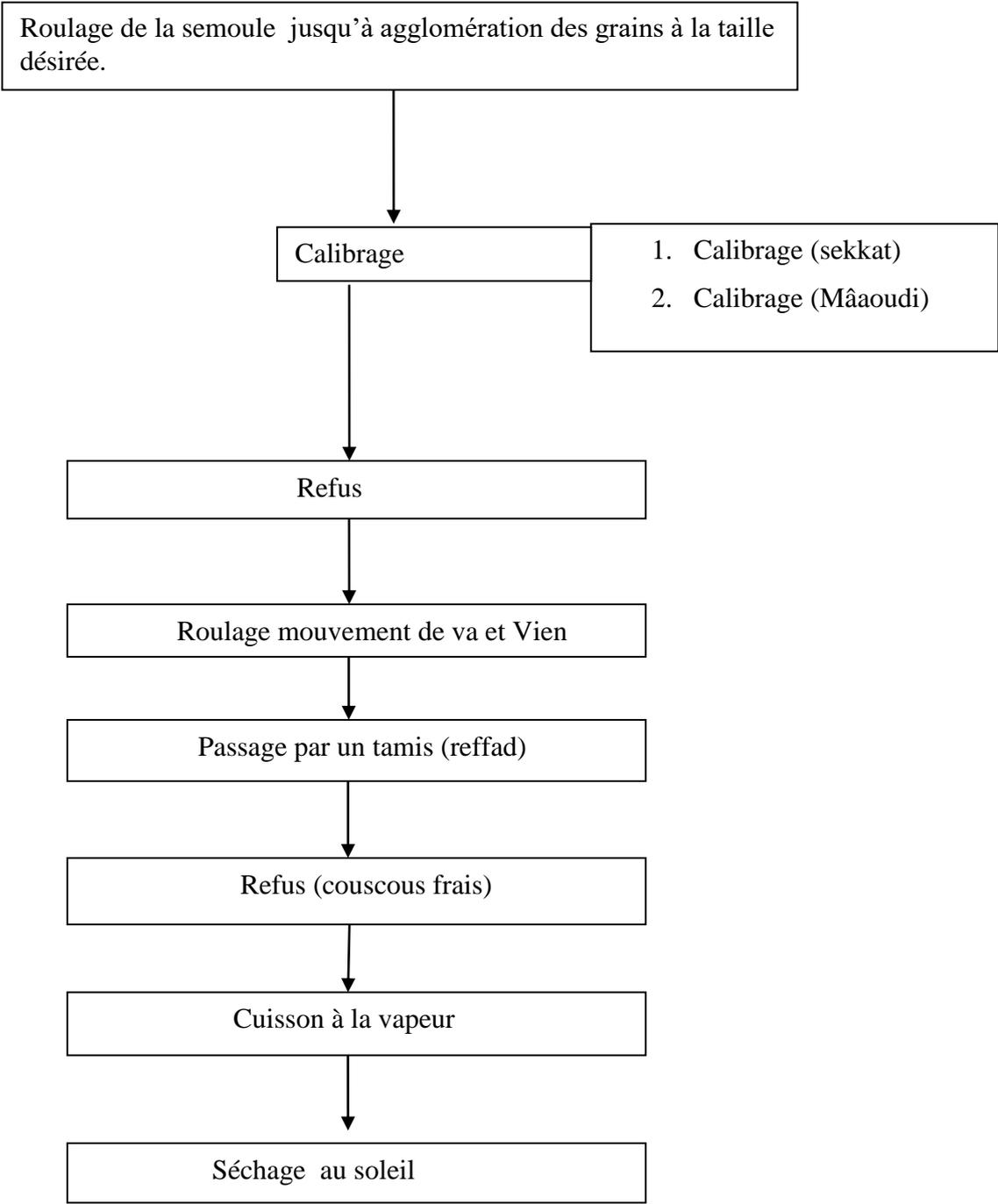


Figure 01 : Diagramme de fabrication artisanal de couscous (Anonyme, 2001).

I.3.2. Mode industriel

Le couscous industriel est préparé à partir d'un mélange 20 à 30% pour la semoule fine et 70 à 80% pour la semoule grosse. (**Norme Codex 202-1995**).

La fabrication industrielle commence par une hydratation de la semoule (environ 30 litres d'eau pour 100 kilogrammes de semoule), suivie par étapes du roulage, dans un appareil spécifique (rouleur) pour permettent de former les graines de couscous.

Ensuite les graines crues subissent un tamisage et de cuisson à la vapeur (180°C pendant 8 minutes). (**Boudreau. A, Matsuo.R, et Laing W 1992**).

Après, le couscous subit a l'étape de séchage en deux stades :

- le premier à 64°C pendant 120 minutes
- la deuxième à 55°C pendant 270 minutes) pour atteindre une humidité finale de 12-14 %, suivi d'un refroidissement et de tamisage à l'aide d'un plansichter (**Boudreau. A, Matsuo.R, et Laing W 1992**).

Le couscous industriel, appelé couscous rapide du fait qu'il est considéré comme étant précuit, est obtenu par roulage mécanique, précuissons puis séchage (**Boudreau. A, Matsuo.R, et Laing W 1992**).

I.3.2.1. Conditionnement

Le couscous est stocké dans des récipients fabriqués à base des substances sans danger et convenant à l'usage auquel ils sont destinés afin de préserver sa qualité hygiénique, nutritionnelle et technologique du produit. (**Norme Codex 202-1995**).

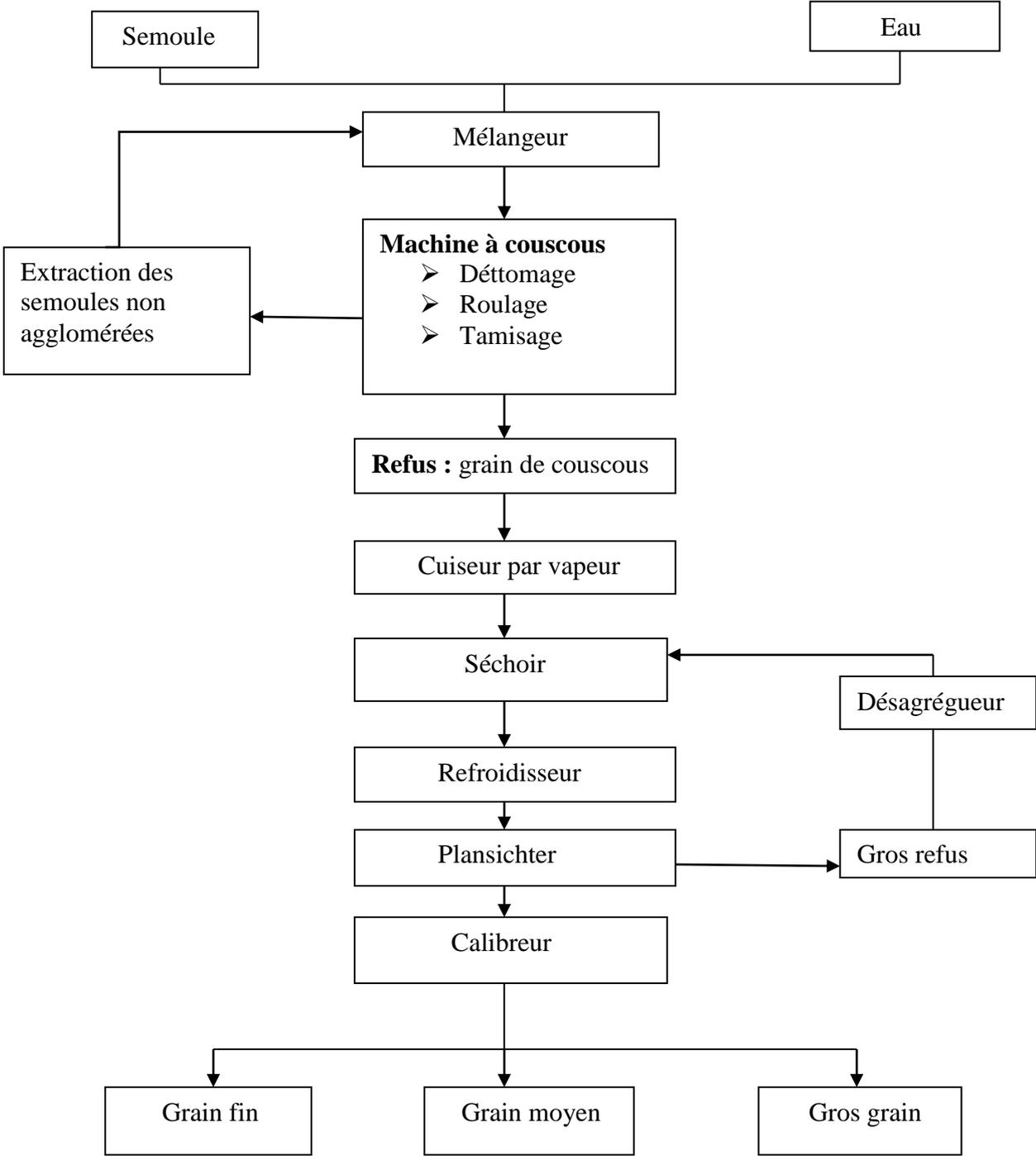


Figure 02 : Diagramme de fabrication industrielle de couscous (Jeantet, 2007).

I.4. Qualité du couscous

I.4.1. Qualité nutritionnelle

La qualité nutritionnelle d'un aliment dépend de ses caractéristiques propres, c'est-à-dire de sa composition mais également des conditions dans lesquelles il est préparé et consommé (**Derouiche, 2003**). Par ailleurs, le couscous fournit une part importante de l'apport énergétique de la ration (350 kcal / 100g de ms) vu sa richesse en glucides (**Dagher, 1991**).

Tableau 02:La valeur nutritionnelle moyenne de couscous (pour 100 g) (**Boudaoud .S, 2016**).

Valeurs nutritionnelles	Pour 100g
valeur énergétique	350 kcals
Glucides	65 à 75g
dont sucres	0.7 à 2.7g
Protéines	12 .5 à 13,5 g
Lipide	1.5 à 3.5g
Dont acide gras sature	0.44 à 0.64g
Fibre	7 a 9g
Teneur en eau	< 13,5%
Sel	< 0,05 g

I.4.2. Qualité hygiénique

D'après les normes codex le couscous doit être exempt de microorganismes susceptibles de se développer dans le produit dans des conditions normales d'entreposage et ne doit contenir aucune substance provenant de micro-organismes en quantités pouvant présenter un risque pour la santé (**Norme de Codex 202-1995**).

I.4.3. Qualité organoleptique

Le couscous de "bonne qualité" est un produit jaune ambré, d'une capacité d'absorption d'eau élevée, ses grains restent individualisés et fermes une fois hydratés (**Guezlane, 1993**). La qualité organoleptique concerne l'aspect du couscous (couleur, granulométrie, forme des particules, etc.) et la qualité culinaire qui représente le comportement des grains du couscous au cours de la cuisson (gonflement, prise en masse, délitescence, fermeté, etc.) (**Guezlane, 1993**).

I.4.3.1. Couleur du couscous

La couleur de la pâte souhaitée est jaune. Cette coloration est due aux caroténoïdes présents naturellement dans le blé dur.

I.4.3.2. Granulométrie des particules

La granulométrie de couscous doit être comprise entre 630 et 2000 μm . Le couscous industriel est habituellement vendu sous trois types différents selon la taille de grain (fin, moyen et gros) (**Norme Codex 202-1995**).

I.4.3.3. Masse volumique de couscous

Les valeurs de la masse volumique s'étendent entre 0,60 g/cm^3 pour le couscous artisanal, et 0,79 g/cm^3 pour le couscous industriel (**Debbouz et Donnelly, 1996**).

Le couscous de la semoule supérieure présente une masse volumique légèrement supérieure à celle du couscous de la semoule courante (**Derouiche.M, 2003**).

I.4.3.4. Forme des particules

Selon l'enquête réalisée par (**Derouiche.M, 2003**), La qualité du couscous sec est présentée dans la granulométrie homogène, la forme arrondie et la couleur jaune claire

La forme presque sphérique des grains de couscous peut être décrite en utilisant les micrographes électroniques de balayage (**Debbouz et Donnelly, 1996**).

I.4.4. Qualité culinaire

La qualité culinaire du couscous est appréciée par l'état de surface qui doit être non collant après la cuisson et par la délitescence qui traduit la désintégration des particules de couscous (**Boudreau et al. 1992**).

Par ailleurs, le couscous de bonne qualité culinaire doit présenter un bon gonflement, une consistance qui n'est pas trop ferme, un aspect moelleux, une facilité à la mastication (**Guezlane, 1993**).

L'indice d'absorption d'eau est utilisé pour estimer ce facteur de qualité. Donc si le couscous n'absorbe pas l'eau en quantité suffisante, il demeure dur et manque de la tendreté désirée (**Debbouz et Donnelly, 1996**).

Permis les critères de qualité culinaire les plus importants on citer:

- **Le gonflement** : c'est la capacité d'absorption d'eau par les grains de couscous au cours de la cuisson (**Yettou et al, 1997**).
- **Le collant** : correspond au pourcentage de prise en masse de couscous qui forme des gros agglomérats ($> 3 \text{ mm}$) (**Yettou et al, 1997**).

Synthèse bibliographique

- **La délitescence** : Correspond à l'aptitude des particules de couscous à conserver leur intégrité durant et après cuisson. des couscous qui se délitent peu, sont des produits de très bonne qualité (**Yettou. N, Guezlane .L, Ounane. G, 2000**).
- **La fermeté** : est définie, selon la norme **ISO 4120**, comme étant la résistance cisaillement des pâtes entre les dents et à l'écrasement entre la langue et le palais.

Chapitre II : l'Urtica dioica L

II.1. Présentation de l'ortie

L'ortie est une plante rare riche en vitamines, protéines et minéraux, elle est considérée comme une «mauvaise herbe ».D'autre part, l'ortie est pourvue de nombreuses vertus médicinales est également employée dans d'autres domaines tels que l'agriculture, l'art culinaire ou encore le textile (Draghi, 2005).

II.2. Dénomination

Le terme Urtica vient du verbe urere et qui signifie «brûler».Ce terme se dit à toute espèce provoquées des piqûres similaires à celle provoquées par les orties. Le terme d'espèce « dioica», en français c'est «dioïque", concerne un végétal dont les fleurs, mâles et femelles sont portées par les pieds différents (Beloued, 2005) (Draghi, 2005).

Dans Urtica dioica L., le « L. » fait référence à la classification de Carl Von Linné (1707-1778) (Langlade, 2010).

Urtica dioica, a plusieurs noms (Beloued, 2005) (Langlade, 2010).

Nom latin : Urtica dioica L.

Nom vernaculaire arabe : Horaiig, Bent en nar, Bou zegdouf.

Nom Kabyle : Rimezrit, Azekdouf, Harrous.

Appellation française : Ortie.

Appellation anglaise : Nettle.

II.3. Classifications

La position de l'espèce se réfère aux systèmes de classifications de (Cronquist et Takhtajan) synthétisée dans le **tableau 03** (Ghedira et al., 2009).

Tableau 03 : Classification botanique de Urtica dioica L(Ghedira et al., 2009).

Règne	Plantae (plantes)
Sous –règne	Tracheobionta (plantes vasculaires)
Embranchement	Magnoliophyta (phanérogames)
Sous-embranchement	Magnoliophytina (angiospermes)
Classe	Magnoliopsida (dicotyledones)

Synthèse bibliographique

Sous-classe	Rosidae
Ordre	Urticales
Famille	Urticaceae
Genre	Urtica L.
Espèce	Urtica dioica L.

II.4. Description botanique

Urtica dioica est une plante vivace herbacée de plus de 30 cm de hauteur et de couleur vert sombre, à tige dressée quadrangulaire portant des poils urticants courts (**Figure 03**).

Les feuilles sont stipulées opposées ovales à lancéolées, bien plus longues que larges, terminées en pointe et à fortes dents triangulaires. Les fleurs sont dioïques parfois monoïques, petites, unisexuées et verdâtres. Ses graines ovées, obtuses, de couleur brune olive, très finement ponctuée (**Beloued, 2005**).

Le genre Urtica est caractérisé par la présence de poils unicellulaires de forme conique sur la face supérieure des feuilles et sur la tige, constituée d'un bulbe incrusté de silice et surmontée par une pointe recourbée. Transparent et effilé, le poil est comparable à une ampoule. Le petit renflement sphérique se brise comme du verre (les poils sont imprégnés de silice) au moindre frottement: la « pointe de verre » se plante alors comme une aiguille dans l'épiderme, libérant le liquide urticant (**Draghi, 2005**) (**Langlade, 2010**).



Figure 03 : Vue d'ensemble d'Urtica dioica (**Draghi, 2005**)

Synthèse bibliographique

II.5. Origine et distribution

L'ortie est la plante la plus répandue dans le monde entier. C'est une plante indigène de l'Eurasie. On la rencontre plus en Europe du Nord qu'en Europe du Sud, en Afrique du nord, en Asie et largement distribuée en Amérique du Nord et du Sud (**Draghi, 2005**).

En Algérie ; elle peut atteindre les sommets du Djurdjura, Atlas de Blida, Miliana et Akfadou ; florissant en Mai à octobre (**Beloued, 2005**).

II.6. Composition chimique

Tableau 04: La composition chimique des différentes parties de l'ortie.

Partie de la plante	Composition chimique	Références bibliographiques
Racine	<p>Des composés phénoliques :</p> <ul style="list-style-type: none">-En C6-C3 (acides phénols, scopolétole, aldéhydes, alcools) ;- En C6-C2(alcoolhomovanilique libre et glycosylé) ;- des tanins, des lignanes, des hétérosides stéroïdiques dérivés du sitostérol ;-Une fraction polysaccharidique composée de glycanes, des céramides, des acides gras ainsi qu'une lectine ;- Présence de l'acide p-coumarique et l'acide férulique.	<p>(Lefief-Delcourt, 2012).</p> <p>(Kraushofer et Sontag, 2002).</p>
Les parties aériennes	<ul style="list-style-type: none">- Très fortement minéralisées, (notamment en fer, en silicium organique, calcium, et potassium) ;- une source de chlorophylle ;-Renferment également des caroténoïdes, des vitamines (A et C) ;-De l'acide caféique, chlorogénique et caféylmalique, du scopolétole, du sitostérol, des acides phénols et de	<p>(Lefief-Delcourt, 2012).</p>

Synthèse bibliographique

	<p>nombreux flavonoïdes ;</p> <p>-Riches en protéines complètes ;</p> <p>-Les poils urticants contiennent de l'histamine, de l'acétylcholine, de la sérotonine, des leucotriènes et de l'acide formique ;</p> <p>-L' huile essentielle est riche en terpènes.</p>	
Les graines	-Riches (25-33%) en lipides à acides gras insaturés (acide linoléique, environ 80 %) avec un peu de δ -tocophérol et des caroténoïdes	(Guil-Guerrero et al., 2003).

II. 7. Propriétés thérapeutiques d'*Urtica dioica*

L'ortie est inscrite sur la liste des plantes médicinales retenues comme telles par la pharmacopée dans le monde entier. Elle appartient au monopole pharmaceutique. Les propriétés médicinales de l'ortie sont reconnues confirmées par l'analyse et l'expérimentation **(Ferraguena et Boudeliua ,2018).**

Tableau 05 : Propriétés thérapeutiques d'*Urtica dioica* L(Ferraguena et Boudeliua ,2018).

Propriétés thérapeutiques	Actions
Anti-allergique, Anti-oxydante	Utile dans le traitement de l'allergie au pollen, traitement de longue durée. Effets sur les récepteurs clés et les enzymes associés à la rhinite allergique(feilles).
Anti-animique, Anti-agrégation plaquettaire	Antifatigue grâce à la forte teneur en fer contenu dans la chlorophylle des feuilles.
Anti-inflammatoire, Immuno-stimulateur	<p>Activité inhibitrice sur un œdème de patte de rat des polysaccharidique de l'extrait aqueux des racines.</p> <p>Une activité immuno-stimulatrice des flavonoïdes glycosides des feuilles sur les neutrophiles.</p>

Synthèse bibliographique

Traitement de rhumatismes et Arthrose	<p>Effet sur la maturation des cellules dendritiques myéloïdes humaines, avec diminution de l'induction la réponse des cellules T primaires du rhumatisme articulaire.</p> <p>Consolidation des cartilages grâce à sa richesse en Silice (surtout les racines).</p>
Alopécie (chute des cheveux)	<p>Stoppe la chute des cheveux (surtout les racines)</p>
Effet sur la fonction cérébrale et la mémoire	<p>La feuille d'ortie est capable de diminuer la transcription des facteurs de l'inflammation et de stimuler la performance cérébrale.</p>
Hépatoprotectrice, Dépurative	<p>Elimination des toxines accumulées dans l'organisme (urée-ions de chlorure).</p> <p>La feuille aide à assainir autant la lymphe que le sang en diminuant.</p>
Hypotenseur	<p>Les racines d'Ortie peuvent produire des réponses hypotensives à travers des effets vasodilatateurs par la libération de l'oxyde d'azote endothélial et par l'ouverture des canaux potassiques et à travers une action inotrope négative.</p>

Chapitre III : Matériels et méthodes

III.1. Matériel végétal

La plante *Urtica dioica* a été récoltée au mois de mars 2020 dans la région de la wilaya de Bouira. Pour réaliser ce présent travail, les feuilles fraîches de la plante sont passées par les différentes étapes les suivantes:

III.1.1. Lavage

Les feuilles âgées et jeunes d'*Urtica dioica* récoltées sont lavées délicatement avec de l'eau du robinet afin d'enlever divers contaminants tels que les poussières fines, puis rincées légèrement avec de l'eau distillée et laisser s'égoutter (**Figure 04**).



Figure 04 : Les feuilles d'*Urtica dioica* lavées. (Photo originale)

III.1.2. Séchage

Les feuilles fraîches d'*Urtica dioica* ont été ensuite essuyées après lavage avec du papier absorbant puis elles ont subi un séchage au soleil pendant une semaine.

III.1.3. Broyage

Le broyage des feuilles séchées de notre plante étudiée *Urtica dioica* a été fait à l'aide d'un moulin électrique, la poudre récupérée a été bien tamisée dans le but d'obtenir une poudre extrêmement fine (**Figure 5**).



Figure 05: Broyage des feuilles et tamisage de poudre des feuilles d’*Urtica dioica* (Photo originale)

III.1.4. Stockage

Notre échantillon de la poudre des feuilles d’*Urtica dioica*, récupéré après broyage et tamisage a été stocké dans un bocal en verre hermétiquement fermé, à l’abri de la lumière pour des analyses ultérieures (**Figure 06**).



Figure 06 : La conservation de poudre dans un bocal en verre. (Photo originale)

Partie expérimentale

III.2. Le matériel d'étude

III.2.1. Le couscous artisanal

III.2.1.1. Matière première

Le couscous artisanal est fabriqué à partir de la semoule de granulométrie moyenne. La semoule est conditionnée dans des sachets en plastique de 1kg et produite le 1 mars 2020. En totalité 3 échantillons de couscous artisanal ont été fabriqués au cours de cette étude (couscous normal, couscous enrichi à 5% et couscous enrichi à 10%).

III.2.2.2. Ingrédients

Eau : l'eau utilisée légèrement froide afin d'éviter l'agglomération de la semoule de blé dur.

Sel : on utilise le sel de cuisine iodé, conditionné en sachet de 1 kg acheté du commerce.

III.2.2.3. Matériel utilisé pour la fabrication du couscous artisanal

- « **Guessâa** » : Ecuelle en bois ou en plastique du diamètre de 50 cm, utilisée couramment pour la fabrication de couscous.
- **Tamis** : les tamis utilisés sont convenablement adoptés pour l'obtention de la granulométrie désirée « couscous moyen ».
- **Sakkat** : permet de réaliser la première opération de criblage, et éliminer les grumeaux.
- **Reffad** : permet de récupérer notre couscous de granulométrie désirée de celui trop fin.
- **Couscoussier** : constitué de 2 parties, une partie supérieure renfermant des trous identiques qui permettent le passage de la vapeur aux grains de couscous, et une partie inférieure plus grande que la partie supérieure dans laquelle est placée l'eau à bouillir (**Figure 07**).



Figure 07: Matériel de fabrication artisanale de couscous (photo originale)

Partie expérimentale

III.2.2.4. Conditions de fabrication artisanale de couscous

La fabrication des couscous a été réalisée à la maison, par une praticienne expérimentée, dans les conditions habituelles avec le matériel couramment utilisé. Cette opération a été réalisée le 20 mars 2020.

Partie expérimentale

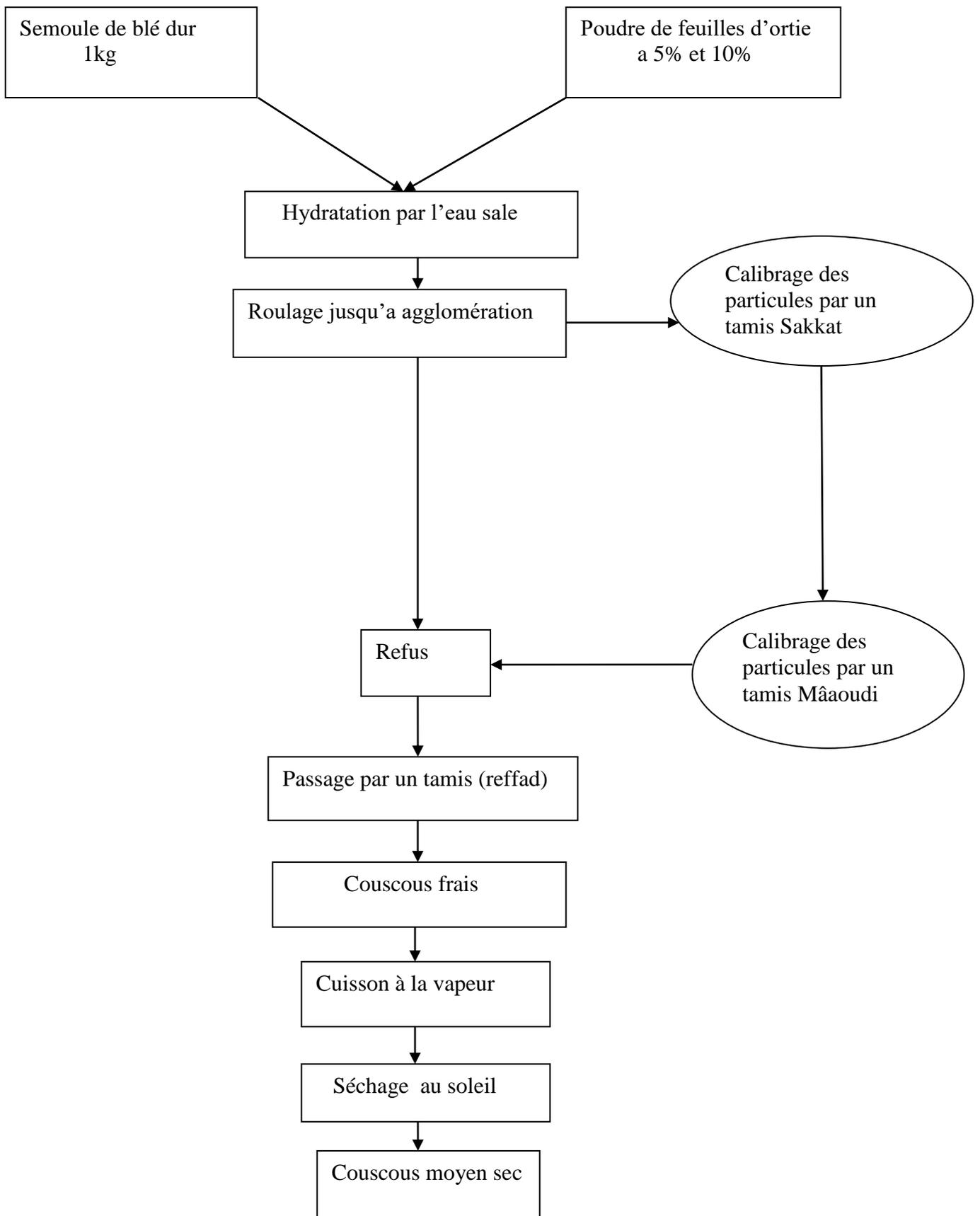


Figure 08 : Diagramme de fabrication de couscous artisanal enrichie par la poudre des

Partie expérimentale

feuilles d'ortie.

III.3. Techniques d'analyses physico-chimiques

III.3.1. Appréciation du rendement

Nous avons calculé les rendements en couscous sec (R) de nos formules ainsi que les rendements du couscous de la semoule de blé dur selon l'équation suivante :

$$R = 100 (\text{masse de couscous sec}) / \text{masse de semoule utilisée}$$

III.4. Appréciation de la qualité

III.4.1. Qualité culinaire

III.4.1.1. Le temps optimal de cuisson

Le temps optimum de cuisson correspond à un état intermédiaire donnant des grains les moins collants. Les trois échantillons sont cuits à la vapeur d'eau pendant : 16min, 20min et 24min. Chaque temps est divisé en deux durées égales (première cuisson et deuxième cuisson) séparées par une hydratation et un temps de repos.

III.4.2. Evaluation sensorielle des couscous cuits

Cette opération a été réalisée au niveau du laboratoire d'Agro-alimentaire (Université de Bouira) le matin à 11 h . Un jury est composé de 20 sujets, des étudiants, chaque membre du jury doit attribuer une note de 1 à 9 pour tous les caractères organoleptiques indiqués dans la fiche de dégustation en fonction de leur appréciation.

Les trois échantillons cuits (le coucous témoin et le couscous enrichis par l'ortie à différentes doses 5 % et 10 %) sont codés pour ne pas influencer les réponses des sujets. Ces échantillons sont présentés dans des assiettes en plastique qui contient environ 30g de couscous pour chaque dégustateur dont il a la possibilité de goûter chaque produit autant de fois qu'il le souhaite et de rincer la bouche pour une dégustation de deux échantillons différents . Après notation les sujets donnent leur avis global sur les couscous analysés.

III.4.2.1. Tests d'acceptation

Afin d'évaluer la qualité et l'acceptation de nos couscous, nous avons fait le choix du test hédonique. L'objet du test hédonique consiste à établir les profils sensoriels des aliments étudiés. Les descripteurs que nous avons choisis sont : l'aspect lisse et collant, la fermeté, la délitescence ,la couleur ,le gout et l'odeur.

III.4.2.2. Présentation des échantillons

On présente trois échantillons dans des contenants identiques codés. Les échantillons sont présentés à chaque dégustateur. La température des échantillons devrait être celle que l'aliment est habituellement consommé.

III .5.analyse statistique

D'une manière générale, les résultats obtenus dans ce travail correspondant à la moyenne des 20 répétitions pour chaque caractère. La saisie et le traitement statistique des données sont réalisés à l'aide du logiciel Microsoft Excel 2007.

Résultats et discussions

Chapitre IV : Résultats et discussion

IV. Analyses physico-chimiques

IV.1. Le rendement

Le rendement de procédé artisanal de couscous est déterminé par la pesée de couscous sec à l'aide d'une balance technique.

Tableau 06: Moyennes des rendements des couscous (g de couscous/100g de semoule).

	Couscous sans ortie	Couscous enrichi a 5%	Couscous enrichi a 10%
Essai 1	59 ,1	75,1	79.2
Essai2	57,5	75 ,9	79.1
Essai 3	58	77,2	80
moyenne ± écart-type	58,2±0,23	76,06±0,77	79 ,43±0,16

D'après les données du tableau 06, il ressort que le rendement du procédé artisanal exprimé en g de couscous sec pour 100 g de la semoule, diffère d'un échantillon à l'autre, il est plus élevé dans le couscous enrichi à 10% et à 5% et plus faible dans le couscous témoin.

Donc à chaque fois on augmenté la dose le rendement augmente, ceci peut être expliqué par l'effet d'ortie sur la taille des grains de couscous.

IV.2. Temps de cuisson

Le temps de cuisson est un facteur très important pour la définition de la qualité culinaire de couscous. Il a été déterminé par la somme du temps de la première et de la deuxième cuisson en se basant sur l'apparition d'un flux de la vapeur d'eau à la surface de couscous. Après ce temps, le couscous est apte à la consommation.

Pour les trois échantillons de couscous, il a été constaté que le temps de la première cuisson est de 12 minutes, alors que celui de la deuxième cuisson est de 7 minutes, soit 19 minutes le temps nécessaire pour avoir de couscous de bonne qualité culinaire. D'après (**Guezlane, 1993**) le couscous de bonne qualité culinaire est celui qui présenter un bon gonflement, une

Résultats et discussions

consistance qui n'est pas trop ferme, un aspect moelleux et une facilité à la mastication. Le temps de cuisson diminue lorsque la granulométrie augmente.

IV.3. Qualité sensorielle

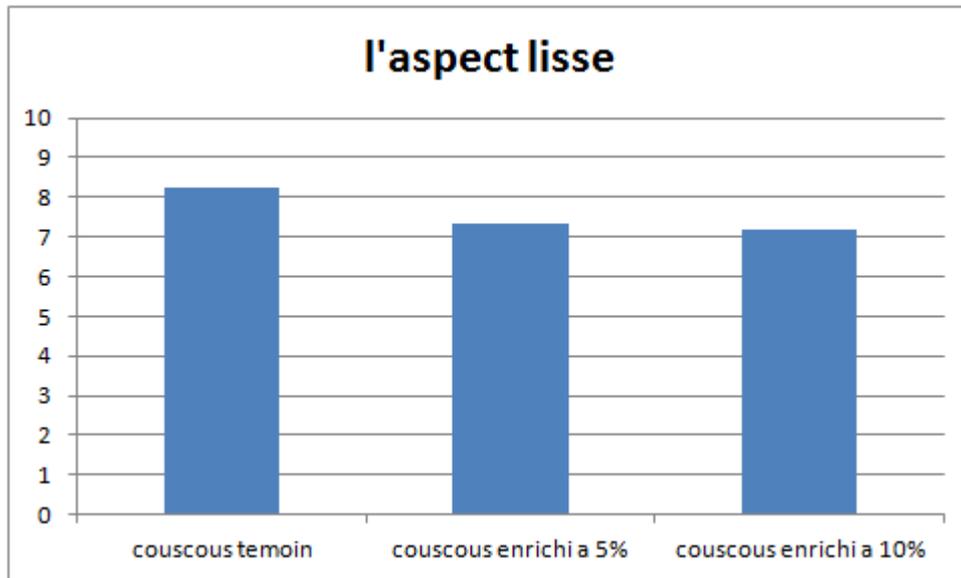


Figure 9: L'aspect lisse des trois échantillons de couscous.

La figure 09 représente les profils sensoriels des trois échantillons qui montrent que le couscous témoin est significativement plus lisse que celui de couscous enrichi à 5 % et celui enrichi à 10%. ces deux derniers échantillons représentent un aspect lisse identique.

Résultats et discussions

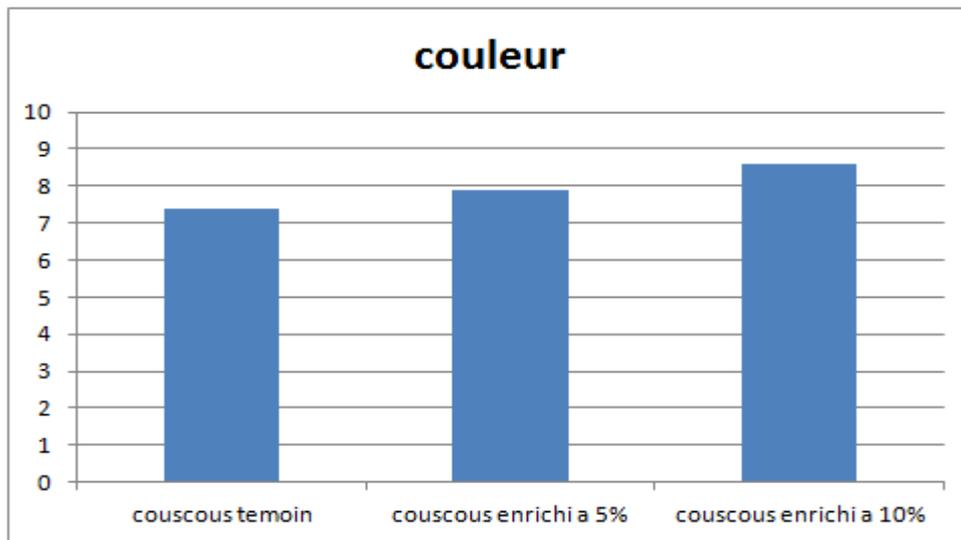


Figure 10 : la couleur des trois échantillons de couscous.

La figure 10 représente les résultats d'évaluation de la couleur de nos produits. On observe que la couleur: verte foncée du couscous enrichi à 10%, la couleur vert clair du couscous enrichi à 5 %, et la couleur jaune du couscous témoin, est presque agréable pour les trois échantillons mais celle de couscous enrichi à 10 % se classe en premier.

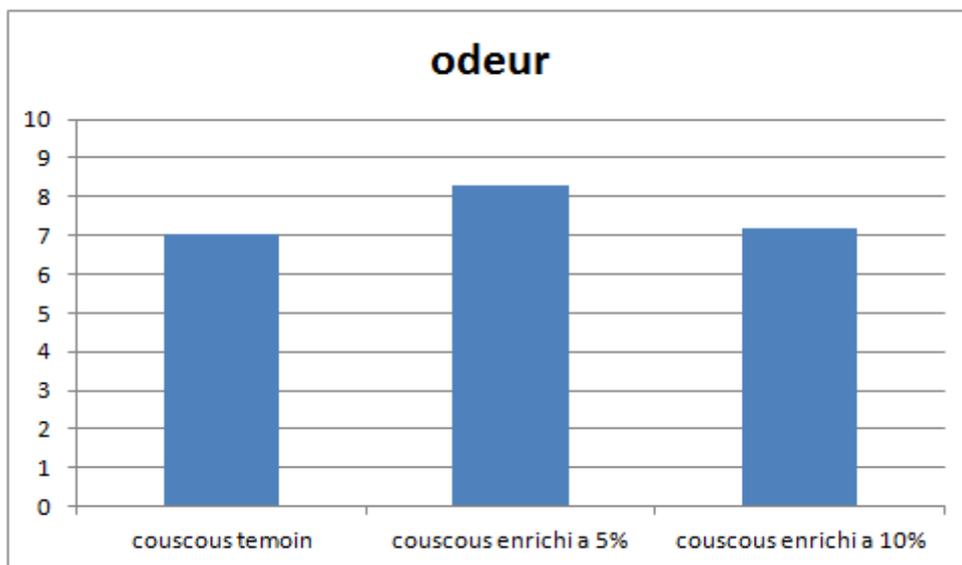


Figure 11 : l'odeur des trois échantillons de couscous.

L'évaluation d'odeur de nos produits est représentée dans la figure 11. Les jurys préfèrent

Résultats et discussions

l'odeur du couscous enrichi à 5 % part apport aux deux autres échantillons de couscous (couscous enrichi à 10% et couscous témoin).

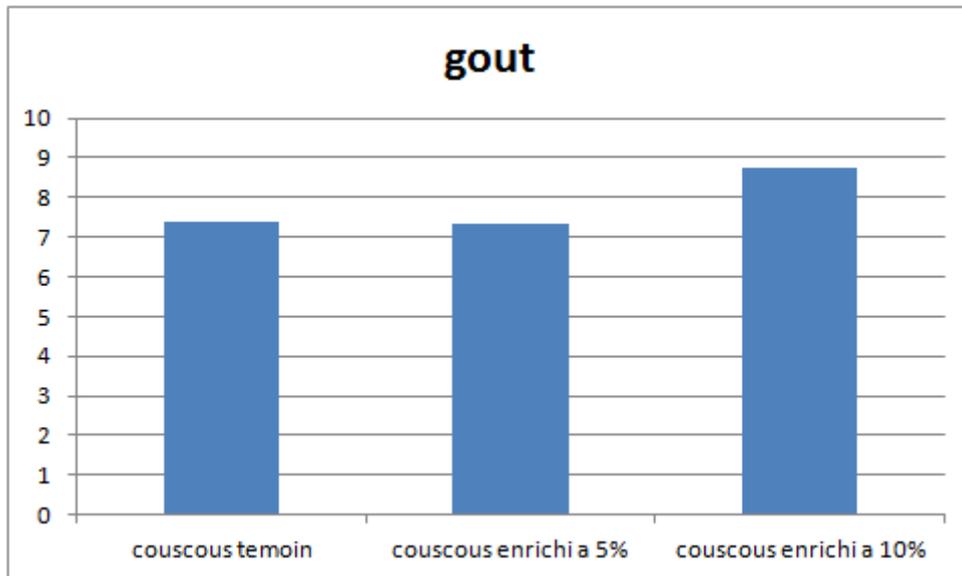


Figure 12: le gout des trois échantillons de couscous.

La figure 12 montre que le gout du couscous enrichi à 10% est le plus préférable par les jurys, par contre le couscous enrichi à 5 % est moins préféré par rapport au couscous enrichi à 10 % et boucaux préféré par rapport au couscous témoin.

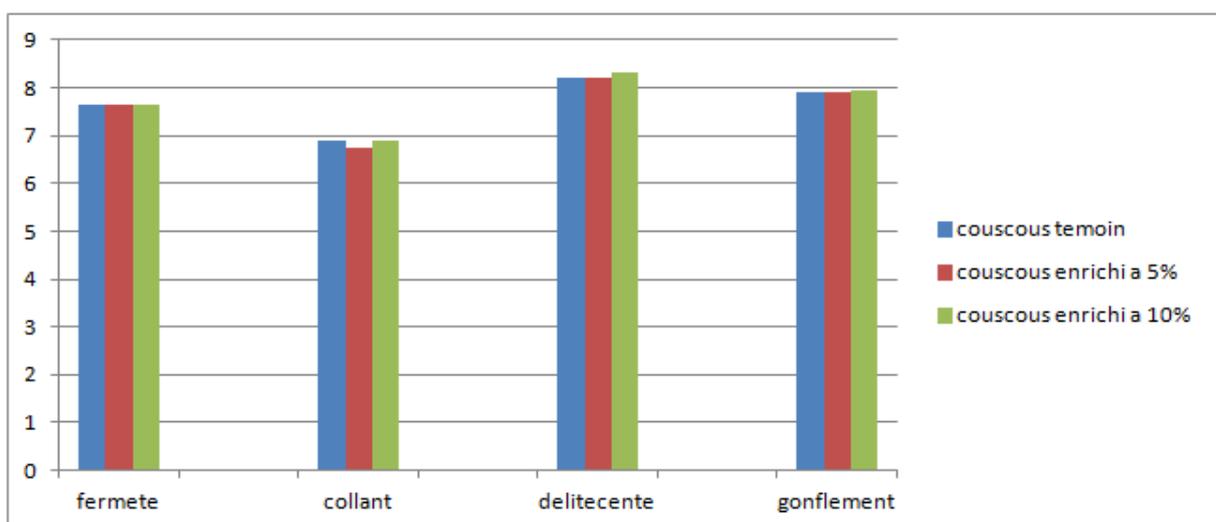


Figure 13 :Délicatescente, fermeté, collant et gonflement des trois échantillons.

Résultats et discussions

La figure 13 représente que les profils sensoriels des trois échantillons montrent une absence de différence significatives pour les paramètres suivant : la délitescence, gonflement, collant et la fermeté.

D'après l'interprétation des résultats de nos produits, on conclut que le couscous enrichi à 10% est le mieux apprécié pour chacun des critères d'appréciation. Le couscous normal est le moins apprécié par les dégustateurs, le couscous enrichi à 5% se classe en 2eme position.

Suite à l'analyse des résultats de l'évaluation de la qualité de nos couscous à l'état cuit, il a été constaté que le couscous enrichi d'*Urtica dioica* en ont été jugé acceptables voire préférables par rapport au couscous témoin.

Nos résultats confirment que l'appréciabilité du couscous enrichi par l'*Urtica dioica* ne fait pas défaut par sa couleur ni par son odeur ni par son gout et que la couleur ne risque pas d'influencer le choix du consommateur.

Conclusion

La présente étude constitue une contribution à l'étude de l'impact de l'incorporation de l'*Urtica dioica* dans la semoule de blé dur afin de préparer une variété de couscous enrichi. L'appréciation de ce dernier se manifeste dans ses propriétés nutritionnelles, technologiques et organoleptiques. En effet, les résultats obtenus sont encourageants et pourraient conduire à l'obtention d'un nouveau produit très riche en nutriments tout en gardant les mêmes caractéristiques du couscous traditionnellement consommé par les Algériens et les populations du monde entier.

L'aspect nutritionnel représente un facteur primordial dans cette étude. En effet, l'addition de l'*Urtica dioica* peut combler le déficit en certains acides aminés essentiels.

Sur le plan culinaire, l'étude de la qualité du couscous révèle une bonne aptitude à la cuisson. L'ajout de l'*Urtica dioica* semble même avoir un effet améliorant dans la qualité culinaire du couscous artisanal.

Le test de dégustation reflète les goûts d'une minorité de personnes et a conduit à conclure que la présence d'une couleur verte, pourrait être un critère de qualité pour que le nouveau produit puisse s'imposer et trouver une place dans les repas quotidiens des populations.

Enfin, nous jugeons que d'autres études semblent nécessaires pour compléter cette étude et expliquer l'effet bénéfique de l'*Urtica dioica* non seulement dans l'amélioration de la qualité du couscous, mais aussi dans d'autres produits alimentaires, tels que les biscuits, les pâtes, les galettes et le pain.

Il serait également intéressant par ailleurs, de réaliser entre autres perspectives:

- L'industrialisation du couscous enrichi par l'*Urtica dioica* tout en validant sa qualité nutritionnelle et technologique.
- Encourager et promouvoir la culture de l'*Urtica dioica* 100 % naturelle.

Références bibliographiques

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **Agama-Acevedo, E., Islas-Hernandez, J. J., Osorio-Díaz, P., Rendón-Villalobos, R., Utrilla-Coello, R. G., Angulo, O., and Bello-Pérez, L. A.** (2009). "Pasta with unripe banana flour: Physical, texture, and preference study." *Journal of food science*, 74(6), S263-S267.
- **Alloui K., Assasla A.** (2013). Enquête De Consommation Du Couscous Dans La Ville De Guelma Et Etude De Sa Qualité Technologique. Mémoire de master. UNIVERSITE 8 MAI 1945 GUELMA.
- **Andrieu, J.** (1986). Durum wheat pasta drying kinetics. *Food Sci. & Technol.*, 19, 448-456.
- **Anonyme**, 2001. La mesure de qualité du couscous. *Agro Ligne*, vol. 16. P : 32-35.
- **Anonyme**. (2004). Etude de positionnement stratégique de la branche « Pâtes alimentaires et couscous ». Coordination Européenne des Producteurs Indépendants (C.E.P.I), cahier du C.E.P.I. N° 23.
- **Antognelli, C.** (1980). The manufacture and applications of pasta as a food and as a food ingredient: a review. *International journal of food science & technology*, 15, 125.
- **Beloued A.** (2005) Plantes médicinales d'Algérie. 6ème Edition N°: 4276 éd: Office des publications Universitaires.
- **Ben salah. 2000.** L'industrie des pâtes alimentaires en Tunisie, *Agroligne*, 44-6.
- **Betrouche A.**, Rechta sans gluten à base d'une formule riz-pois protéagineux : Effet du blanc d'œuf sur l'aptitude technologique et optimisation du procédé. Mémoire fin d'étude. Université Frères Mentouri Constantine. Institut de la nutrition, de l'alimentation et des technologies agroalimentaires (I.N.A.T.A.A.).
- **Boucheham N.**, 2009. Aptitude technologique de trois formules à base de riz pour la fabrication de couscous sans gluten, Thèse de Magister. INATAA. Université de Constantine. 103 pages.
- **Boudreau. A., Matsuo. R. R., et Laing .W.** (1992) L'industrie des pâtes alimentaires, pp : 193- 223. In « Le blé. Eléments fondamentaux et transformation ». Coordonnateurs : Boudreau A. et Menard G., Ed. Les presses de l'Université Laval, Canada. 439 pages.
- **Codex alimentarius.** Norme codex 202-1995. Norme codex pour le couscous. P : 1-3.

Références bibliographiques

- **Dagher S.M., 1991.** Traditional food in the Near East, FAO, food and nutrition paper 50. Rome. 161 pages.
- **Debbouz A., et Donnelly B.J., 1996.** Process effect on couscous quality. Engineering and processing. Cereal chem. Vol. 73. P: 668-671.
- **Derouiche .M. (2003).** Couscous – Enquête de consommation dans l’est algérien, fabrication traditionnelle et qualité. Thèse de Magister. DNATAA. Université de constantine.p125
- **Draghi F. (2005)** L'ortie dioïque (Urtica dioica L.) : ETUDE bibliographique: universite henri poincare nancy 1 / Faculté de Pharmacie.
- **Feillet P., 2000.** Les grains de blé, composition et utilisation. INRA. Paris.308 pages.
- **Ferraguena A et Boudeliua A (2018).**Contributuion phytochimique et évaluation in vitro et in vivo des activités biologiques de la plante Urtica dioicia L.Mémoire fin d’étude.Université des Frères Mentouri Constantine.p10.
- **FOOD & Administration, D. (1999).** Food labeling health claims; soy protein and coronary heart disease. Fed Regist, 64, 57699-57733.
- **Ghedira.K. GP, Le Jeune.R. (2009)** Urtica dioica L., Urtica urens et/ou hybrides (Urticaceae). Phytothérapie 7: 279–285.
- **Giménez, M., González, R., Wagner, J., Torres, R., Lobo, M., and Samman, N. (2013).** "Effect of extrusion conditions on physicochemical and sensorial properties of cornbroad beans (Vicia faba) spaghetti type pasta." Food chemistry, 136(2), 538-545.
- **Goñi, I. & Valentín-Gamazo, C. (2003).** Chickpea flour ingredient slows glycemic response to pasta in healthy volunteers. Food chemistry, 81, 511-515.
- **Guezlane .L. (1993).** Mise au point de méthodes de caractérisation et étude des modifications physicochimiques sous l’effet des traitements hygrothermiques en vue d’optimiser la qualité du couscous de blé dur. Thèse de doctorat d’état. INA. El Harrach .Alger. Algérie. 89 pages.
- **Guezlane L., Colonna P. et Abecassis J., 1998 b.** Effet du traitement hydrothermique du couscous de blé sur les modifications physiques de l'amidon. Annales de l’Institut National Agronomique. El Harrach. Vol. 19. N° 1 et 2. P : 62-71
- **Guil-Guerrero J.L., Reboloso-Fuentes M.M. et Torija Isasa M.E. (2003).** Fatty acids and carotenoids from Stinging Nettle (Urtica dioica L.). Journal of Food Composition and Analysis, 16: 111-119.

Références bibliographiques

- **Jeantet R., Croguennec T., Schuck P., Brulé G.,** 2007. Science des aliments. Lavoisier. Paris. 456 pages
- **Kraushofer T. et Sontag G. (2002).** Determination of some phenolic compounds in flax seed and nettle roots by HPLC with coulometric electrode array detection. *European Food Research and Technology*, 215: 529-533.
- **Kruger, J. E., Matsuo, R. B., and Dick, J. W.** (1996). *Pasta and noodle technology: American association of cereal chemists.*
- **Langlade V. (2010)** L'Ortie dioïque, *Urtica dioica L.*, étude bibliographique en 2010: Université de NANTES / Faculté de Pharmacie.
- **Lefief-Delcourt Alix. (2012).** L'Ortie, C'est Malin : Santé, Beauté, Jardin, Maison... Toutes les vertus et les conseils pratiques de cette plante magique. Editions Leduc.s., Paris. 16-19.
- **Louafi. Samra et Khedim .Houriya.**(2016) Diagnostique et caractéristique physicochimique et microbiologique du couscous industriel Mémoire de fin d'études Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem P 10.
- **Mercier, S., Villeneuve, S., Mondor, M. & Des Marchais, L.-P.** (2011). Evolution of porosity, shrinkage and density of pasta fortified with pea protein concentrate during drying. *LWT-Food Science and Technology*, 44, 883-890.
- **Mohtadji-Lamballais, C.** (1989). *Les aliments* (pp. 31-66). Editions Malouine, Paris.
- **Ounane. G et Abecassis. J et Yesli .A. et Ounane S.M.** (2006). Effects of physicochemical characteristics and lipid distribution in algerian durum wheat semolinas on the technological quality of couscous. *Cereal chem.* Vol. 83. P: 377–384.
- **OWENS, G.** (2001). *Cereals processing technology: CRC Press*
- **Sęczyk, Ł., Świeca, M. & Gawlik-Dziki, U.** (2016). Effect of carob (*Ceratonia siliqua L.*) flour on the antioxidant potential, nutritional quality, and sensory characteristics of fortified durum wheat pasta. *Food chemistry*, 194, 637-642.
- **Seghairia. Wafa , Sehili. Sarra.**Juin (2015). Evaluation de la qualité de trois types de couscous AMOR BENAMOR, Mémoire de Master, UNIVERSITE 8 MAI 1945 GUELMA
- **Seiler W.,** 1982. *Couscous. Molini Ital.* Vol. 33. P : 417-421.
- **Tazart, K., Lamacchia, C., Zaidi, F., and Haros, M.** (2016). "Nutrient composition and in vitro digestibility of fresh pasta enriched with *Vicia faba*." *Journal of Food Composition and Analysis*, 47, 8-15.

Références bibliographiques

- **Trentesaux e.**, 1979. Nouveaux problèmes des industries semoulière et pastiers, IAA. 559-569.
- **Veladat, R., Zokaee Ashtiani, F., Rahmani, M. & Miri, T.** (2012). Review of numerical modeling of pasta drying, a closer look into model parameters. *Asia-Pacific Journal of Chemical Engineering*, 7, 159-170.
- **Yettou N., Ait Kaci M., Guezlane L., Ait Amar H.**, 1997. Détermination des caractéristiques viscoélastiques du couscous cuit au moyen du viscoélastographe Chopin. *Ind. Ali. Agr. N°12*. P: 844-847.
- **Yettou N., Guezlane L., Ounane G.**, 2000. Mise au point d'une méthode instrumentale d'évaluation de la délitescence du couscous de blé dur. Pp : 271-277. In : blé 2000, enjeux et stratégies. Actes du premier symposium international. Sur la filière blé. OAIC Alger. 348 pages
- **Yousfi .L.**(2002)Influence des conditions de fabrication et des modes de préparation sur la qualité du couscous industriel et artisanal. Thèse de magister. Université Mentouri Constantine, Algérie. 140 pages.

Résumé :

Ce travail a pour but d'étudier l'impact de l'incorporation d'une plante très riche en protéines sur la qualité nutritionnelle, technologique et organoleptique du couscous artisanal préparé à partir de la semoule de blé dur.

Il apparaît qu'aucun effet de l'ajout d'*Urtica dioica* n'a été démontré sur le temps optimal de cuisson d'environ 19 minutes. Le test sensoriel a permis de conclure que l'appréciabilité du couscous enrichi par l'*Urtica dioica* ne fait pas défaut par sa couleur ni par son odeur légèrement accentuée. Les échantillons de couscous enrichis en *Urtica dioica* ont été jugés acceptables voire préférables pour certains panelistes que couscous sans *Urtica dioica*.

Mots clés : Couscous artisanal, *Urtica dioica*, qualité.

Abstract :

The purpose of this work is to study the impact of the incorporation of a plant very rich in proteins on nutritional, technological and organoleptic quality of the artisanal couscous prepared starting from the durum wheat semolina.

It appears that no effect of the addition of Stinging nettle was shown over optimal time of cooking of approximately 19 minutes. The sensory test made it possible to conclude that the appreciability of the couscous enriched by the Stinging nettle is not lacking by its color nor by its slightly accentuated odor. The samples of couscous nouveau riches in Stinging nettle were considered to be acceptable even preferable for ceratins panelists that couscous without Stinging nettle.

Key words: Artisanal couscous, *Urtica dioica* , quality.

المخلص:

يهدف هذا العمل الى دراسة تأثير إدماج نبات غني بالبروتين على جودة التغذية و الجودة التكنولوجية والحسية للكسكس التقليدي المصنوع من سميد القمح الصلب.

يبدو أنه لم يتم إظهار أي تأثير لإضافة نبات القراص على وقت الطهي الأمثل المحدد ب 19 دقيقة. أمكننا إختبار الحسية أن نلخص أن نبات القراص لا تأثر على الكسكس من خلال لونها ورائحتها الطفيفة. عينات الكسكس المخصب كانت قد حكم عليها أنها مقبولة أو أفضل من الكسكس بدون نبات القراص.

الكلمات المفتاحية: الكسكس التقليدي, نبات القراص , الجودة

Annexes

Bulletin pour le test hédonique d'un couscous cuit avec un barème de notation allant 1 à 9

Fiche d'analyse sensorielle

Nom et prénom :

Date :

Age :

Veuillez examiner et goûter chaque échantillon du couscous et donnez une note selon l'intensité perçue en respectant l'ordre croissant d'une échelle de 1 à 9.

Caractère	111	222	333
Aspect lisse			
Couleur			
Odeur			
Goût			
Fermeté			
Collant			
Gonflement			
Délitescence			
Acceptabilité globale			

Délitescence : état de désintégration de surface du couscous cuit, estimée par inspection visuelle.

Collant : degré d'adhésion des particules du couscous après la cuisson et est évalué visuellement ou manuellement.

Fermeté : résistance du couscous cuit quand il est mâché ou aplati entre les doigts ou coupé entre les dents.

Gonflement : Représente la capacité d'absorption d'eau par les granules de couscous au cours de la cuisson.

Les résultats de test de dégustation

➤ Le couscous témoin

dégustateurs	Aspect lisse	couleur	odeur	gout	fermeté	collant	gonflement	délitescente
1	8	8	7	8	9	7	7	9
2	8	6	8	8	7	6	8	9
3	6	8	9	7	8	7	5	8
4	8	8	8	8	7	6	7	6
5	8	7	4	9	8	6	7	7
6	8	8	8	9	7	7	7	9
7	8	9	7	7	6	6	9	7
8	9	8	8	6	8	8	8	8
9	7	7	4	7	9	7	7	9
10	8	8	7	6	6	6	9	8
11	9	8	6	9	7	6	9	8
12	9	5	8	8	9	6	8	8
13	9	5	6	5	7	8	8	9
14	9	8	8	9	8	9	9	9
15	9	7	6	8	7	5	8	9
16	9	7	8	6	8	8	9	7
17	8	8	9	7	5	6	8	9
18	8	8	8	5	9	7	8	9
19	9	7	6	9	9	9	8	8
20	8	8	6	7	9	5	9	8
somme	165	148	141	148	153	135	158	164
moyenne	8,25	7,4	7,05	7,4	7,65	6,75	7,9	8,2

➤ Le Couscous enrichi a 5%

dégustateur	Aspect lisse	couleur	odeur	gout	fermeté	collant	gonflement	délicatescente
1	8	8	7	8	9	7	8	9
2	5	9	8	8	9	7	7	7
3	9	8	9	9	8	7	8	7
4	8	8	8	8	9	7	7	9
5	9	9	9	9	8	6	8	9
6	7	8	8	6	8	7	7	9
7	8	7	8	6	9	8	8	7
8	7	8	8	9	8	7	9	8
9	6	7	9	7	7	6	6	7
10	8	8	7	5	6	6	8	8
11	7	8	9	7	7	7	8	8
12	8	7	8	6	7	7	8	7
13	7	6	9	6	7	8	9	9
14	7	8	8	9	8	7	8	8
15	5	9	8	7	7	7	8	8
16	6	7	8	6	7	8	8	9
17	7	8	9	7	8	7	8	8
18	9	8	8	6	6	6	9	9
19	7	9	9	9	6	5	8	9
20	9	8	9	9	9	8	8	9
somme	147	158	166	147	153	138	158	164
moyenne	7,35	7,9	8,3	7,35	7,65	6,9	7,9	8,2

Couscous enrichi a 10%

dégustateurs	Aspect lisse	couleur	odeur	gout	fermeté	collant	gonflement	délicatescente
1	7	8	7	8	9	7	8	8
2	6	9	8	8	9	8	8	7
3	7	9	5	9	8	7	7	6
4	8	8	8	8	8	6	9	6
5	7	9	6	9	8	7	7	9
6	7	9	8	9	8	7	9	9
7	8	9	7	9	7	7	7	8
8	7	8	8	9	8	7	6	9
9	6	9	6	8	7	7	8	9
10	6	9	6	8	6	4	9	9
11	6	8	6	9	7	5	9	8
12	8	9	8	9	8	7	8	9
13	8	8	6	9	7	6	7	9
14	7	9	6	9	8	8	9	8
15	8	9	8	9	7	7	7	9
16	9	9	8	9	8	7	9	8
17	8	8	7	9	8	8	7	9
18	7	8	8	9	7	8	9	9
19	7	9	9	9	8	7	8	9
20	7	8	9	9	7	8	8	8
somme	144	172	144	175	153	138	159	166
moyenne	7,2	8,6	7,2	8,75	7,65	6,9	7,95	8,3

Etapes de fabrication traditionnelle du couscous enrichi avec une poudre d'ortie

1.Semoule +poudre d'ortie



2.Roulage



3.Tamisage



4.Finition



5.Précuisons du couscous



6.Séchage



7.Produit fini

Les trois échantillons avant la cuisson

Couscous témoin



Couscous enrichi à 5%



Couscous enrichi à 10%



Les trois échantillons après la cuisson

Couscous témoin



Couscous enrichi à 5%



Couscous enrichi à 10%



