



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

Université Ahmed Draïa Adrar
Faculté des Sciences et de la Technologie
Département de l'Agronomie



MEMOIRE

MASTER ACADEMIQUE

Domaine : Science de la nature et de la vie.

Filière : Sciences Agronomiques.

Spécialité : Systèmes de Production Agro-écologiques.

Intitulé

**Valorisation des différents produits secondaires
des dattes Cas de la Wilaya d'ADRAR**

Présenté par :

SLIMANI Abdelkader

HARMA Mohammed

Soutenu publiquement le 20/06/2018

Devant le jury :

Président : Mme HADEF kh

M. C. B

Univ. Adrar

Promoteur : Mr OUAINI A

M. A. B

Univ. Adrar

Examineur : Mr NANI A

M. C. B

Univ. Adrar

Année Universitaire : 2017/2018

REMERCIEMENTS

Nous tenons à exprimer nos vifs remerciements à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail et en particulier :

✚ Mr. OUAÏNNI. Abderrahmane maître assistant à l'institut de l'Agronomie au niveau de l'université AHMED Draya d'ADRAR de nous avoir fait l'honneur de nous encadrer. Grâce à ces efforts et ces conseils notre travail a pu voir le jour.

✚ Mm HADEF. KH, M.C.B au niveau de l'université AHMED Draya d'ADRAR d'avoir accepté de présider le jury.

✚ Mr NANI A, Docteur au niveau de l'université AHMED Draya d'ADRAR d'avoir accepté de juger notre travail.

✚ LABOUDI Abdelkader ET Mr. BOUDHFEUR Saïd. Directeur et chercheur au niveau du l'INRAA D'ADRAR pour leur documentation et aide

✚ Mme. KHELIFI Samira artisanat dans le domaine de sous produit des dattes au niveau d'ADRAR (Maison STREK).et Mr BRIHMAT gérant d'entreprise EL-OVAJDA TIMIMOUN Qui nous permet de Connaitre et expérimenter les étapes de transformation de dattes en ROBB ET CONFITURE.

✚ Tous les enseignants de l'institut de l'agronomie au niveau d'université AHMED Draya d'ADRAR pour leurs encouragements et soutiens.

DEDICACE

Avec un grand plaisir que je dédie ce modeste travail en exprimant une profonde gratitude à tous mes proches, particulièrement à :

L'esprit de mes très chères parents que le dieu leurs accorde sa miséricorde et les accueille en son vaste paradis.

Ma chère épouse.

Mes enfants Mohammed Houssam; Israa et Mohammed Ibrahim.

Mes chers frères: Mohammed, Ahmed, Abdelkadir, Lahbib, Abderrahman et Allal

Mes chères sœurs: Fatna, Zohra et Meriem

Tous les membres de ma famille sans exception

Tous Mes amis sans exception

Abdelkadir

DEDICACE

Avec un grand plaisir que je dédie ce modeste travail en exprimant une profonde gratitude à tous mes proches, particulièrement à :

La mémoire de ma grande mère.

Mes parents

Ma chère épouse.

Mes filles.

Mes chers frères et sœur

Tous les membres de ma famille sans exception

Touts Mes amis sans exception

Mohammed

SOMMAIRE

Liste des tableaux.....	I
Liste des figures	II
Liste des abréviation	III
INTRODUCTION.....	1
PREMIER PARTIE: ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE	
CHAPITRE I : LES DATTES	
I- Aspect botanique.....	3
II- Composition biochimique de la datte au cours de la maturation.....	3
II.1- La maturation.....	3
II.2- Les différents stades de maturation de la datte.....	4
II.3- Maturation contrôlée.....	5
III- Composition de la datte	6
III.1- Composition de la partie comestible.....	6
III.1.1- Composition physico-chimique.....	6
III.1.2- Composition biochimique	7
III.2- La composition de la partie non comestible.....	13
III.3- Les autres composés pariétaux de la datte.....	14
IV- Intérêt nutritionnel	14
V- caractéristiques organoleptiques.....	17
VII- La qualité hygiénique.....	20

VII.1- La microflore.....	20
VII.1.2- Les moisissures.....	20
VII.1.3- Les levures.....	20
VII.2- Les prédateurs animaux.....	20
VII.2.1- Acariens.....	20
VII.2.2- Les insectes.....	20
VII.2.3 Les maladies fongiques(bayoudh)	21

CHAPITRE II: LES DIFFERENTS PRODUITS SECONDAIRES DE DATTES

I- Généralité sur les sous produits des dattes	22
II-Transformation de la datte	22
II.1-Transformation biotechnologiques de la datte.....	22
II.1.1-Produits obtenus par fermentation des dattes.....	24
II.1.2- Caractéristique biochimique de l'alcool de dates.....	25
II.1.3- Les marmelades.....	25
II.1.4-Biomasse et protéine unicellulaire	26
II.2-Transformation technologique de la datte.....	26
II.2.1- Farine ou poudre de datte	26
II.2.2- Pate de date.....	27
II.2.3- Sirop de dattes	27
II.2.4- sucre de datte.....	28
II.2.5- Boisson gazeuses.....	28
II.2.6- Miel de dattes.....	28

II.2.7 -Jus de dattes	28
II.2.8- yaourt	29
II.2.9- Margarine	29
III -Caractéristiques de l'extrait hydroalcoolique de dattes.....	29
IV- Utilisation des eaux résiduelles.....	31

DEUXIEME PARTIE: ETUDE EXPERIMENTALE

CHAPITRE I: Matériel et méthodes

I- Présentation de la région d'étude.....	32
I-1.CADRE GEOMORPHOLOGIQUE	33
I-2-. Activité de la population.....	35
II- Matériel biologiques.....	36
II-1. H'mira (Tlemsou).....	36
II.2- Les additifs.....	37
III -Les étapes d'extraction du sous produit (Robb et confiture de dattes).....	39
IV- Méthode d'analyse.....	44
IV.1- Les analyses physico-chimiques.....	44
IV.1.1- Mesure du potentiel d'hydrogène (pH)	44
IV.1.2- Détermination de l'acidité titrable (A°).....	44
IV.1.3- Détermination de la densité.....	45
IV.1.5- Détermination de la teneur en eau	45
IV.1.7- Détermination de la matière minérale.....	45
IV.2- Les analyses biochimiques.....	46
IV.4- Les analyses sensorielles	46

CHAPITRE II : Résultats et Discussions

I- Résultats et interprétation des analyses physico-chimiques du matières premières	49
I.2- Résultats et interprétation des analyses physico-chimiques de la datte.....	49
II- Résultats des analyses physico-chimiques et biochimique de Robb et confiture de dattes	50
III- Les résultats des analyses sensorielles	51
III.1- Epreuve de notation sur l'acidité.....	51
III.2- Epreuve de notation sur l'odeur.....	52
III.3- Epreuve de notation sur la couleur	53
III.4- Epreuve de notation sur la saveur.....	53
IV- Autres epreuves	55
A- Epreuve de notation sur le prix.....	55
B- Epreuve de notation sur la disponibilité du produit	56
CONCLUSION GENERALE.....	57

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

ANNEXES I

Annexes II

LISTE DES TABLEAUX

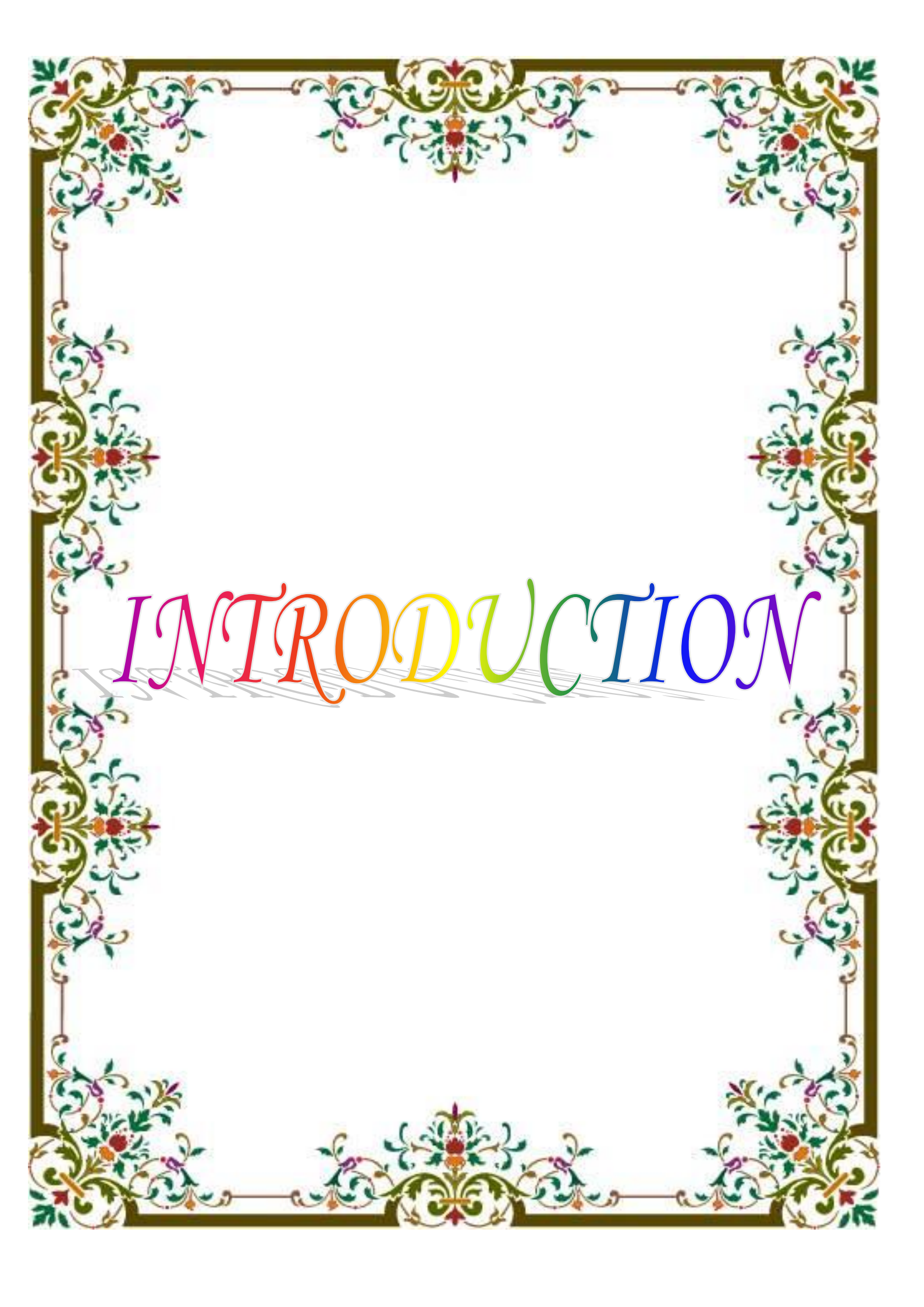
Tableau N°	Intitulé	N° Page
Tableau N°01	Teneur en eau de quelques variétés de datte	6
Tableau N°02	Modification de PH	7
Tableau N°03	Composition des dattes en sucre	8
Tableau N°04	Composition des deux variétés saoudiennes	9
Tableau N°05	La composition en cendre de la partie comestible	10
Tableau N°06	Composition en vitamines	11
Tableau N°07	Composition de noyau de datte	13
Tableau N°08	Teneur en acide gras de noyau de datte	14
Tableau N°09	Valeur nutritive de la datte	15
Tableau N°10	Composition de la datte	16
Tableau N°11	Valeur calorifique de quelques aliments	17
Tableau N°12	Principales caractéristiques des dattes	17
Tableau N°13	Caractéristiques physiques de datte	18
Tableau N°14	Caractéristiques chimiques de datte	19
Tableau N°15	Composition biochimiques de la poudre de datte	27
Tableau N°16	Caractéristiques physico-chimiques et biochimiques de l'extrait de datte	30
Tableau N°17	Répartition des surfaces Agricoles d'adrar	36

LISTE DES FIGURE

FIGURE N°	Intitulé	N° Page
FIGURE N°01	La datte (coupe longitudinale)	3
FIGURE N°02	La partie non comestible (coupe longitudinale)	13
FIGURE N°03	Les opérations de transformation des dattes	23
FIGURE N°04	Situation géographiques des zones d'étude	32
FIGURE N°05	Carte géomorphologique de la région d'adrar	34
FIGURE N°06	Carte représentant les dairas de wilaya d'Adrar	35
FIGURE N°07	Présentation de la variété des dattes utilisée Hmira	38
FIGURE N°08	Acide citrique	39
FIGURE N°09	Caregeenan <i>E407</i>	40
FIGURE N°10	Cocotte minute de cuisson	42
FIGURE N°11	Outil d'extraction	43
FIGURE N°12	Déchets après extraction	43
FIGURE N°13	Moyen de concentration	44
FIGURE N°14	Diagramme d'extraction à chaude de Robb et confiture de datte	45
FIGURE N°15	Comparaison entre l'acidité des échantillons du Robb et confiture de datte	58
FIGURE N°16	Comparaison entre l'odeur des échantillons du Robb et confiture de datte	60
FIGURE N°17	Comparaison entre le couleur des échantillons du Robb et confiture de datte	61
FIGURE N°18	Comparaison entre la saveur des échantillons du Robb et confiture de datte	63
FIGURE N°19	Comparaison entre le prix des échantillons du Robb et confiture de datte	64
FIGURE N°20	Comparaison entre la disponibilité des échantillons du Robb et confiture de datte	66

LISTE DES ABREVIATIONS

Kal	Kalorie
J	Jour
MS	Mariere Seche
cm	centimètre
°C	Degré Celsius
DO	Densité optique
Echa	Echantillon
FAO	Food And Agricultural Organization of united nations
g	gramme
ger	germe
h	heure
ha	hectare
Kg	kilogramme
l	litre
Mg	milligramme
min	minute
ml	millilitre
mm	millimètre
N	Normalité
NM	nanomètre
OGA	Oxytetracyxline Glucose Agar
pH	Potentiel d'hydrogène
%	pourcentage
S	Second
T°	Température
T	temps
TGEA	Tryptone Glucose Extrait de levure Agar
VRBG	Gélose au Glucosée au violet cristal, au rouge neutre et la bile
VF	Gélose Viande Foie

A decorative border with a repeating floral and vine pattern in green, red, purple, and gold, framing the central text.

INTRODUCTION

Introduction

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera*) est considéré comme l'arbre des régions désertique du globe connues pour leur climat chaud et sec. En raison de ses utilités alimentaires, écologiques, sociales et économiques, le palmier dattier est l'arbre fruitier le plus apprécié par les populations des oasis (ANONYME 1975).

C'est un arbre d'un grand intérêt en raison de sa productivité élevée, de la qualité nutritive de ses fruits très recherchés et de ses facultés d'adaptation aux régions sahariennes. En plus de ses rôles écologique et social, le palmier dattier contribue essentiellement, dans le revenu agricole des paysans et offre des dattes et une multitude de sous produits à usages domestique, artisanal et industriel. Cependant la culture de cette espèce, considérée comme un arbre fruitier essentiel dans de nombreux pays n'a pas évolué et n'a pas connu d'amélioration au niveau des techniques phoenicicoles utilisées (SEDRA, 2003).

Dans notre pays, est surtout dans la région Sud-Ouest comme Adrar. Il existant des variétés de datte non commerciale, la variété "**Hamira**" par exemple (une variété de second qualité" est très riche en sucres réducteurs les sels minéraux et les vitamines, l'une des utilisations possible, à part l'alimentation du bétail, est d'en extraire un jus sucré qui sera destinée à la consommation, ou d'être utiliser tel que la production des métabolites d'intérêt industriels.

L'industrie alimentaire, comme les autres industries ont connu une grande évolution, cette évolution favorable aux consommateurs cherche depuis toujours un produit de qualité adapté aux besoins fondamentaux de l'organisme, à la santé, à la sécurité et à la protection de la vie du citoyen (MESSAID et BEN AZZOUZ, 2008).

En Algérie n'existe aucune entreprise de la technologie de transformation des dattes, à l'exception du conditionnement et de la fabrication des pâtes « Ghars et Btana » à partir des dattes molles. devant ce constat et afin d'y remédier à cette situation pour mieux valoriser ce produit, il est utile de se pencher sur sa transformation par l'acquisition de nouvelles technologies.

La nature nous offre plusieurs matières premières, ayant des valeurs nutritives réelles. Les dattes en sont l'exemple compte tenu de leur grande teneur en sucre et de leurs éléments minéraux par rapport à la matière sèche. Ce fruit connu depuis l'antiquité par les sahariens, est apprécié pour son goût et sa valeur alimentaire (MESSAID et BEN AZZOUZ, 2008).

A partir de La transformation biotechnologique et technologique de datte plus de sa consommation directe, la datte peut être utilisée comme matière première dans l'élaboration de nombreux produits dont le sucre liquide, les pâtes de dattes, les jus, les sirops, les boissons gazeuses, la confiserie, l'alcool, le vinaigre.

A partir de notre travail nous présentons les différents étapes de transformation des dattes afin d'obtenir des sous produits de dattes notamment le miel des dattes qui s'appelle Robb, et le confiture des dattes par des simples méthodes .

A decorative border with a repeating floral and vine motif in green, purple, and red, set against a gold background. The border is rectangular and frames the central text.

PREMIER PARTIE

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

A decorative border with a repeating floral and vine pattern in green, red, and purple, set against a gold background. The border frames the central text.

CHAPITRE I

Généralité sur les dattes

I- Aspect botanique

La datte, fruit de *Phoenix dactylifera L.* appartient au genre **Phoenix**, sous famille des **Coryphoideae**, famille de **Areceaceae**, c'est une baie qui selon la variété, possède une forme plus ou moins oblongue, ellipsoïde ou moindre et qui est constituée de deux parties.

1. **Une partie comestible**, par le mésocarpe dont la consistance peut être selon les variétés et la climatologie de la période de maturation :
 - ❖ **Dattes molles** : le mésocarpe est très humidifié (**31% d'eau**) lorsqu'elles sont fraîches et nécessitant une dessiccation partielle pour assurer leur conservation.
 - ❖ **Dattes demi-molles** : à teneur en eau moins élevée (**18% d'eau**), telle que la Deglet Nour.
 - ❖ **Dattes sèches** : dont la pulpe est naturellement sèche (**12% d'eau**), telle que la Deglet Beida et la Mech Deglet



Figure N°01 : La datte (Bahree) (coupe longitudinale) [Anonyme, 2005]

2- **Une partie non comestible**, formée par la graine ou noyau, ayant une consistance dure (corné). Le noyau représente **10 à 30%** du poids de la datte, il est constitué d'un albumen très dur protégé par une enveloppe cellulosique. On distingue au milieu un fragment d'embryon très petit.

II- Composition biochimique de la datte au cours de la maturation

II.1- La maturation

Il n'existe pas de définition généralement acceptée de la datte «**mûre**». Au M'Zab, la variété T'Delt est considérée mûre alors qu'elle est encore verte. En revanche, la Deglet Nour n'est jugée mûre qu'à la fin du stade Routab. D'autres variétés n'arrivent à leur maturité complète qu'au stade tamar.

Il existe toute fois étapes marquées par des indices visibles et correspondant à un début de modification importante de l'aspect et de la composition du fruit. Ces indices sont :

- passage de la couleur de peau du vert au jaune ou rouge (sauf exception),
- ramollissement du sommet de la datte,
- extension du ramollissement à l'ensemble du fruit. [Dowson et Aten, 1963].

II.2- Les différents stades de maturation de la datte

La maturation de la datte comprend deux phases bien déterminées; la première représente la maturation botanique et la deuxième est une suite de transformations chimiques complexes que la datte subi.

Les différents stades de maturation de la datte son désignés par les termes arabes suivants :

1. Stade bleh (ou stade vert)

Après une courte évolution, la datte prend une couleur «verte – pomme claire».

Selon Rygg, 1975, le développement de la datte à ce stade passe par deux phases :

- ❖ **la première phase** : est caractérisée par un accroissement rapide du poids et du volume, une accumulation des sucres réducteurs, une accumulation plus lente des sucres totaux et des matières solides et, enfin, par un taux d'humidité assez élevé.
- ❖ **La deuxième phase** : est caractérisée par un accroissement moins rapide du poids du volume, une diminution importante du taux de sucres réducteurs, une accumulation des sucres totaux et par un taux d'humidité très élevé.

2. stade souffar (ou Bsser)

Il est caractérisé par le passage de la couleur de l'épiderme du fruit de vert au jaune, au chrome, ou au jaune lâcheté de rouge, selon les variétés.

A ce stade, l'accroissement du poids est de plus en plus lent, l'accumulation des sucres réducteurs est faible et la proportion de saccharose, des sucres totaux et des matières solides augmente rapidement ; alors que la taux d'humidité va en diminuant [Arnoud, 1970].

3. stade Routable (ou Mertoub ou «M'reba»)

Il se caractérise par le fait que la datte durant ce stade devient de plus en plus translucide. En effet, sa couleur passe du jaune ou chromé au marron presque noir et la datte devient molle. La teneur en eau diminue et l'amidon des cellules de la pulpe est hydrolysé en sucres.

Les tanins migrent vers les cellules situées à la périphérie et se fixent sous une forme insoluble. On appelle cela «stade de maturation» [Arnoud, 1970].

En général, la mollesse de la datte commence du sommet vers la base (et vice versa) pour quelques variétés. Lorsque, la maturité démarre du sommet, nous constatons, alors, une différence de composition entre cette extrémité molle et la base dure qui contient une plus forte proportion d'eau et de saccharose [Dowson et Aten, 1963].

D'autre part, à mesure que la datte s'amollit, le saccharose accumulé au stade Khalâl s'invertit; et ce qui reste comme tanin sous l'épiderme se précipite sous forme insoluble. De ce fait, la datte perd toute l'astringence qu'elle pourrait avoir conservé du stade Kimri au stade Khalâl [Dowson et Aten, 1963].

4. stade Tamar (ou T'mar)

Arrivé à ce degré de maturation, la datte a perdu assez d'eau pour favoriser un rapport sucre/eau assez élevé permettant l'élimination de toute fermentation.

Au début de ce stade, la texture de la pulpe est d'abord molle, puis devient plus ferme avec le temps en restant souple. Dans la plupart des variétés, la peau adhère à la pulpe et se ride à mesure que celle-ci diminue de volume, la couleur de l'épiderme et de la pulpe fonce progressivement [Dawson et Aten, 1963].

II.3- Maturation contrôlée

Cette technique utilisée en industrie vise à traiter les dattes non mûres qui se caractérisent par une teneur élevée en eau et par une astringence due aux tanins à l'état soluble.

La perte de l'astringence est obtenue par divers procédés, essentiellement, le traitement à l'acétique qui agit sur les tanins. En les rendant insolubles, ainsi que le traitement à l'eau bouillante qui donne de dattes de qualité médiocre. Il existe aussi le traitement à la chaleur qui peut être effectué soit par exposition des dattes au soleil (mais l'opération est longue et onéreuse et elle est d'autant plus longue que l'état de maturité est moins avancé) soit par le passage dans des chambres chaudes ou tunnels de mûrissage. [Arnoud, 1970].

III- Composition de la datte

III.1- Composition de la partie comestible

III.1.1- Composition physico-chimique

III.1.1.1- Teneur en eau

D'une manière générale, les dattes présentent des humidités inférieures à **40%**, elles sont classées parmi les aliments à humidité intermédiaire dont la conservation est relativement aisée.[**Belguedji, 1996**].

La teneur en eau de la pulpe de datte varie sensiblement selon les catégories des différentes variétés comme le montre le **Tableau N°9** . les limites de cette teneur varient entre **12 à30% du P.F.** soit une moyenne d'environ **19%**.

Tableau N° 1 : Teneurs en eau de quelques variétés de dattes [Belguedj, 1996].

Variété	Teneur en eau en %
Degla beidha	12 à 17,45
Ghars	15 à 18
Mech Degla	23
Deglet-Nour	20 à 31
Archti ou Hamira	14,5 à 19
Horra	12,27 à 13

III.1.1.2- Le pH et acidité :

Le **pH** de la datte est légèrement acide ou acide, il varie entre **5 et 6**, ce **pH** est préjudiciable aux bactéries mais approprié au développement de la flore fongique .

En suivant l'évolution du **pH** de la variété **Deglet-Nour**, pendant un an de conservation, à différentes températures, le **pH** diminue rapidement (l'acidité augmente) par conséquent la qualité diminue également. cette acidification est due aux micro-organismes qui transforment les sucres en acides lactiques et acétiques [**Bouzidi et Aribi, 1997-1998**].

Au cours des différents stades de l'évolution de la datte, le **pH** évolue et augmente durant ces différents stades ce qui est mentionné dans le **tableau N° 10 [Maatalah, 1970]**.

Tableau N° 2: Modification du pH de la Deglet-Nour au cours de son développement. [Rygg *et al*, 1953, dans Maatalah, 1970]

Stade de maturité	Acidité active pH
(Bleh vert)	5,5
Souffar	5,7
Rtoub	6
Tmar	6,2

L'acidité de la datte est faible et varie entre **2,2 et 6,3g d'acide/kg**. Rygg *et al*, (1953), avancement l'idée qu'une forte acidité est souvent associée à une mauvaise qualité.

Le taux d'acidité de la datte est proportionnel à la teneur en eau et donc inversement proportionnel, (une fois atteinte la teneur maximum en eau), au degré de maturité.

Des travaux, faits par les mêmes chercheurs sur la variété **Deglet-Nour**, montrent qu'au cours des différents stades de l'évolution de cette variété, les acides organiques décelés sont l'acide malique et acétique, ils s'apparaissent et disparaissent entre le stade **kimri** et le début de stade **khalâl**, puis à partir de ce stade ils se stabilisent en quantité égale. [Maatalah, 1970].

III.1.2- Composition biochimique

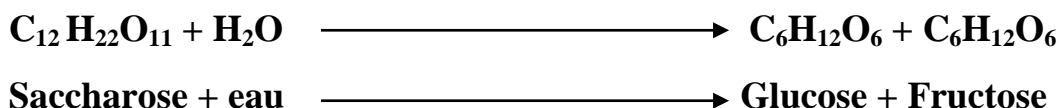
III.1.2.1- La fraction glucidique

III.1.2.1.1- les sucres totaux et réducteurs

De nombreuses analyses faites par différents auteurs et dans différents pays ont montrées que la datte contient **3 sucres** à savoir le saccharose, le glucose et le fructose.

Ceci n'exclut pas la présence d'autres sucres (faibles proportions) tels que le galactose, le xylose et l'arabinose

Le glucose et le fructose (sucres réducteurs); proviennent probablement, de l'inversion du saccharose (non réducteur); puisque l'invertase (enzyme responsable de cette inversion) est décelée à des taux différents dans un grand nombre de variétés. La réaction qui se produit : l'hydrolyse, s'exprime de façon simplifiée par la formule suivante :



La teneur en sucres totaux est très variable, de même que la proportion des sucres réducteurs et de saccharose. Ces teneurs varient selon les variétés dans les limites **50%** à **85%** pour les sucres totaux avec des proportions de **20%** à **60%** du poids de la pulpe en sucres réducteurs [Belguedj, 1996].

Tableau N°03 : Composition en sucre (g/100g de M.S) des dattes stockées [Belguedj, 1996].

Variété	Sucres totaux	Sucres réducteurs	saccharose
Degla Biedha	67	37	28,7
Ghars	62,4	57,4	5
Mech Degla	72	28	42,3
Arechti ou Hamira	66,7	60,4	3,4
Horra	75,6	22,4	38

III.1.2.1.2- Pectine et cellulose

Pour l'ensemble des cultivars, les pulpes des dattes ont un taux en fibres de **4,5%**. La teneur en pectine soluble en **mg/100g** est respectivement de **1,216**, **0,678** et **0,510** pour la datte, le noyau et la pulpe, ceux-ci contiennent aussi **1,664**, **3,512** et **2,650** en acide pectique brut et **0,775**, **1,438** et **1,025** en pro pectine ainsi que **2,300**, **3,210** et **2,776** en pectine totale.

Le taux de cellulose est faible mais peut atteindre et dépasser **10%** dans certaines variétés communes particulièrement fibreuses.

Les fébriles sont dispersés dans une masse amorphe d'hemi-cellulose et de polysaccharose pectique qui forment la matrice isotrope fortement hydrophile, présentant des propriétés exceptionnelles de gonflement. La plasticité des parois primaires s'explique par la présence de cette matrice présentant une résistance élevée à la traction [Arnaud, 1980].

III.1.2.2- Les protéines

La pulpe de la datte ne renferme qu'une faible quantité de protéines. De nombreuses analyses faites par différents auteurs ont montré que les matières protéiques représentent environ **2%**.

La composition en acides aminés des protéines de la pulpe de datte révèle la présence de **6 à 8 acides aminés** indispensables pour l'homme avec une absence de la Méthionine et de Phénylalanine.

D'après Meftah et Saadi, (1992), les teneurs en acides Glutamique, Aspartique, Glycine et Sérine sont plus importantes que celles d'autres acides aminés tels que Thréonine, Lysine, Arginine, Leucine, Tryptophane et Isoleucine.

III.1.2.3- Les lipides

La teneur en lipides est encore plus faible que celle des protéines dans la pulpe où elle ne dépasse pas les **1,5%**. Par contre, le noyau renferme plus de **8%** de lipides [Belguedji, 1996].

Meftah et Saadi, (1992), ont quantifié les lipides de deux variétés Saoudiennes au cours de la maturation et les résultats obtenus sont donnés dans le tableau suivant:

III.1.2.4- les composés phénoliques

Les composés phénoliques sont responsables du goût astringent des dattes. Ils présentent une place importante dans l'oxydation non enzymatique qui produit un changement indésirable dans l'aspect extérieur du fruit. Ces substances sont composées essentiellement des flavones (flavone **3-4** diols), doctyliferique (acide **3-0** caffeoylshikimique) . [Meftah et Saadi, 1992].

D'après **Meftah et Saadi, 1992**, pour la variété Deglet Nour, la majeure partie des composés phénoliques est constituée de tanins solubles et insolubles, les tanins solubles sont de l'ordre de **107** et **140 mg/100g de P.F.** pour les dattes mures et stockées respectivement. Pour la variété Deglet Nour, les tanins insolubles augmentent dans les premiers stades de maturation et diminuent durant le stockage.

Les teneurs en tanins insolubles pour les vertes, mures stockées sont respectivement de l'ordre de **55.392** et **219 mg/100g P.F.**

D'après **Maatalah, 1970**, la variété Zahidi présente un pourcentage très élevé en composés phénoliques au premier stade de maturation. Ces composés diminuent rapidement dans le stade Kimri et continuent à décroître graduellement au cours des autres stades. Cette diminution est due à la conversion des tanins insolubles et à l'oxydation enzymatique.

III.1.2.5- Les minéraux

La datte contient pratiquement la plupart des éléments minéraux. La teneur en **Ca⁺²** est élevée, soit un rapport de **Ca⁺²/P** important où on rencontre les éléments minéraux rentrant dans la composition du squelette à savoir le fer et le manganèse.

❖ Le calcium "Ca⁺²"

Il est particulièrement abondant dans la datte puisqu'il s'y trouve en quantité équivalente à celle du lait de vache qui contient **125mg** pour **100g** de lait. Les dattes sont relativement riches en **Ca⁺² 143mg/100g**.

❖ Le "Fe" et le "Mg"

La datte est également riche en **Fe** et **Mg** dont les teneurs sont respectivement de **63** et **3.1 mg/100g** de produits frais [Maatalah, 1970].

Ceci constitue, du point de vue diététique, un intérêt certain pour les personnes qui ont une restriction du sodium "**Na**" [Sawaya *et al*, 1982].

Tableau N°04 : la composition en cendres de la partie comestible (mg/100g de P.F.) des principales variété de dattes [Maatalah, 1970].

Composition ELEMENT	max.	min.	MOYENNE
K	1.000	500	750
CL	300	150	225
P	58	25	41
Mg	76	50,3	63
Ca	200	86	143
S	55	50	52,5
Mn	1,06	0,4	0,7
Fe	3,7	2,5	3,1
Si	Trace	-	-

III.1.2.6- les vitamines

Les dattes renferment des quantités appréciables de vitamines du groupe **B**, **B₁**, **B₂** et **B₇** ainsi que de faibles quantités de **β -Carotènes**.

Les teneurs en **vitamines C** et provitamine **A**, sont maximales au premier stade de développement (stade Khalâl) et respectivement de **1.1** à **5.9 mg/100g** et de **60** à **1076 UI/100g de P.F.**, cependant dans le stade de maturation Tamar, les fruits n'en contiennent que peu ou pas.

Certains auteurs, selon **Maatalah, (1970)**, en analysant **15 variétés** cultivées en Arizona et une variété de Zahdi en Irak ont pu trouver les quantités de vitamines suivantes et indiquées dans le tableau suivant:

Tableau N°05 : composition en vitamines (en mg/100g de P.S.) de 15 variétés cultivées en Arizona et de la variété Zahbi en Irak [Maatalah, 1970].

VITAMINES	max.	min.	moyenne	Besoins de l'organisme humain mg/j
C (acide ascorpique)	0.9	0	0.4	80
B ₁ (Thiamine)	0.45	0.12	0.32	1.2
B ₂ (Riboflavie)	0.15	0.07	0.32	1.2
PP (Niacine)	1.8	1.5	1.6	-
A (β -carotène)	0.035	0.01	0.02	2.5

III.1.2.7- Les tanins

La quasi-totalité des dattes est marquée par une astringence plus ou moins prononcée, due au dépôt d'une couche de tanins au dessous de la peau au cours du stade Kimri (loulou).

Lorsque les dattes perdent leur couleur verte et deviennent jaunes ou rouges, le tanin se dépose dans les cellules géantes où il était présent sous forme soluble et y constitue des granules insolubles, l'astringence disparaît alors.

Les teneurs en tanins insolubles dans les dattes vertes, mures, stockées sont respectivement de l'ordre de **35.392 mg** et **219 mg** de la M.S. [Meftah et Saadi, 1992]

III.1.2.8- Les enzymes

1. l'invertase

On distingue deux groupes d'enzymes d'invertase :

L'endo-invertase et l'exo-invertase. Cette enzyme joue un rôle principal dans le métabolisme du saccharose au niveau des tissus des plantes. Ces formes ont une grande affinité vis-à-vis de leurs substrats qu'elles dégradent en glucose et fructose. Un degré hygrométrique élevé associé à une haute température favorise leur activité [Rygg, 1975].

2. La peroxydase

Son action est male connue, elle n'a d'ailleurs pas été évaluée dans les réactions de noircissement. Leur **pH** optimum est de **4** à **5**. Une grande concentration en saccharose diminue l'activité de la peroxydase [**Rygg, 1975**].

3. Les enzymes pectiques

Les enzymes pectiques jouent un rôle important dans la texture des tissus de plantes au cours de la maturation. La polygalacturonase est l'une de ces enzymes; en effet, elle provoque la diminution de la fermeté des tissus. Par contre, la pectinesterase intervient dans le processus d'attendrissement par le rôle qu'elle joue dans les modifications de la structure cellulaire au cours de la maturation et du stockage [**Soudi et Yahiaoui, 1994**].

3.1- La polygalacturonase (P.G)

Leur activité pectinolytique ne lui permet pas d'être présente dans les derniers stades de maturation [**Rygg, 1975**].

3.2- La pectinesterase (P. E)

L'activité de la pectinesterase augmente au cours de la maturation. La plus grande partie de cette élévation est réalisée durant la période où le fruit passe du stade jaune à l'état d'attendrissement; ce qui est probablement dû l'inactivation des inhibiteurs au cours du stade de maturité [**Soudi et Yahiaoui, 1994**].

4. Les oxydases

Polyphénoloxydase

C'est l'enzyme la plus connue, elle est responsable de l'oxydation enzymatique. Son **pH** optimal d'activité est compris entre **5** et **7** [**Rygg, 1975**].

III.2- La composition de la partie non comestible



**Figure N°02 : partie non comestible de la datte
(Coup longitudinal)**

Noyau ayant une consistance dure, il représente **10 à 30%** du poids de la datte et constitué d'un albumen protégé par une enveloppe cellulosique. La composition du noyau est donnée dans le **tableau N°15**.

Tableau N°06 : composition des noyaux de dattes [Boughnou, 1988].

constituants	% du poids du noyau
Eau	6,46
Huiles	8,49
Protéines	5,22
Glucides	62,51
Fibres	16,20
Cendres	1,20

Le noyau des dattes est riche en protéines (**5,22%**) et en matières grasses (**8,49%**) par rapport à la pulpe, dont le taux ne dépasse pas **2,7%** pour les protéines et **1,5%** pour la matière grasse. C'est pour cette raison que les noyaux sont surtout utilisés comme provendes pour les animaux, leur valeur fourragère équivalente à celle **d'un kg** d'orge [Boughnou, 1988].

III.2.1- Les acides gras

Tableau N°07 : Teneur en acide gras des noyaux des dattes [Nedjarir et Atrir, 1991].

L'acide gras	% acide gras totaux
Acide oléique	44,25
Acide laurique	17,35
Acide myristique	11,45
Acide palmitique	10,30
Acide linoléique	8,45

Par ailleurs, l'analyse des éléments minéraux, montre que le potassium (**316,9mg/100g**) est le plus abondant dans les noyaux des deux variétés Deglet-Nour et Ghars, suivi par le phosphore (**114,6mg/100g**), le magnésium (**63,2mg/100g**), les micro-éléments, le fer a la teneur la plus élevé (**7,4mg/100g**).

Donc, les données de l'analyse minérale attribuent au noyau de la datte un rôle significatif dans la nutrition humaine et/ou animale [Nedjarir et Atrir, 1991].

III.3- Les autres composés pariétaux de la datte

Les membranes cellulaires de la datte sont composées essentiellement d'hemicellulose, de cellulose et de lignine. Le contenu des fibres brutes dans les dattes décroît rapidement à partir du stade vert (Kimri) jusqu'au stade tamar; il ralentit entre les stades Khalâl et Routab et maintient un pourcentage presque constatant de **2-3%** entre les deux stades Routab et tamar pour les deux variété **Khudari et Sullaj** d'arabie saoudite [Sawaya *et al*, 1982] alors que les variétés **Jaura et Bentamoda** (soudan) présentant un pourcentage qui varie entre **0,5 et 2%** [Aziza *et al*, 1986]. Par contre la teneur en fibres de la variété **Zahbi (Trak)** a été estimée à **12%** au stade mûr [par Ussin et Khilil, 1976 dans Nedjar et Atrir, 1991].

IV- Intérêt nutritionnel

Le rendement moyen en partie comestible est d'environ **86%**. De plus sa constitution, la datte est un aliment glucidique. Sa valeur calorifique est comparable à celle du pain. La quantité qu'il faudrait en consommer quotidiennement pour couvrir les besoins énergétiques est évalués à eux seuls à **2400 cal**, pour un homme de moyenne activité, nullement exorbitante relativement à d'autres aliments soit (**863,3g**). La valeur calorifique de la datte est évaluée à **278,2 cal/100g** de la pulpe [Lecoq, 1965].

En conclusion, la valeur nutritive de la datte présente des avantages et des inconvénients. Parmi les avantages nous relevons :

- ✚ Pouvoir énergétique élevé dans un faible volume (**278,2** calories pour **100g** de pulpe) [**Derkaoui, 1984**],
- ✚ Assimilabilité facile due à sa grande richesse en sucres réducteurs,
- ✚ Richesse en minéraux plastiques (**Ca, S, P, Mg**),
- ✚ Riche en minéraux catalytiques **Fe** et **Mn** qui entrent respectivement dans la composition du sang et du squelette,
- ✚ Rapports **Ca/P** et **Ca/Mg** élevés
- ✚ Protéines équilibrées en acides aminés du point de vue qualitatif mais en faible quantité.

D'un autre coté, les inconvénients sont liés à la pauvreté de la datte en protéines, en lipides et en vitamines [**Anonyme, 1997**].

Tableau N°08 : valeur nutritive de la datte [[Anonyme, 1997].

Valeur nutritive pour 100g	Fraîche	Sèche
Protéines	1,5g	3g
Hydrate de carbone	50g	75g
Calories	225	275
Riche en	fibre, calcium, potassium et fer	fibre, calcium, potassium et fer

Tableau N°19 : composition de la datte Deglet Nour [Anonyme, 1997].

Nutriment	Unité	Concentration par 100g de chair +/-S.
Composition globale		
Eau	g	22,5
Valeur calorifique	Kcal/Kj	275/1,151
Protéines (N.6, 25)	g	1,97+/-0,025
Lipides	mg	0,45
Cholestérol	g	00
Carbohdrate Total	g	73,51
Fibres	g	2,22
Cendres	g	1,58
MINERAUX		
Calcium	mg	32,00+/-2,21
Fer	mg	1,15+/-0,19
Magnésium	mg	35,00+/-2,25
Phosphore	mg	40,00+/-2,25
Potassium	mg	652,00+/-3,07
Sodium	mg	3,0+/-1,23
Zinc	mg	0,29+/-0,003
Cuivre	mg	0,29+/-0,013
Manganèse	mg	0,298+/-0,014
VITAMINES		
Acide ascorbique	mg	0
Thiamine	mg	0,09
Riboflavine	mg	0,01
Niacine	mg	2,2
Acide pantothénique	mg	0,78
Vitamine B6	mg	0,192
Folacine	µg	12,6
Vitamine B12	µg	0
Vitamine A	UI	50

Tableau N°10 : Valeur calorifique de quelques aliments [Maatalah, 1970].

Aliments	Pulpe comestible nécessaire en Kg pour fournir 2.400 cal.
FRUITS	
Bananes	5,3
Oranges	2,4
Dattes	0,9
DIVERS	
Beurre	0,33
Lait	3,4
Pain	0,95
sucre	0,57

A titre de comparaison, les teneurs de quelques fruits et aliments divers, en Calcium, Magnésium, Fer, Manganèse et Phosphore, sont indiquées dans le **tableau N°11**, qui montre que la dattes occupe une place de choix comme aliment minéral et se compare très favorablement à la plupart des produits cités dans ce tableau.

V- caractéristiques organoleptiques

Les composés volatils responsables de la saveur ont fait l'objet de plusieurs recherches [Amrani, 2002].

Tableau N°11 : Principales caractéristiques des dattes [Amrani, 2002].

caractéristiques	Teneur en eau	Teneur en sucres réducteurs	Teneur en saccharose	Couleur de la pulpe	goût	Conserve en l'état
Sèche	+	+	+++	Claire blanc	acidulé	Très bonne
Demi-molle	++	++	++	marron	parfumé	Bonne
Molle	+++	+++	+	Marron ou Noire	Très parfumé	mauvaise

VI- Caractéristiques physiques et chimiques des cultivars de datte de la région des zibans

Tableau N°12 : Caractéristiques physiques [Anonyme, 1997].

Variétés	couleur	Consistance	L.D cm	P.D (g)	P.P (g)	P.N (g)	L.N (cm)	% P
Mech-degla	Jaune	Sèche	3,1	3,5	4,37	0,94	2,21	82,45
Bouhlass	Marron	D.sèche	3,27	6,87	5,51	0,93	2,23	80,2
Haloua	Jaune	D.sèche	2,73	3,83	2,76	1,03	2,2	72
Degla-beida	blanche	Sèche	3,79	7,13	5,76	1,35	2,4	80,78
Hamraia	Rouge	D.sèche	3,5	7,64	6,71	0,9	2,24	87,8
Ghars	Brun	Molle	4,56	10,3	9,24	1,06	3,13	89,8
Sfraia	Jaune	D.molle	4,37	7,1	6,08	0,98	3	85,63
EL-Ghazi	Marron	D.molle	3,7	5,84	4,88	0,9	2,47	83,56
Deglet-Ziane	Marron	Molle	3,37	7,08	5,93	1,17	2,55	83,75
Abdelazzaz	Noir	Molle	3,7	15,38	13,9	1,36	2,8	90,5
Horra	Marron	Sèche	4,26	11,94	10,83	1,08	2,27	90,74
Loun-Ghars	Marron	Molle	4,56	9,26	7,46	1,78	3,72	80,56
Khadraia	Verte	Molle	3,82	10,29	8,64	1,6	2,59	84
Ksebba	Marron	Molle	3,96	8,84	7,36	1,44	2,92	83,25
Thaouria	Jaune	D.sèche	3,26	6,54	5,64	0,94	2,08	86,23
Thantboucht	Noire	Molle	2,43	12,92	11,75	1,18	1,85	91
Itima	Brun	Molle	3,57	9,64	8,31	1,26	2,28	86,25
Kenta	Blanche	Sèche	2,8	5,16	4,17	0,98	2	80,8
Routbat-Ali	Marron	D.molle	3,22	6,6	5,4	1,26	2,15	81,8
F calculé	-	-	23,56	44,9	46,72	32,44	5,1	24,66
C.V	-	-	4,71	7,46	8,15	7,79	4,5	1,7

L.D : Longueur de la datte.

P.P : Poids de la pulpe.

D : demi.

L.N : Longueur du noyau.

P.N : Poids du noyau

P.D : Poids de la datte.

%P : Pourcentage de la pulpe

Tableau N°13 : caractéristiques chimiques [Anonyme, 1997].

Variétés	Eau en %	pH	Acidité g/Kg M.F	Cendres %MS	TSS en %	S.R %deMS	S% de MS	S.T % de MS
Mech-degla	15	5,9	2,736	1,33	80	20	52,4	75,1
Bouhlass	18,5	5,8	2,59	2	78,5	46,34	28,18	76,0
Haloua	16	5,4	3,62	3,33	80	47,74	38,1	88
Degla-beida	14,75	5,3	4,46	2,66	80	40,78	30,0	72,3
Hamraia	18,75	5,6	2,84	2,5	80	31,15	43,9	77,3
Ghars	27,5	5,5	2,3	1,5	74	82,12	5	87,42
Sfraia	19	5,8	4,1	1,66	80	77,61	1,31	79
EL-Ghazi	19	5,8	4,1	1,15	74	94	0,8	94,9
Deglet-Ziane	24	5,9	1,72	1,66	72	81,45	2,45	84
Abdelazzaz	30,75	5,6	3,13	1,7	78	86	0,45	86,5
Horra	15	5,3	2,65	1,3	72	29,86	50	82,46
Loun-Ghars	28,3	5,6	2,238	1,5	77	77,1	4,42	81,74
Khadraia	33,75	5,9	1,87	2,66	71	77,4	4,5	82,2
Ksebba	25,66	5,2	2,67	2,16	74	66,52	1,85	68,7
Thaouria	19	5,3	2,8	1	74	47	31,6	80,4
Thantboucht	32,25	6,1	3	1,5	74	78,8	0,9	79,8
Itima	40	6	3,5	1,33	67	73,4	4,29	78,51
Kenta	14,75	6,1	4,27	1,6	80	36,8	40,55	79,47
Routbat-Ali	17	5,3	2,2	1,66	77	76,2	0,54	76,8
F calculé	51,78	10,6	220,7	20	47,43	413,4	1167,4	37,15
C.V	7	2,56	3,24	9	1,57	2,83	8,3	3
signification	***	***	***	***	***	***	***	***

S.R : sucres réducteurs

T.S.S : Total des solides solubles

*** Aoûtement significative

S.T : sucres totaux.

S : saccharose.

VII- La qualité hygiénique

VII.1- La microflore

L'intensité de la contamination bactérienne est irrégulière durant différents stades de maturation. En revanche, la contamination par la flore fongique s'accroît progressivement dans les derniers stades [Anonyme, 1997].

VII.1.1- La contamination bactérienne

On note que les variétés dont le stade de maturation est court deviennent plus résistantes aux contaminations bactériennes, en revanche, pour les variétés de maturation longue, toute la contamination est associée aux échanges de constituants chimiques du fruit [Munier, 1973].

VII.1.2- Les moisissures

La contamination par les moisissures est indépendante du stade de maturation et de la variété [Anonyme, 1997].

VII.1.3- Les levures

Dans le stade Tamar, l'infestation est étroitement liée à l'humidité de l'atmosphère, elle est largement responsable de la détérioration du fruit pour une courte durée de conservation [Munier, 1973].

VII.2- Les prédateurs animaux

VII.2.1- Acariens

On constate de fortes pullulations de "boufaroua" *Olygonychus afrasisticus* Banks de mai à juillet [Anonyme, 1997].

VII.2.2- Les insectes

VII.2.2.1- Homoptère

La cochenille blanche *Parlatoria blancharditrag*, appartient à la famille des Diaspidae [Munier, 1973]. Ces insectes piqueurs suceurs épuisent l'arbre et provoquent le dessèchement prématuré des feuilles.

VII.2.2.2- Ordre des lépidoptères

Ectomylois ceratoniae est l'un de ces prédateurs causant d'énormes dégâts car il attaque à un stade avancé du fruit et contamine dans les récoltes [Munier, 1973].

C'est le principal ravageur du palmier dattier, il affecte les dattes directement sur l'arbre. La prolifération se poursuit ensuite dans l'entrepôt [Munier, 1973].

VII.2.2.3- *Carpophilus heuipterus*

C'est l'un des insectes qui attaque les dattes conservées en Irak. Il se nourrit des dattes ayant une forte teneur en humidité, car il apparaît également dans les dattes ayant séjourné longtemps dans les entrepôts [Anonyme, 1997].

VII.2.2.4- *Ephestia cautella*

Elle provoque de sérieux dégâts, pour les dattes conservées. L'infestation débute pour les variétés [Munier, 1973].

variétés tardives dans le champs avant qu'elles ne soient transportées vers les entrepôts, où l'infestation s'accroît graduellement, pouvant atteindre les **86%** pour certaines

VII .2.3.les maladies fongiques : bayoudh(*Pusarium oxysporum*)

Grace à l'étude sur les palmiers il y a des variétés de palmier résistantes, variétés tolérants et sensibles , le seul remède pour cette maladie est de choisir des variétés résistantes (takerboucht), et l'application de la politique de quarantaine ,

Tableau N°14 : le palmier dattier infecté par le fusarium oxysporum

Région	Oasis	Nbr palmier	Nbre infecté	varité
Touat	931	76207	237	195
Gourara	823	101445		339
Tidikelt	208	39087	1405	44

A decorative border with a repeating floral and vine motif in green, purple, and red, set against a gold background. The border is rectangular and frames the central text.

CHAPITRE II

Les Différents Produits Secondaires De Dattes

I- Généralité sur les sous produits des dattes

Dattes (*Phoenix dactylifera*) sont des produits importants dans de nombreux pays arabes du golfe, le palmier dattier est de plus en plus une importante culture commerciale dans le pays de production essaie avec une augmentation significative du rendement en adoptant approche biotechnologique de pointe. Toutefois, les industries de transformation de la datte n'ont pas augmenté au même temps, récemment, la demande pour les dattes de table a diminué alors, il a été un regain d'intérêt dans la datte comme un composant de nouvelles formulations alimentaires/ préparations. Les industries de transformation produisent divers produits de datte comme pâte de datte, sirop, miel, confiture et vinaigre (**HOSAHALLI et al, 2006**), l'éthanol de première instance, levure de boulangerie, protéines unicellulaires comme la levure de fourrage, l'acide citrique, la datte aromatisées les produits laitiers fermentés probiotiques etc. (**ALEID, 2011**).

Les dattes constituent la matière première pour l'élaboration d'un bon nombre de produits alimentaire, elles accompagnent les plats cuisinés, tels que couscous, tajines, en une grande variété de recettes propres à chaque région, elles se marient bien avec les viandes. Elles entrent dans la composition de nombreuses pâtisseries sous forme de pates da dattes, ainsi les célèbres makroust sont très appréciés (**BEN MBAREK et al, 2015**).

II-Transformation de la datte

La technologie de la datte recouvre toutes les opérations qui, de la récolte à la commercialisation, ont pour objet de préserver toutes les qualités des fruits et de transformer ceux qui ne sont pas consommés ou consommables, à l'état, en divers produit brut, ou finis, destinés à la consommation humaine ou animale et à l'industrie (**ESTANOVE, 1990**).

Dans le domaine de la transformation, les opérations technologiques sont très diverses et pratiquement indénombrables (**ESTANOVE, 1990**).

II.1-Transformation biotechnologiques de la datte

Les procédés biotechnologiques industriels utilisant des dattes comme matières premières sont très flexibles. Cependant, les facteurs les plus importants à prendre en considération dans la sélection des cultivars adaptés pour le processus de production sont la teneur en sucre, prix de la tonne et la durée de conservation des dattes. Pour l'instant, il n'y a pas d'industrie datte de traitement intégré malgré la réalisation rapide de l'importance des dattes en tant que source de nombreux utile produits à valeur ajoutée (**ALEID, 2011**).

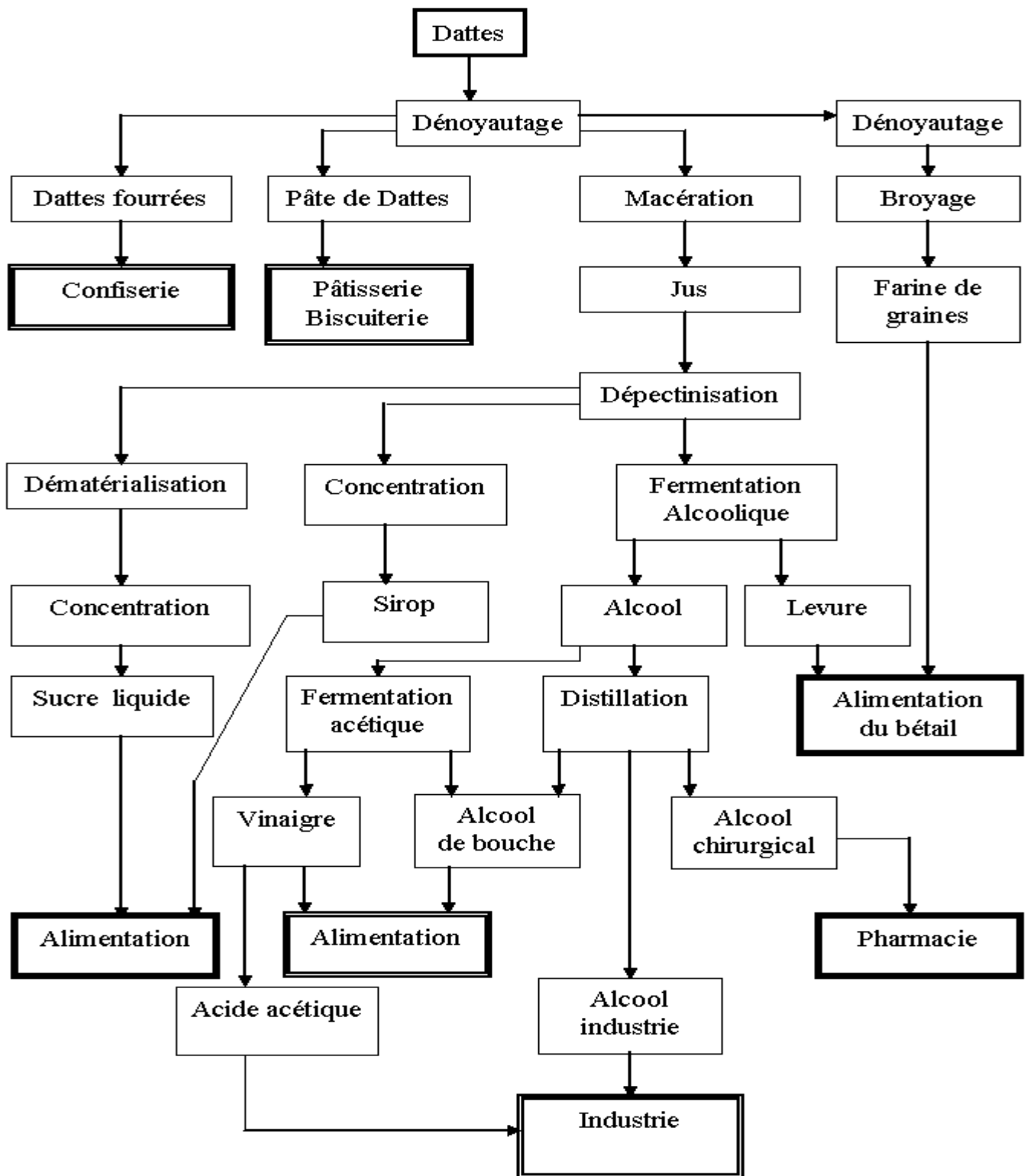


figure N°03 : Opération de transformation (ESTANOVE, 1990).

II.1.1-Produits obtenus par fermentation des dattes

La datte en raison de sa richesse saccharique élevée (située environ de **50%** de sucres fermentescibles), apparaît comme un produit susceptible de donner des produits alcooliques (vin, alcool) et des vinaigres [**Bouzidi et Aribi, 1998**].

A- vin de dattes

Sa production est basée sur la transformation des monosaccharides en éthanol par les levures de genre: *Saccharomyces*.

B- Alcool

Le jus de dattes, riche en sucres fermentescibles appréciables et en éléments nutritifs, permet d'obtenir de hauts rendements en alcool, ceci est atteint lorsque la fermentation alcoolique est conduit en continu [**Boughnou, 1988**].

Cette technique est adoptée en IRAK selon [**Barreveld, 1993 et N emroud, 1982 dans Boughnou, 1988**], **8.500tonnes** de dattes (variété Zahdi) ont permis l'obtention, par fermentation, de **240 tonnes** d'alcool à **94.2%** et de **300 tonnes** à **90%**.

Le substrat utilisé pour la production d'alcool est constitué des déchets de dattes et de certaines variétés de dattes communes. Les déchets de dattes cristallisent jusqu'à 65 % de sucres fermentescibles et représentent par conséquent un substrat de choix pour la production de nombreuses substances à forte valeur ajoutée entre autre l'alcool éthylique, substance énergétique stratégique et base de nombreuses industries (**KAIDI et TOUZI, 2001**).

La production d'éthanol à partir des déchets de dattes constitue une solution intéressante sur le plan économique, cet alcool peut remplacer avantageusement celui obtenu par voie chimique à partir des produits pétroliers et peut remplacer le pétrole léger comme carburant ou au moins permettre le coupage de l'essence (5 à 10 % d'éthanol) (**KAIDI et TOUZI, 2001**).

La fermentation alcoolique consiste à transformer les sucres fermentescibles en anaérobiose par des levures en alcool et gaz carbonique avec dégagement de calories selon la réaction suivante selon (**KAIDI et TOUZI, 2001**):

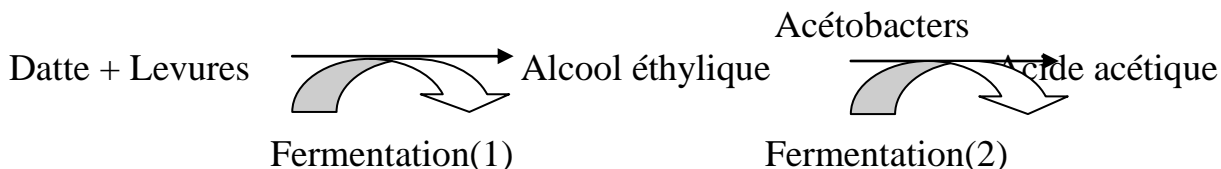
Sucres + Levures ==> Ethanol + CO2 + Energie

C- Vinaigre

Selon [**Boughnou, 1988**], Les dattes peuvent être utilisées pour l'élaboration de nombreux produits alimentaires parmi lesquels le vinaigre. Ce dernier est produit à partir d'un jus de datte par une double fermentation alcoolique puis acétique par *Saccharomyces uvarum* ou *Saccharomyces Cerevisiae* suivi d'une acétification par *Acétobacter Aceti*.

Selon **Ould El Hadj et al. (2010)** la double fermentation spontanée des dattes trompées dans l'eau permet la production d'un vinaigre traditionnel très apprécié au sud Algérien (**BOUKHIAR, 2009**).

La technique d'élaboration du vinaigre traditionnel est basée sur une double fermentation combinée anaérobie et aérobie (**OULD EL HADJ et al, 2010**):



Cette bioconversion utilise des levures et des bactéries acétiques présentes naturellement dans la datte. Celles-ci entraînent une production d'éthanol qui est transformé en acide acétique. C'est un procédé où les deux réactions biotechnologiques se déroulent au même moment, bien que les exigences des organismes unicellulaires mis en jeu diffèrent en matière d'oxygène (**OULD EL HADJ et al., 2010**).

II.1.2- Caractéristique biochimique de l'alcool de dattes

L'alcool de dattes est soumis à taxations qui rendent ce produit onéreux. Cependant, sa fabrication est autorisée dans certains pays comme alcool médical. On obtient environ 25 l d'alcool pour 200 Kg de dattes. La fabrication de dattes est soumise à un règlement sévère, lorsqu'elle n'est pas prohibée, les dattes constituent un substrat de choix pour la production de l'alcool éthylique. Selon **TOUZI (2001)** cite par (**DJOUAB, 2007**), l'alcool éthylique a été produit au laboratoire avec un rendement de 87% (**DJOUAB, 2007**).

Une formation d'alcool (méthanol) plus importante avec le milieu à base de dattes par rapport au milieu à base de mélasse a été enregistrée (**ACOURENE et TAMA, 2001**).

Lors de la fermentation alcoolique, on peut observer (un dégagement de gaz carbonique, un changement d'odeur et de saveur, au début le liquide est sucré et à mesure de la fermentation, il devient de plus en plus alcoolisé et acide, une diminution de la densité due à la transformation des sucres en alcool, une augmentation du volume, du à l'augmentation de la température et au gaz carbonique qui s'échappe) et le pH du milieu est ajusté entre 4,2 et 4,5(**KAIDI et TOUZI, 2001**).

II.1.3- Les marmelades

La marmelade est un produit dont le quel, le fruit, réduit en pulpe, se trouve noyé dans un sirop transparent très fortement sucré. D'après **Maatalah, 1970**, on constate que les marmelades constituent un aliment énergétique, **1kg** de marmelade fournit **2620 à 2880 calories**. La majeure partie de cette énergie provient du sucre ajouté aux fruits;

Pour la préparation de ce produit, il faut en plus des fruit (dattes), les produits suivant: sucre, pectine, les acides organiques, les colorants et arômes [**Bouzidi et Aribi, 1998**].

II.1.4-Biomasse et protéine unicellulaire

La production de protéines reste un objet essentiel afin de subvenir aux besoins mondiaux. A cet égard des essais de production de protéines d'organismes unicellulaires par culture de la levure *Saccharomyces cerevisiae* sur un milieu à base de dattes (**BOUKHIAR, 2009**).

Le milieu choisi pour la culture de la levure sélectionnée, est à base des rebuts de dattes, ratatinées et desséchées avant maturité (Hchefs). Après être lavées et dénoyautées, les dattes subissent un séchage naturel, puis elles sont réduites en poudre à l'aide d'un broyeur et d'un tamis (diamètre 0.5 mm) (**MERABTI, 2006**).

Les quantités de biomasse en matière sèche obtenues sont plus élevées avec le milieu à base de rebuts de Deglet-Nour quel que soit la source azotée utilisée, soient respectivement, 32,9 g de matière sèche avec l'urée et 41,5g de matière sèche avec le milieu à base d'urée et de sulfate d'ammonium à 50 %-50% (**ACOURENE et TAMA, 2001**).

II.2-Transformation technologique de la datte

Les industries de transformation produisent divers produits de dattes comme la pâte de dattes, sirop, miel, la confiture, vinaigre, etc. (**BEN MBARK, et al., 2015**).

II.2.1- Farine ou poudre de datte

La préparation de ce produit exige des variétés dures et cassantes ou susceptibles de le devenir après dessiccation [**Touily et Belloula, 2003**].

La poudre de dattes est préparée à partir de dattes sèches ou susceptibles de le devenir après dessiccation. cette farine est utilisée en biscuiterie, pâtisserie, aliments pour enfants (AIT-AMEUR, 2001 cité par **DJOUAB, 2007**) et yaourt (**BENAMARA et al., 2004**).

Tableau 15- Composition biochimique de la farine ou poudre de datte (**MERABTI, 2006**)

Paramètres	Concentration en%
Matière sèche	81.5
Azote total	0.56
Sucres totaux	71.31
Matière grasse	0.54

II.2.2- Pâte de datte

Les dattes molles ou ramollies par humidification donnent lieu à la production de pâte de dattes, la fabrication est faite mécaniquement. Lorsque le produit est trop humide Cités par (**DJOUAB, 2007**).

La pâte de dattes peut être confectionnée avec des dattes molles ou demi molle, la pate de datte permet d'utiliser en mélange des fruits ne pouvant être commercialisé en raison de leur caractéristique trop diversifiées (**ALEID, 2011**).

Elle est utilisée en biscuiterie et en pâtisserie pour le fourrage des gâteaux, pour la confection des glaces, sorbets, crèmes. Elle peut être consommée pure ou mélangée avec divers produits pour constituer des friandises: fruits confits, écorces d'agrumes, cacao, amandes, noix. Aromatisée à la vanille, la cannelle, au gingembre ou des aliments de grande valeur énergétique en mélange avec des tourteaux de sésame, d'arachides, des levures alimentaires, de la poudre de lait, avec adjonction de calcium assimilable et de vitamines [**Derkaoui, 1984**].

Ce sont des produits qui devraient être plus largement consommés et qui pourraient contribuer à lutte contre la malnutrition (**MUNIER, 1973**).

Donc la pâte de datte a été utilisée comme matière de remplissage et remplace aussi le sucre dans de nombreuses formulations alimentaires (**ALEID, 2011**).

II.2.3- Sirop de dattes

Le sirop de dattes est un produit naturel extrait des dattes, il est liquide et très concentré, il peut être utilisé comme un édulcorant (**MUNIER, 1973**).

Le sirop de dattes peut être fabriqué avec toutes les variétés de dattes de qualité secondaires préférentiellement (**MUNIER, 1973** et **EL-OGAIDI, 1987** cite par **MIMOUNI, 2009**), il peut être considéré comme un sucre inverti naturellement, car il

contient des proportions en glucose et fructose presque égales, et une faible quantité de saccharose, qui peut être inversé en sucres simples lors de l'extraction sous l'effet thermique et acidité du milieu (**EL-OGAIDI, 1987** cité par **MIMOUNI, 2009**).

II.2.4- sucre de datte

Obtenu par concentration du sirop de datte

II.2.5- Boisson gazeuses

Les boissons gazeuses peuvent être fabriquées à partir des jus ou des sirops de dattes. Leur fabrication nécessite une clarification au préalable du jus de dattes et une élimination de la turbidité après abaissement du **pH à 3** [**Derkaoui, 1984**].

II.2.6- Miel de dattes

Selon **Maatalah, (1970)**, pour préparer ce produit, il faut choisir des variétés molles ou susceptibles de le devenir après trempage, par exemple, la Deglet Nour et le Ghars. Après nettoyage et dénoyautage, la datte est mise à tremper jusqu'à ramollissement complet dans un même volume d'eau distillée et chauffée à **65-70C°** et pour extraire le miel, on presse énergiquement à l'aide d'une presse hydraulique, le miel obtenu a une couleur brune dorée et une viscosité identique à celle du miel d'abeilles. Pour le valoriser, il est possible de l'aromatiser au miel d'abeilles et pour le protéger contre tout éventuel brunissement et assurer sa conservation, on peut ajouter soit **0.1g** de sulfate de **Na** par litre de miel, soit **0.3%** d'acide ascorbique et **0.2%** d'acide citrique. Le miel de datte peut être utilisé comme succédané du miel d'abeilles ou de sucre, mais comme ses débouchés sont limités, sa production devra l'être aussi [**Bouzidi et Aribi, 1998**].

II.2.7 -Jus de dattes

En Algérie, la variété Ghars est celle qui convient le mieux à la fabrication de jus auquel l'absence d'arôme particulier peut être résolue par addition de jus d'agrumes ou d'arômes artificiels [**Acourane, 2001**].

Après nettoyage et dénoyautage, on trempe les dattes dans **3 fois** leur volume d'une solution acide formée d'un mélange de **75%** d'acide citrique à **5%** et **25%** d'une solution ascorbique à **2.5%**.

La préparation comprend une cuisson de **20 min**, et ensuite le refroidissement. Le jus contenant toutes les matières solubles est ensuite extrait par pressurage puis pasteurisé [**Maatalah, 1970**].

Jus de Datte est une des plus riches les denrées alimentaires dans des composés neutres tels que les monosaccharides, les disaccharides, les sels minéraux et les vitamines. Ces substances sont considérées comme des éléments essentiels pour la croissance de micro-organismes (**ALEID, 2011**).

Donc, le jus de la datte peut être utilisé comme substrat pour la production de levure, d'acides organiques, etc. (**DADI et al 2016**).

Mais, autre étude concernant les jus de Mech-Degla et le jus Ghars montre que :

Le degré Brix de tous les jus préparés dépasse 11% en moyenne, néanmoins le jus de Ghars présente un degré Brix un peu élevé (14,08%). Le jus de Ghars présente une teneur en matière sèche de l'ordre de 15% en moyenne. Cette teneur est supérieure à celles le jus de Mech-Degla avec 11% en moyenne. Le jus de Mech-Degla présente une acidité très élevée avec 5.6 g d'acide citrique/ 100 g de jus. En comparaison avec le jus de Ghars, cette teneur est très supérieure (**BENAHMED DILALI, 2007**).

II.2.8- yaourt

La préparation des yaourts est réalisée à l'échelle de laboratoire en respectant le diagramme de fabrication d'un yaourt standard avec une modification portant sur la substitution du sucre blanc par la poudre de dattes (**CHIBANE et AMELLAL,2008**).

Les variétés de dattes retenues dans certes étude ce sont les variétés Mech-Degla, Degla Beida et Frezza, les poudres de dattes obtenues ont été utilisées avantageusement dans un produit laitier puisque les objectifs fixés dans le coder de problématique posée on abouti (**CHIBANE et AMELLAL,2008**) :

- ✚ Substitution du sucre cristallise dans le yaourt élaboré sachant qu'environ 70% de matière sèche des dattes sont des sucres.
- ✚ Substitution des aromes.
- ✚ Utilisation de la poudre de dattes comme agent de texture.

Les poudres de dattes obtenues ont été utilisées avantageusement dans un produit laitier.

L'addition des poudres de dattes des trois cultivars dans le yaourt en tant que substituant du sucre cristallisé, a prernis d'obtenir de yaourt enrichis en minéraux, en protéines en matière grasse, et en solides totaux (**CHIBANE et AMELLAL,2008**).

II.2.9- Margarine

La fabrication de la margarine est une technologie connue est maitrisée. La margarine est préparée par l'eau pasteurisée et l'extrait de dattes. L'acidification de la phase aqueuse s'est effectuée par quelques gouttes de jus de citron fraîchement presse (**DJOUAB, 2007**).

III -Caractéristiques de l'extrait hydro-alcoolique de dattes

L'extrait hydro-alcoolique possède un pH égal à 5.78 avec une acidité titrable de 0.68%.

Le Brix noter extrait hydro-alcoolique est de 72.47 correspondant à un indice de réfraction de 1.47.

La teneur en cendres est de 1,12%. Le potassium s'avère l'élément minéral prédominant. Il représente 355,49 mg/100g de matière sèche. La teneur en sodium est de 198,5 mg /100g, celle de fer est de 4,51mg/100g de matière sèche et le zinc égale à 4,68mg/100g de matière sèche (**DJOUAB, 2007**).

Tableau16 : Caractéristiques physicochimique et Biochimique de l'extrait hydroalcoolique de la datte Mech-Degla (**DJOUAB, 2007**).

Paramètres	Teneurs
Humidité(%)	20±0,66
pH	5,78±0,03
Acidité titrable (% en acide citrique)	0,68±0,08
Birix	72,42±0,18
Taux de cendres(%)	1,13±0,05
Densité	1,03
Polyphénols totaux (%)	2,13± 0,55
Flavonoides (µg/ml)	643,30±130,84
Potassium (mg/100g)	355,49
Sodium (mg/100g)	198,5
Zinc (mg/100g)	4,68
Fer (mg/100g)	4,51
Magnésium (mg/100g)	< 0,041
Manganèse (mg/100g)	< 0,041

Les extraits méthanolique et hydroalcoolique de la datte présentent une activité antioxydante élevée ils peuvent être considérés comme des ingrédients fonctionnels dans les industries alimentaires (**DJOUAB, 2007**).

L'extrait de dattes joue un rôle de catalyseur d'oxydation du à leur composition en métaux pro-oxydants existant dans l'extrait avec 4,51 mg/100g de fer et 0,13mg/100g de cuivre dans la datte (**DJOUAB, 2007**).

IV- Utilisation des eaux résiduelles

En Algérie, au niveau des usines de traitement des dattes, qui auront à utiliser de grande quantité d'eau pour le nettoyage des dattes et des machines. Cette eau sera par conséquent chargée en sucre qui se perdra, il convient donc non pas de récupérer ce sucre mais de l'utiliser pour la préparation des levures de boulangerie et alimentaire.

D'après **Maatalah, (1970)**, des essais furent entrepris par des chercheurs à l'institut national agronomique d'El-Harrach et ont donnés des résultats satisfaisants. Nous en donnons, dans ce qui suit, les processus de fabrication.

a- préparation de levures de boulangerie

L'eau sucrée doit être diluée (ou enrichie) jusqu'à une concentration en sucre de **1,64%** on l'enrichit avec 1g de phosphate bi ammoniacque par litre, puis on le stérilise.

Le **pH** doit être d'environ **4.5** et l'ensemencement est réalisé par **8 litres** pour **100L** de jus d'un levain constitué sur le même milieu la levure utilisée est d'origine boulangère, c'est une *Saccharomyces cerivisaie*, la température d'incubation est de **37C°**.

Le rendement maximum est de l'ordre de **9g/L** calculé en poids sec pour une durée de **22 jours**. C'est un rendement industriel normal. La levure recueillie et pressée en pains est apparue colorée en rouge brun [**Boughnou, 1988**].

b- préparation de levures alimentaires

L'eau subie le même traitement que pour les levures boulangères mais la dilution doit être plus poussée jusqu'à **1% en sucre**. L'ensemencement est réalisé par **4 litres** de levain préparé séparément sur l'eau résiduaire. Le levain utilisé est *candida utilis var major, souche IP C.14*. La température d'incubation est de **30C°**. Les rendements dans ce cas ont été élevés, ils sont de **10g/L** calculés en poids sec, ce qui est comparable aux rendements obtenus industriellement sur vinasses de betterave [**Bouzidi et Aribi, 1998**].

A decorative border with a repeating floral and vine motif in green, purple, and red, set against a gold background. The border is rectangular and frames the central text.

DEUXIEME PARTIE

ETUDE EXPERIMENTALE

A decorative border with a repeating floral and vine motif in green, red, and purple, set against a gold background.

MATERIELS
ET
METHODES

PREMIER PARTIE: Matériel et méthodes

I- Présentation de la région d'étude

La wilaya d'Adrar est située dans le Sud-Ouest de l'Algérie ; elle s'étend selon les coordonnées géographiques :

- entre les longitudes 0°30' Est et 0°30' à l'Ouest
- entre les latitudes 26°30' et 28°30' au Nord
- et une altitude moyenne de 222m.

Elle est limitée géomorphologiquement au Nord par le Grand Erg Occidental, au Sud par le plateau de Tanezrouft, à l'Est par le plateau de Tademaït et à l'Ouest par l'Erg Chech. Elle est répartie entre quatre régions sahariennes naturelles représentées par :

1. **Gourara** : Son centre administratif est la daïra de Timimoune, cette région regroupe tout les palmerais et les ksars de cette daïra.

2. **Touat** : Elle se prolonge du Brinkane jusqu'à Reggane; c'est la plus vaste des régions, et la plus intéressante, car elle contient un grand nombre de foggaras.

3. **Tidikelt** : Cette région se prolonge d'Aoulef à Ain Saleh qui est le centre de la région.

4. **Tanezrouft** : région de Bordj Badji Mokhtar.

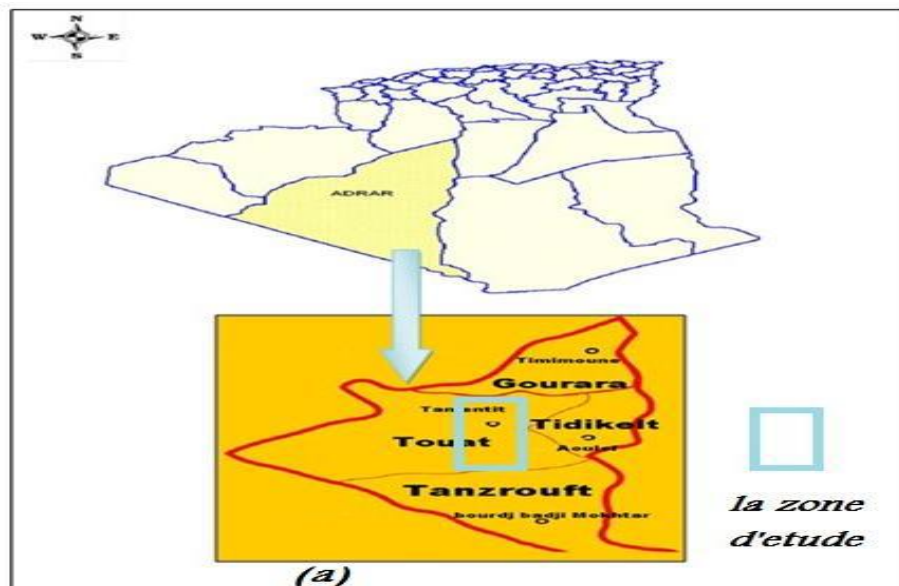


Figure N°04: Situation géographique de la zone d'étude.(HIDA OUI.2015)

I-1.CADRE GEOMORPHOLOGIQUE : (figure 04)

La région d'Adrar fait partie d'une grande zone allongée, sensiblement orientée N-S. Elle renferme différents traits géomorphologiques distincts, qui sont :

a- la plaine

C'est une vaste plaine (plateau), limitée vers l'Est par le plateau de Tademaït et vers l'Ouest par la dépression de Touat et se caractérise par une altitude maximale de l'ordre de 300m au pied du plateau de Tademaït, une pente faible de l'ordre de 0.1% à 0.2% et un pendage vers le Sud-Ouest et l'Ouest.

b - la dépression

La dépression se trouve le long de l'extrémité Ouest de la plaine et se caractérise par une largeur moyenne de l'ordre de 5 Km à 10 km, par exemple la dépression de Touat.

c - les sebkhas

Les sebkhas sont des successions de petites sebkhas, généralement non communicantes, qui marquent la limite occidentale de la dépression et constitue l'exutoire naturel des eaux de la nappe aquifère.

Exemple : sebkha de Tamentit.

d - les ergs

Toutes les nuances existent entre le simple voile sableux et les dunes massives constituées en ergs. L'erg Chech est la forme d'accumulation sableuse la plus massive à l'ouest de la région.

Les autres ergs abritent une végétation éphémère, ces ergs sont formés artificiellement par des obstacles (*affrègue*) contre la progression du sable, comme les Ergs d'Ikkis et de Tillouline.

e - Le Reg

C'est des grandes superficies plates composée de rocaille et gravier en général. Il est d'âge quaternaire, on peut trouver des sables d'âge Crétacé inférieur. Exemple le Reg de Tanezrouft.

f - Les terrasses d'apport éolien

D'après la nature des roches et la force la vitesse du vent (agent érosif), les terrasses sont classées selon leur importance. Dans la région de Touat elles se sont formées au cours du Quaternaire.

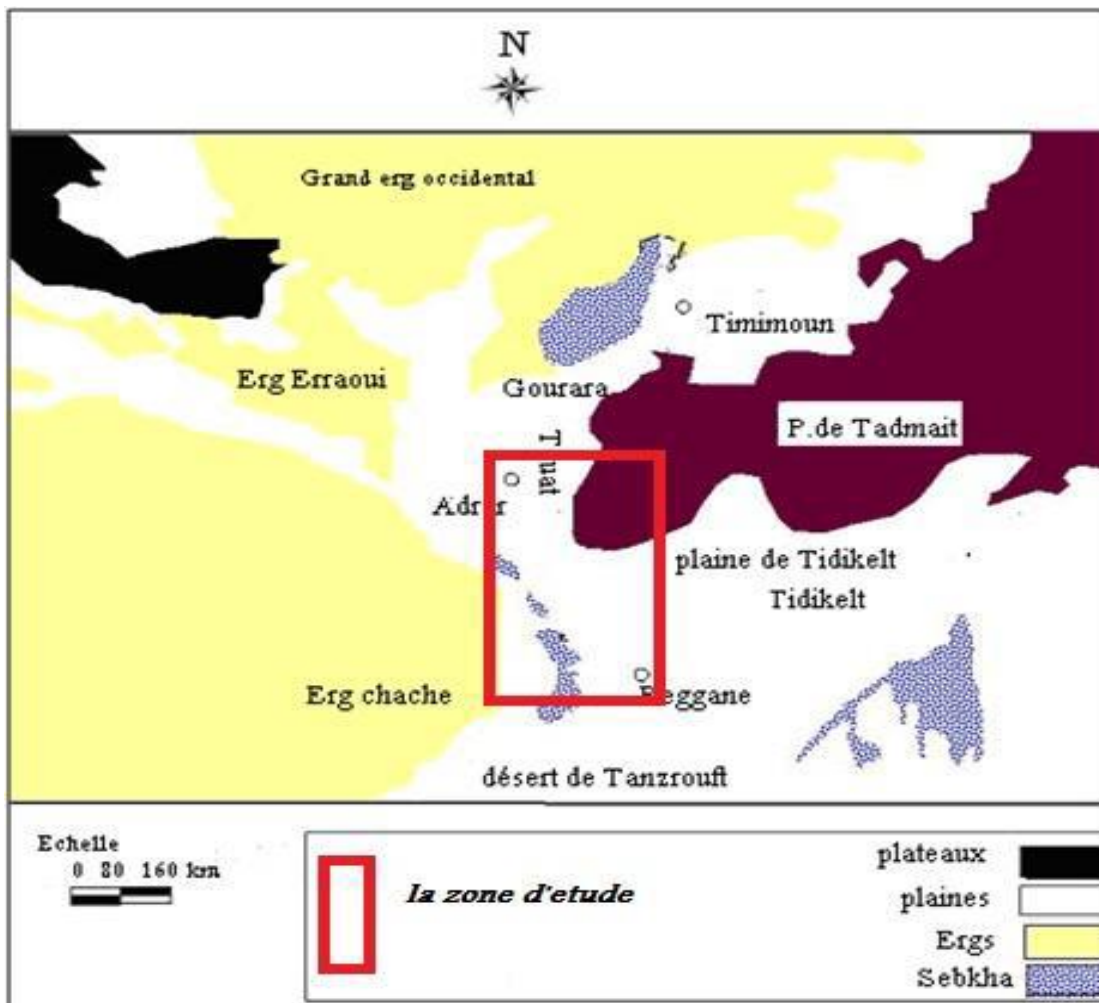


Figure 5 : Carte géomorphologique de la région d'Adrar. (HIDAOUI.2015)

I-2-2. Activité de la population

a) Agriculture

Adrar est une ville à vocation agricole caractérisée par les oasis palmeraies et son système d'irrigation traditionnelle 'Foggara', et quelques nouvelles extensions d'une agriculture moderne. Ce système de culture oasien est tourné autour des plantations de palmiers, associés ou non à d'autres cultures : céréalières, vivrières telles les légumineuses, fourragères et maraîchères. Le tableau 2 représente la répartition des surfaces agricoles dans la wilaya d'Adrar (NEDJAH N. *et al.* modifié).

Tableau 17:Répartition des surfaces agricoles dans la wilaya d'Adrar (NEDJAH N. *et al.* modifié).

Désignation	Surface en ha
Superficie agricole totale	337 650
Superficie utilisée	32 272
Superficie irriguée	23 814
Par gravite	18 814
Par aspiration	2 742
Par goutte a goutte	2 258

Les ressources en eau utilisées dans le domaine agricole sont :

- Les foggaras au nombre de 918 et d'un débit total de 3680 L/s.
- Les forages au nombre de 529 et d'un débit total de 9120 L/s.
- Les puits au nombre de 4898 et d'un débit total de 9820 L/s.

Ce bref aperçu montre que les forages, bien que leur nombre soit limité, ont un débit élevé. Par contre les foggaras sont la ressource en eau dont le débit par unité est le plus faible (0.25 L/s par foggara en moyenne).

b) Commerce

La wilaya d'Adrar est caractérisée par un commerce de transit (troc) avec les pays d'Afrique sub-saharienne, où sont échangés plusieurs produits agricoles comme les dattes, le tabac, etc., contre de nombreux produits d'élevage tels que les bovins et les chameaux.

c) Industrie

La région d'Adrar a connu ces dernières années une dynamique industrielle accélérée avec la découverte des gisements de gaz et de pétrole, elle est devenue un pôle industriel avec la réalisation de la raffinerie de Sbaâ, s'ajoutant à plusieurs petites usines (briqueterie, minoterie, etc.).

D'autre par l'industrie agroalimentaire (usine de tomate région reggane, usine de lit, sous produite des dettes (Robb; confiture de dattes, caféine, cacao, chocolat, Vinaigre ...etc

II- Matériel biologiques

Le choix du matériel biologique utilisé (datte) et basé selon leur disponibilité, texture et leur teneur en sucres; autre part la valorisation de la variété. Les caractéristiques de cette variété utilisée sont les suivantes:

II-1. H'mira (Tilemsou)

- ❖ Nom commun : Hamira,
- ❖ Sens du nom : rougeâtre,
- ❖ Importance et répartition : fréquent dans les palmeraies du Sud-Est, surtout les Zibanes et autres régions tel que Gourara, El Golea et Adrar,
- ❖ Date de maturation : Aout - Septembre (2005),
- ❖ Utilisation : moyenne [Belguedj, 1996].



Figure N°07: Présentation de la variété des dattes utilisées " Hmira "

Le choix de cette variété est justifié par les critères suivantes :

- Sa facilité de conservation
- Produit disponible commercialisé de bon prix

II.2- Les additifs

Conservateurs:

1- Acide citrique

Les critères de choix sont :

- Entre dans la fabrication des boissons;
- Retarder ou empêcher le brunissement enzymatique.
- Corriger un peu l'acidité (goût agréable)
- Assurer la conservation



Figure 8: Acide citrique

2-E407 Carrageenan:

Origine:

Un polysaccharide naturel, produit par différentes algues (*Chondrus crispus*, *Gigartina stellata*, *Euchema spinosum*, *E. cottonii*) en Europe, en Asie et en Amérique. C'est un mélange complexe de polysaccharides. E407a a une composition légèrement différente; de plus, il contient une quantité considérable de cellulose.

Fonction et caractéristiques:

Agent épaississant et stabilisant.

Effets secondaires:

Aucun connu dans les concentrations utilisées, bien que des concentrations élevées provoquent des flatulences et des ballonnements, en raison de la fermentation par la microflore intestinale (de la même manière que tous les polysaccharides non digestibles). Les carragénanes à chaîne courte peuvent causer des fuites intestinales et ne sont pas autorisés dans les aliments.



Figure 09: E407 (Carrageenan)

III -Les étapes d'extraction du sous produit (Robb et confiture de dattes)

III.1. Triage

Les dattes subissent tout d'abord un triage manuel pour séparer les dattes infestées, Hchef et le éventuels débris végétaux ; Afin d'éliminer les impuretés et les dattes endommagées et pourries

III.2. Le nettoyage

Le nettoyage ou le lavage permet d'éliminer les particules et éventuellement le reste des pesticides. Il est effectué par de l'eau de robinet. Cette opération consiste à faire tremper les dattes dans de l'eau avec une simple agitation durant quelques minutes. Le lavage des dattes est important pour l'obtention d'un produit de bonne qualité hygiénique. Les dattes subissent ensuite un ressuyage par égouttage à travers une passoire suivie de leur exposition à l'air libre pendant une journée,

III.3.le dénoyautage

Cette opération consiste à enlever la datte en laissant au fruit son apparence. Elle est nécessaire pour la préparation des divers produits à la base de datte. Le dénoyautage des dattes est effectué à la main. il n'existe pas des machines à dénoyauter les dattes et les essais d'adaptation de dénoyauteuses à fruits à ce travail n'ont pas donné de résultats pratiques, l'opération de dénoyautage manuel peut être effectuée après avoir fendu la datte en deux avec un couteau ou en expulsant les dattes par pression avec les doigts

III.4. La cuisson

Faire bouiller Les fruits des dattes après dénoyautage dans des cocotes minutes qui contiennent deux parois, il y'a de l'eau dans l'espace existant entre les deux parois pour ne pas brûler les dattes. Cette opération nécessite un contrôle afin de ne pas

permettre le phénomène de caramélisation de produit si on le laisse cuit longue durée



Figure 10: cocote minute

III.5.L'Extraction de Robb et confiture de datte

Ce processus réalisée afin d'éliminer les différentes résidus sec et d'obtenir le jus dans son premier forme liquide.



Figure 11: outil d'extraction de Robb et confiture de datte



Figure 12: Déchets après l'extraction de Robbe et confiture de datte

III.7. Concentration :

Cette phase permet d'augmenter la concentration du jus par évaporation de l'eau pendant quelques minutes



Figure 13: moyen de concentration de Robbe et confiture de datte

III.8. L'addition de l'additif

Après l'extraction de sous produit on l'additionne **Acide citrique et E407**

Après on corrige le pH de chaque échantillon à 4, a partir de l'addition de l'acide citrique (0.5N),

III.9. Conditionnement et Emballage

Le processus de remplissage dans des bouteilles ou des boucaux par le produit final après ces étapes on obtient le Robb.

- Si on Ajoute du sucre notre produit est le confiture de dattes.

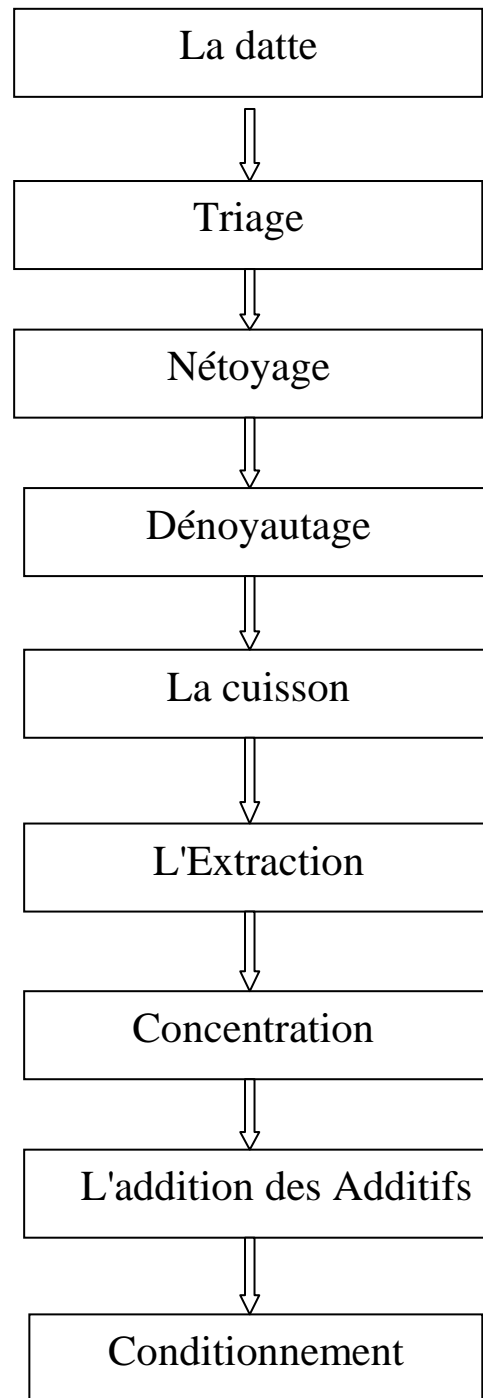


Figure N°14 : Diagramme d'extraction à chaude de Robb et confiture datte.

IV- Méthode d'analyse

IV.1- Les analyses physico-chimiques

IV.1.1- Mesure du potentiel d'hydrogène (pH)

Le pH renseigne sur l'état de fraîcheur d'un produit. Le principe est basé sur la mesure directe du pH à l'aide du pH mètre .Tout d'abord on a procédé au réglage de la température d'étalonnage, ensuite l'électrode du pH mètre est plongée dans l'échantillon à analysée.

IV.1.2- Détermination de l'acidité titrable (A°)

L'acidité titrable est exprimée en degré dornic (D°). Le principe est basé sur le titrage de l'acidité d'un produit à l'aide d'hydroxyde de sodium (NaOH) en présence de phénophtaléine comme indicateur.

La mesure du pH est effectuée par une prise d'essai de 10 ml de **Robb et confiture de dattes**, au quel s'ajouté 5 goutte de phénophtaléine, puis on a procédé a un titrage avec une solution de NaOH (N/9) jusqu'au virage à la couleur rose pâle.

Le volume de NaOH obtenu est multiplié par 10, elle représente le résultat final en degré dornic.

$$A^\circ = 10 \times V.$$

D'où :

V : le volume de NaOH qui donne le changement de la couleur.

A° :l'acidité titrable.

IV.1.3- Détermination de la densité

C'est le rapport du poids d'un certain volume d'un corps déterminé à celui du même volume d'eau à 4 C° [**Anonyme, 1981**].

La densité est obtenu comme étant le rapport entre la masse d'un volume bien déterminé sur le même de jus de datte (masse / volume).

Nous avons pris avec grande attention 10 ml de **Robb et confiture de dattes** puis nous avons mesuré sa masse à l'aide d'une balance électronique de précision.

Pour prendre son poids .nous avons répéter l'opération plusieurs fois, le rapport masse / volume est noté, la moyenne est prise comme résultat final.

IV.1.4- Détermination de la teneur en eau

- **Principe**

La teneur en eau d'un produit se traduit par la perte d'une masse suite à une dessiccation.

- **Mode opératoire**

Une prise d'essai de 2g de l'échantillon mise dans une capsule à masse connue et placée dans une étuve à 105 C° pendant 2h, après l'étuvage elle est introduite dans le dessiccateur.

Suite au refroidissement, on a procédé à une autre pesée, on a recommencé l'opération jusqu'à l'obtention d'une masse constante.

La teneur en eau exprimé en % massique est donnée par la formule suivante :

$$E = (m_2 - m_0 / m_1 - m_0) \times 100$$

D'où :

E : la teneur en eau

m₀ : la masse en g de la capsule.

m₁ : la masse en g de la capsule avec la prise d'essai

m₂ : la masse en g de la capsule avec la prise d'essai après dessiccation.

IV.1.5- Détermination de la matière minérale

- **Principe**

L'incinération d'une prise d'essai de cinq (5ml) de **Robb et confiture de dattes**, dans une atmosphère oxydante (Four) jusqu'à combustion complète de la matière organique à une température 530C° pendant trois (3) heures. Après refroidissement, on pèse le creuset. Le pourcentage des cendres est calculé de la façon suivant :

$$P_3 - P_1 / P_2 - P_1 \times 100$$

D'où :

- P_1 : le poids du creuset vide en gramme.
 P_2 : le poids du creuset avec la prise d'essai en gramme.
 P_3 : le poids du creuset en gramme après l'incinération.

IV.2- Les analyses biochimiques

- Détermination de la teneur en protéine par la méthode de formol titration

• Principe

Le principe de cette méthode est basé sur la combinaison du formaldéhyde avec les groupements basiques de la lysine et de l'arginine en libérant un proton par suite de fixation.

L'augmentation de l'acidité qui en résulte est neutralisée par l'addition d'une solution de NaOH.

Le volume est le titre de cette solution nécessaire pour neutraliser l'acidité apparue fournissant la teneur en protéine [Deymie et al, 1991].

• Mode opératoire

On prend 10 ml de l'échantillon diluer au 1/10 à la quel on ajoute 0,4 ml d'oxalate de potassium saturé et 1 ml de Phénophtaléine puis le mélange subit une titration avec NaOH N/10 jusqu'à l'apparition de la couleur rose.

Après l'addition de 2ml de formaline, on a continué le titrage jusqu'à l'obtention de la couleur rose.

Le volume total de NaOH est noté comme V_1 parallèlement, nous avons pris 10ml d'eau distillée auxquelles on a ajouté 2 ml de formaline et on titre avec la même préparation du NaOH. La quantité de ce dernier est prise comme V_2 .

Le taux protéique est calculé par la formule suivante :

$$\text{TAUX\%} = (V_1 - V_2) \times 1,71$$

D'où :

- V_1 : volume de NaOH nécessaire pour neutraliser l'échantillon.
 V_2 : volume de NaOH nécessaire pour neutraliser le témoin (l'eau distillée).
1,71 : constante de Bayne.

IV.3- Les analyses sensorielles

L'analyse sensorielle est parmi les méthodes d'analyses caractérisants les propriétés organoleptiques d'un produit alimentaire. Elle est effectuée afin de satisfaire aux exigences croissantes des consommateurs

IV.4.1-formation des jurys

Un jury est un groupe des sujets choisis pour participer à un essai sensoriel généralement les sujets doivent être choisis selon le but de l'épreuve, et avec un nombre fixe pour chaque épreuve, il est imprudent d'avoir moins de trois sujets.

IV.4.1.1-Selection des sujets

Il faut souligner qu'avant de réaliser un essai, il est nécessaire d'effectuer une sélection des sujets, dont les critères les plus importants se résument dans leur disponibilité par rapport au lieu de travail, leur bonne santé et leur motivation dans notre cas; les groupes de sujets contient des experts,(ingénieurs). De la gent qualifiée (techniciens) et d'autres sujets choisis aléatoirement (des étudiants) administrateur et autres travailleurs.)

IV.4.2- L'épreuve de notation

Cette méthode est utilisée pour évaluer les propriétés organoleptiques (saveur, texture, goût) d'un produit préparé sous différentes formes. Une analyse de variance est ensuite effectuée afin de pouvoir interpréter les résultats. Les paramètres d'évaluation utilisés sont:

- **La couleur** : propriété des produits qui sont distinguées par les sensations visuelles.
- **Le goût** : propriétés des produits qui provoquent les sensations gustatives.
- **La texture** : c'est l'ensemble des propriétés rhéologiques et de structure d'un produit alimentaire.
- **L'acidité** : c'est la sensation gustative particulière.
- **L'odeur** : propriété organoleptique perceptible par l'organe olfactif en "flairant" certaines substances volatiles, cette propriété provoque la sensation.

IV.4.3- Epreuve de classement

L'essai de classement a un champ d'application assez large. Il est recommandé pour effectuée:

- ❖ une sélection des produits.
- ❖ un essai de consommateur portant sur l'acceptance et l'ordre de préférence.
- ❖ l'entraînement des sujets [**AFNOR, 1984**]

Dans notre cas, les quatre produits sont présentés aux sujets en une seule fois pour les classer selon le meilleur goût de produit.

A decorative border with a repeating floral and vine motif in green, red, and purple, set against a gold background. The border is rectangular and frames the central text.

RESULTATS
ET
DISCUSSIONS

I- Résultats et interprétation des analyses physico-chimiques du matières premières

I.2- Résultats et interprétation des analyses physico-chimiques de la datte

- **Le pH**

Le potentiel d'hydrogène est influencé par le taux des différents acides contenants dans le produit alimentaire. On remarque que le **pH** des dattes entiers est dans les normes est égale **5,03**, **Belguidj, 1996**.

- **L'acidité titrable**

La valeur d'acidité de la datte obtenue est faible (de l'ordre de **3 g d'acide/kg**) .

- **Teneur en eau**

La teneur en eau varie d'une variété à une autre, en générale les variétés sèches et demi molles présentent des teneurs en eau moins élevées par rapport aux variétés molle. (**14,5 à 19**).

- **Taux de cendre et matière sèche**

La datte est une source appréciable d'éléments minéraux. Presque la totalité des éléments minéraux indispensables sont présents dans la datte.

La proportion des sels minéraux dans les dattes est de **2.50%** .

- **Teneur en sucres totaux**

Les sucre sont les constituants de base les plus abondants et les plus importants dans la datte, et par conséquence, leur pourcentage dans les dattes est très élevé par rapport aux autres constituants.

La teneur des sucres totaux est évaluée à **70 %**, une quantité très importante pour la quelle la datte est considérée comme étant un aliment très énergétique.

- **Teneur en protéines**

Les teneurs en protéines sont de l'ordre de **2 %**.

II- Résultats des analyses physico-chimiques et biochimique de Robb et confiture de dattes

II.1- Le pH

Le potentiel d'hydrogène est influencé par le taux des différents acides contenant dans le produit alimentaire. Le **pH** joue un rôle déterminant au cours des réactions chimiques et biochimiques et influé sur la cinétique enzymatique par conséquent sur les microorganismes .

II.2- L'acidité titrable

L'acidité titrable est un indice quantitatif qui permet de juger la fraîcheur de notre Robb et confiture; elle est également étroitement liée aux acides organiques de produit sous l'action des microorganismes sur les sucres réducteurs qui sont présent avec abondance dans notre sous produit.

II.3- Teneur en matière sèche

Il peut être exprimé par le poids en gramme de matière sèche contenue dans 100 ml de produit.

Cette matière sèche est représentée par la fraction organique et minérale du Robb et confiture (elle est obtenue après évaporation de l'eau).

III- Les résultats des analyses sensorielles

Les analyses sensorielles, nous permettent de choisir le meilleur produit et de comparer les différents Robb et confiture de datte.

III.1- Epreuve de notation sur l'acidité

En se basant sur les données statistiques indiquées, l'analyse de variance montre que les variations entre l'acidité des échantillons de Robb et confiture de datte ne sont pas significatives.

Echelle de notation:

- 1- faible
- 2- moyenne
- 3- forte

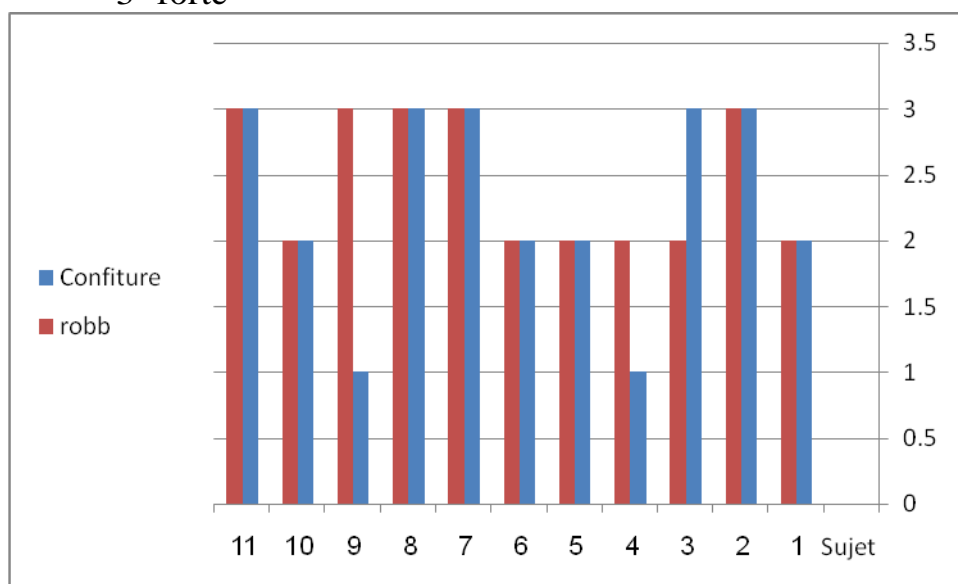


Figure N°15 : comparaison entre l'acidite des échantillons de Robb et confiture de datte

III.2- Epreuve de notation sur l'odeur

Comme indique l'analyse statistique, les variations de l'odeur sont signalées, non significatives, ce qui indique que les échantillons de Robb et confiture de datte ont tous une odeur plutôt bonne.

D'après l'épreuve de notation mentionnée, nous prouvons déduire que les deux échantillons ont une odeur plutôt bonne et agréable.

Echelle de notation:

- 1- Mauvais.
- 2- Ni bonne, ni mauvaise.
- 3- Plutôt bonne.
- 4- Bonne.
- 5- très bonne

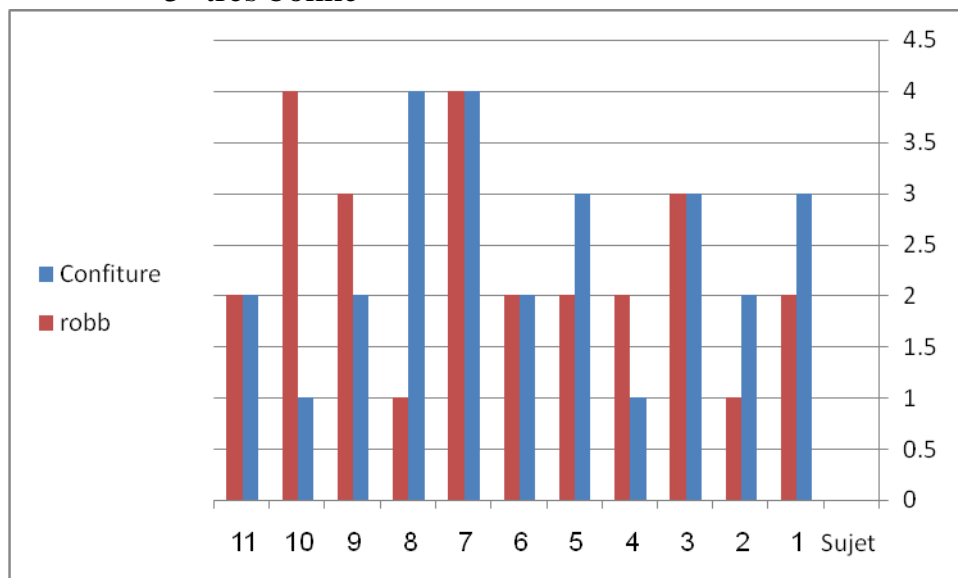


Figure N°16 : Comparaison entre l'odeur des échantillons de Robb et confiture de datte

II.3- Epreuve de notation sur la couleur

Les résultats mentionné dans montre que les sujets présente une différence hautement significative de couleur entre les échantillons de Robb de datte proposés à base, et les échantillons du confiture l'analyse statistique affirme que les variations de couleur entre les échantillons sont non significatives ce que les échantillons (confiture et Robb) ont une couleur acceptable.

Echelle de notation:

- 1- Mauvais.
- 2- Ni bonne, ni mauvaise.
- 3-Plutôt bonne
- 4- Bonne
- 5- Très bonne

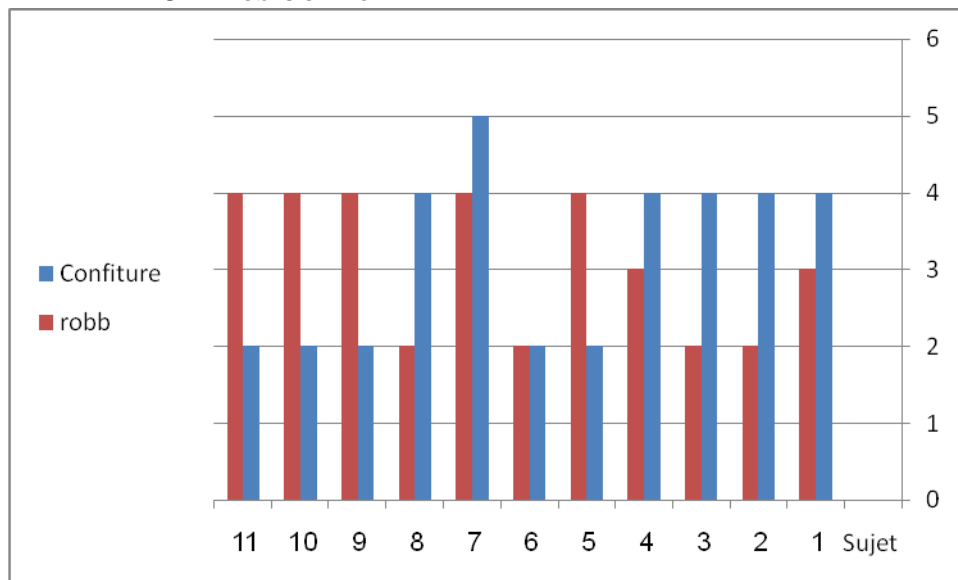


Figure N°17 : comparaison entre couleur des échantillons de Robb et confiture de datte

III.4- Epreuve de notation sur la saveur

D'après l'analyse de variance . ne remarque pas une différence significative entre les saveurs des différents échantillons du Robb et confiture de datte.

D'après le tableau de la comparaison des moyennes, nous pouvons dire que les échantillons (Robb et confiture) sont statistiquement les meilleurs puisque la différence entre eux n'est pas significative avec des moyennes de l'ordre respectivement (3.09 et 3.18) cependant la différence est significative.

Echelle de notation:

- 1- Mauvais.
- 2- Ni bonne, ni mauvais.
- 3- Plutôt bonne.
- 4- Bonne.
- 5- Très bonne.

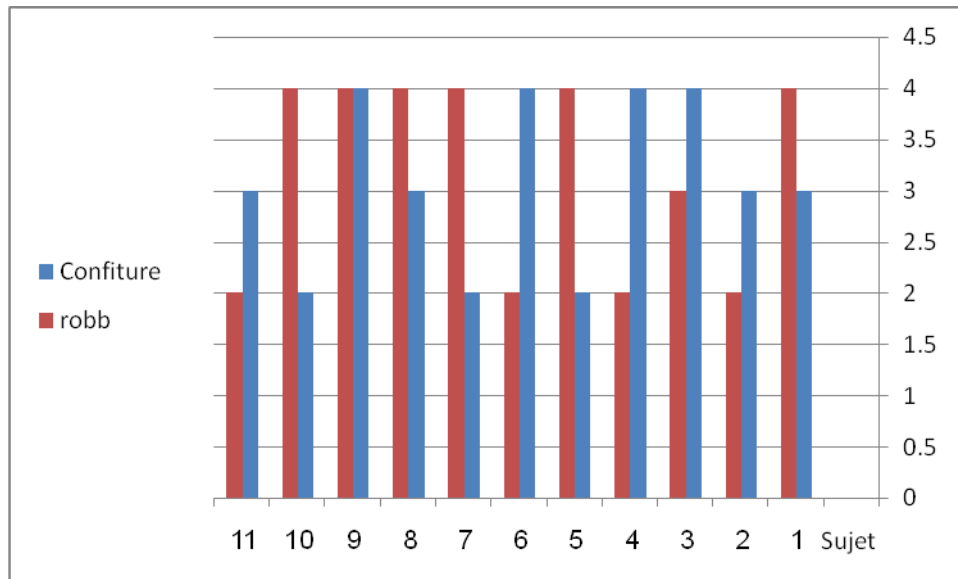


Figure N°18 : comparaison entre saveur des échantillons de Robb et confiture de datte

AUTRES EPREUVES :**A- Epreuve de notation sur le prix**

D'après l'analyse de variance, on remarque qu'une faible différence peu significative entre les prix des différents échantillons du Robb et confiture de datte.

D'après le tableau de la comparaison des moyennes, nous pouvons dire que les échantillons (Robb et confiture) ont statistiquement un prix acceptable puisqu'on les produire localement avec des produits disponible la différence entre eux n'est pas significative.

Echelle de notation:

1- moins chère.

2- à la porte .

3- chère

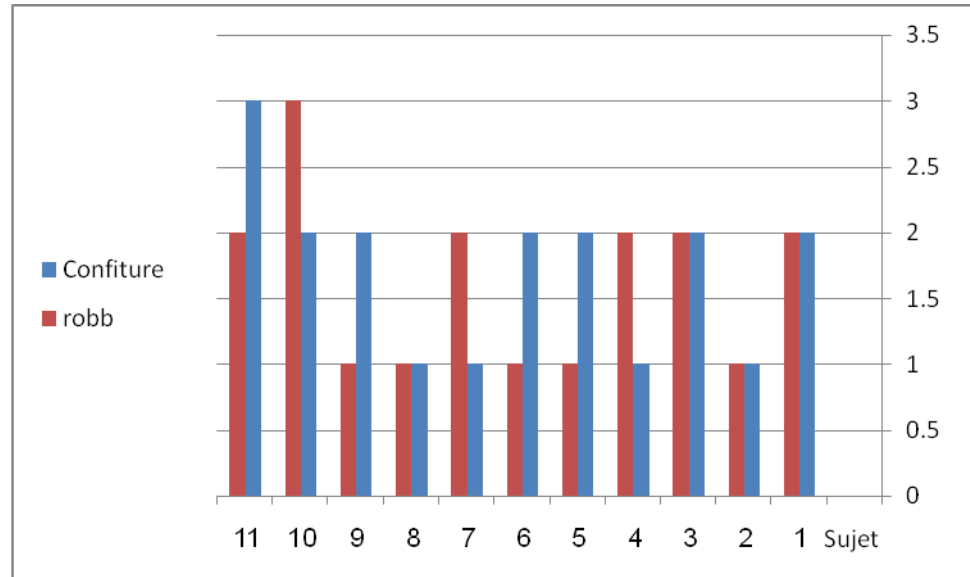


Figure N°19 : comparaison entre le prix des échantillons de Robb et confiture de datte

III.6- Epreuve de notation sur la disponibilité du produit

D'après l'analyse de variance, on remarque une différence hautement significative entre la disponibilité des différents échantillons du Robb et confiture de datte.

D'après le tableau de la comparaison des moyennes, nous pouvons dire que les échantillons (Robb et confiture) sont statistiquement peu disponible

Echelle de notation:

- 1- non disponible
- 2- disponible.

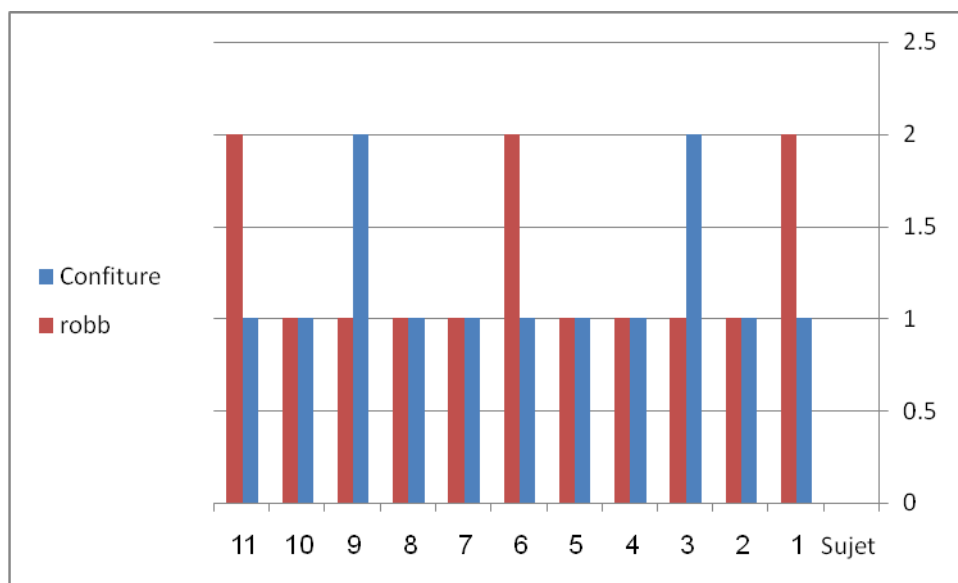


Figure N°20 : Comparaison entre la disponibilité du Robb et confiture de datte

A decorative border with a repeating floral and vine motif in green, red, and purple, set against a gold background. The border is rectangular and frames the central text.

CONCLUSION GENERALE


Conclusion générale

La richesse de notre pays en particulier notre région par une diversité biologique de palmier dattier, ce qui nous donne un avantage et une possibilité de trouver une variation importante dans les dattes quelque soit dans le goût, le taux de sucre, la forme, la rigidité, l'humidité, la valeur nutritifs et même la valeur commerciale.

Deux aspects principaux sont visés par ce travail, le premier était la reconnaissance de sous produits de datte et le second c'est de les valoriser.

Le travail présent est une contribution à une multitude possibilité de valorisation des dattes notamment Hmira ; On a fait l'extraction de jus qui s'appelle Robb Tmar et la confiture de datte par la méthode connus c'est l'extraction par concentration au chauffage direct.

L'objectifs de notre travail est de faire un éclaircissement sur les méthodes d'exploitation et transformation pour profiter de cette abondance de dattes surtout les variétés avec moins valeur commerciale par la valorisation et la transformation à d'autre produit dérivés de dattes qui présent une intérêt économique, agroalimentaire et socioéconomique.



REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographique

1-ACOURENE S et al,2001 utilisation des dattes de faible valeur marchande comme substrat pour la fabrication de la levure de boulangère , station INRAA , Touggourt , Energ .Ren :Production et Valorisation-Biomasse

2-ACOURENE S et al,1997 , Caractérisation physicochimique des principaux cultivèrent des dattes de la région des zibans . Recherche agronomique

3- AFNOR., 1984. recueil des norme françaises en agroalimentaire. Première édition.

4-ALIED S.M ; 2011 , Industrial Biotechnology , University Al-HASSA, Saudi Arabia

5-AMRANI., 2002, «Comportement d'un stock de la pâte de datte traitée par thermisation en atmosphère modifiée et au froid.», Thèse d'ingénieur d'état en agronomie, Université de Mostaganem.

6-ANONYME, 1975, «palmier dattier», dans : «voyage d'étude en oasis algériennes», édition : INA. Alger.

7-ANONYME, 1976, «Développement et perspectives d'avenir de la palmeraie Algérienne.», dans : «voyage d'étude dans les oasis algériennes.», édition : INA. Alger.

8-ANONYME,1997, Recherche agronomique, Revue semestrielle N°01, INRAA-Alger

9-ANONYME, 2005, www.orkos.com/Downloads/petits_wallpapers/Orkos_wallpaper_14.jpg

10-ARNOUD 1970 . Récolte et conditionnement de la datte , programme de l'enseignement professionnelle des méthodes .

11- ATEN. A., Dowson. V.H.M., 1963, «Récolte et conditionnement des dattes.», FAO. Rome.

12-BARREVELD. W., H., 1993, «Date palm products.», dans : «F.A.O. Agricultural services.»,

13- BELGUEDJ. M., 1996, «caractéristique des cultivars de dattiers du nord-est du sahara Algérien.»

14-BENHMED DJILALI,2007. Etude et optimisation d'un processus de fabrication traditionnelle de vinaigre a partir de deux variétés de dattes communes cultivées de le sud Algérien, Mémoire de Magister en genie Alimentaire ,. Université Mhammed Bougara Boumerdes .

15-BENHMED DJILALI,2012 Analyse de l'aptitude technologique de poudres de dattes Phonix dactylifera . L'améliorées par spiruline . etude des propriétés théologiques nutritionnelles et antibactériennes .Thèse de Doctorat en technologie Alimentaire. Université Mhammed Bougara Boumerdes .

16-BENMABAREK et al 2015 ; Valorisation des sous produits de palmier dattier et leur utilisation .Mémor de Master Académiques Université Echahid Hamma Lakhdar D'el-Oued.

17-BOUALEM. K., EIOUISSI. H., 2002, «jus alimentaire.», dans : «Essai d'élaboration d'un jus de carotte lactofermenté, ferments mésophiles et ferments thermophiles.», Thèse d'ingénieur d'état en Biologie, Centre Universitaire de Mascara.

18- BOUGHNOU. N., 1988, «essai de production du vinaigre a partir des déchets de dattes.» thèse magister, institut national d'agronomie, El Harrach.

19-BOUKHIAR ,A 2009 . Analyse de procesus traditionnel d'obtention du vinaigres de dattes tel qu'applique au sud Algérien : Essai d'optimisation , mémoire de magistère en Technologie Alimentaire , Université Mhammed Bougara Boumerdes

20-BOUZIDI. N.et al, 1998, "la datte.», dans : "valorisation et étude de la qualité nutritionnelle, microbiologique et organoleptique du sirop de dattes et son utilisation.», thèse d'ingénieur d'état en agronomie, centre universitaire de mascara.

21-CHIBANE et al ,2008 , Aptitudes technologiques de quelques variétés communes de dattes: formulation d'un yaourt naturellement sucré et aromatisé Thèse de Doctorat en technologie alimentaire ;Université Mhammed Bougara Boumerdes

22-DADI et al.2016 , Etude d'extraction de jus de dattes mémoire de master Académique Université Kasdi merbah Ouargla.

23- DERKAOUI. F., 1984, «essai de valorisation des rébus de datte par voie biologique.», thèse d'ingénieur en agronomie, institut national d'agronomie El Harrach.

24-DJOUAB. A .2007 ;Préparation et incorporation dans la margarine d'un extrait de dattes des variétés sèches ; Mémoire de Magister en génie Alimentaire , Université Mhammed Bougara Boumerdes

- 25-ELISABETH Vierling, 1998**, Aliments et boissons technologies et aspects réglementaires: CRDP d'aquitaine p 59.
- 26-ESTANOVE ,P 1990** . Note technique Valorisation de la datte, en Méditerranéenes : Série A Séminaires Méditerranéens .
- 27-FAHMI., 1979**, «Utilisation des dattes de seconde qualité.», dans : «rapport final pour le gouvernement Algérien.», édition : l'ONVDI.
- 28-HAIDAIUI et al 2015**, Etude de système traditionnel d'irrigation au sahara , éxample de Fougaras de la région d'Adrar (Touat) Mémoire de Master en géologie
- 29-HOSAHALLI ;J et al 2006** . Physico-chimical properties of commercial date pastes (Phoenix dactylifera) ;Journal of food Engineering .
- 30-KAIDI et al 2001**. Production de bioalcool à partir des déchets de dattes laboratoire de biomasse , centre de développement des energies renouvelables , Bouzereah Alger ,Rev.Energ. Ren : production et valorisation de biomasse .
- 34-LECOQ. R., 1965** : «Manuel d'analyse alimentaire et d'expertises usuelles.», T 1, édition : Doin Deren et Cie.
- 35- MAATALAH. S., 1970**, «contribution à la valorisation de la datte algérienne.», thèse d'ingéniorat en agronomie, institut national d'agronomie, El Harrach. Alger
- 36- MEFTAHA. F., et al, 1992**, «étude de composition chimique de la datte Algérienne au cours de la maturation et du stockage.», thèse d'ingéniorat ne agronomie, institut nationale d'agronomie, El Harrach. Alger
- 37-MERABTI,R ;2006** . Isolement et caracterisation de souches levuriennes amyolytiques à partir de sol saharien Algerien . Mémoire de Magister en biochimie et microbiologie appliquées ; Université Méntouri , Constantine.
- 38-MESSAID.H et al ; 2008** .Optimisation du processus d'immersion-réhydratation su système datte sèche ; jus d'orange .Mémoire de Magister . en Technologie alimentaire .Universté Mhammed Bougara Boumerdes .
- 39-MIMOUNI . Y .2009** .Mise au point d'une technique d'extraction de sirop du dattes , comparaison avec les sirops à haute teneur en fructose (HFCS) issus de l'amidonnerie.Mémoire de Magister en Biochimie et Analyse des Bio-Produits , Université Kasdi Merbah Ouargla.
- 40- MUNIER. P., 1973**, «le palmier dattier.», édition :. Maisonneuse et larousse. Paris.

41-NEDJARIR.M et Atr.K, 1991, caractérisation des substances pectiques et évaluation des autres composés pariétaux au cours de la maturation de deux variétés de dattes (Deglet-Nour et Ghars), mémoire d'ingénieur d'état en agronomie El Harrach Alger.

42-OULED ELHADI et al , 2010 Contribution à l'étude des caractéristiques physicochimiques et biochimiques de quelques types de vinaigres traditionnels de dattes obtenus à partir de quelques variétés de la région Ouargla , annales des sciences et Technologie Université Kasdi Merbah Ouargla ;

43-TOUILY. Z et BELLOULA .A , 2003, valorisation du sirop de dattes dans la fabrication des boissons gazeuses, thèse d'ingénieur d'état en biologie, centre universitaire de Mascara.

44-RHOUMA. A., TONNEAU. J., 1994, «Agriculture Oasienne, quelles recherches ?», actes du séminaire agriculture Oasienne, Digache, Tunisie.

45-RYGG. G., 1975, «Date development, Handling and packing in U.S.A. Dept. of agriculture.», Washington, D.C. agriculture Handbooks.

46- SAOUDI.Z ET YAHIAOUI.k, 1994, Extraction et purification des enzymes de la dattes (variété Deglet-Nour), mémoire d'ingénieur d'état en agronomie, El-Harrach. Alger

47- SAWAYA. W.N., et al, 1982, «Utilisation of dates grown in the Kingdom of Saudi Arabia, in various dates products.» First symposium on the palm date, University Al-Hassa, Saudi Arabia.

48-SEDRA 2003, LE palmier dattier , base de la mise en valeur des oasis de maroc INRA Edition maroc .



ANNEXE

Annexes I :**Analyses microbiologiques :****1-Diluant (Eau physiologie):**

Na cl.....9g.
 Eau distillée.....1000ml.
 Stériliser à $121 \pm 1^\circ\text{C}$ pendant 15min.
 pH final 7.

2- composition des milieux de culture :**➤Tryptone Glucose Extrait de levure Agar (TGEA) :**

pour la recherche des germes totaux:

Extraits de viande liebrg.....3g.
 Peptone2g.
 Chlorure de Na.....2g.
 Gélose.....15g.
 Eau distillée.....1000g.
 pH7.5.

stérilisation à $121^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ pendant 20 minutes.

➤Gélose Glucosée Biliée au cristal violet et au rouge neutre (VRBG)

pour la recherche des coliformes:

Peptone7g.
 Extrait de levure5g.
 Sels Biliaires.....1.5g .
 Glucose.....10g.
 Chlorure de sodium.....5g.
 Rouge neutre.....30g.
 Cristal violet.....2g
 Gélose.....12g
 pH.....7.4

stériliser par 15 mn d'ébullition.

➤ **Gélose Viande Foie (VF) :**

pour la recherche des clostridium sulfito réducteurs:

Base Viande Foie	20g
Glucose	2 g
Amidon	2 g
Agar.....	11 g
Eau distillée.....	1000 ml
pH	7.6

Stérilisation à 120 °C pendant 20 mn.

➤ **Oxytetracycline Glucose Agar (OGA) :**

pour la recherche des levures et moisissures:

Extrait de levures	5 g
Glucose.....	20 g
Agar.....	16g
Eau distillée	1000ml
pH	6.8 – 7

Stérilisation à 115 °C pendant 20 mn

➤ **Milieu Rothe:**

Pour la recherche des streptocoques fécaux (test présomptif):

Peptone de caséine.....	20g
Glucose.....	5g
NaCl.....	5g
Phosphate bi potassique.....	2,7g
Phosphate mono potassique.....	2,7g
Azide de Na.....	0,2g
pH.....	6,8-7

Stérilisation à 115 °C pendant 20 mn

➤ **Milieu litsky:**

Pour la recherche des streptocoques fécaux (test conformatif):

Peptone de caséine.....	20g
Glucose.....	5g
NaCl.....	5g
Phosphate bi potassique.....	2,7g
Phosphate mono potassique.....	2,7g
Ethyle violet.....	0,0005g
pH.....	6,8-7

Stérilisation à 115 °C pendant 20 mn

Annexes II:

L'emballage





Produit final (entreprise strek Adrar)



Produit final (entreprise Elouadjda Timimoun)

خلاصة

تعتبر الجزائر من أهم الدول المنتجة للتمور التي تنتشر في المناطق الصحراوية الجافة و شبه الجافة، كما تمتاز بتنوع بيولوجي و وفرة كبيرة .

نجد الواحات هي النظام الأكثر انتشار في منطقتنا مع وجود نماذج جديدة للاستصلاح في منطقة ادرار

تتنوع التمور و تختلف أشكالها و مذاقها كما توجد أنواع ذات قدرة تسويقية جيدة توجد أنواع أخرى وجزء كبير غير معروف و ذو قدرة تسويقية منخفضة مثل الحميرة . هذه التمور بالرغم من تأقلمها الجيد مع التربة و البيئة إلا أنها تفتقر إلى الاهتمام و الإعتناء من طرف المزارعين

من أجل تهمين هذه التمور يمكننا تحويلها للحصول على منتجات فرعية أخرى قابلة للتسويق مثل عصير او رب التمر و معجون التمر كما أن هدفنا هو إبراز الطرق العملية البسيطة لاستخراج مختلف المنتجات على أمل أن تتطور الصناعة التحويلية في المستقبل لاستغلال و تهمين هذه الموارد الطبيعية المتنوعة

كلمات مفتاح : تمور ، الحميرة، تهمين ، رب التمر، معجون التمر .

Abstract

Algeria is one of the most important dates producing countries in the arid and semi-arid desert areas characterized by biological diversity and abundance. Oasis is the most widespread system in our region with new models developed for investment de in the Adrar area

Dates vary in different forms and tastes as there are types of marketing ability is good there are other types and a large part is not known and has a low marketing ability like Hmira. These dates, although well adapted to the soil and the environment, but lack the attention and care by farmers.

In order to value these dates, we can convert them to other sub products such as dates juice Robb and date paste. Our goal is to highlight the simple technicals to extract divers products in the hope that the transformation industry will develop in the future to exploit and value these diverse natural resources.

Key Words: dates, Hmira, value, Robb, date paste.

Résumé

L'Algérie est l'un des producteurs les plus importants de dattes, qui se répandent dans les zones désertiques arides et semi-arides, avec une diversité et une abondance biologiques. Oasis est le système le plus répandu dans notre région avec de nouveaux modèles de réhabilitation dans la zone d'Adrar.

Les dattes varient selon les formes et les goûts, car il y a des types de marketing qui sont bons, il y en a d'autres types et une grande partie est inconnue et a une faible valeur marchande comme Hmira; Ces palmiers dattes sont bien adaptées au sol et à l'environnement Mais ils manquent de l'attention des agriculteurs.

Afin de valoriser ces dattes, nous pouvons les convertir en d'autres sous produits commercialisables tels que jus des dattes (Robb) et confiture de dattes. Notre but est de mettre en évidence les moyens simples d'extraire différents produits Dans l'espoir le développement de l'industrie de transformation des dattes à l'avenir pour exploiter et valoriser ces diverses ressources naturelles.

Mots clés : Dattes, Hmira, valoriser, , Robb, confiture de datte.