



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des science exactes et des science de la nature et de la vie
Department des science agronomique

MÉMOIRE DE MASTER

Science la nature de vie
Science agronomique
Métrologie et qualité appliqué sur l'agronomie

Réf. : Entrez la référence du document

Présenté et soutenu par :
Bouzidi sara

Le : lundi 4 juillet 2022

Contibution a létude qualitative des produits de la datte dans la région de biskra

Jury :

Titre	Boumaraf Balkacem	Grade	Université de biskra	Président
Titre	Achoura ammar	Grade	Université de biskra	Rapporteur
Titre	Bensmaine Boubaker	Grade	Université de biskra	Examineur



Dédicace

Je dèdie ce modeste travail :

**A mes cheres parents Mohammed
Zakaria et Souaad que dieu les protège
pour moi**

A mes sœur Iness Hadjer

A mon frere Ahmed

**A mes oncles mes tantes mes cousines mes
cousins**

A mon fiancé Aymen

A mon encadreur Achoura Ammar

**A tous mes amis surtout Souha Youmna
Meriem Yousra Kami Houda**



REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier vivement mon encadreur Amaar Achoura pour avoir accepté d'encadrer et diriger ce travail et pour m'avoir permis de bénéficier de ses conseils tout au

long de la réalisation de ce travail.

Mr. BOUKEHIL Khaled pour l'honneur qu'il me fait en acceptant de présider mon jury de soutenance.

Mr Bensmaine B pour m'avoir honoré et accepté d'examiner mon travail.

Je remercie Mr Boumaraf B pour ses conseils importants et sa bonne écoute tout le temps.



LISTE DES TBLEAUEX

Tableau01: moyenne du poids du fruit avec ou sans noyau

Tableau 02 : englobe les trois caractères morphologiques des dattes obtenus lors de notre expérimentation

Tableau03 : les valeurs de pH des échantillons de Deglet Nour

LISTE DES FIGURES

Figure01: Palmier dattier (Phoenix dactylifera L)
Figure02 : Schéma du palmier dattier
Figure03: Schéma d'une palme
Figure 04 : Inflorescences et fleurs du palmier dattier
Figure 05 : les principales parties de la dattée Deglet Nour
Figure 06 : schéma représentatif des diamètres des échantillons des dattes
Figure 07 : schéma représentatif des diamètres des échantillons des dattes
Figure 08 : schéma représentatif des poids (pulpe et noyau) des échantillons des dattes
Figure 09 : schéma représentatif des valeurs de pH.
Figure 10 : schéma représentatif de la teneur en eau de la pulpe pour chaque échantillon étudiée
Figure 11 : schéma représentatif de la teneur en cendre des échantillons étudiée
Figure 12 : schéma représentatif de l'acidité titrable des échantillons étudiée
Figure 13 : schéma représentatif des teneurs en sucres totaux, réducteurs et en saccharose des échantillons.
Figure 14 : schéma représentatif de la teneur en potassium des échantillons étudiée
Figure 15 : schéma représentatif de la teneur en calcium des échantillons étudiée
Figure 16 : schéma représentatif de la teneur en manganèse, zinc, fer et phosphore des échantillons étudiée
Figure 17: schéma représentatif de la teneur en protéine

Table des matières

Liste des Tableaux

Liste des figures

INTRODUCTION GENERALE.....01

CHAPITRE I : Généralités sur le palmier dattier

1. Historique et origine.....	03
2. phoenix dactylifera.....	03
3. Généralités sur le palmier dattier	04
3.2. Le palmier dattier :	04
3.2 Taxonomie.....	04
3.3 La classification du palmier dattier dans le règne végétal est présentée ci-dessous..	04
3.4 Ecologie:.....	05
4. Production de dattes et répartition géographique du palmier dattier.....	06
4.1 Dans le monde.....	06
4.2. En Algérie.....	06
5. Biologie du palmier dattier.....	07
5.1 Présentation de l'espèce Le palmier dattier est une plante dioïque.....	07
5.2 Morphologie du palmier dattier.....	07
5.2.1 Le système racinaire.....	07
5.2.2 Le stipe ou tronc.....	07
5.2.3 Les feuilles	08
5.2.4 Les organes floraux.....	08
5.2.4.1.La fleur femelle.....	08
5.2.4.2.La fleur mâle.....	08

5.2 Cycle de développement	12
---	-----------

CHAPITRE II : Généralités sur les dattes

1.1 Définition des dates.....	16
2-1 Description et caractéristiques morphologiques.....	16
3.1 Classifications	18
3.1.1 Dattes molles.....	18
3.1.2 Dattes demi-molles.....	18
3.1.3 Dattes sèches.....	18
4.1 Caractéristiques morphologique des dattes.....	18
4.1.1 La forme.....	18
4.1.2 La couleur.....	18
4.1.3 La taille.....	19
- 5.1 Composition biochimiques.....	19
5.1.1 Composition biochimiques de la pulpe de datte.....	19
5.1.2 Les sucres.....	19
5.1.3 Les lipides.....	20
5.1.4 Les vitamines.....	20
5.1.5 Les fibres.....	20
5.1.6 Eléments minéraux.....	20
5.1.7 Les protéines.....	20
5.1.8 Matières grasses.....	20

CHAPITRE III : Matériels et méthodes

1. La zone d'étude	23
---------------------------------	-----------

2.Echantillonnage.....	23
3.Les problèmes rencontrés pendant l'étude	23
4.Matériels utilises.....	24
5.Méthodologie de travail	24
5.1Analyses morphologiques.....	24
5.1.1 Les dimensions	25
5.1.2 Le poids :.....	25
5.1.3 La couleur.....	25
5.1.4 la consistance et le gout du fruit.....	25
5.2 Analyses physico-chimiques et biochimiques des dattes	25
5.2.1 Détermination du pH (NF V05-108, 1970).....	25
5.2.2 Déterminations de la teneur en eau (Audigie et <i>al.</i> 1978).....	26
5.2.3 Détermination de la teneur en cendres (Afnor, 1982).....	27
5.2.4 Détermination de l'acidité titrable (NF V 05-101, 1974)).....	27
5.2.5 Détermination de la teneur en sucre (NF V 03-40, 1977).....	28
5.2.5.1 Dosage des sucres réducteurs.....	29
5.2.5.2 Dosage des sucres totaux.....	30
5.2.5.3 Le dosage du saccharose	31
5.2.6 Analyses des éléments minéraux	31
5.2.6.1 Dosage de calcium : (AFNOR – NF 418-106).....	32
5.2.6.2 Dosage de : Fer, manganèse, zinc et potassium.....	33
5.2.7 Détermination de la teneur en protéines (La méthode de Kjeldahl - NF V 03-050) :	35

RESULTATS ET DESSCUSSIONS

1.morphologiques des dattes	38
1.1. Les dimensions	38
1.1. Le poids	39
1.2. La couleur, la consistance et le gout.....	40

2. Compositions physico-chimiques des dattes	42
2.1. Ph.....	42
2.2. Teneur en eau	43
2.3. Teneur en cendres.....	43
2.4. L'acidité titrable	44
2.5. Teneur en sucres.....	45
2.6. Teneur en minéraux.....	46
2.6.1. Le potassium.....	46
2.6.2. Le calcium	47
2.6.3. Le manganèse, le fer, le phosphore et le zinc.....	47
2.7. Teneur en protéine	48
CONCLUSINO GENERAL.....	51

REFERENCES BIBLIOGARPHIQUE

Résumé

INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera*. L) est une espèce monocotylédone et dioïque. Actuellement, il est cultivé au Moyen-Orient, en Afrique du Nord, en Amérique du Sud et centrale et en Asie du Sud-Ouest (AL FARSI et LEE, 2008 ; AL-SHAHIB et MARSHALL, 2003).

Les dattes constituent une excellente source de fibres alimentaires et contiennent des quantités considérables de minéraux, de lipides et de protéines (BENCHAABANE, 2007). En plus de leur utilisation alimentaire, les dattes ont une utilisation médicinale pour traiter une variété de troubles dans les différents systèmes de la médecine traditionnelle (BALIGA et al, 2011).

Selon ZOUGARI-EL WEDI et al. (2013), la qualité des dattes est influencée par le type de cultivars et par les conditions environnementales. Les dattes Deglet-Nour, seraient tributaires de certaines conditions comme la salinité des sols et des eaux d'irrigation, la présence des croûtes gypseuses, la remontée d'une nappe superficielle et de l'hydromorphie des sols. Elles seraient ; également ; fonction des pratique agricoles et de la fertilité des sols.

La palmeraie algérienne occupe une superficie d'environ 166.893 ha avec une production de 9.903.770 Qx. une parmi lesquelles la variété la plus connue est la Deglet Nour qui présente la meilleure valeur marchande (BOUAMMAR, 2010) mais aucune contribution à l'évaluation de la qualité commerciale de ces dattes n'a été réalisée :

C'est dans cet axe que cette étude est réalisée. Elle constitue une poursuite des travaux réalisée par HADDOU (2016). Elle vise à caractériser et évaluer la qualité commerciale des dattes Deglet Nour produites dans différents sites de la région de biskra.

Ce travail est organisé en 3 parties :

Première partie : des généralités sur le palmier dattier et les dates.

Deuxième partie :les matériels et les méthodes

Troisième partie : traité les résultats obtenus, et leurs discussio

CHAPITRE I
Généralités sur les plamier
dattier

1. Historique et origine

Les palmiers les plus anciens remontent au miocène. Le palmier dattier a été cultivé dans les zones chaudes entre l'Euphrate et le Nil vers 4500 ans avant J.C. De là, sa culture fut introduite en Basse Mésopotamie vers l'an 2500 ans avant J.C. puis, elle progressa vers le Nord du pays et gagna la région côtière du plateau Iranien puis la vallée de l'Inde (Munier, 1973). Après l'Égypte, les techniques culturales du dattier gagnèrent la Libye puis se propagèrent d'abord vers les autres pays du Maghreb comme la Tunisie, l'Algérie et le Sud Marocain et arrivèrent ensuite dans l'Adrar Mauritanien (Fig. 1). Actuellement la culture du dattier s'étend dans l'Hémisphère Nord préférentiellement dans les régions arides et semi-arides chaudes (Ouinten, 1995).

est l'un des arbres fruitiers le plus anciennement cultivé dans le monde, il est rustique s'adaptant aux régions les plus arides du monde et constitue la principale source de vie de la population saharienne. (BENMANSOUR., 2015)

C'est Linné, en 1734, qui a donné le nom de *Phoenix dactylifera* et a fait la description morphologique complète de cette espèce. Par ailleurs, plusieurs auteurs ont décrit la signification de *Phoenix dactylifera* ; dans la l'étymologie, du mot "Phoenix" dérive de nom de dattier chez les Grecs, qui considéraient comme l'arbre des phéniciens et "dactylifera" vient de latin "dactylus" dérivant du grec dactylis, signifiant doigt, en raison de la forme du fruit.

Les études menées par AOUDAH-IBRAHIM (2011), ont montré que "dactylis" ou "Datte" dérivé du mot "Daguel" ou "Dachel" origine hébraïque, signifiants doigts. Il est cultivé depuis l'antiquité, mais jusqu'à présent, aucun vestige de *Phoenix* n'a été trouvé dans les zones actuelles du Palmier Dattier. (ABSI., 2013)

2. phoenix dactylifera

Figure01: Palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L)

3. Généralités sur le palmier dattier**3.1 Le palmier dattier :**

Phoenix dactylifera L., provient du mot "Phœnix " qui signifie dattier

Aété dénommé Phoenix dactylifera par Linné en 1753. dérivé de Phœnix, nom du dattier chez les grecs de l'antiquité qui le considéraient comme arbre des phéniciens ; dactylifera vient du latin dactylus, dérivant du grec dactylos, signifiant doigt (en raison de la forme du fruit), associé au mot latin fero, porté, en référence aux fruits.

Le dattier est un arbre probablement originaire du golfe persique, cultivé dans les régions chaudes et humides. C'est une espèce dioïque, monocotylédone arborescente, appartenant à une grande famille d'arbres à palmes et produit des dattes (Mazoyer, 2002 ; Gilles, 2000).

3.2 Taxonomie:

Le nom scientifique du palmier dattier est Phoenix dactylifera L. qui provient du mot Phoenix qui signifie dattier chez les phéniciens, et dactylifera, du terme grec dactulos signifiant doigt, allusion faite à la forme du fruit (Djerbi, 1994).

Phoenix dactylifera est une espèce dioïque, monocotylédone (Munier, 1973).

(DJERBI, 1994) :

- Groupe : Spadiciflores
- Ordre : arecals
- Famille : arecaceae
- Sous Famille : Coryphoidées
- Tribu : Phœnicées
- Genre : Phoenix
- Espèce : Phœnix dactylifera L

. Le genre phœnix comporte au moins douze espèces, la plus connue est l'espèce Phœnix dactylifera, dont les fruits « dattes » font l'objet d'un commerce international important (ESPIRAD, 2002).

3.4 Ecologie:

C'est une espèce arborescente connue pour son adaptation aux conditions climatiques très sévères des régions chaudes et sèches (Ghazi et Sahraoui ,2005). Le dattier est une espèce thermophile ; il exige un climat chaud, sec et ensoleillé. C'est un arbre qui s'adapte à tous les sols. Il est sensible à l'humidité pendant la période de pollinisation et au cours de la maturation (Munier, 1973 ; Toutain, 1979)

4. Production de dattes et répartition géographique du palmier dattier

4.1 Dans le monde

Le dattier est une espèce xérophile, il ne peut fleurir et fructifier normalement que dans les déserts chauds (Amorsi, 1975).

Le palmier dattier fait l'objet d'une plantation intensive en Afrique méditerranéenne et au Moyen-Orient (Fig.1). L'Espagne est l'unique pays européen producteur de dattes, principalement dans la célèbre palmeraie d'Elche (Toutain, 1996).

Aux Etats-Unis d'Amérique, le palmier dattier fût introduit au XVIII^{ème} siècle. Sa culture n'a débuté réellement que vers les années 1900 avec l'importation de variétés irakiennes (Matallah, 2004 ; Bouguedoura, 1991 ; Hilgeman, 1972).

Le palmier dattier est également cultivé à plus faible échelle au Mexique, en Argentine et en Australie (Matallah, 2004).

La production mondiale de dattes est d'environ 7 millions de tonnes par année et a plus que doublé depuis les années 1980. Cela place la datte au 5^{ème} rang des fruits les plus produits dans les régions arides et semi- arides. D'après la F.A.O, la production mondiale de dattes est estimée à 7.62 millions de tonnes en 2010 (FAO, 2010).

Le tableau ci-dessous montre la production mondiale de dattes au cours de la période allant de 2007 à 2010

4.2. En Algérie: L'origine du Palmier Dattier en Algérie, vient de la « péninsule arabique » ; à travers les commerçants qui ont propagé du Palmier autour de la Méditerranée, il était introduit spécialement dans les lieux disposant d'eau dans le Sahara (Toutain, 1967).

C'est ainsi que sont apparues les premières palmeraies de Oued Righ et des Ziban par le biais des bédouins nomades arabes, venus d'Orient, pour le commerce (Jaradat, 2011).

Le patrimoine phoenicicole national est concentré dans toutes les régions situées sous l'Atlas saharien (Houari, 1992) dans la partie septentrionale est et centre du Sahara Algérien (cf. Fig.5. Page10). Concentrées essentiellement dans le sud-est du pays (Messar, 1996).

Parmi ces zones potentielles, à savoir : Souf, Ziban, Oued Righ, Cuvette de Ouargla, M'Zab, El-Goléa, Tamanrasset, Illizi et Tindouf.

5. Biologie du palmier dattier

5.1 Présentation de l'espèce Le palmier dattier est une plante dioïque. Il comporte des pieds mâles (dokkar) et des pieds femelles (nakhla). Il se multiplie aussi bien par semis de graines (noyaux) que par plantations des rejets (djebbars). La multiplication par noyaux ne reproduit pas fidèlement la « variété » dont il est issu. On obtient en moyenne par semis de noyaux, 50% de sujets mâles et 50% de sujets femelles

L'hétérozygotie des plants originaux provoque une très forte hétérogénéité de la descendance. A l'origine, cette méthode de multiplication permettait aux phoeniculteurs d'opérer des sélections parmi les meilleurs plants issus de noyaux et de les multiplier ensuite par voie végétative. Ainsi, les individus de palmiers actuels ne sont que le produit de cette sélection et ne sont en fait que des cultivars (Buelguedj, 2007).

En résumé, la multiplication du palmier dattier se fait donc par :

Rejet : qui reproduit intégralement les caractéristiques du pied mère (sexe, aptitudes, qualité des fruit...). C'est la seule méthode utilisée par les phoeniculteurs pour la reproduction du dattier.

Gourmand ou roukab : les gourmands se développent haut sur le tronc ou sur le stipe. Ils s'enracinent moins vite, ont un taux de reprise plus faible, mais surtout ils ont une très forte tendance à dégénérer.

Culture in vitro : face aux maladies cryptogamiques et virales (exemple : Bayoud ou fusariose vasculaire du dattier) et pour pallier aux problèmes de disparition des variétés ne présentant peu ou plus de rejets, les techniques de multiplication in vitro peuvent être un relais efficace des techniques traditionnelles (Chaibi et al., 2002)

5.2 Morphologie du palmier dattier

5.2.1 Le système racinaire

Munier (1973) note que le système racinaire est de type fasciculé. Les racines ne se ramifient pas et n'ont relativement que des radicelles et le bulbe ou plateau racinaire est volumineux et est émergé en partie au-dessus du niveau du sol. (Fig2).

5.2.2 Le stipe ou tronc

Chelli (1996) décrit que le stipe est d'une grosseur variable selon les variétés, il peut varier selon les conditions du milieu pour une même variété. Ainsi, il possède une structure très particulière, il est formé de vaisseaux disposés sans ordre et noyés dans un parenchyme fibreux (Fig3). D'après Wertheimer (1956), le stipe est recouvert par les bases des palmes qu'on appelle « cornaf ». Un palmier peut donner environ 17 rejets au cours de son existence.

5.2.3 Les feuilles

Les feuilles du dattier sont appelées palmes ou djerids, elles ont une forme pennée et sont insérées en hélice, très rapprochées sur le stipe par une gaine pétiolaire bien développée « cornaf » enfouie dans le « life » (Belhabib, 1995) . (Fig3).

Les palmes sont en nombre variable sur palmier. Le palmier le mieux tenu contient de 50 à 200 palmes (Benchenouf, 1971).

De nombreuses palmes constituent la couronne (Munier, 1973).

5.2.4 Les organes floraux D'après Peyron (2000), tous les Phoenix, et donc le palmier dattier, sont des arbres dioïques. Les sexes étant séparés, il existe donc des pieds mâles donnant du pollen et des pieds femelles produisant des fruits, les dattes. Les fleurs sont portées par des pédicelles, ou des épillets qui sont à leur tour sont portés par un axe charnu, la hampe ou spadice. Selon le même auteur, l'ensemble est enveloppé dans une grande bractée membraneuse close, la spathe.

5.2.4.1. La fleur femelle

Elle est globuleuse, d'un diamètre de 3 à 4 mm et est formée de 3 sépales soudés. Une corolle formée de 3 pétales ovales et arrondies et 6 étamines avortées. Le gynécée comprend 3 carpelles indépendants à un seul ovule (Munier, 1973) (Fig.4). Selon Amorsi (1975), la sortie des fleurs « Talâa » a lieu de la fin Janvier jusqu'au début Mai selon les variétés et l'année.

5.2.4.2. La fleur mâle

De forme allongée, constituée d'un calice composé de 3 spathe soudées par leurs bases, de 3 pétales légèrement allongées formant la corolle. La fleur possède 6 étamines à déhiscence interne et trois pseudo-carpelles (Belhabib, 1995) (Fig.4).

Après l'éclatement de la spathe mâle (fin Janvier), la fleur laisse échapper un pollen. Chaque spathe porte 160 branchettes et donne 40 à 45 g de pollen (Belhabib, 1995)

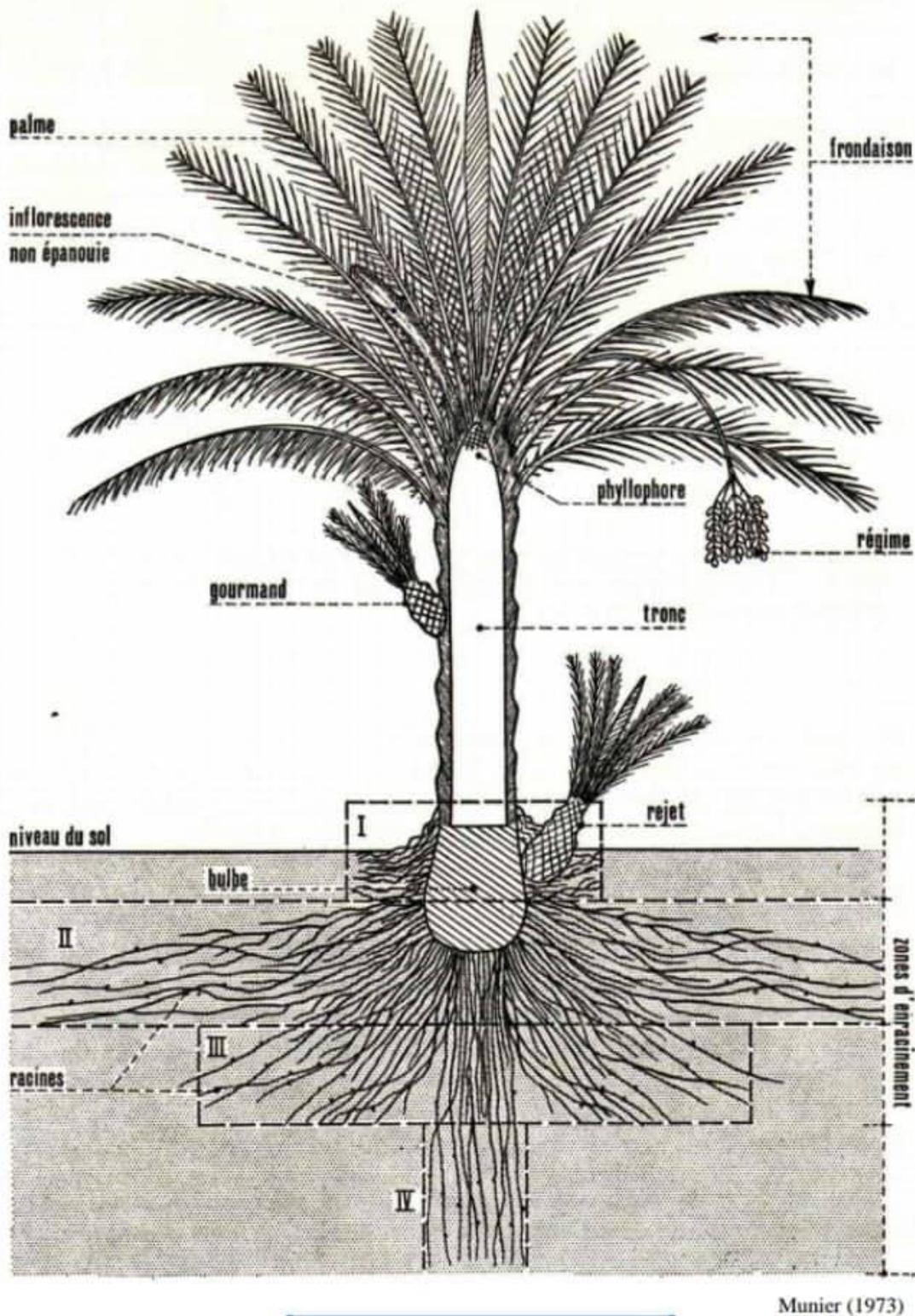


Figure02 : Schéma du palmier dattier

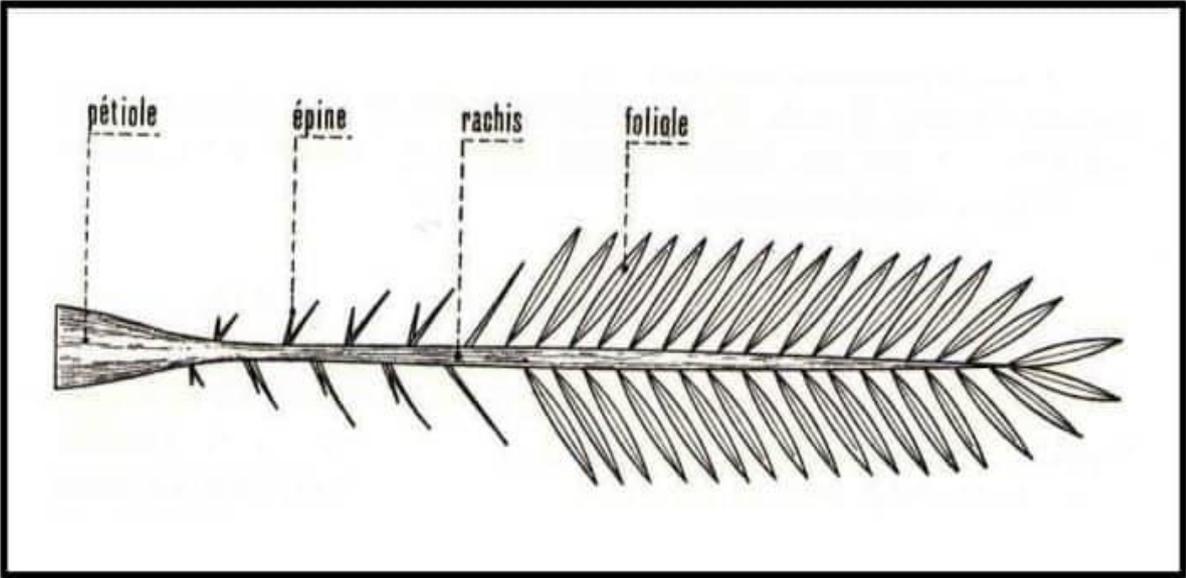
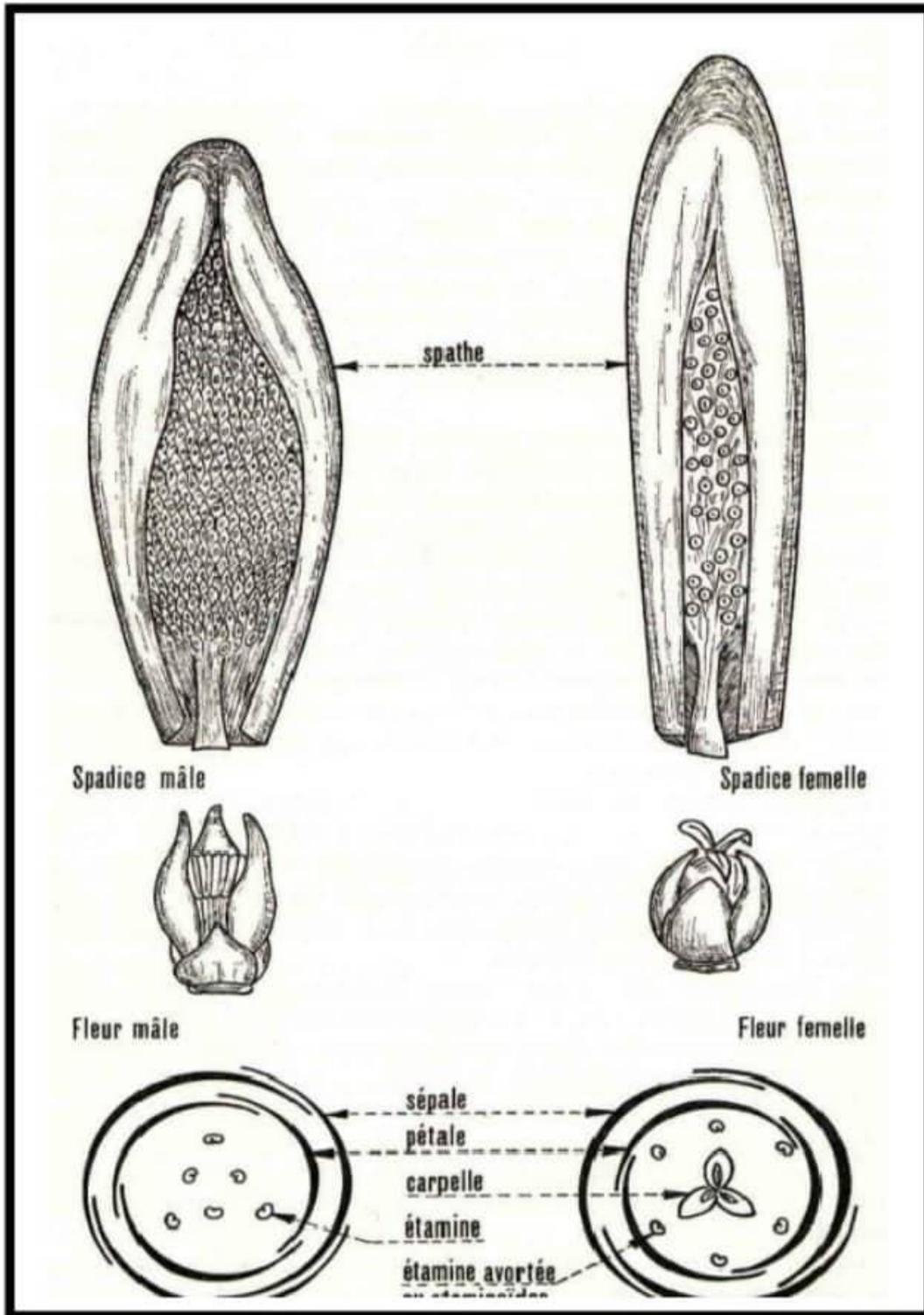


Figure03: Schéma d'une palme



Munier (1973)

Figure 04 : Inflorescences et fleurs du palmier dattier

5.3 Cycle de développement

Le palmier dattier en Algérie comporte généralement quatre phases de développement:

- Phase jeune• Depuis la plantation jusqu'aux premières productions. Cette phase dure entre 5 à 7 années, selon le milieu et les soins apportés à la culture.
- Phase juvénile• C'est la pleine production. Elle se situe autour de 30 ans d'âge du palmier.
- Phase adulte• Autour de 60 ans d'âge, début de décroissance de la production surtout si le palmier est dans des conditions de culture médiocres.
- Phase de sénescence• 80 ans et plus. Chute de la production.

CHAPITRE II

Généralités sur les dattes

1.1 Définition des dattes

La datte, fruit du palmier dattier, constitue l'aliment de base des populations locales et nomades du Sahara. est le fruit comestible du palmier-dattier (*Phoenix dactylifera*, L., est une espèce très importante dans les zones arides et semi-arides. C'est un fruit charnu, oblong, de 4 à 6 cm de long, contenant un « noyau » allongé, marqué d'un sillon longitudinal. C'est un fruit très énergétique confère des qualités nutritionnelles et biologiques. Sa consommation apporte à l'organisme de nombreux sucres différents qui permettront une ingestion immédiate et différée de l'apport glucidique pour une meilleure efficacité énergétique. Les dattes sont également une bonne source de fibres et de sels minéraux. Elles contiennent peu de protéines mais des acides aminés essentiels, des lipides sous forme de trace et de nombreux métabolites issus du métabolisme secondaire qui peuvent contribuer à la régulation physiologique et par conséquent entraîner un effet bénéfique pour la santé (KAUR et KAPOOR., 2001; YOUNG et WOODSIDE., 2001 ; AL-SHAHIB et MARSHALL., 2003; MOHAMED et ALOKABI., 2004; MANSOURI et al., 2005).

Le dattier a été nommé «*Phoenix dactylifera* L.» par LINNE en 1753 (BOUNA., 2002).

Phoenix dérivé de Phoinix est le nom du dattier chez les Grecs antiques qui l'ont considéré comme l'arbre des Phoeniciens (du grec « phoen » rouge sang, caractéristique de la couleur de leur peau) ou Phéniciens. « *Dactylifera* » vient du latin « *dactylus* » dérivant du grec « *daktylos* » signifiant doigt en raison de la forme de fruit du dattier.

2-1 Description et caractéristiques morphologiques

La datte fruit du palmier dattier est une baie contenant un seul graine, appelée noyau. Elle est dans la plupart du temps de forme allongée, mais le fruit peut avoir différentes formes et couleurs, selon les espèces elle comporte de trois tissus : Une enveloppe fine cellulosique, l'épicarpe ou peau. Le mésocarpe est plus ou moins charnu et de consistance variable. Il présente une zone périphérique de couleur plus soutenue et de texture compacte. Une zone interne de teinte plus claire et de texture fibreuse, l'endocarpe (Fig. 1). Le péricarpe, le mésocarpe et l'endocarpe sont confondus par les conditions sous l'appellation chair ou pulpe (MUNIER, 1973). La consistance de la datte est variable. Selon cette caractéristique, les dattes sont réparties en trois catégories: dattes sèches, demi-molles et molles (MUNIER, 1973).

Leurs dimensions sont très variables de 1,5 à 7 ou 8 cm de longueur et d'un poids de 2 à 7 ou 8 g selon les variétés (DJERBI, 1994).

Stades d'évolution

On distingue cinq stades qui sont :

-Hababouk: ce stade commence juste après la fécondation. Le fruit pèse 1 gramme A

ce stade le fruit est entièrement recouvert par le périanthe et se caractérise par une croissance lente.

Kimri: il est caractérisé par une élévation rapide du poids et de la taille, Il se caractérise par la couleur verte, un grossissement rapide du fruit, une augmentation de la concentration de tanins et en amidon, une légère augmentation de sucres totaux de la matière sèche.

Khalal : Au cours de ce stade, la couleur du fruit passe du vert au jaune clair, puis vire au jaune, au rose ou rouge selon les variétés. Cette phase est marquée par une augmentation Elle dure trois à cinq semaines.

-Routab: est caractérisé par une augmentation de la teneur des monosaccharides et les dattes deviennent molles.La couleur jaune ou rouge du stade khalal passe au foncée ou au noir. Certaines

Variétés deviennent verdâtres comme la khadraoui (Irak) et la Bouskri (Maroc). Ce stade se caractérise par :

- La perte de la turgescence du fruit suite à la diminution de la teneur en eau.
- L'insolubilisation des tanins qui se fixent sous l'épicarpe du fruit.
- L'augmentation de la teneur des monosaccharides.

Ce stade dure de deux a quatre semaines

-Tamar: c'est la maturité commerciale du fruit. Le fruit a perdu une quantité importante d'eau ce qui permettra d'éviter la fermentation et d'assurer la conservation du fruit (DJERBI, 1994)

3.1 Classifications

Du point de vue biochimique pour MUNIER (1973), les dattes sont classées en trois catégories, d'après leur consistance:

3.1.1 Dattes molles Dont la teneur en eau de la pulpe est élevée. Ces dattes doivent être séchées pour être une richesse en sucres réducteurs. Elles sont conservées à basse température (ATEF et KHALIF, 1998).

Ghars algérienne, Bou faggous (Maroc), Barhi,

Khastawi (Irak), Ahmar (Mauritanie) (MUNIER, 1973).

3.1.2 Dattes demi-molles Dont la chair est moins humide que celle de la catégorie précédente.

Les fameuses dattes Deglet-Nour et Mehjoul (ALBANO, 2002).

3.1.3 Dattes sèches Les dattes sèches ne passent pas par le stade Routab. Elles évoluent directement du stade Khalal au stade Tmar, avec moins de 20% d'eau. Elles sont pour la plupart à saccharose (DOWSON et ATEN, 1963; ATEF et KHALIF, 1998). Kentichi ou Mech Degla (Algérie et Tunisie),

Amsersi (Mauritanie) (MUNIER, 1973).

4.1 Caractéristiques morphologique des dattes

4.1.1 La forme : la forme est allongée dans la plus part du temps mais le fruit peut avoir différentes formes : sphérique ,longue, acuminées ou bien cylindrique ,aussi large que longues ou encore pentagonale en section verticale ,la base correspondant a un des cotés et le dos a l'angle opposé du pentagone (djeribi,1994)

4.1.2 Lacouleur: elle change selon les variétés ,allant du jaune ,ambrée,miel au noire(munier,1973)

4.1.3 La taille :selon Dowson et Aten(1963) les différences sont sensibles d'une variété à l'autre .pour les sujet de la meme variété, ce sont les techniques culturales (fertilisation,irrigation) qui influent de manieère significative sur la variation des paramètres morphologique (poids,taille,diamètre de la datte)

- 5.1 Composition biochimiques

5.1.1 Composition biochimiques de la pulpe de datte

La chair de la datte mure (stade V, Tmar) est composée de sucre, d'eau de cellulose, d'éléments minéraux et de produits divers: protides, lipides, pectine, tanins, vitamine, produit aromatiques (tab.1). Les sucres et l'eau sont les constituants les plus importants et ces

éléments confèrent, par leur proportion, la consistance de la chair MUNIER (1973).

VI.1. Composition biochimique de la partie comestible "Pulpe "

VI.1.1. L'eau

La teneur en eau est en fonction des variétés, du stade de maturation et du climat. Elle varie entre 8 et 30 % du poids de la chair fraîche avec une moyenne d'environ 19 % (Matallah, 1970).

5.1.2 Les sucre

sont les constituants majeurs de la datte. L'analyse des sucres de la datte a révélée essentiellement la présence de trois types de sucres : le saccharose, le glucose et le fructose (Acourene et Tama, 1997 ; Estanove, 1990 ; Matallah, 1970). Ceci n'exclut pas la présence d'autres sucres en faible proportion tels que : le galactose, le xylose et le sorbitol (Bouddar et al., 1997 ; Siboukeur, 1997 ; Favier et al., 1993). La teneur en sucres totaux est très variable, elle dépend de la variété et du climat. Elle varie entre 60 et 80 % du poids de la pulpe fraîche (Siboukeur, 1997)ruit du palmier dattier est une baie contenant un seul graine, appelée noyau. Elle est dans la plupart du temps de forme allongée, mais le fruit peut avoir différents formes et couleurs, selon les espèces elle comporte de trois tissus : Une enveloppe fine cellulosique, l'épicarpe ou peau. Le mésocarpe est plus ou moins charnu et de consistance variable. Il présente une zone périphérique de couleur plus soutenue et de texture compacte. Une zone interne de teinte plus claire et de texture fibreuse, l'endocarpe. Le péricarpe, le mésocarpe et l'endocarpe sont confondus par les conditions sous l'appellation chair ou pulpe (MUNIER, 1973). La consistance de la datte est variable. Selon cette caractéristique, les dattes sont réparties en trois catégories: dattes sèches, demi-molles et molles (MUNIER, 1973). Leurs dimensions sont très variables de 1,5 à 7 ou 8 cm de longueur et d'un poids de 2 à 7 ou 8 g selon les variétés (DJERBI, 1994)

5.1.3 Les lipides La datte renferme une faible quantité de lipides. Leur taux varie entre 0,43 et 1,9 % du poids frais (Matallah, 1970). Cette teneur est en fonction de la variété et du stade de maturation. Selon Yahiaoui (1998), la teneur en lipides passe de 1,25 % au stade Hababouk à 6,33 % au stade Kimiri. Cette teneur diminue progressivement au stade Routab pour atteindre une valeur de 1,97 % de matière sèche au stade Tamar.

5.1.4 Les vitamines En général, la datte ne constitue pas une source importante de vitamines. La fraction vitaminique de la datte se caractérise par des teneurs appréciables des vitamines

du groupe B. Ce sont des précurseurs immédiats des coenzymes indispensables à presque toutes les cellules vivantes et jouent un rôle primordial (Vilkas, 1993).

5.1.5 Les fibres La datte est riche en fibres, elle en apporte 8,1 à 12,7 % du poids sec (Al-Shahib et Marshall, 2002). Selon Benchabane (1996), les constituants pariétaux de la datte sont : la pectine, la cellulose, l'hémicellulose et la lignine. Du fait de leur pouvoir hydrophile, les fibres facilitent le transit intestinal et exercent un rôle préventif des cancers colorectaux, des appendicites, de la diverticulose, des varices .

5.1.6 Eléments minéraux L'étude de 58 variétés de dattes cultivées dans la région des Ziban faite par Acourene et al., (2001), montre que le taux de cendres est compris entre 1,10 et 3,69 % du poids sec. La datte est l'un des fruits les plus riches en éléments minéraux, essentiellement le potassium, le magnésium, le phosphore et le calcium. Les travaux de Siboukeur, (1997) ont montré que la composition minérale de quelques cultivars de dattes molles algériennes.

5.1.7 Les protéines Les dattes sont caractérisées par une faible teneur en protéines. Elle varie entre 0,38 et 2,5 % du poids sec (Razi, 1993). Malgré cette faible teneur, les protéines de la datte sont équilibrées qualitativement (Kendri, 1999 ; Yahiaoui, 1998).

5.1.8 Matières grasses La pulpe de la datte contient peu de matière grasse. Celle-ci est concentrée dans la peau (2.5-7.5%MS) et joue un rôle plus physiologique que nutritionnelle. Ce rôle se traduit par la protection du fruit (Barreveld, 1993). Yahiaoui, (1998), a indiqué la présence 6 acides gras dans la datte Deglet-Nour.

CHAPITRE III

Matériels et méthodes

1. La zone d'étude

Notre étude est effectuée dans une usine spécialisée dans le contrôle de qualité d'une variété des dattes « Deglat Nour » avant de les mettre en conserve et de les orienter vers l'export. Nous ne pouvons pas donner le nom de l'usine à la demande du propriétaire.

2. Echantillonnage

La variété des dattes utilisée dans notre étude est « Deglat Nour », Cette matière première provienne de la région de Biskra. Le prélèvement est réalisé au hasard sur une quantité des dattes. Elles sont toutes prélevées au stade de maturation complète et conservées à une température ambiante avant leur utilisation ou commercialisation.

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

- ➔ un fruit très énergétique.
- ➔ Une très bonne qualité gustative
- ➔ L'abondance au niveau national et surtout dans la région de Biskra

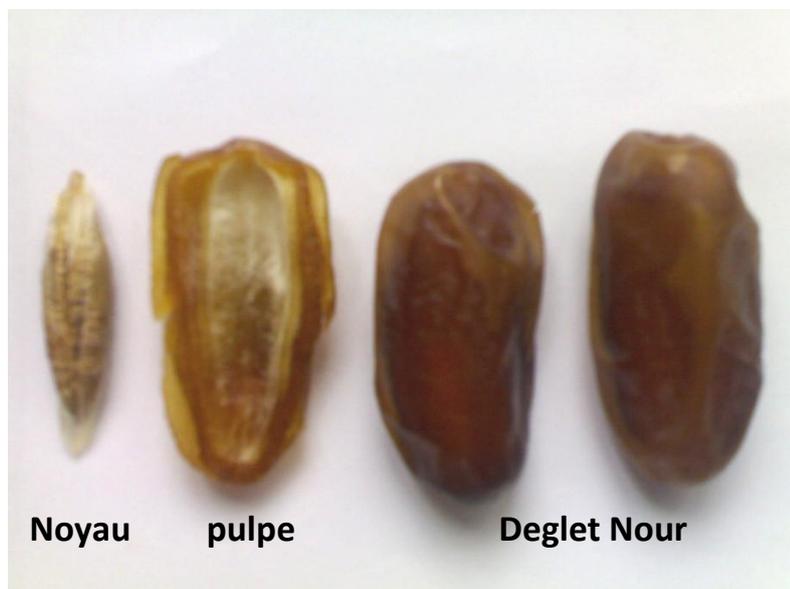


Figure 05 : les principales parties de la datte Deglet Nour

3. Les problèmes rencontrés pendant l'étude

- La durée de l'étude était courte, car ils ne nous ont accordé que 10 jours
- Il est strictement interdit de sortir tout papier servant à nos recherches liées à l'institution.

- L'utilisation d'un téléphone portable est interdite, car cette condition ne nous permet pas d'obtenir des photos lors des analyses.

- Les analyses dans cet établissement se limitent aux analyses morphologiques et physico-chimiques, le contrôle de qualité dans cette usine ne s'intéresse pas à la qualité microbiologique du fruit.

4. Matériels utilisés

- Les dattes utilisées dans les analyses sont considérés comme matériel biologique.
- un pied à coulisse
- une balance
- Broyeur
- Four à moufle
- Etuve
- pH mètre
- Agitateur magnétique-plaque chauffante
- Capsules
- Dessiccateur
- Béchers
- Fiole conique
- Bain-Marie
- Papier filtre
- Réfrigérateur
- Fiole jaugée
- Pipettes
- Capsules en porcelaine
- Erlen-Meyer

5. Méthodologie de travail

5.1. Analyses morphologiques

Les caractéristiques morphologiques sont réalisées sur 5 dattes prélevées au hasard, afin de déterminés :

5.1.1. Les dimensions

Les dimensions (longueur et diamètre) de la datte (pulpe et noyau) sont réalisées à l'aide d'un pied à coulisse.

5.1.2. Le poids :

Le poids de la datte (pulpe et noyau) est effectué avec une balance de précision.

5.1.3. La couleur

Elle été appréciée visuellement, dans la lumière du jour, vue que la façade principale du laboratoire a des très grandes fenêtres.

5.1.4. la consistance et le gout du fruit

Ces paramètre de qualité sont juge sensoriellement :

- Pour la consistance : se fait entre les doigts de la main, en appliquant une simple pression sur la datte.
- Pour le gout : se fait par dégustation. Ce test était réalisé à l'aide de 5 dégustateurs.

5.2. Analyses physico-chimiques et biochimiques des dattes**5.2.1. Détermination du pH (NF V05-108, 1970)****→ Principe**

Détermination en unité pH de la différence de potentiel existant entre deux électrodes en verre plongée dans une solution aqueuse de la pulpe de datte broyée.

→ Mode opératoire

- peser 20g de la pulpe après l'élimination du noyau, découper en morceau, puis placer dans bécher, on ajoutant 60ml d'eau distillé.
- Chauffer au bain-marie pendant 30 mn en remuant de temps en temps avec une baguette en verre

Broyer, filtrer et procéder à la détermination en utilisant un pH mètre à $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ en prenant soins que l'électrode soit complètement immergée dans la solution.

5.2.2. Déterminations de la teneur en eau (Audigie et al. 1978)**→ Principe**

La teneur en eau a été déterminée sur une partie aliquote de 5g d'échantillon broyé et étalé dans une capsule en porcelaine puis séché dans une étuve dont la température est de $103 \pm 2^\circ\text{C}$.

→ Mode opératoire

- Sécher une capsule vide à l'étuve pendant 15 min. à $103 \pm 2^\circ\text{C}$, après refroidissement au dessiccateur celle-ci est pesée à l'aide d'une balance de précision et ensuite tarée.
- Peser dans chaque capsule 5 g d'échantillon à une précision ± 0.001 g, et les placer dans l'étuve réglée à $103 \pm 2^\circ\text{C}$. Cette température est maintenue pendant 4 heures.
- La capsule est ensuite retirée de l'étuve et placée dans un dessiccateur, après refroidissement, elle est pesée puis remise à l'étuve jusqu'à l'obtention d'un poids constant (en réduisant la durée de séchage) ; L'opération est répétée jusqu'à ce que la différence entre deux pesés successives soit presque nulle.

La teneur en eau est déterminée selon la formule suivante :

$$\mathbf{H\% = \frac{(M_1 - M_2)}{P} \times 100}$$

Soit :

H% : teneur en eau ou humidité ;

M₁ : masse initiale « avant dessiccation » « matière fraîche + capsule » ;

M₂ : masse finale « après dessiccation » « matière sèche + capsule » ;

P : masse de la prise d'essai

5.2.3. Détermination de la teneur en cendres (Afnor, 1982)**→ Principe**

La pulpe de datte broyée est calcinée à 550 °C dans un four à moufle jusqu'à l'obtention d'une cendre blanchâtre de poids constant.

→ Mode opératoire

- Peser 2 g de matière sèche dans une capsule préalablement tarée ;
- Répéter l'opération 6 fois pour chaque variété de datte ;
- Mettre les capsules au four à la température à moufle réglé à 550°C ± 15 °C pendant 4 heures jusqu'à l'obtention d'une couleur grise, claire ou blanchâtre ;
- Après refroidissement dans le dessiccateur, retirer les capsules et prendre leurs poids.

La teneur en cendres est exprimée en pourcentage de la prise d'essai après le calcul du pourcentage de la matière organique.

La teneur en cendres (CD) est calculée comme suit :

$CD=100-MO\%$

5.2.4. Détermination de l'acidité titrable (NF V 05-101, 1974).**→ Le principe**

Un titrage de l'acidité de l'extrait des dattes avec une solution d'hydroxyde de sodium en présence de phénolphthaléine comme indicateur.

→ Mode opératoire

- Peser 25±0,01 g de datte (dénoyautée, découpée en petits morceaux et broyée), placer dans un Erlen-Meyer avec 50 ml d'eau distillée chaude puis mélanger jusqu'à l'obtention d'un liquide homogène.
- Adapter un réfrigérant à reflux au Erlen-Meyer puis chauffer le contenu au bain-marie pendant 30 mn

- Refroidir, transvaser quantitativement le contenu dans une fiole jaugée de 250 ml et compléter jusqu'au trait de jauge avec de l'eau distillée et bien mélanger puis filtrer
- à l'aide d'une pipette prélever 25 ml du filtrat et les verser dans un bêcher ;
- Ajouter 0.25 à 0.5 ml de phénolphthaléine et tout en agitant, titrer avec de la solution d'hydroxyde de sodium 0.1 N jusqu'à l'obtention d'une couleur rose persistante pendant 30 secondes.

Pour 100 g de produit, la détermination de l'acidité titrable se fait par la formule suivante :

$A\% = \frac{250 \times V_1 \times 100}{V_0 \times M \times 10} \times 0,07 = 1,75 \times \frac{V_1}{V_0 \times M}$	
---	--

Soit :

M : Masse en grammes de produit prélevé.

V₀ : Volume en millilitre de la prise d'essai.

V₁ : Volume en millilitre de la solution d'hydroxyde de sodium à 0.1 N utilisé.

0.07 : Facteur de conversion de l'acidité titrable en équivalent d'acide citrique

5.2.5. Détermination de la teneur en sucre (NF V 03-40, 1977)

→ Principe

Les sucres sont dissous dans l'éthanol dilué ; la solution est déféquée au moyen des réactifs de Carrez I et II. Après élimination de l'éthanol, les dosages sont effectués avant et après inversion.

→ Mode opératoire

- Peser à 1 mg près 2,5 g de la farine de datte et les introduire dans un ballon jaugé de 250 ml.
- Ajouter 200ml d'éthanol et mélanger pendant 1 heure sur un agitateur ; en suite ajouter 5ml de la solution Carrez I et agiter pendant 1 minute ; puis ajouter 5ml de la solution Carrez II et agiter aussi pendant 1 minute.
- Jauger à 250ml avec l'éthanol, homogénéiser et filtrer

- Prélever 100ml du filtrat et évaporer environ la moitié de volume et transvaser quantitativement le résidu d'évaporation à l'aide d'eau chaude dans une fiole de 100ml.
- Porter au volume avec l'eau distillée, homogénéiser et filtrer ;

Le filtrat obtenu est la solution qui sera utilisée pour le dosage des sucres réducteurs et après inversion les sucres totaux (solution mère)

5.2.5.1. Dosage des sucres réducteurs

- dans une fiole de 100ml, Introduire 20ml de la solution mère , jauger avec l'eau distillée et homogénéiser .
- dans un Erlen-Meyer, introduire (20ml de la solution mère diluée + 20ml de la solution A + 20ml de la solution B), mettre à ébullition sur la flamme du bec-benzène pendant 3min.
- Refroidir rapidement sans mélanger et effectuer une filtration sous-vide dans un creuset filtrant de porosité 4
- Rincer l'Erlen-Meyer avec l'eau distillée chaude (5 x 20ml) pour récupérer tout le précipité et filtrer
- Dissoudre le précipité de sur le creuset avec 30ml de la solution ferrique
- Rincer l'Erlen-Meyer avec l'eau distillée chaude (5 x 20ml)
- Titrer avec permanganate de potassium jusqu'à l'obtention d'une couleur rose

Le dosage des sucres réducteurs est donné par la formule suivante :

$$\text{Sucres réducteurs \%} = \frac{V \times 250 \times 100 \times 100}{M \times 20 \times 20 \times 1000}$$

Soit :

M : la masse de la prise d'essai en gramme

V : volume en millilitre de permanganate de potassium utilisé pour la titration

5.2.5.2. Dosage des sucres totaux

- dans une fiole de 100ml, Introduire 50ml de la solution mère, ajouter 1ml de l'acide chlorhydrique concentré, placer les fioles dans un bain-marie à 75°C pendant 30min. après refroidissement, jauger avec l'eau distillée et homogénéiser.
- dans un Erlen-Meyer, introduire (20ml de la solution mère diluée + 20ml de la solution A + 20ml de la solution B), mettre à ébullition sur la flamme du bec-benzène pendant 3min.
- Refroidir rapidement sans mélanger et effectuer une filtration sous-vide dans un creuset filtrant de porosité 4
- Rincer l'Erlen-Meyer avec l'eau distillée chaude (5 x 20ml) pour récupérer tout le précipité et filtrer
- Dissoudre le précipité de sur le creuset avec 30ml de la solution ferrique
- Rincer l'Erlen-Meyer avec l'eau distillée chaude (5 x 20ml)
- Titrer avec permanganate de potassium jusqu'à l'obtention de la couleur rose

Le dosage des sucres totaux est donné par la formule suivante :

$$\text{Sucres totaux \%} = \frac{V \times 250 \times 100 \times 100 \times 100}{M \times 20 \times 50 \times 50 \times 1000}$$

Soit :

M : la masse de la prise d'essai en gramme

V : volume en millilitre de permanganate de potassium utilisé pour la titration

5.2.5.3. Le dosage du saccharose

$$\text{Saccharose \%} = (\text{sucres totaux} - \text{sucres réducteurs}) \times 0,95$$

5.2.6. Analyses des éléments minéraux :**5.2.6.1. Dosage du phosphore total (AFNOR – NF V 18-102) :**

→ Principe

L'échantillon est minéralisé, et mis en solution acide. Cette solution est traitée par le réactif vano-molybdique. La densité optique de la solution jaune ainsi formée est mesurée à la spectrophotométrie à 430nm.

→ **Mode opératoire**

- dans des fioles de 100 ml, diluer 20 ml de la solution mère, jauger avec l'eau distiller jusqu'au 100 ml et homogénéiser.

- Préparer une solution étalon de 20µg de phosphore (2ml de solution mère / 100ml d'eau distiller)

- Préparer trois Erlen Meyer et mettre dans chaque un, 10 ml de la solution vano-molybdique et ajouter :

- N° 1(blanc) : 10 ml de l'eau distillé
- N°2 (standard): 10 ml de la solution étalon
- N°3 (échantillon):10 ml de la solution mère dilué (25ml de la solution mère + 100ml d'eau distillée)

- Régler le Spectrophotomètre à une absorbance de 430.

Le résultat est exprimé par la relation suivante :

$$\text{Phosphore \%} = \frac{C \times F}{M \times 10^6} \times 100$$

Soit :

C : la valeur de concentration lu sur le spectrophotomètre

F : le facteur de dilution = 1250

M : le poids de la prise d'essai en gramme

10⁶ : facteur de conversion en µg de phosphore

5.2.6.2. Dosage de calcium : (AFNOR – NF 418-106)**→ Principe**

L'échantillon est incinéré puis traité par l'acide chlorhydrique et le calcium est précipité sous forme d'oxalate de calcium, après dissolution du précipité dans l'acide sulfurique, l'acide oxalique formé est titré par une solution de permanganate de potassium.

→ Mode opératoire

- Mettre les deux échantillons incinérés dans les bécher, on ajoutant 60ml d'eau distillé et quelques gouttes de l'acide nitrique.
- Couvrir les bécher et les mettre sur une plaque chauffante jusqu'à l'ébullition et maintenir celle-ci pendant 30 min.
- Laisser refroidir et filtrer à travers un papier filtrant dans des fioles jaugés de 250 ml
- Récupérer tout la solution du bécher avec de l'eau distillé et jauger jusqu'au 250ml.
- Bien homogénéiser
- Prendre une aliquote de 25ml de chaque échantillon t les met dans des erlen Meyer on ajoutant :
 - 5ml de chlorure d'ammonium
 - 1 ml d'acide citrique
- Jauger avec l'eau distillé jusqu'à 100ml.
- Amener à ébullition puis retirer et ajouter 30ml d'oxalate d'ammonium chauffé en présence de quelques gouttes d'indicateur.
- Neutraliser par l'ammoniac goutte à goutte jusqu'à l'apparition de la couleur bleu.
- Laisser précipiter toute une nuit.
- Filtrer la solution sous vide dans un creuset de porosité 4
- Récupérer toute la solution avec l'eau distillée chaude et filtrer

- Faire dissoudre le précipité avec 50ml d'acide sulfurique dans des Erlen-Meyer puis jauger avec l'eau distillée jusqu'à 100ml
- Les mettre à chauffer à 80°C puis titrer avec le permanganate de potassium avec agitation jusqu'à l'apparition de la couleur rose.

Le résultat est exprimé par la relation suivante :

$$\text{Calcium \%} = \frac{2,004 \times V_1 \times 100 \times V_2}{M \times V_3 \times 1000}$$

Soit :

1ml de permanganate de potassium = 2,004g de calcium.

V_1 : volume de la fiole jaugée avec l'eau distillée

V_2 : volume de permanganate de potassium utilisé

V_3 : volume de l'aliquote prélevée

M : masse de la prise d'essai en gramme

5.2.6.3. Dosage de : Fer, manganèse, zinc et potassium:

→ Principe

L'échantillon est mis en solution dans l'acide chlorhydrique après destruction éventuelle des matières organiques. Les éléments fer, manganèse et zinc sont déterminés, après dilution appropriée, par spectrométrie d'absorption atomique.

→ Mode opératoire

- Placer 5 à 10g de l'échantillon et sécher dans une étuve à 100°C
- Introduire dans le four à moufle de la température de 450 à 475°C pendant 4 heures
- Retire du four et laisser refroidir.
- Humecter les cendres avec de l'eau distillée puis le transvaser dans un bécher de 250ml
- Rincer le creuset à l'aide de 5ml de l'acide chlorhydrique (d : 1,19)

- Ajouter goutte à goutte de l'acide chlorhydrique jusqu'à la cessation de l'effervescence et évaporer à sec en remuant à l'aide d'une tige en verre .
- Ajouter au résidu 15ml d'acide chlorhydrique 6N et ensuite 120ml d'eau d'environ.
- Mélanger et recouvrir en verre.
- Porter le liquide à ébullition jusqu'à ce que les cendres ne se dissolvent plus.
- Filtrer sur un papier filtre et recueillir le filtrat dans un ballon de 250ml, laver le bécher et le filtre avec 5ml de l'acide chlorhydrique 6N chaud et à 2 reprises avec l'eau distillée bouillante.
- Compléter au volume avec de l'eau distillée.
- Si le résidu se trouvant sur le filtre apparaît noir, le placer à nouveau dans le four à moufle de 450 à 475°C pour incinération
- Lorsque les cendres apparaissent blanches ; les dissoudre avec 2 ml d'acide chlorhydrique
- Evaporer à sec et ajouter 5ml d'acide chlorhydrique 6N
- Chauffer, filtrer la solution dans un ballon et jauger avec de l'eau distillée.
- Cette solution obtenue est utilisée pour la spectroscopie d'Absorption Atomique.

5.2.7. Détermination de la teneur en protéines (La méthode de Kjeldahl - NF V 03-050) :

→ Principe

Le principe de la méthode est basé sur la minéralisation de la matière organique contenue dans la prise d'essai par l'action de l'acide sulfurique concentré en présence d'un catalyseur. L'azote ammoniacal formé (sulfate d'ammonium) est déplacé par la soude et dosé par titrimétrie. Le taux de protéines est obtenu en multipliant le taux d'azote par 6,25.

→ Mode opératoire

a. La minéralisation

- Dans un matras de minéralisation introduire :

→ 0,5 g d'échantillon à analyser

- 1g de catalyseur
- 25ml d'acide sulfurique pur

- Placer les matras dans un minéralisateur sous réfrigération et sous une hôte fermé
- Laisser minéraliser pendant 4 heures environ (une heure à la température de 250°C et 3 heures à 500°C)
- Retirer le matras du minéralisateur et laisser refroidir

b. La distillation

- Faire passer un blanc (l'eau distillée) dans le distillateur
- Placer le matras qui contient l'échantillon dans l'appareil
- L'azote libéré est récupéré dans un Erlen-Meyer contenant 50ml d'acide borique en présence d'un indicateur coloré (solution de couleur violet)
- Arrêter la distillation lorsque le volume du distilla atteint 150ml avec apparition de la couleur verte

c. La titration

- Titrer le distillat avec l'acide sulfurique de 0,1N jusqu'au retour de la couleur initial (Couleur violet) sur un agitateur.

Les résultats sont obtenus par la formule suivante :

$$\text{Protéines \%} = \frac{V \times 0,14 \times 6,25}{P}$$

Soit :

V : volume d'acide sulfurique 0,1N utilisé pour la titration

P : le poids de la prise d'essai

6,25 : facteur de conversion en protéines

0,14 : facteur de l'azote.

**RESULTATS ET
DESSCUSSION**

Résultats et discussions des caractéristiques

1.morphologiques des dattes :

1.1.Les dimensions

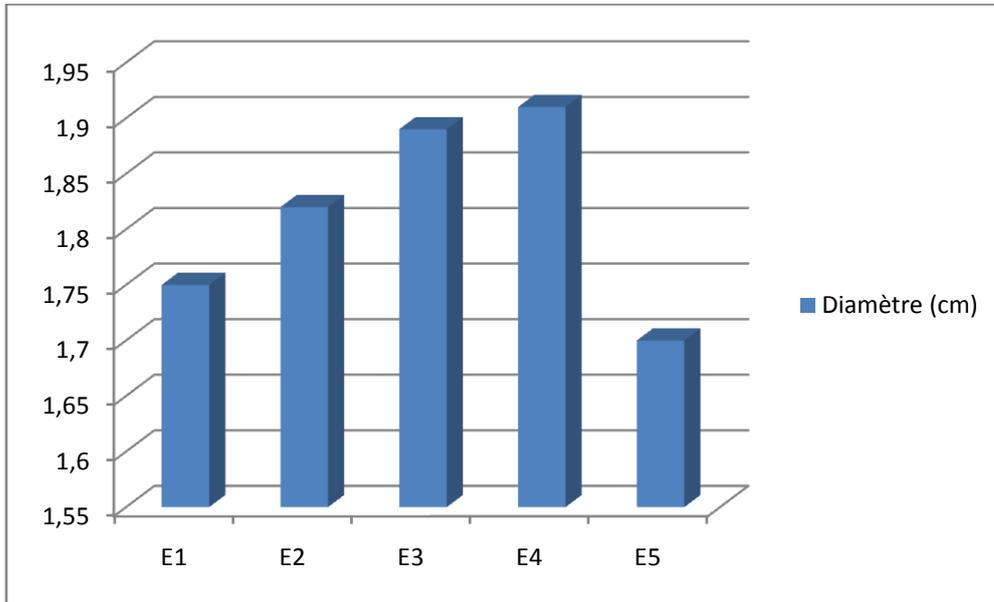


Figure 06 : schéma représentatif des diamètres des échantillons des dattes

Soit :

E : échantillon ; E1 : échantillon N°1

Selon la présentation graphique, on remarque que le diamètre de la datte de Deglet Nour varie entre (1,69 et 1,9 cm), avec une moyenne de 1,81cm.

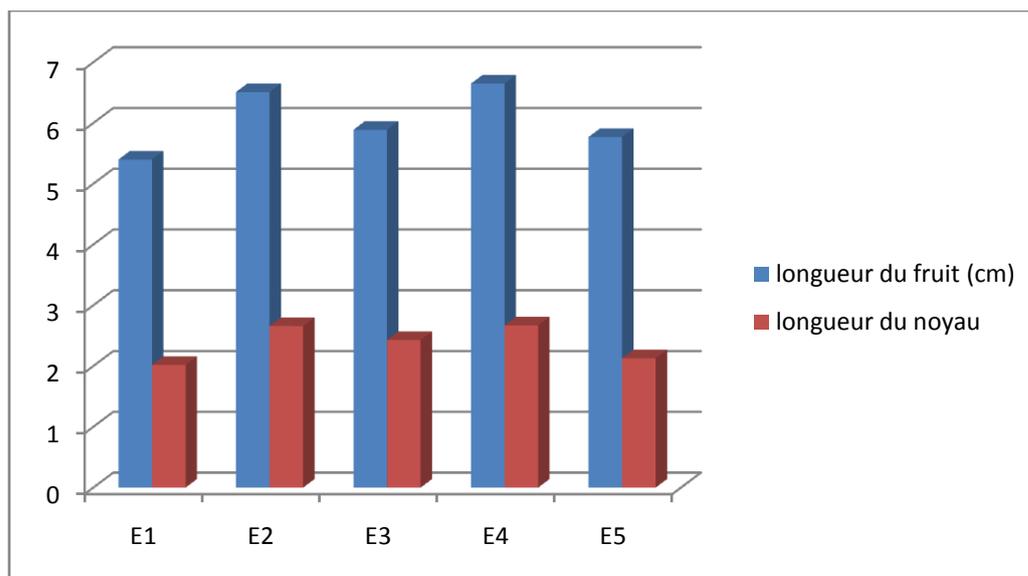


Figure 07 : schéma représentatif des diamètres des échantillons des dattes

Selon les résultats obtenus ci-dessous, on observe que le fruit est plus long que le noyau ; et que la longueur des dattes varie entre (6,65 et 5,4cm) avec une moyenne de 6,04cm ; et la longueur du noyau varie entre (2,02 et 2,67cm) .

1.2.Le poids

Tableau N° 1: moyenne du poids du fruit avec ou sans noyau

échantillons	poids du fruit (g)	poids de la pulpe (g)	poids du noyau (g)
E1	10,89	9,68	1,21
E2	11,67	10,26	1,41
E3	11,56	10,05	1,5
E4	12,73	11,32	1,41
E5	10,71	9,42	1,29
Moyenne	11,73	10,14	1,36

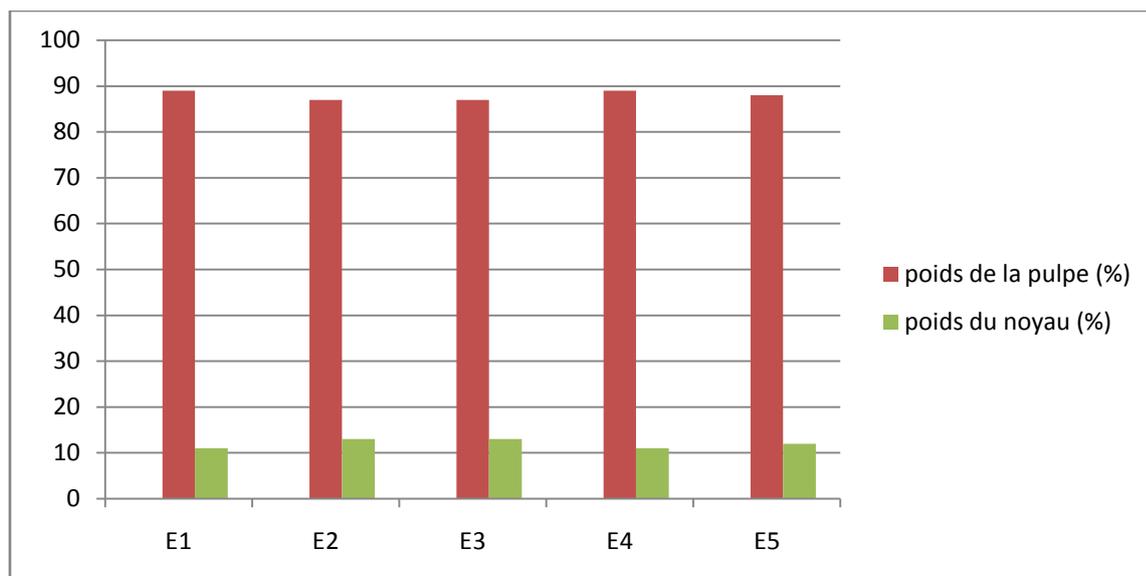


Figure 08 : schéma représentatif des poids (pulpe et noyau) des échantillons des dattes

D'après les résultats obtenus dans le tableau 1 et la figure 8 ; on peut dire que le poids de la pulpe représente un pourcentage varie entre (87 et 90%) du poids total de la datte. Le reste du pourcentage représente le poids du noyau.

Nos résultats des dimensions et des poids des dattes sont conforme aux résultats de MAATALAH (1970) qui confirment que : le poids moyen de 12 g, longueur moyenne de 6 cm, un diamètre moyen de 1,8 cm.

1.3.La couleur, la consistance et le gout

L'analyse sensorielle permet de décrire les composantes d'un produit par l'utilisation des cinq sens.

Le tableau N°2 : englobe les trois caractères morphologiques des dattes obtenus lors de notre expérimentation.

Echantillon	La couleur	La consistance	Le gout
E1	Marron embré	Demi-molle	sucré de miel
E2	Marron brillant	Demi-molle	sucré de miel
E3	Marron	Demi-molle	sucré de miel
E4	Marron doré	Demi-molle	sucré de miel
E5	Marron brillant	Demi-molle	sucré de miel

Les résultats obtenus montrent que :

- Les 5 échantillons ont une couleur marron (une dégradation du marron foncé).
- Les 5 échantillons ont la même consistance (demi-molle)
- Les 5 échantillons ont le même gout (sucré de miel).

Donc on peut dire que les échantillons représente la variété Deglet Nour, qui se caractérise par une couleur brune, avec un gout que tellement il est bon, tous les dégustateurs confirment qu'il est proche au gout du miel, et une consistance demi-molle qui est facile à mâcher pour toute les âges.

Nos résultats sont conformes aux études de Boudrar *et al* (1997), Kendri (1999) et Noui (2007), qu'ils ont décrits que Deglet Nour avait ces caractères morphologique (le gout, la couleur et la consistance).

2. Compositions physico-chimiques des dattes

2.1.pH

Le pH est un autre paramètre déterminant l'aptitude à la conservation des aliments. Il constitue l'un des principaux obstacles que la flore microbienne doit franchir pour assurer sa prolifération (Giddey, 1982 ; Gatel, 1982 ; Brissonet *et al*, 1994). Ainsi un pH de l'ordre de 3 à 6 est très favorable au développement des levures et moisissures.

Tableau N° 3 : les valeurs de pH des échantillons de Deglet Nour

Echantillon	pH
E1	6,2
E2	5,8
E3	6
E4	5,8
E5	6,3

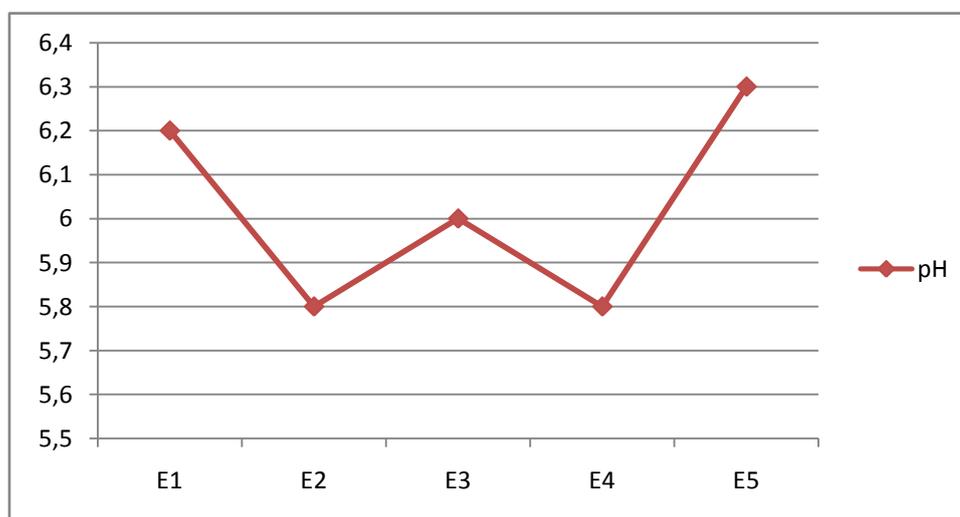


Figure 09 : schéma représentatif des valeurs de pH.

D'après les résultats tabulaire et graphique, on remarque que le pH varie entre (5,8 et 6,3) avec une moyenne de 6,02.

On note que le pH de Deglet-Nour est de 6. Cette valeur est supérieure de 5, celle noté par Reynes *et al.* (1994) mais proche à 6,2 trouvée par Maatalah (1970).

2.2. Teneur en eau

L'activité de l'eau (a_w) < 0,9 sont susceptibles d'inhiber la croissance microbienne. Dans le même ordre d'idée Cheftel (1977) estime que le concept d'activité de l'eau (a_w) est essentiel pour la stabilité des aliments notamment sur le plan microbiologique. Il convient toutefois de relever une grande variabilité de la teneur en eau du fruit de dattes à telle point qui en rencontre des variétés avec des teneurs en eau dépassant 60 % (variétés Nigériennes) nécessitant un traitement de stabilisation par séchage (Falade et Abbo, 2007).

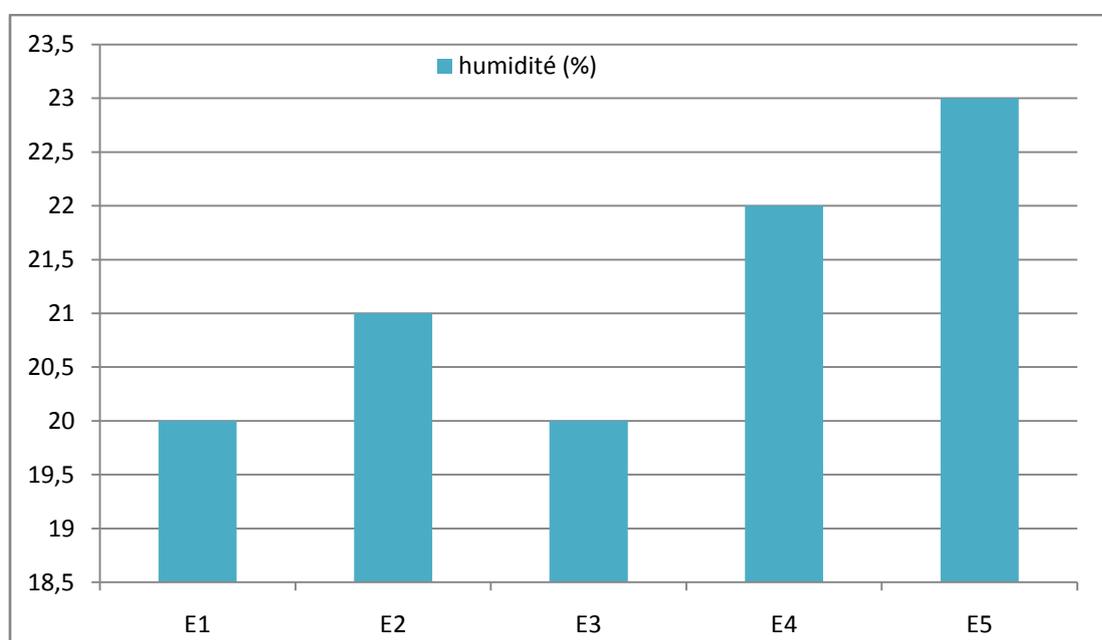


Figure 10 : schéma représentatif de la teneur en eau de la pulpe pour chaque échantillon étudiée

D'après les résultats mentionnés dans la figure 4, la teneur en eau varie entre (20% et 23%) avec une moyenne de 21,2%.

Ces résultats sont inférieure de celles notés par Devshony *et al.* (1992) qui est de 23% et de 22,60% trouvé par Noui, (2007).

2.3. Teneur en cendres

Le taux de cendres représente la quantité totale en sels minéraux présents dans le fruit.

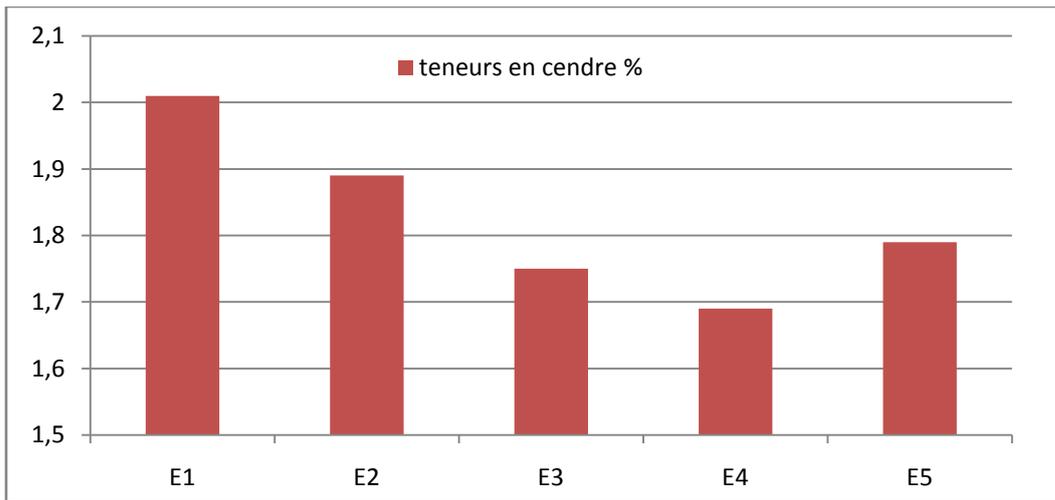


Figure 11 : schéma représentatif de la teneur en cendre des échantillons étudiée

Les résultats obtenus de la teneur en cendre varient entre (1,69 et 2,01%) avec une moyenne de 1,82%.

Nos résultats sont comparables à (1,8 et 2,9 %) trouvés pour des variétés émaratiennes notés par Acourene *et al.* (2001) et entre (1,6 et 2%) cités par A l-hooti *et al.*, (1997).

2.4.L'acidité titrable

L'acidité titrable renseigne sur l'état physique du fruit que le pH, Notons qu'une forte acidité est souvent associée à une mauvaise qualité des dattes, comme il a été rapporté par Booijet *al.*, (1992) ; le taux d'acidité de la datte est proportionnel à la teneur en eau et donc inversement proportionnel au degré de maturité.

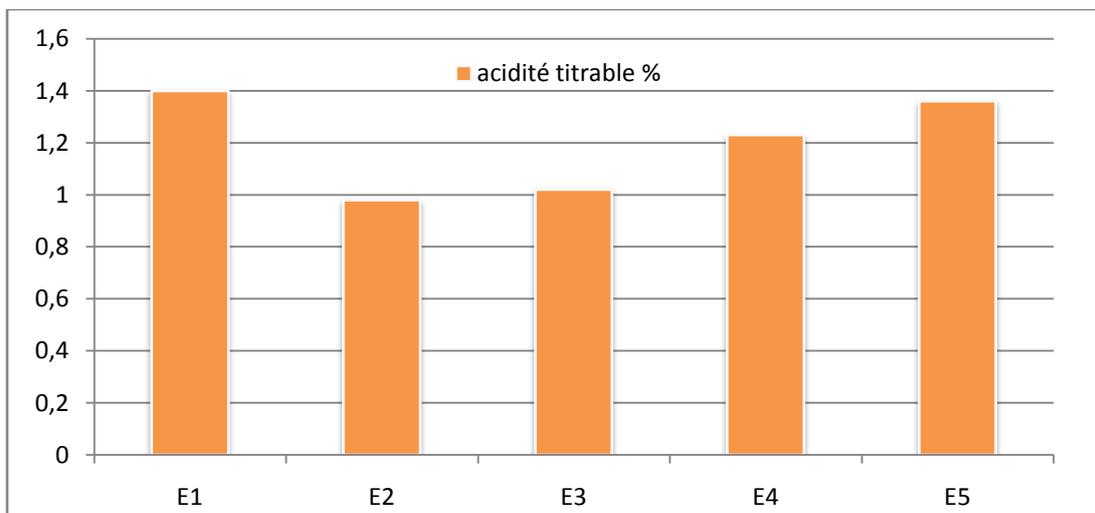


Figure 12 : schéma représentatif de L'acidité titrable des échantillons étudiée

Selon les résultats, on remarque que l'acidité titrable varie entre (0,98 et 1,4%) avec une moyenne de 1,19%.

Ces valeurs sont supérieures à celles enregistrées par Khalil *et al.* (2002) pour les variétés égyptiennes Siwi (0,18%), et inférieurs aux résultats rapportés par Al-farsi *et al.* (2005) qui s'étendant de 1,9 à 2,7%.

2.5. Teneur en sucres

Les sucres sont les constituants prédominants de la datte. Ils sont également responsables de la douceur de l'aliment.

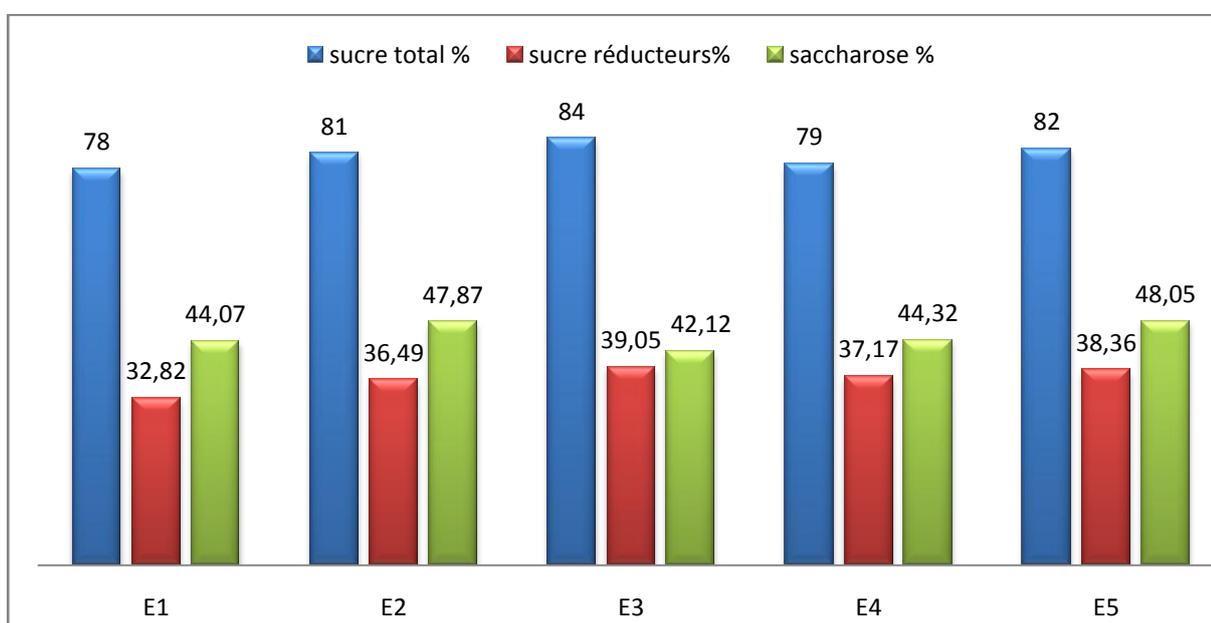


Figure 13 : schéma représentatif des teneurs en sucres totaux, réducteurs et en saccharose des échantillons.

Selon les résultats graphiques, on remarque que :

- La teneur en sucre totale est variée entre (78 et 84%), avec une teneur moyenne de 80,8%.
- La teneur en sucre réducteurs est variée entre (32 et 39%), avec une teneur moyenne de 36,77%.
- La teneur en saccharose est variée entre (42 et 48%), avec une teneur moyenne de 45,28%.

Donc on confirme que la variété Deglet-Nour est très riche en sucre et la teneur en saccharose est plus élevée que la teneur en sucres réducteurs et que la teneur en sucres réducteurs dépend des sucres totaux, la teneur en ce premier augmente avec l'augmentation du deuxième.

Nos résultats sont proches de ceux trouvés par Sawaya *et al.* (1983) et Favier (1993) : 60 et 80%.

2.6. Teneur en minéraux

2.6.1. Le potassium

Selon Tortora et Anagostakos (1987), le potassium est le principal cation du liquide intercellulaire ; il joue un rôle dans la transmission des influx nerveux et la contraction musculaire ainsi que dans l'équilibre électrolytique du corps.

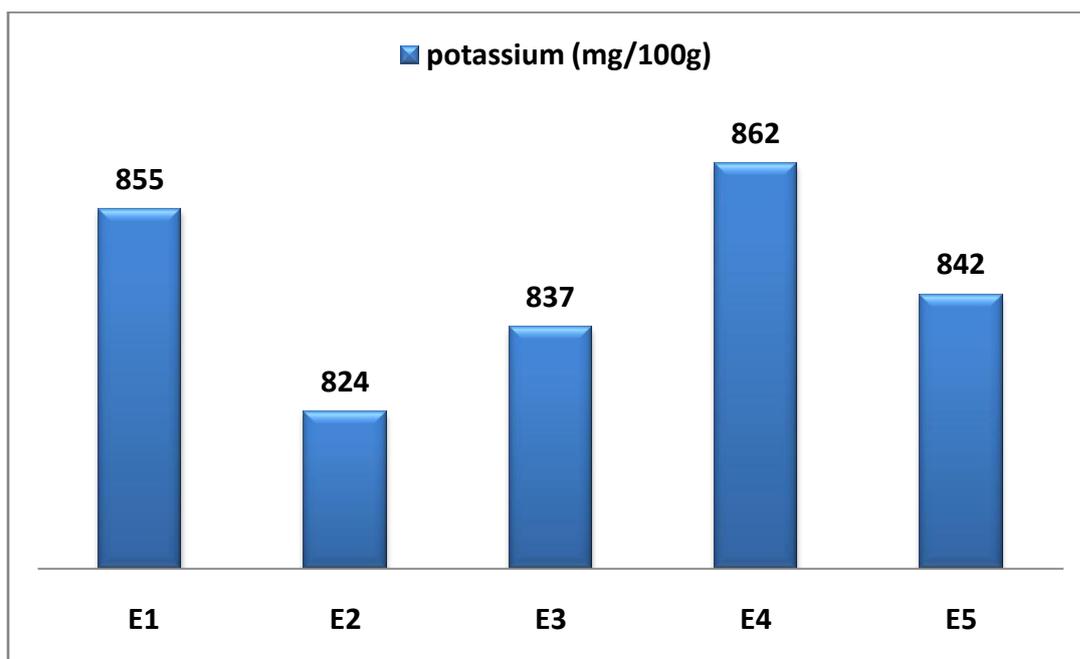


Figure 14 : schéma représentatif de la teneur en potassium des échantillons étudiée

Selon les résultats, la teneur en potassium varie entre (824 et 862mg /100g), avec une moyenne de 844mg/g.

Ces résultats sont élevés de ceux présentés par Othman (1995) et Al-hooti *et al.* (1997) : respectivement de 649-754 et 452-664mg/100g, l'augmentation de ces valeurs est justifiée par la qualité supérieure de la variété Deglet Nour de l'Algérie.

2.6.2. Le calcium

Le calcium est le cation majoritaire du tissu osseux, il entre dans la formation des os et de dents, il intervient dans la coagulation du sang et l'activité musculaire et nerveuse (Tortora et ANagnostakos, 1987).

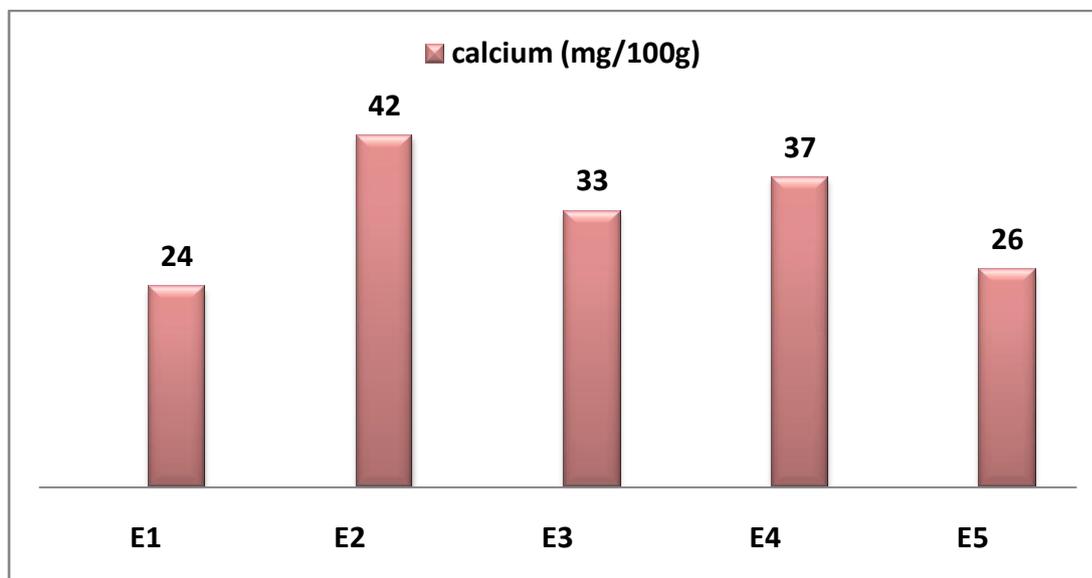


Figure 15 : schéma représentatif de la teneur en calcium des échantillons étudiée

La figure montre que la teneur en calcium est comprise entre (24 et 42mg/100g), avec une moyenne de 32,4mg/100g).

Nos résultats sont inférieurs aux résultats de Youssif *et al.* (1982), qui confirme que la teneur en calcium de cette variété est comprise entre 133 et 207mg/100g de matière sèche. Par contre, pour les dattes irakiennes, les teneurs en calcium varient entre 55 et 84,7 mg/100g.

2.6.3. Le manganèse, le fer, le phosphore et le zinc

Le fer a des fonctions biologiques essentielles à la vie, il entre dans la constitution de l'hémoglobine et myoglobine du muscle. Il joue un rôle majeur dans les échanges d'oxygène et de gaz carbonique avec le milieu extérieur (Dupin *et al.*, 1992).

Le zinc participe à la synthèse protéique, à l'immunité cellulaire et hormonale, à la transcription génique et à la structure des hormones (Albert, 1998 ; Jaccot et Campillo, 2003).

Le manganèse joue un rôle d'antioxydant, c'est aussi un activateur enzymatique pour les hydrolases, carboxylases et les transférases (Jaccot et Campillo, 2003).

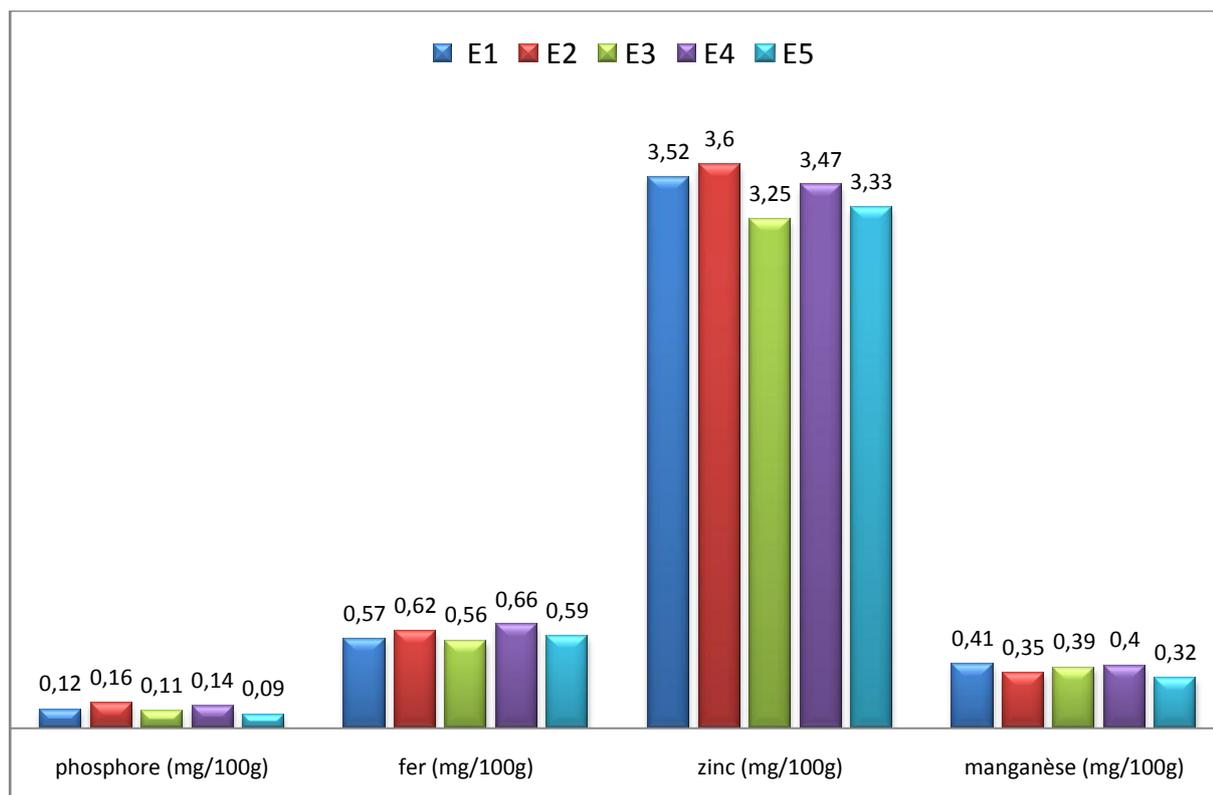


Figure 16 : schéma représentatif de la teneur en manganèse, zinc, fer et phosphore des échantillons étudiée

D'après les résultats obtenus dans la figure 16, on remarque que :

- La teneur en phosphore varie entre (0,09 et 0,16mg/100g) ; avec une moyenne de 0,12mg/100g
- La teneur en fer varie entre (0,56 et 0,66mg/100g) ; avec une moyenne de 0,6mg/100g
- La teneur en zinc varie entre (3,25 et 3,6mg/100g) ; avec une moyenne de 3,43mg/100g
- La teneur en manganèse varie entre (0,32 et 0,41mg/100g) ; avec une moyenne de 0,37mg/100g.

2.7. Teneur en protéine

Selon Favier *et al.* (1993) et Reynes *et al.* (1994), les protéines des dattes sont qualitativement bien équilibrées car leur composition correspond à celle dont l'organisme a besoin.

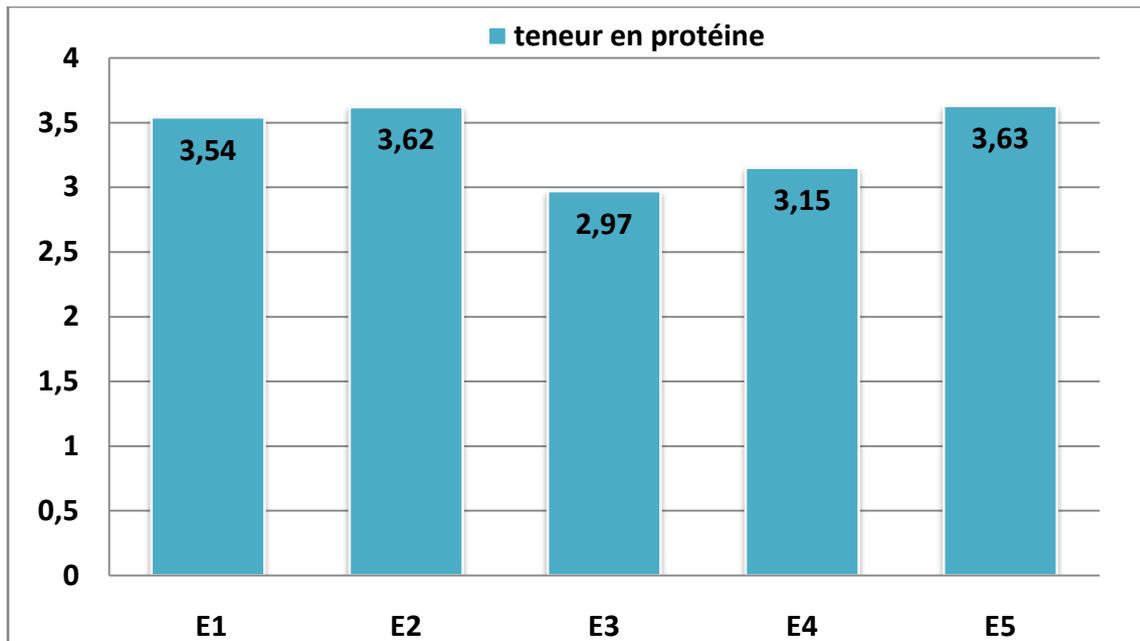


Figure 17: schéma représentatif de la teneur en protéine

D'après les résultats, on remarque que la teneur en protéine varie entre (2,97 et 3,63%) ; avec une moyenne de 3,38%.

CONCLUSION GENERAL

CONCLUSION GENERALE

CONCLUSION :

Notre étude a pour objectif l'évaluation de la qualité des dattes de la variété Deglet Nour (DN) produites dans la région biskra Plusieurs paramètres liés aux dattes, commerçants et consommateurs ont été analysés.

Les résultats de l'analyse biométrique ont montré que les dattes de biskra présentent les meilleures caractéristiques morphologiques.

Les dattes de biskra ont la meilleure consistance ; à cause de leur teneur élevée en eau, et le système oasisienne traditionnelle.

Le pH de toutes les dattes étudiées est peu acide (tend vers 6), ce qui leur confère une bonne caractéristique hygiénique.

Les dattes récoltées dans la station de chott présentent un taux élevé en sucres totaux.

L'enquête réalisée avec les commerçants des dattes Deglet Nour de la région de biskraa, montre que les dattes vendues ont trois origines : Biskra.SIDI OKBA. TOLGA Le choix de la bonne qualité des dattes à vendre repose essentiellement sur : le calibre, le goût, la couleur et la consistante (caractéristiques organoleptiques). De ce fait les dattes de meilleure qualité ont : une forme allongée, grand calibre et charnu, un poids élevé, un bon goût sucré et de couleur jaune brunâtre et brillante.

La consommation des dattes Deglet Nour est, en général, occasionnelle. Les consommateurs, reposent dans le choix des dattes à consommer, sur : la forme, le goût, la couleur et la consistante.

La plupart des consommateurs jugent que les prix, sont relativement élevés par rapport à la qualité des dattes vendues.

Les résultats de notre enquête montrent que les dattes Deglet Nour de la région de biskra présentent des caractéristiques loin des exigences des commerçants et des consommateurs enquêtés. Cette situation exige une intervention urgente pour développer le secteur de technologie alimentaire des dattes, dans la région, afin de contribuer à l'amélioration de ces qualités marchandes. D'autre part, il faut une sensibilisation des agriculteurs sur l'importance de l'application des différentes pratiques culturales sur l'amélioration de la qualité marchande des dattes Deglet Nour produites ; car la qualité se fabrique au niveau des exploitations.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Acourene S. et Tama M. (1997). Caractérisation physicochimique des principaux cultivars

de datte de la région des Zibans. Recherche Agronomique, N° 1. Ed. INRAA, Alger .59-66p.

-Aït- Ameer L. (2001). Analyse du processus de diffusion des sucres, des acides organiques

et de l'acide ascorbique dans le système : Mech-Degla/Jus de citron. Mémoire de magister.

Option génie Alimentaire. Boumerdes, 80 p.

Amorsi G., 1975. Le palmier dattier en Algérie, Ed, Tlemcen, 131p

Belhabib. S., 1995. Contribution à l'étude de quelques paramètres biologiques (croissance végétative et fructification) chez deux cultivars (Deglet-Nour et

Ghars) du palmier dattier (*Phoenix dactylifera*. L) dans la région de Oued

Righ. Mémoire, Ing, Agro. Batna. 54p

Ben Chennouf A., 1971. le palmier dattier. Station expérimentale d'Ain Ben Naoui. Biskra, 22 p.

-Buelguedj, M., 2007. Evaluation du sous-secteur des dattes en Algérie., INRAA El-Harrach

-Chelli A., 1996. Etude bio-écologique de la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* Targ (Hom. Diaspididae). A Biskra et ses ennemis naturels. Mémoire. Ing. INA. El- Harrach, 101 p

-Estanove P. (1990). Note technique : Valorisation de la datte. In : Options méditerranéennes, série A, N°11. Systèmes agricoles oasiens. Ed. CIHEAM. pp 301-318.

- ESPIRAD E., 2002. Introduction à la transformation industrielle des fruits. Ed. Tec et Doc – Lavoisier, 155p.

-Favier A. (2003) Le stress oxydant. Intérêt conceptuel et expérimental dans la

compréhension des mécanismes des maladies et potentiel thérapeutique.
L'actualité chimique.
108-115.

-Ghazi F et Sahraoui S. (2005). Evolution des composés phénoliques et des caroténoïdes totaux au cours de la maturation de deux variétés de datte communes Tantboucht et Hamraia,
Mémoire d'ingénieur en agronomie, El Harrach.45

-KRIEF S., 2003. Métabolites secondaires des plantes et comportement animal: surveillance sanitaire et observations de l'alimentation des chimpanzés (*Pan troglodytes schweinfurthii*) en Ouganda. Activités biologiques et étude chimique de plantes consommées. Thèse de Doctorats en Écologie et Chimie des Substances Naturelles. Muséum National d'histoire naturelle, France :
p 24.

-Matallah, M., 1970. Contribution à la valorisation de la datte algérienne.

-Mémoire d'Ingénieur agronome, INA. El-Harrach, Alger, 113 p.

-Matallah M.A.A., 2004. Contribution à l'étude de la conservation des dates variété Deglet- Nour : Isotherme d'adsorption et de désorption. Mémoire d'Ingénieur agronome, INA. El- Harrach, 79 p

Imad A., Ahmed A. W. and Ahmed K. (1995).Chemical composition of date varieties as influenced by the stage of ripening. Food Chem.54: 305-309

-Quinten M. (1996). Diversité et structure génétique des populations algérienne de *Fusarium oxysporum* agent de la fusariose vasculaire (bayoudh) du palmier dattier, Mémoire de doctorat, ElHarrach, Alger. 52 pages.

-Siboukeur O. (1997). Qualité nutritionnelle, hygiénique et organoleptique du jus de dattes.
Memoire de Magister, INA. El-Harrach, Alger. 106 p

-Wertheimer, M., 1956. Recherche et observations sur la plantation des palmiers dattiers dans le Ziban (région de Biskra). Fruits. Vol 11 : Pp 481 – 487

- Yahiaoui K. (1998). Caractérisation physico-chimique et évolution du brunissement de la datte « D-N » au cours de la maturation. Mémoire de Magister. I.N.A. El-Harrach. Alger.66p.

-FAO.(2007).Datepalmproduction. www.fao.org/docrep/t0681E//t0681E00.htm

Résumé

There are many categories of dates, including degle-nour is common, we searched for ideas to improve the quality and in the standards applied to the production of dates, to do this, we conducted our study on some categories of degle-nour dates and selected them as a sample from the Biskra region.

From this study, we can suggest some solutions to improve production quality and applicable international standards

Summary

Il existe de nombreuses catégories de dattes, dont la degle-nour est courante, nous avons cherché des idées pour améliorer la qualité et dans les normes appliquées à la production des dattes, pour ce faire, nous avons mené notre étude sur certaines catégories de dattes degle-nour et les a sélectionnés comme échantillon de la région de Biskra.

A partir de cette étude, nous pouvons suggérer quelques solutions pour améliorer la qualité de la production et les normes internationales applicables

ملخص

هناك العديد من فئات التمور منها ديجل-نور شائعة، لقد بحثنا عن أفكار لتحسين الجودة و في المعايير المطبقة على إنتاج التمور، للقيام بذلك، أجرينا دراستنا على بعض فئات تمور ديجل نور واخترناها عينة من منطقة بسكرة .

من هذه الدراسة يمكننا اقتراح بعض الحلول لتحسين جودة الإنتاج و المعايير الدولية المطبقة