



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

جامعة الشهيد حمزة لخضر الوادي

Université Echahid Hamma Lakhdar- EL OUED

كلية العلوم الطبيعية والحياة

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

قسم البيولوجيا الخلوية والجزيئية

Département de Biologie Cellulaire et Moléculaire

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique en Sciences biologiques

Spécialité : Toxicologie

THEME

**Influence de stockage des dattes sur la
qualité nutritionnelle de datte de la variété
-Deglet Nour-**

Présenté Par :

M^{elle} : NANI Afaf

M^{elle} : SADANI Nadjah

Devant le jury composé de :

Président : Mr.KHELEF Yahya	MAA	Université d'El Oued.
Examineur : M ^{me} YOUNBAI Asma	MAB	Université d'El Oued.
Promoteur : M ^{me} NAJI Nassima	M.A.A	Université d'El Oued.

Année académique : 2019/2020

Remerciement

Nous remercions tout d'abord et du plus profond de notre coeur ,
Dieu "Le Tout Puissant " pour tout ce qui nous donné ,afin que je
puisse terminer ce travail.

Nous remercions très vivement notre encadreur Dr.NAJI

NASSIMA ,

d'avoir proposé et diriger ce thème. nous le remercions pour ses
conseils, ses

orientations et sa patience pour la réalisation de ce mémoire.

Nous remercions également le responsable du laboratoire de nous
avoir aidé à accomplir notre mémoire

N'oubliez pas non plus de remercier le responsable du laboratoire du
faculté de technologie NANI ELSSADEK

En définitive, nous remercions, tout ceux et celles qui ont apporté
l'aide ou le soutien, de près ou de loin, à la réalisation de ce travail

Dédicace

A mes chers parents qui m'ont l'aide à être je suis
avec tant d'amour et d'affection

J'espère que ce travail soit l'expression de ma
pleine gratitude et de mon profond respect

A mes chers frères et sœurs ainsi que leur petite
famille pour leur soutien moral

A mes grands-mères que Dieu donne long vie et
bonne santé

A mes chers amis et tous ceux qui me sont
chers

Afaf

Dédicace

Avant tout, je remercie le bon dieu de m'avoir mis sur le bon chemin pour pouvoir réaliser ce travail.

Au cristal de ma vie, la lune de mes nuits, le soleil de mes jours, et la source d'amour à ma très chère mère.

A mon chère père qui m'a toujours aidé, et encouragé tout au long de ma vie.

Je dédie ce travail à ma précieuse grand-mère *Zainab* et mon oncle *taher* .

Je dédie également à tous les membres de ma famille ,et tous les mes amis

A ce lui avec ce diriger ce travail, mon binôme *NANI Afaf* .

A tous ceux que j'aime.

Nadjah

RÉSUMÉ

Résumé

Deglet Nour d'Algérie. Elle s'appelle "Notre – Dame des Dattes " et c'est l'un des meilleurs types de dattes, et c'est la principale production d'un certain nombre d'oasis dans le sud de l'Algérie, Il possède également de nombreuses caractéristiques qui lui permettent de rivaliser avec les types de dattes du marché, En diversifiant les exportations de l'Algérie et en fournissant des devises fortes. Dans ce travail on a basé sur l'étude de l'influence de stockage des dattes sur la qualité nutritionnelle de la variété deglet nour et en prélevant trois échantillons dans différents cas de conservation (conglé., ambiant T°, dans chambre froide), Les résultats obtenus révèlent l'existence d'une différence dans la couleur et le poids Concernant le pH les 3 conditions de stockage de notre étude sont acceptables, le DN conglé contient également une teneur en eau plus élevée que les autres variétés, et la concentration de sels minéraux (Na, K, Ca, Mg,) était différente selon les conditions de conservation .

Mots clés : dates, Deglet Nour, qualité, stockage, conglé, T° ambiant, chambre froide .

Abstract

Deglet Nour. It is called « Date-lady », and it is one of the best types of dates, and it is the main production of a number of oases in southern Algeria. It also has many characteristics that allow it to compete with the types of dates on the market, By diversifying exports from Algeria and providing hard currency. In this work we have based on the study of Influence of storage of dates on the nutritional quality of date variety deglet nour and by taking three samples in different cases of conservation (frozen, the ocean T°, in cold room), The results obtained reveal the 'Existence of difference in color and weight Regarding pH the 3 storage conditions of our study are acceptable, the DN conglé also contains a higher water content than other varieties, and the concentration of mineral salts (Na, K, Ca, Mg,) was different depending on the storage conditions .

Key words: date, Deglet Nour, quality, storage, frozen, the ocean T°, cold room .

ملخص:

دقلة نور. يطلق عليها " سيدة التمور"، وهي من أفضل أنواع التمور وهي المنتج الرئيسي لعدد من الواحات في جنوب الجزائر. لها العديد من الخصائص التي تسمح لها بمنافسة أنواع التمور في السوق. اعتمدنا في هذا العمل على دراسة تأثير تخزين التمور على الجودة الغذائية لصنف التمر، وأخذنا ثلاث عينات في حالات مختلفة للحفاظ (مجمد، في حرارة المحيط، في غرفة باردة)، والنتائج التي تم الحصول عليها كشفت عن وجود اختلاف في اللون والوزن، أما فيما يتعلق بالرقم الهيدروجيني فإن شروط التخزين الثلاثة لدراستنا مقبولة، كما تحتوي عينة التمر المجمد أيضًا على محتوى مائي أعلى من الأنواع الأخرى، وتركيز الأملاح المعدنية (Na، K، Ca، Mg) كان مختلفًا اعتمادًا على ظروف التخزين.

الكلمات المفتاحية: تمر، دقلة نور، جودة، تخزين، مجمد، حرارة المحيط، غرفة التبريد.

SOMMAIRE

Résumé	
sommaire	
Liste des Tableaux	
Liste des figures	
Liste des abréviations	
introduction.....	1
Parti I : Synthèse biobibliographique	
Chapitre I: Palmier dattier et les dattes	
I.1. Généralité sur le palmier dattier	5
I.2.Répartition géographique du palmier	5
I.2.1. En Algérie	5
I.2.2. Dans le monde.....	5
I.3. Systématique de palmier dattier	6
I.4.Exigence écologique des palmier dattier	7
I.5. Morphologie des palmiers dattier.....	8
I.2.Datte:	10
I.2.1.Définition et description générale de la datte.....	10
I.2.2.Formation et évolution physiologique de la datte	11
I.2.3. Classification des dattes	11
Chapitre II: Conservation des dattes	
II. Conservation des dattes	16
II.1.Conservation au froid.....	16
II.1.1.Réfrigération	17
II.1.2.Congélation:	17
II.2.Effet du froid sur les caractéristiques organoleptiques	18
II.2.1. Couleur.....	18
II.2.2.Saveur	18
II.2.3. Odeur	18
II.3.1.Poids et teneur en eau	18
II.3.2.PH	18
Partie expérimentale	
Chapitre I: Matériel et méthodes	
I.1.Matériel végétal.....	21
I.1.1. Caractères morphologiques de la variété Deglet nour	21
I.2. Récolte et stockage des Dattes	21

SOMMAIRE

I.3. Préparation des échantillons.....	22
I.4. Principaux appareils utilisés.....	22
I.5. Les produits utilisés :	23
1.6. Méthodes d'analyses	23
1.6.1. Analyse morphologique de datte	23
1.6.2. Analyses physico-chimiques	24
I.6.2.1. Détermination du PH.....	24
I.6.2.2. Teneur en eau	25
I.6.2.3. Détermination du résidu sec.....	25
I.6.2.4. Teneur en cendres	26
I.6.2.5. Détermination de taux de solides solubles (Degré Brix) par réfractométrie.....	27
I.6.2.6. Détermination des éléments minéraux	28
Chapitre II : Résultats et discussion	
II.1. Caractéristiques morpho-métriques des dattes	31
II.1.1. Forme et la couleur	31
II.1.2. Caractérisation du poids spécifique des dattes	31
II.2. Caractéristiques physico- chimiques:	33
II.2.1. PH:	33
II.2.2. Teneur en eau (étuvage).....	33
II.2.3. Résidu sec	35
II.2.4. Teneur en cendre.....	36
II.2.5. Taux de solides solubles (Degré Brix) par réfractométrie.....	36
II.3. Détermination des éléments minéraux.....	37
II.3.1. Dosage de [Na ⁺] dans jus de dattes :.....	37
II.3.2. Dosage de [Mg ⁺] dans jus de dattes	37
II.3.3. Dosage de [k] dans jus de dattes:.....	37
II.3.4. Dosage de calcium par la titrage.....	37
conclusion.....	39
Références Bibliographiques.....	42
Références Bibliographiques.....	43
Annexe.....	43

Liste des Tableaux

Tableau	Titre	Page
01	taxonomie du palmier dattier	07
02	Principales exigences écologiques et culturelles du palmier dattier.	07
03	Composition moyenne pour 100g net de dattes communes	13
04	Durée maximale de stockage des dattes différentes températures	16
05	Caractéristiques morphologiques des dattes (couleur et la texture).	31
06	Caractérisation du poids spécifique des dattes.	31
07	pH de jus des dattes de trois conditions de stockage	33
08	Les valeur des étuvages de datte congelée	34
09	Les valeur des étuvages de dattes au froid	34
10	Les valeur des étuvages de dattes conservées au T° Amb	34
11	les taux des residu sec	35
12	les taux des cendres	36
13	Taux de solides solubles (Degré Brix)du jus des dattes de 3 types de conservation	36

Liste des figures

Figure	Titre	Page
01	Distribution géographique du palmier dattier dans le monde	06
02	description des parties du palmier dattier	09
03	coup d'une dattes	10
04	les échantillons de datte	22
05	les étapes des la préparation du jus de datte	24
06	pH-mètre	25
07	Etuve à 105°C	26
08	four à moufle à 600°C	27
09	les cendres	27
10	Réfractométrie	27
11	Spectrophotomètre	28
12	agitateur magnétique	29
13	Le solution après le titrage	29
14	Caractérisation du poids spécifique des dattes	32
15	Taux de H% de trois types de conservation	34
16	Taux des résidu sec	35
17	Concentration de calcium dans les trois cas	38

Liste des abréviations

DN: Deglet-Nour

DN Cong : Deglet-Nour conglet

DN Ch.f : Deglet-Nour dans chambre froid

DN Amb : Deglet-Nour à température ambiant

PN : poids de noyau

PP : poids de pulpe

PD : poids de datte entier

EDTA : Acide éthylène diamine tétra acétique

C° : Degré Celsius

ml : Milli litre

T° : température

% : Pourcentage

Mg : milligramme

g : gramme

Fig : figure

URSS : Union des républiques socialistes soviétiques

Introduction général

introduction

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) constitue l'une des espèces fruitières dont la culture existe depuis l'antiquité. Quatre mille ans avant Jésus-Christ, les dattes étaient déjà connues, cultivées et commercialisées. Dans l'ancien monde, les grandes régions productrices de dattes sont le Proche-Orient avec notamment l'Irak, l'Iran, l'Égypte, l'Arabie Saoudite et le Maghreb avec l'Algérie, la Tunisie, le Maroc et la Libye.

Dès le début du XIX^{ème} siècle, des palmiers dattiers, en petit nombre, ont été plantés au Pérou, en Argentine, au Mexique, en Australie et en Afrique du Sud. D'importantes plantations, de création récente, existent aussi en Californie méridionale.

En Algérie, les palmeraies sont situées au Nord du Sahara à un niveau où les conditions de culture sont favorables. Les principales régions de production sont: la vallée du Mزاب, les Zibans, l'Oued-Righ, Ouargla, le Souf, Béchar, Béni-Ounif, la vallée de la Saoura, le Touat, Gourara, Tidikelt et El-Goléa.

Il existe un grand nombre de variétés de dattiers, estimé à environ 200, qui se différencient par la consistance de leurs fruits et par leur appréciation par le consommateur. Ainsi, on peut distinguer les variétés communes (Ghars, Degla-beïda, Mech-degla, Tazerzaït, Tantboucht, ...) et la variété Deglet-nour.

De par la place qu'elle occupe dans l'agriculture saharienne, la phoeniciculture constitue la principale ressource alimentaire des oasis et joue un rôle majeur dans la création, le maintien et le développement des économies de base à l'échelle oasienne.

Disposant d'un effectif important de palmiers dattiers productifs, soit 8 % de la production mondiale (F.A.O., 2006), et d'un éventail variétal très large, l'Algérie possède en la variété Deglet-nour une datte appréciée aussi bien sur le marché local qu'étranger. Cependant, elle est, particulièrement, sensible à différentes altérations (biochimiques et technologiques).

La maturation des fruits est une série coordonnée d'un ensemble de processus biochimiques qui résultent de la synthèse et de la dégradation des pigments, de la conversion de l'amidon en sucre, des changements de la fermeté et de la texture, de la production de substances volatiles, de l'augmentation de la respiration des fruits et éventuellement leur sénescence (Speirs et Brady, 1991)

La texture constitue le facteur prépondérant dans la détermination de la qualité organoleptique de la datte; il apparaît donc que la maîtrise du processus de ramollissement des fruits revêt une importance économique certaine en matière de stockage, de transport et de distribution des fruits.

INTRODUCTION

Par ailleurs, dès la récolte, une caractéristique essentielle pour la qualité de la variété Deglet-nour est à prendre en considération : la couleur. En effet, la couleur noire des dattes recherchée pour la plupart des variétés n'est pas pour la datte Deglet-nour dont la couleur ambrée, qui représente un critère de qualité pour ce type de datte, doit être préservée par le maintien du brunissement enzymatique à un niveau faible (Belarbi et al., 2003). Cependant, au cours de la maturation et du stockage, la datte est exposée à certaines évolutions qui affectent la fermeté, la couleur mais aussi les caractères organoleptiques, en particulier, les arômes.

Les dattes comme tout produit alimentaire a une durée de vie depuis la récolte jusqu'à la consommation, en passant par l'étape de conservation. Cette durée de vie est la période durant laquelle elles ne doivent présenter aucun signe de détérioration. Elles préservent les aspects organoleptiques, les valeurs commerciales, les qualités nutritionnelles et ne doivent présenter aucun danger, à la consommation.

Autrement dit, elles ne doivent subir aucune altération de l'aspect extérieur, du goût et aucune contamination microbienne ou parasitaire pendant toute la durée de stockage et/ou Les dattes comme tout produit alimentaire a une durée de vie.

En somme, les quatre types d'altérations qui peuvent compromettre cette durée de vie des dattes sont :

- Sensorielles :
 - changement de goût (exemple : rance, fermentation, acidification),
 - changement ou perte de couleur (brunissement),
 - modification de la texture (durcissement ou dessèchement...);
- Nutritionnelles : perte d'éléments nutritifs.
- Microbiologiques : très faible, néanmoins il s'agit principalement de moisissures ou de levures, quand elles existent, après contamination induite ;
- Parasitaires : apparition et développement des vers de la datte (Myelois). C'est l'altération la plus redoutable au plan économique.

L'apparition l'une et/ou l'autre de ces altérations, son développement et son degré de propagation sur les dattes au niveau des stocks est liée, entre autres, à la qualité de l'emballage utilisé, du lieu de stockage, de la durée mais et surtout de la température appliquée durant la conservation.

Notre objectif de ce travail porte sur l'étude des caractéristiques morphologiques, physicochimiques des dattes de la variété Deglet nour avec trois types de conservation de cette variété.

Ce travail comporte deux parties:

Une première partie consacrée à une étude bibliographique sur le palmier dattier, la datte et les méthodes de conservation des dattes.

Une deuxième partie expérimentale présentant un chapitre de matériel utilisé et les méthodes de ce travail, et un autre chapitre concernant les résultats obtenus, leurs analyses et leurs discussions. Enfin une conclusion générale résume les différents résultats obtenus et les perspectives de ce travail.

Parti I :

Synthèse biobibliographique

Chapitre I:

Palmier dattier et les dattes

I.1. Généralité sur le palmier dattier

Le palmier dattier est une plante d'intérêt écologique, économique et social majeur pour de nombreux pays des zones arides qui comptent parmi les plus pauvres du globe. Le développement de la phoenici-culture permet de lutter durablement contre l'insécurité alimentaire dans les régions où la désertification est accélérée par les changements climatiques. En effet, le palmier dattier, en créant au milieu du désert un microclimat favorable au développement de cultures sous-jacentes, constitue l'axe principal de l'agriculture dans les régions désertiques et assure la principale ressource vivrière et financière des oasiens. **(Boulbeau, 2010).**

I.2. Répartition géographique du palmier

I.2.1. En Algérie

La culture du palmier dattier se distribue en trois zones essentielles :

- **Sahara septentrionale** : qui se situe entre les deux altitudes 30,5° et 35,5° qu'elle est présentée par : Ziban (Biskra, Tolga), Oued Souf, Oued Righ (Touggourt), Ouargla, Metlili, Ghardaïa, Béchar au Sud-est et Berreane. **(Ben Abbes F, 2011).**
- **Sahara méridionale** : qui se situe entre les deux altitudes 22° et 26° et qu'elle est présentée par Tamanrasset, Djanet. **(Ben Abbes F, 2011).**
- **Sahara centrale** : qui se situe entre les deux altitudes 26° et 30,5 ° et qu'elle est présentée par El-Goléa, Touat, Adrar, Timimoune, Gourara, Tidikelt, La Saoura, Béni Abbes au Sud-est **(Ben Abbes F, 2011).**

I.2.2. Dans le monde

La production mondiale en fruits des palmiers dattiers est variable mais a une grande importance économique **(Aberlenc-Bertossi, 2012)**. Le nombre de dattiers existant dans le monde est estimé à plus de 100 millions de palmiers. La répartition spatiale, fait ressortir que l'Asie est en première position avec 60 millions de palmiers dattiers (Arabie saoudite, Bahreïn, Émirats arabes unis, Iran, l'Irak, le Koweït, Oman, le Pakistan, le Turkménistan, Yémen); tandis que l'Afrique est en deuxième position avec 32,5 millions de palmiers dattiers (Algérie, Égypte, la Libye, le Mali, le Maroc, la Mauritanie, le Niger, la Somalie, le Soudan, le Tchad, Tunisie). Les principaux producteurs de dattes dans le monde sont situés dans le Moyen-Orient

Et l'Afrique du Nord (Fig1). Quant à la production mondiale de dattes, elle est évaluée à 7,30 millions de tonnes dont environ 70% sont générés par les pays arabes et en petites quantités en Espagne, au Mexique, au Yémen et en Palestine ; l'Égypte étant le premier pays producteur mondial de dattes avec environ 1470000 tonnes et 18,5% de la production mondiale (FAO, 2013).

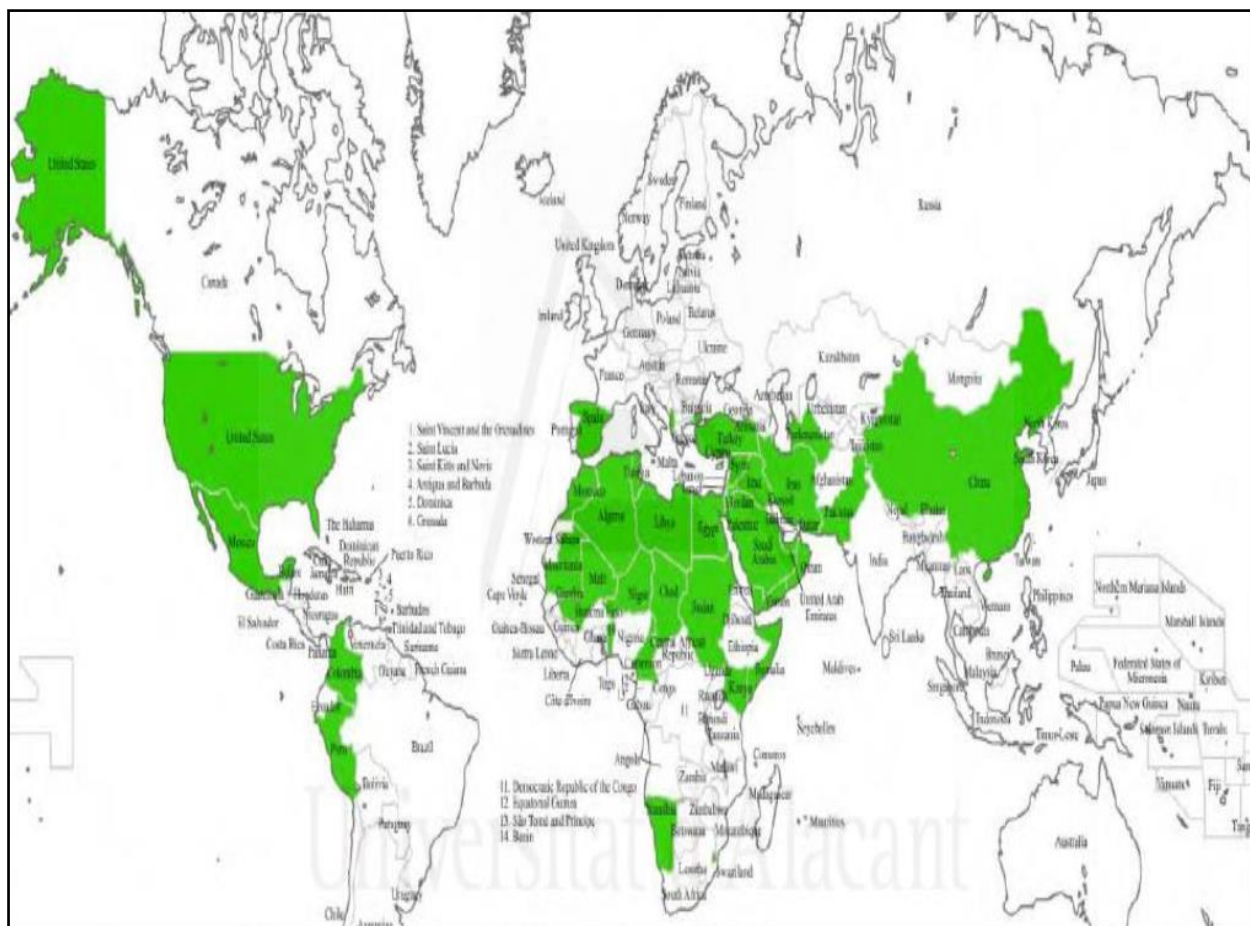


Figure.01 :Distribution géographique du palmier dattier dans le monde (Sakin Abdrabo, 2013)

I.3. Systématique de palmier dattier

Le palmier dattier a été dénommé *Phoenix dactylifera* L. En 1934. Phoenix dérivé de Phoenix, nom du dattier chez les grecs de l'antiquité qui le considéraient comme arbres phéniciens ; dactylifera vient du latin dactylis, dérivant du grec dactylus, signifiant doigt (en raison de la forme du fruit), associé au mot latin fero, porté, en référence aux fruits. Le genre Phoenix fait partie de la classe des monocotylédones, d'une famille de plantes tropicales (Arecaceae), la mieux connue sur le plan systématique. Elle est représentée par 200 genres et 2700 espèces réparties en six familles. La sous famille des Coryphoideae est elle-même

subdivisée en trois tribus systématique (**Bessas, 2007**). La classification botanique du palmier dattier est suivantes :

Tableau.1: Taxonomie du palmier dattier (**Boulal Ahmed, 2017**).

Groupe :	Spadiciflore
Ordre	<i>Palmâmes</i>
Familles	<i>Palmaçées</i>
sous familles	<i>Coryfoïdés</i>
Tribu	<i>Phoenicées</i>
Genre	<i>Phoenix</i>
Espèce	<i>Phoenix dactylifera L</i>

1.4. Exigence écologique des palmier dattier

Le Palmier dattier exige des étés chauds et sans pluie ni humidité élevée pour 5 à 7 mois, depuis la pollinisation jusqu'à la récolte. Il tolère bien la sécheresse mais il est très exigeant en eau d'irrigation pour son développement et une production convenable. Les principales exigences écologiques et culturelles du palmier dattier, pour donner une production normale, sont indiquées dans le tableau 2 (**Martine; 2017**).

Tableau.02 : Principales exigences écologiques et culturelles du palmier dattier. (**Martine; 2017**).

	Adaptation climatique	Climat chaud, sec et ensoleillé
Température	Zéro ou limites de végétation	7°C et 45°C
	Temperature maximal d'intensité Végétale	32 - 38°C, Température tolérée : <0°C, 50°C
	Sensibilité au gel	Extrémités de palmes : - 6°C Toutes les palmes : - 9°C
L'eau	Durée de sécheresse tolérée	Plusieurs années mais croissance et production réduites
	Besoins annuels en eau (moyenne)	15 000 à 20 000 m ³ /ha en fonction de la salinité et du type de sol
	Pluies néfastes	Au moment de pollinisation et fin de la maturité des dattes

<u>Concentration en sels tolérée :</u>					
Sels	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">arbre adulte</td> <td>9 à 10 g/l d'eau d'irrigation mais diminution de la qualité de production</td> </tr> <tr> <td>jeune palmier</td> <td>3 à 6 g/l d'eau d'irrigation</td> </tr> </table>	arbre adulte	9 à 10 g/l d'eau d'irrigation mais diminution de la qualité de production	jeune palmier	3 à 6 g/l d'eau d'irrigation
arbre adulte	9 à 10 g/l d'eau d'irrigation mais diminution de la qualité de production				
jeune palmier	3 à 6 g/l d'eau d'irrigation				
Le sol	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">Adaptation pédologique</td> <td>Tout type de sol, mais mieux en sol assez léger, profond, à pH neutre</td> </tr> </table>	Adaptation pédologique	Tout type de sol, mais mieux en sol assez léger, profond, à pH neutre		
Adaptation pédologique	Tout type de sol, mais mieux en sol assez léger, profond, à pH neutre				

I.5. Morphologie des palmiers dattier

Le système racinaire du Dattier est fasciculé, présent trois types de racines, selon leur profondeur et leur fonction (racines respiratoires, de nutrition et d'absorption). Le stipe (tige ou tronc); généralement cylindrique au-dessus de sa région basale, non ramifié, lignifié et de couleur marron brun d'une hauteur peut atteindre plus de 30 mètres, de diamètre de 45 à 55 cm et a faculté d'émettre 4 à 5 rejets, il est recouvert à sa surface par la base des palmes coupées «cornaf», recouvertes à leur tour par un fibrillum «lif ». A l'aisselle de chaque palme trouve un bourgeon axillaire qui peut se développer pour donner naissance à un rejet, à la base du stipe ou aérien attaché au tronc, dénommé vulgairement « Rekeb » (Fig02); (ESPIRAD, 2002 ; SEDRA, 2003). Les palmes ou « Djérids » sont des feuilles composées, pennées. Les segments inférieurs sont transformés en épines, plus ou moins nombreuses, et plus ou moins longues (Munier, 1973) .

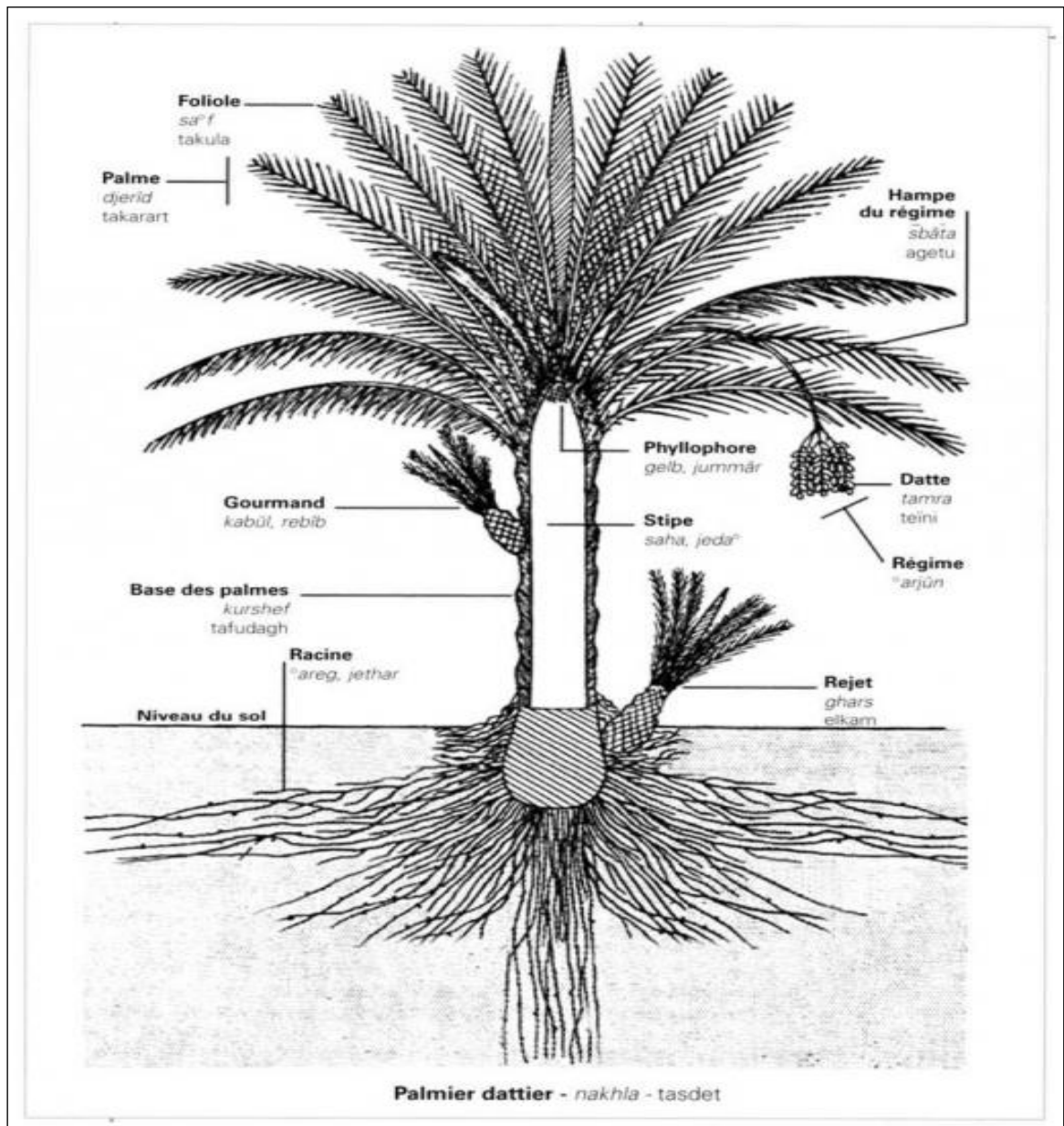


Figure 2: Description des parties du palmier dattier (MUNIER, 1973).

I.2.Datte:

I.2.1.Définition et description générale de la datte

La datte est le fruit du palmier dattier. Est une baie, souvent allongée, avec une pulpe épaisse et charnue Elle renferme une seule graine très dure, plus ou moins volumineuse connue communément par le « noyau». Sa couleur est variable, à maturité, du jaune doré au rouge sombre presque noir. Ses dimensions sont très variables, son goût, sa consistance et ses formes sont également variables, selon les lieux et les variétés des dattiers (**Benchelah Et Maka, 2008**), Elle comporte de trois tissus :(Fig03)

- ♪ 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 (**Dadi Asma; Korichi Mebarka; 2016**).

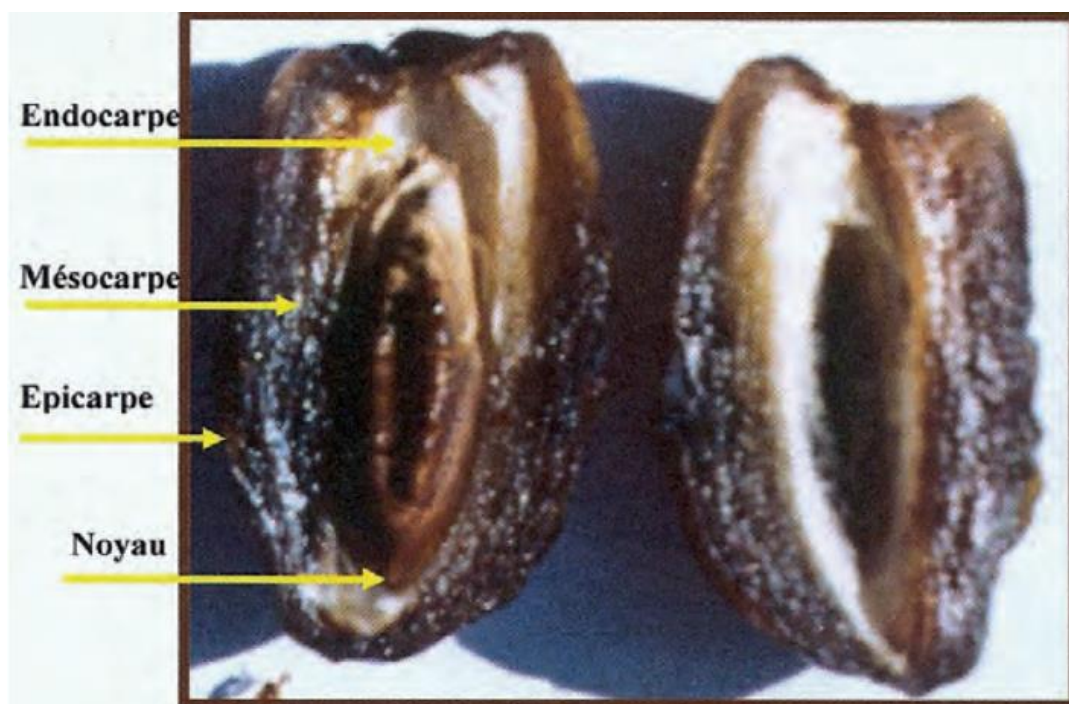


Figure.03: Coup d'une datte de deglet noir (**Hasnàa Harrak;2012**).

La fructification des fruits est lente, elle débute le mois de mars-avril, alors que la récolte commence en Octobre .Les dimensions de la datte sont très variables, de 2 à 8 cm de longueur et d'un poids de 2 à 8 grammes selon les variétés. Leur couleur va du blanc jaunâtre au noir en passant par les couleurs ambre, rouges, brunes plus ou moins foncées (**Djerbi, 1994**).

I.2.2. Formation et évolution physiologique de la datte

Les dattes passent par cinq stades d'évolution, qui sont : Loulou, Khalal, Bser, Martouba et Tmar (Belguedj, 2002):

➤ **Stade loulou:**

C'est le stade qui suit la pollinisation et qui dure environ cinq (05) semaines. Les dattes sont vertes et globuleuses, de la taille d'un poids. (Gourchala Freha; 2015).

➤ **Khalal ou Kimri, Blah:**

Ce stade dure sept semaines environ, il se caractérise par une croissance rapide en poids et en volume des dattes. Les fruits ont une couleur verte vive et un goût âpre à cause de la présence des tanins (Djerbi, 1994).

➤ **Bser ou Bsir, Bissir:**

Les sucres totaux atteignant un maximum en fin du stade. La couleur vire au jaune, au rouge et au brun, suivant les cultivars. La datte atteint son poids maximum, au début de ce stade. Il dure en moyenne quatre semaines (Djerbi, 1994).

➤ **Martouba ou Routab:**

C'est le stade de la datte mûre pour certains cultivars. Le poids et la teneur en eau vont diminuer à la fin. La durée de ce stade où le fruit prend une couleur brune est de 2 à 4 semaines. Les tanins émigrent vers les cellules situées à la périphérie du mésocarpe et sont fixés sous forme insoluble (Djerbi, 1994).

➤ **Tamar ou Tmar:**

C'est le stade final de la datte. Le fruit perd beaucoup d'eau, ce qui donne un rapport sucre/eau élevé, permettant d'éviter la fermentation (Djerbi, 1994). Dans la plupart des variétés, la peau adhère à la pulpe et se ride à mesure que celle-ci diminue de volume. De plus, la couleur de l'épiderme et de la pulpe devienne foncée progressivement (Dowosn et Aten, 1963).

I.2.3. Classification des dattes

Les dattes sont les fruits du *Phoenix dactylifera* L. Les différentes classes de dattes qui existent, reposent sur leur qualité commerciale et leur consistance. Les importateurs (européens) de dattes. Du point de vue biochimique pour (Munier 1973) ; Atef Et Khalif (1998), Les dattes sont classées en trois catégories ; après leur consistance :

➤ **Molle**

Les dattes molles, passent par le stade routab et demeurent molles au stade tmar(**Dowson Et Aten, 1963**).Elles sont caractérisées par une grande teneur en eau de la pulpe (plus 30 %) et une richesse en sucres réducteurs . Elles sont conservées à basse.

➤ **Demi-molle**

Les dattes demi-molles passent bien par le stade ROUTAB, mais sont un peu sèches stade tmar(**Dowson Et Aten, 1963**). Après le stade ROUTAB, cette classe de datte perd une partie d'eau pour devenir dans une phase intermédiaire entre sèche et molle (**Atef Et Khalif, 1998**).la teneur en eau de la pulpe est moins élevée (20-30 %). Les sucres sont le plus souvent réducteurs.

➤ **Sèche**

Les dattes sèches ne passent pas par le stade ROUTAB.Elles évoluent directement du stade KHALAL au TMAR, avec moins de 20 % d'eau. Elles sont pour la plupart à saccharose(**Dowson Et Aten, 1963**).

I.2.4. Composition biochimique et valeur nutritionnelle des dattes

La datte est un produit alimentaire très nutritif grâce à son riche contenu en nutriments essentiels telsque les hydrates de carbone, sels et minéraux, fibres alimentaires, vitamines, acides gras, acides aminés et protéines (**Al-Hooti et al.,2002; Bahkali et al., 2013**).La composition biochimique de la pulpe de datte;varie selon le stade de maturation et les conditions agro-climatiques. Le sucre et l'eau sont les constituants prédominants de la chair. C'est leurs proportions qui déterminent la consistance da la datte (**Munier, 1973**).En plus de ces deux composés la pulpe renferme.

- **Eau**

La teneur en eau est en fonction des variétés, du stade de maturation et du climat, elle varie généralement entre 8 et 30 % du poids de la chair fraîche (**Boukhiar, 2009**).

- **Glucides**

Les sucres sont les constituants les plus prédominants de la datte. L'analyse des sucres de la datte a révélé essentiellement la présence de trois types sucre : saccharose, fructose et glucose (**Acourene et al .,1997**).

- **Protides**

Les dattes présentent des teneurs faibles en composés protidiques, généralement moins de 3% de matière sèche (**Khallil Et al, 2002**).

- **Lipides**

Les matières grasses sont pratiquement absentes dans la pulpe moins de de 0.5% de matière sèche(Chaira Et *al*, 2007 ; Benchellal et Maka, 2008 Cité Par Boukhiar, 2009).

- **Fibre**

Une grande partie de ces composés sont insolubles constituées principalement par la cellulose(Munier, 1973).

- **Minéraux**

La caractéristique la plus remarquable des dattes réside dans la présence de minéraux et d'oligoéléments particulièrement abondants dépassant nettement les autres fruits secs(Munier, 1973).

- **Vitamines**

La pulpe de dattes contient des vitamines en quantités variables avec les types de dattes et leur provenance (Boukhiar, 2009).

- **Composés phénoliques**

L'analyse qualitative des composés phénoliques de la datte a révélé la présence des acides cinnamiques, des flavones, des flavanones et des flavones(Mansouri Et *al*, 2005 Cité Par Ben Abbes, 2011).

- **Enzymes**

La qualité de la datte est influencéepar l'activité de L'invertase, la cellulase, la pectineméthyl esterase et la poly-phenoloxydase) (Ben Abbes, 2011).

En plus de ces constituants, les dattes contiennent des substances colorantes et des substances aromatiques (Torres Et *al*. 1995cité Par Benahmed, 2007).

Tableau. 3 :Composition moyenne pour 100g net de dattes communes (Benahmed, 2007).

Composants	Quantité (100 g de datte communes)
Glucides	0.96
Protides	292
Lipides	690
Fibres alimentaire	190
Les minéraux et oligoéléments	1.5 à 1.8
Eau	70 à 80dans la datte fraiche 10 à 40 dans la datte sèche

Apports énergétiques	287.0 K Calories/1200K joules
Vitamines (mg)	
Vitamine C	2
Provitamine A	0.03
B1	0.06
B2	0.10
B3	1.7
B5	0.8
B6	0.15
B9	0.028

Chapitre II:

Conservation des dattes

II. Conservation des dattes

L'homme a procédé à la mise au point de la première méthode de conservation qu'est le séchage, suivie et complétée par la salaison. Les conservations par le sucre, par le vinaigre et l'incorporation d'additifs ont succédé. La conservation par la chaleur et plus récemment par le froid, grâce au développement appréciable de la technologie, ont fait leur apparition.

A vu de la sensibilité de la variété Deglet-Nour à l'altération et sa mauvaise conservation sur les lieux de production pose de gros problèmes aux opérateurs nationaux. La FAO a estimé que les pertes de cette variété dépassant 6 % ; nous signalons qu'une production de 430 000 tonnes (équivalent 25 800 tonnes de perte) avec un prix de 90 DA pour 1 Kg entraîne une perte de 2 322 millions DA. Cette altération est d'autant plus importante tant que les conditions de stockage et d'entreposage ne sont pas adéquates (**Leraillez, 1952**).

Le stockage des dattes prêtes à la vente permet d'étaler et de régulariser leur commercialisation. Les essais de conservation par le froid ont permis de définir les températures de conservation des dattes Deglet-Nour, stabilisées et complètement mûres, pour des temps déterminés dans le tableau ci-après (tableau 03).

Tableau4: Durée maximale de stockage des dattes à différentes températures (**Munier, 1973**).

Température de conservation (°C)	Durée maximale
26 à 27	1 mois
15 à 16	3 mois
4 à 5	8 mois
-2 à -3	1 an
-17 à -18	plus d'un an

II.1. Conservation au froid

La conservation au froid, procédé qui s'est fait connaître et adopter au début du XXème siècle. On distingue deux formes : **la réfrigération et la congélation/surgélation**. Elle agit sur le ralentissement, voire d'arrêt total sur la multiplication des parasites et la prolifération des micro-organismes pendant une période plus ou moins longue en rapport avec le type de fruits ou de variétés de dattes dans notre cas. Le froid a pour conséquence essentielle d'allonger la durée de vie des fruits en retardant leur altération. En effet il inhibe les réactions enzymatiques, notamment celles qui sont à l'origine de la biosynthèse de l'éthylène par les fruits. Ce gaz est responsable de leur sénescence et de leur mûrissement. (**Rosset P. et al. 2009**)

Cependant la température de conservation doit être appropriée car en dessous d'une certaine valeur les fruits développent des altérations particulières regroupées sous le vocable de « maladie physiologique du froid » (ou « chilling injury »). Le mécanisme exact de cette pathologie reste à ce jour inconnu. Le facteur déclenchant responsable est une conservation réalisée en dessous d'une certaine température et pendant un certain délai, spécifiques de la variété et du type de conservations concernés. (**Willemot C. 2001**).

Par ailleurs la perte en eau des fruits est un élément à surveiller particulièrement. En effet au-delà de 4 à 6% de perte de leur poids initial, des altérations de la qualité se produisent, caractérisées essentiellement par un flétrissement irréversible. Le refroidissement, principale étape où cours de laquelle les pertes d'eau ont lieu, est à maîtriser. (**Rosset P et al. 2009**).

II.1.1. Réfrigération

La réfrigération est le terme utilisé pour des températures de stockage basses mais supérieures à 0°C «Froid positif». (**Jentet et al., 2006**). Cette technique utilisant les températures positives (0°C, +1°C, +2°C, +3°C, +4°C...+8°C) arrête le développement des bactéries par entreposage des denrées. Elle diffère dans le temps (de quelques jours à quelques semaines voire quelques mois) la détérioration de la qualité d'une denrée périssable. Par conséquent, elle permet de prolonger la période de consommation/distribution des produits frais. Pour les dattes, la préservation de toute dégradation varie d'une variété à une autre. Elle passe de quelques jours à quelques mois. Par ailleurs, la manipulation des denrées alimentaires doit se faire dans le respect des règles d'hygiène universelles. Une température entre (4 et 8 °C) diminue l'action des bactéries mais aussi des enzymes présentes dans les aliments, responsables du brunissement pour les dattes, comme pour beaucoup de fruits et légumes. Cette technique utilisée dans les chambre froid de stockage des denrées agro-alimentaire et fruits (**Dakhia Net et al;2016**).

II.1.2. Congélation:

La congélation, comme la réfrigération, fait appel à l'abaissement de la température pour prolonger la durée de conservation des aliments. C'est la formation de cristaux de glace au sein des aliments qui constitue la différence essentielle entre les deux procédés. (**Cheftel, 1976**). Selon JEANTET et al.(2006), la congélation est un terme général, désignant le changement d'état d'eau liquide en glace, et le maintien du produit à une température négative. L'intervalle de température est de 0 à (-18) °C ; c'est ce qui se passe en pratique dans les congélateurs. La vitesse de refroidissement peut être graduelle ou rapide. Dans le second cas, peu de cristaux de glace se développent et les tissus cellulaires. Ce qui permet de

conserver les aliments plusieurs années à condition de pas interrompre le processus. Généralement, les températures observées sont : (-15) et (-18) °C. (**Dakhia Nadjet et al;2016**).

II.2.Effet du froid sur les caractéristiques organoleptiques

II.2.1. Couleur

Le brunissement s'accroît très lentement à des températures inférieures à 0°C et devient plus rapide pour des températures supérieures. L'humidité de la datte agit aussi sur le brunissement. L'augmentation de la teneur en eau de la pulpe accélère le brunissement (Maatallah, 1970).

II.2.2.Saveur

Les modifications de la saveur suivent d'assez près celles de la couleur(Maatallah, 1970).

II.2.3. Odeur

Contrairement à la couleur et à la saveur, l'odeur de la DegletNour se perd très facilement. On a constaté qu'à 27 °C, la durée maximale de conservation de l'odeur était de deux semaines ; alors qu'elle est de deux mois à 0°C (Maatallah, 1970).D'autre part, il faut éviter de conserver d'autres denrées avec la datte car cette dernière fixe facilement les odeurs étrangères (Maatallah, 1970).

II.3 Effet sur les caractéristiques physico- chimiques

II.3.1.Poids et teneur en eau

Il existe un degré hygrométrique optimum d'équilibre entre l'air de la chambre froide et la datte. Au-dessous de ce degré, il y'a perte de poids et dessiccation superficielle. Au-dessus on assiste à une augmentation du poids avec risque de contamination. Avec 58 % d'humidité relative, la datte perd 2% de son poids par mois ; par contre avec une humidité de 82 %, la datte absorbe 1,5 % de son poids en eau en un mois à 0°C (Maatallah, 1970).

II.3.2.PH

Il y'a une relation entre le pH et la qualité hygiénique des dattes DegletNour. Plus le pH s'abaisse, plus les qualités hygiénique et organoleptique diminuent. Cette acidification serait due aux bactéries qui transforment les sucres en acide acétique. La datte se caractérise par sa saveur sucrée. Une datte aigre, est considérée comme étant de mauvaise qualité (Maatallah, 1970).

L'inversion du saccharose augmente lorsque la température s'élève à partir de 1°C et lorsque le pH diminue (Maatallah, 1970).

Partie expérimentale

Chapitre I:

Matériel et méthodes

I.1. Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé dans notre travail est la datte de la variété Deglet Nour, Cette variété très prisée par le consommateur algérien et étranger pour :

- Son abondance dans la région d'eloued
- Le rang mondial qu'elle occupe en matière de qualité
- Sa forte valeur marchande et sa place dans le commerce mondial
- Son aptitude à la conservation
- Sa large consommation du fait de sa bonne qualité gustative.

I.1.1. Caractères morphologiques de la variété Deglet nour

La Deglet Nour qui veut dire « doigts de lumière » a été ramenée en Algérie vers le 8^{ème} siècle. C'est un fruit très énergétique. Cette datte est légendaire pour la perfection qu'on lui connaît. Elle est qualifiée de « la reine des dattes » et l'un des produits phares de l'agriculture algérienne. Dotée d'un goût très doux, juteuse et quasi-transparente, elle est la plus populaire des dattes. La Deglet Nour qui est une variété commerciale par excellence. C'est une datte demi molle, considérée comme étant la meilleure variété de datte du fait de son aspect, son onctuosité et sa saveur (**Bensayah ;2014**).

A maturité la datte est d'une couleur brune ambrée avec un épicarpe lisse légèrement plissé et brillant, le mésocarpe présente une texture fine légèrement fibreuse (**Bennamia Et Messaoudi, 2006**).

La datte de cette variété doit sa célébrité à ses caractéristiques morphologiques résumées :

- ❖ Poids moyen de 12 g environ ;
- ❖ Longueur moyenne de 6 cm
- ❖ Diamètre moyen de 1,8 cm

Son graine est lisse, de petite taille 0,8-3cm, pointu aux deux extrémités. Il présente une rainure ventrale peu profonde et un micropyle central. La datte Deglet-Nour est de forme fuselée, ovoïde, légèrement aplatie du côté périanthe. (**Maatallah, 1970**).

I.2. Récolte et stockage des Dattes

Les dattes utilisées dans ce travail sont récoltées au stade de maturation complète (stade tmar) au mois novembre 2019, dans une palmeraie de la daïra de Hassani Abdelkrim dans la région d'eloued.

Pour faire le stockage des dattes nous avons divisé les dattes récoltées en trois quantités équivalentes ; et stockées pendant une longue période de 3 mois (à partir de début novembre à 29°C) (www.Dzmeteo.com) :

- La première quantité est stockée dans un congélateur pendant 3 mois à -18°C.
- La 2ème quantité est conservée dans une chambre froide dans la même durée à 4°C.
- Autre quantité est quitté dans les conditions environnementales. (3mois).



Figure 04: Les échantillons de datte

I.3. Préparation des échantillons

- ◀ **Triage** : Cette opération a permis d'éliminer les dattes immatures, écrasées et celles attaquées par les oiseaux et les insectes. Les dattes sont souvent souillées par des particules de terre, des grains de sable, des poussières, des débris végétaux et des pesticides.
- ◀ **Lavage** : Permet d'éliminer ces particules et éventuellement les restes de 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 secondes à une minute au plus. Le lavage des dattes est important pour l'obtention d'un produit de bonne qualité hygiénique.
- ◀ **Ressuyage** : Par égouttage à travers une passoire, suivi de leur exposition à l'air libre pendant une journée. (Mimouni Y ;2015).

I.4. Principaux appareils utilisés

- ✓ Balance de précision
- ✓ Broyeur

- ✓ Four à moufle
- ✓ Etuve
- ✓ pH mètre
- ✓ Agitateur magnétique-plaque chauffante
- ✓ Capsules
- ✓ Béchers
- ✓ Fiole conique
- ✓ Bain-marie
- ✓ Papier filtre
- ✓ Réfrigérateur
- ✓ Fiole jaugée
- ✓ Pipettes
- ✓ Réfractométrie
- ✓ Erlenmeyer
- ✓ burette gradué

I.5. Les produits utilisés :

- ✓ L'eau distillée
- ✓ Echantillons dénoyautés et broyés ;
- ✓ Solution de Hydroxyde de sodium
- ✓ EDTA (l'éthylènediamminetétracétique)
- ✓ le Noir d'Eriochromenoté

1.6. Méthodes d'analyses

Elles se rapportent aux analyses suivantes

- Caractérisation morphologique de la datte.
- Caractérisation physico-chimique de la pulpe de datte.

1.6.1. Analyse morphologique de datte

Les caractères étudiés sont :

- La forme et la couleur de la datte
- La consistance, la plasticité, et la texture du mésocarpe
- Le poids moyen d'un fruit (g) : pour chaque échantillon de datte étudié, nous avons pris 5 dattes au hasard et pesées avec une balance analytique. Les indices suivants ont été déterminés :

Rapport pulpe/datte (%) = Poids de la pulpe (g)

Poids de la datte entière (g)

Rapport noyau/datte (%) = $\frac{\text{Poids du noyau (g)}}{\text{Poids de la datte entière (g)}}$

Poids de la datte entière (g)

- **Poids moyen du fruit**

La détermination du poids moyen des dattes est réalisée à partir de la peser de 05 dattes, avec 03 répétitions et à l'aide d'une balance analytique (**Denver Instrument Si-2002**).

1.6.2. Analyses physico-chimiques

Avant la réalisation des analyses, on procède à l'extraction du jus de dattes, selon les étapes suivantes :

- Après le lavage des dattes, on les débarrasse de leur graine, on pèse 3 g de la pulpe de datte de ces trois échantillons étudiés ; puis on les broie très finement à l'aide d'un mortier. On ajoute 30 ml de l'eau distillée, et on porte au bain- Marie (**Marque Memmert-101**) à 85°C pendant 45 min, sous agitation moyenne. Le jus extrait est tamisé à travers une gaze (**A.O.A.C, 2005**). Le jus (mout) est utilisé pour la détermination du pH dattes.



Figure.05:Etapes de la préparation du jus des dattes

1.6.2.1. Détermination du PH

Le pH des dattes est obtenu par un pH mètre préalablement étalonner (**Barkhatov Et Elisser, 1979**). Une électrode de verre dont le potentiel dépend de la concentration en H_3O^+ de la solution, est plongée dans la solution aqueuse de pulpe de datte broyée.



Figure.06:pH-mètre

I.6.2.2. Teneur en eau

Elle est obtenue par dessiccation d'une prise d'essai d'un produit, dans une étuve à 105°C, pendant 24 h, jusqu'à obtention d'un poids constant. On pèse les boîtes de pétri vides, avec la balance analytique ; puis le poids des boîtes avec cinq pulpes. On met les boîtes dans une étuve. Après un jour, on sort et on place les boîtes dans un dessiccateur pendant 7 min pour éviter l'absorption d'eau atmosphérique. On pèse les poids des boîtes avec les cinq dattes sèches (Audigie Et Al., 1984). On fait toujours trois répétitions.

L'humidité en eau est déterminée par la formule suivante :

$$H\% = \frac{P1 - (P2 - P0)}{P1} \times 100$$

- ✓ P 0: poids de boîte de pétri vide en g
- ✓ P 1 : poids de pulpe frais, avant étuvage en g
- ✓ P 2: poids de boîte de pétri avec pulpe, après étuvage en g

I.6.2.3. Détermination du résidu sec

- Principe :

Le résidu sec d'une matière végétale exprime les substances qui restent après séchage. Après l'élimination d'eau sous forme de vapeur ainsi que les substances volatiles comme les alcools, les éthers, l'ammoniac, les acides volatiles.

- Mode opératoire :

- ✓ On Prendre 9 béchers lavés puis séchés et on pèse leurs poids vides (Dans ce travail nous avons utilisé le papier d'aluminium pour mettre des échantillon).

- ✓ On ajoute 10 g de chaque échantillon et on les met dans une étuve à une température de 105C°
- ✓ Après 24 heures, on pèse leur poids.

Soit :

$$M2 = M1 - M0$$

M0 : la masse de bécher vide en gramme

M1 : la masse de bécher constant la prise d'essai en gramme

M2 : la masse de bécher après évaporation en gramme



Figure.7: Etuve à 105°C

Pour que cette méthode soit applicable, il faut que le liquide étudié soit non miscible à l'eau. Elle est très rapide à mettre en œuvre mais n'est pas très précise à cause des difficultés de pointé des niveaux liés aux ménisques liquide-verre.

I.6.2.4. Teneur en cendres

La quantité de cendres, dans un produit alimentaire, dépend de sa nature, du degré de maturité, des conditions climatiques et de sa culture (**Megdoud, 2004 In Bensetti, 2005**). Donc pour déterminer le taux de cendres existant dans la datte, on pèse le poids du creuset vide. Dans chaque creuset, on dépose 3g de pulpe de dattes. On met le creuset dans un four à moufle à 600 °C, pendant 3 h. On refroidit les creusets, avec les cendres dans un dessiccateur, puis on pèse rapidement le creuset avec les cendres (**Audigie Et Al., 1984**). On calcule le teneur en cendre par la formule suivante :

$$\text{Teneur en cendres (\%)} = \frac{G - G1}{g} \times 100$$

- G1 : Poids du creuset vide en gramme

- g : Poids de la prise d'essai en gramme
- G : Poids du creuset avec les cendres en gramme

**Figure. 8** :four à moufle à 600°C**Figure.9:** les cendres

I.6.2.5. Détermination de taux de solides solubles (Degré Brix) par réfractométrie

- Principe :

La réfractométrie est une technique qui se fonde sur la mesure de l'indice de réfraction. Ce dernier varie dans le même sens que la concentration de la substance dissoute, existant au niveau du produit solide ou liquide

**Figure.10:**réfractométrie

I.6.2.6. Détermination des éléments minéraux

Les éléments minéraux sont des substances minérales, qui ne peuvent être fabriqués par notre corps. Comme ils sont quotidiennement éliminés par les reins, notre alimentation doit nous en apporter chaque jour des quantités suffisantes. Ils représentent entre 4 et 5 % du poids de notre corps.

- **Les sels minéraux**

- **Dosage du sodium et potassium et magnésium**

On procède d'abord à une minéralisation d'une prise d'essai de jus de datte. Les cendres sont ensuite dissoutes dans 5 ml d'acide chlorhydrique à 20 % et complétées à 50 ml avec l'eau distillée. Ces solutions sont passées au photomètre à flamme et les teneurs en Na et K et Mg²⁺ sont déterminées grâce aux courbes d'étalonnages. (Acourene Et Tama, 2001).

Nous avons calibré cette minéraux à longueur d'onde suivant : (sodium à 589 ; potassium à 769 ; magnésium à 285) .



Figure .11 :Spectrophotomètre

- **Dosage de Ca²⁺**

Les ions de calcium sont titrés par une solution incolore d'acide chlorhydrique à 20%. Le réactif titrant est l'ion éthylène diamine tétraacétate (Y4). L'indicateur de fin de réaction est le Noir d'Eriochromenoté NaH₂I. Le changement de couleur permettant le repérage de l'équivalence qui n'est visible que si le pH du milieu est voisin de 10, d'où les ajouts de solution tampon. (Anonyme, 2011).

- Mode opératoire

- ✚ Dans une éprouvette graduée garder 1ml de jus de la datte et complété jusqu'à 5 ml d'eau distillée.
- ✚ On place d'échantillon dans une fiole conique.
- ✚ On ajoute 2ml de NaOH à 2N.

- ✚ On ajoute 0.5 g Noir d'Eriochromenoté.
- ✚ On titre avec l'EDTA jusqu'au virage bleu.
- ✚ On note le volume de titration.

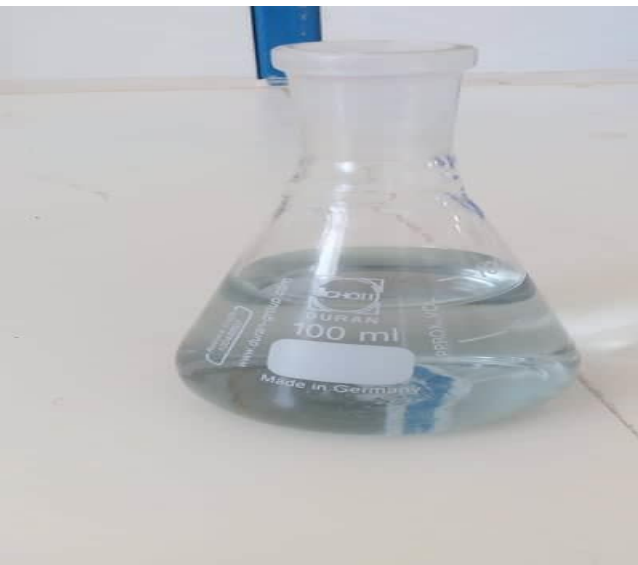
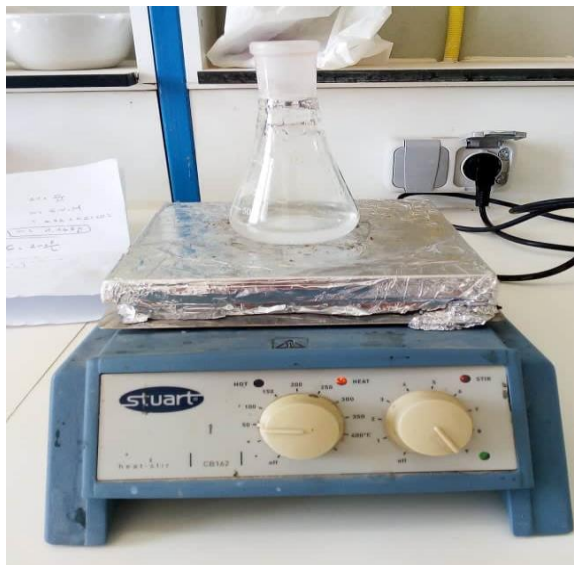


Figure.12 :Agitateur magnétique

Figure.13: Solution après le titrage

Expressions des résultats :

La teneur du calcium est donnée par la formule suivante :

$$\text{Ca}^{+2}(\text{mg}/100 \text{ ml}) = \frac{\text{VE} \cdot \text{CEDTA} \cdot \text{M Ca}^{+2} \cdot \text{D} \cdot 100}{\text{V}}$$

VE : volume d'EDTA nécessaire pour une concentration donnée.

C Ca⁺² : concentration molaire d'EDTA (0.01M/L)

M Ca⁺²: masse molaire de calcium en g/mol.

D : facteur de la dilution.

V : volume de l'échantillon nécessaire pour ce dosage.

Chapitre II :

Résultats et discussion

II.1. Caractéristiques morpho-métriques des dattes

II.1.1. Forme et la couleur

Le Tableau montre les couleurs ; et leur texture des dattes étudiées :

Tableau.5: Caractéristiques morphologiques des dattes (couleur et la texture).

Deglet noir congelé	Noisette (pulpe juteux et fragile)
Deglet noir au chambre froide	Marron (pulpe moins fragile légèrement sec)
Deglet noir stocké dans une T° ambiante	Marron foncée (pulpe plus sec et frisé)

Selon le tableau la couleur des dattes est changée selon la méthode de conservation ; les dattes congelées ont une couleur noisette dorée et leur texture juteux ; les dattes de chambre froide sont plus foncées et solides ; l'ambiante est très sombre et de couleur marron.

La couleur préférée par le consommateur est « l'aspect miel » ou « dorée » Néanmoins, les dattes dont la couleur est noir sont peu demandées par le consommateur. (Taouda Hasnae, 2015)

D'après Ben Sayah en 2014 les dattes de Tolga sont charnues, d'une couleur brun-doré très attrayante, d'un aspect translucide après la conservation au froid.

II.1.2. Caractérisation du poids spécifique des dattes

On a obtenu les moyennes de poids et le rapport poids (pulpe/ datte) ; (noyau/datte) des dattes et les moyennes de poids des 5 dattes par des sélections aléatoires avec des répétitions ; les résultats obtenus sont résumés au tableau suivant :

Tableau.6: Caractérisation du poids spécifique des dattes.

Mode de conservation	PM de 5 dattes	PD(g)	PP(g)	PN(g)	Rapport PP/PD	Rapport PN/PD
DN Congelé	41.54±1.6	8.13±0.6	7.13±0.44	0.6±0.04	0.87±0.02(87.7)	0.073±0.03(7.3%)
DN Ch.froide	43.21±0.74	7.84±1.08	6.90±1.034	0.86±0.13	0.87±0.00(87%)	0.10±0.008(11%)
DN T° Ambiante	36.80±3.55	6.99±1.14	6.15±1.2	0.75±0.07	0.88±0.1(88%)	0.11±0.02(11%)

PD: Poids de la datte ; PP : Poids de la pulpe ; PN : Poids de noyau.

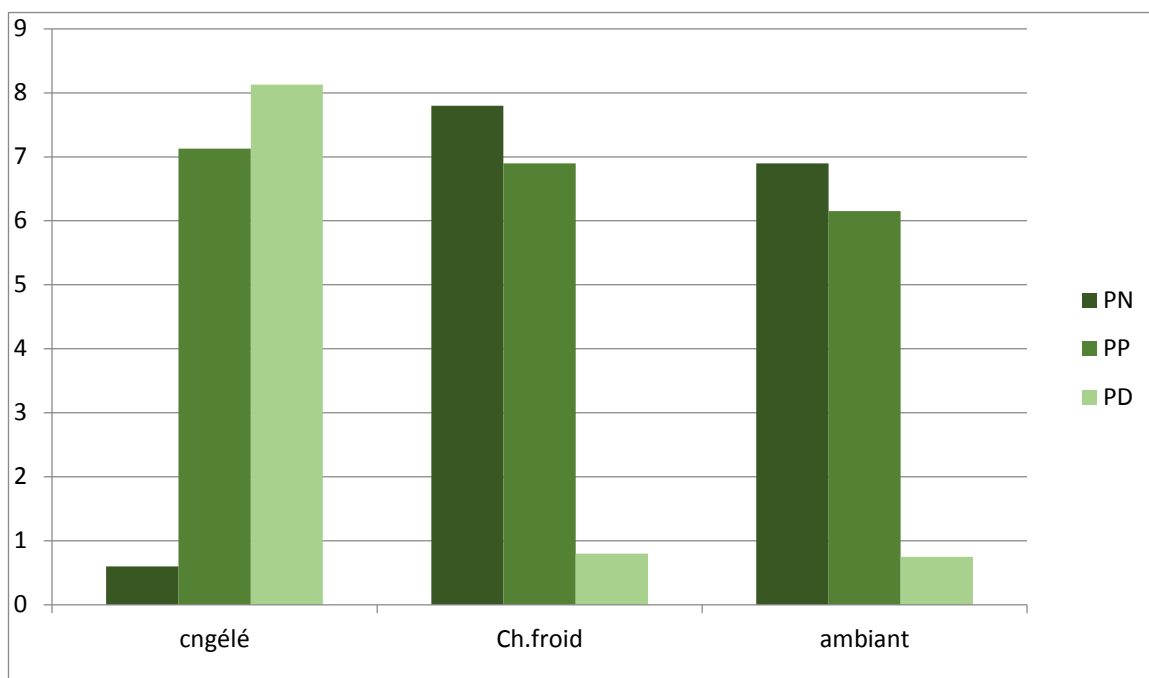


Figure.14 :Caractérisation du poids spécifique des dattes

Une datte est dite de qualité physique acceptable quand :

- Le poids de la datte entière est supérieur ou égale à 6g ;
- Le poids de la datte (pulpe) est supérieur ou égale à 5g ;

(Ben SayahFaiza; 2014)

D'après les résultats obtenus, on remarque que le poids de DN congelé est élevé que la datte de chambre froide et DN conservé dans une T° Ambiante, ses modifications sont influés sur la qualité des dattes.

Le rapport poids du noyau/ poids de la pulpe est un autre critère de qualité à prendre en considération. Plus il est faible, plus la qualité du fruit est bonne. Il doit être compris entre 10 et 15 (**Othman, 1995**). Dans les cas des lots expérimentaux, le DN congelé le rapport est 7 donc il est en très bonne qualité, le DN de chambre froide et T° ambiante le rapport ≈ 11 ; ils sont situés dans le champ de bonne qualité (moins qualité de congelé). (**Selon Ben SayahFaiza**); Le calcul d'un autre rapport inversement au rapport précité permet également de caractériser les dattes. Il s'agit du rapport poids de la pulpe/ poids de la datte, la meilleure datte étant celle qui présente le rapport le plus élevé (**Ben SayahFaiza 2014**); le plus élevé est DN T° ambiante le **plus bonne qualité de point de vue rapport pulpe /datte .**

II.2.Caractéristiques physico- chimiques:

II.2.1.PH:

Le pH est l'un des paramètres déterminant l'aptitude à la conservation des aliments. On peut dire qu'il est parmi les principaux obstacles que la flore microbienne doit franchir pour assurer sa prolifération (**Giddey, 1982;Gatel, 1982**)La valeur du pH peut varier selon l'état physiologique du fruit et les conditions de stockage. **Meligi et Sourial (1982), Mohammed et al1983**) ont fixé des normes à propos du pH :

- pH acide <5,4:mauvais caractère
- compris entre 5,4 et 5,8 : acceptable
- supérieur >5,8:bon caractère

Le tableau suivant présente les moyennes de PH de jus de dattes de 3 cas de stockage qui ont été mesurés par le PH mètre, les valeurs des PH ont été répétées plus de 3 fois :

Tableau.7:PH de jus de 3 conditions de stockage

	Conglé	Ambiant	Ch.Froide
PH	6.93±0.04	6.095±0.035	6.57±0.031

L'analyse des résultats obtenus indique que les valeurs de pH mesurées présentent une légère différence entre les trois échantillons de dattes étudiés (Tableau 2) avec un pH proche de 7 pour les dattes stockées au congélation et au chambre froide et un pH égal à 6,06 pour les dattes de température ambiante. Cette acidité est due à la composition biochimique de la datte (teneur en eau élevée, présence des tanins, d'acide malique, et autres composantes plus ou moins acides). Le pH de l'ensemble des échantillons de dattes (entre 6 et 7) est situé dans l'intervalle favorable pour la conservation de certaines vitamines du groupe B (B1, B2, B5, B9 et B12) (**Bourgeois C. F., 2003**).

II.2.2.Teneur en eau (étuvage)

L'étuvage des dattes stockées ; nous donnons le poids de matière sèche et les échantillons perdent le taux d'eau (humidité) ; par cette opération on peut préciser la teneur d'eau des 3 cas ; les résultats sont présentés dans les tableaux 8, 9, 10.

Tableau.8: Les valeurs des étuvages de dattes congelées

Avant séchage(P ₁)	Après séchage(P ₂)	Poids de boîte (P ₀)	Résultat
10g	7.29±0.18g	0.37g	H%= 30.8%

Formule:

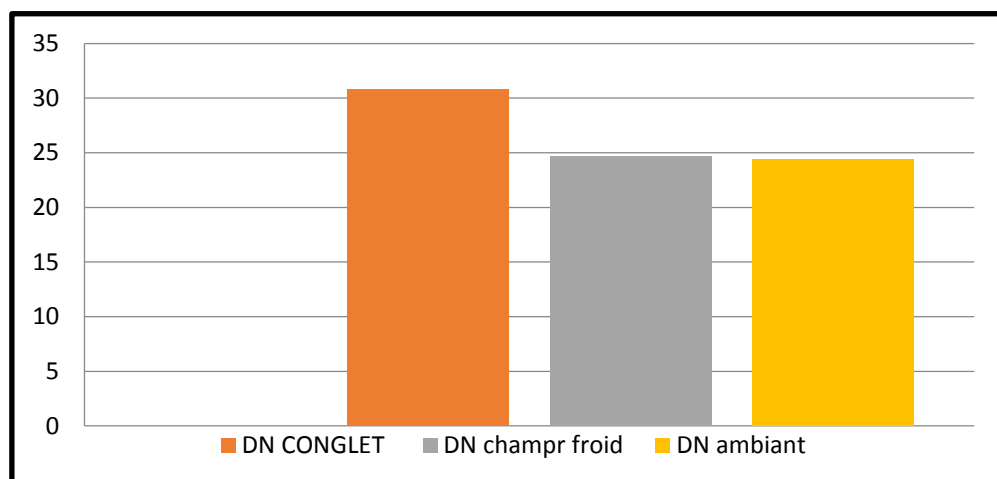
$$H\% = \frac{P_1 - (P_2 - P_0)}{P_1} \times 100$$

Tableau.9: Les valeurs des étuvages de dattes au froid

Avant séchage(P ₁)	Après séchage(P ₂)	Poids de boîte (P ₀)	Résultat
10g	7.90±0.07g	0.37g	H%= 24.7%

Tableau.10: Les valeurs des étuvages de dattes conservées au T° Amb

Avant séchage(P ₁)	Après séchage(P ₂)	Poids de boîte (P ₀)	Résultat:
10g	7.92±0.015g	0.37g	H%= 24.4%

**Figure .15** Taux de H% de trois types de conservation

D'après les résultats obtenus, la teneur en eau est égale 30,8% pour Deglet noir congelé, et 24,7% pour Deglet noir au chambre froide et 24,4% pour Deglet noir conservé au Température ambiante.

L'eau est l'un des constituants essentiels du fruit. Elle a une importance fondamentale sur la qualité des dattes, et agit sur leur aptitude à la conservation (Multon, 1991 ; Ben Salah Et Hellali, 2003). La détermination de ce paramètre est importante pour triple raison :

Nécessité technologique : détermination et conduite rationnelle des opérations de récolte, de stockage ou de conservation, maîtrise des risques d'altération pendant l'entreposage des dattes ;

Nécessité commerciale : contrats d'achat et de vente (limite supérieure fixée) ;

Nécessité réglementaire : 30% pour les variétés à sucres réducteurs et 26% pour les variétés à saccharose (normes fixées par les services de répressions des fraudes et contrôle de qualité)(Barreveled,1993).

Selon **Barreveled en 1993**, La teneur en eau de datte DegletNour varie entre 20et 31%.

D'après notre résultat, nous constatons que plus la température de stockageest basse, plus ces teneurs s'élèvent : datte congelé (-15°)30.8% ; datte au chambre froid (4°)24.7 ; et l'ambiante 24.4%. ; donc le type de conservation influence sur l'humidité des dattes, par conséquence sur la qualité des dattes.Des teneurs comparables ont été rapporté pour la variété Deglet Nour des Zibans par (**Benharrat Et Benazzouk 1999**) et par **Hamrani Etboudah (2001) Cités Par Ghazi Et Sahraoui, 2005**) (26.3 et25.9%), et par (**Adoui Et Seguir(2004) Et Kenfhar (2004)**)qui ont trouvé une teneur de 22.6%.Les fruits absorbent l'eau durant leur stockage. Cet échange est affecté par un équilibre du système datte-milieu environnant lui-même conditionné par l'hygrométrie(lieux de stockage à H% comprise entre 53% et 70%) et la température du milieu(**Hamdi, 1996**).

II.2.3.Résidu sec

Formule : $M_2 = M_1 - M_0$

Tableau.11: Taux des résidu sec

	Congelé	Chfroide	Ambiante
M_2	2.1(21%)	2.71(27.1%)	2.07(20.7%)

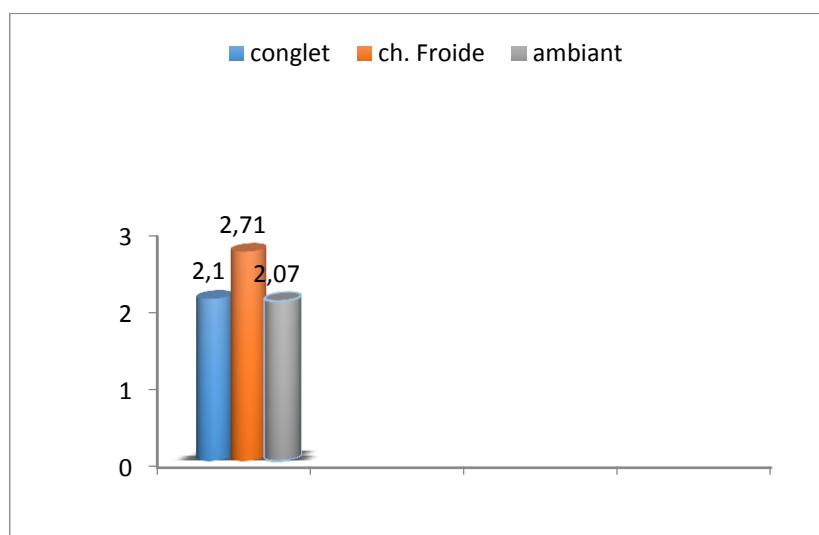


Figure.16: Taux des résidus sec

Les sec d'une matière végétale exprime les substances qui restent après séchage. Après l'élimination d'eau sous forme de vapeur ainsi que les substances volatiles comme les alcools, les éthers, l'ammoniac, les acide volatiles.

Le résidu sec de notre dattes conservées est le suivants : Congelé :20% // Chfroide 27,1 % // Am:20,7 %), Ces valeurs représentent les valeur des résidu sec de Deglet nour

II.2.4. Teneur en cendre

$$\text{Teneur en cendres (\%)} = \frac{G-G1}{g} \times 100$$

Les moyennes des teneurs en cendres de trois conditions de stockage montrent que les dattes stockées dans une température ambiante ont une teneur en cendre plus élevée est égale 2.62%, suivi par les dattes congelées de 2.5% puis les dattes de chambre froide avec une teneur moyenne de 2.26 %.

Tableau.12: Taux des cendres

	Congelé	Ch.froide	Ambiante
Teneur en cendre	2.5%	2.625%	2.62%

La teneur en cendres représente la quantité totale en sels minéraux présents dans l'échantillon analysé. Elle est exprimée en % de la matière sèche d'après Saliha DAAS AMIOUR le Teneur en cendres (% de matière sèche) : $2.00 \pm 0.57\%$ dans les dattes de deglet nour ; les taux de cendres des 3 cas de stockages sont proches a naturel mais le plus est les dattes congèle (DAAS AMIOUR;2009)

II.2.5. Taux de solides solubles (Degré Brix) par réfractométrie

Le taux de solides solubles (exprimé en degré Brix), représente le poids en gramme de matière sèche contenue dans 100g de produits (Dadi Asma;2016) Nos résultats sont cités dans ce tableau:

Tableau.13: Taux de solides solubles (Degré Brix) du jus des dattes de 3 types de conservation

	Congelé	Ch.froide	Ambiante
Brix °C	5.5	7	5.5

D'après le tableau on remarque que le degré de brix des dattes congelées et le degré des dattes de Température ambiante est le même, par contre le Brix des dattes stockées au chambre froide est élevé.

Selon **Slah El MEJRI**(2012) le teneur des TSS(sucre reducteurs) conservées 20.08 des dattes .En effet, la comparaison des dattes molles naturelles aux dattes deglet nour moelle conditionnées montre une augmentation de la teneur en sucres réducteurs. (salah el medjeri;2012)

II.3. Détermination des éléments minéraux

II.3.1. Dosage de $[Na^+]$ dans jus de dattes :

Mode conservation	Dattes congelé	Dattes de chambre froid	Dattes du ambient
Concentration	1.642mg/100g	2.5mg/100g	2.3mg/100g

D'après **Assad Allah Matallah, 1970**, les dattes sont des sources appréciables d'éléments minéraux ; le sodium = 0.017mg/100g et gourcha ferah trouve $Na^+(mg/100g) = 2,9 \pm 0,01 (mg/100g)$.

II.3.2. Dosage de $[Mg^{+}]$ dans jus de dattes

Les concentration des ions de magnésium:

Mode conservation	Dattes congelé	Dattes de champre froid	Dattes du ambient
Concentration	40.2mg/100g	15.69mg/100g	68mg/100g

La défirrent des $[Mg^+]$ est plus concentré dans les dattes congelé et moins dans les dattes au froid et ambient. les concentration de magnésium dans les dattes de deglet nour est 40.7mg (**Elleuch Et Al., 2008**).

II.3.3. Dosage de $[K]$ dans jus de dattes:

les concentrations des ions de potassium ; sont varié de jus a l'autre

Mode conservation	Dattes congelé	Dattes de champre froid	Dattes du ambient
Concentration	32.78mg/100g	38.83mg/100g	35mg/100g

GOURCHALA Freha; 2015a trouvé le $K^+(mg/100g) = 65 \pm 8,4$; dans les dattes de deglet nour

II.3.4. Dosage de calcium par la titrage

Tableau .14: Concentration de calcium

	<u>Congelé</u>	<u>Froid</u>	<u>Ambiant</u>
$V_{edta}(ml)$	90	120	65
$[Cl_{ca}^{+2}(mg/ml)$	18	24	13

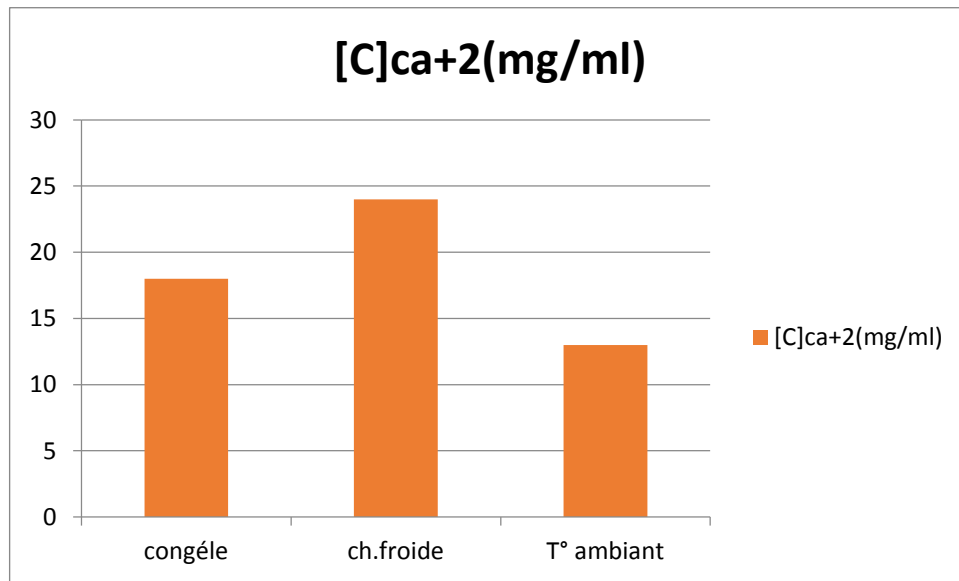


Figure. 17: concentration de calcium dans les trois cas

Notre résultat montre que la concentration de calcium dans les dattes congelées est égale à 18mg/ml et les dattes de chambre froide égale a 24g/ml et les dattes de température ambiante égale a 13g/ml. Le taux de calcium normal des dattes non stockées est 47.70(Elleuch Et Al., 2008).

conclusion

CONCLUSION

Les dattes font l'objet d'une activité commerciale importante, en particulier la Deglet Nour qui détient le monopole des marchés nationaux et internationaux. Toutefois, sa sensibilité à l'altération et l'absence de maîtrise des méthodes de conservation sur les lieux de production, posent de sérieux problèmes aux opérateurs nationaux. Dans ce travail, on a réalisé l'étude de l'influence de stockage des dattes sur la qualité nutritionnel de datte variété deglet nour à la region d'Oued Souf-Hassani.

Les résultats obtenus au durée de ce travail le trois échantillons de datte étudié diffèrent par Plusieurs facteurs physico-chimiques. Ainsi, elle nous a permis de mettre en évidence une variabilité intéressante entre les Les échantillons de datte étudiées :datte conglet ;ambient ;chambre froid , Les différences notées pour la majorité des paramètres étudiés sont :

-Les échantillons de datte étudiées diffèrent par la couleur qui est influe leur commercialisation ,et grâce à nos études ,il a été constaté que Les dattes dont la couleur est Marron foncée et sombre (datte à T° ambiante) sont peu demandés par le consommateur .

-Le poids de DN conglet sauver un poids plus que le datte de chambre froid et plus le DN de T° Ambiante .

-Le rapport poids du noyau/ poids de la pulpe le DN conglet est 7 donc il est en très bonne qualité, le DN de chambre froide et T° ambiante le rapport ≈ 11 ;ils situe dans le champ de bonne qualité (moins qualité de conglet). Mais rapport poids de la pulpe/ poids nous avons trouvé ; les plus élevé sans nos stations est DN T° ambiante le plus bonne qualité de point de vue de ce rapport.

-Le PH de notre échantillons sont acceptable (**conglet:6.93 ; Ambient :6.0; Ch. Froide: 6.57**) ;ceci favorable pour la prolifération des bactéries, par contre il est défavorable pour les levures et les moisissures.

-La teneur en eau de DN conglet est plus que le DN de chambre froide et T° ambiante où est égale 30.8% .

-le DN de chambre froide contient un valeurs élevé de résidu sec : 2.71 par rapport à DN conglet et T° ambiante.

CONCLUSION

-Nous avons également déterminé la valeur des sels minéraux pour chaque échantillon :($[\text{Na}^+]$, $[\text{Mg}^+]$, $[\text{K}]$, $[\text{Ca}^+]$), la concentration de ce minéraux sont varié de échantillon à l'autre, y compris ceux affectés par les condition de stockage comme le calcium .

Enfin ; les palmiers sont la richesse de sud de l'Algérie donc nous devons les maintenir et investir là dans, pour bénéficier soit de leurs coté alimentaire ou de leurs coté environnemental, nous avons espérons également que les études utiliseront la haute technologie pour garantir des résultats plus précis .

Références Bibliographiques

Références Bibliographiques

Acourene S. Buelguedj M. Tama M Et Taleb B.,(2001). Caractérisation,évaluation de la qualité de la datte et identification des cultivars rares de palmier dattier de larégion des Ziban. Revue Recherche Agronomique. Ed. INRA. Vol 8: 19-

Acourene S. Tama M. (1997). Caractérisation physicochimiques des principaux cultivars de dattes de la région de Ziban. *Revue Recherche Agronomique. INRAA Algérie.* 1 : 59-66

Al-Hooti, S., Sidhu, J.S., Al-Saqer, J.M., Al-Othman, A.(2002)- Chemical composition and quality of date syrup as affected by pectinase/cellulase enzyme, *Food Chemistry*, 79, pp 215-220.

Anonyme.,(2010). NORME CEE-ONU DDP-08 concernant la commercialisation et le contrôle de la qualité commerciale des Dattes, 8 p

A.O.A.C., (2005). Official Methods of Analysis of Association Official Analytical. Chemists.1 8th.Ed. Washington. D.C USA.

Audigie C., Figarlla J., Zonszain F., (1984). Manipulations d'Analyse Biochimie.Nouvelle édition, Ed. Doin, Paris, 274 p.

Barrevele, D. (1993). Date Palm Products.FAO. Agricultural services, bulletin N°101, Rome.

Belarbi, C. Aymard, J.M. Meot, A. Themelin and M. Reynes, 'Water Desorption Isotherms for Eleven Varieties of Dates', *Journal of Food Engineering*, Vol. (43), N°2, pp. 103 - 107,(2000).

Belguedj, N ; *Préparations alimentaires à base de dattes en Algérie : Description et diagrammes de fabrication*, mémoire MAGISTER, Université CONSTANTINE 1 ; 11/12/2014, P 6

Belguedj, M. (2002). Caractéristiques des cultivars de dattes dans les palmeraies du Sud-Est. Algérien, Ed. 3D.Alger, 289 p.

Ben Abbes, F.(2011), *Etude de quelques propriétés chimiques et biologiques d'extraits de dattes << Phoenix dactylifera L >>*, Mémoire de Magister, Université Ferhat Abbas- Sétif.

RÉFÉRENCE

Benahmed D. A., Benrachedi K., Benamara S., Megdoud Dj., (2007). Étude et optimisation d'un processus de fabrication traditionnel du vinaigre à partir de variétés de dattes communes cultivées dans le sud algérien. 5th international congress food, technology, consumer protection through food. Vol 1, Ed Evangelos S. Lazos

Ben Attia., (1990). Valorisation des rebuts de dattes, composition chimique et digestibilité in vitro. Mémoire d'ingénieur, Institut d'Agronomie, Batna, 50 P

Benchabane. A.(2007), composition biochimique de la datte (Deglet- nour) évolution en fonction de la maturation et formation de la couleur et des arômes, thèse en vue de l'obtention du doctorat d'état en science agronomique, institut National Agronomique EL-HARRACH(ALGER) .

Benchelah, A.-C. et Maka, M. (2008). Les Dattes, intérêt nutritionnel. Phytothérapie (ethnobotanique). P: 117 -121

Benharrats. M, Benazzouk S. ,(1999) .extraction et identification de l'arôme de datte « Deglet Nour » ,mémoire d'ingénieur ,I.N .A (El-Harrach).

Ben Namia, A. Messaoudi, B . (2006). Contribution à l'étude de la composition des dattes « Deglet Nour » et « Ghars » dans le pédo-paysage de la cuvette de Ouargla, mémoire de diplôme d'études supérieures en biochimie, Ouargla, 4-5-6 p.

Benramdane. M.(2015). Contribution à l'étude comparative des caractéristiques morphométriques et biochimiques de trois variétés de dattes, **Projet de Fin d'Etudes**, Licence Sciences & Techniques, BioProcédés, Hygiène & sécurité alimentaires, univ SIDI MOHAMED BEN ABDELLAH

Bensayah, F. (2014). Influence des conditions de stockage au froid des dattes sur leur qualité organoleptique dans la région des Zibans (Cas des dattes –variété Deglet Nour). Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de magister – Option : arido-culture. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie. Département des Sciences Agronomiques Université Kasdi Merbah-Ouargla.

Ben Salah M., Hellali R.,(2003). Phenological description of 15 Tunisian cultivars of date palm (*Phoenix dactylifera* L.). Bulletin of the Phylogenetic Resources PGRI.

RÉFÉRENCE

- Bensetti, M., (2005).** Contribution à l' étude de l' effet de la durée de congélation sur les propriétés des dattes Routab du cultivar BentQbala. Mémoire de Diplôme d' Etudes supérieures en Biochimie, Département de Biologie. Université d' Ouargla .pp: 8-12,19-20.
- Bessa .Ahmed,(2008)** ;dosage biochimiques des composés phénoliques dans les dattes et le miel récoltes dans le sud algérien, université Djilali Liabes –Sidi Bel Abbès- Ingénieur d'état en biologie option contrôle de qualité et analyses.
- Bidari. K,D.(2015)**, contribution à des caractéristiques chimiques et biochimiques des dattes (Ghars,deglet-nour et Degla-Baida) de la cuvette de Ouargla ,mémoire de MASTER , Université KASDI MERBAH Ouargla,P10
- Barkhatov .V , Et Elisser.V, (1979).**Genie des travaux pratiques des contrôle technico – chimiques de production des conserves ,Institut National des Industries légers , Boumerdes Alger .74p
- Bloul.Ahmed;(2017)**,contribution a l'etude de la microflore des dattes conservées par la méthodes traditionnelle (btana),et valorisation des datte de faible valeur marchant
- Boudries H., Kefalas P. and Hornero-Méndez D. (2007).** Carotenoid composition of Algerian date varieties (Phoenix dactylifera L.) at different edible maturation stages.Food Chemistry, 101, pp: 1372-1377
- Boukhiar A., (2009)-** Analyse du processus traditionnel d'obtention du vinaigre de dattes tel qu'appliqué au sud algérien : essai d'optimisation. Mémoire Magister. Université M'hamedBougara –Boumerdes, 110p.
- Boulbeau, S.(2010)**, biotechnologie du palmier dattier, Editrice scientifique Frédérique Aberlenc-Bertossi:12 P.
- Centre de Recherche Scientifique et Technique sur les Régions aridesOmar El-Bernaoui (C.R.S.T.R.A),**BiskraUIDE DE BONNES PRATIQUESORIENTATIONS POUR UNE MEILLEURECONSERVATION DES DATTESChoix de l'emballage et de la température de stockage;2016 .
- Cheftel J. C., Et Cheftel H., (1977).** Introduction à la biochimie et à la technologie des aliments. Ed. Lavoisier, Vol. 1, Paris: 9-373.
- Dadi. A. Korichi. M. (2016)** . Etude des méthodes d'extraction de jus de dattes, Mémoire MASTER ACAEMIQUE, filière génie des l'environnement, KASDI MERBAH-OUARGLA .

RÉFÉRENCE

Dakhia Nadjet, Benahmed Khadidja, Belguedj Naima, Elbar Djannette, Lakhdari Fatoum guide de bonnes pratiques orientations pour une meilleure conservation des dattes,(2016)

Dawson R.H.W., Aten A.,(1963). Récolte et conditionnement des dattes. Organisation du Nations Unies pour l' alimentation et lagriculture, Ed, FAO, Rome, Italie. P397.

Djerbi M., (1994). Précis de phoeniciculture. F.A.O. Rome, 192 p.

Djibril S.*la culture du palmier dattier (Phoenix dactylifera L) au Sahel* .Livre, (2013)

El-Hadi. D, Korteby. S, Chibi. S. (11december 2015). Production du biothanolea partir de rebut de deux variétés de dattes (Deglet-nour et hamraya).Revue

Elleuch M, Besbes S ,Roiseux O, Bleker C, Deroanne C, Drira NE ,l Attia H .,(2008) date flesh :chemical composition and characteristic of the dietary fiber ,food chem ,111(3) ;676_682

Espiard E., (2002). Introduction à la transformation industrielle des fruits. Ed. Tech etDoc Lavoisier, pp147-155.

Gatel., (1982). L'aliment à humidité intermédiaire, concept fondamentale et fiction scientifique. APRIA .pp39-50

Giddey.,(1982). Les produits à humidité intermédiaire. Cas particulier de problème de la conservation des produits à humidité intermédiaire. APRIA. pp 21-28

Ghazi F., Sahraoui S.,(2005). Evolution des composés phénoliques et des caroténoïdes totaux au cours de la maturation de deux variétés de dattes communes :

Tantboucht et Hamraïa. Mémoire d'ingénieur .Institut national d'agronomie. Alger, 81 p.

Gourchala .F (2015). Caractérisation physicochimique, phytochimique et biochimique de cinq variétés de dattes d'Algérie, Phoenix dactylifera L. (Degletnour, Ghars, H'mira, Tamesrit et Tinissine). Effets de leur ingestion sur certains paramètres biologiques (Glycémie, profil lipidique, index glycémique et pression artérielle) Thèse Doctorat .université badji Mokhtar-Annaba P 21. 43

RÉFÉRENCE

Hannachi S., Khitri D., Benkhalifa A., Brac De Perriere R.A.,(1998).Inventaire variétal de la palmeraie algérienne. 225 p.

Dr Hasnaâ.H et.Mohamed.B;(2012).,valorisation technologique des dattes au maroc; p 14
Jeantet, R .Croguennec , T. Schuck Et Brule , G. (2007). Science des aliments, Biochimie, Microbiologie Procédés, Produits - Tome 1, Stabilisation biologique et physico-chimique. Tec & Doc (Editions) Paru le: 01/02/2006.

Khali, M. (2008). Effets de traitements simples et combinés sur la biologie et la biochimie de la datte en cours de conservation ; Thèse de Doctorat d'état en sciences alimentaires et nutrition, p-15.

Khalil ,K.E.,Abd-El- Bari,M.S,Hafiz,N.E,Ahmed ,E.Y.,(2002).Production ,evaluation and utilization of date syrupconcentrate 'Dibis).Egypt.J.Food Sci,30,2,179-203.

Khenfar B ,(2004) . contrubution à l'étude de quelques caracterisatiques morphologiques de quatre cultivars de palmier dattier (), dans la region de droh (ilaya de Biskra) ,mémoire d'ingénieur , Département d'agronomie ,Batna 87p

P.P. Leraillez, 'La Conservation Industrielle des Fruits', Edition Nouvelle, BibliothèqueProfessionnelle, 343 p., 1952.

Maatalah, S. (1970). Contribution à la valorisation de la datte algérienne. Mémoire d'Ingénieur. Institut National d'Agronomie. El-Harrach, 77 p

Mansouri, A. Embarek, G. Kokkalou, E. Kefalas, P.(2005). Phenolic profile and antioxidantactivity of the Algerian ripe date palm fruit (*Phoenix dactylifera*). *Food chem.*, **89** : 411- 426.

MaroufAribi. M, Et Khali. M,(2018) .Étude d'effets d'une Technique De Désinfestation Par Traitements Simples De Thermisation Sur Les Critères De Qualité Microbiologique De La Datte Deglet-Nour (*Phoenix Dactylifera*L.) Au Cours De différentes conditions de stockage , *Revue Agrobiologia* (2018) **8(2): 1047-1057**, Laboratoire de Protection et de Valorisation des Ressources Agrobiologiques (LPVRAB), Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université de Blida , B.P 270 Route de Soumâa-Blida, Algérie , Centre Technique des Industries Agroalimentaires (CTIAA), Rue Ibn KhaldounBoumerdès B.P 71A, Algéri

RÉFÉRENCE

Meligi M.A ., Saurial G. F., (1982). Fruit quality and evaluation of some Iraqi date palm cultivars grown under conditions of barrage region. Ed: first symposium on the date palm, Saudi-Arabia. 23-25 march, pp 212-220

Mimouni Y. (2015). Développement de produits diététiques hypoglycémisants à base de dattes molles variété «Ghars», la plus répandue dans la cuvette de Ouargla. mémoire de Doctorat en Sciences Biologiques. Université d' Ouargla. P 55-56.

Mimouni, Y.(2009) Mise au point d'une technique d'extraction de sirops de dattes comparaison avec les sirops à haute teneur en fructose (HFCS) issus de l'amidonnerie, mémoire de MAGISTER Université KASDI MERBAH Ouargla , P 39

Mkaouar. S, Kechou. N, (2013), valorisation des écarts de triage de dattes par séchage pour l'obtention d'une poudre alimentation animale, Déchets Sciences et Techniques - N°63 . Génie des procédés et Environnement ,Ecole Nationale d'ingénieurs de Sfax, université de Sfax, Tunisie .

Mohammed S., Shabana H. R. Et Mawloud E. A.,(1983).Evaluation and identification of Iraqi date cultivars. Fruits characteristics of fifty cultivars," *DatePalm Journal*,vol. (2), no. 1:27-55.

Munier P., (1973). Le palmier dattier. Ed. Maisonneuve, Paris, 221 p.

Multon J.L.,(1991).Techniques d'analyses et de contrôle dans les industries agroalimentaires.Tome II: Analyse des constituants alimentaires. Ed. Lavoisier.Paris, 450 p.

Nouffia,Y. Harrak, H. Alem, C. FilaliZegzouti Y.(2018) ,Conservation par réfrigération de la datte marocaine: État des lieux et évaluation des critères physiques et sensoriels de la qualité, *Rev. Mar. Sci. Agron. Vét. (2018) 6 (4): 483-488*

Othman., (1995). Prospective de développement et de protection du palmier dattier dans les pays arabes . The Arab Center for the Studies of Arides zones and dry Land. 14p

Rosset P., Beaufort A., Cornu M., Poumeyrol G., (2002). La chaîne du froid en agroalimentaire. Cahier de nutrition et de diététique 37, pp 124-130.

RÉFÉRENCE

- Rygg G. L., (1977).** Date development, Handling, and Packing in the United States Agriculture. Research service agriculture, Handbook (482), USAD, Washington DC: 3-9.
- Sakin. Abdrabo S ,(2013).** Analytical methods applied to the chemical characterization and (*Phoenix dactylifera L.*) note . Food Science and Technology International. 13(4) :269_275
- Saliha Daas Amiour, (2009),** etude quantitative des composés phénoliques des extraits de Trois variétés de dattes (*Phoenix Dactylifera L.*) Et évaluation *in vitro* de leur activité biologique , Présenté au Département de Biologie Faculté des Sciences Pour l'obtention de diplôme de Magister en Biologie Option : Biochimie appliquée Université El-Hadj Lakhdar – Batna.
- Salghi,R.** Cours d'analyses physico-chimique des denrées alimentaires, GPEE, 1ère année, ENSA Agadir.
- Sayah, Z. Et OuldEl Hadj, M. D.(2010).** Etude comparative des caractéristiques physico-chimiques et biochimiques des dattes de la cuvette de Ouargla ,*Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers Université KasdiMerbah Ouargla,* Annales des Sciences et Technologie Vol. 2, N° 1,
- Sedra, M.H. (2003)-**Le bayoud du palmier dattier en Afrique du nord, FAO, RNE/SNEA- Tunis. Edition FAO sur la protection des plantes. Imprimerie Signes, Tunis, Tunisie.
- Taouda H., Mrani M. Alaoui, F. Errachidi, R. Chabir, Et AarabL** Etude comparative des caractéristiques morpho-métriques et Biochimiques des dattes commercialisées dans le marché régional de FES / MAROC Laboratoire de Biochimie, Environnement & Agroalimentaire, URAC 36, Université Hassan II Mohammedia-Casablanca, BP 146, 20650 Mohammedia, Maroc . International Journal of Innovation and Applied Studies ISSN 2028-9324 Vol. (8) No. 1 Sep. 2014, pp.1 -10.
- Torres, P. Reynes, M. Lebrun, M. Ferry, M. (1995).** Volatile constituents of dates from Phoenix dactylifera grown in Elche , journée internationales sur le palmier dattier dans l'Agriculture d'Oasis dans les pays méditerranéens , 25-27 Avril 1995. Elche (Espagne).
- <https://www.Dzmeteo.com/> consulté le 29 novembre 2019.

Annexe

Annexe 01:

Tableau .1:Absorbance de sodium

Concentration de jus(ml/l)		0	0.2	0.25	0.33	0.5	1
Absorbance	Ambiant	0	0.192	0.302	0.617	0.875	1.158
	Conglet	0	0.0788	0.219	0.330	0.393	0.471
	Ch.froid	0	0.212	0.226	0.254	0.319	0.326

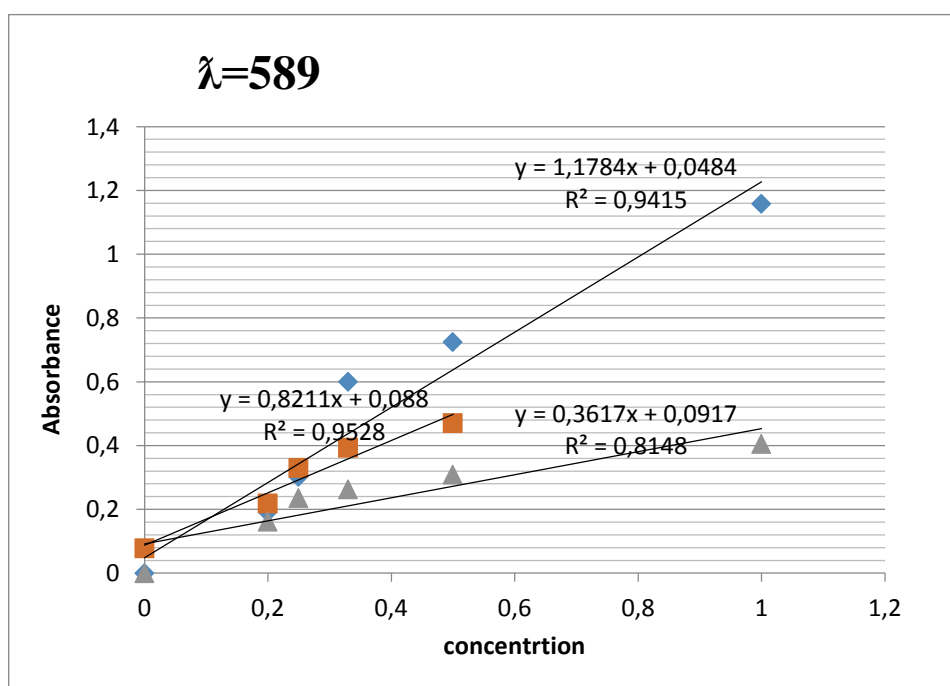


Figure.1: Absorbance de soduim

Tableau .02 :Absorbance de [mg⁺] des différent concentration d jus

	0	0.2	0.25	0.33	0.5	1
Congé	0	0.105	0.120	0.179	0.193	0.259
Ch.froide	0	0.166	0.276	0.340	0.494	0.575
Ambiant	0	0.053	0.087	0.143	0.22	0.292

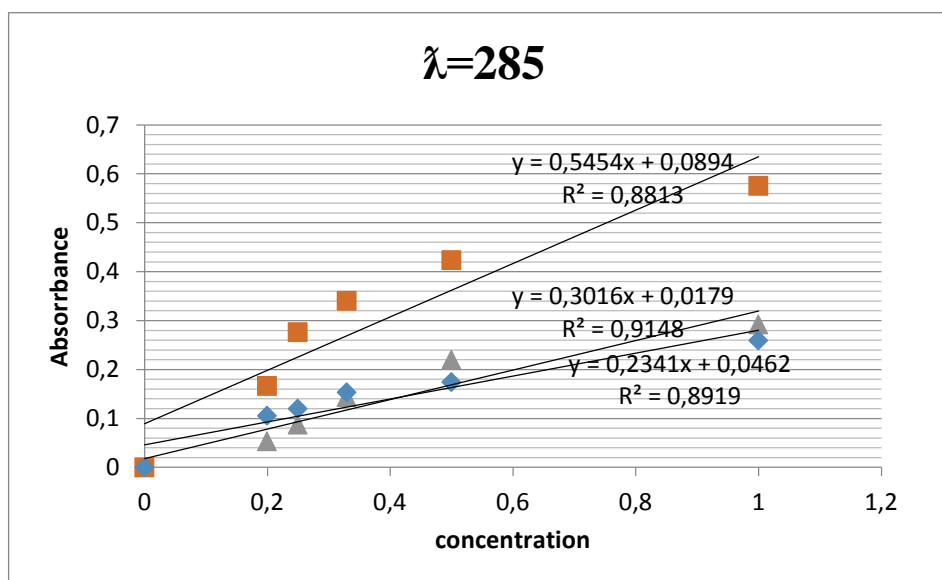


Figure.02:Absorbance de magnésium

Tableau .03:Absorbance de potassium des 3 cas

		0.2	0.25	0.33	0.5	1
Conglet	0	0.037	0.169	0.353	0.400	0.437
Ch.froid	0	0.111	0.197	0.256	.299	0.348
Am	0	0.253	0.349	0.543	0.985	1.151

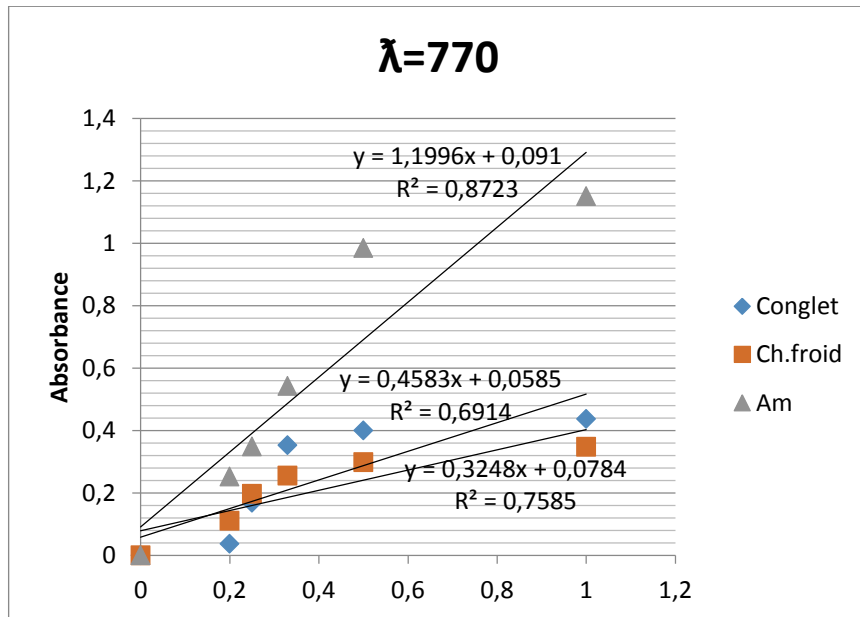


Figure.03 :Absorbance de potassium

Annexe 02 :

Méthode de détermination de concentration

Les concentration de élément minéraux dans les dattes a 3 cas de conservations a partir de **Loi de Beer-Lambert**. $C = A / [\epsilon \cdot L] \rightarrow C = Y$

- L= longueur de type 1
- A = absorbance
- ϵ =coefficient d'extinction;
- $c = [1/\epsilon](A) ; 1/\epsilon = A$

Annexe 03 :

Dosage de calcium par la titrage

Formule:

$$Ca^{+2}(\text{mg/ml}) = \frac{V_E \cdot C_{EDTA} \cdot M_{Ca^{+2}} \cdot D \cdot 100}{V}$$

$$V_{EDTA} = (\text{conglet} = 90\text{ml}; \text{ch.froid} = 120\text{ml}; \text{ambient} = 65)$$

$$C_{EDTA} = 0.01\text{M/L}$$

$$M_{Ca^{+2}} = 20\text{g/mol}$$

$$\text{Facteur de dilution} = 1$$

$$V_{\text{Echantillon}} = 1\text{ ml}$$