



Université Mohamed Khider de Biskra

Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences Agronomiques

MÉMOIRE DE MASTER

Science de la Nature et de la Vie
Sciences Agronomiques
Phoeniciculture et techniques de valorisation des dattes

Réf. : Entrez la référence du document

Présenté et soutenu par :

AMRAOUI Ziad

Le : mardi 28 juin 2022

Thème :

**Effet de la fertilisation potassique sur la
qualité de datte Deglet-Nour (Cas des
palmeraies de Tolga)**

Jury

M	BOUMAAREF B	MAA	Université de Biskra	Président
M	KHECHAI S	MAA	Université de Biskra	Rapporteur
M	BOUKHIL Kh	MAA	Université de Biskra	Examineur

Année universitaire : 2020 - 2021

Remerciement

Tout d'abord, je commence par remercier le bon Dieu qui m'a doté de la volonté, du courage et la chance de l'étude et les moyens afin de pouvoir accomplie ce travail et surtout de la patience pour produire ce travail et qui m'a aidé à faire face à toutes les difficultés rencontrées lors de son élaboration.

Mes sincères remerciements vont à mes parents qui ont sacrifié leur vie pour mon éducation.

Je tenez à remercier :

Je remercie promoteur **Mr Khechai Salim**, qui a acceptée d'encadrer ce travail, et pour son soutien conseils.Sa grande connaissance dans le domaine, ainsi que son expérience, ont joué un rôle important dans la conception de ce travail.

Je suis reconnaissant envers tous les membres de ma famille mes frères et mes amies qui m'ont soutenu tout au long de mes études.

Je remercie l'ensemble des enseignements qu'ils nous ont apportés tout au long de deux années d'étude.

Je remercie l'ensemble des collègues de notre promotion

Enfin, a tous, je dis merci

Dédicace

Je dédie ce travail à mes chers mon père et ma mère, pour leur amour, leur encouragement et leur soutien tout au long de mes études.

A ceux qui me souhaitent un avenir plein de joie, de réussite et de bonheur.

A mes amies et mes frères et ma place préférée café prestige

A tous les étudiants de la promotion 2021-2022

A tous ceux qui aime ZIAD.

Liste des tableaux

Tableau	Titre	Page
Tableau n° 1	Températures (Moyenne) mensuelles à Biskra pour la période (1998-2010)	
Tableau n° 2	Précipitations moyennes mensuelles en (mm) à Biskra pour la période (1998-2010).	
Tableau n° 3	La vitesse du vent enregistrée en km/h durant l'année (2010)	
Tableau n° 4	Humidité moyenne en pourcentage pour l'année(2010)	
Tableau n° 5	teneur en sucres de quelque variété des dattes Algériennes	
Tableau n° 6	La teneur en acides aminés essentiels des dattes et les besoins humains	
Tableau n° 7	Composition vitaminique moyenne de la datte	
Tableau n° 8	Composition minéral de quelques variétés de dattes molles (mg/100g)	

Liste des figures

Figure	Titre	Page
Figure n° 1	Représentation de la zone d'étude	
Figure n° 2	Températures moyennes mensuelles à Biskra pour la période (1998-2010)	
Figure n°3	Précipitations annuelles totales en (mm) à Biskra pour la période (1998-2010).	
Figure n°4	La vitesse du Vent enregistrée en km/h durant l'année (2010).	
Figure n°5	Humidité moyenne en pourcentage pour l'année (2010).	
Figure n°6	Diagramme ombrothermique de Gaussen de la région de Biskra	
Figure n°7	Le climagramme du quotient pluviométrique Q2 d'EMBERGER Pour le climat méditerranéen durant la période (1977 – 2001)	
Figure n°8	Distribution du Palmier dattier en Algérie. D'après Hannachi et al., 1998.	
Figure n°9	Pourcentage de Palmiers dattiers dans 5 pays du Maghreb. In Berrichi 2014	
Figure n°10	Palme * feuille d'un Palmier adulte	
Figure n°11	Coupe longitudinale du fruit : la datte observée à la loupe au G X 1 Pe : péricarpe ; me : mésocarpe ; en : endocarpe ; gr : graine ; ca : cavité ou loge de la graine ; S : saillie ; Cu : cupule (périanthe) adhère souvent au fruit Représentation schématique d'une partie souterraine d'un Palmier dattier.	
Figure n°12	: Représentation schématique d'une partie souterraine d'un Palmier dattier. (Zaid, 2001).	
Figure n°13	Morphologie de la datte	
Figure n°14	Stade Loulou	
Figure n°15	stade khlal	
Figure n°16	Stade Routab	
Figure n°17	Stade Tmar	
Figure n°18	Evaluation de poids de la datte	
Figure n°19	Evaluation longueur de la datte (cm)	
Figure n°20	Evaluation Diamètre des dattes (cm)	

Figure n°21	Teneurs des sucres totaux des dattes (%)	
Figure n°22	Teneurs des sucres réducteurs des dattes(%)	
Figure n°23	Teneurs de l'humidité des dattes (%)	
Figure n°24	Teneurs des sels des dattes (g)	
Figure n°25	Taux d'acidité des dattes (%)	
Figure n°26	Taux de cendre des dattes (g)	
Figure n°27	Teneurs des dattes en potassium (mg/1g MS)	
Figure n°28	Teneurs des dattes en sodium (mg/1g MS)	

Sommaire

INTRODUCTION.....	
SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE	
CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA ZONE D’ETUDE	
1. SITUATION GEOGRAPHIQUE DE LA ZONE D’ETUDE	13
2. L’ETUDE CLIMATIQUE.....	14
2.1. LES DONNEES CLIMATIQUES	14
2.1.1. Température	14
2.1.2. Précipitations.....	15
2.1.3. Les vents.....	16
2.1.4. L’Humidité.....	17
2.2. DIAGRAMME OMBROTHERMIQUE DE GAUSSEN.....	18
2.3. Quotient pluviométrique d'Emberger.....	18
3. LE SOL	21
3.1. SOL DES MILIEUX ARIDES.....	21
3.2. SOL DE LA WILAYA DE BISKRA	21
3.2.1. Sol calcaire	21
3.2.2. Sol gypseux	22
3.2.3. Sol salé	23
3.2.4. Les accumulations dunaires	23
3.2.5. Les sols alluvionnaires	24
4. L’HYDROGEOLOGIE	24
4.1. NAPPE PHREATIQUE DU QUATERNAIRE	24
4.2. NAPPE PROFONDE (ALBIENNE).....	25
4.3. NAPPE CALCAIRE.....	25
4.4. NAPPE MIOPLIOCENE	25
5. LA VEGETATION.....	25

CHAPITRE II : GENERALITES SUR LES CRITERES DE QUALITE DES DATTES

1. Le Palmier dattier

1.2. Origine

1.3. Répartition géographique dans le monde et en Algérie.....

1.4. Intérêts de la culture du Palmier dattier.....

1.5. Les exigences écologiques du Palmier dattier.....

1.6. Taxonomie.....

1.7. Description morphologique.....

2. DEFINITION.....

2.1. LA DATTE

2.2. LES STADES PHONOLOGIQUES.....

2.2.1. Stade I : Loulou

2.2.2. Stade II : Khlal

2.2.3. Stade III : Bser.....

2.2.4. Stade IV : Routab

2.2.5. Stade V : Tmar

3. CARACTERISTIQUES DES DATTES.....

3.1. CARACTERISTIQUES PHYSIQUE : ELLE PRESENTE LES CARACTERISTIQUES SUIVANTES : .

3.1.1. LA FORME

3.1.2. La couleur.....

3.1.3. La consistance

3.1.4. Variétés de datte

3.2. LES CARACTERISTIQUES CHIMIQUES

3.2.1. Le pH.....

3.2.2. Les Sucres

3.2.3. Les protéines

3.2.4. Les vitamines.....

3.2.5. Les éléments minéraux.....

3.3. CARACTERISTIQUES PHYTOSANITAIRES.....

3.4. LES CRITERES D'EVALUATIONS QUALITATIVES DES DATTES

CHAPITRE III: MATERIELS ET METHODES

Matériel végétal	
Dispositif expérimental	
I.4.1 : Analyses des plantes.....	
I.4. 1.1 : Analyses des dattes	
A. Analyses physiques des dattes.....	
B. Analyses biochimiques des dattes.....	
1. Détermination de Ph.....	
2 .Détermination de la conductivité électrique (CE).....	
3. Teneur en eau.....	
4. Dosage des sucres totaux.....	
5. Dosage des sucres réducteurs.....	
6. Teneur en saccharose.....	
7. Dosage de l'acidité.....	
8 .Détermination de la teneur en cendres.....	
9. Dosage du Ca ⁺⁺ et Mg ⁺⁺	

CHAPITRE IV: RESULTATS ET DISCUSSION

I .Evaluation des critères morphologique de la datte	
1. Evaluation de poids de la datte	
2. Evaluation longueur de la datte.....	
3. Evaluation Diamètre des dattes.....	
II. Evaluation de la composition biochimique des dattes.....	
1. Teneurs des sucres totaux des dattes.....	

2. Teneurs des sucres réducteurs des dattes.....

3. Teneurs de l'humidité des dattes.....

4. Teneurs des sels des dattes.....

5. Taux d'acidité des dattes.....

6. Taux de cendres des dattes

III. Composition minérale des dattes.....

1. Teneurs des dattes en potassium.....

2. Teneurs des dattes en sodium.....

Conclusion générale

Références bibliographiques

Résumé

INTRODUCTION

Le palmier dattier constitue l'une des familles de plantes les plus importantes d'un point de vue socio-économique. Le palmier est en effet le pilier de l'agriculture dans les zones sahariennes. **(Gourchala, 2015)**. Elle se caractérise par l'excellence de son fruit extrême douceur et sa richesse en éléments nutritifs **(Ouamane, 2019)**. Le palmier est une composante essentielle de l'écosystème oasien **(Toutain et al, 1990)**, grâce à sa remarquable adaptation aux conditions climatiques, la haute valeur nutritive de ses fruits, les multiples utilisations de ses produits **(Bousdira et al., 2003 ; Bakkaye, 2006)** et sa morphologie favorisant d'autres cultures sous-jacentes **(El Homaizi, 2002)**.

L'Algérie est parmi les pays pilotes dans le secteur phoenicicole, classé en 2013 au quatrième rang en termes de production. Ses palmeraies se focalisent dans les régions sahariennes où le nombre des palmiers estimés en 2014 est plus de 18 million pieds **(D.S.A, 2015)**. et sa production annuelle moyenne de dattes est plus de 500 000 tonnes. La superficie occupée par le palmier dattier représenté en 2015 environ 2% de la superficie totale de l'Algérie **(DSA, 2016)**.

La wilaya de BISKRA est considérée comme une zone potentielle de la production des dattes en Algérie. Le nombre total des palmiers dattiers existants est de 18.5 millions pieds. La production de la wilaya est de 12 millions Qx en 2019. Cette production dattière en quantité et en qualité est influencée par plusieurs facteurs qui peuvent être liés au sol et à la qualité des eaux d'irrigation qui constituent des éléments fondamentaux favorisant la production des dattes **(Allam, 2008)**. En effet, les palmeraies de la wilaya de Biskra contiennent plus de 4315098,00 palmiers dont 2659679,00 palmiers de la variété Deglet Nour. Alors que la production totale du palmier est de l'ordre de 4077881,00 Qx et de 2650841,00 Qx de Deglet Nour **(DSA, 2016)**.

Selon différents auteurs la qualité de la datte Deglet-Nour est contrôlée par plusieurs facteurs comme, la conduite culturale, l'ensachage, la qualité des eaux et des sols et en fin les techniques de récoltes. Dans les oasis de Ziban, plusieurs phoeniculture suggèrent, également, que la qualité des dattes Deglet-Nour est, aussi, conduite par la fertilisation potassique

De ce fait, le présent travail a pour objet l'évaluation de l'effet de la fertilisation potassique fractionnée sur les critères de qualité de la qualité de Deglet-Nour (Dans les palmeraies de Tolga) .

De ce fait, le présent travail à pour objet de tester l'efficacité de cette hypothèse qui consiste à étudier l'effet de la présence du régime de datte parthénocarpiques sur la qualité de Deglet –Nour (Dans la région de Bourdj Ben Azouz) .

Chapitre I : Présentation de la zone d'étude

1. Situation géographique de la zone d'étude

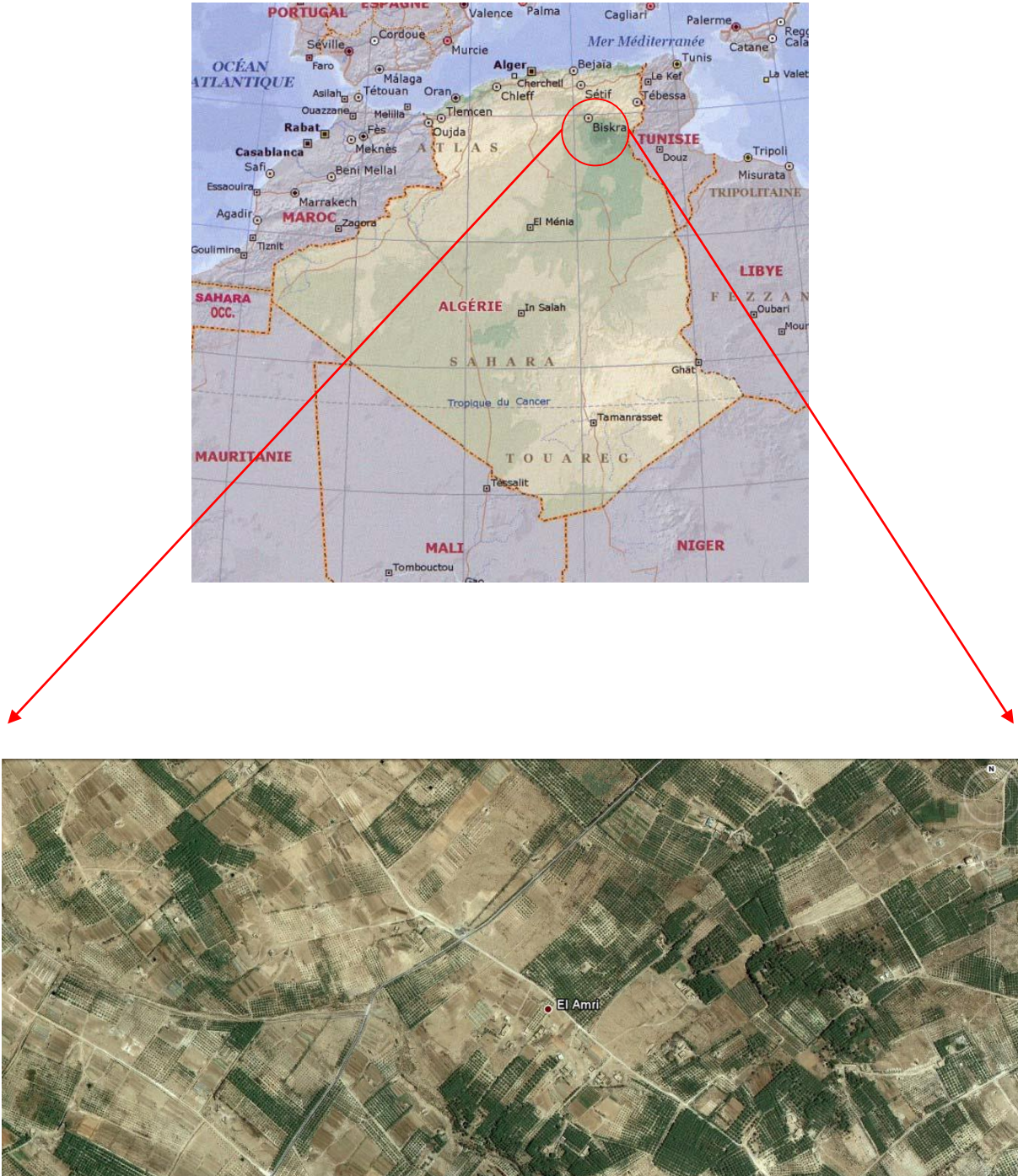


Figure N° 1 : Représentation de la zone d'étude

El Ghrous, localité se trouvant à 50 km au Sud Est de la ville de Biskra chef lieu de wilaya.

Les communes limitrophes sont :

Foughala au Nord West, lioua au sud Est, Doucen au Sud West et Chaiba au Nord West.

Cette localité est surtout réputée pour être l'un des grands pôles de production de produits maraichers ainsi que sa grande production de dattes Daglet-Nour qui fait d'elle l'une des régions phoenicicolles les plus importantes de Zab el-gherbi.

La parcelle étudiée est située à El Amri, Douar appartenant à la commune d'El-ghrous.

2. L'étude climatique

2.1. Les données climatiques

D'après (ITDAS, 2009), la région de Biskra appartient à l'étage bioclimatique aride à hiver chaud. La pluviométrie moyenne est de 125 mm, avec des maxima de 21 mm, en hiver et des minima de 0.38 mm, en été. Les températures sont très élevées en été (40°) et modérées en hiver (8°).

2.1.1. Température

Tableau n°1: Températures (Moyenne) mensuelles à Biskra pour la période (1998-2010)

Mois	Jan	Feb	Mar	Avr	Mai	Juin	Juill	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
Température (°C)	11.2	13	17.3	20.9	26.2	30.9	34.5	33.9	28.5	23.6	16.2	11.9

(Source : station météorologique de Biskra)

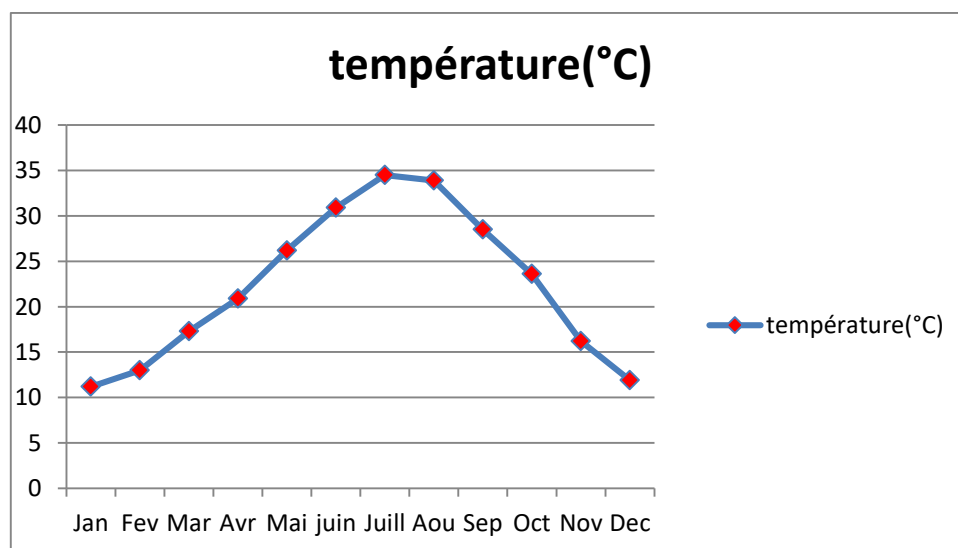


Figure n° 2 : Températures moyennes mensuelles à Biskra pour la période (1998-2010)

D'après la figure (2) la région de Biskra est caractérisée par des températures avec une moyenne annuelle de (22.34°C). Ce paramètre présente une grande alternance durant cette période ; la température la plus élevée est enregistrée au mois de Juillet (34.5°C), et la plus faible au mois de Janvier (11.2°C).

2.1.2. Précipitations

La pluviométrie constitue un élément très important dans l'analyse du climat (**ESTIENNE et GODAR, 1970, in LEBID, 2006**). Les récoltes sont dépendantes de son importance et sa répartition dans l'année (**SAPIN, 1977, in LEBID, 2006**).

Tableau n°2 :Précipitations moyennes mensuelles en (mm) à Biskra pour la période (1998-2010).

	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juill	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
Pluviométrie	19.6	3.7	9.2	12.8	9.4	2.3	1.0	2.0	13.7	7.1	10.9	12.7

(Source : station météorologique de Biskra)

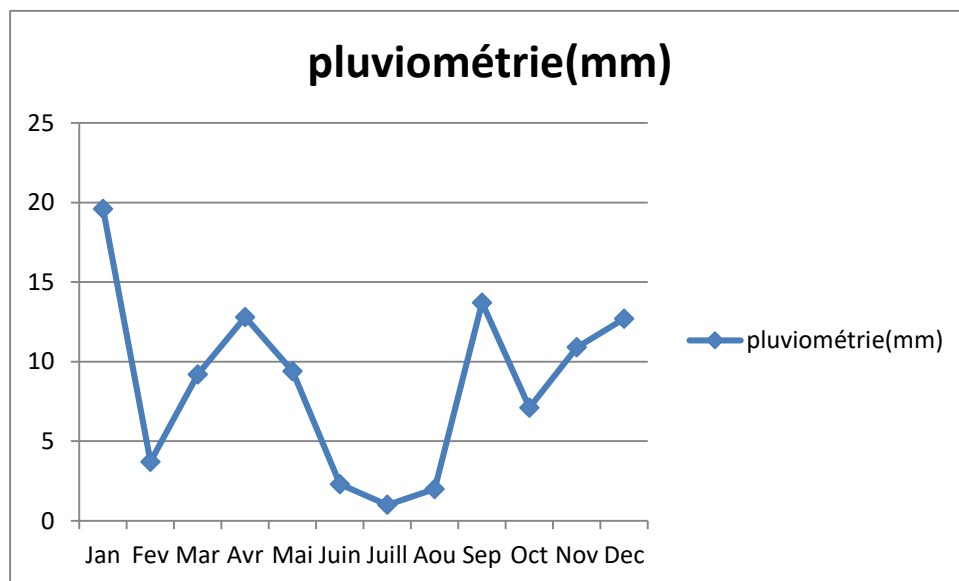


Figure 3 : Précipitations annuelles totales en (mm) à Biskra pour la période (1998-2010).

D'après la figure (3) la région de Biskra est caractérisée par des précipitations avec une moyenne annuelle de (8.7mm). Ce paramètre couvre une grande alternance durant cette période ; les

précipitations les plus élevées sont enregistrées au mois de Janvier (19.6 mm), et les plus faibles au mois de Juillet (1mm).

2.1.3. Les vents

Le vent constitue, dans certains biotopes, un facteur écologique limitant. Sous l'influence des vents violents, la végétation est limitée dans son développement. Le vent a tout d'abord une action indirecte :

- ✱ En abaissant ou en augmentant la température, suivant les cas.
- ✱ En augmentant la vitesse d'évaporation, il a donc un pouvoir desséchant.

Les vents locaux sont de fréquence Nord-est et Nord-ouest et faible au Sud. Le siroco reste le vent qui mérite le plus d'attention en raison de l'action nuisible que ce vent chaud peut exercer sur les cultures. Il souffle du Sud pendant la saison sèche amenant avec lui sable et poussière (DAJOZ, 1971 in REMINI, 1997).

Tableau n°3: La vitesse du vent enregistrée en km/h durant l'année (2010)

	J	F	M	A	M	J	JU	AO	SE	OC	NO	DE
							L	U	P	T	V	C
Vent (km/h)	16,1	31,6	15,7	16,9	15,9	14,6	10,6	10,9	11,0	12,0	13,1	11,7

(Source : station météorologique de Biskra)

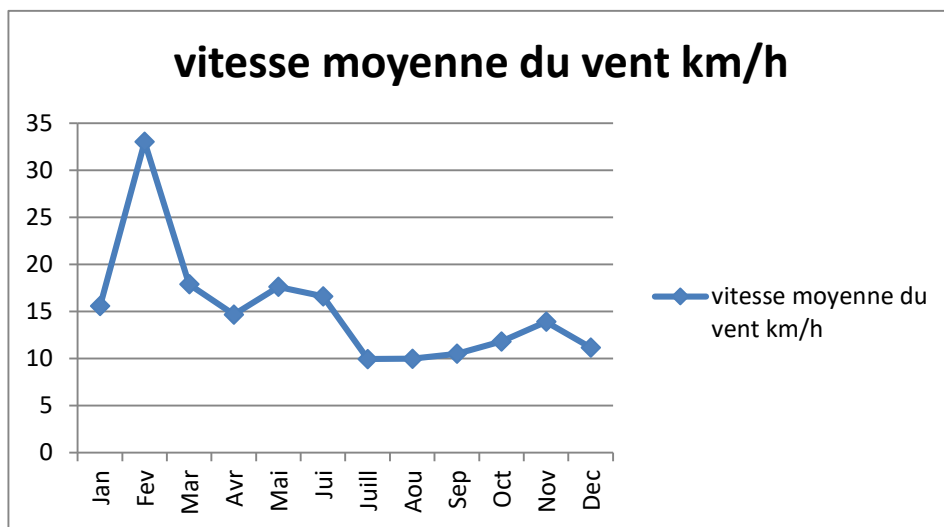


Figure 4 :La vitesse du Vent enregistrée en km/h durant l'année (2010).

D'après figure (4) on remarque que la vitesse maximale du vent a été enregistré au cours du mois de février pour une valeur de 31.6 km/h et la vitesse minimale au cours du mois de juillet pour une valeur de 10.6 km/h.

Dans la région de Biskra ; les vents soufflent au cours de l'année et le maximum de force des vents est enregistré en fin d'hiver et au printemps. Les vents de sable sont fréquents en Mars et Avril. Fig (4).

Le transport éolien des particules de sable commence à partir de 4 m/s.

2.1.4. L'Humidité

Dans les oasis des Ziban, l'humidité de l'air constitue un facteur de production de dattes. Le palmier dattier exige une hygrométrie comprise entre 48 et 52% à ce propos le tableau N°4 montre que l'humidité de l'air dans notre région est comprise entre 19 et 49.33% avec une moyenne 34.62%.

Tableau n° 4: Humidité moyenne en pourcentage pour l'année(2010)

	J	F	M	A	M	J	JU L	AO U	SEP	OC T	NO V	DE C
Humidit é	46,7 4	44,3 6	36,2 3	39,0 3	25,6 5	25,2 3	19	24,1	31,1 3	35,9 4	49,3 3	38,7 4

(Source : station météorologique de Biskra)

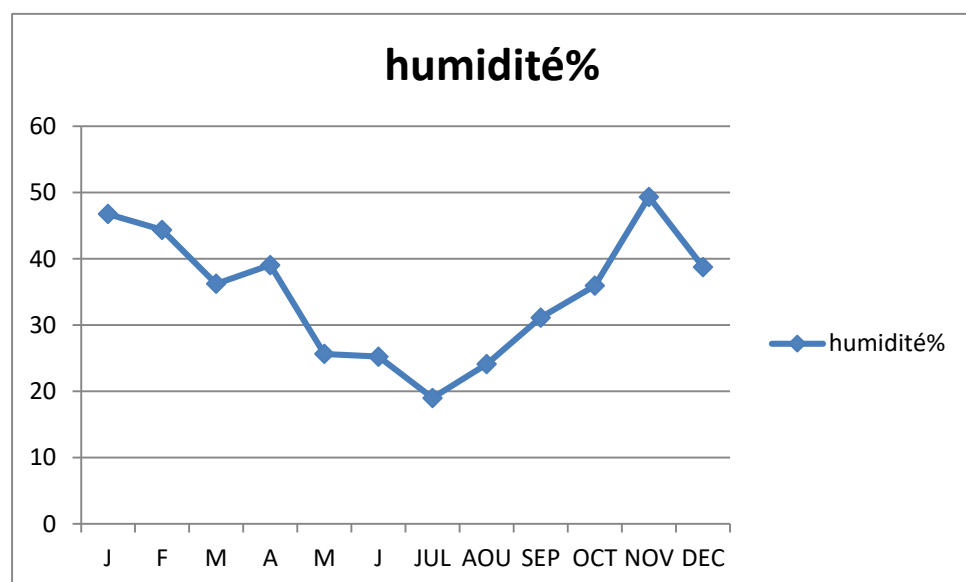


Figure n°5: Humidité moyenne en pourcentage pour l'année (2010).

Généralement le taux d'humidité est élevé pendant les mois de novembre, décembre et janvier et l'humidité la plus faible est remarquée au mois de juillet fig (5).

2.2. Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN

Ce diagramme, ombrothermique, a été réalisé avec les données climatiques relevées durant la période (1998-2010) :

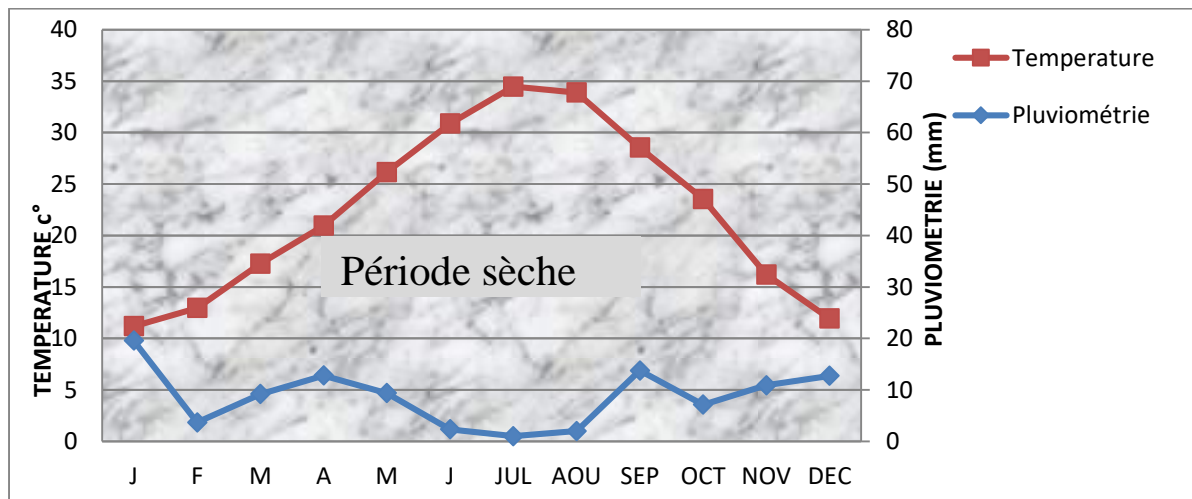


Figure n°6 : Diagramme ombrothermique de GausSEN de la région de Biskra

Le diagramme ombrothermique de GausSEN est une représentation graphique où sont portés, en abscisse les mois, en ordonnées les précipitations (P) et les températures (T), selon la formule $P = 2T$.

L'intersection des deux courbes P et T où l'aire comprise entre les deux courbes représente les périodes sèches.

L'analyse du diagramme fig(6), montre que la période sèche, dans la région de Biskra pour la période de 1998 à 2010, est comprise entre les mois de Février jusqu'à Novembre et une période humide pendant les mois de Janvier et Décembre.

2.3. Quotient pluviométrique d'Emberger

Le **quotient pluviométrique** ou *indice climatique d'Emberger* sert à définir les cinq différents types de climats de la région méditerranéenne, depuis le plus aride, jusqu'à celui de haute montagne. Ce quotient est défini par la formule :

La formule est parfois adaptée sous la forme suivante (**formule de Stewart, 1969**)

$$Q = \frac{3,43 \times P}{M - m}$$

Avec:

- Q : quotient pluviométrique d'Emberger
- M : la moyenne des températures du mois le plus chaud.
- m : la moyenne des températures du mois le plus froids.
- P : pluviométrie annuelle en mm.

$$Q = 3,43 \cdot \frac{7}{34,5 - 11,2}$$

$$Q = 1,28$$

L'emplacement de cet indice sur le climagramme d'Emberger nous permet de situer notre zone d'étude dans l'étage bioclimatique saharien à hiver chaud.

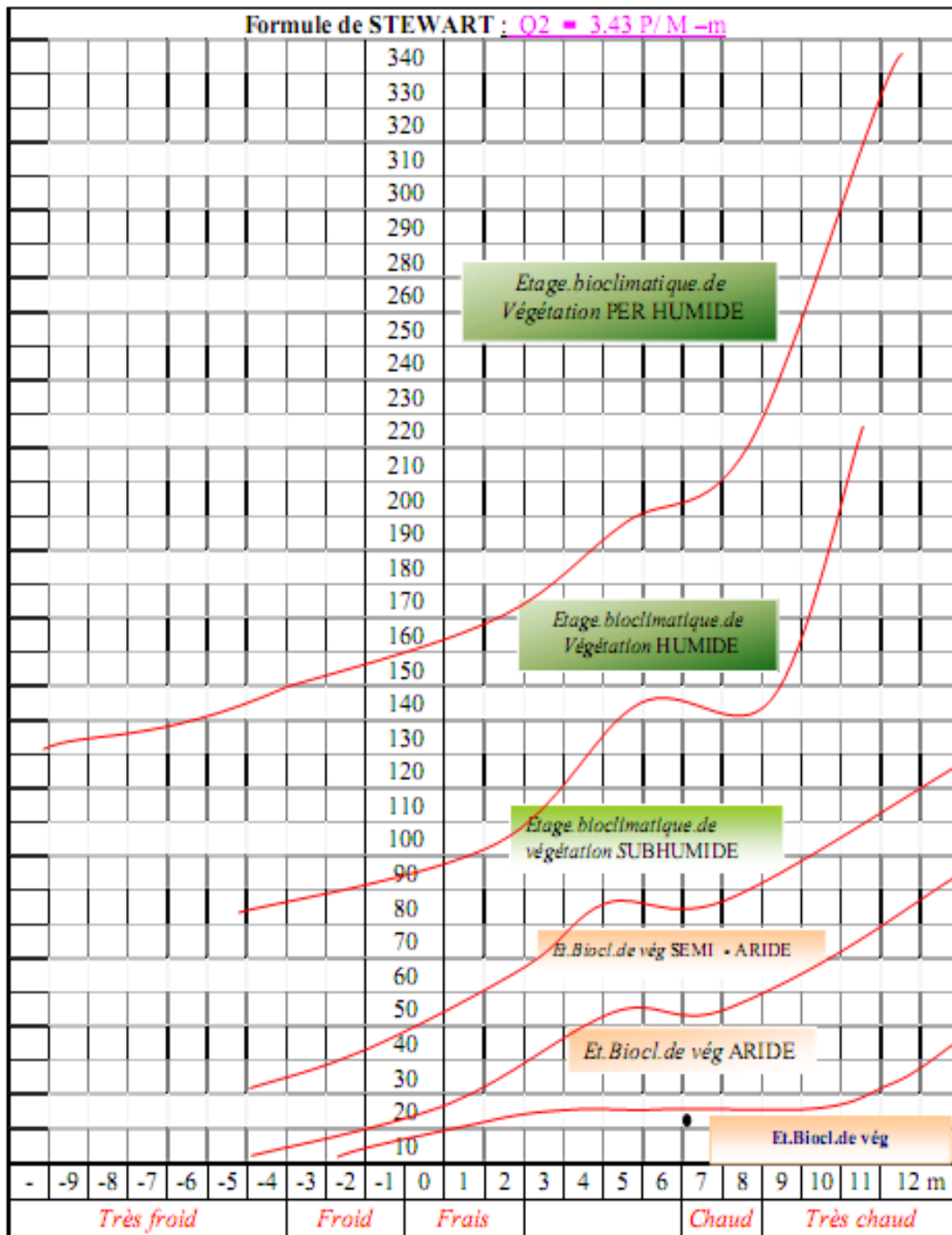


Figure n°7: Le climagramme du quotient pluviométrique Q2 d'EMBERGER Pour le climat méditerranéen durant la période (1977 – 2001)

3. Le sol

3.1. Sol des milieux arides

Généralement les aridisols sont caractérisés par un déficit hydrique, une faible fertilité du sol, une texture sableuse et des horizons d'accumulation riches en sels, en calcaire et en gypse.

Les sols arides en Algérie occupent une superficie de l'ordre de 2 millions de km².

3.2. Sol de la wilaya de Biskra

Biskra est sous l'influence de l'effet conjugué de l'aridité du climat, la nappe phréatique, l'irrigation par des eaux salées et les vents de sables, ainsi que la pente qui joue un rôle capitale dans la distribution des éléments chimiques.

Ces facteurs de pédogénèse font apparaître les grands traits de la pédogénèse des sols (**LAAJEL L, 2006**) à savoir les sols calcaires, sols gypseux, salés, accumulations sableuses et les sols alluvionnaires.

3.2.1. Sol calcaire

Selon (**ALIN, 1990 in LAAJEL L, 2006**) les sols calcaires sont formés sous l'influence de deux facteurs principaux

- Les roches fréquemment carbonatées, calcaires, dolomitiques, ou simplement riches en Ca⁺⁺.
- Le climat qui est souvent très aride

Ces sols sont caractérisés par un profil de type AB_{Ca}C indifférencié induré dont le taux de CaCO₃ dépasse 65% pose de sérieux problèmes de la mise en valeur par le calcaire total et aussi par le calcaire actif (un enrobage de la matière organique).

Le matériel parental de la formation des sols calcaires est la combinaison des molécules de Ca²⁺ et HCO₃⁻ dans des conditions d'évaporation et en présence de pression de gaz carbonique (**KHECHAI, 2006**).

L'exploitation agricole de ces sols exige un bon diagnostic des contraintes édaphiques pour une meilleure utilisation de ces terres.

A ce propos les dalles rencontrées dans cette régions posent des problèmes de résistance à la pénétration des racines, pour cela on doit faire un défoncement pour les éliminer afin d'installer la culture.

3.2.2. Sol gypseux

Sont largement rependus et apparaissent typiquement dans les régions arides, le gypse est le résultat de la combinaison d'un cation de Ca^{2+} et anion de SO_4^{2-} dans une nappe minéralisée, l'accumulation de gypse en quantités importantes dans le sol est en relation avec la présence des roches sédimentaires gypseuses, il peut être transporté à l'état de solution ou repris sous forme solide et transporté par le vent (lunette en bordure du sebkha) **(MICHEL CLAUDE G, 1995).**

Le gypse se présente sur la surface ou en profondeur sous forme d'accumulation ; parmi les principales formes :

- les croûtes gypseuses : pour Watson, 1985 se sont des dépôts gypseux indurés et compactés, en générale situées à la partie superficielle de l'encroûtement.
- Les encroûtements gypseux : sont définis comme étant des horizons gypseux indurés, dont l'origine est en relation avec la présence d'une nappe salée **(BOUGET M, 1968).**

- Le trech : est un encroûtement gypseux formé directement au dessus du niveau d'une nappe par évaporation.

- Ras –Kalb : (têtes des chiens) : des formes particulières, leur formation semble de fait par concentration dans la zone de rabattement d'une nappe.

- Deb – Deb (debdab) : est un encroûtement gypseux cristallisé se formant par concentration au sein d'une solution chargée en sulfate de calcium.

Les sols gypseux offrent à la végétation un milieu très défavorable et difficile à traverser aussi bien du point de vue physique que chimique (déficit en élément nutritif, pH fort, diminution de nitrate et d'autres oligo éléments).

Cependant les cultures les mieux adaptées à la présence du gypse sont : le palmier dattier et la luzerne.

3.2.3. *Sol salé*

Le terme salin indique que le sol présente une texture sableuse par contre la sodicité indique une texture argileuse.

Les sols salés présentent un profil de type ABC, il est dit salé lorsque :

- CE (conductivité électrique) est = 4ds/m (soit un taux de sel de 2.5g/l)
- pH < 8.5
- ESP < 10% (pourcentage de sodium échangeable)
- Texture sableuse
- Bonne structure

Cependant les sols sodiques sont définis par

- CE > = 4ds/m
- ESP > 10%
- pH > 8.5
- texture dégradée

Les premiers peuvent être corrigés par une simple irrigation qui fait lessiver les sels excédentaires et rendre le sol plus apte aux cultures ; pour corriger le deuxième type de sol on doit apporter le Ca²⁺ sous forme de gypse pour substituer le sodium, une fois la structure est améliorée une irrigation excessive va drainer les sols hors des profils

On note aussi la présence d'une dépression saline Sebkhah, elle collecte tout les sels drainés de l'amont du topo séquence, elle se forme dans les temps secs surtout l'été avec des minces couches grisâtres ou hanchâtes (les inflorescences salines) qui peuvent devenir de véritables croûtes cristallines.

La saturation en sels devient excessive, elle peut atteindre 320 à 360g/l (la solubilité du sel de mer est de 32g/l) avec des dépôts de chlorure de sodium et de gypse qui s'accumule en bordure de la dépression par voie éolienne toute au tour de la sebkha, la présence d'une nappe phréatique salée peu profonde, contribue à la formation des sols allomorphes (PEUGET M, 1980).

3.2.4. *Les accumulations dunaires*

Ces sols sont de type AC sur un support gypseux (deb deb) où le sable issu par transport éolien se dépose après déflation sur un obstacle physique (Djbel Bouhgzal), Peut envahir

les palmeraies et former des dunes stabilisées par voie biologique en distingue deux types de textures :

Sableuse et sablonneuse.

Ces sols sont caractérisés par un cortège floristique psamophile (*Gymnosporia sinegalansis*, *tamarix Africana*)

Parmi les contraintes de l'exploitation de ces terres on cite :

- La dominance d'une texture sableuse.
- Faible pouvoir de rétention en eau.
- Absence d'un support physique pour entretenir la culture
- La stérilité du sol (physique, biologique, chimique).

Ces sols constituent une menace pour les riverains et pour les infrastructures socio-économiques et le centre ville de la wilaya.

3.2.5. Les sols alluvionnaires

Ce sont des sols qui ont évolué au niveau des bordures d'écoulements d'eau à savoir les oueds.

Ils sont caractérisés par une forte fertilité chimique et physique du sol à savoir les terrasses de oued El Hai, et de oued Djedi et celles de oued Areb (KHECHAI, 2006).

4. L'hydrogéologie

D'après la notice de la carte hydrogéologique de la wilaya de Biskra on distingue 4 aquifères (MIMECHE, 1999 in KHECHAI, 2001).

4.1. Nappe phréatique du quaternaire

Elle est connue au niveau des palmeraies de Tolga, le substratum est formé par une épaisse formation argileuse contenant quelques niveaux de sable, de gravier et de marnes.

Elle englobe la nappe de l'oued de Biskra et oued Djedi, alimentée par les eaux de précipitations et d'irrigation, caractérisée par des eaux salées ou très salées.

4.2. Nappe profonde (albienne)

Elle est rarement exploitée, sauf à oulad Djalal ou sidi Khaled où les formations gréseuses de l'albien ou du barrémien sont touchées à une profondeur de 1500 à 2500 m.

4.3. Nappe calcaire

Le réservoir de cette nappe est constitué par des formations argilo-sableuses du miopliocène au nord et des marnes à gypse moyen au sud, elle est localisée dans la totalité de la région de Biskra

* A l'ouest, la profondeur est de 150m à 200m alors qu'à l'est, la profondeur dépasse les 400m l'alimentation de cette nappe se fait par deux zones d'affleurement de l'éocène inférieur, la première à l'ouest de Daoucen et ouled Djalal la seconde au Nord de Tolga, entre foughala et bouchegroune et les versants de la plaine d'El-outaya, cette nappe subit une baisse de niveau piézométrique suite à la surexploitation.

4.4. Nappe miopliocène

Cette nappe est constituée par une alternance des niveaux fins argileux ou marneux et de niveaux grossiers sableux, sa limite inférieure est constituée par des marnes miocènes et par les argiles de l'éocène moyen.

Cette nappe a une extension considérable, elle est capturée par de nombreux forages dans les plaines, son alimentation est assurée par les plaines, finalement l'écoulement de cette nappe se fait du Nord – ouest vers le Sud –est pour déboucher au chott- Melghigh.

5. La végétation

Les Ziban sont considérés comme un biotope type représentatif des milieux arides où les facteurs écologiques influent sur la répartition spatiale de la végétation spontanée.

La variété du cortège floristique est sous la dépendance exclusive de deux facteurs : sol et topographie.

Les facteurs écologiques ont favorisé l'apparition d'une végétation Xérophile en plusieurs groupes comme : Gypsophiles (*lymonium*, *zygophyllum*) ; halophytes (*Salsola vermiculata*, *Anabasis articulata*) et Psamophytes (*Aristida pungens*)

Les formations végétales les plus rencontrées sont de type herbacé et arbustif.

Cette végétation présente une adaptation du milieu par un ensemble de modification anatomique et morphologique :

- réduction de la surface foliaire (Astragalus armatus).
- feuilles épineuses pour limiter la transpiration.
- accumulation d'eau dans les tissus (Zygophyllum album).
- système racinaires bien développé, pivotant (Tamarix Africana).

Enfin illustre les processus de la dégradation des sols et végétation à cause des pratiques phoeniculture aléatoires.

CHAPITRE II : GENERALITES SUR LES CRITERES DE QUALITE DES DATTES

Le Palmier dattier

1.1.Origine

De nombreuses hypothèses ont été émises sur l'origine du Palmier dattier. Wertih (1933) in Bougdal-Yakoub (1984), a résumé les tendances en les classant en deux groupes. Dans le premier groupe, le dattier provient d'une ou plusieurs formes sauvages. Dans le second, il provient de l'hybridation naturelle de plusieurs *Phoenix*. Pour ce qui est du lieu de sa domestication, les vestiges archéologiques laissent penser que les palmeraies auraient existé dans le Golfe Arabique, depuis 5000 ans av. J.C. (**Battesti, 2005**); plaçant ainsi le Palmier dattier comme l'un des premiers arbres fruitiers ayant été cultivé par l'homme dans l'ancien Monde.

1.3 Répartition géographique dans le monde et en Algérie

Le Palmier dattier est localisé dans l'hémisphère nord, là où les conditions climatiques le permettent. Le Maghreb compte actuellement plus de 26 millions de palmiers dattiers, repartis sur les 5 pays (Fig.8 et 9).

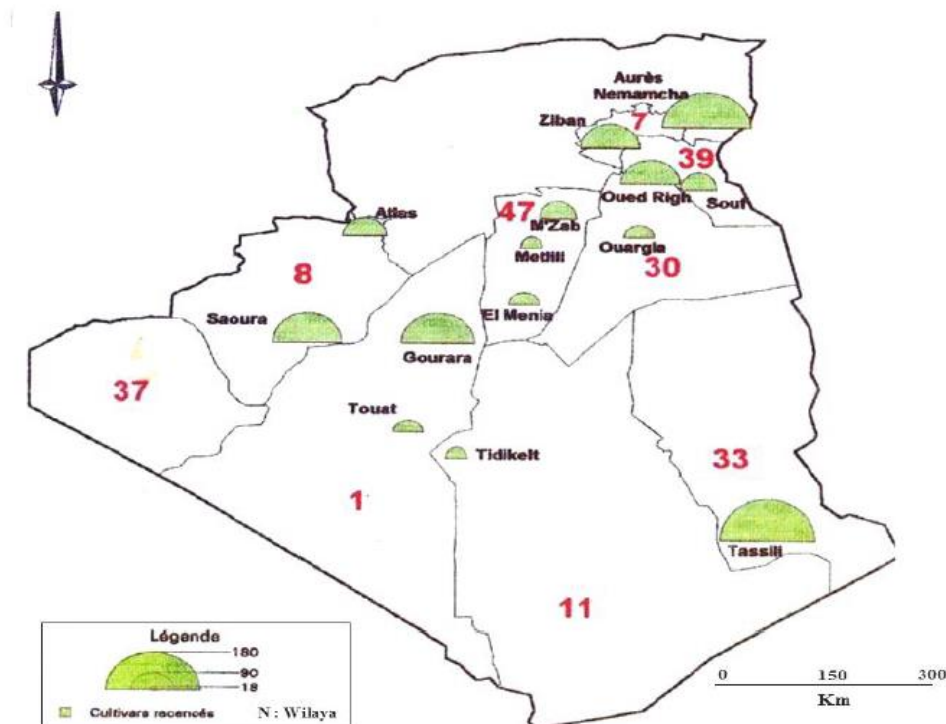


Figure n°8 : Distribution du Palmier dattier en Algérie. D'après Hannachi et al., 1998.

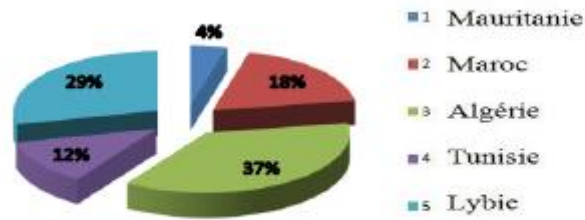


Figure n°9 : Pourcentage de Palmiers dattiers dans 5 pays du Maghreb. In Berrichi 2014

1.4. Intérêts de la culture du Palmier dattier

Le Palmier dattier joue plusieurs rôles dans l'économie et dans la vie des habitants du Sahara. Il constitue une nourriture d'appoint non négligeable. Le Palmier dattier constitue l'élément fondamental de l'écosystème oasien.

Pour l'intérêt pharmaceutique la décoction de la datté est indiquée comme un calmant pour les maladies nerveuses, elle favorise la sécrétion d'urine, traite les hémorroïdes. (**Munier, 1973**).

1.5. Les exigences écologiques du Palmier dattier

Le Palmier dattier est une plante sensible au froid, elle pousse sur des terrains fertiles et bien drainés. Cependant, sa culture exige un certain nombre de conditions climatiques telles qu'une température élevée comprise entre 30° à 40°C et la lumière. Les Palmiers les mieux éclairés sont toujours les plus chargés en fruits (**Toutaine, 1967 in Drira, 1985**).

1.6 Taxonomie

La classification botanique du Palmier dattier d'après Munier (1973).

Embranchement ... Phanérogames.
Sous-embranchement.....Angiospermes.
Classe.....Monocotylédones.
GroupePhoenocoides.
Famille..... Arcaceae.
Sous-familleCoryphoideae
Genre..... *Phoenix*.
Espèce.....*Phoenix dactylifera* L.

1.7 Description morphologique

1.7.1 Partie aérienne

1.7.1.1. Le stipe (Le tronc)

Il est généralement cylindrique au-dessus de sa région basale, l'élongation du tronc s'effectue dans sa partie coronaire par le bourgeon terminal ou phyllophore.

1.7.1.2. Les palmes

Elles représentent des feuilles chez *Phoenix dactylifera* L. (Fig.n°10).

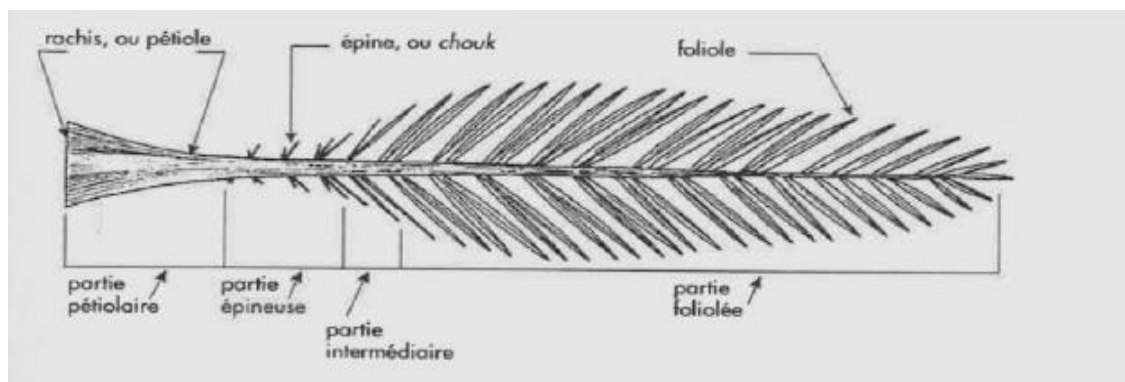


Figure n°10: Palme * feuille d'un Palmier adulte (Munier, 1973)

1.7.1.3. Les bourgeons

A l'aisselle de chaque palme, se trouve un bourgeon axillaire qui peut se développer pour donner naissance à un rejet, à la base du stipe ou aérien attaché au tronc.

1.7.1.4. Les rejets

Le rejet est une jeune pousse du végétal, qu'il est possible de planter pour obtenir un nouveau palmier, celui-ci sera choisi par l'homme parmi une sélection des meilleurs palmiers (Sbiai, 2011).

1.7.2 Appareil de reproduction

1.7.2.1 L'inflorescence

Formée à partir de bourgeons, l'inflorescence est une grappe d'épis (spadices ou régimes) de couleur vert-jaunâtre, chaque régime ne porte que des fleurs de même sexe. (Amorci, 1975; Peyron, 2000; Zaid et al. ,2002).

1.7.2.2 Fleurs

Les fleurs du dattier sont déclinaées, (unisexuées), pratiquement sessiles, pédoncules très courts. Elles sont rassemblées en épi composé, « le spadice ». Le dattier est une espèce dioïque ;chaque individu porte des inflorescences de même sexe.

1.7.2.3 Fruits

Les constituants du fruit sont représentés dans la Figure 00.

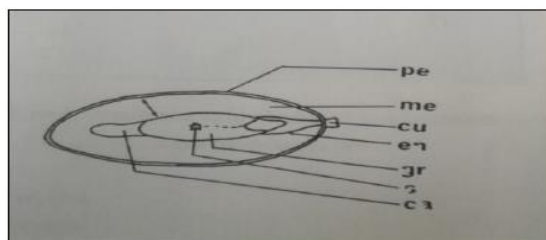


Figure n°11 : Coupe longitudinale du fruit : la datte observée à la loupe au G X 1

Pe : péricarpe ; me : mésocarpe ; en : endocarpe ; gr : graine ; ca : cavité ou loge de la graine ; S : saillie ; Cu : cupule(périante) adhère souvent au fruit (Bougdal-Yakoub, 1984)

1.7.3 Système racinaire :

Le système racinaire est dit fasciculé, (disposé en faisceaux de racines), parfois ramifié avec beaucoup ou peu de radicelles, selon qu'elles se trouvent ou non au contact d'amendements humides. D'après Zaid (2001), On distingue quatre grandes zones de racines (Fig 00) : La zone des racines de respiration ; La zone des racines de nutrition ; La zone supérieure aux racines d'absorption ; La zone inférieure aux racines d'absorption.

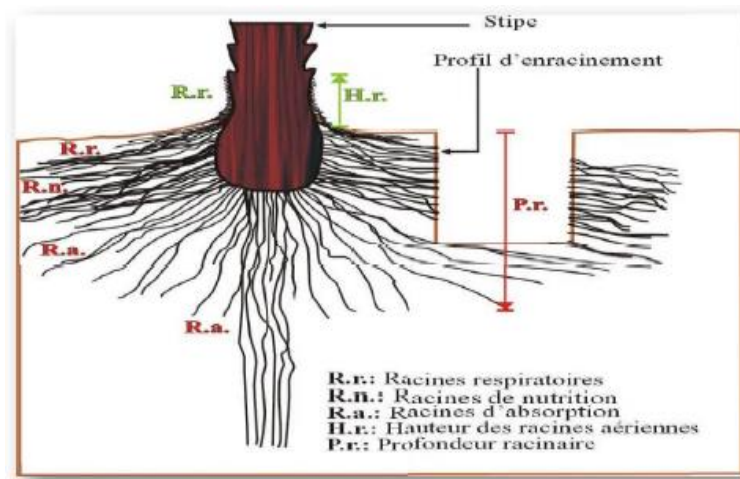


Figure n°12 : Représentation schématique d'une partie souterraine d'un Palmier dattier. (Zaid, 2001).

2. Définition

2.1. La datte

Est une baie qui contient une seule graine qui est « le noyau » (MUNIER, 1973) elle est constituée de trois enveloppes :

- épicarpe (peau) : c'est une enveloppe fine cellulosique.
- Mésocarpe : enveloppe plus ou moins charnue qui représente la partie comestible de la datte, elle est très riche en sucre.
- L'endocarpe : c'est une membrane parcheminée entourant le noyau.

*ces trois membranes sont généralement confondues et appelé « chaire » ou « pulpe » (DJERBI, 1996) fig (24).

*la graine : ou noyau, elle est fusiforme, elle présente une protubérance, la face dorsale présente un sillon de forme variable la face ventrale est convexe.



Figure n°13 : Morphologie de la datte

2.2. Les stades phonologiques

On distingue cinq étapes intermédiaires qui permettent de suivre l'évolution de la datte. Ces dernières ont des appellations différentes selon les pays et les régions (**PEYRON, 2000**) tableau n°13.

Stade1	Stade2	Stade3	Stade4	Stade5
Fruit noué	Datte verte	Tournante	Aqueuse	Mature
Loulou	Khlal ou kimri ou blah	Bser ou bsir ou bissir	Routabe ou martouba ou meratba	Tmare ou tmar

(PEYRON, 2000)

2.2.1. Stade I : Loulou

Stade qui suit immédiatement la pollinisation, la datte est petite et sphérique, elle a une forme ovoïde de couleur crème avec des traits verticaux de couleur verte, l'évolution du fruit est très lente. Ce stade dure de 4 à 5 semaines après la pollinisation (**MUNIER, 1973**).



Figure n°14 : Stade Loulou

2.2.2. Stade II : Khlal

Ce stade s'étend de juin à juillet, il constitue la phase la plus longue de l'évolution de la datte et dure 4-14 semaines. Le goût de la datte a ce stade est astringent et amer à cause de la présence d'un taux important de tannins (**BOUSDIRA, 2007**).

La datte grandit un peu, prend une couleur verte pomme claire.

Selon **RYGG (1946)** le développement de la datte passe par 2 phases :

*la première se caractérise par un accroissement du poids et du volume, une accumulation des sucres réducteur, qui est plus lente pour les sucres totaux et de la matière solide total. Un taux d'acidité active plus élevé, et enfin un taux d'humidité assez élevé.

*la deuxième phase qui se caractérise par un accroissement moins rapide du poids et du volume. Une baisse importante du taux des sucres réducteurs. Une réduction considérable du taux déjà très faible de l'accumulation du sucre totale. Une diminution légère du taux d'acidité et un taux d'humidité très élevé. (**ARNAUD, 1970**).



Figure n°15 : stade khlal

2.2.3. Stade III : Bser

Selon le descripteur du palmier dattier (IPGRI/INRA, PNDU, 2005) c'est le stade durant lequel la datte prend sa forme et sa taille finale il dure 3 à 5 semaines (**BOUSDIRA, 2007**). Les modifications observées concernant le changement de la couleur qui passe du vert au chrome puis jaune tacheté de rouge, enfin une couleur qui varie entre le rose et le rouge écarlate et le taux de saccharose est maximum(**MUNIER, 1973**)

2.2.4. Stade IV : Routab

C'est le stade de maturation, donc la datte devient molle : le saccharose s'invertit dans les dattes à sucres réducteurs donnant ainsi le goût sucré. La datte devient de plus en plus translucide, sa peau passe du jaune ou du chrome à un brun très foncé. Au cours de l'amollissement, tout ce qui reste des tannins précipite sous la peau Le fruit perd alors toute l'astringence qu'il avait au stade khlal. Il perd aussi son humidité qui était de l'ordre de 68% au stade khlal et qui devient de l'ordre de 30% au stade routab (**MUNIER, 1973**).



Figure n°16 : Stade Routab

2.2.5. Stade V : Tmar

C'est le stade final de la maturation de la datte qui perd beaucoup d'eau et devient très concentrées en sucre (**MUNIER, 1973**). La consistance du fruit à ce stade est comparable à celle du raisin et des prunes. Dans la plupart des variétés, la peau adhère à la pulpe et se ride à mesure que celle-ci diminue de volume. La couleur de l'épiderme et de la pulpe fonce progressivement (**ARNAUD, 1970**).



Figure n°17: Stade Tmar

3.1. Variétés de dattes

Les variétés de dattes sont très nombreuses, seulement quelques unes ont une importance commerciale. Elles se différencient par la saveur, la consistance, la forme, la couleur, le poids et les dimensions (**Djerbi, 1994 ; Buelguedj, 2001**). En Algérie, il existe plus de 940 cultivars de dattes (**Hannachi et al., 1998**). Les principales variétés cultivées sont

- **La Deglet-Nour** : 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. 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 (**Boudrar et al., 1997 ; Kendri, 1999**).

- **Les variétés communes** : Ces variétés sont de moindre importance économique par rapport à *Deglet-Nour*. Les variétés les plus répandues sont : Ghars, Degla-Beïda et Mech-Degla (**Kendri, 1999 ; Masmoudi, 2000**). (**Ben abbes farah. Magister, 2011**)

2.2. Classification des dattes

Selon **BALIGA et al., (2011)**, la classification des dattes peut être basée sur la forme, la texture et les propriétés organoleptiques de la datte. D'après **BOOIJ et al., (1992)**, il existe trois catégories de dattes : molles, demi molles et sèches.

- **Dattes molles** : leur teneur en eau est supérieure à 30%, elles sont principalement

Composées de sucres réducteurs : glucose et fructose

• **Dattes demi –molles** : leur teneur en eau varie entre 20 à 30 %, elles sont riches en

Saccharose.

• **Dattes sèches** : leur teneur en eau est moins de 20 %, elles sont à base de saccharose

(Nagoudi Djamilia.MASTER,2014)

Tableau n°5 : teneur en sucres de quelque variétés des dattes Algériennes (Belguedj,2002)

Constituant par rapport à la matière sèche (%)	Type de datte					
	Molle		Demi-molle		Sèche	
	Ghars	Tinicine	Deglet-Nour	Tafazpiune	Degla-Beida	Mech – Degla
Sucres totaux	85,28	54,30	71,37	56,90	74	80,07
Sucres réducteurs	80,68	48	22,81	47,70	42	20
Saccharose	04,37	05,30	46,11	8,74	30,36	51,40

(Zidani sara. Magister ,2009)

2.3. Les caractéristiques chimiques

2.3.1. Le pH

Le pH du jus des dattes est acide, varie entre 5-6 préjudiciable pour les bactéries mais propice aux développements des champignons ; les dattes molles, en vu de leur teneur en eau élevée, sont beaucoup plus sujettes à des altérations que les dattes demi molle et sèches.

La teneur en matière sèche de la pulpe est relativement élevée comprise entre 65-85% du poids frais de la pulpe. (MATALLAH, 1970).

2.3.2. Sucres

Les sucres 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 (Estanove ,1990 ; Acourene et Tama, 1997). Ceci n'exclut pas la présence d'autres sucres en faible proportion

tels que : le galactose, le ylose et le sorbitol (**Favier et la., 1993 ; Siboukeur, 1997**). 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**).

2.3.3. Les protéines

La teneur des protéines dans les dattes est de l'ordre de 1.5 à 2% du poids total (**ANONYME in RAHAL et MHAOUA, 2007**).

La pulpe contient de faibles quantités de protéine, comprises entre 1.7 - 3% du poids de la pulpe à l'état frais (**BALLAN, 1923 ; AHMAD et al, 1995 in BOUSDIRA, 2007**).

SAWAYA et al (**1983**) cité par **RAHAL** et **HAMOUR(2007)** ont montré que les protéines atteignent 127mg par datte de 8g, au stade de maturité.

Les acides aminés composants les protéines jouent un rôle primordial dans la réaction de brunissement non enzymatique (réaction de Maillard) qui intervient lors de la conservation, ils contribuent aussi aux précipitations des tannins durant la maturation des dattes (**RINDERKNECHT, 1952 ; ALAIS, 1997in BOUSDIRA, 2007**).

Tableau n°6 : La teneur en acides aminés essentiels des dattes et les besoins humains

acide aminé	teneur (mg/10g MF)	besoin journaliers (mg)
Isolamine	14.95	700
Leucine	86.25	1100
Lysine	64.5	800
Méthionine	39.35	1100
Cystine	31.85	
Phénylalanine	55.10	1100
Tryptophane	19.5	

(**ACOUREN, 2001**)

2.3.4 .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 de vitamines du groupe B (tableau10) . ce sont des précurseurs immédiats des coenzymes indispensables à presque toutes les cellules vivantes et jouent un rôle primordial (Vilkas, 1993).

Tableau n°7 : Composition vitaminique moyenne de la datte sèche (Favier et al, 1995)

Vitamines	Teneur moyenne pour 100g
Vitamine C	2,00mg
Thiamine (B ₁)	0, 06mg
Riboflavine (B ₂)	0,10mg
Niacine (B ₃)	1,70mg
Acide pantothénique (B ₅)	0,80mg
Vitamine (B ₆)	0,15mg
Folates (B ₉)	28,00µg

2.3.5. Eléments minéraux

L'étude de 58 variétés de dattes ; cultivées dans la région 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 élément minéraux essentiellement le potassium, le magnésium, le phosphore et le calcium.

Le tableau ci-dessous, donne la teneur en éléments minéraux de quelques variétés de dattes molles algériennes.

Tableau n°8 : Composition minéral de quelques variétés de dattes molles (mg/100g) (Source :Siboukeur, 1997)

Éléments minéraux	Variétés		
	Chars	Tanslit	Litm
Potassium (K)	664	435	452
Chlore (Cl)	256	176	157
Calcium (Ca)	80,50	60,10	61,20
Magnésium (Mg)	17,38	20,61	20,20
Fer (Fe)	2,03	0,83	1,30
Sodium (Na)	2,03	0,83	1,30
Cuivre (Cu)	1,92	0,99	1,10
Manganèse (Mn)	2,10	1,20	1,50

CHAPITRE III: MATERIELS ET METHODES

MATERIELS ET METHODES

Matériel végétal

Cette étude vise à étudier les critères de qualité de la datte Deglet-Nour .La palmeraie d'étude est en stade juvénile, les palmiers ont une vingtaine années.

Dispositif expérimental

Le principe de cette étude consiste a apporté des sulfates de potassium sous forme solide pour différents stades de maturité de la datte Deglet-Nour.

La dose appliquée est de 3 kg de K_2SO_4 soit 1.5 unité de K^+ pure, comme il est proposé par ITDAS. Deux apports fractionnés de K_2SO_4 sont appliqués à raison de 50% +50% de la dose vulgarisée pour chaque deux stade de maturité de la datte.

Le schéma suivant illustre la méthodologie adopté :

Palmier 1 : 50% + 50% de K_2SO_4 apporté aux deux stades (Loulou et Khlel) ou (stade 1).

Palmier 2 : 50%+ 50% de K_2SO_4 apporté aux deux stades (Loulou et Bser) ou (stade 2).

Palmier 3 :50% + 50% de K_2SO_4 apporté aux deux stades (Loulou et Bleh) ou (stade 3).

Palmier 4 : 50% + 50% de K_2SO_4 apporté aux deux stades (Khlel et Bser) ou (stade 4).

Palmier 5 : 50% + 50% de K_2SO_4 apporté aux deux stades (Khlel et Bleh) ou (stade 5).

Palmier 6: 50% + 50% de K_2SO_4 apporté aux deux stades (Bser et Bleh) ou (stade 6).

L'application de cet engrais est appliquée 15 mn avant l'arrêt de l'irrigation qui est estimée à 3 m³ par palier

I.4.1 : Analyses des plantes

I.4. 1.1 : Analyses des dattes

Le poids des du noyau du chai des dattes sont affectes

B. Analyses physiques des dattes

Cette meure a pour objet de déterminer :

- le Poids: poids de fruit total et poids de la datte dénoyautée et le poids de noyau sur balance de précision.
- Couleur
- Longueur et largeur des dattes et du noyau
- Texture de datte

B. Analyses biochimiques des dattes

1/ Détermination de pH

On pèse 10g de pulpes de dattes coupées en petit morceaux qu'on mélange intimement avec 100ml d'eau distillée au mixeur et filtré le jus des dattes en appareille centrifugeuses et on détermine directement le pH au PH-mètre

2/Détermination de la conductivité électrique (CE)

On pèse 10g de pulpes de dattes coupées en petit morceaux qu'on mélange intimement avec 100ml d'eau distillée au mixeur et filtré le jus des dattes en appareille centrifugeuses et on détermine directement le CE au conductivité mètre

3/ Teneur en eau

La teneur en eau des fruits a été calculée selon la méthode suivante :

- Peser 5fruits \longrightarrow P₁
- Sécher à l'étuve à 70°C pendant 18 h.
- Peser les après le séchage \longrightarrow P₂

$$P_1 - P_2$$

$$\text{Teneur en eau } \% = \frac{\text{-----}}{P_1} \times 100$$

$$P_1$$

4/ Dosage des sucres totaux

Principe

Le sucre total a été déterminé par la méthode réfractométrique décrite dans Muler , (1985).

Mode opératoire

- Peser 10g de pulpe de dattes coupées en petits morceaux dans un bécher y ajouter 100ml d'eau distillé
- Chauffer au bain marie pendant 30 mn agitant de temps en temps avec une baguette de verre puis refroidir.
- Ajouter l'eau distillée jusqu'à ce que la totalité du contenu du bécher soit approximativement de 100 ml, mélanger après une attente de 20mn.
- Appliquer une petite goutte de la prise d'essai qui couvre uniformément aux instructions opératoires de l'appareil.

Expression de résultats

La teneur en sucres totaux est calculée par la formule suivant :

$$\text{Sucre totaux \%} = \frac{A \times D \times 4.25}{4} - 2.5$$

A : correspond à la quantité de matière sèche soluble donnée par le réfractomètre.

D : facteur de dilution.

4.25, 2.5, 4 : coefficient de transformation.

5/Dosage des sucres réducteurs

Principe

Cette méthode est basée sur la réduction de la liqueur de Fehling par les sucres réducteurs contenus dans l'échantillon (Navarre , 1974) cité par Bousdira (2007) .

Mode opératoire

Dans une première étape , étalonner la liqueur de Fehling à l'aide d'une solution de glucose à 5% . Ensuite , par comparaison , on détermine la quantité de sucres contenue dans l'extrait de datte.

Etalonnage

*Introduire dans un Erlenmeyer :

- 10ml de solution de Fehling A
- 10ml de solution de Fehling B
- 30ml d'eau distillée

* Verser en très petites quantités, la solution de glucose à 5% contenue dans une burette graduée , jusqu'à la décoloration complète de la liqueur de Fehling et la formation d'un précipité Cu_2O rouge.

Dosage

*remplacer la solution de glucose par l'extrait préparé et dilué

* introduire dans un Erlenmeyer :

- 10ml de solution de Fehling A
- 10ml de solution de Fehling B
- 30ml d'eau distillée. verser en très petite quantité, l'extrait préparé et dilué contenu .

*Opérer comme précédemment

Expression des résultats

$$R = \frac{5 \times N}{N'} \times F$$

Soit :

R : la quantité de sucres réducteurs en g /litres

N : le nombre de ml utilisée de solution de glucose à 5%

N' :le nombre de ml filtrat utilisé pour la décoloration de la liqueur de Fehling

F : facteur de dilution

6/Teneur en saccharose

La teneur en saccharose est obtenue par la différence entre la teneur en sucres totaux et les sucres réducteurs présents dans l'échantillon.

$$\text{Saccharose \%} = \text{sucres totaux \%} - \text{sucres réducteurs}$$

7/ Dosage de l'acidité

On met 10g de pulpe de dattes coupées en petit morceaux dans 100ml d'eau distillée qu'on mélange intimement au mixeur.

On procède directement au titrage avec NaOH (0.1N) en présence de la phénolphtaline.

Comme indicateur coloré (quelques gouttes)

NaOH 0.1N \longrightarrow 4g/l

Phénolphtaline 1% \longrightarrow 1g/100ml éthanol

$$\text{TA \%} = \frac{N \times F \times K \times V1}{P \times V2} \times 100$$

TA% : taux d'acidité en %

F : facteur de la solution de soude (0.985)

N : nombre de ml de soude (NaOH 0.1N) utilisé pour titrage .

K : quantité d'acide dans lequel nous voulons exprimer les résultats correspondant à 1ml de soude (1ml NaOH équivalent a 0.067g d'acide malique (acide organique de l'abricot).

V1 : volume de l'extrait avant le titrage (100ml).

V2 : volume de l'extrait au titrage (ex : 10ml).

P : poids de produit à analyser (10g)

les facteurs correspondant à chaque acide

Acide malique	0.067	Datte
Acide oxalique	0.045	
Acide citrique	0.064	Orange –citron
Acide tartrique	0.075	
Acide sulfurique	0.049	
Acide acétique	0.60	
Acide lactique	0.00	

8/ Détermination de la teneur en cendres

Mode opératoire

- Dans des capsules en porcelaine , peser 10g de pulpe de dattes broyées .
- Placer les capsules dans un four à moufle réglé à 550 ± 15 °C pendant 2heures jusqu'à obtention d'une couleur grise , claire ou blanchâtre .
- Retirer les capsules du four et les mettre à refroidir dans le dessiccateur, puis les peser.

Expression des résultats

La formule ci-dessous a été utilisée pour exprimer les résultats :

$$MO\% = \frac{(M1 - M2)}{p} \times 100$$

MO% : Matière organique.

M1 : Masse des capsules + prise d'essai.

M2 : Masse des capsules + cendres .

P : Masse de la prise d'essai .

C. Analyses chimiques des dattes

1-Dosage des éléments minéraux (plante)

Dosage du Ca^{++} et Mg^{++}

Réactif :

Solution tampon : 16.9g NH_4Cl dans 142.5ml NH_4OH concentré laissé refroidir complété à 250ml avec l'eau distillé

EDTA :(0.1N) : 2g EDAT + 0.05g $MgCl_2$ complété à 1l

NET : 0.5g NET + 4.5g hydroxylamine hydrochlorure dans 100ml Ethanol 95%

NaOH : 8g/100ml laisser refroidir (doucement)

Calcon carboxylique : 0.2g calcon carboxylique +100g Nacl

Diluer les eaux 10fois : 5ml échantillon +45ml H₂O

Mode opératoire

Témoin :

Prenant Bécher contient :

- 50ml l'eau distillé
- 0.2 g calcon carboxylique +Nacl
- 2-3 ml NaOH
- titration avec la EDAT et changement la couleur rose –bleu
-

Dosage du Ca⁺⁺

Prenant Bécher contient :

- 5 ml échantillon + 45 ml H₂O (dillution × 10)
- 2-3 ml NaOH
- 0.2g calcon carboxylique +Nacl

Cette solution est placée au-dessus l'agitateur

- Titration avec la EDAT et changement la couleur (rose –bleu)

Dosage du Ca⁺⁺ et Mg⁺⁺

Prenant bécher contient :

- 5ml échantillon + 45 ml H₂O (dillution × 10)
- 4 ml solution tampon (pH=10)
- 4 goutte NET

Cette solution est placée au dessus l'agitateur

- Titration avec la EDAT et changement la couleur (rose – bleu)

$$Ca^{2+} = \frac{V1 - V2 * 0.01 * 1000}{A} * D$$

V1 : volume de titration avec l'EDAT

V2 : volume de titration avec l'EDAT (Témoin)

D : facteur de dilution

A : prise d'essai

$$[Mg^{2+} + Ca^{2+}] = \frac{v1 - v2 * 0.01 * 1000}{A} * D$$

$$\text{Mg}^{2+} = (\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}) - \text{Ca}^{2+}$$

$$\text{Ca}^{++} = \frac{(V - B) \times 100 \times N \times D}{A}$$

$$\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++} = \frac{(V - B) \times 100 \times N \times D}{A}$$

V : volume EDTA utilisé pour la titration de l'échantillon

B : volume EDTA utilisé pour la titration d u témoin

N : normalité de EDTA (0.01 N)

A : Prise de l'essai (50ml)

D : Dilution (x10)

2-Macro et micro éléments (plante)

P, k, Na, Ca, Mg

Réactifs :

Hcl 2N : diluer 165.6 ml d'Hcl concentré (d= 1.19,37%) avec l'eau dis dans une fiole jaugée de 1 L.

Mode d'opérateur :

- Porter 0.5-1 g de matière végétale, séchée préalablement à 105C°.
- Dans un creuset en porcelaine calciner à 550 C° dans un four à moufle pendant 5h jusqu'à l'obtention d'une cendre blanc.
- Sortir l'échantillon et laisser refroidir
- Transférer la cendre dans un bécher de 100ml et ajouter 5ml HCl (2N)couvrir d'un de verre montre .
- Digérer ébullition douce sur une plaque chauffante pendant 10min.
- Après refroidissement, 25ml d'eau distillé, puis filtrer dans une fiole de 50ml et avec cet extrait sert au dosage de l'élément suivant :
- **P** : par colorimètre (méthode de vanadate d'ammonium, molybdate d'ammonium).
- **K** et **Na** : photomètre à flamme
- **Zn** et **Cu** : Spectrophotomètre d'absorption atomique.

I.4.1.2 : Analyses des palmes

Dosage des éléments minéraux :

- Ca⁺⁺ ,Mg⁺⁺ ,Na⁺ , K⁺ , PO₄⁻

I .Evaluation des critères morphologique de la datte

4. Evaluation de poids de la datte

L'analyse de la figure ci-dessous montre que les poids des dattes les plus importantes sont obtenues après application de la fertilisation potassique aux stades de maturité un et deux et secondairement les stades de maturité des dattes trois et quatre. Les teneurs obtenues sont respectivement 17.23; 16.85 ; 15.27 ; 15.22 mg. Cependant les poids des dattes les moins faibles résultent de l'ajout du potassium aux stades de maturité cinq et six. Les résultats explique le rôle des apports potassique dans l'augmentation des teneurs en potassium des dattes notamment après son application aux premiers stades de maturité de la datte (Loulou-Khalal) ; (Loulou-Bser) ; (Loulou-Bleh) et (Khalal-Bser).

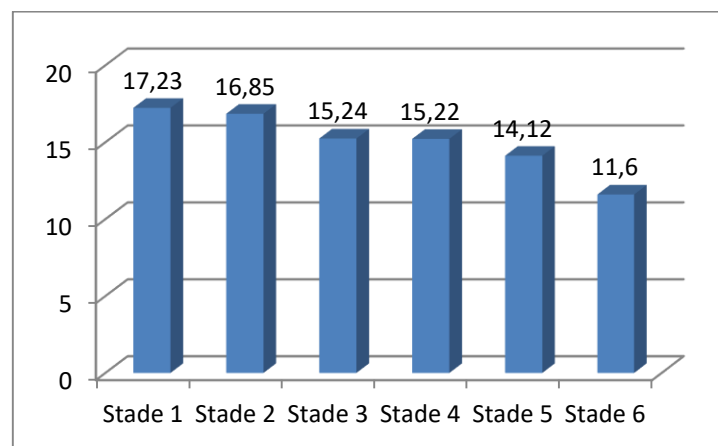


Figure n°18 .Evaluation de poids de la datte

2. Evaluation longueur de la datte

L'examen de la figure montre que les longueurs des dattes varient de 4,06 et 4,23 cm après l'application des engrais potassiques. En effet les meilleurs résultats obtenus aux stades de maturité des dattes 2 3 4 et 6. Tandis que les valeurs les plus faibles sont obtenues après l'ajout du potassium aux stades de maturité 1 et 2.

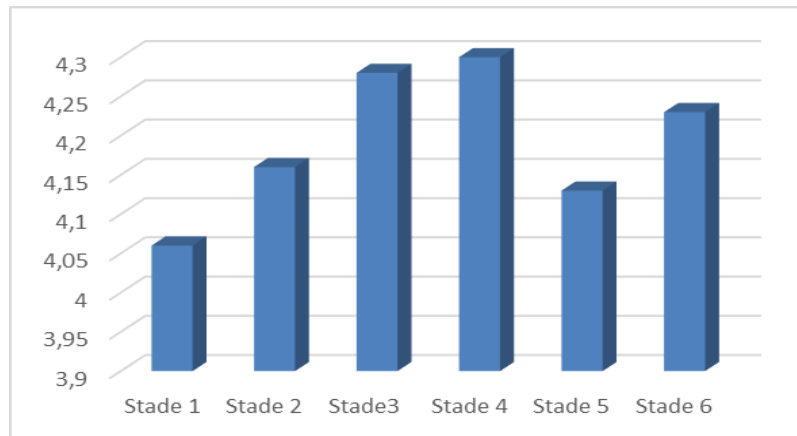


Figure n°19. Evaluation longueur de la datte (cm)

3. Evaluation Diamètre des dattes

L'analyse de la figure reflète que le diamètre des dattes varient entre 1,8 et 1,99 cm .les diamètre les plus importantes dont obtenues après l'ajout du potassium aux stades de maturité 2, 3, 4,5 et 6. Cependant les valeurs la plus faibles sont remarquées après l'application du potassium ou stade de maturité.

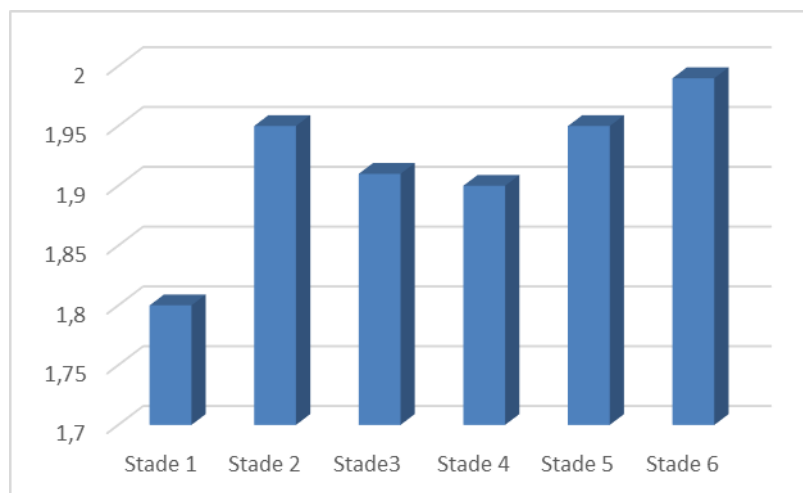


Figure n°20. Evaluation Diamètre des dattes (cm)

II. Evaluation de la composition biochimique des dattes

1. Teneurs des sucres totaux des dattes

La figure ci-dessous révèle que taux de sucres totaux des dattes les plus importantes sont obtenues après application de la fertilisation potassique aux stades de maturité (Loulou-Khalal) ; (Loulou-Bser) et secondairement (Loulou-Bleh) .Les résultats explique le rôle des apports potassique dans l'augmentation des teneurs en sucres totaux des dattes notamment après son application aux premiers et au second stade de maturité de la datte.

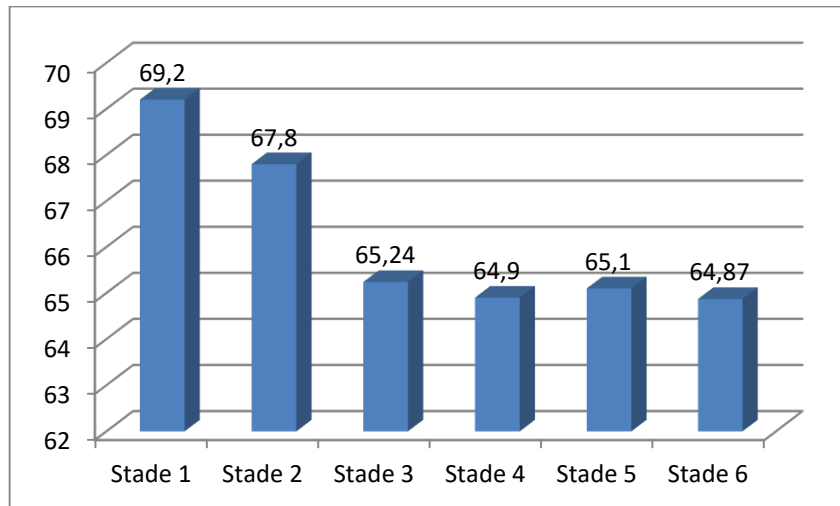


Figure n°21. Teneurs des sucres totaux des dattes (%)

2. Teneurs des sucres réducteurs des dattes

La figure ci-dessous révèle que taux de sucres réducteurs des dattes les plus importantes sont obtenues après application de la fertilisation potassique aux stades de maturité (Loulou-Khalal) ; (Loulou-Bser) et secondairement (Loulou-Bleh) .Les résultats explique le rôle des apports potassique dans l'augmentation des teneurs en sucres réducteurs des dattes notamment après son application aux premiers et au second stade de maturité de la datte.

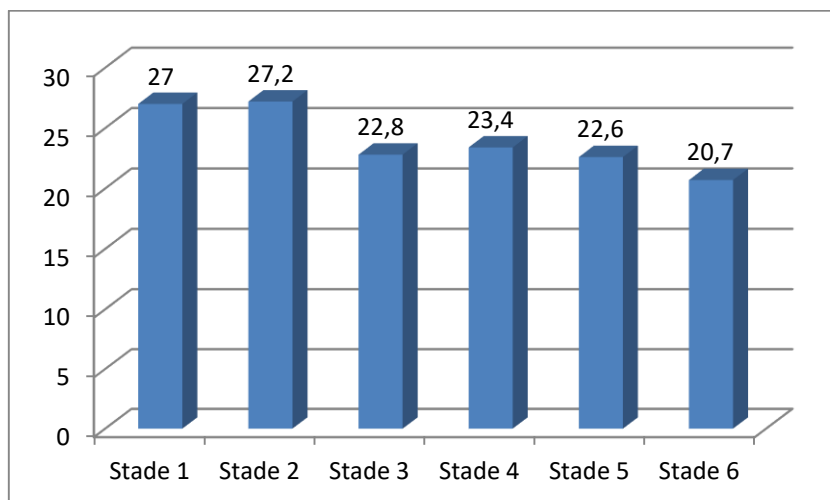


Figure n°22 . Teneurs des sucres réducteurs des dattes(%)

3. Teneurs de l'humidité des dattes

L'analyse de la figure présente que l'humidité des dattes varie entre 35,48 et 36,37 % après l'ajout du potassium aux différents stades de maturité de la datte. Les valeurs obtenues sont au de la des normes admis par la bibliographe .Les teneurs les plus importantes eu eau sont obtenues après l'application du potassium aux stades de maturité 1 ; 2.et 3. Ce résultat est expliqué par les fortes doses appliquée là où le besoin eu eau devra être réduit.

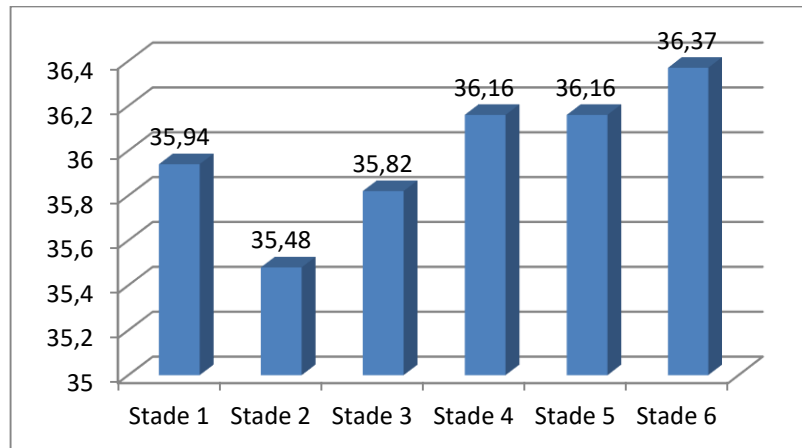


Figure n°23 .Teneurs de l'humidité des dattes (%)

4. Teneurs des sels des dattes

L'analyse de la figure ci-dessous révèle que les sels des dattes sont compris entre 0,7 et 0,9 g. L'application de la fertilisation potassique aux différents stades de maturité à induit une diminution des sels par rapport aux résultats obtenus par (Guettaf Temam, 2018). Enfin ou note que l'époque de la fertilisation fractionnée influe plus sur les tenues en sels des dattes.

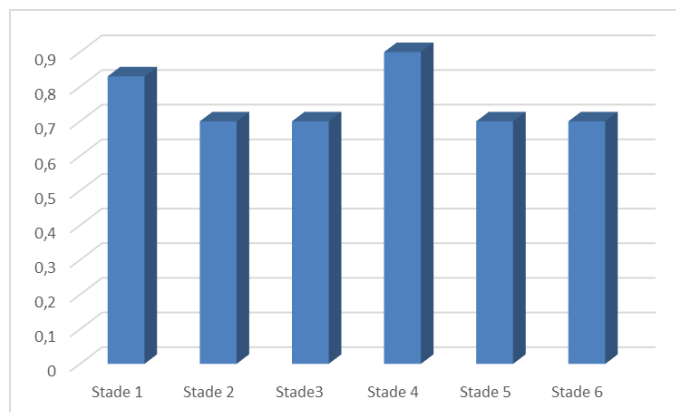


Figure n°24 . Teneurs des sels des dattes (g)

5. Taux d'acidité des dattes

L'examine de la figure montre que L'application de la fertilisation potassique aux différents stades de maturité des dattes montre en effet positif sur l'acidité par la réduction de la teneur de cette grandeur. En effet les meilleurs résultats port obtenus avec l'application des engrais potassique aux stades de maturité 3, 4,5 et 6. Les teneurs obtenues varient de 0,01 au 2,04%.

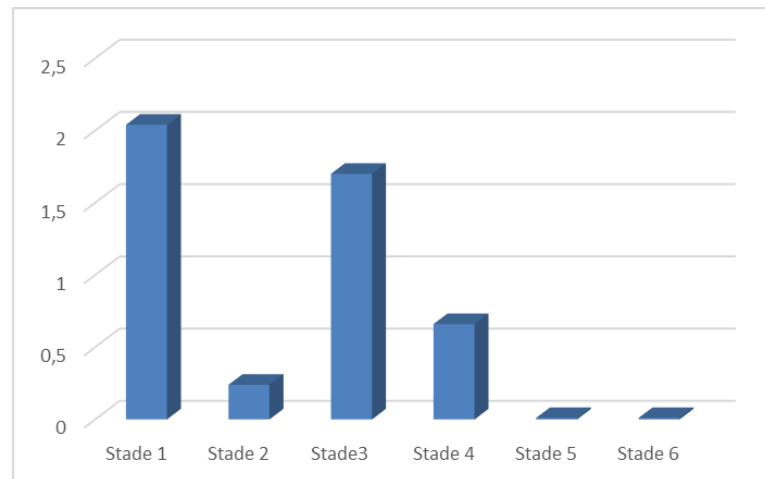


Figure n°25. Taux d'acidité des dattes (%)

6. Taux de cendres des dattes

La figure ci-dessous révèle l'important des cendres après incinération de la datte. En effet il permet que l'application de la fertilisation potassique induise l'augmentation du taux de cendre qui exprime l'augmentation de la composition minérale des dattes. Les valeurs obtenues sont composés entre 1,98 et 2,076 g pour u1 gramme de matière verte.

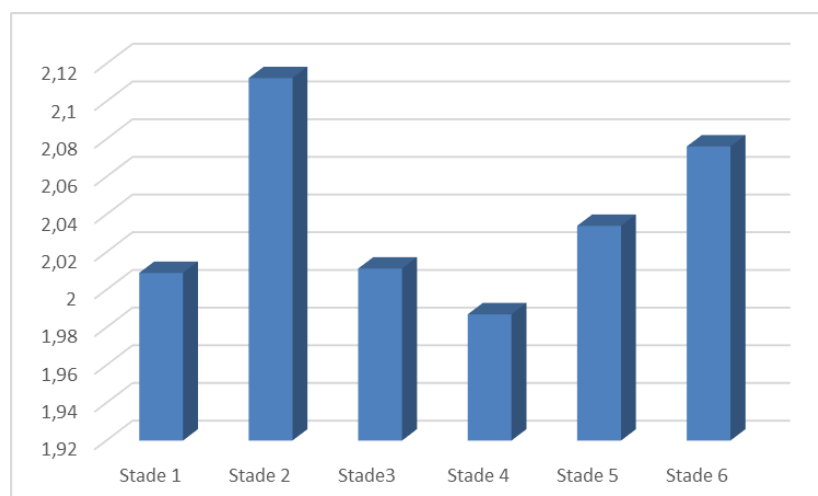


Figure n°26. Taux de cendre des dattes (g)

III. Composition minérale des dattes

3. Teneurs des dattes en potassium

L'examen de la figure montre que les teneurs de potassium des dattes les plus importantes sont obtenues après application de la fertilisation potassique aux stades de maturité un et deux et secondairement les stades de maturité des dattes trois et quatre. Les teneurs obtenues sont respectivement 213 ; 195.35 ; 170.04 ; 174.25 mg. Cependant les taux de potassium des dattes les plus faibles résultent de l'ajout du potassium aux stades de maturité cinq et six. Les résultats expliquent le rôle des apports potassique dans l'augmentation des teneurs en potassium des dattes notamment après son application aux premiers stades de maturité de la datte (Loulou-Khalal) ;(Loulou-Bser) ; (Loulou-Bleh) et (Khalal-Bser).

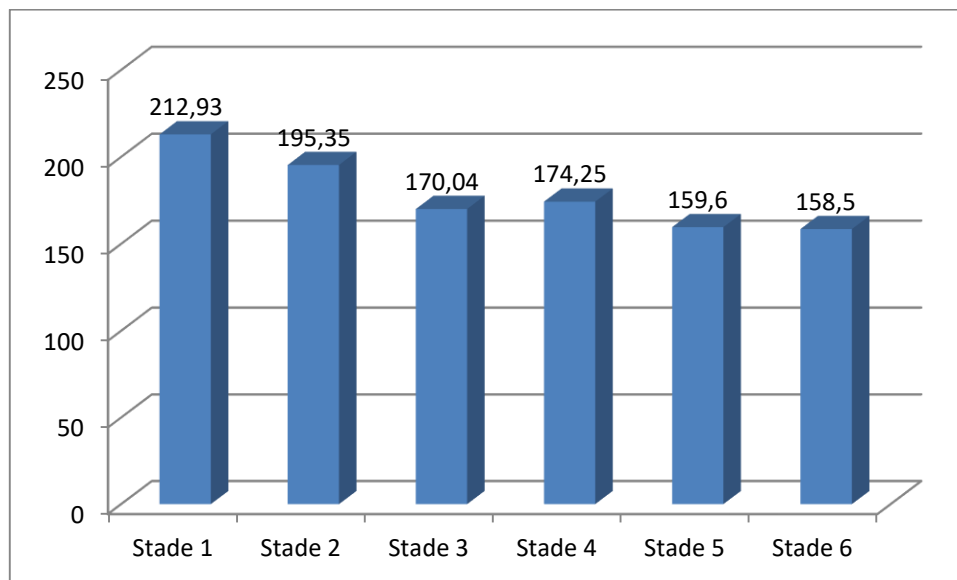


Figure n°27. Teneurs des dattes en potassium (mg/1g MS)

4. Teneurs des dattes en sodium

L'examen de la figure ci-dessous montre que les teneurs de sodium des dattes les plus faibles sont obtenues après application de la fertilisation potassique aux stades de maturité 1 et 2 et 3 et 4. Les teneurs obtenues sont respectivement 31; 26 ; 33.58 ; 46.35 mg. Cependant les taux de potassium des dattes les plus importants résultent de l'ajout du potassium aux stades de maturité 5 et 6. Ceci explique l'importance de l'importance de la fertilisation potassique aux stades de maturité (Loulou-Khalal) ;(Loulou-Bser) et (Loulou-Bleh) dans l'alimentation de la composition des dattes en K⁺ et d'autre part dans la réduction du sodium de la composition minérale des dattes.

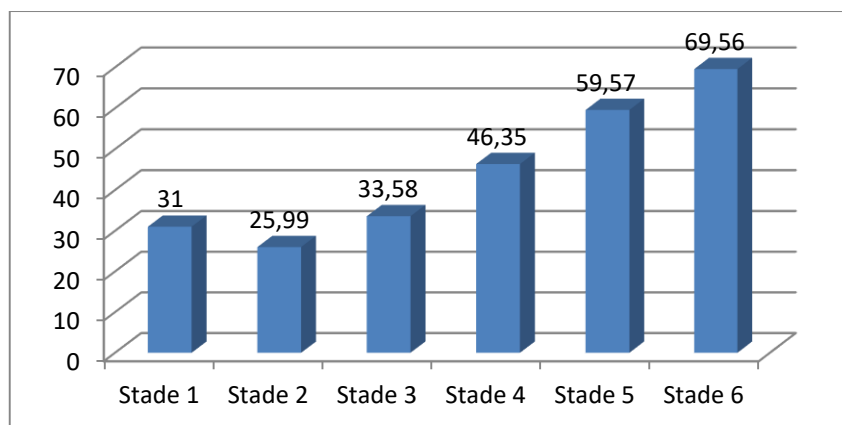


Figure n°28 .Teneurs des dattes en sodium (mg/1g MS)

Conclusion générale

La zone de Biskra est réputée par la datte Deglet-Nour. Les bonnes pratiques agricoles influent sur la production de la datte. Ainsi pour une production de qualité de dattes ; la fertilisation constitue une alternative pour répondre aux besoins de cette activité agricole .Dans ce contexte ; l'objectif du présent travail consiste à l'étude de l'effet de la fertilisation potassique fractionnée en fonction des stades de maturité de la datte sur les critères de qualité de la datte Deglet-Nour.

Les principaux résultats montrent que la fertilisation potassique améliore les critères de la qualité de la datte par rapport aux résultats rapportés par la bibliographie. Ainsi ; les apports potassique augmentent les teneurs en potassium des dattes notamment après le fractionnement du potassium aux (Loulou-Khalal) ; (Loulou-Bser) et (Loulou-Bleh). Ce résultat a permis par la suite à une régression des teneurs en sodium et en sels des dattes une fois le potassium est appliquée aux mêmes stades de maturité de la datte.

Pour la composition morphologique de la datte ; il est à noter que la fertilisation potassique contribue dans l'augmentation des poids des dattes notamment après l'addition du potassium aux stades de maturité (Loulou-Khalal) ; (Loulou-Bser) et (Loulou-Bleh). Tandis que le diamètre et la longueur de dattes augmentent avec la diminution de la longueur des dattes après l'ajout du potassium aux stades de maturité (Loulou-Bser) et (Loulou-Bleh);(Khalal -Bser) et (Khalal -Bleh) et (Bser) -Bleh)

Pour les critères biochimiques ; mes résultats montrent que l'acidité des dattes reste au delà de normes admises par la bibliographie lors de la fertilisation potassique les plus faibles pour les teneurs sont obtenues après l'ajout du potassium aux derniers stades de maturité de la datte. Cependant ; les teneurs les plus importantes en eau ; en sucres totaux et réducteurs sont obtenues après l'application du potassium aux stades de maturité (Loulou - Khalal) ;(Loulou-Bser) et (Loulou-Bleh).

En fin ; les résultats contribuent à une meilleure compréhension de l'effet de la fertilisation potassique dans l'amélioration de la qualité de la datte Deglet-Nour d'une part et d'autre part de la gestion raisonnée de la fertilisation potassique dans le contexte des sols oasiens des Ziban.

Bougdal-Yakoub S., 1984. Etude des radiations rouges sur des méristèmes et sur

Munier., 1973. Le Palmier dattier. Ed. G.P. Maison neuve et La rose .Paris, 209p.

Drira N., 1985- Multiplication végétative du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L) par les neoformations induites en culture in vitro sur des organes végétatifs et floraux prélevés sur la phase adulte. Faculté des Sciences de Tunisie. Thèse 3^{ème} cycle.

Sbiai,A . (2011). Matériaux composites à matrice époxyde chargée par des fibres de palmier dattier ; effet de l'oxydation au tempo, thèse de doctorat, INSA de Lyon, 2011.

Peyron,G. (2000). Cultiver le Palmier dattier 110 pages

***Khechai .S ; (2001).**Etude hydrophysique des sols du périmètre irrigué de L'ITDAS. Plaine de El-Outaya,Biskra .Thèse de magistere,Université El-Hadj Lakhdar,Batna,171p.

***Khechai. S. Laadjel. H ; (2006).** La flore spontanée : inventaire et leur répartition en fonction de la typologie des sols des Oasis des Ziban. Séminaire international sur la désertification, CRSTRA, Biskra.

***Khechai. S et Daoud ;(2015).** Hydro pédologie des milieux oasiens cas des Ziban .Journée d'étude surL'architecture du palmier dattier. Université Mohamed Khider , Biskra.

***Duchauffour. Ph ; (1988).** Abrégés de pédologie , édition Masson, 180p.

Résumé

Cette étude examine les critères de qualité physique des dattes collectées après application fertilisation potassique totale et fractionnée à différents stades de maturité selon la date Deglet Nour.

Les principaux résultats montrent que la fertilisation favorise une amélioration de la qualité physique en particulier, le poids, la longueur des dattes étudiées. Les résultats ont également montré que l'apport de potassium fractionné augmente à la fois les critères de qualité physique des dattes et fécondation complète.

ملخص

تبحث الدراسة في معايير الجودة المادية للتمور التي يتم جمعها بعد تطبيق التسميد الكيلوي الجزئي بالبوتاسيوم في مراحل مختلفة هذه من النضج حسب التاريخ دقلة نور تظهر النتائج الرئيسية أن الإخصاب يعزز تحسين الجودة البدنية

على وجه الخصوص، الوزن، وطول التمور المدروسة. كما أظهرت النتائج ذلك

يؤدي توفير البوتاسيوم المجزأ إلى زيادة معايير الجودة الفيزيائية للتمور و إخصاب كامل

Summary

This study examines the physical quality criteria of dates collected after application Total and fractional potassium fertilization at different stages of maturity depending on the date Deglet Nour. The main results show that fertilization promotes an improvement in physical quality in particular, the weight, the length of the dates studied. The results also showed that the supply of fractionated potassium increases both the physical quality criteria of dates and complete fertilization.