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

Université Amar Thelidji- Laghouat

FACULTE DES SCIENCES

DEPARTEMENT : SCIENCES AGRONOMIQUES

MEMOIRE DE MASTER

Présenté par : BEN BAHAZ LEILA

DOMAINE : SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE (SNV)

FILIERE : SCIENCES AGRONOMIQUES

OPTION : AMELIORATION DES PLANTES

Thème

Contribution à la caractérisation morphologique et biochimique des dattes de quelque cultivar de la région de Laghouat.

Jury de soutenance :

Nom et Prénom	Grade	Qualité
MOULAI. M	MAA	Président
HAMINI. F	MAA	Examinateur
AMRANI .O	MAA	Encadreur
OUAISSA.N	MAA	Co-encadreur

Promotion : juin2019

عنوان المذكرة : **المساهمة في الوصف الخارجي والكيميائي لبعض اصناف التمور الموجودة في منطقة الاغواط**

اللقب: بن بهاز **الإسم**: ليلى **المؤطر:** عمراني وردة و اوعيسى نجاة

ملخص :

يعد نخيل التمر المحور الرئيسي للزراعة في المناطق الصحراوية بحيث يوفر الموارد الغذائية والمالية الرئيسية. تتمتع الجزائر بإمكانيات عالية للنخيل . هذا يتميز بالهيمنة المتنوعة للتمور الشائعة (80٪ من الأصناف نادرة أو نادرة جدًا) بجانب الأصناف المعروفة والمقدرة (20٪) مثل دقلة نور. ويرجع ذلك إلى قوى السوق التي تشجع الأصناف ذات القيمة التجارية العالية والسياسات الزراعية الوطنية(BNDA-AFFA) التي توجه إنتاج التمر نحو الزراعة الأحادية. الهدف من عملنا هو التوصيف الشكلي وكيميائي للأصناف الثلاثة في منطقة العسافية (تادلة ، تيزوات ، بنت خبالة) ظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أن التمور المدروسة للأصناف الثلاثة لها موصفات شكلية وكيميائية تختلف من صنف إلى آخر. يظهر التحليل الإحصائي للتباين والتصنيف أن لكل سمة مساهمة في التباين. الصنف تادلة ، يقدم موصفات مثيرة للاهتمام. من المحتمل أن تعزز هذه الموصفات ، سواء بالنسبة للتسويق أو للصناعة التحويلية ، صنف تادلة في فئة الأصناف عالية القيمة

الكلمات المفتاحية: نخيل التمر , التوصيف التشكلي والكيميائي, الاصناف ,التنوع البيولوجي الوراثي , العسافية.

Memory title : Contribution to the morphological and biochemical characterization of dates of some cultivars of Laghouat région**.**

Name: benbahz **First name:** Leila **Directed by:** M (O.amranie et N.ouissa)

Abstract:

The date palm (Phoenix dactylifera L.) is the main axis of agriculture in the Saharan regions and provides the main food and financial resource. Algeria has an important phoenicultural potential. This is characterized by the varietal dominance of common dates (80% of the cultivars are rare or very rare) next to cultivars known and appreciated (20%) as Daglet Nour. This is due to market forces encouraging cultivars of high commercial value and national agricultural policies (NADP, AFFA) orienting date production towards monoculture. The objective of our work is a morphological and biochemical characterization of the three cultivars in the Al Assafia region (Taddala, Tizzaouet, Bent Khebala) as well as the classification and evaluation of their quality constitute. The results obtained show that the studied dates of the three cultivars for morphological and physicochemical characters differ from one cultivar to another. Statistical analysis of variance and ranking show that each trait has a contribution to variability. The date of cultivar Taddala, presents interesting characteristics. These characteristics, both for marketing and for the processing industry, are likely to promote this Taddala cultivar in the category of high value cultivars.
.

Key words: Phoenix dactyfera L, characteristics morphological and chemical, cultivars, genetic biodiversity, El Assafia.

Titre du mémoire : contribution à la caractérisation morphologique et biochimique des dattes de quelque cultivar de la région de Laghouat.

Nom: Benbahaz **Prénom:** leila **Encadreur :** M (O.amranie et N.ouissa)

Résumé :

Le palmier dattier (Phoenix dactyliféra L.) constitue l'axe principal de l'agriculture dans les régions Sahariennes et assure la principale ressource vivrière et financière. L'Algérie dispose d'un important potentiel phoenicicole. Celui-ci est caractérisé par la dominance variétale des dattes communes (80% des cultivars sont rares ou très rares) à cote des cultivars connus et apprécies (20%) comme Daglet Nour. Cette situation est due aux forces du marché encourageant les cultivars de grande valeur commerciale et aux politiques agricoles nationales (PNDA, APFA) orientant la production dattier vers la monoculture. L'objectif de notre travail consiste à une caractérisation morphologique et biochimique des trois cultivars dans la région de Al Assafia (Taddala , Tizzaouet , Bent Khebala) ainsi que la classification et l'évaluation de leur qualité constituent. Les résultats obtenus montrent que, les dattes étudiées des trois cultivars, pour les caractères morphologiques et physico-chimiques présentent des différences d'un cultivar à l'autre. L'analyse statistique de la variance et le classement montrent que chaque caractère a une part de contribution à la variabilité. La datte du cultivar Taddala, présente des caractéristiques intéressantes. Ces caractéristiques, aussi bien, pour la commercialisation que pour l'industrie de transformation, sont susceptibles de promouvoir ce cultivar Taddala dans la catégorie des cultivars de grande valeur marchande.
.

Mots clés : *Phoenix dactyféra* L, caractéristiques morphologiques et chimiques, cultivars, biodiversité génétique, El Assafia.

Promotion : Juin-2019

Avant tout, Je dédie le fruite de ce modeste travail a :

À ma Mère et à mon Père, J'exprime mes sincères remerciements et toute ma reconnaissance pour leurs efforts, sans lesquels je n'aurai jamais pu achever mes études; mes sœurs youssra et majda mon frère Aissam ; A les gens qui m'ont accompagné

Mes collègues et mes ami(e)s ;

Qui seront toujours dans mon cœu

LEILA

Remerciements

Avant tout, je remercie DIEU

qui a illumine mon chemin et qui m'a arme de courage pour achever mes études.

et quiconque ne remercie pas les gens, ne remercie pas DIEU

J'exprime ma gratitude a toutes les personnes

Qui m'ont aidé a réaliser ce travail

Je tiens à remercier aussi :

Les encadreurs (Mme. O. amrani et N.ouaissa)

Les membres de jury pour avoir accepté d'évaluer mon travail

et surtout je remercie très sincèrement et. Hadj Moulai et El.hadj madani ben adjila pour la contribution à l'élaboration de ma thèse par l'écoute et les conseils

Le corps d'enseignants qui assure ma formation en agronomie;

Les étudiants d'agronomie ;

tous ceux que ont contribué de près ou de loin dans l'élaboration de mon mémoire

LISTE DES FIGURE

Figure	Titre	Page
Figure 01	Répartition géographique des palmiers dattiers dans le monde	**5**
Figure 02	Schéma du palmier dattier	**12**
Figure 03	Schéma d'un Palmier dattier	**16**
Figure 04	Schéma d'une palme	**11**
Figure 05	Inflorescences et fleurs du palmier dattier	**10**
Figure 06	Morphologie et anatomie du fruit et de la graine du dattier	**14**
Figure 07	L'évolution de la datte, du stade I ou stade V	**17**
Figure 08	Station géographique de la région d'étude	**36**
Figure 09	photos des cultivars des dattes étudiées	**39**
Figure 10	Port de la plante	**41**
Figure 11	Forme du stipe	**41**
Figure 12	La forme de la datte	**42**
Figure 13	Forme de la graine	**43**
Figure 14	Longueur **cm**/ largeur **cm** de la graine	**43**
Figure 15	Courbe d'étalonnage pour le dosage des sucres totaux	**47**
Figure 16	photo des dattes des différents cultivars	**49**
Figure 17	Présentation graphique des moyennes de la largeur (cm) des cultivars	**50**
Figure 18	Présentation graphique des moyennes de longueur (cm) des cultivars	**51**
Figure 19	Présentation graphique des moyennes de poids(g) des cultivars	**52**
Figure 20	Photo des trois graines de dattes étudiée	**53**
Figure 21	Présentation graphique des moyennes de la largeur (cm) de noyau	**54**
Figure 22	Présentation graphique des moyennes de la longueur (cm) de noyau	**55**
Figure 23	Présentation graphique des moyennes de poids (g) de noyau	**56**
Figure 24	Présentation graphique de (Rapport poids de la graine / fruit).	**57**
Figure 25	Présentation graphique de Rapport (longueur de la graine / fruit).	**58**
Figure 26	Présentation graphique de Teneur en eau des dattes étudiées.	**59**

Figure 27	Présentation graphique de Taux de cendres (%).	**60**
Figure 28	Présentation graphique de (Taux de sucre totaux) présent dans les dattes au stade Tamar.	**61**

LISTE DES TABLEAUX

Tableau	Titre	Page
Tableau 01	Cycle biologique annuel du palmier dattier	**7**
Tableau 02	Les catégories de dattes selon leur consistance	**14**
Tableau03	Caractéristiques de chaque stade de développement de la datte	**15**
Tableau 04	Composition vitaminique des dattes	**18**
ableau05	Composition biochimique des noyaux de dattes	**12**
Tableau06	la composition en éléments minéraux des noyaux de la datte	**21**
Tableau 07	superficies et répartition du nombre total de palmiers dattiers dans le .monde.	**27**
Tableau08	configuration de la palmeraie algérienne entre 1983et 2003	**28**
Tableau09	Diversité génétique de palmier dattier en Algérie, Maroc, Tunisie	**28**
Tableau10	précipitation mensuelle de région d'el Assafia a période de 2004 -2016.	**37**
Tableau11	Températures mensuelle de région d'el Assafia a période de 2004 -2016.	**37**
Tableau12	le vent mensuel de région d'el Assafia a période de 2004 -2016.	**37**
Tableau 13	L'humidité mensuelle de région d'el Assafia a période de 2004 -2016.	**38**
Tableau 14	La description qualitative générale des 3 cultivars	**48**
Tableau 15	Description qualitatif du fruit des trois cultivars	**49**
Tableau16	Description quantitative du noyau des cultivars	**54**
Tableau17	indice de la qualité	**62**
Tableau18	Classification des dattes grâce à leurs caractères physiques selon les normes standards, nationales et internationales	**63**
Tableau19	Classification des dattes grâce à leurs caractères biochimiques selon les normes standards, nationales et internationales	**64**

LISTE DES ABREVIATION

ADN	Acide désoxyribonucléique.
AFNOR	Association Française de la Normalisation.
A.P.F.A	l'accession à la propriété foncière agricole
BNEDER	Bureau National d'Etude pour le Développement Rural.
Cd	Cendres.
cm	Centimètre.
C	Concentration.
0C	Degré Celsius
DO	Densité optique
DHW	Direction hydraulique de la wilaya
g	Gramme.
µg	Microgramme.
H	Humidité.
H.C.D.S	haut-commissariat de développement de la steppe.
I.P.G.R.I	institut International des Ressources Phytogénétiques .
MS	Matière Sèche.
MO	la matière organique.
O.N.M	Office nationale de météorologie.
α	pente de la courbe d'étalonnage.
%	Pourcent.
P.N.D.A	programme national de développement d'agricole

Sommaire

Résume

Dédicace

Remerciements

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Introduction générale…… ….. . …1

PREMIERE PARTIE : Recherche Bibliographique

Chapitre I : Généralités de palmier dattier

1.Histoire et origine……...……..…**4**

2. Répartition géographique…….……..…….**..4**

3. Position systématique ……..…….**...5**

4. Taxonomie…….**5**

5. Ecologie …….…….…….**6**

6.Biologie du palmier dattier…….……..**6**

7. Cycle de développement biologique……...……...……..…**6**

8. Mode de reproduction chez le palmier dattier……..…**7**

9. Caractéristiques morphologiques…….……..……..**7**

9.1 Organes végétatifs …….……....**8**

9.1.1. Stipe…….. ……..……..…….…….…….…**8**

9.1.2. Palme…..……..…..…….……..…….…..**8**

9.1.3. Système racinaire ……..…..…….……..……**9**

9.2. Partie reproductive…….....**9**

9.2.1. Les spathes ou inflorescences…….……..…**9**

9.1.2. Les fleurs……..……..…….…**9**

9.3. Organes de fructification **10**

9.3.1. Le fruit « la datte ; Tmar »…… …….…….……...**10**

9.3.2. Régimes……...…….……...**10**

9.3.3. Graine…….…….……..……..**10**

Chapitre II : la datte

1. Définition……**13**

2. Morphologie de la datte ……**13**

2.1. La partie comestible ……**13**

2.2. La partie non comestible « Noyau»…..…… **13**

3. Morphologique et maturation de la datte……**14**

3.1. Morphologique……**14**

3.2. Stade de maturation……**15**

4. Evolution de la datte……**16**

4.1. Évolution de la taille ……**17**

4.2. Évolution de Poids……17

4.3. Évolution de la Teneurs en sucres et en tanins ……**17**

4.4.Évolution de la Couleur ……**18**

5. Composition biochimique de la datte ……**18**

5.1. Composition biochimique de la partie comestible (Pulpe) ……**18**

5.1.1. L'eau ……**18**

5.1.2 .sucres ……**18**

5.1.3. Les éléments minéraux……...**19**

5.1.4. Les Vitamines……**19**

5.1.5. Les protéines et acides aminés ……..……..……...**19**

5.1.6. Substances aromatiques.……..……..…...……..**20**

5.1.7. Les acides organiques ……..……...……...……**20**

5.1.8. Les pigments……...…….……..**20**

5.1.9. Matières grasses……...…..……....**20**

5.1.10. Les fibres ……..……...….**20**

5.1.11. Polyphénols……..……...…..**21**

5.1.12. Les composés volatils (Flaveur)……..…**21**

5.2. Composition biochimique de la partie non comestible (graine)……..….……..**21**

6. Classification des dattes ……..……..……..**23**

7. Valeur nutritionnelle de la datte……..……**.....24**

8. La technologie de la datte……...……**24**

8.1. Transformation de la datte……...……..……..…..…**24**

8.1.1. Confiserie à base de dattes……..……..……..…**24**

8.1.2. Mise en valeur des déchets……..…….…….…….…….…...**25**

8.2. Importance économique de la transformation de la datte**.....**…….……....**25**

Chapitre III. Les ressources phytogénétiques du palmier dattier

1. Etat de la diversité……..…….……..…….....**27**

1.1. Dans le monde……..…..**27**

1.2. Importance des ressources génétique du palmier dattier en Algérie ……**27**

2. Importance des banques des ressources phytogénétiques……**31**

2.1. Sélection et utilisation de cultivars résistant……..……**31**

2.2. Stratégie de conservation…….…..**32**

2.3. Réglementation sur les ressources phytogénétiques……..**32**

3. Caractérisation du palmier dattier……...……..…….**33**

3.1. Caractérisation morphologique……...**33**

3.2. Caractérisation biochimique…….……..**33**

3.4. Caractérisation de la diversité par les marqueurs moléculaires d'ADN……..…**34**

Deuxième partie: Expérimentale

Chapitre IV : Présentation de la région d'étude

1. Situation géographique……..……**.37**

1.1. Wilaya de Laghouat……...…….…**37**

1.2. Station d'étude……...……..……..**37**

2. Caractéristiques naturelles de la commune ……..……..…...**38**

2.1. Climat ……..…….….**38**

2.1.1. Pluviométrie…….……....…….**38**

2.1.2. Températures …….……**39**

2.1.3. Vent……..……..……..……...**39**

2.1.4. Humidité……..……**40**

2.1.5. Gelées ……...…….…….……**40**

2.2. Relief……..……..……**40**

2.2.1. Pentes……..……..……...…...**40**

2.2.2. L'altitude ……..……..…..….**40**

2.3. Les ressource en eaux …….…….…….**.....40**

2.3.1. Les potentialités hydriques …….……...……**40**

Chapitre V: Matériels et méthodes

1. Matériel végétal …….…….**.....41**

1.1. Période d'échantillonnage……..…..…..……**41**

1.2 .Méthode d'échantillonnage …….……...…….....**41**

1.3. Stade maturité des dattes ……..…..….**42**

1.4. Prélèvement et récolte des données……..…….…….**.....42**

1.5. Conservation des échantillons…….……..…..….**....42**

2. Méthodes biométrique …….……..….……**42**

3. Analyse morphologique……..…….…..……**42**

3.1. Méthodes de description de la plante. **..... 42**

3.1.1. Caractéristiques morphologiques de pieds……**42**

3.1.2. Caractérisation morphologique de la datte…….……...……**44**

3.1.2.1. Pour la datte…….……..……...….**44**

3.1.2.2. Pour Le noyau**..**…….**.....45**

4. Analysés physico-chimique …….……**...46**

4.1. Préparation des échantillons a analysé…….……**46**

4.2. Mode opératoire de l'analysé biochimique……..……..…….**...46**

4.2.1. Détermination de la teneur en cendres ……..….**....46**

4.2.2. Détermination de la teneur en eau…….……**.47**

4.2.3. Dosage des sucres totaux……**48**

Troisième partie : Résultats et discussion

Chapitre VI : Résultats et discussion

1. Caractérisation morphologique de trois cultivars étudiés ……**51**

1.1. Description de la plante générale……**51**

1.1.1. Les caractères qualitatifs……**51**

1.2. Descripteurs du fruit……**52**

1.2.1. Descripteurs qualitatifs ……**52**

1.2.2. Descripteurs quantitatifs……**53**

1.3. Descripteurs de la graine ……**56**

1.3.1. Descripteurs qualitatifs……**56**

1.3 2. Descripteurs quantitatifs ……**57**

2. Caractérisation biochimique des trois cultivars ……**61**

2.1. Taux d'humidité……**61**

2.2. Taux de cendres……**63**

2.3. Taux de sucres totaux……**64**

2.4. Indice de la qualité r……**65**

3. Classification et détermination de la qualité des dattes……**66**

Conclusion générale……**71**

Annexe……**74**

Références bibliographiques……**79**

Introduction

Introduction:

Le palmier dattier *(Phoenix dactylifera* L.) est une plante d'un grand intérêt socioéconomique. En effet, il constitue l'axe principal de l'agriculture dans les régions sahariennes et assure la principale ressource vivrière et financière.

Cependant, les palmeraies sont soumises à une érosion génétique sévère qui se manifeste par la disparition de cultivars dits communs (80% des cultivars sont rares ou très rares) en laissant la place aux cultivars de qualité tels que la « Deglet nour » ce qui conduit à l'appauvrissement des ressources génétiques du palmier dattier. Cette situation est due aux forces du marché encourageant les cultivars de grande valeur commerciale et aux politiques agricoles nationales (PNDA, APFA) orientant la production dattier vers la monoculture.

Les caractères morphologiques des fruits sont les critères habituellement utilisés pour distinguer ces variétés. Les phoeniciculteurs ont, tous le temps, tendance à multiplier les variétés de qualité, d'excellence et délaisser les autres cultivars quel que soit leurs ressources génétiques. Notre travail consiste à étudier, dans la région d'EL Assafia (Wilaya de Laghouat), les performances de trois cultivars de faible valeur marchande : Taddala, Tizaaouet et Bent khebala. Nous avons réalisé une étude comparative sur la morphologie et la biochimie du fruit entre les trois cultivars.

Notre objectif principal consiste en une contribution à la caractérisation morphologique et biochimique des trois cultivars afin de connaître leurs valeurs économiques.

Pour réaliser ce travail ; nous avons suivi une méthodologie de rechercher qui englobe plusieurs étapes qui nous a permis à la fin d'atteindre les objectifs tracés précédemment. Après l'explication du contexte du sujet et détermination de la problématique dans l'introduction générale. Notre méthodologie s'articule en trois parties:

- La première partie est une lecture bibliographique sur les concepts de base et les outils utilisés. Cette partie est structurée en trois chapitres qui traitent des généralités sur : Le palmier dattier, La datte, les ressources phytogénitiques du palmier dattier.
- la deuxième partie est l'étude expérimentale (matériel et méthodes), qui aborde la présentation des régions d'études et le matériel végétal utilisé ainsi que le matériel

nécessaire utilisé durant notre expérimentation sur terrain ou au niveau des laboratoires on appliquant cette étude : au niveau du fruit de datte.

- La troisième partie est consacrée à la présentation des résultats obtenus et leurs discussions en se référant aux études antérieures faites dans ce domaine, mais aussi de ressortir les principales conclusions répondant à nos objectifs.
- Notre travail est achevé par une conclusion générale qui englobe les différents résultats obtenus et les perspectives de ce travail.

PREMIERE PARTIE

Recherche Bibliographique

Chapitre I : Généralités sur palmier dattier

1. Histoire et origine

L'origine géographique précise du palmier dattier paraît très controversée. Selon Munier, (1973) et Pin taud et *al.* (2010), c'est le résultat de l'hybridation de plusieurs types de *Phoenix*. Bien que, plusieurs hypothèses ont été abordées sur son origine, mais toujours ont révélé que son origine, fréquemment dans la Bible, (se trouve à Babylone et remonte à 4 000 ans avant Jésus Christ). Alors que selon Newton et *al.* (2008), le palmier est originaire du Golfe Persique. Depuis ce lieu d'origine, la culture du palmier dattier s'est étendue vers l'Est Golfe Persique et vers l'Afrique orientale (15^{e} siècle) et du nord (11^{e} siècle). Dès le 20^{e} siècle, il est introduit en Amérique par les conquêtes espagnoles (Nixon, 1978). D'après Nixon, 1936 ; Aux USA, les services de l'agriculture ont tracé un programme de palmiers dattiers importés de l'Algérie, en particulier (Deglet Nour), et d'Irak et de l'Egypte, durant les années 1911-1922.

2. Répartition géographique

Le dattier étant une plante xérophile, il ne peut fleurir et fructifier normalement dans les déserts chauds et sa culture est pratiquée dans plusieurs pays du monde. Le nombre total de palmier dans le monde est estimé à 122 millions d'arbres (Atef et Nadif, 1998 *in* Chaouch Khouane, 2012).

Son aire de culture s'étale dans l'hémisphère Nord entre les parallèles 90 (Cameroun) et 390 (Elche en Espagne), ou il bénéficie d'une situation particulière lui permettant de murir ses fruits.

Les zones les plus favorables pour son développement sont comprises entre 240 et 340 de latitudes Nord (Maroc, Algérie, Tunisie, Egypte, Irak, …..etc). Aux Etats- Unis, la culture s'étale entre les parallèles 330 et 350 (Ben Abdallah, 1990) (figure 1).

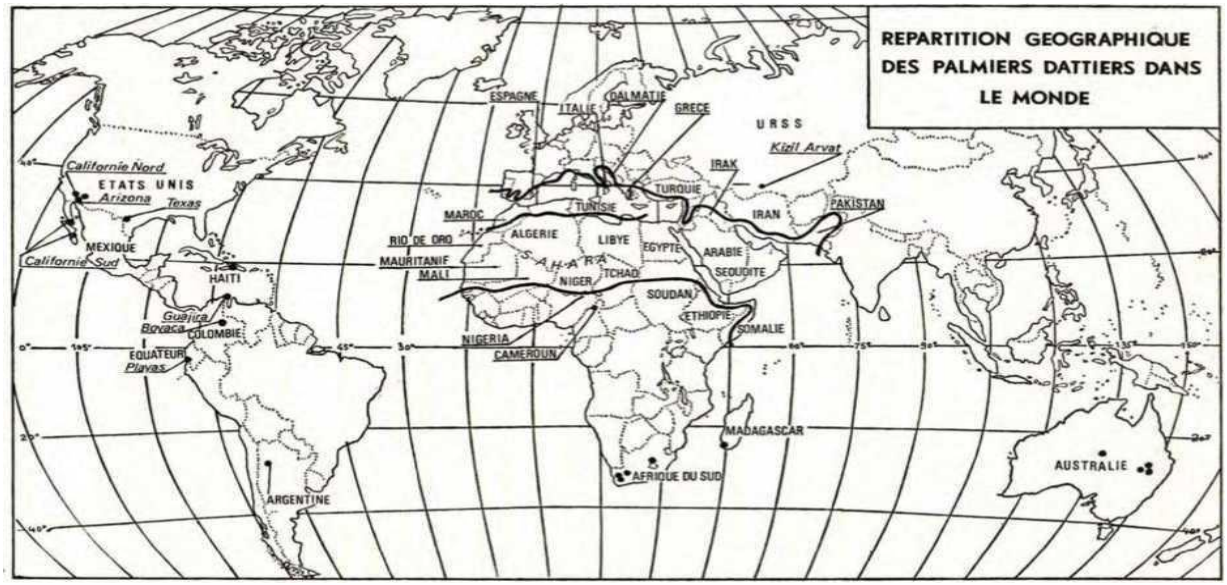


Figure01 : Répartition géographique des palmiers dattiers dans le monde ***(Munier, 1973)***

3. Position systématique

La plante (Phoenix *dactylifera* L.) fait partie de la classe des Monocotylédones, d'une famille de plantes tropicales (*Palmoe* Ou *Arecaceae*), la mieux connue sur le plan systématique. Elle est représentée par 200 genres et 2700 espèces réparties en six sous. Familles. La sous famille des Coryphoidées est elle-même subdivisée en trois tribus **(Riedacker et *al*, 1990).**

4. Taxonomie

Appartenant au règne végétal, le palmier dattier se classe comme suit:***(Munier, 1973).***

- **Embranchement** : Phanérogames ;
- **Sous-embranchement** : Angiospermes ;
- **Classe** : Monocotylédones ;
- **Groupe** : Phoenocoides ;
- **Famille** : Arecaceae ;
- **Genre** : Phoenix ;
- **Espèce** : Phoenix dactylifera L

- Le palmier dattier a été dénommé Phoenix dactylifera et a été décrit par l'innée en1734par ailleurs, auteurs : Munier(1973) ; Lund (1978) ; Djerba(1994) ; ferry(1994) ; Peyron(2000) et Zaid et a/. (2002). Ont décrit la signification de Phoenix dactylifera dans Là l'étymologie, dont le mot (Phoenix) décrit le nom de dattier chez

les Grecs, qui le considéraient comme l'arbre des phéniciens. Le mot dactylifera vient de latin dactylus dérivant du Grec dactylis, signifiant doigt, en raison de la forme du fruit. Les études menées par Aoudah-ibrahim (2011) ont montré que dactylis ou Datte dérive du mot(Daguel) ou (Dachel) origine hébraïque ,signifiants doigts.il est cultive depuis l'antiquité ,mais Jusqu' à présent, aucun vestige de Phoenix n'a été trouvé dans Les zones actuelles du palmier dattier.

5. Ecologie

C'est une espèce arborescente connue pour son adaptation aux conditions climatiques très sévères des régions chaudes et sèches (Ghazi et Sahraoui, 2005) Le dattier est une espèce thermophile ; il exige un climat chaud, sec et ensoleillé. C'est un arbre qui s'adapte à tous les sols. Il est sensible à l'humidité pendant la période de pollinisation et au cours de la maturation (Munier, 1973 ; Toutain, 1979). Le palmier dattier commence a produire des fruits a un âge moyen de 5 ans, et continue la production avec un taux de 400 à 600Kg /arbre/an pour plus de 60ans ***(Imad et al. ,1995).***

6. Biologie du palmier dattier

Le cycle de production de datte passe généralement par quatre phases:

Cycle de développement du palmier dattier (phénologie) : Selon ***(Belguedj, 2002),***

- ✓ **Phase(I) jeune**: croissance et développement (5 -7 ans) ;
- ✓ **Phase (II) juvénile**: période d'entrée en production (30 ans) ;
- ✓ **Phase (III**) adulte: début décroissance de production (60 ans) ;
- ✓ **Phase (IV)** de sénescence: Chute de la production (80ans et plus).

7. Cycle de développement biologique

Stade1 : Phase germinative

A ce stade La première feuille est de forme linière et lancéolée.

Stade2 : construction de la plante

Durant cette phase post-germinative la plante devient autotrophe et son système vasculaire doit se construire. On observe également une série de feuille a limbe para penne puis penne et qui ont une insertion spiralée.

Stade3 : phase adulte végétative

Le dattier développe son tronc ou stipe est acquérait son (port de palmier) par extension continue de l'axe végétatif. Cette phase où il produit essentiellement des feuilles et accumule des réserves peut durer de 3 à 8 ans. Le tronc couvert par la base de feuilles anciennes mortes et/ou coupées, peut atteindre, peut atteindre 20 à 30 m de haut et environs 1m de diamètre ***(Riecdacken, 1993).***

Tableau (01): Cycle biologique annuel du palmier dattier.

Stade et période	J	F	M	A	M	J	J	O	S	O	N	D
-Apparition des spathes (floraison)	▨											
-Croissance des spathes		▨										
-Ouverture des spathes			▨	▨								
-Nouaison					▨							
Grossissement des fruits						▨	▨					
-Pré-maturation (bser)								▨				
-Maturation (tamar)									▨			
-Récolte										▨	▨	
-Repos végétative											▨	▨

(Belguedj, 2002)

8. Mode de reproduction chez le palmier dattier

Le palmier dattier.est une plante dioïque. Il comporte des pieds mâles (dokkar) et des pieds femelles (nakhla). Il se multiplie aussi bien par semis de graines (noyaux) que par plantations des rejets (djebbars).

La multiplication par noyaux ne reproduit pas fidèlement la « variété » dont il est issu. On obtient en moyenne par semis de noyaux, 50% de sujets mâles et 50% de sujets femelles. L'hétérozygotie des plants originaux provoque une très forte hétérogénéité de la descendance.

A l'origine, cette méthode de multiplication permettait aux phoeniciculteurs d'opérer des sélections parmi les meilleurs plants issus de noyaux et de les multiplier ensuite par voie végétative. Ainsi, les individus de plamiersactuels ne sont que le produit de cette sélection et ne sont en fait que des cultivars ***(Buelguedj, 2007).***

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

- **Rejet** : qui reproduit intégralement les caractéristiques du pied mère (sexe, aptitudes, qualité des fruits…). C'est la seule méthode utilisée par les phoeniciculteurs pour la reproduction du dattier.
- **Gourmand ou roukab** : les gourmands se développent haut sur le tronc ou sur les tipe. Ils s'enracinent moins vite, ont un taux de reprise plus faible, mais surtout ils ont une très forte tendance à dégénérer.
- **Culture in vitro** : face aux maladies cryptogamiques et virales (exemple : Bayoud ou fusariose vasculaire du dattier) et pour pallier aux problèmesde disparition des variétés ne présentant peu ou plus de rejets, les techniques de multiplication in vitro peuvent être un relais efficace des techniques traditionnelles ***(Chaibi et al. 2002).***

9. Caractéristiques morphologiques !

9.1. Organes végétatifs

9.1.1. Stipe

Le stipe (tige ou tronc) ; cylindrique, non ramifié, lignifié et de couleur marron brun d'une hauteur peut atteindre plus de 30 mètres, de diamètre moyen de 45 à 55 cm et a faculté d'émettre 4 à 5 rejets, il est généralement, monopodique et recouvert à sa surface par la base des palmes coupées cornafs recouvertes leur tour par un fibrillum (lif) .À 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 attaché au tronc, dénommé vulgairement « Rekeb ». ***(Sedra, 2001)*** (Fig.03).

9.1.2. Palme

Les palmes (Fig.04) sont des feuilles composées, pennées issues du bourgeon terminal et d'une durée de vie allant jusqu'à 7ans. Leur structure change suivant la variété, l'âge et les conditions environnementales. Les palmes adultes peuvent mesurer jusqu'à 6m de long et

présentent 3 segments différents: le pétiole, le segment à épines et le segment à folioles ***(Zaid, 2002).***

A l'aisselle de chaque palme se trouve un bourgeon axillaire qui en se développant, peut donner naissance à une inflorescence dans la région coronaire, et à un rejet dans la région basale ou rarement à un gourmand dans la région moyenne et sous coronaire (***Ben abdallah, 1990).***

9.1.3. Système racinaire (la partie souterraine)

Le système racinaire du Palmier Dattier est de type fasciculé, trois types de racines ont été distingués, selon leur profondeur et leur fonction (racines respiratoires, de nutrition et d'absorption).

9.2. Partie reproductive

9.2.1. Les spathes ou inflorescences

Le Palmier dattier est une plante dioïque ; les organes de reproduction sont composés D'inflorescences mâles ou femelles portées par des palmiers différents appelées spathe. Elles ont une forme de grappes d'épis protégés par une bractée ligneuse close et fusiforme. Elles Sont de couleur vert-jaunâtre et sont formées à partir de bourgeons développés à l'aisselle des Palmes.(Figure5) ***Munier (1973)***

9.2.2. Les fleurs

Les fleurs sont unisexuées à pédoncule très court, de couleur ivoire, jaune-verdâtre selon le sexe, le cultivar ou la variété, on distingue : les fleurs femelles ; sont globulaire, d'un diamètre de 3 à 4 mm ; constituée d'un calice court, de trois sépales soudés et d'une corolle,

Formée de trois pétales ovales et de six étamines avortées ou staminoïdes. Le gynécée comprend trois carpelles, indépendants à un seul ovule. Au moment de la pollinisation, un seul ovule est fécondé, ce qui aboutit au développement d'un seul carpelle qui, à son tour, évolue pour donner à maturité, le fruit appelé datte. Les autres ovules avortent et tombent après la pollinisation. Les fleurs mâles ; d'une forme légèrement allongée et est constituée d'un calice court, de trois sépales soudés et d'une carole formée de trois pétales et de six étamines. Les fleurs mâles sont généralement, de couleur blanc crème, à odeur caractéristique de pâte de pain. (Figure4)

9.3. Organes de fructification

9.3.1. Le fruit « la datte ; Tmar »

Le fruit du Palmier Dattier est une baie appelée « Datte, Tmar en arabe», contenant une seule graine « noyau » après fécondation, l'ovaire évolue pour donner un fruit de couleur verte (taille d'un pois puis d'un fruit de raisin jusqu'à la taille normale de la datte) (***Sedra, 2003)***.. Cas de la variété TANTEBOUCHET, elle est composée d'un noyau, ayant une consistance dure, entouré de chair ***(Djouab, 2007).*** La partie comestible de la datte, dite chair ou pulpe, est constituée de trois enveloppes (péricarpe, mésocarpe et endocarpe) (Espirad, 2002).

9.3.2. Régimes

Les dattes sont groupées sur un régime, constitue par un axe principal qui se ramifie en pédicelles. Sur le même régime, la maturation des fruits est échelonnée. Le palmier émet 10 à 20 régimes mesurant de 30 a 80 cm de longueur. Donnant par la suite 2 a60 fruits ***(Munier ,1973).***

9.3.3. Graine

Elle possède un albumen (endosperme) dur et corne dont l'embryon dorsal et toujours très petit par rapport à l'albumen (2 à 3mm) ***(Riedacker ,1993)***

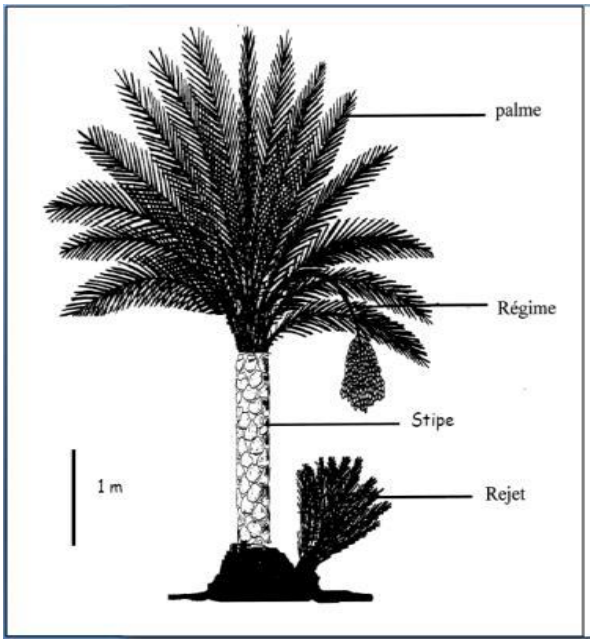


Figure 03: Schéma d'un Palmier dattier

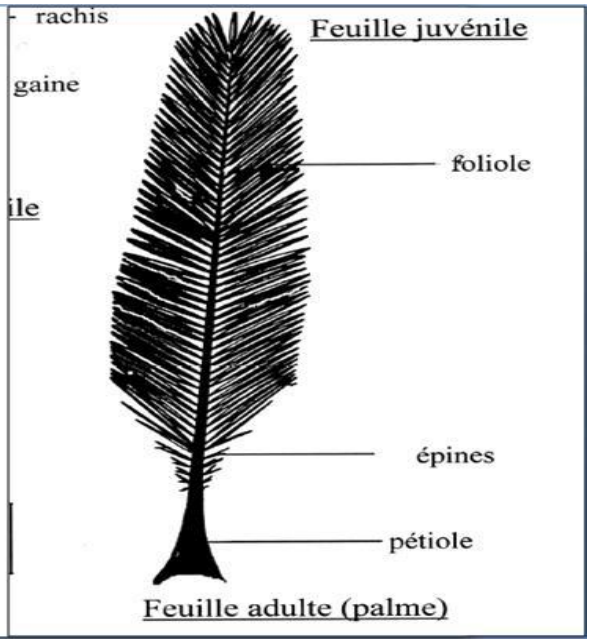


Figure 04: Schéma d'une palme

*Source: **Elhoumaizi ,2002**.*

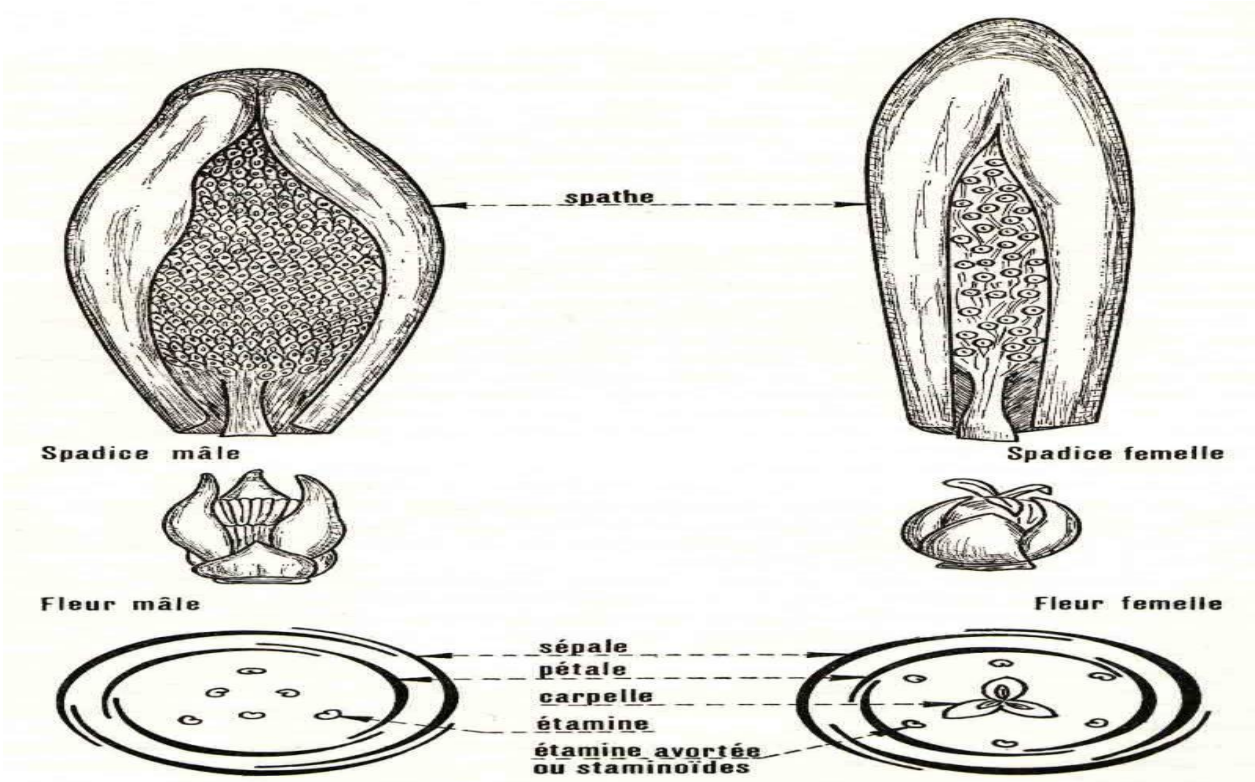


Figure05 : Inflorescences et fleurs du palmier dattier ***Munier (1973)***

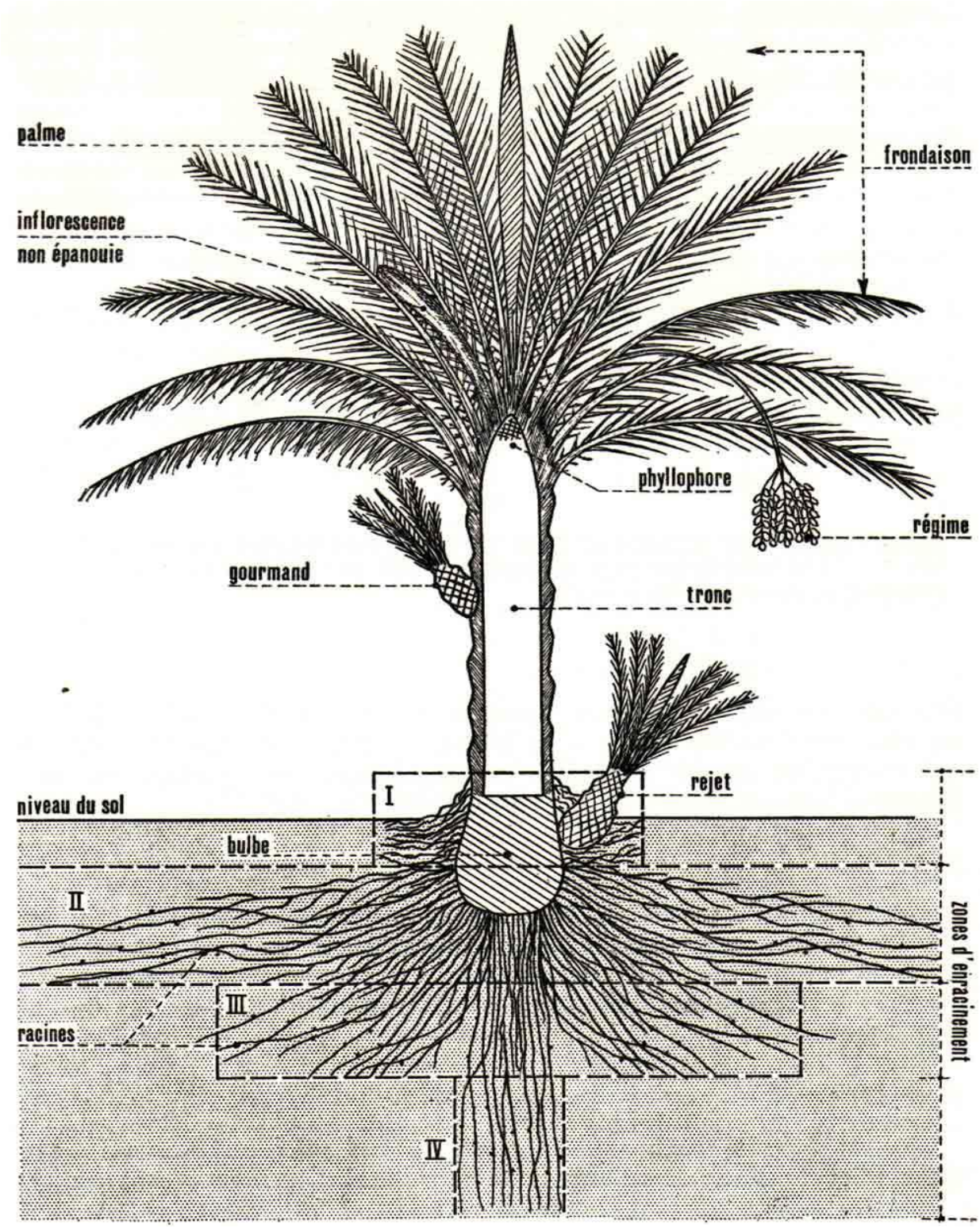


Figure02 : Schéma du palmier dattier *Munier (1973*

Chapitre II : la datte

1. Définition :

La datte est une baie contenant une seul graine, appelée noyau.la datte constituée d'un mésocarpe charnu, protège par un fin péricarpe ; le noyau est entouré d'un endocarpe Parchemine, il est de forme allongée, plus ou moins volumineux, lisse ou pourvu de protubérances latérales en arêtes ou ailettes, avec un sillon ventral ; l'embryon est dorsal, sa consistance est dure et cornée ***(Munier P, 1973).***

2. Morphologie de la datte

La datte, généralement de forme allongée, oblongue ou ovoïde, mais on rencontre également des dattes sphériques.

Elle est composée de deux parties ; une partie non comestible «Noyau» et une partie comestible «pulpe ou chair».

2.1. La partie comestible :

Selon Espiar, (2002) *in* Daas, (2009) ; la partie comestible de la datte est constitué de :

- Un épicarpe ou enveloppe cellulosique fine dénommée peau ;
- Un mésocarpe généralement charnu de consistance variable selon sa teneur en sucre et de couleur soutenue ;
- Un endocarpe de teinte plus claire et de texture fibreuse. Parfois réduit à une membrane parcheminée entourant la graine.

2.2. La partie non comestible « Noyau»:

Elle est de forme allongée, plus au moins volumineuse, lisse ou pourvue de protubérances latérales en arêtes ou en ailettes, avec un sillon ventral assez profond et un embryon dorsal, sa consistance est dure et cornée

D'après Derleen et *al in* Lechab, 2010 ; Le noyau possède un albumen (endosperme) dur et corné dont l'embryon dorsal est toujours très petit par rapport à l'albumen (2 à 3mm).

Les dimensions de la datte sont très variables, de 2 à 8cm 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, rouge, brune plus au moins foncées (Djerbi, 1994).

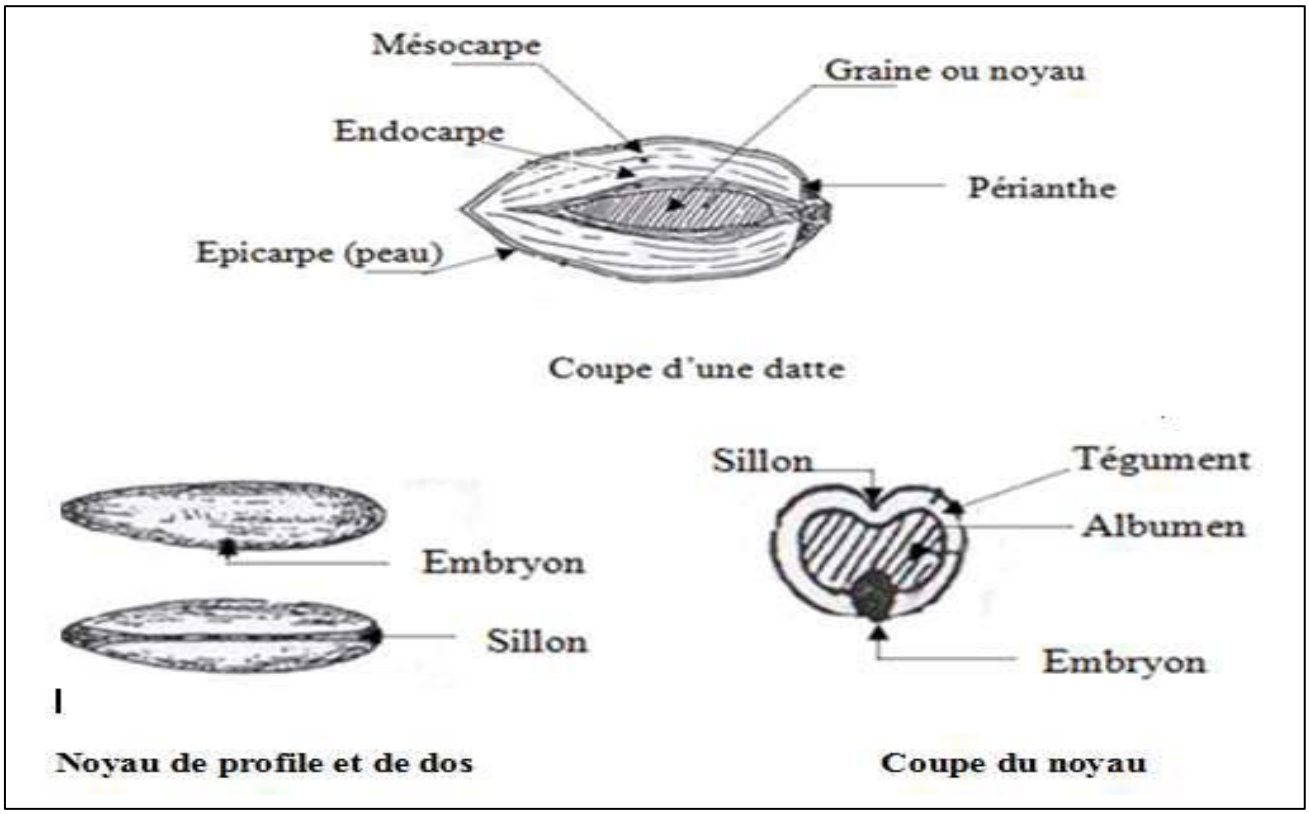


Figure06 : Morphologie et anatomie du fruit et de la graine du dattier ***(Munier1973).***

3. Morphologique et maturation de la datte:

3.1. Morphologique

Les dattes sont généralement de forme allongée, oblongue ou ovoïde, mais on rencontre également des dattes sphériques.

- **Leur longueur** : très variable, de 1 à 8 centimètres.
- **Leur poids** : de quelques grammes a plus de grammes
- **Leur couleur** : de jaune clair a brun plus ou moins fonce en passant par toutes les teintes de jaune , jaune ambre, orange, rouge brun ,mais également vert , violet , noir.
- **Leur consistance** : molle ou dure on distingue en fait quatre catégories de datte (Tableau 2).

Tableau (02) : Les catégories de dattes selon leur consistance (G.peyron, 1994)

Consistance	catégorie
Molle	Molle /demi molle
Dure	Demi-sèche / Sèche

(G.peyron, 1994)

- Dattes molles : elles ont une chair très aqueuse lorsque elles sont fraiche et nécessitent un traitement visant à la réduction de la teneur en eau pour être bonne à la conservation .Exemple :(Litima).

-Dattes demi molle : dont la tenure en eau et moins importante que la catégorie précède, mais qui reste de constance molle (Deglet nour)

-Dattes sèche : dont la pulpe est naturellement sèche (Mech Degla).

3.2. Stade de maturation

En Algérie, l'époque de floraison du palmier dattier est de mi-mars à mi-avril, elle s'échelonne sur une période de 30 à 50 jours. Elle est d'autant plus longue que la température journalière moyenne est faible. La période de fructification du palmier dattier débute à la nouaison et s'achève à la maturation des dattes. Sa durée varie selon les cultivars et les conditions climatiques locales (Munier, 1973).

Entre ces deux stades de nouaison et de maturation des fruits, on peut distinguer plusieurs stades intermédiaires qui permettent de suivre l'évaluation de la datte.

-Nous pouvons résumer les cinq stades maturation dans le tableau suivant :

Tableau(03) : Caractéristiques de chaque stade de développement de la datte

Stade	Stade I Loulou	Stade II Khalal	Stade III Bser	Stade IV Routab	Stade V Tamar
-Durée en Semaines	1	5 à 17	17 à 25	25 à 28	29
-Couleur	entre verte clair et blanc cassé	vert vif	jaune ou rouge	rouge	rouge foncé ou noir
-Forme	Sphérique	sphérique	ovoïde ou allongé	allongée	allongée
-Taille et poids	léger grossissement des fruits jusqu'atteindre la taille d'un petit pois	grossissement et croissance maximales	diminution de la teneur en eau	diminution de la teneur en eau	Teneur résiduelle finale en eau (variable selon les cultivars)
Sucres et autres constituants (minéraux, vitamines, fibres et tanins)	Légère accumulation de sucres	Importante accumulation de sucres	Accumulation maximale des sucres et des autres composés	Concentration Des constituants	Datte mature
Consistance		dure	Demi-molle	Molle	Sec, molle, demi-molle
Graine (embryon)		Petit noyau allongé et tendre	Noyau plus allongé et dur	Graine mature et très dur	Graine mature et très dur

(Munier, 1973).

4. Evolution de la datte

Au cours du processus de de développement, la taille, le poids, les teneurs en sucres et tanins, la couleur du fruit se modifient (Figure 7).

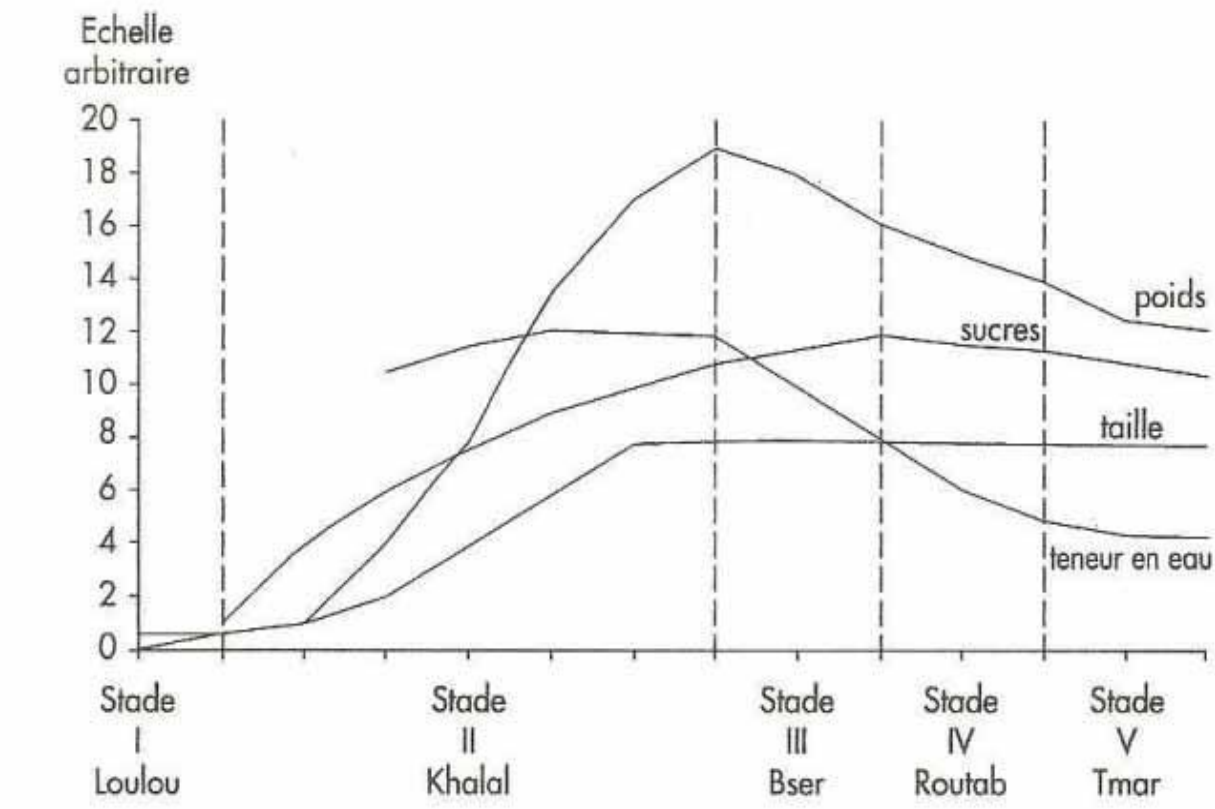


Figure 07. L'évolution de la datte, du stade I ou stade ***V(G.peyron1994)***

4.1. Évolution de la taille :

Au stade I (loulou), la datte est de grosseur d'un petit pois, qui s'allonge, grossit, pour atteindre sa taille définitive en fin de stade II (khalal).

4.2. Évolution de Poids :

D'un poids inferieur a un gramme a la nouaison, la datte atteint son poids maximal en fin de stade II ou début du stade III (khalal ou bser)

Sa turgescence, ça veut dire sa teneur en eau, diminue alors progressivement en même temps que son poids jusqu'au stade V (Tmar).

4.3. Évolution de la Teneurs en sucres et en tanins :

Les sucres s'accumulent dès le début du stade II sous forme d'amidon, les sucres totaux atteignant un maximum en fin de stade III (Bser).

Leur composition varie tout au long de cette évolution, qui n'est pas totalement linéaire. Les tanins, qui sont à l'origine de la datte avant maturation , se fixent en fin de stade III ou au début du stade IV (bser ou Routab).

4.4.Évolution de la Couleur :

A la nouaison, les dattes sont blanchâtres, légèrement vertes .puis elles virent au vert vif et brillant.

Elles grandes cette couleur pendant tout le stade II (khalal) puis virent au jaune, au rouge, au brun, selon les cultivars, au stade III (Bser)

5. Composition biochimique de la datte :

La datte est constituée d'une partie charnue, la chair (pulpe) et d'un noyau. C'est un fruit de grande valeur alimentaire et très énergétique. Elle fournit des calories 4 à 5 fois supérieures à celles fournis par d'autres fruits (Munier, 1973)

5.1. Composition biochimique de la partie comestible (Pulpe)

5.1.1. L'eau

La teneur moyenne en eau est en fonction des varietes , stade de maturation et du climat in (Est nove, (1990) .Elle varie de 10 à 40% du poids frais**.** (MAATALLAH ,1970)

5.1.2 .sucres

Les sucres s'accumulent dès le début du stade II (Kh'lal) sous forme d'amidon. Les sucres totaux atteignent un maximum en fin de stade III (Bser). Leurs compositions varient tout au long de cette évolution, qui n'est pas totalement linéaire. Les tanins, qui sont à l'origine de l'âpreté de la datte avant maturation, se fixent en fin de stade III ou au début du stade IV (Bser ou Routab).

La teneur en sucres totaux est très variable. Elle dépend de la variété et du climat et de la consistance de la datte. Elle varié entre 40 à 80% du poids de la pulpe fraiche et entre 44% et 88% du poids de la pulpe fraiche (AL-shahib et Marshall, 2003) .Ils sont composés essentiellement de sucres majeurs tels que : saccharose, glucose, fructose, et des sucres

mineurs, comme le galactose, la xylose et l'arabinose. Selon Khatab et *al*, (1983) *in* Djoudi, (2013) ; les variétés sèches de dattes renferment des teneurs élevées en saccharose. Par contre, les variétés molles sont très riches en sucres réducteurs, les variétés demi molles renferment, autant de saccharose que de sucres réducteurs.

5.1.3. Les éléments minéraux

La datte est l'un des fruits les plus riches en éléments minéraux essentiellement le Potassium, le Magnésium, le Phosphore et le Calcium Le taux des cendres est compris entre 1,10 à 3,69%.(Acouréne et al, 2001).

5.1.4. Les Vitamines

En général, la datte ne constitue pas une source importante de vitamines. La fraction vitaminique de la datte se caractérise par des teneurs appréciables de vitamine de groupe B. Le tableau (5) donne les ordres de grandeur de chaque vitamine.

Tableau(04): Composition vitaminique des dattes.

Vitamines	Teneur moyenne de 100g
Vitamine (C)	2.00 mg
Thiamine (B1)	0.06 mg
Riboflavine (B2)	0.10 mg
Niacine (B3)	1.70 mg
Acide pantothénique (B5)	0.80 mg
Vitamine (B6)	0.15 mg
Folates (B9)	28.00 µg

(Favier et al, 1995)

5.1.5. Les protéines et acides aminés

La pulpe contient de faibles quantités de protéine ; en effet le taux de ce constituant est compris entre 1.7 - 3% du poids de la pulpe à l'état frais ***(Ahmed et al, 1995).***

D'après Bousdira, (2007) ; de nombreux travaux réalisés sur les acides aminés libres pour quelques variétés cultivées et l'étude réalisée par Reynes et al (1995) sur les variétés du Djérid Tunisien a révélé une composition très hétérogène en acide aminé.

-Au cours de ces travaux, les acides aminés ont pu être identifiés, mais seuls 7 d'entre eux s'avèrent être présents à des teneurs importants : l'acide Aspartique (ASP), l'arginine (ARG), l'alanine (ALA), l'acide gamma-aminobutyrique (GAB), la glycine(GLY), la thréonine (THR) et l'asparagine (ASN)

5.1.6. Substances aromatiques

D'une façon générale, les dattes sont peu aromatiques, et leur arôme, plus ou moins prononcé, semble dû à des esters ou à des groupes d'esters (**Munier, 1973).**

5.1.7. Les acides organiques

les acides organiques comme l'acide citrique, malique ou oxalique qui seraient une composante de la flaveur des dattes fraiches sont présent en quantités non négligeables durant les stades de maturation des dattes .Cette valeur diminue considérablement au stade «Tmar» (**Barreveld, 1993 *in* Bousdira, 2007).**

5.1.8. Les pigments :

Les principaux pigments identifiés dans les dattes sont **:** les caroténoides, anthocyanines, flavones, flavonols, lycopène, carotènes, flavoxanthine et luteine **(Ashmawi et al *in* Bousdira, 2007).**

5.1.9. Matières grasses

La pulpe de datte contient peu de matière graisse .celle –ci est concentrée dans la peau (2.5-7.5%MS) et joue un rôle de protection du fruit (BARREVELD ,1993). YAHIAAOUI ,(1998), constate la présence d'acide gras dans la datte (Deglet-Nour)

5.1.10. Les fibres

La datte est riche en fibres, avec un apport de 8.1 à 12.7%du poids sec (AL-SHAHIB et MARSHALL, 2002).selon BENCHABANE(1996), les constituants parietaux de la datte sont : la pectine, la cellulose, l'hemicellulose et la lignine.

5.1.11. Polyphénols

Le péricarpe comprend 2 type de Polyphénols et les Flavones.

✓**Tanins :** Ils constituent plus de 3% du poids de la datte; l'un des principauxeffets de ces derniers intervient lors du processus de maturation par la variation de leursolubilité (texture) : ils passent de la forme soluble (astringente) à la forme insoluble(insipide), résultant probablement de leur combinaison avec les protéines (variation du goût).Les tanins jouent également un rôle dans le brunissement non enzymatique (Maier et *al.*,1964), c'est pourquoi, des traitements thermiques sont réalisés afin de retarder le phénomène de brunissement lors du stockage des dattes. (Maier et *al.*, 1964)

✓**Flavones :** Ces composés sont essentiellement impliqués dans le phénomène de brunissement enzymatique qui est responsable de la coloration de la datte au cours de la maturation (Barreveld, 1993 ; Cheftel *et al.* 1977).

5.1.12. Les composés volatils (Flaveur)

Les composés volatils sont responsables de l'arôme spécifique. Ces composés Aromatiques spécifiques aux dattes sont peu connus et n'ont pas fait l'objet de beaucoup de recherches.Pour la variété Zahidi, 38 composés volatils ont été identifiés par (Jaddou, 1984 cité par Barreveld, 1993).

5.2. Composition biochimique (graine) :

Le noyau présente **7 à 30 %** du poids de la datte. Plusieurs études concernant les caractérisations du noyau de la datte ont relevé sa richesse en diverses substances biochimiques et minérales. Le tableau (6) ci –dessous montre la composition biochimique des noyaux de dattes.

Tableau(05) : Composition biochimique des noyaux de dattes.

Constituants	Teneur
- Sucres	5- 6%
-Protéines	2,3 -6,4%
-Fibres diététiques	22,5 -94%
- phénoliques	3102 -4430 mg/100g
-Matières grasses	7 – 13 %
-Acides gras	
*** Acide Oléique**	56,1%
***Acide linoléique**	11,6%
***Acide laurique**	8,3%
***Acide myritique**	6,0%
-Cendres	0,9 – 1,8%

Sources (Alhooti et al ; 1998) in Lechab, 2010)

Le Tableau(**6)** résume la composition en éléments minéraux des noyaux de dattes de deux variétés différentes (**ALhooti et al ,1995 *in* Al-Shahib et Marshall, 2003)**

Tableau(06) : La composition en éléments minéraux des noyaux de la datte

Eléments minéraux	Teneur en (mg /100g) du poids sec
Potassium	107,3
Phosphore	53,3
Magnésium	53,2
Calcium	37,8
Sodium	2,5
Fer	0,9
Zinc	0,4

Sources ***: (ALhooti et al ,1995 in Al-Shahib et Marshall, 2003)***

Ce tableau montre ci –dessus que le potassium est le plus abondant dans le noyau de la datte, suivi par le phosphore, le magnésium, le calcium et le sodium vient en dernier. Pour les micro-éléments, le Fer présente la teneur la plus élevée suivie par le Zinc.

6. Classification des dattes

Il y a trois type de classification : MAATALLAH (1970) ; ***TOUTAIN(1977)***

✓classification commerciale

✓classification de la datte selon sa consistance

✓-classification selon la composition biochimique

La classification la plus répandue, c'est la classification de la datte selon sa consistance.

MUNIER(1973) définit un indice **< R>** de qualité ou de dureté et qui et égal au rapport de la teneur en sucres sur la teneur en eau des dattes.

R= la teneur en sucres / la teneur en eau

Le calcule de cet indice permet d'entamer le degré de stabilité du fruit et conduit à la classification suivante :

-Dattes molles	**R < 2**
- Dattes demi- molles	**2 < R <3.5**
- Datte sèches	**R >3.5**

7. Valeur nutritionnelle de la datte

La datte constitue un excellent aliment, de grande valeur nutritive et énergétique décrite selon Toutain (1979) et Gilles (2000) de par leur forte contenance en sucres qui leurs confèrent une grande valeur énergétique. Ils ont aussi une teneur intéressante en sucres réducteurs facilement assimilables par l'organisme et des protéines équilibrées qualitativement. De plus, les dattes sont riches en minéraux plastiques tels que le Ca, le Mg, le P, le S et en minéraux catalytiques comme le Fe et le Mn. Elles sont reminéralisantes et renforcent notablement le système immunitaire (Albert, 1998).Le profil vitaminique de la datte se caractérise par des teneurs appréciables en vitamines du groupe B. Ce complexe vitaminique participe au métabolisme des glucides, des lipides et des protéines (Tortora et Anagnostakos, 1987).

8. La technologie de la datte

La technologie de la datte recouvre toutes les opérations qui, de la récolte à la commercialisation, ont pour objet de préserver toutes les qualités des fruits et de transformer ceux qui ne sont pas consommés, ou consommables, à l'état, en divers produits, bruts ou finis, destinés à la consommation humaine ou animale et à l'industrie (Estanove, 1990). Nous citerons à titre d'exemples quelques technologies.

8.1. Transformation de la datte

Des milliers de tonnes de dattes restent non utilisées et peuvent dépasser les 30 % de la production. Elles pourraient être valorisées (récupérées et transformées).Statistiques du Ministère de l'Agriculture (2001).Par ailleurs, le secteur phoenicicole, malgré les richesses qu'il procure dans les zones désertiques, accuse un retard technologique. En effet, dans le domaine de la technologie de la datte et de sa valorisation, les systèmes pratiqués sont restés archaïques. Les produits qui peuvent être issus de la transformation de la datte sont très divers.

8.1.1. Confiserie à base de dattes

Les dattes utilisées doivent être saines car, il est important d'éviter tout arrièregoût de fermentation. Pour ce qui est de la pâte de dattes utilisant les dattes molles ou ramollies par humidification elles donnent lieu à la production de pâte de datte.(Espiard, 2002 ; Kendri,

1999). La farine (poudre) de datte est préparée à partir de dattes sèches ou susceptibles de le devenir après dessiccation. Riche en sucre, cette farine est utilisée en biscuiterie, pâtisserie, aliments pour enfants (Aït-Ameur, 2001) et yaourt (Benamara*et al.*,2004). En ce qui concerne, le sirop de dattes il est fabriqué à partir des dattes de qualité secondaire, trop molles ou écrasées, peuvent être utilisées pour la fabrication du sirop (Benjamin *et al.*, 1975). Il est utilisé comme édulcorant dans de nombreuses préparations pâtissières et peut également servir comme base de production de boissons gazeuses (Hamad *et al.*, 1982).

Enfin, le jus de dattes appelé ‘’Roub’’ en Algérie et ‘’Debs’’ en Irak est obtenu après épuisement des dattes par l'eau chaude (90°C), pendant une heure.

8.1.2. Mise en valeur des déchets

Les dattes abîmées et de faible valeur marchande peuvent être utilisées en raison de leur forte teneur en sucre pour diverses productions, à savoir la production de Protéines d'Organismes Unicellulaires (POU). Kamel (1979) ;Alemzadeh et Vasoughi (2002) et Nancib*et al.*, (1997).La production d'alcool éthylique Touzi (1997) et Al Bassam (2001).La production de Vinaigre à partir d'un jus de dattespar une double fermentation, alcoolique puis acétique**(**Boughnou, 1988),(Mehaia et Cheryan,

1991) et Ould El Hadj *et al.*,(2001). Pour ce qui est, la production d'Acide citrique, il est produit par fermentation (*AspergillusNiger*) du sirop de dattes Roukas et Kotzekidou (1997)**.** Par contre, le jus de la datte est utilisé comme source de carbone pour la production de la vitamine B12 par *Streptomyces albidoflavus* et *Streptomyces antibioticus.* Les rendements obtenus sont similaires à ceux obtenus sur d'autres substrats tels Que les mélasses (El-Akidi-Hassan, 1987). Enfin, Les rebuts et les noyaux de dattes constituent des sous-produits intéressants pour l'alimentation du bétail et les poules Gualtieri et Rappaccini, 1994).

8.2. Importance économique de la transformation de la datte

La datte est un produit qui présente des avantages comparatifs et pour lequel il n'existe pas de problèmes de concurrence entre les pays développés et les pays sous-développés. La datte fait l'objet d'un commerce intérieur et extérieur important, surtout la variété Deglet-Nour. Les autres variétés, même si elles ne sont pas largement commercialisées sur les marchés, elles peuvent être transformées en divers produits dont l'impact socio-économique est considérable

tant du point de vue de la création d'emplois que de la stabilisation des populations dans les zones à écologie fragile. Ainsi, les produits issus de la transformation de la datte limiteraient, par ailleurs la dépendance économique du pays vis-à-vis de l'étranger, du moins pour certains sous-produits, et lui permettraient d'économiser des devises susceptibles d'être dégagées pour d'autres secteurs (Touzi, 1997).

Chapitre III : Les ressources phytogénétiques du palmier dattier

1. Etat de la diversité

Le palmier est une plante dioïque se multipliant, entre autres, par graines, produisant des hybrides et créant une diversité génétique considérable. Mais, elle a également la particularité de se ramifier à la base et donc d'autoriser une reproduction végétative découverte très tôt par les agriculteurs (Ferry *et al.* 1998). Les pays phoenicicoles possèdent de manière générale un patrimoine génétique extrêmement riche. Il est nécessaire pour bien rendre compte de cette richesse d'en distinguer deux formes : Le patrimoine lié à l'existence de millions de palmiers dattiers hybrides provenant de semis de graines et le patrimoine variétal provenant de la reproduction végétative. Concernant ce dernier, il nous faut préciser que, chez le palmier dattier, on appelle conventionnellement cultivar, tous les plants multipliés par propagation végétative à partir de rejets provenant initialement d'un unique hybride qui a été sélectionné. Une variété correspond donc à un clone. Mais, il peut arriver que le nom d'une variété correspond à plusieurs clones, qui, avec le temps, n'ont plus été distingués les uns des autres (Ferry *et al,* 1998).

1.1. Dans le monde

Les populations de palmier hybrides sont particulièrement importantes en Egypte, avec environ 3.5 millions de dattiers. Au Maroc, la maladie du Bayoud a décimé les palmiers des meilleures variétés. Aux Emirats Arabes Unis, on compte actuellement plus de 18 millions de dattiers, dont une importante proportion de plants cultivés ces dernières années provient de graines. Les palmiers sont multipliés par graines dans l'ensemble de la zone à climat semi-aride d'Afrique et on peut évaluer leur nombre à 1 million. Au Pakistan et au Yémen, la multiplication par graines est également couramment pratiquée (Ferry *et al.* 1998). Ainsi, contrairement à une idée fréquemment rencontrée, la multiplication végétative par rejet n'est pas la seule technique utilisée pour propager le palmier dattier. En conséquence, il existe pour cette espèce, un énorme réservoir d'hybrides aux qualités inconnues ou connues seulement, au moins pour certaines d'entre elles, par les seuls exploitants de ces palmiers (Ferry *et al.* 1998).Plus de 3000 cultivars tout autour du monde ont été recensés par Zaid, 2002).

2.1. Importance des ressources génétique du palmier dattier en Algérie

Les études publiées par option méditerranéennes (**Messar E.M.Riad M., BernsteinZ.,Haddouch M.,Rhoum A.,Ferry M.,Greiner D.et Abu-qaoud H.1995**)sur l'agriculture d'oasis des pays méditerranéens (Tableau 07) montrent , que l'Algérie occupe la quatrième position en matière de nombres de palmiers dattiers et de superficie phoenicicole avec 9 millions De palmiers ce représente 9% de l'effectif phoenicicole mondial et une superficie phoenicicole de 135.000 ha ce que représente près de 6% de la superficie.

Tableau (07) superficies et répartition du nombre total de palmiers dattiers dans le monde

Pays	Nbre de palmiers (par 1,000)	Proportion p.r.p à L'effectif mondial(%)	Superficies (par 1,000 ha)	Proportion p.r.p à L'effectif mondial(%)	Densite de plantation (nombre de palmier/h)
Iraq	22,3	22,3	125	16,23	178
Iran	21	21	180	23,38	116
A.soudia	12	12	45	5,84	148
Algerie	9	9	45	5,84	200
Egypte	7	7	45	5,84	155
	7	7	27,5	3,57	254
Pakistan	4,38	4,38			
Maroc	4,25	4,25	84,5	10,79	50
Tunisie	3	3	22,5	2,92	133
Soudan	1,33	1,33	-	-	-
Mauritanie	1	1	-	-	-
Oman	1	1	-	-	-
Yémen	0,8	0,8	6,4	0,83	125
U.A.E	0,36	0,36	3,44	0,45	105
somalie	0,2	0,2	0,35	0,05	577
Bahrein	0,2	0,2	3,7	0,48	50
Israel	0,2	0,2	1,6	0,21	125
Syrie	0,12	0,12			
Palestine	0,06	0,06	0,25	0,03	200
Kuwait	0,04	0,04	-	-	-
Autres pays	4,93	4,93	-	-	-
Totale mondial	100	100	770	100	173

***Source**: Options méditerranéennes, 1995.*

Ces paramètres ont connu une évolution importante après la mise en place d'un programme national de développement agricole**(PNDA)** à la fin des années quatre-vingt-dix (Tableau08). En effet, sur vingt ans (tableau) la configuration de la plantation a doublé en superficie et

nombre .le même constat est fait pour la production qui a évolué de 63%, et particulièrement avec un parc70.8% de **(Deglet nour).**

Depuis la mise en application de loi pour l'Accession à la propriété foncière agricole par la mise en valeur, en 1985(**APFA**), le verger phoenicicole a connu une évolution significative, celle-ci poursuit actuellement dans le cadre du **PNDA**.

Tableau(08): configuration de la palmeraie algérienne entre 1983et 2003

	1983	%	1999	%	2003	%	taux d'accroissement en 20 ans
Superficie Phoenicicole(ha)	71000		100120		128800		44.8
Nbre de palmiers	7.669000		11670330		14605030		47.5
Nbre de palmiers en rapport	5.871.300	77	8.833.880	76	9.641.680	66	39.1
Varietes demi-molle DN	2.614.600	34	4228840	36	5.881.710	16	55.5
Variétés. sèche (MD,DB)	3.113.600	41	5.219.930	45	6.363.780	44	51
Variétés molles(GH)	1.930.800	25	2.221.560	19	2.359.540	16	18.2
Production (tonne)	181.539		427.580		492.217		63.1
Variétés demi-molle DN	71.251	39	197.100	46	244.636	50	70.8
Variétés .sèche (MD,DB)	60.401	33	145.506	34	164.453	33	63.2
Variétés molles(GH)	49.887	28	84.974	20	83.128	17	40

***Source** : série A-DSASI-MADR présentée par feliachi S(2005)*

Tableau(09) : Diversité génétique de palmier dattier en Algérie, Maroc, Tunisie

pays	Nombre de cultivars
Algérie	940
Maroc	115
Tunisie	305

***Source** : Hannachi S, Ben Khalifa A, khitri D et R A B rac de la perrière 1998.*

En plus des superficie et du nombre de palmiers très intéressant, l'Algérie d'une grande diversité phoenicicole comme l'indique le Tableau (09).l'inventaire variétal réalise par **S. Hannachi et al,(1998)** révèle l'existence de 940 cultivars dans l'ensemble de la palmeraie algérienne .suite aux enquêtes menées par l'équipe de projet **RAB98/G31** entre **2001** et 2005 au niveau du Mzab ce chiffre atteindrait les 1000cultivars.

Cette diversité génétique est importante notamment à l'échelle maghrébine: la Tunisie (Rhouma A.2005) et le Maroc (Harrak H.et Chetto A, 2001) disposent respectivement de 305 et 115 cultivars. Notions qu'au niveau du Maroc 50% du patrimoine phoenicicole est constitué de khalt (semis) (Sedra My.H 1995).la Mauritanie quand à elle, possède 350 cultivars (Munier P.1973).

La diversité génétique au niveau de la palmeraie Algérienne est repartie comme suit :

- ✓ **Dans le sud du Sahara**, la diversité biologique est importante mais la prédominance de la variété (**Deglet – Nour**) est accentuée. Dans les palmeraies de montagnes des Aurès –Nememche (171 cultivars), dans la vallée de l'Oued-Righ (121cultivars),et dans la région des Ziban(115 cultivars. Par contre dans Souf et le pays de Ouargla, cette variabilité est relativement restreinte (**respectivement 69 et 59cultivars**).
- ✓ **Dans le Sahara central**, De nombreux cultivars ont été introduits dans le Mzab a partir des palmeraies des régions voisines : Ouragla, Oued-Righ, souf et même des Ziban).Au Mzab (a l'exception sont: **AZERZA, BENT QBALA, GHARS, DEGLET NOUR**
- ✓ **Dans la région des foggaras**, les condition climatiques de cette région ne permettent pas la culture de DEGLET NOUR par contre, elle recelé de nombreux cultivars :230 au Gourara ,36 au Tidikelt et 184 dans le Tassili.
- ✓ **Dans la région de la Saoura**, on dénombre quelque **130 cultivars** dont la variété BOUFAGGOUS, malheureusement sensible au bayoud.

2. Importance de banques des ressources phytogénétiques

La recherche de bonnes variétés résistantes aux maladies a rendu nécessaire l'évaluation des ressources génétiques des palmeraies traditionnelles (Brac de la Perriere et Benkhalifa, 1989).L'étude des ressources génétiques du palmier dattier vise à stabiliser le patrimoine phoenicicole en le rendant moins vulnérable aux parasites, prédateurs et contraintes de l'environnement (Ourdani, 2002).La caractérisation et l'évaluation des ressources phytogénétique sont une grande utilité dans la sauvegarde, la bonne gestion ainsi que la meilleure exploitation du patrimoine phoenicicole national ; ce qui permettrait de maintenir la richesse de celui-ci(Ourdani,2002).Enfin, l'étude des ressources génétiques du palmier dattier trouve son intérêt majeur quand les phoeniciculteurs optent pour la diversité lors du renouvellement des plantations ou de création de plantations nouvelles ; solution pouvant atténuer la progression des maladies, telle que le Bayoud et pouvant également éviter le phénomène de déperdition génétique ; ce qui permet aux systèmes oasiens de garder leurs potentialités d'adaptation, de résistance et de production (Tirichine, 1997).

2.1. Sélection et utilisation de cultivars résistants au stress biotique

Des programmes de recherches ont été envisagés par plusieurs organismes de Différents pays et principalement par ceux du Maghreb afin d'aboutir à des résultats Satisfaisants et répondant aux objectifs souhaités: sélection et utilisation des variétésrésistantes (Tirichine, 1997).Les observations des essais menés au Maroc, sur le terrain ou dans des parcelles infestées ; naturellement montrent que la plupart des variétés présentant un niveau de résistance élevé au Bayaoud produisent des dattes de qualité médiocre (Fernandez *etal*., 1995). Par contre, Djerbi (1988) note qu'en Algérie, une seule variété la Takerboucht a montré une résistance totale au Bayoud mais d'une assez bonne qualité de la datte. Saaidi (1992) mentionne que pour obtenir des clones de grande valeur agricole et commerciale, il faut combiner résistance, qualité et productivité, caractères actuellement dissociés, en croisant des génotypes complémentaires. Il s'agit d'un travail à long terme du fait qu'on est contraint d'attendre plusieurs années avant de pouvoir différencier les plants mâles des plants femelles et de pouvoir juger de la qualité des fruits, par exemple. (Tirichine, 1997).Avant de faire des prospections sur le palmier dattier, il est primordial de préciser les objectifs que l'on veut atteindre. En fonction de ces derniers, les méthodologies changent.
Trois types d'objectifs de la prospection se distinguent (Tirichine, 1997) :

- ✓ Le recensement et inventaire variétal ;
- ✓ La sélection massale en palmeraie ;
- ✓ L'enquête phytosanitaire.

2.2. Stratégie de conservation

L'Algérie a créé une agence pour la conservation de la nature, l'ANN, qui est issue de la réorganisation du Muséum de la Nature, situé au jardin d'essai du Hamma (Alger). C'est un établissement public administratif à vocation technique et scientifique. L'ANN (Agence National pour la Conservation de la Nature) dépend directement du Ministère de l'agriculture et du développement rural. Cette dernière a pour mission, l'identification des ressources phytogénétiques et les types de menaces qui accélèrent leur disparition et l'élaboration d'une stratégie de conservation (Benai, 1998).Une bonne stratégie de préservation dépendent obligatoirement de l'efficacité de la gestion de l'ensemble du patrimoine génétique phoenicicole pour limiter l'érosion génétique. Dans le cadre de la coopération entre le Ministère d'agriculture et l'Institut International des Ressources Phytogénétiques (IPGRI) des équipes pluridisciplinaires mixtes ont travaillé sur une série de sites, dont deux au Maroc, un en Algérie et deux en Tunisie (Lambert, 2002) dans le cadre de la gestion des ressources phytogénétique. Mais nous n'avons pas trouvés des réfèrences qui indiquent les résultats obtenus de ce projet.

2.3. Réglementation sur les ressources phytogénétiques

Depuis des années, les droits des agriculteurs étaient au cœur des débats internationaux sur les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture. Les droits des agriculteurs visent à assurer aux exploitants agricoles l'accès à des semences de qualité (conserver, utiliser, échanger et vendre), des semences de ferme ou de matériels de multiplication doivent faire contrepoids aux droits à la protection des propriétés intellectuelles actuellement revendiquées par l'industrie et les pays industrialisés pour les créations variétales. Les droits des agriculteurs sont pour la première fois ancrés dans un accord juridiquement contraignant au plant international. Selon les termes de la convention sur la diversité biologique (CDB, 1992), signée et ratifiée par l'Algérie, et le Protocole de Nagoya, Japan 2010, signé par l'Algérie. Ils concernent entre autres:

- ✓ La protection des connaissances traditionnelles présentant un intérêt pour les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture ;
- ✓ Le droit de participer équitablement au partage des avantages découlant de l'utilisation des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture
- ✓ Le droit de participer à la prise de décision, au niveau national, sur les questions relatives à la conservation et à l'utilisation durable des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture (Seiler, 2004).

3. Caractérisation du palmier dattier

3.1. Caractérisation morphologique

Depuis le début du siècle, le palmier dattier a fait l'objet de plusieurs études morphologiques qui visent soit à l'identification des cultivars, soit à l'établissement des listes des principaux cultivars dans leurs zones traditionnelles de culture. Mais, ces études restent généralement descriptives et souvent incomplètes (IPGRI, 2005) Les marqueurs morphologiques répondent mal aux critères de bons marqueurs génétiques, peu polymorphes, en général dominants, ils interfèrent souvent avec d'autres caractères et peuvent être influencés par le milieu (DeVienne, 1996).En Algérie et dans d'autres pays phoenicicoles, l'aspect général de l'arbre et surtout celui des fruits demeurent les seuls critères valables et faciles pour la reconnaissance et la distinction des cultivars. En revanche, la caractérisation morphologique reste impossible pour les jeunes plants et difficile avant le stade de maturation des fruits. Plusieurs auteurs ont utilisés les marqueurs morphologiques pour étudier la diversité du palmier dattier.

3.2. Caractérisation biochimique

On peut avoir par électrophorèse enzymatique, des marqueurs stables et déterminés par un petit nombre de gènes généralement non affectés par les conditions de l'environnement et dont l'expression est co-dominante, c'est-à-dire permettant la distinction entre les homozygotes et les hétérozygotes (Benaceur, 1998). Cependant, la limitation des marqueurs biochimiques et le faible nombre de lociqui sont susceptibles d'être révélés ainsi qu'une certaine spécificité d'organes et/ou du stade de développement (Tagu, 1999).De nombreuses études visant à chercher des marqueurs capables de distinguer les cultivars résistants et

sensibles à la maladie du Bayoud ont été entreprises (Cherkaoui, 2010). Le polymorphisme enzymatique a été utilisé pour l'étude de plusieurs systèmes enzymatiques, en particulier les peroxydases, les estérases, oxydases, hydrolases, et transférases, et qui ont été proposés en tant que marqueurs biochimiques pour la sélection de génotypes résistants au Bayoud. En plus, ces marqueurs biochimiques pourraient également être utilisés pour l'identification variétale, la réponse à l'embryogenèse somatique, l'identification du sexe, la qualité des dattes (Booij*et al.,* 1995 in Cherkaoui, 2010) et aussi pour la caractérisation de la résistance à la maladie du Bayoud.

3.3. Caractérisation de la diversité par les marqueurs moléculaires de l'ADN

Il existe plusieurs types de marqueurs moléculaires qui sont utilisés pour la caractérisationdes génotypes des différentes ressources phytogénétiques, mais généralement les plus utilisés sontles marqueurs RFLP (Restriction Fragment Length Polymorophism) ou polymorphisme de longueur des fragments de restriction, les RAPD (Rondom-Amplified Polymorphic DNA) ou ADN polymorphe amplifié au hasard, les AFLP Amplified Fragment Length Polymorphism) ou polymorphisme de longueur des fragments et les microsatellites ou SSR (Simple SequenceRepeat) (De Vienne, 1996). Chez le palmier dattier plusieurs études ont été réalisées en utilisant différents marqueurs moléculaires, RAPD, SSR et ISSR pour étudier et identifier les cultivars résistants du Bayoud (Benslimane, 1994 ;Ouenzar et al., 2001) et /ou la relation de la diversité génétique avec la résistance au Beyoud (Corniquel et Mercier 1997 ; Zehdi et al 2004). Les études de diversité génétique du palmier dattier utilisant plusieurs marqueurs moléculaires sont aussi nombreuses (Trifi et al. 2000; Ould Mohamed Salem, 2007, El-Tarras et al., 2007 ; Rhouma et al., 2008). A titre d'exemple, les résultats d'amplification de marqueurs RFLP sur l'ADN extrait à partir de quatre cultivars Kenessy, Lulu, Nabtha Saif et Sheshi (Corniquel et Mercier, 1997) ont montré un bon polymorphisme. Yatta et *al.*, in Abed (2006) ont utilisé 20 marqueurs RAPD pour vérifier la conformité de vitro-plants (Tazerzait, Tazoughart et Takermoust). L'étude faite par Ben Abdallah *et al.,* (2000) utilisant des marqueurs RAPD a servi à identifier aussi bien les cultivars (géniteurs) que les hybrides F1 du palmier dattier (descendants). Les marqueurs RAPD ont été aussi utilisés pour l'étude des relations phylogénétiques de différents cultivars Trifi *et al* ., (2000). Arabnezhad *et al. ;* (2012), ont utilisé 25 marqueurs microsatellites pour étudier la diversité

génétique de 16 cultivars d'origine iranienne, iraquienne et africaine, où l'amplification de 116 allèles a montré une grande différence entre les cultivars africains et du moyen Orient

.

DEUXIEME *PARTIE*

Partie Expérimentale

Chapitre IV : Présentation de la région d'étude

1. Situation géographique

1.1. Wilaya de Laghouat

Située au piémont de l'Atlas Saharien. La première oasis en venant du nord à 400 Km au Sud de la capitale et à 300 Km environ à vol d'oiseau de sud de la mer, a une altitude de 752 m et une longitude Est 2053 et latitude Nord 33042. **(Lazare, 2007).** De par sa position géographique et ses caractéristiques climatiques, la Wilaya de Laghouat fait partie du groupe des neufs Wilaya pastorales du pays ainsi que des Wilayat du Sud. **(DPAT, 2010).**a wilaya de Laghouat.

La wilaya fait partie des Wilayas du Sud de l'Algérie. Elle est limitée par les wilayas suivantes :

-Au Nord : Wilaya de Tiaret.

-A l'Ouest: Wilaya d'El-Bayadh.

-Au Sud : Wilaya de Ghardaïa.

-A l'Est : Wilaya de Djelfa.

Le Chef-lieu de la wilaya est située à 700 km à l'est de la capitale, Alger. La wilaya s'étend sur une superficie de 25 052 km².

1.2. Station d'étude

La commune d'El Assafia :

La commune d'ElAssafia est située dans la zone homogène des hautes plaines semi-arides à topologie agro-Pastorale. La commune est située à l'extrême nord- est de la wilaya de Laghouat.

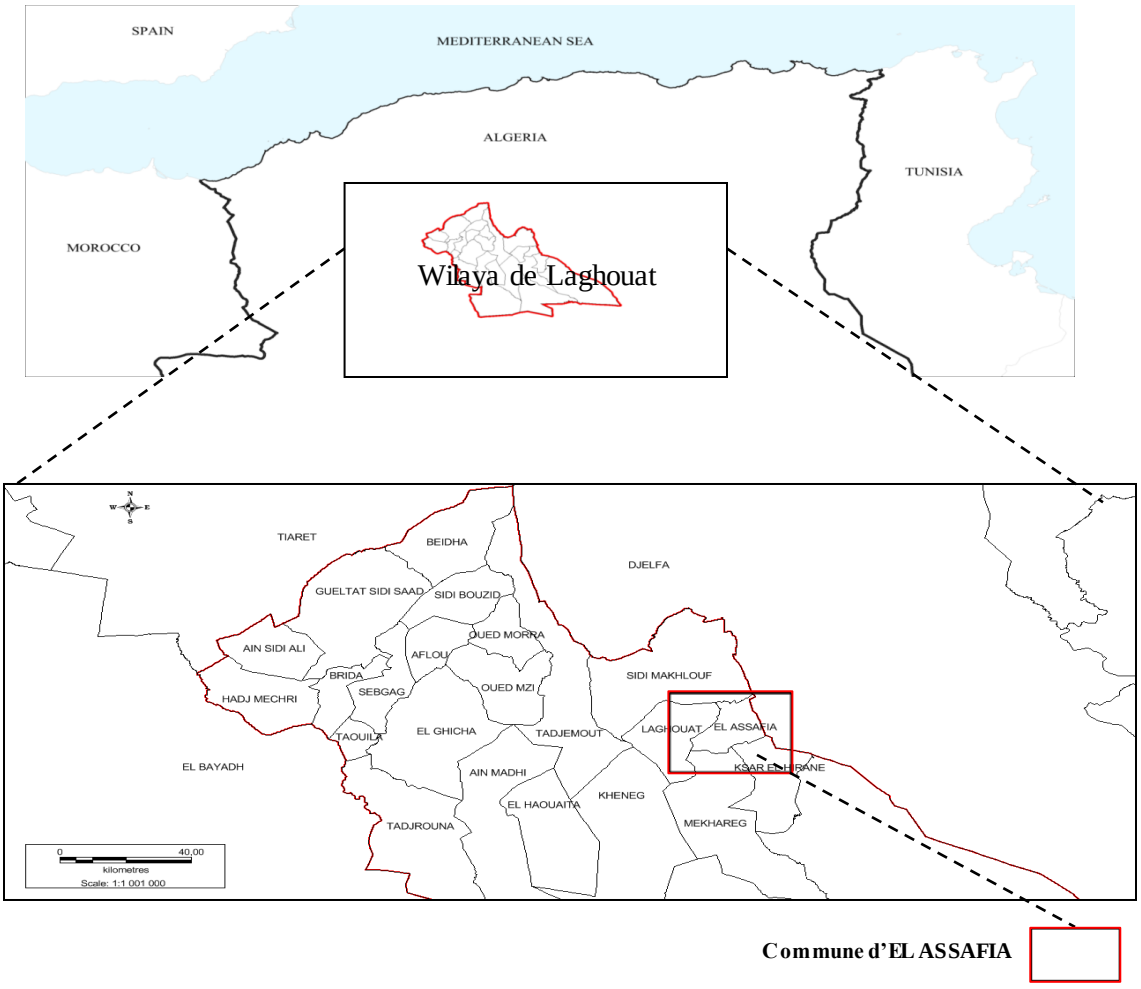


Figure08 : Station géographique de la région d'étude Source : Sila, 2012

2. Caractéristiques naturelles de la commune

2.1. Climat

2.1.1. Pluviométrie

La commune est située dans l'étage bioclimatique aride. D'après (Tableau 10) La moyenne pluviométrique annuelle est de**171.49** mm. Au-delà des moyennes enregistrées, leur distribution annuelle à travers les saisons est assez irrégulière, entraînant ainsi un impact défavorable sur le développement et la croissance des cultures.

Tableau10 : précipitation mensuelle de région d'el Assafia a période de 2004 -2016.

Mois	Jan	Fev	Mar	Avl	Mai	Jin	Jui	Aot	Sep	Oct	Nov	Dec	Moy
P, mm	228,4	139,9	252,1	91,4	281,7	159,7	137,7	285,2	133,9	137,6	104,5	105,8	171.49

Source : **ONM −2004-2016**

2.1.2. Températures

D'après le (Tableau 11) La température minimale est enregistrée durant le mois de janvier avec 1.33°C. La température maximale pointe au mois de Juillet et Août avec une moyenne de **39°C** caractéristique d'un climat continental. La moyenne annuelle est de **19.03°C.**

Tableau11 : Températures mensuelle de région d'el Assafia a période de 2004 -2016.

Mois	Jan	Fev	Mar	Avl	Mai	Jin	Jui	Aot	Sep	Oct	Nov	Dec	Moy
Tm°	8,3	9,73	13,5	17,6	22,5	27	32,2	30,4	25,5	20,1	12,7	8,56	**19**
T°	14,9	16,09	20,17	24,79	29,43	35	39,51	38,67	32,37	26,94	19,1	14,52	**25,96**
t°	1,33	2,58	5,54	9,2	14	18	22,7	22,5	18,6	13,1	6,06	2,64	**11,4**

Source : **ONM −2004-2016**

2.1.3. Vent

Les vents dominants sont de secteur Nord. Ils sont importants. D'après le (Tableau 12) Leur vitesse moyenne est 3,69 m/s.

Tableau12 : le vent mensuel de région d'el Assafia a période de 2004 -2016

Mois	Jan	Fev	Mar	Avl	Mai	Jin	Jui	Aot	Sep	Oct	Nov	Dec	Moy
%	3,3	4,19	4,54	4,61	4,23	4,1	3,64	3,36	3,38	2,71	3,11	3,06	**3,69**

Source : **ONM −2004-2016**.

2.1.4 Humidité

D'après le (Tableau 13) La moyenne annuelle de l'humidité est de l'ordre de 48.26%. Elle est élevée en hiver avec le plus haut degré au mois de décembre 68.61% et le plus bas en été (27,95 % au mois de juillet).

Tableau 13: L'humidité mensuelle de région d'el Assafia a période de 2004 -2016.

Mois	Jan	Fev	Mar	Avl	Mai	Jin	Jui	Aot	Sep	Oct	Nov	Dec	Moy
%	66,2	58,53	46,11	43,45	39,78	36	27,95	30,78	45,7	53,11	62,95	68,61	**48,26**

Source : **ONM −2004-2016**

2.1.5. Gelées

Les gelées sont peu fréquentes au niveau de la commune. On dénombre seulement 2.7 jours en moyenne annuelle. Elles se manifestent surtout en hiver. Source : **ONM −2004-2016**

2.2. Relief

2.2.1. Pentes

La commune présente une topographie plane, ce qui ne constitue pas une contrainte pour l'érosion. En effet, 75 % se trouvent dans la classe des pentes comprises entre 0% – 3%. *Source :* **HCDS-BNEDER, 2004)**

2.2.2. Altitude

Deux classes modérées d'altitude se distinguent au niveau de la commune. Celle inférieure à 600 m qui représente 49,05% des terres et celles comprises entre 600 et 800 m qui constituent 50.95% des terres. Source : **HCDS-BNEDER-2004.**

2.3. Ressource en eaux

2.3.1. Potentialités hydriques Le volume d'eau potentiel issu des volumes ruisselés et ceux infiltrés représentent 1.8 millions de mètre cubes alors que les volumes mobilisés de surface et souterraine ne représentent que 6.38 millions de mètre cubes. *Source :* **DHW−2002.**

Chapitre V: Matériels et méthodes

Dans ce chapitre, nous exposons les moyens et les méthodes utilisées pour la réalisation de ce travail.

1. Matériel végétal

Ce travail est réalisé sur trois cultivars locaux de palmier dattier :"Taddala", "Tizzaout" et "Bent khebla" de la région **d'ELAssafia**, (Wilaya de Laghouat).

"Taddala" **"Tizzaout"** **"Bent khebla"**

Figure09 : photos des cultivars des dattes étudiées

***Photo** : Ben bahaz l.*

1.1.Période d'échantillonnage

Les dattes étudiées ont été récoltes durant la période d'octobre.

1.2.Méthode d'échantillonnage

Des prospections sont faites et les cultivars retenus pour notre étude sont Taddala, Tizzaout et Bent khebala. Ils proviennent de la palmeraie de la région d'El Assafia, de la wilaya de Laghouat. On a choisi ces variétés car elles sont anciennes et locales. Pour réaliser cette partie du travail, nous avons effectué des sorties sur le terrain au période de octobre (Saison de récolte des dates) dans des palmeraies de la région de d'El Assafia, (Wilaya Laghouat). Ces palmeraies comprennent des cultivars traditionnels et des variétés locales. Elles sont composées de plus de 20 cultivars comme : Mech Degla, bent khebala, Taddala, Ghars , Hamraii, khoderia……). Un kilogramme de fruit de date été collecté pour chaque cultivar, afin des réalisé les différentes études morphologiques et chimiques.

1.3. Stade maturité des dattes

Les dattes sont récoltes à maturité (au stade tamar), aux deux stades routab et baser, les fruits ont été récoltes pour la description morphologique.

1.4. Prélèvement et récolte des données

Une fiche d'enquête extraite du descripteur palmiers dattiers (IPGRI 2005) est établie pour la collecte de renseignement sur le jardin, le matériel végétal et le fruit (annexe).

Pour la réalisation de ce travail des sorties sur terrain sont effectuees tout au long de la compagne périodes octobre.

1.5. Conservation des échantillons

Le prélèvement s'est fait dans boites en plastiques; celles-ci ont été conservées dans une chambre froide a une température compris entre 4 et 8°**C.**

2. Méthodes biométrique

Pour les paramètres biométriques, nous avons utilisé le pied à coulisse, le mètre ruban et une balance à précision (annexe 1)

Pour les paramètres analytiques, nous avons utilisé (le spectrophotomètre).

3. Analyse morphologique

3.1. Méthodes de description de la plante

La caractérisation morphologique de ces cultivars a été faite en suivant les descripteurs de **l'IPGRI**. Une fiche d'enquête extraite du descripteur du palmier dattier (IPGRI, 2005) a été établie pour la collecte de renseignements sur la partie végétative et le fruit (annexe1).

3.1.1. Caractéristiques morphologiques de pieds

L'identification de différentes caractéristiques morphologiques des pieds des 3 cultivars étudiés s'est faite comme suite : Selon l'**IPGRI (2005).**

- **Port de la plante (PP)**

1. Erigé. **2.** Sphérique. **3.** Retombant.

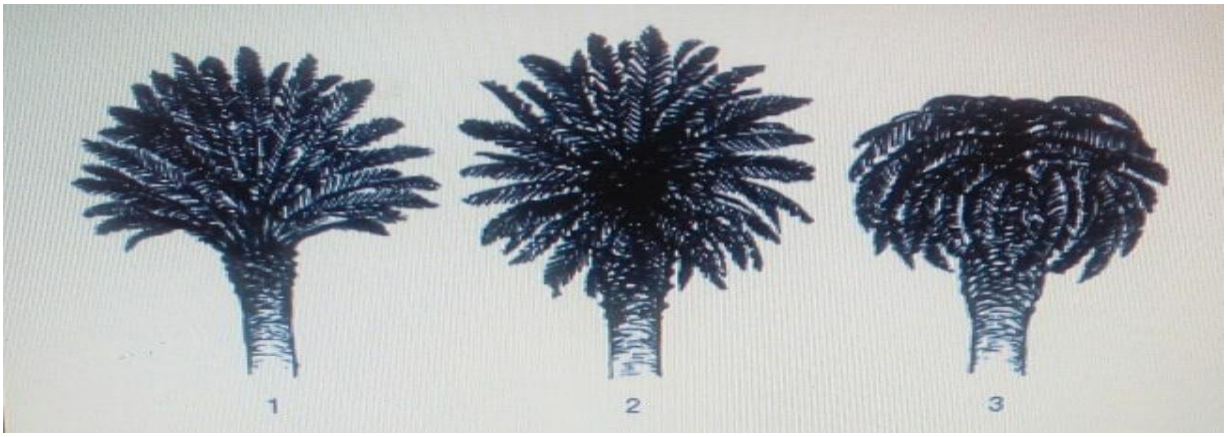


Figure10: Port de la plante

➢ **Forme du stipe (FS)**

1.Cylindrique**.** **2.** Conique

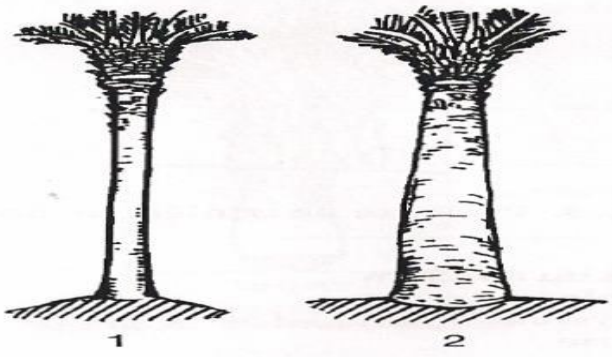


Figure11: Forme du stipe.

➢**Divergence apicale des pennes**

1. Faible. **2.** Moyenne. **3.** Forte

➢**Couleur des pennes**

1. Vert Jaunâtre. **2**. Vert olive. **3.** Vert bleuâtre

➢**Position du régime**

1. Dressé **2**. Oblique **3.** Pendant.

➢**Densité d'épillet**

1. Lâche **2.** Moyenne **3.** Compacte.

➢ **Forme des épillets**

1. Rectangulaire **2** .Sinueuse **3.** Très Sinueuse.

3.1.2. Caractérisation morphologique de la datte

Cette description a été réalisée sur un échantillon de vingt fruits selon les descripteurs de (**l'IPGRI 2005**) et qui sont résumés ci-dessous :

3.1.2.1. Pour la datte

➢**La forme de la datte**

1).Spherique 2) .sub spherique 3). Ovoide 4). sub cylindrique 5). cylindrique 6). piriform 7). Courbee

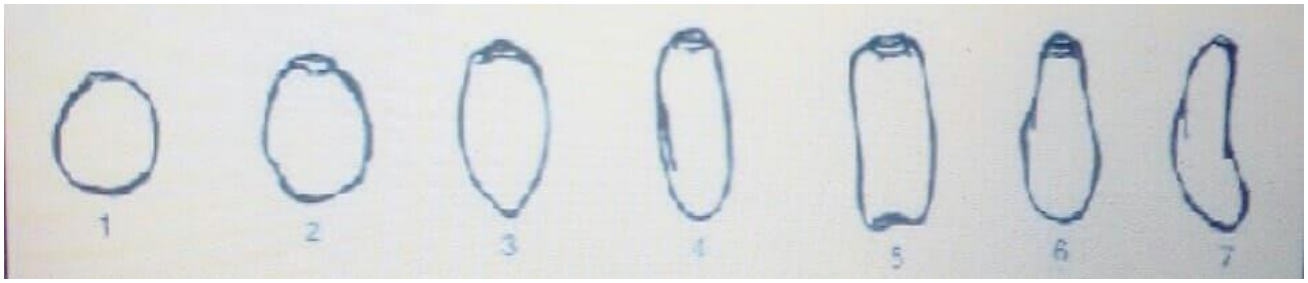


Figure12: La forme de la datte

➢ **La taille de la datte**

Longueur du fruit **(cm)** / Larguer du fruit **(cm)** / Poids moyen de datte **(g)**

➢ **Couleur du fruit au stade "Tmar "**

1. Jaune. **2.** Ambré. **3.** Miel. **4.** Marron foncée.
5. Noir. **6.** Verdâtre. **7.** Rouge.

➢ **Consistance de datte**

1. Molle. **2.** Demi molle. **3.** Sèche.

3.1.2.2. Pour Le noyau

- **Forme de la graine**

1. Ovoïde **2.** Coniforme **3.** Sud-fusiforme **4.** Cylindrique **5.** Piriforme

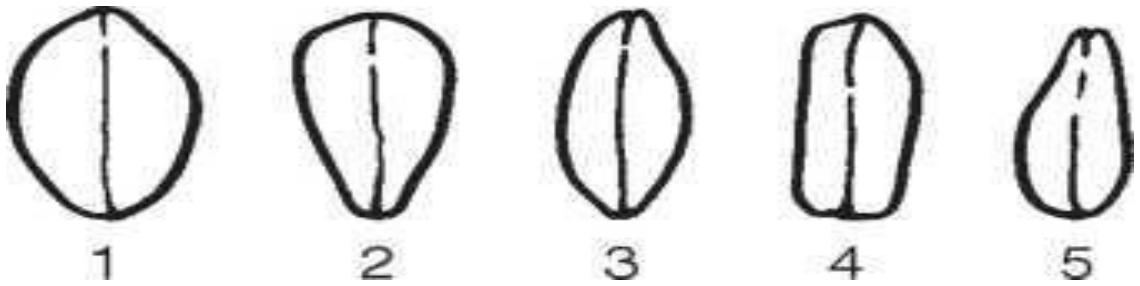


Figure 13: Forme de la graine

- **La taille du noyau**

Longueur / largeur de la graine **(cm)**

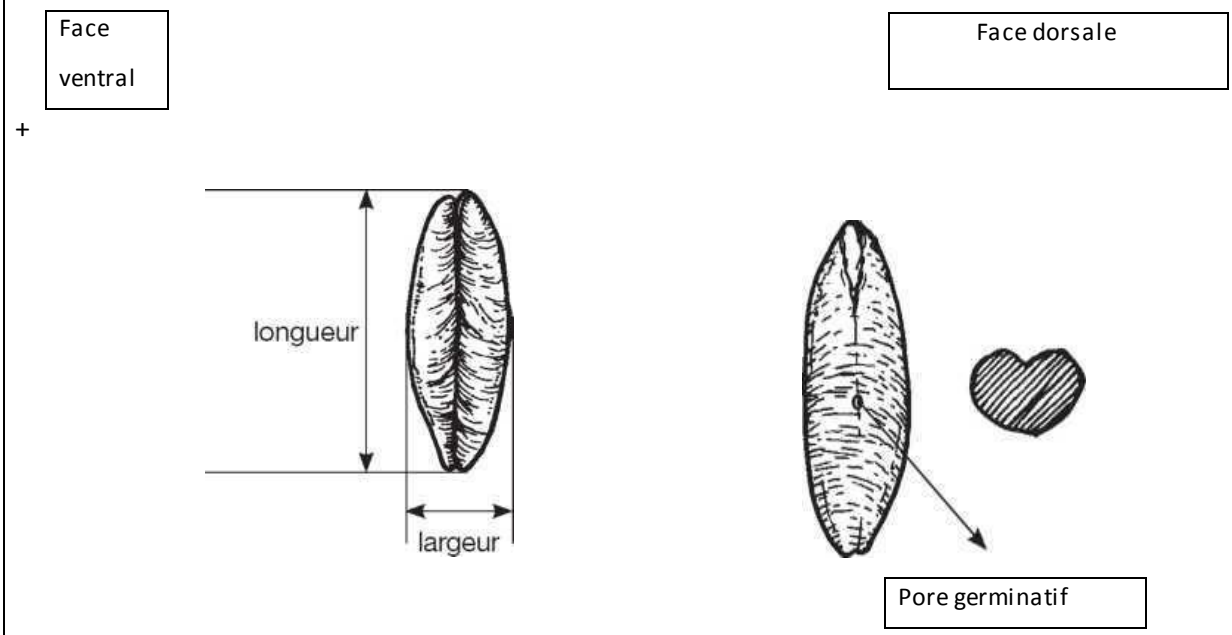


Figure14: Longueur **cm**/ largeur **cm** de la graine

➢ **Rapport de longueur de la graine / fruit**

1. <1 **2.** ½ à 1/3 **3.** >2/3

➢ **Le poids du noyau**

-Poids du noyau(g) moyen de 20 dattes.

-Rapport de poids de la graine/ fruit.

➢ **La couleur du noyau**

1. Grise **2.** Beige **3.** Marron

4. Analysés physico-chimique

4.1. Préparation des échantillons a analysé

Une dizaine de fruit prélevés au hasard de chaque boite ont été dénoyautes et broyés jusqu'à donner une pate homogène représentative de variété à étudier. C'est sur ce matériel de base qu'ont été effectuées les différentes analyses.

- ✓ **Préparation des échantillons**: Les dattes concernées par les analyses biochimiques ont été nettoyées, dénoyautées, broyées, stockées, dans des boites et conservées à une température comprise entre 4 et 8°**C.**

4.2. Mode opératoire de l'analysé biochimique

4.2.1. Détermination de la teneur en cendres à la norme AFNOR (NF V 05-113, 1972)

La pulpe de datte broyée est calcinée à **550 °C** dans un four à moufle jusqu'à obtention d'une cendre blanchâtre de poids constant. Les étapes ci-dessous ont été suivies :

- Dans des capsules en porcelaine, peser **1g** de pulpe de dattes broyées ;

- placer les capsules dans un four à moufle réglé à **550 ± 15 °C** pendant 5 heures 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.

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

Soit :

MO%: Matière organique.

M1: Masse des capsules + prise d'essai

M2: Masse des capsules + cendres.

P: Masse de la prise d'essai.

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

Cd = 100 – MO% .

MM= (cendre /Ms) .100 .

4.2.2. Détermination de la teneur en eau (Audigie et al., 1978)

La teneur en eau a été déterminée sur une partie aliquote de 5g d'échantillon broyé et étalé dans une capsule en porcelaine puis séché dans une étuve réglée à une température de 103 ± 2 °C, jusqu'à l'obtention d'un poids constant.

Les différentes étapes du protocole suivi sont décrites ci-dessous :(Audigie et al ., 1978):

- sécher des capsules vides à l'étuve durant 15 mn à **103 ± 2 °C** ;
- tarer les capsules après refroidissement dans un dessiccateur ;
- peser dans chaque capsule 5 g d'échantillon préalablement broyé et le placer dans une étuve réglée à **103 ± 2 °C** pendant 3 heures ;

• retirer les capsules de l'étuve, les placer dans le dessiccateur et après refroidissement, les peser. L'opération est répétée jusqu'à l'obtention d'un poids constant (en réduisant la durée de séchage à 30 mn) pour éviter la caramélisation. La teneur en eau est déterminée selon la formule suivante (Audigie et al. 1978)

Soit :

-H% : Humidité.

-M1: Masse de la capsule + matière fraîche avant séchage en g.

-M2: Masse de l'ensemble après séchage en g.

-P: Masse de la prise d'essai en g.

Matière sèche % = 100 – H %

4.2.3. Dosage des sucres totaux

La teneur des glucides totaux d'algue verte *Spirogyra* a été déterminée par la méthode de Dubois et al (1956).

✓ **Principe**

En présence d'acide sulfurique concentré, les produits se condensent avec le phénol pour donner des complexes jaune-orange, l'apparition de ces complexes est suivie en mesurant l'augmentation de la densité optique à 490 nm.

✓ **Mode opératoire**

1ère étape

Il permet l'hydrolyse acide de la liaison ou glucosidique dans les polyoses. Dans un bécher, peser 0.5 g d'échantillon, et ajouter 20 ml d'acide sulfurique à 0.5 M, puis incuber l'ensemble dans une étuve réglée à 105°C pendant 3 heures.

2ème étape

Nous avons transverse quantitativement le contenant du bécher dans une fiole de 500 ml (on ajuste le volume par l'eau distillée) puis on filtre la solution.

3ème étape

Dans un tube en pyrex (ø 2 cm), introduire à l'aide d'une micropipette avec précaution 1 ml de filtrat de l'échantillon convenablement dilué, puis ajouter 1ml d'une solution de phénol à 10% et 5 ml d'acide sulfurique (96 %) à l'aide. Après agitation les tubes sont maintenus pendant 5 minutes à 100 °C. Après,

Une incubation de 30 minutes à l'abri de la lumière, l'absorbance est lue à 490 nm. La coloration des échantillons reste stable pendant 3 à 4 heures. Pour chaque série de détermination, une gamme d'étalonnage est réalisée à partir d'une solution mère de glucose à 100 µg/ml. Nous avons tracé la courbe d'étalonnage :

DO = C×α

Dont :

C : c'est la concentration (µg/ml)

α : pente de la courbe d'étalonnage

-Nous avons exprimé les résultats par la teneur en sucres totaux d'échantillon en fonction de la courbe d'étalonnage et les densités optiques de ces derniers (Figure).

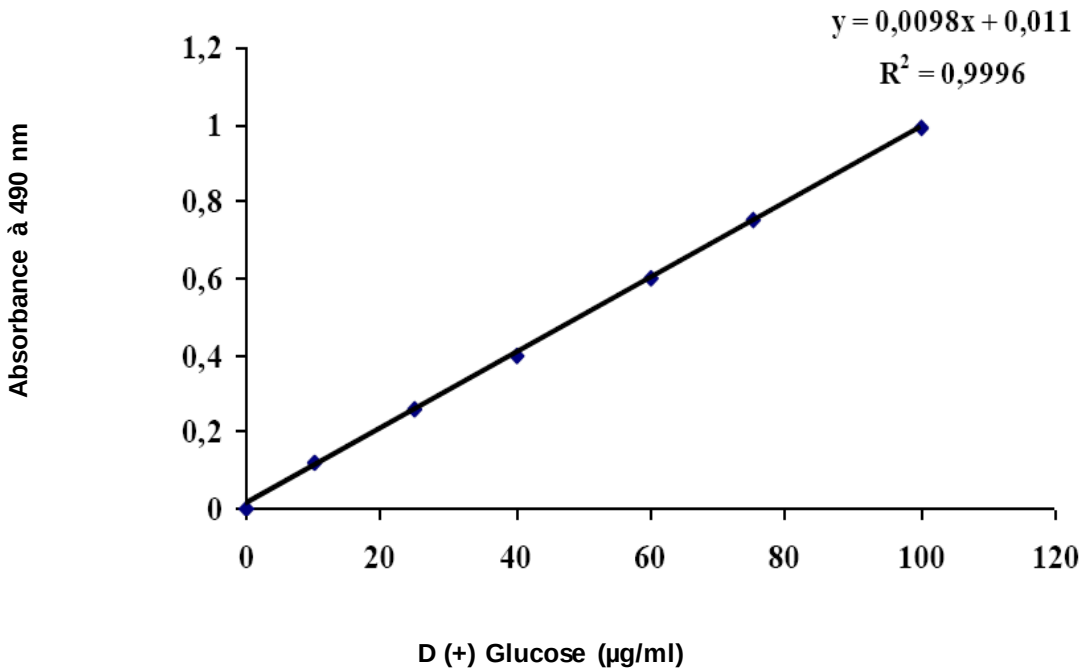


Figure15 Courbe d'étalonnage pour le dosage des sucres totaux.

TROISIEME PARTIE

Résultats et discussion

Chapitre : Résultats et discussion

Les différentes catégories des plantes et de dattes de la présente étude, ont des caractéristiques morphologiques variables (Tableau). Ces différences sont notables entre le cultivar Taddala, Tizzaouet, Bent khebala, en particulier du point de vue de la couleur, de la consistance, et de même dans le rapport noyau/datte.

1. Caractérisation morphologique des trois cultivars étudiés

L'ensemble des données qualitatives et quantitatives obtenues pour chaque cultivar est présenté comme suit :

1.1. Description générale de la plante

1.1.1. Les caractères qualitatifs

Les normes du descripteur utilisées nous a permis l'identification des caractères qualitatifs des palmiers de nos cultivars étudiés, ce qui est présenté par le tableau ci-dessous.

Tableau 14: La description qualitatif général des 3 cultivars.

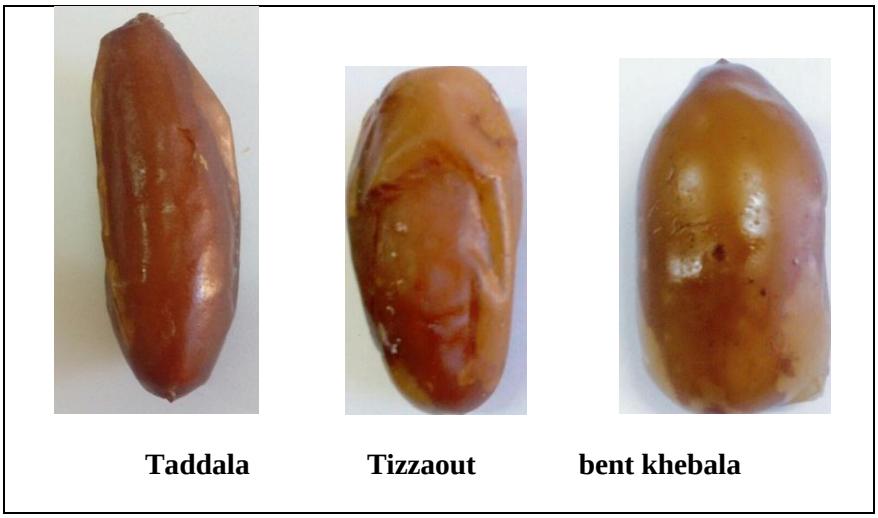
Descripteurs	Taddala	Tizzaout	Bent khebala
Port de la plante (PP)	Erigé	Erigé	Erigé
Forme du stipe (FS)	Conique	Cylindrique	Conique
Couleur des pennes (CRPN)	Vert olive	Vert olive	Vert jaunâtre
Divergence apicale des pennes (DAPN)	Moyenne	Forte	Faible
Position du régime	Oblique	Oblique	Pendant
Densité des épillets	Compacte	Moyenne	Moyenne
Forme des épillets	Très sinueuse	Rectiligne	Sinueuse

Selon le tableau14, les trois cultivars étudiés présentent un point commun pour le port de la plante qui est érigé. Les autres catégories des plantes ont des caractéristiques morphologiques différentes.

1.2. Description du fruit

1.2.1. Description qualitatif

Les résultats obtenus sur les dattes des trois cultivars de la région d'Al Assafia révèlent l'existence des différences morphologiques entre les trois cultivars et en particulier du point de vue couleur, forme et consistance (Figure16 et Tableau 15**)**



Originale, 2018

Figure16 : photo des dattes des différents cultivars étudiées

Tableau (15) : Description qualitatif du fruit des trois cultivars

Cultivars	Taddala	Tizzaout	Bent khebala
La forme	Sub cylindrique	cylindrique	Ovoïde
La Couleur	Brun rougeâtre	Marron	Miel
La Consistance	Demi molle	Demi molle	Molle

Le Tableau (15) montre que la forme du fruit de Taddala est Sub-cylindrique. Ces résultats sont conformes avec ceux trouvé par Belguedj (2002) et Hamini (2015). Pour les autres cultivars, la forme du fruit Bent Khebala est ovoïde et cylindrique pour Tizzaouet. Ces formes sont relativement conforment avec celles observées par Hannachi *et al.* (1998) et Debabache (2010).

La couleur du fruit au stade "T'mar" est également variable d'un cultivar à un autre.

Pour la consistance, les dattes des cultivars Taddala et Tizzaouet ont une consistance demi-molle et molle pour **Bent Khebala**.

1.2.2. Descripteurs quantitatifs

Les résultats obtenus révèlent l'existence des différences pour les dimensions et le poids entre les trois cultivars. (Annexe)

- **Largeur**

L'analyse statistique révèle l'existence d'une différence significative **(p≤0,005)** pour les mesures de la largeur. On constate que la largeur moyenne la plus importante de la datte est enregistrée par Bent khebala avec 2,23 cm, la valeur la plus faible se trouvée chez le cultivar Taddala avec 1,91cm. (Figure 17)

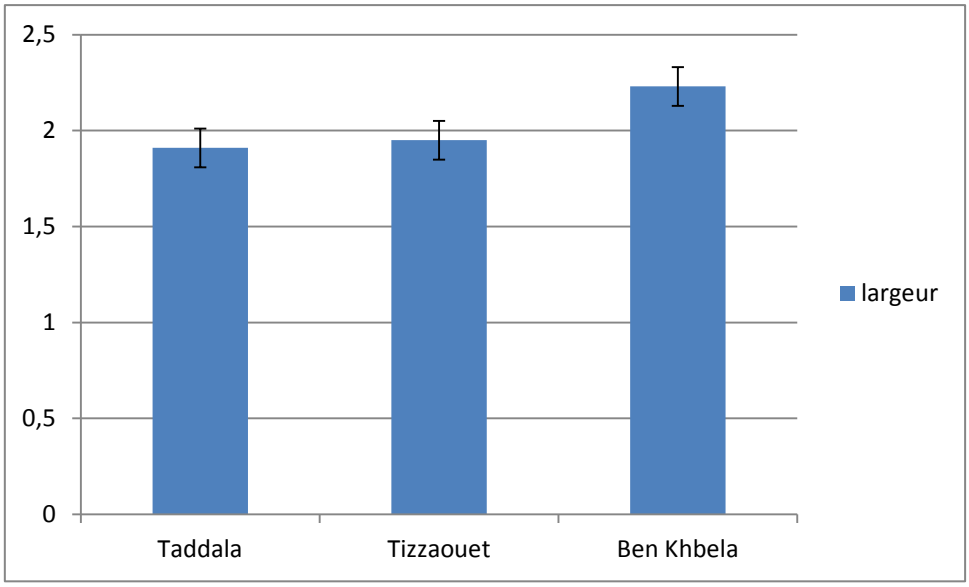


Figure17 : Présentation graphique des moyennes de la largeur (cm) des cultivars.

- **La longueur**

La longueur moyenne la plus importante de la datte et enregistrée chez Taddala avec 4,91cm, par contre Tizzaout présente les valeurs les plus faibles avec 3,48 cm. L'analyse de la variance pour le caractère longueur de datte, présente une différence significative **(p≤0,005).** (Figure18)

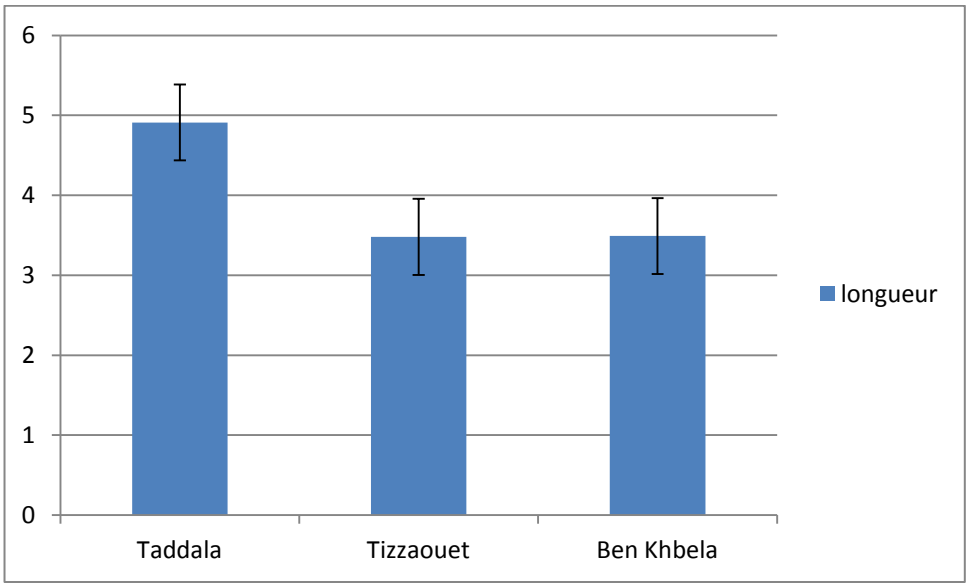


Figure18 : Présentation graphique des moyennes de longueur (cm) des cultivars.

La classification de la longueur des dattes selon le descripteur du palmier dattier (IPGRI, 2005) indique que Taddala est longue, tandis que Tizzaouet et Bent Khebala sont courtes.

- **Le poids**

L'analyse statistique indique une différence significative **(p≤0,005).** La figure (19) montre que le poids moyenne des dattes de Taddala est le cultivar le plus élevé avec 14,48 g. Tizzaout marque le poids faible avec 10,08g par rapport aux autres cultivars.

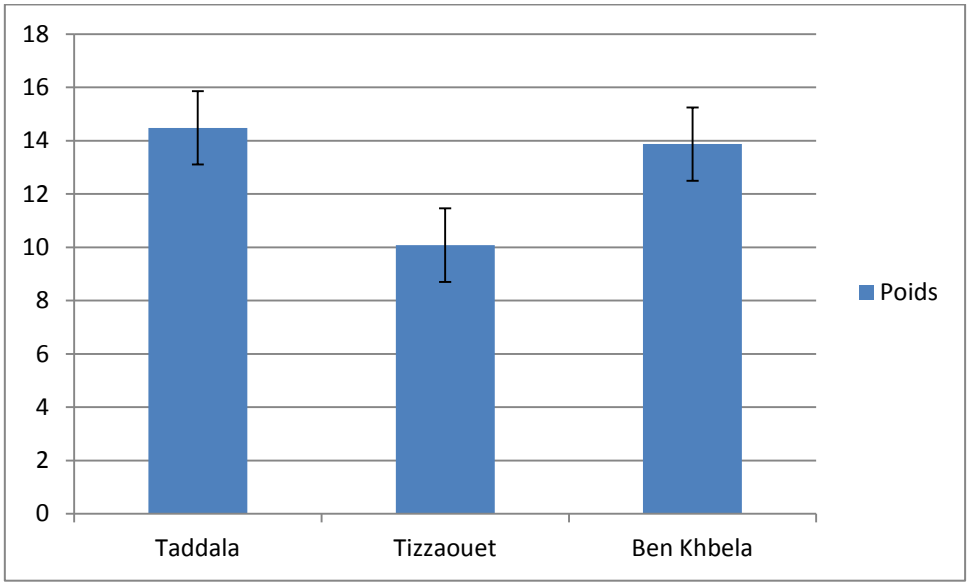


Figure 19 : Présentation graphique des moyennes de poids(g) des cultivars.

Discussion partielle

Mebarki (2000) constate une variation moyenne de la longueur des dattes qui oscille entre 25 mm et 50 mm pour 8 variétés étudiés dans la région de Doucen. Les valeurs moyennes de la variété "Deglet Nour" sont de 4,14 mm pour la longueur et de 1,71 mm pour la largeur. **Ayachi (2002)** a trouvé des valeurs de 4,01 cm de longueur et 2 cm de largeur. **Khettache (2003)** avance les valeurs moyennes de 4,08 cm pour la longueur et de 2,06 mm pour la largeur chez "Deglet Nour". **Djenien (2004)** ayant étudié 4 variétés dans la région de Chetma, a trouvée 3,51 cm pour la longueur et pour 1,71 mm pour la largeur. **Khenfar (2004)** ayant réalisé la même étude à Droh, a trouvé les valeurs suivantes 3,77 cm de longueur et de 1,81 mm de largeur.

Debabache (2010) (in **Retima, 2015)** ayant travaillé sur trois variétés dans la région du Tolga, il montre que les mesures obtenues pour la longueur et la largeur de la date de la variété "Deglet Nour" sont de 40,47mm de longueur et de 18,71mm de largeur

Belguedj (2002) a trouvé des valeurs similaires sur les dattes du cultivar Taddala (4,5 cm pour la longueur et 2,2 cm en moyenne pour la largeur). les valeurs obtenues sont supérieurs à la dimension trouvée par Hamini (2015).

L'étude menée par Hamini (2015), sur la relation entre la longueur et la largeur des dattes, montre qu'il n'existe aucun lien entre la largeur et la longueur. Ces deux paramètres dépendraient de la

forme de la datte.

Nos résultats sont supérieurs à ceux trouvés par Mebarki (2000) qui a trouvée les valeurs suivantes 8,40 g en moyenne, Ayachi (2002) constata une valeur moyenne de 8,82g pour 8 variétés étudiées. En outre, d'après Kettache (2003), le poids moyen des dattes est de l'ordre de 8,94 g.

Djenien (2004) dont les résultats sont 6,92g, et Khenfar (2004) dont 8,94g en moyenne. **(Retima, 2015).**

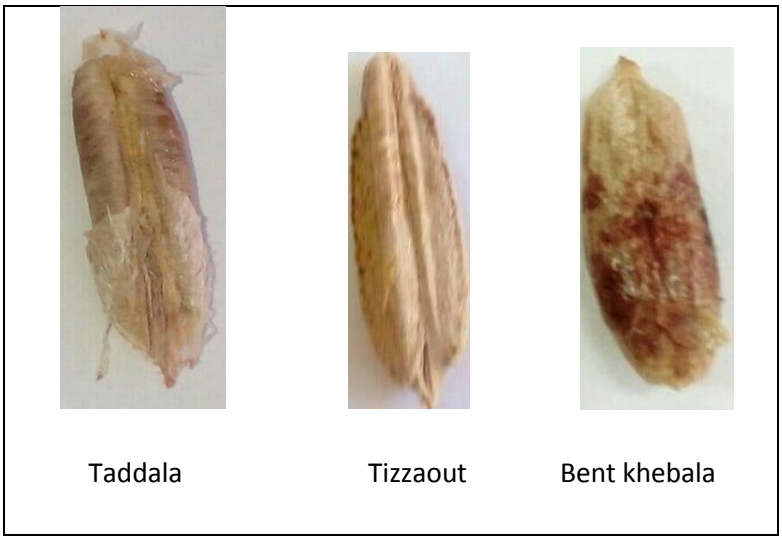
1.3. Description de la graine

Les résultats obtenus des caractéristiques de la graine montrent l'existence des différences morphologiques entre les trois cultivars (Annexe).

1.3.1. Description qualitative

Les graines du cultivar **Taddala** ont une forme cylindrique et ceux de **Tizzaout** Ovoïde. Le cultivar Bent khebala a une forme fusiforme comme la graine de "Deglet Nour" (**Debabache, 2010)** (tableau16)

Les descripteurs nous a permis d'identifier la couleur des graines comme suite (Figure) : les deux cultivars **Taddala** et **Tizzaout** ont la même couleur de la graine (Beige), Pour le cultivar **bent khebla** la couleur (Marron) même couleur que la graine de "Deglet Nour" **Debabache, 2010)** ; est de couleur marron (figure20).



Originale, 2018

Figure20 : Photo des trois graines de dattes étudiée

Tableau16 : Description quantitative du noyau des cultivars

cultivars	Taddala	Tizzaout	Bent khebala
La forme de noyau	Cylindrique	Ovoïde	fusiforme
La Couleur	Beige	Beige	Marron

L'aspect de la datte de la variété Taddala rapporté par Hamini (2015) est identique est légèrement différent au niveau de la couleur par rapport à Hannachi et al. (1989). Cela indique que le milieu extérieur à une forte influence sur l'expression des gênes et que la variété Taddala constitue un écotype spécifique à la région ((Lebot, 1996 ; Brac De La Pierre *et al.*, 1991 et Hamini 2015)

1.3.2. Description quantitative

Les résultats de l'analyse statistique révèlent l'existence de différences pour certain paramètres quantitatifs entre les cultivars étudiés. (Annexe)

- **La largeur**

Figure (21) L'analyse de la variance montre qu'il n'y a pas de différence entre les moyennes de largeur de la graine chez les trois cultivars.

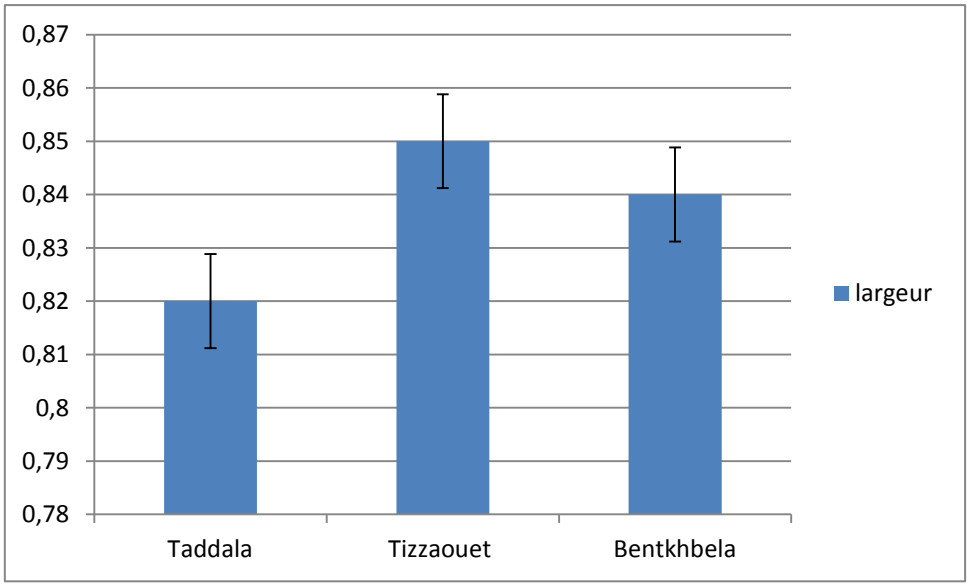


Figure 21: Présentation graphique des moyennes de la largeur (cm) de noyau.

- **la longueur**

Figure (22) Graphique des moyennes de longueur indique une longueur moyenne la plus importante de la datte est enregistrée par Taddala avec 3,29 cm. L'analyse statistique montre qu'il ya une différence significative **(p≤0,005)** de la longueur entre les cultivars.

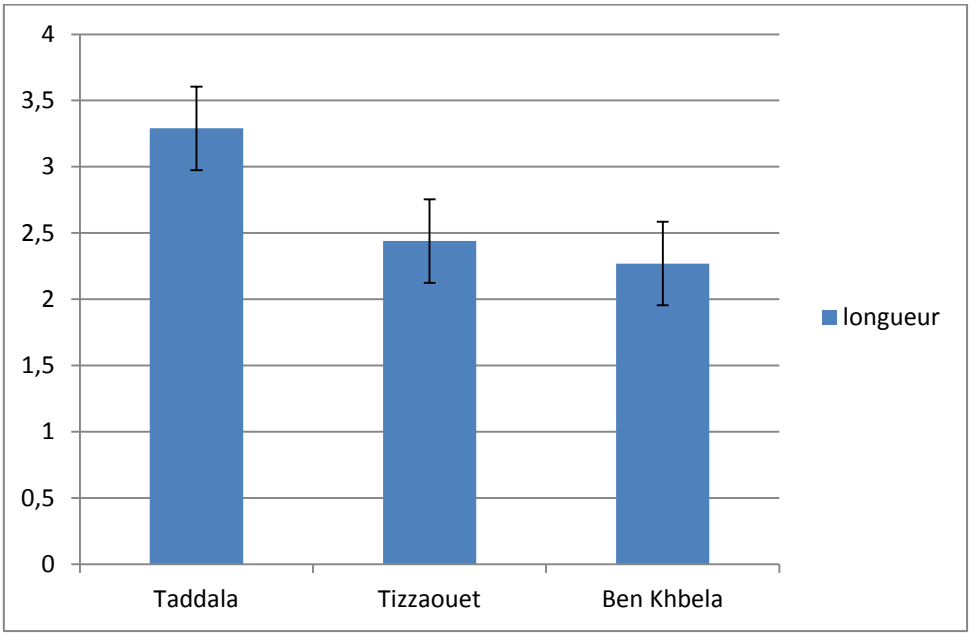


Figure22 : Présentation graphique des moyennes de la longueur (cm) de noyau.

- **poids**

Le poids moyen les plus élevé de la datte est enregistré chez Taddala avec 1,71g, puis Bent khebala avec 1,12 g, Les faibles valeurs se trouvent chez le cultivar Tizzaout (1,07g). L'Analyse de la variance indique une différence significative (p≤0,005) du poids entre les cultivars. (Figure 23)

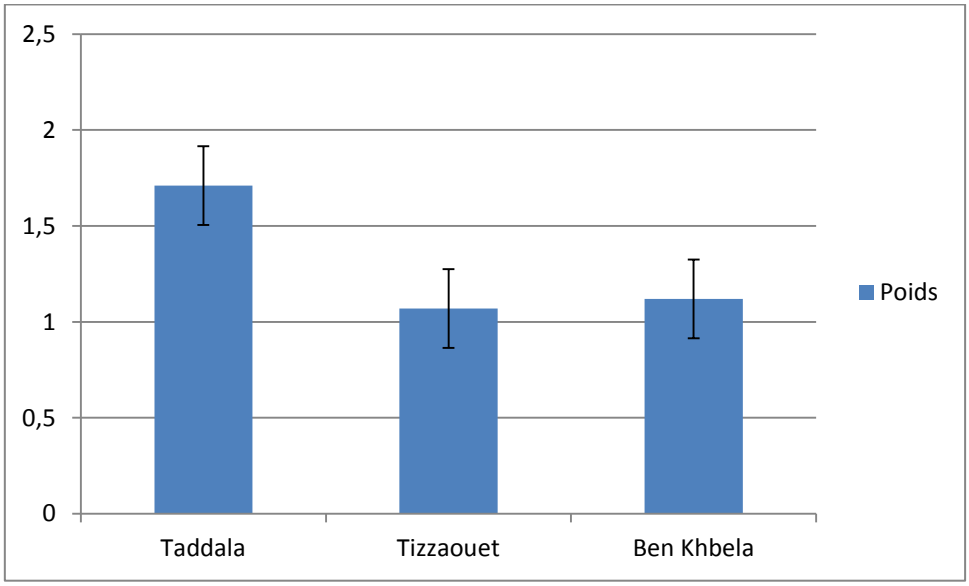


Figure23 : Présentation graphique des moyennes de poids (g) de noyau.

Discussion partielle

Pour la longueur de la graine, nos résultats sont inférieurs à ceux trouvés par **Ayachi (2002)** chez la variété "Deglet nour" (2.62 cm).

Khettache (2003), Djenien (2004), Khenfar (2004) et Debabache (2010) et Douib et Douba (2012), ayant travaillé sur la variété "Deglet nour " dans quelques régions du Sud-est algérien (Wilaya de Biskra et d'Oued Souf), constaté respectivement des longueurs moyennes des graines allants de 2,16 à 2,38mm et des largeurs moyennes allant de 0,60 à 0,75mm.

Belguedj (2002) montre que la taille du noyau du cultivar Taddala avec 3.29/ 0.82cm est proche à la variété "Deglet Nour" avec 3/0,8.

Concernant nos résultats sur la mesure du poids des dattes, les différents cultivars présentent des poids supérieurs par rapport à ceux rapporté par Mebarki (2000), Ayachi (2002), Khettache (2003), Djenien (2004), Khenfar (2004), Debabache (2010) et Douib et Douba (2012). Les résultats obtenus sont comparables à ceux trouvés par Belguedj (2002) et Hamini (2015)pour le cultivar Taddala dont le poids des graines est de 1,71g en moyenne.

La variation du poids (g) et de la taille (cm) des dattes selon Dawson (1963), sont sensibles d'une variété à l'autre. Les techniques culturales (fertilisation, irrigation) influent de manière

significative sur la variation des paramètres morphologiques (poids, taille et diamètre de la datte pour les mêmes variétés (Munier, 1973).

L'étude de la relation entre la longueur de la datte et celle de la graine par Hamini (2015) Démontre qu'il n'existe aucun lien entre ces deux paramètres.

- **Rapport poids de la graine / fruit**

La Figure (24) fait ressortir que le rapport poids de la graine/poids du fruit varie selon les cultivars. Un rapport minimale de 8,4% est enregistré pour le cultivar Bent kebala et maximal variant de 11% et 10 % enregistré pour le cultivar Taddala et Tizzaout.

Le rapport noyau/datte montre que la variété Taddala est plus charnue par rapport aux variétés Tizzaouet et bent khebala.

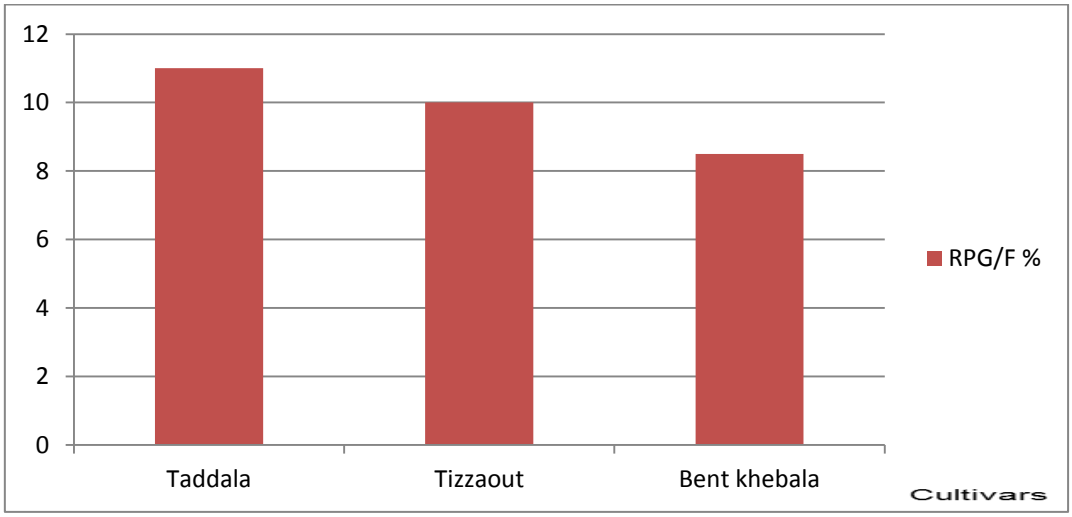


Figure24 : Présentation graphique de (Rapport poids de la graine / fruit).

La proportion du noyau par rapport à la datte constitue une caractéristique variétale, une donnée d'appréciation des qualités commerciales et un critère de sélection pour les prospecteurs (Peyron, 2000). Les dattes ayant un rapport poids graine / poids fruit faible sont utilisés pour la consommation humaine et celle ayant une valeur élevé peuvent être utilisées pour l'alimentation du bétail (Hamini, 2015).

- **Rapport (longueur de la graine / fruit)**

Pour le rapport longueur de la graine/longueur du fruit, nous avons remarqué a partir de la Figure (25) qu'il est plus important chez Tizzaout (0.70) suivi par Taddala et Bent

khebala avec (0,65). Nos résultats sont conformes avec ceux trouvés par Debabache (2010) pour nos trois cultivars dans la région du Tolga. Les mesures moyennes chez la variété "Deglet nour" est de 0,57.

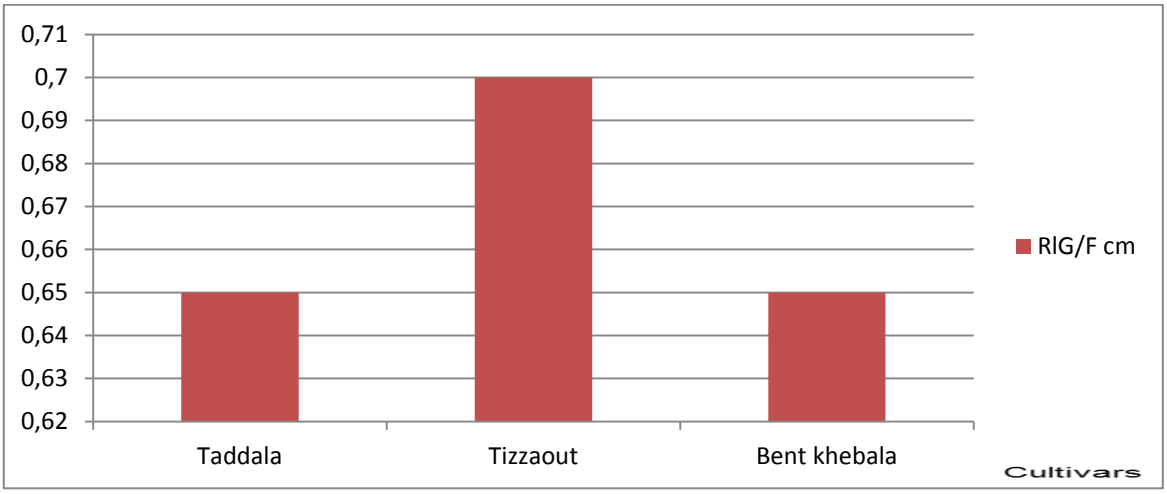


Figure 25: Présentation graphique de Rapport (longueur de la graine / fruit).

Les cultivars Taddala, Tizzaouet sont issus de rejets « Djebar ou hachana» ce sont donc des clones (Hamini, 2015). Un clone possède exactement les mêmes caractéristiques que le palmier dont il est issu (Toutain, 1967). Ce mode de multiplication n'exclut pas toute variabilité génétique en raison de l'existence de mutations somatiques. Ce phénomène pourrait être à l'origine de beaucoup de nos variétés et fait l'objet d'une étude actuellement par le DIADE (Diversité Adaptation et développement des plantes) à Montpellier (Diade, 2014 in Hamini, 2015).

2. Caractérisation biochimique des trois cultivars

2.1. Taux d'humidité

Les taux d'humidités variaient de 49.31% bent khebala à 14.71% Tizzaout et une moyenne de 25.07% Taddala. Compatibles avec celles trouve dans la bibliographie soit un taux en humidités compris entre 9,2 et 45% .Nous constatons que les dattes des cultivars Bent khebala sont très humides. Figure (26)

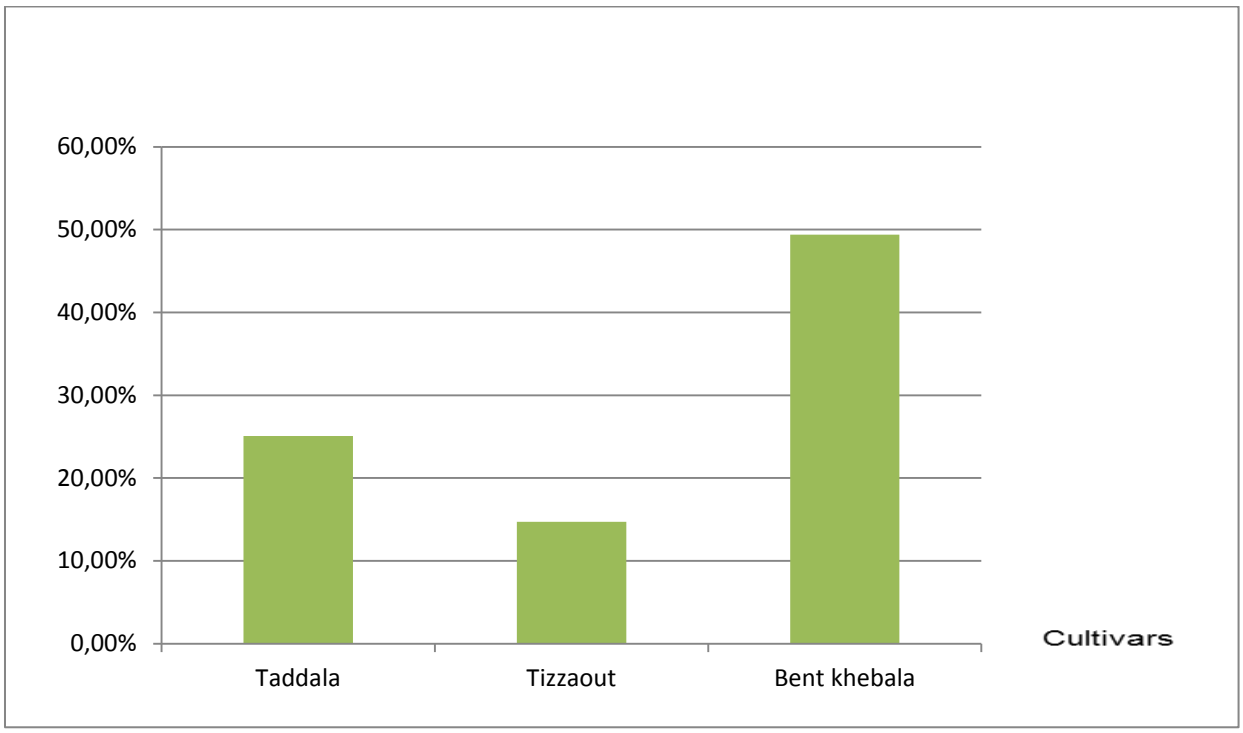


Figure26 : Présentation graphique de Teneur en eau des dattes étudiées.

Les résultats obtenus sont supérieurs par rapport à ceux rapporté par Hamini (2015) pour le cultivar de Taddala (21,17%), et inferieurs pour le cultivar Tizzaouet (21,38%).

Hamini (2015) indique que les fruits de Bent Khebala gorgés d'eau fermentent, brunissent et perdent leur éclat rapidement.

Plusieurs études ont noté que la teneur en eau des dattes était étroitement liée à l'humidité du milieu extérieur, de ce fait ces valeurs varient d'une région à une autre et même d'un microclimat à un autre (Khireddine, 2013). Le taux d'humidité est aussi en rapport avec l'accomplissement de la maturité du fruit (Reynes *et al.*, 1994).

Le taux d'humidité des dattes de "Deglet nour" trouvés par plusieurs auteurs au niveau de quelques Oasis du Sudest algérien (variant de 22,9% **(Ayachi**, 2002), 22,4%. **(Khenfar, 2004) et** 31,6% **(Khattache, 2003)** est similaire à celle trouvé chez les dattes de Teddala., in **(Retima, 2015)** .

2.2. Taux de cendres

Le taux de cendres représente la quantité totale en sels minéraux présents dans l'échantillon. Il est exprimé en pourcentage par rapport à la matière sèche (MS).

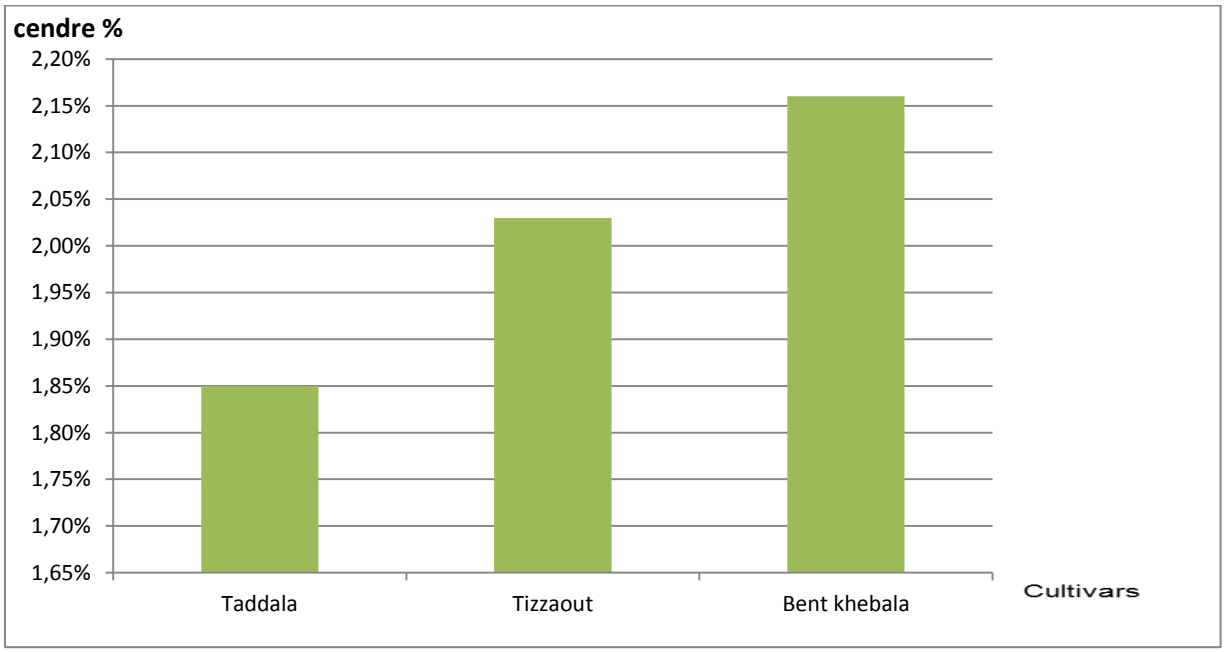


Figure27 : Présentation graphique de Taux de cendres (%).

Le taux de cendres est compris entre 1.8% pour le cultivar Taddala et de 2.16% pour bent khebala. Ces valeurs sont largement supérieures à celles trouvées par (Reynes et al., 1995, Ahmed I A et al., 1995, Bouabidi *et al.*, 1996, Açourène, 2001, Zaid *et al.*, 2002 ; Hamini, 2015) chez différentes variétés de dattes. Deux cultivars étudiés ont un taux ≥ 2% ce qui explique leur richesse en matière minérale.

Les dattes sont riches en différents éléments minéraux dont certains. Bien représentes, servent à les caractériser alors que d'autres ne sont présents que sous forme de traces. Ils peuvent être classés en 3 groupes (**El Bekr, 1972) :** le premier groupe est constitué du potassium, du chlore et du sodium. Le second groupe est constitué du calcium. Du magnésium du soufre et du phosphore. Le troisième groupe est constitué du fer, du manganèse et du cuivre. Les minéraux et oligo-élément sont remarquablement abondants dans ce fruit. (Figure 27)

2.3. Taux de sucres totaux

L'analyse de la pulpe montre que les dattes du cultivar molle sont plus riches en sucres comparativement aux autres cultivars demies molles.

La figure (28) représente les taux de sucre de différentes variétés (%MS).

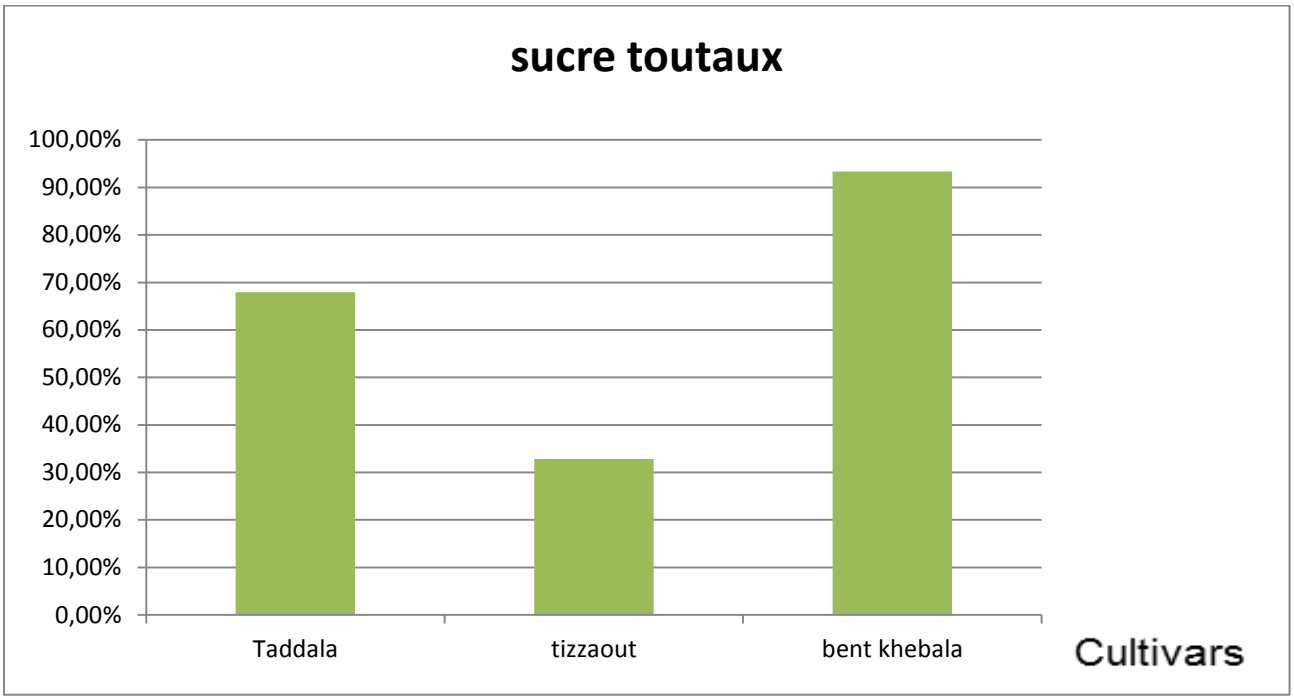


Figure28 : Présentation graphique de (Taux de sucre totaux) présent dans les dattes au stade Tamar.

Le cultivar Bent khebala possède le taux élevé de sucres avec (93.33%), suivi par la variété Taddala avec 76.96%. La variète Tizzaouet à un taux inferieur en sucres avec 32.81%.

nombreux auteurs, (Reynes et al., 1995, Ahmed et al., 1995, Bouabidi et al., 1996, Açourene et al 2001, Zaid 2002) ; ayant travaillé sur plusieurs cultivars de palmier dattier affirment que les teneurs en sucres totaux des dattes sont comprises entre 54% et 92%.

Ces résultats sont conformes à ceux obtenus par plusieurs auteurs au niveau de quelques Oasis du sud est algérien comme : Mebarki (2000), Khenfar (2004), Les valeurs moyennes de la variété "Deglet nour" sont entre 71,5% et 74,8 % respectivement. Par contre ils sont en dessus à ceux mesurés par Ayachi (2002), Khettache (2003) et Djenien (2004) qui ont trouvée les valeurs moyennes de sucres totaux pour la variété Daglet nour sont 60%, 63,25% et 68,75%

respectivement Les caractéristiques des 30 cultivars de dattier du Sud est du Sahara algérien étudiés par Belguedj (1996) ont donné des valeurs comprises entre 44,66% et 88%. **Hamini 2015 (87% de sucre totaux pour taddala et 78% pour Tizzaouet)**

La classification pratique et commerciale des dattes en (datte molle), (dattes sèches) et (dattes demi-molles) est basée sur son aspect externe (consistance) de la datte au stade Tamr. Selon Munier(1990) in bousdira (2007), elle serait liée au taux d'humidité et au taux de sucres totaux. Cependant la consistance est aussi liée à la nature des sucres présents dans les dattes. En effet les dattes a consistance molle ont tendance à voir de fort taux de sources réducteurs (non cristallisables) et les dattes sèches au contraire, ont un taux plus élevé en saccharose (Estanov, 1990). D'ailleurs le CEE-ONU (CEE-ONU, 2010) classifie les dattes en variétés à sucre de canne et variétés à sucre invertis et n'utilise pas le taux d'humidité car il est dépendant beaucoup trop des facteurs externes. Le taux de fibres jours aussi un rôle important dans la consistance des dattes en général (Barreveld, 1993).

2.4. Indice de la qualité r

En 1973, Munier définit un indice « r » de qualité ou de dureté : il est égal au rapport de la teneur en sucres sur la teneur en eau des dattes

Le calcul de cet indice permet d'estimer le degré de stabilité du fruit et conduit à la classification suivante

- Dattes molles r <2
- Dattes demi-molles 2 < r < 3.5
- Dattes sèches r>3.5

Pour r = 2, la stabilité du fruit est optimale et son aptitude à la conservation est très appréciable

Tableau17 : indice de la qualité

cultivars	Indice r	Consistance
Taddala	2.71	Semi -molle
Tizzaout	2.23	Semi-molle
Bent khebala	1.89	molle

3. Classification et détermination de la qualité des dattes

Pour évaluer la qualité physique et biochimique des dattes des différents cultivars, compte tenu des normes fixées par le Ministère de l'Agriculture dans l'arrêté interministériel du 17 Novembre 1992 pour les variétés communes ainsi que les normes de qualité appliquées à l'échelle internationale rapportées par **Meligi et Sourial (1982).**

Le tableau (18) classe les caractéristiques physiques des dattes étudiées selon les normes standards, nationales et inter nationales

Tableau(18). Classification des dattes grâce à leurs caractères physiques selon les normes standards, nationales et internationales.

- **Altération physique**

cultivars	Altération physique				
	Normes nationales		Normes internationales		
	Accepte (Absence)	**Non** Accepte (présence)	**Catégorie** Extra (≤3%)	**Catégorie** I (≤5%)	**Catégorie** II (≤7%)
Taddala	×		×		
TIzzaout	×		×		
Bent khebala	×		×		

- **Poids de pulpe**

cultivars	Poids de pulpe				
	Normes nationales			Normes Internationales	
	Mauvais <5g	**Acceptable** (5-7g)	**Bon** > 7g	**Accepte** ≥5g	**Non** Accepte
Taddala			×	×	
TIzzaout			×	×	
Bent khebala			×	×	

- **Longueur de datte**

cultivars	Longueur de datte				
	Normes nationales			Normes Internationales	
	Mauvais <3.5cm	Acceptable (3.5-4 cm)	Bon > 4cm	Accepte ≥3.5cm	Non Accepte
Taddala			×	×	
TIzzaout		×		×	
Bent khebala		×		×	

- **Diamètre de la datte**

cultivars	Diamètre de la datte				
	Normes nationales			normes Internationales	
	Mauvais	**Acceptable**	**Bon**	**Accepte**	**Non**
Taddala			×	×	
TIzzaout			×	×	
Bent khebala			×	×	

Le tableau (19) classe les caractéristiques biochimique des dattes étudiée selon les normes standards, nationales et inter nationales.

Tableau19 : Classification des dattes grâce à leurs caractères biochimiques selon les normes standards, nationales et internationales.

- **L'Humidités**

cultivars	L'Humidités							
	Normes standards				Normes nationales		Normes Internationales	
	Mauvais **<10%**	**Acceptable** **25-30%**	**Bon** **10-24%**	**Mauvais** **>30%**	**Acceptable** **10-30%**	**Mauvais** **<10% >30**	**Accepte** **≤26.0 %pour les variétés à sucre de canne a ≤30.0% pour les variétés à sucre invertis**	**Non Accepte** **> 26.0 %pour les variétés a sucre de canne a > 30.0% pour les variétés a sucre invertis**
Taddala		×			×		×	
TIzzaout	×				×		×	
Bent khebala				×		×		×

- **Sucre totaux**

cultivars	Sucre totaux				
	Normes nationales			Normes Internationales	
	Mauvais <60%	**Acceptable** 60-70%	**Bon** 70%	**Acceptable** ≥65%	**Mauvais** <65%
Taddala		×		×	
TIzzaout	×				×
Bent khebala			×	×	

Discussion partielle

L'étude de Hamini rapporte que la couleur des dattes influence le consommateur, car celui-ci a une préférence pour les dattes de couleur claire ***(Acourene et al., 2001)***. C'est pour cela que les variétés Taddala, Tizzaou et Bent Khabela présentent un potentiel important.

Les résultats de l'étude montrent que deux dattes étudié Taddala, Tizzaou ont une bonne valeur alimentaire car elles sont riches en sucres et en cendres.

Conclusion

CONCLUSION :

Cette étude a été réalisée sur trois cultivars de *Phoenix dactylifera* L. qui sont Taddala, Tizzaouet et Bent khbala cultivées dans la région d'El Assafia (wilaya de Laghouat). Notre objectif de cette étude été la caractérisation morphologique et physico-chimique des dattes des trois cultivars, ainsi que la classification et l'évaluation de leur qualité.

Les résultats obtenus, sur le plan morphologique des dimensions des dattes a révélé la supériorité du cultivar Taddala (4.91cm - 1.91cm -14.48 g) suivi de cultivar Bent Khebla (3,49 cm -2,23 cm -13,87g) et tizzaout (3,48 cm-1,95 cm -10,08g).

Sur le plan physico-chimique l'évaluation qualitative de dattes a révélé que c'est le cultivar

Taddala qui présente les meilleurs caractères par rapport aux trois paramètres étudiées (humidité et sucres totaux et consistance) avec :

- Un taux d'humidité très élevé chez le cultivar Bent khebala (49.31 %) par rapport aux cultivars Taddala et Tizzaouet (25.07%, 14.71%).

- Un taux élevé en sucres totaux du cultivar Bent Khebla (93.33%), (Taddala 67.96%) et Tizzaouet referme le taux le plus faible (32.81%).

- Une consistance demi-molle pour le cultivar Taddala (2,94%) et Tizzaout (2.23%), alors que le cultivar Bent Khebala a une consistance molle (1 ,89%).

D'autre part, L'étude comparative des fruits a révélé l'existence d'une grande variation entre les cultivars, notamment, pour la couleur du fruit. L'analyse de la variance montre que chaque caractère a une part de contribution à la variabilité. Cette variabilité entre les cultivars est due, probablement, à l'origine génotypiques et, à un degré moindre, à l'environnement parce que les trois cultivars « communs » sont implantés dans la même exploitation. L'évaluation de la qualité des dattes a démontré que le cultivar Taddala présente les bons caractères (Altération physique, longueur du fruit, , poids de la pulpe, sucres totaux et diamètre du fruit ,Humidité,) suivi par Bent khebala. Le cultivar Tizzaout vient en dernière position.

Les dattes du cultivar Taddala, étant rare sur le marché, présente des caractéristiques intéressantes :

-Une grande taille,

- Un poids de pulpe important,

- Une consistance demie molle,

-Un goût excellent.

Ces caractéristiques intéressantes, aussi bien, pour la commercialisation que pour l'industrie de transformation, sont susceptibles de promouvoir ce cultivar Taddala dans la catégorie des cultivars de grande valeur marchande.

Annexe

Annexe1 :

1. Méthodes de description de la plante

La caractérisation morphologique de ces cultivars a été faite en suivant les descripteurs de l'IPGRI

1.1. Caractéristiques morphologiques de pieds

-Port de la plante (PP) : **1.**Erigé. **2.** Sphérique. **3.** Retombant.

-Forme du stipe (FS) : **1.**Cylindrique**.** **2.** Conique

-Divergence apicale des pennes : 1. Faible. **2.** Moyenne. **3.** Forte

-Couleur des pennes : **1.**Vert Jaunâtre. **2**. Vert olive. **3.** Vert bleuâtre

-Position du régime : **1.** Dressé **2**. Oblique **3.** Pendant.

-Densité d'épillet : **1.** Lâche **2.** Moyenne **3.** Compacte.

-Forme des épillets : **1.**Rectangulaire **2.**Sinueuse **3**.Très Sinueuse.

1.2. Caractérisation morphologique de datte

-La forme de la datte : 1. Spherique **2** .sub spherique **3**. Ovoide **4.** sub cylindrique **5.** cylindrique **6**. piriform **7.** Courbee.

-Couleur du fruit au stade "Tmar " :1. Jaune. **2.** Ambré. **3.** Miel **4.** Marron foncée. **5.** Noir. **6.** Verdâtre. **7.** Rouge.

-Consistance de datte : 1. Molle. **2.** Demi molle. **3.** Sèche.

-Forme de la graine : **1.** Ovoïde **2.** Coniforme **3.** Sud-fusiforme **4.** Cylindrique **5.** Piriforme

-Rapport de longueur de la graine / fruit : **1.** <1 **2.** ½ à 1/3 **3.** >2/3

-La couleur du noyau : **1**. Gris **2.** Beige **3.** Marron

Annexe 2

Tableau1 : Variation du poids (g) et de la taille (cm) du fruit des cultivars en **annexe**

Cultivars	Largeur (cm)	Longueur (cm)	Poids (g)
Taddala	1,91 ± 0,15	4,91 ± 0,36	14,48 ± 1,26
Tizzaout	1,95 ± 0,17	3,48 ± 0,27	10,08 ± 1,10
Bent khebla	2,23± 0,32	3,49 ± 0,22	13,87 ± 1,62

1 .Analyse de la variance de datte

1.1.Analyse de la variance de largeur

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	2	1,256	0,628	12,515	< 0,0001
Erreur	57	2,861	0,050		
Total corrigé	59	4,117			

1.2. Analyse de la variance de longueur

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	2	27,170	13,585	166,331	< 0,0001
Erreur	57	4,655	0,082		
Total corrigé	59	31,826			

1.3. Analyse de la variance de poids

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	2	227,648	113,824	62,849	< 0,0001
Erreur	57	103,232	1,811		
Total corrigé	59	330,880			

Tableau2 : Description quantitative du noyau des cultivars mètre ce tableau en annexe

Cultivars	**Largeur (cm)**	**Longueur (cm)**	**Poids (g)**
TD	0.82±0.06	3.29 ±0.17	1.71 ±0.32
TZ	0.85 ± 0,11	2.44 ± 0.18	1.07 ± 0.20
BK	0.84± 0.08	2.27 ±0.18	1.12 ± 0.30

2. Analyse de la variance de graine

2.1. Analyse de la variance de largeur

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	2	0,010	0,005	0,731	0,486
Erreur	57	0,403	0,007		
Total corrigé	59	0,413			

2.2. Analyse de la variance de longueı

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	2	11,945	5,973	188,298	< 0,0001
Erreur	57	1,808	0,032		
Total corrigé	59	13,753			

Analyse de la variance de poids

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	2	5,114	2,557	33,438	< 0,0001
Erreur	57	4,359	0,076		
Total corrigé	59	9,473			

Références bibliographiques

Références bibliographiques

• **AFNOR. 1986 :** Produits et dérivés des fruits et légumes, jus de fruits, Deuxième édition, Ed-AFNOR Tour Europe, Paris, p81-85.

•**Bousdira K., 2007**. Contribution à la connaissance de la biodiversité du palmier dattier pour une meilleure gestion et une valorisation de la biomasse: caractérisation morphologique et biochimique des dattes des cultivars les plus connus de la région du Mzab, classification et évaluation de la qualité. Mém Mag, Uni. Boumerdes. 146 p.

•**Buelguedj M., 2002**. Les ressources génétiques du palmier dattier : Caractéristiques des cultivars de dattiers du Sud-est du Sahara algérien .Revue annuelle de l'INRAA ; N1/2002.28-289.

•**Brik A., 2015** .Contribution à l'étude du Palmier Dattier dans la wilaya de Laghouat. Mém Mag, Uni. Amar telidji Laghouat .70p.

•**Bezato T.**, **2013.** Les Palmier Dattiers (*Phoenix dactylifera* L) à Toliara : étude de la filière, utilisation et diversité variétale. Mém (DEA), Uni. Toliara.70p.

•**Buelguedj, 2007**.Evaluation du sous-secteur des dattes en Algérien. L'INRAA El-Harrach.

•**Boudjellal F., 2015.**Contribution à l'identification des cultivars du Palmier Dattier dans la wilaya de Laghouat. Mém Mag, Uni. Amar telidji Laghouat .70**.**

•**Djoudi I.**, **2013**. Contribution à l'identification et à la caractérisation de quelques accessions du Palmier Dattier (*Phoenix dactylifera* L.) dans la région de Biskra. Mém Mag, Uni.Biskra. 141 p.

• **Djerbi M., 1994 :** Précis de phoeniciculture. Ed. FAO, 192p.

•**Ferry M., Bouguedoura N., El-Hadrami I., 1998 :** Patrimoine génétique et technique de propagation *in vitro* de la culture de palmier dattier. Science et changement planétaire-sécheresse Vol : 9 No 2. AUF. Canada

•**Hamini F., 2015** : caractérisation morphologique et biochimique des dattes de quelque cultivars de la région de Laghouat teste de l'activité antioxyrante et antibactérienne des extraits phénoliques. Mém Mag, Uni. Amar telidji Laghouat.130p.

•**IPGRI. 2005**. Descripteur du Palmier Dattier. International Plant Genetic Resources

Institute. Rome. Italie.79 p.

•**Munier. , 1973.**Le palmier dattier .G.P.Maisonneuve et la rose, Paris, 221p

• **Mebarki H., 2000 :** Contribution à l'étude de quelques caractéristiques morphologiques du pied et du fruit de quelques cultivars de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) dans la région de Doucen (Wilaya de Biskra). Mém. Ing. Dép. Agr. Univ. Batna.62p.

•**Peyron G., 2000.-**Cultiver le palmier dattier.C.I.R.A.D Montpellier, France, 10 – 85p.

•**Retima L., 2015** .Caractérisation morphologique et biochimique de quelque Cultivars du palmier dattier (Phoenix dactylifera L.) dans la région de Foughala (Wilaya du Biskra). Mém Mag, Uni. Batna .104 p.

•**Toutain G., Dolle V et Ferry M., 1989 :** Situation des systèmes oasiens en régions chaudes CHEAM, No 22:3-14.

.

.