



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des sciences Exacte et des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des sciences de la Nature et de Vie

Référence /

MÉMOIRE DE MASTER

Domaine: Sciences de la nature et de la vie
Filière : Biotechnologie
Spécialité : Biotechnologie et valorisation des plantes

Présenté et soutenu par :
Khebbache Abir

Le : mardi 20 octobre 2020

Suivi de la germination *in vitro* des graines de quelques variétés des dattes de la région des Zibans

Jury :

Président: BELKHIRI Dalal	MCB	Université d'appartenance	Président
Promoteur: BENMEDDOUR Tarek	MCA	Université de Biskra	Rapporteur
Examineur: ABSI Rima	MAA	Université d'appartenance	Examineur

Année universitaire : 2019/2020

Remerciements

A l'issue de ce modeste travail, nous tenons à remercier tout d'abord notre mon DIEU le tout Miséricordieux de nous donné le courage et la santé pour achever ce travail.

Je remercie particulièrement mon promoteur professeur : Ben meddour Tarek (Université de Biskra) pour l'intérêt qu'il a accordé au sujet proposé, ses conseils et ses encouragements durant la réalisation de mon travail.

Aussi nous remercions les membres de jury, pour d'avoir accepté d'évaluer notre travail.

Une mention particulière et adressée à mon chef département de Biologie (université de Biskra) et ses A tout les professeures de département des sciences exactes et des sciences de la nature et de la vie, les responsables des laboratoires et ceux de la bibliothèque pour leurs aides.

Sans oublier également mes collègues de notre promotion: Biodiversité et Physiologie Végétale (Université du Biskra).

Dédicace

*Avec l'aide de (Allah) le tout puissant est achevé le présent travail
qui je dédie : A la mémoire de mon père qui dieu ait son âme. A
mon mère qui encouragement et soutient tout au long de mes
études A la lumière des mes yeux,*

A mon frère ma vie : Hamza.

Ames soeurs : Warda.Nour.Chahineze et Roufaïda.

Et a tous la famille Khebbache

A tous mes amis.

Sommaire

Remerciements	
Dédicace	
Table de matières	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des abréviations	
Introduction	1

Première partie : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre 1 : GENERALITES SUR LE PALMIER DATTIER

1.1.1. Origine et historique.....	3
1.1.2. Systématique	3
1.1.3. Caractéristiques morphologiques.....	3
1.1.3.1. Organes végétatifs.....	3
1.1.3.2. Organes de fructification.....	4
1.1.4. Multiplication	5
1.1.5. Répartition géographique	5
1.1.6. Exigences écologiques	7

Chapitre 2 : GERMINATION DES GRAINES DE PALMIER DATTIER

2.1. Définition de la germination.....	8
2.2. Morphologie et physiologie de la graine.....	8
2.2.1. Morphologie de la graine.....	8
2.2.2. Physiologie de la germination.....	9
2.3. Conditions de la germination	9
2.3.1. Conditions internes.....	9
2.3.2. Conditions externes.....	9
2.3.2.1. Température.....	9
2.3.2.2. Eau.....	9

2.3.2.3.Oxygène.....	9
2.4.Obstacles de la germination.....	10
2.4.1.Dormance embryonnaire	10
2.4.2.Inhibition de la germination.....	10
2.4.3.Inhibition tégumentaire	10
2.4.4.Inhibition chimique.....	11
2.5.La germination de la graine du palmier	11

Deuxième partie : PARTIE EXPERIMENTALE

Chapitre 3 : MATERIEL ET METHODES

3.1. Objectif du travail	12
3.2. Presentation la Zone d'étude: Djemourah.....	12
3.2.1. Situation géographique	12
3.2.2. Reliefs	13
3.2.3. Conditions climatiques.....	13
3.2.3.1. Les pluies.....	13
3.2.3.2.Température.....	13
3.3. Les variétés de date.....	14
3.4. Préparation des graines.....	15
3.5. Discriptions morphologiques des graines... ..	16
3.6. Les tests de germination en boîte	16
3.6.1. Suivie de la germination des graines	17
3.6.1.1. Taux de germination	20
3.6.1.2. Cinitique de germination.....	20
3.7. Plantation des graines en pots.....	20
3.7.1. Développement des plantules	21

Chapitre 4 : RESULTATS ET DISCUSION

4.1. Description Morphologique.....	24
4.1.1. La forme.....	24
4.1.2. La couleur.....	24

4.1.3. La situation de pore germinatif	25
4.1.4. La forme de sillon	25
4.1.5. La longueur et Largeur des graines	25
4.1.6. Poids moyen de la graine (g).....	27
4.2. La germination des graines.....	27
4.2.1. Taux de germination.....	27
4.2.2. Cinitique de germination	28
4.3. Suivie du développement des plantules	29
4.3.1. Differences entre les variétés basés sur l'évolution des plantues.....	29
4.3.2. Differences entre les plantules des variétés basés sur la description morphologiques des noyaux (selon IPGRI).....	31
4.3.2.1. Par rapport à la forme du noyau	31
4.3.2.2. Par rapport à la couleur du noyau	33
4.3.2.3. Par rapport à la situation du pore germinatif des graines.....	34
4.3.2.4. Par rapport à la forme de sillon des graines.....	36
4.3.2.5. Par rapport à la longueur des graines	37
4.3.2.6. Par rapport à la largeur du noyau	38
Conclusion.....	42
Références	47
Annexes.....	
Résumés	

Liste des Tableaux

- **Tableau 1** : Inventaire variétal (cultivars) dans les trois régions phoenicoles d'Algérie 6
- **Tableau 2** : Pluviométrie mensuelle moyenne de la région de Djemorah.....13
- **Tableau 3** : Les températures mensuelles (°C) de la région de Djemorah.....14
- **Tableau 4** : Formes des graines des variétés de dates étudiées..... 24
- **Tableau 5** : La couleur des graines des variétés de dates étudiées..... 24
- **Tableau 6** : La situation de pore germinatif dans les graines des variétés de dates étudiées 25
- **Tableau 7**: La forme du sillon des graines des variétés de dates étudiées 25
- **Tableau 8** : La longueur des graines des variétés de dates selon les tranches.. 25
- **Tableau 9** : La largeur des graines des variétés de dates selon les tranches 26
- **Tableau 10** : Le poids moyen des graines des variétés de dates..... 24

Liste des Figures

Figure 1 : présentation de caractéristique morphologique de palmier dattier	4
Figure 2 : Répartition géographique de dattier dans le monde.....	6
Figure 3 : Présentation schématique un semis de borsigianum <i>Phoenix sp.</i>	11
Figure 4 : Localisation géographique de la zone d'étude. A)La wilaya de Biskra dans l'Algérie. B) Daira de Djemorah dans la Wilaya de Biskra.	12
Figure 5 : Présentation des variétés de dattes étudiées. A. Deglat Nour, B. Gharse, C. Mech Degla, D. Degla Beida, E. Halwaya, F. Litima, G. Arechti, H. Tentbouchte.....	14
Figure 6 : Séparation des graines de la date (variété Ghars).	15
Figure 7 : Enlèvement du tégument séminale d'une graine de date (variété Ghars)......	16
Figure 8 : Les différentes formes de la graine des dates (l'IPGRI, 2005).1. Ovoïde. 2. Coniforme. 3. Fusiforme. 4. Sub-cylindrique. 5. Piriforme.	16
Figure 9 : Situation du pore germinatif (microphyle) (l'IPGRI, 2005). Proximale. 2. centrale. 3. Distal.....	17
Figure 10 : Forme de sillon de la graine (l'IPGRI, 2005). 1. non prononcé. 2. en forme de 'V'. 3. en forme de 'U'.....	17
Figure 11 : Longueur et la largeur de la graine.....	18
Figure 12 : Des graines de dates imbibées dans l'eau.....	19
Figure 13 : Position des graines de date de la variété Ghars dans une boîte.....	19
Figure 14 : Apparition du coléoptile chez des graines du palmier dattier de la variété Litima.. ..	20
Figure 15 : Les pots de plantation (21/03/2020).....	21
Figure 16 : Mesure du nombre des feuilles d'une plantule issue d'une graine de date de la variété Mech Degla après 40 jours de plantation.	22
Figure 17 : Mesure de la longueur de la première feuille d'une plantule issue d'une graine de date de la variété Mech Degla après 40 jours de plantation	22
Figure 18 : Mesure de la largeur da la première feuille d'une plantule issue d'une graine de date de la variété Mech Degla après 40 jours de plantation.. ..	23
Figure 19 : Le nombre des nervures dans la première feuille d'une plantule issue d'une graine de date de la variété Mech Degla après 40 jours de plantation	23
Figure 20 : Taux de germination des graines de variétés de date calculé après 40 jours.....	28
Figure 21 : Cinétique de germination des graines des dates en fonction du temps. L'évolution de la cinétique de germination des graines en fonction du temps est suivie du 17/02/2020 jusq'au 19/03/2020.....	29
Figure 22 : Évolution du nombre de feuilles et de nervures dans la première feuille chez les plantules du palmier dattier issues de graines après 80 jours de mise en germination.....	30
Figure 23 : Évolution de la longueur et la largeur de la première feuille chez les plantules du palmier dattier issues de graines après 80 jours de mise en germination.	31
Figure 24 : Évolution des paramètres morphologiques des plantules (nombre de feuilles et de nervures dans la première feuille) basée sur la forme du noyau des variétés de datte	31
Figure 25 : Évolution des paramètres morphologiques des plantules (longueur et largeur de la première feuille) basée sur la forme du noyau des variétés de datte.....	32

Figure 26 : Évolution des paramètres morphologiques des plantules (nombre de feuilles et de nervures dans la première feuille) basée sur la couleur du noyau des variétés de datte.....	33
Figure 27 : Évolution des paramètres morphologiques des plantules (longueur et largeur de la première feuille) basée sur la couleur du noyau des variétés de datte.....	33
Figure 28 : Évolution des paramètres morphologiques des plantules (nombre de feuilles et de nervures dans la première feuille) basée sur la position du pore germinatif du noyau des variétés de datte.....	34
Figure 29 : Évolution des paramètres morphologiques des plantules (longueur et largeur de la première feuille) basée sur la position du pore germinatif du noyau des variétés de datte.....	35
Figure 30 : Évolution des paramètres morphologiques des plantules (nombre de feuilles et de nervures dans la première feuille) basée sur la forme de sillon des variétés de datte.....	36
Figure 31 : Évolution des paramètres morphologiques des plantules (longueur et largeur de la première feuille) basée sur la forme de sillon des variétés de datte.....	36
Figure 32 : Évolution des paramètres morphologiques des plantules (nombre de feuilles et de nervures dans la première feuille) basée sur la longueur du noyau des variétés de datte.....	37
Figure 33 : Évolution des paramètres morphologiques des plantules (nombre de feuilles et de nervures dans la première feuille) basée sur la largeur du noyau des variétés de datte.....	38
Figure 34 . Évolution des paramètres morphologiques des plantules (longueur et largeur de la première feuille) basée sur la largeur du noyau des variétés de datte.....	38
Figure 35 . Évolution des paramètres morphologiques des plantules (longueur et largeur de la première feuille) basée sur la largeur du noyau des variétés de datte.....	39

Liste des abréviations

- **IPGRI** : Descripteur du palmier dattier. Institut International Des Ressources phyto-genetiques.
- **TG** : Taux de la germination.
- **PET** : Polyéthylène téréphtalate

Introduction

Introduction

Le palmier dattier *Phoenix dactylifera* est le symbole de la vie au désert, cultivé depuis des temps anciens dans le Sahara et les régions chaudes du globe, car il représente la plus grande adaptation au climat des régions arides et semi arides.

Sur le plan économique de l'Algérie, le palmier dattier est classé en deuxième position après les hydrocarbures comme source de devises. Ce fait est la résultante de la superficie immense qu'occupe le Sahara Algériens (plus de $\frac{3}{4}$ de la superficie totale du pays) et de la présence de la variété Deglet Nour classée première à l'échelle mondiale.

La palmeraie algérienne est essentiellement localisée dans la partie Sud-Est du pays. Elle couvre une superficie de 128.800 ha, environ 14.605 030 palmiers dont 9.641.680 constituent le potentiel productif soit 66 %. La production est estimée à 492.217 tonnes dont 244.636 tonnes (50 %) de dattes demi molles (Deglet Nour), 164.453 tonnes (33 %) de dattes sèches (Degla Beida et analogues) et 83.128 tonnes (17 %) de dattes molles (Chars et analogues) (Feliachi, 2005).

Le palmier dattier est une espèce dioïque et hétérozygote, comportant des sujets mâles et des sujets femelles. Il ne se reproduit pas fidèlement par graines car la multiplication par la voie sexuée conduit à une population très hétérogène (Peyron, 2000), ce qui permet d'augmenter la diversité de cette espèce (Dubost, 1991). Donc ce mode de multiplication n'est pas satisfaisant car la moitié de la nouvelle génération est mâle alors qu'un seul pied suffit pour la fécondation d'au moins 50 pieds femelles (Bouguedoura, 1991 ; Bouguedoura *et al.*, 2010).

En Algérie, la multiplication du palmier dattier se fait généralement par rejets. Cette méthode préserve toutes les potentialités génétiques transmises par les pieds mères (Peyron, 2000). Les multiplications sexuée et in vitro ne sont pas pratiquées sauf à l'échelle expérimentale (Bouguedoura *et al.*, 2010). La multiplication sexuée du palmier dattier est souvent naturelle et elle n'attire pas l'attention des chercheurs à cause des caractéristiques biologiques de cette espèce et les particularités de la méthode.

En effet, le palmier dattier est une espèce hétérozygote et dioïque ; l'utilisation de la multiplication sexuée augmentera encore sa variabilité. Cette dernière est exploitée, surtout, pour créer de nouvelles variétés plus résistantes et pouvant présenter des caractéristiques d'adaptation à des contraintes spécifiques (forte salinité, hydromorphie, sécheresse...),

résistantes à des maladies (Bayoud ou autres) ou à des prédateurs ou même possédant de nouveaux caractères de production intéressants. C'est dans cet axe que s'inscrit notre étude.

En outre, la germination des graines du palmier dattier pose encore des problèmes et de nombreuses questions, Parmi ces questions, la dormance physique de ces graines qui ralentie leur germination (Azad, 2015), et l'effet du stress thermique au stade germination, sachant que les régions de culture du palmier dattier sont caractérisées par des amplitudes thermiques très élevées (Ozenda, 1977).

Dans ce contexte, notre premier objectif vise le suivi de la germination *in vitro* des graines de huit variétés de palmier dattier de la région des Ziban.

Notre étude est basée principalement, d'une part, sur une description et une caractérisation des graines de chaque variété où les paramètres morphologiques sont détaillés, et d'autre part sur la germination *in vitro* de ces graines pendant 40 jours.

Le deuxième objectif est l'exploitation des résultats de l'analyse des données de la caractérisation et de la germination afin d'étudier le développement, en pots, des plantules du palmier dattier issue des graines après 40 jours de la datte de semi. La période cumulée est de 80 jours.

Le document est présenté selon le plan suivant qui comprend :

- Une première partie relative à l'étude bibliographique, elle comporte deux chapitre, le premier décrit le palmier dattier et le deuxième présente les principales phases de germination de palmier dattier, la morphologie et la physiologie de la germination.

- La deuxième partie (partie expérimentale) présente le matériel végétal utilisé et les méthodes d'analyses des données.

-Une troisième partie concerne les résultats obtenus, leurs analyses et leurs discussions.

-Et enfin, une conclusion générale résumera les différents résultats obtenus et les perspectives de ce travail.

Chapitre I
Généralités sur le palmier
dattier

1.1. Origine et historique

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) était connu dès la deuxième période de l'ère secondaire, à la fin du Jurassique (Toutain, 1967). Primitivement cultivé dans les zones arides et semi arides de l'ancien monde (Irak, Iran, Arabie Saoudite, Pakistan, Palestine) et est ensuite introduit en Afrique et même en Europe grâce aux phéniciens, ces grands commerçants de la méditerranée (Bouabdallah, 1990).

L'origine géographique précise du palmier dattier paraît très controversée. Elle fait l'objet de plusieurs hypothèses. Selon Munier (1973), le palmier dattier résulterait de l'hybridation de plusieurs types de *Phoenix* et sa domestication aurait eu lieu dans la région orientale du Sahara.

1.2. Systématique

La place de l'espèce *Phoenix dactylifera* L. (palmier dattier) dans le règne végétal est rappelée ci-dessous (Djoudi, 2013 ; Idir, 2016) :

Groupe	Spadiciflores.
Ordre	Palmale.
Familles	Areceae.
Sous famille	Coryfoïdées.
Tribu	Phoenicées.
Genre	<i>Phoenix</i> .
Espèce	<i>Phoenix dactylifera</i> L.

1.3. Caractéristiques morphologiques (fig. 1)

1.3.1. Organes végétatifs

Stipe : arbre monopodique dont le tronc est fin et non ramifiant, élancé de forme cylindrique de 1 à 30m de hauteur, très garni en lufs. Son diamètre est de 45 à 55cm. Il a la faculté d'émettre 4 à 5 rejets qui reproduisent intégralement, les caractéristiques du piedmère.

Palmes : leur nombre est d'environ 70 palmes, disposées en spirale d'une longueur qui atteint 350 à 450 cm, garnies d'environ 173 folioles pliées en gouttières et disposées deux à deux en oblique. Les segments inférieurs sont transformés en épines, au nombre de 38 en moyenne.

1.3.2. Organes de fructification

Régimes (grappe) : les dattes sont groupées sur un régime, ce régime apparaît au mois d'avril, il est constitué 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 à 80 cm de longueur. Le nombre de fleurs est de 20 à 60 par épillet donnant par la suite 2 à 60 fruits. Le palmier est un arbre dioïque :

→ Le pied male ou DHOKKAR porte le pollen.

→ Le pied femelle ou NAKHLA porte le fruit.

Fruit : dans sa catégorie (demi-molles), c'est une baie de forme fuselée à ovoïde allongée. A maturité, le fruit se ramollit et se ride légèrement. La partie comestible est une pulpe translucide; l'épicarpe prend une couleur ambrée et le mésocarpe présente une texture fine légèrement fibreuse, l'autre partie non comestible est la graine ou noyau.

Graine : une seule, lisse ; sa consistance est dure et cornée ; relativement petite, sa couleur est d'un brun léger, fusiforme et pointu aux deux extrémités. Un sillon ventral peu profond et un embryon dorsal, la pulpe est appelée péricarpe compose de l'exocarpe, mésocarpe, endocarpe. La graine renferme un abondant albumen corné et un petit embryon.

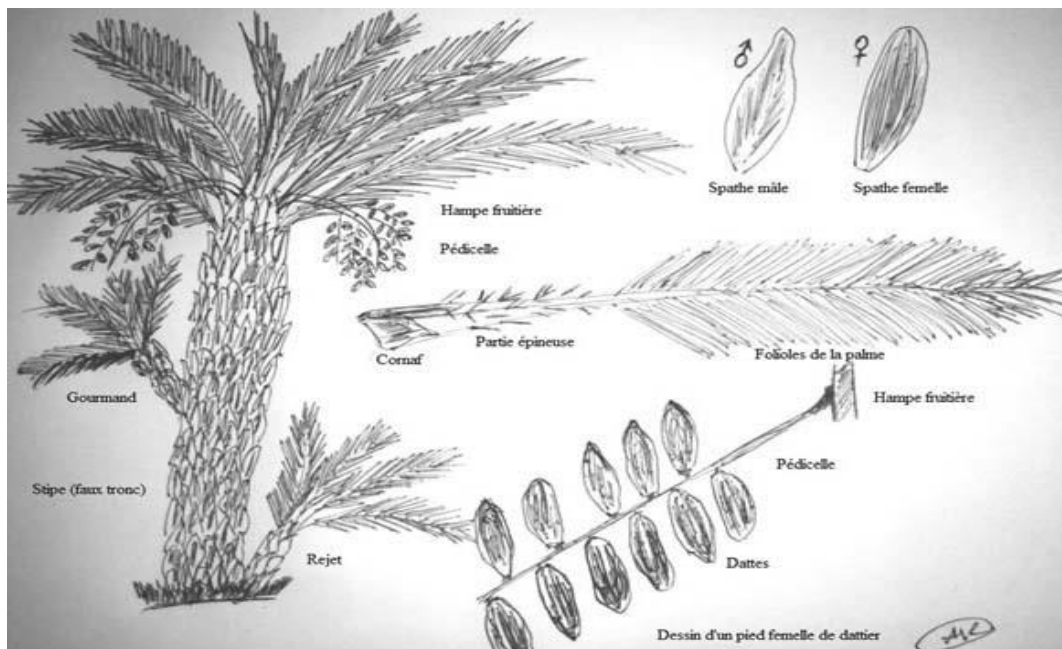


Figure 1. Présentation des caractéristiques morphologiques de palmier dattier (Armani, 2018).

1.4. Multiplication de palmier dattier

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

Rejet ou Djebbar : il reproduit intégralement les caractéristiques du pied mère (sexes aptitudes, qualité des fruits...). C'est la seule méthode utilisée par phoeniculteurs pour la reproduction du dattier.

Gourmand ou Roukab : ils se développent en haut sur le stipe. Il s'enracine moins vite avec un taux de reprise plus faible, mais surtout il a une très forte tendance à dégénérer.

Culture *in vitro* : pour pallier aux problèmes de disparition des variétés ne présentant peu ou plus de rejets et face aux maladies cryptogamiques et virales (exemple : Bayoud ou fusariose vasculaire du dattier), les techniques de multiplication *in vitro* peuvent être un relais efficace des techniques traditionnelles (Bouguedoura *et al.*, 2010).

1.5. Répartition géographique

Dans le monde :

La culture du palmier dattier est concentrée dans les régions arides au Sud de la méditerranée et dans la frange méridionale du proche Orient depuis le Sud de l'Iran à l'Est jusqu'à la côte atlantique de l'Afrique du Nord à l'Ouest, entre les latitudes 35° Nord et 15° Sud. L'Espagne reste le seul pays d'Europe à produire des dattes principalement dans la célèbre palmeraie d'Elche, située à l'Ouest d'Alicante à 39° Nord. Le palmier dattier est également cultivé à plus faible échelle au Mexique, en Argentine, en Australie et Etats-Unis d'Amérique (Laouini, 2014) (Fig. 02).

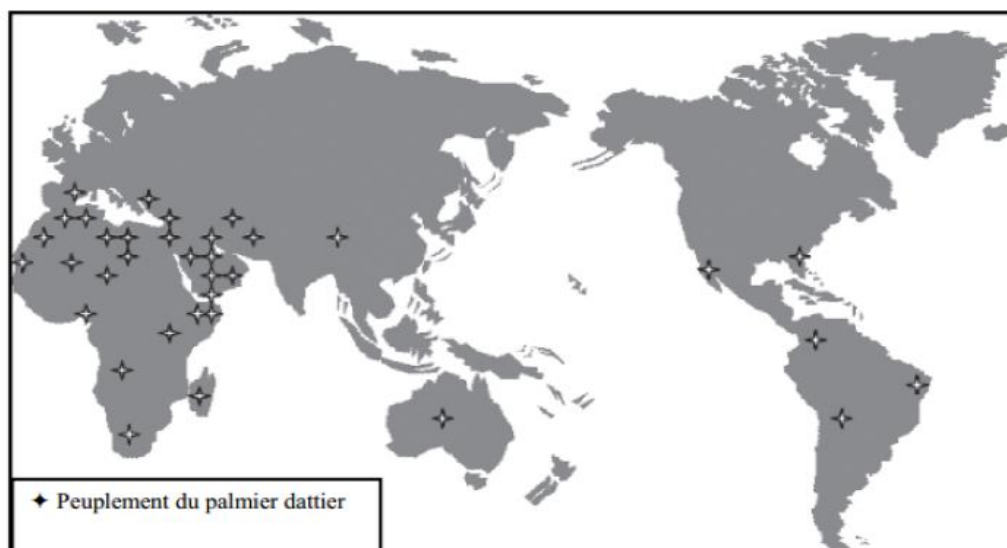


Figure 2 : Répartition géographique de dattier dans le monde (Elhadrami et Elhadrami, 2007).

En Algérie:

Le palmier dattier revêt une importance capitale dans la stabilité socio-économique du Sahara algérien qui représente les (4/5) du territoire national (Dubost, 1991). Trois régions phoenicicoles y sont nées :

Ouest (Atlas, la vallée de la Saoura, Touat/Gourara, Tidikel), Centre (El-Menia, M'zab,) et Est (Ouargla, Oued Righ, Souf, Ziban, Aurès, Tassili) (tableau 01). Ces régions comptabilisant à elles seules seuls 67% du potentiel de la production dattière (Messar, 1996). Le Bas Sahara constitue aussi l'aire privilégiée et représentative de la palmeraie algérienne pour la culture de la variété Deglet-Nour, hautement prisée tant sur le marché national qu'international (Dakhia et *al.*, 2013).

Tableau 1: Inventaire variétal (cultivars) dans les trois régions phoenicicoles d'Algérie (Bouguedoura et *al.*, 2010).

Région	Nombre de cultivars	Cultivars les plus courants
Ouest		
Atlas	70	Ghares, Asyan, Feggus.
Saoura	80	Feggus, Hartan, Cherka, Hmira, Deglet Talmine.
Gourara	230	Hmira, Tinnasser, Taqerbouch.
Touat	190	Tgazza, Aghamu, Taqerbouch.
Tidikelt	60	Tagazza, Taqerbouch, Cheddakh, Aggaz.
Centre		

	El-Ménia	70	Timjuhart, Ghars, Timedwel.
	M'Zab	140	Azerza, Ghars, Deglet Nour, Taddela.
Est			
	Ouargla	70	Ghars, Deglet Nour, Degla Beida.
	Oued Righ	130	Deglet Nour, Ghars, Degla Beida.
	Souf	70	DegletNour, Ghars, Degla Beida, Mech Degla
	Zibans	140	Ghars, Deglet Nour, Degla Beida, Mech Degla.
	Aures	220	Buzrur, Alig, Bouhles, Mech Degla.
	Tassili	180	Tanghimen, Tabanist, Khadaji.

1.6. Exigences écologiques

C'est « l'arbre » emblématique des régions arides et semi-arides de l'Ancien monde. Un adage arabe évoque les conditions climatiques et écologiques que la culture du dattier requiert: « le palmier-dattier vit les pieds dans l'eau et la tête au soleil ».

Il nécessite en effet des températures élevées, une faible hygrométrie mais une humidité édaphique constante (Gros-Balthazard et *al.*, 2013).

Chapitre II

**Germination des graines
de palmier dattier**

2.1. Définition de la germination

La germination correspond à l'étape par laquelle une semence en vie ralentie "se réveille" et donne naissance à une plantule. Ce passage met en jeu des mécanismes physiologiques complexes qui sont assez bien identifiés aujourd'hui. Évenari (1957) a proposé la définition suivante : la germination est un processus dont les limites sont le début de l'hydratation de la semence et le tout début de la croissance de la racicule.

Les principales étapes de la germination sont les suivantes:

Heller *et al.* (2000) et Raven *et al.* (2003) ont distingué les phases suivantes de germination :

La phase I, ou phase d'imbibition, assez brève selon les semences (de 6 à 12h), caractérisée par une forte hydratation des tissus, accompagnée d'une élévation de l'intensité respiratoire.

La phase II, ou phase de germination stricto sensu. Au cours de cette phase il y'a une stabilisation de l'hydratation et de la respiration à un niveau élevé. Cette phase, est relativement brève aussi de 12 à 48 heures. Elle s'achève avec l'émergence de la racicule hors des téguments séminaux. Durant cette phase, la graine peut être réversiblement déshydratée et réhydratée sans dommage apparent pour sa viabilité.

La phase III, est caractérisée par une reprise de l'absorption d'eau et une augmentation de la consommation d'oxygène, elle correspond à un processus de croissance de la racicule puis la tigelle.

2.2. Morphologie et physiologie de la graine

2.2.1. Morphologie de la graine

La graine s'imbibe d'eau et se gonfle, le tégument se fend et la racicule émerge et s'oriente vers le milieu (sol), selon un géotropisme (gravitropisme) positif. Après, la tigelle émerge et s'allonge vers le haut (le ciel), les téguments de la graine se dessèchent et tombent (Meyer *et al.*, 2004).

2.2.2. Physiologie de la germination :

Au cours de la germination, la graine se réhydrate et consomme de l'oxygène pour oxyder ses réserves en vue d'acquérir l'énergie nécessaire. La perméabilité du tégument et le contact avec les particules du sol conditionnent l'imbibition et la pénétration de l'oxygène. Les réserves de toute nature sont digérées (Michel, 1997).

2.3. Conditions de la germination

2.3.1. Condition internes

Les conditions internes de la germination concernent la graine elle-même, qu'elle doit être vivante, mure, apte à germer (non dormante) et saine (Jeam *et al.*, 1998).

2.3.2. Conditions externes

La graine exige la réunion de conditions extérieures favorables, à savoir l'eau, l'oxygène et la température (Soltner, 2007).

2.3.2.1. Température

La température joue un grand rôle dans la vitesse des réactions biochimiques, on pense généralement que la germination est stimulée par une élévation de la température. Cela n'est pas vrai que lorsqu'il n'existe aucun autre facteur limitant de la germination.

La température intervient souvent indirectement dans la germination. En effet, l'embryon utilise l'oxygène dissous dans l'eau d'imbibition. Or, la solubilité de l'oxygène diminue quand la température s'élève (Chaussat et Ledeff, 1975).

2.3.2.2. Eau

La germination se fait par contact de la graine avec de l'eau à l'état liquide. La germination est considérablement gênée par un excès d'eau ; le plus souvent, elle est même impossible lorsque les semences sont totalement immergées ou quand elles sont enfouies dans un sol trop riche en eau (Chaussat et Ledeff, 1975).

2.3.2.3. Oxygène

La germination exige de l'oxygène. Morinaga (1926) a toutefois montré que certaines semences germent parfaitement quand elles sont immergées en l'absence d'oxygène. Mais il est possible que, même dans ces conditions les semences disposent en fait d'un peu désoxygène.

2.4. Obstacles de la germination

Il est fréquent que des semences, placées dans de bonnes conditions de germination, ne germent pas. On parle communément de dormance ; L'inaptitude à la germination de

Certaines graines peuvent être dues à l'action séparée ou simultanée d'inhibition tégumentaire, embryonnaire (dormance) ou de substances chimiques associées.

2.4.1. Dormance embryonnaire

Dans ce cas, l'embryon mature n'est pas capable de germer même débarrassé des structures qui l'entourent. Il existe deux types de dormance embryonnaire :

- La dormance embryonnaire primaire, qui s'installe au cours du développement de la semence ;

- La dormance embryonnaire secondaire, qui correspond à la perte de l'aptitude à germer lorsque l'embryon, à l'état imbibé, est placé dans des conditions incompatibles avec sa germination (températures trop élevées, manque d'oxygène, présence de lumière) (Crosaz, 1995).

2.4.2. Inhibition de la germination

On appelle inhibition de germination tout phénomène qui s'oppose à la germination d'un embryon non dormant. A la différence de la dormance embryonnaire, l'inhibition disparaît si l'on supprime le facteur inhibiteur.

On peut encore en distinguer deux types. Beaucoup d'entre elles dues aux enveloppes de la semence ; il s'agit d'inhibitions tégumentaires. Les autres résultent de la présence, dans le milieu de substances inhibitrices appelées inhibiteurs de germination (Chaussat et Ledeff, 1975).

2.4.3. Inhibition tégumentaire

Une inhibition tégumentaire se caractérise par le fait que la germination devient possible après la suppression des enveloppes séminales. Très souvent, d'ailleurs, il n'est pas nécessaire d'enlever complètement les enveloppes ; une scarification plus ou moins importante suffit. Toutes les inhibitions tégumentaires agissent au niveau de l'embryon, en le plaçant dans des conditions défavorables à sa germination.

Une semence ne peut germer que si l'embryon a la possibilité de s'imbiber c'est-à-dire si de l'eau lui parvient à travers les enveloppes séminales. La présence d'un épiderme non mouillable, ou de couches cellulaires imperméables, s'oppose parfois à la pénétration de l'eau dans les enveloppes (Chaussat et Ledeff, 1975).

2.4.4. Inhibition chimique

Les inhibitions chimiques sont certainement plus rares dans les conditions naturelles. Leur nature exacte reste généralement inconnue, car elles n'ont pas souvent été isolées (Mazliak, 1982).

2.5. La germination de la graine du palmier

Dans la nature les périodes nécessaires pour la germination des graines de palmier diffèrent énormément d'une variété à une autre (Robinson, 2009).

Robinson (2009) considère qu'il existe deux types de germination des graines de palmiers. La germination à retardement (ou à distance) et la germination dite adjacente (fig. 03).

Chez la première catégorie de germination, après l'ouverture du pore germinatif, le pétiole cotylédonaire s'éloigne de la graine, et peut atteindre 8 mm de longueur (Iossi *et al.*, 2006), c'est en fait, un prolongement du cotylédon embryonnaire qui sert essentiellement à l'absorption des éléments nutritionnels.

Il se développe vers le bas dans le sol et gonfle à la base formant ainsi la gaine cotylédonaire qui atteint son accroissement maximum en longueur. A partir de cette gaine, émerge d'abord la racine primaire de la plante appelée radicule (Meerow, 2004), puis le bourgeon de la première plumule apparaît vers le haut à l'opposé du bourgeon de la première racine. Ainsi, la première feuille se développe à la 42^{ème} jour de semis (Iossi *et al.*, 2006).

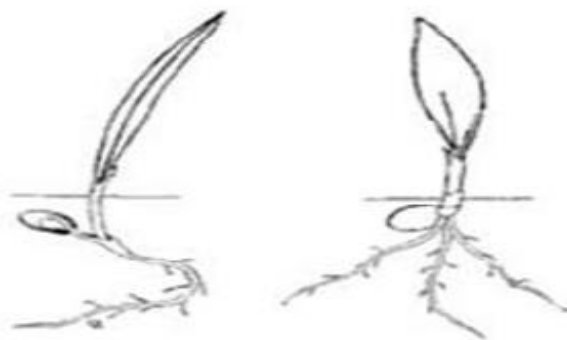


Figure 3. Présentation schématique d'un semis de *Phoenix sp.* (Marcus et Banks, 1999)

Chapitre III

Matériel et méthodes

3.1. Objectif du travail

Dans ce travail l'objectif global fixé est le suivi du développement des plantules du palmier dattier issues des graines (reproduction sexuée) dans la région de Djemorah, Wilaya de Biskra.

Notre étude est basée principalement, d'une part, sur une description et une caractérisation des graines de chaque variété où les paramètres morphologiques sont détaillés, et d'autre part sur la germination *in vitro* de ces graines. Ainsi que l'exploitation de ces résultats afin d'étudier le développement, en pots, des plantules du palmier dattier issue des graines pendant d'un mois et demi.

3.2. Présentation de la zone d'étude : Djemorah

3.2.1. Situation géographique

La Daira de Djemorah est située au nord de la wilaya de Biskra (fig. 4). Elle s'étend sur une surface de 250.80 km². Entourée par Ain Zâatout, Branis (Wilaya de Biskra) et Tigherghar (Wilaya de Batna), Djemorah est située à 26 km de la ville de Biskra. 555 mètres d'altitude, coordonnées géographiques (l'altitude : 35°4'11" nord longitude : 5°50'39" est).

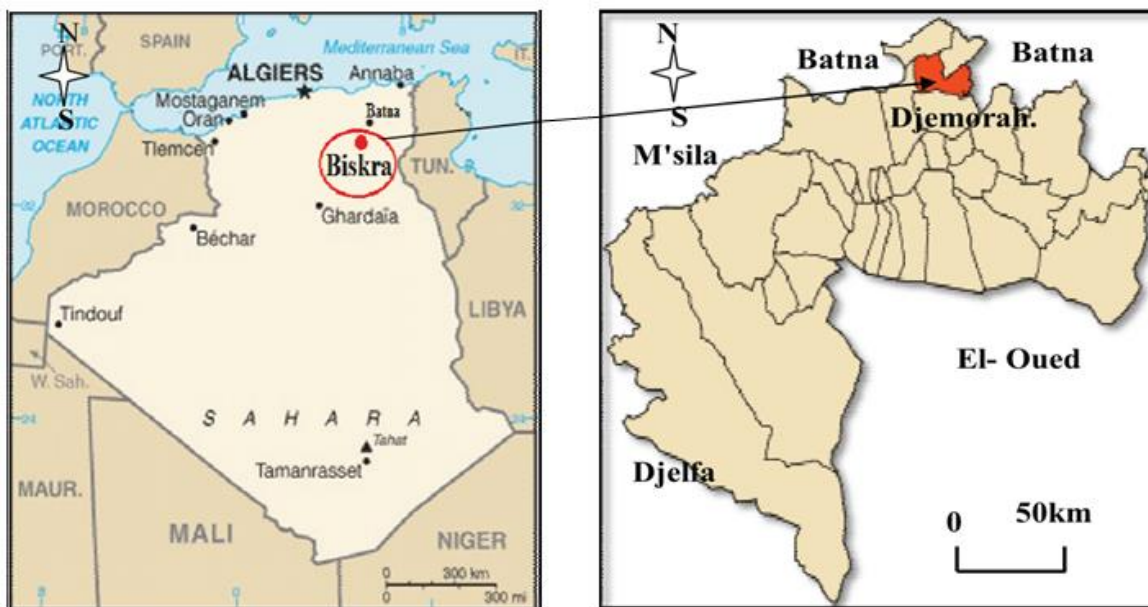


Figure 4. Localisation géographique de la zone d'étude.

A) La wilaya de Biskra dans l'Algérie. B) Daira de Djemorah dans la Wilaya de Biskra

3.2.2. Reliefs

Elle est située dans une région montagneuse. Son environnement naturel est délimité par des petites vallées qui se versent dans l'Oued Abdi, celui-ci se verse à son tour dans Oued El Hey.

Elle est parcourue par des chaînes montagneuses tout à l'étendu du territoire de la commune, à savoir : on trouvera au Nord les montagnes de Djouidjah à une altitude de 933 m, qui descend du nord au sud ; au sud, il existe des montagnes d'Arkoub à une altitude de 961 m, la montagne Tarb à une altitude de 795 m, la montagne fèj à une altitude de 1019 m, comme il existe dans la région à l'Est des montagnes dépassant les 1000 m d'altitude.

3.2.3. Conditions climatiques

La végétation de n'importe quel écosystème dépend de ses caractéristiques climatiques. L'analyse des différents paramètres climatologiques (température, précipitation, vitesse de vent, ...etc.) nous donne une idée sur l'étage bioclimatique.

Djemorah est caractérisée par un climat semi-saharien, sec en été et froid en hiver.

3.2.3.1. Les pluies

Selon le tableau 2, les précipitations varient entre 200 et 300 mm par an. En générale la précipitation dans cette région est faible et le climat est considéré comme un climat trop sec.

Tableau 2 : Pluviométrie mensuelle moyenne de la région de Djemorah (Station météorologique, Biskra, 2019).

Mois	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
Quantité.	37	20	39	38	29	116	19	5	33	38	14	36	303.50

3.2.3.2. Température

Selon le tableau 3, on remarque que la température atteint rarement le zéro. Elle dépasse 35°C durant la saison estivale (Station météorologique, Biskra, 2019). La moyenne annuelle: 21.60.

Tableau 3 : Les températures mensuelles (°C) de la région de Djemorah (Station météorologique, Biskra, 2019).

Mois	Janv.	Févr.	Mars.	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Température	113	139	166	205	26	29	326	329	375	219	163	117

3.3. Les variétés de dates

Nous avons travaillé sur 8 variétés de dates, nous avons utilisé 100 graines de chaque variété, il s'agit de : Deglat Nour, Gharse, Mech Degla, Halwaya, Litima, Degla Beida, Tentbouchte et Arehti (Fig. 5).

Sept variétés de dates sont récoltées des oasis de Djemmorah et une variété (Tentbouchte) est achetée du marché de Biskra.



A. Deglat Nour



B. Gharse



C. Mech Degla



D. Degla Beida

Figure 5. Présentation des variétés de dattes étudiées.

A. Deglat Nour, B. Gharse, C. Mech Degla, D. Degla Beida, E. Halwaya, F. Litima, G. Arehti, H. Tentbouchte



E. Halwaya



F. Litima



G. Arechti



H. Tentbouchte

Suite de la Figure 6. Présentation des variétés de dattes étudiées.

A. Deglat Nour, B. Gharse, C. Mech Degla, D. Degla Beida, E. Halwaya, F. Litima, G. Arechti, H. Tentbouchte

3.4. Préparation des graines

Dans un premier temps, pour chaque variété, nous avons sélectionné des dates qui ont presque le même volume et qui ne présentent pas de signes d'altération (ravageur ou microorganisme). Ensuite nous avons séparé les graines des dates (fig. 6).

Nous avons enlevé le tégument séminal qui enveloppe la graine (fig. 7). Les graines sont ensuite lavées avec l'eau de robinet pour éliminer les résidus.



Figure 7. Séparation des graines de la date (variété Ghars)

Figure 7. Enlèvement du tégument séminal d'une graine de date (variété Ghars)

3.5. Descriptions morphologiques des graines

La description est réalisée conformément au descripteur de l'IPGRI (IPGRI, 2005).

- **Forme de la graine**

Il existe 5 formes (Fig. 8), ovoïde, coniforme, sud-fusifforme, cylindrique et piriforme.

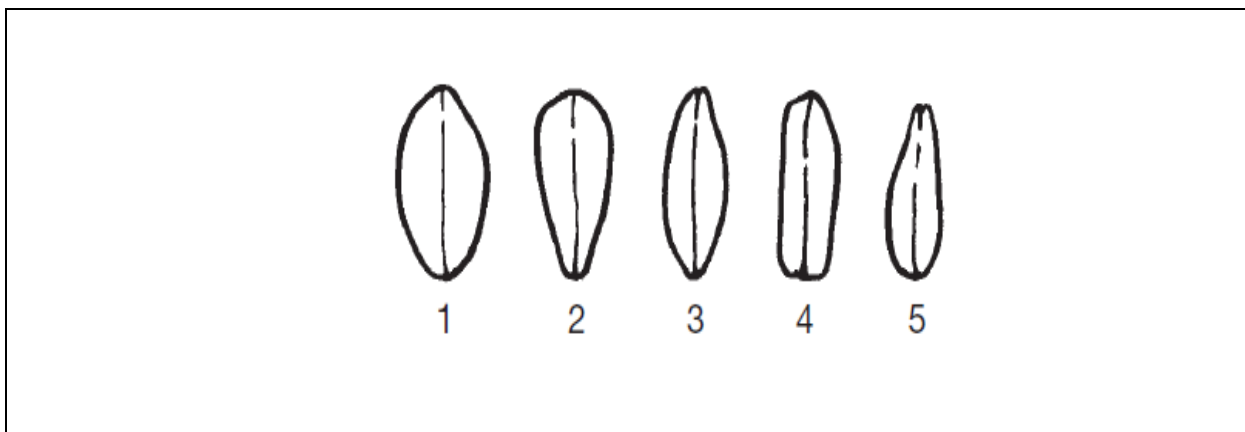


Figure 8. Les différentes formes de la graine des dates (l'IPGRI, 2005).
1. Ovoïde. 2. Coniforme. 3. Fusiforme. 4. Sub-cylindrique. 5. Piriforme.

- **Couleur de la graine**

Les graines des dates sont classées, selon la couleur, en 3 classe, grise, beige et marron.

- **Situation du pore germinatif (micropyle)**

Le pore germinatif est le point de sortie de coleoptiles, selon sa position, il existe 3 catégories, proximale, central et distal (Fig. 9).

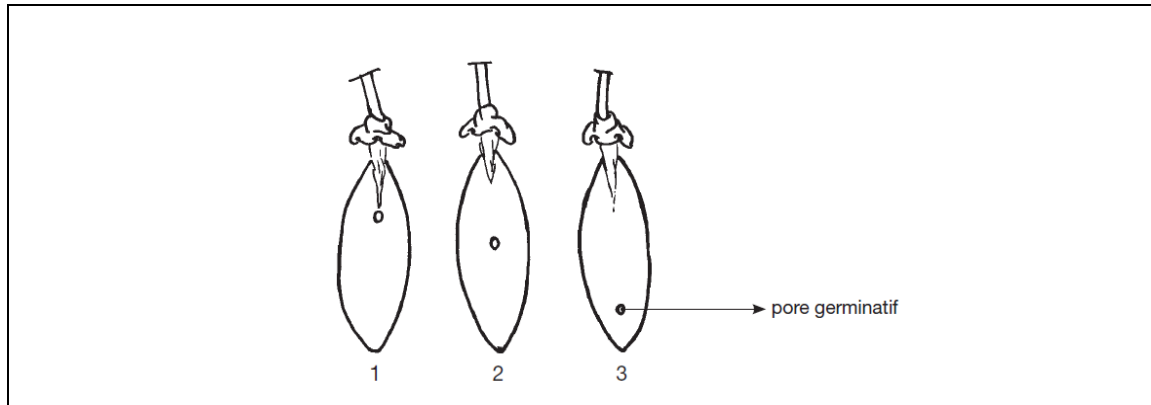


Figure 9. Situation du pore germinatif (micropyle) (l'IPGRI, 2005).

1. Proximale. 2. centrale. 3. Distal.

- **Forme de sillon**

La forme du sillon est observée après la réalisation d'une coupe transversale en milieu du noyau. Chez le palmier dattier on peut trouver 3 formes (fig. 10), non prononcé, en forme de 'V' et en forme de 'U'.

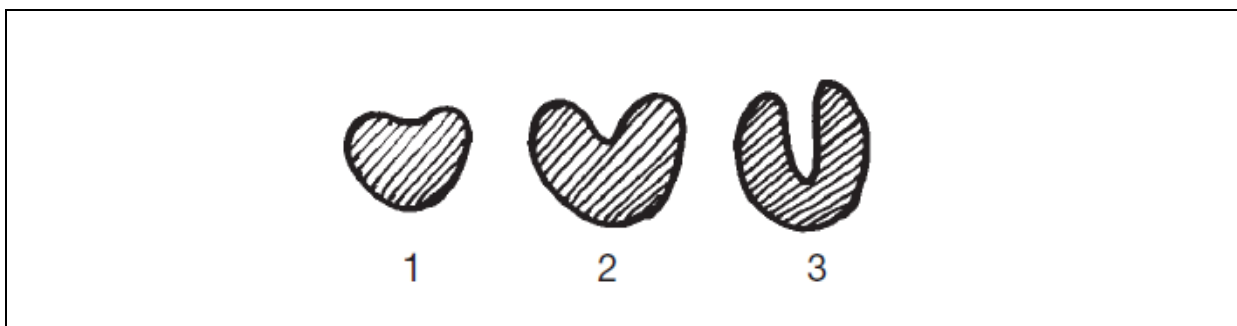


Figure 10. Forme de sillon de la graine (l'IPGRI, 2005).

1. non prononcé. 2. en forme de 'V'. 3. en forme de 'U'

- **La longueur et la largeur de la graine**

La figure 11 montre la méthode de mesure pour la largeur et la longueur de la graine. Après les mesures, nous avons défini des tranches pour la longueur

- La tranche 1: (1.5 – 2 cm), elles sont qualifiées de graine de petite taille.
- La tranche 2: (2.1 – 2.6cm), sont des graine de taille moyenne.
- La tranche 3: (2.6 – 3 cm), c'est la tranche des graines de grande taille.

et des tranches pour la largeur.

- La tranche 1: (0.4– 0.6 cm), elles sont qualifiées de graine fines.

-La tranche 2: (0.7– 0.8 cm), sont des graine de largeur moyenne.

-La tranche 3: (0.9– 1 cm), sont des graines larges.

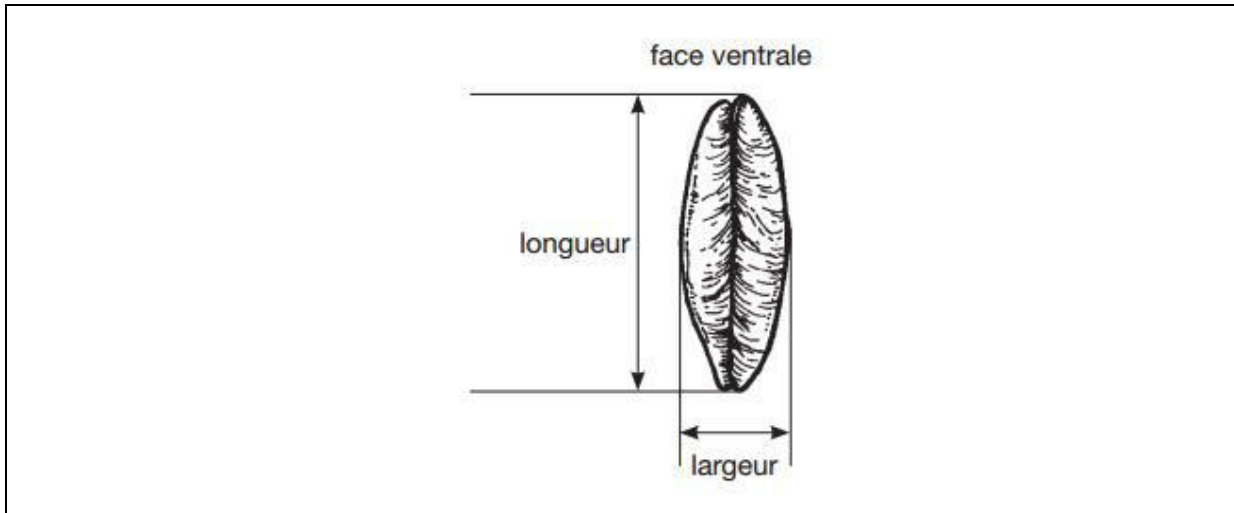


Figure 11. Longueur et la largeur de la graine (l'IPGRI ,2005).

- **Poids moyen des graines (g).**

Selon l'IPGRI, la moyenne du poids est calculée sur le poids de 20 graines. Dans notre travail, cette moyenne est calculée à partir du poids maximum et minimum des 100 graines de chaque variété pesée individuellement.

3.5. Les tests de germination en boîte

Les tests de germination ont été réalisés dans des boites en Polyéthylène téréphtalate (PET) de dimension 22 x 16 cm.

La première étape consiste à l'imbibition vue que les graines de dates sont dures, nous avons trempé les graines dans de l'eau (fig. 13) dans des gobelets pendant 7 jours (du 8/2/2020 jusqu'au 15/2/2020).



Figure 12. Des graines de dates imbibées dans l'eau.

Ensuite, dans chaque boîte, nous avons déposé 25 graines espacées de la même variété (4 boîtes par variétés) sur 4 couches de papier absorbant ordinaire (fig. 14). 4 couches du même papier ont été utilisées aussi pour couvrir les graines. Le papier est pulvérisé par 50 ml d'eau de robinet. Les boîtes ont été fermées par leurs couvercles.

Toutes les boîtes sont incubées dans une chambre à une température de $21^{\circ}\text{C} \pm 1$. Pendant 33 jours.

L'ajout de l'eau est réalisé chaque 10 jours par pulvérisation de 5 ml d'eau.



Figure 13. Position des graines de date de la variété Ghars dans une boîte.

3.5.1. Suivi de la germination des graines

La mise des graines dans les boîtes pour germination a été effectuée le 15/02/2020.

Nous avons réalisé des suivis tous les 2 jours, Les premières notations ont été réalisées le 17/02/2020 et les dernières observations correspondent au 19/03/2020.

Les notations concerne seulement la date de l'apparition du coléoptile, donc une graine est considérée comme germée s'il y'a apparition du coleoptile (fig. 15).



Figure 14. Apparition du coléoptile chez des graines du palmier dattier de la variété Litima.

3.5.1.1. Taux de germination

Selon Mazliak (1982), le Taux de germination (TG) est calculé selon la formule suivante, c'est le pourcentage de la germination maximale ou le taux maximal obtenu dans les conditions choisies par l'expérimentateur. Il correspond au nombre de graines germées, par rapport au nombre total de graines. Il est exprimé en pourcentage. Nous avons utilisé la formule suivante:

$$TG\% = \frac{\text{Nbr de graines germés}}{\text{Nbr totale de graines}} \times 100$$

3.5.1.2. Cinétique de germination

Nous avons suivi la cinétique d'évolution de la germination, par le calcul de la somme des graines germées chaque jours pour chaque variété (Belkhouja et Bidai, 2004).

3.6. Plantation des graines en pots

La plantation est réalisée le 21/03/2020 dans des pots en Polyéthylène téréphtalate (PET) (fig. 16) perforés à la base, on a déposé une couche de 2 cm de gravier puis une couche de substrat de 12 cm équivalente à 1 litre de volume (c'est est une terre homogène).

Ensuite, la graine est déposée horizontalement sur le coté du port germinatif.

Une couche de 3 cm de tourbe (commercialisée) est utilisée pour couvrir les graines.

Les pots sont arrosés chaque 2 jours par 200 ml d'eau.

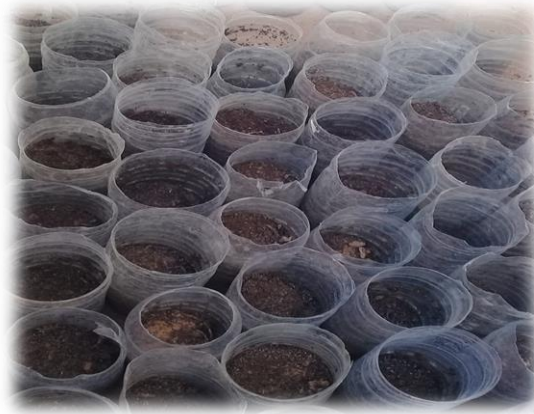


Figure 15. Les pots de plantation (21/03/2020).

3.6.1. Développement des plantules

Les mesures sur les plantules issues des graines semées ont été effectuées après 40 jours de la plantation (30/04/2020). Les observations ont été réalisées sur 4 paramètres morphologiques des plantules, il s'agit de :

- Le nombre des feuilles (fig.17).
- Longueur de la première feuille (fig.18).
- Largeur de la première feuille (fig.19).
- Le nombre des nervures dans la première feuille (fig. 20).

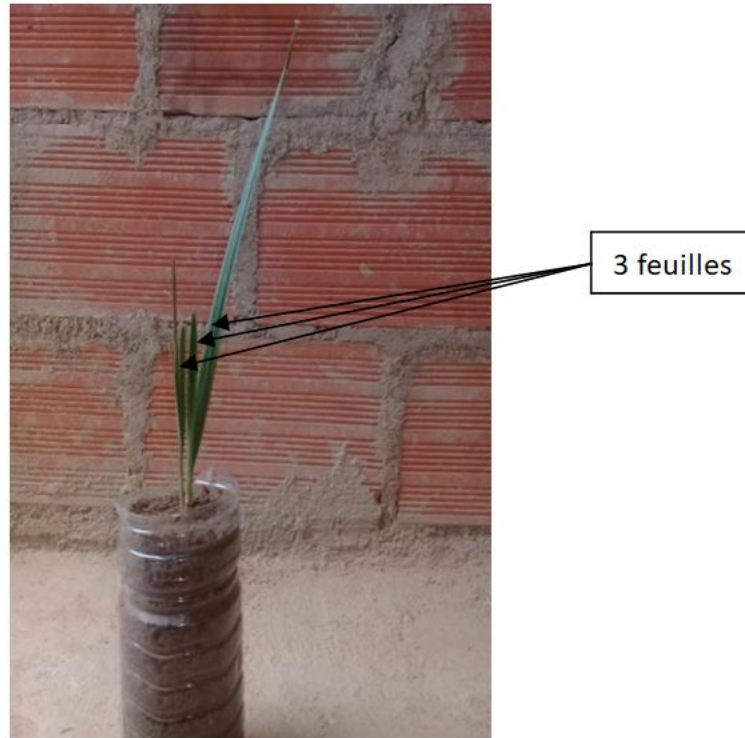


Figure 16. Mesure du nombre des feuilles d'une plantule issue d'une graine de date de la variété Mech Degla après 40 jours de plantation.

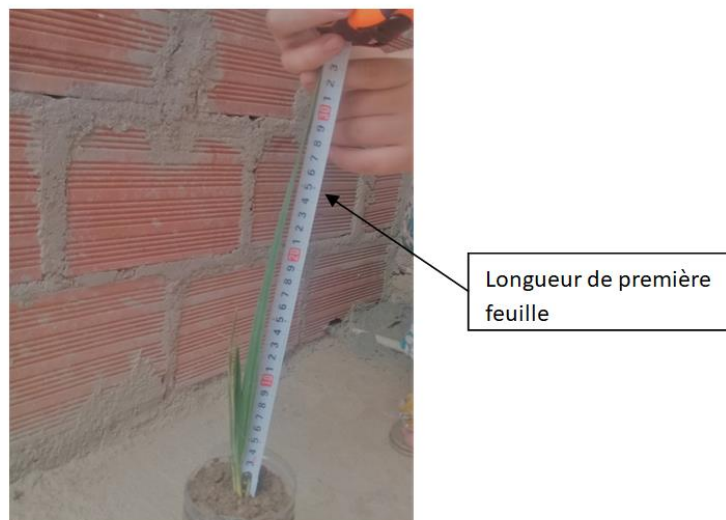


Figure 17. Mesure de la longueur de la première feuille d'une plantule issue d'une graine de date de la variété Mech Degla après 40 jours de plantation.

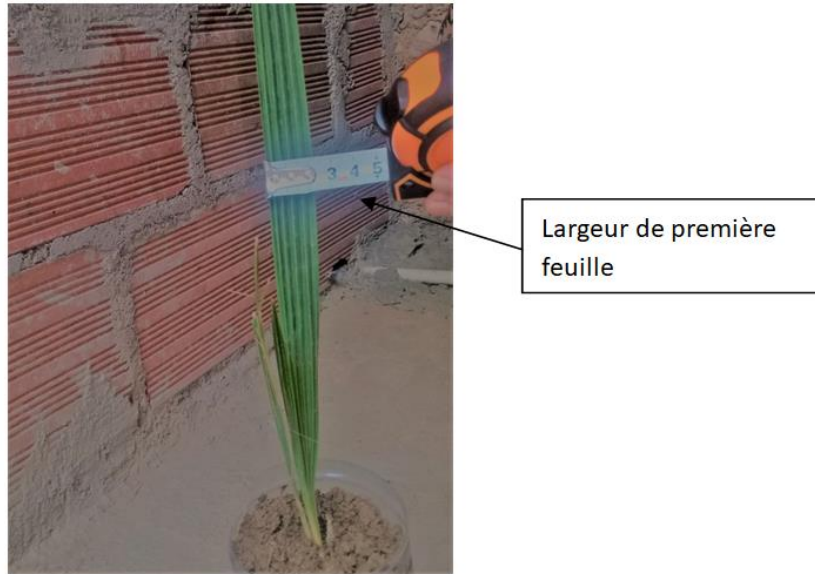


Figure 18. Mesure de la largeur de la première feuille d'une plantule issue d'une graine de date de la variété Mech Degla après 40 jours de plantation.

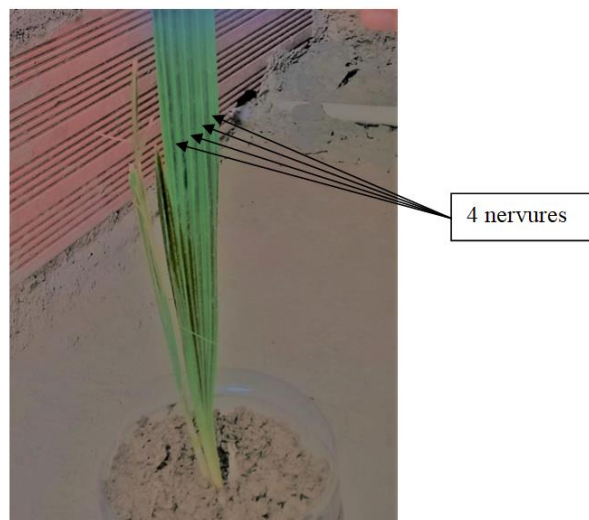


Figure 19. Le nombre des nervures dans la première feuille d'une plantule issue d'une graine de date de la variété Mech Degla après 40 jours de plantation.

Ces paramètres sont généralement ceux qui peuvent être visualisés après cette courte période de développement (80 jours).

Chapitre IV

Résultats et discussions

4.1. Descriptions morphologiques des graines

Dans cette partie, nous allons présenter l'ensemble des caractères des graines que nous avons caractérisé pour chaque variété.

4.1.1. La forme

Pour La forme des graine des huit variétés, on a trouvé 3 formes seulement (tab. 4), la forme fusiforme est représentée par 4 variétés (Deglet Nour, Mech Degla, Arecti, Degla beida), la forme ovoïde est représentée par 3 variétés (Halwaya, Tontboucht, Litima) et la forme sub-cylindrique n'est présentée que par la variété Ghars. Selon IPIGRI (2004), Deglet Nour est effectivement la variété de référence pour la forme Fusiforme et Ghars est la variété de référence pour la forme sub-cylindrique.

Tableau 4. Forme des graines des variétés de dates étudiées.

Variétés	Forme
Deglet Nour	Fusiforme
Mech Degla	Fusiforme
Ghars	Sub cylindrique
Halwaya	Ovoïde
Arecti	Fusiforme
Tontboucht	Ovoïde
Degla Beida	Fusiforme
Litima	Ovoïde

4.1.2. La couleur

On a remarqué que les graines de toutes les variétés sont d'une couleur marron sauf la variété Degla Beida qui possède des graines de couleur beige (tab. 5).

Tableau 5. La couleur des graines des variétés de dates étudiées.

Variété	Couleur
Deglet Nour	Marron
Mech Degla	Marron
Ghars	Marron
Halwaya	Marron
Arecti	Marron
Tontboucht	Marron
Degla beida	Beige
Litima	Marron

4.1.3. La situation de pore germinatif

La situation de pore germinatif est centrale pour toutes les variétés sauf les graines de Degla Beida qui possèdent un pore germinatif de position distal (tab. 6).

Tableau 6. La situation de pore germinatif dans les graines des variétés de dates étudiées.

Variété	La situation de pore germinatif
Deglet Nour	Centrale
Mech Degla	Centrale
Ghars	Centrale
Halwaya	Centrale
Arehti	Centrale
Tontboucht	Centrale
Degla beida	Distal
Litima	Centrale

4.1.4. La forme de sillon

La forme U est observée chez toutes les variétés sauf les graines de la variété Ghars qui possède un sillon de forme V (tab.7).

Tableau 7. La forme du sillon des graines des variétés de dates étudiées.

Variété	La Forme de sillon
Deglet Nour	La forme U
Mech Degla	La forme U
Ghars	La forme V
Halwaya	La forme U
Arehti	La forme U
Tontboucht	La forme U
Degla beida	La forme U
Litima	La forme U

4.1.5. La longueur et largeur des graines

Le nombre des graines des variétés sont réparties selon les tranches (tabl.8).

Tableau 8. La longueur des graines des variétés de dates selon les tranches.

Variétés	Tranches de la longueur		
	(1.5-2cm)	(2.1-2.6cm)	(2.6-3cm)
Deglet Nour	0	81	19
Mech Degla	4	90	6
Ghars	0	84	16

Halwaya	4	96	0
Arechti	0	8	92
Tontboucht	89	11	0
Degla beida	14	86	0
Litima	2	98	0

D'après le tableau 8, huit variétés possèdent des graines de longueur moyenne (2.1 – 2.6cm) où les graines des variétés Litima et Halwaya sont les plus homogènes (98/100) et (96/100) respectivement. Une variété (Arechti) possède majoritairement des graines de grandes taille (2.6-3cm) et une variété (Tentboucht) possède majoritairement des graines de petite taille (1.5-2cm).

Les résultats de mesures que nous avons effectuées sur les graines de Deglet Nour sont semblables à ceux trouvés par Ayachi (2002) qui a trouvé une longueur moyenne de 26,2 mm.

Pour les résultats de mesure de la largeur, le nombre des graines des variétés sont réparties selon les tranches (tabl.9).

Tableau 9. La largeur des graines des variétés de dates selon les tranches.

Variétés	Tranches de la largeur		
	(0.4-0.6 cm)	(0.7-0.8 cm)	(0.9-1 cm)
Deglet Nour	15	85	0
Mech Degla	10	90	0
Ghars	13	87	0
Halwaya	19	81	0
Arechti	18	82	0
Tontboucht	91	9	0
Degla beida	16	84	0
Litima	17	83	0

Les résultats montrent que sauf la variété Tontboucht qui possède en générale (91/100) des graines larges (0.4- 0.6 cm), les autres variétés présentent des graines de largeur moyenne (0.7– 0.8 cm). Les graines les plus larges sont absentes chez toutes les variétés.

Khettache (2003), Djenien (2004), Khenfar (2004) et Debabache (2010) et Douib et Douba (2012) ont travaillé sur la variété "Deglet Nour " dans quelques régions du Sud est algérien (Biskra et d'Oued Souf) et ont trouvé respectivement les mesures suivantes 23,3mm, 21,2 mm, 21, 6 mm, 23,87 mm et 22,06 mm en moyenne pour la longueur et pour la

largeur, ils ont trouvé respectivement 7,6 mm, 6 mm et 7,5 mm et 7,2 mm et 6,06 mm en moyenne.

4.1.6. Poids moyen de la graine (g)

Le poids moyen des graines de chaque variété sont présentés dans le tableau 10.

On observe que le poids moyen des graines est élevé chez les variétés Arehti, Tontboucht, Degla beida et Litima, il est supérieur à 1 g. Pour les variétés Deglet Nour, Mech Degla, Ghars et Halwaya, le poids moyen est faible et il est inférieur à 0,95 g.

Tableau 10. Le poids moyen des graines des variétés de dates.

Variétés	Catégories du Poids moyen des graines		
	minimum	maximum	moyen
Deglet Nour	0.5g	1g	0.75
Mech Degla	0.7g	1.2g	0.95
Ghars	0.2g	1.3g	0.75
Halwaya	0.5g	1.1g	0.8
Arehti	0.8g	1.5g	1.15
Tontboucht	0.9g	1.6g	1.25
Degla beida	0.8g	1.3g	1.05
Litima	0.8g	1.4g	1.1

Nos résultats pour la variété Deglet Nour sont similaires à ceux rapporté par Mebarki (2000), Ayachi (2002), Khetache (2003), Djenien (2004), Khenfar (2004), Debabache (2010) et Douib et Douba (2012), qui ont trouvé des poids moyens de 1,06g, 0,82g, 0,9g, 0,93g, 0,83g, 0,85g et 0,8g respectivement.

4.2. La germination des graines

4.2.1. Taux de germination

La figure 19 présente les taux de germination des graines de date de huit variétés. Nous avons noté une moyenne des taux de germination élevé d'environ 70% qui correspond à un totale de 557 graines germées sur un total de 800.

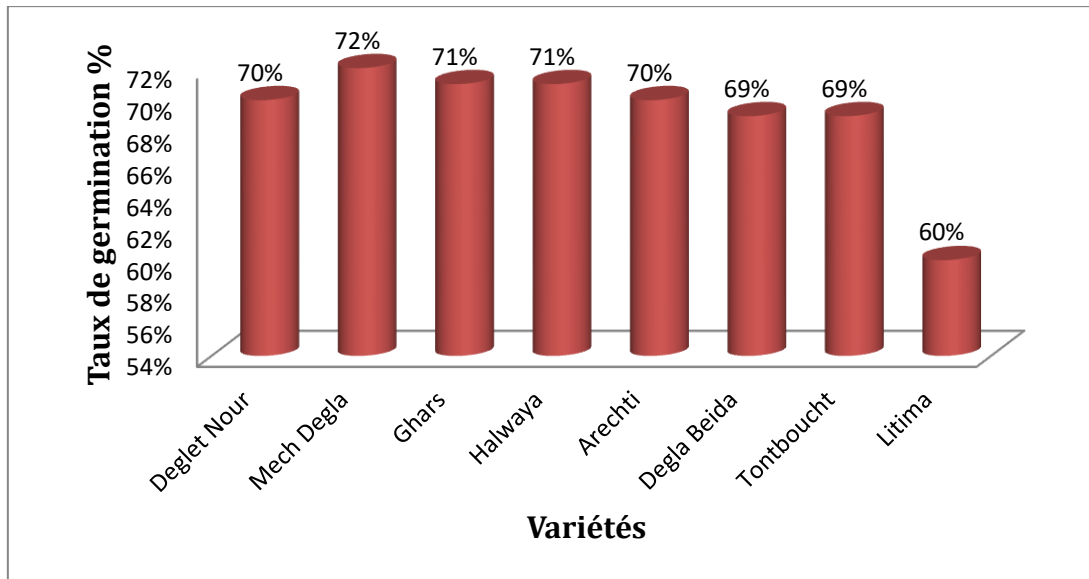


Figure 20. Taux de germination des graines de variétés de date calculé après 40 jours.

D'après la figure 19, nous constatons que les taux de germination sont proches (de 60 à 74%). Le taux de la germination le plus élevé est obtenu chez la variété Mech Degla (74%), puis la variété de Deglet Nour et Halwaya (72%), alors que le taux de germination le plus faible est obtenu pour les graines de la variété Tontboucht (60%).

Donc on peut lier le taux de germination à la variété de datte (datte molle, datte demi molle et datte sèche. La variété sèche (Mech Degla) présente un taux élevée alors que les variétés molles présentent des taux faible (Tontboucht et Ghars).

4.2.2. Cinétique de germination

La cinétique de germination en fonction des temps germination est illustrée sur la figure 20.

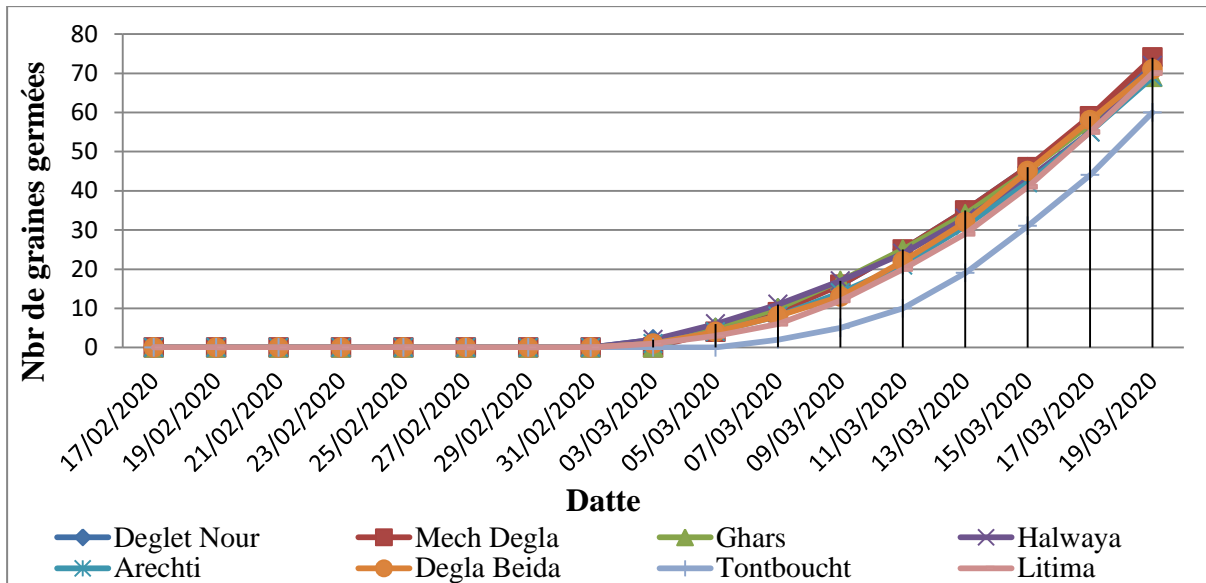


Figure 21. Cinétique de germination des graines des dates en fonction du temps.

L'évolution de la cinétique de germination des graines en fonction du temps est suivie du 17/02/2020 jusqu'au 19/03/2020.

A partir du premier jour jusqu'à le 31/02/2020 (14 jours), on remarque une absence totale de germination des graines de toutes les variétés. A partir du 3/3/2020 (18 jours) nous avons observé les premières graines germées. La cinétique montre que les graines des variétés Deglet Nour, Halwaya, Arechti, Degla beida et Litima, commencent la germination dès le 18ème jours mais celles des variétés de Mech Degla et de Ghars, ne démarrent qu'au 20ème jour. La variété de Tontboucht est la plus tardive (22 jours).

4.3. Suivi du développement des plantules

Le suivi est réalisé fin avril (30/04/2020) les mesures enregistrés sur les différentes figures (21 – 28) sont des moyennes.

4.3.1. Différences entre les variétés basées sur l'évolution des plantules

Basée sur les paramètres morphologiques de plantule (longueur premier feuille, largeur premier feuille, nombre de feuille, nombre de nervures premier feuille), l'analyse des mesures a montré des différences entre les variétés.

- **Nombre des feuilles et nombre des nervures dans la première feuille**

La figure 21 montre que le nombre des feuilles des plantules pour les variétés Deglat Nour, Mech Degla, Halwaya, Ghars, Degla Beida et Arechti est de 3 feuilles et de 2 feuilles pour les variétés Tontboouchte et Litima.

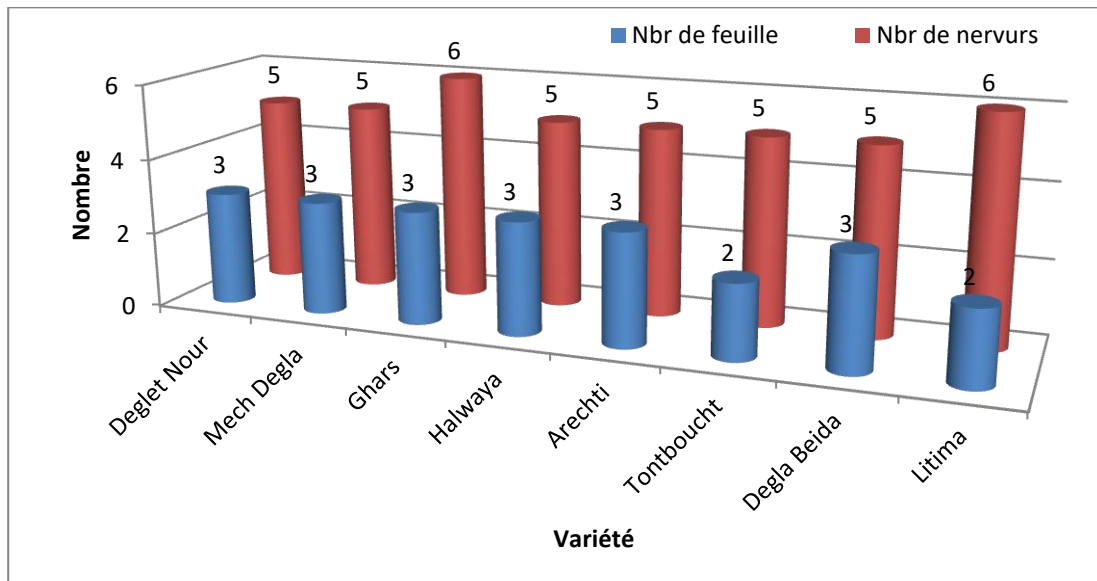


Figure 22. Évolution du nombre de feuilles et de nervures dans la première feuille chez les plantules du palmier dattier issues de graines après 80 jours de mise en germination.

Pour la valeur moyenne de nombre de nervures dans les premières feuilles, on remarque sur la figure 21 que les premières feuilles possèdent 6 nervures chez les variétés Ghars et Litima et le nombre des nervures pour les restes variétés Deglet Nour , Mech Degla , Halwaya, Degla Beida, Tontboucht et Arechti sont stable, elles possèdent 5 nervures.

- **Longueur et largeur de la première feuille**

La figure 22 montre que la valeur moyenne maximale des longueurs des feuilles observée est de 29.03 cm chez la variété de Ghars par contre la valeur moyenne minimale marquée est de 24.46 cm chez la variété de Degla Beida.

Pour la valeur moyenne maximale des largeurs des feuilles observée, elle est de 0.96 cm chez la variété Halwaya suivie de 0.94cm chez la variété Arechti puis 0.91 pour la variété Tontboucht, on observe des valeurs moyennes faibles des largeurs des feuilles soit de 0.78 cm chez la variété Deglet Nour et 0.79 cm chez la variété de Degla Beida.

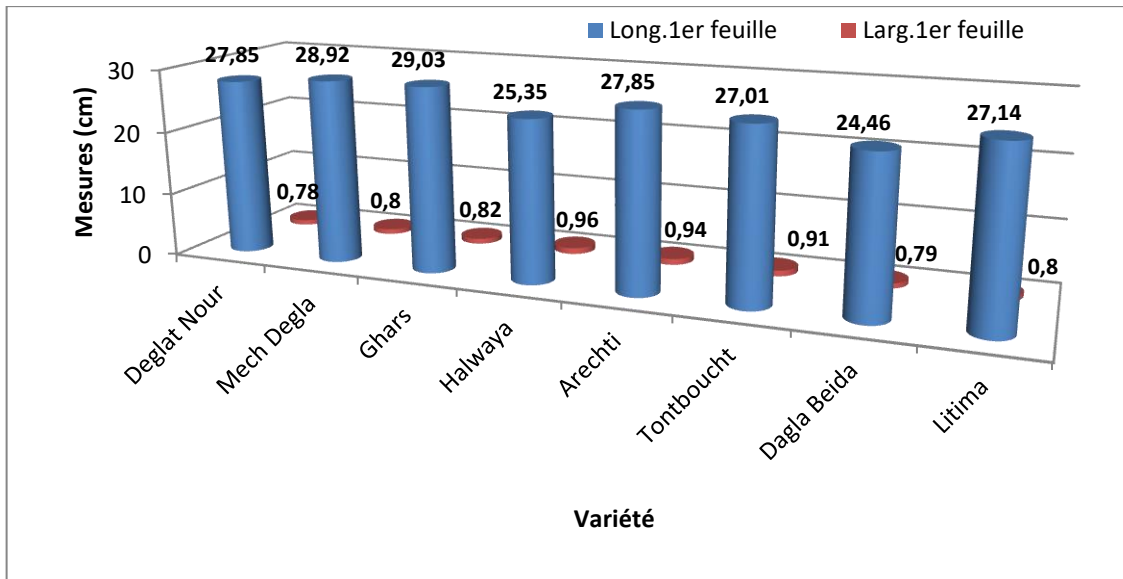


Figure 23. Évolution de la longueur et la largeur de la première feuille chez les plantules du palmier dattier issues de graines après 80 jours de mise en germination.

4.3.2. Différences entre les plantules des variétés basées sur la description morphologique des noyaux (selon IPGRI)

4.3.2.1. Par rapport à la forme du noyau

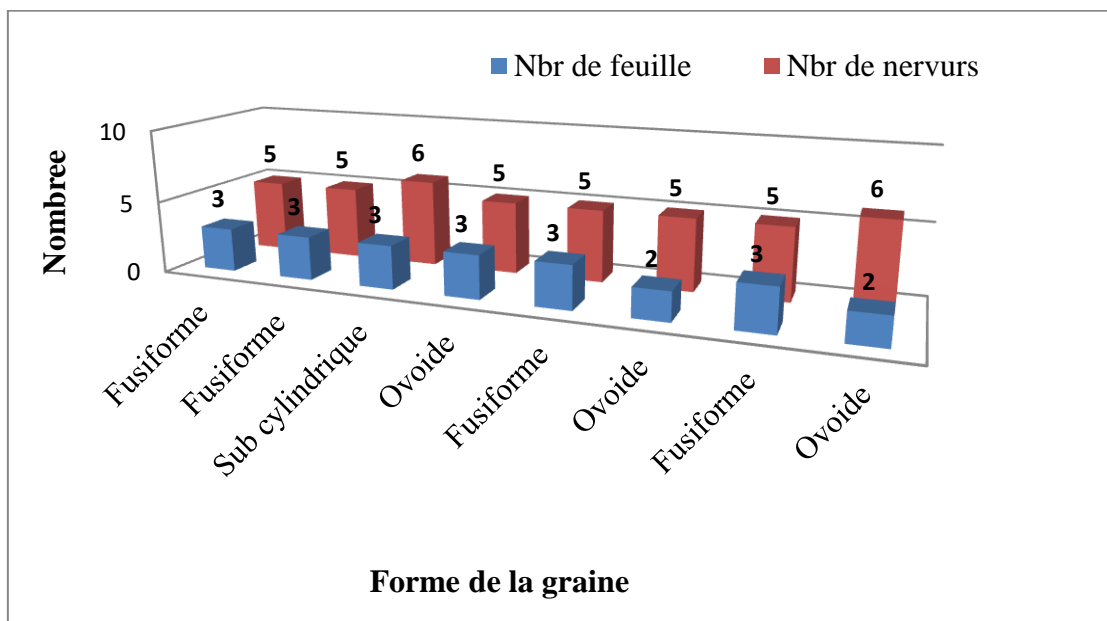


Figure 24. Évolution des paramètres morphologiques des plantules (nombre de feuilles et de nervures dans la première feuille) basée sur la forme du noyau des variétés de datte.

D'après la figure 23, les résultats obtenus montre que la morphologie du noyau influence sur la longueur des plantules. Nous remarquons premièrement que le noyau de forme ovoïde donnent souvent des plantules de grande taille (30.70 cm de longueur) chez la variété de Mech Degla. Cette longueur est de l'ordre de 27.01cm pour la variété de Tontboucht et de 27.14cm pour la variété de Litima.

Les longueurs de noyau de forme fusiforme est de 29.57 cm chez la variété de Mech Degla et de 29.46 cm chez la variété de Arehti alors qu'elle est de 24.28 cm pour la variété de Degla Beida. Ensuite pour les noyaux de forme sub cylindrique, elle donnent des plantules développées où les longueurs mesurées sont de 29.5 et 29.12 cm chez les deux variétés Ghars et Mech Degla et des plantules moins développées pour la variété Arehti (23.7 cm) et la variété de Degla Beida (25.63 cm).

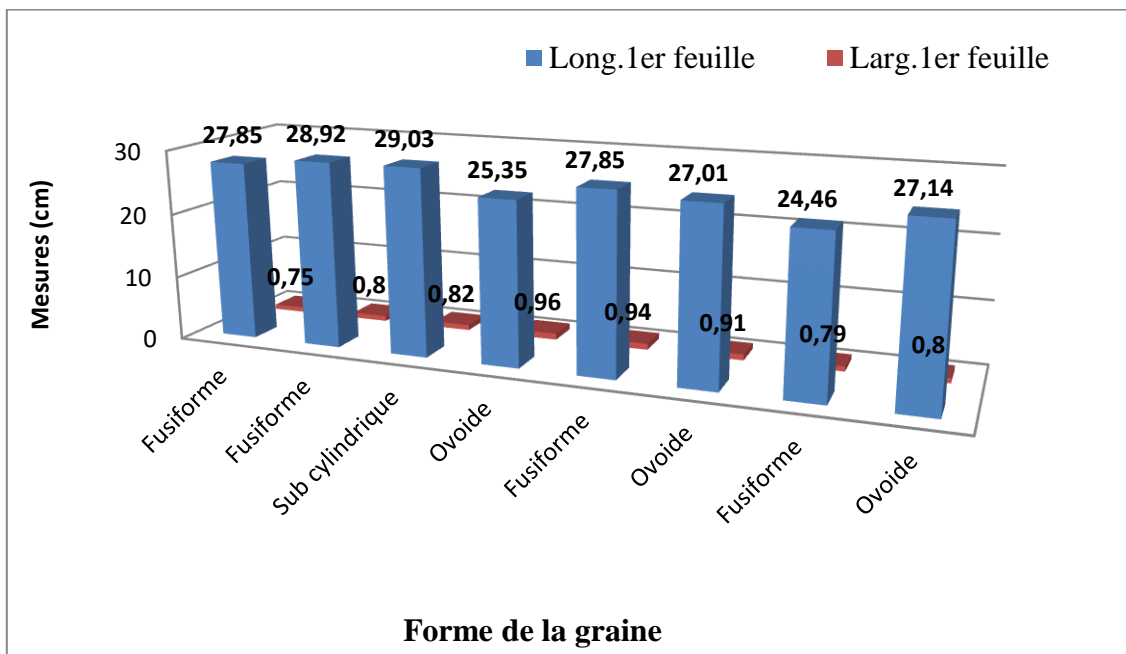


Figure 25. Évolution des paramètres morphologiques des plantules (longueur et largeur de la première feuille) basée sur la forme du noyau des variétés de datte.

Les noyaux de forme sub cylindrique donnent des plantules moins développées où les longueurs mesurées en mois de février et mars sont de 24.45 et 25.21 cm, (fig.24). Pour le nombre des feuilles, on observe des différences entre les plantules issues des noyaux de formes différentes. Les formes ovoïde et piriforme donnent la même moyenne, les plantules possèdent 2 feuilles, par rapport aux deux autres formes, fusiforme et sub cylindrique qui donnent des plantules à 3 feuille, alors la forme de noyau influence sur les nombre des feuilles. Pour le nombre de nervures, elle est influencée également par la forme des noyaux.

Pour le nombre des feuilles, on observe des différences entre les plantules issues des noyaux de formes différentes. Les formes ovoïde et fusiforme donnent des plantules qui possèdent 2 feuilles. La forme sub cylindrique qui donnent des plantules dont le nombre des feuilles varie entre 2 et 3 feuilles.

4.3.2.2. Par rapport à la couleur du noyau

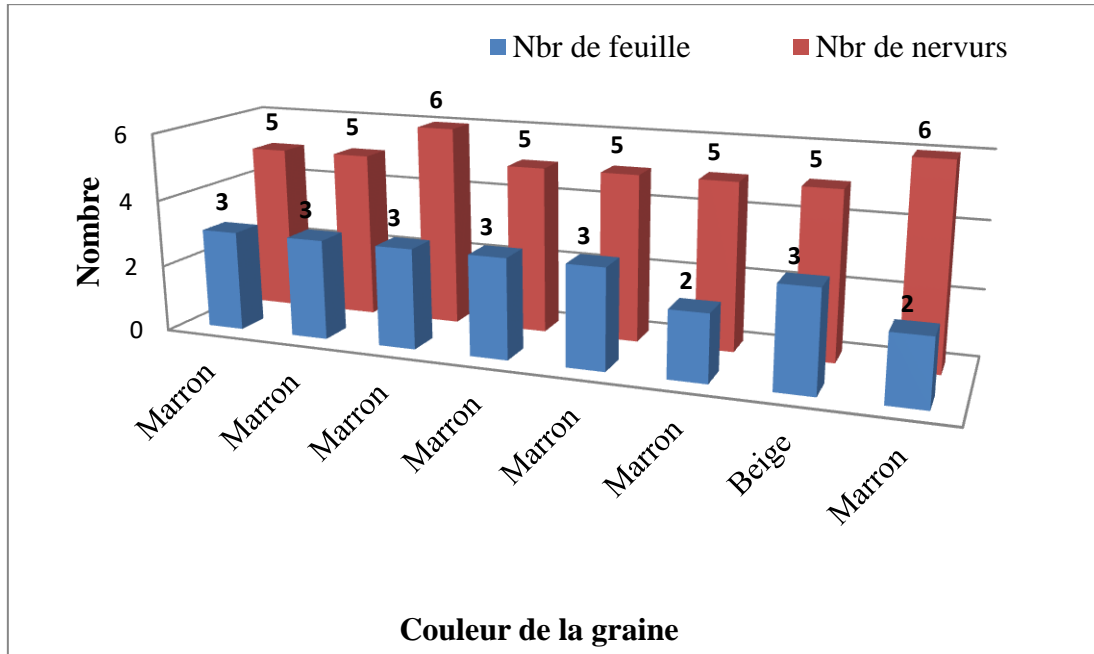


Figure 26. Évolution des paramètres morphologiques des plantules (nombre de feuilles et de nervures dans la première feuille) basée sur la couleur du noyau des variétés de dattes.

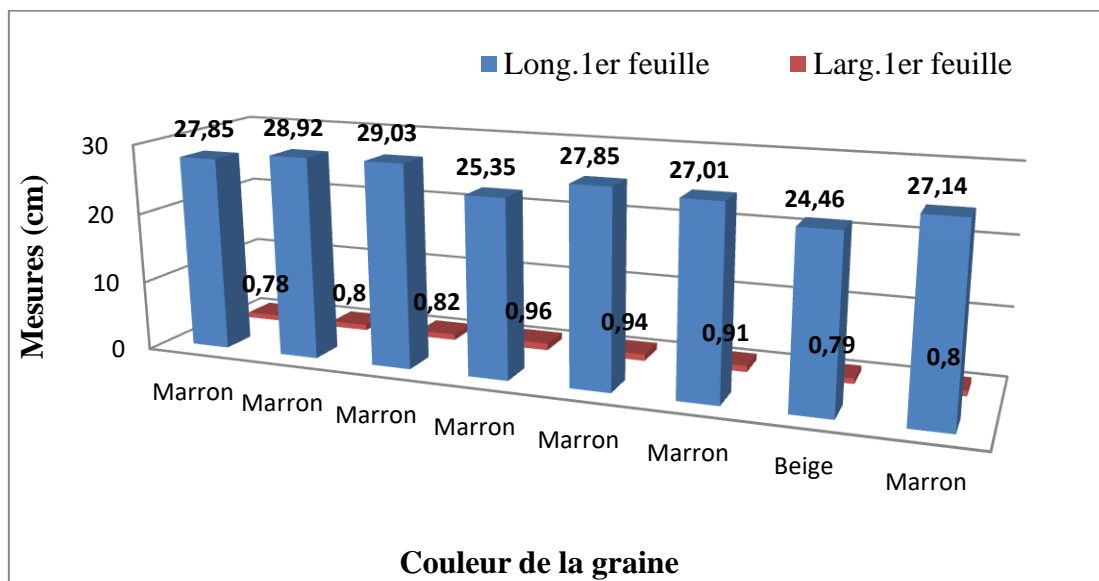


Figure 27. Évolution des paramètres morphologiques des plantules (longueur et largeur de la première feuille) basée sur la couleur du noyau des variétés de dattes.

D'après les figures 25 et 26, l'observation des résultats montre que la couleur du noyau influence sur la longueur des plantules. la longueur des premières feuilles issues des noyaux de couleur beige est plus élevée soit de 30.60 cm chez la variété de Ghars suivie de 30.35 cm chez la variété de Deglet Nour puis soit de 30.04 cm chez la variété de Mech Degla, donc cette couleur donnent des plantules de grande taille. Pour la couleur marron, elle donnr des valeurs de 25.35 cm à 29.32 cm.

Pour le nombre de nervures, les premières feuilles des plantules issues des noyaux de couleur beige et marron possèdent 6 nervures et les plantes issues de couleur marron possèdent une première feuille avec 5 nervures.

4.3.2.3. Par rapport à la situation du pore germinatif des graines

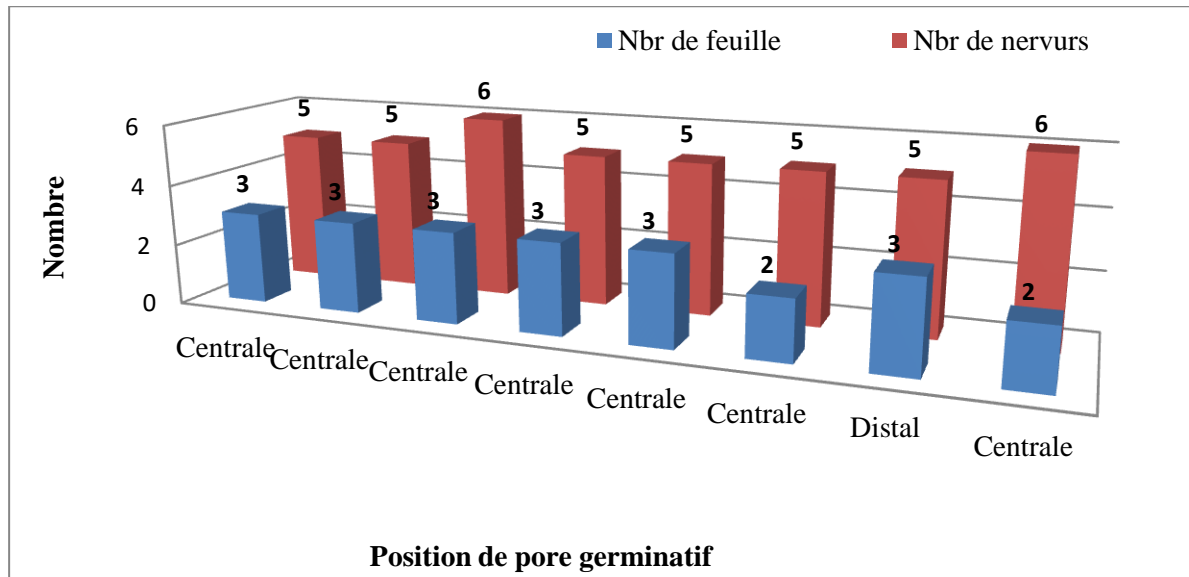


Figure 28. Évolution des paramètres morphologiques des plantules (nombre de feuilles et de nervures dans la première feuille) basée sur la position du pore germinatif du noyau des variétés de datte.

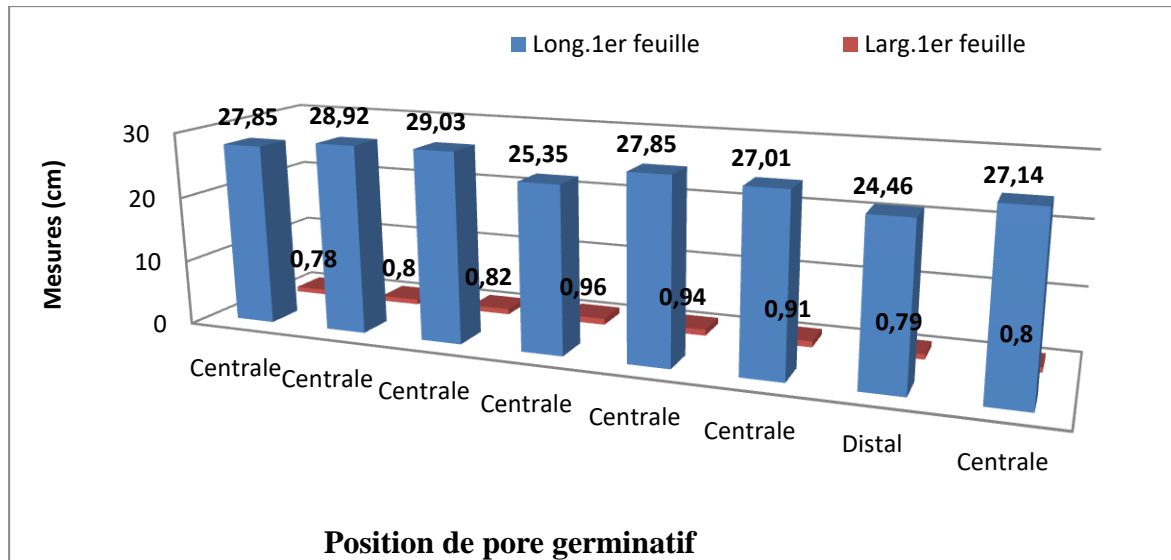


Figure 29. Évolution des paramètres morphologiques des plantules (longueur et largeur de la première feuille) basée sur la position du pore germinatif du noyau des variétés de datte.

Nos résultats (figures 27 et 28) montrent que la longueur des plantules, en valeur moyenne varient entre 23.4 à 30.17 cm chez les variétés, ce qui exprime une influence de la situation du micropyle.

Pour le nombre de nervures, les premières feuilles des plantules issues de noyaux à micropyle proximale possèdent 5 nervures chez les deux variétés de Deglet Nour et Halwaya. On montre que les premières feuilles des autres plantules issues des noyaux à micropyle centrale et distale ne possèdent que 5 nervures, il y a une différence chez les variétés. Alors la situation du pore germinatif du noyau influence sur le nombre des nervures.

Aussi pour le nombre de la première feuille des plantes marqué une stable chez les variétés soit de 3 feuille par contre la variété de Tontboucht et Litima (2 feuilles). Alors la situation du pore germinatif du noyau influence sur le nombre des nervures.

4.3.2.4. Par rapport à la forme de sillon des graines

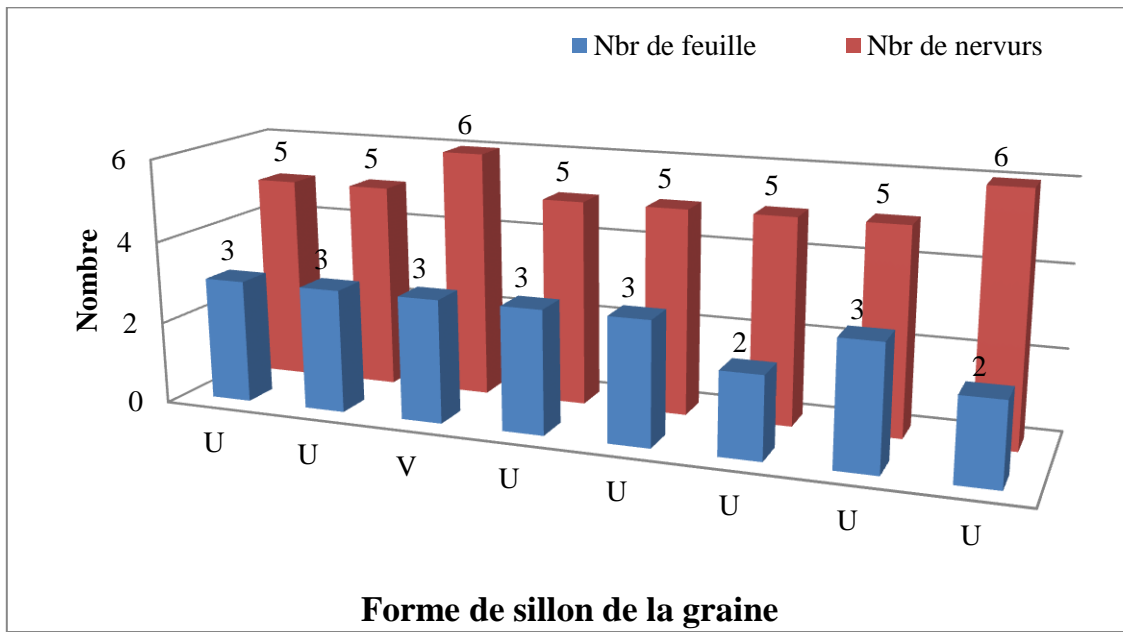


Figure 30. Évolution des paramètres morphologiques des plantules (nombre de feuilles et de nervures dans la première feuille) basée sur la forme de sillon des variétés de datte.

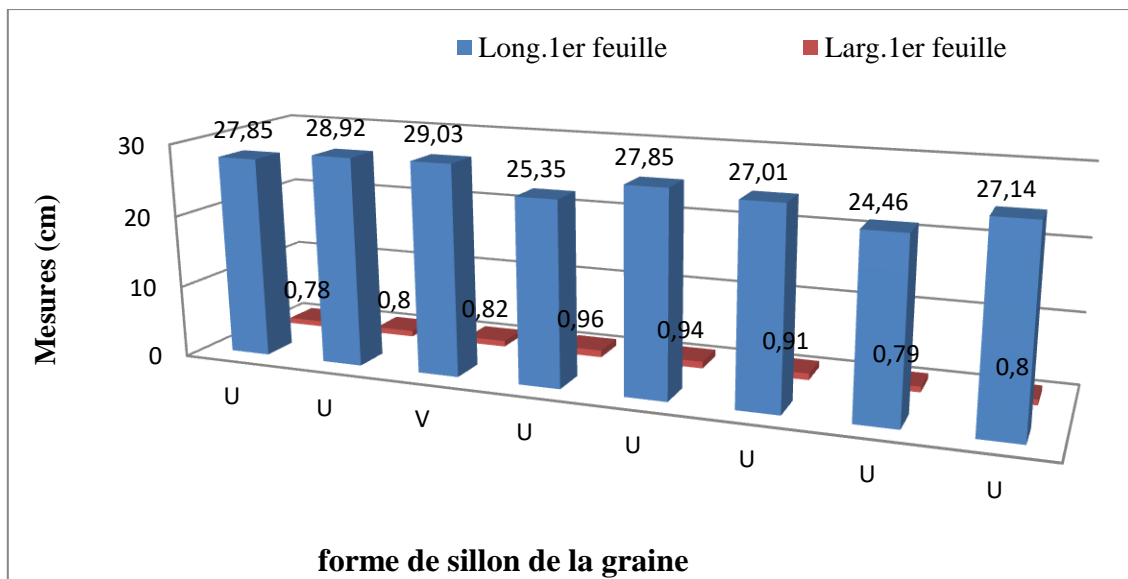


Figure 31. Évolution des paramètres morphologiques des plantules (longueur et largeur de la première feuille) basée sur la forme de sillon des variétés de datte.

L'observation des résultats montre que la forme du sillon du noyau influence sur la longueur des plantules. La longueur des plantules issues des noyaux de la forme U, forme V donnent des plantules du développement différents. Pour le nombre de nervures, les premières feuilles des plantules issues de noyaux à forme du sillon de noyaux de forme V et forme U

possèdent des nervures variés entre 2 et 6. Donc la forme du sillon du noyau influence sur le nombre des nervures.

4.3.2.5. Par rapport à la longueur des graines

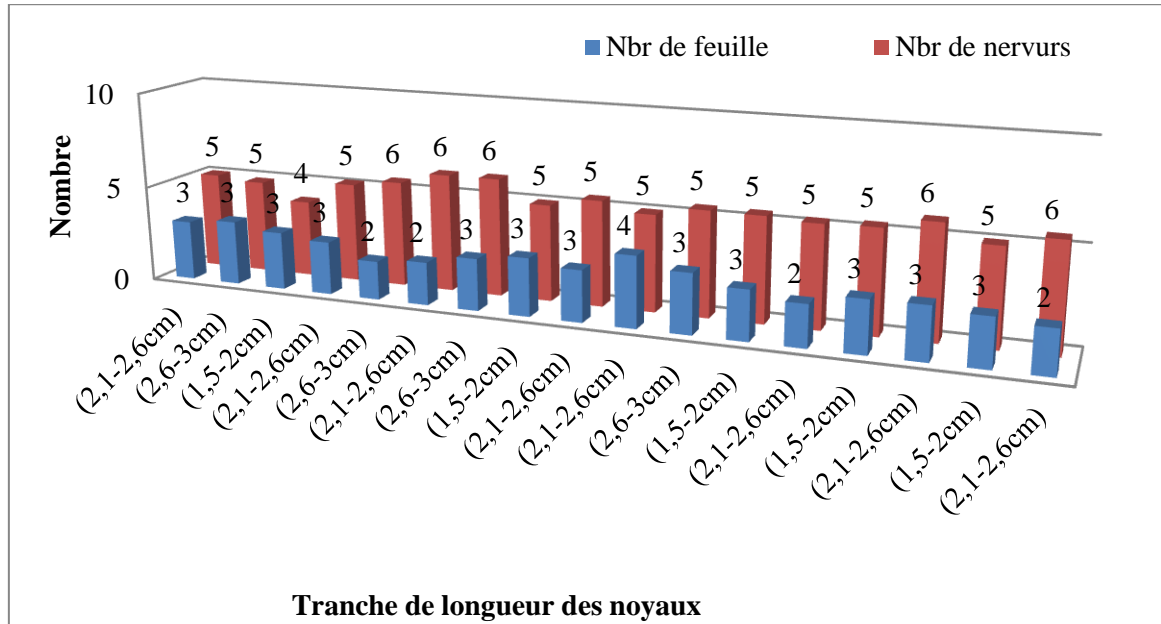


Figure 32. Évolution des paramètres morphologiques des plantules (nombre de feuilles et de nervures dans la première feuille) basée sur la longueur du noyau des variétés de datte.

D’après les figures 31 et 32, pour le nombre de nervures on remarque que les premières feuilles des plantules issues de noyaux à des longueurs {2.1-2.6 cm} et {2.6-3 cm} possèdent 6 nervures chez les variétés de Ghars par contre les variétés de Deglet Nour et d’Arechti possèdent 5 nervures, donc on remarque la présence de l’influence sur la longueur des plantes.

Aussi pour le nombre de feuilles, les valeurs moyennes sont variés selon la longueur, la longueur {1.5-2 cm} et la longueur {2.6-3 cm} par contre chez la variété de Mech Degla, la longueur {2.6-3 cm}, donc on observé l’influence sur la longueur des plantes.

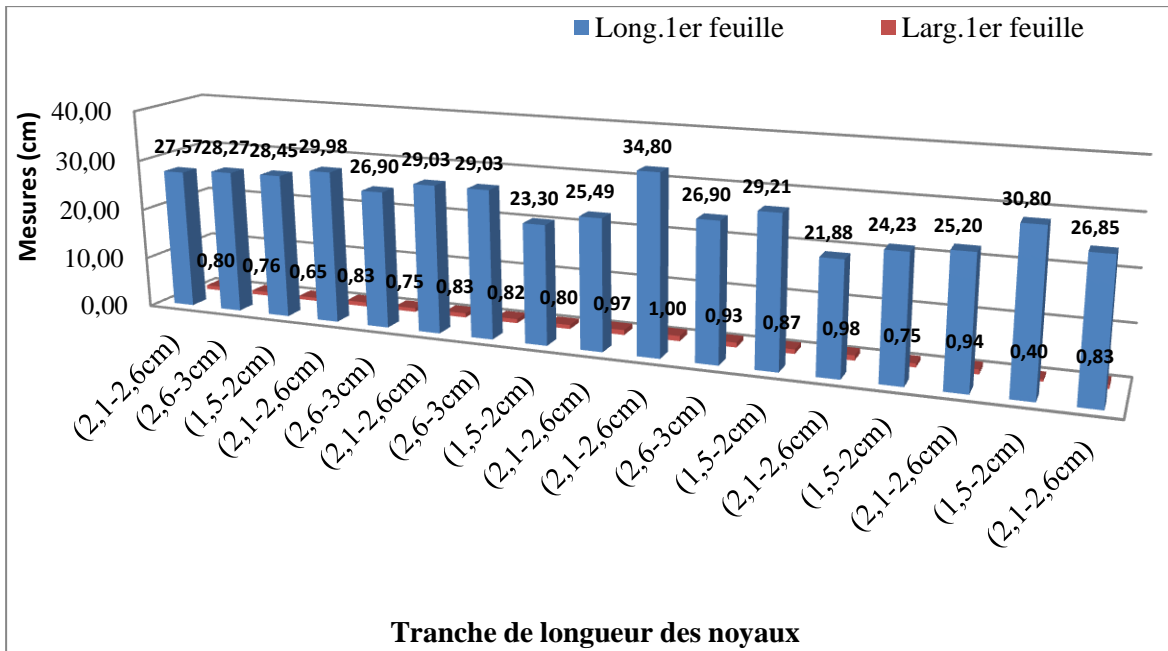


Figure 33. Évolution des paramètres morphologiques des plantules (longueur et largeur de la première feuille) basée sur la longueur du noyau des variétés de datte.

Les valeurs moyennes de l'évolution de la longueur du noyau influencent sur la longueur des plantes, elles sont de 30.8 cm pour la longueur {1.5-2 cm} chez la variété de Litima, de 29.98 cm pour la longueur {2-2.1 cm} chez la variété de Mech Degla.

4.3.2.6. Par rapport à la largeur du noyau

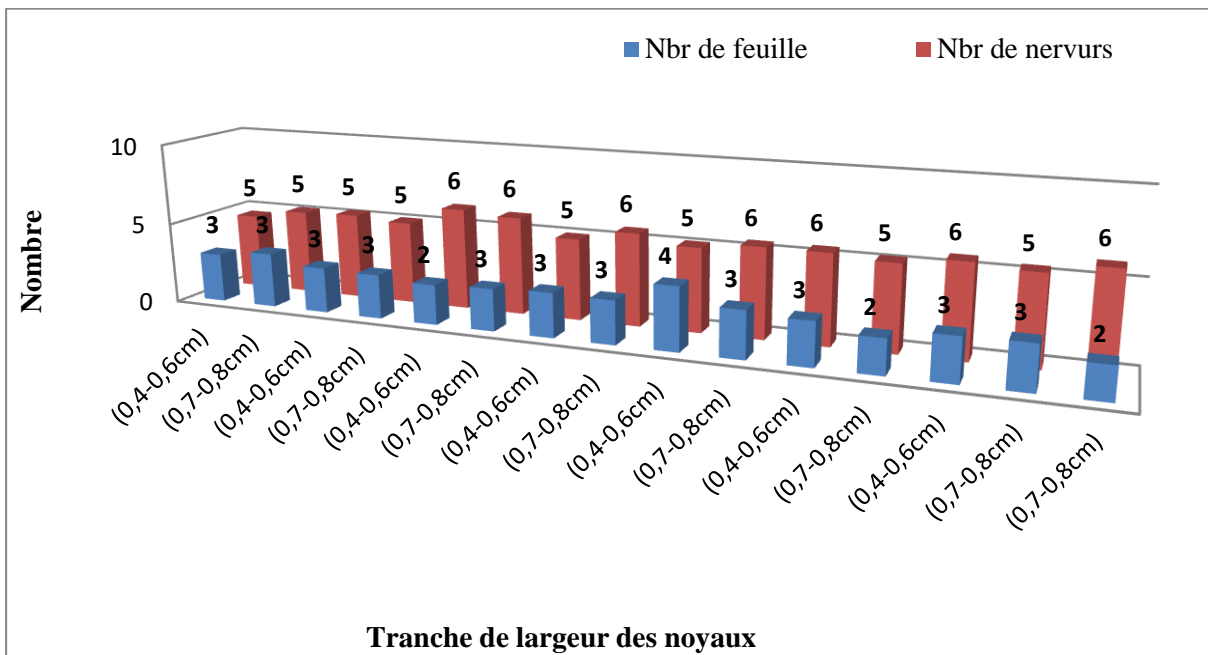


Figure 34. Évolution des paramètres morphologiques des plantules (nombre de feuilles et de nervures dans la première feuille) basée sur la largeur du noyau des variétés de datte.

Pour le nombre de nervures, les premières feuilles des plantules issues de noyaux à des largeurs [0.4-0.6cm] et des largeurs [0.7-0.8cm] possèdent 5 nervures chez les variétés de Mech Degla et Deglet Nour, pour restes variétés possèdent des nervures variés entre 5 et 6 nervures (fig. 33).

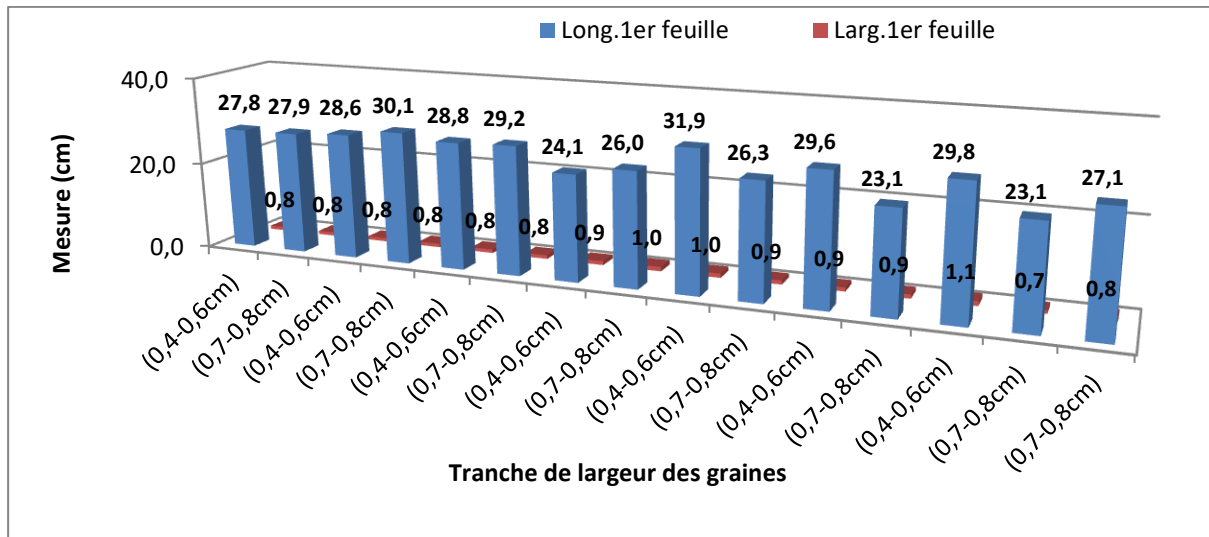


Figure 35. Évolution des paramètres morphologiques des plantules (longueur et largeur de la première feuille) basée sur la largeur du noyau des variétés de dattes.

La largeur du noyau influence sur la longueur des plantules, pour les noyaux de largeur {0.4-0.6 cm} la largeur de la feuille est de 1.05 cm chez la variété de Degla Beida, pour les noyaux {0.7-0.8 cm} la largeur de la feuille est de 1 cm chez la variété de Halwaya (fig. 34).

Discussion

Le présent travail à apporter la description morphologiques selon le descripteur des graines de huit variétés du palmier datties (Deglet Nour, Mech Degla, Ghars, Halwaya, Arechti, Tontboucht, Degla Beida et Litima) les plus connues en Algérie. Puis le suivie de la germination des noyaux de chaque variété a déterminé le taux de germination et la cinétique de germination de graines des dates. Ainsi que le développement des plantules issues de ces noyaux. Ce travail est effectué pendant les trois mois (février, mars et avril);

Le suivi de développement des plantules issue des graines du palmier dattier sont effectuées après 80 à jours, il y a des différences dans le développement des plantules, Ces différences peuvent être expliquées d'une part par la variété et de l'autre part par les différences morphologiques entre les noyaux comme suite;

➤ La variété

- La variété influence sur la longueur.
 - La variété n'influence pas sur la largeur.
 - La variété influence sur le nombre de feuille.
 - La variété influence sur le nombre de nervures.
- La couleur et la forme du noyau
- La couleur et la forme du noyau influencent sur la longueur.
 - La couleur et la forme du noyau n'influence sur la largeur.
 - La couleur et la forme du noyau influence sur le nombre de feuille.
 - La couleur et la forme du noyau influence sur le nombre de nervures.
- La longueur et largeur du noyau
- La longueur et largeur du noyau influence sur la longueur.
 - La longueur et largeur du noyau n'influence sur la largeur.
 - La longueur et largeur du noyau influence sur le nombre de feuille.
 - La longueur et largeur du noyau influence sur le nombre de nervures
- La situation du pore germinatif du noyau
- La situation du pore germinatif du noyau influence sur la longueur.
 - La situation du pore germinatif du sillon du noyau n'influence sur la largeur.
 - La situation du pore germinatif du sillon du noyau influence sur le nombre de feuille.
 - La situation du pore germinatif du noyau influence sur le nombre de nervures.

CONCLUSION

Conclusion

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera*), par la filière datte représente le maillon principal de l'agriculture saharienne. Dans ce travail nous avons entamé, pour la première fois -à la limite de nos connaissances-, une partie très importante de la biologie de cette espèce. C'est la reproduction sexuée qui reste jusqu'à présent mal connue à cause de l'absence des données expérimentales et des travaux scientifiques sur ce mode de reproductions. Notre objectif consiste, dans cette première phase de l'étude, à trouver une relation entre la morphologie des noyaux (semences) et la germination et le développement des plantules.

Nous avons choisi huit variétés de datte (Deglet Nour, Ghars et Mech Degla , Halwaya , Arechti , Tontboucht , Degla Beida , Litima), la caractérisation de la morphologie des noyaux est effectuée conformément au descripteur de l'IPGRI. La germination des noyaux et Les observations et les mesures effectuées sur les plantules issues des noyaux on été effectuées sur une période de 80 jours pendant trois mois (Février -Mars -Avril).

Les résultats obtenus montrent qu'il y des différences dans le développement des plantules, ces différences peuvent êtres expliquées d'une part par la variété de datte étudiés et de l'autre part par les différences morphologiques entre les noyaux (Selon IPGRI).

Ces données expérimentales effectuées *in vitro* et en pots au cours des 3 premiers mois de germination et développement des plantules de palmier dattiers issues d'une reproduction sexuée ont permet de conclure que :

La variété de la datte explique plusieurs différences morphologiques entre les noyaux (la forme, la couleur, l'aspect de la surface, la longueur et la largeur) qu'elle influence sur la germination des noyaux. Aussi ces différences influencent à leur tour sur quelques paramètres morphologiques au cours de développement des plantules (longueur des plantules, le nombre de feuille et le nombre de nervures.

Les suivies réalisés dans cette étude ont met à notre disposition des données très importantes sur la germination et le développement post-germinatif des plantules du palmier dattier (3 mois). Le suivi doit continuer régulièrement dans la période suivante.

Le choix d'autres variétés permettra de collecter d'autres données qui peuvent être d'une grande valeur pour expliquer d'une façon plus précise les variations observées.

Cette étude a été basée seulement sur des observations de base, des recherches approfondies sur l'aspect physiologique et histologique doivent être réalisées d'avantage.

L'absence d'un traitement statistique des données dans notre recherche est un indice de la complexité du dispositif expérimentale et de la limite du temps dédiés pour un mémoire de master. Ce sujet pourrait intéresser les doctorants pour développer d'autres aspects qui nécessitent une durée plus longue.

Références

Références

- Évenari M., 1957. Les problèmes physiologiques de la germination. Bulletin Société Française Physiologie Végétale, 3(4): 105-124.
- Armani K. 2018. L'oasis et la menace climatique : aperçu et scénario probable. Sesame : Sciences et sociétés, alimentation, mondes agricoles et environnement , Mission Agrobiosciences-INRA.
- Azad S., Rahman T., Matin A. 2015. Mechanisms of seed germination of *Phoenix dactylifera* : A new experience from Bangladesh . pp 242 –
- Belkhouja M., Bidai Y. 2004 . Réponse de la germination des graines d'*Atriplex halimus* L. Sous stress salin. Revue Sécheresse, N°4, vol.15 pp331 335
- Bouabdallah B. 1990. Spécialité fondamentale pour l'amélioration commerciale des dattes en quantité et en qualité, ITDAS, Ouargla, pp. 20- 21.
- Bouguedoura N. 1991. Etude la morphogénèse du *Phoenix dactylifera* L. In : Situ et in vitro du développement morphogénétique du palmier dattier (des appareils végétatif et reproducteur). Thèse Doct d'état, USTHB. Alger. 201p.
- Bouguedoura N., Benkhalifa A., Bennaceur M. 2010. - Le palmier dattier algérienne. : Etude la Situation, les contraintes et des apports de la recherche. In : Biotechnologie du palmier dattier. Editions IRD, France. : Pp 15-22.
- Chaussat R. et Ledunff Y. 1975. La germination des semences .Ed. Bordas, Paris, pp 20-29.
- Crosaz Y. 1995. Propriétés germinatives des semences. [URL :https://tel.archivesouvertes.fr/tel-00008567/file/D_chap_1_2.pdf] consulté le : 09/02/2016.
- Dakhia N., Bensalah M. K., Romani M., Djoudi A. M., Belhamra M., 2013. État phytosanitaire et diversité variétale du palmier dattier au bas Sahara algérien, Journal Algérien des Régions Arides, CRSTRA.7 p.

- 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. Biskra: Université de Mohamed Kheider Biskra.
- Douib S et Douba A ., 2012: Recherche sur la diversité variétale de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L) et des fruits des 36 variétés cultivés dans la région d'Oued Souf. Thèse Master. Dép des sciences de la nature et de la vie, Univ, Biskra. 38p.
- Dubost D. 1991 . Environnemental, de l'oasis algériennes. Thèse Doctorat d'Etat de l'Université de Tour, France 550p.
- Dubost D. 1991. Ecologie, aménagement et développement des oasis algériennes. Thèse Doctorat d'Etat de l'Université de Tour, France 550p.
- Elhadrami, I. et Elhadrami, A., 2007. Breeding date palm. Univ. Marrakech. . 191195.
- Felliachi S., 2005 –Etude la transformation des produits du palmier dattier. Biskra, 6 – 7 Décembre 2005. ITDAS, Biskra, 82 p, Pp 3 – 8.
- Gheskili C. 2017. Suivi de développement des plantules du palmier dattier issus des noyaux de quelques variétés. Mémoire de Master, université de Biskra, 43 p.
- Gros-Balthazard M., Newton C., Ivorra S., Pintaud J. C., Terral J. F. 2013. Origines et domestication du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.). Etat de l'art et perspectives d'étude. Revue d'ethnoécologie 4.
- Heler R., Esnault R., Lance C. 2000. Physiologie végétale et développement, Ed. Dunod, Paris. 366p.
- Idir, A. (2016). Utilisation des noyaux de dattes pour l'alimentation des ion Fe²⁺ en solution aqueuse. Tizi-ouzo: Université de Mouloud Mammeri.
- Iossi E., Moro F. V., Sader R. 2006 . Seed anatomy and germination of phoenix roebelenii o'brien (*Arecaceae*). Revista Brasileira de Sementes. Vol. 28, n° 3:121-128.
- IPGRI, 2005. Descripteur du palmier dattier. Institut International Des Ressources Phytogenétiques. Edition international plant genetic resources institute, Rome, 72 p.

- Jeam P., Catmrine T., Giues L.1998. Biologie des plantes cultivées. Ed.L'Arpers, Paris. 150p.
- Khenfar B., 2004 : contribution à l'étude de quelques caractéristiques morphologiques de quatre cultivars de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L) dans la région Droh (Biskra) .Mém ing. Dép d'agronomie .Univ , Batna. 78p.
- Khettache H., 2003 : Contribution à l'étude de quelques paramètres morphologiques du pied et du fruit de quelques cultivars de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) dans la région d'Outaya (Wilaya de Biskra). Mém. Ing. Dép. Agr. Univ. Batna.86p.
- Laouini S. 2014. Etude phytochimique et activité biologique d'extrait des feuilles de *Phoenix dactylifera* L dans la région du Sud d'Algérie (la région d'Oued Souf).Thèse Doctorat.Université Mohamed Khider Biskra. Pp 21, 22.
- Marcus J. et Banks K., 1999. A Practical guide to germinating palm seeds. Palms, v.43.,n.2, p.56-59.
- Mayer S., Reeb C., Bosdeveix R. 2004. Botanique Biologie et Physiologie vegetales.Ed., Maloine, Paris. 461p.
- Mazliak P. 1982. Croissance et développement. Physiologie végétale. T2.Harmann, Paris. 465p.
- Meerow A. W., 2004. Palm Seed Germination. Florida: Cooperative Extension Service, 1991. (Bulletin 274), 10p.
- Messar E.M., 1995. Le secteur phœnicicole algérien: Situation et perspectives à l'horizon 2010. CIHEAM, Options Méditerranéennes, pp 23-44.
- Michel V. 1997. La production végétale, les composantes de la production. Ed. Danger, Paris, 478p.
- Morinaga T. 1926. Germination of the seeds of under water, Amer.J. Bot. American Journal of Botany 13.126 – 140.
- Munier P. 1973 . Le palmier dattier. Techniques agricoles et productions tropicales Ed. Larousse, Paris: 221p.

- Ozenda P., 1977. Végétation du Sahara. 2^{ème} édition Centre nationale de la recherche scientifique. pp : 14-15.
- Peyron G., 2000. Cultiver le palmier dattier. Ministère de l'agriculture et du développement rural de Djibouti. : pp 23 – 29, 30.
- Robinson M. L. 2009. Cultivated palm seed germination. Cooperative extension bringing University of Nevada Reno. Ext. SP-02-09.
- Soltner D. 2007. Les bases de la production végétale: la plante et son amélioration. Tome III. Ed. Collection sciences et technique agricole. Paris. 304p.
- Station météorologique, Biskra, 2019
- Toutain G. 1967. Etude la culture et la production de palmier dattier, 151p.

Annexes

Annexes

Annexe 1. Tableau globale de suivie des caractères morphologiques des plantules selon la description des noyaux.

variétés	couleur	forme	forme de sillon	situation pore germinatife	longueur	largeur	poids	nbr feuilles	long. 1er feuille	larg. 1er feuille	nbr verv.	Code
Deglet Nour	beige	fusiforme	U	centrale	2.7	0.7	0.7 g	3	36,70	0,90	7	A-1
Deglet Nour	beige	fusiforme	U	centrale	2.5	0.7	0.8g	3	24,00	0,90	7	A-2
Deglet Nour	marron	fusiforme	U	centrale	2.3	0.6	0.7g	4	21,90	0,50	4	A-3
Deglet Nour	marron	fusiforme	U	centrale	2.4	0.6	0.6g	3	32,50	0,90	4	A-4
Deglet Nour	marron	fusiforme	U	centrale	2.3	0.6	0.6g	3	26,00	0,70	4	A-5
Deglet Nour	marron	fusiforme	U	centrale	2.4	0.7	0.7g	2	27,90	0,90	4	A-6
Deglet Nour	marron	fusiforme	U	centrale	2.4	0.7	0.5g	3	19,40	0,50	5	A-7
Deglet Nour	marron	fusiforme	U	centrale	2.7	0.6	0.7g	3	29,60	1,00	5	A-8
Dagle Nour	marron	fusiforme	U	centrale	2.3	0.6	0.5g	3	31,70	0,90	5	A-9
Deglet Nour	marron	fusiforme	U	centrale	2.6	0.6	0.6g	3	21,80	0,60	5	A-10
Deglet Nour	marron	fusiforme	U	centrale	2.6	0.6	0.7g	4	36,20	1,20	4	A-11
Deglet Nour	marron	fusiforme	U	centrale	2.6	0.7	0.9g	2	30,50	0,80	4	A-12
Deglet Nour	marron	fusiforme	U	centrale	2.8	0.6	0.8g	3	27,00	0,50	4	A-13
Deglet Nour	marron	fusiforme	U	centrale	2.4	0.6	0.6g	3	27,10	0,60	4	A-14
Deglet Nour	marron	fusiforme	U	centrale	2.5	0.6	0.9g	3	24,60	0,70	4	A-15
Deglet Nour	marron	fusiforme	U	centrale	2.5	0.6	0.7g	3	25,7	0,7	7	A-16
Deglet Nour	marron	fusiforme	U	centrale	2.4	0.6	0.9g	3	25,6	0,5	7	A-17
Deglet Nour	marron	fusiforme	U	centrale	2.6	0.7	1g	3	29	1	7	A-18
Deglet Nour	marron	fusiforme	U	centrale	2.7	0.6	0.6g	4	31	1,2	5	A-19
Deglet Nour	marron	fusiforme	U	centrale	2.6	0.7	0.8g	4	29,7	1,3	5	A-20
Deglet Nour	marron	fusiforme	U	centrale	2.8	0.7	0.8g	3	21	0,5	5	A-21
Deglet Nour	marron	fusiforme	U	centrale	2.5	0.6	0.6g	4	26,5	0,7	5	A-22
Deglet Nour	marron	fusiforme	U	centrale	2.3	0.7	0.9g	2	27	0,8	4	A-23
Deglet Nour	marron	fusiforme	U	centrale	2.7	0.7	0.6g	3	24,6	0,5	4	A-24

Annexes

Deglet Nour	marron	fusiforme	U	centrale	2.6	0.7	0.7g	3	32,6	1,2	4	A-25
Deglet Nour	marron	fusiforme	U	proximale	2.4	0.7	0.7g	3	23,4	0,8	5	A-26
Deglet Nour	marron	fusiforme	U	proximale	2.4	0.7	0.7g	4	27	0,6	7	A-27
Deglet Nour	marron	fusiforme	U	proximale	2.5	0.7	0.6g	4	29	0,7	4	A-28
Deglet Nour	Beige	fusiforme	U	proximale	2.4	0.7	0.6g	4	21	0,5	5	A-29
Deglet Nour	marron	fusiforme	U	proximale	2.3	0.7	0.9g	3	31,8	0,9	5	A-30
Deglet Nour	marron	fusiforme	U	proximale	2.7	0.8	0.5g	3	29,3	0,8	5	A-31
Deglet Nour	marron	fusiforme	U	proximale	2.4	0.7	0.8g	3	33,4	1	5	A-32
Deglet Nour	marron	fusiforme	U	proximale	2.7	0.8	0.6g	3	30,9	0,1	7	A-33
Deglet Nour	marron	fusiforme	U	proximale	2.4	0.6	0.9g	4	22,7	0,8	4	A-34
Deglet Nour	marron	fusiforme	U	proximale	2.4	0.7	0.7g	4	36,6	1,2	4	A-35
Mech Degla	Beige	fusiforme	U	centrale	2.2	0.8	1.1g	3	29,0	0,7	4	B-1
Mech Degla	marron	fusiforme	U	centrale	2.4	0.8	1.2g	3	27,9	0,6	4	B-2
Mech Degla	marron	fusiforme	U	centrale	2.0	0.5	1.1g	3	21,0	0,9	7	B-3
Mech Degla	marron	fusiforme	U	centrale	2.0	0.6	1.2g	3	36,5	1	7	B-4
Mech Degla	marron	fusiforme	U	centrale	2.4	0.8	0.9g	3	34,8	1,1	5	B-5
Mech Degla	marron	fusiforme	U	centrale	2.5	0.7	1g	3	26,3	0,7	5	B-6
Mech Degla	marron	fusiforme	U	centrale	2.7	0.8	1g	2	24,5	0,6	5	B-7
Mech Degla	marron	fusiforme	U	centrale	2.5	0.8	0.9g	2	23,6	0,5	4	B-8
Mech Degla	marron	fusiforme	U	centrale	2.5	0.7	1.1g	3	26,4	0,6	5	B-9
Mech Degla	marron	fusiforme	U	centrale	2.5	0.7	1.1g	3	36,0	1,2	7	B-10
Mech Degla	marron	fusiforme	U	centrale	2.2	0.5	1.1g	3	31,2	0,9	7	B-11
Mech Degla	marron	fusiforme	U	centrale	2.1	0.6	1.1g	2	34,8	0,5	7	B-12
Mech Degla	marron	fusiforme	U	centrale	2.1	0.4	0.7g	3	30,9	0,9	7	B-13
Mech Degla	marron	fusiforme	U	centrale	2.3	0.8	1.1g	3	28,7	1,1	7	B-14
Mech Degla	marron	fusiforme	U	centrale	2.5	0.6	0.7g	2	24,6	0,4	4	B-15
Mech Degla	marron	fusiforme	U	centrale	1.9	0.7	0.8g	2	33,7	0,9	4	B-16
Mech Degla	marron	fusiforme	U	centrale	2.3	0.7	1.2g	2	33,0	0,7	4	B-17
Mech Degla	Beige	fusiforme	U	centrale	2.2	0.7	1g	3	36,2	1,2	5	B-18
Mech Degla	Beige	fusiforme	U	centrale	2.1	0.8	1.1g	3	28,0	0,9	3	B-19

Annexes

Mech Degla	marron	fusiforme	U	centrale	2.3	0.7	1.1g	3	21,5	0,6	5	B-20
Mech Degla	Beige	fusiforme	U	centrale	2.6	0.7	1g	3	36,0	0,8	5	B-21
Mech Degla	Beige	fusiforme	U	centrale	2.4	0.8	1g	3	31,0	0,7	5	B-22
Mech Degla	marron	fusiforme	U	centrale	2.4	0.7	1g	2	28,1	0,6	4	B-23
Mech Degla	marron	fusiforme	U	centrale	2.3	0.8	1g	4	29,6	0,9	7	B-24
Mech Degla	marron	fusiforme	U	centrale	2.0	0.8	1.2g	3	31,9	0,9	7	B-25
Mech Degla	Beige	fusiforme	U	centrale	1.7	0.7	0.8g	4	36,5	1,2	7	B-26
Mech Degla	marron	fusiforme	U	centrale	2.0	0.7	0.8g	4	27,0	0,9	7	B-27
Mech Degla	marron	fusiforme	U	centrale	2.2	0.8	0.9g	2	29,8	0,6	3	B-28
Mech Degla	marron	fusiforme	U	centrale	2.3	0.6	0.7g	2	25,0	0,7	3	B-29
Mech Degla	marron	fusiforme	U	centrale	2.4	0.8	1g	3	23,7	1,2	3	B-30
Mech Degla	marron	ovoid	U	distale	2.5	0.6	0.9g	3	33,4	0,9	5	B-31
Mech Degla	marron	ovoid	U	distale	2.3	0.8	1.1g	3	34,5	0,7	5	B-32
Mech Degla	marron	ovoid	U	distale	2.0	0.6	1.1g	3	28,9	0,7	5	B-33
Mech Degla	marron	ovoid	U	distale	2.1	0.7	1.1g	3	26,5	0,6	4	B-34
Mech Degla	marron	ovoid	U	distale	2.2	0.8	1.1g	2	36,1	1,1	5	B-35
Mech Degla	marron	ovoid	U	distale	2.3	0.8	1g	2	33,9	1,2	4	B-36
Mech Degla	marron	ovoid	U	distale	2.3	0.7	1g	3	35	1	4	B-37
Mech Degla	marron	ovoid	U	distale	2.3	0.8	0.9g	3	26,5	0,5	4	B-38
Mech Degla	marron	ovoid	U	distale	2.5	0.8	1g	3	19,8	0,7	5	B-39
Mech Degla	marron	ovoid	U	distale	2.5	0.8	1.1g	3	32,4	0,9	5	B-40
Mech Degla	marron	sub cylindrique	U	distale	2.5	0.8	1g	3	31,3	0,8	5	B-41
Mech Degla	marron	cylindrique	U	distale	2.5	0.8	1g	2	25,4	0,6	5	B-42
Mech Degla	marron	sub cylindrique	U	distale	2.4	0.7	1g	2	35,1	1,1	7	B-43
Mech Degla	marron	sub cylindrique	U	distale	2.3	0.6	1g	2	29,1	0,8	7	B-44
Mech Degla	marron	sub cylindrique	U	distale	2.2	0.7	1g	2	24,7	0,7	4	B-45
Ghars	marron	sub cylindrique	V	centrale	2.8	0.6	1.1g	2	36,5	0,9	7	C-1
Ghars	marron	sub cylindrique	V	centrale	3.0	0.7	0.7g	2	21,6	0,7	7	C-2
Ghars	marron	sub cylindrique	V	centrale	2.5	0.5	0.9g	2	33,7	0,7	7	C-3
Ghars	marron	sub cylindrique	V	centrale	2.7	0.7	0.8g	2	35,10	0,8	5	C-4

Annexes

Ghars	marron	sub cylindrique	V	centrale	2,9	0,7	1g	2	32,60	1,1	7	C-5
Ghars	marron	sub cylindrique	V	centrale	3,0	0,7	1.3g	2	27,20	0,6	5	C-6
Ghars	marron	sub cylindrique	V	centrale	2,8	0,6	0.8g	2	19,20	1,1	5	C-7
Ghars	marron	sub cylindrique	V	centrale	3	0,7	1g	3	25,60	0,7	5	C-8
Ghars	marron	sub cylindrique	V	centrale	3	0,7	0.7g	3	29,80	0,9	7	C-9
Ghars	marron	sub cylindrique	V	centrale	3	0,8	1.2g	4	30,00	0,5	7	C-10
Ghars	marron	sub cylindrique	V	centrale	2,2	0,5	1g	3	21,30	0,8	9	C-11
Ghars	marron	sub cylindrique	V	centrale	2,2	0,5	1g	3	37,00	0,7	5	C-12
Ghars	marron	sub cylindrique	V	centrale	2,7	0,6	0.8g	2	25,40	1,1	5	C-13
Ghars	marron	sub cylindrique	V	centrale	2,1	0,6	1.2g	2	33,90	0,9	5	C-14
Ghars	marron	sub cylindrique	V	centrale	2,3	0,6	1g	2	36,40	0,9	7	C-15
Ghars	marron	sub cylindrique	V	centrale	2,6	0,8	1g	2	35,20	0,6	7	C-16
Ghars	marron	sub cylindrique	V	centrale	2,7	0,7	1g	3	23,60	0,6	5	C-17
Ghars	marron	sub cylindrique	V	centrale	2,2	0,5	0.8g	3	33,00	0,8	7	C-18
Ghars	marron	sub cyl.	V	centrale	3,0	0,8	1g	3	30,00	0,7	5	C-20
Ghars	marron	sub cylindrique	V	centrale	2,3	0,6	1.1g	2	25,90	0,8	7	C-21
Ghars	marron	sub cylindrique	V	centrale	2,3	0,6	0.2g	3	25,90	1	7	C-22
Ghars	marron	sub cylindrique	V	centrale	2,2	0,6	1.3g	2	36,50	1,1	5	C-23
Ghars	marron	piriforme	V	centrale	2,7	0,5	1g	3	26,10	0,8	7	C-24
Ghars	marron	piriforme	V	centrale	2,7	0,7	1g	3	21,00	0,9	5	C-25
Halwaya	marron	ovoïde	U	proximal	2,5	0,6	0.9g	3	23,7	1,1	5	D-1
Halwaya	marron	ovoïde	U	proximal	2,3	0,7	0.9g	3	22,9	0,5	5	D-2
Halwaya	marron	ovoïde	U	proximal	2,4	0,7	0.9g	3	30,5	1,1	5	D-3
Halwaya	marron	ovoïde	U	proximal	2,3	0,6	0.6g	3	26	0,5	5	D-4
Halwaya	marron	ovoïde	U	proximal	2,2	0,7	0.8g	2	25,4	0,9	5	D-5
Halwaya	marron	ovoïde	U	centrale	2,2	0,7	0.8g	2	24,6	1	5	D-6
Halwaya	marron	ovoïde	U	centrale	2,2	0,7	0.9g	2	25,7	0,9	5	D-7
Halwaya	marron	ovoïde	U	centrale	2,5	0,6	0.5g	3	27	1	5	D-8
Halwaya	marron	ovoïde	U	centrale	2,1	0,6	0.7g	3	22,5	0,6	5	D-9
Halwaya	marron	ovoïde	U	centrale	2,4	0,6	0.9g	3	17,3	0,8	5	D-10

Annexes

Halwaya	marron	ovoide	U	centrale	2.2	0.7	0.9g	3	19,5	1,2	5	D-11
Halwaya	marron	ovoide	U	centrale	2.2	0.7	1g	4	24	0,6	7	D-12
Halwaya	marron	ovoide	U	centrale	2.1	0.6	0.7g	4	21,5	1,2	5	D-13
Halwaya	marron	ovoide	U	centrale	2.2	0.7	0.7g	3	20,6	0,9	5	D-14
Halwaya	marron	ovoide	U	centrale	2.3	0.7	0.9g	3	23,5	1,1	5	D-15
Halwaya	marron	ovoide	U	centrale	2.5	0.7	1.1g	3	27,5	1,2	5	D-16
Halwaya	marron	ovoide	U	centrale	2.4	0.7	0.9g	3	19,9	1	5	D-17
Halwaya	marron	ovoide	U	centrale	2.5	0.7	1.1g	3	22,8	1	7	D-18
Halwaya	marron	ovoide	U	centrale	2.4	0.7	1g	3	36,4	1,2	5	D-19
Halwaya	marron	ovoide	U	centrale	2.3	0.7	0.8g	3	33,2	1,4	7	D-20
Halwaya	marron	ovoide	U	centrale	2.4	0.6	0.8g	3	31,5	1,1	5	D-21
Halwaya	marron	ovoide	U	centrale	2.4	0.6	0.9g	3	25,9	0,8	7	D-22
Halwaya	marron	ovoide	U	centrale	2.3	0.7	0.8g	3	23,1	0,9	5	D-23
Halwaya	marron	ovoide	U	centrale	2.3	0.6	0.7g	2	30,8	0,1	7	D-24
Halwaya	marron	ovoide	U	centrale	2.4	0.7	0.8g	2	31,7	1,1	5	D-25
Halwaya	marron	ovoide	U	centrale	1.8	0.7	0.7g	2	25,3	1,1	5	D-26
Halwaya	marron	ovoide	U	centrale	2.3	0.7	0.9g	2	17,5	0,9	5	D-27
Halwaya	marron	ovoide	U	centrale	2.4	0.7	0.8g	2	21,1	1	5	D-28
Halwaya	marron	ovoide	U	centrale	2.2	0.6	0.7g	1	20,7	0,9	5	D-29
Halwaya	marron	ovoide	U	centrale	2.3	0.7	0.9g	2	33,9	1,2	7	D-30
Halwaya	marron	coniforme	U	centrale	2.2	0.6	0.7g	3	26,3	1,1	5	D-31
Halwaya	marron	coniforme	U	centrale	2.3	0.7	0.9g	2	29	1,2	7	D-32
Arechti	marron	ovoide	U	proximal	2.9	0.7	1g	4	36	1,1	5	E-1
Arechti	marron	ovoide	U	proximal	2.9	0.8	1.2g	3	31,9	0,9	5	E-2
Arechti	marron	ovoide	U	proximal	2.8	0.8	1.4g	4	36,5	1	5	E-3
Arechti	marron	ovoide	U	proximal	2.9	0.8	1.5g	4	30,2	1,3	5	E-4
Arechti	marron	ovoide	U	proximal	2.7	0.6	1.1g	4	29,5	0,9	7	E-5
Arechti	marron	ovoide	U	centrale	2.7	0.6	1.1g	4	29	0,6	4	E-6
Arechti	marron	ovoide	U	centrale	2.7	0.7	1g	4	30,1	1,1	5	E-7
Arechti	marron	ovoide	U	centrale	2.5	0.6	0.9g	2	20,5	0,9	7	E-8

Annexes

Arechti	marron	ovoide	U	centrale	2.5	0.6	0.9g	3	24,5	0,9	5	E-9
Arechti	marron	ovoide	U	centrale	2.8	0.6	0.8g	3	38,7	1,1	5	E-10
Arechti	marron	ovoide	U	centrale	2.8	0.7	1.4g	3	28,9	0,9	5	E-11
Arechti	marron	ovoide	U	centrale	2.7	0.7	1g	3	23,8	0,7	4	E-12
Arechti	marron	ovoide	U	centrale	2.6	0.7	1g	3	20	0,7	4	E-13
Arechti	marron	ovoide	U	centrale	2.8	0.7	1g	3	34	1,1	4	E-14
Arechti	marron	ovoide	U	centrale	2.7	0.8	1.4g	3	28	1,4	7	E-15
Arechti	marron	ovoide	U	centrale	3	0.8	1.5g	3	39	0,8	7	E-16
Arechti	marron	ovoide	U	centrale	2.5	0.6	0.8g	3	26,2	1,1	7	E-17
Arechti	marron	ovoide	U	centrale	2.8	0.7	1.1g	2	23,5	1,2	5	E-18
Arechti	marron	ovoide	U	centrale	2.7	0.7	1.1g	3	28,5	1,2	5	E-19
Arechti	marron	ovoide	U	centrale	2.6	0.7	1.3g	3	22,6	1,1	5	E-20
Arechti	marron	ovoide	U	centrale	2.8	0.6	1g	3	19	0,9	7	E-21
Arechti	marron	ovoide	U	centrale	2.7	0.7	1.1g	3	26,4	1,1	5	E-22
Arechti	marron	ovoide	U	centrale	2.9	0.7	1.3g	3	24,6	0,5	7	E-23
Arechti	marron	ovoide	U	centrale	2.9	0.7	1.1g	3	19	0,4	5	E-24
Arechti	marron	ovoide	U	centrale	3	0.7	1.1g	3	25,8	0,5	5	E-25
Tontboucht	marron	ovoide	U	centrale	1.9	0.8	1g	3	35,40	1,3	7	F-1
Tontboucht	marron	ovoide	U	centrale	1.8	0.8	1.3g	3	26,90	1,2	5	F-2
Tontboucht	marron	ovoide	U	centrale	2.1	0.9	1.3g	2	21,60	1,1	7	F-3
Tontboucht	marron	ovoide	U	centrale	1.8	0.9	1.1g	3	25,00	0,6	5	F-4
Tontboucht	marron	ovoide	U	centrale	2.1	0.9	1.1g	2	32,40	0,7	5	F-5
Tontboucht	marron	ovoide	U	centrale	1.8	0.9	1.2g	3	30,00	1,0	7	F-6
Tontboucht	marron	ovoide	U	centrale	1.8	0.9	1.1g	3	32,00	0,7	7	F-7
Tontboucht	marron	ovoide	U	centrale	1.7	0.8	0.9g	3	35,90	1,1	5	F-8
Tontboucht	marron	ovoide	U	centrale	1.9	0.9	1.1g	3	27,00	0,7	5	F-9
Tontboucht	marron	ovoide	U	centrale	1.9	0.9	1.2g	2	26,00	1,2	5	F-10
Tontboucht	marron	ovoide	U	centrale	2	1	1.3g	2	33,00	0,4	3	F-11
Tontboucht	marron	ovoide	U	centrale	1.8	0.9	1g	3	30,00	0,7	5	F-12
Tontboucht	marron	ovoide	U	centrale	1.8	0.8	1.1g	2	36,10	0,9	5	F-13

Annexes

Tontboucht	marron	ovoïde	U	centrale	1.9	0.9	1.6g	2	17,60	0,6	5	F-14
Tontboucht	marron	ovoïde	U	centrale	2.2	1	1.1g	2	21,80	1,0	5	F-15
Tontboucht	marron	ovoïde	U	centrale	1.7	0.8	1g	2	15,90	1,3	5	F-16
Tontboucht	marron	ovoïde	U	distale	1.8	0.9	1g	2	22,4	0,8	5	F-17
Tontboucht	marron	ovoïde	U	distale	2	0.8	1.1g	2	30	1,1	5	F-18
Tontboucht	marron	ovoïde	U	distale	1.9	0.8	1g	3	19,8	0,7	5	F-19
Tontboucht	marron	ovoïde	U	distale	2	0.8	1.1g	2	21,4	1	7	F-20
Degla Beida	grise	fusiforme	U	centrale	2.1	0.7	0.8g	3	36,30	0,70	5	G-1
Degla Beida	grise	fusiforme	U	centrale	2.3	0.8	1.3g	2	33,90	1,10	5	G-2
Degla Beida	grise	fusiforme	U	centrale	2.6	0.8	1.2g	2	22,00	0,90	5	G-3
Degla Beida	grise	fusiforme	U	centrale	2.2	0.6	0.8g	3	25,50	1,20	7	G-4
Degla Beida	grise	fusiforme	U	centrale	2.4	0.7	0.9g	3	33,00	1,10	5	G-5
Degla Beida	grise	fusiforme	U	centrale	2.6	0.7	1g	3	28,00	1,30	7	G-6
Degla Beida	grise	fusiforme	U	centrale	2.4	0.6	1g	3	29,00	0,60	5	G-7
Degla Beida	beige	fusiforme	U	centrale	2.4	0.7	1.1g	3	14,00	0,60	7	G-8
Degla Beida	beige	fusiforme	U	centrale	2.6	0.7	1g	3	21,00	1,20	5	G-9
Degla Beida	beige	fusiforme	U	centrale	2.5	0.5	1g	3	33,50	1,30	5	G-10
Degla Beida	beige	fusiforme	U	centrale	2.5	0.6	0.8g	3	19,00	1,00	7	G-11
Degla Beida	beige	fusiforme	U	centrale	2.6	0.7	1.2g	3	23,00	1,00	5	G-12
Degla Beida	beige	fusiforme	U	centrale	2.5	0.8	1.3g	3	21,00	1,20	5	G-13
Degla Beida	beige	fusiforme	U	distale	2.6	0.7	1.1g	3	22,50	0,20	5	G-14
Degla Beida	beige	fusiforme	U	distale	2.6	0.7	1.1g	3	23,70	0,30	5	G-15
Degla Beida	beige	fusiforme	U	distale	2.3	0.7	0.9g	3	20,00	0,20	5	G-16
Degla Beida	beige	fusiforme	U	distale	2.4	0.7	1.1g	2	19,50	0,40	5	G-17
Degla Beida	beige	fusiforme	U	distale	2	0.7	0.9g	2	21,00	0,40	5	G-18
Degla Beida	beige	fusiforme	U	distale	2.5	0.7	1.1g	2	18,00	0,20	5	G-19
Degla Beida	beige	fusiforme	U	distale	2.4	0.7	1g	3	25,50	0,20	5	G-20
Degla Beida	marron	fusiforme	U	distale	2.2	0.7	1.1g	2	22,00	0,30	5	G-21
Degla Beida	marron	fusiforme	U	distale	2.5	0.7	0.9g	3	24,00	0,90	5	G-22
Degla Beida	marron	fusiforme	U	distale	2.3	0.7	1g	2	22,00	0,90	5	G-23

Annexes

Degla Beida	marron	fusiforme	U	distale	2.8	0.8	1.4g	2	19,90	0,20	5	G-24
Degla Beida	marron	fusiforme	U	distale	2.3	0.6	0.9g	3	26,50	1,30	5	G-25
Degla Beida	marron	fusiforme	U	distale	2.3	0.7	0.8g	2	27,50	1,10	5	G-26
Degla Beida	marron	Sub cylindriqu	U	distale	2.4	0.5	1g	3	25,50	1,10	7	G-27
Degla Beida	marron	Sub cylindriqu	U	distale	2.6	0.7	1.2g	2	21,50	0,80	5	G-28
Degla Beida	marron	Sub cylindriqu	U	distale	2.1	0.7	0.9g	4	33,00	1,10	7	G-29
Degla Beida	marron	Sub cylindriqu	U	distale	2.3	0.7	1.2g	3	22,50	1,00	7	G-30
Litima	marron	ovoide	U	centrale	2.1c m	0.7cm	0.9g	3	33,6	0,6	5	H-1
Litima	marron	ovoide	U	centrale	2.1c m	0.7cm	1.1g	2	28	0,2	5	H-2
Litima	marron	ovoide	U	centrale	2.4c m	0.8cm	1.4g	3	27	0,4	7	H-3
Litima	marron	ovoide	U	centrale	2.2c m	0.8cm	1.3g	2	27	0,3	5	H-4
Litima	marron	ovoide	U	centrale	2cm	0.8cm	1g	2	19	0,5	5	H-5
Litima	marron	ovoide	U	centrale	2cm	0.7cm	1.2g	2	23	0,5	5	H-6
Litima	marron	ovoide	U	centrale	2cm	0.8cm	1.1g	2	26	0,3	7	H-7
Litima	marron	ovoide	U	centrale	2.4c m	0.7cm	0.8g	2	23,5	0,2	5	H-8
Litima	marron	ovoide	U	centrale	2cm	0.8cm	1.1g	3	31	1,3	7	H-9
Litima	marron	ovoide	U	centrale	2.2c m	0.8cm	1g	3	22,5	0,9	5	H-10
Litima	marron	ovoide	U	centrale	2cm	0.7cm	1.1g	2	34	0,6	5	H-11
Litima	marron	ovoide	U	centrale	2cm	0.7cm	1g	2	28,5	0,9	5	H-12
Litima	marron	ovoide	U	centrale	2.2c m	0.8cm	1.3g	3	22,9	1,1	5	H-13
Litima	marron	ovoide	U	centrale	2cm	0.8cm	1.2g	3	32,6	1	7	H-14
Litima	marron	ovoide	U	centrale	2cm	0.8cm	1g	2	33	2,5	5	H-15
Litima	marron	ovoide	U	centrale	2.2c m	0.7cm	1.1g	2	27,5	1	7	H-16
Litima	marron	ovoide	U	centrale	2.4c m	0.7cm	1.3g	2	23	0,6	7	H-17
Litima	marron	ovoide	U	centrale	2cm	0.7cm	0.9g	2	25,5	0,7	3	H-18

Annexes

Litima	marron	ovoide	U	centrale	2cm	0.8cm	1.1g	2	27,5	0,2	5	H-19
Litima	marron	ovoide	U	centrale	2.2cm	0.8cm	1.4g	2	29,7	0,6	5	H-20
Litima	marron	ovoide	U	centrale	2.1cm	0.8cm	1.3g	2	28,5	0,9	5	H-21
Litima	marron	ovoide	U	centrale	1.9cm	0.8cm	1g	3	18	1,1	5	H-22
Litima	marron	ovoide	U	centrale	2.1cm	0.7cm	1g	3	32	1	7	H-23
Litima	marron	ovoide	U	centrale	2cm	0.7cm	0.9g	2	33	2,5	5	H-24
Litima	marron	ovoide	U	centrale	2.3cm	0.7cm	1.2g	2	27,5	1	7	H-25
Litima	marron	ovoide	U	centrale	2.3cm	0.8cm	1g	2	23	0,6	7	H-26
Litima	marron	ovoide	U	centrale	2.1cm	0.8cm	1.1g	2	25,5	0,7	3	H-27
Litima	marron	ovoide	U	centrale	2.1cm	0.8cm	1.1g	2	27,5	0,2	5	H-28

Annexe 2. Exemples de photos des plantules issues des graines



Figure annexe 1. Plantule issue du noyau de la variété Arechti en moi d'Avril.



Figure annexe 2. Plantule issue du noyau de la variété de Deglet Noir en moi d'Avril.



Figure annexe 3. Plantule issue du noyau de la variété Mech Degla en moi d'Avril.

ملخص

تعتبر زراعة النخيل الـ *Phoenix dactylifera* الأكثر انتشارا في المناطق الحارة والجافة في العالم. وتعد من أهم الأنواع التي تزرع في الصحراء. دراستنا تعتمد علي الوصف المورفولوجي (وفقا لوصف IPGRI) للنواة لثلاثة أنواع من النخيل (دقلة نور، مش دقلة و غرس) وتتبعنا لتطور النباتات المغروسة بالانوية. من خلال ملاحظة بعض محددات الخصائص المورفولوجية لهذه النباتات المغروسة لمدة ثلاثة أشهر (فبراير ومارس وأبريل). النتائج المتحصل عليها تثبت ان هناك اختلافات في تطور النباتات. هذا الاختلاف يفسر من جهة نوع الانوية (دقلة نور، مش دقلة ،غرس .حلواية.ارشتي.طونتبوشت.دقلة بيضاء.ليتيمة) ومن جهة اخري الاختلافات المورفولوجية بين الانوية. ووضحت هذه الاختلافات في طول النبتة وعدد الأوراق وعدد الاضلاع في الورقة الأولى والتي تفسرها الخصائص المورفولوجية للانوية (الشكل، اللون، ومظهر السطح، طول والعرض) كما انه يفسر ايضا بنوعية الانوية نفسها.

كلمات البحث: واصف من النخيل ، *Phoenix dactylifera* ، النباتات، الانوية ،دقلة نور، غرس، مش دقلة حلواية.ارشتي.طونتبوشت.دقلة بيضاء.ليتيمة.

Résumé

Le palmier dattier, *Phoenix dactylifera* L. est la culture par excellence des régions chaudes et sèches du globe. Il est considéré comme la principale espèce cultivée au Sahara. Notre travail porte sur la description morphologique (Selon le descripteur IPGRI) des noyaux de trois variétés du palmier dattier (Deglet Nour, Ghars et Mech Degla) et le suivi du développement des plantules issues après le semi de ces noyaux. Des observations de quelques paramètres morphologiques sont effectuées pendant trois mois (Février -Mars -Avril) à partir du 10 ème mois. Les résultats obtenus montrent qu'il y a des différences dans le développement des plantules, ses différences sont expliquées d'une part par la variété (Deglet Nour, Ghars et Mech Degla) et d'autre part par les différences morphologiques entre les noyaux. Ces différences dans la longueur des plantules, le nombre de feuille et le nombre des nervures dans la première feuille sont expliquées par la morphologie des noyaux (la forme, la couleur, L'aspect de surface , la longueur et la largeur) comme elle sont expliquée aussi par la variété elle même.

Mots clé : Descripteur du palmier dattier, *Phoenix dactylifera*, noyaux, plantule, Deglet Nour, Ghars et Mech Degla.

Abstract

The date palm, *Phoenix dactylifera* L. is the crop par excellence of the warm and dry regions of the globe. It is considered the main species cultivated in the Sahara. Our work deals with the morphological description (according to the IPGRI descriptor) of the nuclei of three date palm varieties (Deglet Nour, Ghars and Mech Degla) and the follow-up of the seedlings after the semi-nuclei. Observations of some morphological parameters are carried out for three months (February-March-April) from the 10th month. The results show that there are differences in the development of seedlings; its differences are explained on the one hand by the variety (Deglet Nour, Ghars and Mech Degla) and on the other hand by the morphological differences between the nuclei. These differences in seedling length, leaf number, and number of ribs in the first leaf are explained by the morphology of the nuclei (shape, color, surface appearance, length and width) as they are Also explained by the variety itself.

Key words: Descriptor of date palm, *Phoenix dactylifera*, cores, seedling, Deglet Nour, Ghars et Mech Degla