

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Amar TELIDJI Laghouat  
Faculté des Sciences  
Département d'Agronomie

جامعة عمار ثليجي - الأغواط -

كلية العلوم

قسم العلوم الفلاحية



## MEMOIRE DE MASTER

Présenté par : ELBARKA FATTOUM

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

FILIERE : SCIENCES ALIMENTAIRES

OPTION : AGROALIMENTAIRE ET CONTROLE DE QUALITE

## *Thème*

Variation de la valeur nutritive des dattes de la variété  
Deglet-Nour avec les caractéristiques phénotypiques et  
physicochimiques

## *Dédicace*

*Je dédie ce modeste travail à:*

*A la mémoire de mon chère père que dieu l'accepte dans ces paradis.*

*A celle qui m'a donné la vie, le symbole de la tendresse, qui s'est sacrifiée pour mon bonheur et ma réussite, à ma mère Saadia.*

*A ma grande mère.*

*A mon chère frère : Nouar.*

*A mes chères sœurs : Dhaiba, Fatma, Sara, Fatiha.*

*A mes nièces : Ahmed, Youcef, Adem, Darine.*

*A tous mes amis qui m'ont toujours encouragé, et à qui je souhaite plus de succès : Bkhaita, Fatima, Khaira, Nounou, Ibtissem, Sabrina, Chouaib, Outhman, et plus particulièrement Fatiha M.*

*A tous ceux que j'aime et ceux m'aiment.*

*Merci*

*Fattoum.*

## **Remerciements**

Je remercie DIEU de m'avoir offrir toutes les possibilités de la santé, la volonté, la force, et le courage pour franchir les obstacles et aboutit à mon but.

En second lieu je tiens à remercier mon encadreur Dr. Adamou Ala-Eddine, Maitre de conférences à l'Université de Laghouat, pour ses précieux conseils et ses aides durant toute la période du travail.

Je remercie également M. Kouidri d'avoir accepté de présider la soutenance. Ainsi Mme Maallem d'avoir accepté d'examiner mon travail.

Je remercie l'ensemble des membres du laboratoire surtout Melle Latrache Aicha ingénieur.

Je remercie également Mr. Moulai M. pour son aide au cours de l'échantillonnage des dattes dans son palmeraie.

## Liste des abréviations

APS : Algérie Presse Service

DSA : Direction des services agricoles

MS: matière sèche

ONM: Office Nationale de Météorologie

H: Humidité

MM: matière minérale

PT: protéines totales

IB: Indice de brunissement

SS: Sucre soluble

MO: matière organique

Fig: Figure

Tab : Tableau

FAO: Food and Agricultural Organization production

pH: Potentiel hydrique

## Liste des tableaux

Liste des tableaux	Page
<b>Tableau 01</b> : Stades d'évolution de la datte	04
<b>Tableau 02</b> : Production mondiale de dattes	08
<b>Tableau 03</b> : Teneur en sucres de quelques variétés de dattes algériennes de la région des Zibans, en % de matière sèche	11
<b>Tableau 04</b> : Teneur en minéraux de certaines variétés de dattes	11
<b>Tableau 05</b> : Quantité de vitamines en dattes par 100 g	12
<b>Tableau 06</b> : Caractéristiques morphologiques des trois variétés des dattes	14
<b>Tableau 07</b> : Types des sols dans la région d'El Assafia.	16
<b>Tableau 08</b> : Précipitation moyennes mensuelles de la région de Laghouat	17
<b>Tableau 09</b> : Caractérisation des paramètres biométriques des dattes de la variété Deglet-Nour	24
<b>Tableau 10</b> : Caractérisation des paramètres de la valeur nutritive des dattes	25
<b>Tableau 11</b> : Comparaison des caractéristiques phénotypique de quelques variétés dattes	36
<b>Tableau 12</b> : Comparaison des caractéristiques physico-chimiques de quelques variétés des dattes	38

## Liste des figures

<b>Liste des figures</b>	<b>Page</b>
<b>Figure 1</b> : Morphologie et anatomie du fruit et de la graine du palmier dattier	03
<b>Figure 02</b> : Stades d'évolution de la datte	05
<b>Figure 03</b> : Répartition géographique du palmier dattier dans le monde	07
<b>Figure 04</b> : Carte de situation de la région d'El Assafia	15
<b>Figure 05</b> : Palmeraie échantillonnée dans la région d'El Assafia	19
<b>Figure 6</b> : Schéma de protocole d'échantillonnage des dattes	20
<b>Figure 07:</b> Comparaison du taux des sucres solubles des dattes de la variété Delet-Nour avec la couleur des dattes.	26
<b>Figure 08:</b> Comparaison du taux d'humidité des dattes de la variété Deglet-Nour avec la couleur des dattes.	27
<b>Figure 09</b> : Comparaison du taux du pH des dattes de la variété Deglet-Nour avec la couleur des dattes.	27
<b>Figure 10</b> : Comparaison du taux des protéines totales des dattes de la variété Deglet-Nour avec la couleur des dattes.	28
<b>Figure 11:</b> Comparaison de la teneur en matière minérale des dattes de la variété Deglet-Nour avec la couleur des dattes.	28
<b>Figure 12</b> : Comparaison du taux des sucres solubles des dattes de la variété Deglet-Nour avec la taille des dattes.	29
<b>Figure 13</b> : comparaison du taux d'humidité des dattes de la variété Deglet –Nour avec la taille des dattes.	30
<b>Figure 15</b> : Comparaison du taux des protéines totales des dattes de la variété Deglet-Nour avec la taille des dattes.	30

<b>Figure16</b> : Comparaison du taux du brunissement des dattes de la variété Deglet-Nour avec la taille des dattes.	31
<b>Figure 17</b> : Comparaison la teneur de matière minérale des dattes de la variété Deglet-Nour avec la taille des dattes.	32
<b>Figure 18</b> : Variation d'indice de brunissement des dattes en fonction de pH.	32
<b>Figure 19</b> : Variation d'indice de brunissement des dattes en fonction de la protéine.	33
<b>Figure 20</b> : Variation des sucres solubles en fonction de la masse des dattes.	34

<b>Sommaire</b>	<b>Page</b>
<b>Introduction</b>	01
<b>Partie 01 : Synthèse bibliographique</b>	03
1. Dattes.....	03
1.1. Définition de la datte .....	03
1.2. Stades d'évolution de la datte.....	04
1.3. Classification des dattes .....	06
1.3.1. Dattes molles.....	06
1.3.2. Dattes demies molles.....	06
1.3.3. Dattes sèches .....	06
1.4. Variétés de dattes .....	06
2. Répartition de la palmeraie dans le monde et en Algérie.....	07
2.1. Dans le monde.....	07
2.2. En Algérie.....	08
3. Production des dattes.....	08
3.1. Dans le monde.....	08
3.2. En Algérie .....	10
4. Composition biochimique de la datte.....	10
4.1. Humidité.....	10
4.2. Sucres.....	10
4.3. pH.....	11

4.4. Eliment minéraux .....	11
4.5. Fibre.....	12
4.6. Vitamine .....	12
4.7. Protéine .....	12
4.8. Pigment.....	12
4.9. Lipide .....	13
4.10. Enzymes .....	13
5. Paramètre phénotypique.....	13
<b>Partie 02 : Matériel et méthodes</b>	
1. Présentation de la région d'étude (Laghouat) .....	15
1.1. Situation géographique de la région de Laghouat.....	15
1.2. Hydrologie.....	15
1.2.1. Hydrographie et ressources en eau .....	15
1.3. Sol de la région .....	16
1.4. Climat de la région de Laghouat.....	16
1.4.1. Précipitations.....	16
1.4.2. Températures.....	17
1.4.3. Humidité relative de l'air.....	17
1.4.4. Vent .....	18
2. Présentation du site d'échantillonnage .....	18

3. Méthodologie.....	20
4. Paramètre des analyses physico-chimiques des dattes.....	20
4.1. Matière sèche et humidité.....	20
4.2. Matière minérale et organique.....	21
4.3. Sucres solubles .....	21
4.4. pH.....	21
4.5. Protéines totales.....	22
4.6. Indice de brunissement .....	22
5. Analyse statistiques .....	23
<b>Partie 03 : Résultats</b>	
1. Caractérisation des dattes.....	24
1.1. Caractérisation biométrique.....	24
1.1.1. Poids des dattes.....	24
1.1.2. Longueurs totale des dattes.....	24
1.1.3. Largeur des dattes .....	24
1.2. Caractérisation des paramètres de la valeur nutritive .....	24
1.2.1. Taux d'humidité.....	24
1.2.2. Sucres solubles .....	24
1.2.3. pH .....	24
1.2.4. Protéines totales.....	25

1.2.5. Indice de brunissement.....	25
1.2.6. Matière minérale et organique.....	25
2. Variation de la valeur nutritive avec les caractéristiques phénotypiques.....	26
2.1. Variation de la valeur nutritive avec la couleur.....	26
2.1.1. Sucres solubles .....	26
2.1.2. Humidité (%).....	26
2.1.3. pH.....	27
2.1.4. Protéines totales (%).....	27
2.1.6. Matière minérale .....	28
2.1. Variation de la valeur nutritive avec la taille des dattes .....	29
2.2.1. Sucres solubles .....	29
2.2.2. Humidité (%).....	29
2.2.3. pH.....	30
2.2.4. Protéines totales (%).....	30
2.2.5. Indice de brunissement.....	31
2.2.6. Matière minérale .....	32
3. Variation de la valeur nutritive avec les caractéristiques physico-chimiques	32
3.1. Variation de l'indice de brunissement des dattes en fonction de pH.....	32
3.2. Variation d'indice de brunissement des dattes en fonction des protéines....	33
4. Variation de la valeur nutritive avec les caractéristiques phénotypiques .....	33
4.1. Variation des sucres solubles des dattes en fonction de la masse des dattes	33

5. Variation des sucres solubles des dattes en fonction de longueur des dattes.	34
<b>Partie 04 : Discussion</b>	35
<b>Conclusion</b>	40
<b>Références bibliographique</b>	41
Résumé	

# **Introduction**

La culture du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) est une culture importante dans les régions arides et semi-arides et joue un rôle important dans la vie économique et sociale de la population de ces régions (Sayah et Ould El Hadj, 2010). La production mondiale en fruits des palmiers dattiers est variable. Le nombre de dattiers existant dans le monde est estimé à plus de 100 millions de palmiers (Gourchala, 2015).

L'Algérie est l'un des grands pays leaders dans le domaine de la culture du palmier dattier, avec plus de 18 millions de palmiers et plus de 800 variétés, dont les plus importantes sont Deglet Nour, Ghars et Mech-Degla (Benzouche, 2017).

Les dattes constituent un apport nutritionnel important contribuant à la sécurité alimentaire des populations sahariennes (Gourchala, 2015). Les dattes sont une excellente source de fibres alimentaires et contiennent de grandes quantités de minéraux, de lipide et de protéines en plus des sucres (Benchaabane, 2007). La pâte de dattes a une teneur élevée en sucres (53%), en fibres totaux et insolubles (7 % et 4%, respectivement) (Khechai et Daoud, 2017). Les noyaux de dattes sont riches en protéines (5,1%), en lipides (9%), en fibres (73%) et en composés phénoliques (3,9%) (Al Farsi et *al.*, 2008).

L'une des dattes les plus importantes est Deglet-Nour, une variété d'excellence commerciale. Elle est considérée comme étant la meilleure variété de datte, du fait de son aspect, de son onctuosité et sa saveur. La récolte varie de 150 à 200 kg/arbre. Elle est caractérisée par une maturation échelonnée sur un même régime qui fait qu'elle se subdivise en plusieurs classes : dattes extra (1<sup>er</sup> choix), dattes standards, dattes marchandes (Gourchala, 2015).

La qualité alimentaire des dattes et la valeur nutritionnelle sont sujettes à plusieurs problèmes. Le vieillissement du palmier dattier est une contrainte non négligeable ; puisque 30% des palmiers en Algérie ont dépassé l'âge de production, d'où la nécessité d'un rajeunissement urgent. On peut ajouter aussi les contraintes d'ordre climatique (forte amplitude thermique, irrégularité et rareté de précipitations, importance de l'évaporation,...etc.). Toutes ces contraintes font que les dattes algériennes restent peu valorisées sur le marché national et international parce qu'elles ne répondent pas assez aux normes internationales d'exportation (calibre, consistance et qualité) (Matallah, 2004). Mais il est également possible que les paramètres phénotypiques et physicochimiques aient un effet sur la valeur nutritionnelle des dattes.

L'objectif de notre travail porte sur l'étude de la variation de la valeur nutritive chez les dattes de la variété Deglet-Nour de la région de Laghouat avec les caractéristiques phénotypiques et physicochimiques.

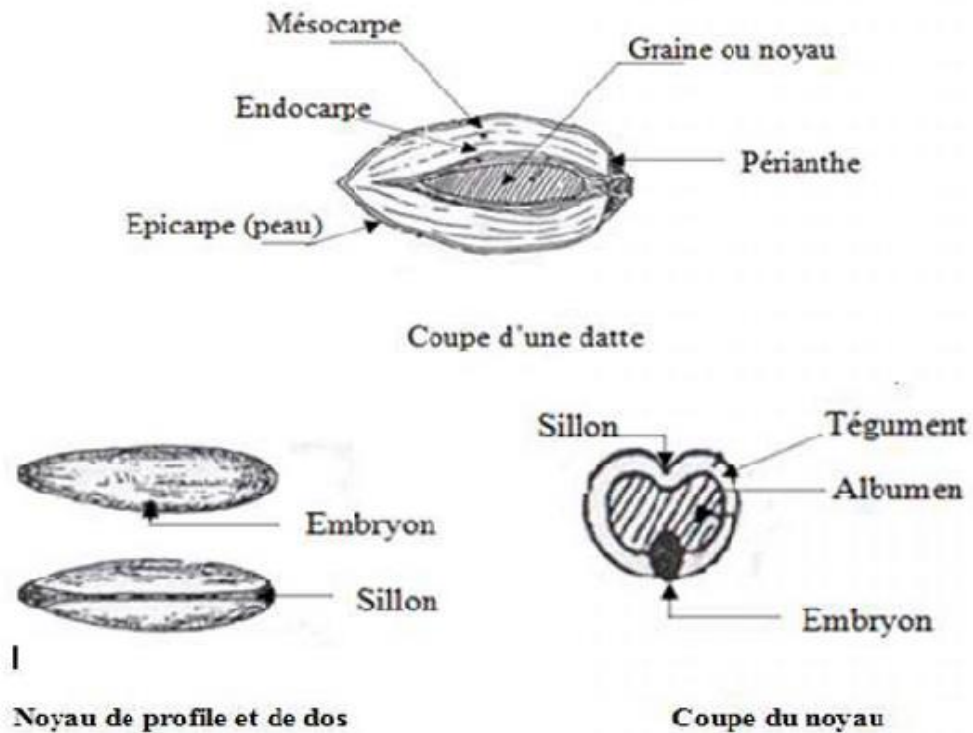
# **Synthèse bibliographique**

## 1. La datte

### 1.1. Définition de la datte

Le fruit de la datte est une baie, se compose de trois couches contenant le noyau. Le noyau est entouré par la paroi interne du fruit, appelée endocarpe, une fine couche séparant le cœur de la partie charnue du fruit. La partie charnue du fruit est constituée des couches externe (épicarpe) et intermédiaire (mésocarpe) de la paroi de l'ovaire (endocarpe).

La forme et la taille du fruit varient d'une variété à l'autre, avec une la longueur de 2 à 11 cm et le diamètre de 1 à 3 cm (Ibrahim, et Khalif, 2004) (Fig.01).



**Figure 1** : Morphologie et anatomie du fruit et de la graine du palmier dattier (Munier, 1973)

## 1.2. Stades d'évolution de la datte

On distingue cinq stades intermédiaires qui permettent de suivre l'évolution de la datte et d'appliquer des techniques de culture appropriées. Selon les pays, ces stades ont des noms différents, mais qui correspondent tous aux mêmes caractéristiques (Gilles, 2000) (Tab.01).

**Tableau 01** : les stades d'évolution de la datte (Gilles, 2000)

Stade I	Stades II	Stade III	Stades IV	Stade V
fruit noué	datte verte	Tournante	Aqueuse	mature
Loulou	Khalal, ou Kimiri, ou Blah	Bser, ou Bsir, ou Bissir	Routab, ou Martouba	Tmar, ou Tamar

Les différents stades peuvent être définis comme suit:

**Stade 1:** loulou, ce stade commence juste après la fécondation, et dure environ 4 à 5 semaines et a un taux de croissance lent. La forme du fruit est presque sphérique (Ibrahim, et Khalif, 2004) (Fig.02).

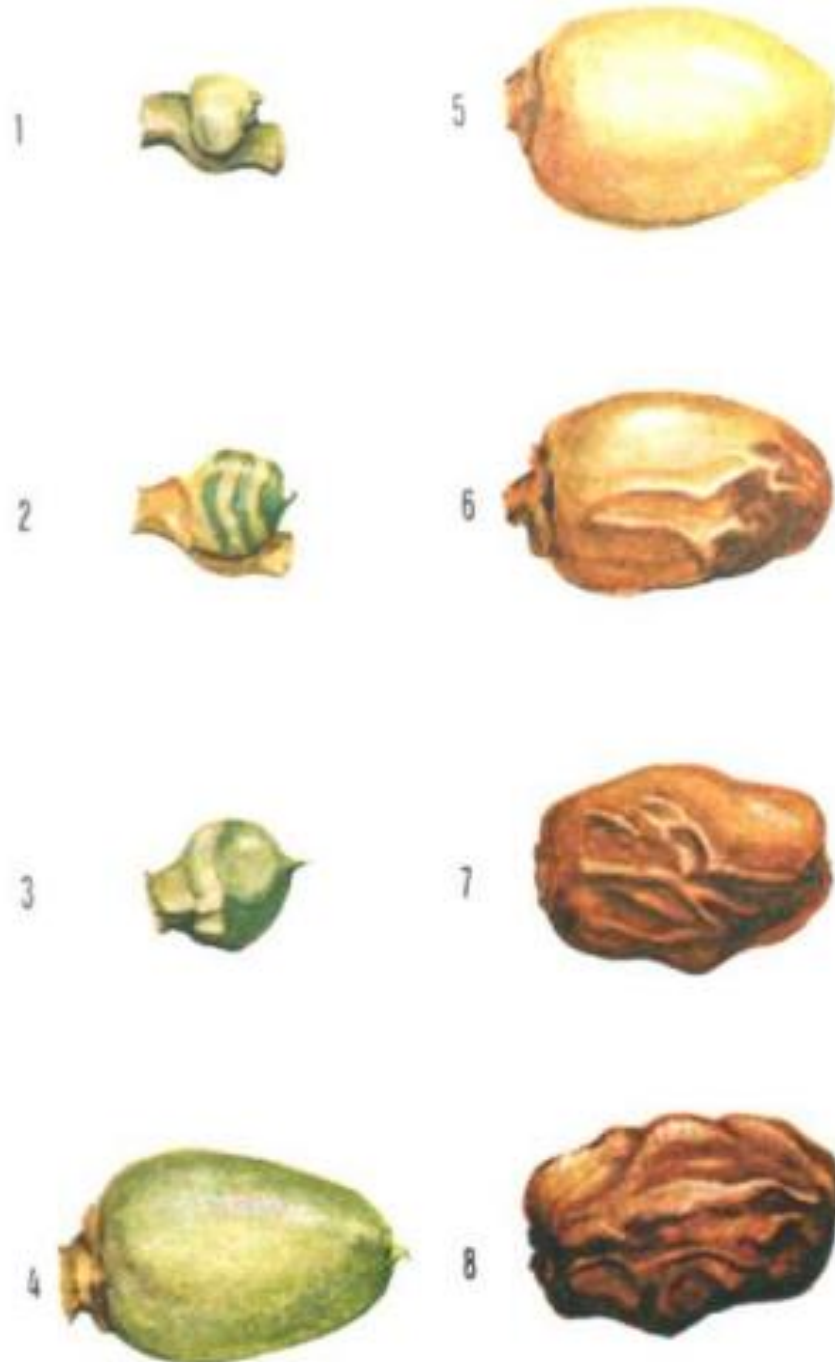
**Stade 2:** Kimiri, la taille du fruit devient légèrement plus grande, la forme de fruit sphérique avec un simple allongement. La couleur du fruit est verte ou vert clair. A ce stade, le poids et la taille du fruit augmentent rapidement (Ibrahim, et Khalif, 2004).

**Stade 3 :** Bser, La durée de ce stade 3 à 5 semaines. À ce stade, le fruit atteint sa pleine croissance, sa couleur passe du vert clair au jaune ou rouge (Ibrahim, et Khalif, 2004) (Fig.02).

**Stade 4 :** La couleur jaune ou rouge du stade Khalal passe au foncée ou au noir. Ce stade se caractérise par :

- La perte de la turgescence du fruit suite à la diminution de la teneur en eau.
- L'insolubilisation des tanins qui se fixent sous l'épicarpe du fruit.
- L'augmentation de la teneur des monosaccharides (Djerbi, 1994).

**Stade 5 :** Tmar, C'est le stade final de la maturation de la datte. Le fruit perd beaucoup d'eau, ce qui donne un rapport sucre/eau élevé (Djerbi, 1994).



**Figure 02 :** Stades d'évolution de la datte (Munier, 1973) (1-2 : Stade 1 ou Loulou, 3-4: Stade 2 ou Khlal, 5-6: Stade 3 ou Bser, 7: Stade 4 ou Routab 8: Stade 5 ou Tmar)

### 1.3. Classification des dattes

Les dattes sont classées en trois catégories d'après leur consistance. Celle-ci dépend de la teneur en eau de la pulpe. La stabilité de la datte dépend de la proportion de sucres par rapport à la teneur en eau (Munier, 1963).

Les rapports (sucres totaux/eau) appelés aussi indices de qualité ou de dureté permettent de connaître le degré de stabilité et d'apprécier l'aptitude à la conservation des dattes (Bouabidi, 1996). Nous distinguons :

**1.3.1. Les dattes molles :** ayant un indice de dureté inférieur à 2, ces dattes passent par le stade Routab et demeurent molles au stade tamar. Il s'agit de la plus part des dattes à sucres réducteurs (Dowson et Aten, 1963).

**1.3.2. Les dattes demies molles :** dont l'indice de dureté inférieur est compris entre 2 et 3,5 (Bouabidi et *al.*, 1996 ; Munier, 1973).

Ces dattes passent par le stade Routab, mais sont un peu sèches au stade tamar. Les sucres sont le plus souvent réducteurs (Dowson et Aten, 1963).

**1.3.3. Les dattes sèches :** dures, avec moins de 20% d'humidité, riche en saccharose. Elles ont une texture farineuse telle que Meche-Degla, Degla Beida.....etc (Espiard ,2002),

### 1.4. Variétés de dattes

Les variétés de dattes sont très nombreuses, seulement quelques unes ont une importance commerciale. Elles se différencient par la saveur, la consistance, la forme, la couleur, le poids et les dimensions (Buelguedj, 2001 ; Djerbi, 1994).

En Algérie, il existe plus de 940 cultivars de dattes (Hannachi et *al.*, 1998). Les principales variétés cultivées sont :

**a. Deglet-Nour :** Variété commerciale par excellence. C'est une datte demi-molle, considérée comme étant la meilleure variété de datte du fait de son aspect, son onctuosité et sa saveur. A maturité, la datte est d'une couleur brune ambrée avec un épicarpe lisse légèrement plissé et brillant, le mésocarpe présente une texture fine légèrement fibreuse (Kendri, 1999 ; Boudrar et *al.*, 1997).

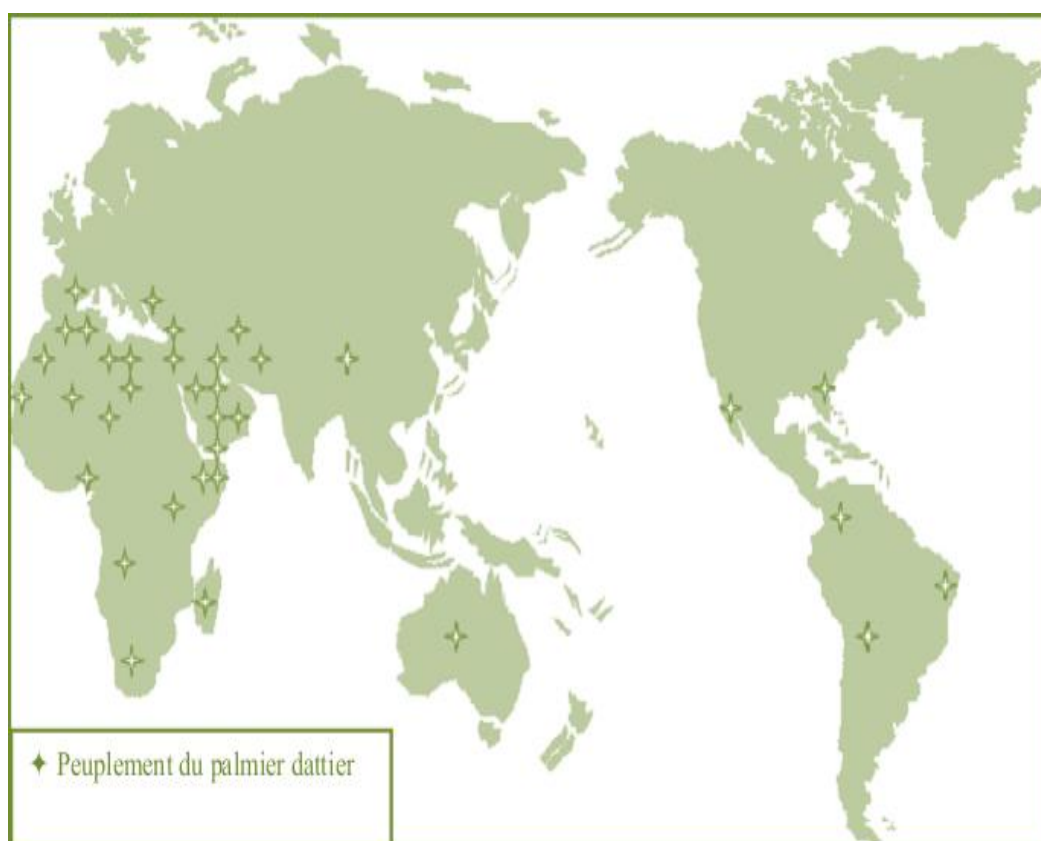
**b. Les variétés communes** : Ces variétés sont de moindre importance économique par rapport à Deglet-Nour. Les variétés les plus répandues sont : Ghars, Degla-Beïda et Mech-Degla (Masmoudi, 2000 ; Kendri, 1999).

## 2. Répartition de la palmeraie dans le monde et en Algérie

### 2.1. Dans le monde

L'une des plus ancienne plante qui a été utilisé comme nourriture depuis environ 6000 ans, le palmier dattier est cultivé principalement en Afrique du Nord mais aussi en sud de l'Asie, en USA et en Australie (Ghiaba et *al.*, 2011).

En Afrique du Nord, la ceinture de palmiers s'étend de l'extrême ouest du Maroc à l'Egypte, en Asie, la limite sud de la ceinture de palmiers s'étend de la côte sud de la péninsule arabique au Pakistan (Ibrahim et Khalif, 2004) (Fig.03).



**Figure 03** : Répartition géographique du palmier dattier dans le monde  
(El Hadrami et El Hadrami, 2007)

## 2.2. En Algérie

Le palmier dattier en Algérie est établi en plusieurs oasis réparties sur le sud du pays où le climat est chaud et sec (zone saharienne). Sa culture s'étend depuis la frontière Marocaine à l'ouest jusqu'à la frontière tuniso-libyenne à l'est et depuis l'Atlas Saharien au nord jusqu'à Reggane (sud-ouest), Tamanrasset (centre) et Djanet (sud-est) (Frédérique, 2010).

## 3. Production des dattes

### 3.1. Dans le monde

Selon la F.A.O, la production mondiale de dattes a été estimée à 7.62 millions de tonnes en 2010 (FAO, 2010). Le tableau ci-dessous montre la production mondiale de dattes au cours de la période allant de 2007 à 2010 (Tab.02).

Le tableau montre une fluctuation de la production mondiale d'une année à une autre.

**Tableau 02 :** Production mondiale de dattes en tonne (2007 à 2010) FAO, (2010)

Années / Pays	2007	2008	2009	2010
Monde	7203043.00	7066768.00	7.214.008.00	762.644760
Afrique	2591404.00	2655714.00	2791816.00	301 283 900
Algérie	526921.00	600696.00	600696.00	71 000 000
Bénin	1150.00	1200.00	1330.00	1 20 000
Cameroun	422.00	444.00	447.00	45 000
Tchad	18,300.00	18,658.00	18,780.00	1 940 000
Djibouti	80.00	77.00	78.00	7 000
Egypte	1.313.700.00	1.326.130.00	1.270.480.00	135 295 000
Kenya	938.00	1,153.00	1,108.00	110 000
Libye	150,000.00	150,000.00	160,101.00	16 100 000
Mauritanie	20,000.00	19,200.00	20,000.00	1990 000
Maroc	74,300.00	72,700.00	84,580.00	11 936 000
Niger	13,000.00	16,589.00	37,794.00	3 968 400

Somalie	11,888.00	11,870.00	11,866.00	1 060 000
Soudan	336,000.00	339,300.00	422,000.00	43 100 000
Tunisie	124,000.00	145,000.00	162,000.00	14 500 000
Asie	4580837.00	4375100.00	4382501.00	456 712 660
Bahreïn	13,293.00	13,180.00	12,887.00	1 400 000
Chine	130,000.00	135,000.00	140,000.00	14 760 000
Iran	1.307.880.00	1.023.130.00	1.023.130.00	102 313 000
Irak	430,861.00	476,318.00	507,002.00	56 682 900
Israël	17,377.00	18,078.00	23,231.00	2 160 060
Jordanie	6,532.00	7,437.00	9,681.00	1 124 100
Koweït	16,000.00	16,000.00	16,000.00	1 670 000
Palestine	3,030.00	3,997.00	4,266.00	450 000
Qatar	21,564.00	21,560.00	21,600.00	2 350 000
Arabie saoudite	982,546.00	986,409.00	991,660.00	107 830 000
Syrie	3,450.00	3,485.00	1,803.00	200 000
Turquie	23,713.00	24,302.00	25,281.00	2 627 700
E.A.U	757,600.00	757,600.00	759,000.00	77 500 000
Yémen	53,596.00	55,204.00	56,760.00	5 784 900
Europe	13,000.00	13,481.00	14,500.00	1 612 100
Espagne	5,000.00	4,481.00	5,000.00	520 000
Amérique	17,802.00	22,473.00	25,191.00	3 081 100
Etats-Unis	14,787.00	18,960.00	21,500.00	2 630 800
Mexique	2,788.00	3,067.00	3,33 600	415 000
Pérou	207.00	426.00	335.00	33 00

### 3.2. En Algérie

En 2017, la récolte de la variété de datté "Deglet noir" a atteint 5,67 millions de quintaux, contre 2,87 millions pour la Degla Beïda et les dattes sèches, et plus de 2 millions de quintaux pour les dattes molles (APS, 2017).

Le rendement par palmier-dattier est estimé à 67,7 kg. Le rendement de "Deglet-Nour" s'élève à 86,3kg par palmier-dattier, contre une production de 51,6 kg et 58,2 kg par

palmier-dattier respectivement pour la Degla-Beïda et les dattes sèches, el Ghars et les dattes molles (APS, 2017).

La wilaya de Biskra vient en tête des 16 wilayas productives de dattes, avec une production de plus de 4,38 millions de quintaux, suivie des wilayas d'El Oued, avec plus de 2,6 millions de quintaux, puis Ouargla avec plus de 1,4 million de quintaux (APS, 2017)

#### 4. Composition biochimique de la datte

##### 4.1. Humidité

La teneur en eau est en fonction des variétés, du stade de maturation et du climat. Elle varie entre 8 et 30 % du poids de la chair fraîche avec une moyenne d'environ 19%, ceci la classe dans les aliments à humidité intermédiaire (Noui, 2007).

##### 4.2. Sucres

Les sucres sont les constituants majeurs de la datte. L'analyse des sucres de la datte a révélé essentiellement la présence de trois types de sucres : le saccharose, le glucose et le fructose (Acourene et Tama, 1997) (Tab.03).

**Tableau 03 :** Teneur en sucres de quelques variétés de dattes algériennes de la région des Zibans, en % de matière sèche (Acourene et Tama, 1997).

Variétés	Sucres totaux	Saccharose	Sucres réducteurs
Ghars	87,79	5,00	82,12
Tantboucht	79,80	0,90	78,80
Deglet-Ziane	84,00	2,45	81,45
Ltima	78,51	4,29	73,40
Safraia	79,51	1,31	77,61
El-Garzi	94,90	0,80	94,00
Mech-Degla	75,10	52,40	20,00
Kenta	72,30	40,55	36,80
Horra	82,46	50,00	29,86

### 4.3. pH

Le pH de la datte est légèrement acide ; il varie entre 5 et 6. Ce pH est préjudiciable aux bactéries mais approprié au développement de la flore fongique (Reynes *et al.*, 1994).

### 4.4. Eliment minéraux

Selon Ibrahim et Khalif (2004), les fruits des dattes sont une bonne source de minéraux, en particulier de potassium, suivis du phosphore, du calcium et du fer (Tab.04).

**Tableau 04** : Teneur en minéraux de certaines variétés de dattes (mg/100g du poids sec) (Ibrahim et Khalif, 2004).

Eliment	Khodri	Seldj	Safri
Potassium	808	905	831
Calcium	36	46	46
Phosphore	74	79	77
Magnésium	48	48	56
Sodium	16	17	16
Fer	1,9	1,7	1,9
Cuivre	0,5	0,6	0,5

### 4.5. Fibre

La teneur de fibres dans les fruits des dattes varie de 2 à 4 du poids sec. Ces quantités sont non solubles, peu nutritives et peu digestibles et contiennent de la pectine, de l'hémicellulose et de la cellulose (Ibrahim et Khalif, 2004).

### 4.6. Vitamine

Les fruits de dattes sont riches en vitamine A, vitamine B1, B2 et B7 en proportions moyennes et contiennent une faible proportion de vitamine C (Ibrahim et Khalif, 2004) (Tab.05).

**Tableau 05** : Quantité de vitamines en dattes par 100 g (Ibrahim et Khalif, 2004)

Vitamine	Quantité (100 g)
Vitamine A	80-100
Vitamine B1	0,7 mg
Vitamine B2	0,03 mg
Vitamine B7	0,33-2,2 mg

#### 4.7. Protéine

La datte n'est pas une source importante de protéines. Cependant, les fruits des dattes contiennent une proportion de protéines de 1,5 à 2%, et ces protéines ont une qualité nutritionnelle élevée (Ibrahim et Khalif, 2004).

L'acide glutamique, l'acide aspartique, la lysine, la leucine, les glycines ont les acides aminés prédominants dans des dattes fraîches tandis que l'acide glutamique, l'acide aspartique, la glycine, la proline sont dans les dattes sèches (Al-Farsi Et Lee., 2008).

#### 4.8. Pigment

Les principaux pigments identifiés dans les dattes sont : les caroténoïdes , les antocyanines , les flavones, les flavonols , les lycopènes , les carotènes et les flavoxanthines (Bousdira, 2007).

#### 4.9. Lipide

La datte renferme une faible quantité de lipides. Leur taux varie entre 0,3 et 1,9% du poids frais. La plus grande partie de ces lipides forme une couche sur l'épicerpe de datte (Ibrahim et Khalif, 2004).

#### 4.10. Les enzymes

Les enzymes de la datte jouent un rôle important dans les processus de conversion se produisant pendant la formation et la maturation du fruit. Les activités des cinq enzymes suivantes ont un effet particulier sur la qualité de la datte mure (Yahiaoui, 1998).

## 5. Paramètre phénotypique

La couleur de la datte est variable selon les espèces : jaune plus ou moins clair, jaune ambré- brun plus ou moins prononcé, rouge ou noir. Sa consistance est également variable, elle peut être molle, demi molle, ou sèche (Munier, 1973).

Dans l'étude réalisée par Ould Hadj et Sayah (2010), les différentes catégories des dattes présentent des caractéristiques morphologiques et sensorielles différentes (Tab.08). Ces différences sont perceptibles entre la variété (Ghars), demi-molle (Déglet-Nour) et sèche (Dégla-Beida), en particulier en termes de couleur, de consistance et de texture, et même dans le rapport noyau /dattes (Tab.06).

**Tableau 06 :** Caractéristiques morphologiques des trois variétés des dattes (Sayah et Ould El Hadj, 2010).

<b>Caractère du fruit</b>	<b>Ghars</b>	<b>Déglet-Nour</b>	<b>Dégla-Beida</b>
Forme de la datte	Ovoïde	Ovoïde	Ovoïde
Couleur au stade Tmar	Marron foncé	Marron foncé	Beige
Consistance	Molle à demi-molle	demi-molle	Sèche
Plasticité	Tendre	Tendre	Dure
Texture	fibreuse	Fibreuse	Farineuse
Forme du noyau	Ovoïde	Ovoïde	Ovoïde
Couleur du noyau	Marron	Marron	Beige
Poids de la datte (g)	8,81	10,97	6,69
Poids de la pulpe (g)	7,28	9,75	6,04
Poids du noyau (g)	1,13	0,7	1,26
Taille de datte (cm)	4,47	4,11	3,94
Taille du noyau (cm)	2,73	2,33	2,47
Noyau/datte (%)	12,87	6,41	18,88

# **Matériel et Méthodes**

## 1. Présentation de la région d'étude (Laghouat)

### 1.1. Situation géographique de la région d'El Assafia

L'échantillonnage a été effectué dans la commune d'El Assafia dans la région de Laghouat.

La commune d'El Assafia, est située dans la zone homogène des hautes plaines semi-arides à topologie agro-pastorale. La commune est située à l'extrême nord-est de la wilaya de Laghouat. La commune à une superficie totale de 420 km<sup>2</sup> (BNEDER, 2005).



**Figure 04 :** Carte de situation de la région d'El Assafia (Google Earth, 2019).

## 1.2. Hydrologie

### 1.2.1. Hydrographie et ressources en eau

Le réseau hydrographique est fortement influencé à la fois par les variations saisonnières et interannuelles de la pluviométrie et le relief formant un cloisonnement topographique (Halitim, 1998).

Du point de vue ressources en eaux souterraines, la région de Laghouat se caractérise par un faible potentiel en eau, on distingue trois systèmes aquifères, à savoir : la nappe phréatique du quaternaire, le complexe terminale, et le continentale intercalaire (D.S.A. 2014).

### 1.3. Sol de la région

La région de Laghouat se caractérise par trois types de sols (texture) : Sablonneux-argileux, limono-sableux, et limono-argileux (C.D.F.2008).

Selon BNEDER (2005), les sols dans la région d’El Assafia sont devisés en 5 types (Tab. 07)

**Tableau 07:** Types des sols dans la région d’El Assafia (BNEDER, 2005).

Substrat	Superficie (ha)
Alluvion et sable	2984,05
Calcaire dolomites dues	1829,40
Calcaire friable	339,46
Calcaire dolomites dures alluvion et sable	21407,29
Gré, alluvion et sable	87,60
Total	26647,80

### 1.4. Climat de la région de Laghouat

Selon Prévost (1999), les plantes et les animaux ont des exigences climatiques qui nt

#### 1.4.1. Les précipitations

Selon Dajoz (2006), l’eau représente 70 à 90% des tissus de beaucoup d’espèces en état de vie active. L’approvisionnement en eau et la réduction des pertes constituent donc des problèmes écologiques et physiologiques fondamentaux.

L’analyse du tableau 8 montre que l’année la plus arrosée est 2003 avec 279,2mm et l’année la plus sèche est 2007 avec 71,8mm.

Tableau : Variation interannuelle des précipitations de Laghouat (2002-2015)

Année	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
P (mm)	77,2	279,2	123,5	211,2	198,7	71,8	219,8	236,6	242	177,8	145,2	136,1	102,6	109,9

Source ONM (2016)

### 1.4.2. Les températures

La température est l'un des éléments clés permettant d'ajuster l'estimation du débit et de déterminer le caractère climatique de la région. Elle est également un facteur nécessaire pour apporter de l'énergie aux plantes (Mahi, 2014).

À Laghouat, les étés sont caniculaires et aride ; les hivers sont longs, frisquet, sec et venteux ; et le climat est dégagé dans l'ensemble tout au long de l'année. Au cours de l'année, la température varie généralement de 2 °C à 39 °C et est rarement inférieure à -1 °C ou supérieure à 42 °C (Site 1).

### 1.4.3. L'humidité relative de l'air

L'humidité de l'air ou hygrométrie représente la proportion de vapeur d'eau contenue dans l'atmosphère par rapport à la quantité maximale qui peut être fixée à la température considérée (Prevost, 1999).

La moyenne de l'humidité relative à Laghouat dépasse 45%, elle atteint un maximum durant le mois de décembre (63,4%) et un minimum en juillet avec 25,13% (ONM, 2016).

### 1.4.4. Le vent

La vitesse horaire moyenne du vent à Laghouat connaît une variation saisonnière modérée au cours de l'année (Site 1).

La période la plus venteuse de l'année dure 6,1 mois, du 8 décembre au 12 juin, avec des vitesses de vent moyennes supérieures à 15,7 kilomètres par heure. Le jour le plus venteux de l'année est le 12 avril, avec une vitesse moyenne du vent de 17,9 kilomètres par heure (Site 1).

La période la plus calme de l'année dure 5,9 mois, du 12 juin au 8 décembre. Le jour le plus calme de l'année est le 27 août, avec une vitesse moyenne horaire du vent de 13,6 kilomètres par heure (Site 1).

## **2. Présentation du site d'échantillonnage**

L'échantillonnage a été effectué dans une palmeraie privée de Monsieur Moulai Moulai, cette palmeraie est située dans la région d'ElAssafia (Fig.05).

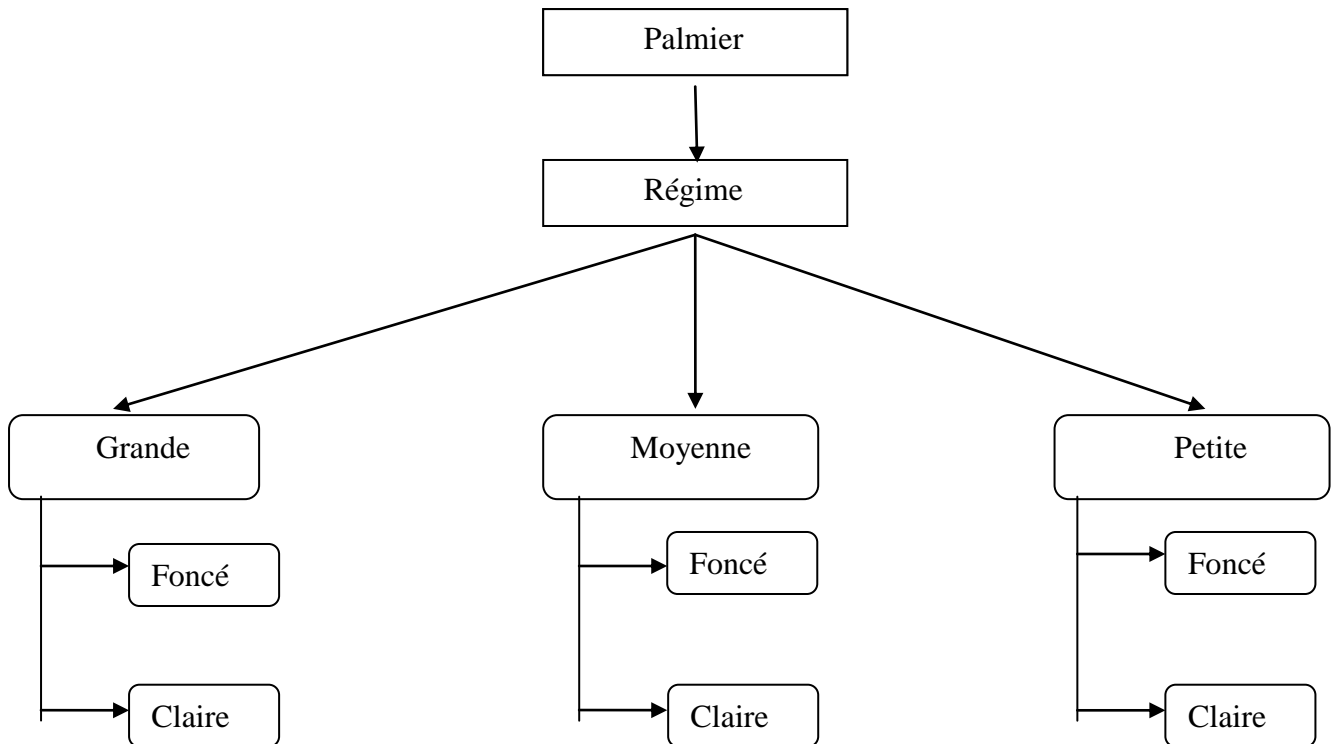
La palmeraie contient 600 palmiers de la variété Deglet-Nour: 150 palmiers âgés de 10 ans et 450 palmiers âgés de 5 ans. Il y a aussi d'autres variétés des dattes : Mech-Degla, Bouarous, Ghars, Bent-Khabala, El-ytima, Hmira... Dans cette palmeraie, il y a aussi 25 palmiers Dhokar.



**Figure 05** : Palmeraie échantillonnée dans la région d'El Assafia

### 3. Méthodologie

Les dattes de la région de Laghouat ont été récoltées le 20/10/2018, du même palmier et du même régime. Puis, les dattes ont été séparées selon les caractéristiques phénotypiques (taille, couleur) (Fig. 6).



**Figure 6** : Schéma de protocole d'échantillonnage des dattes

### 4. Paramètre des analyses physico-chimiques des dattes

#### 4.1. Matière sèche et humidité

La matière sèche des dattes a été déterminée conventionnellement en pesant les échantillons avant et après la dessiccation dans une étuve à une température de 60 ° C jusqu'à l'obtention d'un poids constante (FAO, 1992). Le taux de la matière sèche (MS) est donné par la formule suivante :

$$MS\% = \frac{Y}{X} * 100$$

**X** : poids d'échantillon humide

**Y** : poids d'échantillon après dessiccation.

De ce fait, le taux d'humidité des dattes a été calculé par la relation suivante :

$$H\% = 100 - MS\%$$

#### **4.2. Matière minérale et organique**

La détermination de la matière minérale est effectuée en pesant 1g de la poudre sèche de datte. Cette dernière a été portée dans un creuset pour incinération dans un four à moufle durant 5 heures à  $600\pm 1$  °C, jusqu'à l'obtention d'un résidu gris clair, laissé refroidir à l'intérieur du four pendant 2 heures puis pesé (FAO, 1992). Le taux de la matière minérale est donné par la formule suivante :

$$MM\% = \frac{A}{B} * 100$$

**A** : poids des cendres.

**B** : poids d'échantillon (MS).

Le taux de la matière organique est obtenu par la relation suivante :

$$MO\% = 100 - MM$$

#### **4.3. Sucres solubles**

Un gramme de poudre sèche de la datte a été diluée à 4% (25ml) dans l'eau distillée dans des tubes à essais et agité pour homogénéiser la solution, la lecture a été ensuite effectuée directement sur un réfractomètre étalonné (FAO, 1992).

#### **4.4. pH**

Pour mesurer le pH des dattes, 1 gramme de matière sèche a été pesé. Pour chaque échantillon, on ajoute 25 ml d'eau distillée, puis le pH a été mesuré à l'aide d'un pH-mètre étalonné.

#### 4.5. Protéines totales

La teneur des protéines totales de chaque échantillon analysé a été réalisée conventionnellement par la méthode de Kjeldhal (FAO., 1992), selon les étapes suivantes :

- **Minéralisation**

1g d'échantillon de matière sèche broyé a été mis dans un matras (tube de digestion) en présence de :

- 7g de sulfate de potassium ( $K_2SO_4$ ).
- 5ml de l'eau oxygéné ( $H_2O_2$ ).
- 5ml de l'acide sulfurique concentré ( $H_2SO_4$ ).

- **Digestion**

Pendant 45 minute les tubes de digestions ont été chauffé à 400 °C sous hôte, en suite laisser refroidir, après en ajoute 50ml d'eau distillée.

- **Distillation**

La distillation s'effectué par l'ajoute de 50ml de la soude NaOH à 35% à la solution des tubes de digestion pour réaliser le déplacement d'ammoniac. Ensuite, 100ml de distillat a été récupérée dans un bécher en présence de 25ml d'acide borique à 4%. Puis, en ajoute quelques gouttes (2 à 3 gouttes) de rouge de méthylène pour réaliser la titration par l'acide chlorhydrique HCl à 0,2N. Le taux des protéines totales est donné par la relation suivante :

$$1\text{ml d'HCl à } 0,2\text{ N} \longrightarrow 2.803\text{mg de NH}_3$$
$$PT (\%) \text{ de MS} = N \text{ g} * 6,25/10$$

#### 4.6. Indice de brunissement

Un gramme d'échantillons de la matière sèche dilué à 10% (formaldéhyde (%) et acide acétique (2%)) dans des tubes à essais et agité pour homogénéiser la solution, ensuite, on verse la solution dans les cuves après filtration. La lecture a été directement effectuée sur un spectromètre étalonné à 500 nm et à 600 nm (Baloch et al, 1973 in Canellas et al, 1993).

L'indice de brunissement est déterminé par la formule suivante : **BE (nm)= DO<sub>500</sub>-DO<sub>600</sub>**

### 5. Analyse statistiques

La caractérisation des paramètres morpho-métriques et biochimique a été présentée par la moyenne, l'écart-type et les extrêmes. L'étude de la variation phénotypique a été réalisée par le test d'ANOVA et la variation biochimique par les corrélations de Pearson. Pour tous ces paramètres, nous avons utilisé le logiciel Statistix.

# Résultats

## 1. Caractérisation des dattes

### 1.1. Caractérisation biométrique

#### 1.1.1. Poids des dattes

Le poids des dattes de la variété Deglet-Nour du même régime, a été en moyenne de 11,57g, il a varié entre 7,76 à 14,52g (Tab.09).

#### 1.1.2. Longueurs totale des dattes

La longueur totale des dattes a été en moyenne de 3,82 cm, elle est variable d'une datte à une autre de 2,5 à 4,7 (Tab.09).

#### 1.1.3. Largeur des dattes

La largeur des dattes a été en moyenne de 1,74 cm, elle varie entre 1,1 à 2,6 cm (Tab.09).

**Tableau 09 :** Caractérisation des paramètres biométriques des dattes de la variété Deglet-Nour

Paramètres	N	Moyenne	Ecart-types	Limites
Poids (g)	180	11,57	1,14	7,76-14,52
Longueur (cm)	180	3,82	0,54	2,50-4,70
Largeur (cm)	180	1,74	0,25	1,10-2,60

## 1.2. Caractérisation des paramètres de la valeur nutritive

### 1.2.1. Taux d'humidité

Le taux d'humidité a été en moyenne de 21,29 %. Il est variable d'une datte à une autre de 9,72 à 50,87 % (Tab.10).

### 1.2.2. Sucres solubles

Le taux des sucres solubles a été en moyenne de 79,46 %. Il a été variable d'une datte à une autre de 65 à 92,5 % (Tab. 10).

### 1.2.3. pH

Le pH des dattes de la variété Deglet-Nour a été en moyenne de 5,54. Il a varié entre 5,15 à 6,56 (Tab. 10).

### 1.2.4. Protéines totales

Le taux des protéines totales des dattes de la variété Deglet-Nour a été en moyenne de 3%. Il varié entre 0,88 à 4,55 % (Tab.10).

### 1.2.5. Indice de brunissement

L'indice de brunissement des dattes de la variété Deglet-Nour a été en moyenne de 0,49. Il varie entre 0,3 à 0,74 (Tab.10).

### 1.2.6. Matière minérale et organique

La teneur en matière minérale a été de 2,31%. Elle à varie d'une datte à une autre de 2,00 à 2,99%.

La matière organique a été de 97,70 %. Elle varie d'une datte à une autre de 97.0 à 98,00%.(Tab.10).

**Tableau 10** : Caractérisation des paramètres de la valeur nutritive des dattes

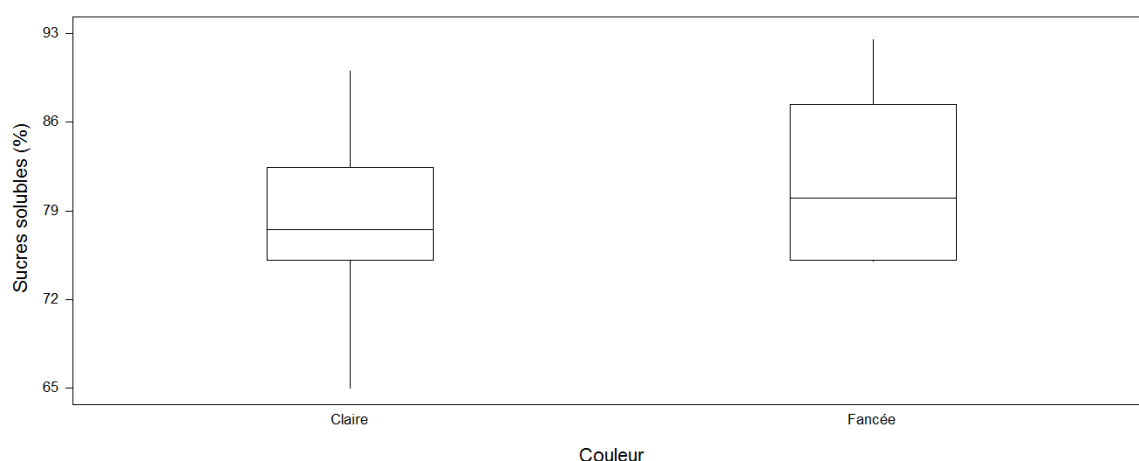
Paramètres	N	Moyenne	Ecart-type	Limites
Matière sèche (%)	180	78,84	5,25	49,13 - 98,10
Humidité (%)	180	21,28	5.06	9,72 - 50,87
Sucres soluble (%)	42	79,46	5.75	65,00 - 92,50
pH	41	5,54	0.34	5,15 - 6,56
Protéines totales (%)	25	3 ,00	0.90	0,88 - 4,55
Matière minérale (%)	42	2,31	0.27	2,00 - 2,99
Matière organique (%)	41	97,70	0.27	97.01 - 98.00
Indice de Brunissement	42	0,49	0,0839	0,30 - 0,74

## 2. Variation de la valeur nutritive avec les caractéristiques phénotypiques

### 2.1. Variation de la valeur nutritive avec la couleur

#### 2.1.1. Sucres solubles

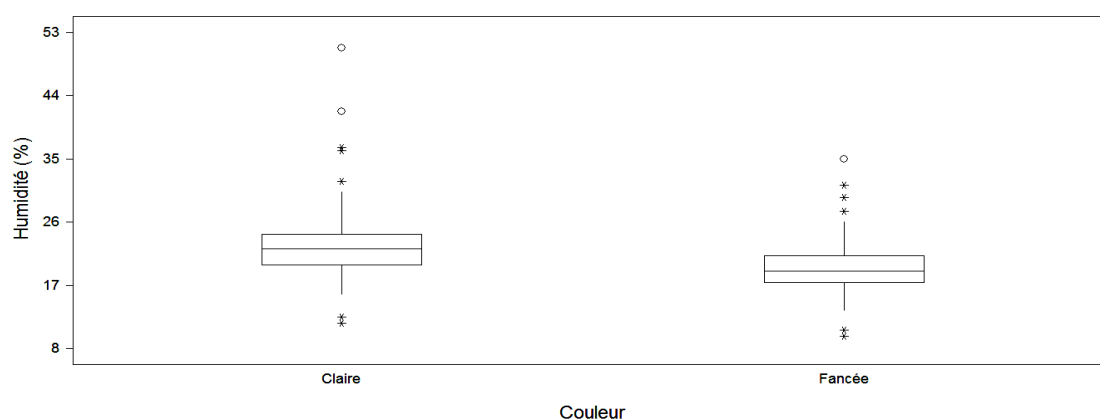
La teneur en sucres solubles des dattes a été significativement variable d'une datte à un autre avec la couleur ( $F^{1, 40}=4,11$ ;  $P=0,049$ ) (Fig.07). Le taux des sucres solubles des dattes de couleur foncée est plus élevé que les dattes de couleur claire.



**Figure 07:** Comparaison du taux des sucres solubles des dattes de la variété Deglet-Nour avec la couleur des dattes.

#### 2.1.2. Humidité (%)

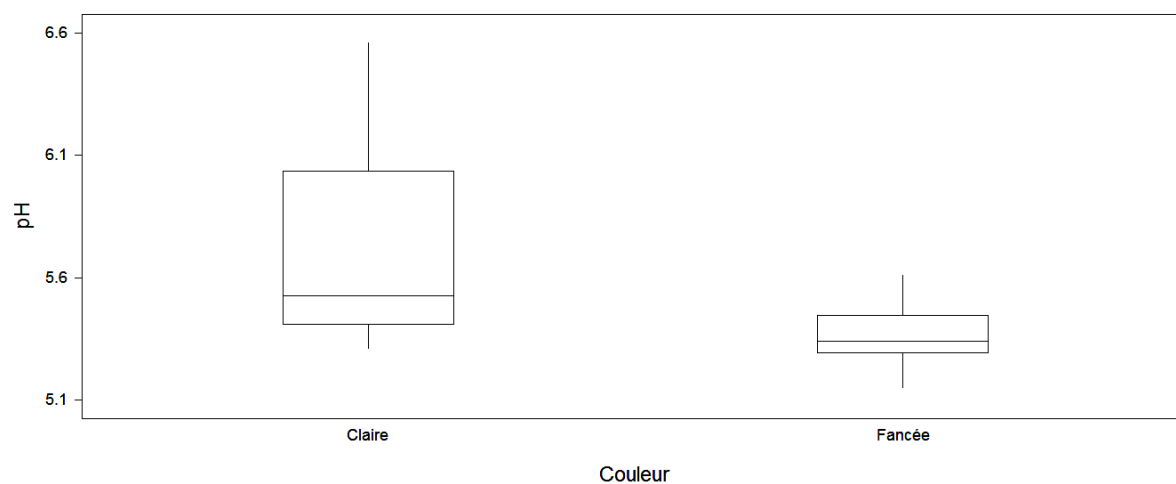
Le taux d'humidité des dattes a été significativement variable avec la couleur des dattes ( $F^{1, 177}=22,2$ ;  $P=0,0001$ ). Le taux d'humidité des dattes du couleur foncée a été plus faible que les dattes du couleur claire (Fig.08)



**Figure 08:** Comparaison du taux d'humidité des dattes de la variété Deglet-Nour avec la couleur des dattes.

### 2.1.3. pH

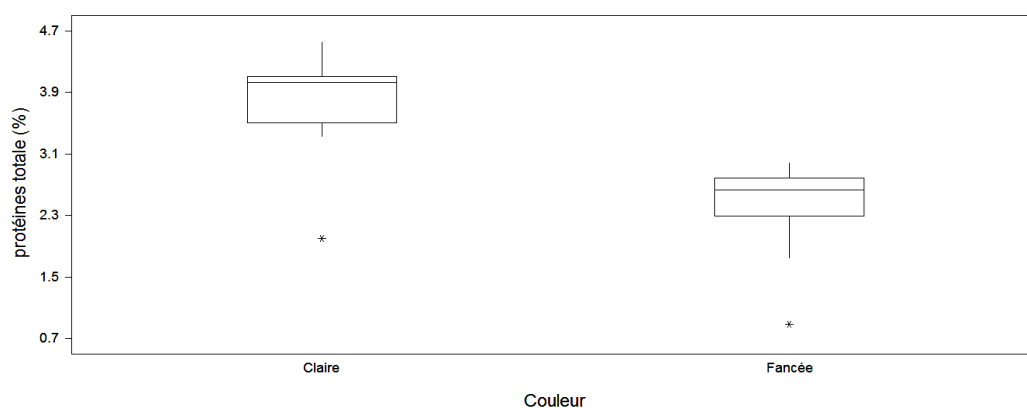
Le pH des dattes a été significativement variable avec la couleur ( $F^{1, 39}=15, 3$ ;  $P=0.0004$ ). Le pH des dattes de la couleur foncée a été plus élevée que le pH des de la couleur claire (Fig. 09).



**Figure 09 :** Comparaison du taux du pH des dattes de la variété Deglet-Nour avec la couleur des dattes.

### 2.1.4. Protéines totales (%)

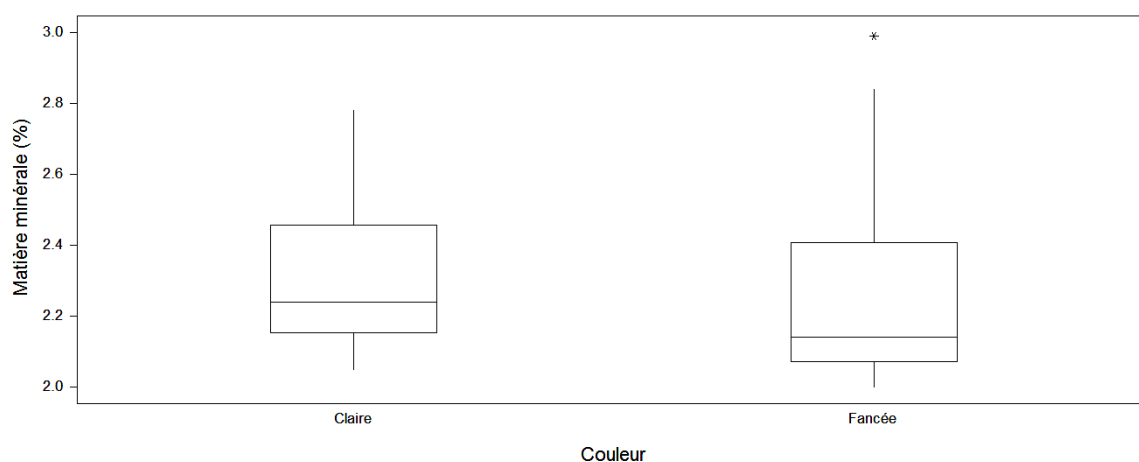
Le taux des protéines totales a été significativement variable avec la couleur ( $F^{1, 22}=27,5$ ;  $P=0.0001$ ). Le taux des protéines totales des dattes de la couleur foncée a été plus faible par rapport aux dattes de couleur claire (Fig.10).



**Figure 10 :** Comparaison du taux des protéines totales des dattes de la variété Deglet-Nour avec la couleur des dattes

### 2.1.6. Matière minérale

La teneur de la matière minérale des dattes de la variété Deglet-Nour n'a pas été significativement variable d'une couleur à une autre ( $F^{1,40}=0,09$ ;  $P=0,7650$ ) (Fig.11).

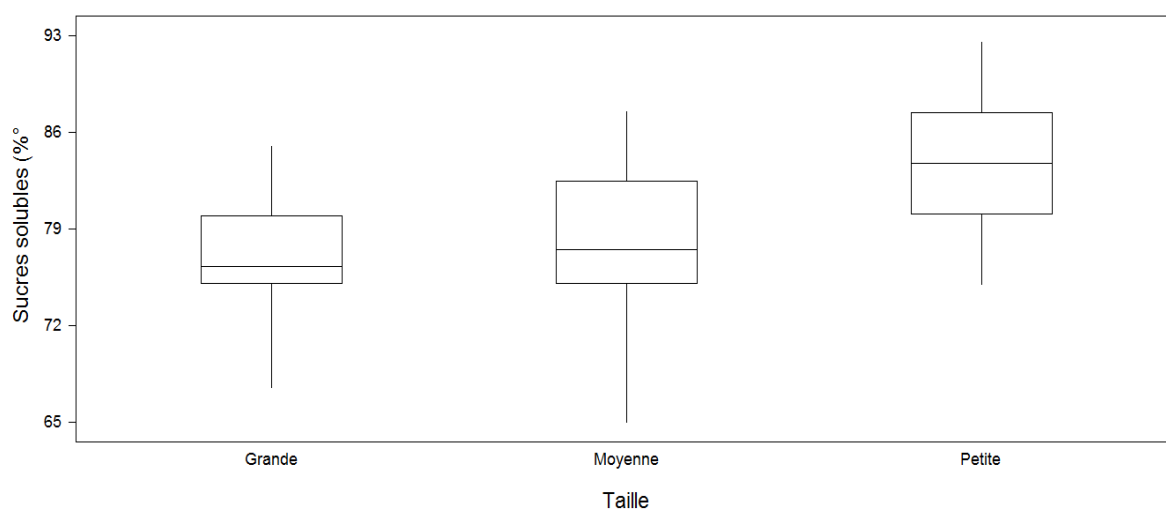


**Figure 11:** Comparaison de la teneur en matière minérale des dattes de la variété Deglet-Nour avec la couleur des dattes.

## 2.1. Variation de la valeur nutritive avec la taille des dattes

### 2.2.1. Sucres solubles

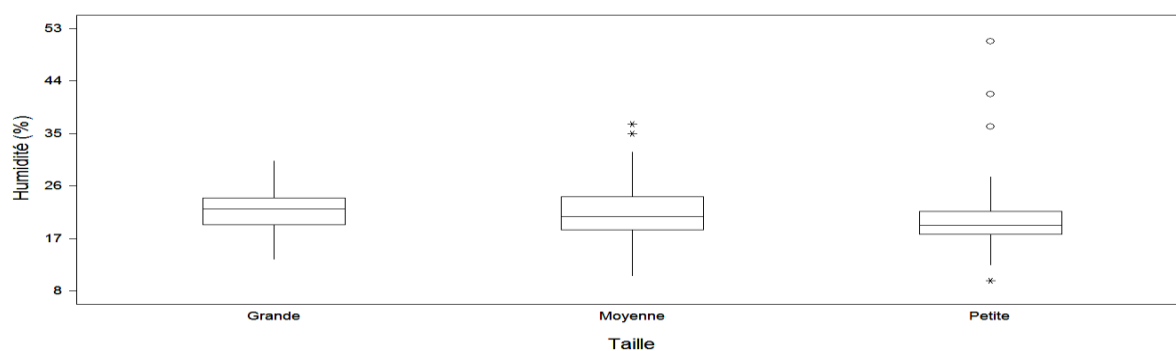
Le taux des sucres solubles des dattes de la variété Deglet-Nour a été significativement variable avec les différentes tailles des dattes ( $F^{2, 38}=7,04$ ;  $P=0,0025$ ). Le taux des sucres solubles des dattes de petites tailles a été supérieur que celui des dattes de moyenne et de grande taille (Fig.12)



**Figure 12 :** Comparaison du taux des sucres solubles des dattes de la variété Deglet-Nour avec la taille des dattes.

### 2.2.2. Humidité (%)

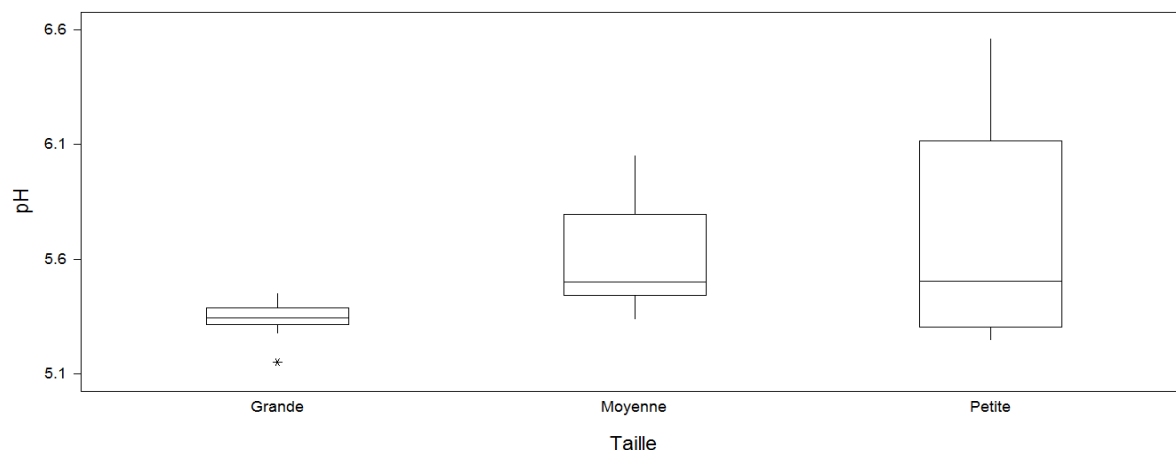
Le taux d'humidité des dattes n'a pas été significativement variable avec la taille des dattes ( $F^{2, 176}=1,22$ ;  $P=2,2964$ ) (Fig.13).



**Figure 13 :** comparaison du taux d'humidité des dattes de la variété Deglet –Nour avec la taille des dattes.

### 2.2.3. pH

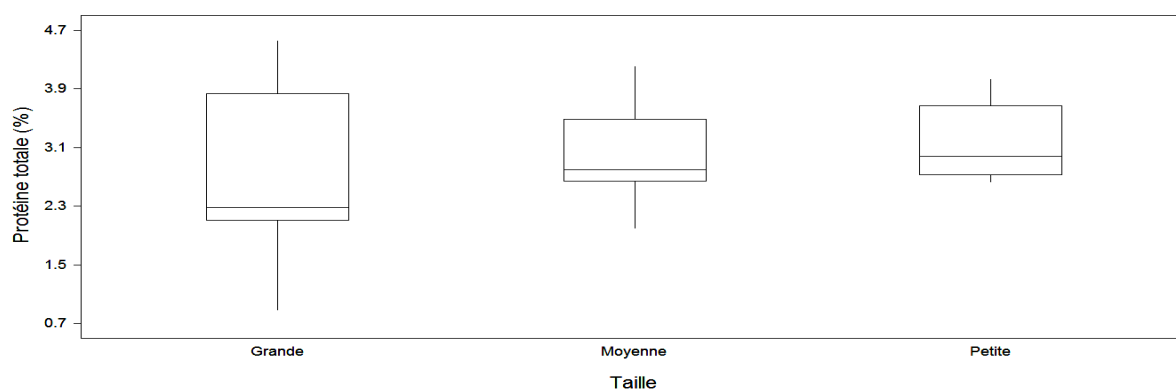
Le pH des dattes a été significativement variable avec les différentes tailles des dattes ( $F^{2, 38}=4.35$ ;  $P=0.0198$ ). Le pH des dattes de petite taille a été plus élevé par rapport à celui des dattes de grande et moyenne taille (Fig.14).



**Figure14 :** Comparaison du taux du pH des dattes de la variété Deglet-Nour avec la taille des dattes.

### 2.2.4. Protéines totales (%)

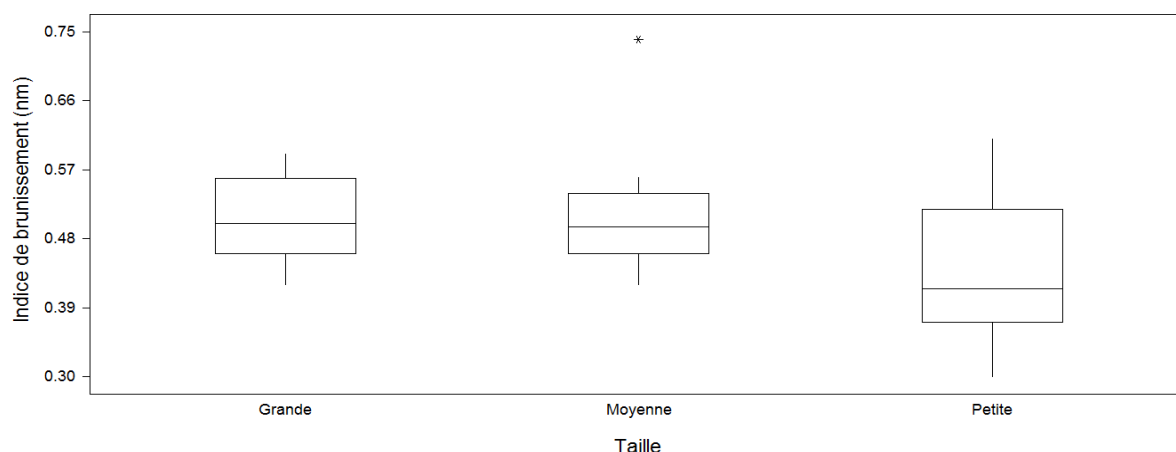
Le taux des protéines totales des dattes n'a pas été significativement variable d'une datte à un autre ( $F^{2, 21}=0,40$ ;  $P=0.6775$ ). Le taux des protéines totales des dattes de petite taille a été plus élevé (3,20 %) que celui des dattes de grande taille (2,80 %) (Fig.15).



**Figure 15 :** Comparaison du taux des protéines totales des dattes de la variété Deglet-Nour avec la taille des dattes.

### 2.2.5. Indice de brunissement

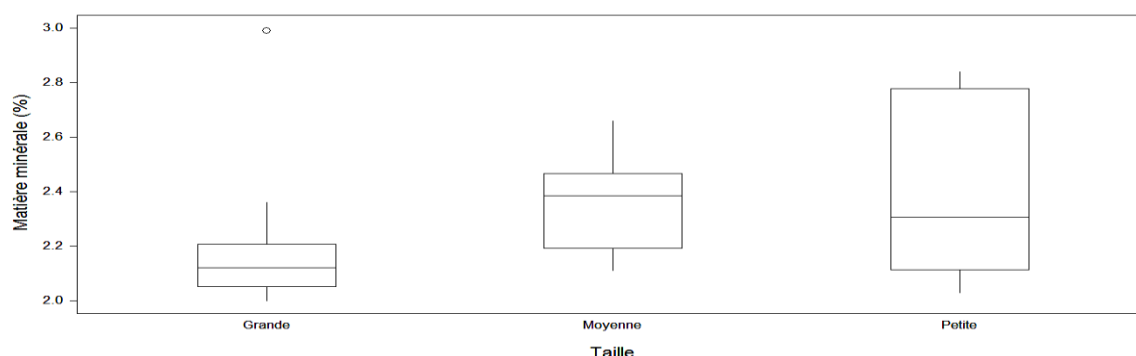
L'indice de brunissement des dattes a été significativement variable avec les différentes tailles des dattes ( $F^{2, 39}=4,39$ ;  $P=0,0191$ ). Le brunissement des dattes de petite taille a été plus faible (0,44nm) par rapport au brunissement des dattes de grande taille (0,51nm) (Fig.16).



**Figure16 :** Comparaison du taux du brunissement des dattes de la variété Deglet-Nour avec la taille des dattes.

### 2.2.6. Matière minérale

La teneur de la matière minérale des dattes n'a pas été significativement variable d'une datte a une autre avec les différentes tailles des dattes ( $F^{2, 39}=2,56$ ;  $P=0,0900$ ) (Fig.17).

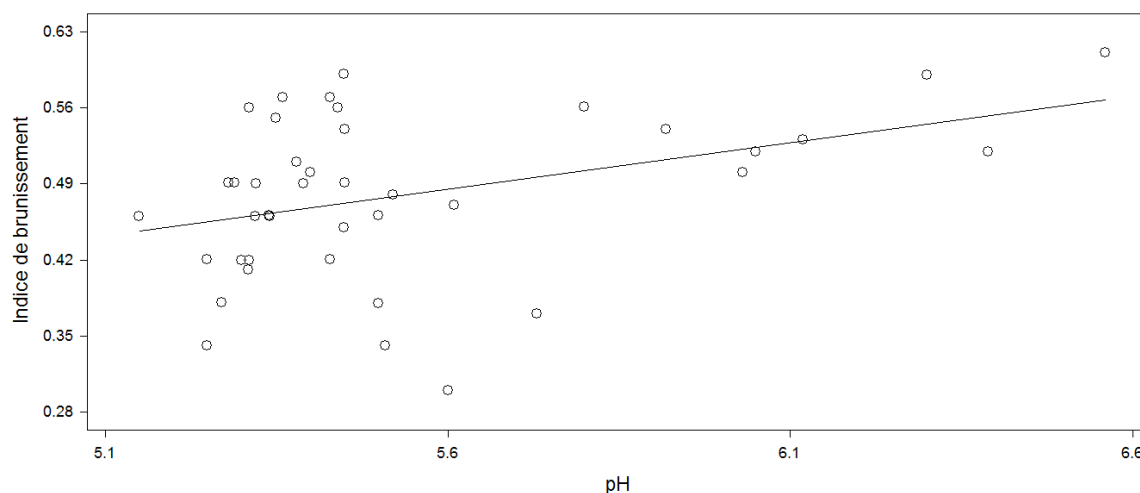


**Figure 17:** Comparaison la teneur de matière minérale des dattes de la variété Deglet-Nour avec la taille des dattes.

### 3. Variation de la valeur nutritive avec les caractéristiques physico-chimiques

#### 3.1. Variation de l'indice de brunissement des dattes en fonction de pH

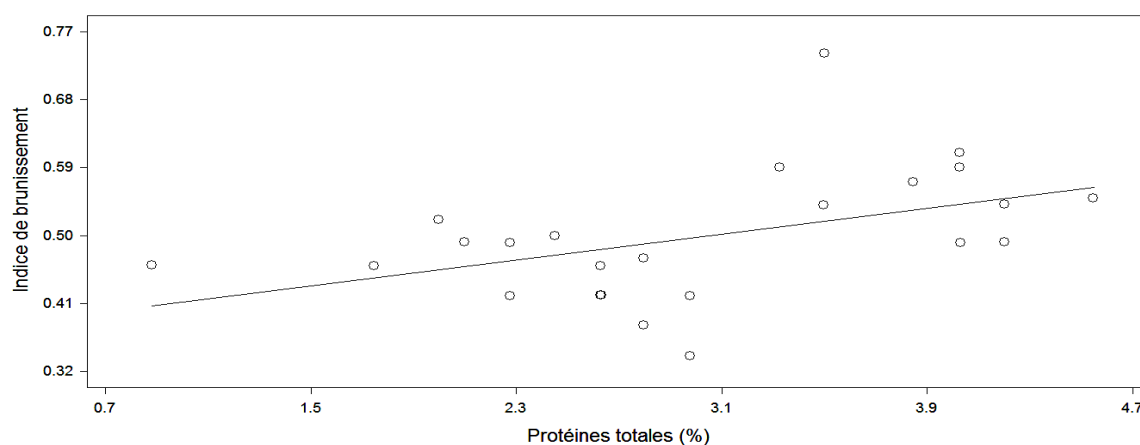
Il existe une corrélation positive et significative entre le pH et l'indice de brunissement des dattes ( $r=0,5720$  ;  $ddl = 41$  ;  $P = 0,0043$ ). L'indice de brunissement augmente avec l'augmentation du pH (Fig.18).



**Figure 18:** Variation d'indice de brunissement des dattes en fonction de pH

#### 3.2. Variation d'indice de brunissement des dattes en fonction des protéines

Il existe une corrélation significative entre l'indice de brunissement des dattes et protéines totales ( $r=0,4967$  ;  $ddl= 21$  ;  $P=0,0159$ ). L'augmentation de l'indice de brunissement augmente avec le taux des protéines totales (Fig.19).

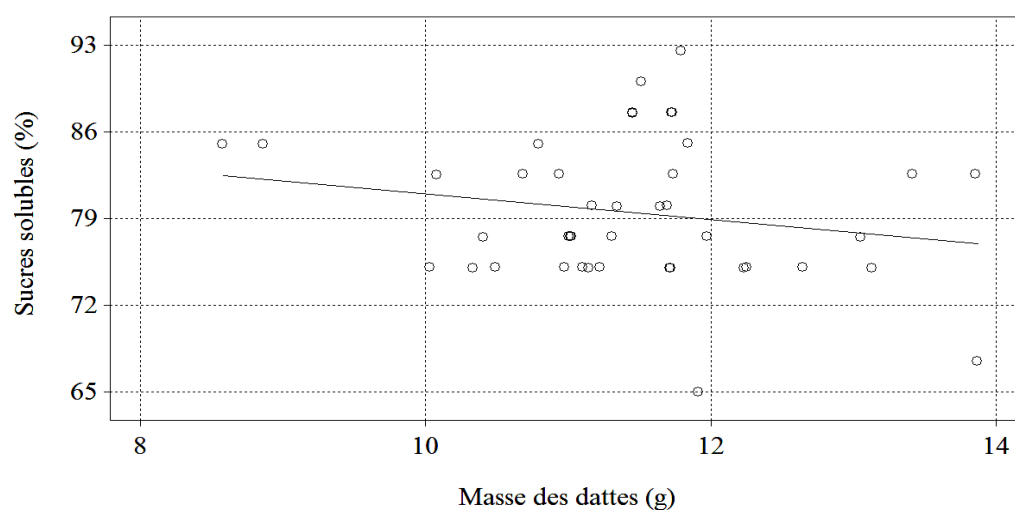


**Figure 19 :** Variation d'indice de brunissement des dattes en fonction de la protéine

#### 4. Variation de la valeur nutritive avec les caractéristiques phénotypiques

##### 4.1. Variation des sucres solubles des dattes en fonction de la masse des dattes

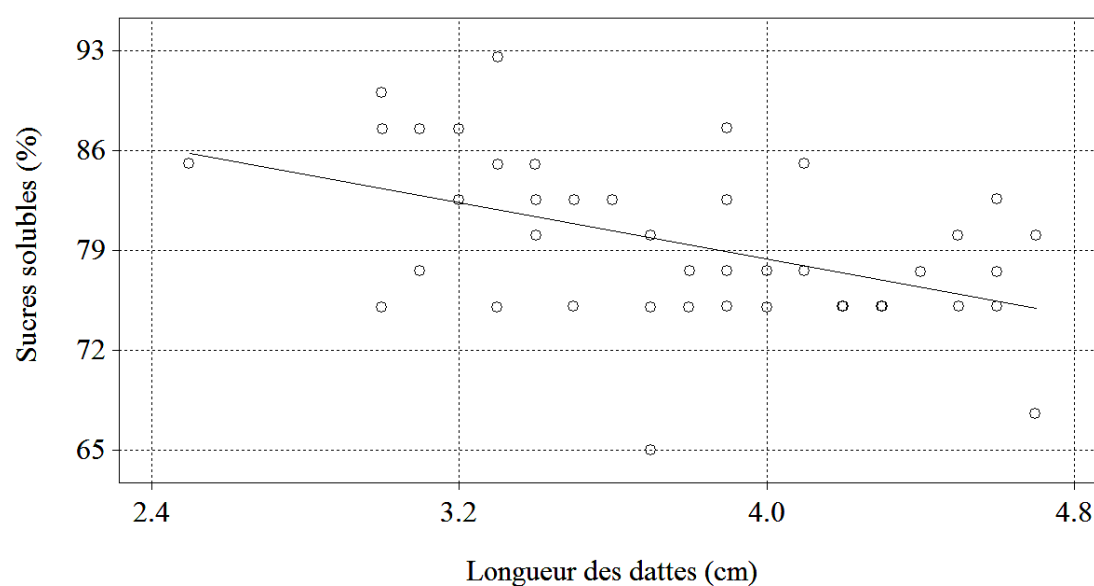
Il existe une corrélation négative et significative entre le taux des sucres solubles des dattes et la masse des dattes ( $r=-0,4551$  ;  $ddl=41$  ;  $P=0,0291$ ) (Fig.20).



**Figure 20 :** Variation des sucres solubles en fonction de la masse des dattes

##### 5. Variation des sucres solubles des dattes en fonction de longueur des dattes

Il existe une corrélation négative significative entre le taux des sucres solubles des dattes et la longueur des dattes ( $r=-0,4621$  ;  $ddl=41$  ;  $P=0,0264$ ). (Fig.21).



**Figure 21 :** Variation des sucres solubles en fonction de longueur des dattes

# Discussion

L'objectif de notre travail a été d'étudier la variation de la valeur nutritive de la variété Deglet-Nour avec les caractéristiques phénotypiques et physico-chimiques. Les résultats enregistrés montrent qu'il y a une variation de la valeur nutritive avec les paramètres phénotypiques (la taille et la couleur des dattes) et les paramètres physico-chimiques (humidité, pH, sucres solubles, protéines totale, matière minérale et l'indice de brunissement).

La masse des dattes de la variété Deglet-Nour de la région de Laghouat, a été plus élevée que les dattes de la variété Deglet-Nour de la région d'El-Menia (Griza, 2016) (tab.11), et La masse des dattes diminue avec la maturation de même que le taux d'humidité (Ibrahim et Khalif, 2004).

La taille des dattes de la variété Deglet-Nour de la région de Laghouat a été plus faible que la datte de la variété Dglet-Nour de la région Ouargla mentionné par Sayah et Ould Elhadj (2010).

Il y a une différence de couleurs entre les variétés des dattes. La couleur des dattes de la variété Deglet-Nour de la région de Laghouat est marron foncé ou claire, presque la même couleur que la variété Deglet-Nour dans la région de Ouargla.

Les résultats de l'étude réalisée par Gourchala (2015), montrent que dans l'ensemble, la couleur des dattes n'est pas homogène ; néanmoins la couleur marron prédomine.

La couleur de la datte est variable selon les variétés : jaune plus ou moins clair, jaune ambré- brun plus ou moins prononcé, rouge ou noir (Munier, 1973).

**Tableau 11** : Comparaison des caractéristiques phénotypiques de la variété Deglet-Nour de quelques régions.

Région	Variété	Poids (g)	Largeur (cm)	Longueur (cm)	couleur	Références
Laghouat	Deglet-Nour	11,57	1,74	3,82	Marron foncé Marron claire	Présente travail, 2019
Ouargla	Deglet-Nour	10,26	-	-	-	Rezgui, 2018
Ouargla	Deglet-Nour	10,97	-	4,47	Marron foncé	Sayah et ouled hadj, 2010
El-Menia	Deglet-Nour	7,39	-	-	-	Griza, 2016
Algérie	Deglet-Nour	11,38	-	4,26	Ambrée	Bezghouche et Seltania, 2013

Le taux de la matière minérale de la variété Deglet-Nour de la région de Laghouat a été plus élevé que la variété Deglet-Nour de la région d'El-Menia (Griza, 2016).

La teneur et composition en minéraux dépendent de l'état de fertilité des sols et des amendements apportés (Gourchala, 2015). De plus, la teneur en minéraux dans les fruits des dattes diminue avec les stades de maturation (Ibrahim et Khalif, 2004).

Le pH des dattes de la variété Deglet-Nour de la région de Laghouat a été plus faible que la variété Deglet-Nour mentionnée par Bezghouche et Seltania (2013). Par contre, le pH de la variété Deglet-Nour de région Ouargla (Rezgui, 2017) indique presque la même valeur.

Selon Gourchala (2015), les valeurs de pH les plus courantes pour les dattes commercialisées vont de 5,3 à 6,3, le pH peut varier au cours du stockage, résultat d'une certaine détérioration.

Le taux des sucres solubles des dattes de la variété Deglet-Nour de la région de Laghouat a été plus faible que la variété Deglet-Nour de région d'Ouargla (Rezgui, 2017). La teneur en sucres de la variété Deglet Nour de la région de Laghouat a été très riche en sucres solubles que celle de l'oasis d'El-Menia (Griza, 2016) (tab.12).

Le taux des protéines totales des dattes de la variété Deglet-Nour de la région de Laghouat a été plus élevé que les variétés Deglet-Nour mentionnés par Griza (2016) de l'oasis d'El-Menia et les variétés Deglet-Nour de la région Ouargla (Rezgui, 2017). Cette différence peut être due aux conditions climatiques et édaphiques (Naoui, 2007).

Les résultats obtenus dans cette étude ont montré que l'humidité des dattes de la couleur foncé inférieure aux dattes de la couleur claire. En outre, la teneur en sucre soluble dans les dattes de couleur claire est inférieure à celle des dattes de couleur foncé.

La teneur en sucre est liée à l'humidité, Si la concentration en sucre est supérieure à 20 %, cela signifie que le fruit des dattes est sèche (Ibrahim et Khalif, 2004).

Les résultats obtenus dans cette étude ont montré que le pH des dattes de petite taille a été plus faible par rapport aux dattes de grande et moyenne taille.

Dans une étude menée par Gourchala (2015) sur différents variétés des dattes. La taille de la datte de la variété Tinissine était de 3,85cm avec un pH de 6,10, tandis que la taille de datte de la variété H'mira était de 4,60cm avec un pH de 5,51. Le PH semble également être associé à la taille de la datte de différentes variétés (tab.12).

Le taux des protéines totales des dattes de couleur foncée a été plus faible que les dattes de couleur claire. Dans l'étude menée par Ould El Hadj et Sayah (2010), La couleur de datte de la variété Deglet-Nour était marron foncé avec une teneur de protéine plus faible par rapport la teneur des protéines de datte de la variété Degla-Beida de couleur claire.

**Tableau 12 :** Comparaison des caractéristiques physico-chimiques de quelques variétés des dattes

Région	Variété	Humidité (%)	Matière minérale (%)	pH	Sucres solubles (%)	Protéine totale	Indice de brunissement	Références
Laghouat	Deglet-Nour	21,29	2,31	5,54	79,46	3,00	0,49	Présente travail, 2019
Ouargla	Deglet-Nour	31,95	2,03	5,25	89,15	1,42	0,28	Rezgui, 2017
El-Menia	Deglet-Nour	14,9	0,71	-	58,37	1,08	-	Griza, 2016
Tunisie	-	11,98	1,64	-	-	2,16	-	Herchi et al., 2014
Egypte	-	13,8	2,13	-	-	3	-	
Algérie	Deglet-Nour	23	2,5	6,33	-	-	-	Bezghouche et Seltania, 2013
	Mech-Degla	14	1,95	5,83	-	-	-	
	Degla-Beida	8	4,16	5,25	-	-	-	
Tunisie	Deglet-Nour	-	1,11	-	55,08	-	-	Chaira et al., 2007

Les fonctions amines provenant d'acides aminés libres ou de chaînes latérales sur des protéines établissent des liaisons covalentes avec la fonction aldéhydique ou cétonique terminale pour former une aldosamine ou une cétosamine entraînant des pertes en acides aminés qui peuvent être importantes. Les produits résultant de ces réactions influent de façon très sensible sur la couleur du fruit (Rinderknecht, 1959 *in* Benchabane, 2007).

Les résultats de cette étude ont montré que le taux des sucres solubles augmentait avec la diminution de la taille des dattes. Dans l'étude réalisée par Yamina (2009), la

taille des dattes de la variété Deglet-Nour était de 3,64cm avec une teneur en sucre de 52,08%. Et la taille de la datte de la variété Dagla-Beida de 3,38cm avec un taux de sucre de 67,33%.

Les résultats de cette étude ont montré que l'indice de brunissement augmente avec l'augmentation du taux des protéines totales, que signifier que notre brunissement est enzymatique.

# **Conclusion**

Notre travail a intéressé la valeur nutritive des dattes de la variété Deglet Nour de la région de Laghouat. Des analyses biochimiques ont été effectuées sur les dattes afin de savoir les variations et l'influence des caractéristiques phénotypique comme la taille, le poids, la couleur, et autres physicochimiques comme le pH, sucres solubles, protéine, sur la valeur nutritive des dattes Deglet-Nour de la région de Laghouat.

Les résultats ont montré que les dattes de petite taille et de couleur foncée étaient riches en sucres. De ce fait, nous concluons que la taille et la couleur affectent la teneur en sucre des dattes.

La teneur en humidité des dattes de couleur foncée est faible, mais la teneur en sucre soluble des dattes de couleur foncée est élevée. Plus la teneur en sucre est élevée, moins il y a d'humidité. Ainsi, la teneur en sucre est liée à l'humidité.

Le pH des dattes de petite taille et de couleur foncée était élevé. Par conséquent, la taille et la couleur des dates affectent l'acidité des dattes.

La teneur en protéines totale des dattes de couleur claire était élevée. Par conséquent, la couleur a un effet sur la teneur en protéines des dattes.

Les résultats ont montré que la couleur et la taille de la date n'affectaient pas la teneur en matière minérale.

Cette étude a montré qu'il existe effectivement une variation dans la valeur nutritionnelle des dattes avec l'effet des caractéristiques physico-chimiques et phénotypiques.

Par ailleurs, il sera intéressant d'élargir l'étude sur d'autres variétés et en utilisant d'autres descripteurs biochimiques comme la teneur en fibres et en tanins.

# **Références bibliographiques**

- **Acourene S. et Tama M., 1997.** Caractérisation physico-chimique des principaux cultivars de dattes de la région des Zibans. Recherche Agronomique, (1) : 59-66.
- **A.P.S., 2017.** Algérie Presse Service. Une production de plus 10 millions de quintaux de dattes en 2017.
- **Al Farsi M, Alasalvar.C,Al-Abid M, Al ShoailyK AlAmry.M and Al-Rawah.F, 2007.** Compositional and functional characteristics of dates, syrups, and there by-products.Journal of Food Chemistry, 104: 943–947.
- **Benchaabane A., 2007.** Composition biochimique de la datte (Deglet-Nour). Evolution en fonction de la maturation et formation de la couleur et des arômes. Thèse de doctorat. Institut national Agronomique El-Harrach (Alger), 123p.
- **BNEDER, 2005.** Elaboration d'un schéma d'aménagement et de développement durable de la région hauts plateaux centre (HPS) à l'horizon 2025. Rapport de mission 1 : Etat des lieux et région analyse des tendances, 551p.
- **Benziouche S.E., 2017.** L'agriculture biologique, un outil de développement de la filière dattes dans la région des Ziban en Algérie, 23p.
- **Bouabidi H., Reynes M., et Rouissi M.B., 1996.** Critères de caractérisation de quelques cultivars de palmier dattier de sud tunisienne. INRAT, 69 : 73-87.
- **Buelguedj M., 2001.** Caractéristiques des cultivars de dattes dans les palmeraies du Sud-Est Algérien, N° 11, INRAA. El-Hrrach, Alger, 289p.
- **Bousdira K., 2007.** Contribution à la connaissance de la biodiversité du palmier dattier pour une meilleure gestion et une valorisation de la biomasse : morphologique et biochimique des dattes des cultivars les plus connus de la région du Mzab, classification et évaluation de la qualité. Mémoire de magistère en génie alimentaire. Université M'hamed Bouguera-Boumerdes, 149p.
- **Canellas J., Rossello C. Simal S., Solet L. et Mulet A., 1993.** Storage conditions affecting quality of raisins. Journal of food science, 58 (4): 808-809.
- **Dajoz R., 2006.** Précis d'écologie. 8ème édition. Paris : DUNOD. 631p.
- **Djerbi M., 1994.** Précis de phoeniciculture. FAO, 192p.
- **Dowson W.H. et Aten H., 1963.** Récolte et conditionnement des dattes. Ed. FAO, 116p.
- **D.S.A, 2014.** Direction des services agricoles (Laghout) statistique agricoles.

- **Elhadrami I. et Elhadrami, A., 2009.** Breeding date palm. Univ. Marrakech : 191-216.
- **Espiard E., 2002.** Introduction à la transformation industrielle des fruits. Ed Tech et Doc. Lavoisier, Paris : 147-155.
- **FAO, 1992.** Food and Agricultural Organization production.
- **Frédérique A., B., B., 2010.** Situation de la culture du palmier dattier en Algérie. Biotechnologies du palmier dattier. IRD Editions: p 16.
- **Ghiaba Z., Boukouada M., Djeridane A., Saidi M., Yousfi M., 2011.** Screening of antioxidant activity and phenolic compounds of various date palm (*Phoenix dactylifera*) fruits from Algeria. *Mediterr J Nutr Metab*, 5:119–126.
- **Gilles P., 2000.** Cultiver le palmier-dattier. Ed. Cirad, 110p.
- **Gourchala F., 2015.** Caractérisation physicochimique, phytochimique et biochimique de cinq variétés de dattes d'Algérie, *Phoenix dactylifera* L.(Deglet noor, Ghars, H'mira, Tamesrit et Tinissine). Effets de leur ingestion sur certains paramètres biologiques (Glycémie, profil lipidique, index glycémique et pression artérielle). Thèse de Doctora. Université Badji Mokhtar –Annaba, 133p.
- **Griza H., 2016.** Effet de la conservation par le froid (réfrigération, congélation) sur la valeur nutritive de la variété Deglet-Nour de l'oasis d'El-Menia. Université Amar Thelidji. Laghouat, 63p.
- **Halitim A., 1998.** Les sols des régions arides d'Algérie. Alger : OPU, 384p.
- **Hannachi S., KhitriD., Benkhalifa A., Brac de perriere R.A, 1998.** Inventaire variétal de la Palmeraie Algérienne, Ed. URZA. Alger, 225p.
- **Kendri S., 1999, Masmoudi N., 2000.** Caractéristiques biochimiques de la biomasse "*Saccharomyces cerevisiae* " produite à partir des dattes " Variété Gars ". Mémoire d'Ingénieur. Département d'agronomie. Batna, 51p.
- **Khechai et Daoud, 2017. 2008.** Qualité de la datte Deglet-Nour produites sur des sols sales et gypseux dans les oasis des zibans–algerie. Université Mohamed khider. Biskra, 7 : 27-34.
- **Mahi B., 2014.** Apport de la géomatique dans l'identification des zones d'agriculture. Cas des zones à haut potentiel céréalier de willaya de Laghouat. Mémoire de master en amélioration et production des plants. Université de Djelfa, 152p

- **Matallah M.A.A., 2004.** Contribution à l'étude de la conservation des dattes variété Deglet-Nour : Isotherme d'adsorption et de désorption. Mémoire d'Ingénieur. INA. El-Harrach, 79p.
- **Mimoni Y., 2009.** Mise au point d'une technique d'extraction de sirops de dattes ; comparaison avec les sirops à haute teneur en fructose (HFCS) issus de l'amidonnerie. Mémoire Magistère. Université Kasdi Merbah. Ouargla, 134p.
- **Munier P., 1973.** Le palmier dattier. Ed. Maisonneuve, Paris, 221p.
- **Noui Y., 2007.** Caractérisation physico-chimique comparative des deux principaux tissus constitutifs de la pulpe de datte Mech-Degla. Mémoire de Magister. Université M'hamed Bougara. Boumerdes, 61p.
- **O.N.M, Office Nationale de Météorologie, 2016.** Données météorologiques de Laghoat, 5p.
- **Sayah Z. et Ould EL Hadj M. D., 2010.** Étude comparative des caractéristiques physico-chimiques et biochimiques des dattes de la cuvette d'Ouargla. Université Kasdi Merbah .Ouargla, 06p
- **Prevost P. H., 1999.** Les bases de l'agriculture. Ed II. Paris-France, 254p.
- **Reynes M., Bouabidi H., Piombo G., et Restenrucci A., M., 1994.** Caractérisation de principales variétés de dattes cultivées dans la région des Djerid en Tunisie. Fruit, 49: 289-298.
- **Rezgui A., 2018.** Evolution du taux des sucres avec la maturation et le mode de conservation chez les dattes de la variété Deglet-Nour. Université Amar Thelidji. Laghouat, 60p.
- **Yahiaoui k., 1998.** Caractérisation physico-chimique et l'évolution du brunissement de la datte Deglet-Nour au cours de la maturation. Thèse de Magistère. INA. El-Harrach. Alger.103p.
- <https://fr.weatherspark.com>

إبراهيم ع. م، و خليف م، ن، ح، 2004. نخلة التمر. الطبعة الثالثة، الناشر منشأة المعارف. الإسكندرية، 779 صفحة.

Titre du mémoire : Variation de la valeur nutritive des dattes de la variété Deglet-Nour avec les caractéristiques phénotypiques et physico-chimiques

### **Résumé :**

L'objectif de ce travail est d'étudier la variation de la valeur nutritive des dattes de la variété Deglet-Nour de la région de Laghouat avec les caractéristiques phénotypiques et physicochimiques. L'échantillonnage a été effectué en 2018, sur des dattes du même régime de la variété Deglet-Nour de la région de Laghouat.

Les principaux résultats obtenus montrent qu'il y a une variation de la valeur nutritive avec les caractéristiques physico-chimiques et phénotypiques. Les sucres solubles étaient de 79,46%, la teneur de protéine totale a été de 3%, et le du taux d'humidité a été de 21,28. Le taux des sucres solubles diminue avec la taille des dattes.

L'humidité des dattes de couleur foncée a été inférieure aux dattes de la couleur claire. La teneur en sucre soluble dans les dattes de couleur claire a été inférieure à celle des dattes de couleur foncée. La teneur en sucre est liée à l'humidité.

En général, les paramètres physico-chimiques et phénotypiques affectent la valeur nutritionnelle des dattes.

**Mots-clés :** Laghouat, Deglet-Nour, Valeur Nutritive, Variation phénotypiques, Variation physicochimiques.

**Title of memory: Variation in the nutritional value of dates of the Deglet-Nour variety with phenotypic and physicochemical characteristics**

The objective of this work is to study the variation of the nutritional value of dates of the Deglet-Nour variety of the Laghouat region with the phenotypic and physicochemical characteristics. The sampling was carried out in 2018 on date of the same regime at Deglet-Nour variety of the Laghouat region. The main results obtained show that there is a variation of the nutritional value with the physicochemical and phenotypic characteristics. The average soluble sugars were 79.46%, the total protein protein level 3%, and the average humidity 21,28. The rate of soluble sugars decreases with the size of dates.

The soluble sugar content of light-colored dates was less than the content of dark dates

**Keywords:** Laghouat, Deglet-Nour, Nutritional value, Phenotypic variation, Physicochemical variation.

**عنوان المذكرة: تباين القيمة الغذائية للتمور لصنف دقلة نور مع الخصائص المظهرية والفيزيوكيميائية.**

### **ملخص :**

يهدف هذا العمل الى دراسة التباين في القيمة الغذائية للتمور من نوع دقلة نور مع الخصائص المظهرية والفيزيوكيميائية. حيث تم اخذ العينات في 2018 من نفس عرجون التمر لصنف دقلة نور من منطقة الاغواط.

اظهرت اهم النتائج المتحصل عليها ان هناك تباين في القيمة الغذائية للتمور. سجلنا في هذه النتائج نسبة السكر بمعدل (79,46%)، محتوى البروتين الكلي (3%)، ومحتوى الرطوبة هو (21,28%). يرتفع محتوى السكر القابل للذوبان مع حجم التمر.

محتوى الرطوبة في التمور الداكنة اقل منه في التمور فاتحة اللون، بينما معدل السكر في التمور فاتحة اللون اقل منه في التمور الداكنة. ومن ذلك يرتبط محتوى السكر بالرطوبة. بشكل عام، الخصائص المظهرية والفيزيوكيميائية تؤثر على القيمة الغذائية للتمور.

الكلمات المفتاحية: الاغواط، دقلة نور، القيمة الغذائية، تباين الخصائص المظهرية، تباين الخصائص الفيزيوكيميائية.