



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



Université Amar Thelidji- Laghouat

FACULTE DES SCIENCES

DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES

MEMOIRE DE MASTER

Présenté par : CHEBAB Khaoula

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

FILIERE DES SCIENCES ALIMENTAIRES

OPTION : AGROALIMENTAIRE ET CONTROLE DE QUALITE

Thème

**Etude de la relation entre les caractéristiques
phénotypiques et quelques paramètres
physicochimiques et biochimiques des dattes de la
variété Deglet-Nour**

Jury de soutenance :

Nom et Prénom

Mm. Ouaisa Nadjet

Mr. Goudjal Yacine

Mr. Adamou Ala-Eddine

Grade

Maître Assistante 'A'

Professeur

Professeur

Qualité

Présidente

Examineur

Rapporteur

Promotion : 2020 - 2021

Dédicaces

*C'est avec l'aide et la grâce du Dieu que j'ai achevé ce modeste travail
que je dédie :*

*A mon très cher père, mon exemple éternel, mon soutien moral et
source de Joie et de bonheur, merci pour ta patience, pour ton soutien
infini; pour tes conseils, j'espère que je serai une source de fierté pour
toi.*

*À ma très chère mère; la flamme de mon cœur, ma vie et mon
bonheur, aucun mot ne peut exprimer ta valeur pour moi que Dieu te
garde et te protège.*

À mes chers frères : Baha El-ddine, Mohamed et Anas

À mes sœurs : Ahlam, Marwa et le petite Nour El-houda

*À mes chères amies et collègues et mes proches Halima, Rabab,
Hannan, Rym , Reguia et Chaïma.*

Je dédie ce travail à ma précieuse grand-mère Randja

*Avec mes sincères sentiments et mon cœur chaleureuxJe dédie ce
modeste travail A*

*L'âme sacré de Mon l'oncle Youcef que je l'ai perdu et qui reste et
restera toujours présent dans mon cœur, " رحمه الله "*

À tous les membres de ma Famille sans aucune exception

Khaoula

Remerciements

Tout d'abord nous tenons à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux qui nous a donné la santé, le courage, la volonté et surtout la patience d'accomplir ce modeste travail. Merci "Allah" de nous avoir éclairé le chemin de la réussite.

Je remercie mon encadreur **Dr. ADAMOU Ala-Eddine** professeur à l'Université Amar TELIDJI-Laghouat d'avoir accepté d'encadrer et de diriger ce travail, avec une grande rigueur scientifique. La qualité de sa formation et ses conseils, le soutien et la confiance qu'il m'a accordée.

Je remercie également Mm Ouaisa Nadjet, Maître assistante à l'Université Amar Telidji-Laghouat d'avoir accepté de présider le jury.

Je tiens à remercier aussi Dr. Goudjal Yacine Professeur à l'Université Amar Telidji-Laghouat d'avoir accepté d'examiner et participé à notre jury de mémoire.

Mes vifs remerciements s'adressent à mon père pour son aide au cours de l'échantillonnage des dattes dans la palmeraie.

Je remercie également le personnel du laboratoire d'agronomie et de biologie de l'université de Laghouat pour leur aide au cours de l'étude expérimentale.

Egalement à tous les enseignants de la spécialité Agroalimentaire et Contrôle de Qualité pour leurs contributions dans ce cycle de formation.

Liste des abréviations

- **DDL** : Degré De Liberté
- **I.N.R.A.A** : Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie
- **ONM** : Office National de Météologie
- **P** : Probabilité

Indexe des figures

N°	Titre	Page
1	Coupe longitudinale d'une datte et du noyau.	04
2	Répartition des wilayas productrices de dattes en Algérie.	07
3	La situation géographique de la vallée de L'Oued Righ.	13
4	Palmeraie échantillonnée de la ville de Djamaa dans la région d'Oued Righ.	16
5	Organigrammes de protocole d'échantillonnage des dattes.	17
6	Echantillons des dattes sont séchés.	18
7	Poudre des dattes.	18
8	Variation entre la masse des dattes de la variété Deglet-Nour et les palmiers.	24
9	Variation entre la longueur des dattes de la variété Deglet-Nour et les palmiers.	24
10	Variation entre la largeur des dattes de la variété Deglet-Nour et les palmiers.	25
11	Variation du taux de la matière sèche de la pulpe des dattes de la variété Deglet-Nour selon les palmiers.	26
12	Variation du taux de la matière minérale de la pulpe des dattes de la variété Deglet-Nour selon les palmiers.	26
13	Variation du pH de la pulpe des dattes de la variété Deglet-Nour selon les palmiers.	27
14	Variation du taux des sucres solubles de la pulpe des dattes de la variété Deglet-Nour selon les palmiers.	28
15	Variation du taux des protéines de la pulpe des dattes de la variété Deglet-Nour selon les palmiers.	28
16	Variation du taux de la matière sèche de la pulpe des dattes de la variété Deglet-Nour avec des deux catégories de taille des dattes (grande et petite).	29
17	Variation du taux de la matière minérale de la pulpe des dattes de la variété Deglet-Nour avec des deux catégories de taille des dattes (grande et petite).	30
18	Variation du pH de la pulpe des dattes de la variété Deglet-Nour avec des deux catégories de taille des dattes (grande et petite).	30
19	Variation du taux des sucres solubles de la pulpe des dattes de la variété.	31

	Deglet-Nour avec des deux catégories de taille des dattes (grande et petite).	
20	Variation du taux des protéines de la pulpe des dattes de la variété Deglet-Nour avec des deux catégories de taille des dattes (grande et petite).	32
21	Variation du taux de la matière sèche de la pulpe des dattes de la variété Deglet-Nour avec des deux couleurs des dattes (Foncée et claire).	32
22	Variation du taux des minéraux de la pulpe des dattes de la variété Deglet-Nour avec des deux couleurs des dattes (Foncée et claire).	33
23	Variation du pH de la pulpe des dattes de la variété Deglet-Nour avec des deux couleurs des dattes (Foncée et claire).	33
24	Variation du taux des sucres solubles de la pulpe des dattes de la variété Deglet-Nour avec des deux couleurs des dattes (Foncée et claire).	34
25	Variation du taux des protéines de la pulpe des dattes de la variété Deglet-Nour avec des deux couleurs des dattes (Foncée et claire).	35
26	Variation du taux d'humidité en fonction de la masse des dattes de la variété Deglet-Nour.	35
27	Variation du taux d'humidité en fonction de la longueur des dattes de la variété Deglet-Nour.	36
28	Variation du taux d'humidité en fonction de la largeur des dattes de la variété Deglet-Nour.	37

Indexe des tableaux

N°	Titre	Page
1	Répartition du palmier dattier en Algérie.	04
2	L'évolution de la production des dattes en Algérie.	06
3	Présenté la classification des dattes selon leur consistance.	10
4	Caractéristiques de la variété Deglet-Nour.	11
5	Caractéristiques morphologiques de la variété Deglet-Nour.	12
6	Composition moyenne en élément nutritionnel pour 100g net de dattes communes.	13
7	Valeur en élément nutritionnel de la variété Deglet-Nour.	14
8	Comparaison de la valeur nutritionnel des quelques variété des dattes.	14
9	Températures moyennes mensuelles d'Oued Righ de la région de Djamaa de l'année 2019.	17
10	Les précipitations moyennes mensuelles d'Oued Righ de la région de Djamaa de l'année 2019.	18
11	Les humidités moyennes mensuelles d'Oued Righ de la région de Djamaa de l'année 2019.	18
12	La vitesse de vent moyenne mensuel d'Oued Righ de région de Djamaa de l'année 2019.	18
13	Paramètres morpho-métriques des dattes de la variété Deglet-Nour de la région d'Oued Righ (Djamaa).	25
14	Paramètres physico-chimiques des dattes de la variété Deglet-Nour de la région d'Oued Righ.	26
15	Comparaison de la valeur nutritionnel de la variété Deglet Nour des quelques régions Algérie.	43

SOMMAIRE

Introduction

Introduction.....	1
--------------------------	----------

Partie bibliographique

1. Généralités sur le palmier dattier et les dattes.....	3
1.1. Le palmier dattier.....	3
1.2. Répartition géographique du palmier dattier	3
1.2.1. Dans le monde.....	3
1.2.2. En Algérie	3
1.3. Production de la datte.....	5
1.3.1. En Algérie	5
1.3.2. A Oued Righ.....	6
1.4. Conservation des dattes	6
1.4.1. Conservation traditionnelle.....	6
1.4.2. Conservation industrielle	7
2. Les dattes.....	9
2.1. Définition des dattes.....	9
2.2. La classification des dattes	10
2.3. Les cultivars de la datte	10
2.3.1. Cultivar Deglet-Nour.....	11
2.4. Caractérisations morphologiques des dattes.....	11
2.5. Valeur nutritionnel des dattes.....	12

Matériel et méthodes

1. Présentation de la région d'étude.....	16
1.1. Situation géographique.....	16

1.2. Le sole de la région.....	17
1.3. Hydrologie.....	17
1.4. Le climat de la région d'Oued Righ (Djamaa).....	17
1.4.1. La température.....	17
1.4.2. Les précipitations.....	18
1.4.3. L'humidité.....	18
1.4.4. Le vent.....	18
2. Présentation de la palmeraie échantillonnée.....	19
2.1. Echantillonnage et préparation des échantillons.....	20
3. Analyse physico-chimique de la pulpe de dattes.....	22
3.1. Matière sèche et l'humidité.....	22
3.3 Matière minérale.....	22
3.4. Sucres solubles.....	22
3.5. pH.....	23
3.6. Protéines totales.....	23
7. Analyse statistiques.....	24

Résultats

1. Analyses descriptives des paramètres nutritionnels des dattes	25
1.1. Paramètre morpho-métriques	25
1.1.1. Masse des dattes.....	25
1.1.2. Longueur des dattes	25
1.1.3. Largeur des dattes	25
1.2. Paramètres physicochimiques.....	25
1.2.1. Matière sèche et taux d'humidité.....	25
1.2.2. Matière minérale	25
1.2.3. PH	26
1.2.4. Sucres solubles.....	26
1.2.5. Taux des protéines	26
2. Variation des paramètres morpho-métrique entre les palmiers.....	26
2.1. Variation de la masse.....	26
2.2. Variation de longueur	27
2.3. Variation de largeur	28
3. Variation des paramètres physico-chimiques entre les palmiers.....	28
3.1. Variation de la matière sèche.....	28

3.2. Variation du taux des minéraux	29
3.3. Variation de pH	30
3.4. Variation du taux de sucres solubles	30
3.5. Variation du taux des protéines	31
4. Variation des paramètres physico-chimique avec la catégorie de taille.....	32
4.1. Matière sèche et taux d'humidité.....	32
4.2. Matière minérale.....	32
4.3. pH	33
4.4. Sucres solubles	34
4.5. Taux des protéines	34
5. Variation des paramètres physico-chimique avec la couleur	35
5.1. Matière sèche	35
5.2. Matière minérale.....	36
5.3. pH	36
5.4. Sucres solubles	37
5.5. Taux des protéines	37
6. Corrélations entre quelques paramètres des dattes de la variété Deglet-Nour.....	38
6.1. Variation de l'humidité en fonction des paramètres morphométriques	38

Discussion

Discussion.....	41
-----------------	----

Conclusion

Conclusion.....	44
-----------------	----

Références bibliographiques

Références bibliographiques	45
-----------------------------------	----

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) est le symbole de l'agriculture oasienne, il est le centre de vie et la source de valeurs inestimables sur le plan socio-économiques et écologiques (El Hadrami et *al.*, 2005 ; Tajini et *al.*, 2020). Les palmiers sont cultivées à grande échelle en Algérie et occupant une place très importante dans l'économie nationale (Achoura, 2013).

En Algérie, les palmeraies sont situées, en majorité, au nord du Sahara au niveau des oasis où les conditions de culture leurs sont favorables (Benchabane, 2007). L'Algérie occupe une place importante parmi les pays producteurs et exportateurs de dattes dans le monde. Plus encore, elle se classe en première place en termes de qualité, grâce à la variété Deglet Nour (Benzouche et Cheriet, 2012). Selon FAO (2018), la production nationale des dattes est estimée à 1,058 559 tonnes avec un rendement moyen de 63,136 kg par pied. Les principales zones de production sont : les Zibans, Oued-Righ, Ouargla, El Oued, la vallée du Mzab, Béchar, Béni Ounif, la vallée de la Saoura (Benchabane, 2007).

La datte, fruit du palmier dattier, a été depuis long temps un élément très important dans l'alimentation, tant pour les humains (les dattes molles) que pour les animaux (les dattes sèches). Ces derniers suscitent, de plus en plus, un intérêt croissant aussi bien chez les consommateurs que chez les diététiciens et les nutritionnistes (Tajini et *al.*, 2020). La datte constitue un excellent aliment, de grande valeur nutritive et énergétique (Marouf et Khali, 2018).

Les dattes sont connues pour leur valeur nutritionnelle. Bien qu'elles soient riches en certains sels minéraux, vitamines (caroténoïdes et vitamines du groupe B), tanins et acides organiques, c'est surtout leur teneur en sucres qui en fait un aliment de premier choix (Booij et *al.*, 1992).

L'Algérie a exporté 45 millions de dollars de dattes en 2019 (Madr, 2019). La variété Deglet-Nour est très recherchée sur le marché national et international de par sa qualité gustative appréciée par le consommateur (Ferradji et *al.*, 2008). La demande de l'extérieur comme celle de l'intérieur exige un produit de qualité uniforme sur le plan gustative et nutritionnel. C'est dans ce contexte que s'inscrit notre étude sur la relation entre les paramètres phénotypiques (taille et couleur) et paramètres physicochimiques (matière minérale, matière sèche, sucre, pH et protéine) afin de choisir un indice de qualité des dattes sur le plan nutritif et commercial. Ainsi, de présenter un modèle à d'éventuelles opérations de tri selon la demande du consommateur.

L'objectif de notre travail a été de sélectionner des paramètres morpho-métriques (taille et couleur des dattes) en étroite relation avec les paramètres physicochimiques (pH, matière sèche et matière minérale) et biochimiques (protéines totale et sucres solubles) en vue de les utilisés comme indicateurs de qualité des dattes de la variété Deglet-Nour de la vallée d'Oued Righ.

1. Généralités sur le palmier dattier

1.1. Le palmier dattier

Le Palmier dattier est cultivé comme arbre fruitier dans les régions chaudes arides et semi-arides. Cet arbre peut s'adapter à de nombreuses conditions grâce à sa grande variabilité (Gilles, 2000). C'est "l'arbre" emblématique des régions arides et semi-arides de l'Ancien Monde (Muriel et *al.*, 2013).

Le dattier (*Phoenix dactylifera L.*) est exploité puis cultivé depuis plusieurs millénaires au Moyen-Orient et dans le nord de l'Afrique (Barrow, 1998 ; Zohary et *al.*, 2012). Il s'agit d'un grand arbre de 20 à 30 m de haut, au tronc cylindrique (le stipe), portant une couronne de feuilles. Ces dernières sont pennées divisées et longues de 4 à 7 m. L'espèce est dioïque et porte des inflorescences mâles ou femelles ; les fleurs femelles aux trois carpelles sont indépendants, dont une seule se développe pour former la datte (le fruit) (Chniti, 2015).

Le palmier dattier est parmi les espèces les plus importantes dans la famille des Arecaceae, qui regroupe environ 200 genres et plus de 2500 espèces (El Hadrami et El Hadrami, 2009; Jain et *al.*, 2011).

1.2. Répartition géographique du palmier dattier

1.2.1. Dans le monde

Le palmier dattier est une plante bien adaptée aux climats sahariens chauds et secs (Munier, 1973). Son aire de culture s'étale dans l'hémisphère Nord entre les parallèles 9° (Cameroun) et 39° (Elche en Espagne), ou il bénéficie d'une situation particulière lui permettant de murir ses fruits (Amorsi, 1975).

Les zones les plus favorables sont comprises entre 24° et 34° de latitudes Nord (Maroc, Algérie, Tunisie, Egypte, Irak, ...etc). Aux Etats- Unis, la culture s'étale entre les parallèles 33° et 35° (Ben Abdallah, 1990).

Le nombre total de palmier dans le monde est estimé à 122 millions d'arbres (Ataf et Nadif, 1998 in Chaouch Khouane, 2012).

1.2.2. En Algérie

L'Algérie occupe le premier rang de point de vue qualité triomphée par la variété Deglet Nour (Munier, 1973).

Actuellement, la palmeraie algérienne est constituée de plus de 11 millions de palmiers répartis à travers 09 wilayas sahariennes : Biskra, El-Oued, Ouargla, Ghardaïa, Adrar, Béchar, Tamanrasset, Illizi et Tindouf (Buelguedj, 2007).

En Algérie, le palmier dattier présent dans les régions de sud de pays caractérisé par le climat chaud et sec s'étend depuis la frontière marocaine jusqu'à la frontière tuniso-libyenne, et depuis l'Atlas saharien jusqu'à Reggane à l'Ouest, Tamanrasset au centre et Djanet à l'Est (Bougeudora et *al.*, 2010). Selon Messar (1996), la palmeraie algérienne est située comme suit :

- Dans le Sud-est (El Oued, Ouargla et Biskra) qui possède 67% de la palmeraie algérienne ;
- Le Sud-ouest (Adrar et Bechar) avec 21% de palmeraie ;
- L'extrême Sud (Ghardaïa, Tamanrasset, Illizi et Tindouf) avec 10% ;
- Et d'autres régions qui représentent 2% de la palmeraie mais contribuent pour beaucoup dans la production nationale à l'instar d'Ouargla (Tableau 03) (figure 02).

Tableau 01 : répartition du palmier dattier en Algérie.

L'est	L'ouest
Les Zibans (Biskra), Oued Righ (entre Ouargla et Touggourt), Oued Souf, la cuvette de Ouargla et le M'Zab (Ghardaïa).	La Saoura (Beni Abbes), le Touat (Adrar), le Gourara (Timimoune), Le Tidikelt (Reggane) et le Golea.

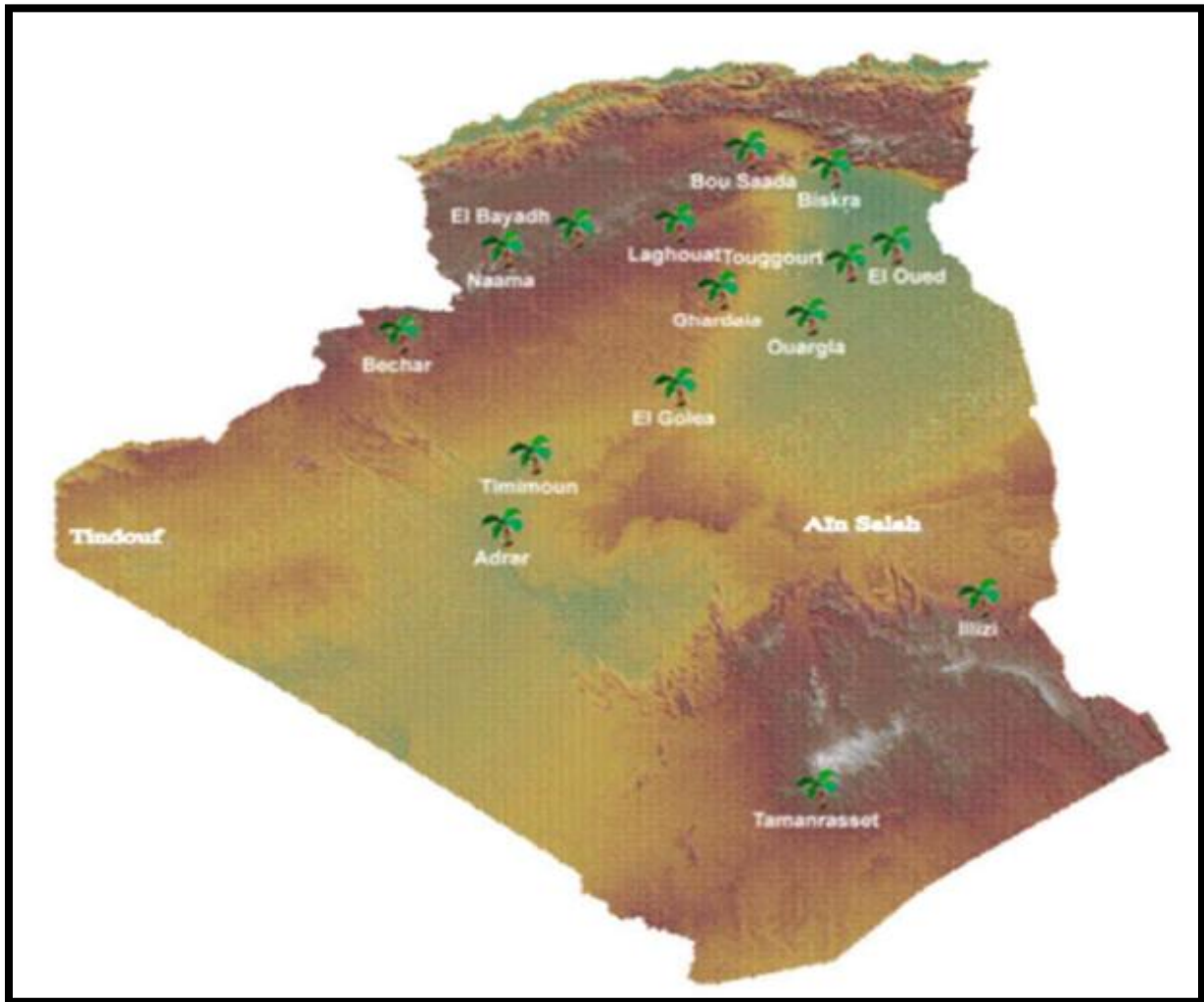


Figure 01: Répartition des wilayas productrices de dattes en Algérie (agri-info-dz, 2019 in Seba, 2020).

1.3. Production de la datte

1.3.1. En Algérie

L'Algérie est un pays phénicicole classe au sixième rang mondial (Makhloufi et *al.*, 2018) et au premier rang dans le Maghreb pour ses grandes (Benyagoub et *al.*, 2012). La production est estimée à 492.217 tonnes dont 244.636 tonnes (50%) de dattes demi-molles (Deglet-Nour) est très apprécié par les consommateurs (Dsae, 2001).

Le patrimoine phoenicicol algérien est évalué à environ 18605100 palmiers dattiers avec une production d'environ 848199,00 quintaux. Ce qui a permis de classer l'Algérie à la quatrième position parmi les pays producteurs de dattes et en première position pour la qualité de la variété « Deglet Nour » (FAO, 2015).

La production des dattes en Algérie, entre les années 2002 et 2011 est représentée dans le tableau 04 (FAO, 2013).

Tableau 02 : L'évolution de la production des dattes en Algérie (FAO, 2013).

Années	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Production (mille tonnes)	437,33	418,42	492,21	442,60	516,29	491,18	526,92	552,76	600,69	644,74	724,89

A partir le tableau 02, le nombre de la production des dattes évolue d'une année à une autre. Par ailleurs, la production des dattes est proche entre années 2001 et 2004 et augmente jusqu'a 2005. Ensuite, progressivement augmente de 2007 à 2011, ce dernier est plus significatif que les autres années.

1.3.2. A Oued Righ

Cette région dite "Oued Righ" dans le Sahara Algérien est connue par son développement considérable des Oasis qui produisent des dattes d'excellente qualité (Bouaichi et Ben Abdllah, 2019). Le nombre de variétés de dattes dans cette région a atteint environ 175 cultivars des dattes (Absi, 2013).

La région d'Oued-Righ couvre une superficie phoenicicole de 24 037 hectares pour un nombre total de palmiers de 2 633 200 (Acourene et *al.*, 2007).

La région basse d'Oued Righ est l'une des régions les plus anciennement cultivées et l'une des mieux connues du Sahara septentrional algérien. Elle est constituée d'une cinquantaine d'oasis qui compte totalement environ 16000 ha cultivés et plus d'un million et demi des palmiers dattiers produisant des dattes d'excellente qualité (Bouchahm et *al.*, 2013).

1.4. Conservation des dattes

1.4.1. Conservation traditionnelle

- **La Khabia** : est une méthode qui consiste à empiler les dattes dans de grandes jarres en poterie puis à les fermées hermétiquement. Ce sont les femmes qui étaient chargées de ce type de conditionnement qui tend à s'amenuiser (Benahmed et *al.*, 2007).
- **Le Bajou** : est une armoire murale construite spécialement pour la conservation des dattes à la base de laquelle se trouve un orifice pour la récupération du miel de dattes (Benahmed et *al.*, 2007). Ce mode de conservation est propice aux dattes molles ou

demi molles. Le Bajou est munies de petites ouvertures d'aérations sur la partie supérieure (Belguedj et *al.*, 2008).

- **L'Btana :** est une mode de conservation traditionnel le plus utilisé dans le sud algérien. L'opération est basée sur un tri des dattes molles, suivi d'un procédé qui consiste à mélanger les dattes avec des plantes aromatiques. Ensuite la masse est fortement pressée dans la peau des animaux ou dans des sacs en plastique ou en cellulose jusqu'à l'expulsion de l'air. Dans ces forme les dattes se conservent jusqu'a trois ans (Benahmed et *al.*, 2007).

1.4.2. Conservation industrielle

- **Le séchage :**

Le séchage permet la réduction du potentiel de croissance des microorganismes et des réactions chimiques indésirables (ex : brunissement enzymatique), donc augmentation de la durée de vie du produit (Gowen et *al.*, 2008).

- Traitements des dattes par micro-ondes

En vue d'éviter l'utilisation de produits chimiques (bromure de méthyle) pour désinfecter les dattes, une technique basée sur l'utilisation des micro-ondes a été développée. L'appareil se présente comme un tunnel dans lequel les dattes sont traitées. Les caractéristiques physiques (constantes diélectriques) des dattes ont permis de déterminer le couple durée/température de traitement permettant la destruction des œufs et la préservation de la qualité (Reynes et *al.*, 1999).

- **Conservation par le froid :**

La conservation au froid, on distingue deux formes : la réfrigération et la congélation/surgélation (Dakhia et *al.*, 2016).

- La réfrigération

La réfrigération est le terme utilisé pour des températures de stockage basses mais supérieures à 0°C « Froid positif » (Jeantet et *al.*, 2006).

L'abaissement de la température (entre 4 et 8°C), elle permet une conservation de quatre à dix jours (Morgan, 2013).

- La congélation

La congélation est un terme général, désignant le changement d'état d'eau liquide en glace, et le maintien du produit à une température négative. L'intervalle de température est de 0 à -18°C ; c'est ce qui se passe en pratique dans les congélateurs (Jeantet et *al.*, 2006). Les différents types de congélation selon Ghali (2004) sont :

- Congélation lente : le front de glace progresse à une vitesse de 1 cm/heure.
- Congélation moyennement rapide : le front dans ce cas progresse à une vitesse de 5 cm/heure.
- Congélation rapide : on note dans ce cas-ci que la vitesse de progression du front de glace est largement supérieure à 5 cm /heure.

- La surgélation des dattes

C'est une technique industrielle qui refroidit très rapidement l'aliment à cœur à -30°C ou -50°C, parfois d'avantage. L'eau contenue étant cristallisée sur place en microcristaux, les altérations physico-chimiques sont évitées lors du réchauffement. Seuls les aliments ou produits alimentaires de petites dimensions sont soumis à ce procédé (Dakhia et *al.*, 2016).

➤ Emballage sous atmosphère modifié ou sous vide

L'utilisation de techniques de conditionnement spécifiques permettrait de conserver plus longtemps la qualité initiale des dattes stockées.

Le conditionnement sous vide des dattes naturelles est le mode le mieux adapté pour une meilleure protection du produit contre la prolifération des levures et moisissures et contre la déshydratation. Pour les dattes fourrées.

Le conditionnement sous atmosphère modifiée avec une injection d'un mélange gazeux (CO₂ 20% et N₂ 80%) à la dose de 10% s'est révélé le meilleur pour conserver la qualité initiale du produit durant le stockage (Achour et *al.*, 2003).

2. Les dattes

2.1. Définition des dattes

Les dattes, fruit du palmier dattiers constituent un aliment essentiel pour les populations du désert (Noui, 2016). C'est une baie, souvent allongée, avec une pulpe épaisse et charnue. Elle renferme une seule graine très dure, plus ou moins volumineuse connue communément par le « noyau » (Benchelah et Maka, 2008). Elle est composée de deux parties ; une partie non comestible «Noyau» et une partie comestible «pulpe ou chair».

D'après Espiard (2002), la pulpe, est constituée de :

- ✓ Un péricarpe ou enveloppe cellulosique fine dénommée peau.
- ✓ Un mésocarpe généralement charnu, de consistance variable selon sa teneur en sucre et de couleur soutenue.
- ✓ Un endocarpe de teinte plus clair et de texture fibreuse, parfois réduit à une membrane parcheminée entourant le noyau.

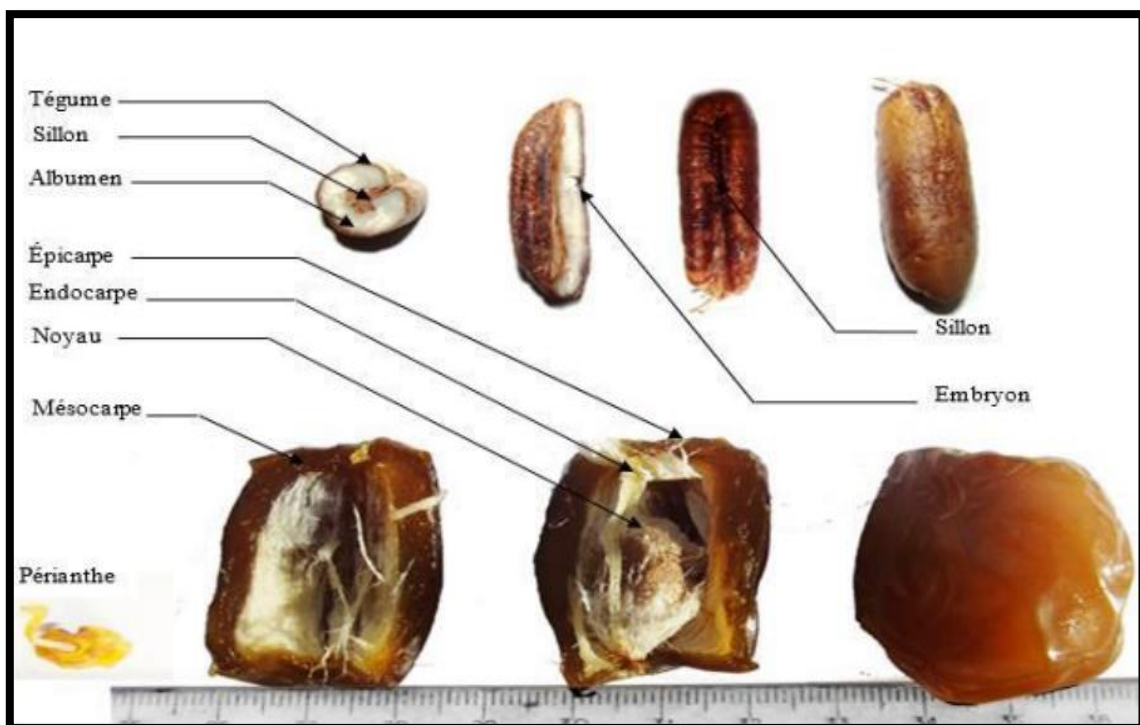


Figure 02 : Coupe longitudinale et transversale d'une datte et du noyau (Boulanouar, 2015).

La farine (poudre) de datte est préparée à partir de dattes sèches ou susceptibles de le devenir après dessiccation. Riche en sucre, cette farine est utilisée en biscuiterie, pâtisserie, aliments pour enfants et yaourt (Aït-Ameur, 2001 ; Benamara et *al.*, 2004).

2.2. La classification des dattes

D'après Espiard (2002), la consistance de la datte est variable. Selon cette caractéristique, les dattes sont réparties en trois catégories résumées dans le tableau 03.

Tableau 03 : présenté la classification des dattes selon leur consistance.

Catégories	Caractéristiques
Dattes molles	<ul style="list-style-type: none">- La teneur en eau de la pulpe est élevée ;- Conservées à basse température (Atef et Khalif, 1998).- Dattes doivent être séchées pour être une richesse en sucres réducteurs ;- Taux d'humidité supérieur ou égal à 30% (Belguedj, 2002).- Le cas des variétés Ghars algérienne, Bou faggous (Maroc), Barhi, Khastawi (Irak), Ahmar (Mauritanie) (Munier, 1973).
Dattes demi-molles	<ul style="list-style-type: none">- la chair est moins humide que celle de la catégorie précédente (Albano, 2002), de 20 à 30% d'humidité ;- Datte à base de saccharose par excellence (Belguedj, 2002).- Le cas de la fameuse datte Deglet-Nour et Mehjoul (Albano, 2002).
Dattes sèches	<ul style="list-style-type: none">- La pulpe est naturellement sèche avec moins de 20% d'humidité ; (Munier., 1973) ;- Elles sont pour la plupart riches en saccharose (Dowson et Aten , 1963; Atef et Khalif, 1998).- Datte riche en saccharose ;- Elles ont une texture farineuse (Belguedj, 2002) ;- Le cas des variétés Kentichi ou Mech Degla (Algérie et Tunisie), Amsersi (Mauritanie) (Munier, 1973).

2.3. Les cultivars de la datte

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

2.3.1. Cultivar Deglet-Nour

Variété commerciale par excellence. C'est une datte demi-molle, elle est considérée comme étant la meilleure variété de datte, du fait de son aspect, de son onctuosité et sa saveur (Benziouche et Cheriet, 2012).

Dans sa catégorie (dattes demi-molle) c'est une datte excellente. Elle est de forme fuselée à ovoïde, Le mésocarpe est fin, de consistance généralement demi-molle et de texture fibreuse. La plus succulente est la plus appréciée des dattes (Dakhia et *al.*, 2016).

La variété Deglet-Nour ou Deglet-En-Nour qui veut dire « doigts de lumière » a été ramenées de l'Irak en Algérie vers le 8^{ème} siècle, c'est un fruit très énergétique (Limam et *al.*, 2013).

Tableau 04: Caractéristiques de la variété Deglet-Nour (Dakhia et *al.*, 2016)

Nom vernaculaire	Deglet-Nour
Sens du nom	Doigts de lumière
Importance et répartition	Cultivar le plus répandu dans toutes les Palmeraies du Sud-Est Algérien
Date de maturité	Octobre-novembre
Date de récolte	Novembre-décembre
Utilisation de la datte	Fraiche et conservée
Mode de conservation	Pilée
Appréciation	Datte excellente au gout exquis
Commercialisation	Très importante

2.4. Caractérisations morphologiques des dattes

Les caractéristiques morphologiques ont une incidence sur les caractéristiques physiques des produits élaborés à partir de la datte tels que le jus, le vinaigre, la farine, etc. Elles affectent surtout la qualité organoleptique du produit final (Sayah et Ould El-Hadj, 2010).

La datte du cultivar Deglet Nour doit sa célébrité à ses caractéristiques morphologiques résumées ainsi poids moyen de 12 g environ, longueur moyenne de 6 cm et diamètre moyen de 1,8 cm (Hannachi et *al.*, 1998). Leur couleur va du blanc jaunâtre au noir

en passant par les couleurs ambre, rouges, brunes plus ou moins foncées (Djerbi, 1994). Et aussi va du jaune plus ou moins clair, jaune ambré translucide, brun plus ou moins prononcé, rouge ou noir (Munier, 1973)

Le cultivar Deglet-Nour sont consiste un noyau lisse, de petite taille, pointu aux deux extrémités, la rainure ventrale est peu profonde, le micropyle est central elles apparaissent translucides, avec une cour foncé entouré d'un miel lumineuse. C'est de forme fuselée ovoïde, légèrement aplatie du coté périanthe au stade tamar avec un épicarpe lisse et brillant le mésocarpe est fin de texture fibreuse (Bennamia et Messaoudi, 2006) (Tableau 05).

Tableau 05 : Caractéristiques morphologiques de la variété Deglet-Nour (Sayah et Ould El-Hadj, 2010).

Caractère du fruit	Deglet nour
Forme et taille de la datte	Ovoïde grande
Couleur au stade Tmar	Marron foncé
Plasticité	Tendre
Texture	Fibreuse
Couleur du noyau	Marron
Poids de la datte (g)	10,97
Poids de la pulpe (g)	9,75
Taille de datte (cm)	4,11
Taille du noyau (cm)	2,33

2.5. Valeur nutritionnel des dattes

Les dattes sont particulièrement riches en sucres et en éléments minéraux. Ils sont un véritable concentré de calories avec plus de 50% de sucres par rapport à la matière sèche (Marouf et *al.*, 2018). Elles sont particulièrement riches en glucides et en éléments minéraux notamment en K, Ca et Mg, les fibres diététiques et vitamines (El-Nagga et Abd ElTawab, 2012). De plus, les dattes sont riches en minéraux catalytiques comme le Fe et le Mn. Elles sont reminéralisantes et renforcent notablement le système immunitaire (Albert, 1998).

Ils ont aussi une teneur intéressante en sucres réducteurs facilement assimilables par l'organisme et des protéines équilibrées qualitativement (Tortora et Anagnostakos, 1987). Les dattes sont considérées comme une source nutritionnelle importante car elles contiennent des

acides aminés essentiels, L'acide glutamique, l'acide aspartique, la lysine, la leucine, la glycine 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).

Le profil vitaminique de la datte se caractérise par des teneurs appréciables en vitamines du groupe B. Ce complexe vitaminique participe au métabolisme des glucides, des lipides et des protéines (Tortora et Anagnostakos, 1987).

Tableau 06: Composition moyenne en élément nutritionnel pour 100g net de dattes communes (Benahmed et *al.*, 2007).

Composants	Quantité (100 g de datte communes)
Glucides	0.96
Protides	292
Lipides	690
Fibres alimentaire	190
Les minéraux et oligoéléments	1.5 à 1.8
Eau	70 à 80 dans la datte fraîche 10 à 40 dans la datte sèche
Apports énergétiques	287.0 K Calories/1200K joules
Vitamines (mg)	2
Provitamine A	0.03
B1	0.06
B2	0.10
B3	1.7
B5	0.8
B6	0.15
B9	0.028

Les valeurs nutritionnelles des dattes évoluent dans presque toutes les régions phœnicicoles (FAO, 2015). Selon le tableau 08, la masse des dattes de la région égyptienne et mauritanienne varie entre 5 à 9,5g. Cependant, le taux de la matière minérale comparable dans toutes les différentes variétés des dattes pour chaque région et aussi comme le taux des protéines.

Tableau 07 : Valeur en élément nutritionnel de la variété Deglet-Nour (Dakhia et *al.*, 2016).

Constituants	Valeurs nutritive (%MS)
Teneur en eau	25,52
Cendres totales	22,21
Sucres totaux	71,37
Saccharose	46,11
Fibres	2,1
Na	20,197
Ca	8,647
Mg	0,024
TSS	71
pH	5,546

Tableau 08 : Comparaison de la valeur nutritionnel des quelques variété des dattes.

Région	Variété	MA (g)	MS (%)	MM (%)	H (%)	PT (%)	SS (%)	pH	Références
Algérie	Mech-Degla	-	88,01	-	11,98	1,95	63,10	-	Naoui et <i>al.</i> , 2014
Egypte	-	-	86,2	2,13	13,8	3,00	-	-	El-Sohaimy et <i>al.</i> , 2010
Egypte	Sammani	8,2	-	2,51	-	3,2	-	-	Abdel Moniem et <i>al.</i> , 2014
	Hayyani	7,1	-	1,87	-	3,8	-	-	
	Zaghlol	9,5	-	1,94	-	3,4	-	-	
	Bent-Asha	5,3	-	1,66	-	3,3	-	-	
Tunisie	-	-	88,83	1,64	11,17	2,16	-	-	Herchi et <i>al.</i> , 2014
Tunisie	Deglet-Nour	-	-	1,30	-	-	55,08	-	Chaira et <i>al.</i> , 2007
	Alig	-	-	1,11	-	-	5,09	-	
	Admam	-	63,94	2,67	6,06	2,53	-	-	
	Afroukh Ntjient	-	94,47	3,01	5,53	3,1	-	-	
	Assiane	-	85,5	2,8	14,50	2,60	-	-	
	Aziza Bouzide	-	80,74	2,17	19,26	2,90	-	-	

Partie Bibliographique

Maroc	Aziza Manzou	-	75,00	2,8	25,00	2,97	-	-	Hasnaoui et al., 2010
	Boufegous	-	70,00	2,61	30,00	3,85	-	-	
	Boufegous Ghars	-	81,00	3,37	19,00	2,32	-	-	
	Taabdont	-	74,00	2,15	26,00	2,43	-	-	
	Tadmmamt	-	73,00	3,46	27,00	3,5	-	-	
	Tarbdoyt	-	72,00	2,64	28,00	3,1	-	-	
Mauritanie	Ahmar	7,6	95,5	3,07	4,5	-	-	-	Fouteye et al., 2014
	Tiguidert	7,0	98,8	1,84	1,2	-	-	-	
	Lemdina	6,0	67,5	1,52	32,5	-	-	-	
	Amakhsi	3,8	94,6	2,24	5,4	-	-	-	
	Adaghd	6,3	95,5	2,33	4,5	-	-	-	
	Bezoul	5,4	90,7	2,07	9,3	-	-	-	
	Tijib	6,6	94,5	2,13	5,5	-	-	-	
	Bou Seker	6,5	94,3	1,84	5,7	-	-	-	
	Tamchkhert	5,3	87,2	3,14	12,8	-	-	-	
	Temmbida	6,2	77,2	1,98	22,8	-	-	-	
	Boudjeire	6,2	84,00	2,11	16,00	-	-	-	
	Sel Medina	7,5	74,8	1,73	25,2	-	-	-	
	Sijoumen	5,0	86,8	2,11	13,2	-	-	-	
	Sembahmoud	10,7	74,8	1,23	25,2	-	-	-	
	Sembahra	7,6	98,00	1,62	12,00	-	-	-	
Enzer	5,4	94,1	2,11	5,9	-	-	-		
Obedh	5,0	80,7	1,34	19,3	-	-	-		

1. Présentation de la région d'étude

L'influence des facteurs climatiques elle a des effets directement sur la qualité des dattes. Comme l'humidité elle a des effets sur les altérations chimiques telles que l'oxydation (Gholi ,2017).

1.1. Situation géographique

La vallée d'Oued Righ est située géographiquement au Nord-Est du Sahara Algérien. Elle s'étend sur un axe Sud-Nord entre la latitude 32°54' à 39°9' Nord, et la longitude 05°50' , 05°75' Est (Lakhdari et *al.*, 2009).

Elle s'étale sur 150 km de longueur et 20 à 30 km de largeur, se distingue comme zone à écoulement, ayant pour amont la zone d'El Goug au sud de la ville de Touggourt, et aval la région de Meghaïer, Déversant ses eaux dans le Chott Merouane (Bouchahm et *al.*, 2013)(Figure 03).

Les échantillons ont été pris de la commune de Djamaa, qui est située au Sud-est de l'Algérie, appartient sur le plan agronomique et hydrogéologique à Oued Righ. Elle couvre une superficie de 780km² (Ahmidatou, 2012).



Figure 03: Situation géographique de la vallée de L'Oued Righ (Ballais, 2010).

1.2. Le sol de la région

Les sols de la vallée de l'Oued Righ sont généralement pauvres en matière organique, et à une trop rapide minéralisation. Le pH est alcalin, de l'ordre de 7.5 à 8.5 (FAO, 1988). Les sols contiennent une très forte proportion de cristaux de gypse, de toutes tailles (40% en moyenne). Le matériau des horizons, superficiels et peu profonds (moins de 70cm), et est assez homogène. Son taux d'argile varie de 5 à 10 % et sa texture est sablo-limoneuse (Bendaoud, 2012).

1.3. Hydrologie

Les besoins en eau de la vallée de l'Oued Righ sont assurés à partir des ressources souterraines contenues dans les nappes du Complexe Terminal et le Continental Intercalaire. Ce dernier constitue un grand réservoir qui couvre une superficie réservoir de 600.000 Km² (Mohamedou, 2005).

Certains forages débitent à 400l/s. Ce réservoir offre des eaux géothermiques chaudes chargées en sel qui doivent être refroidies pour qu'elles soient utilisables en agriculture (irrigation des palmerais) (Oualis, 2006 ; Oualis et *al.*, 2007).

1.4. Le climat de la région d'Oued Righ (Djamaa)

Le climat de la vallée de l'Oued Righ est un climat désertique, chaud, de type saharien, caractérisé par des précipitations faibles et irrégulières, et par des températures accusant des amplitudes journalières et annuelles importantes et par une faible humidité de l'aire et par des vents de sable parfois très violents.

Pour décrire le climat de la vallée, nous avons des données climatiques de la région Djamaa de l'année 2019.

1.4.1. La température

Tableau 09 : Les températures moyennes mensuelles d'Oued Righ de la région de Djamaa de l'année 2019 (Hannai et Hammadi, 2020).

Mois	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
T (C°)	10.1	12.8	16.5	21.4	25.1	33.5	35.8	35.1	30.2	24.3	15.2	13.5

Grâce à le tableau de changement de température pour l'année 2019 dans une zone Djamaa, le mois de janvier est le plus froid avec 10,1C° janvier, et le mois le plus chaud est juillet avec 35,8C° (Bouaichi et Ben Abdallah, 2019).

1.4.2. Les précipitations

Les précipitations sont rares et irrégulières, elles sont estimées à une moyenne de 61,9mm/an (I.N.R.A.A, Touggourt 2014).

Tableau 10 : Les précipitations moyennes mensuelles d'Oued Righ de la région de Djamaa de l'année 2019 (Hannai et Hammadi, 2020).

Mois	Jan.	Fév.	mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
P (mm)	0	2.03	11.42	9.9	8.14	0	0	0	11.19	0	3.3	0.5

Par le tableau des variations de précipitations au cours de l'année 2019 dans une région Djamaa, nous avons remarqué qu'au début de cette année les précipitations étaient totalement inexistantes, ensuite, nous avons enregistré une hausse des précipitations en février, d'une valeur de 2,03 km/h, il reste à la hausse jusqu'à ce qu'il atteigne la valeur maximale au cours de cette année 11,42 km/h en mars (Bouaichi et Ben Abdallah, 2019).

1.4.3. L'humidité

L'Humidité relative de l'air est faible, elle est estimée à une moyenne de 47,4% (I.N.R.A.A, Touggourt 2014).

Tableau 11 : Les humidités moyennes mensuelles d'Oued Righ de la région de Djamaa de l'année 2019 (Hannai et Hammadi, 2020).

Mois	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
H%	54.6	48.1	44.3	37.5	36.2	21.8	23.9	28	39.8	46.6	49.3	53.5

1.4.4. Le vent

Le vent est fréquent et violent, surtout durant la période s'étalant de Mars à juillet (I.N.R.A.A, Touggourt 2014).

Tableau 12 : La vitesse de vent moyenne mensuel d'Oued Righ de région de Djamaa de l'année 2019 (Hannai et Hammadi, 2020).

Mois	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
V(Km/h)	11.8	12	11.7	13	13.7	12.9	10.6	10.4	11.4	9.5	13.1	10.3

2. Présentation de la palmeraie échantillonnée

La palmeraie échantillonnée est appelée le périmètre de El-Chatt dans la partie ouest de la commune de Djamaa dans la vallée d'Oued Righ. Elle est située à environ 15 km de la commune de djamaa. Le nombre total des palmeraies est de 70 à une superficie d'environ 2 ha, les principales variétés cultivées dans les palmeraies qui sont : Deglet Nour, Ghars et Tadalla, en plus des cultures intercalaires comme la laitue, l'oignon, l'épinard, la grenade et le pourpier.

L'espace entre palmiers est 7-10m et entre rangé est de 6m, la hauteur des jeunes palmiers varie entre 6-7m, mais l'âge de la palmeraie est entre 75-80 ans.

Le système d'irrigation localisée des palmes est réalisée par groupe d'un puits collectif (forage collectif) à travers les quais (Al-Fahl), l'irrigation (tous les 7 jours en période estivale, et tous les 10 à12 jours en hiver).



Figure 04 : Palmeraie échantillonnée de la ville de Djamaa dans la région d'Oued Righ (photographique, 2021).

2.1. Echantillonnage et préparation des échantillons

Les dattes de la région de Djamaa ont récoltées le 21/09/2020, cette dattes sont tusse de régimes de trois palmiers différents de la variété Deglet-Nour à raison de un régime par palmier. Ensuite, les dattes ont été séparées selon le calibre et la taille (Grande et Petite) et la couleur (Claire et Foncée) (Figure 05).

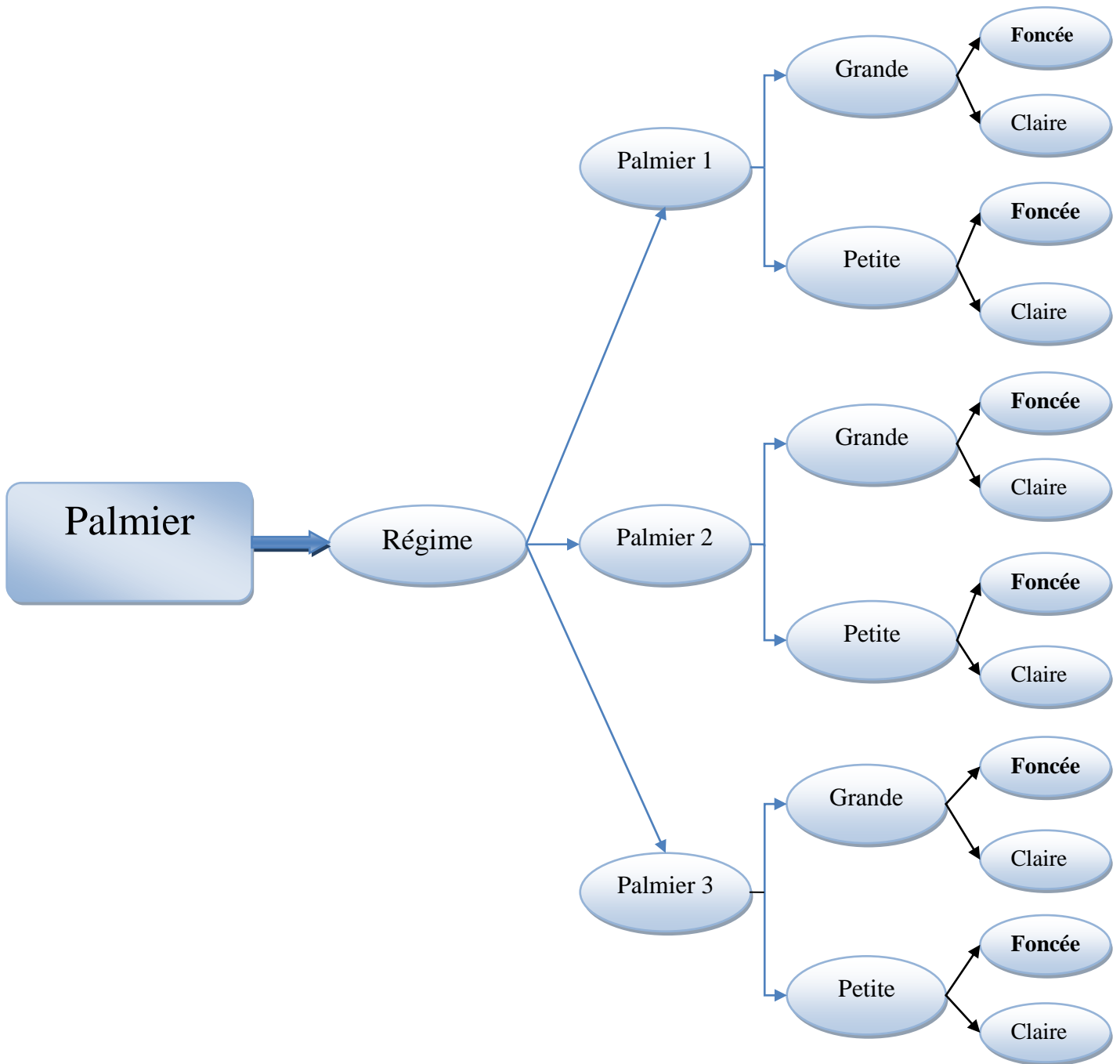


Figure 05 : Organigrammes du protocole d'échantillonnage des dattes.

L'étiquetage permet d'identifier chaque datte par un code, pour mesurer ensuite la longueur, la largeur et la masse de chaque datte. Après séchage dans une étuve à 60°C en pesant chaque datte (402 datte) pour déterminer le taux d'humidité. Ensuite chaque catégorie des dattes est séparée en groupe, dans chaque groupe a été broyé de 4 à 5 dattes (84 groupes) pour obtenir la poudre des dattes (Figure 07).

Vers la fin, la poudre stockée dans des flacons stériles permet de déterminer le taux des sucres solubles et le pH (12 répétition), la matière minérale (84 répétition) et les protéines (21 répétition).



Figure 06 : échantillons des dattes sont séchées (Photographique, 2021).



Figure 07 : Poudre des dattes (Photographique, 2021).

3. Analyses physico-chimiques et biochimiques de la pulpe de dattes

3.1. Matière sèche et l'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 constant (FOA, 1992). Le taux de la matière sèche (MS) est déterminé par la formule suivante :

$$\text{MS}\% = (\text{Y/X}) * 100$$

X : Poids d'échantillon humide.

Y : Poids d'échantillon après dessiccation.

De ce fait, la teneur en eau a été calculée par la relation suivante :

$$\text{H}\% = 100 - \text{MS}\%$$

3.2. Matière minérale

Un g d'échantillon de la poudre de datte a été porté dans un creuset pour une incinération dans un four à moufle électrique durant 5 heures à 500°C pour obtenir des cendre sans inflammation de la farine de datte, jusqu'à l'apparition d'un résidu gris claire, laissé refroidir à l'intérieur du four pendant 2 heures et plus, puis pesé (FOA, 1992). Le taux de la matière minérale est déterminé par la formule suivante :

$$\text{MM}\% = (\text{A/B}) * 100$$

A : Poids des cendres.

B : Poids d'échantillon (MS).

3.3. Sucres solubles

Un g d'échantillon de la matière sèche (poudre de datte) dilué à 4% d'eau distillée (25ml) dans des tubes à essais et agité pour homogénéiser la solution, ensuite, la lecture a été directement effectuée sur un réfractomètre étalonné (FOA, 1992).

3.4. pH

Le pH est mesuré à l'aide d'un pH-mètre on prend 1g de poudre de dattes pour chaque échantillon, et on ajoute 25ml d'eau distillée, pour passer à la mesure au pH-mètre étalonnée, et prend la valeur du pH (Audigie et *al.*, 1984).

3.5. Protéines totales

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

- Minéralisation

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

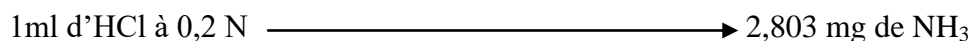
- 7g de sulfate de potassium (K_2SO_4).
- 5ml de l'eau oxygéné (H_2O_2).
- 7ml de l'acide sulfurique concentré (H_2SO_4).

- Digestion

Pendant 30 minute les tubes de digestion ont été chauffés à 400°C sous hôte, en suite laisser refroidir, après en ajoute 50ml d'eau distillée.

- Distillation

La distillation s'effectue 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 distilla a été récupéré dans un bécher en présence de 25ml d'acide borique à 4%. Puis, en ajoute quelques gouttes (4 à 6 gouttes) de rouge de méthylène pour réaliser la titration par l'acide chlorhydrique HCl à 0,2 N. Le taux des protéines totales est déterminé par la relation suivante :



$$\text{Protéines Totales (\% de MS)} = Ng * 6,25$$

4. Analyses statistiques

La caractérisation des paramètres morpho-métriques et physicochimiques a été présentée par la moyenne, écart-type et l'extrême, ainsi que les corrélations de Pearson ont été réalisées par logiciel Statistix-8.

1. Analyses descriptives des paramètres nutritionnels des dattes

1.1. Paramètres morpho-métriques

1.1.1. Masse des dattes

La masse des dattes de trois palmiers de la variété Deglet-Nour a été en moyenne de 6,24g/datte. Elle a varié d'une datte à une autre de 3,49 à 9,94g (Tableau 13).

1.1.2. Longueur des dattes

La longueur des dattes de trois palmiers de la variété Deglet-Nour a été en moyenne de 3,78cm, elle a varié d'une datte à une autre de 3,0-4,90 cm (Tableau 13).

1.1.3. Largeur des dattes

La largeur des dattes de trois palmiers de la variété Deglet-Nour a été en moyenne de 2,42cm, elle a varié d'une datte à une autre de 2,0-3,30cm (Tableau 13).

Tableau 13 : Paramètres morpho-métriques des dattes de la variété Deglet-Nour de la région d'Oued Righ (Djamaa).

Variable	Nombre	Moyenne	Ecart-type	Extrêmes
Masses des dattes (g/datte)	402	6,24	1,28	3,49-9,94
Longueur (cm)	402	3,78	0,32	3,00-4,90
Largeur (cm)	402	2,42	0,19	2,00-3,30

1.2. Paramètres physicochimiques et biochimiques

1.2.1. Matière sèche et taux d'humidité

Le taux de la matière sèche des trois palmiers de la variété Deglet-Nour a été en moyenne de 80,85 %, il est variable d'une datte à une autre de 68,09 à 94,70 % (Tableau 14).

1.2.2. Matière minérale

Le taux des minéraux bruts de la pulpe des dattes de trois palmiers de la variété Deglet-Nour a été en moyenne de 1.006 %, il a varié d'une datte à une autre de 0,00 à 3,00 % (Tableau 14).

1.2.3. PH

Le pH de la pulpe des dattes de trois palmiers de la variété Deglet-Nour est légèrement acide, il a été en moyenne de 5,26. Il a été variable d'une datte à une autre de 4,93 à 6,48 % (Tableau 14).

1.2.4. Sucres solubles

Le taux des sucres solubles des dattes de trois palmiers de la variété Deglet-Nour a été en moyenne de 80,00 %. Il a été variable d'une datte à une autre de 77,50 – 82,50 % (Tableau 14).

1.2.5. Taux des protéines

Le taux des protéines totales des dattes de trois palmiers de la variété Deglet-Nour a été en moyenne de 14,91%. Elle varie d'une datte à une autre de 7,88 à 21,02% (Tableau 14).

Tableau 14 : paramètre physico-chimique des dattes de la variété Deglet-Nour de la région d'Oued Righ.

Variable	Nombre et groupe	Moyenne	Ecart-type	Extrêmes
Matière sèche (%)	402	80,85	3,77	68,09 - 94,70
Matière minérale (%)	84	1,006	0,57	0,00 – 3,00
pH	12	5,26	0,41	4,93 – 6,48
Sucres solubles (%)	12	80,00	1,85	77,50 – 82,50
Protéines (%)	21	14,91	3,45	7,88 - 21,02

2. Variation des paramètres morpho-métriques entre les palmiers

2.1. Variation de la masse

Il existe une différence significative de la masse des dattes entre les différents palmiers ($F^{2,399} = 16,4$; $P \leq 0,0001$). Le palmier 2 (5,76 cm) présente la masse la plus faible par rapport au palmier 1 (6.58 cm) et Palmier 3 (6.40 cm) (Figure 08).

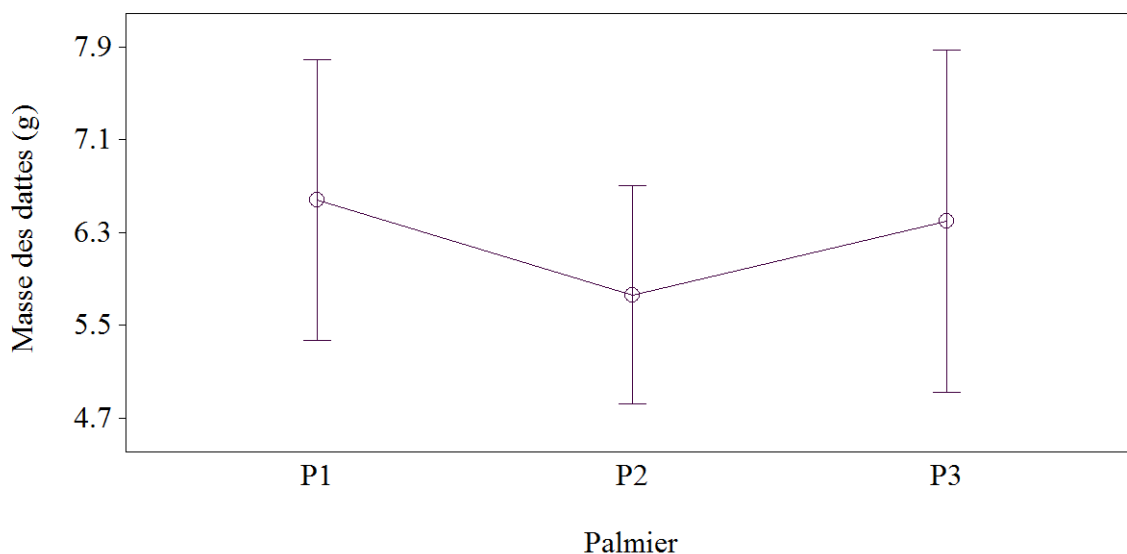


Figure 08 : Variation de la masse des dattes de la variété Deglet-Nour en fonction les palmiers.

2.3. Variation de la longueur

Il existe une différence significative de la longueur des dattes entre les différents palmiers ($F^{2,399}=6,00$; $P= 0,027$). Le palmier 1 (3,85 cm) présente la longue la plus élevée par rapport au palmier 2 (3,72 cm) et Palmier 3 (3,77 cm) (Figure 09).

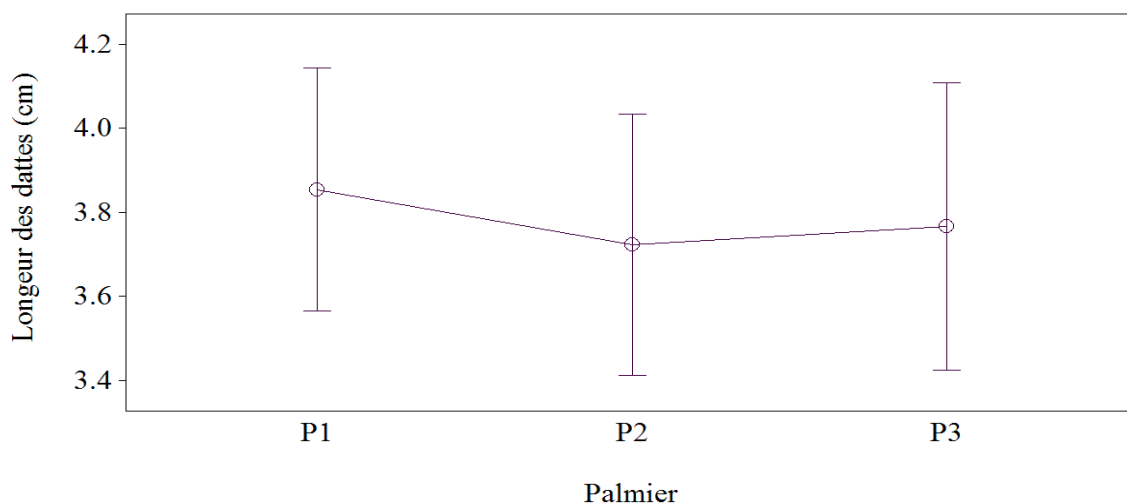


Figure 09 : Variation de la longueur des dattes de la variété Deglet-Nour en fonction les palmiers.

2.3. Variation de la largeur

Il existe une différence significative de la largeur des dattes entre les différents palmiers ($F^{2,399} = 9,60$; $P = 0,001$). Le palmier 2 (2,38 cm) présente la largeur la plus faible par rapport au palmier 1 (2,48 cm) et Palmier 3 (2,42 cm) (Figure 10).

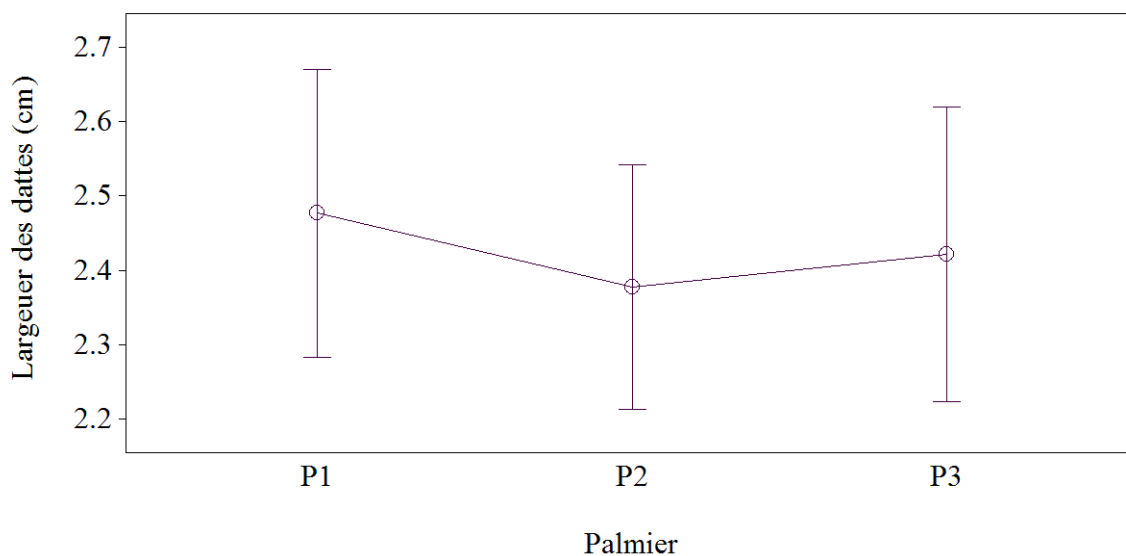


Figure 10 : Variation de la largeur des dattes de la variété Deglet-Nour en fonction les palmiers.

3. Variation des paramètres physico-chimiques et biochimiques entre les palmiers

3.1. Variation de la matière sèche

Il existe une différence non significative du taux de la matière sèche des dattes entre les différents palmiers ($F^{2,399} = 2,80$; $P = 0,0618$). Le taux de la matière sèche augmente du palmier 1 au palmier 3 (Figure 11).

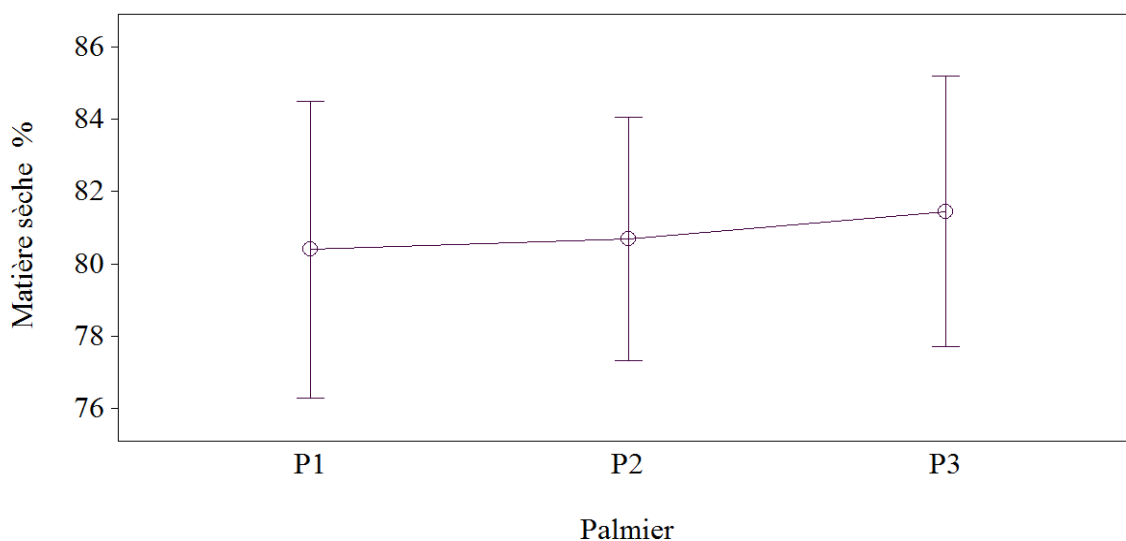


Figure 11 : Variation du taux de la matière sèche de la pulpe des dattes de la variété Deglet-Nour en fonction des palmiers.

3.2. Variation du taux des minéraux

Il existe une différence non significative du taux de la matière minérale des dattes entre les différents palmiers ($F^{2,81} = 1,51$; $P = 0,2269$). Mais le taux de la matière minérale est légèrement plus élevé dans le palmier 1 par rapport au palmier 2 et palmier 3 (Figure 12).

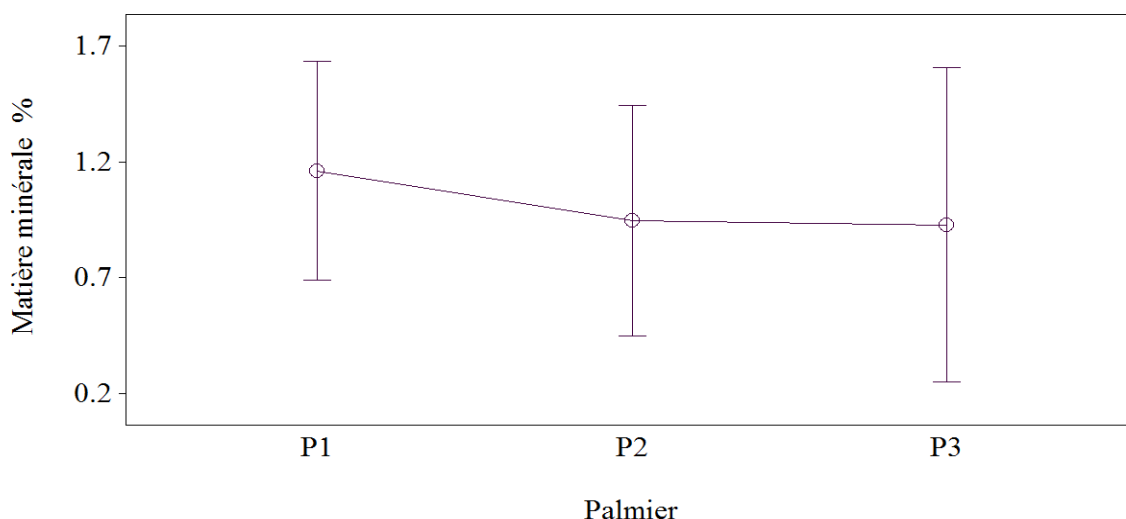


Figure 12 : Variation du taux de la matière minérale de la pulpe des dattes de la variété Deglet-Nour en fonction des palmiers.

3.3. Variation de pH

Il existe une différence non significative du pH entre les différents palmiers ($F^{2,9}=0,72$; $P = 0,5136$), mais le pH est légèrement plus élevé et plus variable dans le palmier "1" ($5,46\pm 0,69$) par rapport au palmier "2" ($5,21\pm 0,18$) et palmier "3" ($5,12\pm 0,14$) (Figure 13).

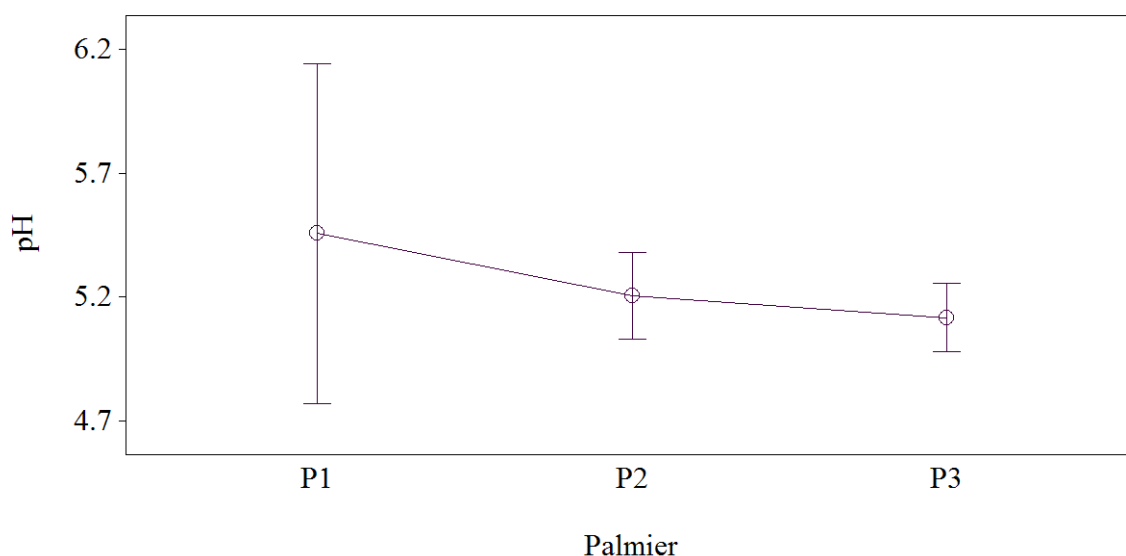


Figure 13 : Variation du pH de la pulpe des dattes de la variété Deglet-Nour en fonction les palmiers.

3.4. Variation du taux des sucres solubles

Il existe une différence non significative du taux des sucres solubles entre les différents palmiers ($F^{2,9}=1,50$; $P = 0,2740$), mais le taux des sucres solubles est légèrement plus élevé dans le palmier "3" par rapport au palmier "1" et palmier "2" (Figure 14).

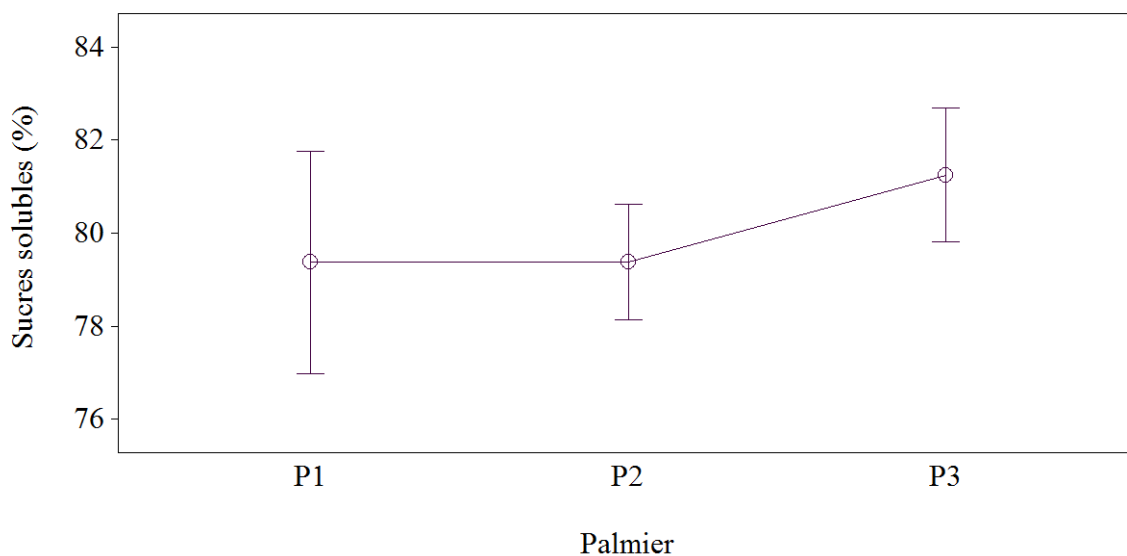


Figure 14 : Variation du taux des sucres solubles de la pulpe des dattes de la variété Deglet-Nour en fonction les palmiers.

3.5. Variation du taux des protéines

Il existe une différence non significative du taux des protéines entre les différents palmiers ($F^{2,18}=2.89$; $P=0,0813$), mais le taux des protéines est légèrement plus élevé dans le palmier "2" par rapport au palmier "1" et palmier "3" (Figure 15).

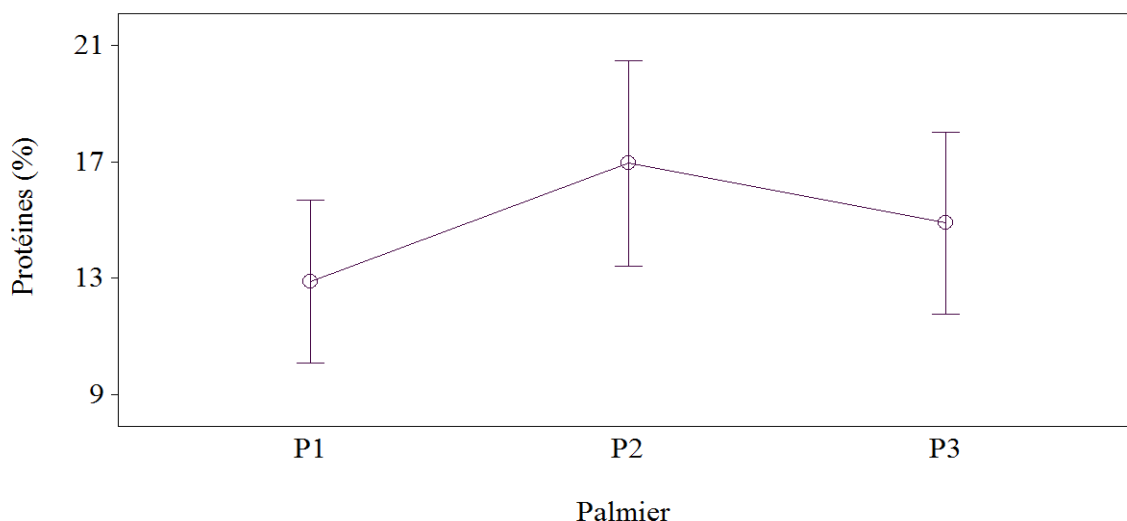


Figure 15 : Variation du taux des protéines de la pulpe des dattes de la variété Deglet-Nour en fonction les palmiers.

4. Variation des paramètres physico-chimiques et biochimiques avec la catégorie de taille

4.1. Matière sèche et taux d'humidité

Le taux de la matière sèche a été significativement variable avec la taille des dattes ($F^{1,400}=12,7$; $P=0,0004$), mais le taux de la matière sèche est légèrement plus élevé dans le cas de la catégorie des petites tailles par rapport a la catégorie des grandes tailles (Figure 16).

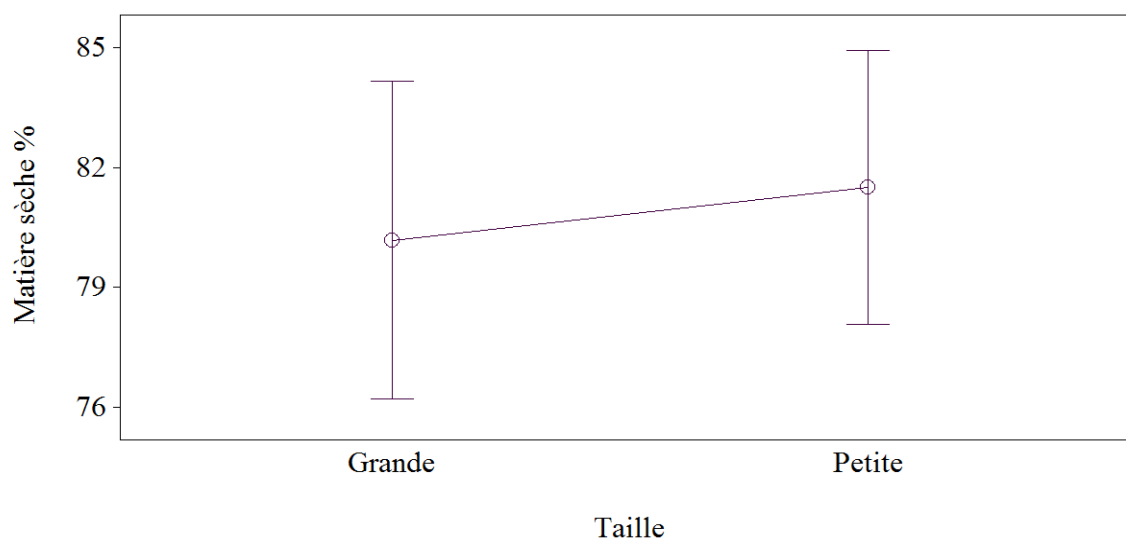


Figure 16 : Variation du taux de la matière sèche de la pulpe des dattes de la variété Deglet-Nour en fonction des deux catégories de taille des dattes (grande et petite).

4.2. Matière minérale

Le taux de la matière minérale a été significativement variable avec la taille des dattes ($F^{1,82}=3,94$; $P=0,0506$), mais le taux de la matière minérale est légèrement plus élevé et plus variable dans le cas da la catégorie des grandes tailles par rapport a la catégorie des petites taille (Figure 17).

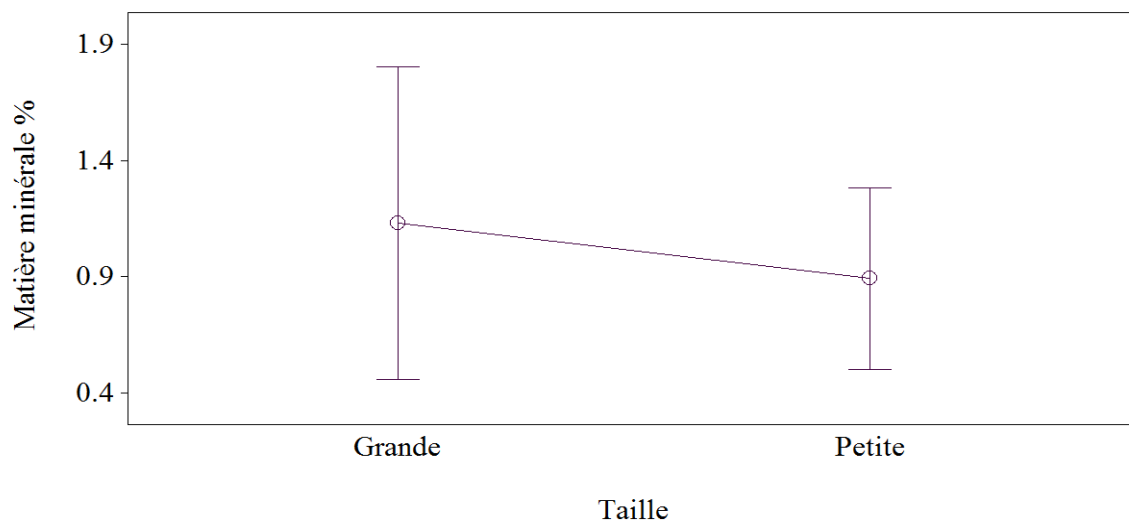


Figure 17 : Variation du taux de la matière minérale de la pulpe des dattes de la variété Deglet-Nour en fonction des deux catégories de taille des dattes (grande et petite).

4.3. PH

Le pH des dattes n'a pas été significativement variable avec la taille des dattes ($F^{1,10} = 0,18$; $P = 0,6804$), mais le pH est plus faible et peu variable dans le cas de la catégorie des petites tailles par rapport à la catégorie des grandes tailles (Figure 18).

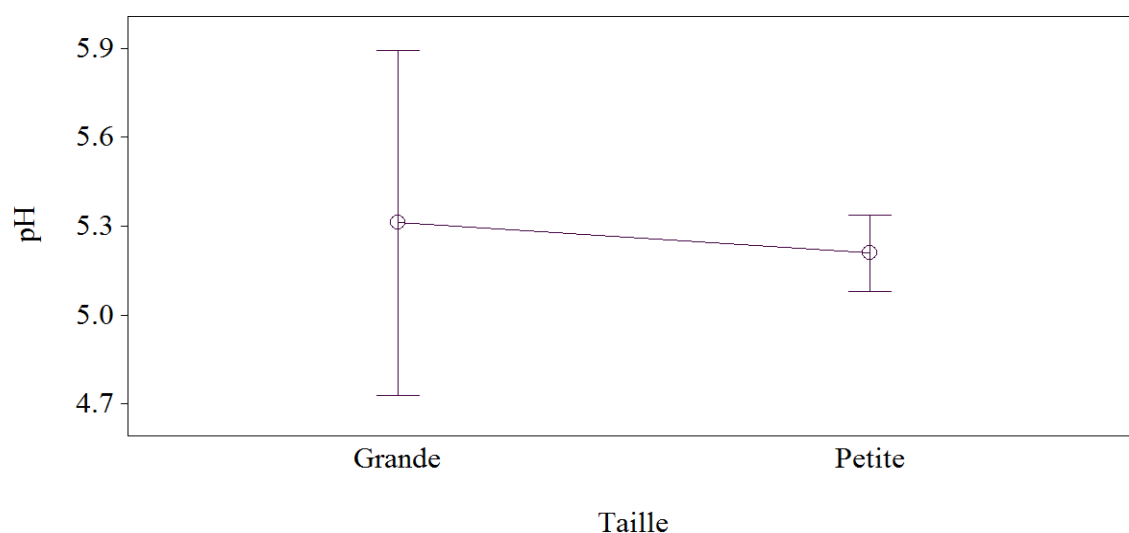


Figure 18 : Variation du pH de la pulpe des dattes de la variété Deglet-Nour en fonction des deux catégories de taille des dattes (grande et petite).

4.4. Sucres solubles

Le taux des sucres solubles des dattes n'a pas été significativement variable avec la taille des dattes ($F^{1,10} = 0,59$; $P = 0,4608$), mais le taux des sucres solubles est légèrement plus variable dans le cas de la catégorie des grandes tailles par rapport à la catégorie des petites tailles (Figure 19).

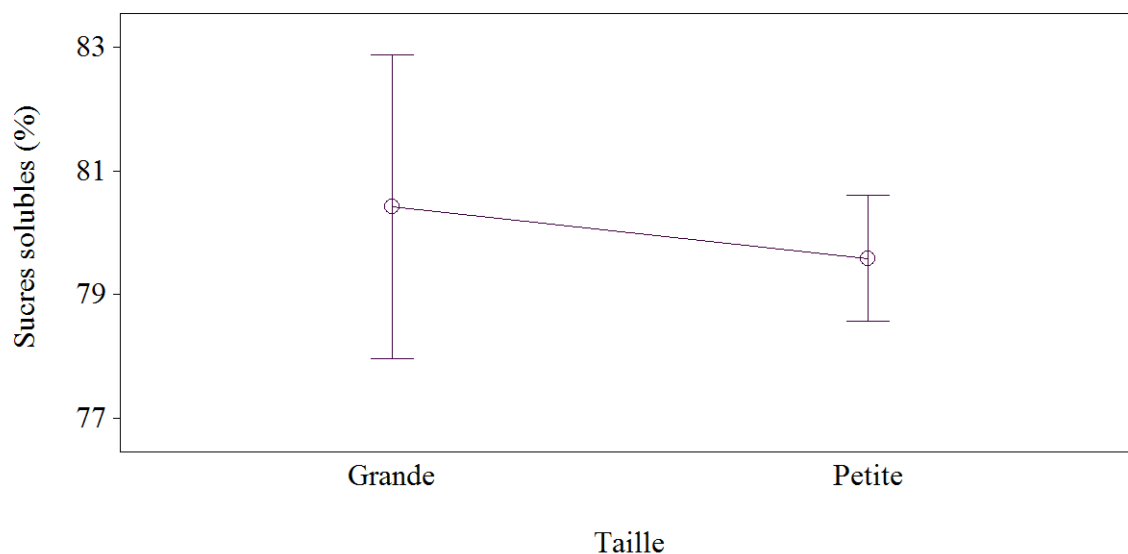


Figure 19 : Variation du taux des sucres solubles de la pulpe des dattes de la variété Deglet-Nour en fonction des deux catégories de taille des dattes (grande et petite).

4.5. Taux des protéines

Le taux des protéines des dattes n'a pas été significativement variable avec la taille des dattes ($H^{1,19} = 11,8$; $P = 0,1605$), mais le taux des protéines est légèrement plus variable dans le cas de la catégorie des petites tailles par rapport à la catégorie des grandes tailles (Figure 20).

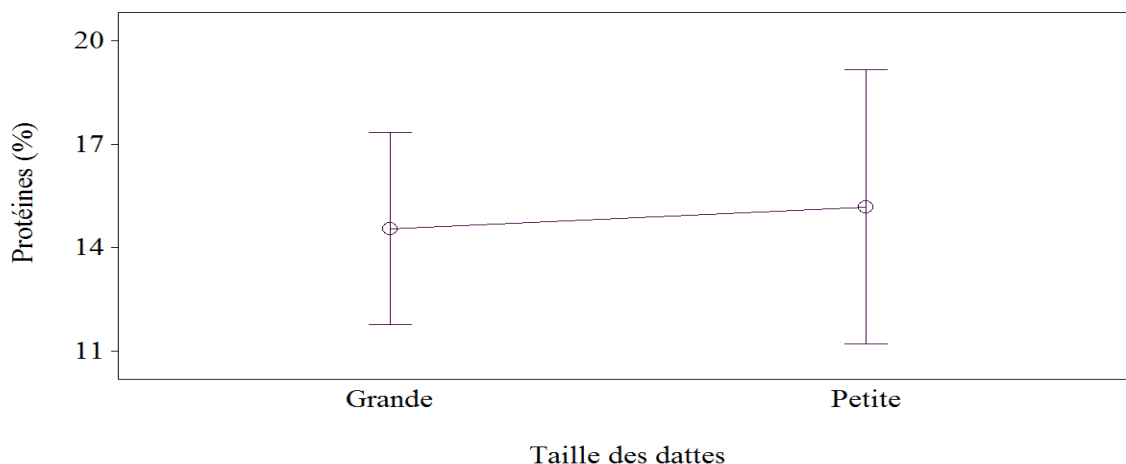


Figure 20 : Variation du taux des protéines de la pulpe des dattes de la variété Deglet-Nour en fonction des deux catégories de taille des dattes (grande et petite).

5. Variation des paramètres physico-chimiques et biochimiques avec la couleur

5.1. Matière sèche

Le taux du Matière sèche des dattes n'a pas été significativement variable avec la couleur des dattes ($H^{1,11} = 201,199$; $P = 0,2391$), mais le taux de matière sèche a été peu plus variable dans le cas des couleurs foncées par rapport a des couleurs claires (Figure 21).

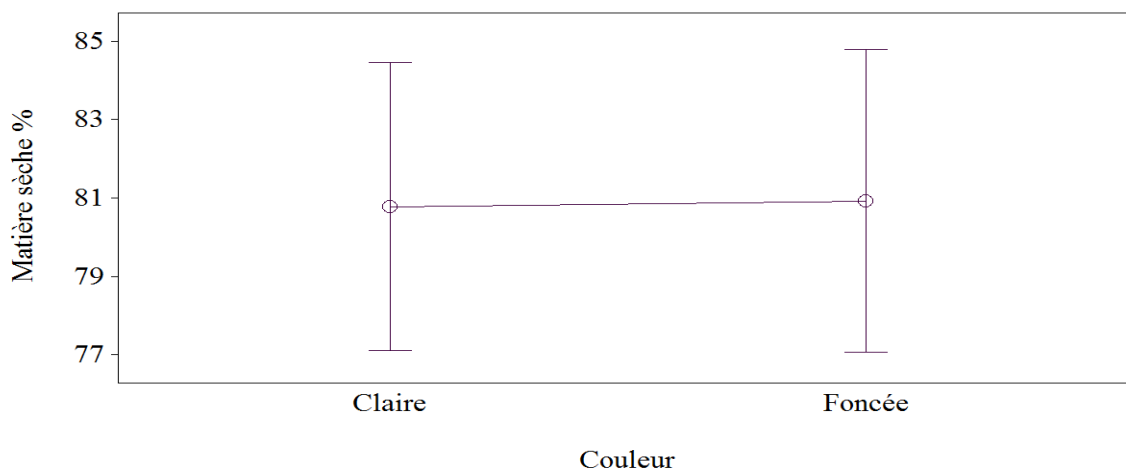


Figure 21 : Variation du taux de la matière sèche de la pulpe des dattes de la variété Deglet-Nour en fonction des deux couleurs des dattes (Foncée et claire).

5.2. Matière minérale

Le taux du Matière minérale des dattes a été significativement variable avec la couleur des dattes ($H^{1,73}=41,41$; $P=0,0413$), mais le taux de matière minérale a été plus variable dans le cas des couleurs claires par rapport a des couleurs foncées (Figure 22).

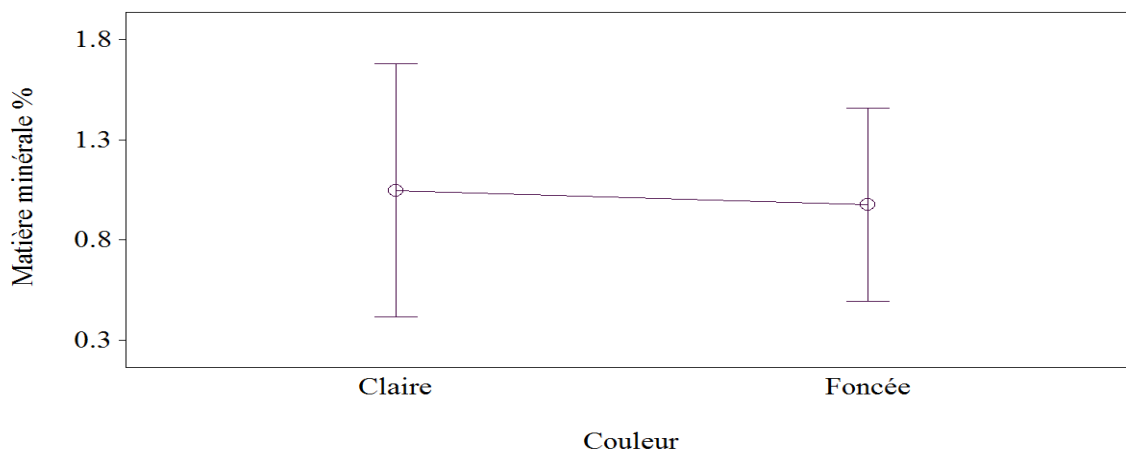


Figure 22 : Variation du taux des minéraux de la pulpe des dattes de la variété Deglet-Nour en fonction des deux couleurs des dattes (Foncée et claire).

5.3. pH

Le pH des dattes a été significativement variable avec la couleur des dattes ($H^{1,11}=5,50$; $P=0,0047$), mais le pH est plus élevée et plus variable dans le cas des couleurs foncées par rapport a des couleurs claires (Figure 23).

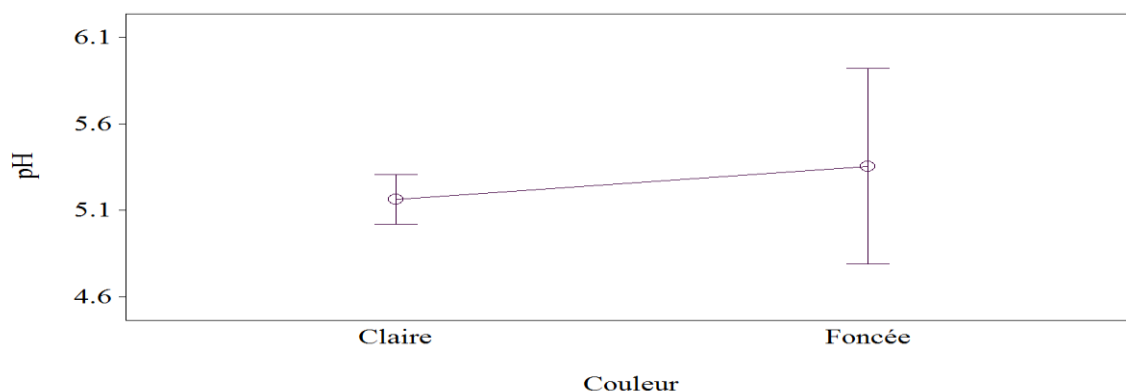


Figure 23 : Variation du pH de la pulpe des dattes de la variété Deglet-Nour en fonction des deux couleurs des dattes (Foncée et claire).

5.4. Sucres solubles

Le taux du sucres solubles des dattes n'a pas été significativement variable avec la couleur des dattes ($H^{1,11} = 5,5$; $P = 0,5000$), mais le taux des sucres solubles est légèrement plus élevée dans le cas des couleurs claires par rapport a des couleurs foncées (Figure 24).

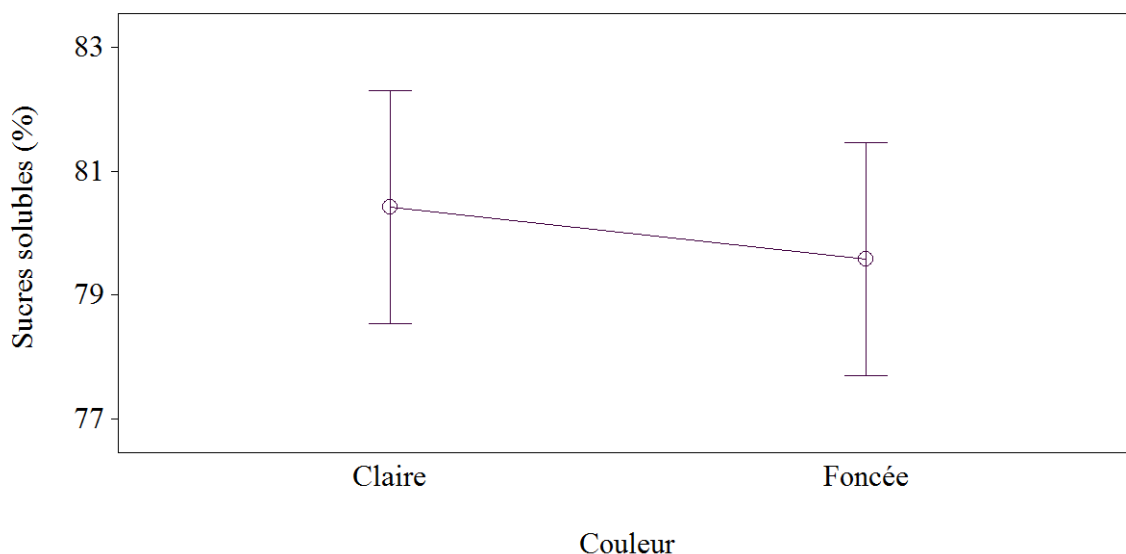


Figure 24 : Variation du taux des sucres solubles de la pulpe des dattes de la variété Deglet-Nour en fonction des deux couleurs des dattes (Foncée et claire).

5.5. Taux des protéines

Le taux du protéines des dattes n'a pas été significativement variable avec la couleur des dattes ($H^{1,19} = 8,11$; $P = 0,4027$), mais le taux des protéines est légèrement plus élevée dans le cas des couleurs claires par rapport a des couleurs foncées (Figure 25).

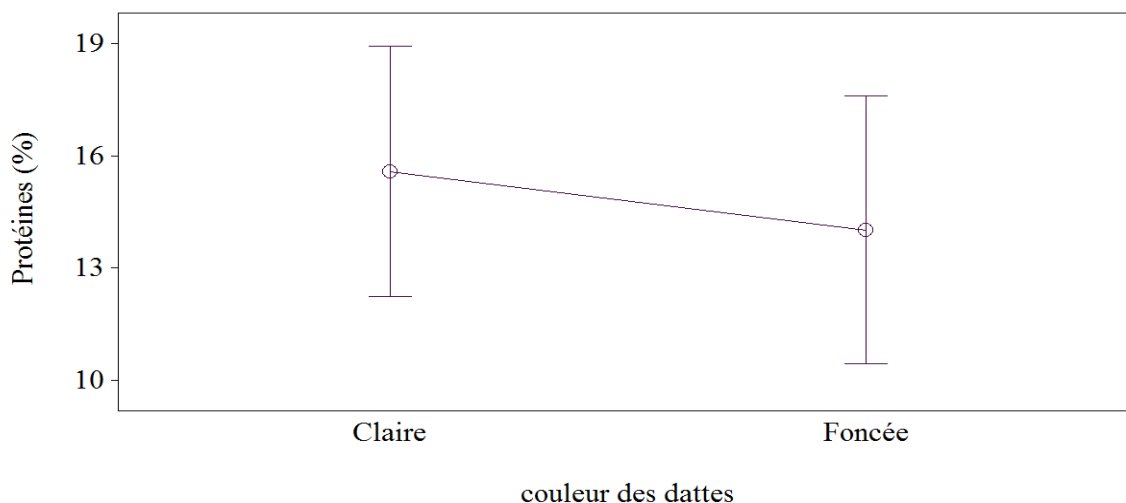


Figure 25 : Variation du taux des protéines de la pulpe des dattes de la variété Deglet-Nour en fonction des deux couleurs des dattes (Foncée et claire).

6. Corrélations entre quelques paramètres des dattes de la variété Deglet-Nour

6.1. Variation de l'humidité en fonction des paramètres morpho-métriques

Il existe une corrélation positive et hautement significative entre la masse des dattes et le taux d'humidité ($r=0,4433$; $ddl= 402$; $P\leq 0,0001$). Le taux d'humidité augmente proportionnellement avec l'augmentation de la masse des dattes (Figure 26).

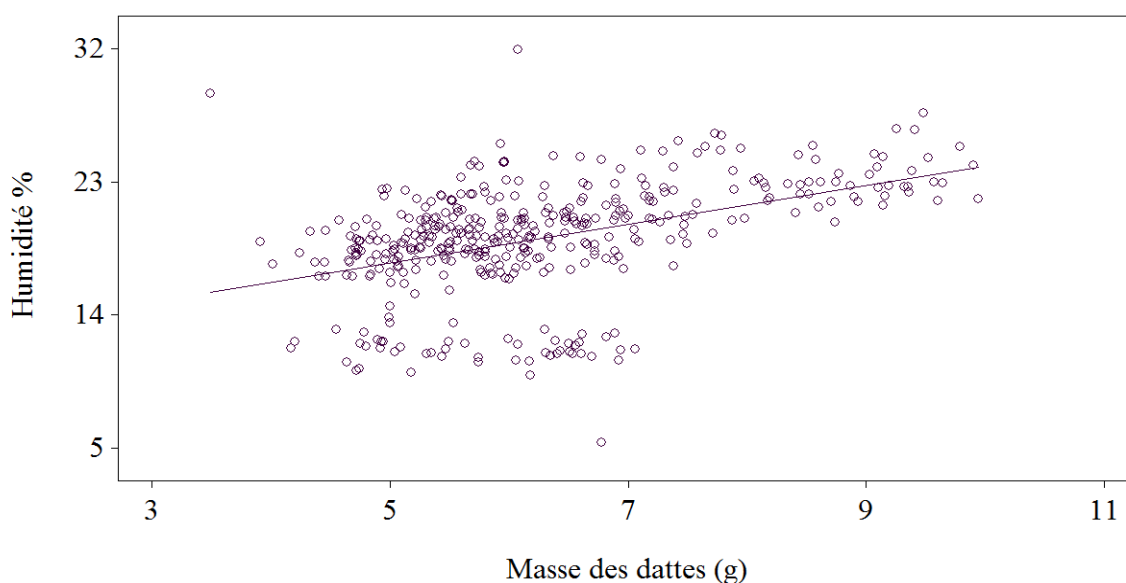


Figure 26 : Variation du taux d'humidité en fonction de la masse des dattes de la variété Deglet-Nour.

Il existe une corrélation positive et hautement significative entre la longueur des dattes et le taux d'humidité ($r=0,2083$; $ddl= 402$; $P\leq 0,0001$). Le taux d'humidité augmente proportionnellement avec l'augmentation de la longueur des dattes (Figure 27).

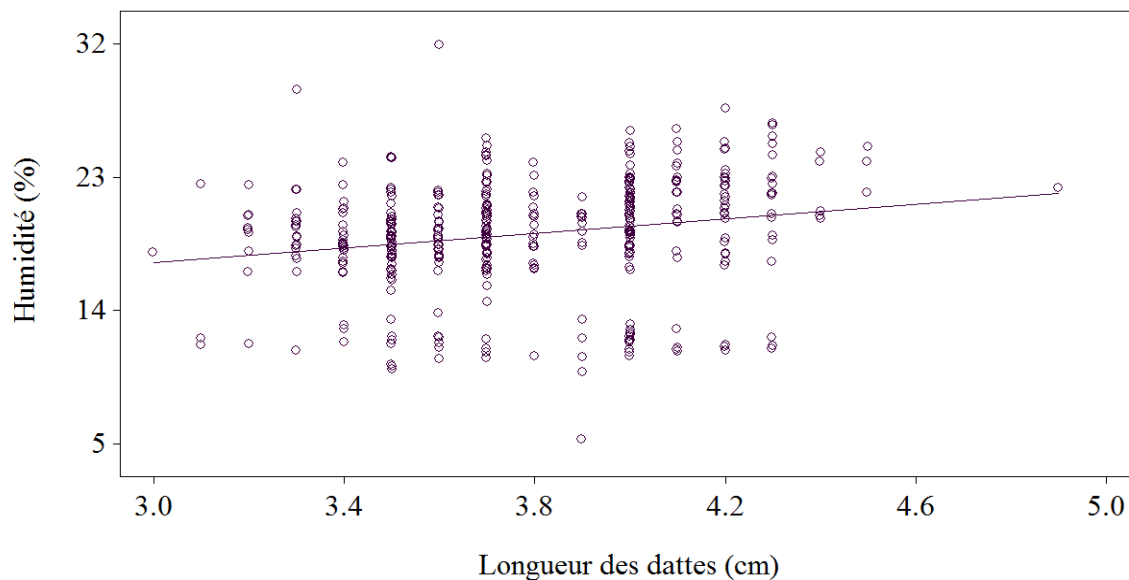


Figure 27 : Variation du taux d'humidité en fonction de la longueur des dattes de la variété Deglet-Nour.

Il existe une corrélation positive et hautement significative entre la largeur des dattes et le taux d'humidité ($r=0,3265$; $ddl= 402$; $P\leq 0,0001$). Le taux d'humidité augmente proportionnellement avec l'augmentation de la largeur des dattes (Figure 28).

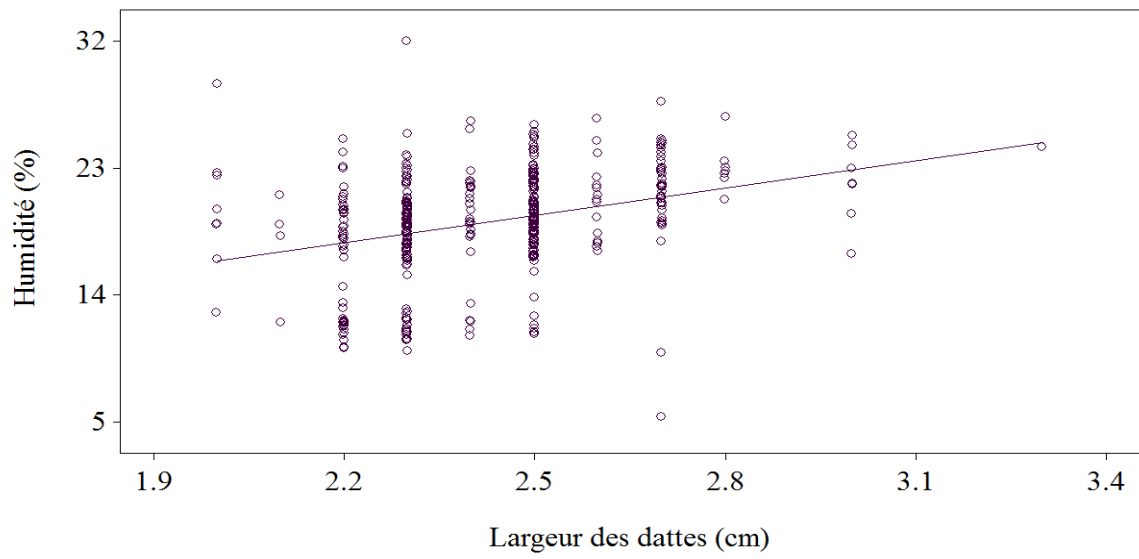


Figure 28 : Variation du taux d'humidité en fonction de la largeur des dattes de la variété Deglet-Nour.

L'objectif de notre travail a été de définir la relation entre les paramètres phénotypiques (masse des dattes, longueur des dattes, largeur des dattes et la couleur) et les paramètres physico-chimiques et biochimiques (humidité, matière minérale, sucres solubles, protéines totales et le pH) des dattes de trois palmiers de la variété Deglet-Nour de la région d'Oued Righ (Djamaa).

La masse des dattes de la variété Deglet-Nour de trois palmiers de la région d'Oued Righ (Djamaa) est plus faible que la masse des dattes du cultivar d'El-Menia mentionnée par Griza (2016), de la région de Laghouat par Akkouche et Mghazel (2017) et les dattes cultivar de l'oasis d'El-Guerrara (Ghardaia) indiquées par Zerouil (2020) (Tableau 15). La masse des dattes diminue avec le taux d'humidité (Ibrahim et Khalif, 2004).

La variation des paramètres physico-chimiques des dattes de trois palmiers de la variété Deglet-Nour, n'y pas été significative d'un palmier à une autre. Cette variation reflète la faible différence génétique d'un palmier à une autre de la variété Deglet-Nour, au cultivar de la même espèce et le même endroit (Eissa et *al.*, 2016). Plusieurs études ont détecté le polymorphisme et les relations génétiques entre les palmier dattier (Adawy et *al.*, 2004 ; Abu-Afifeh et *al.*, 2018). Selon Acourene et *al.* (2007), la zone du moyen Oued-Righ présente une diversité génétique plus importante d'un palmier à une autre au d'une même palmeraie. Par contre, les paramètres morpho-métrique (masse des dattes, longueur des dattes et largeur des dattes) de cette variété a été significative variable entre les différents palmiers.

La teneur en matière sèche (humidité) de trois palmiers de la variété Deglet-Nour de la région d'Oued Righ a été plus faible que la variété Deglet-Nour de El-Menia (Griza, 2016), et par rapport aux autres variétés Algériennes (Naoui et *al.*, 2014) et aux dattes d'Egypte (El-Sohaimy et *al.*, 2010), et aussi faible par rapport à quelques variété marocaine (Afroukhtijent, Assiane et Boufegousghars) mentionnée par Hasnaoui et *al.* (2010). Cette teneur a été aussi plus élevée par rapport aux variété Admam, Aziza manzou, Boufegous, Taabdont, Tadmam et tarbdoyt (Hasnaoui et *al.*, 2010) et de variété Deglet-Nour de Laghouat (Akkouche, 2017).

La teneur en matière minérale de trois palmiers de la variété Deglet-Nour de la région d'Oued Righ a été plus élevée comparativement à la variété Deglet-Nour de l'Oasis d'El-Menia (Griza, 2016), tandis qu'elle a été plus faible par rapport aux variété Deglet-Nour de Tunisie (Chaira et *al.*, 2007) et de Egypte (El-Sohaimy et *al.*, 2010). Aussi, faible par rapport aux dattes Egyptiennes (Abdel Moniem et *al.*, 2014). Cette variation peut être à l'origine de

l'accumulation des sels minéraux ; selon Booij et *al.* (1992), les sels minéraux peuvent contribuer à la caractérisation d'une origine géographique particulière. La nature des sols sur lesquels les palmiers sont cultivés et la composition de l'eau d'irrigation peuvent expliquer certaines différences.

Le pH des dattes de trois palmiers de la variété Deglet-Nour a été plus élevée par rapport à la variété Delet-Nour de El-Guerrara (Zerouil, 2020) et d'Ouargla (Rezgui, 2018) (Tableau 15). Le pH de la variété Deglet-Nour de notre région est légèrement plus acide, il varie entre 4,9 à 6,5. Ces pH peuvent avoir pour origine l'état physiologique du fruit, les conditions climatiques, de stockage et les pratiques culturales (Yahiaoui, 1999 ; Soltani, 2007).

Le pH est l'un des paramètres déterminant l'aptitude à la conservation des aliments. On peut dire qu'il est parmi les principaux obstacles que la flore microbienne doit franchir pour assurer sa prolifération (Giddey, 1982; Gatel, 1982).

Uniquement le pH de nos dattes a été significativement variable avec la couleur des dattes. Le pH ou l'acidité est liée généralement au taux du sucre. L'augmentation du pH durant le stade tamar est due à l'accumulation des sucres totaux (Dowson et Aten, 1963). Selon Triboi (2008), dans les fruits (baie), les acides sont produits principalement avant la véraison à partir du saccharose importé depuis les feuilles. Ils peuvent aussi provenir de l'oxydation du glucose au cours de la respiration ou de la transformation de l'acide citrique. Et aussi liée à le mode de conservation (Rezgui, 2018). Le pH a été comparable avec celui du cultivar d'Ouargla mentionnée par Nagoudi (2014) (successivement 5,26 ; 5,25 ; Tableau 15). Par ailleurs, les autres paramètres physico-chimiques n'ont pas varié significativement avec la couleur des dattes, malgré que Ben Sayah (2014), estime que le caractère couleur de la datte est le plus déterminant dans les tests de dégustation.

Par contre, les paramètres physico-chimiques ont été variables avec la taille des dattes de la variété Deglet-Nour. Le taux d'humidité augmente avec la taille des dattes c'est-à-dire la taille des dattes de la variété Deglet-Nour est étroitement liée avec la teneur en eau et la teneur aux matières minérales (Rezgui, 2018), étant donnée une variété demi-molle.

La taille du fruit est très variable selon les variétés (Idder et *al.*, 2009). La longueur allant de 3,0 à 4,9 cm et la largeur de 2,0 à 3,3 cm.

En outre, le taux d'humidité à été positivement corrélée avec les paramètres morphométriques (masse des dattes, longueur des dattes et largeur des dattes) les dattes les plus humides sont les dattes les plus lourdes, plus longues et plus larges (Griza, 2016).

La teneur en sucres solubles de la pulpe des dattes de la variété Deglet-Nour de notre région a été plus comparables par rapport à la même variété cultivée dans la région de Laghouat (Akkouche, 2017 ; Mghazel, 2017) et par rapport à la variété Deglet-Nour d'Ouergla (Rezgui, 2018) et de El-Geurrara mentionnée par Zerouil (2020) (Tableau 15). Les sucres sont les constituants prédominants de la datte. Ils sont également responsables de la douceur de l'aliment. La teneur en sucres dépend de la variété considérée, du climat et du stade de maturation (Chibi et El-Hadi, 2018).

Le taux des protéines totales de trois palmiers des dattes de la variété Deglet-Nour a été plus élevée dans les dattes de couleur claire que les dattes de couleur foncée presque la même que la variété cultivar d'El-Guerrara mentionnée par Zerouil (2020). La couleur des dattes ont un effet important dans la caractérisation du fruit (Sayah et Ould El Hadj, 2010). Elle reflète le stade de maturation (El Barka, 2019) et les conditions de conservation des dattes (Griza, 2016 ; Akkouche, 2017 ; Rezgui, 2018).

Tableau 15 : Comparaison de la valeur nutritionnel de la variété Deglet Nour des quelques régions Algérien.

Région	Variété	MA (g)	MS (%)	MM (%)	H (%)	PT (%)	SS (%)	pH	Références
Oued Righ	Deglet-Nour	6,24	80,85	1,006	-	14,91	80,00	5,26	Présent travail, 2021
El-Guerrara	Deglet-Nour	11,70	-	2,26	9,33	1,68	73,84	4,96	Zerouil, 2020
		10,29	-	1,85	8,37	1,73	80,09	5,00	
Ouargla	Deglet-Nour	10,26	-	2,03	31,95	1,42	89,15	5,25	Rezgui, 2018
Laghouat	Deglet-Nour	13,43	73,31	2,10	26,68	1,05	80,48	-	Akkouche, 2017
Laghouat	Deglet-Nour	13,37	-	-	30,86	1,22	86,35	5,49	Mghazel, 2017
El-Menia	Deglet-Nour	9,64	85,06	0,71	14,94	1,08	58,37	-	Griza, 2016
Algérie	Deglet-Nour	-	90,41	-	9,59	3,29	69,29	-	Naoui et al., 2014

Notre travail avait pour objectif la sélection des paramètres morpho-métriques (la taille et la couleur des dattes) en interaction avec les paramètres physicochimiques comme l'humidité, la matière minérale et les protéines en vue d'utiliser comme indicateur de qualité des dattes au cours des opérations de tri.

La masse des dattes fraîches de trois palmiers de la variété Deglet-Nour d'Oued Righ a été de 6,24g. La masse des dattes augmente avec le taux d'humidité.

La taille des dattes a été variable d'un palmier à un autre et le taux d'humidité augmente avec la taille des dattes. Ceci indique que les dattes les plus humides sont les dattes les plus lourdes, plus longues et plus larges.

Le pH des dattes Deglet-Nour a été légèrement acide avec une moyenne de 5,26. Cette dernière a été variable avec la couleur des dattes ; la couleur reflète l'acidité des dattes. D'autre part, le pH est lié au taux des sucres et le mode de conservation des dattes.

Le taux des sucres solubles de trois palmiers des dattes a été de 80,00%. Il a très peu varié avec les autres paramètres étudiés.

Le taux des protéines totales des dattes de petite taille et couleur claire est plus élevé par rapport au grande taille et de couleur foncée. La taille et la couleur des dates reflètent la teneur en protéines totales des dattes.

La taille et la couleur des dattes ont une importance capitale dans la caractérisation et le tri des dattes.

Pour compléter cette étude, il sera important de continuer à travailler sur d'autres variétés on s'étalant sur d'autres paramètres comme la matière grasse, le brunissement enzymatique et l'analyse microbiologique, afin d'identifier d'autres indicateurs de qualité des dattes.

- ❖ **Abdel Moniem A., El-Kholy M., Mohanny K. et Salem S., 2014.** Susceptibility of some freshate palm varieties to infestation by rhynchophorus ferrugineus olivier (*Coleoptera, Curculionidae*) in relation physicochemical composition. International Journal of Geology, Agriculture and Environmental Sciences 1 (4): 1-3.
- ❖ **Abu-Afifeh A.A., Neima K., Al-Sanosy , Heba M. Ibrahim et Soliman Kh. A., 2018.** Molecular Characterization of Some Seeded Type Date Palm Trees in Egypt. Arab Université, Journal Agriculture Sciences 26(2): 1587-1598.
- ❖ **Absi R., 2013.** Analyse de la diversité variétale du Palmier Dattier (*Phoenix dactylifera* L.) Cas des Ziban (Région de Sidi Okba) : mémoire en vue l'obtention du diplôme de magister en science agronomique, Université Mohamed Kheider, Biskra, 20 p.
- ❖ **Achour M., Ben Amara S., Ben Salem N., Jebali A. et Hamdi M., 2003.** Effets de différents conditionnements sous vide ou sous atmosphère modifiée sur la conservation de dattes Deglet-Nour en Tunisie. Fruits 58 :205-202.
- ❖ **Achoura A., 2013.** Contribution à la connaissance des effets des paramètres écologiques oasiens sur les fluctuations des effectifs chez les populations de la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* Targ.1868, (Homoptera, Diaspididae) dans la région de Biskra : Thèse de doctorat, Université de Biskra, Alger, 154p.
- ❖ **Acourene S., Allam A., Taleb B. et Tama M., 2007.** Inventaires des différents cultivars de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) des régions d'Oued-Righ et d'Oued-Souf (Algérie). Sécheresse 18 (2) : 135-42.
- ❖ **Adawy S.S., Hussein E., ElKhishin D., Moharam M. et Hanayia A., ElItriby, 2004.** Genetic variability studies and molecular fingerprinting of some Egyptian date palm (*Phoenix dactylifera* L.) cultivars: II. RAPD and ISSR profiling. Arab Journal Biotechnology (5): 225- 236.
- ❖ **Al-Farsi M A., Lee C Y., 2008.** Nutritional and functional properties of dates: a review. Food Science Nutritional 48(10): 877-87.
- ❖ **Ahmidatou I., 2012.** Essai de lutte biologique contre la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* par l'utilisation d'Habrobracon hébéter dans les stocks de la région de Djamaa : Université Kasdi Merbah, Ouargla, 10-17p.
- ❖ **Aït Ameur L., 2001.** Analyse du processus de diffusion des sucres, des acides organiques et de l'acide ascorbique dans le système : Mech-Degla/Jus de citron : Mémoire de magister, Département de Technologie Alimentaire, Boumerdes, 80 p.

- ❖ **Akkouche S., 2017.** Evaluation de la valeur nutritive des dattes de la variété Deglet-Nour de la région de Laghouat dans les conditions de présentation post congélation : Mémoire master, sciences Agronomiques, Laghouat, 55p.
- ❖ **Albano P., 2002.** La connaissance des palmiers. Ed. edisud, France, 359 p.
- ❖ **Albert L., 1998.** La santé par les fruits. Ed. VEECHI. 44-74p.
- ❖ **Amorsi G., 1975.** Le palmier dattier en Algérie. Options Méditerranéennes 25, 126p.
- ❖ **Ataf M et Nadif M., 1998.** Palmier dattier sa culture et production dans le monde arabe. Ed: Manchate EL-Maârib, 120p.
- ❖ **Balliga M.S, Baliga B.R.V. et Kandathil S.M., 2011.** A review of the chemistry and pharmacology of the date fruits (*Phoenix dactylifera* L.). Food Research International (44): 1812-1822.
- ❖ **Barrow S, 1998.** A monograph of Phoenix L. (*Palmae: Coryphoideae*). Kew bulletin, (53): 513-575.
- ❖ **Ben Abdallah A., 1990.** La phœniciculture. Options Méditerranéennes. Série A (11) : 105-120.
- ❖ **Benahmed D.A., Benrachedi K., Benamara S. et Megdoud D.J., 2007.** Etude et optimisation d'un processus de fabrication traditionnel du vinaigre à partir de deux variétés de dattes communes cultivés dans le sud algérien. 5th international congress on: Food, technology, consumer protection through food. 1, Ed Evangelos S. Lazos.
- ❖ **Benamara S., Chibane H. et Boukhelifa M., 2004.** Essai de formulation d'un yaourt naturel aux dattes. Revue Industrie Agricole et Alimentaire. Actualités techniques et scientifiques, N° ½ mensuel : 11-14.
- ❖ **Benchabane A., 2007.** Composition biochimique de la date (Deglet- Nour) évolution en fonction de la maturation et la formation de la couleur et des arômes : Thèse de doctorat d'état, Institut Nationale Agronomique, El-Harrach, Alger, 123p.
- ❖ **Benchelah A.C. et Maka M., 2008.** Les Dattes, intérêt et nutrition. Phytothérapie (ethnobotanique), 117 -121.
- ❖ **Bennamia A. et Messaoudi B., 2006.** Contribution à l'étude de la composition des dattes « Deglet Nour » et « Ghars » dans le pédo-paysage de la cuvette de Ouargla : mémoire de diplôme d'études supérieur en biochimie, Ouargla, 4-5-6.
- ❖ **Ben Sayah, F., 2014.** Influence des conditions de stockage au froid des dattes sur leur qualité organoleptique dans la région des Zibans (Cas des dattes variété Deglet-Nour) :

- Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de magister, Département des Sciences Agronomiques, Université Kasdi Merbah, Ouargla, 88 p.
- ❖ **Benyagoub E., Boulenuar N., et Cheriti A., 2012.** Dietary quality of semi-soft date variété Hmiraya and his excerpt "Robb", Nutrition and Health, Proceedings of the 1st International Congress, Hotel Sheraton of Oran (Algeria): Algerian Society of Nutrition SAN: 92p.
 - ❖ **Benziouche S. et Cheriet F., 2012.** Structure et contraintes de la filière dattes en Algérie (4): 49-54.
 - ❖ **Booij I., Piombo G., Risterucci J. M., Coupe M., Thomas D. et Ferry M., 1992.** Etude de la composition chimique de dates à différents stades de maturité pour la caractérisation variétale de divers cultivars de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.). journal of Fruits 47 (6) : 667-677p.
 - ❖ **Bouachi N. et Ben Abdllah Y., 2019.** Contribution à l'étude morphologique et dégradation du canal Oued Righ parti sud : mémoire Master en Hydraulique, Université Hamma Lakhdar, El Oued.
 - ❖ **Bouchahm N., Chaib W., Drouich A., Zahi F., Hamzaoui W., Salemkour N., Fekraoui F. et Djabri L., 2013.** Caractérisation et cartographie des sites de remontée dans la région des Oued Righ (Bas Sahara Algérien). Journal Algérien des Régions Arides (2) : 76-89.
 - ❖ **Bouguedoura N., Benkhalifa A., Bennaceur M., 2010.** Le palmier dattier en Algérie, situation, contraintes et apports de la recherche in IRD Ed. institut de recherche pour développement, Collection Colloque et séminaires, Paris, 15-22p.
 - ❖ **Boulanouar A., 2015.** Bio écologie de l'entomofaune des différentes palmeraies de la région de la Saoura(Béchar) : Application a quelques espèces fréquentant la plante-hôte *Phoenix dactylifera* L. : Thèse Doctorat, Université Tlemcen, Algérie.
 - ❖ **Buelguedj M., 2001.** Caractéristiques des cultivars de dattes dans les palmeraies du Sud-Est Algérien, N° 11, INRAA. El-Harrach, Alger.
 - ❖ **Buelguedj M., 2002.** Les ressources génétiques du palmier dattier. Caractéristiques des cultivars de dattier dans les palmeraies du Sud-Est Algérien. Revue annuelle de L'INRAA (1) : 28-289.
 - ❖ **Buelguedj M., 2007.** Evaluation du sous-secteur des dattes en Algérie. INRAA El-Harrach, Alger.

- ❖ **Chaira N., Ferchichi A., Mrabet A. et Sghiroun M., 2007.** Chemical composition of the pit of date palm fruit and redical scavenging activity of their extract. *Journal of Pakistan journal of Biological Sciences* 10 (13): 2202-2207.
- ❖ **Chaouch khouane A., 2012.** Etude de l'effet de la pollinisation de différents pollens de l'acide gibbérellique (AG 3) sur la production et la qualité des dattes produites par la variété (Deglet Nour) : Mémoire Magister, Université de Biskra, 117p.
- ❖ **Chibi S. et El-Hadi D., 2018.** La bio-production de l'éthanol à partie de déchets de dattes : effet de l'incorporation des cendres du noyau de Deglet-Nour. *Revue Agrobiologia* 8(1): 685-694.
- ❖ **Chniti S., 2015.** Optimisation de la bioproduction d'éthanol par valorisation des refus de l'industrie de conditionnement des dattes (Université Rennes 1).
- ❖ **Dakhia N., Benahmed K., Belghedj N., Elbar D. et Lakhdari F., 2016.** Guide de bonnes pratiques orientations pour une meilleure conservation des dattes. Ed. CRSTRA, Biskra, 31p.
- ❖ **Djerbi M., 1994.** Le précis de phoeniciculture. Ed. FAO, Rome: 52 – 58.
- ❖ **Dowson L. et Aten A., 1963.** Composition et maturation, récolte et conditionnement des dattes. Collection FAO, Rome, 397p.
- ❖ **Dsae M.A., 2001.** Statistiques agricoles : Superficies et productions. Ministère de l'agriculture et du développement rural. Série A, 5-6.
- ❖ **Eissa E.A., Abd El-Razek A.B., El-Sharabasy S.F. et Rizk R.M., 2016.** Morphological and molecular genetic characterization of soft date palm (*Phoenix dactylifera* L.) cultivars in Egypt. *Egyption Journal of Genetics and Cytology* 38(2).
- ❖ **El Hadrami A., El Idrissi T., El Hassni M., Daay F., et El Hadrami I., 2005.** Toxin-based in vitro selection and its potential application to date palm for resistane to the Bayoud *Fusarium wilt*. *Comptes Rendus Biologies* 328(8): 732-744.
- ❖ **El Hadrami I., et El Hadrami A., 2009.** Breeding date palm. In: Jain, S. M. and P. M. Priyadarshan (Eds.). *Breeding plantation tree crops*. Springer, New York, 191–216.
- ❖ **El-Nagga E.A. et Abd El-Tawab Y. A., 2012.** Compositional characteristics of date syrup extracted by different methods in some fermented dairy products. *Annals of Agricultural Science* 57(1), 29–36.
- ❖ **El-Sohaimy S. et Hafez E., 2010.** Biochemical and nutritional characterizations of date palm fruits (*Phoenix dactylifera* L.). *Journal of Applied Sciences Research* 6(8): 1060-1067.

- ❖ **Espiard E., 2002.** Introduction à la transformation industrielle des fruits. Ed. Tech et Doc- Lavoisier, 147-155.
- ❖ **FAO., 2013.** Food and Agricultural Organization of the United Nations. Food and Agriculture Organization statistical databases (FAOSTAT).
- ❖ **FAO., 2015.** Organisation Des Nations Unies Pour L'alimentation et L'agriculture .Rome. Italie.
- ❖ **Fouteye M., Samb A., Bouna Z.O., Vall M.O., Djeh T.O. et Boukary A.O.M., 2014.** Assessment of physicochemical diversity in fruit of Mauritanian date palm (*Phoenix dactylifera* L.) cultivars. African Journal of Agricultural Research 9(28): 2167-2176.
- ❖ **Gatel R., 1982.** L'aliment à humidité intermédiaire, concept fondamental et fiction scientifique. APRIA., 39-50 p.
- ❖ **Giddey C., 1982.** Les produits à humidité intermédiaire cas particulier du problème de la conservation des produits à humidité intermédiaire. APRIA., 21-28.
- ❖ **Gilles P., 2000.** Cultiver le palmier dattier. Ed. CIRAS, 110 p.
- ❖ **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 Doctorat, université badji Mokhtar, Annaba, P 21-43.
- ❖ **Gowen A.A., Abu-Ghannam N., Frais J. et Oliveira J., 2008.** Modeling dehydration and rehydration of cooked soybeans subjected to combined microwave-hot-air drying. Innovative Food Science and Emerging Technologies (9): 129-137.
- ❖ **Griza H., 2016.** Effet de la conservation par le froid sur la valeur nutritive de la variété Deglet-Nour de l'oasis d'El-Menia : Mémoire master, Sciences Agronomiques, Laghouat, Alger, 63p.
- ❖ **Hannai M. et Hammadi A., 2020.** Contribution à l'étude comparative des caractéristiques morpho-physiologiques de quatre variétés de dattes dans la région d'oued-souf et oued righ : Mémoire de fin d'étude, Sciences Agronomiques, université d'Oued, Alger, 84p.
- ❖ **Hasnaoui A., Elhoumaizi M., Asehraou A., Sindic M., Deroanne C. et Hakkou A., 2010.** Chemical composition and microbial quality of dates grown in figuig oasis of morocco. International Journal of Innovation and Applied Studies 2 (12): 311-314.

- ❖ **Idder M. A., Idder-Ighili H., Saggou H., Pintureau B., 2009.** Taux d'infestation et morphologie de la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* (Zeller) sur différentes variétés du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.). cahier Agricultures 18 (1) : 63-71.
- ❖ **Jain S.M., Al-Khayri J. M. et Johnson D.V., 2011.** Date Palm Biotechnology. Springer, Dordrecht, 743 p.
- ❖ **Jéantet R., Croguennec T., Schuck P. et Brulé G., 2006.** Sciences des aliments, Tec et Doc., Lavoisier, Paris, 383p.
- ❖ **Lakhdari K et Kherfi A., 2009.** L'agrobiodiversité oasienne. Un potentiel à promouvoir et à préserver. Régions Arides (1) : 142 – 152.
- ❖ **Limam Z. et Maamri Y., 2013.** Détermination de l'index glycémique des trois variétés des dattes « Ghars, Deglet Nour et Degla Beida » Enrichis avec la spiruline 2% : Mémoire Licence, Biologie, Ouargla, 26p.
- ❖ **Makhloufi A., Belhadef M., Cherouili K. et Fethi M., 2018.** Physico-chemical Analysis and Microbial Quality of Three Date Cultuvars Grown in Aoulef Oasis of Adrar Region. Applied Biology in Saharan Areas 2 (1): 6-10.
- ❖ **Marouf A.M et Khali M., 2018.** Étude d'effets d'une technique de désinfestation par traitements simples de thermisation sur les critères de qualité microbiologique de la datte Deglet-Nour (*Phoenix de Dactylifera* L.) Au cours de différentes conditions de stockage. Revue Agrobiologia 8(2): 1047-1057.
- ❖ **Meghezzi T., 2017.** Variation du taux des sucres chez les dattes de la variété Deglet-Nour : Mémoire master, Sciences Agronomiques, Laghouat, Alger, 41p.
- ❖ **Messar E.M., 1996.** Le secteur phœniciculture algérien : situation et perspectives à l'Horizon 2010. Ed. Options Méditerranéennes. Sérié A. (28): 23-44.
- ❖ **Mohamedou Ould Baba SY., 2005.** Recharge et paléo recharge du système aquifère du Sahara Septentrional : Thèse de Doctorat, Université de Tunis el Manar, Tunisie, 271p.
- ❖ **Morgan D., 2013.** Les différents modes de conservation des aliments.
- ❖ **Munier P., 1973.** Le palmier dattier. Ed. Maisonneuve, Paris, 217- 221p.
- ❖ **Muriel G., Newton C., Ivorra S., Tengberg M., Pintaod J. et Terral J., 2013.** Origine et domestication du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.). le palmier dattier, 4 :1-15.

- ❖ **Nagoudi D., 2014.** Effet de la congélation sur les caractéristiques des dattes de cultivars Timjouhert et Adela, Bent Qbala : mémoire Ingénieria, Université d’Ouargla, 68p.
- ❖ **Noui Y., Alloui Lombarkia O., Bekrar A., Amellal Chibane H., Iekbir A., Abdeddaim M., Fahloul D. et Bacha A., 2014.** Comparative study of the physicochemical characteristics and antioxidant activity of three dates varieties (*Phoenix dactylifera* L.) grown in Algeria. *Annals. Food Science and Technology*.
- ❖ **Ouali S., 2006.** Etude géothermique du sud de l’Algérie : Mémoire de Magister, Université M’hamed Bouguerra, Boumerdes, 84p.
- ❖ **Ouali S., Khellaf A. et Baddari K., 2007.** Etude des ressources géothermiques du sud algérien. *Revue des Energies Renouvelables* 10 (3) : 407 – 414.
- ❖ **Reynes M., Tabuna H., 1999.** "Traitement des dattes par micro-ondes", In : Options Méditerranéennes, Le palmier dattier dans l’agriculture d’oasis des pays méditerranéens (28) : 112-113.
- ❖ **Rezgui A., 2018.** Evaluation du taux des sucres avec la maturation et le mode de conservation chez les dattes de la variété Deglet-Nour de la région d’Ouargla : Mémoire master, Sciences Agronomiques, Laghouat, Alger, 53p.
- ❖ **Seba M.F., 2020.** Performance de la phœniciculture dans la wilaya de Biskra : Mémoire de master, Université Mohamed Khider, Biskra, 81p.
- ❖ **Soltani H., 2007.** Etude comparative de la composition biochimique de trois types d'extrait de dattes: Datte molle "Ghars", Demi-molle "Deglet-Nour" et Sèche "MecDegla" : Mémoire d’Ingénieur, Département d’Agronomie. Batna, 57 p.
- ❖ **Sayah Z., Ould El-Hadj M.D., 2010.** Etude comparative des caractéristiques physicochimique et biochimiques des dattes de la cuvette d’Ouargla. *Annales des sciences et technologie* 2(1) : 88-91 p.
- ❖ **Tajini F., Bouali Y. et Ouerghui A., 2020.** Etude de la qualité nutritionnelle de fruit de *Phoenix dactylifera* L. : mesure des paramètres biochimiques. *Revue Nature et Technologie* 12 (2): 39-49.
- ❖ **Tortora G.J. et Anagnostakos N.P., 1987.** Principes d’anatomie et de physiologie. Ed. INC, 5 ème édition, 688-693.
- ❖ **Triboi E. et Triboi-Blondel A.M., 2008.** Qualité des récoltes et sécheresse. *Innovations Agronomiques* (2) : 131-158 p.

- ❖ **Yahiaoui K., 1999.** Caractérisation physico-chimique et l'évolution du brunissement de la datte Deglet-Nour au cours de la maturation : Thèse de Magister, INA, El-Harrach, Alger ,103 p.
- ❖ **Zerouil D., 2020.** Variation de quelques paramètres biochimiques avec caractéristiques phénotypiques et physicochimiques des dattes de la variété Deglet-Nour : Mémoire master, Laghouat, Alger, 51p.
- ❖ **Zohary D., Hopf M. et Weiss E., 2012.** Domestication of plants in the Old World. 3^e édition. New York, Oxford University Press, 264 p.

Titre du mémoire : Etude de la relation entre les caractéristiques phénotypiques et quelques paramètres physicochimiques et biochimiques des dattes de la variété Deglet-Nour.

Nom : Chebab

Prénom : Khaoula

Encadreur : Adamou Ala-Eddine

Résumé :

L'objectif de ce travail a été d'étudier la relation entre les caractéristiques phénotypiques (taille et couleur) et quelques paramètres physico-chimiques et biochimiques des dattes. L'échantillonnage a été effectué en 2020 sur des dattes de trois palmiers différents de la variété Deglet-Nour de la vallée d'Oued Righ.

L'analyse des résultats montre qu'il y a une variation avec les caractéristiques phénotypiques et les paramètres physicochimiques des dattes. Elle révèle aussi que la datte de la vallée d'Oued Righ a été relativement plus molle (80,85% d'humidité) et le taux d'humidité augmente avec la taille des dattes. La matière minérale de trois palmiers (1,006%), les sucres solubles (80,00%), le pH (5,26) et aussi l'acidité ont été liées à la couleur des dattes. Le taux des protéines totales a été plus élevé dans la catégorie de petite taille et de couleur claire.

D'une façon générale, les caractéristiques phénotypiques des dattes ont une importance capitale dans la caractérisation et le tri des dattes.

Mots clés : Oued Righ, Dattes, Deglet-Nour, Paramètre phénotypique, Paramètre physicochimique, Tri.

Memory title: Study of the relationship between phenotypic characteristics and some physicochemical and biochemical parameters of dates of the Deglet-Nour variety.

Name: chebab

First name : Khaoula

Directed by : Adamou Ala-Eddine

Abstract:

The objective of this work was to study the relationship between phenotypic characteristics (size and colour) and some physico-chemical and biochemical parameters of dates. Sampling was carried out in 2020 on dates from three different palm trees of the Deglet- Nour variety of the Oued Righ valley.

Analysis of the results shows that there is variation with phenotypic characteristics and physicochemical parameters of dates. They also reveal that the date in the Oued Righ valley was relatively more moles (80.85% moisture) and the moisture content increases with the size of the dates. The mineral matter of three palms (1.006%), soluble sugars (80.00%), pH (5.26) and also acidity were related to the color of the dates. Total protein levels were higher in the small and light-colored category.

In general, the phenotypic characteristics of dates are of paramount importance in the characterization and sorting of dates.

Keywords: Wadi Righ, dates, Deglet-Nour, phenotypic parameter, physicochemical parameter, sorting.

عنوان المذكرة: دراسة العلاقة بين الخصائص المظهرية و بعض المتغيرات الفيزيائية الكيميائية والكيميائية الحيوية للتمور لصنف دقلة نور.

المؤطر: عظامو علاء الدين

الاسم: خولة

اللقب: شباب

ملخص:

الهدف من هذا العمل هو دراسة العلاقة بين الخصائص المظهرية (حجم ولون) و بعض المتغيرات الفيزيائية و الكيميائية للتمور. تم أخذ عينات عام 2020 على تمور من ثلاث شجرات النخيل مختلفة من نوع دقلة نور من منطقة وادي ريف (جامعة). أظهرت تحاليل النتائج أن هناك تباين مع الخصائص المظهرية و المتغيرات الفيزيائية و الكيميائية للتمر. تكشف أيضا أن تمر منطقة وادي ريف كان أكثر طراوة نسبيا (80.85% من رطوبة) و زيادة نسبة الرطوبة مع حجم التمر. وكان معدل المواد المعدنية من ثلاثة أشجار النخيل (1,006%) ، و السكريات الذائبة (80.00%) ، ودرجة الحموضة (5.26)، وكذلك تم ربط الحموضة بلون التمر. وكان معدل البروتين أعلى في فئة التمور ذات الحجم الصغير و اللون الفاتح.

بشكل عام، الخصائص المظهرية من التمور ذات أهمية قصوى في توصيف وفرز التمور.

كلمات مفتاحية : وادي ريف ، التمور ، دقلة نور ، المتغيرات المظهرية ، المتغيرات الفيزيائية والكيميائية ، الفرز.