



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 : DAHAM Abdel Madjid

**DOMAINE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE (SNV)
FILIERE DES SCIENCES ALIMENTAIRES
OPTION : AGROALIMENTAIRE ET CONTROLE DE QUALITE**

Thème

**EFFET DES PARAMETRES MORPHOMETRIQUES
ET PHENOTYPIQUES SUR LA TENEUR DES DATTES
DEGLET NOUR EN SUCRES**

Jury de soutenance :

Nom et Prénom

Pr. Goudjal Yacine
Dr. Amrani Ouarda
Adamou Ala-Eddine

Grade

Professeur
Maître Assistante
Professeur

Qualité

Président
examinatrice
Rapporteur

Promotion : 2023 - 2024

Remerciements

*Avant tout, je remercie DIEU tout puissant de m'avoir
accordé la force, le courage, et*

les moyens à fin de pouvoir accomplir ce modeste travail.

*Je tiens à remercier les membres de jury d'avoir accepté de
présider le jury et*

d'examiner mon travail.

*Je tiens à remercier vivement mon promoteur Pr. ADAMAU
Ala-Eddine, non*

*seulement pour avoir accepté de diriger ce travail, mais aussi
pour son encouragement,*

*orientations et sa patience, qu'il trouve ici l'expression de
ma profonde gratitude.*

*Je remercie aussi tous nos enseignants et les responsables de
notre faculté. Je voudrais*

*remercier toutes les personnes qui, par leur soutien, leur
conseil ou leur participation, ont*

contribué à la réalisation de ce mémoire.

Dédicace

A ma très chère mère

Quoi que je fasse ou que je dise, je ne saurai point te

remercier comme il se doit. Ton

affection me couvre, ta bienveillance me guide et ta présence

à mes côtés a toujours été ma

source de force pour affronter les différents obstacles.

A mon très cher père

Tu as toujours été à mes côtés pour me soutenir et

m'encourager. Que ce travail traduise ma

gratitude et mon affection.

A mon frère Mohamed Djouhar et tous la famille et les

collègues qui mon aidés tout ce

temps à réaliser ce modeste travail. Puisse Dieu vous donne

santé, bonheur, courage et

réussite.

Résumé

L'objectif de cette étude a été d'explorer les corrélations entre les paramètres morphométriques des dattes Deglet Nour et leur teneur en sucres en tant qu'un caractère visuel de qualité.

Après la récolte des dattes Deglet Nour du même régime en décembre 2023, l'échantillonnage a été effectué par le tri des dattes selon la taille et la couleur pour effectuer des mesures morphométriques et des analyses physicochimiques (pH, taux de sucres solubles).

Les dattes foncées et de taille moyenne sont les plus riches en sucres avec un taux qui avoisine les 70 %. Ceci souligne l'importance de la taille dans l'évaluation de la saveur sucrée des dattes.

Mots clés : Datte, Deglet Nour, Sucres soluble, Paramètre morphométriques

Abstract: The aim of this study was to explore the correlations between the morphometric parameters of Deglet Nour dates and their sugar content as a visual quality characteristic.

After harvesting Deglet Nour dates from the same tree in December 2023, sampling was conducted by sorting the dates according to size and color to perform morphometric measurements and physicochemical analyses (pH, soluble sugar content).

Dark and medium-sized dates were found to be the richest in sugars, with levels approaching 70%. This highlights the importance of size in assessing the sweet flavor of dates.

Keywords: Date, Deglet Nour, Soluble sugars, Morphometric parameters.

ملخص: كان الهدف هذه الدراسة استكشاف العلاقات بين المعايير الشكلية لتمور دجلة نور ومحتواها من السكريات كخاصية بصرية للجودة.

بعد جني تمور دجلة نور من نفس النخلة في ديسمبر 2023، تم إجراء أخذ عينات عن طريق تصنيف التمور حسب الحجم (، ومحتوى السكريات القابلة للذوبان pH واللون لإجراء قياسات شكلية وتحليلات فيزيكو كيميائية (مثل

تبيّن أن التمور الداكنة ومتوسطة الحجم هي الأكثر غنى بالسكريات، حيث تصل نسبتها إلى حوالي 70%. هذا يبرز أهمية الحجم في تقييم الطعم الحلو للتمور.

الكلمات المفتاحية: تمرة، دجلة نور، سكريات قابلة للذوبان، معايير شكلية

LISTE DES ABREVIATIONS

pH : Potentiel d'Hydrique

% : Pourcentage

MO : Matière Organiques

MM : Matière Minérale

MS : Matière Sèche

PT : Protéine

SR : Sucres réducteurs

SS : Sucres Solubles

TE : Teneur en Eau

FAO: Food and Agriculture Organization

LISTE DE FIGURES

Figure 1: Morphologie et anatomie du fruit et de la graine du palmier dattier	3
Figure 2 : Répartition du palmier dattier en Algérie	4
Figure 3: photographie des jeunes palmiers de deglet noir de la région assafia	11
Figure 4:Schéma de protocole d'échantillonnage des dattes.	12
Figure 5: échantillonnage de dattes moyennes	13
Figure 6:échantillonnage de dattes grandes	13
Figure 7:échantillonnage de dattes petits	13
Figure 8: quelque image sur plan de échantillonnage	14
Figure 9 : Variation de la longueur des dattes de la variété Deglet-Nour en fonction la taille	14
Figure 10 :variation d'indice de forme des dattes en fonction de la taille	18
Figure 11 : variation de la masse des dattes en fonction de la couleur	19
Figure 12 : variation de la longueur des dattes en fonction de la couleur	19
Figure 13 : variation de largeur des dattes en fonction de la couleur	20
Figure 14 : variation d'indice de forme des dattes en fonction de couleur	20
Figure 15 : variation d'humidité des dattes en fonction de la taille	21
Figure 16 : variation de pH des dattes en fonction de la taille	22
Figure 17 : variation de conductivité électrique des dattes en fonction de la taille	22
Figure 18 : variation du sucres soluble des dattes en fonction de la taille	23
Figure 19 : variation d'humidité des dattes en fonction le couleur	23
Figure 20 : variation de pH des dattes en fonction de couleur	24
Figure 21 :Les sucres solubles des dattes varient en fonction de leur couleur.	24
Figure 22: Relation entre la masse et le taux d'humidité des datte	25
Figure 23 :relation enter le pH et l'indice de forme des dattes	26
Figure 24 : relation enter l'humidité et la conductivité électrique	26
Figure 25 : relation enter le pH et la conductivité électrique	27
Figure 26 : relation enter le pH et les sucres solubles	27

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1:présenté la classification des dattes selon leur consistance.	5
Tableau 2:Teneur en sucres de quelques variétés de dattes algériennes de la région des Zibans, en % de matière sèche (Acourene et Tama, 1997).	7
Tableau 3: Quantité de vitamines en dattes par 100 g (Ibrahim et Khalif, 2004)	8
Tableau 4:Teneur en minéraux de certaines variétés de dattes (mg/100g du poids sec) (Ibrahim et Khalif, 2004).	8
Tableau 5: Paramètres morpho-métriques des dattes de la variété Deglet-Nour de la région de Lagho	18
Tableau 6: Caractéristiques phénotypiques de la variété Deglet-Nour de quelques régions. ...	30
Tableau 7 : Taux de sucres de quelques variétés des dattes	32

SOMMAIRE

INTRODUCTION

Introduction.....	01
-------------------	----

SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

1.La datte.....	03
1.1. Définition de la datte.....	03
1.2. Répartition géographique.....	03
1.2.1. Dans le monde.....	05
1.2.2. En Algérie.....	05
1.3. Variétés de dattes :.....	05
1.3.1. Défirent variété des dattes.....	05
1.3.2. Variété du deglet nour.....	06
1.4. Classification des dattes	06
2. Valeur nutritionnel des dattes	08
2.1 . Valeur de sucre	08
2.2 Valeur de protéines	08
2.3 Valeur de vitamine	09
2.4 Valeur de minéraux	09
2.5. Valeur de fibre	10

MATERIEL ET METHODES

1. Echantillonnage	12
1.1 Présentation de site d'échantillonnage.....	12
1.2 Plan de d'échantillonnage.....	13
2 Présentation de la région	15
2.1 Situation	15
2.2. Climat	15
2.3. Sol	16
3. Mesuré morpho métriques.....	16
3.1. Longueur	16
3.1. Largue	16

3.3. La masse.....	16
4. Paramètre physico-chimiques et chimique	16
4.1. Matière sèche et l'humidité.....	16
4.2. Mesure de Ph.....	16
4.3. Mesure de conductivité électrique.....	17
4.4. Taux de sucre solide	17

RÉSULTATS

1. Caractérisation des paramètres morpho métriques	19
2. Variation des paramètres morphométriques	19
2.1 Variation des paramètres morphométriques avec la taille	19
2.2 Variation des paramètres morphométriques avec la couleur	20
1. Caractérisation des paramètres physicochimiques et biochimiques	22
3.1 Variation des paramètres physicochimiques et biochimiques avec la taille.....	22
3.2 Variation des paramètres physicochimiques et biochimiques avec la couleur	25
3.3 Corrélation entre les paramètres morpho étriques et physicochimiques.....	26

DISCUSSION

CONCLUSION

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

INTRODUCTION

Introduction

Les dattes Deglet Nour sont essentielles pour l'économie des pays producteurs comme la l'Algérie. Cette dernière occupe une position de leader dans la production mondiale de dattes, avec une production annuelle estimée à 1,5 à 2 millions de tonnes, principalement de la variété Deglet Nour. La culture des dattes en Algérie occupe environ 150 000 hectares, dont une grande partie est dédiée à la Deglet Nour (FAO, 2022).

En plus de la consommation directe, la datte peut être utilisée comme matière première dans l'élaboration de nombreux produits facilement commercialisables, à savoir le sucre liquide, les pâtes de dattes, les jus, les sirops, les boissons gazeuses, la confiserie, l'alcool, le vinaigre (Chehema et Longo, 2001).

Les dattes et particulièrement la variété Deglet Nour, représentent un aliment nutritif, riche en sucres naturels, fibres, vitamines et minéraux. Leur consommation peut contribuer à une alimentation saine et équilibrée tout en offrant des bénéfices énergétiques immédiats. Les dattes contiennent entre 60 et 70 % de sucres naturels, principalement du fructose et du glucose. Cette haute teneur en sucres en fait une source rapide d'énergie, idéale pour les personnes actives (Al-Farsi & Lee, 2008).

La richesse en sucre est un facteur déterminant dans la qualité des dattes, influençant leur saveur, leur texture et leur valeur marchande. Cependant, le lien entre les caractéristiques visuelles des dattes (couleur, taille, forme, texture) et leur teneur en sucres n'est pas encore clairement établi. Ce qui nous amène à poser la question suivante : *Quels critères visuels sont les plus représentatifs de la richesse en sucre dans les dattes ?*

L'étude vise à examiner l'effet des paramètres morphométriques et phénotypiques sur la teneur en sucres des dattes Deglet Nour. Les objectifs incluent l'analyse des caractéristiques morphométriques, telles que la taille et la forme, et l'évaluation des traits phénotypiques, comme la couleur, pour déterminer leur relation avec la richesse en sucres.

L'étude cherchera également à établir des corrélations statistiques entre ces paramètres et la teneur en sucres, afin d'identifier les facteurs les plus déterminants. Un indice de qualité sera proposé pour aider à classer les dattes selon leur richesse en sucres, facilitant ainsi le tri et la commercialisation. Enfin, des recommandations pratiques seront fournies aux producteurs pour optimiser la culture et la sélection des dattes, en maximisant leur teneur en sucres.

SYNTHÈSE

BIBLIOGRAPHIQUE

Synthèse bibliographique

1. La datte

1.1. Définition de la datte

La datte est un fruit en forme de baie, composé de trois couches dont le noyau est contenu. La paroi interne du fruit, connue sous le nom d'endocarpe, entoure le noyau et sépare la partie charnue du fruit du cœur. Le côté charnu du fruit est composé de différentes couches (Munier, 1973). La paroi de l'ovaire est composée de l'épicarpe externe et de la mésocarpe intermédiaire.

Le fruit a une forme et une taille différentes d'une variété à l'autre, pouvant mesurer de 2 à 11 cm de long et de 1 à 3 cm de diamètre (Ibrahim et Khalif, 2004)(Fig.01).

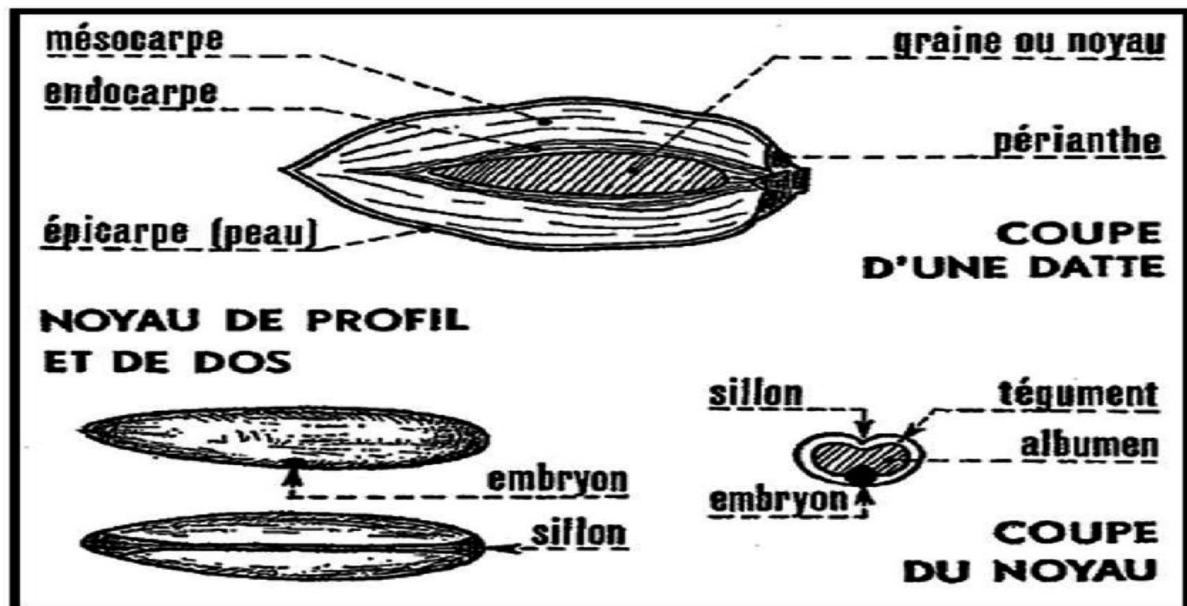


Figure 1: Morphologie et anatomie du fruit et de la graine du palmier dattier (Munier, 1973)

1.2. Répartition géographique

1.2.1. Dans le monde

Le palmier dattier convient parfaitement aux climats chauds et secs du Sahara. (Munier, 1973). Il est cultivé dans l'hémisphère Nord entre les parallèles 9° (Cameroun) et 39° (Elche en Espagne), où il profite d'une situation spécifique qui lui permet de donner naissance à ses fruits (Amorsi, 1975).

Synthèse bibliographique

Les régions les plus propices se situent entre 24° et 34° de latitudes Nord (Maroc, Algérie, Tunisie, Égypte, Irak,...etc.). La culture aux États-Unis se situe entre les parallèles 33° et 35° (Ben Abdallah, 1990).

Selon Ben Abes (2011), le palmier dattier se rencontre sur les cinq continents. Il est cultivé intensivement dans les zones arides et semi arides d'Afrique, en Moyen Orient, en Espagne (le seul pays européen producteur de dattes) et en faible intensité au niveau du Mexique, Argentine et Australie (BenAbes, 2011).

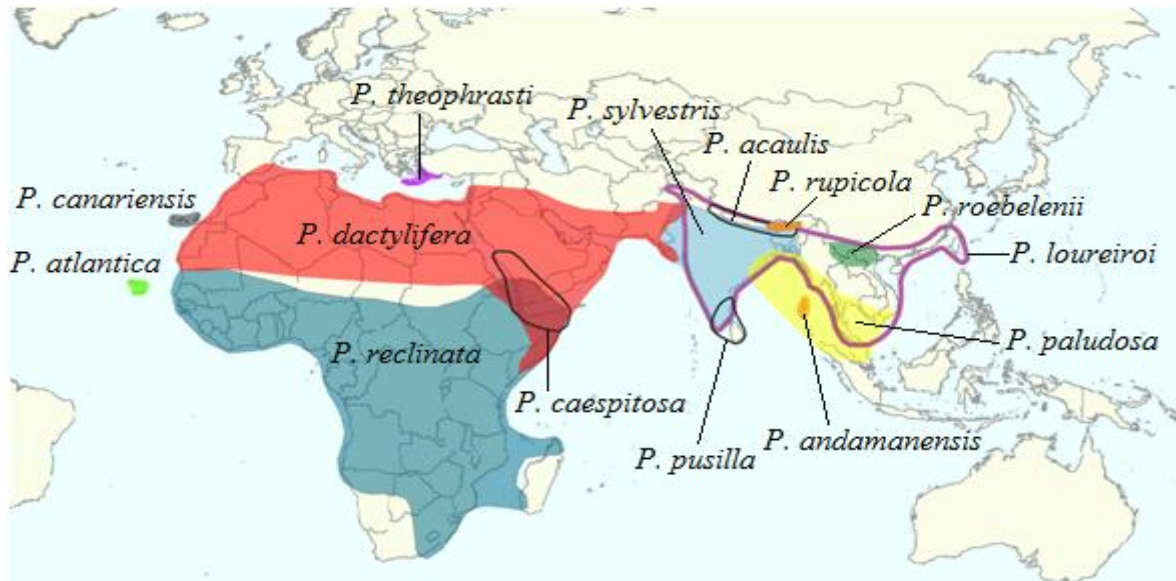


Figure 2: Répartition du palmier dattier dans le monde (Elhadrami et Elhadrami, 2009)

Selon un rapport récent publié par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), l'Algérie a produit plus de 1,4 million de tonnes de dattes en 2022, ce qui représente une augmentation de 7% par rapport à l'année précédente. Le rapport de la FAO a révélé que l'Égypte est le plus grand producteur mondial de dattes, avec une production de 1,5 million de tonnes en 2022, suivie de l'Arabie saoudite, qui a produit 1,3 million de tonnes. L'Algérie arrive en troisième position, avec une part de marché de 13%.

Les autres pays figurant dans le top 10 des plus grands producteurs de dattes sont l'Iran, l'Irak, la Tunisie, le Pakistan, Oman, les Émirats arabes unis et le Maroc (FAO, 2022).

1.2.2. En Algérie

Dans les contreforts des montagnes de l'Atlas (Ksour Ouled Naïl, Aurès) et à l'est (Biskra, Oued Rhir, Oued Souf et le bassin de Ouargla), les palmeraies algériennes se trouvent

Synthèse bibliographique

à l'ouest : le Saoura, le Touat (Adrar), Gourara (Timimoune), Reggan (Tidikelt), Au. centre : le M'Zab (Ghardaïa), El-Goléa et Laghouat (Bouguedoura et al., 2015).

En 2017, la variété "Deglet Nour" a été récoltée à 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. On estime que le rendement par palmier-dattier est de 67,7 kg. (APS, 2017).

Les 16 wilayas productrices de dattes sont la wilaya de Biskra, qui produit plus de 4,38 millions de quintaux, suivie des wilayas d'El Oued, qui produisent plus de 2,6 millions de quintaux, et Ouargla, qui produit plus de 1,4 million de quintaux (APS, 2017).

1.3. Classification des dattes

Les dattes sont divisées en trois catégories en fonction de leur texture. Il dépend de la quantité d'eau présente dans la pulpe. La résistance de la datte est influencée par la proportion de sucres par rapport à la quantité d'eau (Munier, 1963).

Les rapports (sucres totaux/eau), également connus sous le nom d'indices de qualité ou de dureté, permettent de déterminer le niveau de stabilité et d'évaluer la capacité à conserver les dattes (Bouabidi, 1996)(Tab. 2)

Tableau 1: Classification des dattes selon leur consistance.

Catégories	Caractéristiques
Dattes molles	<ul style="list-style-type: none">- Le taux d'humidité dépasse 30%.- principale 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- Une parfaite datte à base de saccharose (Belguedj, 2002).- La célèbre datte Deglet-Nour et Mehjoul (Albano, 2002).

Synthèse bibliographique

Dattes sèches	<ul style="list-style-type: none">- La pulpe se dessèche naturellement avec une humidité inférieure à 20% (Munier, 1973)- Elles sont pour la plupart riches en saccharose (Dowson et Aten , 1963; Atef et Khalif, 1998 ; Belguedj, 2002) <p>Les principales variétés Kentichi ou Mech Degla (Algérie et Tunisie) et Amsersi (Mauritanie) (Munier, 1973)</p>
---------------	--

1.4. Variétés de dattes :

1.4.1. Quelques variété des dattes

Elles sont extrêmement abondantes et se distinguent par leurs saveurs, leurs consistances, leurs formes, leurs couleurs, leur poids et leurs dimensions (Belguedj, 2002). Selon le même auteur, il y a plus de 940 variétés de dattes cultivées en Algérie, dont les principales variétés sont :

- Ghars : Fruit à pâte molle, à chair abondante et sucrée de couleur sombre et son longueur de 4 à 5 cm (Camps, 1995).
- Deglet Beida : Cette variété de datte est sèche, d'un blanc jaunâtre, de grande taille et de forme régulière (Chevalier, 1952).
- Taddala : Cette variété semi-molle présente une forme sub-cylindrique ou courbée à l'état Bser, d'une couleur ambrée. Sa chair est mielleuse et son parfum est parfumé à la récolte. (Hamini, 2015).
- Deglet Nour : Cette variété de date demi-molle originaire d'Algérie, est également commercialisée aux États-Unis (Nixon et Carpenter, 1978). Ce cultivar est largement répandu dans divers pays, il est célèbre pour son apparence, sa texture et sa saveur (Mineur, 1974). Il s'agit d'une variété de datte très fine, savoureuse, d'un blanc ambré, transparent, à maturité assez tardive (Chevalier, 1952). On la nomme muscade et ses principaux centres de production sont Biskra Tolga, Djamaa et El-Oued (Le coq, 1933 ; Belguedj, 2019).

Synthèse bibliographique

1.4.2. Variété du Deglet Nour

La datte Deglet Nour est un fruit emblématique originaire des régions arides du Moyen-Orient et d'Afrique du Nord, notamment de l'Algérie et de la Tunisie. Elle est particulièrement réputée dans les oasis de Biskra en Algérie (Bouras et al., 2019). Reconnaissable par sa forme allongée mesurant entre 4 et 7 cm, sa peau lisse et brillante varie du doré au brun, souvent avec une légère translucidité (Boudhrioua et al., 2018). La chair est tendre, juteuse et fondante, offrant un goût sucré, agrémenté de notes de caramel et de miel, ce qui en fait un fruit très apprécié tant pour la consommation directe que dans des préparations culinaires (Zaid, 2002).

2. Valeur nutritionnel des dattes

2.1. Valeur en sucre

Les sucres jouent un rôle central dans la composition de la datte. L'étude des sucres de la datte a principalement mis en évidence la présence de trois types de sucres : le saccharose, le glucose et le fructose (Acourene et Tama, 1997) (Tab.03).

Tableau 2: 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

2.2 Valeur en protéines

La datte ne présente pas une quantité significative de protéines. Néanmoins, les dattes renferment entre 1,5 et 2 % de protéines, et ces protéines sont de haute qualité nutritionnelle (Ibrahim et Khalif, 2004).

Synthèse bibliographique

Les dattes fraîches contiennent principalement de l'acide glutamique, de l'acide aspartique, de la lysine, de la leucine et des glycines, tandis que les dattes sèches contiennent principalement de l'acide glutamique, de l'acide aspartique, de la glycine et de la proline (Al-Farsi et Lee, 2008).

2.3 Valeur en vitamines

Les dattes renferment des quantités moyennes de vitamine A, de vitamine B1, de vitamine B2 et de vitamine B7, ainsi qu'une faible quantité de vitamine C (Ibrahim et Khalif, 2004).

Tableau 3: Quantité de vitamines en dattes par 100 g (Ibrahim et Khalif, 2004)

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

2.4 Valeur en minéraux

D'après Ibrahim et Khalif (2004), les dattes fournissent une excellente quantité de minéraux, notamment du potassium, suivi du phosphore, du calcium et du fer (Tab.04).

Tableau 4: Teneur en minéraux de certaines variétés de dattes (mg/100g du poids sec) (Ibrahim et Khalif, 2004).

Eliment	Deglet Nour	Ben Khbala	Tadala
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

Synthèse bibliographique

2.5. Valeur en fibre

Les dattes contiennent entre 2 et 4 % de fibres par poids sec. Selon Ibrahim et Khalif (2004), ces quantités sont insolubles, peu nutritives et peu digestibles, et elles renferment de la pectine, de l'hémicellulose et de la cellulose.

MATERIEL ET
METHODES

Matériel et méthodes

1. Présentation du site échantillonné

L'échantillonnage a été effectué au jardin de monsieur Molay à Assafia. C'est une palmeraie petite d'une superficie de 1 ha, avec un nombre de palmiers de 12 pieds mâles pour 100 pieds femelles, dont la pollinisation s'effectue manuellement (Fig. 7).

Les palmiers échantillonnés âgés de 10 ans ont une hauteur de 2,5m et une distance entre pieds de 10m. La palmeraie est drainée pour évacuer les eaux de surface.



Figure 3: photographie des jeunes palmiers de Deglet Nour de la région Assafia

Matériel et méthodes

2. Echantillonnage

L'échantillonnage a été réalisé le 24/12/2023 après la récolte des dattes Deglet Nour de même régime. Ensuite dans le laboratoire, les dattes ont été triées en fonction de leur calibre (taille : Grande, Moyenne ou Petite) et de leur couleur (claire ou foncée).

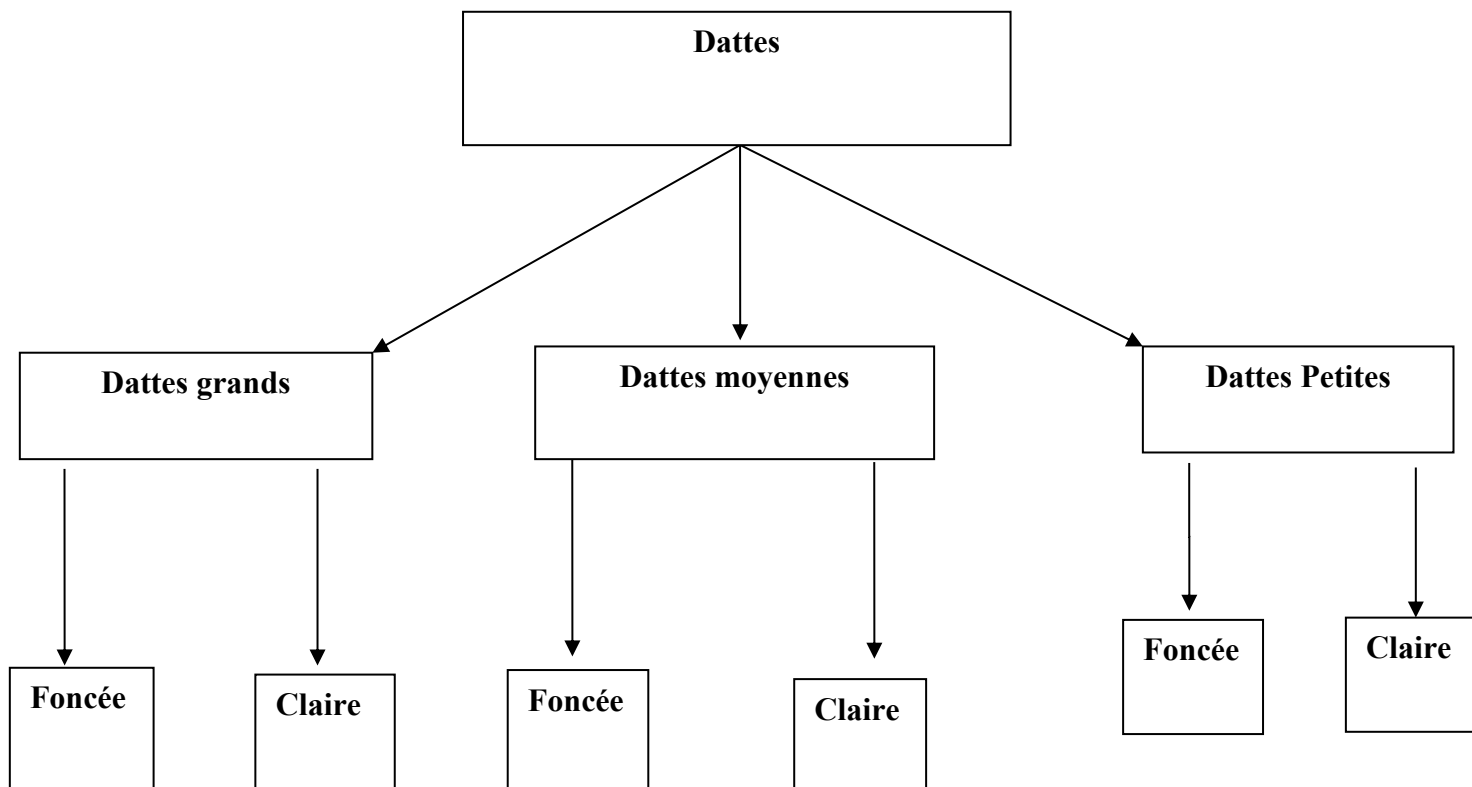


Figure4:Schéma de protocole de tri des dattes.

Matériel et méthodes



Figure 5: échantillonnage de dattes moyennes



Figure 6: échantillonnage de dattes grandes



Figure 7: échantillonnage de dattes petites

Matériel et méthodes



Figure 8: Quelques images sur l'échantillonnage

3. Mesuré morpho métriques

3.1. Longueur

La longueur des dattes a été mesurée par un pied à coulisse (mm). Elle correspond à la distance entre les deux extrémités de celle-ci.

3.1. Larguer

La largeur des dattes a été mesurée par un pied à coulisse (mm). Cette dernière a été prise au centre de la datte.

Matériel et méthodes

3.3. La masse

Les dattes ont été pesées en utilisant une balance électronique (0,01g).

4. Paramètre physico-chimiques et chimique

4.1. Matière sèche et l'humidité

Le séchage des dattes fraîches a été effectué dans une étuve à circulation d'air à une température de 60°C pour évaluer la matière sèche des dattes (Greenfield et Southgate, 2007). La pesée s'effectue avant et après la dessiccation. La formule qui donne le taux de matière sèche (MS) est la suivante :

$$MS \% = Y/X *100$$

Y : Poids d'échantillons après dessiccation.

X : Poids d'échantillons humide.

Ainsi, le taux d'humidité des dattes a été calculé en utilisant la relation suivante :

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

Chaque pulpe de datte a été finement broyée. Les échantillons ont été séparément conservés dans des sacs hermétiques codés.

4.2. Mesure de pH

La mesure du pH a été effectuée par un pH mètre étalonné sur une dilution de la farine de la pulpe datte de chaque échantillon à 4% (Anchisi et al., 2001).

4.3. Mesure de conductivité électrique

Une solution de farine de pulpe datte à 4% a été préparée afin d'évaluer la conductivité électrique (CE). La mesure de la CE a été effectuée en utilisant un conductimètre électrique étalonné.

4.4. Taux de sucre solide

Chaque échantillon de la farine de pulpe de datte a été dilué à 4% et agité afin de rendre l'échantillon homogène. Ensuite, la solution a été filtrée et mise dans un tube à essai,

Matériel et méthodes

puis la lecture a été effectuée directement sur un refractomètre étalonnée (Doukani et Tabak, 2013).

RÉSULTATS

Résultats

1. Caractérisation des paramètres morpho métriques :

-La masse des dattes Deglet-Nour de la région de Laghouat a été de $9,20 \pm 1,26$. Elle varie de 5,70 à 13,03 (Tab.06).

-La longueur des dattes Deglet-Nour de la région de Laghouat a été de $18,97 \pm 2,23$. Elle oscille entre 13,68 et 24,29 (Tab.06)

-La largeur des dattes Deglet-Nour de la région de Laghouat a été de $37,43 \pm 3,82$. Elle oscille entre 27,57 et 46,42 %. (Tab.06).

-L'indice de forme des dattes Deglet-Nour de la région de Laghouat a été de $0,51 \pm 0,06$. Il oscille entre 0,37 et 0,76 (Tab.06).

Tableau 5 : Paramètres morpho-métriques des dattes de la variété Deglet-Nour de la région de Laghouat

Paramètre	Taille d'échantillon	Moyenne	Ecart-type	Min-max
Masse (g)	120	9,20	1,26	5,70 – 13,03
Longueur (mm)	120	18,97	2,23	13,68-24,29
Largeur (mm)	120	37,43	3,82	27,57-46,42
Indice de forme	120	0,51	0,06	0,37-0,76

2. Variation des paramètres morphométriques

2.1 Variation des paramètres morphométriques avec la taille

Les dattes de grandes tailles ont présenté la masse la plus importante par rapport aux dattes de taille moyenne et par rapport aux dattes de petite taille (Fig.13). Cette variation a été statistiquement significative ($F^{2,117}=52,5$; $P \leq 0,0001$).

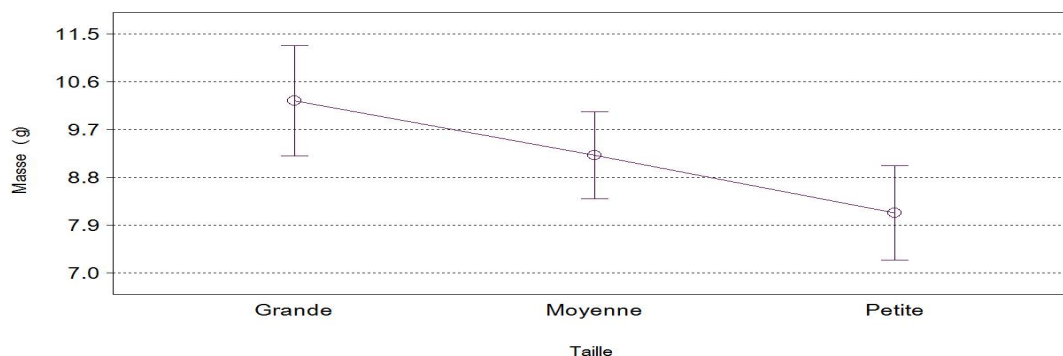


Figure 9 : Variation de la longueur des dattes de la variété Deglet-Nour en fonction la taille

Résultats

Les dattes de petites tailles ont présentés l'indice de forme le plus important par rapport aux dattes moyens et les dattes petites (fig.14). cette variation a été statistiquement non significative ($F^{2,117}=0,48$; $P\leq 0,8788$).

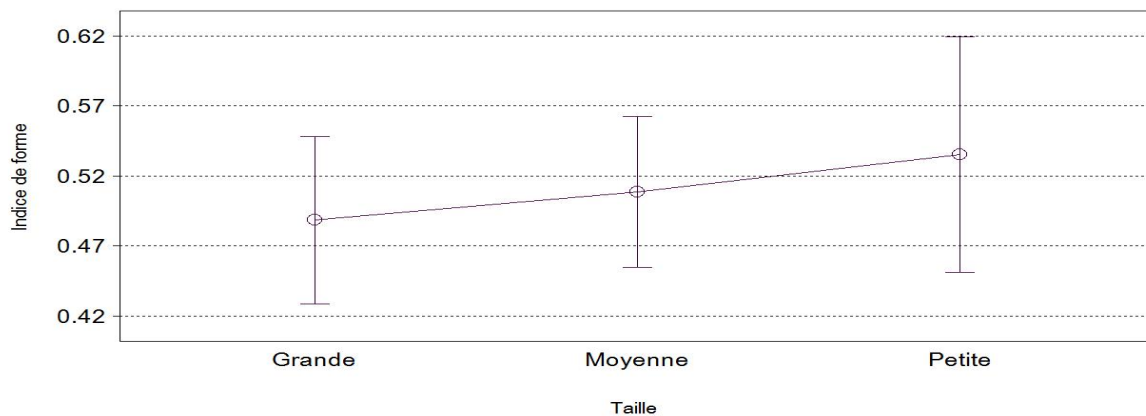


Figure 10 : variation d'indice de forme des dattes en fonction de la taille

2.2 Variation des paramètres morphométriques avec la couleur

La masse des dattes foncées était supérieure à celle des dattes claire (fig.15). La variation des différentes catégories était statistiquement significative ($F_{2,117}=4,44$; $P\leq 0,0327$).

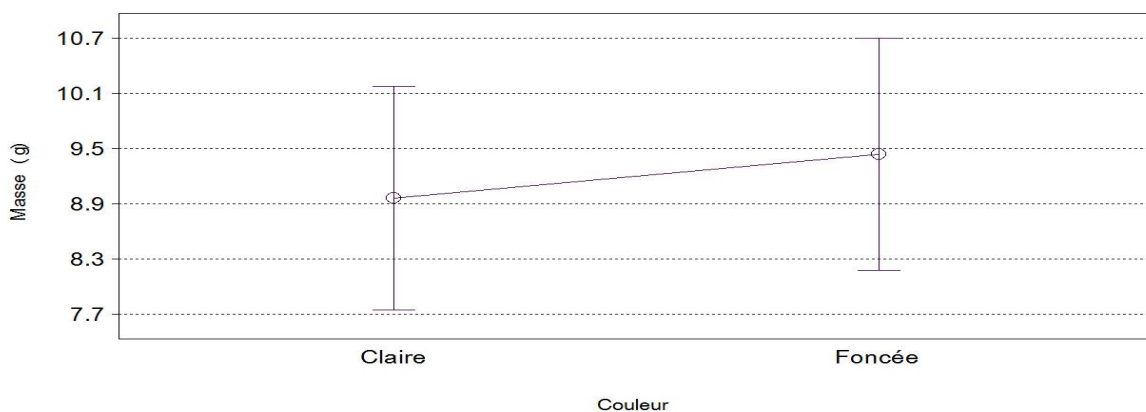


Figure 11 : variation de la masse des dattes en fonction de la couleur

La longueur des dattes claire a été la plus élevée par rapport à celles dattes foncées (fig.16), mais cette différence n'a pas été statistiquement significative ($F_{2,117}=2,47$; $P\leq 0,8788$).

Résultats

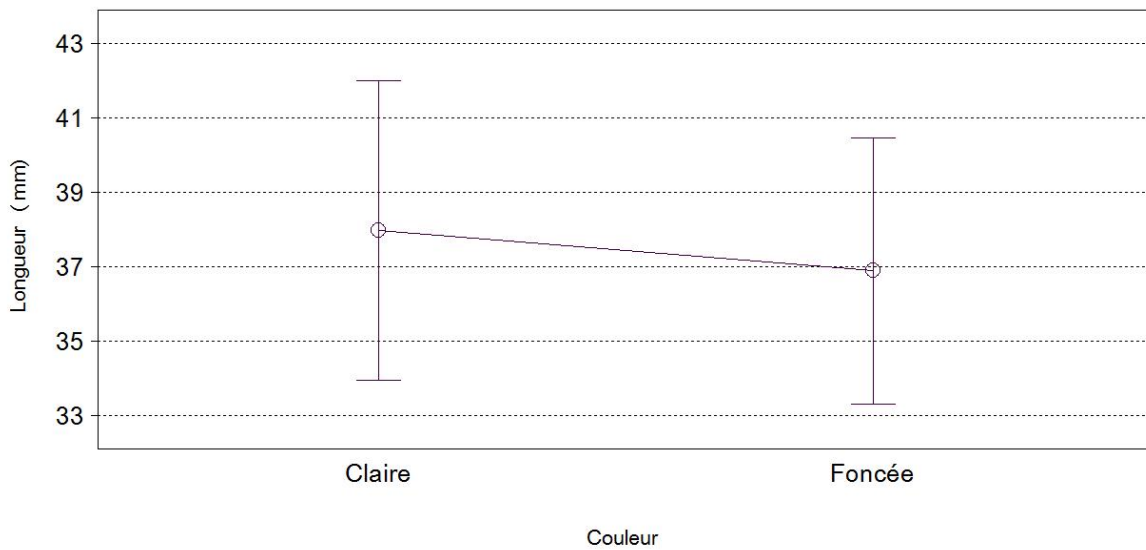


Figure 12 : variation de la longueur des dattes en fonction de la couleur

Les dattes foncées on présente la longueur la plus importante par rapport aux dattes clair (fig.17). cette variation a été statistiquement significative ($F^{2,117}=5,15$; $P\leq 0,251$).

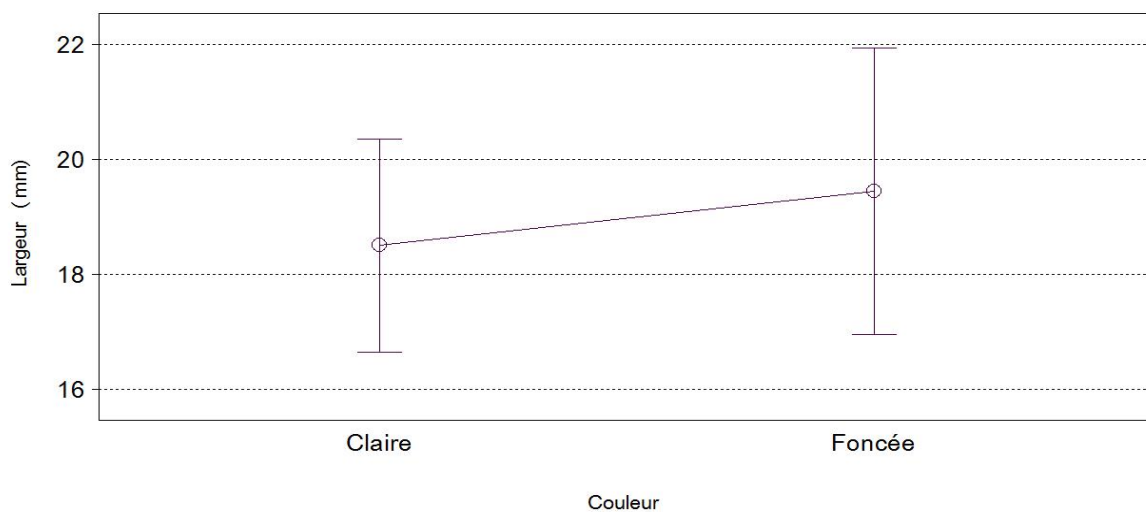


Figure 13 : variation de largeur des dattes en fonction de la couleur

L'indice de forme des dattes foncées a été plus élevé que celui des dattes claire (fig.18). Cette différence a présenté une signification statistique ($F 2,117 =10,1$; $P\leq 0,0020$).

Résultats

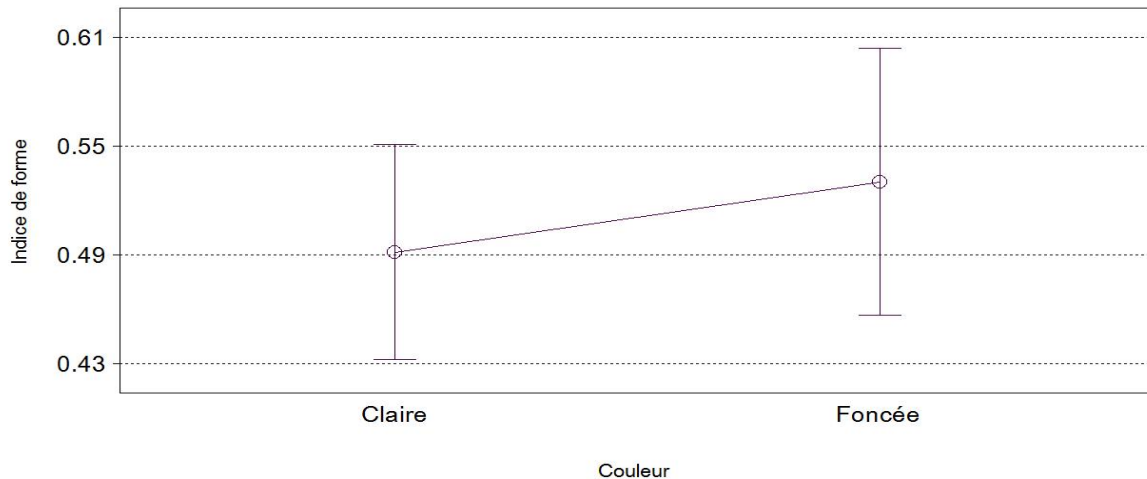


Figure 14 : variation d'indice de forme des dattes en fonction de couleur

1. Caractérisation des paramètres physicochimiques et biochimiques

Paramètre	Taille d'échantillon	Moyenne	Ecart-type	Min-max
Humidité (%)	120	83.31	5.20	72.50-94.47
Matière sèche (%)	120	16.70	5.20	5.01-27.50
pH	120	6.20	4.71	5.01-57.20
Conductivité électrique	120	1.09	0.28	0.69-1.95
Sucres soluble	120	68.09	9.28	0.00-75.00

3.1 Variation des paramètres physicochimiques et biochimiques avec la taille

L'humidité des dattes de grande taille et de taille petite a été plus élevée que celle des dattes moyennes (fig.19). Cette différence n'a pas été statistiquement significative ($F_{2,117} = 0,37 ; P \leq 0,6944$).

Résultats

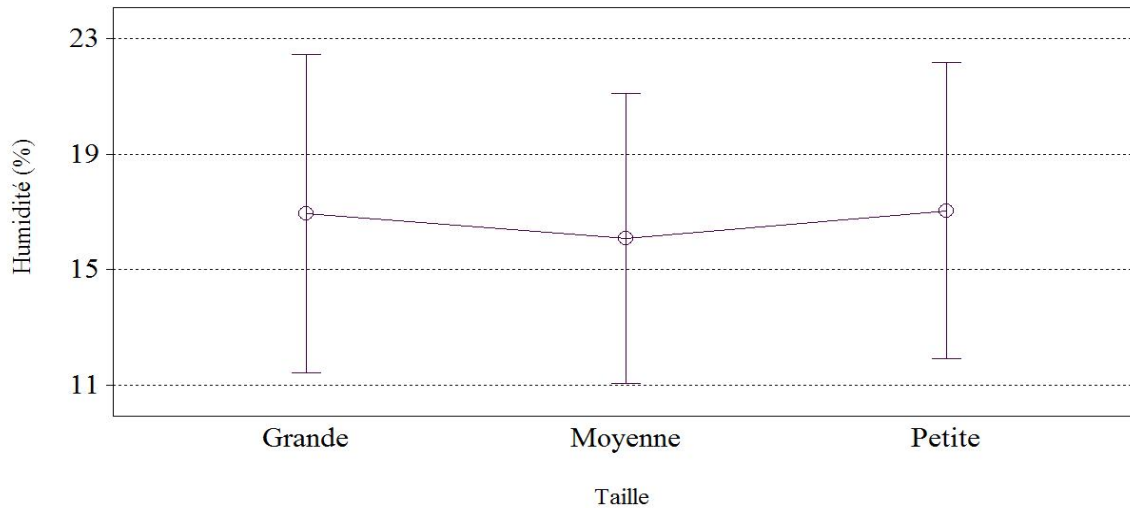


Figure 15 : variation du taux d'humidité des dattes en fonction de la taille

Les dattes de taille grande et moyenne sont identiques et ont affiché un pH plus élevé que les dattes de taille moyenne (fig.20). Cette différence a été très significative sur le plan statistique ($F_{2,117}=4,93 ; P \leq 0,0090$).

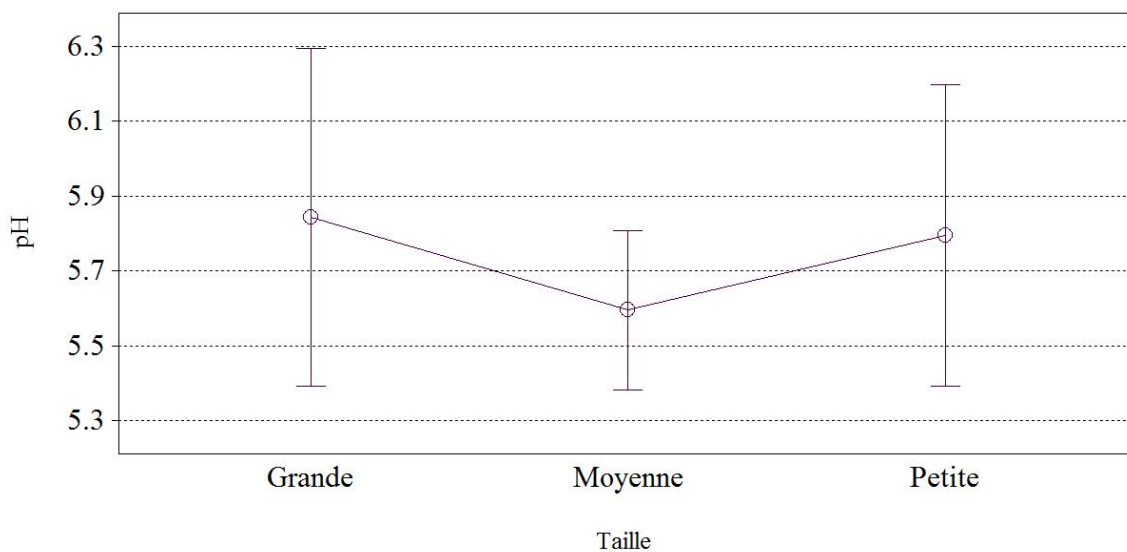


Figure 16 : variation de pH des dattes en fonction de la taille des dattes

Résultats

Les dattes, qu'elles soient grandes ou petites, ont la même conductivité électrique que les dattes moyennes (fig.21). Cette différence a été très importante ($F_{2,117}=24,2$; $P \leq 0,0000$).

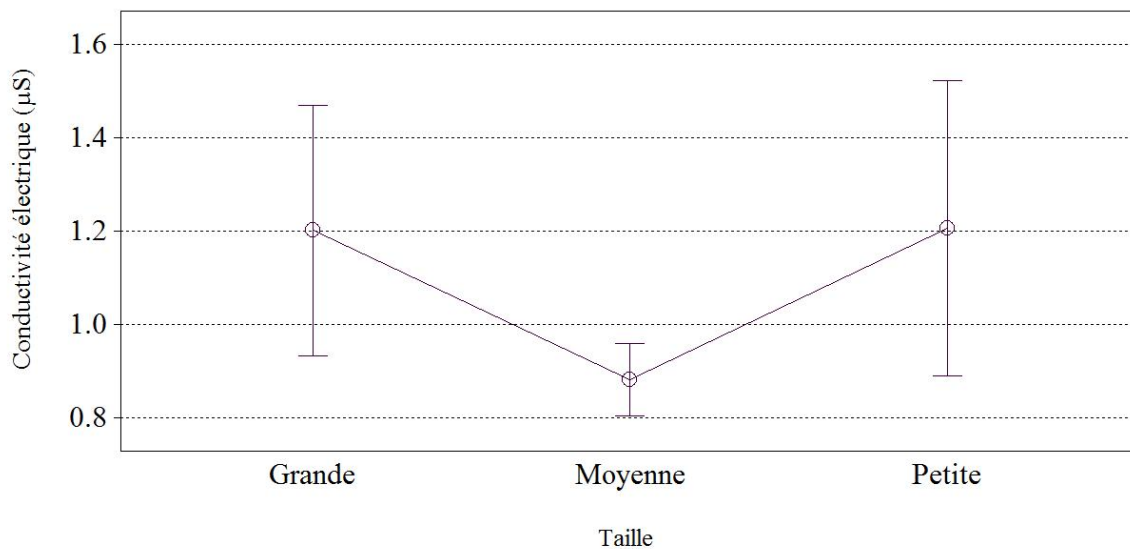


Figure 17 : variation de conductivité électrique des dattes en fonction de la taille

Les dattes de taille moyenne ont été les plus riches en sucres solubles par rapport grandes dattes et de petite taille (fig.22). Cette différence a été très importante ($F_{2,117}=24,2$; $P \leq 0,0001$).

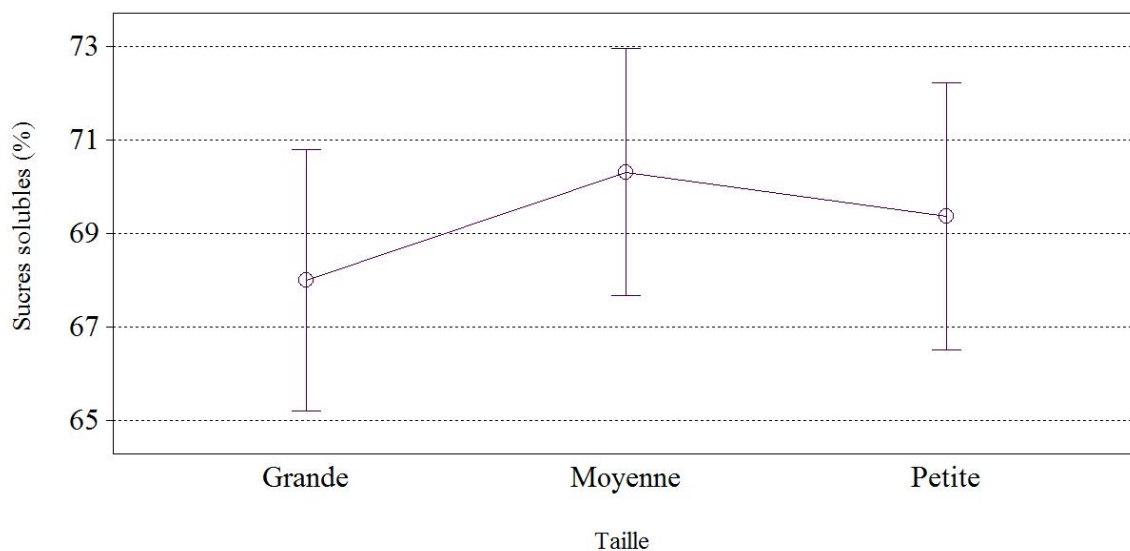


Figure 18 : variation du sucres soluble des dattes en fonction de la taille des dattes

Résultats

3.2 Variation des paramètres physicochimiques et biochimiques avec la couleur

Les dattes foncée et claire ont prés le même taux d'humidité (fig.23). cette variation a été non significative ($F^{2,117}=0,37$; $P\leq 0,6944$).

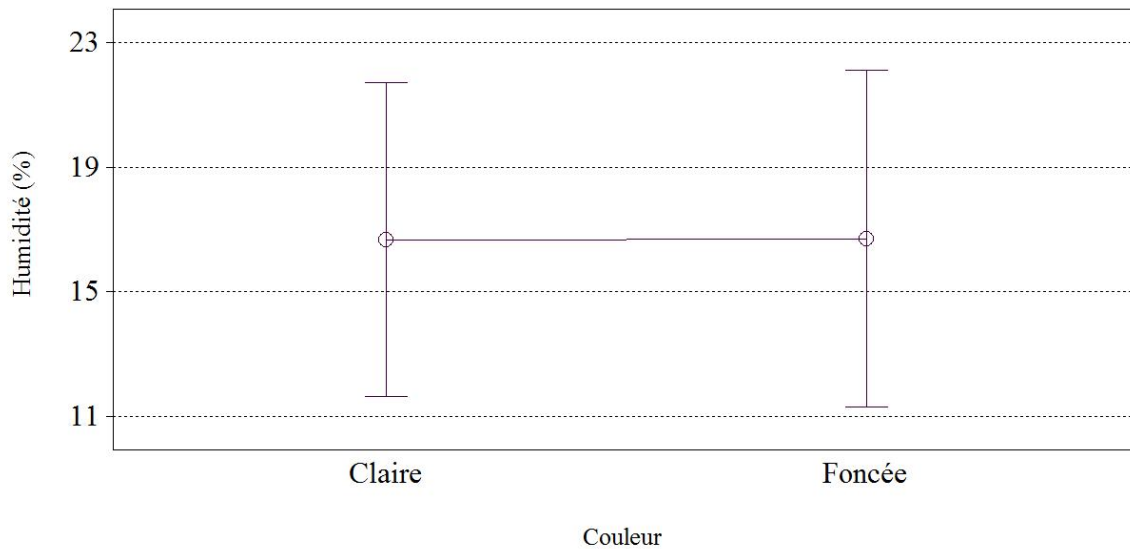


Figure 19: variation d'humidité des dattes en fonction le couleur des dattes

Le pH des dattes claire est le plus élevé par rapport aux dattes foncées (fig.24). La différence a été négligeable ($F_{2,117}=2,77$; $P\leq 0,0978$).

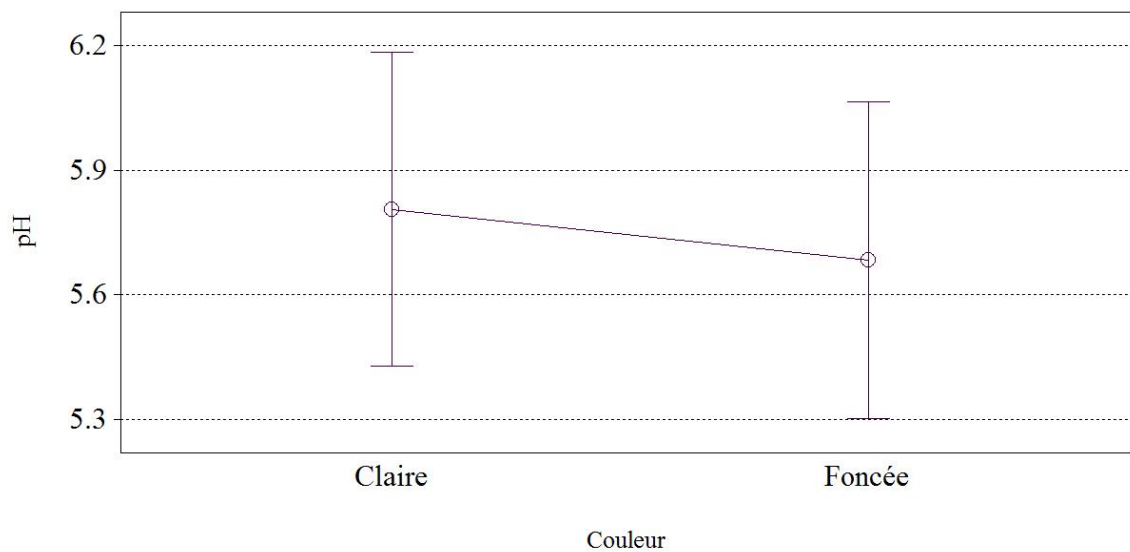


Figure 20 : variation de pH des dattes en fonction de couleur

Résultats

Les dattes foncée ont présents les sucres solubles les plus important par rapport aux les dattes claire (fig.25). cette variation a été statistiquement significative ($F^{2,117}=4,45$; $P\leq 0,0370$).

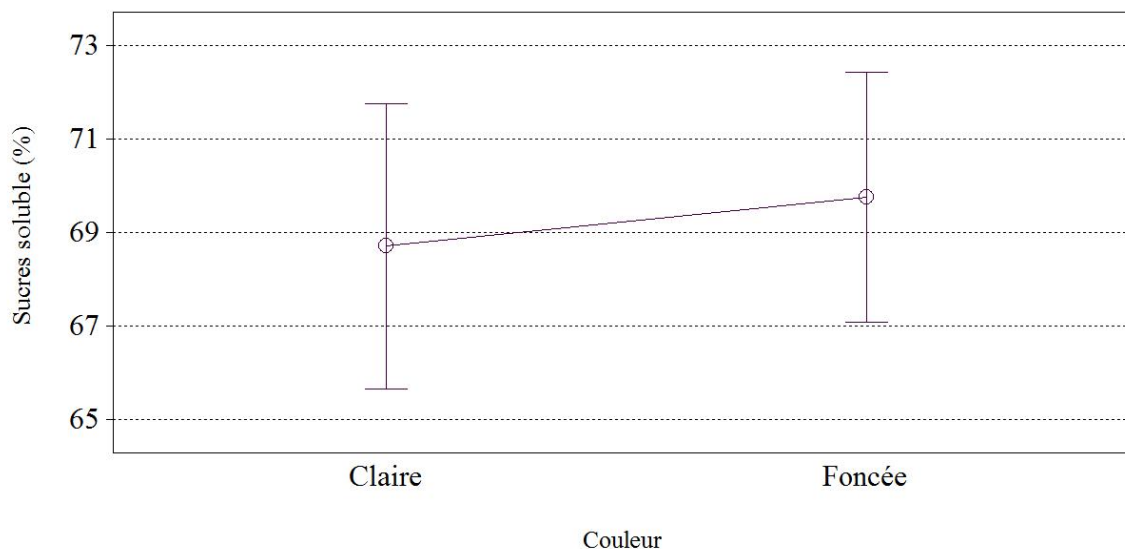


Figure 21 : Le taux des sucres solubles des dattes varient en fonction de leur couleur.

3.3 Corrélation entre les paramètres morpho étriques et physicochimiques

La masse des dattes est corrélée de manière positive et très significative avec le taux d'humidité ($r=0,2379$; $ddl= 119$; $P=0,0092$). La masse des dattes augmente proportionnellement du taux d'humidité (Fig.26).

Résultats

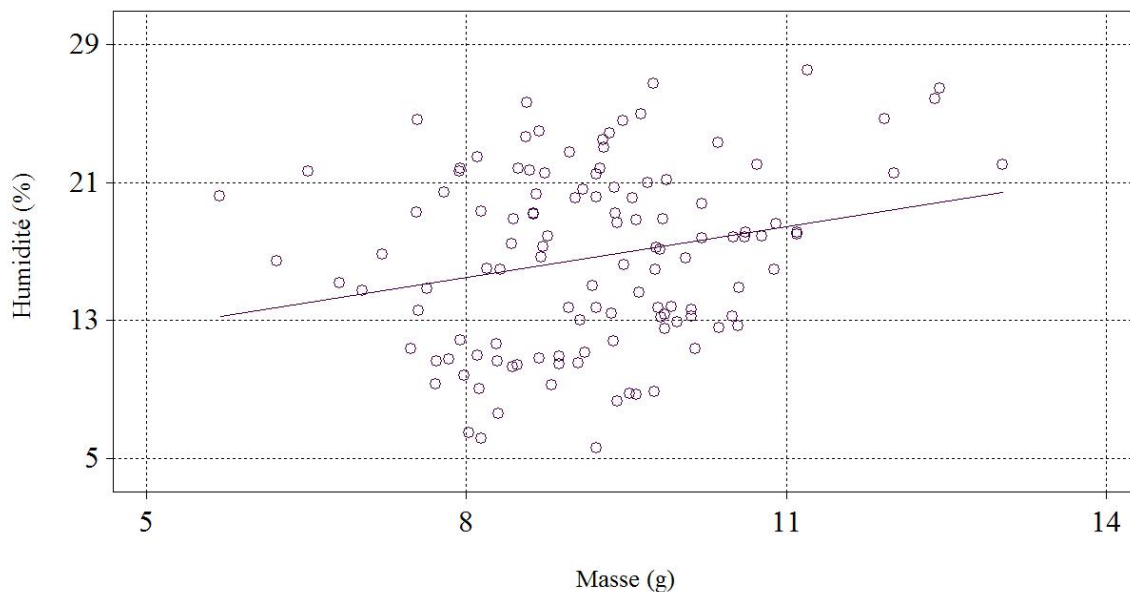


Figure 22 : Relation entre la masse et le taux d'humidité des dattes

L'indice de forme et le pH des dattes sont corrélés de manière négative et significative ($r=-0.1810$; ddl= 119 ; $P=0.0478$). La masse des dattes augmente proportionnellement avec le taux d'humidité (Fig.27).

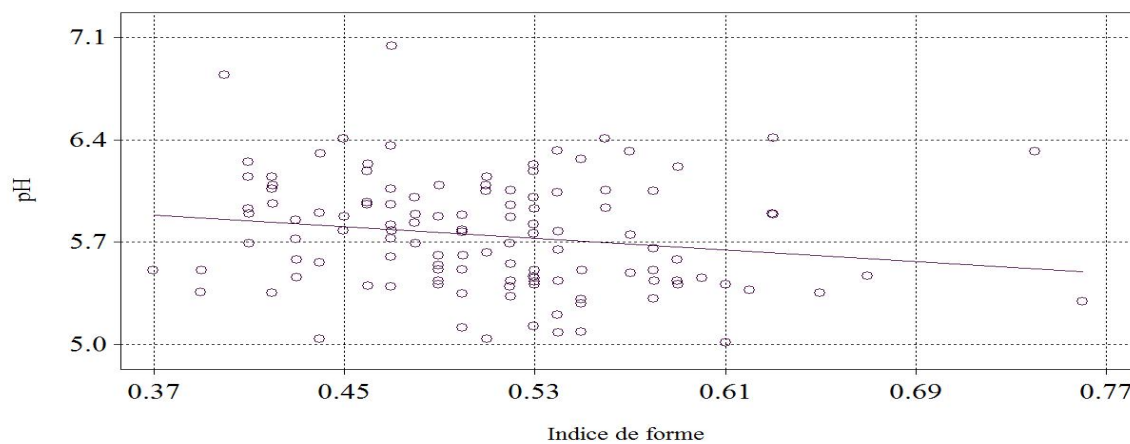


Figure 23 : relation entre le pH et l'indice de forme des dattes

Il existe une corrélation positive et hautement significative entre le taux l'humidité et la conductivité électrique des dattes ($r=0.2519$; ddl= 119 ; $P=0.0055$). Le taux d'humidité augmente proportionnellement avec la masse des dattes (Fig.28).

Résultats

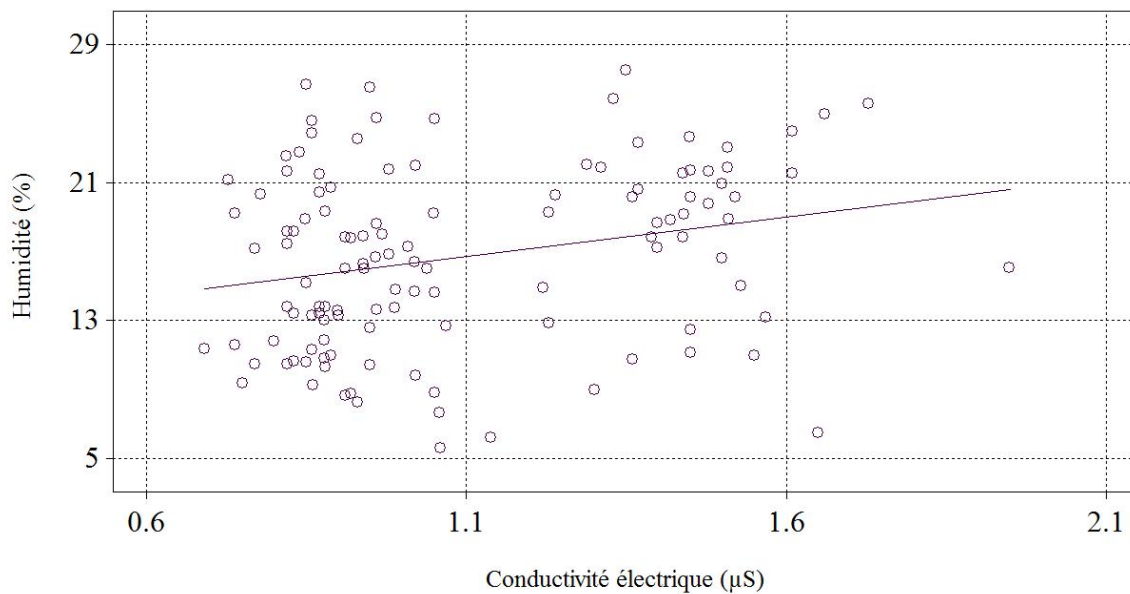


Figure 24 : relation entre l'humidité et la conductivité électrique

Une autre corrélation positive et très significative a été notée entre le pH et la conductivité électrique des dattes est positive et très significative ($r=0.3502$; $ddl= 119$; $P=0.0001$). La masse des dattes augmente en proportionnellement du taux d'humidité (Fig.29).

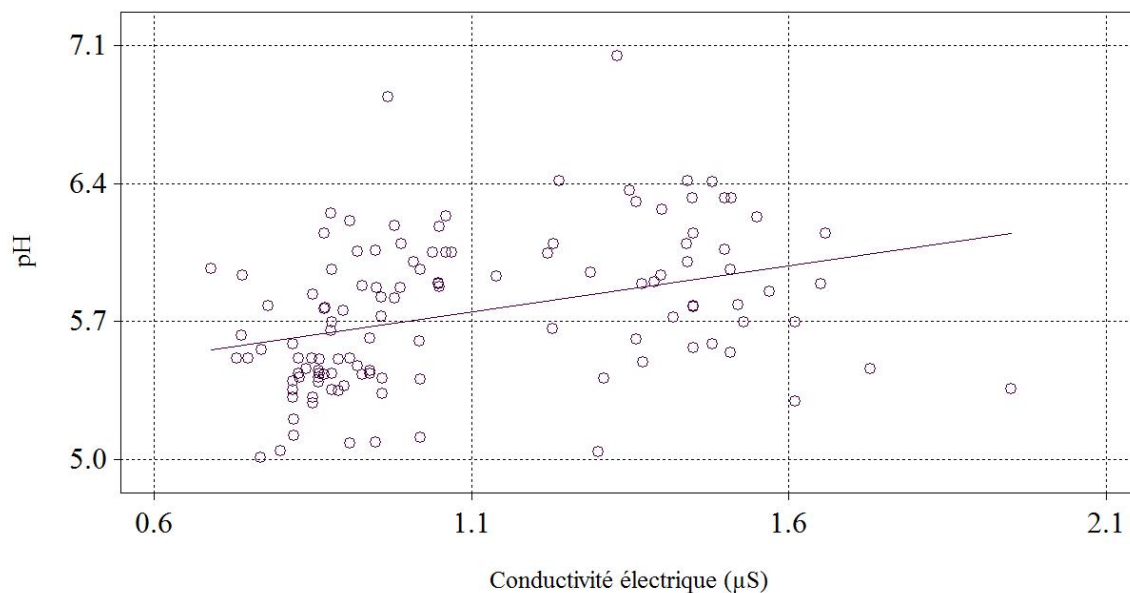


Figure 25 : relation entre le pH et la conductivité électrique des dattes

Il existe une corrélation négative et hautement significative entre pH et la conductivité électrique des dattes ($r=-0.2366$; $ddl= 119$; $P=0.0093$). Le taux d'humidité augmente proportionnellement avec la masse des dattes (Fig.30).

Résultats

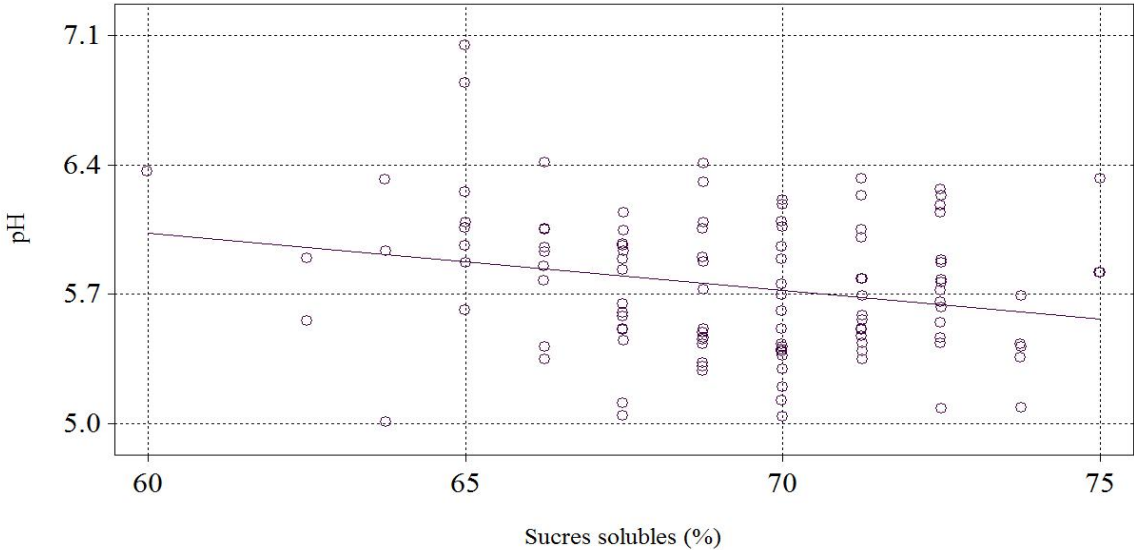


Figure 26 : relation enter le pH et les sucres solubles des dattes

DISCUSSION

Discussion

L'objectif de noter étude a été de chercher des corrélations entre les paramètres morphométriques et phénotypiques des dattes Deglet Nour sur leur teneur en sucres afin d'aider l'industriel à établir des critères visuels de tri des dattes de qualité les plus riches en sucre.

Selon les résultats, il a été constaté une disparité notable dans les critères morphologiques des dattes Deglet Nour d'une région à une autre (Tab. 7) et un impact de celles-ci sur leurs teneur en sucres.

Tableau 6: Caractéristiques phénotypiques de la variété Deglet-Nour de quelques régions.

Région	Variété	Poids (g)	Largeur (cm)	Longueur (cm)	Références
Laghouat	DegletNour	9,20	1,89	3,74	Présent travail
Laghouat	DegletNour	11,57	1,74	3,82	ElBarka 2019
Ouargla	DegletNour	10,26	-	-	Rezgui, 2018
Ouargla	DegletNour	10,97	-	4,47	Sayah et ouled hadj, 2010
El-Menia	DegletNour	7,39	-	-	Griza, 2016
Algérie	DegletNour	11,38	-	4,26	Bezghouche et Seltania, 2013
Biskra	DegletNour	9,68-12,06	1,72-1,92	3,27-4,10	Melik 2023
Tolga	DegletNour	13,02-2,44	2,27 - 0,26	4,41 - 0,24	e HANNACHI et al. (1998)
Sidi Okba	DegletNour	10,37-1,51	2,09 -0,18	4,03 - 0,28	SOURIAL (1982)
El Outaya	DegletNour	7,57- 0,84	1,78 -0,07	3,95 - 0,16	MOHAMMED et al. (1983)

L'analyse des données a révélé une différence marquée dans la masse des dattes en fonction de leur couleur. Les dattes foncées présentaient une masse significativement supérieure à celle des dattes claires, comme en témoigne la figure 15. Les résultats suggèrent que des facteurs intrinsèques liés à la pigmentation des dattes foncées pourraient influencer leur poids. Cela pourrait être attribué à une différence dans la composition chimique, notamment en de sucre, d'humidité ou d'autres nutriments. Des recherches complémentaires pourraient explorer ces aspects pour mieux comprendre les mécanismes sous-jacents à cette

Discussion

variation (FAO, 2021). D'une façon générale, 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).

En raison de la dégradation des acides organiques, les dattes plus mûres ont généralement un pH plus élevé. Par exemple, il a été démontré que les niveaux d'acidité diminuent avec l'âge (Al-Mssallem et al, 2006 ; Melik 2023). Différentes variétés présentent des niveaux de sucre et d'acides variés, ce qui a un impact sur le pH (Zhou et al., 2016). de même pour les éléments minéraux ; selon Khan et al. (2018), une augmentation de la quantité de minéraux tels que le potassium et le calcium peut également avoir un impact sur le pH.

Les dattes riches en nutriments présentent une conductivité plus élevée en termes de concentration en sels dissous. Cette propriété est influencée par les sucres, les acides organiques et les minéraux (Moussa et al., 2019). Selon Aasim et al. (2020), des dattes plus lourdes et plus volumineuses peuvent renfermer davantage d'eau et de nutriments, ce qui entraîne une augmentation de la conductivité. La conductivité des dattes est également influencée par le taux d'humidité ; des dattes plus sèches présentent une conductivité plus faible (Bhat et al., 2021).

Ainsi, les dattes plus grosses et plus lourdes ont tendance à contenir une quantité plus élevée de sucres. Cela peut être attribué à une quantité de pulpe plus importante, qui renferme davantage de glucides (Aasim et al., 2020).

Selon Moussa et al. (2019), une proportion plus élevée de pulpe indique une quantité accrue de glucides, ce qui entraîne une augmentation de la teneur en sucres. L'âge et la maturité des dattes est aussi essentielle. Selon Al-Mssallem et al. (2015), les dattes récoltées à pleine maturité renferment des niveaux de sucres plus élevés en raison de la dégradation des acides organiques et de leur transformation en sucres.

Le taux de sucres des dattes de la variété Deglet Nour peut également être variable d'une région à une autre (Tab. 8) puisqu'il est influencé par des facteurs environnementaux tels que le climat et le type de sol. D'autres études sont nécessaires pour contribuer à éclaircir ces interactions (Khan et al., 2018).

Discussion

Tableau 7 : Taux de sucres de quelques variétés des dattes

Région	Variété	Sucre soluble (%)	Références
Algérie Laghouat	Degelet Nour	68,09	Présent Travail
Algérie Laghouat	Degelet Nour	79,46	ElBarka, 2019
Algérie El-Menia	Degelet Nour	58,37	Griza, 2016
Algérie Biskra	Degelet Nour	69,94	Melik 2023
Tunisie	Degelet Nour	55,08	Chaira et al., 2007
	Alig	5,09	
Algérie Biskra	Deghlet Nour	46.11	Belguedji, 2002
	Ghars	04.37	
	Tinicine	05.30	
	Tafazoiune	8.74	
	Degla-Baida	30,36	
	Mech-Degla	51.40	

CONCLUSION

Conclusion

L'objectif de cette étude a été de chercher des corrélations entre les paramètres morphométriques et phénotypiques des dattes Deglet Nour sur leur teneur en sucres afin d'aider l'industriel à établir des critères visuels de tri des dattes de qualité les plus riches en sucre.

Certains paramètres morphométriques (taille, couleur, forme) sont étroitement liés au taux de sucres des dattes, comme le montrent les résultats. Ces derniers indiquent que les dattes foncées ont des teneurs en sucre plus élevées que celles plus claires. En outre, les dattes de taille moyenne semblent contenir davantage de sucre, ce qui laisse supposer que la taille du fruit a un impact sur son contenu sucré. L'importance de sélectionner des critères morphométriques adéquats pour évaluer la qualité des dattes en fonction de leur teneur en sucre est mise en évidence par ces résultats.

Les dattes de taille moyenne se distinguent par leur richesse en sucres, car cette dimension permet une maturation optimale, favorisant l'accumulation de sucres naturels comme le fructose et le glucose. Cette variation de la teneur en sucres selon la taille souligne l'importance de la morphologie dans la qualité organoleptique des fruits. Ainsi, la taille moyenne émerge comme un critère clé pour les producteurs souhaitant maximiser la richesse en sucre de leurs dattes.

Si l'on augmentait la taille de l'échantillonnage, d'autres interactions entre les paramètres morphométriques pourraient être révélées, ce qui permettrait d'obtenir des résultats statistiquement significatifs. L'élargissement de l'échantillon permettrait d'étudier des liens plus complexes entre des variables comme la taille, la couleur et la texture des dattes et leur influence sur des caractéristiques comme la teneur en sucres et d'autres qualités gustatives.

REFERENCE

BIBLIOGRAPHIQUES

Reference bibliographiques

1. Acourene, S., & Tama, M. (1997). Caractérisation physico-chimique des principaux cultivars de dattes de la région des Zibans. *Recherche Agronomique*, (1), 59-66.
2. Al Farsi, M., Alasalvar, C., Al-Abid, M., Al Shoaily, K., Al Amry, M., & Al Rawah, F. (2007). Compositional and functional characteristics of dates, syrups, and their by-products. *Journal of Food Chemistry* 104, 943–947.
3. Albano, P. (2002). *La connaissance des palmiers*. Édisud.
4. Al-Mssallem, M. S., et al. (2015). Physicochemical properties of dates: Effect of maturity on chemical composition. *Food Chemistry*, 186, 1-8.
5. Amorsi, G. (1975). Le palmier dattier en Algérie. *Options Méditerranéennes*, 25, 126p.
6. Anchisi, C., Maccioni, A. M., Sinico, C., & Valenti, D. (2001). Stability studies of new cosmetic formulations with vegetable extracts as functional agents. *Farmaco*, 56(5-7), 427-431.
7. Belguedj, 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.
8. Ben Abdallah, A. (1990). La phœniciculture. *Options Méditerranéennes, Série A*, (11), 105-120.
9. Benchaabane, A. (2007). Composition biochimique de la datte (Deglet-Nour). Évolution en fonction de la maturation et formation de la couleur et des arômes. Thèse de doctorat, Institut National Agronomique El-Harrach, 123p.
10. Bouabidi, H., Reynes, M., & Rouissi, M. B. (1996). Critères de caractérisation de quelques cultivars de palmier dattier de sud tunisienne. *INRAT*, 69, 73-87.
11. Bouguedoura, N. A. B. (2019). *Le palmier dattier en Algérie*. Open Edition Books, 15-22.
12. Camps, G. (1995). Dattes/dattiers. *Encyclopédie berbère*, (15), 2234-2245.
13. Direction des Services Agricoles (DSA). (2012). *Statistiques agricoles*.

Reference bibliographiques

14. Doukani, K., & Tabak, S. (2015). Profil physicochimique du fruit "Lendj" (*Arbutus unedo* L.). *Nature & Technology*, 12, 53-66.
15. Dubost, D. (1991). *Écologie, aménagement et développement agricole des oasis algériennes* (Doctoral dissertation, Tours).
16. Dupont, S. (2022). *Variability in the nutritional content of dates: A study of different cultivars*. Thèse de maîtrise.
17. Enabes, P., & Tugui, C. A. (2011, May). Effective modeling of CT functions for fast simulations using MATLAB-Simulink and VHDLAMS applied to Sigma-Delta architectures. In *2011 IEEE International Symposium of Circuits and Systems (ISCAS)* (2269-2272). IEEE.
18. Food and Agricultural Organization (FAO). (2011). *Food and Agricultural Organization production*.
19. Food and Agriculture Organization (FAO). (2021). *Global date production and nutritional profiles*. FAO Report.
20. Gourchala, F. (2015). *Caractérisation physicochimique, phytochimique et biochimique de cinq variétés de dattes d'Algérie, Phoenix dactylifera L. (Deglet Nour, Ghars, H'mira, Tamesrit et Tinissine). Effets de leur ingestion sur certains paramètres biologiques (glycémie, profil lipidique, index glycémique et pression artérielle)*. Thèse de doctorat, Université Badji Mokhtar – Annaba, 133p.
21. Greenfield, H., & Southgate, D. A. (2007). *Données sur la composition des aliments: production, gestion et utilisation*. Seconde édition. Food & Agriculture Organization, 308p.
22. Hamini, F. (2015). *Caractérisation biochimique des dattes de quelques cultivars de la région de Laghouat, test de l'activité antioxydante et biologique des phénols totaux in vitro*. Thèse de magister, Université Amar Thelidji de Laghouat, 165p.
23. Johnson, L. (2018). *The science of dried fruits: Composition and health benefits*. Academic Press.
24. Khan, M. I., et al. (2018). Mineral composition and pH of date varieties in relation to their nutritional value. *Agricultural Sciences*, 9(2), 45-52.

Reference bibliographiques

25. Lecoq, R. (1933). Valeur alimentaire et richesse en vitamines des dattes muscades. *Bulletin de la Société Botanique de France*, 80(3), 338-348.
26. Moussa, A. A., et al. (2019). Influence of cultivar on the quality and chemical composition of dates. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 67(23), 6323-6330.
27. Munier, P. (1973). *Le palmier dattier*. Maisonneuve, Paris, 221p.
28. Munier, P. (1974). Sur l'origine de la datte Deglet-Nour. *Fruits*, 29(12), 823-824.
29. Patel, R., et al. (2019). Impact of color on the chemical composition of dates. *Food Chemistry*, 250, 121-128.
30. Smith, J., & Brown, A. (2020). Nutritional differences in date varieties: A comparative study. *Journal of Agricultural Sciences*, 45(3), 123-134.
31. Zhou, H., et al. (2016). The influence of date palm cultivar on physicochemical properties and nutritional value. *Journal of Food Science*, 81(8), 1973-1980.