



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et
de la vie
Department des Sciences Agronomiques

MÉMOIRE DE MASTER

Science de la Nature et de la Vie
Sciences Agronomiques
Spécialité :
Qualité et Métrologie Appliquée à l'Agronomie

Réf. : Entrez la référence du document

Présenté et soutenu par :

Hadil Habana

Le : lundi 13 juin 2024

Etude des variations physicochimiques des dattes du cultivar Deglet Nour récoltées des différentes zones de culture dans la région de Biskra

Jury :

Mr. MEHAOUA Med Seghir

Pr

Univ. Biskra

Encadreur

Mr. LAIADI Ziane

Pr

Univ. Biskra

Président

M^{me} BEDJAOUI Hanane

MCA

Univ. Biskra

Examinatrice

Année universitaire : 2023/2024

Remerciements

Louange à Allah, le Tout Miséricordieux, le Très Miséricordieux, pour m'avoir accordé la force et la patience nécessaire pour mener à bien ce mémoire. Sans Sa guidance et Ses bénédictions, cette réalisation n'aurait pas été possible.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à mon superviseur, Monsieur Mehaoua, pour son encadrement bienveillant, ses conseils éclairés et son soutien indéfectible tout au long de ce travail. Son expertise et sa disponibilité ont été essentielles à la réussite de ce projet.

Je remercie également mes professeurs pour leur enseignement précieux et leurs encouragements constants. Leur passion et leur dévouement ont grandement contribué à mon développement académique et personnel.

Mes camarades de classe ont été une source inestimable de soutien et de motivation. Les discussions enrichissantes et les moments partagés ont non seulement facilité la progression de mon travail, mais ont également rendu cette expérience mémorable.

Enfin, je voudrais exprimer ma reconnaissance la plus sincère à ma famille et à mes amis. Leur amour, leur patience et leur encouragement inébranlable m'ont soutenu tout au long de ce parcours. Sans leur présence rassurante et leur confiance en moi, je n'aurais pas pu surmonter les défis rencontrés.

À vous tous, un immense merci.

Dédicases

À la mémoire de mon père, Fouad Habana, qui nous a quittés il y a un an. Ton amour, ton soutien et tes enseignements continuent de me guider chaque jour. Que ce travail soit un humble hommage à ta mémoire.

À ma mère khaira , pour son amour inconditionnel, sa force et son dévouement. Ta foi en moi a été une source inépuisable de motivation et de courage.

À mes sœurs, Rihem, Hiba, Loudjain et Aridj, pour leur soutien constant, leur encouragement et leur affection. Vous avez été mes piliers et mes inspirations tout au long de ce voyage académique.

Ce mémoire est dédié à chacun de vous, avec tout mon amour et ma gratitude.

Table de matière

Liste des abréviations.....	I
Liste des photos.....	II
Liste des figures	III
Liste de tableau	V
Introduction	A

Partie I : matériels et méthodes

I.1-Matériel d'étude	6
I.2-Matériel végétal.....	6
I.3-Echantillonnage	6
I.4-Caractères morphologique de la cultivar deglet noir	7
I.5-Préparation des échantillons	7
I.6-Principaux appareils utilisés	8
I.7-Méthodes d'analyses	8
I.7.1-Analyses morphologiques de datte.....;	8
I.7.2-Analyses chimiques	9
I.7.2.1-Détermination de ph	10
I.7.2.2-Détermination de la conductivité électrique (CE).....	11
I.7.2.3- teneur en eau	12
I.7.2.4- Acidité titrable.....	13
I.7.2.5-Dosage des sucres totaux	14
I.7.2.6-Dosage de sucres réducteurs	15
I.7.2.7-Teneur en saccharose.....	16
I.7.2.8-Teneur en cendre.....	16
I.7.2.9-Dosage des éléments minéraux	17

Partie 2: Résultats et discussion

II.1-les paramètres physique.....	20
II.1.1-Poids de fruits	20
II.1.2-Longueur de fruit.....	21
II.1.3-Largeur de fruit.....	22
II.1.4-Epaisseur des dattes	24
II.1.5-Largeur de cavité	25
II.1.6-Longueur de cavité.....	26
II.1.7-Poids de noyau	27
II.1.8-Longueur de noyau.....	28
II.1.9-Largeur de noyau	29
II.1.10-Epaisseur de noyau	30
II.2-Paramètres chimiques	31
II.2.1-Teneur en eau	31
II.2.2-Teneur en cendres.....	32
II.2.3-Ph	34
II.2.4-CE.....	35
II.2.5-L'acidité titrable	36
II.2.6-Sucre totaux.....	37
II.2.7-Sucre réducteur	39
II.2.8-Sacharose.....	40
II.2.9-L'indice de qualité	41
II.2.10-Calcium	43
II.2.11-Magnésium.....	44
II.2.12-Sodium.....	45
II.2.13-Potassium.....	46
Conclusion	48
Résumi.....	54

Liste d'abréviation :

Ph	Potentiel hydrogène
CE	conductivité électrique
H%	Humidité
NaOH	L'hydroxyde de sodium
K	Potassium
Na	Sodium
Ca	Calcium
Mg	Magnésium

Liste des photos:

Numéro	Titre	page
01	Les échantillons de dattes	6
02	Instruments utilisés a et b	9
03	Etapes de la préparation du jus des dattes	10
04	PH-mètre	11
05	Conductivité-mètre	11
06	L'étape de séchage du datte	12
07	Titrage volumétrique avec NaOH (changement de couleur)	13
08	Réfractométrie	14
09	Détermination des sucres réducteurs	16
10	Les cendres	17
11	Four à moffle	17
12	Refroidissement	18
13	Chauffage des cendres	18
14	La gamme d'étalonnage	18
15	Photomètre à flamme	18
16	spectrophotomètre	18

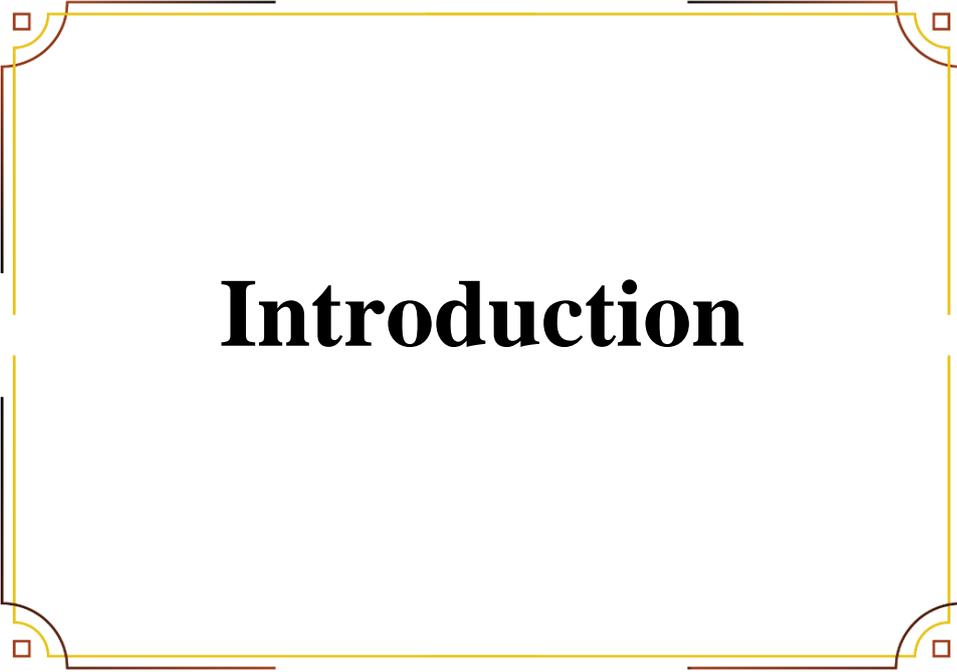
Listes des figures

Numéro	Titre	page
01	Poids moyen des dattes de sept régions d'étude	20
02	Longueur moyenne de fruit des dattes de sept régions d'étude	22
03	Largeur moyenne de fruits des dattes de sept régions d'étude	23
04	épaisseur moyenne de fruits des dattes de sept régions d'étude	24
05	Largeur moyenne de cavité des fruits des dattes de sept région d'études	25
06	Longueur moyenne de cavité de fruits des dattes de sept régions d'études	26
07	Poids moyenne de noyau des dattes de sept région d'étude	27
08	Longueur moyenne de noyau des dattes de sept régions d'études	28
09	Largeur moyenne de noyau des dattes de sept régions d'études	29
10	Epaisseur moyenne de noyau des dattes de sept régions d'études	30
11	La teneur moyenne en eau de fruits des dattes de sept région d'études	31
12	La teneur moyenne en cendres de fruits des dattes de sept régions d'études	32
13	pH	34
14	CE	35
15	L'acidité titrable de fruit des dattes de sept région d'étude	36
16	La teneur moyenne des sucres totaux de sept régions d'études	38
17	La teneur de sucres réducteurs de fruits des dattes de sept régions d'étude	39
18	La teneur de saccharose de fruits des dattes de sept régions d'études	40
19	L'indice de qualité de fruits des dattes de sept régions d'étude	41
20	La teneur de calcium de fruits des dattes de sept régions d'études	42
21	La teneur moyen de magnisium de fruits des datte de sept régions d'étude	43
22	La teneur moyenne de sodium de fruits des dattes de sept régions d'études	44
23	La teneur moyenne de potassium de fruits des dattes de sept régions d'études	45

Liste des tableau:

Numéro	Titre	Page
01	les appareille et les produits chimiques	8
02	Analyse de variance du poids moyen de fruits des dattes	20
03	analyse de variance de longueur moyenne de fruits des dattes	22
04	analyse de variance de largeur moyenne de fruits des dattes	23
05	analyse de variance de l'épaisseur moyenne des dattes	24
06	analyse de variance de largeur de cavité de fruits des dattes	25
07	analyse de variance de longueur moyenne de cavité de fruits des dattes	26
08	analyse de variance du poids moyenne de noyau des dattes	27
09	analyse de variance de longueur moyenne de noyau des dattes	28
10	analyse de variance de largeur moyenne de noyau des dattes	29
11	Analyse de variance de l'épaisseur moyenne de noyau des dattes	30
12	Analyse de variance de la teneur moyenne d'eau dans les fruits des dattes	31
13	Analyse de variance de la teneur moyenne en cendres de fruits des dattes	33
14	Analyse de variance de pH moyenne de fruits des dattes	34
15	Analyse de variance de CE moyenne de fruits des dattes	35
16	Analyse de variance de l'acidité titrable de fruits des dattes	37
17	Analyse de variance de la teneur moyenne des sucres totaux de fruits des dattes	38
18	Analyse de variance de la teneur moyenne de sucres réducteur de fruits des dattes	39
19	Analyse de variance de la teneur de saccharose de fruits des dattes	40
20	Analyse de variance de l'indice de qualité de fruits des dattes	41

21	Analyse de variance de la teneur moyen de calcium de fruits des dattes	43
22	Analyse de variance de la teneur moyen de magnésium de fruits des dattes	44
23	Analyse de variance de la teneur moyen de sodium de fruits des dattes	46
24	Analyse de variance de la teneu moyen de potassium de fruits des dattes	47



Introduction

Introduction

Depuis l'histoire ancienne, l'homme a connu vécu avec le palmier dattier dont les fruits (dattes) constituent une source alimentaire énergétique. (BEN RAHAL & FARADJI, 2014), Cette plante majestueuse est reconnue comme « l'arbre de la vie », aujourd'hui encore. Le palmier dattier est la plus importante culture des zones arides et semi-arides (BEDJAOU, 2019). Il joue un rôle important dans la vie économique et sociale des populations de ces régions (SAYAH, 2010).

En Algérie, les palmeraies sont situées au Nord du Sahara au niveau des Oasis où les conditions de culture leur sont favorables. Les principales régions de production sont : la vallée du Mزاب, les Zibans, l'Oued-Righ, Ouargla, le Souf, Béchar, Béni-Ounif, la vallée de Saoura, le Touat, Gourara, Tidikelt et El-Goléa. (BENCHABANE, 2007).

Avec plus de 17 millions de palmiers et plus de 800 variétés, 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, 2017), qui est connue pour sa texture ferme, son goût sucré et sa longue durée de conservation. Cependant, il existe également d'autres variétés de dattes cultivées en Algérie, telles que la Ghars, la Hamra, Takkerboucht et Meche-Degla ... etc. (OUALID, 2023).

La datte, aliment de grande valeur énergétique ; elle permet à des millions de familles de se maintenir dans des régions à climats difficiles. Excellent fruit, elle trouve de larges débouchés dans des pays divers. Dans un monde où les 2/3 de la population souffrent de la faim, la datte qui peut être transformée (pâtes, confitures, crème, farine, etc...) trouvera toujours un marché largement ouvert. La production mondiale dattière est estimée à environ 1 700 000 tonnes. Le palmier dattier fournit aussi au phéniculteur des matériaux très précieux pour sa vie en milieu aride. Les graines, souvent appelées noyaux de dattes, servent à l'engraissement du cheptel et, concassées, sont utilisées comme reconstituant pour les dromadaires amaigris. Les graines torréfiées du palmier dattier peuvent fournir un succédané de café. Le tronc sert en menuiserie (charpente) et comme bois de chauffage; imputrescible, il constitue des canaux ouverts pour l'irrigation (passage surélevé) (TOURERN, 1967).

Jaune quand elle est fraîche, la datte devient rouge puis brune à maturité. Très énergétique, la datte est riche en sucre sain, doux et savoureux et surtout directement assimilable. Elle est chargée en glucides et est fortement concentrée en antioxydants dont les vertus ne sont plus à démontrer: neutraliser les radicaux libres, lutter contre le vieillissement des cellules et en

favoriser le renouvellement, réduire le risque de maladies cardio-vasculaires, mais aussi certains types de cancers... La datte est également une bonne source de fibres, qui sont souvent peu présentes dans notre alimentation (utiles pour régulariser le transit intestinal, réduire le taux de cholestérol...) . (AMIEUR & RAHMOUNI, 2017).

La datte contient aussi 6 vitamines et 15 minéraux. Elle est particulièrement riche en magnésium, phosphore, fer, calcium, potassium, cuivre. Elle se distingue particulièrement par sa teneur en vitamine A, et B1. Plus généralement, on la conseille en cas d'anémie (manque de fer), de convalescence, de croissance, contre l'acné, les troubles du transit et même la grossesse. A ce propos, les traditions chrétiennes et musulmanes rapportent que Dieu a demandé à Marie lors de son accouchement d'en manger. La science a d'ailleurs confirmé son intérêt, puisque la datte contient de l'ocytocine (signifiant naissance rapide), une hormone utilisée dans la médecine moderne pour faciliter l'accouchement et favoriser la lactation.

La deglet nour est un type de dattes saharien, fruit des palmiers dattiers. C'est un fruit oblong, charnu, moelleux, très sucré et énergétique, de quatre à six centimètres de long, contenant un « noyau » allongé et marqué d'un sillon longitudinal. Originaire de la région de Tolga près de Biskra dans la région des Zibans, de Touggourt région de Oued Righ et de Oued Souf en Algérie, et du Jérid en Tunisie. (AMIEUR & RAHMOUNI, 2017)

La Deglet Nour (doigts de lumière), constitue le cultivar le plus répandu dans les palmeraies du Sud-Est Algérien. Les dattes de ce cultivar ont une consistance demi-molle, elles sont très appréciées grâce à leur excellent goût. Elles ont une forme fuselée à ovoïde . Ce sont des dattes d'exportation par excellence, à des prix relativement élevés (EL HAFED, 2019). Cette variété a une maturation tardive et échelonnée. Selon MUNIER (1973), les dattes Deglet Nour de bonne qualité marchande pèsent environ 10 g et comportent en poids : 10 % noyau et 90 % chair. Les sucres totaux constituent 95 % de leur poids frais (EL Hafed, 2019). Ce cultivar principalement cultivé en Algérie. La Deglet Nour, dans beaucoup de zones où elle a été introduite, ne donne pas de dattes demi-molles mais bien sèches et foncées de mauvaises qualités si les conditions ne sont pas semblables à sa région d'origine. (AMIEUR & RAHMOUNI, 2017).

Sur le marché Algérien, la datte Deglet Nour n'a pas toujours le même aspect, celle de Tolga est la plus convoitée et sollicitée par les consommateurs vu la qualité supérieure qu'elle présente en terme de taille et de gout. Localement, les phoeniculteurs reconnaissent visuellement les différences qualitatives des dattes de Deglet Nour et dans certains cas, ils peuvent même les attribuer, avec aise, à une région en particulier ce qui témoigne d'une variation assez détectable

dans les caractéristiques des dattes de Deglet Nour. Cette variation est due aux effets environnementaux lorsque les conditions du milieu sont différentes (Fraïmout,2016). En effet, d'après KHACHAI (2017), la qualité des dattes est influencée par le type de cultivar et par les conditions environnementales. C'est cette variation phénotypique qui a suscité notre intérêt puisqu'il s'agit d'une réponse du génotype du cultivar Deglet Nour aux facteurs extrinsèques d'ordre climatique, édaphique et cultural. Une réponse qui, une fois comprise, permettrait de mieux gérer la production en termes de qualité et de quantité. (TAMAMI , 2018)

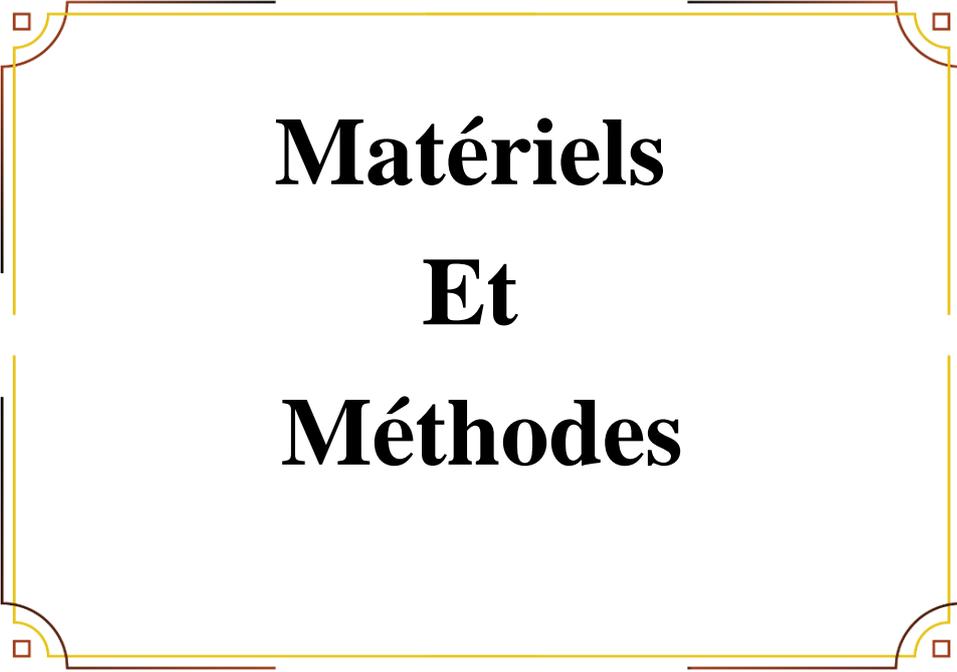
L'objectif de cette étude est de comparer les caractéristiques physico-chimiques des dattes du cultivar Deglet Nour provenant de différentes zones de cultures (Tolga , Daoucen , Sidi Khaled , Seryana , Sidi Okba , Chetma , Mechounech)

Pour atteindre cet objectif, la question fondamentale que nous avons élaborée et que nous allons résoudre est de comprendre..

Est-ce qu'il existe une variation phénotypique au sein du cultivar Deglet Nour ? et quels sont les paramètres étudiés qui présentent la plus grande variation ?

Pour répondre à ces questions et atteindre cet objectif, nous avons suivi la méthodologie suivante:

- ✓ Le premier chapitre présente les matériels et méthodes utilisés pour étudier et analyser les caractéristiques physico-chimiques des dattes du cultivar Deglet Nour
- ✓ Le deuxième chapitre discute les résultats obtenus dans de cette étude



Matériels
Et
Méthodes

I.1-Matériel d'étude:

I.2-Matériel végétal:

Le matériel végétal utilisés dans notre étude est la datte du cultivar Deglet Nour dans la région des Ziban ont été prélevés de différentes communes de la wilaya de Biskra : Tolga, Daoucen, Sidi Khaled, Chetma, Mechounech, Seryana, Sidi Okba.

Cette cultivar très prisée par le consommateur algérien et étrange pour:

- Son abondance dans la région de Ziban
- Sa forte valeur marchande et sa place dans le commerce national
- Sa large consommation de fait de sa bonne qualité gustative (GUELLAI, 2021).

I.3-Echantillonnage:

De chaque zone de culture de cultivars Deglet Nour étudiant, 2kg de datte ont été prélevées au stade Tmar. Les dattes sont déposées dans des boites et conservées à 4°C avant d'effectuer les différentes mesures et analyses physicochimiques.



Figure 01 : Les échantillons de dattes

I.4- Caractères morphologique du cultivar Deglet Nour:

La Deglet Nour qui veut dire « doigts de lumière » a été ramenée en Algérie vers le 8^{ème} siècle. Cette date est légendaire pour la perfection qu'on lui connaît. Elle est qualifiée de la reine des dattes » et l'un des produits phares de l'agriculture algérienne.

Dotée d'un goût très doux, juteuse et quasi-transparente, elle est la plus populaire des dattes. La deglet noir qui est une cultivar commerciale par excellence.

C'est une datte demi molle, considérée comme étant la meilleure cultivar de datte du fait de son aspect, son onctuosité et sa saveur (BEN SAYAH Faiza, 2014)

A maturité la datte est d'une couleur brune ambrée avec un épicarpe lisse légèrement

Plissé et brillant, le mésocarpe présente une texture fine légèrement fibreuse (Ben Namia, & Messaoudi, 2006)

La datte de ce cultivar doit sa célébrité à ses caractéristiques morphologique résumées:

- Poids moyen de 12g environ.
- Longueur moyenne de 6 cm
- Diamètre moyen de 1,8cm

Songraine est lisse, de petite taille 0,8-3 cm, pointu aux deux extrémités. Il présente une rainure ventrale peu profonde et un micropyle central La datte de deglet noir est de forme fuselée, ovoïde légèrement aplatie du côté périanthe MATALLAH Salim, p. 77).

I.5- Préparation des échantillons:

Triage: cette opération a permis d'éliminer les dattes immatures, écrasées par les oiseaux et les insectes. les dattes sont souvent souillées par des particules de terre, des graines de sable, des poussières des débris végétaux.

Lavage: Permet d'éliminer ces particules de terre et éventuellement les poussières. Il est effectué par de l'eau de robinet.

Cette opération consiste à faire tremper les dattes, dans de l'eau avec une simple agitation durant quelques secondes à une minute au plus.

Le lavage des dattes est important pour l'obtention d'un produit de bonne qualité hygiénique.

Ressuyage: par égouttage à travers une passoire, suivi de leur exposition à l'air libre pendant une journée (Mimouni, 2015).

I.6- Principaux appareils utilisés:

Les appareille	Les produits chimiques
pH- mètre	L'eau distillée
Etuve	
Fiole conique	Echantillons dénoyautés et broyés
Conductimètre	
Balance	Naoh
Pied à coulisse	Solution d'hydroxyde de sodium
Four à moufle	
Agitateur magnétique – plaque chauffant	La phénolphtaléine
Mixeur	
Fiole jaugée	Réactif de fehling A et B
Papier filtre	
Pipette	Le glucose
Réfractométrie	
Erlenmeyer	Acide chlorhydrique (Hcl)
Burette gradué	
Photomètre à flamme	
Spectrophotomètre d'absorption atomique	

I.7- Méthodes d'analyses:

Elles se rapportent aux analyses suivantes:

- Caractérisation morphologique de la datte
- Caractérisation chimique de la datte

I. 7-1 Analyse morphologique de datte:

Les caractères étudiés sont:

- Le poids de fruits
- Longueur de fruits

- Largeur de fruits
- L'épaisseur de la datte
- Largeur de la cavité
- Longueur de la cavité
- Le poids de noyau
- Longueur de noyau
- Largeur de noyau
- L'épaisseur de noyau

► La détermination du poids moyen de fruit fait par de pesée 20 fois de 7 échantillons à l'aide d'une balance analytique, en fin, on calcule le poids moyen de ce fruit.

► la détermination des dimensions d'un fruit, fait par mesure 20 fois de 7 échantillons en centimètres par d'un pied à coulisse.



Figure 02 : Instruments utilisés a et b

I.7-2 Analyses chimiques:

Avant la réalisation des analyses, On procéde à l'extraction du jus de dattes selon les étapes suivantes:

- Après le lavage des dattes, on les débarrasser de leur graine.

- On pèse 10 g de pulpes de dattes coupées en petit morceaux qu'on mélange intimement avec 100 ml d'eau distillée au mixeur et filtré avec papier filtre.

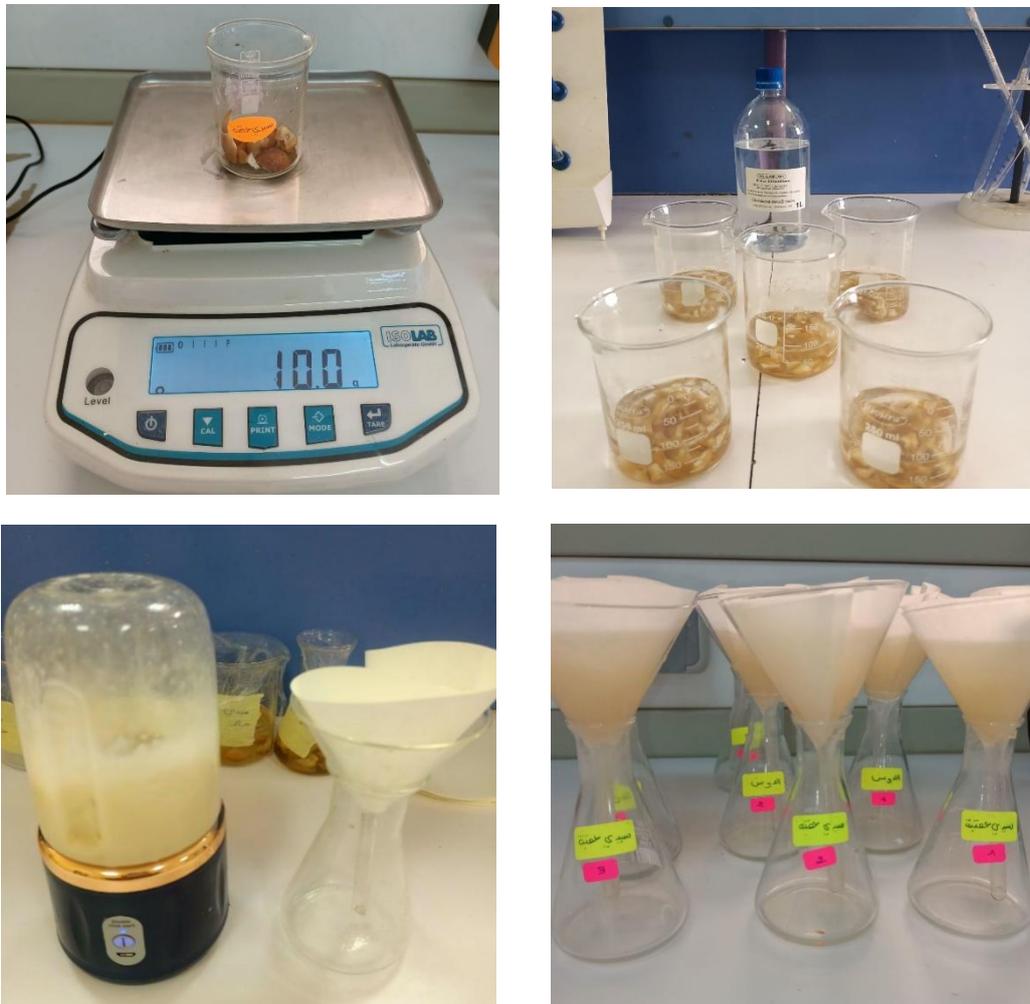


Figure 03: Etapes de la préparation du jus des dattes

I.7.2.1- Détermination de pH:

Principe:

Détermination en unité pH de la différence de potentiel existant entre deux électrodes en verre plongées dans une solution aqueuse de la pulpe de datte broyée.

Mode opératoire:

On pèse 10 g de pilpes de dattes coupées en petit morceaux qu'on mélange intimement avec 100 ml d'eau distillé au mixeur et filtré le jus des dattes avec papier filtre et on détermine directement le pH au pH-mètre.



Figure 04: PH- mètre

Détermination de la conductivité électrique (CE):

I. 7.2.2- La conductivité électrique:

La conductivité électrique des dattes ou celle des sirops renseigne sur la teneur en produit en matières minérales. Le principe de base de la mesure de conductivité est l'application d'une tension électrique à la solution à mesurer. Un courant électrique circule en fonction de la conductivité l'appareil de mesure impose une tension constante et enregistre la variation de tension. Le résultat de la mesure de conductivité est exprimé en $\mu\text{s}/\text{m}$ (siemens par mètre).

Elle varie en fonction de la température (Manns, 2007) Après rinçages de l'électrode à l'eau distillée, on prend la valeur de la température de la solution à analyser, puis on mesure la conductivité avec un conductimètre.

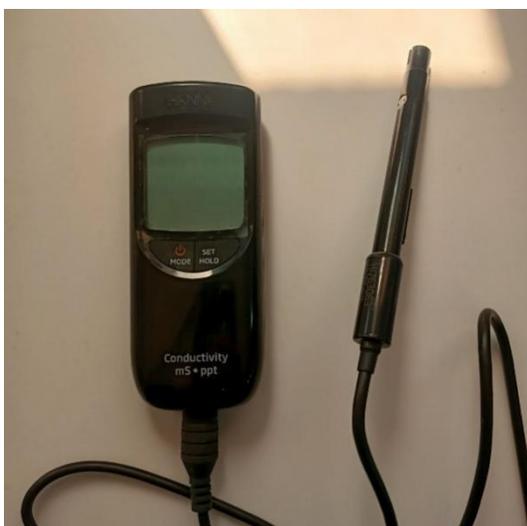


Figure 05: conductivité-mètre

I.7.2.3- Teneur en eau (Audigie, Dupont, & Zonszain, 1978).

Principe:

La teneur en eau est déterminée sur une partie aliquote de 4g d'échantillon étalé dans une capsule en porcelaine puis séché dans une étuve, à la pression atmosphérique, à une température de $105\pm 2^\circ\text{C}$.

Mode opération:

- 1- Sécher des capsules vides à l'étuve durant $105\pm 2^\circ\text{C}$.
- 2-Tarer les capsules après refroidissement dans un dessiccateur.
- 3- Peser dans chaque capsule 4g d'échantillon à une précision $\pm 0,001\text{g}$, et les placer dans l'étuve réglée à $105\pm 2^\circ\text{C}$.
- 4- Retirer les capsules de l'étuve, les placer dans le dessiccateur, et après refroidissement, les peser. L'opération est répétée jusqu'à l'obtention d'un poids constant (en réduisant la durée de séchage à 24h
- 5- La teneur en eau est égale à la perte de masse subie dans les conditions de la mesure



Figure 06: l'étape de séchage du dattes

Expression des résultats:

$$H\% = \frac{(M1-M2)}{P} \times 100$$

Soit:

- H% teneur en eau ou humidité.
- M1:masse initiale avant dessiccation (matière fraîche + capsule.)
- M2: masse finale « après dessiccation (matière sèche + capsule.)
- P:masse de la prise d'essai.

I.7.2.4- Acidité titrable:

- ▶ Verser 25ml du jus de datte dans un bécher de 50ml.
- ▶Ajouter 2 gouttes de solution phénolphéthaleïne.
- ▶Tirer par une solution de NaOH à N/9 placée dans une burette.

La coloration rose qui apparait (comparée à une témoin) doit persister au moins une dizaine de secondes. L'acidité en gramme pour 100 g de lactosérum est donnée par la formule suivante:

$$\text{Acidité (g): } 0,01 \times V \times 100/E$$

1ml de solution de NaOH versée correspond à 0,01g d'acide lactique.

V: volume en ml de la solution de NaOH.

E: masse en gramme de la prise d'essai

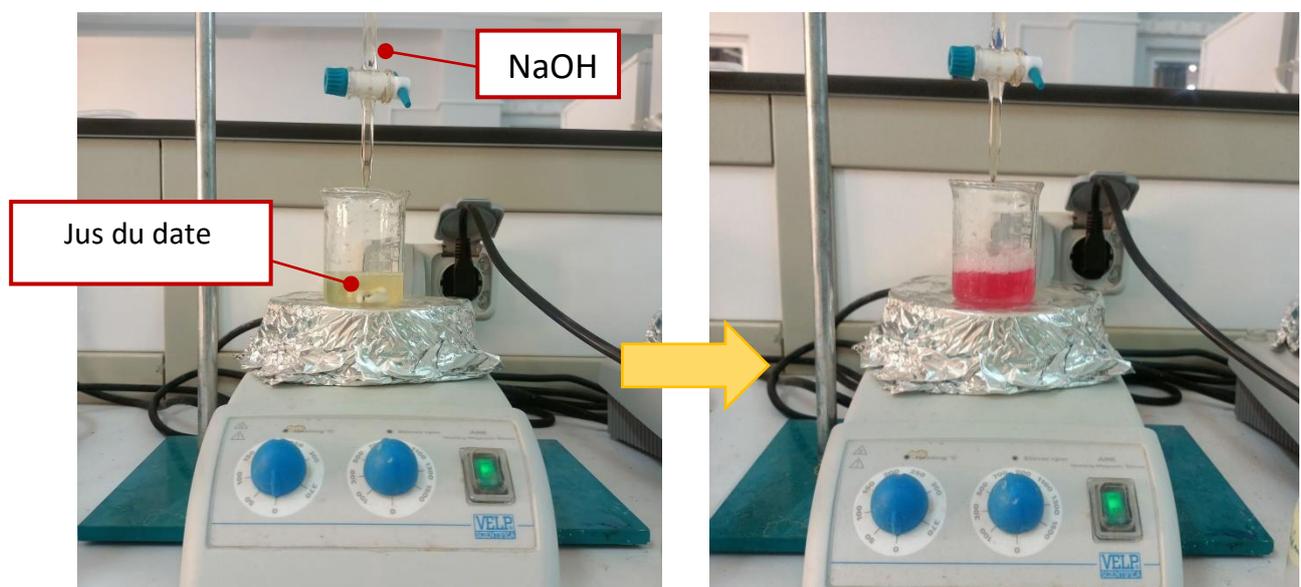


Figure 07: titrage volumétrique avec NaOH (changement de couleur)

I.7.2.5- Dosage des sucres totaux:

Mode opératoire:

- Peser 10g de pulpe de dattes coupées en petits morceaux dans un b cher y ajouter 100 ml d'eau distillé au mixeur et filtré avec papier filtre.
- Appliquer une petite goutte de la prise d'essai qui couvre uniformément aux instructions opératoires de l'appareil.
- Expression de résultats:

$$\text{Sucre totaux\%} = \frac{A \times D \times 4,25}{4} - 2.5$$

A: correspond à la qualité de matière sèche soluble donnée par le r fractom être.

D: facteur de dilution.

4,25, 2,5,4 :coefficient de transforamtion.



Figure 08: réfractométrie

I.7.2.6- Dosage se sucres réducteurs:

Principe:

Cette méthode est basée sur la réduction de la liqueur de fehling par les sucres réducteurs 5%. ensuite, par comparaison, on détermine la quantité de sucres contenue dans l'extrait de datte.

Etalonnage:

- Introduire dans un Erlenmyer:
 - 10 ml de solution de Fehling A.
 - 10ml de solution de Fehling B.
 - 30 ml d'eau distillée.
- Verser en très petites quantités, la solution de glucose à 5% contenue dans une burette graduée, jusqu'à la décoloration complète de liqueur de Fehling et la formation d'un précipité Cu₂O rouge.

Dosage:

- Remplacer la solution de glucose par l'extrait préparer et dilué.
- Introduire dans un Erlenmyer:
 - 10 ml de soution de Fehling A.
 - 10 ml de solution de Fehliing B.
 - 30 ml d'eau distillée. verser en très petite quantité, l'extrait préparer et dilué contenu.

Opérer comme précédement.

Expression des résultats:

$$R = \frac{5x N}{N'} \times F$$

Soit:

R: la quantité de sucres réducteurs en g/litres.

N: le nombre de ml utilisée de solution de glucose à 5%.

N': le nombre de ml filtrat utilisé pour la décoloration de liqueur de Fehling.

F: Facteur de dilution.

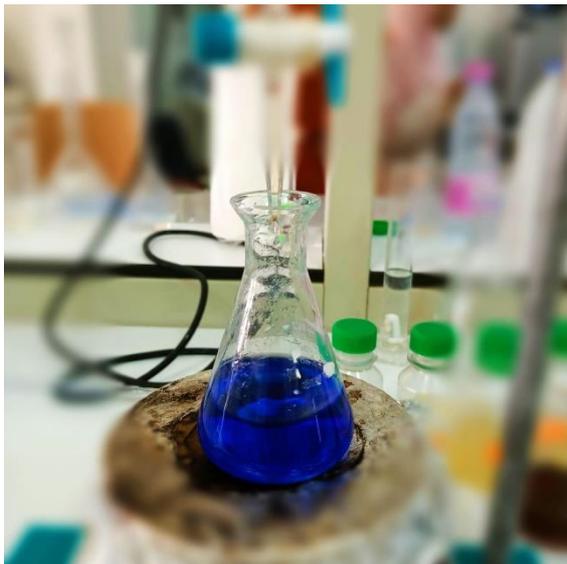


Figure 09: détermination des sucres réducteurs (changement de couleur)

I.7.2.7- Teneur en saccharose:

La teneur en saccharose est obtenue par la différence entre la teneur en sucres totaux et les sucres réducteurs présents dans l'échantillon.

$$\text{Saccharose \%} = \text{sucres totaux \%} - \text{sucres réducteurs \%}$$

I.7.2.8-Teneur en cendre (G, 1981)

Principe:

La détermination de la teneur en cendres est basée sur la destruction de toute matière organique sous l'effet de température élevée qui est de: 500°C

Mode opératoire:

- Peser 1g de matière sèche dans une capsule préalablement tarée.
- Répéter l'opération 3 fois pour chaque région.
- 1- Mettre les capsules au four à la température de 500°C pendant 5 à 6 h.
- 2- Après refroidissement, retirer les capsules et prendre leurs poids



Figure 11: four à moufle



Figure 10 : les cendres

Expression de résultats:

$$\text{Taux de cendres \%} = (G - G_1 / G) \times 100G$$

G: Poids de la capsule avec les cendres en (g)

G1: Poids de la capsule vide en (g)

g: poids de la prise d'essai en (g)

I.7.2.9- Dosage des éléments minéraux (Mvondo, Pauwels, Vanranst, & Verloo)

Mode opératoire:

-Porter 1g de matière végétale, séchée préalablement à 105°C dans un creus et en porcelaine, calciner à 550°C dans un four à moufle pendant 5h jusqu'à l'obtention des cendres blanches.

-Sortir l'échantillon et laisser refroidir.

-Transférer les cendres dans un bécher de 100 ml et ajouter 5ml Hcl (2N), ouvrir d'un verre de montre.

-Digérer à ébullir doucement sur une plaque chauffante pendant 10 mn, après refroidissement, ajouter 25ml d'eau distillée, puis filtrer dans un fiole de 50ml et avec un papier filtre, ajuster avec l'eau distillée à 50 ml.

Ce extrait sert au dosage les éléments suivants:

K et Na: photomètre à flamme.

Ca et Mg : spectrophotomètre d'absorption atomique

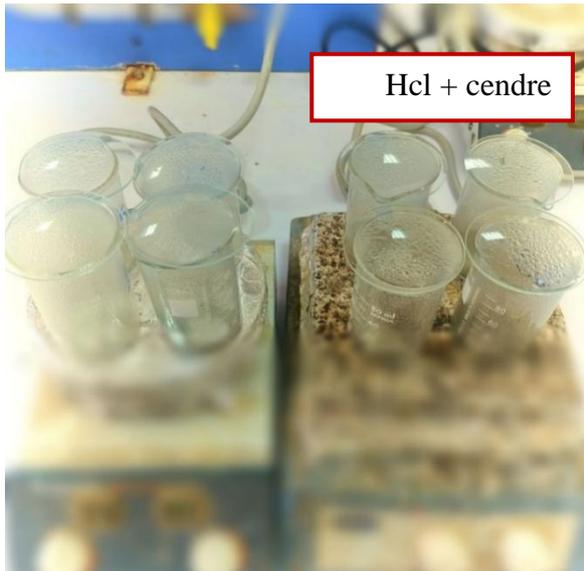


Figure 13: chauffage pendant 10 min



Figure 12: refroidissement



Figure 14: la gamme d'étalonnage



Figure 15: photomètre à flamme



Figure 16: spectrophotomètre d'absorption atomique



Résultats
Et
Discussion

II.1-Les paramètres physique:

II.1.1. Poids de fruits

Les résultats du poids moyen de fruit des dattes des différents régions sont mentionnés dans la figure n°1 et l'analyse de variance dans le tableau n° 01

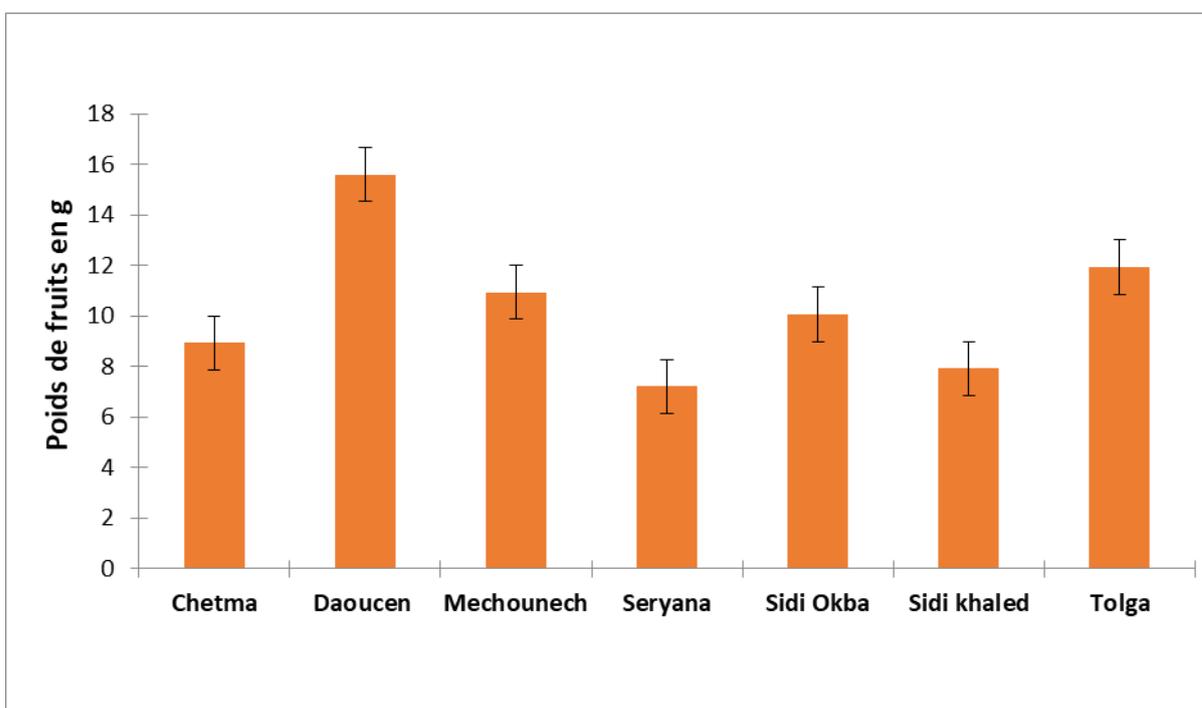


Figure 1: poids moyen des datts de sept régions d'étude

Tableau02: Analyse de variance du poids moyen de fruits .

Les régions	Moyenne estimée	Groupes						DDL	F	P
Daoucen	15,595 ±0,377	A						6	113,29	< 0,0001
Tolga	11,9425±0,377		B							
Mechounech	10,935 ± 0,377			C						
Sidi Okba	10,055 ± 0,377				D					
Chetma	8,94±0,377					E				
Sidi khaled	7,915±0,377					F				
Seryana	7,215 ±0,377					F				

L'analyse de variance (tableau 01) montre qu'il existe une différence très hautement significative ($p < 0,0001$) entre les sept régions étudiées ; ce qui a permis de distinguer six groupes suivants

Le premier groupe comprend la région de **Daoucen** avec un poids plus élevé est de 15.59 g et Le second group contient la région de **Tolga** a un poids élevé de 11.94, la troisième comprend les régions de **Mechounech** group la région de **Sidi Okba** avec un poids moyen des dattes est de 10.055g , la région de **Chetma** dans le quatrième group avec un poids faible de fruits 8.94g .

D'après (EL Hafed, 2019) on a noté une variation importante du poids des dattes de Deglet Nour de différentes régions testées ; Oued Righ et Oued Mya.

Le dernier groupe contient les régions de **Sidi Kheled** et **Seryana** avec une valeur du poids très faible , le poids obtenu est respectivement de l'ordre de 7.915 g et 7.215g.

Selon (M, 2015) le poids de 20 dattes dans la région de Ouargla varie entre 107,20 g à 187 g. Le poids des dattes dans les différentes exploitations étudiées dans les deux régions est dans l'intervalle des caractéristiques du poids de la datte de la variété Deglet Nour. En effet,

Selon (R'houma, A., 1994) le poids d'une datte est de 12,8 g l'équivalent à un poids de 20 dattes de 256 g, il en résulte que la datte de la région d'étude est très loin des caractéristiques du fruit de la variété Deglet Nour. Selon (MATALLAH, 1970) la variété Deglet Nour présente un poids moyen de 12 g une longueur moyenne de 6 cm et un diamètre moyen de 1,8 cm.

II.1.2-Longueur de fruit

Les résultats de la longueur moyenne de fruits des dattes des différentes régions testées sont mentionnés dans la figure n° 2 et l'analyse de variance dans le tableau n° 2.

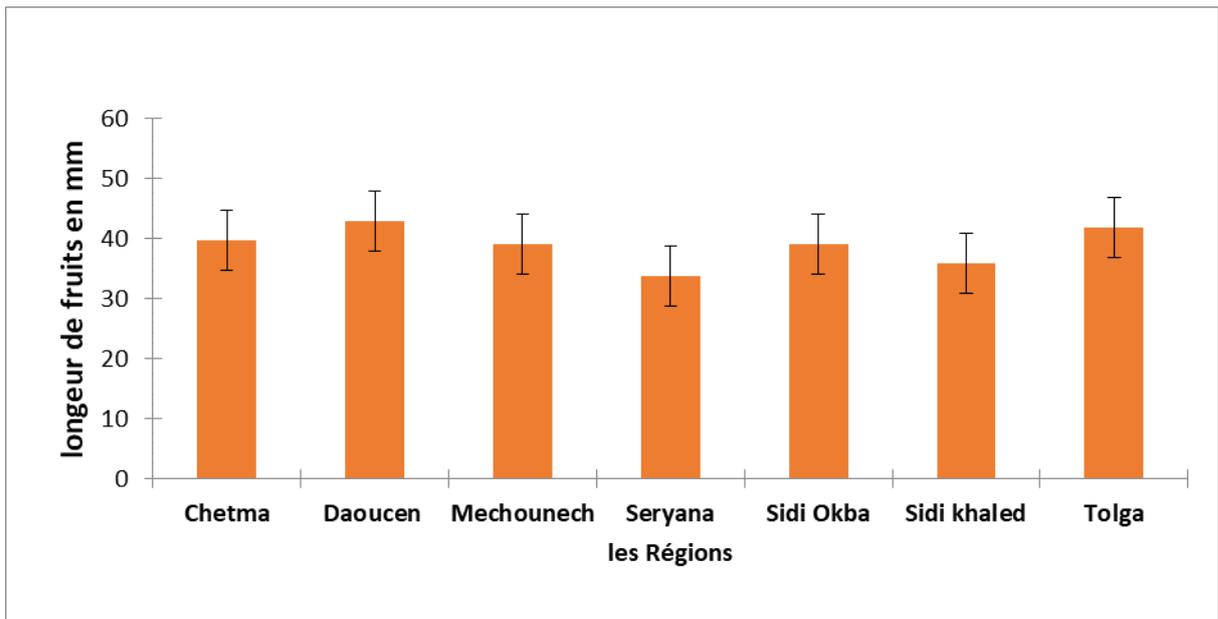


Figure 2: Longueur moyenne de fruit des dattes de sept régions d'études

Tableau 03: Analyse de variance de longueur moyenne de fruits des dattes de sept régions d'études

Modalité	Moyenne estimée	Groupes				DDL	F	Pr > F
Daoucen	42,895 ± 0,682	A				6	43,0235	< 0,0001
Tolga	41,7135 ± 0,682	A						
Chetma	39,58 ± 0,682		B					
Mechounech	39,055 ± 0,682		B					
Sidi Okba	39,045 ± 0,682		B					
Sidi khaled	35,7885 ± 0,682			C				
Seryana	33,805 ± 0,682				D			

L'analyse de tableau 02 montre qu'il existe une différence très hautement significative ($p < 0,0001$) entre les différents régions testé , ces analyse fait ressortir deux quatre groupe ; le premier (A) comprend **Daoucen et Tolga** avec un valeur de longueur plus élevé; respectivement de l'ordre de 42.89 mm , 41.71 mm.

Le deuxième groupe (B) avec un longeuere moyen comprend **Chetma , Mechounech** et **Sidi Okba** avec leurs valeurs (39.58 mm) ,(39.055 mm),(39.045mm) .le troisième groupe (c)

avec un longueur faible de 35.78 pour **Sidi Kheled** .Le très faible longueur pour **Seryana** (33.80mm)

Selon (R'houma, A., 1994) , la longueur moyenne des dattes de la variété Deglet Nour est de 4,5 cm.

Selon (HADDOU Messaouda,2015-2016), la longueur moyenne des dattes Deglet Nour dans les exploitations étudiées de la région de Ouargla varie entre $3,11 \pm 0,17$ cm et $3,94 \pm 0,25$ cm .

II.1.3- Largeur de fruit

Les resultats de la mesure du largeur moyen de fruit des dattes de déferent régions étudié son ullistré dans la figeur n°03.

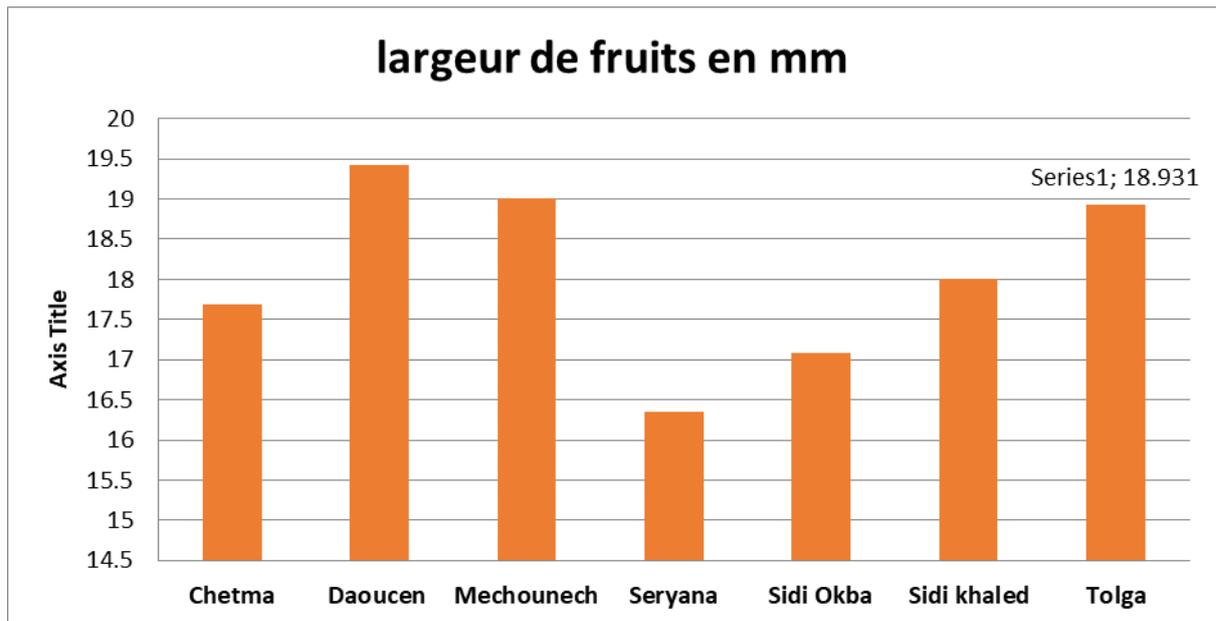


Figure 3: Largeur moyenne de fruits des dattes de sept régions d'études

Tableau 04: Analyse de variance de largeur moyenne de fruits des datte de sept régions d'études

Modalité	Moyenne estimée	Groupes			DDL	F	Pr > F
Daoucen	19,426 ± 0,404	A			6	43,024	< 0,0001
Mechounech	19,002 ± 0,404	A					
Tolga	18,931 ± 0,404	A					
Sidi khaled	18,0055 ± 0,404		B				
Chetma	17,6845 ± 0,404		B				
Sidi Okba	17,084 ± 0,404		B	C			
Seryana	16,354 ± 0,404			C			

D'après les résultat de la figure n°23 on remarqu'il ya un déférence très hautement significative (< 0.0001) de largeur des datte de sept régions étudié les valeurs plus élevé est chez fruit des régions de **Daoucen** , **Mechounech** et Tolga l'ordre de 19.42 mm, 19.00 mm et 18.931 mm respectivement.

Les valeur moins élevé est de **Sidi kheld** , **Chetma** et **Sidi Okba** avec leur valeur est de (18.00 mm) ,(17.08 mm) et 17.08) . et la plus faible résulta est de la région de **Seryana** 16.35 mm

II.1.4 Epaisseur des dattes

Les résultats de la mesure de l'épaisseur moyen de fruit des dattes de différentes régions étudiées sont illustrés dans la figure n°04.

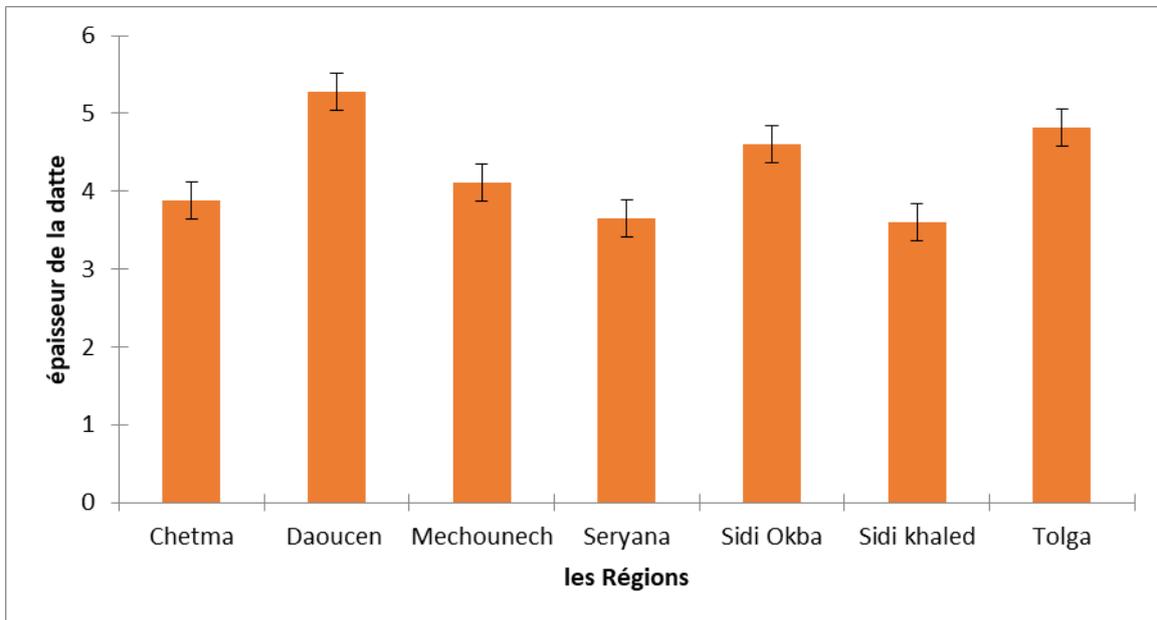


Figure 4 : épaisseur moyenne de fruits des dattes de sept régions d'études.

Tableau05: Analyse de variance de l'épaisseur moyenne de dattes de sept régions d'études

Modalité	Moyenne estimée	Groupes				DDL	F	Pr > F
Daoucen	5,2725 ± 0,142	A				6	39,913	< 0,0001
Tolga	4,8145 ± 0,142		B					
Sidi Okba	4,6105 ± 0,142		B					
Mechounech	4,113 ± 0,142			C				
Chetma	3,887 ± 0,142			C	D			
Seryana	3,649 ± 0,142				D			
Sidi khaled	3,609 ± 0,142				D			

L'analyse de la variance de l'épaisseur moyenne de fruits des dattes de différentes régions étudiées révèle une différence très hautement significative, les meilleurs résultats pour la région de **Daoucen** avec une épaisseur des dattes de 5.27 mm, **Tolga et Sidi okba** avec des résultats moyens ; 4.81 mm et 4.61 mm, et **Mechounech** une épaisseur de 4.113 mm, **Chetma** de 3.887 mm. Le meilleur résultat pour **Seryana** 3.64 mm et **Sidi khaled** 3.609 mm.

II.1.5- Largeur de cavité.

Les résultats obtenus sur le largeur de cavité de fruits des dattes à déférent régions sont illustrés à la figure 05 après l'analyse de variance dans le tableau n° 05

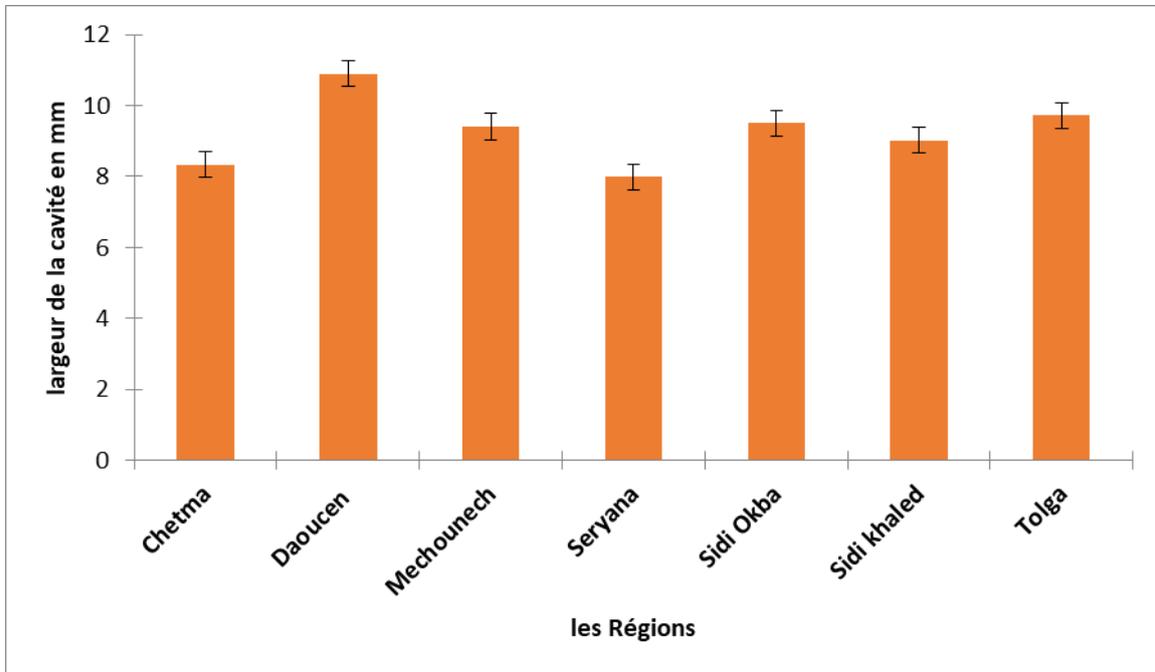


Figure 5 : largeur moyenne de cavité des fruits des dattes de sept région d'études

Tableau 06: Analyse de variance de largeur de cavité des fruits des dattes de sept région d'études

Modalité	Moyenne estimée	Groupes			DDL	F	Pr > F
Daoucen	10,8875 ± 0,310	A			6	19,02	< 0,0001
Tolga	9,7185 ± 0,310		B				
Sidi Okba	9,5055 ± 0,310		B				
Mechounech	9,406 ± 0,310		B				
Sidi khaled	9,0130 ± 0,310		B				
Chetma	8,3385 ± 0,310			C			
Seryana	7,9815 ± 0,310			C			

On observe une certaine variation de largeur moyenne de cavité, le maximum du largeur moyen est de 10,88 mm pour **Daoucen**, est de 9.71 mm, 9.05 mm, 9.40mm, 9.01mm respectivement pour les région de **Tolga, Sidi Okba**.

Mechounech et Sidi Khaled, le faible résultat est de **Chetma** 8.33 mm et **Seryana** 7.98 mm.

II.1.6-Longueur de cavité

Les résultats obtenus sur le largeur de cavité de fruits des dattes à déférent régions sont illustrés à la figure 05 après l'analyse de variance dans le tableau n° 05

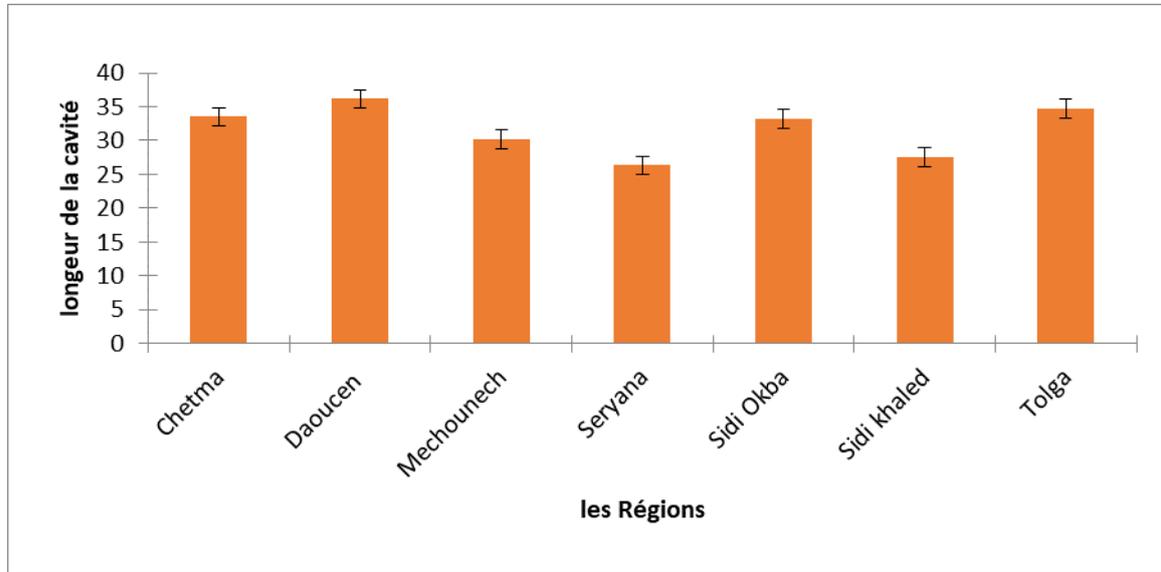


Figure 6: Longeure moyenne de cavité de fruits des dattes de sept régions d'études.

Tableau 07: Analyse de varaince de longeue moyenne de cavité des fruits des dattes de sept régions d'études.

Modalité	Moyenne estimée	Groupes				DDL	F	Pr > F
Daoucen	36,145 ± 0,762	A				6	47,33	< 0,0001
Tolga	34,693 ± 0,762	A	B					
Chetma	33,497± 0,762		B					
Sidi Okba	33,2435 ± 0,762		B					
Mechounech	30,152 ± 0,762			C				
Sidi khaled	27,585 ± 0,762				D			
Seryana	26,324 ± 0,762				D			

On constate une variation plus importante (<0.0001) de la longeure moyenne de cavité de fruits des dattes dans les différentes région testé. La longeur la plus élevée est de 36.145mm 34.69 au niveau de **Daoucen et Tolga** , un longeur moyen pour **Chetma et Sidi Okba** respectivement l'ordre de 33.49 mm et 33.24 mm . faible longeur de **Mechounech** 30.152 mm et la plus faible est de 27.585 et 26.324 mm au niveau de la régions de **Sidi khaled , Seryana**.

II.1.7-Poid de noyau

Les résultats obtenus sur le poids moyen de noyau de fruits des dattes à déférent régions sont illustrés à la figure 07 après l'analyse de variance dans le tableau n° 07

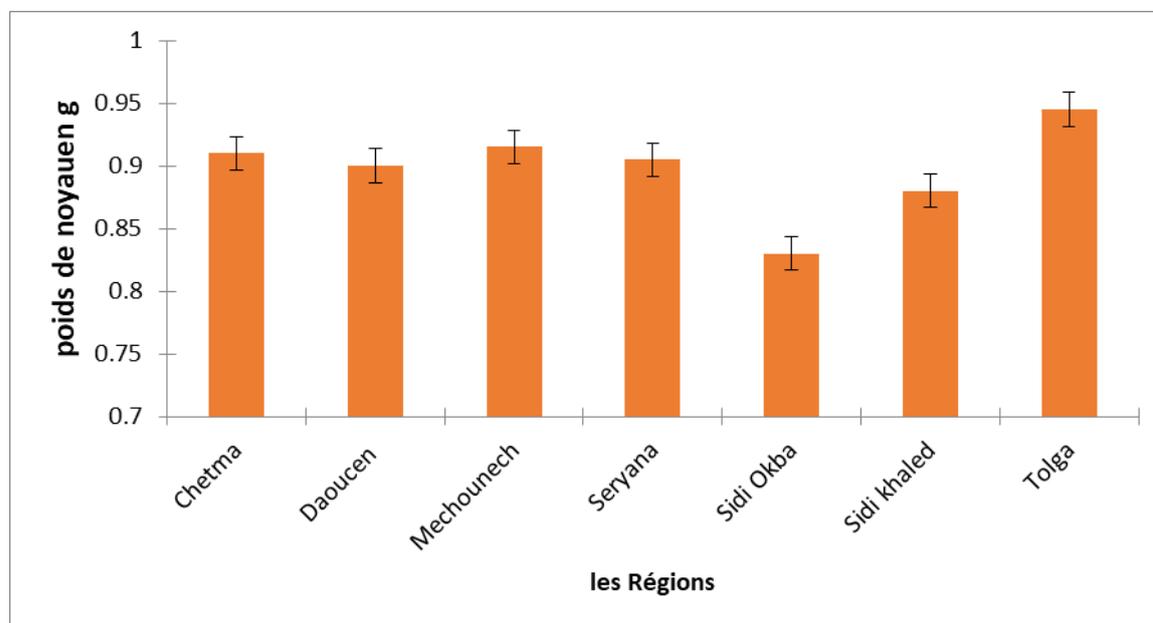


Figure 7: poids moyenne de noyau des dattes de sept région d'études .

L'analyse de variance (ANOVA) montre qu'il n'existe pas une différence significative ($p < 0,478$) entre le poids moyen de noyau dans toute les régions étudiée ; **Tolga** (0.94 g) **Mechounech** (0.915g) **Chetma** (0.91g) **Seryana** (0.905 g) **Daoucen** (0.9 g) **Sidi khaled** (0.88) **Sidi Okba** (0.83) .

Selon (MATALLAH, 1970) la variété Deglet Nour présente un noyau lisse, de petite taille 0,8 à 3 cm, pointu aux deux extrémités.

II.1.8-Longueur de noyau

Les résultats obtenus sur le longueur de noyau de cavité de fruits des dattes à déférent régions sont illustrés à la figure 08 après l'analyse de variance dans le tableau n° 08

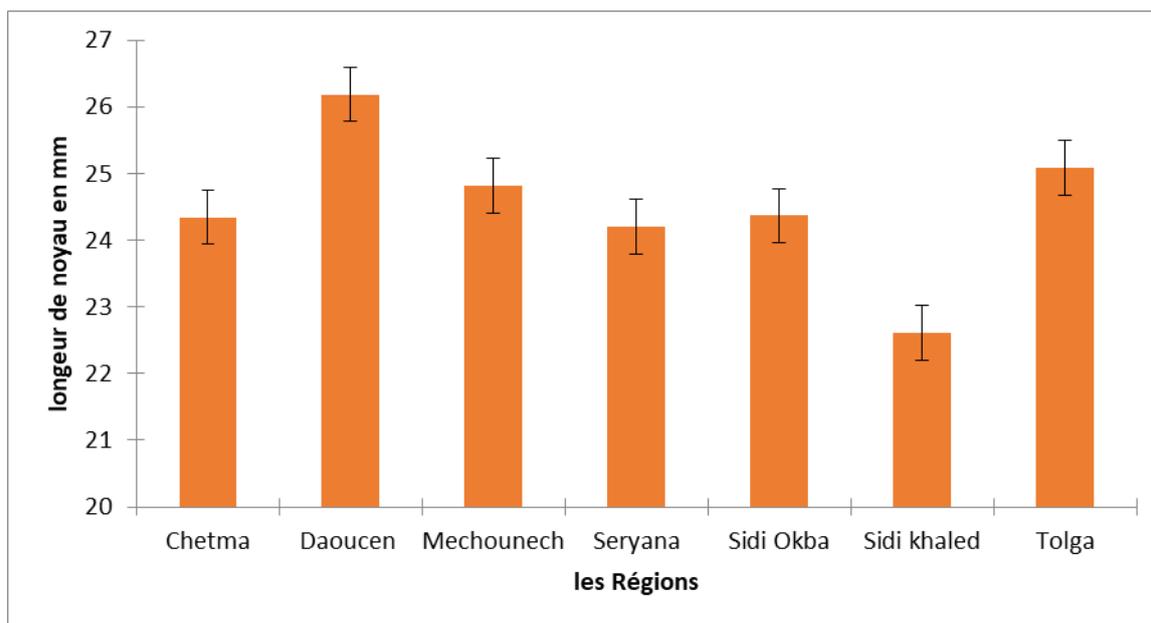


Figure 8 : Longueur moyenne de noyau des dattes de sept régions d'études.

Tableau09 : Analyse de variance de longueur moyenne de noyau des dattes de sept région d'études.

Modalité	Moyenne estimée	Groupes			DDL	F	Pr > F
Daoucen	26,1865 ± 0,574	A			6	7,058	< 0,0001
Tolga	25,0855 ± 00	A	B				
Mechounech	24,821 ± 0,574		B				
Sidi Okba	24,3695 ± 0,574		B				
Chetma	24,3435 ± 0,574		B				
Seryana	24,1995 ± 0,574		B				
Sidi khaled	22,6115 ± 0,574			C			

Le longeur moyen de noyau des datte au niveau de les région de **Daoucen** et **Tolga** est de 26.18 mm et de 25.08 mm , le longeur moyen de noyau des datte au niveau de la région de **Sidi khaled** est beaucoup plus faible on enregistre une moyenne de 22.6 .

Un longeur moyen est de **Mechounch** , **Sidi Okba** , **Chetma** et **Seryana** respectivement l'ordre de 24.82 mm , 24.36 mm, 24,34mm 24.19 mm .

II.1.10-Largeur de noyau

Les résultats obtenus sur le largeur de noyau de fruits des dattes à déférent régions sont illustrés à la figure 09 après l'analyse de variance dans le tableau n° 09 .

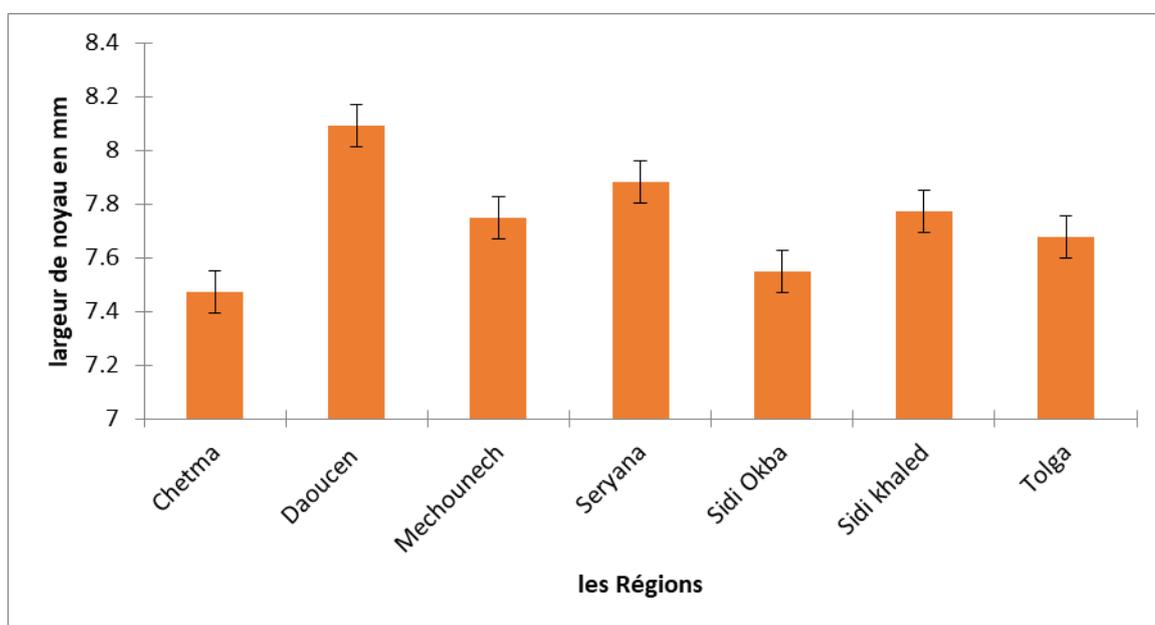


Figure 9: Largeur moyenne de noyau des dattes de sept régions d'études

Tableau 1: Analyse de variance de largeur moyenne de noyau des dattes de sept régions d'études

Modalité	Moyenne estimée	Groupes		DDL	F	Pr > F
Daoucen	8,0925 ± 0,160	A		6	3,357	< 0,004
Seryana	7,8805 ± 0,160	A	B			
Sidi khaled	7,774 ± 0,160	A	B			
Mechounech	7,7465 ± 0,160	A	B			
Tolga	7,6755 ± 00	A	B			
Sidi Okba	7,549 ± 0,160		B			
Chetma	7,4735 ± 0,160		B			

Les analyses statistiques de largeur moyenne de noyau des dattes fait ressortir deux groupes homogènes, le premier (A) comprend **Daoucen** (8.09mm) , **Seryana** (7.88 mm), **Sidi kheld** (7.77 mm) , **Mechounech** (7.74mm) et **Tolga** (7.67 mm) et le deuxième (B) comprend **Sidi Okba** (7.54 mm) et **Chetma** (7.47 mm) avec une différence significative ($p < 0.004$) .

II.1.10-Epaisseur de noyau

Les résultats obtenus sur l'épaisseur de noyau de fruits des dattes à différents régions sont illustrés à la figure 10 après l'analyse de variance dans le tableau n° 10

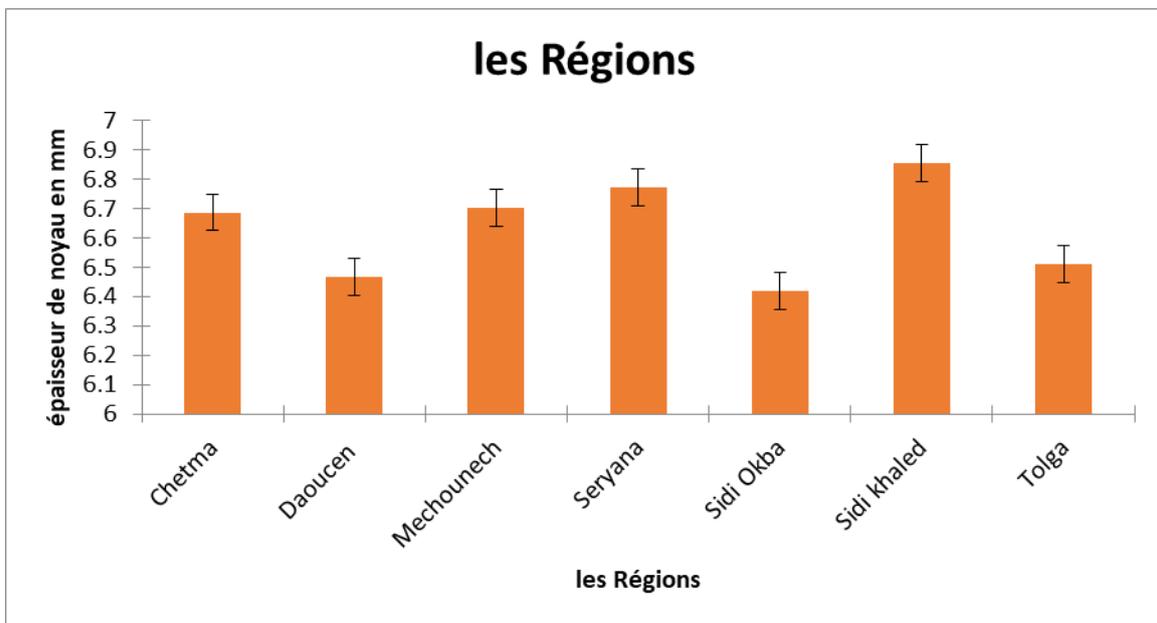


Figure 10 : Epaisseur moyenne de noyau des dattes de sept régions d'études.

L'analyse de variance (ANOVA) montre qu'il n'existe pas une différence significative ($p < 0,021$) entre l'épaisseur moyen de noyau des dattes dans toute les régions étudiée ; **Sidi khaled** (6.85 mm) **Seryana** (6.77 mm) **Mechounech** (6.70mm) **Chetma** (6.68 mm) **Tolga** (6.51 mm) **Daoucen** (6.46 mm) **Sidi Okba** (6.41 mm) .

II.2-Paramètres chimiques

II.2.1-Teneur en eau:

Les resultat d'analyse de la teneur en eau des les fruits des datte de déférent régions étudié de fruit sont ullistré dans la figeur n°11 et le tableau d'analyse de varaince dans le tableau n° 11

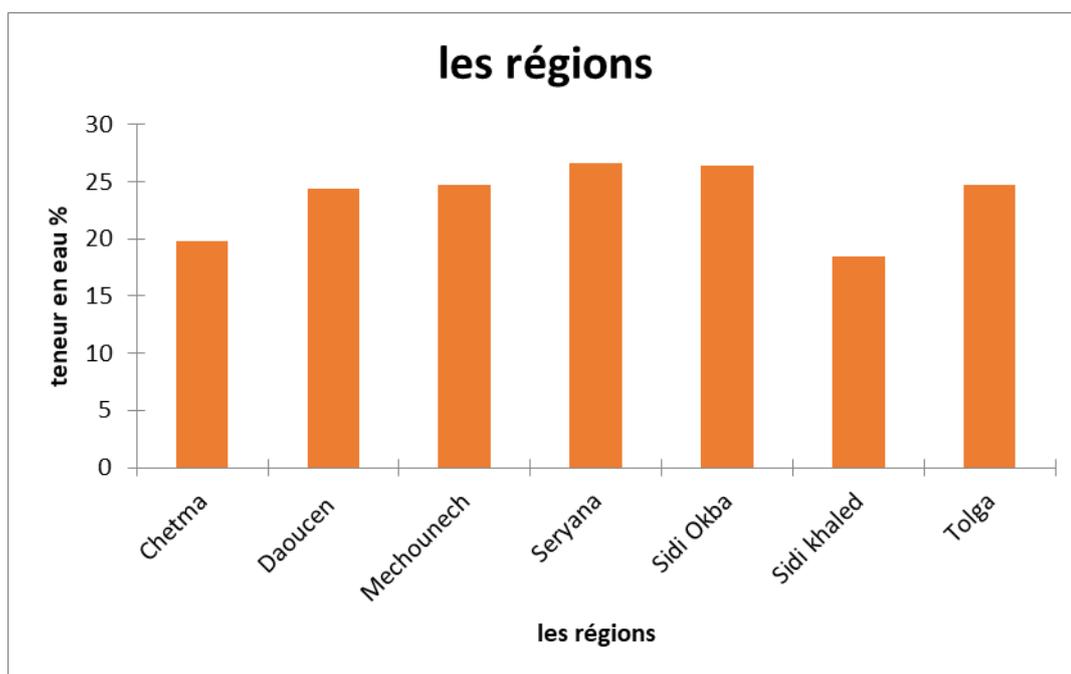


Figure 11 : la teneur moyenne en eau de fruits des dattes de sept région d'études

Tableau 12: Analyse de variance de la teneur moyenne d'eau dans les fruits des dattes de sept régions d'études.

Modalité	Moyenne estimée	Groupes		DDL	F	Pr > F
Seryana	26,583	A		6	6,113	< 0,002
Sidi Okba	26,417	A				
Tolga	24,733	A				
Mechounech	24,667	A				
Daoucen	24,417	A				
Chetma	19,750		B			
Sidi khaled	18,500		B			

L'analyse de variance (ANOVA) montre qu'il existe une différence significative ($p < 0,002$) entre la teneur en eau dans les dattes de sept régions

L'humidité de la dattes dans les régions **Seryana , Sidi Okba , Tolga , Mechouch et Daoucen** ne présente pas une grande variation. Le pourcentage moyen de la teneur en eau des dattes est respectivement l'ordre de 26.583 % , 26,417 % , 24.733%, 24.667

les plus faible 19.75% 18,78 % sont noté dans les régions de **Chetma et Sidi kheled**

La teneur en eau est en fonction des variétés, stade de maturation et du climat (MATALLAH, 1970). Selon (BOOIJ, PIOMBO, RISTERUCCI, THOMAS, & FERRY, 1992), l'humidité décroît des stades verts aux stades murs (MUNIER , 1973, p. 217); (IBRAHIM & ET KHALLIL, 1998), signalent que le cultivar Deglet - Nour est considéré comme un cultivar demi-molle c'est-à-dire que sa teneur en eau se situe entre 20 et 30 %

Selon la classification de (ETFURR & COOK, 1952) ; les dattes molles sont caractérisées par un taux d'humidité supérieur ou égale à 30 %, les dattes demi-molles de 20 à 30% et les dattes sèches présentent un taux d'humidité moins de 20 %.

II.2.2-Teneur en cendres

Les resultat d'analyse de la teneur en cendre des les fruits des dattes de déférent régions étudié de fruit sont ullistré dans la figeur n°12 et le tableau d'analyse de varaince dans le tableau n° 12

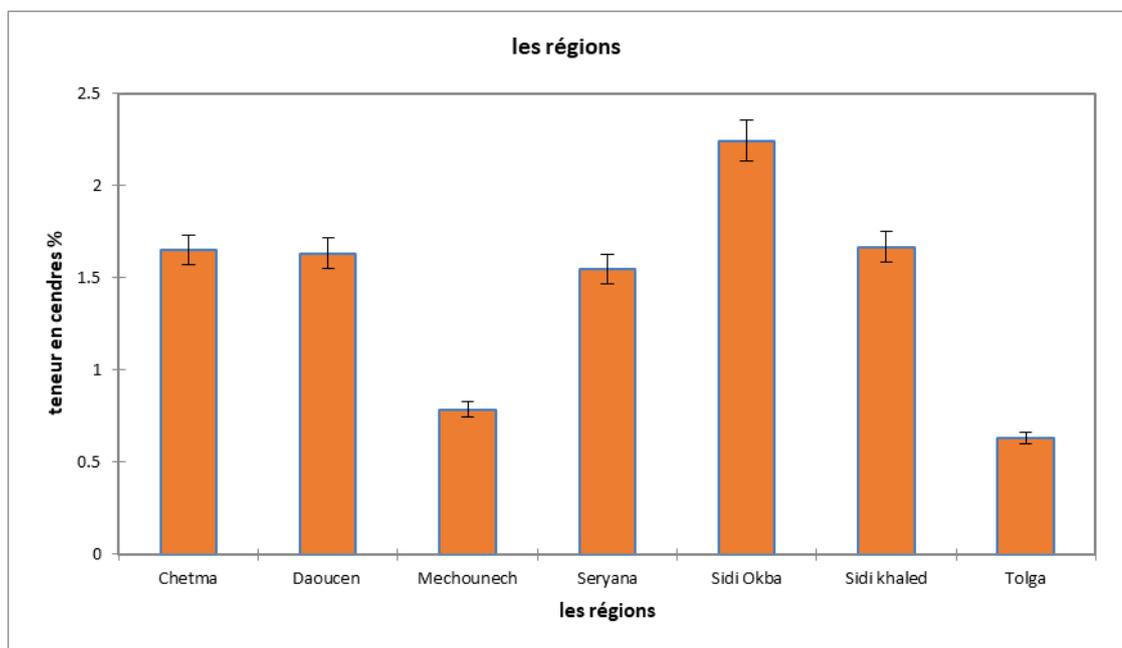


Figure 12: la teneur moyenne en cendres de fruits des dattes de sept régions d'études.

L'analyse de variance (ANOVA) montre qu'il n'existe pas une différence significative ($p < 0,119$) entre la teneur moyenne en cendres des dattes dans toutes les régions étudiées ; **Sidi Okba** (2.243) **Sidi kheled** (1.66) **Chetma** (1.65) **Daoucen** (1.633) **Seryana** (1.546) **Mechounche** (0.786) **Tolga** (0.633) ; Ce résultat indiquant sa richesse en éléments minéraux (**SAYAH et Didi, 2010**). Le taux de cendres représente les résidus inorganiques restant après incinération de la matière organique dans la poudre. Donc les dattes peuvent être considérées comme les fruits les plus riches en éléments minéraux (**YAHMI et TIGHARGHAR, 2017**).

II.2.3-pH

Les resultat d'analyse du Ph des les fruits des datte de déférent régions étudié de fruit sont ullistré dans la figeur n°13 et le tableau d'analyse de varaince dans le tableau n° 13

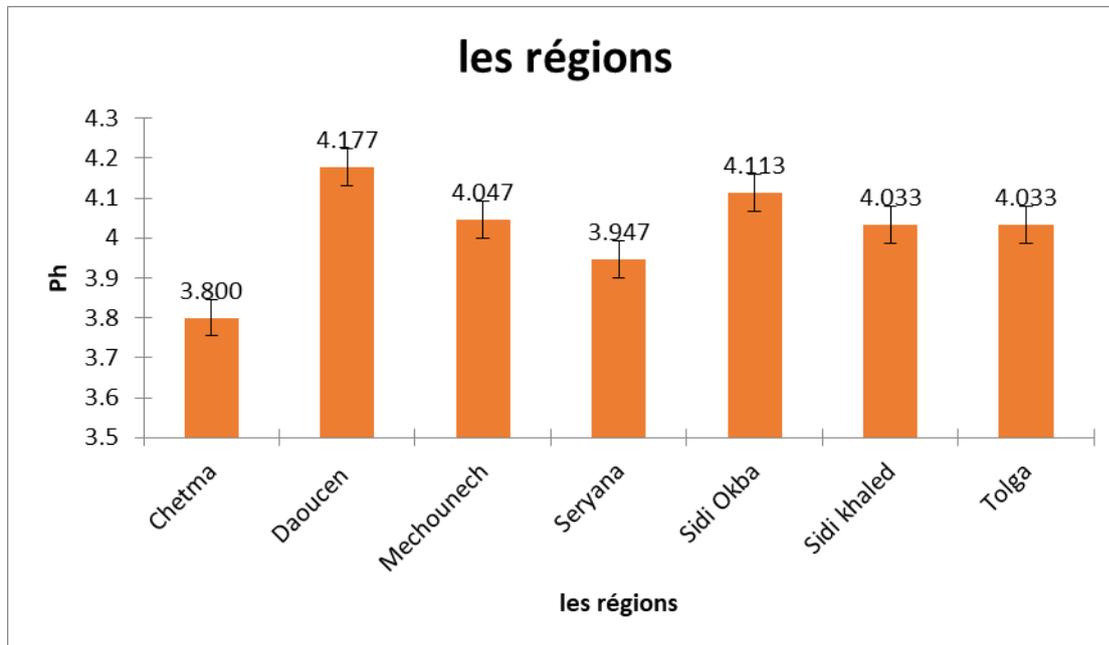


Figure 13 : Ph de fruits des dattes de sept régions d'études.

L'analyse de variance (ANOVA) montre qu'il n'existe pas une différence significative ($p < 0,122$) entre le Ph moyen de noyau dans toute les régions étudié ; avec un Ph acide **Daoucen** (4.176) **Sidi Okba** (4.11) **Mechounech** (4.04) **Sidi kheled** (4.033) , **Tolga** (4.033 g) **Seryana** (3.946) **Chetma** (3.8).

II.2.4- CE

Les resultat d'analyse de La conductivité élictrique des les fruits des datte de déférent régions étudie de fruit sont ullistré dans la figeur n°14 et le tableau d'analyse de varaince dans le tableau n° 14

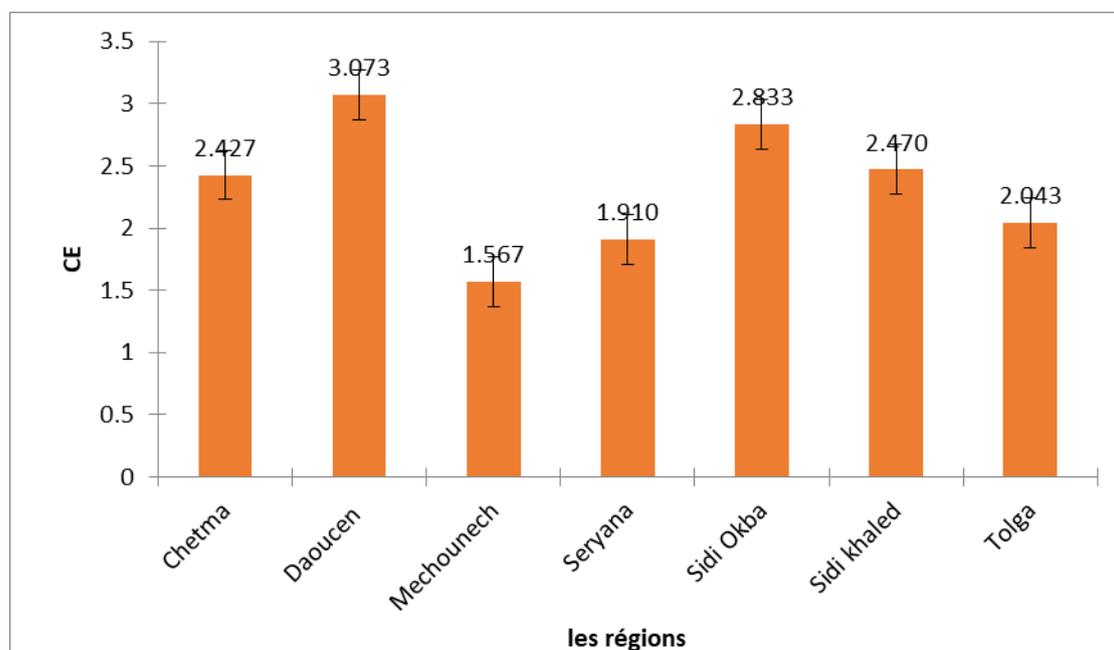


Figure 14: la teneur de ce dans les fruits des dattes de sept région d'études.

Tableau 15: Analyse de varaince de le teneur de CE dans les fruits des dattes de sept région d'études .

Modalité	Moyenne estimée	Groupes			DDL	F	Pr > F
Daoucen	3,0733 ± 0,301	A			6	6,171	< 0,002
Sidi Okba	2,833 ± 0,301	A	B				
Sidi khaled	2,470 ± 0,301	A	B	C			
Chetma	2,426 ± 0,301	A	B	C			
Tolga	2,043 ± 0,301		B	C			
Seryana	1,91 ± 0,301		B	C			
Mechounech	1,566 ± 0,301			C			

L'analyse de variance (ANOVA) montre qu'il existe une différence significative ($p < 0,002$) entre la teneur en eau dans les dattes de sept régions CE des dattes de sept régions variétés montre que les régions de **Daoucen**, **Sidi Okba**, **Sidi Khed** et **Chetma** ont une CE la plus élevée (3.073 ms/cm) (2.83 ms/cm) (2.47 ms/cm) (2.426 ms/cm) et, suivi par **Tolga** et **Seryana** avec moins de valeur de CE ;(2.0ms/cm), (1.91 ms/cm).

Une conductivité électrique relativement élevée pour la variété molle, par rapport à la variété demi-molle et sèche. La diminution de CE est expliquée par l'avancement de la maturation. Une conductivité électrique relativement élevée pour la variété molle, par rapport à la variété demi-molle et sèche.

Maturation des dattes utilisées et l'accumulation des sucres dans le jus des dattes (**BELIMI** et **REFFAS**, 2017).

Selon **Rejsek** en 2002, la conductivité électrique est liée à la teneur en matière ionisable dont la matière minérale en constitue l'essentiel. Elle dépend de la nature des ions dissous et leurs concentrations. (**GHERAISSA** et **HAMIDANI**, 2018).

II.2.5- L'acidité titrable

Les résultats d'analyse de l'acidité titrable des fruits des dattes de différentes régions étudiées sont illustrés dans la figure n°15 et le tableau d'analyse de variance dans le tableau n° 15

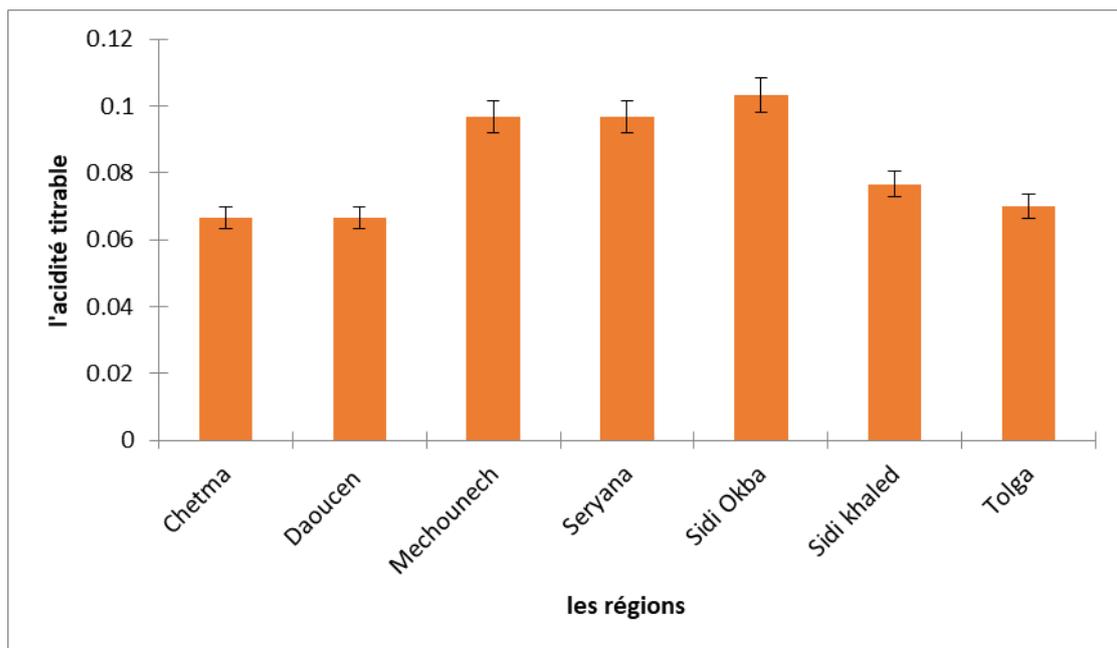


Figure 15: l'acidité titrable de fruit des dattes de sept régions d'études

Tableau 16 : Analyse de variance de l'acidité titrable de fruits des dattes de sept région d'études

Modalité	Moyenne estimée	Groupes			DDL	F	Pr > F
Sidi Okba	0,103 ± 0,009	A			6	6,681	< 0,002
Mechounech	0,093 ± 0,009	A					
Seryana	0,096 ± 0,009	A	B				
Sidi khaled	0,076 ± 0,009		B	C			
Tolga	0,07 ± 0,009			C			
Chetma	0,066 ± 0,009			C			
Daoucen	0,066 ± 0,009			C			

Les résultats de l'analyse de variance sont mentionnés sur le tableau N° 015, d'après cette analyse, en remarque qu'il existe une différence très significative ($P < 0,002$) entre les différents régions étudiés. La valeur la plus élevée de l'acidité titrable dans les régions de **Sidi okba** , **Mechounech et Seryana** respectivement l'ordre de 0.103 , 0.093 ,0.096 . la moyen résultat pour **Sidi khaled** 0.076 .

le faible résultats (0.07) et (0.066) ,(0.066) pour **Tolga, Chetma et Daoucen** respectivement .

II.2.6-Sucre totaux

Les resultat d'analyse de la teneur en eau des les fruits des datte de différent régions étudié sont ullistré dans la figeur n°11 et le tableau d'analyse de varaince dans le tableau n° 11

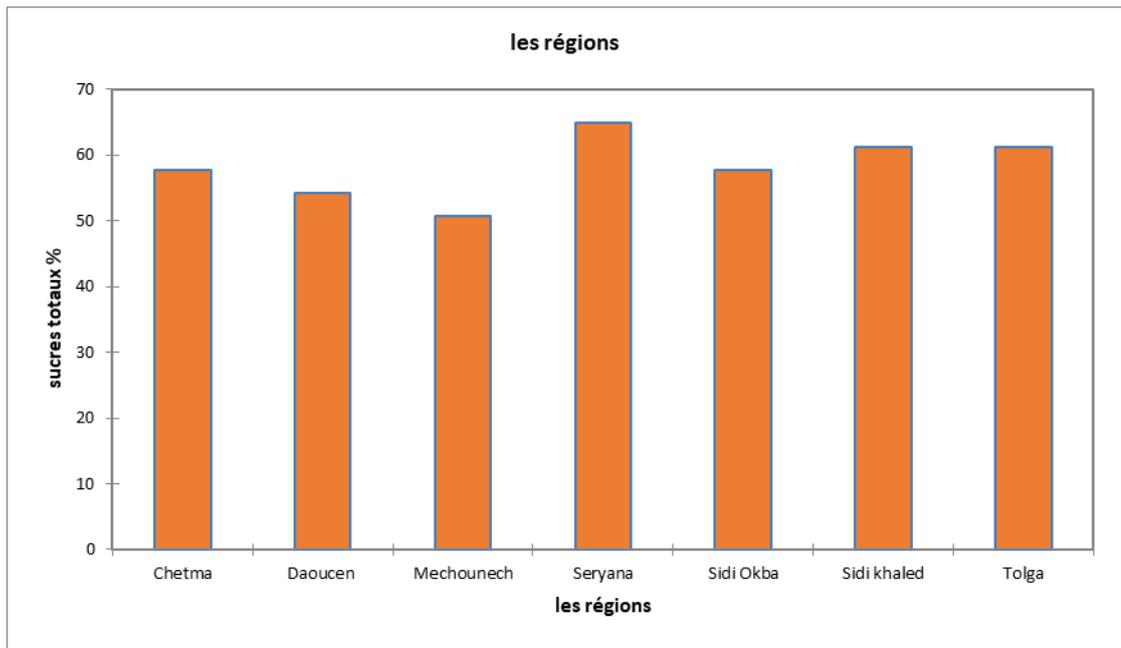


Figure16 : la teneur moyenne des sucres totaux de sept régions d'études.

Tableau 17 : Analyse de variance de la teneur moyenne des sucres totaux de fruits des dattes de sept régions d'études.

Modalité	Moyenne estimée	Groupes		DDL	F	Pr > F
Seryana	64,79 ± 3,787	A		6	3,167	< 0,035
Sidi khaled	61,25± 3,787	A	B			
Tolga	61,25± 3,787	A	B			
Chetma	57,70 ± 3,787	A	B			
Sidi Okba	57,70 ± 3,787	A	B			
Daoucen	54,16± 3,787	A	B			
Mechounech	50,62 ± 3,787		B			

D'après cette analyse, on remarque qu'il existe une différence significative ($P < 0,035$) entre les différentes régions étudiées. Le taux de sucre le plus élevé est de la région de Seryana 64.79 % Sidi khaled 61.25 % Tolga 61.25 % , Chetma 57.70 Sidi Okba 57.70 % Daoucen 54.16 % . le moins taux de sucre pour Mechounech 50.6 %

II.2.7-Sucre réducteurs

Les resultat d'analyse de la teneur en eau des les fruits des datte de déferent régions étudié sont ullistré dans la figeur n°11 et le tableau d'analyse de varaince dans le tableau n°11

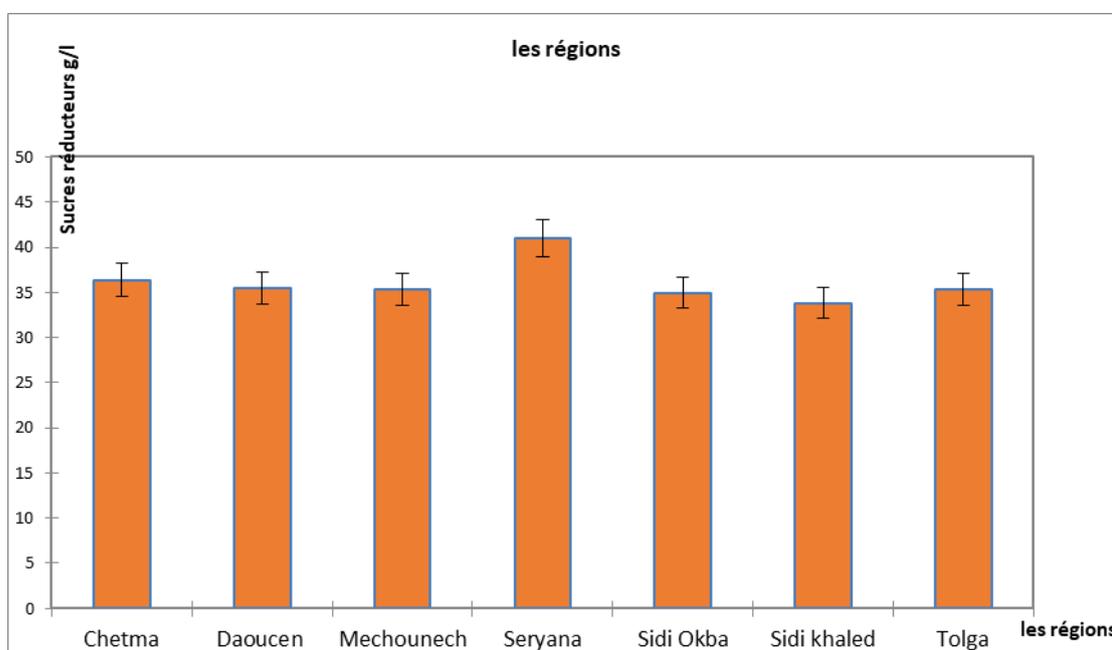


Figure 17 : la teneur de sucres réducteurs defruits des dattes de sept régions d'étud

Tableau 18 : Analyse de variance de la teneur moyenne de sucres réducteurs de fruits des datte de sept régions d'étude

Modalité	Moyenne estimée	Groupes		DDL	F	Pr > F
Seryana	40,946 ± 0,957	A		6	11,519	< 0,0001
Chetma	36,35 ± 0,957		B			
Daoucen	35,45 ± 0,957		B			
Mechounech	35,38 ± 0,957		B			
Tolga	35,306 ± 0,957		B			
Sidi Okba	34,963 ± 0,957		B			
Sidi khaled	33,8 ± 0,957		B			

Les analyses statistiques de la teneur moyenne de sucre réductures de fruits des dattes de déferent régions fait ressortir deux groupes homogènes, le premier (A) comprend Seryana (40.96 g/l) et le deuxième (B) Chetma (36.35 g/l) Daoucen (35.45 g/l) Mechounech (35.38 g/l) olga (35.30g/l) Sidi Khaled (33.8 g/l), avec une déference très hautement significative ($p < 0.0001$).

II.2.8- Sacharose

Les resultat d'analyse de la teneur en eau des les fruits des datte de déférent régions étudie sont ullistré dans la figeur n°11 et le tableau d'analyse de varaince dans le tableau n° 11

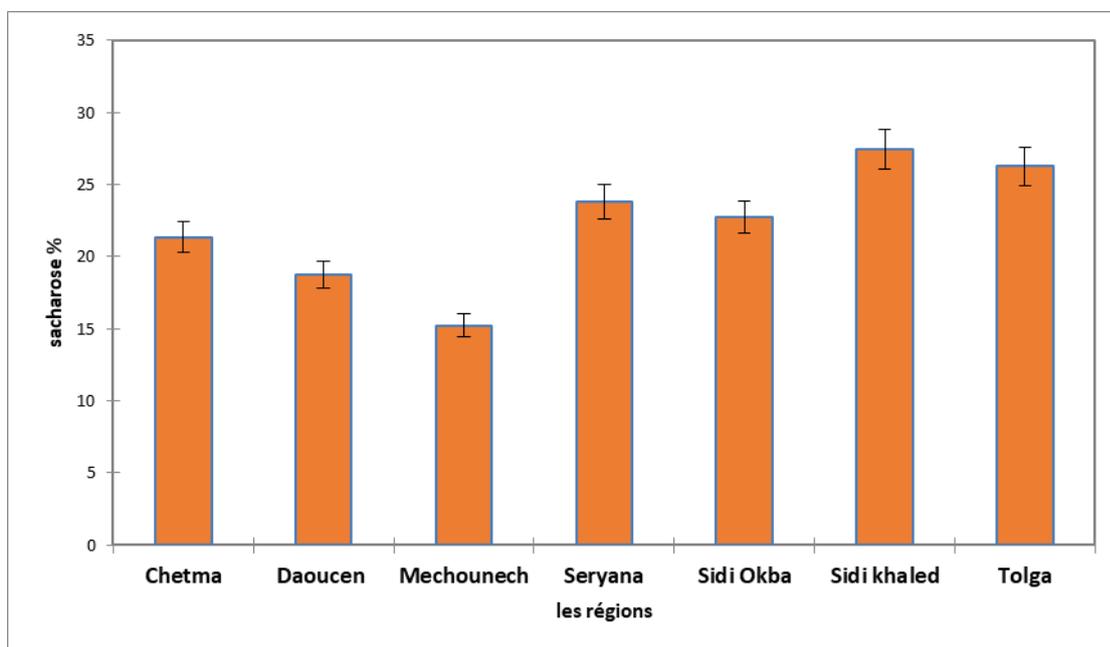


Figure 18: La teneur de scharose de fruits des dattes de sept régions d'études.

L'analyse de variance (ANOVA) montre qu'il n'existe pas une différence significative ($p < 0,478$) entre la teneur en sacharose dans les fruits des dattes dans toute les régions étudie ; **Sidi Khaled** (27.45g/l) **Tolga** (26.2 g/l) **Seryana** (23.8g/l) **Sidi Okba** (22.74 g) **Chetma** (21.35 g/l) **Daoucen** (18.71) **Mechounech** (15.24 g/l) .

II.2.9- L'indice de qualité (la consistance)

Les resultat d'analyse de l'indice de qualité des les fruits des dattes de déférent régions étudié sont ullistré dans la figeur n°19 et le tableau d'analyse de varaince dans le tableau n°19

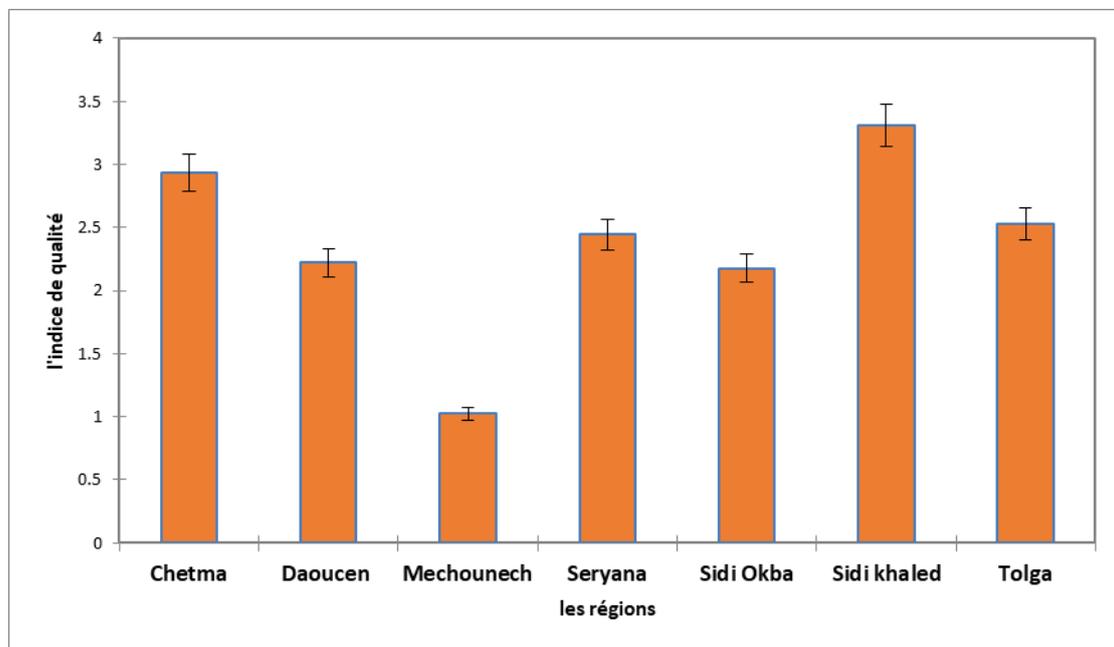


Figure 19 : l'indice de qualité de fruits des dattes de sept régions d'études

Tableau 20: Analyse de variance de l'indice de qualité de fruits des dattes de sept région d'études.

Modalité	Moyenne estimée	Groupes			DDL	F	Pr > F
Sidi khaled	3,306 ± 0,293	A			6	12,05	< 0,0001
Chetma	2,9333 ± 0,293	A	B				
Tolga	2,5266 ± 0,293		B				
Seryana	2,44333 ± 0,293		B				
Daoucen	2,2233 ± 0,293		B				
Sidi Okba	2,1766 ± 0,293		B				
Mechounech	1,0233 ± 0,293			C			

Les analyses statistiques de l'indice de qualité de fruits des dattes de déférent régions fait ressortir deux groupes homogènes, le premier (A) comprend Sidi kheled (3.03 %) , Chetma (2.933%) et le deuxième (B) Tolga (2.52%) Seryana (2.44) Daouceen (2.22%) Sidi Okba (2.17%) , avec une déférence très hautement significative ($p < 0.0001$) .

D'après Espiard (Espiard, 2002) , la consistance de la datte est variable. Selon cette caractéristique, les dattes sont réparties en trois catégories : dattes molles, dattes demi-molles et dattes sèches de consistance dure. En 1973, Munier a défini un indice «r» de qualité ou de dureté comme étant le rapport entre la teneur en sucre sur la teneur en eau des dattes.

$r = \text{teneur en sucre} / \text{teneur en eau}$

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

- dattes molles : $r < 2$
- dattes demi - molles : $2 < r < 3,5$
- dattes sèches : $r > 3,5$

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

les dattes des régions étudiés ont la plupart une consistance demi molle à l'exception des dattes de région mechounech qui ont un caractère de texture molle .

II.2.10-Calcium

Les resultat d'analyse de la teneur de calcium dans les fruits des datte de déférent régions étudie sont ullistré dans la figeur n°20 et le tableau d'analyse de varaince dans le tableau n° 20

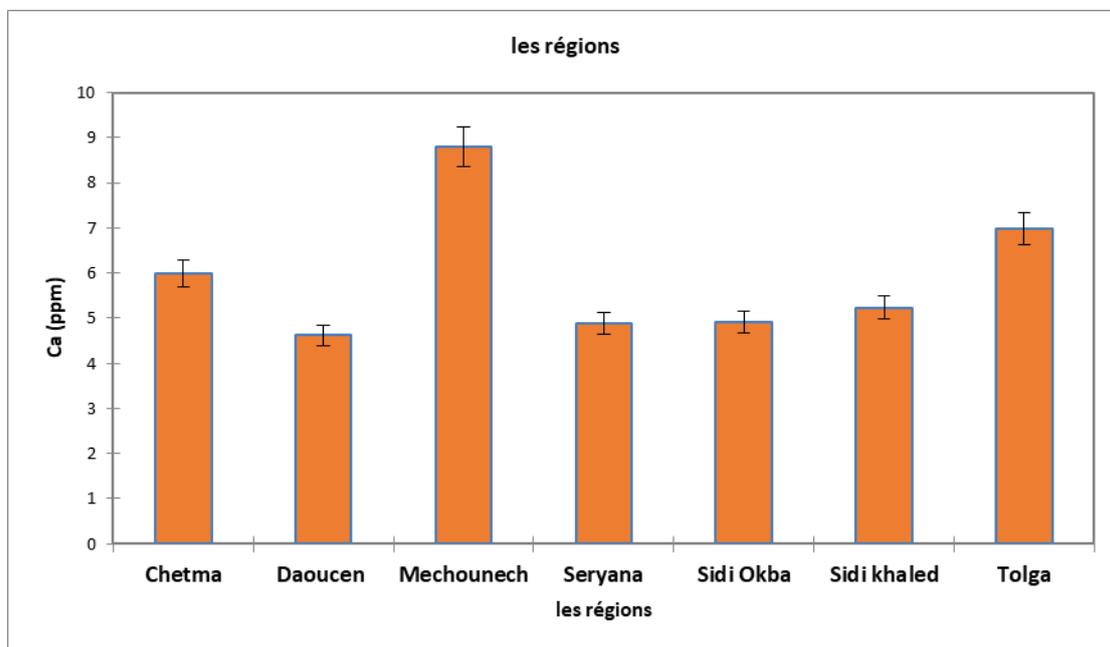


Figure 20 : la teneur de calcium de fruits des dattes de sept régions d'études

Tableau 21: Analyse de variance de la teneur moyen de calcium de feruits des dattes de sept région d'études

Modalité	Moyenne estimée	Groupes				DDL	F	Pr > F
Mechounech	8,807 ± 0,304	A				6	49,705	< 0,0001
Tolga	6,99 ± 0,304		B					
Chetma	5,99 ± 0,304			C				
Sidi khaled	5,237 ± 0,304				D			
Sidi Okba	4,906 ± 0,304				D			
Seryana	4,876 ± 0,304				D			
Daoucen	4,616 ± 0,304				D			

L'analyse de variance (ANOVA) montre qu'il existe une différence très hautement significative ($p < 0,0001$) entre la teneur en eau dant les datte de sept régions. La teneur de sucre le plus élevée est de la région de Mechounech (8.80ppm) .

la teneur moyen pour Tolga (6.99 ppm) . le moins valeur noté de Chetma (5.99 ppm) , les faible valeurs pour les régions de Sidi khaled 5.23 ppm Sidi Okba 4.9 ppm, Seryana 4.87 ppm , Daoucen 4.61 ppm .

II.2.11- Mgnésium

Les resultat d'analyse de la teneur de Magnésium dans les fruits des datte de déférent régions étudié de fruit sont ullistré dans la figuer n°21 et le tableau d'analyse de varaince dans le tableau n° 21 .

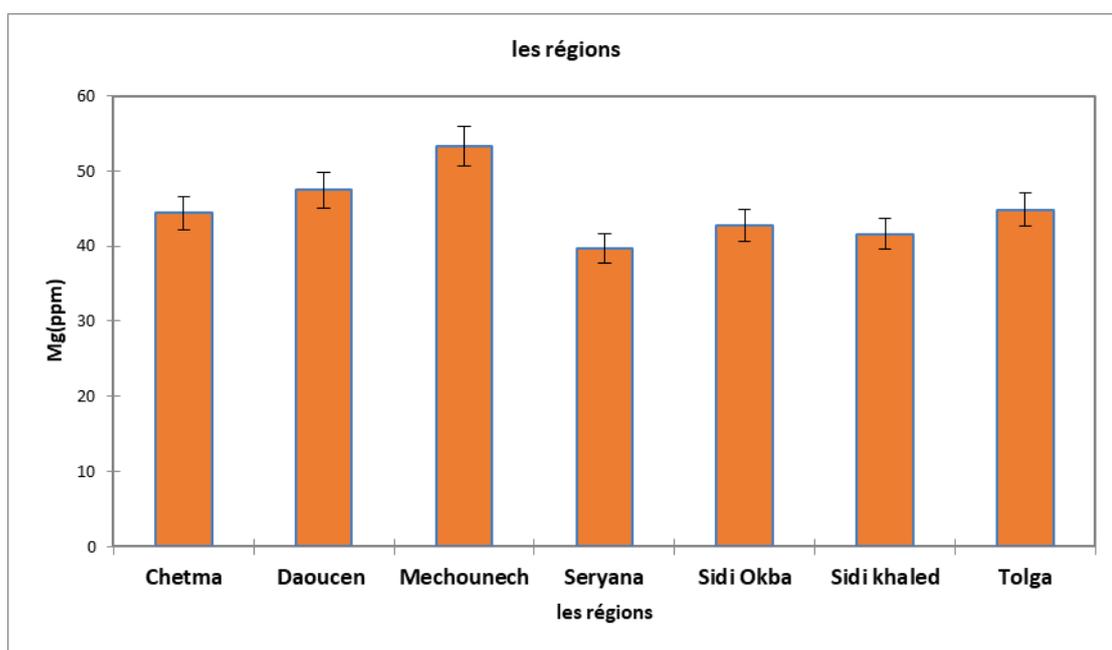


Figure 21 : La teneur moyen de magnisium de fruits des datte de sept régions d'études

Tableau 22 : Analyse de variance de la teneur moyen de magnisium de fruits des dattes de sept région d'études.

Modalité	Moyenne estimée	Groupes		DDL	F	Pr > F
Mechounech	53,29 ± 3,42	A		6	3,339	< 0,028
Daoucen	47,46 ± 3,43	A	B			
Tolga	44,85 ± 3,42	A	B			
Chetma	44,41 ± 3,42	A	B			
Sidi Okba	42,78 ± 3,42	A	B			
Sidi khaled	41,6 ± 3,42		B			
Seryana	39,70 ± 3,42		B			

L'analyse de variance (ANOVA) montre qu'il existe une différence significative ($p < 0,028$) entre la teneur de magnésium dans les dattes de sept régions

L'humidité de la datte dans les régions **Mechouch** et **Daoucen**, **Tolga**, **Chetma**, **sidi Okba** ne présente pas une grande variation. La teneur moyen de magnésium dans les dattes est respectivement l'ordre de 53.29 ppm, 47.46 ppm, 44.85 ppm, 44.41 et 42.78 ppm

les plus faible 41.6 ppm et 39.7 ppm sont noté dans les régions de **Sidi kheled** et **Seryana**.

II.2.12-Sodium

Les resultat d'analyse de la teneur de sodium dans les fruits des datte de déférent régions étudié de fruit sont ullistré dans la figure n°22 et le tableau d'analyse de varaince dans le tableau n° 22

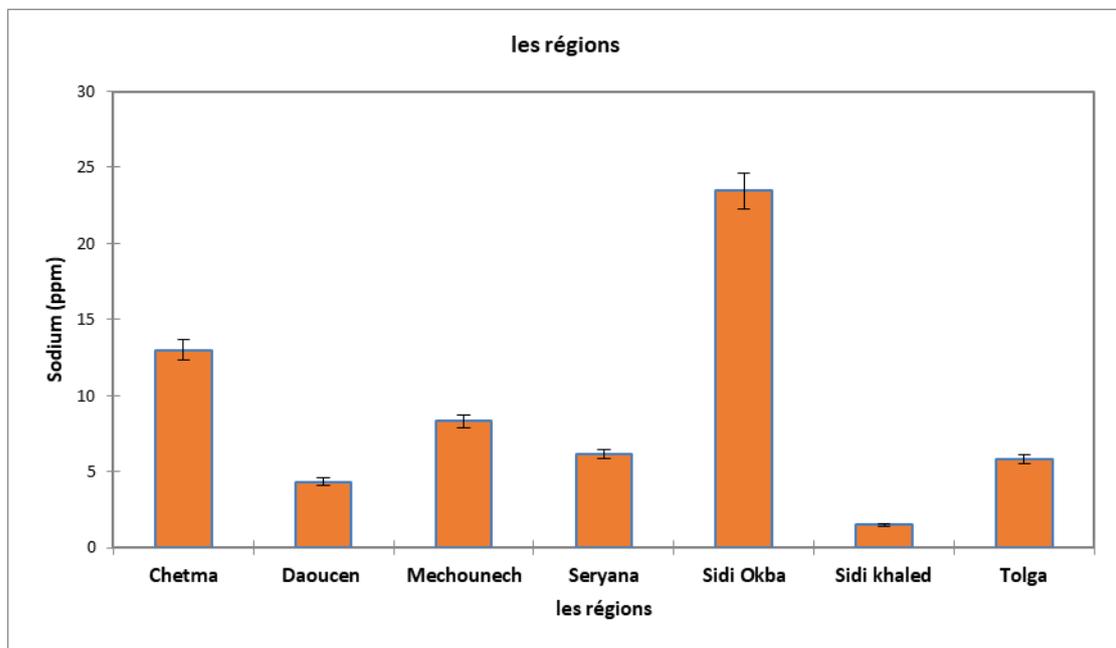


Figure 22 :La teneur moyenne de sodium de fruits des dattes de sept régions d'études

L'analyse de variance (ANOVA) montre qu'il n'existe pas une différence significative ($p < 0,478$) entre la teneur en saccharose dans les fruits des dattes dans toutes les régions étudiées ; **Sidi Okba** (23,48) **Chetma** (13 ppm) **Mechounch** (8.306) **Seryana** (6.14 ppm) **Tolga** (5.81) **Daoucen** (4.343) **Sidi khaled** (1.51) .

II.2.13-Potassium

Les résultats d'analyse de la teneur de potassium dans les dattes de différentes régions étudiées de fruit sont illustrés dans la figure n°23 et le tableau d'analyse de variance dans le tableau n°23

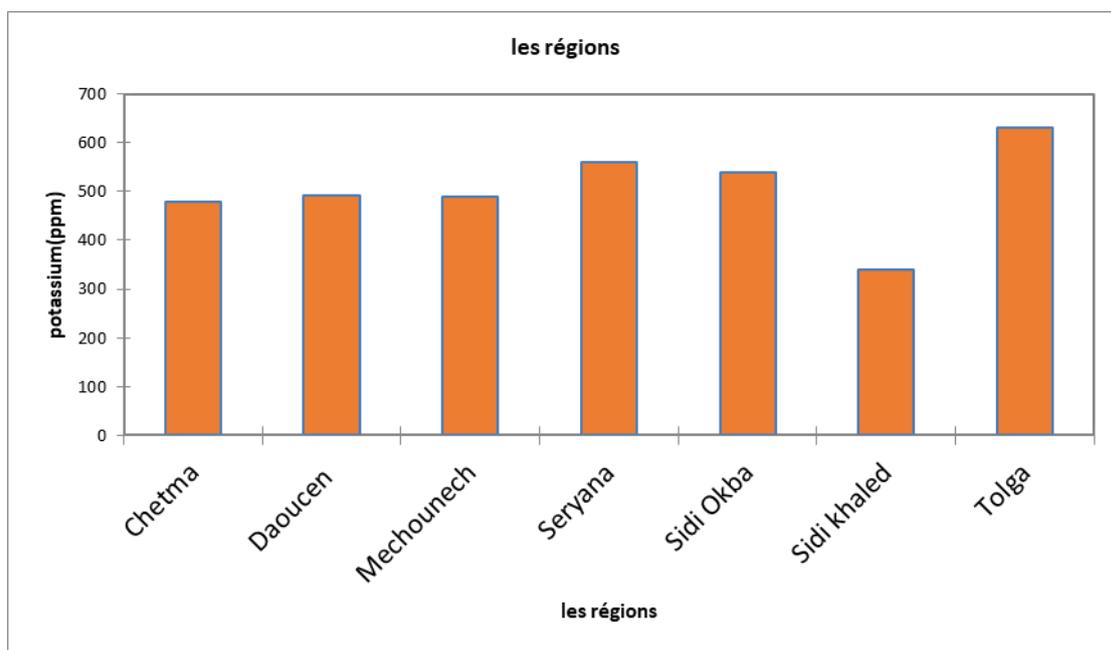


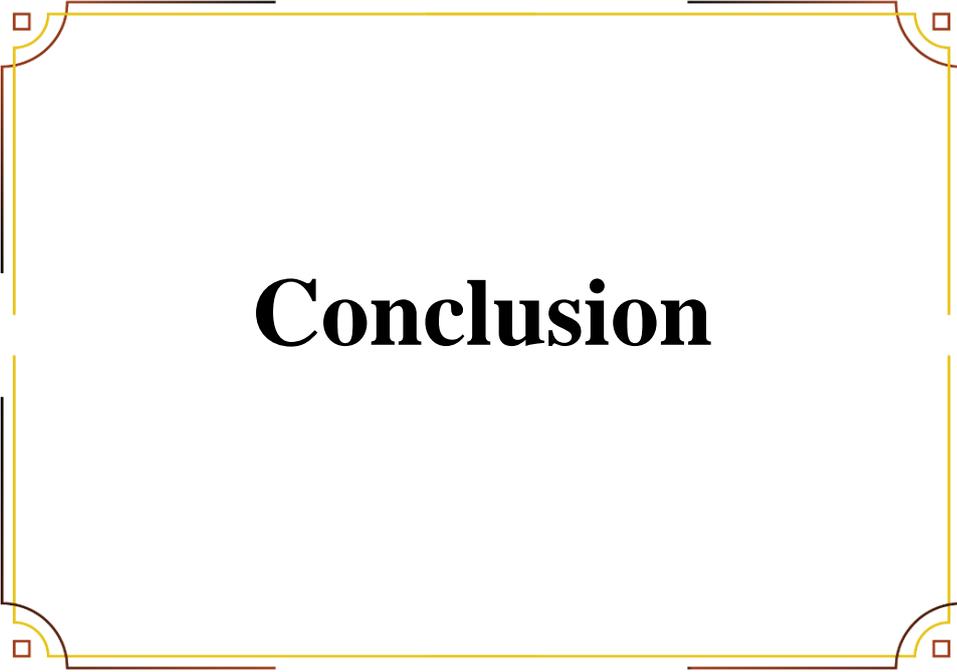
Figure 23: la teneur moyenne de potassium de fruits des dattes de sept régions d'études .

Tableau 24: Analyse de variance de la teneur moyenne potassium de fruits des dattes de sept régions d'études.

Modalité	Moyenne estimée	Groupes		DDL	F	Pr > F
Tolga	631,89 ± 52,3	A		6	5,93	< 0,003
Seryana	558,88 ± 52,39	A				
Sidi Okba	539,666 ± 52,39	A				
Daoucen	490,533 ± 52,39	A	B			
Mechounech	490,1733 ± 52, 39	A	B			
Chetma	477,9 ± 52,39	A	B			
Sidi khaled	339,24 ± 52,39		B			

L'analyse de variance (ANOVA) montre qu'il existe une différence significative ($p < 0,003$) entre la teneur en eau dans les dattes de sept régions

La teneur moyenne de potassium dans les dattes des régions ; **Tolga, Seryana , Sidi Okba, Daoucen mechounech Chetma** ne présente pas une grande variation. De valeur moyenne de potassium des dattes , est respectivement l'ordre de 631.89 ppm , 558,88 ppm, 539.66 ppm et 490.533 ppm , 477.9 ppm. Le minimum de valeur 339.24 ppm est noté dans les régions de **Sidi khaled** .



Conclusion

Conclusion

Après notre étude sur la variation des caractéristiques physico chimique des dattes du cultivar Deglet Nour nous avons constaté des différences intraclonale importante entre les sept régions étudiées.

D'après les résultats des paramètres physiques on remarque que :

les dattes les plus lourdes et longues sont principalement retrouvées dans les régions de Daoucen et Tolga, tandis que leur largeur est plus importante à Daoucen, Tolga et Mechounech, et moins significative à Seryana. De même, l'épaisseur des dattes est plus prononcée à Daoucen et plus faible à Sidi Khaled et Seryana. En ce qui concerne la cavité des dattes, elle est plus large à Chetma, mais les régions de Sidi Khaled et Seryana présentent une moindre largeur et longueur de cavité. Concernant le noyau, il est plus grand en taille dans la région de Daoucen, sans différence significative de poids ou d'épaisseur du noyau entre les régions. D'après les résultats des paramètres chimiques on remarque que l'humidité est plus faible à Chetma et Sidi Khaled, la conductivité est plus élevée à Daoucen et plus faible à Mechounech. L'acidité titrable varie, étant élevée à Sidi Okba et Mechounech et faible à Tolga, Chetma et Daoucen. Le taux de sucre réducteur est élevé à Seryana, sans différence significative dans le saccharose entre les régions. La consistance est plus élevée à Sidi Khaled et plus faible à Mechounech. Le taux de calcium est plus élevé à Mechounech et plus faible à Sidi Khaled, Sidi Okba, Seryana et Daoucen. La teneur en magnésium est significativement plus élevée à Mechounech et plus faible à Sidi Khaled et Seryana. Le taux de potassium varie, étant élevé à Tolga, Seryana, Sidi Okba et plus faible à Sidi Khaled, avec des niveaux élevés observés à Tolga, Seryana et Sidi Okba, et des niveaux plus faibles à Sidi Khaled.

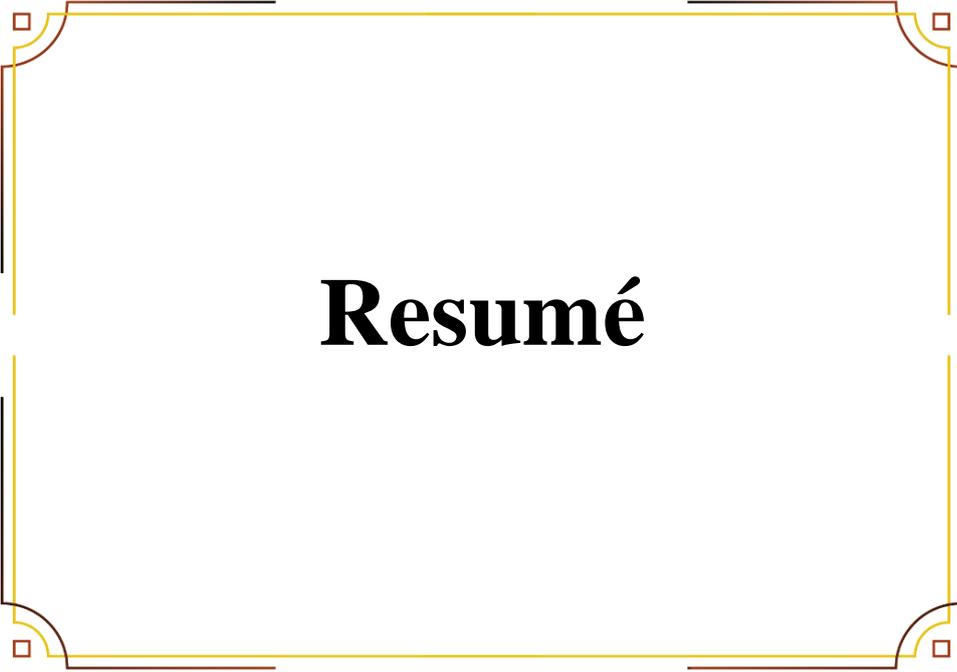
Selon les critères de qualité établis par le Codex, la région de Daoucen se distingue par un poids moyen de 15,59g, ce qui la positionne comme ayant les fruits les plus grands par rapport aux autres régions étudiées. L'étude de la teneur en eau et en sucre nous permet de déterminer la consistance (l'indice de qualité) des dattes. Elle indique que toutes les régions ont une consistance demi-molle , sauf la région de Mechounech qui présente une consistance molle, donc de moindre qualité mais il est La région la plus riche en magnésium et calcium parmi les autres dattes étudiées.

Notre analyse a révélé une variation significative des valeurs entre les régions étudiées, largement influencée par des facteurs extrinsèques comme l'environnement et les pratiques agricoles. La compréhension des réactions du palmier dattier à ces éléments permet d'optimiser la gestion de l'exploitation et de résoudre les problèmes de production, qu'il s'agisse de qualité ou de quantité. Des recherches futures sont nécessaires pour approfondir notre compréhension du comportement du palmier dattier dans divers environnements, afin de développer des stratégies adaptées à chaque situation.

Références:

- AMIEUR, R., & RAHMOUNI, A. (2017). Contrôle de qualité de quelques fruits de marché de Ghardaïa (Doctoral dissertation. université ghardaia).
- Audigie, D., Dupont, G., & Zonszain, T. (1978). manipulation d'analyse biochimique. pp. 27-74.
- BEDJAOUI. (2019). Etude de la diversité génétique de quelques accessions de palmier Dattier (*Phoenix dactylifera* L.) en Algérie moyennant les marqueurs de l'ADN de type SSR . UNIVERSITE MOHAMED KHIDER BISKRA.
- BELAROUSSI Mohamed EL Hafed. (2018). Etude de la variation phénotypique. *ntraclonale du palmier dattier (Phoenix dactylifera) chez le cultivar Deglet Nour dans la région de Biskra*. UNIVERSITE BISKRA.
- Ben Namia,, & Messaoudi. (2006). Contribution à l'étude de la composition des dattes Deglet Nour » et « Ghars » dans le pédo-paysage de la cuvette de Ouargla. Ouargla: mémoire de diplôme d'études supérieur en biochimie.
- BEN RAHAL, & FARADJI. (2014). Etude de la qualité biométrique de la datte Daglet-nour dans les régions OUeD SOUF-OUeD RIGH-OUeD MYA-OUED MZAB. NIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA).
- BEN SAYAH Faiza. (2014). Influence des conditions de stockage au froid des dattes sur leur qualité organoleptique dans la région des Zibans (Cas des dattes –variété DegletNour). (U. Kasdi, Ed.) Ouargla: Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de magister Option : arido-culture.
- BENCHABANE. (2007). Composition biochimique de la datte (Deglet-nour) (Doctoral dissertatio).
- Benziouche. (2017). L'agriculture biologique, un outil de développement de la filière dattes dans la région des Ziban en Algérie.
- BOOIJ, PIOMBO, RISTERUCCI, THOMAS, & FERRY. (1992). Etude de la composition chimique de dates à différents stades de maturité pour la caractérisation variétale de divers cultivar de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.). *journal of Fruits*, 47, 667-677.
- BOUAZIZ Dounia. (2002). Introduction à la transformation industrielle des fruits. (T. e. Doc, Ed.) pp. 147-155.
- Claude-Marcel. (1981). Techniques d'analyse et de contrôle dans les industries. *Principe des techniques d'analyse*, 11, p. 434.
- EL Hafed, B. (2019). Etude de la production du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.). UNIVERSITE KASDI MERBAH – OUARGLA.

- ET FURR, J., & cook, J. (1952). Sugars in the fruits of soft, semi-dry and dry commercial date varieties. 29.
- GUELLAI, F. (2021). valuation de la qualité des dattes de Deglet Nour sous contrainte des sols salins (commune de Tolga).
- HADDOU Messaouda. (n.d.). Diagnostic sur l'effet des conditions agro-écologiques sur la qualité des dattes Deglet Nour dans la région de Ouargla. Univ Ouargla.2015/2016
- HADDOU Messaouda.. (2015). Diagnostic sur l'effet des conditions agro-écologiques sur la qualité des dattes Deglet Nour dans la région de Ouargla. Univ. Ouargla.
- IBRAHIM, & ET KHALLIL. (1998). Le palmier dattier protection et production. pp. 432- 627.
- MANSOURI Oualid (2023). Étude des caractéristiques microbiologiques et physico-chimiques pour obtenir un certificat de conformité pour datte Deglet-Nour., *destiné à l'exportation au niveau de laboratoire CACQE Biskra.*
- MATALLAH Salim. (1970). ontribution à la valorisation de la datte algérienne, mémoire d'ingénieur en agronomie, I.N.A.,.
- MATALLAH Salim. (n.d.). Contribution à la valorisation de la datte algérienne. El-Harrach: Mémoire d'Ingénieur. Institut National d'Agronomie.
- Mimouni. (2015). Développement de produits diététiques hypoglycémians à base de dattesmolles variété «Ghars», la plus répandue dans la cuvette de Ouargla. (U. d'Ouargla, Ed.) Ouargla: mémoire de Doctorat en Sciences Biologiques.
- Munier Pierre Marie (1973). Le palmier dattier. Paris: Ed. Maison-neuve.
- Mvondo, A., Pauwels, J., Vanranst, E., & Verloo, M. (n.d.). Manuel de laboratoire de pédologie, méthodes d'analyses de sol et de plante. pp. 177-198.
- R'houma, A. (1994). INRAT-Le palmier dattier en Tunisie–Le patrimoine génétique.
- SAYAH. (2010). Etude comparative des caractéristiques physico-chimiques et biochimiques des dattes de la cuvette de Ouargla.
- Tourern, G. (1967). *Le palmier dattier culture*



Resumé

Resumé :

Etude des variations physicochimiques des dattes du cultivar Deglet Nour récoltées des différentes zones de culture dans la région de Biskra

L'Algérie est comptée parmi les plus importants pays producteurs de dattes dans le monde. Notre travail a porté sur l'étude de la variation intraclonale du cultivar Deglet Nour dans sept régions : Daoucen, Mechounech, Sidi Okba, Sidi Khaled, Seryana, Chetma et Tolga. Au total, 9 paramètres physiques et 13 paramètres chimiques des dattes ont été analysés. Les résultats obtenus ont révélé une importante variation intraclonale pour tous les paramètres étudiés. L'indice de qualité a classé les dattes de Deglet Nour comme demi-molles, sauf dans la région de Mechounech où elles sont considérées comme molles.

La région de Daoucen se distingue par des dimensions plus élevées par rapport aux autres régions. Les résultats de l'analyse de variance ont montré différentes significations, avec une variance très hautement significative pour les paramètres morphologiques du fruit et quelques composants chimiques. Les dattes des régions de Daoucen et Tolga représentent les meilleurs critères de qualité. En général, les dattes de ces régions sont très consommées par la population de la wilaya de Biskra.

Mot clés: palmier dattier , Deglet Nour , variation intraclonale , datte , région

Abstract:

Algeria is counted among the most important date-producing countries in the world. Our work focused on studying the intraclonal variation of the Deglet Nour cultivar in seven regions: Daoucen, Mechounech, Sidi Okba, Sidi Khaled, Seryana, Chetma, and Tolga. A total of 9 physical parameters and 13 chemical parameters of the dates were analyzed. The results revealed significant intraclonal variation for all studied parameters. The quality index classified Deglet Nour dates as semi-soft, except in the Mechounech region where they were considered soft. The Daoucen region stood out with higher dimensions compared to other regions. Results from the analysis of variance showed varying degrees of significance, with highly significant variance for fruit morphological parameters and some chemical components. Dates from Daoucen and Tolga regions represented the best quality criteria. Generally, dates from these regions are highly consumed by the population of the Biskra province.

Keywords: date palm , intraclonal variation , date ,region

تعتبر الجزائر من بين أهم الدول المنتجة للتمور في العالم , تركزت دراستنا على دراسة التباين النسيلي داخل نوع دقلة نور في سبع مناطق : الدوسن ، مشونش ، سيدي عقبة ، سيدي خالد ، سريانه ، شتمة و طولقة حيث تم تحليل مجموعه من المعايير الفيزيائية والكيميائية للتمور بمجموعها تسع معايير فيزيائية وثلاثة عشرة كيميائية ، أظهرت نتائج التباين درجات مختلفة من الأهمية وأظهرت النتائج الفيزيائية لثمرة تمر دقلة نور وبعض المكونات الكيميائية تباينا كبيرا للغاية داخل نفس الولاية ، تمثل تمور منطقة الدوسن وطولقة معايير الجودة الأفضل بشكل عام ،حيث يتم استهلاك هذه التمور في هذه المناطق بشكل كبير من قبل سكان ولاية بسكرة

الكلمات المفتاحية : النخيل ، التباين النسيلي، التمر، منطقة