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 : MEGHEZZEL Toufik

DOMAINE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

FILIERE DES SCIENCES AGRONOMIQUES

OPTION : AGROALIMENTAIRE ET CONTROLE DE QUALITE

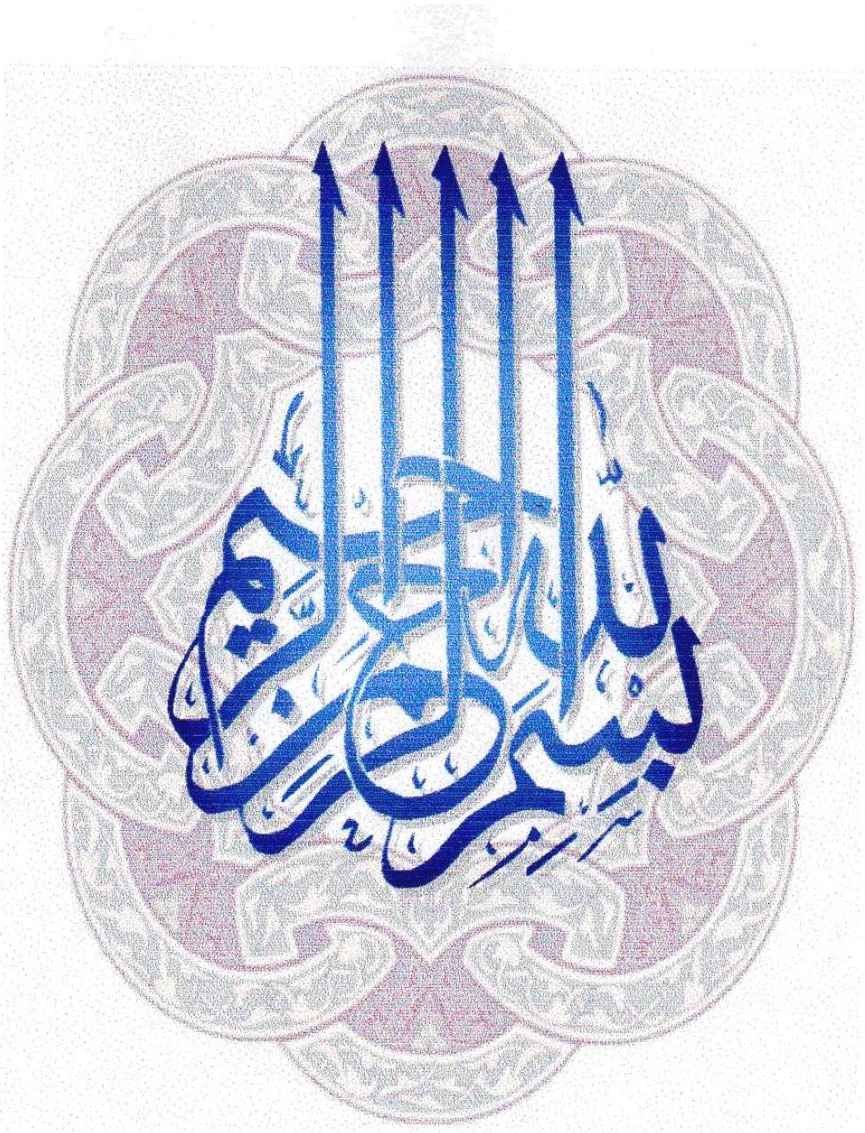
Thème

Variation du taux des sucres chez les dattes de la variété Deglet Nour Dans la région de Laghouat

Jury de soutenance :

Nom et Prénom	
M^me^. Zamoum Mayada	Président.
M^elle^. Allata Saliha	Examinateur.
M^r^. D. Adamou Ala-Eddine	Encadreur.

Promotion : 2016 - 2017


بسم الله الرحمن الرحيم

Dédicace

Je dédie ce modeste travaille à :

Ma famille en particulièrement à ma mère et mon per, c est grâce à leur conseilles, leur encouragements et leur soutien, qui j'ai réussi.

- *A mes frères :*

  A Samir, FATEH et ZAHIR

  Ma chère sœur et son marie ABDANOUR

- *Mes oncles : KAMEL ; LAKHDER ; MOURADE*
- *ET toute la famille MEGHEZZEL*
  Sans oublié la famille IHMOUCHEN

- *A Tous mes amis intimes de notre département sans oublie les étudiants de département de biologie.*

M. TOUFIK

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 Mme Zaamoum Mayada, d'avoir accepté de présider le jury.

Je remercie également Melle Allata Saliha, d'avoir accepté d'examiner mon travail.

Je tiens à remercier vivement mon promoteur Mr : 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.

Liste des abréviations

ISO : Intrenational Organization of standarization

HACCP : Hazard Analysis Critical Control Point

pH : Potentiel d'Hydrique

C° : Degré Celsius

% : Pourcentage

CDF : Cumulative Cistribution Function

ONM : Office Nationale de la Météologie

MO : Matière Organique

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

N°	Titre	Page
1	Coupe longitudinale d'une datte	**02**
2	Composition biochimique globale de la datte	**10**
3	Climagramme pluviométrique d'Emberger de la région de Laghouat	**19**
4	Schéma de protocole expérimental des dattes traites par le froid	**22**
5	Variation du taux des sucres des dattes avec le stade de maturation des dattes de la variété Deglet Nour	**26**
6	Variation du taux des sucres réducteurs des dattes de la variété Deglet-Nour avec les différents types de conservation	**27**
7	Evolution des sucres réducteurs avec la durée d'explosion	**28**
8	Evolution des sucres Réducteurs avec l'exposition	**29**
9	Co-évolution du taux des sucres solubles des dattes post-refrigérées et post-congelées de la variété Deglet-Nour.	**30**
10	Co-évolution du taux des sucres réducteurs des dattes post-refrigérées et post-congelées	**30**
11	Variation du pH avec l'exposition des dattes de la variété Deglet-Nour	**31**
12	Relation entre le taux d'humidité des dattes et le pH (acidité) des dattes de la variété Deglet Nour	**32**
13	Relation entre le pH (acidité) des dattes de la variété Deglet Nour avec la masse	**32**
14	Comparaison du pH des dattes de la variété Deglet-Nour entre les différents types de conservation	**33**
15	Comparaison du pH des dattes de la variété Deglet-Nour entre les différents stades de maturation	**34**

Liste des tableaux

N°	Titre	Page
1	Stades d'évolution de la datte dans plusieurs pays	**03**
2	Teneur en sucres de quelques variétés algériennes	**07**
3	Sucres caractéristiques comparées	**07**
4	Quantité des principaux minéraux de quelques variétés de dattes	**09**
5	Composition vitaminique moyenne de la datte	**10**
6	Précipitation moyennes mensuelles de la région de Laghouat en (mm), période (2002-2015)	**16**
7	Températures moyennes mensuelles de la région de Laghouat, période (2015-2016)	**17**
8	L'humidité relative (H%) mensuelle enregistrée durant l'année 2013 dans la région de Laghouat	**17**
9	Moyennes de nombre de jours de gelée de la région de Laghouat (2002-2012)	**18**
10	Paramètres descriptifs de la valeur nutritive des dattes de la variété Deglet-Nour de la région de Laghouat	**26**
11	Variation du taux des sucres solubles avec le stade de maturation	**27**
12	Variation du taux des sucres solubles avec les différents types de conservations	**28**
13	Comparaison des sucres (solubles et réducteurs) de quelques variétés des dattes	**35**
14	comparaison de la valeur nutritive de quelques variétés de dattes	**37**

Liste de photos

N°	Titre	page
1	Différentes phases d'évolutions des fruits de dattier	**04**
2	Situation géographique de la wilaya de Laghouat (extrait de la carte topographique de Laghouat 1956, e : 1/100.000).	**15**
3	Quelques palmeraies de lieu d'échantillonnage	**21**
4	Source d'irrigation de palmeraie	**21**
5	préparation des échantillons	**44**
6	dosage de sucres réducteurs	**44**
7	pH-mètre	**45**
08	Dosage des sucres solubles par le réfractomètre	**45**

SOMMAIRE

Introduction……..... 01

Partie bibliographie

1. Dattes …….2

1.1 Aperçu sur la datte……..2

1.2. Formation et évolution des dattes ……2

1.2.1. Stade Loulou…….2

1.2.2. Stade Blah, Khalal ou Kimri……3

1.2.3. Stade Bser ou Souffar……..3

1.2.4. Stade Nokar, Routab ou Martouba…….3

1.2.5. Stade Tamr ou Tamar……..3

1.3. Classification des dattes ……..4

1.3.1. Les dattes molles ……...4

1.3.2. Les dattes demies molles……5

1.4. Principales caractéristiques de la datte ……05

1.4.1. Variétés molle Ghars ……05

1.4.2. Variété demi-molle Deglet Nour ……..05

1.4.3. Variété sèche Degla Beida ……05

2. Composition biochimie de la datte ……06

2.1. Constitutions majeures…….06

2.1.1. Glucides……..06

2.1.2. La teneure en eau ……08

2.2. Constitutions mineures ……08

2.2.1. Les protéines ……08

2.2.2. Lipides ……08

2.2.3. Les éléments minéraux……08

2.2.4. Les acides…… 09

2.2.5. Vitamines…….. .09

3. Technologie de la datte…….. .10

4. Utilisation de la datte……. .11

5. Conservations des dattes ……11

5.1. Conservations traditionnelles……11

5.2. Conservation des dattes par le froid…….....12

5.2.1. Réfrigération……12

5.2.2. Congélation……..12

6. Exportation et Importation……..12

7. Valorisation des dattes ……13

7.1. Transformation locale des dattes communes ……13

7.2. Transformation par voie biotechnologique……13

7.2.1. Vinaigre des dates……13

7.2.2. Confiserie à base des dattes ……13

7.2.3. La pâte de datte……14

7.2.4. Farine des dattes……..14

7.2.5. Alcool des dattes ……14

7.2.6. Production de sirop, miel, crème et confiture ……..14

7.2.7. Levure alimentaire……..14

Matériel et Méthodes

1. Présentation de la région d'étude (Laghouat)……15

1.1 Situation géographique de la région de Laghouat……15

1.2 Le Climat…….16

1.2.1 Les précipitations ……16

1.2.2. Les températures ……16

1.2.3. L'humidité relative de l'air…….17

1.2.4. Le vent …….17

1.2.5. Les gelées……..18

1.3.1. Climagramme d'Emberger…… 18

1.3. Synthèses bioclimatique…….18

1.4. Caractéristiques édaphiques…….20

1.4.1. Sol…….20

1.4.2. Ressources hydrique……...20

1.5. Présentation du site d'échantillonnage ……...20

1.5.1. Cultures intercalaires (arboricultures)……21

1.6. Protocole expérimentale ……..22

1.7. Paramètres de l'analyse de la valeur nutritive……23

1.7.1. Matière sèche et l'humidité ……...23

1.7.2. Matière minérale MM…… …23

1.7.3. Protéines totales ……..23

1.7.3. Les Sucres……24

1.7.4. Analyses statistiques……24

Résultats

1. Caractérisation des paramètres nutritionnels de la datte……...25

1.1 Masse de la datte ……...25

1.2. Taux d'humidité et matière sèche……25

1.3. Matière minérale et organique ……25

1.4. Protéines totales…….25

1.5. Les sucres réducteurs……25

6. Les sucres solubles ……...25

1.7. Le pH…… .25

2. Variation du taux des sucres des dattes ……26

2.1Variation du taux des sucres des dattes avec le stade de maturation……..26

2.1.1. Sucres réducteurs ……..26

2.1.2. Sucres solubles ……..27

2.2. Variation du taux des sucres des dattes avec le type de conservation …….27

2.2.1. Sucres réducteurs……27

2.2.2. Sucre solubles ……27

3. Effet de la durée d'exposition post-conservation sur le taux des sucres des dattes…..28

3.1.1. Evolution des sucres solubles avec l'exposition …….28

3.1. Evolution des sucres avec l'exposition……...28

3.1.1. Evolution des sucres Réducteurs avec l'exposition……...28

3.1.2. Evolution des sucres solubles avec l'exposition…….29

3.2. Evolution des sucres s avec l'exposition et le traitement……29

3.2.1. Evolution des sucres solubles avec l'exposition et le traitement……..29

3.2.2. Evolution des sucres réducteurs avec l'exposition et le traitement…….30

4. Variation de Ph……..31

4. 1. Variation du pH avec la duré d'exposition ……31

4.2. Variation du pH avec l'humidité des dattes……31

4.3. Variation du pH avec Masse des dattes……...32

4.4. Variation du taux du pH avec le type de conservation……33

4.5. Le Ph avec le stade de maturation ……33

Discussion…….34

Conclusion……....37

Références bibliographiques …….39

Annexe …….43

INTRODUCTION

Les dattes sont les fruits de palmier dattier. Ce sont des baies, de forme allongée ou ovoïde. Leurs dimensions sont très variables, leurs couleurs varient du blanc jaunâtre au sombre très foncé presque noire, en passant par les couleurs ambrées, rouge et brune plus au moins foncés. Ainsi, il y a trois grandes classes de dattes : molles, demi-molles et sèches (Munier, 1973).

La datte algérienne connaît à l'instar de nombreux autres produits agricoles une situation des moins brillantes compte tenu du potentiel naturel de l'Algérie. Cette situation est caractérisée par des perturbations dans la mise à la disposition du consommateur national des produits agricoles en quantités suffisantes et à des prix accessibles à tous.

Les dattes Deglet Nour ont une forme fuselée, ovoïde, aplatie du coté périanthe. Au stade Tmar, la datte devient ombrée, avec un épicarpe lisse et brillant. Le mésocarpe est fin, de texture est fibreuse (Bennamia et Messaoudi, 2006).

La variété Deglet Nour, l'une des rares produits du terroir à grande importance culturelle qui font partie des produits exportés par l'Algérie hors hydrocarbures (Messar, 1996). Elle est la variété la plus célèbre de l'Algérie, tant à l'échelle nationale qu'internationale. Elle est très appréciée. Elle représente 47% de la production dattiers nationale. C'est une datte demi-molle, d'un aspect très attrayant (Messar, 1996).

La pulpe de datte contient du saccharose et des sucres en C6 (glucose, fructose,…). Certaines dattes sont totalement dépourvues de saccharose ; par contre ; d'autres en contiennent une proportion élevée**.** La forte teneur en sucres de la pulpe de datte confère à ces fruits une grande valeur énergétique. Pour 100 g de pulpe 306 calories pour Deglet Nour. Et 260 calories pour les dattes communes (Munier, 1973).

Deglet Nour, comme les autres variétés de datte, subit des modifications et des variations au cours de la maturité et la conservation notamment les sucres qui sont un élément majeure et un paramètre de qualité pour les dattes. Une mauvaise conservation de ce fruit conduit à des pertes de ces caractéristiques, donc il faut établir un moyen de conservation plus efficace, pour garder la valeur nutritive et la qualité organoleptique et éviter toutes les altérations microbiennes.

L'objectif de notre travail porte sur l'étude de la variation du taux de sucres chez les dattes variété Deglet Nour de la région de Laghouat. Ainsi le suivi de la cinétique des sucres (solubles et réducteurs) au cours de l'exposition commerciale post congélation ou réfrigération.

Partie Bibliographie

1. Dattes

1.1 Aperçu sur la datte

La datte est une baie constituée de la pulpe ou chair et ayant une seule graine appelée noyau. Elle comporte :

- l'épicarpe (peau) : c'est une enveloppe fine cellulosique.

- le mésocarpe plus ou moins charnu de consistance variable.

- l'endocarpe qui est une membrane entourant le noyau ou graine.

Les dattes sont généralement de formes allongées, ovoïdes, ou arrondies, leur dimension est très variable selon les variétés. La couleur varie du blanc jaunâtre au noir (Djerbi, 1994).

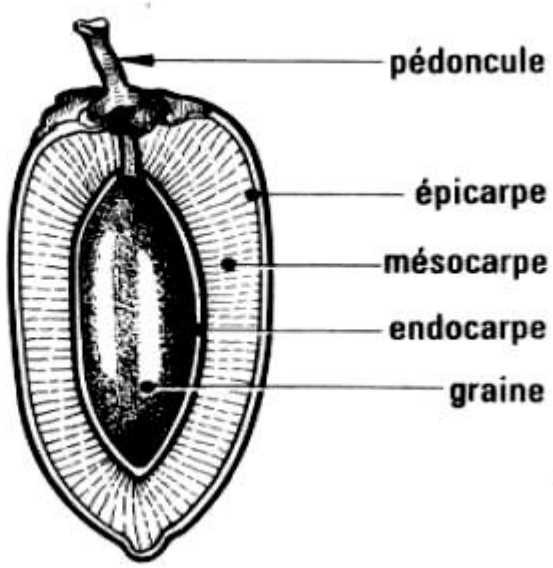


Figure 01 : Coupe longitudinale d'une datte (Richarde, 1972).

1.2. Formation et évolution des dattes

La consistance varie selon la teneur en eau et le stade de maturation du fruit (Djerbi, 1994). En effet, on peut distinguer différents stades d'évolution de la datte, chaque stade porte une appellation particulière selon les pays ; cependant ; de nombreux auteurs ont adopté la terminologie utilisée en Iraq. Ainsi les différents stades sont définis ainsi (Djerbi, 1994).

Tableau 01 : Stades d'évolution de la datte dans plusieurs pays d'après Djerbi (1994).

pays	Stades I	Stades II	Stades III	Stades IV	Stades V
Irak	Hababouk	Kimiri	Khalal	Routab	Tmar
Algérie	loulou	Khalal	Besr	Martouba	Tmar
Libye	-	Gameg	Besr	Routab	Tmar
Mauritanie	Zei	Tafegena	Enguei	Balh	Tmar

1.2.1. Stade Loulou

Ce stade commence juste après la fécondation et dure environ cinq semaines. A ce stade, le fruit est entièrement recouvert par le périanthe et se caractérise par une croissance lente (Djerbi, 1994).

1.2.2. Stade Blah, Khalal ou Kimri

Ce stade dure sept semaines environ et se caractérise par une croissance rapide en poids et en volume des dattes. Les fruits ont une couleur verte vive et un goût âpre à cause de la présence des tanins (Djerbi, 1994).

1.2.3. Stade Bser ou Souffar

Les sucres totaux atteignant son maximum en fin de ce stade. La couleur verte vire au jaune, au rouge et au brun. La datte atteint son poids maximal au début de ce stade. Il dure en moyenne quatre semaines (Djerbi, 1994).

1.2.4. Stade Nokar, Routab ou Martouba

La couleur jaune ou rouge du stade Khalal passe au foncé ou au noir. Ce stade se caractérise par la perte de la turgescence du fruit suite à la diminution de la teneur en eau, l'insolubilisation des tanins qui se fixent sur l'épicarpe du fruit et l'augmentation de la teneur des monosaccharides qui donne un goût sucré au fruit. Ce stade dure de deux à quatre semaines (Djerbi, 1994).

1.2.5. Stade Tamr ou Tamar

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



Khalal



Bser



Début Routab



Fin Routab

Photo 01: Différentes phases d'évolutions des fruits de dattier (Nagoudi D, 2014)

1.3. Classification des dattes :

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

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

Nous distinguons :

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

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

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

Exemple : DegletNour, Kenta, Tazerzeit, KhaltBoufagous.

1.4. Principales caractéristiques de la datte

1.4.1. Variétés molle Ghars

Les dattes de la variété Ghars sont abondantes en Algérie dans la région des Zibans, aux sud des Aurès, à Souf, à Oued Righ, à Ouargla, aux Mzab et à Metlili. Fréquente à El-Menia. La période de maturité de cette variété, se situe entre Juin et Juillet. Les dattes sont consommées à l'état frais et peuvent être conservées dans des sacs en toiles (Btana). La variété Ghars se caractérise essentiellement par une consistance très molle, à maturité complète. Les dattes se caractérisent par un poids moyen 9g, longueur 4 cm et un diamètre de l'ordre de 1.8 cm (Belguedj, 2002).

1.4.2. Variété demi-molle Deglet Nour

Les dattes de la variété Deglet Nour (Deglet-En-Nour) qui veut dire « doigts de lumière » ont été ramenées en Algérie vers le 8ème siècle. C'est un fruit très énergétique. Ces dattes sont légendaires pour la perfection qu'on lui connait. Elles sont qualifiées de « la renne des dattes » et l'un des produits appréciables de l'agriculture algérienne. Elles ont un goût très doux, elles sont relativement transparentes. Les dattes de la variété Deglet Nour sont des dattes demies molles. Elles se caractérisent par un poids moyen 12 g, une longueur de 6 cm et un diamètre de l'ordre de 1.8 cm (Maatallah, 1970).

1.4.3. Variété sèche Degla Beida

Les dattes de la variété Degla Beida appartiennent à une variété très répandue dans la région du Sud-est de l'Algérie. Elles sont caractérisées par leur forme sub-cylindrique, leur texture dure, leur aspect farineux, leur consistance sèche et 80% de leur poids constitue la pulpe. Elle est relativement plus riche en fibres par rapport aux dattes molles et demi molles (7%). Il s'agit pour l'essentiel (plus de 85% du total) de fibres insolubles, de cellulose et l'hémicellulose (Messaid, 2008).

2. Composition biochimie de la datte

2.1. Constitutions majeures

2.1.1. Glucides

De nombreux auteurs, dont Munier (1973) ; Sawaya et *al*. (1983) ; Forouzan et *al*. (2012) ; El Hadrami et AL-Khayri (2012), ayant travaillé sur plusieurs variétés de dattes affirment que les sucres des dattes varieraient en fonction de la variété, du pollen, du stade de maturation et du climat. La nature des sucres varie aussi, en fonction de la consistance de la datte.

Les variétés sèches des dattes renferment des teneurs élevées en saccharose. Par contre, les variétés molles sont très riches en sucres réducteurs, les variétés demi molles renferment, autant de saccharose que de sucres réducteurs (Siboukeur, 1997 ; Elleuch et *al*., 2008). Plusieurs auteurs signalent que les dattes renferment des teneurs importantes en sucres totaux. A savoir : Al-Eid (2006) (81%) ; Mimouni (2009) (67.33 à 71.79%) ; Algboori et Krepl (2010) (86.10 – 87.91 %).

En général, les résultats rapportés par différents auteurs dépendent en partie de la méthode d'analyse utilisée. Néanmoins, tous s'accordent à dire que les teneurs en sucres totaux des dattes sont de l'ordre de 60 à 80% de la pulpe. La proportion des sucres réducteurs des dattes varie en fonction de la variété étudiée.

Des résultats ont été évoqués par Elleuch et al. (2008), d'après leur étude sur deux variétés tunisiennes (Deglet Nour et Allig) de consistance différente (demi-molle et molle). Ils ont enregistré des valeurs variables en sucres réducteurs, à savoir 27 % et 59% pour la variété Deglet Nour et Allig respectivement. Cependant, la teneur en sucres réducteurs concernant variétés algériennes Deglet Nour (demi-molle), Degla Beida (sèche) et Ghars (molle) fluctue entre 13 et 70% (Mimouni, 2009). En outre, Sawaya et al. (1983) ayant travaillé sur des variétés saoudiennes rapportent, des teneurs en sucres réducteurs de dattes, au stade tmar, déterminées par chromatographie comprises entre 37.6 - 58%. Des travaux réalisés par SIBOUKEUR, (1997) sur le dosage des sucres de la variété Ghars au même stade tmar par un auto-analyseur (SKALAR), ont montré que la teneur en sucres réducteurs est égale 62.41%.

Les valeurs évoquées par AL-GBOORI et KREPL (2010) sont de l'ordre de 73.40 – 82.70 %, ce qui montre que leur matériel d'étude est composé des variétés molles.

Les dattes sèches contiennent un taux élevé de saccharose par rapport aux dattes molles et demi-molle (Elleuch et al. 2008) (53%) ; (Mimouni, 2009) (44.82%). Ceci peut être du à la faible teneur en eau qui constitue un milieu défavorable pour l'activité de l'invertase contrairement à la variété molle et demi molle.

Tableau 02 : Teneur en sucres de quelques variétés algériennes d'après (Belguedj, 2001)

Constituant par rapport à la matière sèche %	**Datte molle (Ghars)**	**Datte demi-molle (Deglet-Nour)**	**Datte sèche (Mech-Degla)**
Sucres totaux	85.28	71.37	80.07
saccharose	80.68	22.81	20.00
Sucre réducteur	04.37	46.11	51.40

Tableau 03 : Sucres caractéristiques comparées (Dowson et Aten, 1963)

Nom du sucre	Formule	Saveur sucrée (par rapport au saccharose	Point de fusion (°C)	Solubilité dans 100 cm³ d'eau	Autre caractéristiques
Saccharose sucre (non réducteur)	C12 H22 O5	1	186	219,5g à 30°C	Forme des cristaux monoclines qui, à l'oeil nu, paraissent de petits cubes
Glucose (sucre réducteur)	C 6 H12 O6	0,5-0,6	146	120,5 g à 30 °C	Donne en cristallisant de fines aiguilles
Fructose (sucre réducteur)	C6 H12 O6	1-1,5	102	441,7 g à 30°C	Très avide d'eau ; très sensible à l'action des bases ; se décompose à 70°C

2.1.2. La teneure en eau

La variété Ghars présent une teneur d'humidité élevé (30%) par rapport la variété Déglet Nour qui a un teneur d'humidité moyenne (25.2%) et la variété Dégla-Beida qui a le teneur le plus faible (10.7%) (Munier, 1973).

Les dattes sont classées en trois catégories, d'après leur consistance. Celle-ci dépend de la teneur en eau et en sucres. Le rapport « sucre/eau » permet de classer les dattes (Munier, 1973).

- En datte sèche s'il est supérieur à 2.
- En datte molle s'il est inférieur à 2.
- En datte demi-molle s'il est située entre 1 et 2.

2.2. Constitutions mineures

2.2.1. Les protéines

La pulpe de datte ne renferme qu'une faible quantité de protéines. Les matières protéiques représentent environ 2% de la matière fraîche. La composition en acides aminés des protéines de la pulpe de datte révèle la présence de 6 à 8 acides aminés indispensables pour l'homme avec une absence de la méthionine et de phénylalanine (Nagoudi, 2014 in Ghazi et Teffahi, 2007).

2.2.2. Lipides

La teneur en lipides des variétés Ghars, Déglet-Nour et Dégla-Beida est faible. Elle est de 0.07±0.06 % pour la variété Ghars, de 0.11±0.06 % pour Déglet-Nour et de 0.12±0.06 % pour Dégla-Beida (Sayah, 2008).

2.2.3. Les éléments minéraux

Siboukeur (1997), estime que la variété Ghars renferme une quantité des minéraux diférente à celle rapporté par Sayah (2008) qui trouve des teneurs diffèrent de pour la même variété (Tab. 04).

Tableau 04 : Quantité des principaux minéraux de quelques variétés de dattes (mg/100g)

Variété		Ghars		Deglet-Nour	Degla Beida
Références		Siboukeur (1997)	Sayah (2008)		
Minéraux	Potassium	664	343.96	363.43	490.6
	Chlorure	256	742.14	-	341.38
	Calcium	80.5	65.88	-	-
	Magnésium	-	-	277.03	333.33
	Fer	-	-	259.23	-

2.2.4. Les acides :

La datte Deglet-Nour sèche constitue la datte ayant le taux d'acidité le plus élevé. Ce taux est proportionnel à la teneur en eau et diminue donc une fois que la teneur maximale en eau est atteinte et avec le degré de maturité. La pulpe contient 0,06 à 1,9% d'acides et de graisses alors que sur la peau il y a de 2,52 à 7,42% (Dawson et Aten, 1963). Les acides organiques comme les acides citriques, maliques ou oxaliques constituent une composante de la flaveur des dattes fraîches. Ils sont présents en quantités non négligeables durant les phases de maturation des dattes. Cependant cette valeur diminue considérablement au stade « Tmar » (Barreveld, 1993).

2.2.5. Vitamines

La pulpe de datte contient des vitamines en quantités variables, selon les types de dattes et leur composition. En général, elle contient des caroténoïdes et des vitamines du groupe B en quantité appréciable, mais peu de vitamine C (Munier, 1973)

Selon Munier (1973), la composition biochimique de la pulpe de dattes, varie selon son stade d'évolution, notamment en ce qui concerne les substances vitaminiques à forte teneur dans le stade (blah).

Tableau 05: Composition vitaminique moyenne de la datte (FAVIER et al, 1995)

Vitamines	Teneur moyenne pour 100g (FAVIER et al, 1995)
Vitamine C	2.00 mg
Thiamine (B1)	0.06 mg
Riboflavine (B2)	0.10 mg
Niacine (B3)	1.70 mg
Acide pantothénique (B5)	0.80 mg
Pyridoxine (B6)	0.15 mg
Folates (B9)	28.00 ug

D'une façon globale la composition biochimique des dattes est donnée dans la (figure 02)

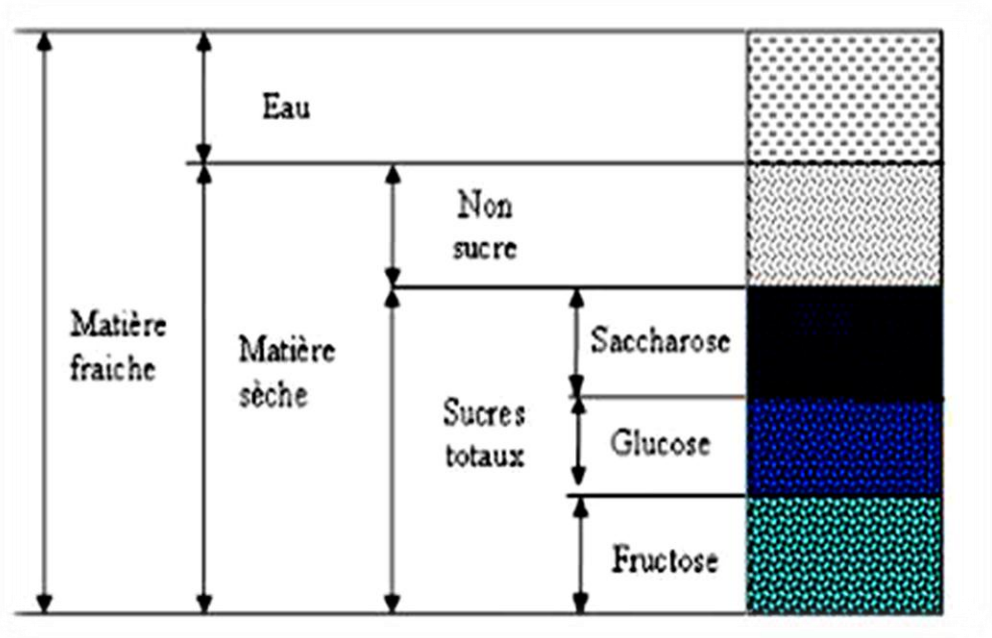


Figure02 : Composition biochimique globale de la datte (Sawaya et al., 1982)

3. Technologie de la datte

Les dattes constituent la base de l'alimentation de la majorité des populations des zones sahariennes. Elles sont considérées comme l'un des plus importants piliers de l'économie du secteur agricole. L'augmentation importante des rendements en dattes a permis d'adopter des approches technologiques et biotechnologiques avancées.

Dans quelques pays, notamment aux Emirates Arabes Unis et en Arabie Saoudite, les industries de transformation de la datte suivent encore beaucoup de méthodes de production et n'ont pas encore rattrapé les autres industries agricoles modernes (Al- Hooti et *al*., 2002 ;

Sidhu et *al*., 2003 ; Ahmed et Ramaswamy, 2006). Il y a quelques années, des méthodes simples ont même permis de conserver des récoltes pendant de longues durées (EL- Ogaidi, 1987). Dans les années 80, une évolution de la technologie de la datte avait envahie certains pays arabes et plus particulièrement l'Irak (EL- Ogaidi, 2000). Aujourd'hui, la plus grande usine de transformation se trouve aux Emirates Arabes Unis (Alfoah Company-LLC à Saad). Cette usine est spécialisée dans le conditionnement des dattes et l'élaboration de divers produits. L'usine traite annuellement 50000 tonnes de dattes selon les normes internationales et les systèmes de qualité ISO et HACCP.

4. Utilisation de la datte

La datte est utilisée dans la pharmacopée traditionnelle et en cosmétique. Elle est connue depuis l'antiquité et encore pratiquée de nos jours par les populations des régions phoenicicoles. Les décoctions de dattes étaient utilisées comme calmant pour les maladies nerveuses, dans les infections pulmonaires de la gorge, contre les diarrhées infantiles. La consommation des dattes était recommandée aux femmes allaitantes (Munier, 1973).

5. Conservations des dattes

5.1. Conservations traditionnelles

La conservation des dattes prêtes à la vente permet d'étaler et de régulariser leur commercialisation. Elle doit être effectuée dans certaines conditions pour que les dattes puissent garder l'intégrité de leurs qualités (Munier, 1973).

On utilise pour la conservation, des récipients, des jarres et des futs métalliques, qui servent à la fois à transporter les dattes et à les conserver, s'il s'agit d'une conservation de courte durée (Dowson et Aten, 1963). On utilise également des grandes corbeilles tressées, de forme ronde, qui présentent d'ailleurs des inconvénients ; si la conservation va durer longtemps. Les grandes jarres de terre, offrent d'excellents moyens de conservation. Le coffrage de terre ou de plâtre, est sensiblement moins satisfaisant. Les dattes peuvent être traitées pour acquérir l'aspect moelleux recherché par les amateurs. Elles risquent donc, soit de sécher et de perdre ainsi leur qualité, soit de s'humidifier et de se fermenter, perdant ainsi toute valeur marchande (Munier, 1973).

Le brunissement non enzymatique ou réaction de Maillard, dont les substrats sont le fructose et le glucose, intervient lors du passage du stade Routab au stade Tamer. La réaction de MAILLARD est favorisée par la chaleur, le pH et l'humidité Contre le brunissement, on

essaye de compacter les stocks pour réduire le contact des dattes avec l'air ou de remplacer l'atmosphère de l'entrepôt par un gaz neutre, l'azote notamment (Munier, 1973

5.2. Conservation des dattes par le froid

5.2.1. Réfrigération

On distingue ainsi la réfrigération, méthode qui consiste à l'abaissement de la température à des valeurs entre 4 et 8 °C. Elle permet une conservation de quatre à dix jours (Daniel, 2013). Les dattes conservées par cette méthode sont relativement différentes du produit frais (Matallah, 1970).

5.2.2. Congélation

La technique consiste à abaisser la température de l'aliment et à la maintenir en dessous de 0 °C, en pratique entre −15 à -18 °c. Elle permet de consommer les aliments plusieurs années après le début de leur congélation (Daniel, 2013). Une étude sur la possibilité de conservation par la congélation des dattes de Bahrain au stade Bser a montré que la congélation est plus efficace que la réfrigération (Youcef et Abouali, 1993). La conservation des dattes Routab à une température de -3°C permet une homogénéité de la couleur et du gout des dattes (Youcef et Abouali, 1993).

- **La congélation rapide ou la surgélation :** Technique consiste à congeler rapidement une denrée saine et en parfait état de fraîcheur en abaissant sa température très rapidement jusqu'à- 40°C en tous points. Cette technique fait appel à des procédés industriels. Les cristaux de glace produits sont de petite taille, ce qui réduit considérablement la production d'exsudat (Bensayah , 2014).

6. Exportation et importation :

Les pays les plus grands exportateurs dans le monde sont l'Iran, laTunisie, l'Algérie et L'Arabie Saoudite. Parmi ces 5 pays, seul la Tunisie et l'Algérie ont un prix à l'exportation le plus cher, car ils exportent les variétés de bonne qualité respectivement DegletNour et Medjool ; par contre, l'Iran qui est un très grand producteur de dattes, demande un prix très bas, ceci est dû à la mauvaise qualité des dattes qu'il exporte. (Botes et Zaid, 1999)

Le plus grand importateur de datte est l'Inde. Les Emirats Arabes sont le plus grand centre international d'importation et de re-exportation des dattes. (MIKKI, 2000).

7. Valorisation des dattes

7.1. Transformation locale des dattes communes

La valorisation des dattes communes apparait comme une solution privilégiée puisque cette matière première est disponible en grande quantité et un prix relativement bas. Trente à cinquante pour cent de la production nationale est constituée par les dattes communes susceptibles d'être récupérées et transformées. Deux méthodes de transformations technologiques sont actuellement adaptées à petite échelle : la transformation directe et la transformation indirecte (Mokhber et *al.,* 2008).

7.2. Transformation par voie biotechnologique

Ce type de transformation indirecte s'intéresse généralement aux dattes de faible valeur marchande. Ces dattes, pourvues d'une forte teneur en sucres, peuvent en effet servir pour la production de certains produits tels que le vinaigre, l'acide acétique, la levure, éthanol …etc.

7.2.1. Vinaigre des dates

Les dattes peuvent être utilisées pour la fabrication du vinaigre (Ould EL hadj et *al*., 2001). Les travaux menés par Benamara et *al*. (2008) et Boukhiar, (2009) ont prouvé la possibilité de produire du vinaigre en utilisant du moût de dattes (variété sèche Mech Degla et Degla Beida). Le principe est basé sur une double fermentation simultanée alcoolique et acétique par *Saccaromyces uvarum* ou *Saccaromyces cerevisiae*. Le vinaigre obtenu titre entre 4 et 5 (acide), des quantités appréciables en vitamine C et un faible reliquat de sucres réducteurs. Sa couleur varie en fonction de la variété de dattes utilisé (Bouaziz et Ould EL Hadj, 2010). Elles peuvent également être utilisées comme milieu de culture pour la production de levure.

7.2.2. Confiserie à base des dattes

Ces produits sont également fabriqués à base de dattes saines car il est important d'éviter tout arrière goût de fermentation. Selon Espiard (2002), cette gamme de produit est basée sur l'extraction des sucres par diffusion de ces derniers et des autres composants solubles de la datte. Par mélange et cuisson de pâte ou de morceaux de dattes et de sirop, nous pouvons obtenir des crèmes ou des confitures d'excellente qualité.

7.2.3. La pâte de datte

Les dattes molles ou ramollies par humidification donnent lieu à la production de pâte de dattes. La fabrication est faite mécaniquement. Lorsque le produit est trop humide, il est possible d'ajouter la pulpe de noix de coco ou la farine d'amande douce. La pâte de datte est utilisée en biscuiterie et en pâtisserie (Espiard, 2002).

7.2.4. Farine des dattes

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

7.2.5. Alcool des dattes :

Il est possible de faire tous les types d'alcool, à partir du vin de dattes, mais la production d'éthanol pur n'est pas rentable et on se contente de produire des « eaux-de-vie » en alambic classique. On peut obtenir de 30 à 34 l d'alcool pur par 100 kilos de dattes (Episard, 2002).

7.2.6. Production de sirop, miel, crème et confiture :

Ses produits sont fabriqués à base de dattes saines car il est important d'éviter tout arrière goût de fermentation. La technologie de cette gamme de produits est basée sur l'extraction par diffusion des sucres et composants solubles de la datte. On peut ainsi obtenir en six à dix heures de diffusion, selon la variété de la datte, un jus titrant environ 50% d'extrait sec soluble au réfractomètre. Une concentration sous vide permet de porter ce jus à 70% d'extrait sec, donnant un sirop de longue conservation (Aw< 0.6). (Episard, 2002).

7.2.7. Levure alimentaire :

Le jus de dattes par sa richesse en sucre constitue un milieu favorable pour le développement et la croissance des levures. Les levures produites à partir du jus de datte sont de nature alimentaires. Le procédé de fabrication de levures alimentaire, se résume comme suit : épuration physique du jus, inoculation du milieu se caractérise par une température égale à 28°C et un pH de l'ordre de 4.5 à 5. A la fin de la fermentation se fait la décantation et le lavage du précipité qui va subir un séchage à 30-40°C afin d'obtenir les levures alimentaires. (Episard, 2002 ; Estanove,1990).

Matériel et Méthodes

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

1.1 Situation géographique de la région de Laghouat

La région de Laghouat est éloignée de la capitale Alger de 400 Km, Sur la latitude Nord de 33°48', et la longitude Est de 02°35', elle prend une altitude moyenne de 752 m. couvrant une superficie totale de 25.052km^2 (C. D.F, 2012) (Photo 02).

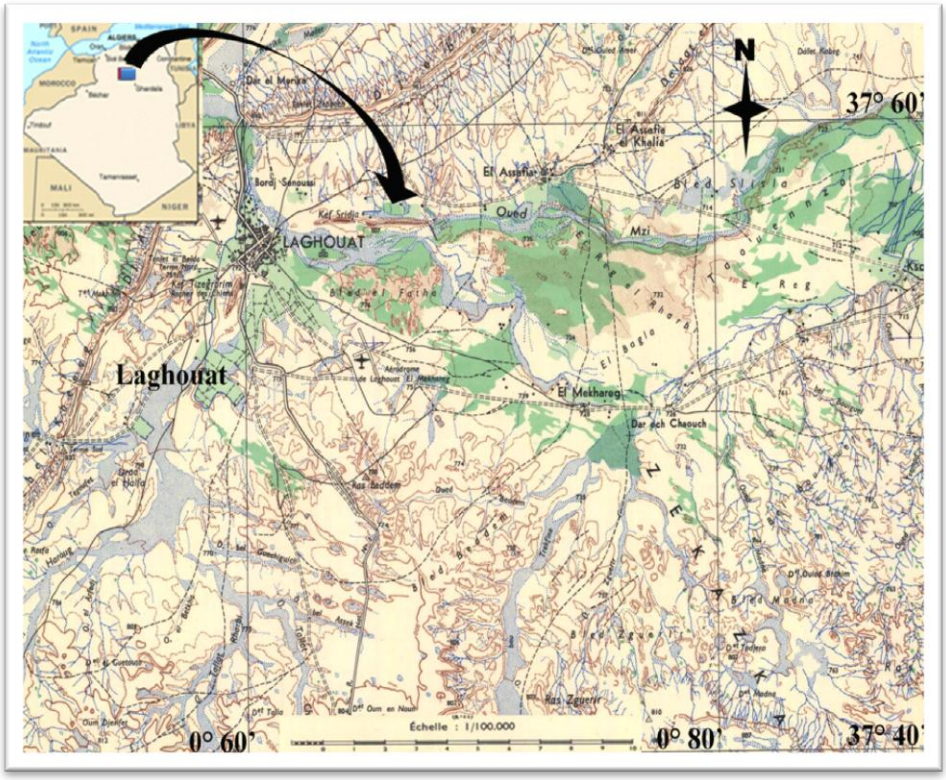


Photo 02: Situation géographique de la wilaya de Laghouat (extrait de la carte topographique de Laghouat 1956, e : 1/100.000).

Sur le plan administratif la wilaya est limite géographiquement comme suit :

- Au Nord et l'Est par la wilaya de Djelfa.
- A l'Ouest par les wilayas de Tiaret et El Bayadh.
- Au Sud par la wilaya de Ghardaïa.

1.2 Le Climat

D'après Prévost (1999), les végétaux comme les animaux ont des exigences climatiques qui définissent leurs aires géographiques de répartition.

1.2.1 Les précipitations

Selon Dajoz (2006), l'eau représente de 70 à 90% des tissus de beaucoup d'espèces en état de vie active. L'approvisionnement en eau et la réduction des pertes constituent donc des problèmes écologiques et physiologiques fondamentaux. Dans la région de Laghouat, quelques années dépassent les 200mm, (2003-04 ; 2005-06 ; 2008-11), cependant quelque années n'arrivent pas à franchir les 100mm (Tab06.).

Tableau06. Précipitation moyennes mensuelles de la région de Laghouat en (mm), période (2002-2015) (ONM, 2016).

Année / Mois	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16
Septembre	7,60	21,20	1,00	41,70	38,40	1,20	35,70	138,20	9,90	28,30	18,20	12,20	20,70	36,80
Octobre	12,50	53,40	16,00	7,00	0,10	13,00	80,90	0,90	21,20	54,30	40,80	27,40	3,00	38,40
Novembre	8,80	14,30	3,10	2,80	12,30	2,10	0,00	0,00	14,00	34,40	32,60	2,60	23,50	4,60
Décembre	0,50	17,40	37,40	4,40	45,10	0,40	7,60	1,10	0,30	5,60	0,00	41,60	5,00	0,00
Janvier	31,90	0,40	14,00	31,60	0,50	0,10	27,90	3,40	5,10	4,80	8,40	3,70	4,60	0,20
Février	6,40	0,40	1,40	16,30	2,00	13,80	13,60	29,80	0,20	1,80	12,40	2,20	18,00	0,60
Mars	0,40	33,40	1,40	0,30	8,00	0,00	12,70	1,40	55,60	27,90	2,60	0,40	5,30	1,60
Avril	0,50	46,00	7,60	86,60	28,10	0,00	17,90	17,50	53,40	4,60	7,40	0,20	2,00	5,50
Mai	0,90	36,00	11,10	4,90	31,10	14,90	6,00	26,80	32,40	1,50	9,20	24,20	0,30	1,80
Juin	0,30	24,00	10,20	0,10	0,00	10,20	2,40	11,90	39,40	2,80	0,00	14,60	4,80	0,80
Juillet	1,20	4,50	10,70	0,00	13,00	2,90	4,10	4,10	6,10	8,80	5,60	3,80	0,00	5,80
Aout	6,20	28,20	9,60	15,50	20,10	13,20	11,00	1,54	4,40	3,00	8,00	3,20	15,40	13,80
TOTAL	77,20	279,2	123,5	211,2	198,7	71,8	219,8	236,6	242,0	177,8	145,2	136,1	102,6	109,9

1.2.2. Les températures

La température est l'un des éléments fondamentaux conditionnant l'estimation du déficit d'écoulement et permettant la détermination du caractère climatique d'une région ; c'est aussi un facteur nécessaire à l'apport de l'énergie pour les plantes (Mahi, 2014).

Tableau 07: Températures moyennes mensuelles de la région de Laghouat, période (2015-2016) (ONM 2016).

mois et année / Paramètre	Sept 15	Oct 15	Nov 15	Déc 15	Jan 16	Fév 16	mars 16	Avr 16	Mai 16	Juin 16	Juil-16	Aou 16	Total ou moy annuel
Temp. moyenne	**25,8**	**39,1**	**13,1**	**9,40**	**10,7**	**11,4**	**12,8**	**19,3**	**22,9**	**28,20**	**31,20**	**29,80**	**21,14**

M : moyenne mensuelles des températures maximales. m : moyenne mensuelles des températures minimales. (M+m)/2 : Température moyenne mensuelles.

1.2.3. L'humidité relative de l'air

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

Dans la région de Laghouat, le mois de janvier est le plus humide, et le mois de juillet est le plus sec (Tab08.).

Tableau08 : L'humidité relative (H%) mensuelle enregistrée durant l'année 2013 dans la région de Laghouat (ONM, 2013).

Mois	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N	D.
H%	65	58	54	40	38	49	25	25	40	55	73	67

D'après le tableau 09, l'humidité enregistrée durant l'année 2013 montre que l'humidité élevée durant la période hivernale du mois d'octobre jusqu'au mois de mars, et pendant la période estivale l'hygrométrie est faible (avril à septembre).

1.2.4. Le vent

D'après Adamou et *al*. (2015), durant le printemps, les vents oscillent entre le Nord-ouest et le Nord. En été, le vent de Sud-ouest est dominant. L'automne est dominé par deux vents ; le Sud-ouest et le Nord-ouest. En hiver, le vent est de Sud-ouestest un élément important dans la caractérisation du climat.

1.2.5. Les gelées

Selon Halimi (1984), les gelées sont fortement influencées par l'altitude et engendrées par les basses températures (inférieures à 0 °C). Les gelées sont fréquentes en printemps elles peuvent provoquer de graves dégâts sur la croissance des palmiers.

Tableau 09: Moyennes de nombre de jours de gelée de la région de Laghouat (2002-2012) (ONM, 2013)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O.	N	D
Nombre de jours	8.45	4.36	0	0	0	0	0	0	0	0	0,09	5

D'après le tableau 11, on remarque que l'apparition des gelées se fait durant la période hivernale de décembre à février, et les fortes périodes des gelées sont situées dans le mois de janvier.

1.3. Synthèses bioclimatique

1.3.1. Climagramme d'Emberger

Il est représenté en abscisse par la moyenne des minima des températures du mois le plus froid et en ordonnées par le quotient pluviothermique Q2 (Emberger, 1955) ; mais actuellement en calcule le quotient pluviométrique d'Emberger (Q) selon la formule modifiée par Stewart (1969).

$$\mathbf{Q = 3{,}43 \times \frac{p}{M-m}}$$

Q : Le quotient pluviothermique d'Emberger.

P : pluviométrie moyenne annuelle exprimée en mm.

M : moyenne des températures maxima du mois le plus chaud exprimé en ^{0}C.

m : moyenne des températures minima du mois le plus froid exprimé en ^{0}C.

Le quotient pluviométrique Q2 est calculé pour une moyenne de 10 ans allant de 1996 jusqu'à 2014; donc on a :

Q2 = 3,43 × 141.1/ 30.5-1.3

Q2 = 16.75 pour la station de Laghouat.

La valeur **Q2** calculée est de **16.75** ce qui classe Laghouat dans l'étage bioclimatique saharien (Fig03.) variante à hivers frais.

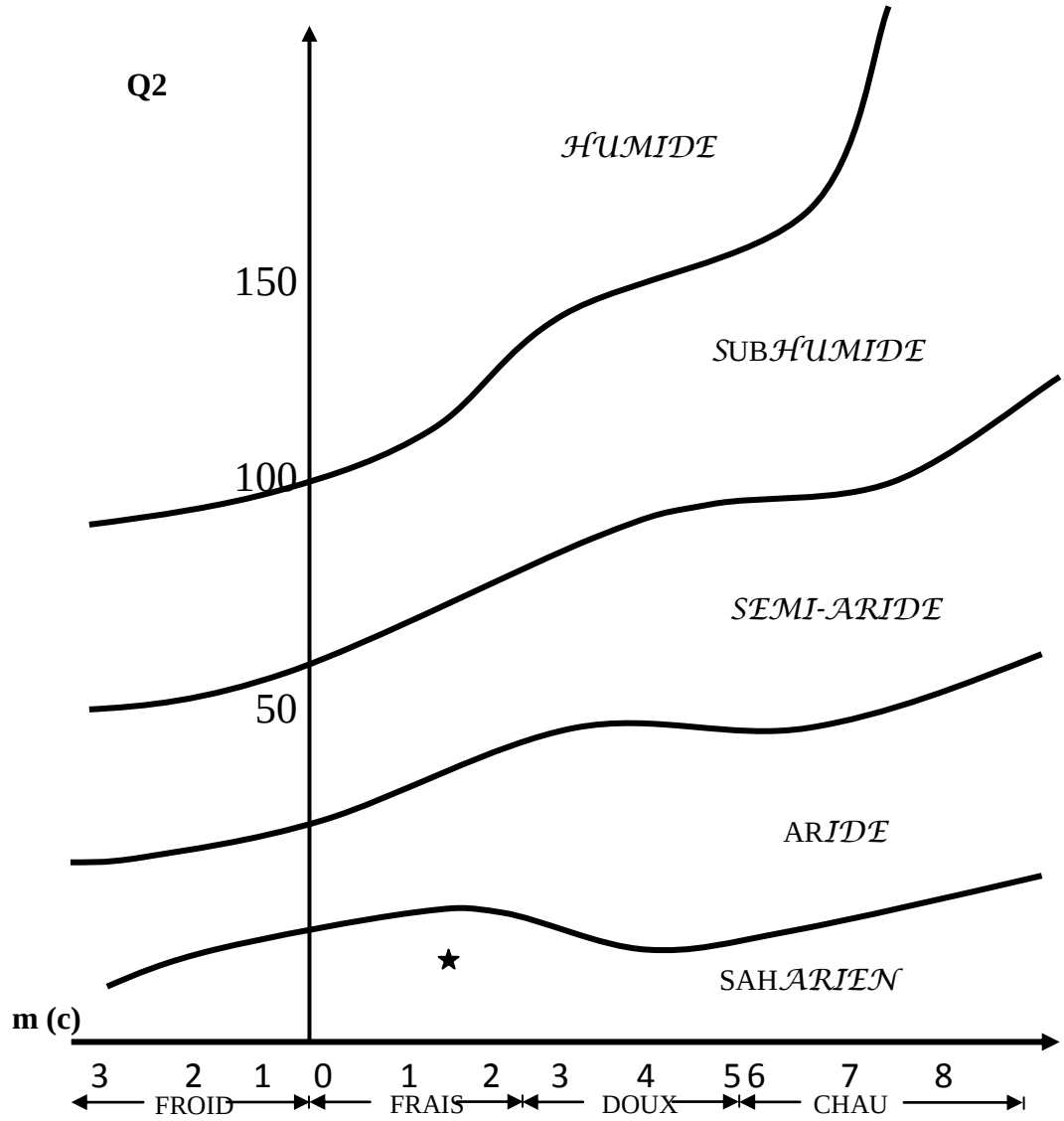


Figure03 : Climagramme pluviométrique d'Emberger de la région de Laghouat

1.4. Caractéristiques édaphiques

1.4.1. Sol

Le sol est une entité naturelle considérée comme un échantillon de la couche supérieure de la croûte terrestre composée de particules minérales, de matières organiques, d'eau, d'air et d'organismes (Baiz et Girard, 1995 et 1998).

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

1.4.2. Ressources hydrique

Les ressources en eaux superficielles dans la région de Laghouat sont localisées dans l'Atlas saharien, leur faible importance est liée à l'irrégularité du régime pluviométrique et à la forte évaporation. Les principaux Oueds sont : Oued M'Zi, oued Touil, et oued Medsous. La région est traversées par trois oueds dont le plus important est l'oued M'Zi. Son cours va du Nord-ouest vers le Sud-est. Il y a lieu d'ajouter l'existence de plusieurs affluents qui constituent un apport considérable pour l'agriculture si toute fois leurs captages seraient réalisés (C.D.F., 1998).

D'après Khadraoui, (2004), cette région se caractérise par un faible potentiel en eau, on distingue trois systèmes aquifères, à savoir :

- la nappe phréatique du quaternaire ;
- le complexe terminal (nappe du Turonien) ;
- le continental intercalaire (nappe du Barre mio-albien).

1.5. Présentation du site d'échantillonnage

L'échantillonnage a été effectué dans un jardin privé de Monsieur MOULAI Moulai a son domicile situé au centre ville de Laghouat Rue DJOUDI belkassam le grand Sagia (L'kabou), le jardin a une superficie de 500m^2 Il contient 11 palmiers :

- 03 palmiers âgée de 08 ans.
- 04 palmiers Deglet Nour âgée de 24 ans.
- 01 palmier Ghars 08 ans.
- 01 palmier Tiziwin 08 ans.
- 02 palmiers, Taddala 08 ans et un autre centenaire 150 an.

1.5.1. Cultures intercalaires (arboricultures)

05 Agrumes dont 02 Oliviers, 02 Grenadiers, et quelques pieds de vignes. Le sol est généralement nu. L'irrigation se fait par submersion et la source d'eau est un forage.



Photo 03 : Quelques palmeraies de lieu d'échantillonnage (originale 2017)



Photo04 : Source d'irrigation de palmeraie (originale 2017)

1.6. Protocole expérimentale

Les dattes de la région de Laghouat ont été récoltées le 20/10/2016, du même palmier et du même régime a trois stades de maturité. Puis, les dattes ont été séparées selon chaque stade dans des boites hermétique et stockées en trois lots, le premier exposé à l'air libre et à la température ambiante. Le deuxième réfrigéré a 4 °C. La dernière congelée dans une température de -20 C°. Les deux derniers ont été conservés pendant trois mois (entre novembre et janvier). Par contre, le premier lot qui a été exposé à l'air libre (Fig.04).

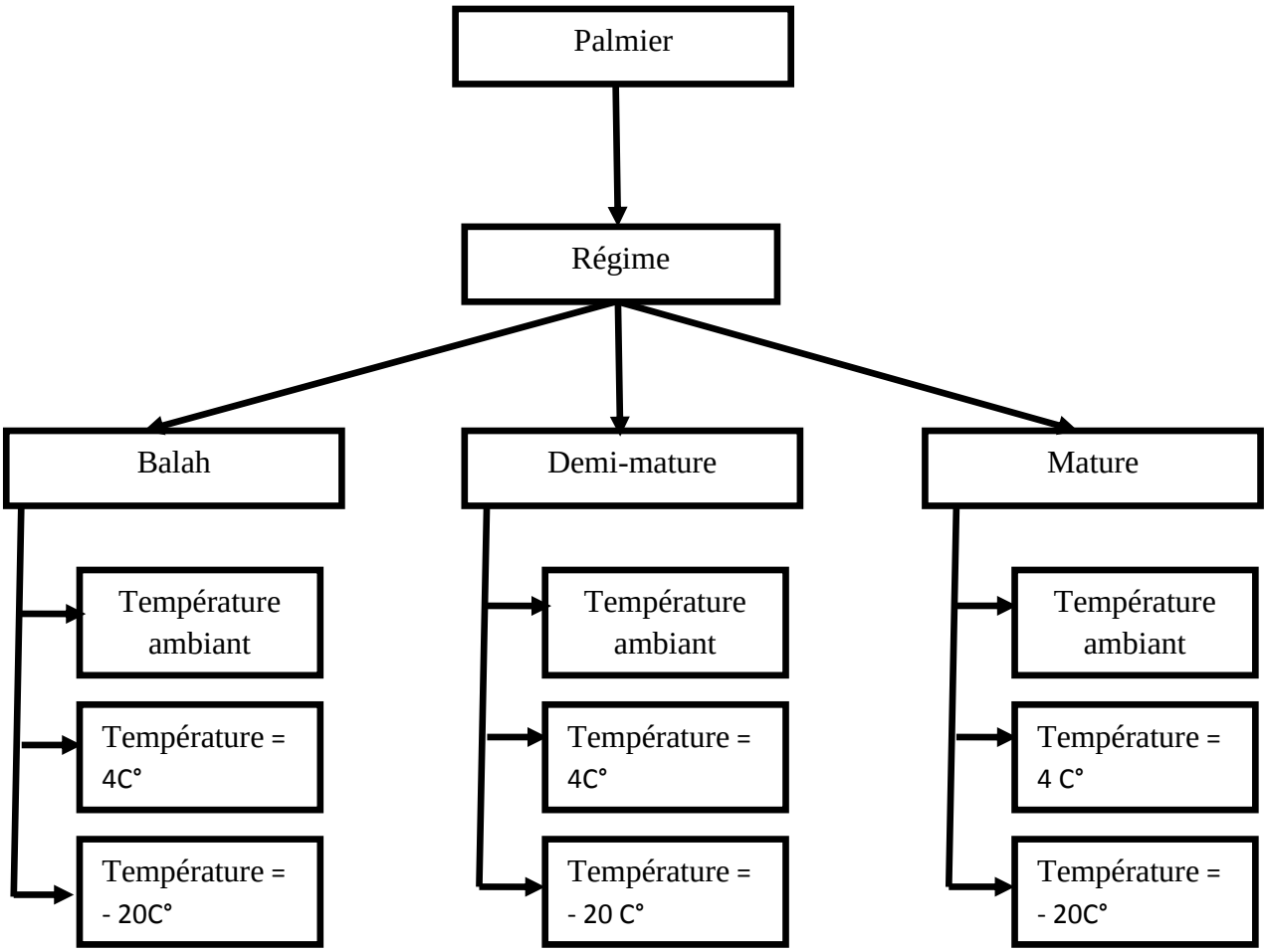


Figure04 : Schéma de protocole expérimental des dattes traites par le froid.

1.7. Paramètres de l'analyse de la valeur nutritive

1.7.1. Matière sèche et l'humidité

La détermination de la matière sèche des dattes a été réalisée par la pesée des échantillons humide dans une étuve à circulation d'air a une température de 60 °C jusqu'à la stabilisation de la masse et après une dessiccation, le taux de la matière sèche MS est donnée par la relation suivant :

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

X :. poids d'échantillon humide.

Y : poids d'échantillon après dessiccation.

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

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

1.7.2. Matière minérale MM

1g d'échantillon de la matière sèche a été broyé et porté dans un creuset au four à moufle durant 5 heures à 500 °C pour obtenir des cendres sans inflammation de la farine de date, jusqu'a l'obtention d'un résidu gris clair laissé refroidir a l'intérieur du four pendant deux heures puis pesé (FAO ., 1992). Le taux de la matière minérale est donné par la relation suivant :

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

A : poids des cendres.

B : poids d'échantillon (MS)**.**

1.7.3. Protéines totales

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

- **Minéralisation**

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

- 7g de sulfate de potassium (K_2So_4).
- 5ml de l'eau oxygéné (H_2O_2).
- 5ml de l'acide sulfurique concentré (H_2So_4).

- **Digestion**

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

- **Distillation**

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

1ml d'HCl à 0,2 N ⟶ 2.803mg de NH_3

PT (%) de MS = N g * 6,25

1.7.3. Les Sucres

- **Sucres solubles**

1g d'échantillons de la matière sèche a été dilué dans 25ml et (4%) d'eau distillée dans des tubes a essais et agité pour homogénéiser la solution, ensuit, la lecture a été directement effectuée sur un refractomètre étalonnée.

- **Sucres réducteurs**

1g d'échantillons de la matière sèche a été dilue dans 25ml et (4%) d'eau distillée, cette solution a été titrée dans un bécher chauffée et agité sur un agitateur chauffant qui contient 5ml de la solution de Fehling A et 5ml de Fehling B jusqu'au changement de la couleur et la formation d'un précipite rouge brique (FAO., 1992).

1.7.4. Analyses statistiques

Les analyses statistique descriptive (taille d'échantillons N, moyenne, écart type, extrême). Les tests de l'ANOVA et de χ^2, ainsi que les corrélations de Pearson ont été réalisés par statistix-8.

- **L'ANOVA :** (**An**alysis **O**f **Va**riance) est un test statistique permettant de vérifier que plusieurs échantillons sont issus d'une même population. Ce test s'applique lorsque l'on mesure une ou plusieurs variables explicatives catégorielles (appelées alors facteurs de variabilité, leurs différentes modalités étant parfois appelées « niveaux ») qui ont de l'influence sur la distribution d'une variable continue à expliquer. On parle d'analyse à un facteur lorsque l'analyse porte sur un modèle décrit par un seul facteur de variabilité, d'analyse à deux facteurs ou d'analyse multifactorielle.

Résultats

1. Caractérisation des paramètres nutritionnels de la datte

1.1 Masse de la datte

La masse des dattes de la variété Deglet-Nour de la région de Laghouat, a été en moyen de 13,37g. Elle a varié d'une datte à une autre de 9,13 à 17,88g.

1.2. Taux d'humidité et matière sèche

Le taux d'humidité a été de 30,86%. Il a varié d'une date à une autre de 16,12 à 64,12%. La teneur en matière sèche a été de 69,14%. Elle varie d'une datte à une autre de 35,88 à 83,88%.

1.3. Matière minérale et organique

La teneur en matière minérale a été de 2, 21. Elle à varié d'une datte à une autre de 1,10 à 4,00 %. Par contre, la matière organique a été de 97,79. Elle varie d'une datte à une autre de 96.00 à 98,90%.

1.4. Protéines totales

La teneur en protéines totales des dattes de la variété Deglet-Nour de la région de Laghouat, a été de 1,22 %. Il a varié d'une datte à une autre de 0,87 à 1,40 %.

1.5. Les sucres réducteurs

La teneur en sucres réducteurs des dattes de la variété Deglet-Nour de la région de Laghouat, a été de 13,95 %. Il a varié d'une datte à une autre de 7,39 – 28,40 %.

1.6. Les sucres solubles :

La teneur en sucres solubles a été de 80,35%. Il a varié d'une datte à une autre de 77,50 à 82,50%.

1.7. Le pH :

Le pH des dattes de la variété Deglet-Nour de la région de Laghouat, a été de 5,49 il a varié d'une datte à une autre de 5,25 à 5,91 (Tab.10).

Tableau10: Paramètres descriptifs de la valeur nutritive des dattes de la variété Deglet-Nour de la région de Laghouat

Paramètre	N	Moyenne	Ecart-type	Min – Max
Masse des dattes (g)	220	13,37	1,75	9,13 - 17,88
Taux d'humidité (%)	220	30,86	9,91	16,12 - 64,12
Taux de la matière sèche	220	69,14	9,91	35,88 – 83,88
Taux de la matière minérale (%)	57	2,21	0,42	1,10 – 4,00
Taux de la matière organique (%)	57	97,79	0,42	96,00 - 98,90
Taux des protéines (%)	19	1,22	0,16	0,88 – 1,40
Taux des sucres réducteurs(%)	57	13,95	4,36	7,39 – 28,40
Taux des sucres solubles (%)	57	80,35	1,67	77,50 – 82,50
pH	56	5,50	0,19	5,25 – 5,91

2. Variation du taux des sucres des dattes

2.1Variation du taux des sucres des dattes avec le stade de maturation.

2.1.1. Sucres réducteurs

Le taux des sucres réducteurs a été significativement variable entre les différents stades de maturation ($F^{2, 54}$=8,09 ; P=0,0008), il a été plus élevé au stade Balah avec un taux de 16,44±2,20%, suivi par le stade mature avec 14,31±5,24 et le stade demi-mature avec 10,76± 1,68 (Fig05.).

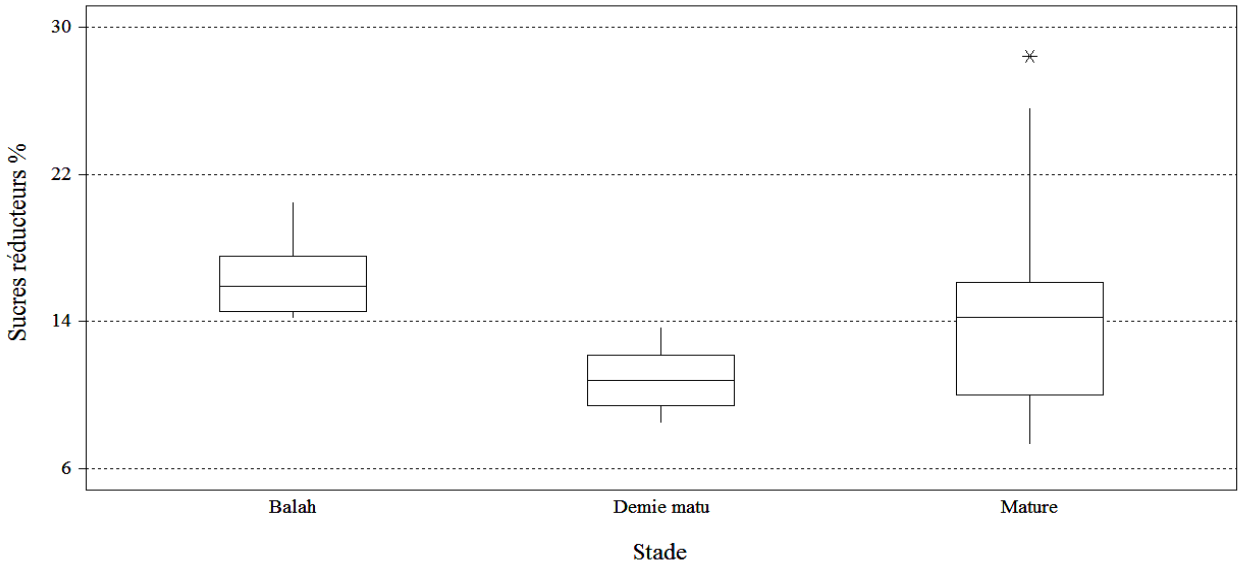


Figure05 : Variation du taux des sucres des dattes avec le stade de maturation des dattes de la variété Deglet Nour

2.1.2. Sucres solubles

La teneur en sucres solubles des dattes n'a pas été significativement variable d'un stade à un autre ($F^{2, 54}$=044 ; P=0,6433 ns). La teneure en sucre solubles au stade Balah (80%) a été plus faible par apport au stade demie-mature (80,50%), le stade mature affichent une teneur (80,463%) plus grand par apport aux autre stades (Tab11).

Tableau 11: Variation du taux des sucres solubles avec le stade de maturation

Stade	N	Moyenne ±Ecart-type	Min – Max	Test One-Way ANOVA
Balah	15	80,000 ± 2,314	77,50 – 82,50	$F^{2, 54}$=044 ; P=0,6433
Demie-mature	15	80,500 ± 1,035	80 ,00 – 82,50	
Mature	27	80,463 ± 1,556	77,50 – 82,50	

2.2. Variation du taux des sucres des dattes avec le type de conservation

2.2.1. Sucres réducteurs

La teneur en sucres réducteurs des dattes n'a pas été significativement variable d'un type de conservation par le froid à un autre ($F^{2, 54}$=2,68 ; P= 0,0775). La teneure en sucres réducteurs des dattes fraiches (14,78%) n'a pas été plus élevée par apport aux dattes post réfrigérés (15,15%). Par contre, ces derniers ont étaient plus riches en sucres réducteurs par rapport aux dattes post-congelé avec 12,43% (Fig.06).

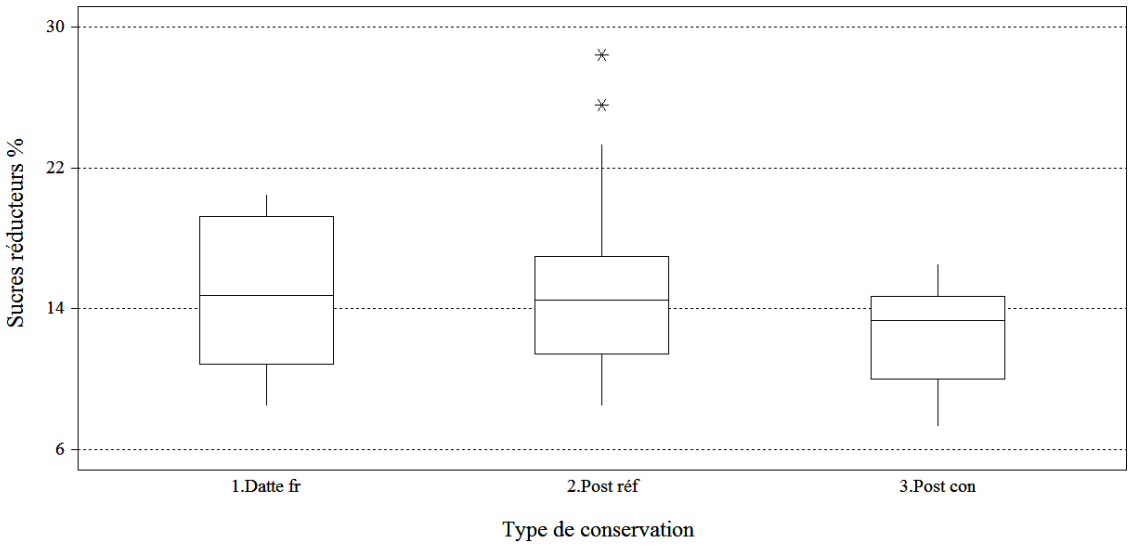


Figure 06: Variation du taux des sucres réducteurs des dattes de la variété Deglet-Nour avec les différents types de conservation

2.2.2. Sucre solubles

La teneur en sucres solubles des dattes a été significativement variable entre les différents type de conservation par le froid ($F^{2, 54}$=4,73 ; P=0,0128). La teneur en sucres solubles des dattes fraiches (81,66%) a été plus élevée par rapport aux dattes post réfrigérées (80,41%). Les dattes post congélation présentent un moyen plus encore plus faible (79,97) par apport aux autres types de conservation (Tab.12).

Tableau12: Variation du taux des sucres solubles avec les différents types de conservations

Type de conservation	N	Moyenne ±Ecart-type	Min – Max	Test One-Way ANOVA
Datte fraiche	9	81,66±1,25	80.00– 82.500	$F^{2, 54}$=4,73 ; P=0,0128
Datte post-réfrigérée	24	80,41±1,59	77.50– 82.500	
Datte post congelé	24	79,97±1,63	77.50– 82.500	

3. Effet de la durée d'exposition post-conservation sur le taux des sucres des dattes

3.1. Evolution des sucres avec l'exposition

3.1.1. Evolution des sucres solubles avec l'exposition

L'évolution des sucres solubles avec l'exposition indique que le taux des sucres solubles a été stable avec l'exposition, avec une chute statistiquement significative après le premier jour. Puis le taux revient aux alentour de 80% a partir de la première semaine d'exposition (Fig07).

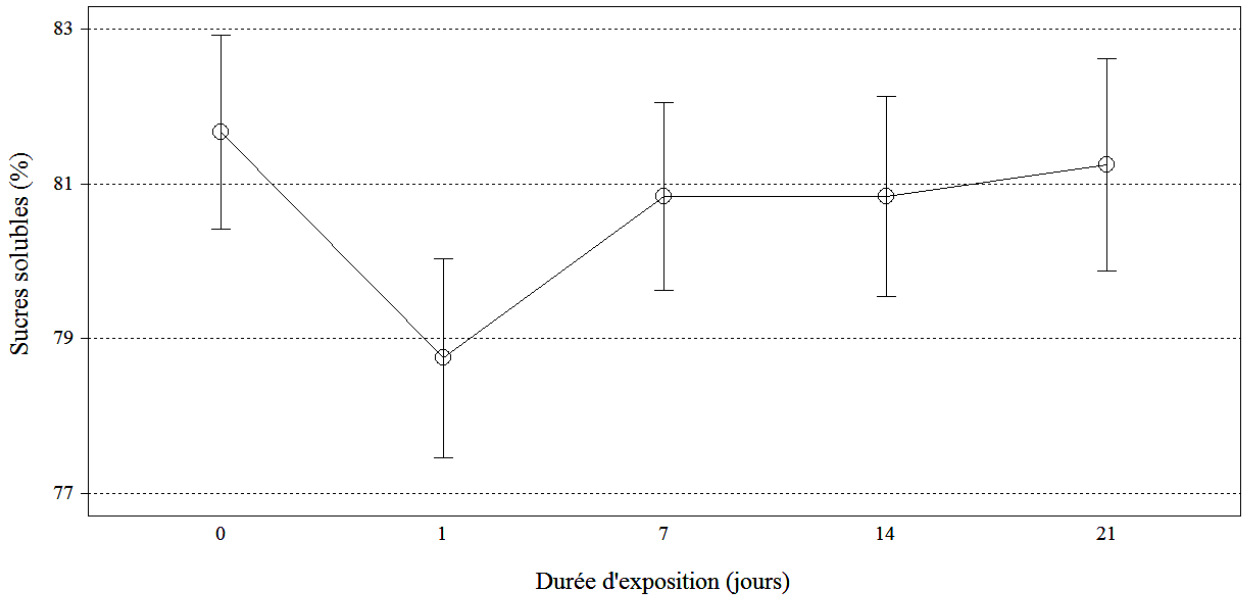


Figure07 : Evolution des sucres réducteurs avec la durée d'explosion

3.1.2. Evolution des sucres Réducteurs avec l'exposition

Le taux des sucres réducteurs jusqu'à une semaine d'exposition été aux alentours de 15%. Il baisse progressivement après la première semaine pour atteindre 10% à la 3ème semaine d'exposition (Fig.08).

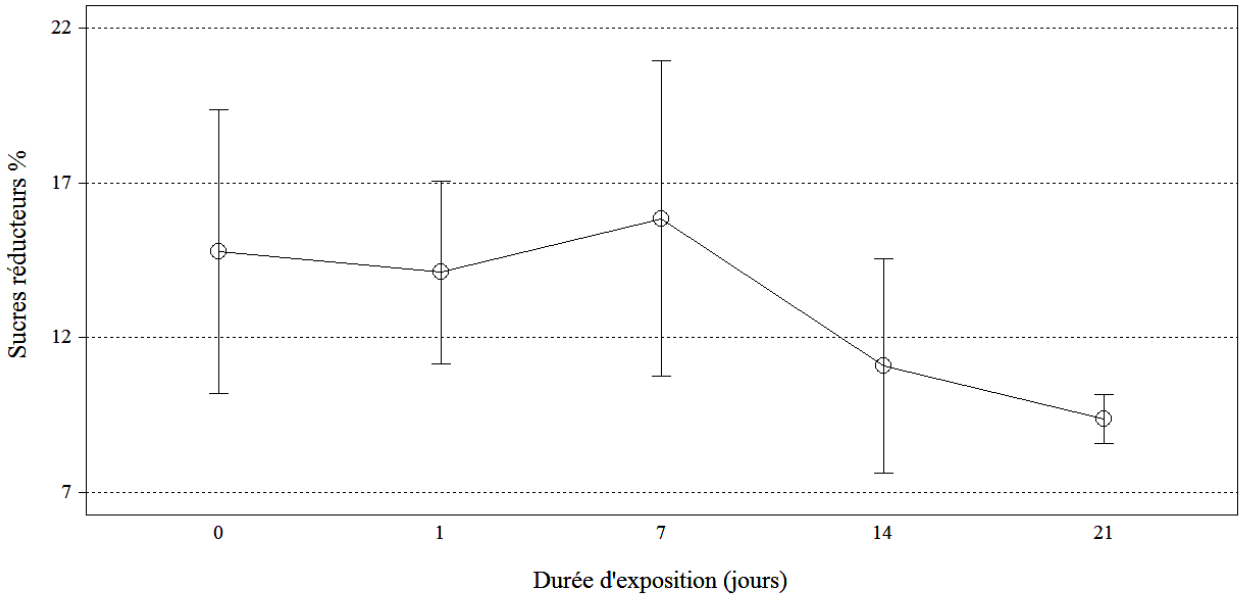


Figure08 : Evolution des sucres Réducteurs avec l'exposition

3.2. Evolution des sucres s avec l'exposition et le traitement

3.2.1. Evolution des sucres solubles avec l'exposition et le traitement

Le taux des sucres solubles des dattes exposées après réfrigération a été plus élevé que celui des dattes exposées après congélation, avec une tendance à l'augmentation. Les dattes réfrigérées connaissent une baisse après les 14 jours d'exposition, contrairement aux dattes congelées qui augmentent après cette période d'exposition (Fig09.).

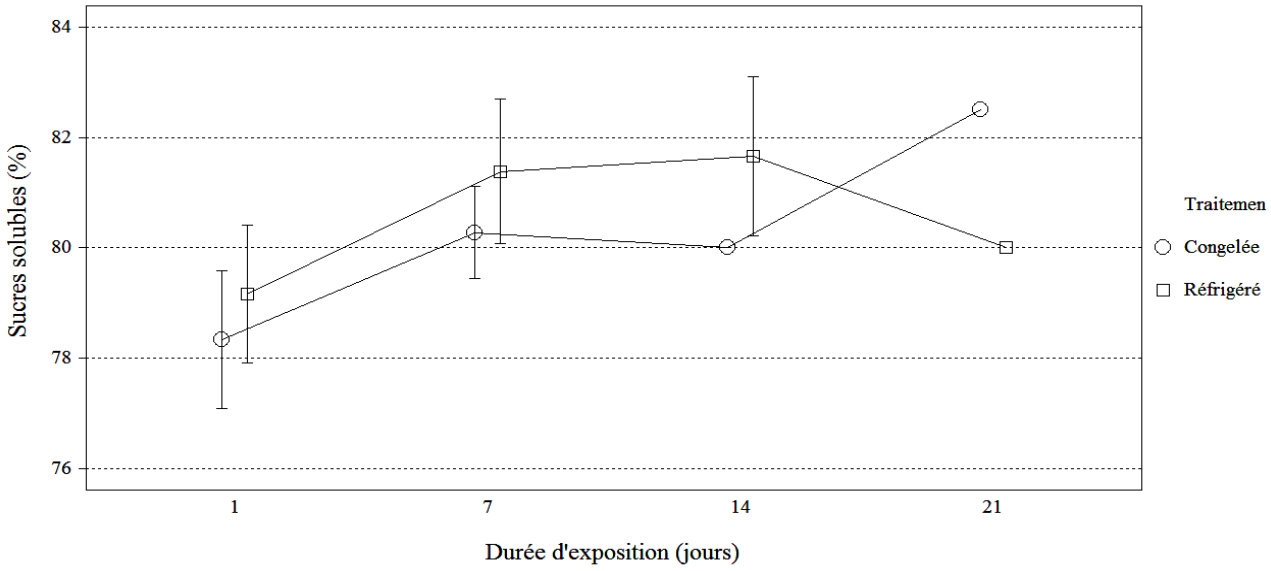


Figure09: Co-évolution du taux des sucres solubles des dattes post-refrigérées et post-congelées de la variété Deglet-Nour.

3.2.2. Evolution des sucres réducteurs avec l'exposition et le traitement

Le taux des sucres réducteurs dans les premiers jours et presque le même après congélation et réfrigération. Après une semaine d'exposition, les dattes réfrigérées tendent a baisser leurs sucres réducteurs, mais dans le cas des dattes congelées, la baisse commence à partir du premier jour d'exposition (Fig.10).

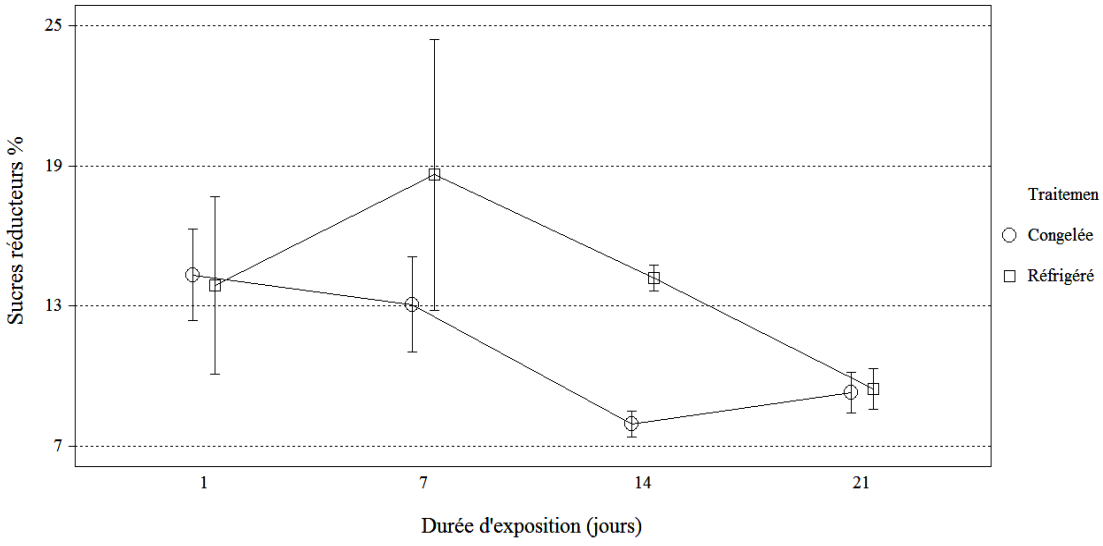


Figure10 : Co-évolution du taux des sucres réducteurs des dattes post-refrigérées et post-congelées

4. Variation de pH

4. 1. Variation du pH avec la duré d'exposition

Le ph des dattes atteindre 5,55 avec une légère augmentation après 24 heurs. Après le premier jour d'exposition, il tend a la baisse au cours de tout les jours d'exposition jusque le 21^{emme} journée.(Fig.11)

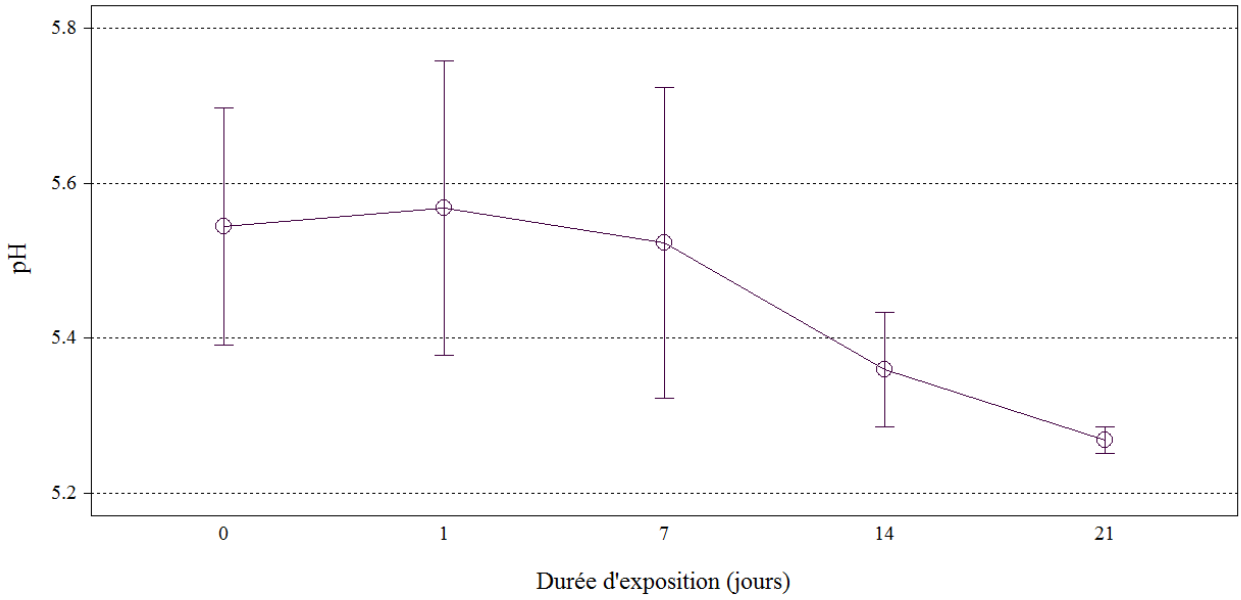


Figure11 : Variation du pH avec l'exposition des dattes de la variété Deglet-Nour

4.2. Variation du pH avec l'humidité des dattes

Il existe une corrélation positive et significative entre l'humidité des dattes et leurs pH (r=0,883 ; ddl=55 ;P≤0,0001), le pH des dattes augmente avec l'augmentation du taux d'humidité. Ainsi les dattes les plus humides sont les moins acides (Fig12.)

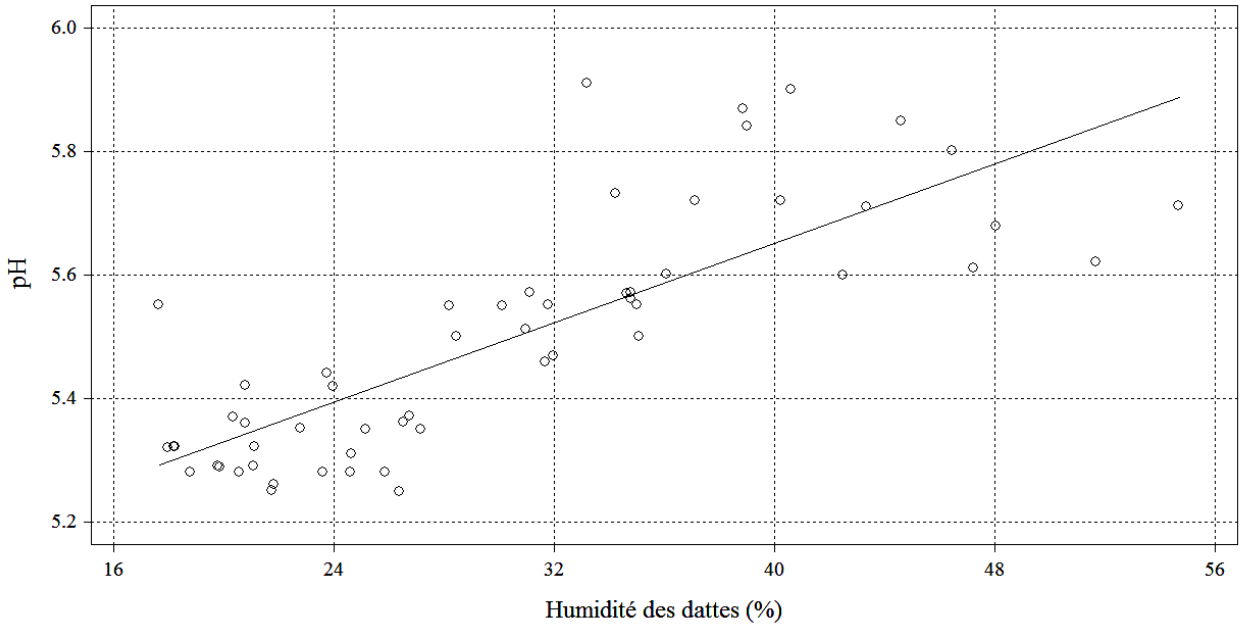


Figure12 : Relation entre le taux d'humidité des dattes et le pH (acidité) des dattes de la variété Deglet Nour

4.3. Variation du pH avec Masse des dattes

Il existe une autre corrélation positive et significative entre la masse des datte et leurs pH (r=0,717 ; ddl=55 ; P=0,0005), le pH des dattes augmente avec la masse des dattes. Ainsi les dattes les plus massives sont les moins acides (Fig13.)

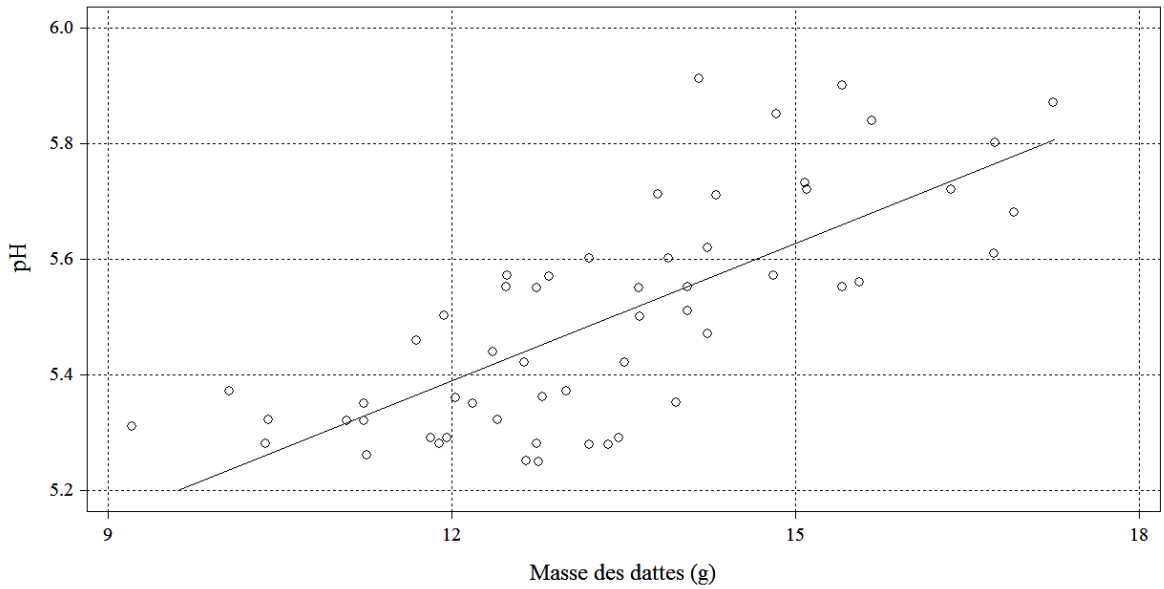


Figure13: Relation entre le pH (acidité) des dattes de la variété Deglet Nour avec la masse

4.4. Variation du taux du pH avec le type de conservation

Le pH des dattes n'a pas été significativement variable entre les déférents types de conservation ($F^{2,53}$=1,53 ; P=0,2255) le pH des dattes fraiches (5,58) a été le plus élevées par apport aux dattes de post réfrigération (5,43) et aux dattes de post congélation(5,42) qui a présenté la plus faible valeur (Fig14.).

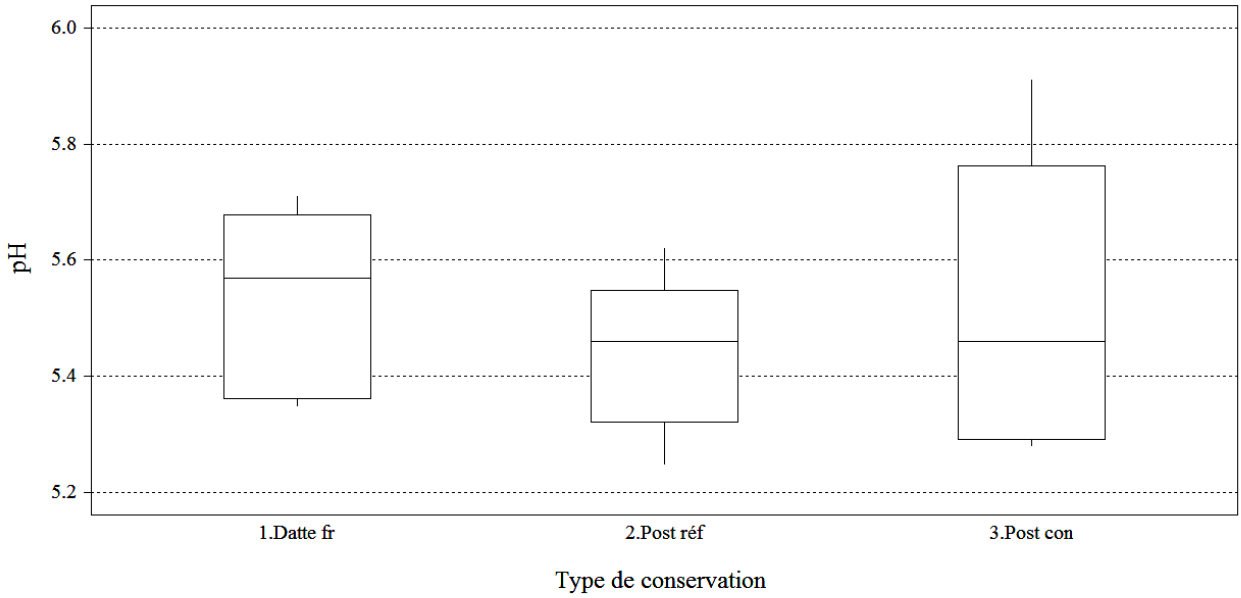


Figure 14: Comparaison du pH des dattes de la variété Deglet-Nour entre les différents types de conservation

4.5. Le Ph avec le stade de maturation

Le pH des dattes a été significativement variable entre les déférents stades de maturation ($F^{2, 54}$= 99,66 P≤ 0,0001) ; le pH des dattes au stade Balah présentent la moyen plus élevées (5,7) par apport aux dattes de stade demi mature (5,58), la valeur de pH des dattes au stade mature a été la plus faible (5,32) (Fig.15).

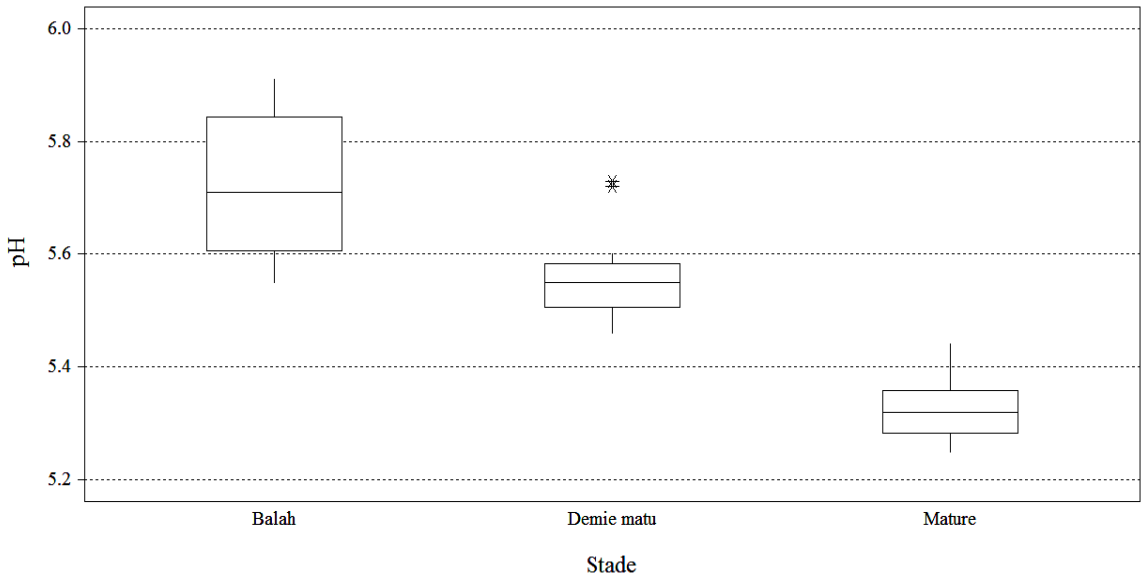


Figure15 : Comparaison du pH des dattes de la variété Deglet-Nour entre les différents stades de maturation

Discussion

L'objectif de notre travail a été d'étudié la variation du taux des sucres chez les dattes de la variété Deglet Nour dans la région de Laghouat. Les résultats enregistrées montrent qu'il y a une variation du taux de sucres avec les stades de maturation le types de conservation (congélation réfrigération) et la durée d'exposition ; et tout ça a une influencent direct sur la qualité nutritionnelle de la datte ; ainsi les autres paramètres tels que la matière minérale les protéines la masse des dattes le pH et le taux d'humidité varient avec le type de conservation et la durée d'exposition.

Au cours de la maturation de la datte Deglet Nour la composition biochimique de la datte subit des modifications (Griza, 2016), avec une diminution de la teneur en eau et associer à une augmentation de la teneur en sucres (réducteurs et solubles) et une chute de protéine.

Les résultats montrent que la teneur en sucres (solubles et réducteurs) a été très variable, elle dépend de stade de maturation et la conservation, la teneur en sucres de la variété Deglet Nour de la région de Laghouat a été très riche en sucres solubles que celle de l'oasis d'El-Menia (Griza, 2016) aussi plus élevée que celle de Deglet Nour et la variété Alig de la Tunisie (Chaira et *al*., 2007).Par contre,les sucres réducteurs ont été plus faibles que les variétés citées ci-dessus (Tab13)

Tableau13: Comparaison des sucres (solubles et réducteurs) de quelques variétés des dattes

Région	**Variété**	**SS (%)**	**SR (%)**	**Références**
Algérie Laghouat	Degelet Nour	80,35	13,95	**Présent Travail, 2017**
Algérie El-Menia	Degelet Nour	58,37	48,15	**Griza., 2016**
Tunisie	Degelet Nour	55,08	17,38	**Chaira et *al*., 2007**
	Alig	5,09	55,20	
Algérie	Ghars	04.37	80.68	**Belguedji.,2002**
	Tinicine	05.30	48	
	Deglet-Nour	46.11	22.81	
	Tafazoiune	8.74	47.70	
	Degla-Baida	30,36	42	
	Mech-Degla	51.40	20	

En outre, le présent travail montre que le taux des sucres des dattes réfrigérées a été plus élevé que les dattes congelées et la conservation à l'air libre a réduit la teneur des sucres. Contrairement aux résultats de Ben Sayah (2014), où la congélation a mieux conservé les sucres (réducteurs et solubles) par apport aux dattes réfrigérées et conservées à l'air libre.

La teneur en eau a été variable selon le stade de maturité et la conservation a influencé dans notre cas le pH (acidité). La datte de la variété Deglet Nour de la région de Laghouat a une teneur en eau plus élevées que celle de l'oasis d'El-Menia motionnée par Griza (2016) en Algérie et la variétés Tarbdayt et Tadmamt motionnée par Hasnaoui et *al* (2010), et aussi plus élevées par apport a quelques variétés des dattes de Mauritanie sauf la variété Lamdina qui a été plus élevé que notre variété, selon Fouteye et *al*. (2014).

La datte trop humide fermente rapidement. C'est pourquoi d'après Yahiaoui (1998), il est nécessaire de laisser ressuer les dattes molles fraîches pour diminuer le taux d'humidité afin d'en assurer une bonne conservation. Les dattes demi-molles fraîches, peuvent dans certaines années présenter un léger excédent d'eau dont l'origine est l'humidité de l'air relativement élevée ou à la suite des pluies intempestives dans les oasis (Yahiaoui, 1998).

Le pH de notre variété a été légèrement acide 5,5. Il a varié avec le stade de maturité et la teneur en eau et la masse des dattes. Les dattes les plus massives ont été moins acides et aussi les dattes plus humides ont été moins acides.

Le taux de l'acidité de la datte est proportionnel avec la teneur en eau et donc inversement proportionnel au degré de maturité. Au cours des différents stades de l'évolution de la variété Deglet Nour, les acides organiques décelés sont l'acide malique et acétique (Maatalah, 1970).

Ces résultats préliminaires, présentent les sucres comme des indicateurs de la qualité des dattes. Ainsi, la congélation se propose comme le meilleur altératif pour conserver les dattes demi-molles. Il est à recommander d'élargir l'étude sur les variétés de grande valeur marchande et nutritionnelle et d'impliquer d'autres paramètres tels que la teneur en fibres, les sucres **t**otaux et les enzymes.

Tableau14 : comparaison de la valeur nutritive de quelques variétés des dattes

Région	**variété**	**MA (g)**	**MO (%)**	**MM (%)**	**MS (%)**	**SS (%)**	**SR (%)**	**PH**	**H (%)**	**PT (%)**	**Récences**
Tunisie	Degelet Nour	-	98,70	1,30	-	55,08	17,38	-	-	-	**Chaira et *al*., 2007**
	Alig	-	98,89	1,11	-	5,09	55,20	-	-	-	
	-	-	98,36	1,64	88,83	-	-	-	11,17	2,16	**Herchi et *al*., 2014**
Maroc	Adman	-	97,33	2,67	63,94	-	-	-	6,06	2,53	**Hasnaoui et al., 2010**
	AfroukhNtijent		96,99	3,01	94,47	-	-	-	5,53	3.1	
	Assiane		97,2	2,8	85,5	-	-	-	14,50	2,60	
	Aziza Bouzid		97,83	2,17	80,74	-	-	-	19,26	2,90	
	Aziza Manzou		97,2	2,8	75,00	-	-	-	25,00	2,97	
	Boufegous		97,39	2,61	70,00	-	-	-	30,00	3,85	
	Boufegous Ghars		69,63	3,37	81,00	-	-	-	19,00	2,32	
	Taabdont		97,85	2,15	74,00	-	-		26,00	2,43	
	Tadmmamt		96,54	3,46	73,00	-	-	-	27,00	3,5	
	tarbdayt		97,36	2,64	72,00	-	-	-	28,00	3,1	
	Sammani		97,49	2,51	-	-	-	-	-	3,2	**Abdel-Moniem**
	Hayyani		98,13	1,87	-	-	-	-	-	3,8	
	Zaghloul		98,06	1,94	-	-	-	-	-	3,4	
	Bent-Asha		98,34	1,66	-	-	-	-	-	3,3	

Egypte											**et *al.*, 2014**
	-	-	97,87	2,13	86,2	-	-	-	13,8	3,00	**El-Sohaimy et *al.*, 2010**
Mauritanie	Ahmar	7,6	96,93	3,07	95,5	-	-	-	4,5	-	**Fouteye M.et *al.*,2014**
	Tiguidert	7,0	98,16	184	98,8	-	-	-	1,2	-	
	Lemidina	6,0	98,48	1,52	67,5	-	-	-	32,5	-	
	Amakhsi	3,8	97,76	2,24	94,6	-	-	-	5,4	-	
	Adagh	6,3	97,67	2,33	95,5	-	-	-	4,5	-	
	Bezoul	5,4	97,93	2,07	90,7	-	-	-	9,3	-	
	Tijib	6,6	97,87	2,13	94,5	-	-	-	5,5	-	
	Bou Seker	6,5	98,16	1,84	94,3	-	-	-	5,7	-	
	Tamchkhert	5,3	96,86	3,14	87,2	-	-	-	12,8	-	
	Temmbida	6,2	98,02	198	77,2	-	-	-	22,8	-	
Mauritanie	Boudjerie	6,2	97,89	2,11	84,00	-	-	-	16,00	-	**Fouteye M.et *al.*,2014**
	Sel Medina	7,5	98,27	1,73	74,8	-	-	-	25,2	-	
	sijoumen	5,00	97,89	2,11	86,8	-	-	-	13,2	-	

Conclusion

Conclusion

Notre travail a intéressé la variation du taux des sucres chez la variété Deglet Nour de la région de Laghouat. Des analyses biochimiques ont été effectuées sur les dattes afin de savoir les variations et l'influence de la conservation sur les sucres (réducteurs et solubles) et d'autres éléments nutritifs.

Le taux de sucres réducteurs et solubles augmentent au cours de la maturité, du stade Balah jusque à la maturité complète ou les sucres atteindre 80 % (sucres solubles), aussi ils varient selon la conservation. La réfrigération présente dans ce cas les meilleures valeurs en sucres.

Les résultats montrent que la teneure en sucres (réducteurs et solubles) diminue au cours de l'exposition post conservation par le froid, donc la consommation doit être très courte après réfrigération et surtout après congélation.

La teneur en eau a une tendance à la baisse au cours de développement des dattes et elle influence sur le pH, on constate que les dattes les plus humides sont les plus acides. Les dattes poste congelées et réfrigérées sont très vulnérables à l'acidification.

Le taux des protéines a été peut variable et n'a pas influencé le taux des sucres. Ainsi, La duré de présentation post congélation n'influence pas beaucoup sur les protéines.

Le pH des dattes Deglet Nour a été en moyenne de 5,50, légèrement acide, il varie avec le stade de maturité et la conservation. Il représente le principal indicateur de dégradation des sucres des dattes juste après la sortie du congélateur et au cours de l'exposition.

D'une façon générale Deglet Nour de la région de Laghouat a été riche en sucres (réducteurs et solubles). La forte teneure des sucres confère à ces fruits une grande valeur nutritive et énergétique, la Deglet Nour de la région de Laghouat a été caractérisée par sa masse important. A fin de garder la qualité nutritionnelle et organoleptique des dattes Il faut bien contrôler les paramètres de conservation et limité la période de présentation commerciale post conservation.

Le taux de sucres des dattes a été considéré comme un paramètre de qualité. Au cours de ce travail nous avons constaté l'importante valeur des sucres et les autres éléments biochimiques des dattes, donc nous espérons dans le future de faire des analyses complémentaires comme les fibres, les sucres totaux, les enzymes et les vitamines.

Références Bibliographiques

- **AHMED J., and RAMASWAMY H. S., (2006).** Physico-chemical properties of commercial date pastes (Phoenix dactylifera). J. Food. Engineering., 76, 348-352.
- **AÏT-AMEUR L., (2001).** Analyse du processus de diffusion des sucres, des acides organiques et de l'acide ascorbique dans le système : Mech-Degla/Jus de citron. Mémoire de magister. Option génie Alimentaire. Boumerdes, 80 p.
- **AL-EID S. M., (2006)**. Chromatographicseparation of fructose from date syrup. Int. J. Food. Sci. Nutr., 57, 83-96.
- **AL-GBOORI B., and KREPL V., (2010).** Importance of date palms as a source of nutrition. Journal. Agricultura. Tropicaet. Subtropica., 43 (4), 341 – 347.
- **AL-GBOORI B., and KREPL V., (2010).** Importance of date palms as a source of nutrition. Journal. Agricultura. Tropicaet. Subtropica., 43 (4), 341 – 347.
- **AL-HOOTI S. N., SIDAV J. S., ALSAQER J. M.,** and **AL-OTHMAN A. (2002).** Chemical Composition and Quality of Date Syrup as Affected by Pectinase, Cellulose Enzyme Treatment. Biotechnology, Department Kwait, Institute for Scientific Research Safa Kowait : 215-220.
- **AL-HOOTI S. N., SIDAV J. S., ALSAQER J. M., and AL-OTHMAN A**., **(2002).** Chemical Composition and Quality of Date Syrup as Affected by Pectinase, Cellulose Enzyme Treatment. Biotechnology, DepartmentKwait, Institute for Scientific ResearchSafaKowait : 215-220.
- **ANONYME., (2002).** Statistiques agricoles : Superficies et productions. ministère de l'agriculture et du développement rural. Série A, 5-6pp.
- **BAIZ., et GIRARD., (1995) .** Guide pour la description des sols. école Techniques
- **BARREVELD WH.,FAO, (1993).** Agricultural Services Bulletin N° 101, Date Palm Products. FAO, Rome, 39 p.
- **BELGUEDJ M., (2001)**. Caractéristiques des cultivars de dattes dans les palmeraies du Sud-Est Algérienne. INRAA El-Harrach N° 11, Alger, 289 p.
- **BELGUEDJ M., (2002).** Caractéristiques des cultivars de dattiers dans les palmeraies du SudEst Algérien. Revue : Les Ressources Génétiques du Palmier Dattier., 245 – 251.
- **BELGUEDJ M., (2007) .**Evaluation du sous-secteur des dattes en Algérie., INRAA ElHarrach.60P.
- **BEN NAMIA A., MESSAOUDI B., (2006).** Contribution à l'étude de la composition des dattes « Deglet Nour » et « Ghars » dans le pédo-paysage de la cuvette de Ouargla, mém. de diplôme d'études supérieur en biochimie.Ouargla, 4-5-6 p.
- **BEN SAYEH F., (2014).** Influence des conditions des conditions de stockage au froid des dattes su leur qualité organoleptique dan la région des Ziban (Cas des dattes variété Deglet Nour).mémoire magister.uni Ouargla, 99p.
- **-BENAMARA S., CHIBANE H., ET BOUKHLIFA M. (2004)**. Essai de formulation d'un yaourt naturel aux dattes. Revue Industrie Agricole et Alimentaire. Actualités techniques et scientifiques, N°1. 11-14p.

- **BENAMARA S., GOUGAM H., AMELLAL H., DJOUAB A., BENAHMAD-DJILALI, A., and NOUI Y. (2008).**Sometechnologicproprieties of common date (Phoenix dactelifera L), fruits. Am. Journal. Food. Technol., 3 (2), 79 – 88.
- **BENSAYAH F., (2014).** Influence des conditions de stockage au froid des dattes sur leur qualité organoleptique dans les zibans (cas de la variété DegletNour). Mémoire de Magister, Département des Sciences Agronomiques, Université de Ouargla.
- **BOTES P., ET ZAID A., (1999)**. Climaticrequirements of date palm, Date palm cvultivation, FAO, Rome, 58-107.
- **BOUABIDI H., REYNES M., ROUISSI M. B. (1996)**. Critères de caractérisation de quelque cultivars de palmier dattier de sud tunisienne. INRAT, 69 :73-87.
- **BOUAZIZ S., OULD EL HADJ. M D. (2010)**. Contribution à l'étude des caractéristiques physico-chimiques et biochimiques de quelques types de vinaigres traditionnels de dates obtenues à partir de quelques variétés de la région de Ouargla, Annales des Sciences et Technologie.,. 2 (1) , 81 -80.
- **BOUKHIAR A. (2009).** Analyse du processus traditionnel d'obtention du vinaigre de
- **CHAIRA N., FERCHICHI A., MRABET A. ET SGHIROUN M(2007)**Chmical composition of Pakistan journal of Bilogical Science 10(13) :2202-2207 .

  cultivars Timjouhert et Adela , Bent Qbala. Master ; Université KASDI MERBAH Ouargla.4,07 p
- **DANIEL M., 2013.** Les différents moyens de conservation des aliments. Refrigeration Supplies Distributor. p :10.
  dattes tel qu'appliqué au sud algérien : essai d'optimisation. Ed. Universitaire MoHamedBougara, Magister : Technologie alimentaire : Boumedès.
- **DAWSON WH., ATEN ,H., 1963.** Récolte et conditionnement des dattes. Ed. F.A.O. pp : 11-12-26-29-35,115-116.
- **Djerbi, M. (1994).** Récolte des dattes. Précis de phéniciculture, FAO, Tunis, 101-109.
- **EL HADRAMI A., and AL-KHAYRI J. M. (2012).**Socioeconomic and traditional importance of date palm. Emir. J. Food. Agric., 24 (5), 371-385.
- **ELLEUCH M., BESBES S., ROISEUX O., BLECKER C., DEROANNE C., DRIRA N., and ATTIA H. (2008).** Date flesh: Chemical composition and characteristics of the dietary fibre. Food. Chem., 111, 676-682.
- **EL-OGAIDI A. K. H. (1987).** Dates and Confectionery Product. F.A.O, Rome : 1 – 25.
- **EL-OGAIDI A. K. H. (2000)**. Le palmier dattier science technologique Agronomique et industrielle. Ed. Dar ezahran, Oman.
- **-Espiard E. (2002).** Introduction à la transformation industrielle des fruits. Ed. Tech et Doc. Lavoisier, Paris. pp 147-155.
- **FALQUET J., HURNI J.P. (1996).** Spiruline, Aspects Nutritionnels. Antenna Technologies: 26 p.
- **FAO., (2010)**. Organisation Des Notions Unies Pour L'alimentation et L'agriculture .Rome. Italie. 2010.
- **FAVIER J.C., IRELAND R.J., TOQUE C., FEINBERG M., (1995)**. Répertoire général des aliments. Ed. Tec et Doc-Lavoisier, INRA, p 897.

- **FOROUZAN S, RAHIMIRAD A and BANAFSHECHIN E. (2012).** Survey of Iranian Date Palm Concentrate Chemical Characteristics. Middle-East Journal of Scientific Research., 12 (7): 1009-1011.
- **FOUTEYE M.,SAMB A., BOUNA Z.O VALL M.O., DJEH T.O.AND BOUKHARY A.O. M.,(2014).** Assessment of physicochemical diversity in frut of Mauritanian date palm (*Phonix dactylifera L.*) cultivars. African Journal of Agricultural Research 9(28) :2167-2176.
- **GHAZI , F et TEFFHI, M., 2007.** Mise en valeur et étude de l'utilité technologique de la fermentation de dattes «cas de la variété Hnira». Mémoire d'Ingéniorat d'Etat en sciences alimentaire, Mascara, pp : 3-6-9-21.
- **GRIZA H., (2016).**Effet de la congélation sur la valeur nutritive de la variété Daglet Nour de l'oasis d'El-Mnia. Mém. Mas. univ. Laghouat. 51,30p.
- **HANACHI S., KHITRI D., BENKHALIFA A., BRAC DE PERRIERE R.A, 1998-** Inventaire variétal de la Palmeraie Algérienne. 225 p.
- **HASNAOUI A., ELHOUMAIZI M., ASEHRAOUI A., SINDIC M., DEROUANNE C., AND HAKKOU A., (2010).** Chemical composition and microbial quality of dattes grown in figuin oasis of Morocco. International Journal of Innovation and Applied Studies 2(12) :311-314.
- **KHADRAOUI A. (2004)** :Eaux et sols en Algérie: gestion et impacte sur l'environnement, Houma. Master université KASSDI Merbah Ouargla. 392 p.
  l‟horizon 2010. Options méditerranéens. Série A numéro 28. Ed., CIHEAM. Montpelier France, pp 23-44.
- **MA/DSAEE.,(2001)**Statistiques agricoles : Superficies et productions. Ministère de l'agriculture et du développement rural. Série A, 5-6 pp.
- **MAATALLAH S., (1970)**. Contribution à la valorisation de la datte algérienne .Thèse d'ingéniorat INA El Harrach, 72p.
- **MAATALLAH S., (1970).** Contribution à la valorisation de la datte algérienne. Mémoire d'Ingénieur d'Etat en Agronomie. I.N.A. El Harrach. pp : 37-38 et 72- 77.
- **MESSAID H., (2008).** Optimisation du processus d'immersion - rehydratation du système dattes seches - jus d'orange. Thèse Magistère en Génie Alimentaire. Ed.Université M'HAMED BOUGUERA-Boumerdes.
- **MESSAID H., (2008).** Optimisation du processus d'immersion - rehydratation du système dattes seches - jus d'orange. Thèse Magistère en Génie Alimentaire. Ed.Université M'HAMED BOUGUERA-Boumerdes.
- **MESSAR E. M., (1996).** Le secteur phoénicicole algérien : situation et perspectives à
- **Mikki M. S., (2000)**. Date Palm post-Harvestprocessingtechnology in Saoudi Arabia. In : Hamdan, I. Y. (ed.), Hegazi, N.A. (ed.), Date palm : post-Harvestprecessigtechnology, FAO,Rome, 114-145.

- **MIMOUNI Y., (2009).** Mise au point d‟une technique d‟extraction de sirops de dattes ; comparaison avec les sirops à haute teneur en fructose (HFCS) issus de l‟amidonnerie. Mémoire de Magister.
- **MOKHBER M. J., ALEMZADEH I.. and VOSSOUGHI M., (2008).** OPTIMIZATION OF HFDS PRODUCTION FROM DATE SYRUP. Archive of SID., 21 (2), 127 – 134.
- **MUNIER P., (1973).** Le palmier dattier, techniques agricoles et productions tropicales. Ed maison neuve et la rosse, Paris.
- **MUNIER P., (1973).** Le palmier dattier. Techniques agricoles et productions tropicales Ed. Larousse, Paris: 221p
- **NAGOUDI D., (2014) .** Effet de la congélation sur les caractéristiques des dattes de Pratiques. Paris, INRA. 456 p.
- **RICHARDE R., (1972)** . Eléments de biologie végétale. Fou Cher, Paris, 164 p.
- **SAWAYA W, N., KHATCHDOURIAN H., KHALILJ., 1982.**Growth and chemicalcharacterization of threeSaudi dates cultivar s various stages of development. Can.ins. Food Sci. Technol. J., pp : 16, 87-91 .
- **SAWAYA W. N., SAFI W.M., AL-SHATA. And El-MOHAMMAD H., (1983).** Fruit growth and composition of khadarisillaj and sifri date cultivars grown in SaudiArabia. Actes du Colloque ″The First Symposium on The Date Palm″, King FaisalUniversity, Al-Hassa Kingdom of SaudiArabia : 202-210.
- **SAYAH Z., (2008).** Contribution à l’étude des caractéristiques physico-chimiques et biochimiques des dattes sèche, molles, et demi-molles de la cuvette de Ouargla. Mémoire Magistère en biologie. Université KasdiMerbah, Ouargla: 71p
- **SIBOUKEUR O., (1997).** Qualité nutritionnelle, hygiénique et organoleptique du jus de dattes. Thèse Magister en Sciences Alimentaires, INA.
- **SIDHU J. S., AL-SAQER J. M., AL-HOOTI S.N. and AL-OTHMAN A., (2003).** Quality of pan bread made by replacing sucrose with date syrup produced by using pectinase / cellulose enzymes. Plant Foods Human Nutr., 58, 1-8.
- **YAHIAOUI K., (1998).** Caractérisation physico-chimique et l’évolution du brunissement de la datte Deglet Nour eu cours de la maturation Mém.Mag.INA. El-Harrach,103p .

Annexes





Photo05 : préparation des échantillons

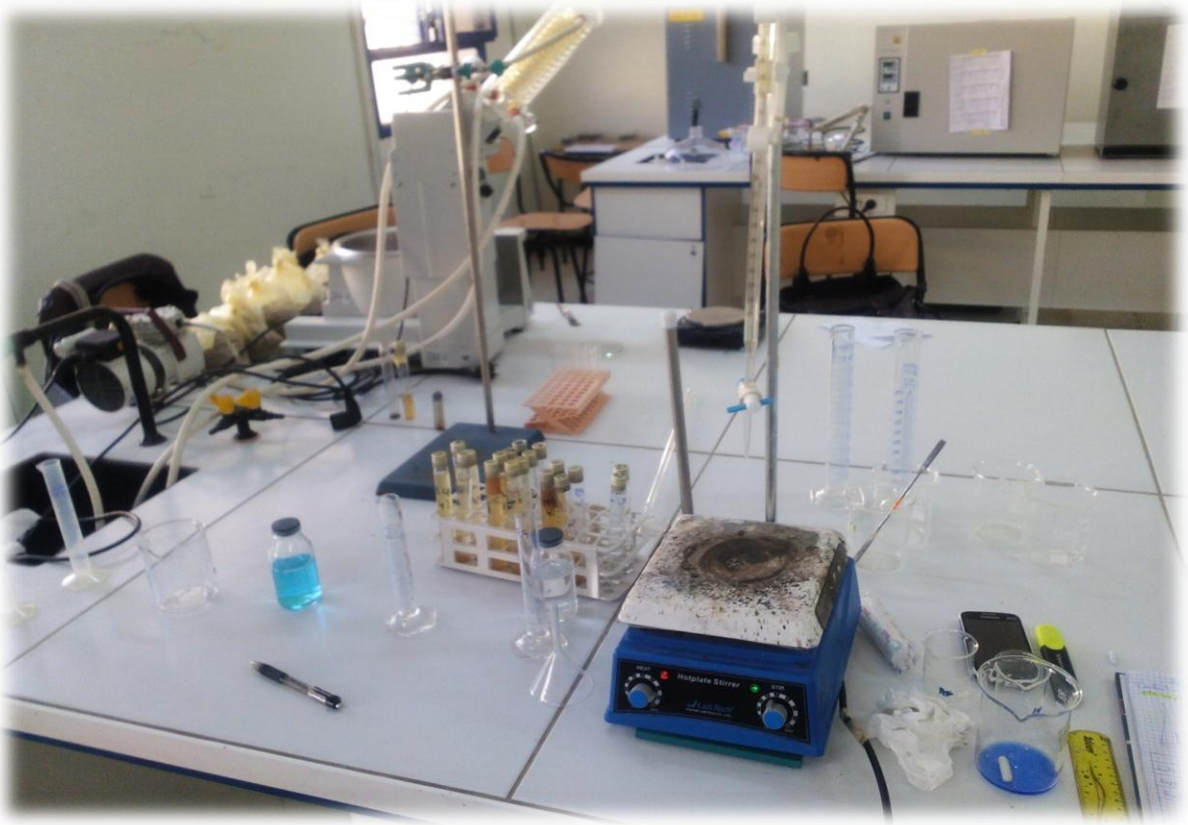


Photo 06 : dosage de sucres réducteurs (originlae2017)

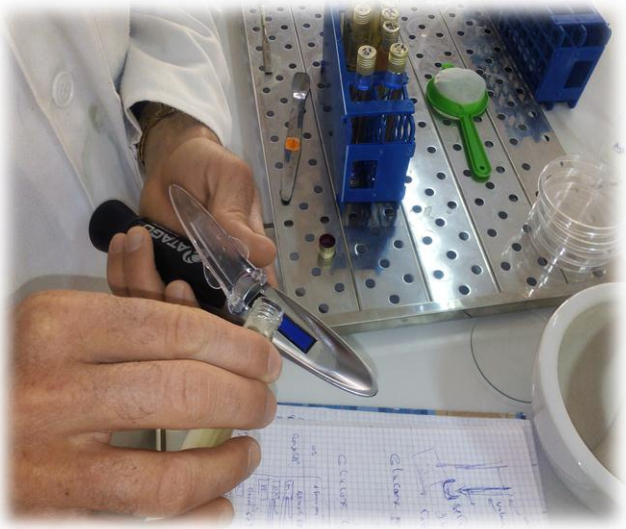




Photo07 : Dosage des sucres solubles par le réfractomètre(originlae2017)



Photo 08:pH-mètre (originlae2017)

Variation du taux des sucres chez les dattes de la variété Deglet Nour.

La datte est un aliment de grande valeur énergétique qui fait l'objet d'une activité commerciale importante, en particulier la variété Deglet Nour. L'objectif de ce travail a été d'analyser la variation du taux des sucres et d'autres éléments biochimiques de la variété Deglet Nour. L'échantillonnage a été effectué en 2016 sur les dattes du même régime de la variété Deglet Nour dans la région de Laghouat. Les résultats montrent que le taux des sucres ainsi que les autres éléments biochimiques ont été variable au cours de la maturation et avec la conservation et la duré d'exposition commerciale.

La teneur en sucres (solubles) atteindre jusque a 80,35% au stade mature, la teneure en eau a été plus élevé au stade Balah (30,86%) après elle tende a la baisse au cours de la maturation, la masse a été très importants (13,37g). Concernant les protéines (1,22 %) et la matière minérale (2,21%) a présenté des faibles valeurs. tout ses caractéristiques ont été variable avec la conservation et le stade de maturation. on constat que la réfrigération c'est le moyen le plus efficace pour conserver les éléments nutritives, si on consomme les dattes immédiatement.

Ces résultats nous encouragent de faire d'autres recherches sur les autres éléments nutritifs de cette filière très importante au niveau sociologique et économique.

Mots clés : Dattes, Deglet Nour, sucre, congélation, réfrigération.

Variation of sugar content in the dates of the Deglet Nour variety.

The date is a food of high energy value which is the subject of a significant commercial activity, in particular the variety Deglet Nour. The aim of this work was to analyze the variation in the level of sugars and other biochemical elements of the Deglet Nour variety. The sampling was carried out in 2016 on dates of the same regime of the Deglet Nour variety in the region of Laghouat.

The results show that the sugar content as well as the other biochemical elements were variables during maturation and with the conservation and commercial exposure duration.

The sugar content (soluble) reached up to 80.35% in the mature stage, the water content was higher in the Balah stage (30.86%) after it tended to decline during maturation, the mass was very important (13.37g). Concerning proteins content (1.22%) and mineral matter (2.21%) showed low values. All this characteristics were variable with the conservation and the stage of maturation. refrigeration is the most efficient way to conserve nutrients if the dates are consumed immediately.

These results encourage us to do further research on the other nutrients of this very important sector at sociological and economic level.

Key words: Dates, Deglet Nour, sugar, freezing, refrigeration.

تغير كمية السكريات في تمور نوعية دقلة نور

التمر غذاء ذو قيمة طاقوية عالية الشيء الذي يجعل منه نشاط تجاري جد مهم بالأخص نوعية دقلة نور

الهدف من خلال هذه الدراسة تحليل كمية السكريات و بعض المكونات الكيميائية و الحيوية لنوعية دقلة نور، حيث تم اخذ العينات في سنة 2016 من نفس عرجون التمر من نوعية دقلة نور من منطقة الأغواط.

هذه الدراسة تبين ان كمية السكريات و كذالك العناصر الكيميائية تتغير مع مراحل النضج مع نوعية الحفض و مدة العرض للزبائن.

نسبة السكريات(الذائبة) وصلت في حدود(80, 35%) في مرحلة النضج، في مرحلة البلح (30, 86%) و بعد ذالك تنخفض تدريجيا مع مرحلة النضج، الكتلة جد مهمة (13.37%)، و فيما يخص البروتينات (1.22%) المواد المعدنية (2.21%)حيث كانت اضعف قيمة، كل هذه الخصائص تتغير مع الحفظ، و مراحل النضج. من خلال هذه الدراسة نستخلص إن التبريد هي الوسيلة الفعالة للحفاظ على العناصر الغذائية للتمور.

هذه النتائج تشجع على البحث و دراسة العناصر الغذائية لهذا القطاع الهام على المستوى الاجتماعي و الاقتصادي.

كلمات دلالية : التمر،دقلة نور،السكريات ،التجميد،التبريد،