



Université Mohamed Khider Biskra  
Faculté des sciences exactes et sciences de la nature et de la vie  
Département des sciences de la nature et de la vie

# MÉMOIRE DE MASTER

Domaine : Sciences de la nature et de la vie  
Filière : Sciences biologiques  
Spécialité : Biotechnologie et valorisation des plantes  
Réf. : .....

---

Présenté et soutenu par :  
**OUACIFI Ouissam et BENDAHMANE Khaoula**

Le : .....

## Thème

**Conservation par réfrigération des dattes de la  
région de Biskra : évaluation des critères de la  
qualité**

---

### Jury :

Mme. GAOUAOUI Randa	MCB	Université de Biskra	Rapporteur
Mme. Guellati Cherifa	MAA	Université de Biskra	Président
Mme. KRIKER Soulef	MAA	Université de Biskra	Examineur

Année universitaire : 2022 - 2023

## Remerciements

*Avant tout, nous remercions ALLAH le tout puissant de nous avoir accordé la force, le courage et la patience pour terminer ce travail.*

*Au terme de cette étude, mes reconnaissances respectueuses vont d'abord à Mme **Gaouaoui Randa**, pour avoir accepté de m'encadrer ainsi que pour ses précieux conseils et orientations, sa disponibilité, sa gentillesse, sa modestie et pour l'intérêt bienveillant manifesté pour mon travail.*

*J'adresse mes plus vifs remerciements aux membres du jury qui ont accepté d'évaluer ce modeste travail.*

*Je désire aussi un grand merci à les ingénieur de laboratoire  
A tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin à réaliser ce travail, je dis merci.*

## **Dédicaces**

*J'ai l'honneur de dédie ce modeste travail tous d'abord à*  
**Mon père**

*L'homme idéal, il est la source de ma force tout au long de mes années d'études « je lui  
souhaite une longue vie et une bonne santé ».*

**Ma très chère mère**

*Le plus beau paradis de ma vie, source de tendresse et de sourire, secret de mon succès  
et demon bonheur, "Je lui souhaite un bon et éternel repos"*

**Mes chères sœurs :** *Siham ,Soulef ,Kenza, Nessrine.*

**Mon cher frère :** *Bachir*

**Mon fiancé** *qui a toujours été là à me soutenir et m'encourager.*

**A mon binôme :** *Khaoula Bendahmane*

**Ceux que je porte dans mon cœur :** *Manel Tassa., Maroua salmi*

## **Ouissam**

*J'ai l'honneur de dédie ce modeste travail tous d'abord à :*

**Mon père**

*L'homme idéal, il est la source de ma force tout au long de mes années d'études « je  
lui souhaite une longue vie et une bonne santé »*

**Ma très chère mère**

*Le plus beau paradis de ma vie, source de tendresse et de sourire, secret de mon succès  
et demon bonheur, "Je lui souhaite un bon et éternel repos"*

**Ma chère sœur:** *Ilham*

**Mes chers frères :** *Bachir, Abd eldjilil ,younes,Mabrouk*

**Mon fiancé Med Badr Eddine Dernoun** *qui a toujours été là à me soutenir et m'encourager*

**Khaoula**

# Table des matières

Remerciements	
Dédicace	
Table des matières	
Liste des tableaux.....	I
Liste des figures.....	II
Liste des abréviations.....	III

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

## Première partie Synthèse bibliographique

### Chapitre 1 : La phoeniciculture en Algérie et aux Ziban

1.La phoeniciculture en Algérie et aux Ziban.....	5
1.1. La phoeniciculture en Algérie.....	5
1.2. La phoeniciculture aux Zibans.....	6
1.2.1. Présentation de la région des Zibans.....	6
1.2.2. Aire phoénicole.....	6

### Chapitre 2 : Palmier dattier et les dattes

2.1.palmier dattier.....	9
2.1.1. Définition du palmier dattier.....	9
2.1.2. systématique.....	9
2.1.3.Cycle de développement :.....	10
2.1.4. Voie de multiplication du palmier dattier.....	10
2.2. Variétés de dattes.....	10
2.2.1. Deglet Nour.....	10
2.2.2. Variétés couramment utilisées.....	10
2.2.3. Classification de datte.....	11
2.2.4. Formation et évolution de datte.....	11
2.3. Composé phénolique.....	12
2.3.1. Polyphénols.....	12
2.3.2. Flavonoides.....	12
2.4. Conservation des dattes par la réfrigération.....	12
2.5. Evaluation des critères de la qualité des dattes.....	13
2.6. Normes Algérienne d'évaluation de la qualité.....	13

## Deuxième partie: Partie expérimentale

### Chapitre 3 :Matériel et méthodes

3.Méthodologie de travail .....	17
3.1. Situation géographique de la wilaya de Biskra.....	17
3.2. Présentation de la zone d'étude (région de El hadjeb ).....	17
3.3. Déroulement de l'enquête et mode de questionnaire .....	19
3.3.1. Coordonnées du responsable de l'entrepôt frigorifique.....	19
3.3.2. Coordonnées de l'entrepôt frigorifique.....	19
3.3.3.Température de stockage.....	19
3.3.4. Intervention technique .....	19
3.3.5. Evaluation de la qualité des dattes .....	19
3.3.5.1. Caractéristiques morphologiques .....	19
3.3.5.2. Caractéristiques morpho-métriques.....	20
3.3.5.3. Caractéristique organoleptique .....	20
3.3.5.4. Caractéristiques physiques .....	20
3.3.5.5. Analyses biochimiques des dattes .....	20
3.3.5.5.1. Préparation de l'extrait aqueux (EA ).....	20
3.3.5.5.2.Polyphénols totaux. ....	20
3.3.5.5.3.Flavonoïdes totaux.....	21
3.3.5.5.4. Evaluation de l'activité antioxydant (DPPH).....	22

### Chapitre 4 : Résultats et discussion

4.1. Coordonnées du responsable de l'entrepôt.....	24
4.1.1 Niveau intellectuel .....	24
4.1.2. Durée d'expérience.....	24
4.1.3. Age.....	25
4.2.. Coordonnées de l'entrepôt frigorifique.....	26
4.2.1. Respect des normes d'hygiènes et de stockage.....	26
4.2.2.Nombre d'étage .....	26
4.2.3. Espace entre ranger (lignes).....	26
4.2.4. Capacité et volume de stockage.....	26
4.3. Température.....	26
4.4. Intervention technique.....	26
4.5. Evaluation de la qualité des dattes.....	27
4.5.1. Caractéristiques morphologiques.....	27
4.5.2. Caractéristiques morphométriques des dattes.....	28
4.5.3. Caractéristiques organoleptiques .....	30
4.5.4. Caractéristiques physique .....	31
4.5.5. Analyses Biochimiques des dattes .....	31

4.5.5.1. Dosage des Polyphénols totaux.....	31
4.5.5.2. Flavonoïde totaux.....	33
5.5.6. Activité antioxydant (DPPH).....	33
Conclusion.....	37
Bibliographie.....	40

Annexes

Résumés

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1</b> : Caractéristiques morphologiques des dattes conservées par réfrigération.....	27
<b>Tableau 2</b> : Caractéristiques morphométriques des dattes conservées par réfrigération. ....	28
<b>Tableau 3</b> : Rapport pulpe /Datte (%) et noyau/pulpe (%).....	29
<b>Tableau 4</b> : Caractéristiques organoleptiques des dattes réfrigérées.....	30
<b>Tableau 5</b> : Valeurs des IC50 du DPPH.....	35

## Liste des figures

<b>Figure 1</b> : Carte de la wilaya de Biskra (DPAT, 2012) .....	6
<b>Figure 2</b> : Palmier dattier phœnix dactyliferaL.,( photo originale ) .....	9
<b>Figure 5</b> : Situation de chambres froides .....	18
<b>Figure 3</b> : Carte de la situation géographique de la wilaya de Biskra par rapport a l'Algérie (Google maps) .....	18
<b>Figure 4</b> : Carte de la situation géographique de la wilaya de Biskra par rapport a l'Algérie (Google maps) .....	18
<b>Figure 6</b> : Le niveau intellectuel des responsables de chambres froides .....	24
<b>Figure 7</b> : la durée d'expérience des responsables de chambres froides .....	25
<b>Figure 8</b> : Fréquence d'âge .....	25
<b>Figure 9</b> : Courbe d'étalonnage des polyphénols totaux .....	32
<b>Figure 10</b> : Courbe d'étalonnage des flavonoïdes totaux .....	33
<b>Figure 11</b> : Courbe d'étalonnage d'acide ascorbique .....	34
<b>Figure 12</b> : Concentration d'extrait de datte conservée par réfrigération. ....	34



## Liste des abréviations

$\geq$  : égale ou supérieure

**C** : Celsius

**Cm** : centimètre

**DN** : Deglet-Nour

**g** : gramme

**h** : hectares

**Km2** : kilomètre carré

**large N** : largeur de noyau

**large p** : largeur de la pulpe

**long N** : longueur de noyau

**long p** : longueur de la pulpe

**mg** : milligramme

**pd** : Palmiers dattiers

**PD** : poids de la datte

**PN** : poids de la noyau

**PP** : poids de la pulpe

**Qx** : Quintaux

**ug** : microgramme

# **Introduction**

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) est considéré comme l'arbre de la région désertique connue pour son climat chaud et sec. En raison de sa praticité alimentaire, écologique, sociale et économique, le palmier dattier est l'arbre fruitier préféré des habitants des oasis (Tirichine, 2010).

Le fruit de la datte a longtemps été un élément très important dans l'alimentation humaine et animale (Tajini *et al.*, 2020). C'est un excellent aliment à haute valeur nutritionnelle et énergétique et une bonne source de fibres et de sels minéraux. Ils contiennent peu de protéines mais des acides aminés essentiels, des traces de lipides et de nombreux métabolites issus du métabolisme secondaire. Parmi ces composés les phénoliques contribuent à la régulation physiologique et ont donc des bienfaits pour la santé (Cheikh-Rouhouet *al.*, 2006). Sa production mondiale dépasse les 58 millions de tonnes, plaçant l'Algérie au quatrième rang des producteurs de dattes, Parmi celles-ci, 30% sont des dattes courantes de faible valeur marchande, principalement utilisées comme aliments pour le bétail (Faq, 2010).

Les consommateurs sont de plus en plus intéressés par la qualité des produits agricoles et alimentaires. Ces derniers cherchant notamment des produits typiques en termes de nutrition, de goût, de point de vue visuel ou de modes de production (Amsallem et Edith, 2009). Pour cette raison, depuis des temps immémoriaux, l'homme a développé son savoir-faire pour développer tous les moyens de conserver la nourriture nécessaire à la survie, notamment dans des espaces et des temps hostiles. Il met au point la première méthode de conservation est de séchage puis de salage. L'embaumement avec du sucre, du vinaigre... et l'ajout d'additifs. Et grâce à la science et à la technologie, ils a parvenu à de conservation par la réfrigération.

La réfrigération est une méthode développée depuis le 19<sup>ème</sup> siècle. L'utilisation de cette méthode est une pratique courante pour assurer une conservation prolongée pendant une longue période de temps, allant de quelques jours à plusieurs mois. En effet, le froid permet d'arrêter ou de ralentir l'activité cellulaire, les réactions enzymatiques et le développement des microbes alimentaires, en occurrence les dattes (Bensayah, 2014).

Les dattes comme tout produit alimentaire et agricoles a une durée de vie depuis la récolte jusqu'à la consommation, en passant par l'étape de conservation par réfrigération. Cette durée de vie est la période durant laquelle elles ne doivent présenter aucun signe de détérioration. Elles préservent les aspects organoleptiques, les valeurs commerciales, les qualités nutritionnelles et ne doivent présenter aucun danger, à la consommation. Autrement dit, elles ne doivent subir aucune altération de l'aspect extérieur (morphologique), sensorielles

et aucune contamination microbienne ou parasitaire ou toute anomalie sur le niveau de l'épiderme (anomalie physique) (CRCTRA, 2016). Pendant toute la durée de stockage et/ou durée de vie, elles ne doivent pas subir des changements dans le contenu nutritionnel: perte d'éléments nutritifs et thérapeutique notamment les polyphénols et les flavonoïdes totaux (Tajini *et al.*, 2020).

Ce travail a été focalisé dans le but d'étudier l'effet de la conservation par la réfrigération sur la qualité de la datte de la variété Deglet Nour. A cet effet un questionnaire a été réalisé sur 12 chambres froides situées dans la région de Biskra (commune d'El hadjeb). Des caractéristiques ; morphométriques, organoleptiques, physiques et biochimiques ont été étudié.

Ce mémoire a été organisé en trois parties :

- ✓ **La première partie** est une synthèse bibliographique présentant des généralités sur la phoeniculture en Algérie, et aux Zibans, ainsi une présentation de la datte, du palmier dattier.
- ✓ **La deuxième partie** est réservée aux méthodologies utilisées pour la réalisation de ce travail.
- ✓ **La troisième partie** est consacrée a la présentation des résultats et leurs discussion. Enfin, une conclusion résumera les différents résultats obtenus et la perspective de ce travail...

**Première partie**  
**Synthèse**  
**bibliographique**

# **Chapitre 1 : La phoeniciculture en Algérie et aux Ziban**

## **1. La phoeniciculture en Algérie et aux Ziban**

### **1.1. La phoeniciculture en Algérie**

Les palmeraies Algériennes commencent au piedmont sud de l'atlas desséchant, par les palmeraies de Biskra à l'est, du m'Zab au centre et Bni-Ounif à l'ouest. A l'extrême sud du Sahara, l'oasis de Djanet constitue la bordure méridionale de l'oasis Algérienne. C'est pour le nord-est du Sahara qu'on trouve le  $\frac{3}{4}$  du développement phoenicicole, à la province de Ziban, de Oued Righ et la région de Ouargla (Bensayah, 2014).

La palmeraie Algérienne se caractérise par une superficie complète de 170000 hectares, contre 165 000 en 2008, ce qui représente 18.7 millions de palmiers. Il convient de préciser, que la production récapitule principalement de 90 000 phoeniculteurs, et génère 128 000 emplois permanents (Bensayah, 2014).

Pour la campagne 2012-2013, une production de 8.5 millions de quintaux de dattes lève un tiers en deglet noir, contre 7.8 millions de quintaux de datte a été assimilée comme de la campagne 2010-2011 et de 6.5 millions de quintaux saisis en 2009-2010 (Bensayah, 2014)

Les statistiques agricoles de l'année 2013 font survenir des niveaux de production record dans la wilaya de Biskra, qui dispose de encore du 21% du héritage phoenicicole national quand 3 818 863 palmiers productif (Bensayah, 2014).

La production de dattes est répartie sur plusieurs wilayas. Quelques unes sont réputées telles que: Biskra, El Oued et Ouargla et d'autres le sont moins mais contribuent pour beaucoup dans la production nationale à l'instar de Ghardaïa et Adrar. Le graphique suivant montre le classement des wilayas productrices de dattes toutes variétés confondues. Il y apparaît clairement que la wilaya de Biskra se particularise par la production la plus importante (Bensayah, 2014).

La wilaya de Biskra représente 44% de la production totale soit 3 214 402 Qx. Elle est suivie par la wilaya d'El-Oued avec une production d'environ 2 200 000 Qx puis par la wilaya d'Ouargla avec une production d'environ 1 212 536 Qx (soit 14% de la production nationale) (Bensayah, 2014).

## 1.2. La phoeniciculture aux Zibans

### 1.2.1. Présentation de la région des Zibans

La région des Zibans, l'une des plus grandes oasis du désert Sahara algérien, se compose de deux entités distinctes. Celui situé à l'ouest de Biskra s'appelle le Zab Gherbi. Elle comprend administrativement les communes de Tolga, El-Ghrous, Bordj ben azouz, Lichana, Bouchegroune, Foughala et El Hadjeb, qui forment le premier groupe formant l'axe nord de l'oasis. L'axe sud de l'oasis comprend les villes suivantes : Oumeche, Mlili, Ourelal, Mekhadema et lioua. D'autre part, l'oasis du Zab chergui est située à l'est de Biskra, elle comprend les villes de Sidi Okba et Chetma et les palmeraies de Thouda, seriana et Garta (DPAT Bsikra, 2012).

Cette région fait partie du wilaya de Biskra, l'une des principales régions du Sud-est algérien. Il est situé à l'ouest de la wilaya principale de la province. Elle est bordée par les communes d'El Outaya, Branis et Mechounech au nord, et les communes d'Ain naga, El Haouch à l'est et la commune de Still qui fait partie de la province d'El Oued au Sud et par les communes de Zerzour, et Ouled Slimane faisant partie de la province de M'sila à l'ouest ainsi que de la commune de Chaiba (DPAT Biskra, 2012).

Géographiquement la zone des Ziban est située entre 34° 38' et 35° 5' de latitude nord et entre 4° 56' et 5°35' de longitude Est (DPAT Biskra, 2012).



**Figure 1** : Carte de la wilaya de Biskra (DPAT, 2012)

### 1.2.2. Aire phoenicicole



Les palmiers dattiers forment le cœur du système oasien en Algérie. La région des zibans est l'une des zones de phéniciculture les plus importantes du pays vue héritée et qualité de production. Elle a une réputation nationale et internationale et se caractérise par la production des meilleures dattes de Deglet Nour.

la superficie totale de la wilaya est de 1.024.600 h ; la surface agricole utile (SAU) est de 161.493 h, soit 15.76 % de la superficie totale. Il possède un patrimoine de palmiers dattier de 4.472.867 pd , dont 4.365.000 palmiers à haut rendement . C'est plus de 50 % du patrimoine palmier dattier situé principalement dans la zone de zab el gharbi ( Daira de Ourlal, Foughala , Tolga ) . Le nombre total de palmier de la variété DN est de 2.804.137 palmiers de la variété DN dont 2.710.000 palmiers productifs . (DSA Biskra, 2020/2021) .

# **Chapitre 2 : Palmier dattier et les dattes**

## 2.1.Palmier dattier

### 2.1.1. Définition du palmier dattier

Communément appelé (phoenix dactylifera L.) il vient du mot « phoenix » signifiant palmier dattier chez les phéniciens, et dactylifera est dérivé du terme grec « dactlos » signifiant doigt, faisant référence à la forme du fruit (Djerbri, 1994). le dattier est un arbre probablement originaire du golfe persique, ou il est cultivé dans la région chaudes et humides.C'est une espèce d'arbre dioïque, monocotylédone, appartenant à la grande famille des palmier, produisant des dattes (Gilles,2000; Mazoyer,2002).



**Figure 2** : Palmier dattier *phoenix dactylifera*L (photo originale).

### 2.1.2. Systématique

La classification botanique du palmier dattier donnée par Al-Khalifah *et al.* (2013) est présentée comme suite :

Règne : Végétal

Sous-règne : Tracheobionta (plante vasculaire)

Division : Magnoliophyta (angiosperme)

Classe : Liliopsida (monocotylédone)

Sous-classe : Arecidae

Ordre : Arecales

Famille : Areaceae

Genre : *Phoenix*

Espèce : *Phoenix dactylifera* L.

### 2.1.3. Cycle de développement

Selon Belguedj (2002), un cycle de développement de la date passe généralement par quatre phases :

- Phase I jeune : croissance et développement (5-7 ans) ;
- La deuxième phase du juvénile : période de production (30 ans) ;
- Phase III Adulte : la production commence à décliner (60 ans) ;
- Phase IV de sénescence : Diminution et la chute de la production (80 ans et plus).

### 2.1.4. Voie de multiplication du palmier dattier

Les palmiers se multiplient par deux manières, la première est sexuée (la multiplication par semis) et la seconde est asexuée (la multiplication par rejet) :

**Multiplication sexuée (par semis):** la reproduction par graine prend beaucoup de temps, produisant des sujets productifs au bout d'une dizaine d'années . le palmier dattier est une espèce dioïque, et on obtient en moyenne 50 % de sujets mâles et 50 % de sujets femelles ont des caractéristiques différentes de la mère . Cependant, des phénotypes intéressants peuvent parfois être obtenus avec ce mode de reproduction (Munier,1973).

**Multiplication asexuée (par rejet) :** c'est la méthode de propagation la plus efficace et elle est utilisée pour établir des nouvelles plantations afin de rénover les anciennes forêts de palmiers. En effet, il peut conserver complètement les caractéristiques de la plante mère , notamment le sexe, la qualité du fruit , la précocité et la capacité à former des rejets . Le nombre de rejets par arbre varie selon les espèces, allant de 1 à 30, mais en moyenne (Bouguedoura,1991) .

## 2.2. Variétés de dattes

Ils sont très nombreux et varient en goût, en concentration et en forme, Couleur, poids et taille (Belguedj, 2002). En Algérie, il existe plus de 940 variétés de dattes dont les principales sont:

### 2.2.1. Deglet Nour

Excellente variété commerciale. C'est une datte Demi-molle qui est considérée comme un La meilleur pour son apparence, sa douceur et sa saveur. A maturité, les dattes sont brun ambré et ont un exocarpe légèrement lisse. Ridé et brillant, le mésocarpe est finement texturé et légèrement fibreux (Hanachi *et al.*1998).

### 2.2.2. Variétés couramment utilisées

Ces variétés ont une importance économique moindre par rapport à la Deglet Nour. Ce

les plus répandus sont : Ghars, Degla beïda et Mech-Degla (Hanachi *et al.*, 1998).

### 2.2.3. Classification de datte

Selon Espiard (2002), la cohérence des dates est variable. Selon cette caractéristique, Les dates sont divisées en trois catégories :

- Molles : Ahmar, Kashram et Miskani
- Dattes demi-molles : Deglet-Nour , Mehjoul , Sifri et Zahidi
- Dattes séchées : Degla-Beïda et Mech-Degla , Amersi.

### 2.2.4. Formation et évolution de datte

Au cours de sont développement la datte passe par les étapes suivantes (Djerbi, 1994) :

▪**Hababuk**: Cette phase commence après la fécondation et dure environ cinq semaines. À ceci Stade au cours duquel le fruit est complètement recouvert par le périanthe et se développe lentement.

▪**Kimiri**: Il se caractérise par une couleur verte, des fruits rapidement agrandis et un rendement accru concentrations de tanins et d'amidons, légères augmentations des sucres totaux et produits séchés. Cette phase dure neuf à quatorze semaines.

▪**Khalal** : A ce stade, la couleur du fruit passe du vert au jaune clair puis au jaune, rose ou rouge selon la variété. Cette étape se caractérise par une augmentation rapide de la teneur totale en sucre, l'acidité active et la teneur en humidité diminuent en revanche. ça dure trois à cinq semaines.

▪ **Routab** : Le jaune ou le rouge du stade Khalal devient sombre ou noir. Quelques des variétés virent au vert, comme la khadraoui (Irak) et la Bouskri (Maroc). cette étape est fonctionnalité est:

- Au fur et à mesure que le taux d'humidité diminue, le fruit perd de sa rondeur.
- Les tanins fixés sous la peau ne se dissolvent pas.
- Teneur accrue en monosaccharides.

▪**Tamr** : C'est la dernière étape de maturation des dattes. Le fruit perd beaucoup d'eau et le rapport sucre/eau est élevé.

## **2.3. Composé phénolique**

### **2.3.1. Polyphénols**

La datte renferme des métabolites secondaires dits composés phénoliques. l'analyse qualitative des composés phénoliques de la datte a révélée la présence des acides cinnamiques, des flavones, des flavanones et des flavonols (Mansouri *et al.*,2005). Selon Henk *et al.*, (2003), les polyphénols jouent un rôle important dans le corps : ils ont des effets anti-inflammatoires, antioxydants, abaissent la tension artérielle et renforcent le système immunitaire.....etc.

Et possède une fonction principale attribuée a ces composés chez les végétaux est la protection contre les pathogènes et les herbivores ainsi que la limitation des dommages dus aux radiations (Lebham, 2005). pourraient aussi exercer des effets protecteurs contre les maladies hormonodépendantes telle que l'ostéoporose en modulant la réponse aux œstrogènes endogènes (Scalbert et Williamson, 2000).

### **2.3.2. Flavonoïdes**

Du latin flavus, jaune, sont des substances généralement colorées très répandues chez les végétaux : on les trouve dissoutes dans les vacuoles à l'état d'hétérosides ou comme constituant des plastes particuliers, les chromoplastes (Guignard, 2001). Les flavonoïdes sont des pigments responsables de la coloration des fleurs, des fruits et des feuilles. Ils sont universellement présents dans la cuticule foliaire et dans les cellules épidermiques de feuilles, ils sont susceptibles d'assurer la protection des tissus contre les effets nocifs des rayonnements UV (Hadi, 2004). Ils sont impliqués dans la réaction de défense du palmier dattier contre le bayoud, maladie infectieuse due a un champignon telle que *Fusarium oxysporum* (Daayf et al., 2003).ils sont aussi responsables des qualités sensorielles et alimentaires des aliments végétaux. L'astringence et l'amertume des nourritures et des boissons dépendent de leurs teneurs (Lugasi et al., 2003).

## **2.4. Conservation des dattes par la réfrigération**

La réfrigération consiste à conserver les aliments à basse température, près de le point décongélation de l'eau, mais toujours positif. En général, réfrigérer entre 0°C et +4°C environ a ces températures, le taux de croissance des micro-organisme la nourriture a ralenti. Le froid ne détruit pas les toxines ni les microbes peut être contenu dans les aliments. La plupart des micro-organismes existent par conséquent, ils peuvent reprendre leurs activités une fois la température appropriée rétablie. Ainsi, la réfrigération permet une conservation à court ou moyen terme des aliments périssables (Bensayah, 2014).

. Il existe trois règles fondamentales à respecter dans l'application du froid :

- ✓ la réfrigération doit s'appliquer à des aliments sains au départ ;
- ✓ le refroidissement doit être fait le plus tôt possible après la récolte ;
- ✓ la réfrigération doit être continue tout au long de la filière de distribution : la chaîne du froid ne doit pas être interrompue. (Bensayah,2014).

### **2.5. Evaluation des critères de la qualité des dattes**

Selon Debabeche K . et Debabeche M. (2019), la datte se caractérisent par des grandes variations d'aspect et de qualité finale (qualité inhérent) en terme de la taille et le goût, la texture, La couleur, la forme, et aussi le rapport noyau / pulpe et l'uniformité de la couleur et des dimensions du fruit. Aussi d'une part la caractéristique biochimique et physicochimique. Il existé également d'autres critères de qualité déterminés par des influences externe:

- ✓ La présence des parasites vivants, quelques soient leurs stades de développements.
- ✓ La présence d'attaques de parasites visibles à l'œil nu, y compris d'insectes. et/ou acariens morts et de leurs résidus ou déjections.
- ✓ La présence de filaments de moisissure visibles à l'œil nu et de fermentation.
- ✓ La présence de défauts, qui peuvent inclure une décoloration, une peau éraflée, les coups de soleil, les taches, les déformations...etc.
- ✓ La présence d'infestation par les insectes, les corps étrangers, les résidus des pesticides, les moisissures et les pourritures..(Normes CEE-ONU DDP-08, 2015).

### **2.6. Normes Algérienne d'évaluation de la qualité**

Selon les critères établis par le ministère algérien de l'agriculture dans l'arrêté interministériel du 17 Novembre 1992 pour les variétés connues: Les dattes sont considérées comme de qualité physique et biochimique acceptable lorsque les normes suivants sont remplis (BOUSDIRA, 2007) :

- ✓ Aucune anomalie et non endommagée.
- ✓ Poids de la datte  $\geq 6$  grammes.
- ✓ Poids de pulpe  $\geq 5$  grammes.
- ✓ Longueur  $\geq 3,5$  centimètre.
- ✓ Diamètre  $\geq 1,5$  centimètre.
- ✓ PH égal ou supérieur à 5,4.
- ✓ Humidité comprise entre 10 – 30%.
- ✓ Teneur en sucre  $\geq 65\%$  du poids sec.

# **Deuxième partie**

## **Partie expérimentale**



# **Chapitre 3 :**

# **Matériel et méthodes**

Nous allons présenter dans ce chapitre la conservation par réfrigération des dattes de la région de Biskra (Cas de la commune d'El hadjeb) : évaluation des critères de la qualité. et la méthodologie de l'enquête.

### **3. Méthodologie de travail**

#### **3.1. Situation géographique de la wilaya de Biskra**

Biskra, ou " la Reine des Zibans ", est une ville située à l'est du pays (figure 03), plus précisément au sud de l'Aurès qui forme sa limite naturelle au nord. Il se trouve à environ 420 kilomètres de la capitale Alger, couvrant une superficie de 21 509,8 kilomètres carrés, représentant 1 % de la superficie totale du pays. Il s'étend au sud jusqu'à Début de la Ceinture des Chotts (chotts Melghir) et vers le sud-ouest jusqu'au Grand Erg oriental. La wilaya de Biskra est délimitée par la wilaya de Batna au nord, la wilaya de Msila au nord-ouest, la wilaya de Djelfa au sud-ouest, la wilaya d'El Oued au sud-est, la wilaya de Khenchla et la wilaya de Ouargla à l'est et au sud (figure 04). Biskra est la plaque tournante du nord et du sud de l'Algérie. D'un point de vue morphologique et bioclimatique, il forme une zone de transition. Ce passage se forme abruptement au pied de l'Atlas saharien, d'un terrain assez haut et accidenté au nord à un terrain de plateau légèrement incliné vers le sud (Bougherara et Lacaze, 2009).

Dans ce travail , nous avons choisis d'étudier les chambres froids dans cet wilaya, plus précisément dans la commune El Hadjeb. Nous avons identifié leurs emplacements a l'aide de google maps (figure 05)

#### **3.2. Présentation de la zone d'étude (région de El hadjeb )**

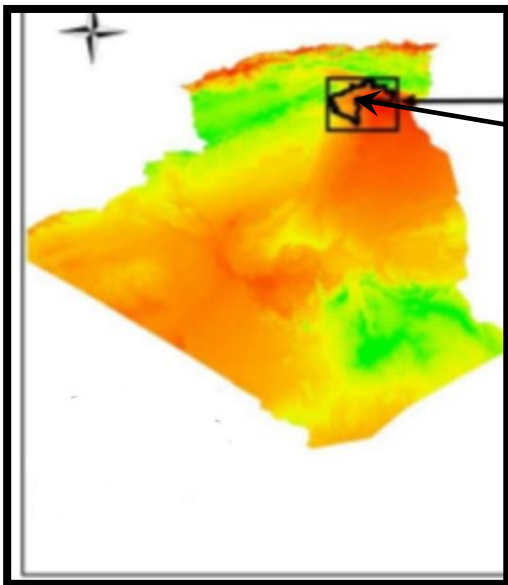
la commune de EL hadjeb est située dans la wilaya de Biskra en Algérie ,C'est une région riche en palmiers et en production et le commerce de dattes de bonne qualité , son siège est à 12km du centre de la wilaya , Elle est située au Sud-est Algérien , Environ 318 km de la capitale Alger , Elle s'étend sur une superficie de 20875 hectares , Son altitude est de

146 m , caractérisée par un climat désertique sec et chaud . Elle est limitée au Nord par daïra de EL Outaya et Tolga , à l'Est par commune de Biskra , au Sud par les daïra de Oumache, , à l'ouest par daïra de Tolga .

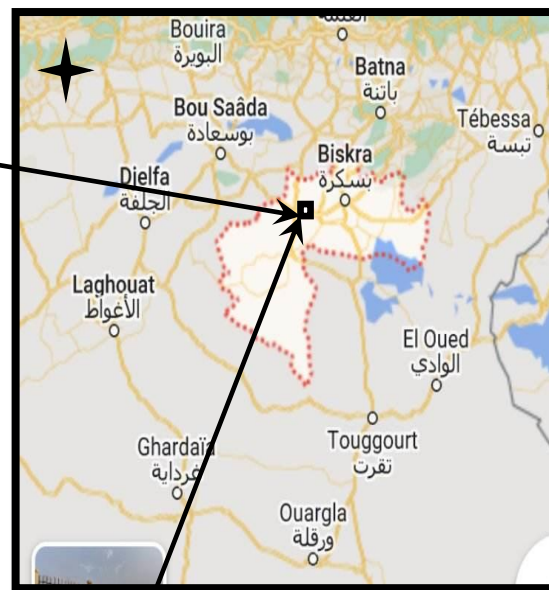
✓ Situation Géographique :

- Cordonnées : 34°47'25'' nord ,5°35'49''est

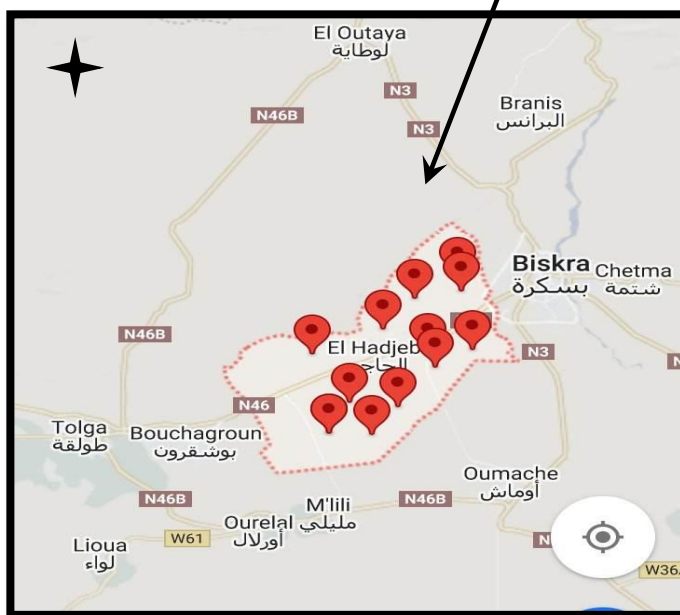
- Superficie : 208.75km



**Figure 4** : carte de la situation géographique de la wilaya de Biskra par rapport a l'Algérie (Google maps)



**Figure 3** : carte de la situation géographique de la wilaya de Biskra par rapport a l'Algérie (Google maps)



**Figure 5** : situation géographique de la région d' El hadjeb

### **3.3. Déroulement de l'enquête et mode de questionnaire**

Le travail mené est un questionnaire (Annexe01) portant sur la situation de la conservation par réfrigération des dattes de la région de Biskra, cas de la commune de El hadjeb : évaluation des critères de la qualité. Nos enquêtes ont été réalisées au niveau de 12 entrepôts frigorifiques de stockage des dattes. Elles ont été menées à travers des entretiens avec les propriétaires et responsables des entrepôts frigorifiques et des visites de terrain sur les lieux de stockage dans cette région. Elles ont principalement porté sur :

#### **3.3.1. Coordonnées du responsable de l'entrepôt frigorifique**

L'axe est lié à qui est le propriétaire, son nom et prénom, sa ville, son niveau intellectuel, durée d'expérience et âge.

#### **3.3.2. Coordonnées de l'entrepôt frigorifique**

Cette section affecte la capacité de stockage, la quantité de stockage et le propriétaire, respect des normes d'hygiène et de stockage, nombre d'étages, espace entre les lignes, hauteur de caisse.

#### **3.3.3. Température de stockage**

Dans cette section, nous définirons la température utilisée comme positives ou négatives . Gestion de la chaîne du froid la température finale est-elle obtenue par des étapes (stratèges thermiques) , coupures d'électricité existe ? (Avoir un groupe ) . ?, ya-t-il une coupure d'alimentation en froid (approvisionnement échelonné) ?, et les équipements utilisés à l'intérieur de la chambre de réfrigération .

#### **3.3.4. Intervention technique**

Type de traitement et d'emballage utilisé.

#### **3.3.5. Evaluation de la qualité des dattes**

Le matériel végétale utilisé dans notre travail c'est les dattes de la variété « Deglet Nour » prélevé de 12 chambre de réfrigération différents conservé sous des température différents ( 0 C° à 3 C° ) à durée 6 mois dans la région de El hadjeb - Biskra .

##### **3.3.5.1. Caractéristiques morphologiques**

Les caractères étudiés sont : la forme et la couleur des dattes , la plasticité et la texture du mésocarpe des dattes .

### 3.3.5.2. Caractéristiques morpho-métriques

Les paramètres étudiés sont : Poids de la datte entière (g) , Poids de la pulpe (g), Poids de noyau ( g) , Longueur de la pulpe (cm) , Largueur de la pulpe (cm) , Longueur de noyau (cm) , Largueur de noyau (cm)

Acet effet, cinq dattes ont été prélevées au hasard du chaque chambre de réfrigération et pesées avec une balance analytique ( marque KERN ) et mesurer avec une pied à coulisse . Les indice suivants ont été déterminés:

- ✓ Rapport pulpe/datte (%) = Poids de la pulpe (g) /Poids de la datte entière (g)
- ✓ Rapport noyau/datte (%) = Poids du noyau (g) /Poids de la datte entière (g)

### 3.3.5.3. Caractéristique organoleptique

Dans cette partie nous allons étudié les paramètres suivants: le goût, saveur du fruit (Insipide, Acidulé, Apre, Réglisse), la texture (Fibreuse, Farineuse, Mielleuse), l'arome (non parfumé, parfumé) , l'odeur ( est-ce qu'il perd son odeur initiale ou non).

### 3.3.5.4. Caractéristiques physiques

La qualité des dattes stockée dans les chambres des réfrigérations (1erou 2equalité) ainsi la durée de conservation fruits, ont été estimées, des paramètre tel que l'éclatement ou détachement de l'épiderme, la présence des taches glucosées sur l'épicarpe des dattes, la présence de parasites à la datte à la fin du stockage (date mite et maladie, Champignons, moisissures, larve...).

### 3.3.5.5. Analyses biochimiques des dattes

#### 3.3.5.5.1. Préparation de l'extrait aqueux (EA )

Une quantité de 100 g de datte dénoyautées sont broyé par mortier-pilon .Après dissolution avec 2000 ml d'eau distillée (solution mère) dans une fiole. Cette dattes à été mise sous agitation pendant 30 min, puis filtrée sur papier filtre .

#### 3.3.5.5.2.Polyphénols totaux.

##### • Principe

Le dosage des polyphénols totaux a été réalisé selon la méthode adoptée par Singleton et Rossi (1965) en utilisant le réactif de Folin Ciocalteu. Le réactif est constitué d'acide phosphotungstique H<sub>3</sub>PW<sub>12</sub>O<sub>40</sub> et d'acide phosphomolybdique H<sub>3</sub>PMo<sub>12</sub>O<sub>4</sub> , qui sont réduits lors de l'oxydation des phénols en oxydes bleus de tungstène (W<sub>8</sub>O<sub>23</sub> ) et de molybdène (Mo<sub>8</sub>O<sub>3</sub>) , cela nous permet de mesurer le phénol dans le visible à une longueur

D'onde de l'ordre 765 nm .

### **Mode opératoire**

Selon Singleton et Rossi (1965) est polyphénols totaux sont dosés de la manière suivante :

A l'aide d'une micropipette , un volume de 200 µl de l'extrait de l'échantillon à été mélangé avec 1 ml de réactif de 10 % ( v) Folin –Ciocalteu (à 1 ml du réactif Folin Ciocalteu on a ajouté 9 ml d'eau distillé )et incubé pendant 4 min .Puis 800 µl de carbonate de sodium de 7.5% ont été ajoutés (6.5g de bicarbonate de sodium ont été dissous dans 100 ml d'eau distillée ) on a répétez ce processus 3 fois .Le mélange résultant a finalement été incubé pendant 2 heurs et l'absorbance a été mesurée avec spectrophotomètre à 765 nm contre le blanc correspondant .L'acide gallique a été utilisé comme standard et une courbe de calibre a été préparé dans les mêmes conditions d'échantillons ( une gamme de 6 concentrations d'acide gallique allant de 0.0625 à à 2 mg /ml a été préparée à partir d'une solution mère ) .

#### **• Expression des résultats**

La concentration des polyphénols totaux est calculée à partir de l'équation de régression de la gamme d'étalonnage, établie avec le standard étalon l'acide gallique et exprimée (mg/100g) .

### **3.3.5.5.3.Flavonoïdes totaux**

#### **• Principe**

Les flavonoïdes ont un groupe hydroxyle libre (OH) en position 5, qui est susceptible de former des complexes colorés avec le chlorure d'aluminium avec des groupes CO (Boulekbache, 2005). Les flavonoïdes forment des complexes jaunâtres en chélation des métaux (fer et aluminium). Ceci traduit le fait que le métal (Al) perd deux électrons pour se lier aux deux atomes d'oxygène de la molécule phénolique jouant le rôle de donneur d'électrons (Ribéreau-Gayon, 1968).

#### **• Mode opératoire**

Le protocole utilisé est basé sur des travaux antérieurs de Djeridane et al( 2006). Elle a été citée par Deghima et al .(2020) . La teneur totale en flavonoïdes a été évaluée suite à l'aluminium méthode au trichlorure. Un volume de 0,50 ml de chaque extrait a été mélangé avec le même volume de trichlorure d'aluminium 2%, w (1g de (AlCl<sub>3</sub>) dissous dans 50 ml de méthanol). et puis incubé pendant 15 min. L'absorbance a été mesurée à 430 nm. La

quercétine a été utilisée pour obtenir une courbe d'étalonnage sous les mêmes conditions (une gamme de 6 concentrations de quercétine allant de 0.02 à 0.12 mg/ml a été préparée à partir d'une solution mère)

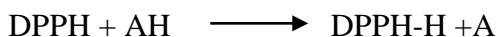
- **Expression des résultats**

Les résultats sont exprimés en milligramme équivalent quercétine par 100 grammes d'extrait frais (mgEQ/100g d.e).

#### 3.3.5.5.4. Evaluation de l'activité antioxydant (DPPH)

- **Principe**

Le DPPH est un radical libre, de couleur violette qui devient jaune quand il est réduit par un donneur de proton H.



Où AH est un composé qui peut donner H au radical DPPH (Ben Abbes, 2011)

- **Mode opératoire**

Selon la Méthode de Ao C *et al* (2008) qui elle a été citée par Zeroual *et al* (2020), l'activité antioxydante a été déterminée par le 1,1-diphényl-2-picryl-hydrazyle (DPPH). Une portion de 750 µl de la solution DPPH (4mg/100ml MeOH) a été incubée avec 250µl d'extrait ou de standard dans. Après 30 minutes dans l'obscurité à température ambiante, l'absorbance du mélange a été mesurée à 517 nm.

#### **Expression des résultats**

Le pourcentage d'inhibition du DPPH(I%) est calculé par la formule suivante :

$$\text{Inhibition \%} = (\text{Abs contrôle} - \text{Abs test}) / \text{Abs contrôle} \times 100.$$

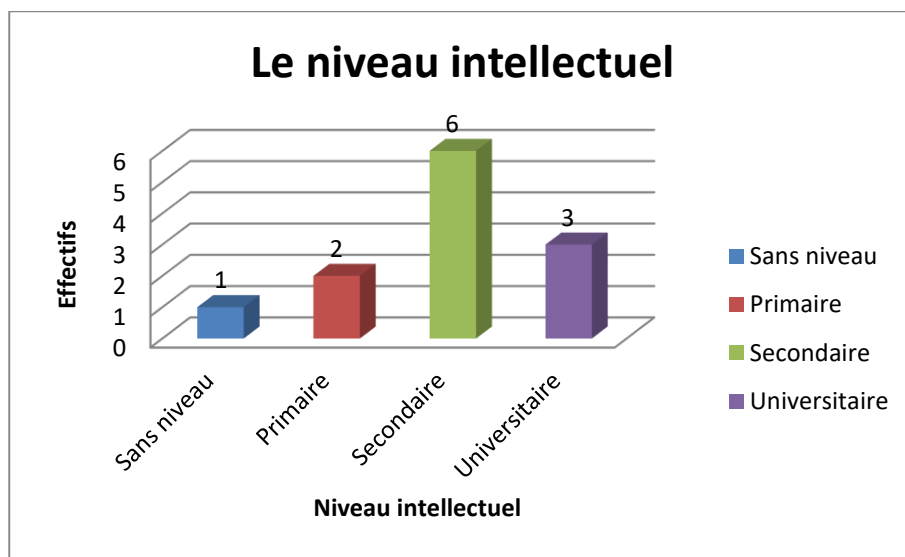
La valeur IC<sub>50</sub>, la concentration inhibitrice en mg de phénol de l'échantillon d'essai qui diminue de 50 % le radical initial. Les valeurs IC<sub>50</sub> ont été calculées à partir des courbes dose-réponse.

# **Chapitre 4 : Résultats et discussion**



## 4.1. Coordonnées du responsable de l'entrepôt

### 4.1.1 Niveau intellectuel

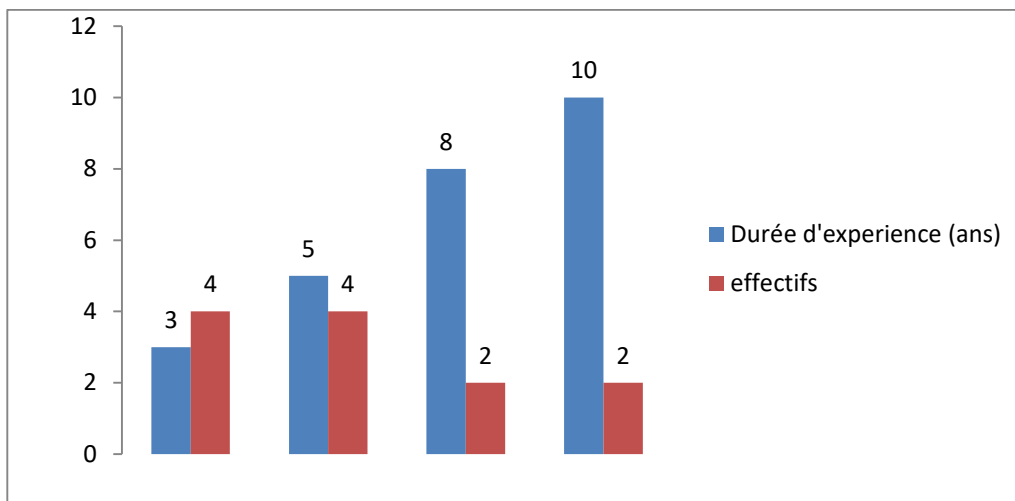


**Figure 6 :** Le niveau intellectuel des responsables de chambres froides.

Selon la Figure 06 et le tableau 01 (annexe 02), qui présentes le niveau intellectuel des responsables de chambres froides, La moitié des cas étudiés (50%) ont présenté un niveau intellectuel secondaire, et un quart des cas (25%) ont un niveau intellectuel universitaire. Ce dernier est très intéressant car il permette à leurs propriétaires la maîtrise des techniques appropriées au contrôle des conditions de refroidissement, et d'apprendre aussi les nouvelles technologies de stockage en d'améliorant ainsi leurs connaissances dans le domaine de conservation des dattes. un obstacle car ils n'ont pas la capacité ou la volonté de développer cette activité .

### 4.1.2. Durée d'expérience

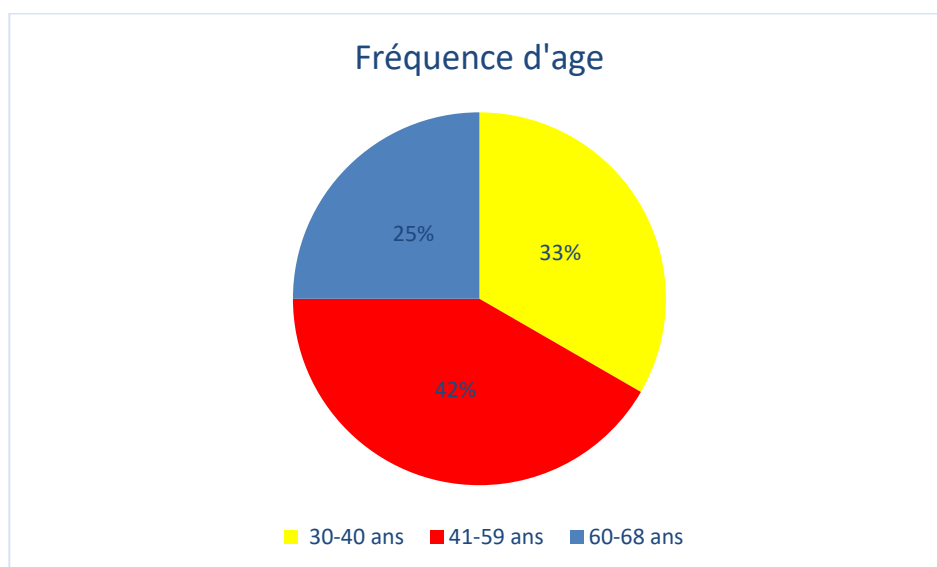
D'après la figure 07 et le tableau 02 (annexe 02), 33,33% des cas étudiés ont présenté une longue expérience soit de 8 à 10 ans, dans le domaine de conservation des dattes par réfrigération. Cette expérience a abouti à l'obtention d'un produit de haute qualité, qui sera commercialisé à l'échelle nationale et internationale .



**Figure 7 :** la durée d'expérience des responsables de chambres froides .

#### 4.1.3. Age

La figure 08 présente la fréquence de l'âge des responsables des entrepôts frigorifiques étudiés dans la région de El-Hadjeb. Les résultats obtenus ont montré que la tranche d'âge la plus importante est celle comprise entre 41 et 59 ans avec un taux de (42%), suivi de celle compris entre 30 et 40 ans avec un taux de 33%, et enfin les personnes âgées de 60 à 68 ans avec 25% .



**Figure 8 :** Fréquence d'âge

## **4.2. Coordonnées de l'entrepôt frigorifique**

### **4.2.1. Respect des normes d'hygiènes et de stockage**

Le niveau intellectuel et l'expérience professionnelle des gérants des chambres froides leurs ont permis de respecter les normes d'hygiène et de stockage, afin de préserver leurs dattes des maladies fongiques et d'autres problèmes notamment la « pyrale de la datte ».

### **4.2.2. Nombre d'étage**

Grâce aux réponses des responsables des entrepôts frigorifiques, nous avons constaté que le nombre d'étages varie entre 27 et 30 étages, avec une hauteur de 4 à 6 mètres, selon la hauteur de la chambre froide et la quantité de dattes stockées .

### **4.2.3. Espace entre ranger (lignes)**

Dans la plus part des chambres froides prospecté l'espace entre ranger est de 30 à 50 cm entre les caissons et entre les parois de la chambre froide, afin de faciliter le processus de circulation d'air et de refroidissement de chaque caisses ainsi que des opérations de maintenance si nécessaire .

### **4.2.4. Capacité et volume de stockage.**

Les résultats motionnés dans le tableau 03 (annexe 02), montrent une variation dans les capacités de stockage soit de 200 quintaux à 1000 quintaux. Une variation dans le volume de stockage a été aussi signalée soit de 160 à 700 quintaux, le volume stockés pour les 12 chambres froides étudiées été inférieur à la capacité de stockage. Nous pouvons constater que les responsables des entrepôts frigorifiques ont respecté les normes de stockage car ils n'ont pas dépassés la capacité de stockage des chambres froides .

## **4.3. Température**

Les entrepôts frigorifiques que nous avons visités ont été utilisés pour stockés des dattes de qualité secondaire à des températures allant de 0 à 3 degrés (Tableau 04; annexe 02). La température finale a été atteinte dans une seule étape (pas de strates thermiques). Dans le cas des pannes de courant des générateurs sont utilisés pour préserver un degré constant de température.

## **4.4. Intervention technique**

Les dattes sont dépoussiérées après la récolte pour se débarrasser de toutes les impuretés telles que la poussière, les débris et les toiles d'araignées. Après cela, elles sont contrôlées visuellement et manuellement pour détecter une infection de leur peau, leur taille, leur fermentation ou toute maladie apparente. Ce processus s'appelle le processus de "triage".

Son objectif est d'obtenir un produit de haute qualité, propre, sain et exempté d'impuretés et d'anomalies.

Ensuite, l'étape du conditionnement et du stockage : la majorité des responsables de chambres froides qui ont répondu au questionnaire nous ont expliqué que l'on utilise des caissons plastiques de 10 kg, 15 kg et 20 kg, et des caissons cartons de capacité 1 kg et 2 kg, et parfois, dans quelques cas, des boîtes de 250 g et 5 kg sont utilisées, et autre vrac selon la demande. Avant cela, les boîtes doivent être couverture avec du papier désigné pour les dattes sur toutes les faces pour préserver la douceur et la qualité des dattes.

#### 4.5. Evaluation de la qualité des dattes

##### 4.5.1. Caractéristiques morphologiques

La caractérisation morphologique a été réalisée sur un échantillonnage prélevé sur 12 chambres froides, des paramètres tel que; la consistance, la texture, la couleur ainsi la forme de fruits ont été étudié. Les résultats obtenus ont été résumés dans le tableau 1.

**Tableau 1 :** Caractéristiques morphologiques des dattes conservées par réfrigération.

Paramètre	Consistance	Texture	Couleur	Forme des fruits
Chambre 1	Demi-molles	Fibreuses	Marron foncée	Ovoïde
Chambre 2	Demi-molles	Fibreuses	Marron foncée	Ovoïde
Chambre 3	Demi-molles	Fibreuses	Marron foncée	Ovoïde
Chambre 4	Demi-molles	Fibreuses	Marron foncée	Ovoïde
Chambre 5	Demi-molles	Fibreuses	Marron foncée	Ovoïde
Chambre 6	Demi-molles	Fibreuses	Marron foncée	Ovoïde
Chambre 7	Demi-molles	Fibreuses	Marron foncée	Ovoïde
Chambre 8	Demi-molles	Fibreuses	Marron foncée	Ovoïde
Chambre 9	Demi-molles	Fibreuses	Marron foncée	Ovoïde
Chambre 10	Demi-molles	Fibreuses	Marron foncée	Ovoïde
Chambre11	Demi-molles	Fibreuses	Marron foncée	Ovoïde
Chambre 12	Demi-molles	Fibreuses	Marron foncée	Ovoïde

Les résultats mentionnés dans le tableau 01 n'ont présentés aucune différence morphologique entre les dattes prélevées sur les 12 chambres froides étudiées. La consistance n'a pas changé après refroidissement, les dattes apparaissent demi-molle. Les mêmes résultats ont été rapportés par Bensayah (2014), qui à indiqué que la variété Deglet Nour ne perde pas sa consistance après conservation par refroidissement et elle reste demi-molle. Quant à la texture Bennamia et Messaoudi (2006) ont mentionné que le mésocarpe de Deglet Nour présente une texture fine légèrement fibreuse. Concernant la couleur, les dattes Deglet Nour ont devenue marron foncé après avoir été claire. Ce la peut-être expliqué par le

brunissement non enzymatique provoqué par l'activité de L'invertase produite par les levures existantes naturellement dans la datte et cela est en accord avec l'étude de bensayah (2014).

Selon les résultats mentionnés dans le tableau 1, la forme de variété Deglet nour apparait ovoïde, ce résultats est en accord avec celle obtenus par Maatallah (1970) qui a noté que la datte Deglet-Nour est d'une forme fuselée, ovoïde, légèrement aplatie du coté périanthe. D'après les résultats précédemment discuté en peut tiré que les dattes provenant des 12 chambres froides étudiées présentent une qualité morphologiques acceptables.

#### 4.5.2. Caractéristiques morphométriques des dattes

Une étude morphométrique a été menée sur des dattes Deglet Nour prévenues de 12 chambres froides. Les mensurations ont été réalisées sur les fruits, la pulpe et le noyau de cette variété, afin de déterminer l'effet de la conservation par réfrigération sur la taille des dattes. Les résultats obtenus ont été organisés sous forme de moyenne  $\pm$  écart-type (tableau 2).

**Tableau 2 :** Caractéristiques morphométriques des dattes conservées par réfrigération.

Paramètres	PD (g)	PP (g)	PN (g)	Long p(cm)	Large p(cm)	long N(cm)	Large N(cm)
Chambre 1	9.72 $\pm$ 0.8	8.96 $\pm$ 0.71	0.7 $\pm$ 0.23	3.88 $\pm$ 0.15	1.66 $\pm$ 0.21	2.1 $\pm$ 0.1	0.48 $\pm$ 0.08
Chambre 2	10.6 $\pm$ 1.60	9.64 $\pm$ 1.53	0.9 $\pm$ 0.2	3.74 $\pm$ 0.46	1.66 $\pm$ 0.15	2.1 $\pm$ 0.2	0.58 $\pm$ 0.04
Chambre 3	9.9 $\pm$ 0.99	8.98 $\pm$ 0.95	0.92 $\pm$ 0.18	3.58 $\pm$ 0.27	1.46 $\pm$ 0.05	2.14 $\pm$ 0.11	0.52 $\pm$ 0.04
Chambre 4	11.44 $\pm$ 1.07	10.52 $\pm$ 0.85	0.92 $\pm$ 0.23	4.02 $\pm$ 0.23	1.54 $\pm$ 0.15	2.22 $\pm$ 0.2	0.54 $\pm$ 0.05
Chambre 5	12.02 $\pm$ 0.41	10.86 $\pm$ 0.36	1.16 $\pm$ 0.18	4.28 $\pm$ 0.26	1.58 $\pm$ 0.04	2.28 $\pm$ 0.13	0.56 $\pm$ 0.05
Chambre 6	11.58 $\pm$ 0.30	10.98 $\pm$ 0.26	0.6 $\pm$ 0.07	3.92 $\pm$ 0.08	1.6 $\pm$ 0.10	2.14 $\pm$ 0.11	0.46 $\pm$ 0.05
Chambre 7	11.06 $\pm$ 0.21	10.2 $\pm$ 0.16	0.86 $\pm$ 0.05	4.06 $\pm$ 0.21	1.46 $\pm$ 0.09	2.04 $\pm$ 0.11	0.46 $\pm$ 0.05
Chambre 8	10.3 $\pm$ 0.10	9.74 $\pm$ 0.11	0.56 $\pm$ 0.05	3.78 $\pm$ 0.08	1.58 $\pm$ 0.08	2.14 $\pm$ 0.11	0.48 $\pm$ 0.08
Chambre 9	10.74 $\pm$ 0.34	9.9 $\pm$ 0.27	0.86 $\pm$ 0.18	3.96 $\pm$ 0.11	1.15 $\pm$ 0.10	2.26 $\pm$ 0.09	0.54 $\pm$ 0.05
Chambre 10	10.76 $\pm$ 0.11	10.14 $\pm$ 0.15	0.62 $\pm$ 0.08	3.98 $\pm$ 0.08	1.54 $\pm$ 0.09	2.24 $\pm$ 0.11	0.5 $\pm$ 0.1
Chambre 11	11.64 $\pm$ 0.35	10.96 $\pm$ 0.43	0.68 $\pm$ 0.13	3.98 $\pm$ 0.08	1.56 $\pm$ 0.05	2.18 $\pm$ 0.08	0.48 $\pm$ 0.08
Chambre 12	12.18 $\pm$ 0.13	11.64 $\pm$ 0.11	0.54 $\pm$ 0.05	3.94 $\pm$ 0.11	1.54 $\pm$ 0.05	2.38 $\pm$ 0.08	0.64 $\pm$ 0.05

**PD(g)** : poids de la datte ; **PP(g)** : poids de la pulpe ; **PN(g)** : poids de la noyau ; **long p (cm)** :longueur de la pulpe ; **large p(cm)** :largeur de la pulpe ; **long N(cm)** :longueur de noyau ;**large N(cm)** : largeur de noyau ( Valeurs moyennes  $\pm$  Ecart-Type .

Les résultats mentionnés dans le tableau 2, ont montrés que la valeur de poids de datte la plus faible à été enregistré au niveau le la chambre de réfrigération 01 avec 9.72 g, tandis que la valeur de poids la plus élevé a été observé dans la chambre de réfrigération 12 avec 12.18 g. aussi la moyenne de poids de pulpe la plus faible à été enregistrée au niveau de la chambre de réfrigération 01 avec 8.96 g , ainsi le poids de pulpe le plus élevé a été observé dans la chambre de réfrigération 12 avec 11.64 g. Concernant la longueur des dattes, les valeurs ont été comprise entre 3.74 et 4.28, dont valeur la plus basse à été enregistré au niveau de la chambre 03 avec 3.58 cm et la longueur la plus élevé à été observé dans l'échantillonnage de la chambre de réfrigération 04 avec 4.28 cm. Ainsi la largeur de datte la plus élevé à été observé au niveau des chambres de réfrigération 02 et 03 avec 1.66 cm. La largeur la plus faible été de 1.15 au niveau de la chambre 9. Cependant, le noyau a présenté un poids de 0.54 g à 1.16 g, une largeur de 0.46 cm à 0.64 cm, et une longueur de 2.1 cm à 2.38 cm. Donc selon les normes fixées par le ministère Algérien de l'agriculture dans l'arrêté interministériel du 17 Novembre 1992 pour les variétés connues des dattes cité par Bousdira (2007). Nous pouvons constater que les dattes de l'ensemble des chambres froides étudiées présentaient des qualités morphométrique acceptables.

**Tableau 3 : Rapport pulpe /Datte (%) et noyau/pulpe (%)**

	<b>R. p/d %</b>	<b>R. N/p %</b>
<b>Chambre 1</b>	92.18	7.81
<b>Chambre 2</b>	90.94	9.33
<b>Chambre 3</b>	90.71	10.24
<b>Chambre 4</b>	89.61	8.74
<b>Chambre 5</b>	90.35	10.68
<b>Chambre 6</b>	94.82	5.46
<b>Chambre 7</b>	92.22	8.43
<b>Chambre 8</b>	94.56	5.74
<b>Chambre 9</b>	92.18	8.68
<b>Chambre 10</b>	94.24	6.11
<b>Chambre 11</b>	94.16	6.2
<b>Chambre 12</b>	95.57	4.64

**R. p/d %** : Rapport pulpe /Datte % =le poids de la pulpe / le poids de la datte

**R.N/p** : Rapport noyau/pulpe % = le poids du noyau / le poids de la pulpe

Le rapport poids du noyau / poids des fruits, est un critère très important dans la détermination de la qualité des dattes qui devrait être pris en compte. Selon Othman ( 1995), pour une meilleure qualité du fruits, ce rapport doit être compris entre 10 et 15 %. Et dans le

cas de cette étude (tableau 03), ce rapport a présenté des valeurs de 4.64 à 10.68 %. Donc par conséquent, ces dattes réfrigérées sont de très bonne qualité.

Selon Bensayah (2014), les dattes de la bonne qualité sont celles qui ont présentées un rapport poids de pulpe/poids de datte élevé. Au cours de notre étude (tableau 03), ce rapport a présenté des valeurs de 90.35 à 96.18 %, cela confirme également que les échantillons prélevés de l'ensemble des chambres de réfrigérations étudiées présentent des qualités acceptables

#### 4.5.3. Caractéristiques organoleptiques

Les caractéristiques organoleptiques tel que; l'arome, l'odeur, la texture et le goût des dattes de la variété Deglet Nour conservées par réfrigération ont été mesuré et résumé dans le tableau suivant:

**Tableau 4 :** Caractéristiques organoleptiques des dattes réfrigérées.

Paramètre	Arome	Texture	l'odeur	Le goût et saveur
Chambre 1	-	Fibreuses	-	Réglisse
Chambre 2	-	Fibreuses	-	Réglisse
Chambre 3	-	Fibreuses	-	Réglisse
Chambre 4	-	Fibreuses	-	Réglisse
Chambre 5	-	Fibreuses	-	Réglisse
Chambre 6	-	Fibreuses	-	Réglisse
Chambre 7	-	Fibreuses	-	Réglisse
Chambre 8	-	Fibreuses	-	Réglisse
Chambre 9	-	Fibreuses	-	Réglisse
Chambre 10	-	Fibreuses	-	Réglisse
Chambre 11	-	Fibreuses	-	Réglisse
Chambre 12	-	Fibreuses	-	Réglisse

(-) : Il n'y a pas

Après 6 mois d'entreposage, nous constatons que le seul facteur sensoriel qui a subi des modifications est l'odeur du fruits, la datte perd son odeur par rapport à l'odeur d'origine avant la conservation par la réfrigération.

L'arome non parfumé des dattes, c'est parce qu'il n'y pas d'autre produit agroalimentaire et autre élément à l'intérieur des chambres des réfrigérations des dattes.

La texture, le goût et la saveur ont présenté le même caractère pour tous l'échantillonnage étudié. Cela est en accord avec les resultats rapportés par Ben sayah (2014) dans son étude sur les dates de la région de zibans.

#### **4.5.4. Caractéristiques physique**

Après avoir mené le questionnaire avec les gestionnaires des 12 chambres des réfrigérations, l'état physique des dattes stockées pendant 06 mois, dans les chambres de réfrigérations a été visitées. Dont en a enregistré:

- ✓ Les dattes stockées dans les chambres de réfrigérations ont été des dattes de 2<sup>ème</sup> choix.
- ✓ Absence des éclatement de l'épiderme
- ✓ Absence des détachements de l'épiderme
- ✓ Absence des taches glucosées sur l'épicarpe des dattes
- ✓ Absence des parasites sur la datte (Champignons, moisissures, larves).
- ✓ L'absence de filaments de moisissure visibles à l'œil nu et de fermentation.

Selon les normes CEE-ONU DDP-08 (2015), on peut constater que les échantillons rapportés sur les 12 chambres de réfrigérations présentent un bon états physique.

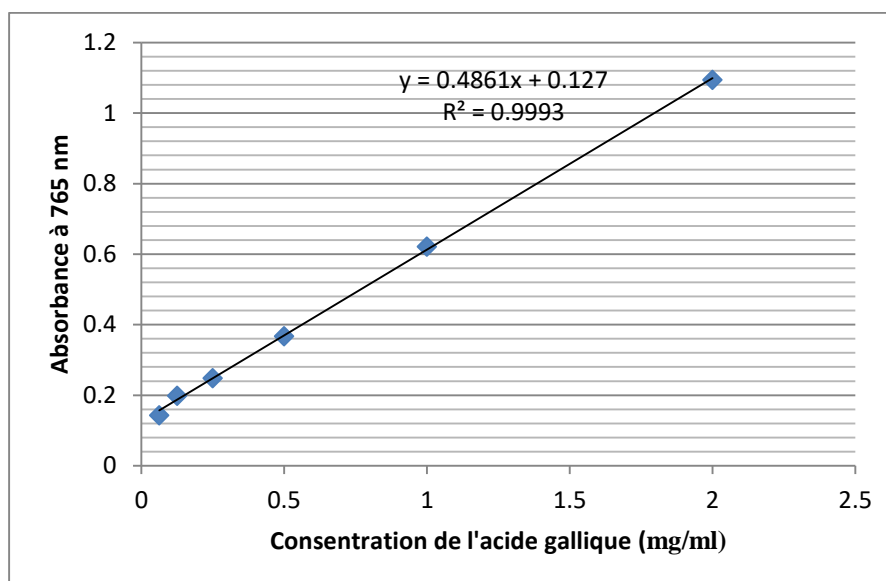
#### **4.5.5. Analyses Biochimiques des dattes**

Les courbes d'étalonnage exprimant l'Absorbance en fonction des quantités de métabolites standards nous permettrons d'estimer leurs valeurs sur des dattes traitées par réfrigération.

##### **4.5.5.1. Dosage des Polyphénols totaux**

La mesure de l'absorbance de différentes concentrations de l'acide gallique (standards) à l'aide de spectrophotomètre, a permis de tracer la courbe d'étalonnage présentée dans la Figure 09.





**Figure 9 :** Courbe d'étalonnage des polyphénols totaux

Les résultats obtenus au cours de cette étude, ont permis d'estimer une teneur en polyphénols totaux de 24,2 mg EAG /100g sur des dattes conservées par réfrigération, Des valeurs plus élevées ont été rapportées par Lekbir *et al.* (2013), qui ont rapporté une teneur de 90 mg EAG/100 g de Matière fraîche (MF) de la variété Deglet Nour d'origine Algérienne. Ces résultats sont faibles par rapport à ceux rapportés par Bensayah (2014) soit 130 à 180 mg EAG/100 g. Cependant, les teneurs rapportées par Mansouri *et al.* (2005) et Tajini *et al.* (2020) ont présenté des valeurs très faibles soit de 6.73 mg EAG/100g et de 4.52 mg EAG/100g respectivement.

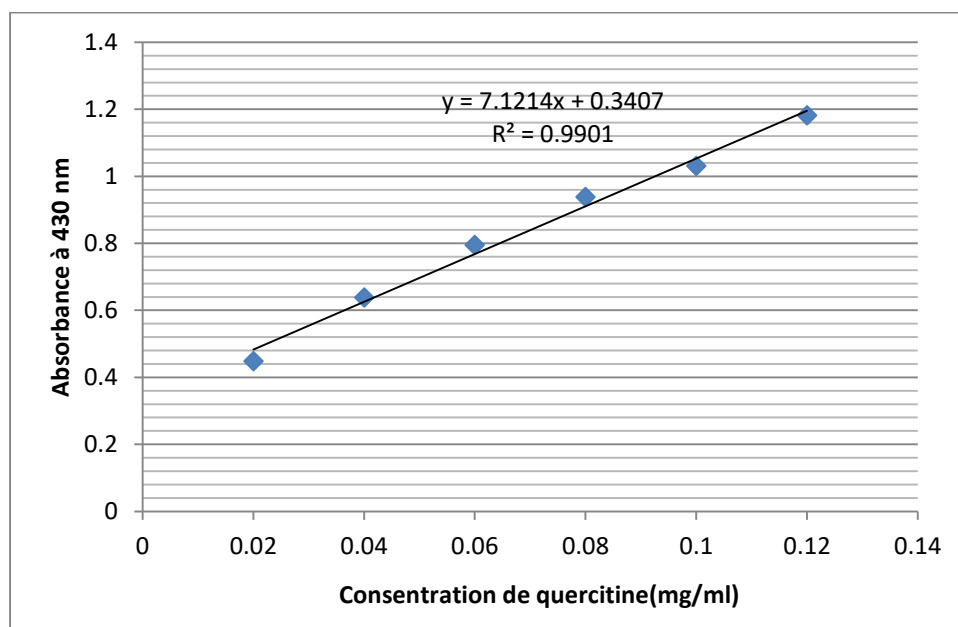
Dans une autre étude réalisée par Dhaouadi *et al.* (2011) la teneur en polyphénols est de 548 mg EAG/100 g de sirop de datte (robb) pour l'extrait méthanolique de la variété Deglet Nour d'origine Tunisienne.

Les teneurs en polyphénols dans la variété Deglet Nour sont supérieures à celles trouvées dans d'autres fruits secs les plus consommés, abricot (0,63 mg EAG/100 g MS), figue (0,52 mg EAG/100 g MS), raisin (1,03 mg EAG/100 g MS). Ce qui indique que les dattes représentent une bonne source d'antioxydants naturels d'où leur utilisation traditionnelle (Tajini *et al.*, 2020).

La teneur en polyphénols totaux peut être affectée par la réfrigération à cause de l'évaporation des composés volatils des dattes au fil du temps dans les chambres froides. Cette réduction a été confirmée par les apparences visibles de brunissement (changement de couleur vers marron).

#### 4.5.5.2. Flavonoïde totaux

Les teneurs en flavonoïdes sont calculées en utilisant une gamme étalon de quercétine. La courbe d'étalonnage du spectrophotomètre est présentée dans la figure 10. La densité optique (D.O) est une droite affine d'équation:  $D.O = 0.340C + 7.12$  avec un facteur de réhabilité  $R^2 = 0,990$ .



**Figure 10 :** Courbe d'étalonnage des flavonoïdes totaux

Les résultats obtenus au cours de ce travail, ont permis d'estimer une teneur en flavonoïde totaux de 0.09 mg EAG/100g sur des dattes conservées par réfrigération. Ces résultats été faible par rapport à ceux rapporté par Ben Abbes (2011) soit 0.45mg EQ /100g.

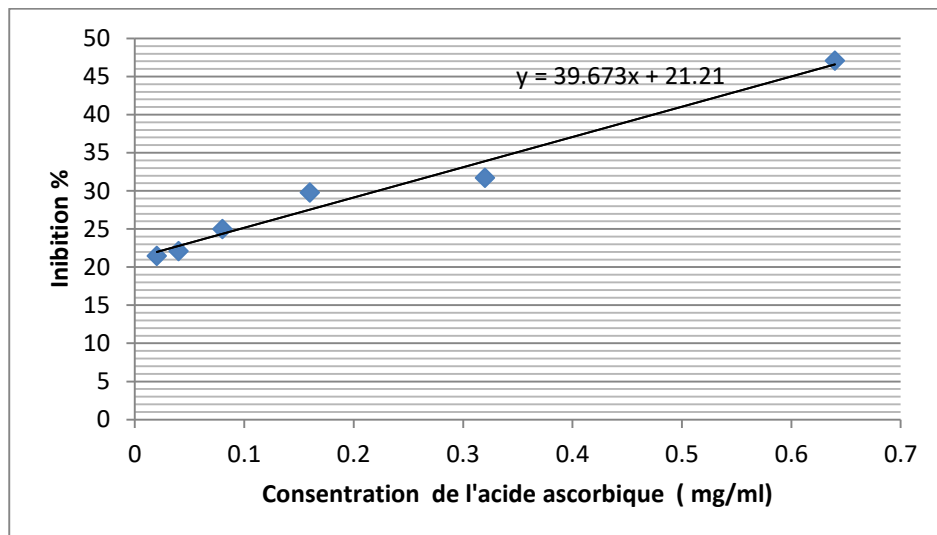
L'étude réalisée par Chabir *et al.* (2014), a présentée des teneurs en flavonoïdes dans les dattes inférieures à celles rapportées dans ce travail soit 0,01 mg EQ/100 g MF pour Deglet Nour. Ces valeurs sont inférieures à celle trouvée par Ait Mouhoub & Oubouزيد, (2017), qui est de 310 mg /100 g de matière sèche. Ainsi les travaux de Tajini *et al.*, (2020), qui ont rapporté une valeur en flavonoïdes de 0,04317 mg /100g .

La teneur en flavonoïdes de la variété Deglet Nour étudiée a été inférieure aussi à celles d'autres fruits soit: 1,98; 3,22 et 2,10 mg/100 g du poids frais pour la tomate, la mandarine et la pomme, respectivement (Haddadi, 2005).

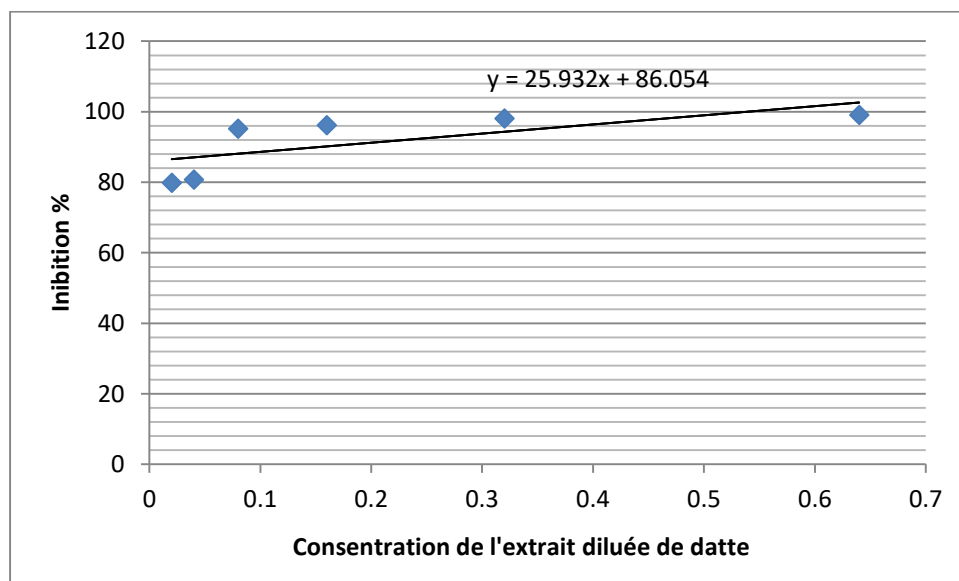
#### 5.5.6. Activité antioxydant (DPPH)

L'activité anti-oxydante de l'extrait de datte a été exprimée en IC50, qui est estimée graphiquement à partir des droites de régressions représentent ainsi les pourcentages

d'inhibition en fonction des concentrations croissantes de l'extrait (Figure 11). L'efficacité est déterminée à partir de l'activité de l'acide ascorbique comme référence standard. Les résultats obtenus pour le teste de DPPH, exprimés en termes de concentration inhibitrice de 50 % des radicaux (IC50), ont été résumés dans la Figure 12.



**Figure 11** : : courbe d'étalonnage d'acide ascorbique



**Figure 12** : Concentration d'extrait de datte conservée par réfrigération..

Les valeurs de IC 50 du DPPH calculés a partir des courbes d'étalonnages sont insérées dans le tableau suivant:

**Tableau 5** : Valeurs des IC50 du DPPH

Extrait	A. ascorbique	DN
IC50	0.73	1.39
EA		0.71

L'activité anti radicalaire a été réalisée par la méthode du radical 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyle (DPPH), qui est une méthode fréquemment utilisée pour sa simplicité.

L'activité anti radicalaire estimée au cours de ce travail a été exprimée en IC50 et déterminée graphiquement, elle est de 1.39  $\mu\text{g/ml}$  pour la variété Deglet Nour conservée par refregiration (Tableau 05). Cette valeur est proche de celle de l'A. Ascorbique, qui est de 0.73 $\mu\text{g/ml}$  (Tableau05).

Cet extrait est un pouvoir anti-radicalaire envers le DPPH, plus la valeur de IC50 est petite plus l'extrait est considéré comme un antioxydant forte. La valeur de IC50 obtenus au cours de cette étude soit 1.39  $\mu\text{g/ml}$  est inférieure à celle menée par Liolios *et al.*(2009) sur une autre espèce de dattes *Phoenix Théophrasti*, qui a montré une IC50 de 17  $\mu\text{g/ml}$  lorsque l'extraction a été menée par le méthanol, cette variabilité peut être expliquée par le fait qu'il s'agit non seulement de deux espèces différentes mais aussi de l'action combinée des différents composés à activité anti radicalaire qu'elles peuvent contenir (les polyphénols glycosides, les peptides, les acides organiques....).

Un autre paramètre exprime la puissance anti-radicalaire a été calculée à partir du IC50 notée : "EA" (efficacité anti-radicalaire, égale à  $1/\text{IC50}$ ). La valeur EA obtenue au cours de cette étude est de 0.71. Plus cette valeur est grande plus la puissance anti radicalaire est grande. L'EA est estimée à 0.08 dans une étude rapporté par Sundus (2009) sur l'extrait aqueux de plante *Phoenix dactylifera*, ce resultats est légèrement inférieur à celui obtenu au cours de notre étude.

Les résultats motionnés montrés que le pourcentage d'inhibition des radicaux libres est élevé pour toutes les concentrations utilisées, cela indique que cet extrait est riche en antioxydant. Les tests DPPH ont révélé la présence de propriétés antioxydants. Les résultats obtenues au cours de ce travail ont indiqué que la conservation par réfrigération n'affecte pas le contenu de la variété deglet Nour en polyphénols, et en flavonoïdes, Ces derniers sont des

composés phénoliques connus pour leur activité antioxydante et anti radicalaires (BARRECA *et al.*, 2011; Le *et al.*, 2007).

# Conclusion

## Conclusion

Les dattes sont considérées comme des produits commerciaux important, notamment la variété Deglet Nour qui monopolise les marchés intérieurs et extérieurs. Cependant, sa sensibilité au changement et le manque de maîtrise des règles de conservation posent un sérieux problème aux consommateurs et aux propriétaires de produits. Et notre travail s'inscrit dans ce contexte, il vise à connaître l'effet de la conservation par la réfrigération sur la qualité des dattes.

Ce travail nous a permis de déterminer les caractéristiques morphologiques, morphométriques, sensorielles (organoleptique) et physiques, les teneur en polyphénols et flavonoïdes, et le DPPH des dattes conservé par réfrigération dans l'entrepôt qui ont été enquêtées dans la région de Biskra (la commune d'El hadjeb ) les résultats obtenus montrent:

Il semble que la conservation au froid des dattes Deglet Nour ait un effet positif sur la qualité morphologique de cette variété, seule la couleur est sujette à changement tous les degrés de réfrigération (0C°, 1C°, 2C°, 3C°), Ce changement peut être dû à la couleur brune non enzymatique résultant de l'activité invertase produite par les levures naturellement présentes dans les dattes.

Le poids moyen, la longueur et le diamètre des dattes, ainsi que le poids de la pulpe sont considérés comme acceptables par rapport les normes Algérienne d'évaluation de la qualité. Aussi, le pourcentage des pulpes est supérieur à 89%, et le pourcentage des noyaux est relativement faible, de 4 à 10%, et cela nous permet de dire que les échantillons de dattes étudiés sur 12 chambres de réfrigérations sont de qualité morpho métrique acceptable.

De tout ce qui précède, il ne semble pas que la conservation par réfrigération affecte sur les caractères physique et organoleptique .Par conséquent, nous n'avons remarqué aucun changement au niveau du goût, de la saveur, de la texture et de l'arôme des fruits .De plus, il n'y a pas d'anomalies au niveau de l'épiderme des dattes stockées, pas de pyrale des dattes ou toute autre maladie fongique ou autre. Peut-être est-ce dû aux efforts des responsables frigorifique en matière de stérilisation, de tri, de conditionnement, de nettoyage et à leur souci de développer leurs efforts et leur expérience dans le domaine de la conservation des dattes.

La conservation par réfrigération des dattes de la variété Deglet Nour n'affecte pas les taux en polyphénols et en flavonoïdes. Le pourcentage d'inhibition des radicaux libres est élevé pour toutes les concentrations utilisées, cela indique que cet extrait est riche en antioxydant. Ainsi les tests DPPH ont révélé la présence de propriétés antioxydants.

Suite à la grande importance des dattes sur le marché national et étranger, nous conseillons les responsables des entrepôts réfrigiriques de l'utilisation correcte des refroidisseurs de dattes, mise à disposition du matériel nécessaire (thermomètre, hygromètre), mise à disposition d'un groupe électrogène, respecter les capacités de stockage des chambres réfrigérées. Respecter les normes d'hygiène, trier et purifier les dattes de toute impureté avant la conservation.



# **Bibliographie**

## Bibliographie

- Abdennour M .2021.Variabilité spatio-temporelle de la salinisation des sols du périmètre irrigué du Ziban (biskra)\_ Apport de la géostatistique et de la télédétection .Thèse doctorat, Université Med khider Biskra , 115p.
- Ait Mouhoub H. and Oubouid T. « L'étude de l'activité anti-oxydante des extraits phénoliques d'un mélange de *Matricaria pubescens* et une variété de datte *Phoenix dactylifera* L. ». Mémoire de Master En technologie alimentaire. 2017. 17-18, Université de Bejaia, Algérie. Disponible sur URL : <http://univ-bejaia.dz/dspace/123456789/4876> (consulté le 16/04/2020)
- Al-Farsi, M., Alasalvar, C., Morris, A., Baron, M., Shahidi, F. 2005. Comparison of antioxidant activity, anthocyanins, caroténoïds, and phenolics of three native fresh and sun-dried date (*Phoenix dactylifera* L.) Varieties grown in Oman. *J. Agric .Food .Chem.* 53: 7592-7599.
- Al-khalifa N.S., Askari E. et Shanavaskhan E.A. 2013. Date Palm Tissue Culture and Genetical Identification of cultivars Grown in Saudi Arabia. Ed, King Abdulaziz City for Science and Technology n° 321215. National Center for Agriculture technologies Riyadh., pp : 17-41.
- Ao C et al. Evaluation of antioxidant and antibacterial activities of *Ficus microcarpa* L. fil extract . *Food Control.* 2008 ;19 :940-948.
- Barreca D., Belloc E., Caristi C., Leuzzi U. et Kumquat G.G., 2011-Fortunella japonica Swingle juice : Flavonoïd distribution and antioxidant properties. *Food Research International.*
- Belguedj M. 2002. Caractéristiques des cultivars de dattier du Sud-est du Sahara Algérien.
- Ben Abbes F .2011.Etude de quelques propriétés chimiques et biologiques d'extraits de dattes « *Phoenix dactylifera* L. ». Mémoire de Magister, Université Ferhat Abbas-Setif, p40.
- Ben Sayah F. 2014. Influence des conditions de stockage au froid des dattes sur leur qualité organoleptique dans la région des zibans (cas des dattes – variété deglet nour). Thèse de Magister, université Kasdi Merbbah ouargla, 128 pages .
- Bennamia A., Messaoudi B. 2006. Contribution à l'étude de la composition des dattes « Deglet Nour » et « Ghars » dans le pédocapage de la cuvette de Ouargla . mémoire de diplôme d'études

- Blois, M. S. 1958. Antioxidant Determinations by the Use of a Stable Free Radical. *Nature*, 181(4617), Art. 4617. <https://doi.org/10.1038/1811199a0>
- Bougherara A., Lacaze B. 2009. Etude préliminaire des images Landsat et Alsat pour le suivi des mutations agraires des Ziban (extrême nord-est du Sahara algérien) de 1973 à 2007. Journées d'Animation Scientifique (JAS09) de l'AUF Alger Journées d'Animation Scientifique (JAS09) de l'AUF Alger.
- Bouguedoura N. 1991. In Guettouchi A. 2017. Caractérisation Botanique et moléculaire du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) de la région de Bou-Sâada. Thèse doctorat, Université Frères Mentouri Constantine, 168 pages.
- Boulekbache L. 2005. Profil GC-MS des polyphénols d'une plante médicinale : *Eucalyptus globulus*, Mémoire de Magister, Université de Bejaïa, 71p.
- Bousdira Kh. 2007. Contribution à la connaissance de la biodiversité du palmier dattier pour une meilleure gestion et une valorisation de la biomasse : caractérisation morphologique et biochimique des dattes des cultivars les plus connus de la région du Mzab, classification et évaluation de la qualité, Mémoire de magistère d'état, Université de Boumerdes, 186 pages.
- Contreras-Guzman E. S., Strong F. C. I. 1982. Determination of tocopherols (vitamin E) by reduction of cupric ion [Foods, feeds, chemical analysis, methods]. *Journal of the Association of Official Analytical Chemists (USA)*. [https://scholar.google.com/scholar\\_lookup?title=Determination+of+tocopherols+%28vitamin+E%29+by+reduction+of+cupric+ion+%5BFoods%2C+feeds%2C+chemical+analysis%2C+methods%5D&author=Contreras-Guzman%2C+E.S.&publication\\_year=1982](https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Determination+of+tocopherols+%28vitamin+E%29+by+reduction+of+cupric+ion+%5BFoods%2C+feeds%2C+chemical+analysis%2C+methods%5D&author=Contreras-Guzman%2C+E.S.&publication_year=1982).
- Daayf F., El Bellaj M., El Hassni M., Jaiti F. and El Hadrami I. 2003. Elicitation of soluble phenolics in date palm (*Phoenix dactylifera*) callus by *Fusarium oxysporum* f.sp. *albidinis*. *Environ. Experiment. Botany*. 49 :41-47.
- Dawson V H W. 1963. Récolte et conditionnement des dattes. FAO ROME.
- Debabeche K., Debabeche M. 2019. Etude de la qualité du fruit de palmier dattier *Phoenix dactylifera* L. <<Deglet Nour>> dans différentes régions de la wilaya de Biskra. *agronomie* 9(1) :p45-46.
- Dhaouadi K., Raboudi F., Estevan C., Barrajon E., Eugenio., Vilanova E., Hamdaoui M. and Fattouch S. Cell Viability effects and Antioxidant and Antimicrobial Activities of Tunisian date Syrup (Rub El Tamer) Polyphenolic Extracts. *J. Agric. Food chem.* 59, 2011, 402-406. <https://doi.org/10.1021/jf103388m>
- Djerbi M. 1994. Précis de phoéniculture, F.A.O, Rome. pp : 101-109-192-.

- 
- Dpat Biskra ., 2012. In Ben Sayah F. 2014. Influence des conditions de stockage au froid des dattes sur leur qualité organoleptique dans la région des zibans (cas des dattes – variété deglet nour). Thèse de Magister, université Kasdi Merbbah ouargla, pp 6-7 .
  - Dsa Biskra., 2021. Statistique de la production dattiers de la wilaya de Biskra.
  - Espiard E. 2002. Introduction à la transformation industrielle des fruits. Ed. TECH et DOC-LAVOISIER, pp147-155.
  - Gilles P. 2000. Cultiver le palmier dattier. Ed. CIRAS, 110 p.
  - Guignard J. 2001. Botanique systématique moléculaire. 2ème édition Lavoisier, Paris.p.122
  - Hadi M. 2004. La quercétine et ses dérivés: molécules à caractères pro-oxydants ou capteurs de radicaux libres; études et application thérapeutiques. Mémoire doctorat. Option Pharmacochimie. Université Louis Pasteur. Strasbourg.155 p.
  - Hanachi S., Khitri D., Benkhalifa A., Brac de perriere R.A.. 1998 -Inventaire variétal de la Palmeraie Algérienne, 225 p.
  - Henk J., Zwir E. et Rik L. (2003). Caroténoïdes et flavonoïdes contre le stress oxydatif. Arômes Ingrédients Additifs. 44: 42-45.
  - Jaradat, N., Hussen, F., & Ali A. A. 2015. Preliminary Phytochemical Screening, Quantitative Estimation of Total Flavonoids, Total Phenols and Antioxidant Activity of *Ephedra alata* Decne. J. Mater. Environ. Sci. 6(6):1771-1778.
  - Le K ., Chiu F., Ng K. (2007). Identification and quantification of antioxidants in *Fructus lycii*. Food Chemistry, 105: 353-363.
  - Lebham. 2005. Mémoire du Laboratoire d'Ecophysiologie et de Biotechnologie des Halophytes et des Algues au sein de l'Institut Universitaire Européen de la Mer (IUEM)- Université de Bretagne Occidentale (UBO).
  - Lekbir A., Alloui-Lombarkia O., Mekentichi S., Noui Y. et Baïssisse S. Optimization of Deglet-Nour date (*Phoenix dactylifera*) phenol extraction condition. J. Biol. Veter. Agric. Food Eng. 7(2013) 693-696.
  - Liolios C.C., Sotiroudis.G.T., Chinou.I. 2009.Fatty acids, sterols,phenols and antioxidant activity of *Phoenix theophrasti* fruits growing in Crete, Greece.Plant Foods Hum Nutr,69:52-61.
  - Lugasi A., Hovari J., Sagi K V., and Biro L. 2003. The role of antioxidant phytonutrients in the prevention of diseases, Acta Biologica Szegedientis,1-4: 119-125.
  - Maatalah S. 1970. Contribution à la valorisation de la datte algérienne. Mémoire d'Ingénieur. Institut National d'Agronomie , El-Harrach, 77 p.

- 
- Mansouri A., Embarek G., Kokkalou E., Kefalas P. 2005. Phenolic profile and antioxidant activity of the Algerian ripe date palm fruit (*Phoenix dactylifera*). *Food chem.*, 89 : 411- 426.
  - Mansouri A., Guendez E., Kokkalou E. and Kefalas P. 2005. Phenolic profile and antioxidant activity of Algerian ripe date palm (*Phoenix dactylifera*).*Food.Chem.*89:411-420.
  - Mazoyer M. 2002. Larousse agricole, le monde agricole au XXI ème siècle. Edition Mathild Majorei, 224 p.
  - Munier P. 1973. Le palmier dattier, techniques agricoles et productions tropicales. Ed maison neuve et la rosse, Paris.
  - Normes CEE-ONU DDP-08.2015 . Concernant la commercialisation et le contrôle de la qualité commerciale des dattes entières.
  - Ribéreau-Gayon J., Peynaud E., Sudraud P., Ribéreau-Gayon P. 1972. Sciences et techniques du vin.,Tome 1. Ed. Dunod. Paris, 671 p.
  - Ribéreau-Gayon P. 1968. Les composés phénoliques des végétaux. Ed,Dunod, Paris. p 254.
  - Scalbert A. and Williamson G. 2000. Dietary intake and bioavailability of polyphénols .*J.Nutr.* 130: 2073-2085
  - Singleton V.L., Rossi ., J.A. 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phos photungstic acid reagents. *American Journal of Enology and Viticulture* 16, p 144–158.
  - Sundus H A. 2009. Antioxidant Properties of Water Extracts for the Iraqi Plants *Phoenix Dactylifera*, *Loranthus Europeas*, *Zingiber Officinalis* and *Citrus Aurantifolia*.*Modern Applied. Sci.* 3:30-40.
  - Tajini F., Bouali Y. ? Ouerghi A. Etude de la qualité nutritionnelle de fruit de *Phoenix dactylifera* L. : mesure des paramètres biochimiques, *Revue Nature et Technologie*, 12 (2) (2020) : 39-49.
  - Taouda H., Chabir R., Errachidi F., Aarab L. Comparison of antioxidant activities and phenolic content of Moroccan Date fruits, *Inter. J. Inn. Res. Sci. Eng. Tech.* 3 (9) (2014) : 141–146.Disponible sur URL : [http://www.ijirset.com/upload/2014/september/47\\_Comparison.pdf](http://www.ijirset.com/upload/2014/september/47_Comparison.pdf) (consulté le 09/01/2020)

# **Annexes**

## Annexes

### Annexe 1 : Exemple de questionnaire

- ❖ **Conservation par réfrigération des dattes de la région de Biskra : évaluation des critères de la qualité.**

**Date de la visite :**.....

#### **1. Coordonnées de responsable d'entrepôt frigorifique:**

Nom prénom:.....

► Commune: .....

Niveau intellectuel:

Sans:.....primaire :.....Secondaire.....universitaire.....

Durée d'expérience:.....

Age : .....

#### **2. Coordonnées sur l'entrepôt frigorifique:**

► Capacité de stockage :.....

► Volume stocké.....

► Respect normes d'hygiène : oui..... ..non.....

► Respect normes de stockage: Oui ..... non .....

-Nombre d'étages.....

-Espace entre les lignes.....

-Hauteur des caisses:.....

#### **3. Température de conservation:**

► Température utilisée:

- Positive C: ..... -Négative..... C

#### **Gestion De la chaine du froid:**

Est-ce-que la température finale est obtenue par étapes (strate thermiques)?

oui ..... non .....

Existence des coupures d'électricité ? (existence d'un groupe)

oui ..... non .....

#### **4. Intervention techniques**

Poussière : mode d'intervention

Souffleur :.....

Lavage des dattes + séchage :.....

Triage .....

Réalisation in situ ? :.....

#### **Emballage**

Nature d'emballage

- Plastique : oui..... non .....

- Carton: oui... ..... non .....

- Vrac oui..... non .....

- Autres :.....

#### **5. Caractéristiques des dattes**

Qualité des dattes: (%)

1er Qualité: .....

2° Qualité: .....

Autres aliment .....

**- Couleur des dattes avant le stockage :**

.Jaune:.....

Brune marron:.....

Noir:.....



**- Couleur des dattes lors le stockage :**

Jaune : ....

Brune: .....

Marron: .....

Noir:.....

**- Autres caractères physiques et morphologique :**

Détachement de l'épiderme : oui..... non .....

Eclatement de l'épiderme : oui ..... non .....

Apparition des taches glucosées sur l'épicarpe des dattes: .....

La présence du ver des dattes : oui ..... non .....

Fermentation des dattes : oui ..... non .....

Poids et teneur en eau .....

changement dans la forme et la taille des dates : oui .. ... non : .....

Pyrale des dattes: oui ..... non .....

Maladies fongiques (moisissures).oui ..... non .....

**Caractéristiques organoleptiques****Le gout et saveur du fruit**

▪ Insipide.....

▪ Acidulé.....

▪ Apre.....

▪ Réglisse.....

▪ Autre.....

**Perte l'odeur :** oui..... Non .....**Textur**

▪ Fibreuse .....

▪ Farineuse.....

▪ Mielleuse.....

**arome**

- non parfumé.....
- parfumé.....

**Durée de conservation des dattes**

-Min .....-Max.....

**Annexe 2 : Les tableaux****Tableau 6 : le niveau intellectuel**

Le niveau intellectuel	Sans niveau	Primaire	Secondaire	universitaire
Effectifs	01	02	03	06
Taux %	8.33%	16.33%	25%	50%

**Tableau 7 : duré d'expérience**

Durée d'expérience	03 ans	05 ans	08 ans	10 ans
Effectifs	04	04	02	02
Taux %	33.33%	33.33%	16.66	16.66

**Tableau 8 : Volume stocké**

Capacité de stockage	200	300	500	1000
Nombre	06	03	02	01

**Tableau 9 : la température de chaque chambre**

La température	0C°	1C°	2C°	3C°
Les chambres	02	04	03	03

### الملخص :

يعتبر التمر غذاء عالي الطاقة مما يجعله هدفا للأنشطة التجارية الهامة وخاصة صنف دجلة نور التي تحتكر الأسواق المحلية والعالمية. يهدف هذا البحث إلى معرفة تأثير الحفظ بالتبريد على جودة تمر صنف دجلة نور. تم تقييم جودة التمر من خلال تنفيذ استبيان على 12 غرفة تبريد تقع في منطقة بسكرة (بلدية الحاجب). من خلال هذه الدراسة تبين أن حفظ التمر (صنف دجلة نور) بالتبريد له تأثير إيجابي على الطعم والجودة الجسدية والمورفولوجية. لا يؤثر الحفظ بالتبريد على محتويات التمر من البوليفينول والفلافونويد، حيث تصل على التوالي إلى 24.2 و 0.09 مجم / 100 EAG جم. فيما يتعلق بالنشاط المضاد للأكسدة، كانت نسبة تثبيط الجذور الحرة عالية لجميع التراكيز المستخدمة، وهذا يدل على أن هذا المستخلص غني بمضادات الأكسدة. كشفت اختبارات DPPH عن وجود خصائص مضادة للأكسدة.

الكلمات المفتاحية : الخصائص البيوكيميائية، دجلة نور، حفظ التبريد

### Résumé :

Les dattes sont un aliment à haute valeur énergétique, ce qui en fait une cible pour des activités commerciales importantes, notamment la variété Deglet Nour. Bien qu'il monopolise les marchés nationaux et mondiaux. Cette recherche vise à connaître l'effet de la conservation par réfrigération sur la qualité des dattes de la variété Deglet Nour. Une évaluation de la qualité des dattes a été effectuée, en réalisant un questionnaire sur 12 chambres froides situées dans la région de Biskra (commune d'El Hadjeb). A travers cette étude, il a été montré que la conservation des dattes (variété Deglet Nour) par réfrigération a un effet positif sur la qualité gustative, physique et morphologique. La conservation par réfrigération n'affecte pas les teneurs en polyphénols et en flavonoïde des dattes, atteignant respectivement 24,2 et 0,09 mg EAG/ 100g. Concernant l'activité antioxydante, le pourcentage d'inhibition des radicaux libres a été élevé pour toutes les concentrations utilisées, cela indique que cet extrait est riche en antioxydant. Les tests DPPH ont révélé la présence des propriétés antioxydantes.

**Mots clés :** Caractéristiques biochimiques, Deglet Nour, conservation par réfrigération.

### **Abstract**

The dates are a food with high energy value, making it a target for important commercial activities, including the DEGLET NOU variety. Although it monopolizes national and global markets. This research aims to know the effect of refrigeration conservation on the quality of the dates of the deglet nour variety. An assessment of the quality of the dates was carried out, by carrying out a questionnaire on 12 cold rooms located in the Biskra region (commune of El Hadjeb). Through this study, it was shown that the preservation of dates (Deglet Nour variety) by refrigeration has a positive effect on the taste, physical and morphological quality. Preservation by refrigeration does not affect the polyphenol and flavonoid contents of dates, reaching respectively 24.2 and 0.09 mg EAG/100g. Concerning the antioxidant activity, the percentage of inhibition of free radicals was high for all the concentrations used, this indicates that this extract is rich in antioxidant. DPPH tests revealed the presence of antioxidant properties.

**Key words:** Biochemical characteristics, Deglet Nour, refrigeration preservation.