



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

MÉMOIRE DE MASTER

Science de la vie
Science Agronomiques
Qualité et métrologie appliquée à l'agronomie

Réf. : Entrez la référence du
document

Présenté et soutenu par :

HANAFI CHOUROUK

Le : 26 juin 2022

Thème

**Situation de la conservation à froid des dattes dans la région de
Biskra (Cas de la Daïra d'Ourlal)**

Jury :

M.	MEZERDI Farid	MCA	Univ. Biskra	Président
M.	DROUAI HAKIM	MCA	Univ. Biskra	Rapporteur
M.	BENMEHIA Mohamed	MCA	Univ. Biskra	Examineur

Année universitaire : 2021-2022



Remerciements

Je remercie avant tout ALLAH tout puissant, de m'avoir guidé toutes les années d'étude et m'avoir donné la volonté, la patience et le courage pour terminer ce travail.

A tous les professeurs et les enseignants de département d'Agronomie à l'université de Biskra, Hommages respectueux et sincères remerciements.

Enfin, mes remerciements vont à toute personnes ayant contribué de loin ou de près à l'élaboration de ce travail.



Liste des tableaux

Tableau 01	Classification du palmier dattier	08
Tableau 02	Classement des dattes selon leurs compositions	10
Tableau 03	Caractéristiques morphologiques du cultivar Deglet Nour	10
Tableau 04	températures maximales de conservation des denrées	20

Liste des figures

Figure 01	Production annuelle moyenne de dattes (en quintaux) par wilaya pour la campagne de 2012/2013 (Madr,2013).	06
Figure 02	Carte de la wilaya de Biskra (DPAT, 2012)	07
Figure 03	les dattes Deglet Nour (Phoenix dactylifera L.) « Photo original ».	09
Figure 04	Emballage conventionnel des dattes (boite en carton)	22
Figure 05	L'emballage en sachet sous vide	22
Figure 06	pourcentage graphique du niveau intellectuel	29
Figure 07	Représentation graphique de la moyenne d'âge des responsables d'entrepôt frigorifique	30
Figure 08	Représentation graphique de capacité de stockage en quintiles dans les chambres froides	31
Figure 09	cercle relativiste de équipement à l'intérieur de la chambre frigorifique	33
Figure 10	Représentation graphique de l'emballage des dattes	34
Figure 11	Représentation graphique des qualités des dattes	35
Figure 12	cercle relativiste de Stade de la datte	36
Figure 13	Représentation graphique de Couleur des dattes	37
Figure 14	cercle relativiste de Couleur des dattes à la Fin d'entrepôts	38

Table des matières

Introduction générale

PREMIERE PARTIE : PARTIE THEORIQUE **Chapitre I** **GENERALITE SUR LA PHONICULTURE**

1. La phoeniciculture en Algérie et aux Zibans	
1.1. La phoeniciculture en Algérie.....	05
1.2. La phoeniciculture aux Zibans.....	05
1.2.1. Présentation de la région des Zibans.....	06
1.2.2. Aire phoénicicole	07
2. Les dattes	07
2.1. Définition	07
2.2. Composition de la datte	08
2.2.1. Partie comestible	08
2.2.2. Partie non comestible	09
3. Classification des dattes	09
3.1. Classification selon la consistance (r)	09
4. Classification selon la composition	09
5. Caractéristiques morphologiques du cultivar Deglet Nour	09
6. Composition biochimique de la datte.....	10
6.1. Composition biochimique de la partie comestible "Pulpe"	10
A.1Eau	10
B. Sucres	10
C. Protéines et acides aminés	11
D. Matières grasses	11
E. Fibres	11
F. Eléments minéraux.....	11
G. Vitamines	11
H.Composés phénoliques	11

I. Enzyme	11
J. Constituants mineurs	12
7. Evaluation de la qualité des dattes	12
7.1. Critères d'évaluation de la qualité des dattes	12
7.2. Normes Algérienne d'évaluation de la qualité	12

Chapitre II

Conservation Par Le Froid

1. Généralités	16
2. Les principales techniques de conservation par le froid	17
2.1. Réfrigération	17
2.2. Congélation.....	17
2.3. Surgélation	18
3. Chambres froides	18
4. Utilisation des chambres froides	19
5. Normes de chambres froides.....	19
6. Catégories de chambre froide.....	19
6.1. Chambres froides traditionnelles	20
6.2. Chambres froides préfabriquées indémontables	20
6.3. Chambres froides préfabriquées démontables.....	20
7. Types de chambre froide	20
7.1. Chambre froide positive	20
7.2. Chambre froide négative	21
8. L'Emballage	21
8.1. L'emballage conventionnel.....	21
8.2. L'emballage sous vide.....	22

Chapitre III

Matériel et méthodes

1. Site d'étude.....	24
----------------------	----

2. Approche méthodologique	24
Volet 01.....	23
Volet 02.....	24
Volet 03.....	25
Volet 04.....	25
Volet 05.....	25

Chapitre IV

Résultats et discussion

.1. Coordonnées de responsable d'entrepôt frigorifique	28
1.1.Niveau intellectuel.....	28
1.2Age.....	28
2. Coordonnées sur l'entrepôt frigorifique	29
2.1Capacité de stockage	29
2.2Respect normes d'hygiène et Respect normes de stockage.....	30
3. Température de conservation.....	30
4. Gestion De la chaine du froid.....	31
4.1. Equipements à l'intérieur de la chambre frigorifique.....	31
5. Intervention techniques.....	32
5.1. Type d'emballage.....	32
5.2. Caractéristiques des dattes.....	32
5.2.1. Qualité des dattes (%).....	32
5.2.2. Stade de la datte a la réception.....	33
5.2.3. Couleur des dattes a la réception.....	33
5.2.4. Couleur des dattes a la fin d'entrepôts.....	34
5.2.5. Autres caractères physiques.....	35
Conclusion générale.....	38
Référence bibliographique.....	41
Annexe	

INTROUDCTION

Introduction

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) est l'une des espèces cultivées les plus anciennes de la région du Moyen-Orient et de l'Afrique du Nord. Les fruits et les produits dérivés du palmier dattier ont contribué à la sécurité alimentaire et aux moyens d'existence de la population de la région pendant plus de 5 000 ans (FAO, 2020).

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) est considéré comme l'arbre des régions désertique du globe connues pour leur climat chaud et sec. En raison de ses utilités alimentaires, écologiques, sociales et économiques, le palmier dattier est l'arbre fruitier le plus apprécié par les populations des oasis (TIRICHINE, 2010).

Dans les palmeraies du Sud-est algérien un nombre important de cultivars du palmier dattier a été reconnu et identifié par les phoeniculteurs locaux. Leurs fruits se distinguent les uns des autres par différents critères ou descripteurs tels que le goût, la forme, la couleur, le mode de conservation, l'utilisation en industrie agroalimentaire (TIRICHINE, 2010).

La datte a toujours été depuis les temps immémoriaux un élément important de l'alimentation tant pour les humains que pour les animaux. Elle est constituée un excellent aliment, de grande valeur nutritive et énergétique, sa production mondiale s'élève à plus de 58 millions de tonnes plaçant ainsi l'Algérie au 4^e rang des pays producteurs de dattes, dont 30% sont des dattes communes à faibles valeurs marchandes pour la plus part destinées à l'alimentation du bétail (FAO, 2007).

Les dattes sont particulièrement riches en sucres et en éléments minéraux. Les fruits de dattes, y compris les variétés sèches, sont un véritable concentré de calories avec plus de 50% de sucres par rapport à la matière sèche (BEN AHMED DILALI et al., 2010).

Le secteur phoenicole algérien a connu un essor considérable dans ces régions. En effet, la région des Ziban, a connu, un accroissement de 41.76% de son potentiel phoenicole, de 1999 à 2012 (DSA, 2013).

Elle fait partie des bassins les plus importants du pays du point de vue patrimoine phoenicole différents (BELHADI et al., 2008) pour un nombre total de palmiers de 4.249.300 en 2012/2013 dont 2.612.862 pieds de Deglet-Nour (DSA, 2013).

La production totale de dattes dans cette région pour la campagne 2012/2013 a été de 3.214.402 Qx au totalité, dont 1.973.002 Qx de dattes Deglet Nour. Outre ses avantages, le palmier dattier fournit des fruits connus par leur diversité, d'un terroir à un autre et par leurs dates de maturation variant d'un cultivar à un autre et d'un terroir à un autre. Parmi cette

diversité variétale, la variété Deglet-Nour représente presque la totalité du produit agricole exporté jusque-là. (DSA, 2013).

De tout temps, l'homme a développé son savoir-faire à mettre au point tous les moyens de conservation des denrées alimentaires nécessaires à sa survie notamment dans les espaces et périodes hostiles. Il a procédé à la mise au point de la première méthode de conservation qu'est le séchage, suivie et complétée par la salaison. Les conservations par le sucre, par le vinaigre... et l'incorporation d'additifs ont succédé. La conservation par la chaleur et plus récemment par le froid, grâce au développement appréciable de la technologie, ont fait leur apparition. Dans ce fascicule, nous évoquons les techniques de conservation au froid, sans additif aucun, procédé qui convient aux dattes ainsi qu'à d'autres légumes et fruits. (CRSTRA, 2016).

Les dattes, sont des fruits climatériques, c'est-à-dire à maturation échelonnée sur le même régime de telle sorte qu'à la récolte on a des dattes mûres et d'autres immatures. La Deglet-Nour, très appréciée tant à l'échelle nationale qu'internationale notamment dans le marché européen, en raison de ses valeurs nutritives et organoleptiques avérées, ne peut pas garder pour une longue durée, son aspect attractif dans des conditions de température élevée. A cet effet, l'Etat algérien a mis à la disposition des producteurs, conditionneurs et autres acteurs de la filière, (à travers le PNDA), des moyens de conservation en hors saison pour mieux répondre aux demandes exprimées dans le temps et dans l'espace.

L'objectif de ce travail est l'étude de la situation de la conservation à froid des dattes dans la région de Biskra cas de la Daïra de Ourlal. D'où les questions principales de recherche :

Comment évolue la qualité des dattes avec le temps au cours de quelques mois de stockage?

Quelles sont les températures de la conservation idéale pour stocker les dattes en chambre froide ?

Notre travail est scindé en deux parties à savoir une partie bibliographique comprenant deux chapitres dont le premier, des généralités sur la phœniciculture alors que le deuxième est la conservation par le froid.

Une deuxième partie expérimentale comprenant deux chapitres : matériel et méthodes et résultats et discussion.

Enfin, on termine par une conclusion et perspectives.

PARTIE THEORIQUE

CHAPITRE I

GENERALITE SUR LA PHONICICULTURE

1. La phoeniciculture en Algérie et aux Zibans

1.1. La phoeniciculture en Algérie

Les palmeraies Algériennes commencent au piedmont Sud de l'Atlas saharien, par les palmeraies de Biskra à l'Est ; par celles du M'Zab au centre et Bni-Ounif à l'Ouest. A l'extrême Sud du Sahara, l'oasis de Djanet constitue la limite méridionale de la palmeraie algérienne. C'est dans le Nord-est du Sahara qu'on trouve le $\frac{3}{4}$ du patrimoine phoenicicole, à la région de Ziban, de Oued Righ et la cuvette de Ouargla. (MADR, 2013).

La palmeraie algérienne se caractérise actuellement par une superficie totale de 170 000 hectares, contre 165 000 en 2008, ce qui représente 18.7 millions de palmiers. Il convient de noter, que la filière compte plus de 90 000 phoeniculteurs, et génère 128 000 emplois permanents (MADR, 2013).

Pour la campagne 2012-2013, une production de 8.5 millions de quintaux de dattes dont un tiers en Deglet- Nour, contre 7.8 millions de quintaux de datte a été enregistrée lors de la campagne 2010-2011 et de 6.5 millions de quintaux enregistrés en 2009-2010 (MADR, 2013).

Les statistiques agricoles de l'année 2013 font apparaître des niveaux de production record dans la wilaya de Biskra, qui dispose de plus du 21% du patrimoine phoenicicole national soit 3 818 863 palmiers productifs. (MADR, 2013).

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 graphe 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. (MADR, 2013).

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) (MADR, 2013).

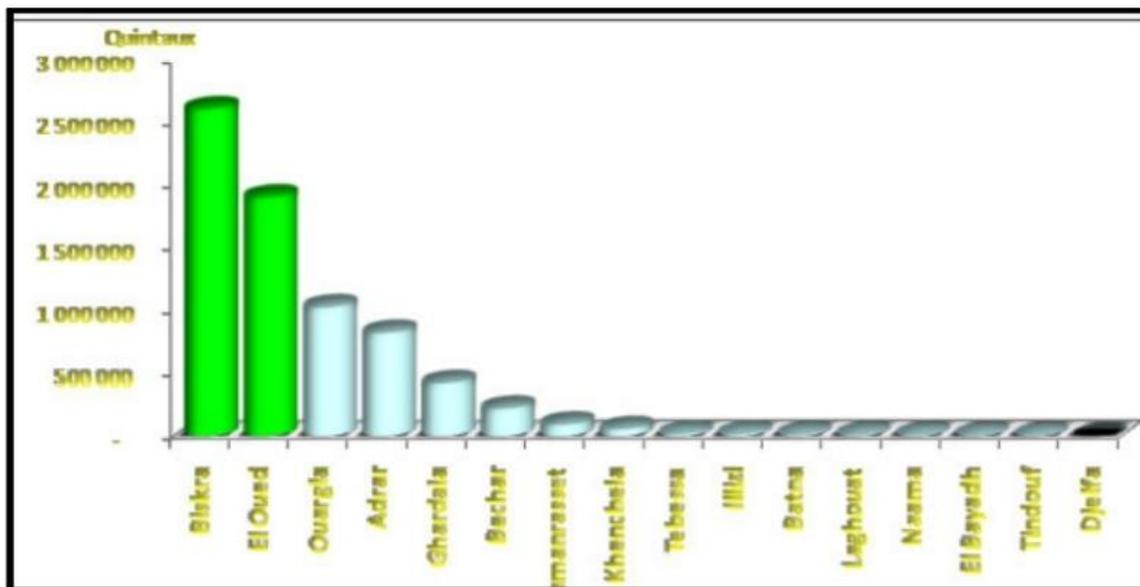


Figure 01: Production annuelle moyenne de dattes (en quintaux) par wilaya pour la campagne de 2012/2013 (MADR, 2013).

1.2. La phoeniciculture aux Zibans

1.2.1. Présentation de la région des Zibans

La région des Zibans, l'une des grandes oasis du Sahara algérien, est composée de deux entités distinctes. Celle située à l'ouest de Biskra est appelée le Zab Gherbi. Elle regroupe administrativement les communes de Tolga, El-Ghrous, Bordj ben azouz, Lichana, Bouchegrone, Foughala et El Hadjeb, qui forment un premier groupement constituant l'axe nord de l'oasis. Alors que l'axe sud de l'oasis est formé par l'ensemble des communes suivantes : Oumeche, Mlili, Ourelal, Mekhadema et lioua. Par contre, l'oasis du Zab chergui se situe à l'est de Biskra, elle regroupe les communes de Sidi Okba et Chetma avec les palmeraies de Thouda, seriana et Garta. (DPAT, 2012).

Cette région fait partie de la wilaya de Biskra qui constitue l'une des grandes régions du Sud-est algérien. Elle est située à l'ouest du chef lieu de la wilaya. Elle est limitée au Nord par les communes d'El Outaya, Branis et Mechounech, à l'Est par les communes d'Ain naga, El Haouch et au Sud par la commune de Still qui fait partie de la wilaya d'El Oued et à l'Ouest par les communes de Zerzour, et Ouled Slimane faisant partie de la wilaya de M'sila ainsi que de la commune de Chaiba . (DPAT, 2012).

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



Figure 02 : Carte de la wilaya de Biskra (DPAT, 2012)

1.2.2. Aire phoénicicole

La région des Ziban fait partie des régions phoénicicoles les plus importantes du pays du point de vue patrimoine et qualité de production. Sa spécificité est la production des dattes de la variété Deglet Nour, meilleure datte au niveau national et international.

La superficie agricole totale de Biskra est de 1 652 751 ha, soit 77% de la superficie totale de la wilaya de Biskra (DPAT, 2012).

Selon la direction des services agricoles de wilaya ; la wilaya de Biskra dont la surface agricole utile (SAU) atteint les 160 000 hectares, possède un patrimoine phoénicicole composé de 4,2 millions palmiers-dattiers dont 3 818 863 palmier productifs, plus de 50% sont productifs, situés principalement dans la région de Zeb Gharbi (Daira de Tolga, Foughala et Ourelal). (DSA, 2013).

Le nombre total de palmiers de la variété Deglet-Nour est égal à 2 612 862 pieds dont 2 271 422 productifs. (DSA, 2013).

2. Les dattes

2.1. Définition

La datte est une baie ayant une seule graine appelée noyau. Elle comporte une enveloppe fine cellulosique, l'épicarpe ou mésocarpe plus ou moins charnu et de consistance variable, présentant une zone périphérique de couleur plus soutenue et de texture compacte, et une zone interne de teinte plus claire et de texture fibreuse, l'endocarpe. Le péricarpe, le mésocarpe et l'endocarpe sont confondus par les conditionneurs sous l'appellation de chair ou

pulpe (MUNIER, 1973).

Les dattes sont en général de forme allongée, oblongue ou ovoïde, mais il en existe cependant quelques-unes pratiquement sphériques, la Tantbouchte d'Algérie notamment. Leurs dimensions sont très variables, d'un centimètre et demi à sept ou huit grammes et leur couleur va du blanc-jaunâtre au sombre très foncé presque noir, en passant par les ambres, rouges et bruns plus ou moins foncés. Leur consistance peut être dure, molle ou très molle, d'où leur répartition (MUNIER, 1973).

Les dimensions de la datte sont très variables, de 1.5 à 7 ou 8cm de longueur et d'un poids varie de 2 à 7 ou 8g (DJERBI, 1994).



Figure 03 : les dattes Deglet Nour (*Phoenix dactylifera* L.) « Photo original ».

2.2. Composition de la datte

La partie comestible de la datte, est dite "chair" ou "pulpe", donc elle se compose de :

2.2.1. Partie comestible

Représentée par le mésocarpe dont la consistance peut être selon les variétés, le climat ainsi que la période de maturation :

- ✓ Molle : le mésocarpe est très humidifié avec peu de saccharose (31% d'eau).
- ✓ Demi-molle : telle que la Deglet Nour (18% d'eau).
- ✓ Sèche: telle que la Degla Beida, Hamraia et la Mech Degla (12% d'eau). (Bessas, 2008).

2.2.2. Partie non comestible

Formée par la graine ou le noyau, ayant une consistance dure. Le noyau représente 10 à 30 % du poids de la datte (Bessas, 2008).

3. Classification des dattes

3.1. Classification selon la consistance

En 1973, Munier définit un indice « r » de qualité ou de dureté : il est égal au rapport de la teneur en sucres sur la teneur en eau des dattes.

$$r = \frac{\text{Teneur en sucre totaux}}{\text{teneur en eau}}$$

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

- ✓ Dattes molle $r < 2$
- ✓ Dattes demi molle $2 < r < 3.5$
- ✓ Dattes sèches $r > 3.5$

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

4. Classification selon la composition

Selon (Estanove, 1990), une étude prospective réalisée par Toutain et Ferry sur dix paysphoenicoles ont permis de tirer les conclusions résumées dans le tableau (1):

Tableau 2: Classement des dattes selon leurs compositions

Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Saccharose = 40 à 65%	Saccharose = 10 à 35 %	Saccharose = 0 à 10 %	Saccharose = 0%
Glucose + fructose = 20 à 40%	Glucose + fructose = 40 à 75%	Glucose + fructose = 65 à 90 %	Glucose + fructose = 35 à 75 %
Eau = 15 à 25%	Eau = 10 à 30%	Eau = % 10 à 35	Eau = % 35 à 65

5. Caractéristiques morphologiques du cultivar Deglet Noir

Les dattes de variété Déglet-Nour ont des caractéristiques morphologiques et organoleptiques différentes (Tab. 2), notamment, du point de vue de la couleur, de la consistance, de la texture et de même dans le rapport noyau/datte (Sayah et OuldEl-Hadj, 2010). La variété Déglet-Nour a une consistance demi-molle et couleur marron foncé, le rapport noyau/datte montre que la variété Déglet-Nour est plus charnue. Déglet-Nour a des

textures fibreuses (Sayah et al. 2010).

Tableau 3 : Caractéristiques morphologiques du cultivar Deglet-Nour

Caractère du fruit	Valeur moyenne	Caractère du fruit	Valeur moyenne
Forme de la date	Ovoïde	Couleur du noyau	Marron
Couleur au stade Tmar	Marron foncé	Poids de la date (g)	10,97
Consistance	Demi-molle	Poids de la pulpe (g)	9,75
Plasticité	Tendre	Poids du noyau (g)	0,7
Texture	Fibreuse	Taille de date (cm)	4,11
Goût	Parfumé	Taille du noyau	2,33
Forme du noyau	Ovoïde	Noyau/datte (%)	6,41

6. Composition biochimique de la datte

6.1. Composition biochimique de la partie comestible "Pulpe"

La pulpe est composée essentiellement d'eau, de sucre (saccharose, glucose et fructose) et de non sucre (protéine, cellulose, lipides, sels minéraux et vitamines) (ESTANOVE, 1990).

A. Eau

La teneur en eau est en fonction des variétés, stade de maturation et du climat (MAATALLAH, 1970), l'humidité décroît des stades verts aux stades murs. D'une manière générale, la teneur moyenne en eau des dattes varie de 10 à 40% du poids frais, ceci la classe dans les aliments à humidité intermédiaire (BOOIJ, 1992)

B. Sucres

Les sucres sont les constituants majeurs de la datte. L'analyse des sucres de la datte a révélé essentiellement la présence de trois types de sucres : le saccharose, le glucose et le fructose (ESTANOVE, 1990 ; ACOURENE et TAMA, 1997). Ceci n'exclut pas la présence d'autres sucres en faible proportion, tels que : le galactose, la xylose et le sorbitol (FAVIER, 1993 ; SIBOUKEUR, 1997). La teneur en sucres totaux est très variable et dépend de la variété et du climat. Elle varie entre 60 et 80 % du poids de la pulpe fraîche (SIBOUKEUR, 1997).

C. Protéines et acides aminés

La pulpe de la dattes ne contient qu'une faible quantité de protéines. Le taux diffère selon les variétés et surtout selon le stade de maturité, il est en général de l'ordre de 1.75% du poids de la pulpe (ABU-ZEID, 1991). Malgré cette faible teneur, les protéines de la dattes sont équilibrées qualitativement (YAHIAOUI, 1998). La dattes est caractérisée par 23 types d'acides aminés présentés dans le tableau (05) ci-dessous.

D. Matières grasses

La pulpe de la dattes contient peu de matière grasse. Celle-ci est concentrée dans la peau (2,5-7,5%MS) et joue un rôle plus physiologique que nutritionnel. Ce rôle se traduit par la protection du fruit (BARREVELD, 1993).

E. Fibres

La dattes est riche en fibres, elle en apporte 8,1 à 12,7 % du poids sec (Al-SHAHIB et MARSHALL, 2002). Les constituants pariétaux de la dattes sont : la pectine, la cellulose, l'hémicellulose et la lignine (BENCHABANE, 1996).

F. Eléments minéraux

Le taux de cendres est compris entre 1,10 et 3,69 % du poids sec (ACOURENE, 2001). La dattes est l'un des fruits les plus riches en éléments minéraux, essentiellement le Potassium, le Magnésium, le Phosphore et le Calcium.

G. Vitamines

En général, la dattes ne constitue pas une source importante de vitamines. La fraction vitaminique de la dattes se caractérise par des teneurs appréciables de vitamine de groupe B. Le tableau 4 donne les ordres de grandeur de chaque vitamine. (FAVIER, 1993).

H. Composés phénoliques

La dattes contient des composés phénoliques prouvés par la présence des acides Cinnamiques, Flavones, Flavanones et Flavanols. Ces composés jouent le rôle d'anti-inflammatoire, antioxydant, abaissent la tension artérielle et renforcent le système immunitaire (DJANNANE, 2012).

I. Enzyme

Les enzymes des dattes jouent un rôle important dans les processus de conversion durant la formation et la maturation des dattes; leurs activités sont particulièrement intéressantes pour la qualité finale du produit. La connaissance des activités et des fonctions des enzymes est d'une importance pratique pour le conditionnement et la transformation des dattes. En effet, sous l'effet de la température et d'humidité, l'activité enzymatique peut être activée ou inhibée suivant le résultat désiré (BARREVELD, 1993).

J. Constituants mineurs

Bien que 95% des constituants sont cités ci-dessus, il existe d'autres composés sous forme de traces tels que :

- ✓ Les acides organiques : l'acide citrique, l'acide malique
- ✓ Les substances volatiles : l'éthanol, l'isobutanol, l'isopentanol
- ✓ Les pigments : les caroténoïdes, la chlorophylle. **(BENCHABANE, 1996).**

7. Evaluation de la qualité des dattes

La datte est caractérisée par une grande variabilité dans leur aspect et leur qualité finale (qualité inhérent). Mais cette dernière représente d'autres critères de qualité sont également déterminées par des influences provenant de l'extérieur, comme le degré d'infestation par les insectes, la présence de défauts, la présence de corps étrangers (sable, poussière, et autres débris) et des résidus de pesticides **(HASNAOUI, 2013)**.

7.1. Critères d'évaluation de la qualité des dattes

Le profile générale de la qualité des dattes implique une évaluation de :

- La couleur, la forme, la taille, le goût, la texture, le rapport noyau / pulpe et l'uniformité de la couleur et des dimensions du fruit.
- La composition chimique (acidité, teneur en eau, en sucres, et autres constituants s'ils sont demandés).
- 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. Les critères d'évaluation de la qualité des dattes diffèrent d'un pays à l'autre et d'une organisation à une autre.

7.2. Normes Algérienne d'évaluation de la qualité

Selon les normes fixées par le ministère algérien de l'agriculture dans l'arrêté interministériel du 17 Novembre 1992 pour les variétés connues : une datte est dite d'une qualité physique et biochimique acceptable lorsque les critères suivants sont respectés **(BOUSDIRA, 2007)** :

- ✓ Aucune anomalie et non endommagée.
- ✓ Un poids de la datte égale ou supérieur à 6 grammes.

- ✓ Un poids de pulpe égale ou supérieur à 5 grammes.
- ✓ Une longueur égale ou supérieure à 3,5 centimètre.
- ✓ Un diamètre égal ou supérieur à 1,5 centimètre.
- ✓ Un pH égal ou supérieur à 5,4.
- ✓ Une humidité comprise entre 10 – 30%.
- ✓ Une teneur en sucre égale ou supérieure à 65% du poids sec.

CHAPITRE II

LA CONSERVATION PAR LE FROID

1. Généralités

La conservation est définie comme une méthode utilisée pour préserver un état existant ou pour empêcher une altération susceptible d'être provoquée par des facteurs :

- chimiques oxydation
- physique (température, lumière)
- biologique (micro-organisme)

La conservation au froid, procédé qui s'est fait connaître et adopter au début du XXème siècle. On distingue deux formes : la réfrigération et la congélation/surgélation. Elle agit sur le ralentissement, voire d'arrêt total sur la multiplication des parasites et la prolifération des microorganismes pendant une période plus ou moins longue en rapport avec le type de fruits ou de variétés de dattes dans notre cas (**ROSSET et al.. 2009**).

Le froid a pour conséquence essentielle d'allonger la durée de vie des fruits en retardant leur altération. En effet il inhibe les réactions enzymatiques, notamment celles qui sont à l'origine de la biosynthèse de l'éthylène par les fruits. Ce gaz est responsable de leur sénescence et de leur mûrissement (**ROSSET et al.. 2009**).

Cependant la température de conservation doit être appropriée car en dessous d'une certaine valeur les fruits développent des altérations particulières regroupées sous le vocable de « maladie physiologique du froid » (ou « chilling injury ») (**ROSSET et al.. 2009**).

Le mécanisme exact de cette pathologie reste à ce jour inconnu. Le facteur déclenchant responsable est une conservation réalisée en dessous d'une certaine température et pendant un certain délai, spécifiques de l'espèce et de la variété de fruits concernés.

Les symptômes (d'aspect proche de ceux causés par le gel) se manifestent tardivement, après arrêt de l'application du froid. (**ROSSET et al. 2009**).

Par ailleurs la perte en eau des fruits est un élément à surveiller particulièrement. En effet au delà de 4 à 6% de perte de leur poids initial, des altérations de la qualité se produisent, caractérisées essentiellement par un flétrissement irréversible. Le refroidissement, principale étape où cours de laquelle les pertes d'eau ont lieu, est à maîtriser. (**ROSSET et al. 2009**).

2. Les principales techniques de conservation par le froid

2.1. Réfrigération

La réfrigération est le terme utilisé pour des températures de stockage basses mais supérieures à 0°C « Froid positif ». (JENTET, 2006). Cette technique utilisant les températures positives (0°C, +1°C, +2°C, +3°C, +4°C...+8°C) arrête le développement des bactéries par entreposage des denrées. Elle diffère dans le temps (de quelques jours à quelques semaines voire quelques mois) la détérioration de la qualité d'une denrée périssable. Par conséquent, elle permet de prolonger la période de consommation/distribution des produits frais. Pour les dattes, la préservation de toute dégradation varie d'une variété à une autre. (JENTET, 2006).

Elle passe de quelques jours à quelques mois. Par ailleurs, la manipulation des denrées alimentaires doit se faire dans le respect des règles d'hygiène universelles. Une température entre (4 et 8 °C) diminue l'action des bactéries mais aussi des enzymes présentes dans les aliments, responsables du brunissement pour les dattes, comme pour beaucoup de fruits et légumes. (JENTET, 2006).

2.2. Congélation

La congélation, comme la réfrigération, fait appel à l'abaissement de la température pour prolonger la durée de conservation des aliments. C'est la formation de cristaux de glace au sein des aliments qui constitue la différence essentielle entre les deux procédés. (CHEFTEL, 1976).

La congélation est un terme général, désignant le changement d'état d'eau liquide en glace, et le maintien du produit à une température négative. L'intervalle de température est de 0 °C à -18°C ; c'est ce qui se passe en pratique dans les congélateurs. (CHEFTEL, 1976).

La vitesse de refroidissement peut être graduelle ou rapide. Dans le second cas, peu de cristaux de glace se développent et les tissus cellulaires. Ce qui permet de conserver les aliments plusieurs années à condition de pas interrompre le processus. Généralement, les températures observées sont de -15 °C à -18 °C (CHEFTEL, 1976).

D'après GHALI (2004), les différents types de congélation sont :

- ✓ Congélation lente : le front de glace progresse à une vitesse de 1 cm/heure.
- ✓ Congélation moyennement rapide : le front dans ce cas progresse à une vitesse de 5 cm/heure.

- ✓ Congélation rapide : on note dans ce cas-ci que la vitesse de progression du front de glace est largement supérieure à 5 cm/heure.

2.3. Surgélation

La surgélation, quant à elle, consiste à appliquer des températures en deçà de $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$, pour stopper toute activité microbienne et enzymatique. Ces températures peuvent atteindre $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$. C'est une technique industrielle qui refroidit très rapidement l'aliment à cœur à $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ou $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$, parfois d'avantage. L'eau contenue étant cristallisée sur place en microcristaux, les altérations physico-chimiques sont évitées lors du réchauffement. Seuls les aliments ou produits alimentaires de petites dimensions sont soumis à ce procédé. (**Sources : Grand Larousse gastronomique, Larousse cuisine et Grand dictionnaire terminologique**)

Cette technique de conservation est aujourd'hui très pratiquée dans pour une gamme de produits alimentaires notamment périssables tels que les viandes, les poissons, les fruits, les légumes, les plats cuisinés, les produits de la boulangerie ...). Une condition sine qua none dans la réussite de ce mode de conservation est le respect de la chaîne de froid au cours du transport, dans les lieux de livraison et de distribution. La surgélation est une technique de refroidissement brutal dans l'intervalle des températures de (-35) à $(-196)\text{ }^{\circ}\text{C}$. Autrement dit, le terme surgélation garantit que le produit est congelé le plus rapidement possible à une température égale ou inférieure à $(-18)\text{ }^{\circ}\text{C}$.

3. Chambres froides

Une chambre froide est une pièce équipée d'installations frigorifiques, utilisée pour stocker des denrées périssables. Elle peut être à température négative (-10° , -20° , -30°) ou température positive ($> 0^{\circ}$). Le meuble frigorifique représente le dernier maillon de la chaîne du froid alimentaire avant que la denrée ne se retrouve entre les mains du consommateur. A ce stade, la mise en valeur des denrées alimentaires est primordiale tout en assurant leur conservation (**ABBAS.D, HOCINE.A, 2017**).

Les étapes suivantes de la chaîne de froid n'ont plus qu'une action de maintien de la température par exemple (**ABBAS.D, HOCINE.A, 2017**) :

- Le camion ou le bateau frigorifique lors du transport.
- La chambre froide du magasin lors du stockage.

Deux fonctions sont donc attribuées aux meubles frigorifiques (**ABBAS.D, HOCINE. A, 2017**):

- La fonction d'exposition
- La fonction de conservation.

La chambre froide permet d'éviter aux nourritures de s'abimer car chaque produit a une température bien déterminée pour le stocker dans les conditions normales.

4. Utilisation des chambres froides

Les chambres froides sont utilisées pour conserver les produits alimentaires dans un bon état de qualité en vue d'une consommation ultérieure. Elles évitent :

- Les pertes de couleurs du produit.
- Les pertes de qualité du produit.
- Les pertes de valeur.
- Les pertes de poids des produits entreposés.

5. Normes de chambres froides

La fabrication et l'installation des chambres froides répondent à des normes de sécurité et d'hygiène. Les normes en vigueur sont NF E 35-400 pour l'installation frigorifique et NF C 15-100 pour l'installation électrique. Le respect de cette norme a une influence primordiale sur la qualité des produits distribués et la protection du consommateur.

Les calculs d'une chambre froide doivent satisfaire à trois conditions suivant le produit à traiter ; la température, l'hygrométrie et la ventilation.

Ainsi existe-t-il deux types de chambres froides selon La température à l'intérieur du milieu à refroidir ; Les chambres froides positives et chambres froides négatives. (**JABER Othman ; 2013**).

6. Catégories de chambre froide

On distingue trois catégories de chambre froide :

6.1. Chambres froides traditionnelles

Le local de ce type est fabriqué en maçonnerie, mais avec double mur de chaque côté pour bien abaisser le transfert thermique et pour protéger cette isolation, il faut placer un écran par vapeur.

6.2. Chambres froides préfabriquées indémontables

Les parois de ce type de chambre froide est fabriquée en usine et le montage définitif se fait sur chantier à l'aide de cadres métalliques es un système spécial de fixation.

6.3. Chambres froides préfabriquées démontables

Ce type de chambre froide est composé de panneaux sandwich peuvent être rassemblés et démontés plusieurs fois et la fixation se fait par une clé qui serre les panneaux entre elle finit par un joint isolant l'avantage de ce type la possibilité de déplacer la chambre froide en autre place facilement.

7. Types de chambre froide

On trouve deux classes selon la température

7.1. Chambre froide positive

Lorsque on veut stocker des denrées alimentaires, laquelle la température de conservation est inférieur à dix Degrés Celsius, On utilise une chambre froide positive.

Tableau 04 : températures maximales de conservation des denrées

Chambre froide positive	Domaine d'application	Plage de température
	Local de préparation froide	10 à 12 °C
	Local de réserve sèche	16 à 20 °C
	Chambre de réfrigération	0 à 8 °C
	Chambre de fruits et légumes	7 à 15 °C
	Local poubelle	9 à 11 °C

La conservation en chambre froide positive freine les phénomènes vitaux des tissus vivants, tels que ceux des fruits et légumes et des tissus morts en ralentissant les métabolismes biochimiques. Elle ralentit considérablement l'évolution microbienne et les conséquences de

celles-ci (putréfaction, toxines, etc.).

7.2. Chambre froide négative

Lorsqu'on veut stocker des produits dont la température de conservation inférieure à dix-huit degrés Celsius, on utilise une chambre froide négative. On les appelle aussi chambres de congélation.

La congélation peut être suivie d'une surgélation ou congélation rapide. La surgélation des denrées consiste à soumettre à celles-ci à l'action du froid à basse température, de façon à provoquer rapidement la cristallisation de l'eau de la denrée et abaisser sa température à une valeur suffisamment basse pour que la proportion d'eau non congelée soit très faible.

Les conditions qui motivent la surgélation sont :

- ✓ Produits dans un très bon état de fraîcheur et d'hygiène.
- ✓ Délai avant congélation réduite
- ✓ Congélation rapide jusqu'à -18°C
- ✓ Stockage et distribution à une température supérieure à -18°C
- ✓ Vente de denrées au consommateur à l'état congelé.

8. L'Emballage

L'emballage constitue un maillon très important voire déterminant dans la conservation et le transport des produits alimentaires et notamment dans l'industrie agroalimentaire. Sa fonction fondamentale est de protéger le produit des agressions extérieures (chocs, chaleur, lumière, humidité, air, poussières, etc.) et de favoriser sa manipulation, son transport et sa conservation. Il existe une grande variété de types d'emballages, différents par leurs matériaux (papier, carton, bois, peaux animales, textile, fer et alliages, verre et plastique...), offrant des possibilités d'utilisation très diversifiées. Néanmoins, les restrictions sont plus sévères et les choix sont assez spécifiques pour ce qui concerne l'alimentaire. Les emballages alimentaires doivent être adaptés aux contraintes des divers produits tenant compte de leur nature, fragilité, vulnérabilité et finalité de l'opération. Pour les dattes, on distingue, jusque là, deux grands modes d'emballages.

8.1. Emballage conventionnel

On y trouve les raviers ou barquettes, les sacs et les caisses en matière plastique, les boîtes en carton, les caisses en bois, les peaux de moutons et les sacs en toile selon la consistance et la commercialisation. Les dattes sont y sont mis avant l'acheminement vers le marché ou vers les lieux de stockage.



Figure 04: Emballage conventionnel des dattes (boîte en carton)

8.2. L'emballage sous vide

C'est une technique qui consiste à conserver les dattes dans des sacs, de différentes tailles et de forme variée, en soutirant l'air à l'aide d'une machine créée à cet effet et fonctionnelle depuis 1998. Le principe étant de déposer les dattes dans le sachet ou sac ; de mettre le côté ouvert du sac au-dessus de la barre de soudure de la machine. Lorsque le couvercle sera fermé, l'appareil effectue automatiquement le procédé de mise sous vide (voir figure n°02). Cette technique qui semble, à priori onéreuse et harassante, présente beaucoup d'avantages à plus d'un titre méritoire.



Figure 05 : L'emballage en sachet sous vide

CHAPITRE II
MATERIEL ET METHODES

1. Site d'étude

La daïra d'Ourlal est une daïra d'Algérie située dans la wilaya de Biskra et dont le chef-lieu est la ville éponyme d'Ourlal. Elle est composée de cinq communes : Ourlal, Lioua, Oumache, Mekhadma et M'Lili. C'est une zone agricole caractérisée par ses palmiers de bonne qualité, car la superficie des terres plantées est 67 532 ha.

Les palmiers dattiers totaux dans la région est de 1 110 669 (saison agricole 2020/2021). La région de Ourlal contient des palmiers dattiers de la variété Ghares plus de la variété Deglet-Nour parce que le sol de cette région est de type argileux.

Dans la région de Ourlal, il existe environ 150 chambres froides de type agricole dont leur taille varie de 200 m² à 500 m², Notant que la plupart de ces unités de stockage travaillent sans déclaration officielle.

2. Méthodologie de travail

L'objectif de ce travail est l'étude de la situation de la conservation à froid des dattes dans la région de Biskra cas de la Daïra de Ourlal ; où nous avons collecté des prélèvements de plusieurs zones de la région (Ourlal ; Mekhadma ; Lioua), Alors, pour atteindre cet objectif, 30 chambres froides ont été choisies et visitées. Des enquêtes ont été faites sous forme d'un questionnaire (**Annexe N°01**).

Durant une période de quatre mois et jusqu'à la fin de moi de mai et l'on posées plusieurs questions afin de connaître le bon état de conservation des dattes.

Les principaux axes touchés par l'enquête sont suivants :

Volet 01 :

Le premier volet est basé sur l'identité du propriétaire, sa commune, son niveau intellectuel, sa durée d'expérience et son âge.

Volet 02 :

Ce volet touche la chambre froid elle-même comme :

Capacité de stockage, le volume stocké et aussi sur respect les normes d'hygiène et de stockage, le nombre d'étages, l'espace entre les lignes et la hauteur des caisses.

Volet 03 :

Dans cette partie, nous allons déterminer les températures utilisées soit positives ou Négatives, gestion De la chaine du froid Est-ce-que la température finale est obtenue par étapes (strate thermiques) ?, Existence des coupures d'électricité ?, (Existence d'un groupe) Coupures en alimentation froide (alimentation échelonnée) ?, et aussi les équipements utilisés à l'intérieur de la chambre frigorifique (Thermomètre, Humidificateur, Déshumidificateur et d'Autres dispositifs).

Volet 04 :

Les types de traitement utilisés

Volet 05 :

Dans ce volet on a voir la qualité des dattes stockée (1er Qualité, 2 e qualité ou Autres), La stade de la datte et sa couleur à la réception et la stade de la datte et sa couleur à la fin d'entrepôts, et plus autres caractères physiques tels que le (détachement de l'épiderme, éclatement de l'épiderme et apparition des taches glucosées sur l'épicarpe des dattes).

CHAPITRE IV
RESULTATS ET
DISCUSSION

Dans cette section nous présentons l'essentiel des résultats que nous avons obtenus après une visite de 30 chambres froides dans le but d'étudier la situation de la conservation à froid des dattes dans la région de Biskra (Cas de la Daïra d' Ourlal). Les résultats obtenus sont présentés comme suit:

1. Coordonnées de responsable d'entrepôt frigorifique

1.1 Niveau intellectuel

Les résultats obtenus du niveau intellectuel des responsables des entrepôts frigorifiques qu'on a visité sont présentés dans l'annexe N° 03 et la figure N° 06.

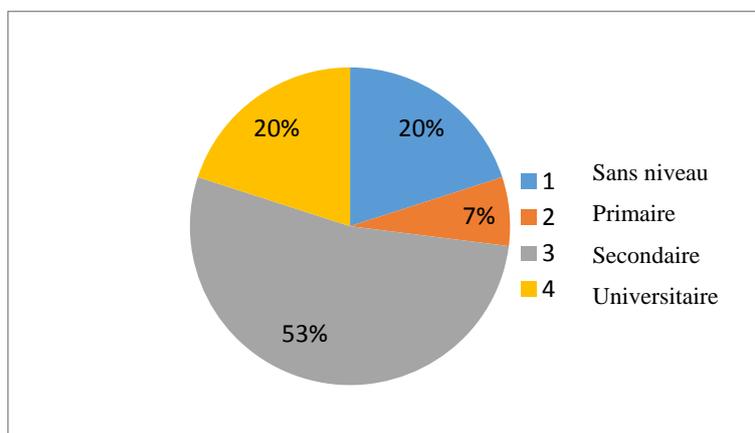


Figure 06 : pourcentage graphique du niveau intellectuel

Selon La figure 6 et l'annexe 03, qui présente le niveau intellectuel des personnels des entrepôts frigorifiques, selon cette figure on remarque que la plupart des responsables sont au niveau secondaire avec 53% et 20% pour les niveaux universitaires et pour les sans niveaux, pour le niveau primaire on a que 7%.

1.2 Age

Les résultats obtenus de la moyenne d'âge des responsables des entrepôts frigorifiques visités sont présentés dans l'annexe N° 04 et la figure N° 07.

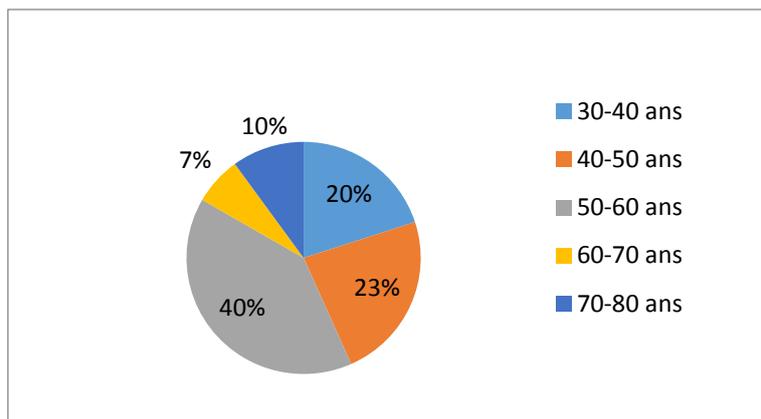


Figure 7 : Moyenne d'âge des responsables d'entrepôt frigorifique

Selon la **figure 7 et l'annexe--**, qui présente la représentation graphique des moyennes d'âge des responsables des entrepôts frigorifiques, on trouve que la plupart des responsables sont dans la catégorie d'âge entre 50 et 60 ans avec un pourcentage de 40%, et 23% pour la catégorie entre 40 et 50 ans.

2. Coordonnées sur l'entrepôt frigorifique

2.1 Capacité de stockage

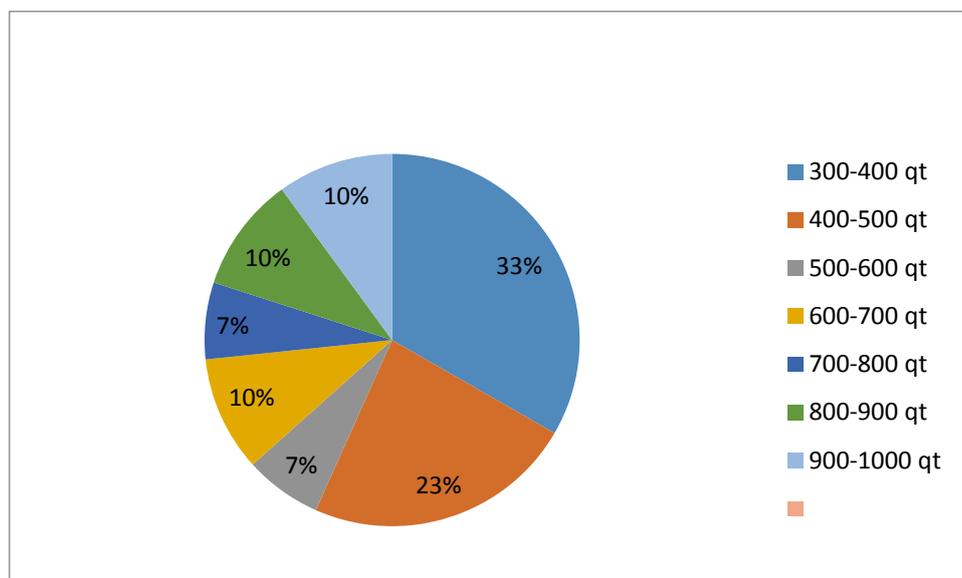


Figure 08 : Représentation graphique de capacité de stockage en quintiles dans les chambres froides

La figure 8 et l'annexe 05 représente la représentation graphique de capacité de stockage en quintiles dans les chambres froides, on remarque que pour la quantité entre 300 tonnes et 400 tonnes on a 33 % et 23 % pour la quantité entre 400 tonnes et 500 tonnes alors que pour les restes on a 10 % et 7 %. On peut conclure que la capacité de stockage diminue avec l'augmentation de tonnage des dattes, qui est du probablement à l'esprit des responsables de faire stocker des petites quantités pour les faire vendre rapidement.

2.2. Respect normes d'hygiène et Respect normes de stockage

Nous avons aussi posé des questions sur le respect des normes d'hygiène et le respect des normes de stockage et nous en sommes sortis avec un résultat que toutes les chambres froides respectent ces normes d'hygiène dont la propreté et de stockage dont on a remarqué une absence de l'espace entre les lignes dans l'entrepôt frigorifique.

Alors que pour la hauteur des caisses, on remarque qu'elle varie dans toutes les chambres froides entre 3 mètre et demi et 4 mètre.

3. La température de conservation

Après notre visite, on remarque que le paramètre de la température de conservation est respecté dont on a trouvé que la température relative de conservation des dattes est de -18°C dans toutes les chambres froides dans le rapport en négatif dans la saison chaude, soit dans le rapport positif est de 2°C dans la saison froide. Ce qui permet de conserver les aliments plusieurs années à condition de ne pas interrompre le processus. Généralement, les températures observées sont : (-15) et $(-18)^{\circ}\text{C}$.

4. Gestion De la chaine du froid :

Le but de la chambre intermédiaire est d'éviter le choc thermique des dattes, lors de notre visite de toutes les chambres froides, nous avons constaté que la température finale est réglé directement sur un seul degré (il n'utilise pas les stades thermiques). Ainsi il existe des coupures d'électricité dans toute la région et n'ont pas une coupure en alimentation froide.

4.1. Equipements à l'intérieur de la chambre frigorifique

Selon la **Figure 09**, la majorité des chambres froides 90% contiennent les équipements nécessaires tels que (le thermomètre, l'humidificateur, le déshumidificateur, et autres équipements) par contre seulement 10% n'ont pas ces équipements à l'intérieur des ses chambres froides. Ce qui ne permet pas un contrôle stable de l'humidité. Cet aspect engendre un dessèchement partiel (perte de poids) pour les dattes molles et demi-molles) au cours du stockage.

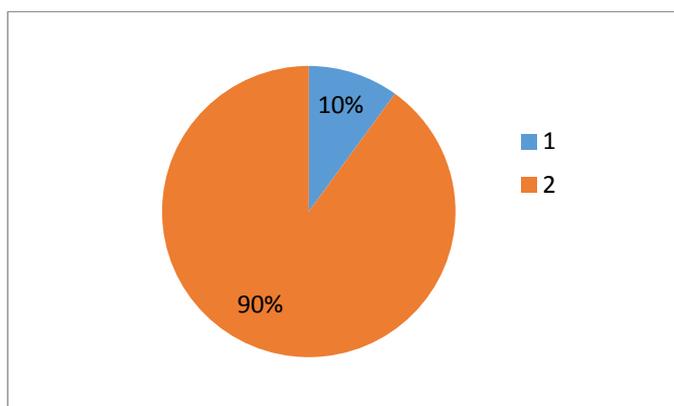


Figure N°09 : Cercle relativiste équipement à l'intérieur de la chambre frigorifique

5. Intervention techniques

5.1. Type d'emballage

La **Figure 11** présente les différents types d'emballage utilisé, où l'emballage en plastique est le plus largement utilisé par 53% des propriétaires, puis 45% qui utilisent le carton et il y a que 2% qui utilisent les dattes en vrac.

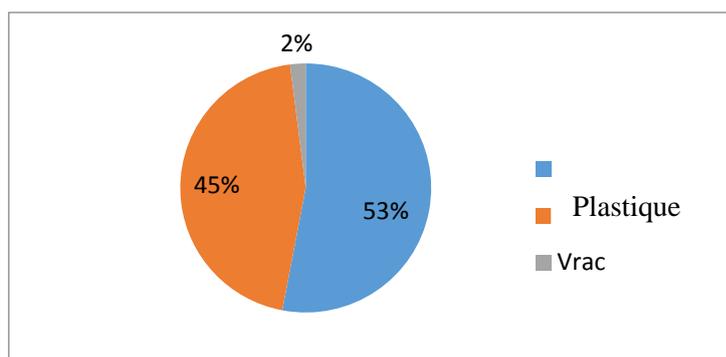


Figure 10 : différents types d'emballage des dattes

L'emballage constitue un maillon très important voire déterminant dans la conservation et le transport des produits alimentaires et notamment dans l'industrie agroalimentaire. Sa fonction fondamentale est de protéger le produit des agressions extérieures (chocs, chaleur, lumière, humidité, air, poussières, etc.) et de favoriser sa manipulation, son transport et sa conservation (CRSTRA, 2016).

Il existe une grande variété de types d'emballages, différents par leurs matériaux (papier, carton, bois, peaux animales, textile, fer et alliages, verre et plastique...), offrant des possibilités d'utilisation très diversifiées. Néanmoins, les restrictions sont plus sévères et les choix sont assez spécifiques pour ce qui concerne l'alimentaire.

Les emballages alimentaires doivent être adaptés aux contraintes des divers produits tenant compte de leur nature, fragilité, vulnérabilité et finalité de l'opération (CRSTRA, 2016).

5.2. Caractéristiques des dattes

5.2.1. Qualité des dattes : (%)

La figure 11 présente le pourcentage des qualités des dattes les plus stockées, selon cette figure on constate que la 1^{ère} qualité des dattes dans le cas d'OURLAL est la plus stockée avec un pourcentage de 70% et 30% pour la 2^{ème} Qualité, qualité ce qui traduit que probablement le marché demande la première qualité.

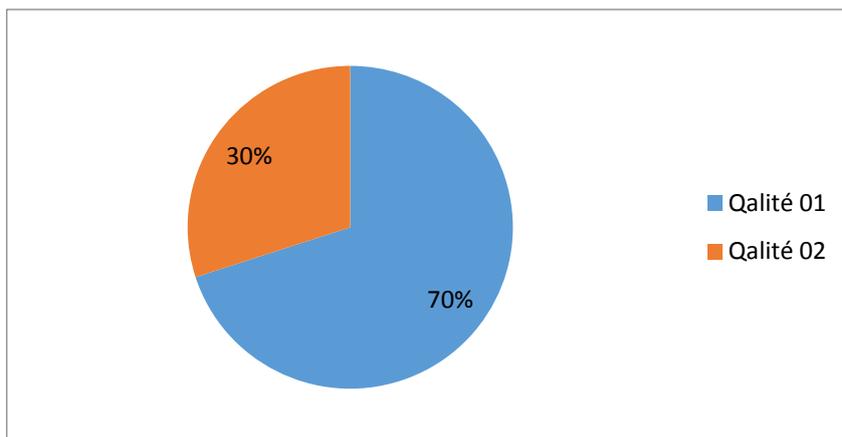


Figure N° 11 : Représentation graphique des qualités des dattes

5.2.2. Stade de la datte a la réception

Etant donné les résultats que nous avons enregistrés au **figure 12**, nous pouvons dire que 60% des responsables des chambres froides préfèrent de stocker les dattes à la stade Tamar parce que le stade Rotab de la datte est plus sensible et elle est facile à être détériorée.

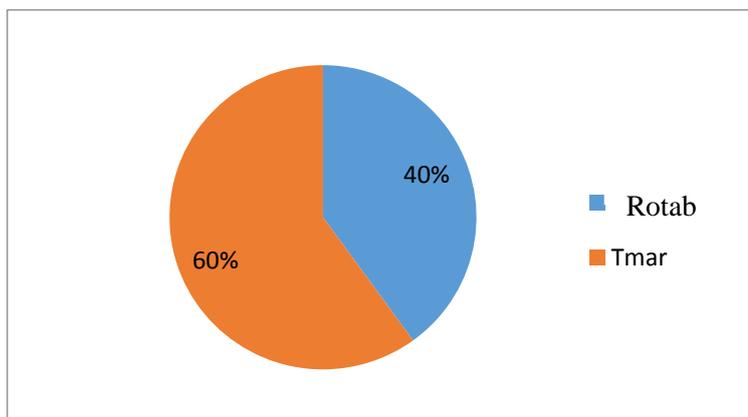


Figure N° 12 : cercle relativiste de Stade de la datte

5.2.3. Couleur des dattes a la réception

La **figure 13** présente le pourcentage de couleur des dattes lors du stockage dans les chambres froides. On remarque que la majorité des utilisateurs stockent les dattes avec une couleur jaune (60%) et marronne (40%) et qu'ils évitent de stocker les dattes noir 0% car elles se détériorent rapidement.

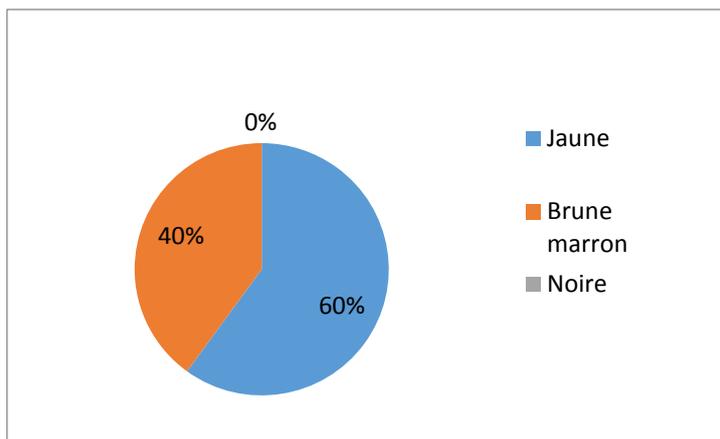


Figure 13 : représentation graphique de Couleur des dattes

5.2.4. Couleur des dattes a la fin d'entrepôts

Etant donné les résultats enregistrés au **figure N° 12**, nous pouvons dire qu'il y a une diminution de taux des dattes jaunes (de 60% à 25%) et l'apparition de la couleur marronne et aussi un noircissement de 2% des dattes stockées.

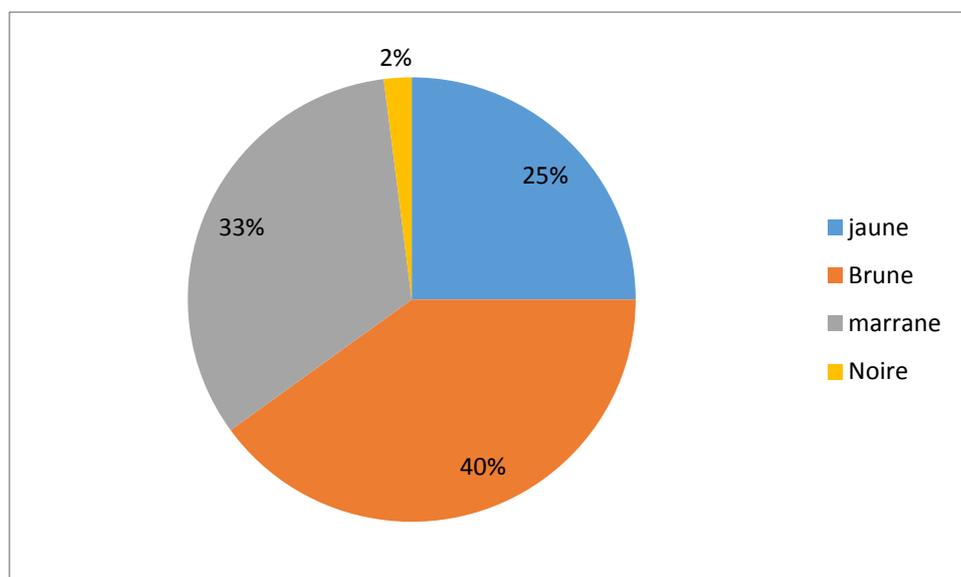


Figure 14: cercle relativiste de Couleur des dattes à la Fin d'entrepôts

Selon **BEN SAYEH (2017)**, le stockage à froid des dattes semble avoir une influence positive sur la qualité organoleptique, en ce sens que seule la couleur subit une modification avec le temps à + 4°C, résultant probablement du brunissement non enzymatique provoqué par l'activité de l'invertase produite par les levures existantes naturellement dans la datte. La

présence d'eau favorise l'inversion du saccharose en fructose et glucose, substrats de choix du brunissement non enzymatique. Sans omettre de signaler le rôle du brunissement enzymatique induit par la polyphénol-oxydase (PPO) qui contribue à cette action mais à moindre degré.

5.2.4. Autres caractères physiques

Les dattes n'ont pas d'autres effets physiques, en raison de la température de -18° Il maintient l'état physique des dattes et leur forme.

La température inférieure à zéro (-18°) affecte le ralentissement de l'activité des micro-organismes et de certaines enzymes contenues dans les dattes, ce qui entraîne l'apparition de certaines réactions chimiques telles que l'oxydation et l'hydrolyse, et c'est ce qui lui permet de conserver son forme, couleur et contenu nutritionnel.

Un stockage inapproprié et un stockage prolongé entraînent une détérioration des dattes et un changement de couleur.

CONCLUSION GENERALE

Suite à notre étude de Situation de la conservation à froid des dattes dans la région de Biskra (Cas de la Daira de OURLAL) Plusieurs conclusions peuvent être tirées :

Les enquêtes réalisées au niveau des quelques unités de d'entrepôts frigorifiques des dattes et des chambres froides dans la région d'OURLAL, montre que la maîtrise technique de la gestion de froid et le savoir faire dans l'activité reste limité puisque quelques uns seulement ont une expérience dans le domaine de conditionnement des dattes donc il est évident qu'une implication plus sérieuse des acteurs du développement de la filière dattes est inéluctable.

La congélation qu'est le froid négatif convient à toutes les variétés. Elle assure une meilleure préservation des caractéristiques physiques et organoleptiques des variétés à consistance sèche à demi-sèche (forme, couleur et humidité). Cependant, cette technique se confronte aux conditions de maîtrise de la chaîne de froid. C'est le segment le plus sensible dans l'industrie alimentaire, notamment en Algérie.

La conservation frigorifique à la température (4°C) est la technique le mieux adaptée ; elle permet une meilleure préservation de l'aspect organoleptique et de l'humidité intrinsèque du fruit en général, pendant une durée de deux (02) années.

Les dattes font l'objet d'une activité commerciale importante, en particulier la Deglet-Nour qui détient le monopole des marchés nationaux et internationaux. Toutefois, sa sensibilité à l'altération et l'absence de maîtrise des méthodes de conservation sur les lieux de production, posent de sérieux problèmes aux opérateurs nationaux, en l'occurrence le brunissement des dattes. Cette étude s'inscrit dans ce contexte et se propose d'optimiser les conditions d'entreposage au froid de ces dattes.

Le froid préserve, en général, les caractéristiques physiques et organoleptiques des dattes dans des limites de temps définies. Si bien que, pour le même emballage la réfrigération permet de maintenir un meilleur état d'humidité pour la datte. Autrement dit, les dattes conservées sous vide et au frais à 4°C sont nettement mieux conservées que celles conservées sous vide et à température ambiante de plus de 15°C.

De plus le mode de conservation des dattes sous froid préserve de toute contamination microbienne grâce au pH observé.

La température optimale pour le stockage de fruits dans la phase de dattes est égal à zéro m pendant une période de 6-12 mois selon le cultivar et dans le cas du désir pour des

périodes de stockage utilisent à long températures inférieures de -15° les dates de la teneur en humidité de 20% ou moins peuvent être enregistrés sur le degré de -18° pour une période de plus d'un an ou les sauver à zéro degré C pour un an ou 4° pour une période de 8 mois .

Dans cadre, on apporté quelques suggestions ou recommandation comme suit :

- Éduquer les utilisateurs de chambres froides sur l'utilisation appropriée.
- Maintien de la température à l'intérieur des chambres froides.
- Présence de tous les équipements de réfrigération et de congélation.
- Existence d'un groupe électrogène dans les chambres froides.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

- ABDELFAH K., 1989.** Quelques aspects de l'économie dattière en Tunisie. séminaire sur "les systèmes agricoles oasiens". Les cahiers de la recherche développement N°22.pp 44-56.
- ABBAS.D, HOCINE.A., 2017.** Etude et dimensionnement d'un centre de dépôt frigorifique N°21.pp
- ACHOUR M., BEN AMARA S., BEN SALEM N., JEBALI A., HAMDI M., 2003.** Effets de différents conditionnements sous vide ou sous atmosphère modifiée sur la conservation de dattes Deglet Nour en Tunisie. *Fruits*, 58, 205-212.
- AÇOURENE S., BELGUEDJ M., TAMA M, TALEB B., 2001.** Caractérisation, évaluation de la qualité de la datte et identification des cultivars rares de palmier dattier de la région des Zibans. *Recherche agronomique* N°8. Ed INRAA. pp19-39
- AHMED I. A., AHMED KAW., ROBINSON R. K., 1997.** Chemical composition of date varieties as influenced by stage of ripening. *Food chemistry*. ELSEVIER science. pp 305-309
- AL-AZAWI A.F., EL-HAIDARI H.S., AZIZ F.M., AL-SAUD H.M., 1985.** Effect of reduces atmospheric pressure with different temperature on *Oryzaephilus Surinamensis* (L.)(Coleoptera, Cucujidae). A pest of stored dates in Iraq.
- ALBERT L., 1998.** La santé par les fruits. Ed. Veechi. pp 44-74
- AL-FARSI M., MORRIS A., BARRON M., 2007.** Functional properties of Omani Dates (*Phoenix dactylifera L*).*Acta Hort.*, pp 479- 487.
- ALLEMAN B., BITZER M., CLAUS U., FREY H., LUTHI M., MEURY R., RYSER H., WRFEL P., 1983.** Guide pratique du laboratoire de chimie. Tome 4/ Méthodes d'analyses Ed Delta et Spes ; pp136-150
- ANONYME., 2010.** NORME CEE-ONU DDP-08 concernant la commercialisation et le contrôle de la qualité commerciale des Dattes, 8 p
- AL-OGAÏDI H.K., MUTLAK H.H., 1987.** "The phenolic compounds of four dates cultivars during maturity stages", *Date palm J.* Vol. 3, N°2, pp. 191-203
- AL-SHAHIB W., MARSHALL R. J., 2003.** The fruit of the date palm: its possible use as the best food for the future?*Int. J. Food Sci. Nutr.*, **54** : 247-259. [Abstract].
- AUDIGIE D., DUPONT G., ZONSZAIN T., 1978 .** Manipulation d'analyse biochimique Ed. Doin. Paris, pp 27 – 74.
- AZOUZ A., DEHBAOUI B., 1992.**Analyse des glucides par CCM et HPLC. Application à l'étude des miels et des dattes. Thèse d'ingénieur USTHB. 143p
- BENSAYAH.F ,2017.** Influence des conditions de stockage au froid des dattes sur leur

- qualité organoleptique dans la région des Zibans (Cas des dattes -variété Deglet Nour)
- BELHADI et al., 2008.** Apport de l'apiculture dans le développement durable des monts des Béni chougrane (Algeria occidental).
- CHATHOUNA A., 1992.** Inventaire et caractérisation des cultivars de Dattier (*Phoenix dactylifera* L.) dans deux régions du Sud-Est Algérien : Souf et Tassili : Organisation de la variabilité des caractères morphologiques et estimation de l'érosion de la diversité du verger, Mém. Ing. d'Etat INFSAS Ouargla, 80 p.
- CHEFTEL J. C., et CHEFTEL H., 1977.** Introduction à la biochimie et à la technologie des aliments. Vol I, 4^{ème} tirage. Ed. Technique et Documentation, Paris, 367 p.
- DPAT Biskra., 2012.** In **BEN SAYAH, 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)
- DSA BISKRA., 2013.** Statistique de la production dattière de la wilaya de Biskra
- Dubost D. 1990.** Mutation du système de production oasien en Algérie.
- Ed CRSTRA. Alger. Hansi, N. et Bouallegue,** Évaluation des ambiances froides. Détermination de l'isolement. Rapport technique.
- FAO, 2020.** Contribution à l'étude de quelques caractéristiques du pollen de Palmier Dattier (*Phoenix dactylifera* L.) dans la région d'el oued.
- GHALIZ ; 2004 :** Effet du mode de décongélation sur la qualité microbiologique d'une viande rouge congelée, P : 28.
- JABER Othman - 2013** Chambre Froide, N°19.pp
- ISO/TR11079.** Décembre 1993. Saint-Denis La Plaine: **AFNOR MADER., 2013** in **BEN SAYAH, 2014.**
- MILOUDI Boutheina., 2015.** Evaluation de la qualité des dattes Communes selon les zones pédologiques des Ziban, Université Mohamed Khider-Biskra.
- MADR., 2005.** Stratégie de promotion, de développement et de commercialisation de la date « Deglet–Nour » dans les régions du sud-est a fortes potentialités (Biskra- Ouargla- El Oued), 75 p.
- MADR., 2013.** Rapport de présentation sur la campagne phoénicicole 2012/2013, 3p.
- MAIER V. P., 1964.** Phenolic constituents of the date (*Phoenix dactylifera*) and their relation to browning. Paper presented at first international congress of food science and technologie. Science publishers inc; New Y
- ROSSET et al, 2009.** La chaine du froid.
- TIRICHINE, 2010.** Etude ethnobotanique, activité antioxydant et analyse phytochimique de

quelques cultivars de Palmier dattier (Phoenix dactylifera L.) du sud-Est Algerien.

ANNEXE 01 : Exemple de questionnaire

**Situation de la conservation à froid des dattes dans la
région de Biskra (Cas de la Daïra de)**

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 : non : oui :
- 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

Chambre intermédiaire ou SAS (éviter le choc thermique des dattes) :

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

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

Coupures en alimentation froide (alimentation échelonnée) ?

Equipements à l'intérieur de la chambre frigorifique

Thermomètre
Humidificateur
Déshumidificateur

Autres

4. Intervention techniques

Fumigation: Un traitement à la phosphine (PH₃)

Poussière : mode d'intervention

Souffleur

Lavage des dattes + séchage

Triage

Réalisation in situ ?

Emballage

Nature d'emballage

Plastique : oui..... Capacité :Kg

Carton : oui..... Capacité :Kg

Vrac : oui.....capacité :.....Kg

Autres :

5. Caractéristiques des dattes**Qualité des dattes : (%)**1^{er} Qualité2^e qualité

Autres aliment

Stade de la datte**A la réception**

Rotab :..... Tmar :.....

Couleur des dattes**> Rotab :**

Jaune :

Brune marron :

Noir :

Fin d'entrepôts**Couleur des dattes**

Jaune

Brune

Marron

Noir :

Autres caractères physiques

Réf.

Noir :

Autres caractères physiques

Détachement de l'épiderme

Eclatement de l'épiderme

Apparition des taches glucosées sur l'épicarpe des dattes

Durée de conservation des dattes

Min -----Max

ANNEXE 02 : Chambre de froid



ANNEXE 03 : Le niveau intellectuel de responsable d'entrepôt frigorifique

	1 Sans	2 Primaire	3 Secondaire	4 Universitaire
Nombre	6	2	16	6
Pourcentage	20%	7%	53%	20%

ANNEXE 04: la moyenne d'âge des responsables des entrepôts frigorifiques

	30-40 ans	40-50 ans	50-60 ans	60-70 ans	70-80 ans
Personne	6	7	12	2	3
Pourcentage	20%	23%	40%	7%	10%

ANNEXE 05: représentation graphique de la capacité de stockage en quintiles dans les chambres froides

Quintal	300-400 qt	400-500 qt	500-600 qt	600-700 qt	700-800 qt	800-900 qt	900-1000qt
Personne	10	7	2	3	2	3	3
Pourcentage	33%	23%	7%	10%	7%		10%

ANNEXE 06: Respect normes d'hygiène et Respect normes de stockage de responsable d'entrepôt frigorifique

	Oui	Non
Respect normes d'hygiène et Respect normes de stockage	30 personnes	0
	100%	0%

ANNEXE 07: Equipements à l'intérieur de la chambre frigorifique

Absence des équipements	Présence des équipements
10%	90%

ANNEXE 08: Type d'emballage

Matière d'emballage	Plastique	Carton	Vrac
Nombre	16	11	3
pourcentage	53%	45%	2%

ANNEXE 09: la qualité des dattes

Qualité	Qualité 01	Qualité 02
Nombre	21	09
pourcentage	70%	30%

ANNEXE 10: Stade de la datte dans les chambres froides

Rotab	Tmar
40%	60%

ANNEXE 11: couleur des dattes lors du stockage

jaune	Brune marrane	Noire
60%	40%	0%

ANNEXE 12: Couleur des dattes à la Fin d'entrepôts

jaune	Brune marrane	marrane	Noire
25%	40%	33%	2%

Résumé

Situation de la conservation à froid des dattes dans la région de Biskra (Cas de la Daïra de OURLAL)

Notre travail s'intéresse à l'étude de la situation de la conservation à froid des dattes dans le cas d'OURLAL et le maintien de la qualité des dattes.

Le stockage à froid des dattes Deglet-Nour semble avoir une influence positive sur la qualité organoleptique, en ce sens que seule la couleur subit une modification avec le temps à -18° . Les résultats que nous avons obtenus montrent que la période de stockage la plus importante pour les dattes se situe au mois d'octobre, et qu'elles sont conservées entièrement mûres.

Mots clés : Deglet-Nour, Stockage, Conservation, Qualité, Chambre Froide, Température.

Abstract

Situation of the cold storage of dates in the region of Biskra (Case of the Daïra of OURLAL)

Our work is concerned with studying of the situation of cold storage of dates in the case of OURLAL and the maintenance of the quality of dates.

The cold storage of Deglet-Nour dates seems to have a positive influence on the organoleptic quality, in the sense that only the color undergoes a modification with the weather at -18° . The results we obtained show that the most important storage period for dates follows the month of October, and that they are kept fully ripe.

Keywords: Deglet- Nour, Storage, Conservation, Quality, Cold room, Temperature.

الملخص

حالة التخزين البارد للتمور في منطقة بسكرة (حالة دائرة اورلال)

يهتم عملنا بدراسة حالة التخزين البارد للتمور في منطقة اورلال والحفاظ على جودة التمور. يبدو أن التخزين البارد للتمور دجلة نور له تأثير إيجابي على الجودة الحسية، بمعنى أن اللون فقط هو الذي يخضع للتعديل مع الطقس عند -18° درجة. أظهرت النتائج التي حصلنا عليها أن أهم فترة تخزين للتمور تلي شهر أكتوبر، ويتم الاحتفاظ بها ناضجة تمامًا.

كلمات مفتاحية: دقلة نور - تخزين - حفظ - جودة - غرفة باردة - الحرارة.