



République Algérienne Démocratique et Populaire

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Université Echahid Hamma Lakhder El Oued

جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

كلية علوم الطبيعة والحياة

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique

Domaine : Sciences naturelles et de la vie

Filière: Sciences biologiques

Spécialité : Toxicologie

THÈME:

**Synthèse bibliographique sur l'application  
des sous-produits des dattes**

Présenté par:

ZOUZOU Nora

BOUDJEMA Nour elyakine

DAHDI rachida

PRESEDENTE	Dr .AOUIMEUR Meriem	M.A.A.Université d'El Oued.
EXAMINATRICE	Dr.GUEM MOUDA Messaouda	M .C.A.Université d'El Oued.
PROMOTRICE	Dr. YOUMBAI Asma	M.C.B, Université d'El Oued.

Année Universitaire : 2024/2025

## سُورَةُ مَرْيَمَ

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وَهَزَىٰ إِلَيْكَ بِجِدْعِ النَّخْلَةِ تَسْقُطُ عَلَيْكَ رَطْبًا جَنِيًّا ﴿٢٥﴾



## سُورَةُ النَّجْمِ

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وَمِنْ ثَمَرَاتِ النَّخِيلِ وَالْأَعْنَابِ تَتَّخِذُونَ مِنْهُ سَكَرًا وَرِزْقًا  
حَسَنًا إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ﴿٦٧﴾

# *Remerciement*

*Au terme de ce travail, je remercie ALLAH, le tout puissant de m'avoir donné  
le courage*

*et la volonté pour mener à terme ce travail.*

*Je tiens à remercier vivement ma promotrice **YOUMBOUAI Asma** pour avoir  
proposé et dirigé ce travail. Je lui exprime par la même occasion ma gratitude  
pour m'avoir permis de bénéficier de son immense expérience et ses fructueux  
conseils tout au long de la réalisation de ce mémoire.*

*Nous tenons à remercier les travailleurs de la Faculté des Sciences de la  
Nature et*

*de la Vie –Université Echahid Hamma Lakhdar El oued.*

*En fin, je remercie tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la  
réalisation de ce travail.*

# *Dédicace*

*À la mémoire de mon cher père, feu Bahri, qui a quitté ce monde mais n'a jamais quitté mon cœur.*

*À ma mère courageuse, femme de fer, Boukhloua Khadra, dont le soutien indéfectible m'a permis d'atteindre ce niveau.*

*À celui qui habite mon cœur et mon âme Tayab, je t'adresse mille remerciements pour ton appui, ta compréhension et ta fidélité. Ce travail porte en lui tout mon amour.*

*À mon époux bien-aimé, fruit de mon amour, et à mes enfants Feryal, Issam, Abdelnour et Yasmine, vous avez été partie intégrante de mes sacrifices et de mon combat. Que Dieu vous protège et vous élève aux plus hauts sommets.*

*À l'enfant que je porte, tu as réveillé en moi le sens profond de la vie. Je prie Dieu que tu sois un fils vertueux, parmi les plus beaux en création et en caractère.*

*À mes frères et sœurs, Ibrahim, Moussa, Mohamed El-Azhar, Warda, Sabah et Nawal, ainsi qu'à leurs conjoints respectifs, chacun et chacune cité(e) ici : avec vous, je me sens reine parmi les rois.*

*À mes tantes maternelles et paternelles, à mon oncle, à son épouse et à leurs enfants, et à toutes celles et ceux qui m'ont soutenue, même par un mot, de près ou de loin : je vous adresse tout mon amour et mon profond respect.*

***Nora zouzou***

# *Dédicace*

*Je dédie ce travail à ma famille (surtouts MALEK et MANEL) avec tous m  
déployés pour m élever dignement et assurer mon éducation dans les  
meilleures conditions*

*Ames enseignants pour leur encadrement et leur précieuse contribution à ma  
formation*

*Atouts ceux qui ont cru en moi*

# *Dédicace*

*Je Dédie ce mémoire*

*A l'ame pure de mon cher père que dieu lui fasse miséricorde*

*A ma maman adorée que dieu veille sur elle et la garde en bonne santé*

*A mes frères, A mes soeurs.*

*A ma famille*

*A ma promotrice.*

*A tous mes amies et mais camarades*

*Mon fils unique et la prunelle de mes yeux Abdelillah*

*Les enfants de ma sœurs Yasser,Layane,Djouairia,Youmna*

*Aux étudiants de la promotion 2024-2025*

*A tous ceux qui m'ont aidé a la réalisation de ce mémoire.*

***Nour elyakine***

**Abstract:**

The date palm fruit is considered an agricultural product of high nutritional, health, and economic value. Although the date seed is often overlooked, recent studies have shown that it holds numerous benefits in the medical, cosmetic, and nutritional fields.

This study aims to highlight date extracts through a review of scientific literature focusing on their chemical composition and biological properties. The research centers on the types of extracts, extraction methods, and their diverse applications in several fields, including: the food industry (date seed coffee, syrup, caramel, butter...), the medical field (medical alcohol, surgical threads...), the cosmetic field (soap, creams, kohl...), and industrial uses (import and export).

Results indicate that dates are rich in bioactive compounds such as phenols, flavonoids, and polysaccharides, which grant them antioxidant, anti-inflammatory, and antimicrobial properties. They also aid in the treatment of anemia, fatigue, promote healthy skin and hair, and are beneficial for children's health.

The study concludes that date extracts are a promising natural resource that can be effectively utilized in the food and pharmaceutical industries, reinforcing the importance of promoting research and development in this vital field.

**Résumé :**

Le fruit du palmier dattier est considéré comme un produit agricole de grande valeur nutritionnelle, sanitaire et économique. Bien que le noyau de datte soit souvent négligé, des études récentes ont démontré qu'il possède de nombreux bienfaits dans les domaines médical, cosmétique et alimentaire.

Cette étude vise à mettre en lumière les extraits de dattes à travers une revue de la littérature scientifique portant sur leur composition chimique et leurs propriétés biologiques. La recherche se concentre sur les types d'extraits, les méthodes d'extraction, ainsi que sur leurs diverses utilisations dans plusieurs domaines, notamment : l'industrie alimentaire (café de noyau de datte, mélasse, caramel, beurre...), le domaine médical (alcool médical, fils de suture...), le domaine cosmétique (savon, crèmes, khôl...) et le domaine industriel (importation et exportation).

Les résultats ont montré que les dattes sont riches en composés bioactifs tels que les phénols, les flavonoïdes et les polysaccharides, leur conférant des propriétés antioxydantes, anti-inflammatoires et antimicrobiennes. Elles contribuent également au traitement de l'anémie, de la fatigue, à l'amélioration de la santé de la peau et des cheveux, et sont bénéfiques pour la santé des enfants.

L'étude conclut que les extraits de dattes représentent une ressource naturelle prometteuse pouvant être valorisée dans les industries agroalimentaire et pharmaceutique, ce qui justifie la nécessité de renforcer la recherche et le développement dans ce domaine.

**Mots clés :** Sous-produit / Palmier dattier /Rob/mechdegla,/ghars,/produits alimentaires/chocolat./ commercialisation,/ noyaux/effet

**الملخص:**

تُعدّ ثمرة نخيل التمر من المنتجات الزراعية ذات القيمة الغذائية، الصحية، والاقتصادية العالية. ورغم أن نواة التمر غالبًا ما تُهمل، إلا أن الدراسات الحديثة أثبتت احتواءها على فوائد جمة، سواء في المجال الطبي، التجميلي، أو الغذائي.

تهدف هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على مستخلصات التمور من خلال مراجعة الأدبيات العلمية التي تناولت تركيبها الكيميائي وخصائصها البيولوجية. ويركّز البحث على أنواع المستخلصات، وطرق استخراجها، فضلاً عن استخداماتها المتنوعة في مجالات متعددة، من بينها: الصناعة الغذائية (قهوة التمر، رب التمر، الكراميل، الزبدة...)، والمجال الطبي (صناعة الكحول الطبي، خيوط الجراحة...)، والتجميلي (الصابون، الكريمات، الكحل...)، والصناعي (الاستيراد والتصدير).

أظهرت النتائج أن التمور غنية بمركبات نشطة بيولوجيًا، مثل الفنولات، الفلافونويدات، ومتعددات السكريات، ما يمنحها خصائص مضادة للأكسدة، والالتهابات، والميكروبات. كما تساهم في معالجة حالات مثل فقر الدم، والإرهاق، وتعزيز صحة الجلد والشعر، بالإضافة إلى أهميتها لصحة الأطفال.

خلصت الدراسة إلى أن مستخلصات التمور تمثل موردًا طبيعيًا واعدًا، يمكن استثماره بفعالية في الصناعات الغذائية والصيدلانية، الأمر الذي يؤكد ضرورة تعزيز البحث والتطوير في هذا المجال.

---

**Sommaire**

Remercîment .....	3
Dédicace.....	/
Dédicace.....	/
Dédicace.....	/
Abstract:.....	/
Sommaire .....	/
Liste des Figures .....	/
Liste des tableaux .....	/
Liste des abréviations.....	/
Introduction générale .....	1
Chapitre I: Palmier dattier et les dattes .....	4
<i>I-1-Les palmiers .....</i>	<i>5</i>
<b>I-1-1-le palmier dans le Saint Coran.....</b>	<b>5</b>
<b>I-1-2- Le palmier dans le Noble Hadith .....</b>	<b>5</b>
<b>I-1-3- Distribution géographique du palmier.....</b>	<b>5</b>
<b>I-1-4-Description des palmiers .....</b>	<b>5</b>
<b>I-1-5-Morphologie du palmier dattier .....</b>	<b>6</b>
I-1-5-1- Le système racinaire .....	6
I-1-5-2- Le stipe ou tro.....	6
I-1-5-3- Les feuilles .....	6
I-1-5-4- Les organes floraux .....	7
I-1-6- Taxonomie .....	8
<b>I-1-7-Utilisations de parties du palmier.....</b>	<b>8</b>
<i>I-2-La datte .....</i>	<i>9</i>
<b>I-2-1-Description botanique de la datte .....</b>	<b>9</b>
<b>I-2-2- Stades de maturation de la datte .....</b>	<b>10</b>
<b>I-2-3-Classification des dattes.....</b>	<b>12</b>
<b>I-2-4-Valeur nutritionnelle de la datte.....</b>	<b>12</b>
<b>I-2-5- Production de dattes et répartition géographique du palmier dattier .....</b>	<b>13</b>
I-2-5-1- Dans le monde .....	13
I-2-5-2- En Algérie .....	14
<b>I-2-6- les applications tradtonnelles de la datte en Algérie.....</b>	<b>17</b>
<b>I- 3-Méthodes utilisées pour exploiter l'oasis.....</b>	<b>17</b>

---

I-3-1 - Exploitation directe .....	17
<b>I-4-Récolte des fruits des dattes.....</b>	<b>17</b>
I- 5-Méthode de conservation des dattes : .....	18
<b>I- 5-1- Méthode traditionnelle : .....</b>	<b>18</b>
I-5-1-1-El Btana .....	18
I-5-1-2- El Khabia .....	18
I- 5-1-3-El Bajou .....	18
<b>I- 5-2- Méthode industrielle .....</b>	<b>18</b>
I-6-la cellulose .....	19
<b>I-6-1-Sources de la cellulose.....</b>	<b>20</b>
<b>I-6-2-Les fibres des palmiers dattiers .....</b>	<b>20</b>
<b>I-6-3-Utilisations de la cellulose.....</b>	<b>21</b>
I-6-3-1-Usages industriels .....	21
I-6-3-2- Usages alimentaires .....	21
I-6-3-3-usage pharmaceutiques et medicale (review 05 Decembre2024) .....	21
I-7-Etude processus de traitement des dates .....	23
<b>I-7-1-L'étapes de réception des matières premières et d'emballage.....</b>	<b>23</b>
<b>I-7-2- Contrôler les insectes et maintenir la qualité des produits .....</b>	<b>23</b>
I-7- 2-1-Insectes nuisibles qui affectent les dattes stockées .....	23
I-7- 2-2-Sources d'infestation par les insectes dattiers .....	23
I-7- 2-3-Symptômes d'une infestation d'insectes dattiers .....	24
I-7-3-Ectomyelois ceratoniae zeller .....	24
I-8-Méthodes de contrôle .....	25
<b>I-8-1-Contrôle agricole .....</b>	<b>25</b>
<b>I-8-2 - Contrôle physique .....</b>	<b>25</b>
<b>I-8-3-Contrôle biologique.....</b>	<b>25</b>
<b>I-8-4 -Contrôle chimique.....</b>	<b>25</b>
I- 9-Normes régissant l'entrée des produits à base de dattes dans les pays importateurs .....	26
<b>I-9-1-Types de dattes préparées pour l'exportation .....</b>	<b>26</b>
<b>I-9-2-Variétés Deglet Nour.....</b>	<b>26</b>
<b>I-9-3-Types de dattes régulières .....</b>	<b>26</b>
<b>I-9-4-Spécifications pour les dattes préparées pour l'exportation .....</b>	<b>26</b>
<b>I-9-5-Comment soumettre les dates préparées pour l'exportation .....</b>	<b>27</b>
I-9-6-Critères liés au poids .....	27
I- 9-7-Critères liés aux dattes infectées (autorisées à l'exportation) .....	27

## Sommaire

---

<i>I-10-Mesures de conditionnement de l'emballage pour l'étiquetage</i> .....	28
<i>I-11-Voies de commercialisation des dattes (canaux de distribution)</i> .....	28
<b>Chapitr II:TechnologieEtBiotechnologique de la datte</b> .....	<b>29</b>
<i>II-1-Différents sous-produits de la datte</i> .....	30
<b>II-1-1-Généralité</b> .....	<b>30</b>
<b>II-1-2Technologie de la datte</b> .....	<b>30</b>
<i>II- 2- Transformation technologique</i> .....	31
<b>II- 2 -1- Pâte de datte</b> .....	<b>31</b>
<b>II- 2-2- Farine de datte</b> .....	<b>31</b>
<b>II- 2-3-Sirop de datte</b> .....	<b>34</b>
II-2-3-1- Définition .....	34
II-2-3-2- Utilisation de sirop de datte .....	34
II-2-3-3-Préparation de sirop de datte .....	35
II-2-3-4- l'Activité Antibactérienne des Sirops de Dattes .....	37
II- 2-3-5- Activité antioxydant des sirops de dattes .....	38
<b>II-2-4-Préparation de chocolat de sirops de dattes</b> .....	<b>40</b>
<b>II-2-5-Marmelades, crèmes et confitures de dattes</b> .....	<b>40</b>
<b>I-2-6- Miel de datte</b> .....	<b>41</b>
<i>I-3-Biotechnologie de la datte</i> .....	42
<b>I-3-1- Biomasse et protéines unicellulaires</b> .....	<b>42</b>
<b>I-3-2- Alcools</b> .....	<b>43</b>
I-3-2-1-Utilisation d'éthanol .....	43
I- 3-2- 2- Comparative de la production d'éthanol .....	44
<b>I-3-3- Vinaigre</b> .....	<b>44</b>
I-3-3-1- Domaines d'utilisation du vinaigre .....	45
<b>I- 3-4-Production d'acides organiques</b> .....	<b>45</b>
I-3-4-1-production d'acide glutamique .....	45
I- 3-5-1- Les microorganismes producteurs de glutamate : <i>Corynébactéries</i> .....	46
<b>I-3-5-Production d'antibiotiques</b> .....	<b>47</b>
<b>I-3-6- Le bioéthanol</b> .....	<b>47</b>
I-3-6-1-Étapes de la production de Bioéthanol par fermentation des déchets de dattes .....	48
<b>I-3-7-Les levures</b> .....	<b>49</b>
<i>I-4-Autre sous produits des dattes</i> .....	50
<b>Chapitr III:Les sous produits de palmier dattier utilisés dans l'alimentation animal</b> .....	<b>52</b>

## Sommaire

---

<i>III-1- Les sous produits de palmier dattier utilisés dans l'alimentation animale .....</i>	<i>53</i>
<b>III-1-1-Rebuts, déchets de dattes ou écarts de tri.....</b>	<b>53</b>
<b>III-1-2- Utilisation des déchets de palmier dattier.....</b>	<b>54</b>
<i>III- 2-Possibilités d'utilisation des sous-produits du palmier dattier pour l'engraissement du dromadaire et du mouton .....</i>	<i>54</i>
<b>III-2-1- Utilisation des déchets de dattes pour produire du fourrage animal.....</b>	<b>54</b>
III-2-1-1- Valorisation des sous-produits du palmier dattier pour l'alimentation animale.....	55
III-2-1-2- Noyaux de datte et nourriture pour poulets.....	56
<b>III-2-2- Production d'aliments pour animaux à partir de feuilles de palmier dattier .....</b>	<b>60</b>
III-2-2-1-- Facteurs limitant la production d'ensilage de feuilles de palmier .....	60
III-2-2-2- Facteurs qui ont conduit à l'intérêt pour la production de fourrage à partir de feuilles de palmier.....	60
<i>III- L'expérience des chercheurs .....</i>	<i>61</i>
<b>Chapitre IV Utilisation industriel des sous produits des palmiers dattiers.....</b>	<b>63</b>
<i>IV2-Industries des feuilles de palmier (Rachis) .....</i>	<i>65</i>
<i>IV3-Industries des fibres .....</i>	<i>66</i>
<i>IV4-Fabrication du papier .....</i>	<i>67</i>
<i>IV5-Tronc du palmier dattier 'Stipe' .....</i>	<i>68</i>
<i>IV6-Pollen .....</i>	<i>68</i>
<i>IV7-Partie du " Kornaf " .....</i>	<i>70</i>
<b>Chapitre V: Les effets des dattes, des extraits des dattes et des noyaux des dattes.....</b>	<b>71</b>
<i>V- 1-Effets biologiques et sanitaires des dattes et de leurs dérivés .....</i>	<i>72</i>
<i>V-2-des dattes .....</i>	<i>72</i>
<b>V-2-1--Activité antioxydant .....</b>	<b>73</b>
<b>V-2-2-Effet antitumoral .....</b>	<b>74</b>
<b>V- 2-3-Effet antimicrobien.....</b>	<b>75</b>
<b>V-2-4-Effet antidiabétique .....</b>	<b>75</b>
<b>V-2-5-Effet anti-inflammatoire .....</b>	<b>76</b>
<b>V-2-6-Effet néphroprotecteur.....</b>	<b>77</b>
<b>V-2-7-Accouchement et détente pendant le travail .....</b>	<b>77</b>
<b>V-2-8-Effet des dattes sur l'infertilité .....</b>	<b>77</b>
<b>V-2-9- Effet des extraits naturels sur l'inhibition du brunissement enzymatique des</b>	
<b>V-2-10-Promouvoir la santé digestive.....</b>	<b>78</b>

---

<b>V-2-11-Traitement de l'anémie.....</b>	<b>79</b>
<b>V-2-12-Fournir de l'énergie au corps .....</b>	<b>79</b>
<b>V-2-13-Lutte contre la fatigue .....</b>	<b>79</b>
<b>V-2-14-Bénéfique pour la grippe et les affections.....</b>	<b>79</b>
<b>V-2-15-Bénéfique pour la santé des enfants .....</b>	<b>79</b>
<b>V-2-16-Bénéfiques pour les cheveux .....</b>	<b>79</b>
<b>V-2-17-Bénéfiques pour la peau .....</b>	<b>79</b>
<b>V-2-18-Les effets secondaires des dattes.....</b>	<b>80</b>
<i>IV-3- Noyau des dattes .....</i>	<i>80</i>
<b>V- 3-1- Activités biologiques des noyaux de dattes.....</b>	<b>81</b>
<b>V-3-2-Effet du noyau de datte sur les cellules cancéreuses.....</b>	<b>83</b>
<b>V-3-3-Utilisation en cosmétologie.....</b>	<b>84</b>
V-3-3-1—Huile de noyaux des dattes .....	84
V-3-3-2-Production de crème à partir l'huile de noyaux de datte.....	85
V-3-3-3-fabrication de savon à partir l'huile de noyaux de datte.....	86
V-3-3-4-Eye-liner de noyaux des dattes .....	87
<i>V-4-Polysaccharides végétaux .....</i>	<i>87</i>
<b>V-4-1-Les polysaccharides des noyaux de dattes .....</b>	<b>87</b>
V-4-1-1-Activité biologiques des polysaccharides extraits des noyaux de dattes .....	88
<i>V-5- Polyphénols .....</i>	<i>89</i>
<b>V-5-1-Les effets polyphénols thérapeutiques des noyaux des dattes .....</b>	<b>90</b>
A-Effet polyphénols antioxydant .....	90
B-Effet polyphénols antifongique .....	91
C- Effet polyphénols antibactérien.....	91
D-Effet polyphénols antidiabétique .....	91
E-L'effet polyphénol santicorrosif des noyaux des dattes .....	92
<i>V-6-Production du charbon actif.....</i>	<i>92</i>
<i>V-7-Effet de trois sous produits à base de dattes sur quelques germes de la flore intestinale.....</i>	<i>93</i>
<b>Conclusion .....</b>	<b>94</b>
<b>Références bibliographiques .....</b>	<b>97</b>
<b>Annexes .....</b>	<b>113</b>

## Liste des Figures

Figure 01:Palme du palmier dattier (Atlili, 2018) .....	7
Figure 02 : Description morphologique du palmier dattier .....	7
Figure 03 : Datte entière (à gauche) et coupe longitudinale (à droite) (Boulal, 2017)(Bahi et Belhachani,2022). .....	10
Figure04 :Stades de maturation de la datte(Hassani et Bencheikh, 2014; Bensaci ,2017). .....	12
Figure 05 : Répartition géographique du palmier dattier dans le monde (El Hadrami 2009; Belaroussi, 2019). .....	14
Figure 06 : Surface occupée par le palmier dattier productif et de la production des dattes dans le monde (entre 1961-2018;Faostat, 2020;Bouzid, 2023). .....	14
Figure07 : Répartition da palmier dattier en Algérie (C.R.S.T.R.A, 2014;Atlili, ,2018). .....	15
Figure 08: structure chimique cellulose .....	20
Figure (09) : Sources des fibresdansle palmier dattier .....	21
Figure 10:Manifestations d’infection par le ver des dattes .....	24
Figure 11: Procédés de valorisation agro-industriels des dattes (Estanove, 1987).....	30
Figure12 :Matériel végétale Mesh-Degla (photo prise par nous-mêmes en 2025). .....	32
Figure13: Triage manuel (photo prise par nous-mêmes en 2025). .....	32
Figure14 :Dattes dénoyautées Mech Degla (photo prise par nous-mêmes en (2025). .....	32
Figure15 : Les dattes dans l’étuve de séchage 70°C (photo prise par nous-mêmes en 2025).....	33
Figure16 :Tamisage (photo prise par nous-mêmes en 2025). .....	33
Figure17 :Diagramme de fabrication de farine de datte .....	34
Figure 18: Dattes variétés de Deglet- Nour en 2025).....	35
Figure19 :Nettoyage, égouttage et triage des dattes (photo prise par nous-mêmes en 2025).....	36
Figure20 : Extraction du jus de dattes. ....	36
Figure21: Histogramme d’activité antibactérienne (zone d’inhibition en mm) des sirops de dattes.....	38
Figure22 : Activité anti-radicalaire des extraits de dattes .....	38
Figure 24 : chocolat de sirops de dattes (photo prise par nous-mêmes en 2025). .....	40
Figure 25 : Marmelades, crèmes et confitures de dattes .....	41
Figure 26:Miel de datte (El Hadj Lakhdar Guerara-Ghardai 2025) .....	42
Figure27: fermentation de glucose.....	43
Figure28.- Evolution de l’assimilation des sucres et de la production d’alcool brut par <i>S. cerevisia</i> selon la classe biochimique de la datte .....	44
Figure 29: Principales étapes de la fermentation alcoolique .....	48
Figure30:Schéma représente les étapes de production du bioéthanol (Guern, Ameer, 2022) .....	49
Figure31 : Technologies des dattes (Boukhiar et al., 2009)(Zeribi,2020).....	51
Figure 32: représentatives Originales 2025 .....	54
Figure33 : Catalogue des différents produits artisanaux de la Wilaya de Biskra fabriqués à base des dérivées du palmier dattier (Yacine et al.,2017) .....	65

---

Figure 34: table, Faux plat fond, cage et cedda( photo original) .....	66
<b>Figure 35 : corde de lif.....</b>	<b>66</b>
Figure36 : Industrie du papier et du carton (Daoud et Abdelraouf ,2022).....	67
Figure 37 :Stipes de palmier sous les mures (Photos Originale)(Mokrani ,2022) .....	68
Figure 38 : portes avec le stipe du palmier (Yacine et al., 2017).....	68
Figure39 :Packs de pilules et d'eau pollen (Daoud et Abdelraouf ,2022) .....	69
Figure40 :Garnitures et décoration (Mokrani ,2022) .....	70
Figure 41 : Effet de datte sur la santé .....	72
Figure42 : Aspect du savon .....	87
Figure 43: Ce khôl en poudre de couleur gris est le khôl traditionnel utilisé par les femmes orientales depuis des siècles (boréaux) (Mokrani,.2023) .....	87
Figure 43:effet de l'extrait PNDH sur quelque souche bactérienne. ....	89
Figure44: Rôles des polyphénols dans la santé humaine .....	90
Figure45: Charbon actif synthétisé à partir des noyaux de dattes .....	93

**Liste des tableaux**

Tableau 01 : utilisations pharmacopées des dattes (GUERRADI et *al.*,2004).....17

Tableau 02: pourcentage cellulose en déchets de palme (*Dou gatte.*, 2021) ..... 20

Tableau03 :Principales étapes de fabrication de confiture et caramel à partir de dattes..... 41

Tableau 04 : comparé l'analyse des feuilles de palmier à celle d'autres pailles. .... 61

## Liste des abréviations

**%** : pourcentage.

**C** : concentration en mg/ml

**DPPH** : 2,2 diphenyl-1-picryl hydrazyl

**FAO** : Organisation Des Nations Unies Pour L'alimentation et L'agriculture.

**FAO STAT**: Food and Agriculture Organisation Statistics.

**G**: gramme.

**GH**: ghars

**PNDA** : polysaccharide alcalisoluble de noyaux de datte

**PNDH** : polysaccharide hydrosoluble de noyaux de datte

# *Introduction générale*

Le palmier dattier est un arbre rustique s'adapte aux régions les plus arides du monde. C'est une monocotylédone arborescente, de la famille des palmacées ou phoenicicacées sous famille des coryphinées, du genre *phœnix* et de l'espèce *phœnix dacylifera L.* Il constitue la principale source de vie de la population saharienne

En Algérie, la culture du palmier dattier est essentiellement localisée dans les régions sahariennes. On estime le nombre à 10 millions de palmiers dattiers dont 76 % productifs donnant production annuelle de 270000 tonnes des dattes dont 45% de Deglet Nour (**Chehma et Longo , 2001**).

La production des dattes en Algérie est estimée à 1 151 909 tonnes pour un nombre total de palmiers supérieur à 18 millions (**FAO STAT, 2022**). Toutefois, mise à part, les variétés très appréciées et très commercialisées présentés notamment par la variété Deglet nour , Ghars et secondairement Degla beida qui présentent une importance économique majeure (**Acourene et Tama, 1997**), près d'une centaine d'autres cultivars ne sont connus, consommés ou artisanalement transformés que dans certaines localités du sud Algérien (**Bouزيد et Meddour, 2023**).

Les dattes sont des petits fruits purs. Sucrés et délicieux et que de personne préfèrent et veulent manger de temps en temps, et comme plus de fruits secs, les dattes sont riches en nombreux éléments importants, en plus du sucre, des protéines, des graisses, etc. et sur d'autre part (**Amirat et Bensaci, 2017**).

Selon (**Zeribi, 2019**) La datte a toujours été depuis les temps immémoriaux un élément important de l'alimentation tant pour les humains que pour les animaux. Elle constitue un excellent aliment énergétique. Sa production mondiale s'élève à plus de 58 millions de tonnes plaçant l'Algérie au 4ème rang des pays producteurs de dattes, dont 30% sont des dattes communes à faible valeur marchande destinées pour la plupart à l'alimentation du bétail (**FAO, 2007**).

De tout temps les oasiens ont utilisé différents organes du palmier dattier pour fabriquer de nombreux et divers objets utiles à leur vie quotidienne et aussi pour réaliser des objets d'art. Le bois du tronc ou stipe, le rachis, les folioles, les épines et le kornaf des palmes (base pétiolaire de la palme), les inflorescences, le fibrillum (lif), les noyaux de dattes, permettent ainsi de fabriquer de nombreux produits usuels nécessaires aux oasiens. Toute cette panoplie d'usages procure un bien-être et des économies pour les populations oasiennes (**Mokrani, 2023**).

De dattes (Irak, Arabie Saoudite...etc.) ont commencé à s'intéresser à la technologie de la transformation de la datte. Ils ont réalisé des usines modernes de transformation. D'autres

envisagent d'investir dans ce créneau mais leurs activités restent trop faibles. Actuellement, la transformation de la datte et des coproduits du palmier est lancée à l'échelle industrielle. Les pays développés ont adapté des lignes modernes pour le traitement et la transformation de la datte, ce qui leur a permis d'obtenir une gamme importante d'assortiments. Les opportunités de transformation de la datte et des coproduits offrent, en effet une gamme variée de produits tels que : les farines issues des dattes sèches, le jus, les sirops à partir des dattes molles, la confiture, l'alcool, le vinaigre.

La population algérienne saharienne adapte leur mode de vie aux conditions climatiques extrêmes du désert. Leur alimentation est basée sur la consommation directe de datte ou bien la consommation de différents sous-produits.

Dans ce travail axé principalement sur le sous-produit de datte, le Nayou de datte, il est structuré de la manière suivante : Une introduction sur le palmier dattier, suivie par un premier chapitre sur les généralités sur le palmier dattier, Le second chapitre sur la technologie et biotechnologie de datte, le troisième chapitre traite les sous-produits de palmier dattier utilisés dans l'alimentation animale, et enfin dans le quatrième chapitre les effets de datte, des extraits de datte et nayou de dattes sont synthétisés. Finalement, une conclusion et quelques perspectives achèvent le présent travail.

*Chapitre I: Palmier dattier et  
les dattes*

## I-1-Les palmiers

### I-1-1-le palmier dans le Saint Coran

Un arbre béni que dieu a distingué par de nombreuses vertus, comme dieu tout puissant l'a mentionné dans son noble livre en plus de vingt versets, compris sa parole tout puissante :

- Sourate Shuara 148 (1) Annexe 01
- Sourate Qaf 10 (2) Aneexe 02
- Sourate An Nahl 67 (3) Annexe 03

Cette glorification et cet honneur accordé au palmier béni établit et confirme qu'il présente de grands bienfaits, notamment le déjeuner et autres.

La médecine, et à travers cette glorification et cet honneur, nous devons préserver cet arbre avec culture et soin, et exploiter la connaissance.

Hadith pour le protéger et augmenter sa productivité qualitativement et quantitativement (Azri, 2013).

### I-1-2- Le palmier dans le Noble Hadith

Le Messager (que Dieu le bénisse et lui accorde la paix) nous a recommandé le palmier et nous a exhortés à l'honorer, à en prendre soin, à manger ses fruits et à l'utiliser comme médicament parce que les hadiths qui mentionnent le mot palmier et ses dérivés sont nombreux, nous avons décidé de vous fournir les exemples suivants :

- Il a été rapporté que le Messager de Dieu (paix et bénédictions d'Allah sur lui) a dit : « Les dattes éliminent les maladies et il n'y a aucune maladie en elles. »
- Le Messager de Dieu (que la paix et la bénédiction de Dieu soient sur lui) a dit : « Une maison qui n'a pas de dattes a faim de ses habitants. » (Sahih Mouslim)( Azri, 2013).

### I-1-3- Distribution géographique du palmier

Les historiens n'étaient pas d'accord sur son lieu d'origine, et certains historiens ont exprimé leur conviction qu'il pourrait provenir autour du golfe Persique, certains d'entre eux affirment que les informations les plus anciennes connues sur les palmiers se trouvaient à Babylone il y a 4 000 ans naissance. On sait que les anciens Égyptiens utilisaient des dattes dans le vin, et il existe des preuves archéologiques de la culture du palmier dans cette région. [L'Arabie saoudite orientale remonte à 6 mille ans avant JC](Azri, 2013).

### I-1-4-Description des palmiers

C'est un arbre vivace à feuilles persistantes avec une tige cylindrique non ramifiée recouverte de bases des feuilles sont grandes, pennées et ont des folioles pointées vers

l'extrémité. La longueur de la feuille atteint entre 3 et 6 mètres, tandis que la L'arbre pousse jusqu'à 20 mètres. Il attire l'attention par la beauté de ses fleurs, de ses branches et de sa longueur, ce qui indique le grand pouvoir de Le Créateur, Gloire à Lui, le Très-Haut, qui l'a créé et l'a perfectionné à cette image, forme et apparence, et lui a fait posséder des avantages beaucoup De nombreux avantages pour les humains (Azri, 2013).

Les dattes poussent sous forme de grappes appelées arjūn, Les dattes mûres varient de 600 à 1 700 dattes au moment de la récolte, et le palmier ne produit annuellement pas moins de 45 kilogrammes de dattes (Azri, 2013).

Le palmier est dioïque, ce qui signifie qu'il existe un palmier qui porte des fleurs mâles et qui est appelé palmier mâle, et un palmier qui porte des fleurs femelles et qui est appelé palmier femelle, c'est celui qui porte des fruits. Le palmier dattier possède un gros bourgeon terminal On le trouve uniquement au sommet de la jambe unique. Si ce seul bourgeon est endommagé, le palmier mourra. Blatter dit existe environ douze types de palmiers (Azri, 2013).

### **I-1-5-Morphologie du palmier dattier**

#### **I-1-5-1- Le système racinaire**

(Munier, 1973), note que le système racinaire est de type fasciculé. Les racines ne se ramifient pas et n'ont relativement que des radicelles et le bulbe ou plateau racinaire est volumineux et est émergé en partie au-dessus du niveau du sol (Belaroussi, 2019).

#### **I-1-5-2- Le stipe ou tronc**

(Chelli, 1996), décrit que le stipe est d'une grosseur variable selon les variétés, il peut varier selon les conditions du milieu pour une même variété. Ainsi, il possède une structure très particulière, il est formé de vaisseaux disposés sans ordre et noyés dans un parenchyme fibreux. D'après (Wertheimer, 1956), le stipe est recouvert par les bases des palmes qu'on appelle « cornaf ». Un palmier peut donner environ 17 rejets au cours de son existence (Belaroussi, 2019).

#### **I-1-5-3- Les feuilles**

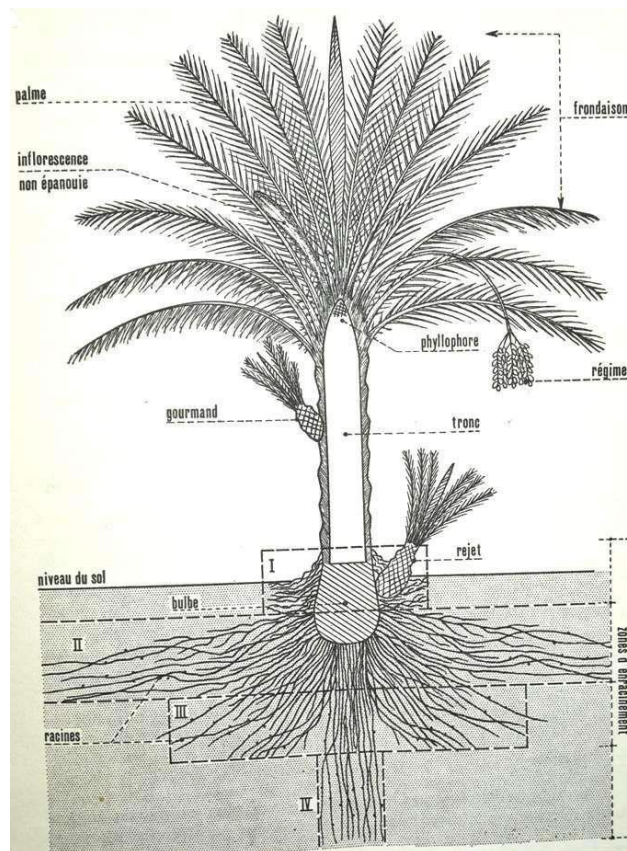
Les feuilles du dattier sont appelées palmes ou Djerids, elles ont une forme pennée et sont insérées en hélice, très rapprochées sur le stipe par une gaine pétiolaire bien développée « cornaf » enfouie dans le « life » (Belhabib, 1995). Le palmier le mieux tenu contient de 50 à 200 palmes (Benchenouf, 1971). De nombreuses palmes constituent la couronne (Munier, 1973) (Belaroussi, 2019).



**Figure 01:**Palme du palmier dattier (Atlili, 2018)

## I-1-5-4-Les organes floraux

D'après (Peyron, 2000), tous les Phoenix, dioïques. Les sexes étant séparés, il existe donc des pieds mâles donnant du pollen et des et donc le palmier dattier, sont des arbres pieds femelles produisant des fruits, les dattes. Les fleurs sont portées par des pédicelles, ou des épillets qui sont à leur tour sont portés par un axe charnu, la hampe ou spadice. Selon le même auteur, l'ensemble est enveloppé dans une grande bractée membraneuse close, la spathe (Belaroussi, 2019).



**Figure 02 :** Description morphologique du palmier dattier (I: racines respiratoires, II: racines de nutrition, III: racine d'absorption, V: racine du faisceau pivotant)(Atlili, Boutheldja, 2018).

### A- La fleur femelle

Elle est globuleuse, d'un diamètre de 3 à 4 mm et est formée de 3 sépales soudés. Une corolle formée de 3 pétales ovales et arrondies et 6 étamines avortées. Selon (Munier,1973), le gynécée comprend 3 carpelles indépendants à un seul ovule. La sortie des fleurs « Talâa » a lieu de la fin Janvier jusqu'au début Mai selon les variétés et l'année (Amorsi, 1975)(Belaroussi, 2019).

### B- La fleur mâle

De forme allongée, constituée d'un calice composé de 3 spathe soudées par leurs bases, De 3pétales légèrement allongées formant la corolle. (Belhabib, 1995), signale que la fleur possède 6 étamines à déhiscence interne et trois pseudo-carpelles. Après l'éclatement de la spathe mâle (fin Janvier), la fleur laisse échapper un pollen. Chaque spathe porte 160 branchettes et donne 40 à 45 g de pollen (Belhabib, 1995)(Belaroussi, 2019).

### I-1-6-Taxonomie

Selon (UHL et Dransfield, 1987) ; le palmier dattier est une plante Angiosperme Monocotylédone, classée comme suit :

- Embranchement : Angiospermes
- Classe : Monocotylédones
- Groupe : Spadiciflores
- Ordre : Palmales
- Famille : Arecaceae(Palmaceae)
- Sous- famille : Coryphoïdaea
- Tribu : Phoeniceae
- Genre : Phoenix
- Espèce : *Phoenix dactylifera* L.

Le genre *Phoenix* comporte au moins douze espèces, dont la plus connue est *dactylifera* et dont les fruits " dattes " font l'objet d'un commerce international important (Espiard, 2002)(Aksa,2019).

### I-1-7-Utilisations de parties du palmier

**Troncs de palmiers** : utilisés dans les toits et les portes des maisons.

- **Feuilles de palmiers** : toit de certaines maisons, cages à oiseaux et emballages de fruits.

- **Osier** : nattes, sacs à main, chapeaux, rembourrage de sièges de meubles et fourrage pour le bétail.
- **Fibre** : cordes et nettoyage.
- **Jamarat** : (ou la partie blanche du cœur du palmier) se consomme frais ou transformé en cornichons ou en friandises.
- **Pollen** : On extrait l'eau distillée et on l'appelle (eau de pollen). Elle est utilisée pour soigner les intestins chez les peuples du désert, et on peut la parfumer Eau potable vivante.
- **Al-Arjoun** : pour fabriquer certains ustensiles ménagers comme la vaisselle et les balais.
- **Graine de pollen** : L'excès de pollen est consommé directement ou après l'avoir mélangé avec du miel ou autre chose, en médecine traditionnelle.

Le pollen de palmier est prescrit pour traiter la frigidité et l'infertilité.

- **Sève de palmier** : C'est l'eau qui en est extraite lors de sa coupe, on en extrait la pulpe couleur miel et on la boit fraîche.
- **Noyaux** : Ils présentent plusieurs avantages :
  - A. Extraire 8% d'huile, adaptée à l'alimentation et à la fabrication du savon.
  - B. On le mange après avoir été ramolli avec de l'eau, pilé et bouilli avec du lait, jusqu'à ce qu'il devienne comme une pâte dans cet état.
  - C. Une préparation médicale pour le traitement des maladies des reins et des voies urinaires (Azri, 2013) **Annexe 08**

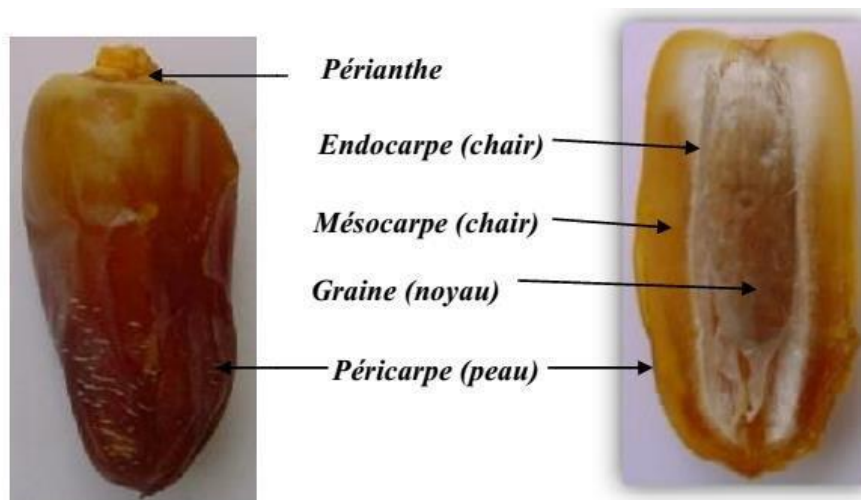
### I-2-La datte

Les dattes occupent une place particulière dans l'esprit et le cœur des musulmans, car elles sont un médicament et un aliment, car elles sont considérées comme l'un des meilleurs aliments. Ce que le Messager, que Dieu le bénisse et lui accorde la paix, a décrit et conseillé, et nombre de ses bienfaits ont été expliqués à de nombreux endroits dans le Coran. Le Saint Prophète, ainsi que les nobles hadiths, disent que les dattes sont l'un des types de fruits les plus répandus et qu'elles constituent un aliment sain, concentré et naturel. Il se distingue de nombreux aliments par sa teneur en nutriments bénéfiques pour le corps humain et se nourrit de ses fruits. Beaucoup de gens à travers le monde (Azri, 2013). **Annexe 07**

#### I-2-1-Description botanique de la datte

La datte est une baie contenant une seule graine vulgairement appelée « Noyau ». Elle est constituée d'un mésocarpe charnu, protégé par un fin épicarpe. Son noyau est entouré d'un endocarpe parcheminé. Il est de forme allongée, plus ou moins volumineux, lisse ou pourvu de protubérance latérale en arêtes ou ailettes, avec un sillon ventral ; l'embryon est dorsal, sa consistance est dure et cornée (**Bouziid, 2016**).

Les dimensions de la datte sont très variables, de 2 à 8 cm de longueur et d'un poids de 2 à 8 grammes selon les variétés. Leur couleur va du blanc jaunâtre au noir en passant par les couleurs ambre, rouges, brune plus ou moins foncées (**Djerbi, 1994**)(**Aksa, 2019**).



**Figure 03** : Datte entière (à gauche) et coupe longitudinale (à droite) (**Boulal, 2017**)(**Bahi et Belhachani,2022**).

### **I-2-2- Stades de maturation de la datte**

Chaque stade de maturité du fruit de palmier dattier correspond à une appellation particulière. Par ailleurs, toutes les références bibliographiques indiquent cinq stades phénologiques. Selon (**Munier,1973 ; Akdi,1987 ; Ipigri,2005**) on distingue les stades suivants:

#### ✓ **Stade Khalal**

C'est le stade qui suit immédiatement la pollinisation. La datte a une forme sphérique, de couleur crème. L'évolution du fruit est très lente. Ce stade dure 4 à 5 semaines après la pollinisation.

#### ✓ **Stade Blah**

A ce stade de maturité du fruit, la datte qui tombe du régime et mûrit est désignée par le terme arabe romakh, et en mozabite par torchimt. Cette désignation concerne particulièrement

la variété Deglet Nour. La datte commence son développement, grossit et prend une teinte verte (vert pomme). Ce stade s'étend de juin à juillet, il constitue la phase la plus longue de l'évolution de la datte, et dure 4-7 semaines. Le goût de la datte à ce stade est astringent et amer (à quelques exceptions près) à cause de la présence d'un taux important de tanins. Citons quelques exemples de variétés exemptes de tanins à ce stade : Aribabou au Tchad, Holwa en Arabie Saoudite, Douwika en Egypte et Arechti en Algérie.

### ✓ **Stade Bser**

Selon le descripteur du palmier dattier (**IPIGRI, 2005**), c'est le stade de développement de datte durant lequel, le fruit prend sa forme et sa taille finale, et il passe de sa couleur verte à une couleur généralement jaune ou rouge, rarement verdâtre. La période de ce stade dure de trois à cinq semaines. Sur le plan physico-chimique, stade bser est caractérisé par :

- La lenteur de l'accroissement du poids (vers la fin, le poids diminue) .
- l'accroissement rapide dans l'accumulation du saccharose et des sucres totaux faible.
- accumulation des sucres réducteurs c'est le stade le plus riche en sucres, notamment en saccharose.
- l'accroissement rapide des matières solides.
- la décroissance de l'acidité et de l'humidité.
- le goût de la datte est sucré mélangé au goût âpre des tanins.

### ✓ **Stade Rotab**

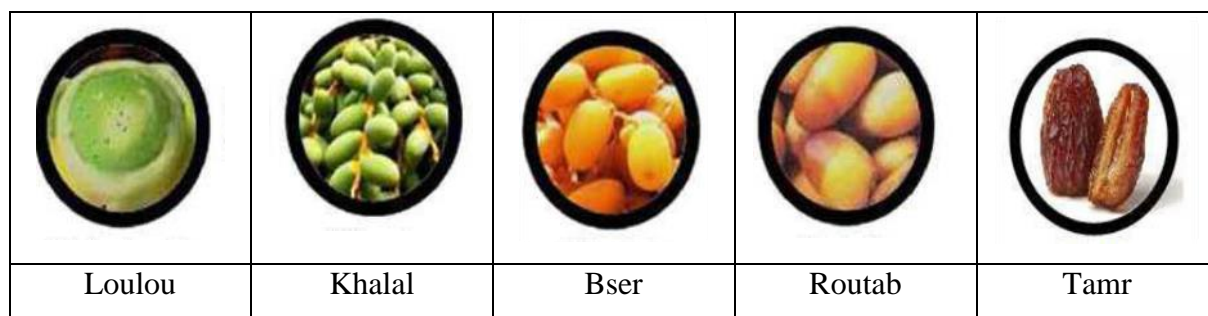
La datte passe du stade Bser à ce stade par l'apparition progressive de points d'amollissement. En général, ce changement de texture commence par la partie supérieure du fruit. Puis, il y a une homogénéisation de la couleur et de la texture. Il existe des variétés où l'amollissement apparaît de façon aléatoire (**Beker, 2002; Ghezzoul, 2022**). La datte devient alors translucide, sa peau passe du jaune de chrome à une couleur presque noire.

### ✓ **Stade Tmar ou Tamr**

C'est le stade final de maturation de la datte. La consistance du fruit à ce stade est comparable à celle du raisin et des prunes. La couleur de l'épiderme et de la pulpe fonce progressivement. A ce stade, nous distinguons deux catégories de dattes (**Ghezzoul, 2022**).

- **Dattes molles:** la pulpe est d'abord molle, ensuite elle devient de plus en plus ferme tout en restant souple. Exemple : variétés Bent Qbala, Litima (Ghardaia- Algérie).
- **Dattes sèches:** où il n'y a pas de passage par le stade Rotab. La teneur en eau reste la même que pour la datte molle à ce stade. Cependant, la texture est plus serrée et la couleur

à ce stade est claire. Exemple : variétés Mech Degla et Degla Beyda (Biskra - Algérie). Le fruit perd beaucoup d'eau et le rapport sucre /eau reste assez élevé empêchant la fermentation et l'acidification (oxydation) (**Bouzid., 2023**).



**Figure04** :Stades de maturation de la datte(Hassani et Bencheikh, 2014; Bensaci ,2017).

### I-2-3-Classification des dattes

- **Les dattes sèches** ; moins de 20% d'humidité, riche en saccharose. Elles ont unetexture farineuse telle que Mech-Degla, Degla Beida...etc.
- **Les dattes demi-molles** ; de 20-30% d'humidité. Elles occupent une position àl'exception de Deglet-Nour ; datte à base de saccharose par excellence.
- **Les dattes molles** ; taux d'humidité supérieur ou égal à 30%, elles sont à base desucre invertis (fructose, glucose)(**Bouzid, Meddour, 2023**).

### I-2-4-Valeur nutritionnelle de la datte

La datte est composée essentiellement d'eau, de sucres réducteurs (glucose et fructose) et de sucres non réducteurs (saccharose).

Les constituants non glucidiques représentent les protides, les lipides, la cellulose, les cendres (sels minéraux), et les vitamines. La teneur de ces composés est en fonction des variétés et du stade de maturation. La teneur en eau est en fonction des variétés et du stade de maturation de la datte.

D'après leur consistance, les dattes sont classées en trois catégories : les dattes molles, demi-molles et sèches. Les teneurs en eau sont respectivement 25,4, 22,6 et 13,7% .

Les sucres sont considérés comme les composants majeurs de la datte. De nombreuses analyses faites par différents auteurs et dans différents pays ont montré que la datte contient trois types de sucres, le saccharose, le glucose et le fructose. La teneur en sucres totaux est très variable, elle dépend de la variété et du stade de maturation de la datte. Elle varie entre 65 et 80% du poids de la matière sèche.

De façon générale, les dattes molles sont caractérisées par une teneur élevée en sucres réducteurs (glucose, fructose), et les dattes sèches par une teneur élevée en saccharose.

La pulpe de la datte 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. Aussi, il a été montré que le pourcentage de protéines présent dans les noyaux des dattes est plus important que celui de la pulpe.

Le profil vitaminique de la datte se caractérise par des teneurs tout à fait appréciables et variables selon les types de dattes et leur provenance. En général, la pulpe de datte contient essentiellement des vitamines de groupe B (Thiamine B1, Riboflavine B2, Niacine B3, Acide pantothénique B5, Vitamine B6 et les Folate B9) et très peu de vitamine.

Les dattes peuvent être considérées comme des fruits riches en éléments minéraux et constitue de ce fait un aliment plus intéressant, la teneur en éléments minéraux est de 2 et 3,8% du poids sec de datte sans noyau.

En effet, des données analytiques sur la composition chimique du noyau de datte montrent qu'il renferme plusieurs acides gras avec une proportion plus importante d'acide oléique et l'aurique, et avec une proportion moins importante d'acide myristique, stéarique, linoléique et palmitique.

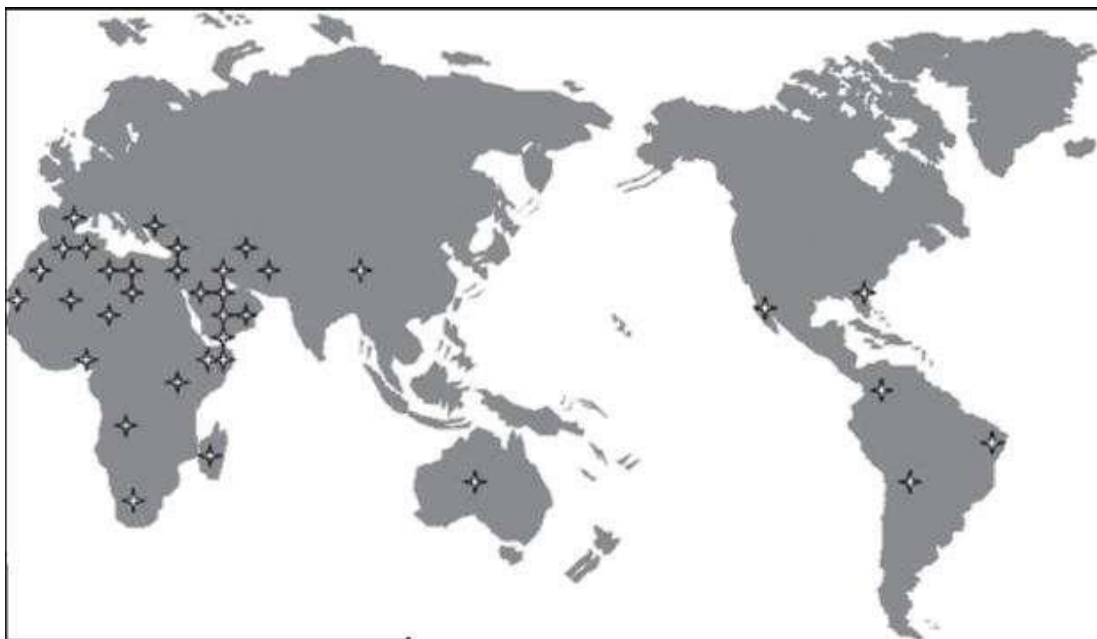
Enfin, d'autres études ont montré que la consommation des dattes réduit le risque de diverses maladies chroniques. Elles ont aussi une activité antioxydante due à la présence de composés hydrosolubles ayant un effet d'élimination des radicaux libres telle que les composés phénoliques (principalement les acides cinnamiques) et les flavonoïdes (**Mouffok, 2017**).

### **I-2-5- Production de dattes et répartition géographique du palmier dattier**

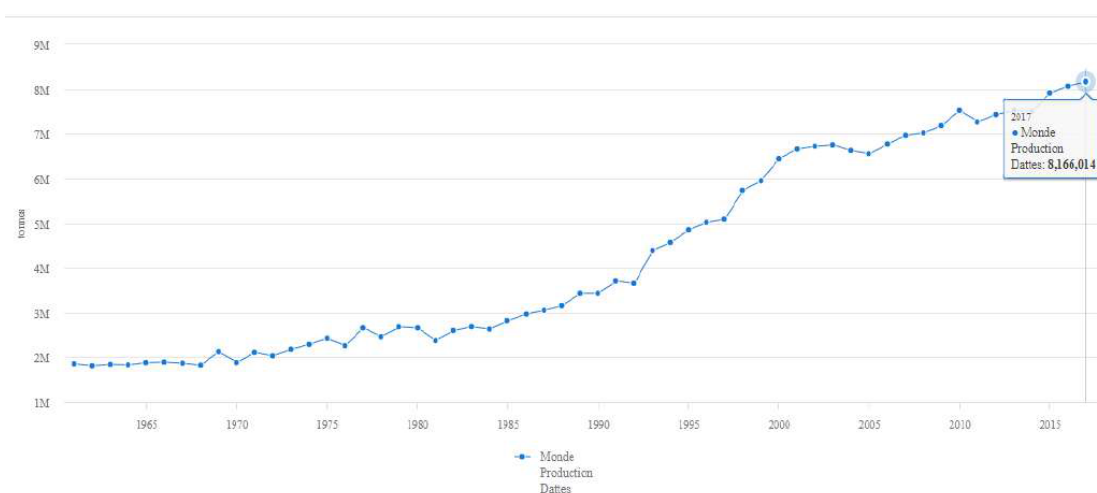
#### **I-2-5-1- Dans le monde**

Le dattier est une espèce xérophile, il ne peut fleurir et fructifier normalement que dans les déserts chauds (**Amorsi, 1975**). Le palmier dattier fait l'objet d'une plantation intensive en Afrique méditerranéenne et au Moyen-Orient. L'Espagne est l'unique pays européen producteur de dattes, principalement dans la célèbre palmeraie d'Elche. Aux États-Unis d'Amérique, le palmier dattier fut introduit au XVIII<sup>ème</sup> siècle, sa culture n'a débuté réellement que vers les années 1900 avec l'importation de variétés irakiennes (**Matallah, 2004; Bouguedoura, 1991**). Le palmier dattier est également cultivé à plus faible échelle au Mexique, en Argentine et en Australie (**Matallah, 2004**).

La production mondiale de dattes est d'environ 7 millions de tonnes par année et a plus que doublé depuis les années 1980 (**Fao, 2010**). Cela place la datte au 5<sup>ème</sup> rang des fruits les plus produits dans les régions arides et semi-arides. D'après la (**Fao, 2018**), la production mondiale de dattes est estimée à 8, 166 814 tonnes (**Belaroussi, 2019**).



**Figure 05 : Répartition géographique du palmier dattier dans le monde (El Hadrami 2009; Belaroussi, 2019).**



**Figure 06 : Surface occupée par le palmier dattier productif et de la production des dattes dans le monde (entre 1961-2018;Faostat, 2020;Bouzid, 2023).**

### I-2-5-2- En Algérie

La production est estimée à 492.217 tonnes dont 244.636 tonnes (50 %) de dattes demi molles (Deglet Nour), 164.453 tonnes (33 %) des dattes sèches (Degla Beida et analogues) et 83.128 tonnes soit 17 % des dattes molles (Ghars et analogues). La palmeraie algérienne est constituée de plus de 11 millions de palmiers répartis à travers 09 wilayas sahariennes : Biskra, El-Oued, Ouargla, Ghardaïa, Adrar, Béchar, Tamanrasset, Illizi et Tindouf. Le palmier dattier se trouve également dans d'autres wilayas situées dans des zones de transition entre la steppe

et le Sahara que l'on considère par rapport aux palmeraies sahariennes, de « marginales » (Belguedj, 2007).

Actuellement la production de la datte a presque doublé passant de 600.096 tonnes en 2012 à environ 1.100.000 tonnes en 2017 dont 3% sont exportées. L'Algérie est classée parmi les principaux pays producteurs de dattes (4e rang mondial avec 14 % de la production mondiale) et le montant des exportations en 2016 a été de 37 millions de dollars ce qui est qualifié d'insignifiant par rapport au potentiel existant (Chambre Algérienne de Commerce et d'Industrie, 2017).

Selon (Fao, 2018), la production nationale des dattes est estimée à 1,058 559 tonnes avec un rendement de 63,136 kg / pied. En Algérie, la superficie occupée par le palmier dattier couvre 167 663 ha. Elle diffère d'une wilaya à une autre. La superficie la plus importante concerne les wilayas de Biskra et d'El-Oued représentant 52 % de la superficie totale occupé par le palmier dattier (Belaroussi, 2019).

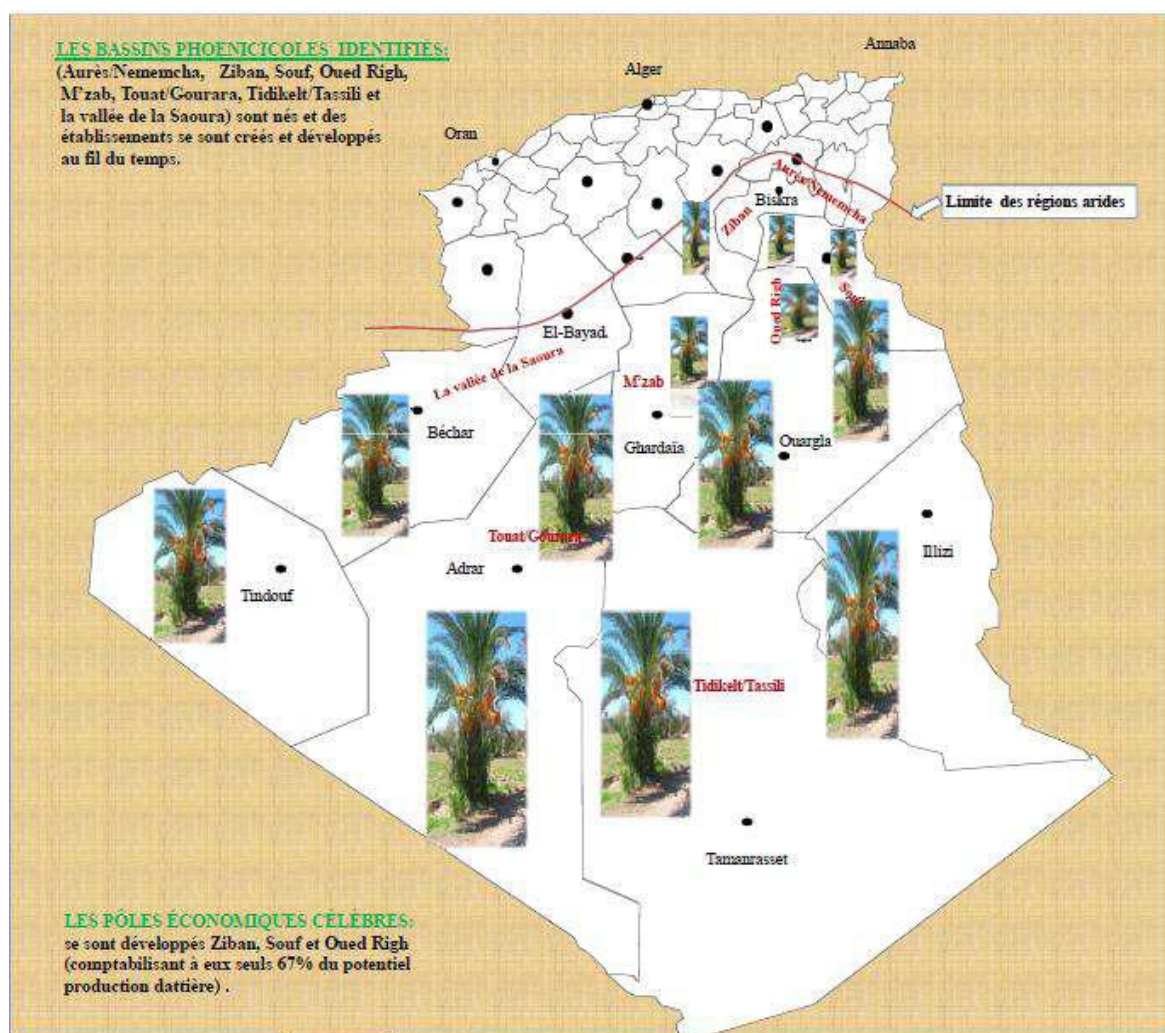


Figure07 : Répartition du palmier dattier en Algérie (C.R.S.T.R.A, 2014; Atili, 2018).

### I-2-6-Les applications traditionnelles de la datte en Algérie

Les médecines « douces », particulièrement la phytothérapie, connaissent un succès considérable dans de nombreuses régions d’Afrique, d’Asie et d’Europe. Des enquêtes révèlent que 3 à 5% des patients des pays occidentaux (OMS, 2002), 80% des populations rurales des pays en développement et 85% des populations au sud du Sahara utilisent les plantes médicinales comme principal traitement.

**Tableau 04** : Utilisations pharmacopées des dattes (GUERRADI et *al.*, 2004)

Dattes seules ou associées à d' autres Produits	Usages ou effet thérapeutique
<i>Ghars</i> + dhane (beurre)	Troubles cardiovasculaires, gerçures et tonique. Rétablissement fracture et inflammation
Variétés de dattes molles	Maladies respiratoires, constipation, stimulation de lactation, furoncle, hypertension artérielle.
<i>Utqbala</i>	Convalescence
Dattes + genévrier + huile d' olive	Grossesse à haut risque
Pate de datte + genévrier + fenugrec	Diarrhées
Dattes + grains de pistache	Fortifiant pour enfants
<i>Tazerzait</i>	Tonique

### **I- 3-Méthodes utilisées pour exploiter l'oasis.**

Le chercheur a fait plusieurs études ont été réalisées sur les modalités d'exploitation des oasis notamment.

#### **I-3-1 - Exploitation directe**

Cela signifie que le propriétaire du terrain est personnellement responsable de l'exploitation de son terrain Compter sur l'aide de la famille.

Cela signifie que le propriétaire foncier a planté la terre(**Hanani, 2019**).

#### **I-4-Récolte des fruits des dattes**

La méthode de récolte des fruits, le moment de la récolte et la circulation des fruits après la récolte sont considérés comme des processus économiques importants qui dépendent deCela dépend de la qualité des fruits et de leur rang commercial, il faut donc y prêter attention, en commençant par déterminer le stade approprié de la récolte et jusqu'à leur arrivée.Les fruits pour le consommateur et la détermination du stade approprié pour la récolte des fruits font partie des facteurs importants dont dépend la qualité des fruits.La possibilité de le commercialiser Cette étape varie selon la variété et également selon les conditions climatiques et le degré de maturité souhaité.Le consommateur les désire . Les fruits doivent également être triés immédiatement après le processus de récolte, où les fruits sont séparés.Les fruits infectés, immatures et endommagés sont séparés des fruits sains et sont ensuite transportés vers des sites de séchage. Il n'y a pas de tri directAu champ, de nombreux fruits sont endommagés et l'infection se propage des fruits infectés aux fruits sains, réduisant ainsi la valeur marchande des fruits.Les exigences les plus importantes à respecter lors du processus de séchage:

- Récolter aux moments appropriés
- Vérifier périodiquement la teneur en humidité des dattes pendant le séchage.
- Dates de tri après séchage
- Les dattes ne doivent pas être lavées tant qu'elles ne sont pas sèches.
- Dates de commercialisation rapidement et sans retard à la ferme.
- Stockage des dattes dans des entrepôts réfrigérés (**Chnikar, Feds, 2022**).

### I- 5-Méthode de conservation des dattes :

#### I- 5-1- Méthode traditionnelle :

Ces différents systèmes de conservation demandent préalablement un triage et lavage des dattes.

##### I-5-1-1-El Btana

Le Btana est un mode de conditionnement artisanal, l'opération est basée sur un tri des dattes molles, suivi d'un procédé qui consiste à mélanger les dattes avec des plans aromatiques. Ensuite, la masse est fortement pressée dans des sacs en plastique ou en cellulose jusqu'à l'expulsion de l'air. Dans cette forme, les dattes se conserve trois ans (**Benahmed, 2007 ; Bahi, Becer et Belhachani, 2022**).

##### I-5-1-2- El Khabia

La khabia, est une autre méthode de conservation des dattes mais cette fois ci dans de grandes jarres en poterie dans les quelles sont empilées les dattes puis recouvert hermétiquement : la femme est chargée de ce conditionnement. Cette pratique tend à s'amenuiser (**Belguedj et al. 2008**)(**Bahi ,Becer et Belhachani, 2022**).

##### I- 5-1-3-El Bajou

Le Bajou est une espèce d'armoire murale construite spécialement pour la conservation des dattes à la base de laquelle se trouve un orifice pour la récupération du miel de dattes. Les dattes peuvent se conserver plusieurs années (**Belguedj et AL, 2008;Bahi, Becer et Belhachani, 2022**).

#### I- 5-2- Méthode industrielle

- **A-Séchage** :Durant le séchage, l'eau est enlevée de l'aliment, réduisant le potentiel de croissance des microorganismes et des réactions chimiques indésirables (ex : brunissement enzymatique), donc augmentation de la durée de vie du produit. (**Gowen et al, 2008**) quel que soit le mode de séchage (air chaud ou aux micro-ondes), le transfert d'eau est dû à la différence de pression de vapeur d'eau entre l'intérieur et la surface du produit, ce qui fournit une force entrainante pour l'humidité (**Masan, 2000; Bahi, Becer et Belhachani, 2022**).
- **B-Traitement des dattes par micro-onde** :En vue d'éviter l'utilisation de produits chimiques (bromure de méthyle) pour désinfecter les dattes, une technique basée sur l'utilisation des micro-ondes a été développée. L'appareil se présente comme un tunnel dans lequel les dattes sont traitées. Les caractéristiques physiques (constantes

diélectriques) des dattes sont permis de déterminer le couple durée/température de traitement permettant la destruction des œufs et la préservation de la qualité (**Reynes,1999 ;Bahi, Becer et Belhachani, 2022**).

- **C. Utilisation du froid** 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 micro-organismes pendant une période plus ou moins longue en rapport avec le type de fruits ou de variétés de dattes dans note cas (**Bahi, Becer et Belhachani, 2022**).
- **D. 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. (**Chelef,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 0à (-18) °C ; c'est ce qui se passe en pratique dans les congélations (**Bahi, et Belhachani, 2022**).

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 : (-15) et (-18) °C.

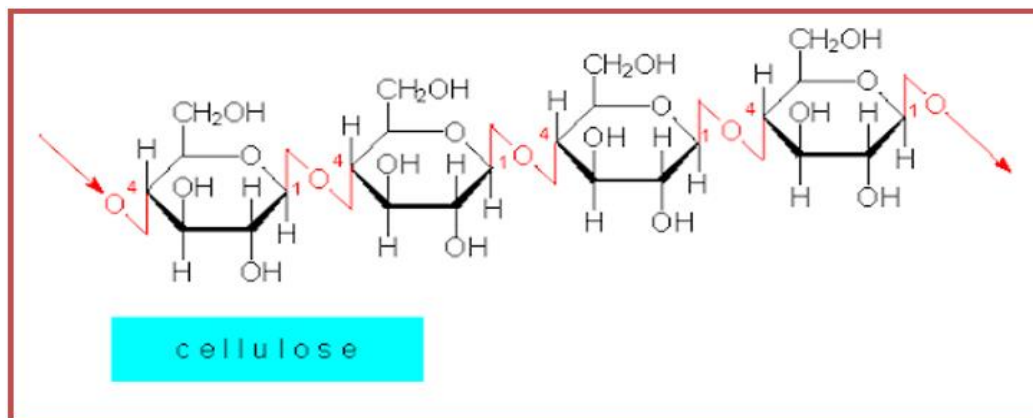
*Les différents types de congélation sont :*

- **Congélation lente** : le front de glace progresse à une vitesse de 1 cm/h.
- **Congélation moyennement rapide** : le front dans ce cas progresse à une vitesse de 5 cm/h.
- **Congélation rapide** : on note ce cas-ci que la vitesse de progression du front de glace est largement supérieure à 5 cm/h. (**Ghali, 2004 ; Bahi, Becer et Belhachani, 2022**).

### **I-6-la cellulose**

La cellulose est un polysaccharide naturel de formule générale  $(C_6H_{10}O_5)_n$ . Elle est formée de longues chaînes linéaires de molécules de glucose unies par des liaisons  $\beta$  (1→4). C'est le principal constituant des parois cellulaires des plantes.Elle se compose de microfibrilles organisées en zones cristallines et amorphes. Cette organisation permet une haute résistance et rigidité, caractéristiques des parois végétalesStructure chimique de la cellulose

Les unités de glucose sont reliées de manière régulière par des liaisons glycosidiques  $\beta(1 \rightarrow 4)$ , ce qui confère à la molécule une structure droite. Cette structure permet la formation de nombreuses liaisons hydrogène entre les chaînes, renforçant la stabilité et la résistance mécanique de la cellulose. (figure08).



**Figure 08:** structure chimique cellulose

### I-6-1-Sources de la cellulose

#### Résidus agricoles

Les déchets issus de la production agricole comme la paille, les feuilles de palmier, les tiges de maïs, etc., sont des sources importantes et renouvelables de cellulose.

**Tableau 02:** pourcentage cellulose en déchets de palme (*Dou gatte, 2021*)

Déchets de palmier	Pourcentage de cellulose%
Palme	14-36
Fibre de palmier	47-51
Racème de palmier	30-33
Tige sèche de palme	42-58

### I-6-2-Les fibres des palmiers dattiers

Le palmier dattier est considéré comme l'un des sources de fibres naturelles les plus disponibles et peu coûteux par rapport aux autres sources de celles-ci.

Par ailleurs, ces fibres présentent des propriétés physiques, mécaniques et thermiques, variant selon la partie du palmier lui-même d'où ils ont été pris.

De nature, les fibres du palmier dattier sont lignocellulosiques comme la plupart des fibres végétales, elles peuvent être obtenues à partir de quatre parties du palmier dattier, à savoir le Fibrillum, le Régime de datte, le Rachis et les folioles; (**HadrietBrek, 2020**).



Figure (09) : Sources des fibres dans le palmier dattier

A) Régime de datte ; b) Les folioles ; C) Les Rachis d) Fibrillum

### I-6-3-Utilisations de la cellulose

L'usage des celluloses est très varié en raison de leurs propriétés naturelles fibreuses biodégradables abondantes

#### I-6-3-1-Usages industriels

- Production du papier et du carton
- Fabrication de fibres textiles (viscose, rayonne)
- Utilisation dans les matériaux composites (annexe 08)

#### I-6-3-2- Usages alimentaires

1. Épaississant et agent de texture dans l'industrie agroalimentaire
2. Source de fibres alimentaires

#### I-6-3-3-usage pharmaceutiques et médicale (review 05 Decembre 2024)

- Le pansement médical élaborée à partir de fibres cellulosiques issue de palmer sont répétée pour leur efficace supérieure en raison de leur capacité a stabiliser la température locale et maintenir un taux d'humidité optimal ai niveau de la plaie, favorisant ainsi l'oxydation physiologique et accélérant le processus de régénération tissulaire
- Le pansement médical élaborée à partir de fibres cellulosiques issue de palmer sont capable inhibition des bactéries *E. COLI* et *Staphylococcus Aureus* (article heliyon 12/02/2025)
- Excipient dans les comprimés
- Epaississant ou stabilisant dans des crèmes gels shampoings Selon l'étude (*Dougatte Laid* 2021) les feuilles de palmier produisent une cellulose de bonne qualité avec une mobilité élevée et une bonne cristallinité

La cellulose de palme est abondante et économiquement viable nécessitant moins de ressources énergétiques pour être produite que la cellulose bactérienne ;

### ➤ **Hémicellulose**

L'hémicellulose est très hydrophile, soluble en milieu alcalin, et facilement hydrolysable dans les acides (**Ragoubi, 2010 ; Nenonene, 2009**).

Les hémicelluloses sont des polysaccharides pariétaux non cellulosiques extraits des végétaux. Elles constituent le principal liant dans la structure pariétale des végétaux en s'associant par liaisons hydrogènes aux micros fibrilles de cellulose et à la cellulose de la paroi cellulaire (**Ville, 2011**).

### ➤ **Lignine**

Après la cellulose, *la lignine* est la matière organique la plus abondante dans les végétaux. Elle est chimiquement très différente de la cellulose et de l'hémicellulose. C'est un polymère tridimensionnel amorphe de nature phénolique, qui assure la rigidité de la paroi cellulaire (**Dias de Moraes, 2003**). La lignine est la colle qui maintient l'ensemble des fibres végétales et leurs parois (**Mustapha, 2013**). Ces polymères aromatiques se trouvent dans les tissus secondaires des plantes supérieures. Ils rendent les murs imperméables et résistants aux attaques microbiennes. *La lignine* a des fonctions de protection des polysaccharides contre la dégradation biologique et atmosphérique et la tolérance à l'humidité (**Sarkanen et al, 1971**).

### ➤ **Pectine**

La pectine regroupe des hétéro polysaccharides, que l'on trouve couramment dans les parois cellulaires primaires des fibres végétales autres que le bois. La structure de la pectine dépend de l'espèce végétale et les proportions des différents types varient en fonction de leur emplacement dans la paroi cellulaire. La pectine est le composé le plus hydrophile des fibres végétales en raison de la présence de groupes acide carboxylique (**Biagiotti, 2004**). Les dattes ne transmettent pas de germes pathogènes. L'organisation mondiale de la santé a exclu les dattes comme vecteurs de la bactérie du choléra affirmant que si les dattes sont exposées à une contamination microbienne grave elles seront exemptes de ce microbe dans les 3 jours dans des conditions normales ; (**Bekker, 1982**).

### **I-7-Etude processus de traitement des dattes**

L'unité de traitement des dattes de s'appuie sur l'importation de dattes et leur traitement par étapes dans un système séquentiel.

#### **I-7-1-L'étapes de réception des matières premières et d'emballage**

Le responsable de l'accueil reçoit les dattes d'arrivée et les emballages. Il doit vérifier l'état du moyen de transport (propreté); conteneurs, cartons, etc. (contrôlant ainsi le déchargement des dattes reçues et les plaçant sur des palettes avec de l'espace 27,6 mètres carrés, où les dattes sont traitées à ce stade en plaçant les comprimés de vestoxin dans des tampons d'évaporation eau de mer pour tuer les vers à raison de 3,3 grammes par mètre cube.

#### **I-7-2- Contrôler les insectes et maintenir la qualité des produits**

##### **I-7- 2-1-Insectes nuisibles qui affectent les dattes stockées**

Ces insectes attaquent les dattes pendant le stockage et pendant les étapes de conditionnement et d'exportation, provoquant des dégâts et une pénurie de dattes.

Poids et quelques changements dans les caractéristiques physiques et chimiques, et parmi les plus importants de ces insectes, nous mentionnons les espèces subsidiaires .De l'ordre des Lépidoptères, genre Ephestia.

- Ectomyelois ceratoniae zeller
- Ephestia cautella (Walker
- Ephestia kuehniell zeller
- Ephestia figulilella gunee

##### **I-7- 2-2-Sources d'infestation par les insectes dattiers**

Les sources les plus importantes d'infestation des dattes stockées par les insectes des dattes sont les suivantes :

- Déchets des années précédentes dans les entrepôts et les locaux.
- Laisser longtemps les fruits mûrs sur les paumes sans les récolter.
- Laisser les fruits tombés sous le palmier sans les ramasser et les jeter à cause des insectes qu'ils transportent.
- Moyens de transport.
- Machines utilisées dans les usines d'emballage et de conserve

### I-7- 2-3-Symptômes d'une infestation d'insectes dattiers

- La présence d'insectes vivants ou morts ou leurs stades à l'intérieur ou à l'extérieur des fruits.
- La présence de tunnels dans la chair du fruit ou entre la chair et la peau, qui fragilisent la peau externe.
- La présence de matières fécales et de déchets à l'intérieur des fruits
- Pourriture et fermentation des fruits.
- Les fruits atteints manquent de douceur et leur goût peut devenir amer.
- La présence d'une zone sèche dans la chair des fruits. (Sanaa, 2018).

### I-7-3-Ectomyelois ceratoniae zeller

Le ver des dattiers, *Ectomyelois ceratoniae zeller*, est considéré comme l'un des ravageurs les plus dangereux et les plus effrayants des palmiers dattiers, car il se propage

Dans les pays d'Afrique du Nord(Tunisie, Algérie, Maroc, Libye, Mauritanie, Tchad et Egypte),

Le ver des fruits de la grenade est un petit papillon de la famille des lépidoptèresManifestations d'infection par le ver des dattes (Kakaa, 2020).



**Figure 10:**Manifestations d'infection par le ver des dattes

### I-8-Méthodes de contrôle

La lutte est considérée comme le moyen le plus efficace de lutter contre le ver des dattiers et repose principalement sur :

#### I-8-1-Contrôle agricole

Elle consiste à collecter des dattes infectées qui gisent au sol ou qui sont encore dans le palmier et non polonisées et à les utiliser en compost ou en alimentation animale afin de réduire le nombre d'insectes et de supprimer tous les endroits où les larves peuvent se développer pour y passer l'hiver (**Hammouda, 2011**), ainsi que pour nettoyer les lieux de stockage et les restes des cultures précédentes(**Haddou, 2005**)

#### I-8-2 - Contrôle physique

Cela se fait à l'aide de moustiquaires pour protéger les palmiers dattiers des insectes avant l'apparition de la troisième génération, ce qui réduit le pourcentage de.Blessure (**Hammouda, 2011**)

#### I-8-3-Contrôle biologique

Le contrôle biologique reste aujourd'hui une méthode alternative et une perspective d'avenir pour lutter efficacement contre le foreur du dattier.

En détruisant les insectes en utilisant leurs ennemis naturels (**Leboca et al., 2001**).

Utiliser des micro-organismes et des parasites pour limiter la propagation de cet insecte (**Kouassi,2001**).

Sur certains parasites, notamment :**Trichogramme** ; Bracon brevicornis ; Bracon brevicornis

- **Trichogramme** : un parasite des œufs efficace lorsqu'il est libéré contre un certain nombre d'insectes qui infectent les palmiers en Égypte parmi eux se trouve le ver des dattiers des oasis, dont le taux de parasitisme atteint 78,8%, et sa capacité réside dans son élimination avant l'éclosion (**Ali et al., 2004 ; Al-janabi, .2011**).
- **Bracon brevicornis**: (**Abdullah et al, 2009**) ont fait référence à une étude sur l'utilisation du parasite en Irak contre Papillon de date en laboratoire.

#### I-8-4 -Contrôle chimique

Il s'agit de l'utilisation de produits chimiques pour affecter les activités biologiques des ravageurs, tels que des répulsifs pour pondre ou se nourrir. (**Jaoriete at al., 2009**), et il est également considéré comme le moyen le plus rapide de lutter contre l'insecte; la plupart des études menées sur cet insecte se sont concentrées sur les tests et le développement de moyens

chimiques de contrôle sur elle et limiter ses méfaits (Aziz et Dakhel, 2009) et comme elle n'est pas souhaitable, les spécialistes ont décidé de tester d'autres méthodes de contrôle, telles que la stérilisation et la mise à mort aux rayons gamma (Ahmed et al., 1982) et l'utilisation de la chaleur ou chauffer avec rejet d'air (Al-Azawi, 1983) ou utiliser certains gaz inertes tels que le deuxième gaz le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), l'azote (N<sub>2</sub>), l'hélium (He) et d'autres aident à contrôler les insectes dans les matériaux stockés (Mohammed., 2022)

### **I- 9-Normes régissant l'entrée des produits à base de dattes dans les pays importateurs**

Afin de clarifier les normes les plus importantes adoptées pour l'exportation de dattes, une décision ministérielle conjointe a été émise entre le ministère du Commerce et le ministère de l'Agriculture le 17 novembre 1992, concernant l'affichage ou la présentation des dattes destinées à l'exportation, qui stipule ce qui suit :

#### **I-9-1-Types de dattes préparées pour l'exportation**

Les types de dattes préparées pour l'exportation sont composées selon les facilités suivantes : A- Variétés Deglet Nour. B- Types de rendez-vous réguliers. Ceci est conforme au texte de l'article (2) de la décision ministérielle conjointe susmentionnée

#### **I-9-2-Variétés Deglet Nour**

C'est la variété la plus exportée vers les pays étrangers. Ses caractéristiques comprennent un poids d'environ 12 grammes, une longueur moyenne de 3% des sucres totaux et peut être de 5 à 4 cm, un diamètre de 1,8 cm, contient du saccharose (2). Classification en : \* Type de branches à épis séparés. \* Type (typique) Les fruits apparaissent disposés ou non. \* Type (congeler) Le fruit est servi après avoir été séché.

#### **I-9-3-Types de dattes régulières**

Modèle de plantation de type dattes (Rakhw), Tafzwin et Khamira. - Type sec : Deglet Nour Blanche de type Kentishi, et non Deglet Nour.-

#### **I-9-4-Spécifications pour les dattes préparées pour l'exportation**

Les dattes préparées pour l'exportation et soumises aux dispositions du présent arrêté ministériel conjoint doivent être :

- Mature et ayant atteint tout son développement physiologique. Doux et tendre.
- Sain et exempt d'odeur de moisi, de dommages de fermentation et de parasites majeurs. %
- Le rapport sucre/humidité doit être au moins égal à 2% et ne doit pas dépasser 30% du poids du fruit.

### **I-9-5-Comment soumettre les dattes préparées pour l'exportation**

La soumission des dattes préparées pour l'exportation doit être la suivante :

- La longueur des branches séparées ou non séparées doit être de 10 cm et porter un minimum de 4 fruits par 10 cm de longueur.
- Les dattes Deglet Nour sont les seules dattes qui peuvent être servies en couche disposée.-
- Les branches doivent être coupées avec soin. - Si les dattes sont servies sous forme de cônes ou de brindilles, le poids autorisé doit être de 50 % des dattes séparées.
- Les dattes molles ordinaires doivent être servies entières ou dénoyautées, pressées ou non pressées.

### **I-9-6-Critères liés au poids**

Les normes de dattes sont déterminées par le poids minimum sur la base de l'unité fruitière, et le poids minimum pour la catégorie de dattes est déterminé comme suit

- **7 grammes** pour les dattes Deglet Nour sous forme de brindilles ou régulières. (Standard)
- **6 grammes** pour les dattes Deglet Nour. (Standard ).
- **5 grammes** pour Deglet Nour (congeler).

### **I- 9-7-Critères liés aux dattes infectées (autorisées à l'exportation)**

Masures autorisées Le type et la catégorie des dattes sont les suivants

- **Dattes Deglet Nour sous forme de branches (ou régulières)** : 2% des dattes semblent être porteuses de parasites ou avoir des effets vermifuges. A. 3 % des dattes ne répondent pas aux spécifications standard en raison de leur inadéquation. 3% des dattes ne répondent pas aux autres spécifications de qualité. % Le cumul des variations admissibles ne doit en aucun cas dépasser. (**Codex-Staan., 1985**)
- **Dattes Deglet Nour Congelées** : 5% des dattes semblent être porteuses de parasites ou avoir des effets vermifuges ou fécaux. 10% des dattes ne répondent pas aux spécifications de calibrage et de qualité.
- **Dattes molles régulières** : 5 % des dattes semblent être porteuses de parasites ou avoir des effets vermifuges ou fécaux. 10% des dattes ne répondent pas aux spécifications de calibrage et de qualité.
- **Dattes sèches régulières** : 5 % des dattes semblent être porteuses de parasites ou avoir des effets vermifuges ou fécaux. 15% des dattes répondent aux spécifications standards

### **I-10-Mesures de conditionnement de l'emballage pour l'étiquetage**

Les dattes préparées pour l'exportation doivent être adaptées et conformes aux conditions requises afin de les protéger et d'éviter qu'elles ne soient endommagées. Les emballages utilisés pour les dattes doivent être solides, étanches et secs, et doivent également être : 01/04/1991 du 04/ Conformément aux dispositions du Décret Exécutif n° 91 - Les outils ou équipements utilisés à l'intérieur des emballages doivent être neufs et propres pour éviter toute altération. a l'intérieur et à l'extérieur des dattes climatisées

L'utilisation de timbres et de papiers peut entraîner un contact direct avec le fruit, qui a des utilisations autres que celles des timbres imprimés et réalisés avec de l'encre ou de la colle non toxiques

Les dattes doivent être isolées des parois ou des côtés de l'emballage par du papier ou par tout moyen d'équipement pouvant assurer leur protection contre de telles détériorations.

Les colis et boîtes doivent être scellés avec du papier isolant transparent ; Les boucles d'oreilles dattes doivent être protégées par une coque rigide, de préférence transparente.(Azzaoui, 2005)

### **I-11-Voies de commercialisation des dattes (canaux de distribution)**

Le canal de distribution est le chemin emprunté par le produit pour atteindre le consommateur, et le choix du canal de distribution est considéré comme l'une des tâches les plus difficiles qui incombent au personnel marketing, et il existe de nombreux canaux de commercialisation Résoudre les problèmes liés aux dates en fonction du nombre de revendeurs et du canal sont attribuées à la nature et au parcours du produit dans le processus de commercialisation.(Azzaoui, 2005)

***Chapitre II: Technologie Et  
Biotechnologique de la datte***

## II-1-Différents sous-produits de la datte

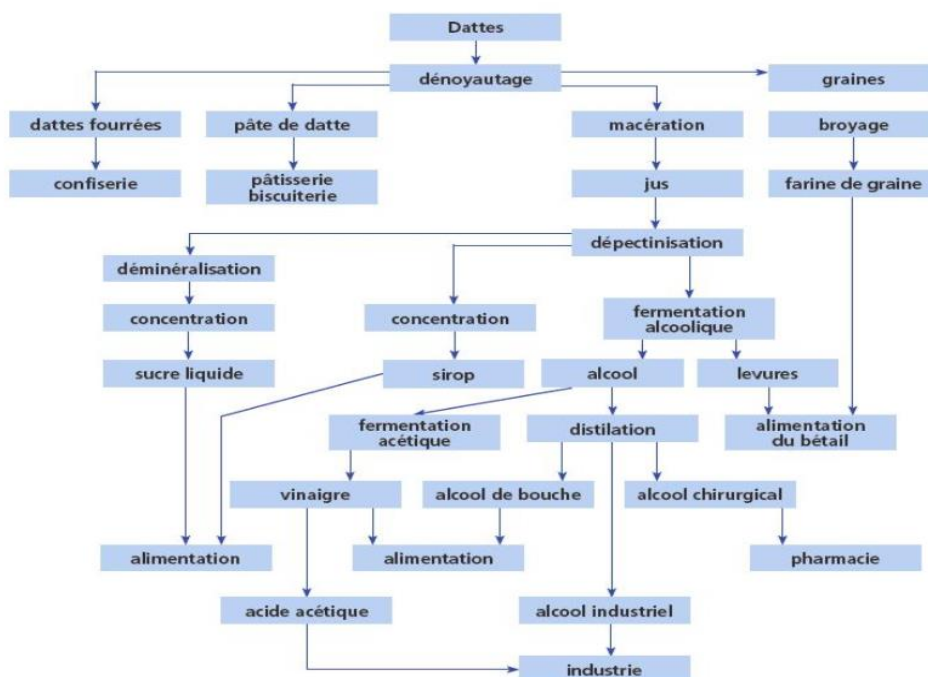
### II-1-1-Généralité

Les dattes sont considérées comme des produits stratégiques car elles sont une source d'énergie et contiennent de nombreuses vitamines et minéraux. Elles font partie des industries importantes qui créent de nombreux liens avec d'autres industries. Ainsi, de nombreux produits à haute valeur ajoutée et des revenus économiques élevés peuvent être extraits grâce aux processus de fabrication et de transformation, y compris la production de plusieurs produits dérivés ; tels que le sucre liquide, la pâte de dattes, les jus, les sirops, les boissons gazeuses, l'alcool et le vinaigre (**Benchabane ,1993**)voire Figure31.

### II-1-2Technologie de la datte

La technologie de la datte est le moyen adéquat pour conserver et améliorer la qualité de la datte. Elle recouvre toutes les opérations qui, de la récolte à la commercialisation, ont pour objet de préserver toutes les qualités des fruits et de valoriser ceux qui ne sont pas consommés ou consommables à l'état, en divers produits bruts ou finis destinés à la consommation humaine ou animale et à l'industrie.

Les technologies de la datte les plus utilisées et connues à l'échelle internationale sont résumées dans la Figure (11).



**Figure 11:** Procédés de valorisation agro-industriels des dattes (**Estanove, 1987**).

Dans le contexte de transformation, nous assistons à une valorisation considérable des dattes de faible qualité marchande qui se développe de plus en plus à l'échelle internationale. La valorisation de la production dattier se fait à travers la proposition d'innombrables produits dérivés de la datte, c'est ce qui engendre la diversification des produits sur le marché local, ainsi que sur le marché importateur. En effet, les sous-produits de la datte sont divers et peuvent se regrouper en trois groupes :

- Les produits diversifiés : pâtes de dattes, farines de dattes, dattes fourrées, dattes enrobées, et autres nouveautés.
- Les produits transformés : sirop de dattes, boissons, vinaigre industriel, vinaigre de bouche, levures, alcool industriel ou chirurgical.
- Les produits formés à partir des déchets : sucre de dattes, aliments du bétail, préparation de compost (**Boughzala et Ben Mahmoud, 2022**)

## **II- 2- Transformation technologique**

Par cette voie, plusieurs produits sont élaborés Annexe 05 :

### **II- 2 -1- Pâte de datte**

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

### **II- 2-2- Farine de datte**

Elle est préparée à partir de dattes sèches ou susceptibles de le devenir après dessiccation. Cette farine, riche en sucre, est utilisée en biscuiterie, pâtisserie, aliments pour enfants et yaourt (**Kortebi et Iaiche, 2013**).

### **A- Matériel végétal**

La variété des dattes utilisée dans notre étude est « Mech-Degla ». Cette matière première provienne de la région de Biskra (**Oued-Jeddy ; Mekhadma**)Figure12.



**Figure12 :**Matériel végétale Mesh-Degla (**photo prise par nous-mêmes en 2025**).

## **B- Les étapes de la production**

### **❖ Traitement préliminaire**

Les dattes subissent tout d'abord un triage manuel pour séparer les dattes infestées, Hchaf et les éventuels débris végétaux, ensuite elles sont dénoyautées manuellement. Figure13



**Figure13:** Triage manuel (**photo prise par nous-mêmes en 2025**).

### **❖ Dénoyautage**

Les dattes tirées et nettoyées subissent ensuite un dénoyautage (figure 18), puisque la farine est obtenue à partir de la pulpe uniquement. Cette opération consiste à séparer les noyaux de la pulpe du fruit à l'aide d'un couteau ménagé. Figure14.



**Figure14 :**Dattes dénoyautées Mech Degla (**photo prise par nous-mêmes en (2025)**).

### **❖ Séchage**

Les dattes sèches contiennent souvent une quantité non négligeable d'eau (~15%) qui doit être enlevée. Le séchage des produits alimentaires est un moyen important afin d'augmenter la résistance à la dégradation. Sécher les dattes communes consiste à réduire

l'humidité initiale du produit aux environ 5% (par rapport à la masse sèche) (Espiard, 2002), et cela afin d'éviter d'éventuels colmatages lors du broyage des cubes des dattes séchés (kortebe et Achour, 2013).

Dans la chambre de séchage, une masse de pulpe de dattes a été étendue sur papier, Le séchage est réalisé par le contact direct du produit avec l'air chaud circulant dans l'étuve à une température de 70°C, pendant 24. Figure15



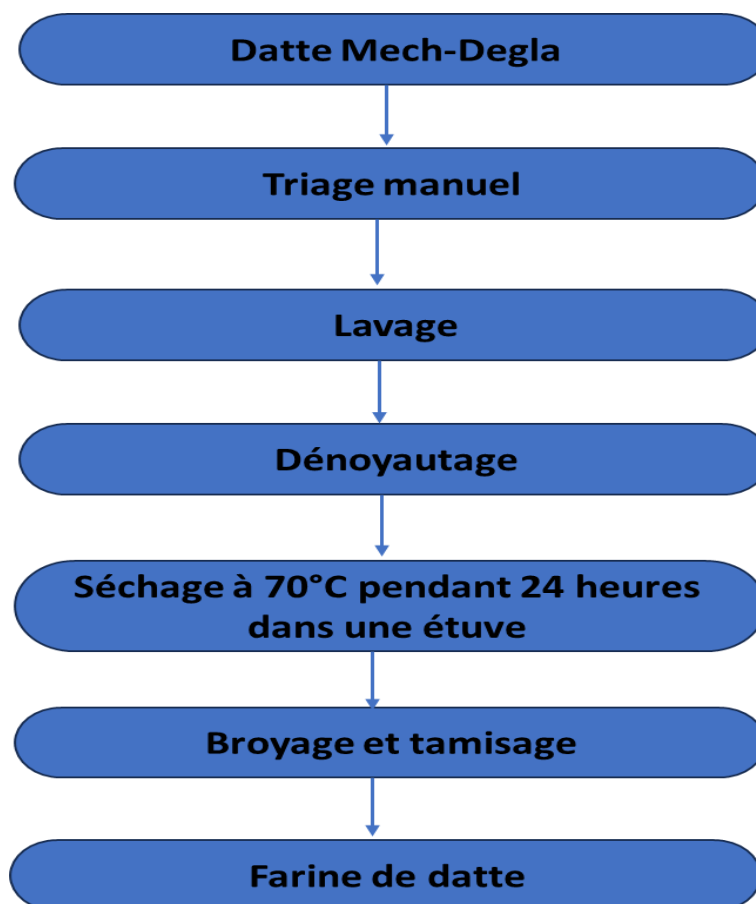
**Figure15** : Les dattes dans l'étuve de séchage 70°C (photo prise par nous-mêmes en 2025).

#### ❖ Broyage et tamisage

La farine est obtenue après broyage dans un broyeur à épisses « Moulinex », puis elle subit un tamisage à l'aide d'un tamis dont le diamètre des mailles est de 0.19 mm afin d'uniformiser les particules et de donner un aspect régulier à la farine, voir Figure16



**Figure16** :Tamisage (photo prise par nous-mêmes en 2025).



**Figure17** :Diagramme de fabrication de farine de datte

### **II- 2-3-Sirop de datte**

Les sirops sont des préparations aqueuses sucrées et de consistance visqueuse. Ils sont généralement préparés avec du saccharose qui, à une concentration voisine de 65% leur, enprenant un minimum de précautions, une protection antimicrobienne. **(Mamoudo, 2009)**

Ces sirops sont riches en fer, en magnésium, en calcium, en chlore en potassium, en sodium et en zinc élément minéraux indispensables au bon fonctionnement de l'organisme humain **(Amellal et Chiban,2008)**.

#### **II-2-3-1- Définition**

Le sirop de datte est un produit naturel, brun épais-foncé. Son gout est plus doux que celui du sirop de saccharose et il a une bonne valeur. **(Mimouni et Sibouker 2011)**,Le sirop est préparé à base de datte pressées pour extraire un jus extrait est concentré par cuisson à feu doux jusqu'à l'obtention d'un sirop. **(Hachemi et Zouhani,2015)**.

#### **II-2-3-2- Utilisation de sirop de datte**

Des instituts diététiques modernes dans le monde entier recommandent l'utilisation régulière de dattes et son sous-produit pour leurs effets sur l'organisme. La forte teneur en sucre de ce sirop devrait justifier leur utilisation comme source importante en sucre liquide approprié à de nombreux produits alimentaires tel que des confitures de dattes cuites dans de l'eau, puis filtré pour enlever les noyaux et d'organes, des boissons concentrées, la crème glacée au chocolat, des bonbons des produits de boulangerie des produits alimentaires bio. Il est également utilisé comme agent aromatisant pour les produits laitiers à savoir le lait fermenté (Mimouni, 2009).

### II-2-3-3-Préparation de sirop de datte

#### ❖ Matériel végétal

Dans ce travail en utilisant la variété de Deglet-Nour. Provenant des oasis de Biskra (Oued-Jeddy ; Mekhadma). Ses dimensions de l'ordre 6/1,8 cm et d'un poids moyen de 12 g. Le mésocarpe est fin, de consistance généralement demi-molle et de texture fibreuse. voir Figure 18.



**Figure 18:** Dattes variétés de Deglet- Nour en 2025).

#### ❖ Triage, nettoyage et égouttage

L'opération de nettoyage consiste au triage, lavage et ressuyage des dattes. Cette opération a permis d'éliminer les dattes immatures, écrasées et celles attaquées par les oiseaux et les insectes et qui peuvent induire l'altération de la couleur et de la qualité du sirop. Les dattes sont souvent souillées par des particules de terre, des grains de sable, des poussières, des débris végétaux, des pesticides. Le lavage permet d'éliminer ces particules et éventuellement les restes de pesticides. Il est effectué par de l'eau de robinet. Cette opération consiste à faire tremper les dattes dans de l'eau avec une simple agitation durant quelques minutes. Le lavage des dattes est important pour l'obtention d'un produit de bonne qualité

hygiénique. Les dattes subissent ensuite un ressuyage par égouttage à travers une passoire, suivi de leur exposition à l'air libre pendant une heure. Voir Figure 19



**Figure19** :Nettoyage, égouttage et triage des dattes (**photo prise par nous-mêmes en 2025**).

❖ **Dénoyautage manuel**

Cette opération est lente et nécessite un nombre important de main d'œuvre. C'est le processus d'élimination du périlanthe et noyau des dates.

❖ **Extraction du jus de dattes**

Les sucres sont extraits par diffusion en utilisant de l'eau chaude comme solvant. Une fois les dattes lavées, dénoyautées et découpées, Versez l'eau sur les dattes. Chaque 2.5 litres d'eau sont ajoutés à 1 kg de dattes. Le mélange est agité à 85°C durant une heure avec un dispositif d'agitation (louche). Voire **Figure 20**



**Figure20** : Extraction du jus de dattes.

❖ **Filtration**

Le jus filtré est trouble, il contient beaucoup d'impuretés en suspension qui exercent une influence désagréable sur la qualité du sirop. Une fois le jus extrait, il est filtré à travers un tissu. Pour obtenir un jus clair.

- **1<sup>ère</sup> Filtration grossière des dattes**

Les dattes sont récupérées et transférées petit à petit dans un autre récipient à l'aide d'une grande louche perforée.

- **2<sup>ème</sup> filtration du l'extrait de la cuisson**

L'extrait de la cuisson est récupéré à l'aide d'une tasse et versé sur une toile en coton De fines mailles (chèche) placé sur un couscoussier.

- **Concentration**

Les 2 extraits (du 1er est 2ème cuisson) sont mélangés. Le mélange subit une concentration par évaporation de l'eau à une T° moyenne de  $64.25^{\circ}\text{C} \pm 19.27$  pendant  $3.37 \text{ h} \pm 1,06$ .

#### II-2-3-4- l'Activité Antibactérienne des Sirops de Dattes

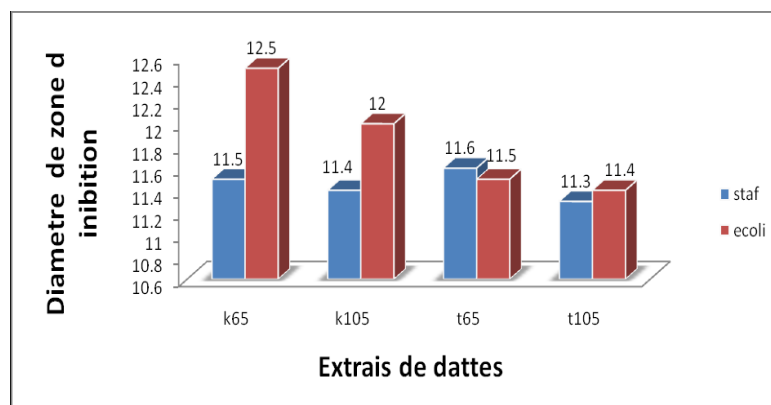
L'activité antibactérienne de sirop de dattes de deux cultivar Kantichi et Tamesritest évaluée par deux souches bactériennes (*E.coli*, *Staphylococcus aureus*).

Les résultats du test de sensibilité microbienne au sirop de dattes à deux températures contre ces deux souches bactériennes sont positifs pour tous les sirops de dattes étudiés. Les sirops de dattes manifestent une activité contre les deux souches bactériennes testées Fig 25

Donc, la sensibilité des souches aux sirops étudiés pour *E.coli* est de 12.5mm, 12 mm, 11.5mm et 11.4mm respectivement de K65°C, K105°C, T65°C, T105°C et pour *S.aureuse* sont 11.5mm, 11.4mm, 11.6mm, 11.3mm de K65°C, K105°C, T65°C et T105°C respectivement.

Ces peuvent être justifiés par la concentration élevée de ces produits (71 – 74°Brix). Ces résultats sont confirmés par l'étude évoquée par ( **Kaddeche Aida et Hammoudi ,2022**)

, Cet auteur a signalé l'absence des germes totaux dans le sirop frais. Voir Figure 21



**Figure21:** Histogramme d'activité antibactérienne (zone d'inhibition en mm) des sirops de dattes

### II- 2-3-5- Activité antioxydant des sirops de dattes

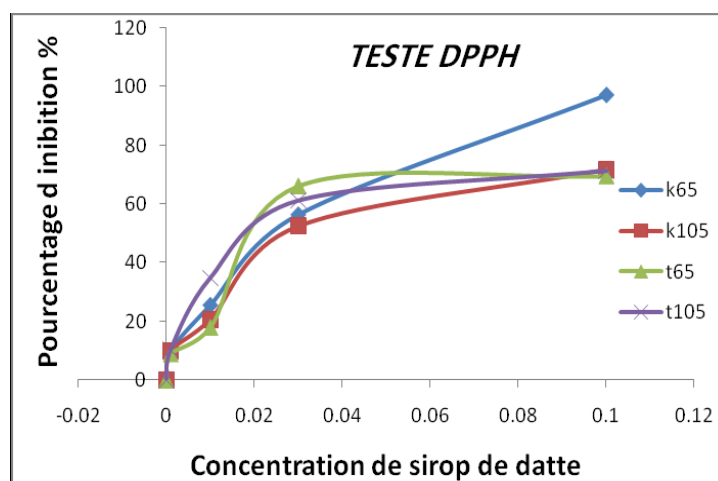
L'activité anti-oxydante se manifeste par l'activité anti-radicalaire. L'activité anti-oxydante est exprimée par la capacité des antioxydants à piéger les radicaux libres qui se trouvent dans les systèmes biologiques. Elle est exprimée en milligramme d'équivalent d'acide ascorbique par 100g de sirop dattes.

Les propriétés anti-radicalaires sont mesurées et mises en évidence par la Concentration Efficace ( $CE_{50}$ ), celle-ci correspond à la réduction de 50% de la concentration du DPPH dans le milieu réactionnel ;

L'utilisation de radical libre DPPH pour but de déterminer l'activité anti-radicalaire des sirops de dattes des deux cultivars Kantichi, Tamesrit et l'utilisation d'acide ascorbique comme un témoin de référence. Plus la valeur d'IC petite, plus l'activité anti-oxydante de sirop testé est grande (**KaddecheetHammoudi,2022**)

Le sirop de dattes issu de cultivar Kantichi 65°C manifeste avec une activité anti-oxydant importante (97,12 % à 0.0471 mg/ml) comparativement aux trois autres échantillons étudiés à savoir :Kantichi 105°C (71,76 % à 0.0 6130 mg/ml), Tamsrit 105°C (71,23% à 0.0590mg/ml) et Tamsrit 65°C (69,5% à 0.0602 mg/ml). Cependant, cette activité parait comparable pour les trois derniers sirops, ceci peut être expliqué par leur composition proche en composés phénoliques et en tanins.

De même, la température de concentration de sirop n'a pas montré un effet remarquable sur cette activité. Voir Figure 22.



**Figure22 :** Activité anti-radicalaire des extraits de dattes

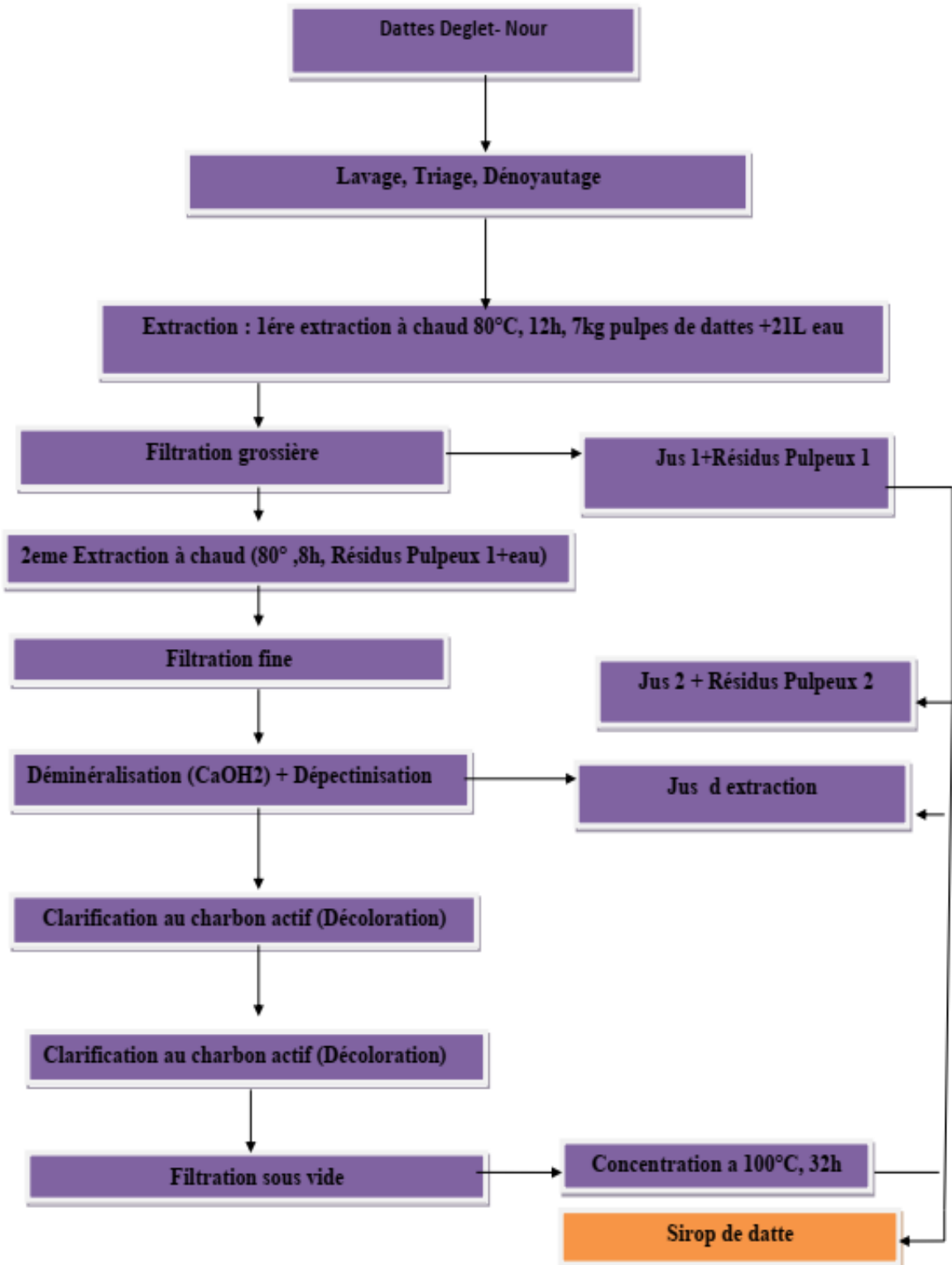


Figure 23 : Diagramme de fabrication de sirop de datte

#### II-2-4-Préparation de chocolat de sirops de dattes

La préparation de chocolat de Rob dépend de suivre les étapes suivantes :

- **1ere étape :** On a utilisé le sirop de datte préparé
- **2eme étape :** l'apprêt de chocolat de sirop de datte

Les ingrédients :

- 100g de sirop de datte.
  - 25g d'amidon (maïzena).
  - 30g de cacao poudre.
  - 15g de beurre.
  - On a mélangé très bien ces ingrédients à l'aide d'un batteur électrique à fin d'obtenir une bonne texture.
- **3eme étape :** l'emballage chocolat
    - On a emballé le chocolat de Rob dans des boîtes en verre .
    - Finalement il faut le conserver dans le réfrigérateur à une température de 14 à 18C°.



**Figure 24 :** chocolat de sirops de dattes (photo prise par nous-mêmes en 2025).

#### II-2-5-Marmelades, crèmes et confitures de dattes

Ces produits sont fabriqués à base de dattes saines pour éviter tout type d'altération, notamment la fermentation. Cette gamme de produit est basée sur l'extraction des sucres par diffusion de ces derniers et des autres composés solubles des dattes. Par mélange et cuisson de pâte et de morceaux de dattes, nous pouvons obtenir des crèmes et des confitures d'excellente qualité (AL-hooti *et al.*, 1997, Jiwani, 2006)

**Tableau03 :**Principales étapes de fabrication de confiture et caramel à partir de dattes.

Confiture	Caramel
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lavage / Dénoyautage</li> <li>- Pelage</li> <li>- Blanchiment</li> <li>- Broyage</li> <li>- Ajout ingrédient (sucre, pectine, acide)</li> <li>- Cuisson et concentration</li> <li>- Mise en pots</li> <li>- Stérilisation</li> <li>- Etiquetage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Préparation d'une patte de datte</li> <li>- Evaporation et caramélisation</li> <li>- Ajout de colorants et arômes</li> <li>- Refroidissement/mise en forme</li> <li>- Conditionnement</li> <li>-</li> </ul>



**Figure 25 :** Marmelades, crèmes et confitures de dattes

ELL HADJ LAKHDAR de datte Guerara-Ghardai 2025

### I-2-6- Miel de datte

Le miel de dattes n'est pas un sirop plus ou moins concentré, mais l'exsudat des dattes molles, de la variété Rhars, pour préparer ce produit il faut choisir des variétés molles ou susceptibles de la devenir après trempage, par exemple, le Deglet-Nour et le Rhars.

Après nettoyage et dénoyautage, les dattes est mise à tremper jusqu'au ramollissement complète dans un même volume d'eau distillée et chauffée à 65-75°C. Pour extraire le miel, presse énergiquement à l'aide d'une presse hydraulique, le miel obtenu à une couleur brun doré et une viscosité identique à celle du miel d'abeilles. Pour le valoriser, il est possible de l'aromatiser au miel d'abeilles et pour le protéger contre un éventuel brunissement

et assurer sa conservation, on peut ajouter 0.3% d'acide ascorbique et 0.2 % d'acide citrique. (Benharzallah et Bouhoureira 2014).



Figure 26:Miel de datte (El Hadj Lakhdar Guerara-Ghardai 2025)

### I-3-Biotechnologie de la datte

Les dattes abîmées et de faible valeur marchande peuvent être utilisées en raison de leur forte teneur en sucre pour la production de :

#### I-3-1- Biomasse et protéines unicellulaires

La production de protéines reste un objet essentiel afin de subvenir aux besoins mondiaux. La production de protéines d'organismes unicellulaires (POU) se réalise par culture de la levure (*Saccharomyces cerevisiae*) sur un milieu à base de dattes (Touzi,1997).

Les dattes peuvent également être utilisées pour la fabrication de levures alimentaires et fourragères, pour les faire incorporer respectivement dans la composition d'aliments pour les populations présentant des carences protéiques et dans les rations des animaux (Harraket Boujnah, 2012).

Les POU, comme source de protéines, sont utilisés pour remplacer les protéines concentrées dans l'alimentation animale. Les POU peuvent être produits à partir de bactéries, de levures, de moisissures et d'algues en utilisant différents substrats comme source de carbone (*Candida utilis* et *S. cerevisiae*). Pour la production des POU ils ont utilisé le jus de dattes en tant que substrat de fermentation.

Les rendements en biomasse pourraient atteindre plus de 90% de la valeur théorique, et la teneur en protéines de la biomasse était d'environ 50%. La composition en acides aminés des protéines était de haute qualité contenant la plupart des acides aminés essentiels, en particulier la lysine et les acides aminés soufrés.

### I-3-2- Alcools

Les dattes constituent un substrat de choix pour la production de l'alcool éthylique. Selon (Touzi, 1997), il est produit par fermentation anaérobie d'un moût de dattes ensemencé par la levure (*Saccharomyces cerevisiae*).

L'éthanol, également connu sous le nom *d'alcool éthylique*, est un composé organique de formule chimique ( $C_2H_5OH$ ).

C'est un liquide incolore, volatil et inflammable, avec une odeur caractéristique.

Il est soluble dans l'eau en toutes proportions. Il est produit naturellement par fermentation des sucres sous l'action de levures, et il peut également être obtenu par synthèse chimique. on peut obtenir l'éthanol par fermentation anaérobie du sucre par levures selon équation suivant

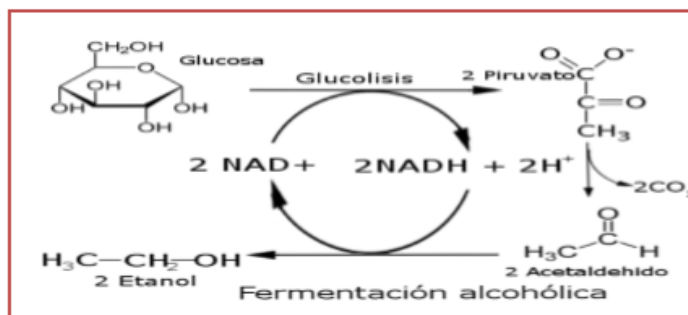


Figure27: fermentation de glucose

#### I-3-2-1-Utilisation d'éthanol

L'éthanol possède de nombreuses applications, parmi lesquelles :

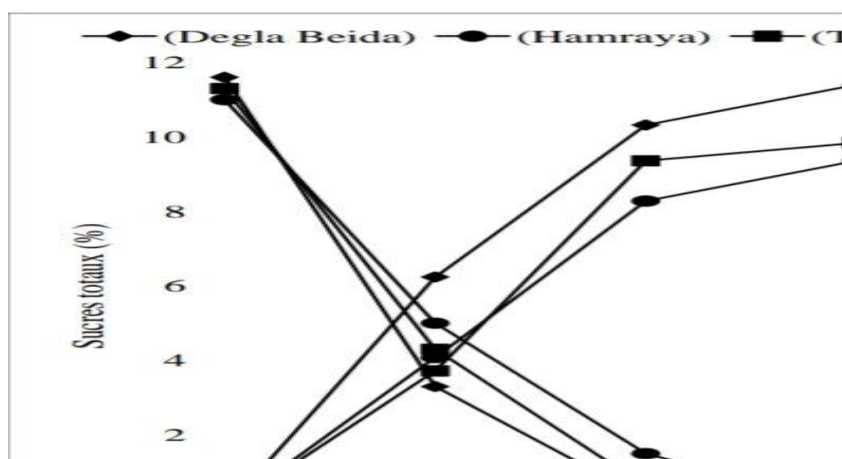
- **Dans l'industrie chimique** : comme solvant et réactif dans la fabrication de divers composés organiques. ,il est utilisé comme solvant
- **Dans le domaine pharmaceutique** : utilisé comme désinfectant et conservateur dans certaines préparations pharmaceutiques telles que les sirops contre la toux et les solutions orales
- **Comme biocarburant** : mélangé avec de l'essence pour produire des carburants plus propres.
- **Dans les boissons alcoolisées** : l'éthanol est l'alcool principal dans les spiritueux et les vins.
- **Dans les cosmétiques** : présent dans les parfums, les lotions et les produits antiseptiques.
- Les produits du palmier peuvent être utilisés comme source dans la production d'éthanol

- A partir l'étude (*Dou gatte 2021*) ils trouvent que le rendement de l'éthanol extrait des dattes très élevés que l'éthanol extrait Asir nakhil(legmie)

### I- 3-2- 2- Comparative de la production d'éthanol

Selon l'étude de (*Ould el hadj et al2012*); sur la production d'éthanol brut à partir de trois variétés de dattes communes (**Degla Beida, Tacherwit et Hamraya**) reparties dans les différentes classes de dattes (molle, demi-molle et sèche) de la cuvette de Ouargla (Sahara septentrional Est algérien). Ils ont trouvé que la teneur en sucres totaux des moûts de ces différents cultivars est de 11,00+0,21% de sucre pour Hamraya (datte molle), 11,3+0,12% de sucres pour Tacherwit (datte demi molle) et 11,60+0,26% de sucres pour Degla Beida (datte sèche). Après fermentation par la levure *Saccharomyces cerevisiae*, les moûts de ces cultivars des différentes classes biochimiques de dattes, titrent 7,8+1,3° à 9,5+1,61° d'alcool brut. Les rendements en alcool sont respectivement de 81,82+4,50% pour la variété sèche, 71,30+2,97% pour la variété demi molle et 70,90+3,69% pour la variété molle. solan Figure 28

Le taux et la nature de sucres dans les différents types de dattes a un effet et une action notable sur l'évolution du rapport alcool brut produit/sucres consommés . Plus la datte est riche en saccharose plus sa productivité en alcool brut semble élevée.



**Figure28.-** Evolution de l'assimilation des sucres et de la production d'alcool brut par *S. cerevisiae* selon la classe biochimique de la datte

### I-3-3- Vinaigre

Les dattes peuvent être utilisées pour l'élaboration de nombreux produits alimentaires parmi lesquels le vinaigre. Ce dernier est produit par double fermentation : une fermentation

anaérobique par ensemencement de moût de dattes par les levures (*Saccharomyces cerevisiae*) ; puis une fermentation aérobie par ensemencement des acétobacters.

### **I-3-3-1- Domaines d'utilisation du vinaigre**

#### **A- Utilisation en médecine**

Le vinaigre était utilisé à bien d'autres fins qu'aujourd'hui, et c'est sans doute le premier « antibiotique » connu de l'homme (**Damani, 2009**).

Il a été utilisé pour traiter certaines maladies internes, telles que la lèpre, la peste et les morsures de serpent, puisqu'il a été utilisé pour limiter la propagation du scorbut pendant la première guerre mondiale (**Alanisalan, 1982**).

Recommandé contre l'arthrite, l'ostéoporose, les maux de tête, les douleurs musculaires, l'érythème fessier, les maux de gorge, les démangeaisons et les champignons, etc (**Grelon, 2005**).

#### **B-Utilisation en cuisine**

Les préparations culinaires à base de vinaigre sont très nombreuses, conservation de viandes, poissons, légumes, fruits de saison, gâteaux, épices.

Les romains l'ont également développé sous forme de boisson additionnée d'eau ou d'un mélange d'eau et d'œufs (**Amara, 2005**).

Le vinaigre est un condiment à part entière, souvent utilisé pour tremper les légumes et ajouté à la moutarde, au ketchup et à la mayonnaise (**Larpen, 1996; Bourouba, 2022**).

### **I- 3-4-Production d'acides organiques**

Selon (**Davati et al., 2007 ; Tavakkoli et al, 2012**), les déchets des dattes constituent un bon milieu pour la production d'acides citrique, lactique, Acide acétique

#### **I-3-4-1-production d'acide glutamique**

Selon l'étude de **Mouffok et al., (2012)**, qui a été consacrée à l'optimisation de la production d'acide glutamique par *Corynebacterium glutamicum* ATCC2262 sur milieu à base de jus de datte.

Ce travail a montré tout d'abord que le jus de datte est favorable à la croissance et la production d'acide glutamique. Il a montré également qu'il existe une concentration optimale de sucres de jus de datte égale à 30 g.l-1, par ailleurs, le jus de datte seul n'était pas suffisant pour la production de glutamate et qu'il était donc nécessaire de le compléter avec d'autres sources azotées afin d'améliorer les performances de la fermentation. L'ajout de l'urée (4g.l-1) a permis d'améliorer la croissance de *Corynebacterium glutamicum* ATCC2262 mais pas la

production d'acide glutamique. Cependant, l'ajout de sulfate d'ammonium (8g.l-1) a permis d'améliorer la production de glutamate ainsi que la productivité volumétrique de production d'acide glutamique.

De plus l'ajout d'une solution de sels minéraux au milieu de fermentation à base de jus de datte a présenté un effet positif aussi bien que sur la croissance que sur la productivité volumétrique de production d'acide glutamique. Enfin, l'ajout de vitamines (biotine et thiamine) au milieu production d'acide glutamique. Ainsi, l'optimisation du milieu de culture par la méthode d'optimisation conventionnelle a permis une production d'acide glutamique de 11,9 g.l-1.

Ils ont trouvé que le glutamate est utilisé comme condiment et comme un additif entrant dans la composition de nombreux aliments. Il est aussi employé principalement dans les aliments assaisonnés et dans une large variété de produits orientaux comme les sauces de soja industrielles, les potages et les soupes en sachets ou en conserves, les biscuits secs, les plats cuisinés, les préparations toutes faites en général et les aliments congelés, la nourriture en conserve, comme les conserves de légumes, les charcuteries, les viandes, les volailles, le sel de table (jusqu'à 20%), et les boissons.??

Actuellement, il est fabriqué pour l'usage comme agent thérapeutique contre des maladies gastroentérologiques ; comme agent stimulateur de l'immunité, pour l'amélioration des fonctions de foie et de cerveau, et contre l'ulcère gastrique et l'alcoolisme.

Une récente étude montre que l'acide glutamique, employé conjugué aux agents anticancéreux, augmente l'efficacité de ces derniers et diminue leurs toxicités vers les cellules saines. L'acide Wittmann, polyglutamique est biodégradable, comestible et non-toxique pour les humains (**Mouffok Abdenacer, 2017**).

#### **I- 3-5-1- Les microorganismes producteurs de glutamate : *Corynébactéries***

Il existe un grand nombre de souches et certaines présentent un intérêt industriel dont *Corynebacterium glutamicum*.

**Les souches capables** d'excréter du glutamate telles que *Corynebacterium glutamicum*, *Brevibacterium flavum*, *Brevibacterium lactofermentum* et *Brevibacterium divaricatum* ont été classées par certains auteurs dans le genre *Corynebacterium* et regroupées au sein de l'espèce *Corynebacterium glutamicum*. Ceci fait suite à des études qui ont montré des différences mineures entre les génomes de ces bactéries (**Mouffok Abdenacer, 2017**).

**Le glutamate** est un acide amine, principalement utilisé comme agent aromatisant (**Nandakumar et al., 2003; Jyothi et al., 2005**). D'après (**Shimizu et Hirasawa, 2006**), la

production de glutamate est de plus de 1,5 millions de tonnes par. Plusieurs études ont été menées pour améliorer le processus de fermentation de glutamate, en adoptant des alternatives plus économiques (Allag et Saoudi, 2020).

**Acide citrique** : L'acide citrique a été largement utilisé dans les aliments, les industries pharmaceutiques et chimiques en raison de sa faible toxicité (Mehyar et al., 2005 ; Radwan et al., 2010) ont étudié l'habilité d'*Aspergillus Niger* à produire de l'acide citrique à partir de sous-produits de dattes, le jus de dattes constitue un bon milieu pour la production d'acide citrique (Mouffok, 2017).

**Acide lactique** : L'acide lactique est un produit chimique industriel important qui est utilisé comme conservateur dans les industries alimentaires et de boissons. Pour l'obtention d'une meilleure productivité de l'acide lactique en utilisant *Lactobacillus delbrueckii* (Yadav et al., 2011). La datte et ses sous-produits peuvent être utilisés comme substrats pour la production d'acide lactique (Mouffok, 2017).

**Acide acétique** : est un produit chimique important et a été largement utilisé dans les industries alimentaires et pharmaceutiques. Sa production à partir des dattes implique principalement deux étapes : (Mouffok (2017).

- La première étape, le sucre de jus de datte est transformé en alcool par *Saccharomyces sp.*
- La deuxième étape, l'alcool est converti en acide acétique par *Acetobacter sp.* Les microorganismes couramment utilisés pour la production d'acide acétique sont *S. Cerevisiae*, *S. ellipsoideus*, *Acetobacter xylinum* et *A. cycendens*(Sokollek et al., 1998 ; Manickavasagan 2012 ; Allag et Saoudi, 2021).

### **I-3-5-Production d'antibiotiques**

Des chercheurs ont réussi à produire des antibiotiques à base de dattes (Abou- zaidetal., 1991), ils ont produit d'oxytétracycline par *Streptomycesrimosus*. Ils ont trouvé quel'ajout de l'urée comme source d'azote et les cendres de noyaux de dattes, comme sourceminérale permettent d'améliorer la production de l'antibiotique.En utilisant le sirop des dattes pour la production deBleomycine par *Streptomycesmobaraensis*(Radwan et al, 2010 in Bennahia et Kabdi,2023).

### **I-3-6- Le bioéthanol**

L'éthanol (CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>- OH) est le produit de la fermentation des sucres. Le bioéthanol et l'éthanol sont élaboré à partir de la biomasse de dattes. Il est obtenu par la fermentation des sucres fermentescibles contenus dans la biomasse en présence d'une levure, *Saccharomyces ceveresia* qui est l'une des levures utilisées lors de la fermentation des sucres.Le bioéthanol

peut être produit à partir de substrats riches en sucrose (cane à sucre, betterave sucrière, etc.), en amidon (maïs, orge, blé, pomme de terre, etc.), ou bien de substrats cellulosesiques tels que les résidus agricoles (la paille ou les cannes de maïs), les résidus forestiers, cultures énergétiques, micro algues(Ouzani etLassouad 2020).

Le bioéthanol contient 35% d'oxygène, ce qui permet une réduction d'émission de matière particulaire. L'utilisation de bioéthanol réduit de 7% la quantité de CO<sub>2</sub> émise par rapport à l'essence. Par ailleurs, le bioéthanol se caractérise par un indice d'octane très élevé.

Un fort indice d'octane indique une résistance élevée à la détonation provoquée par un allumage prématuré assurant une haute performance du moteur, notamment sur le plan de la puissance développée. L'éthanol joue à ce titre le rôle des dérivés du plomb autrefois présent dans l'essence. Voir Figure27.

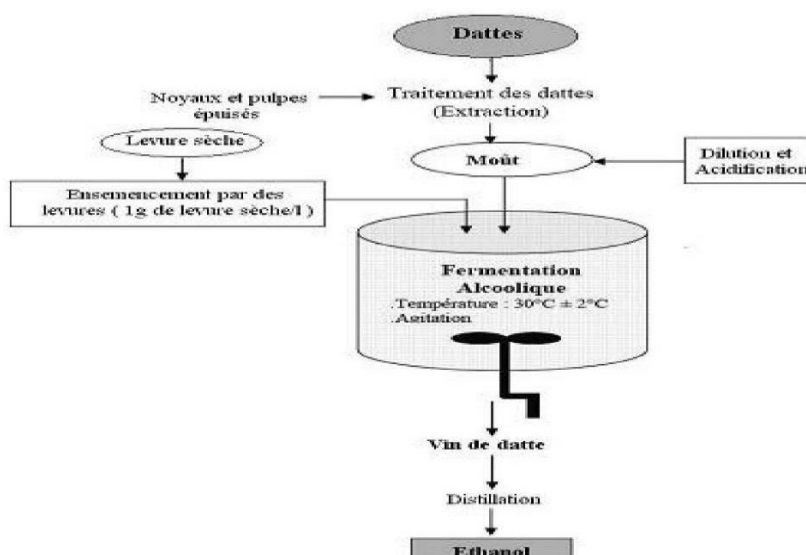
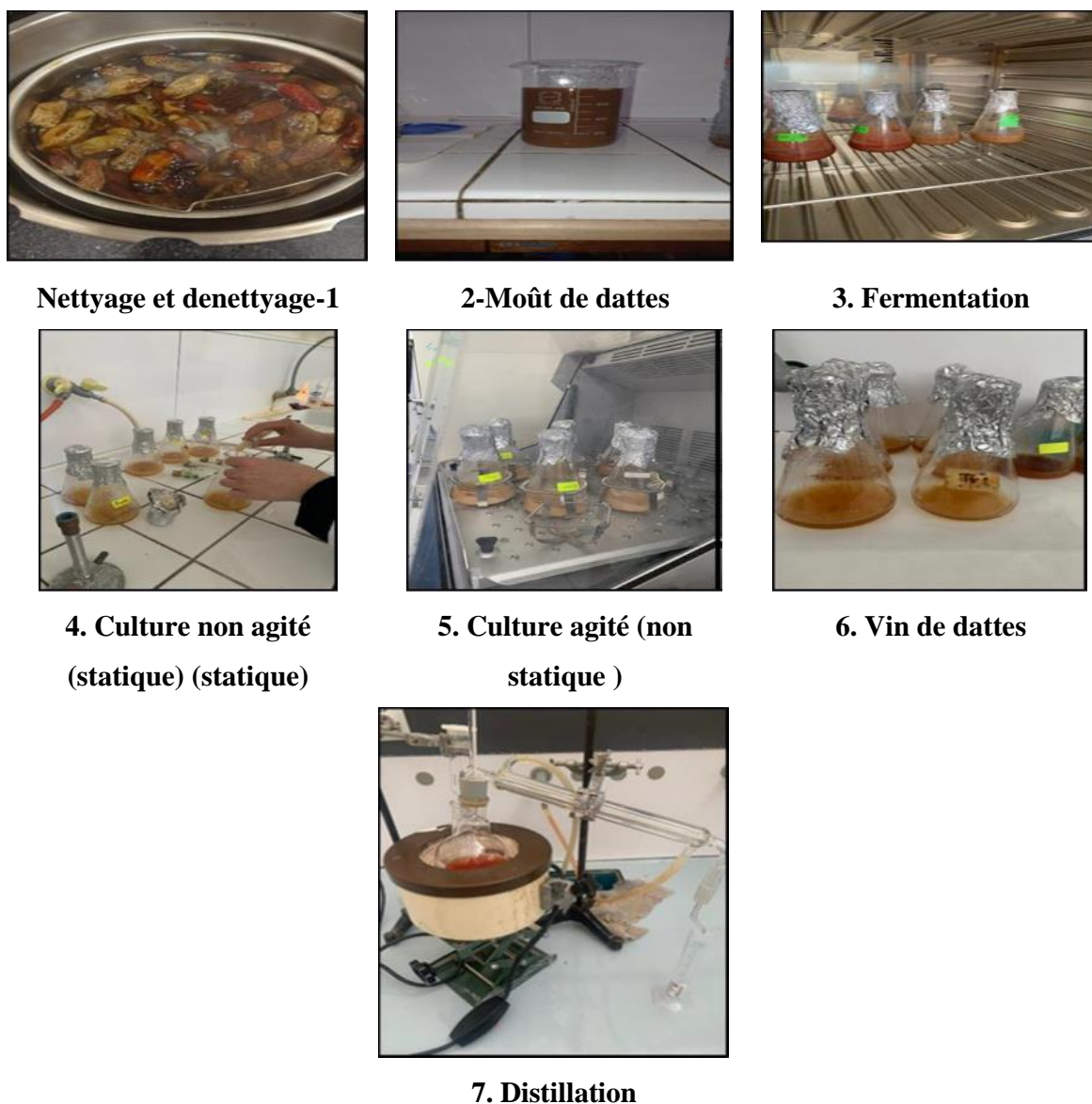


Figure 29: Principales étapes de la fermentation alcoolique

### I-3-6-1-Étapes de la production de Bioéthanol par fermentation des déchets de dattes

#### ❖ La production de bioéthanol

La production de bioéthanol à partir des déchets de dattes au niveau du laboratoire se fait selon les étapes suivantes : nettoyage et dénoyautage des dattes, préparation du moût de dattes (extraction), stérilisation, fermentation et distillation Figure30:



**Figure30:**Schéma représente les étapes de production du bioéthanol (Guern, Ameer, 2022)

### I-3-7-Les levures

Les dattes un bon substrat potentiel pour la production de la levure de boulangerie. (Mouffok, 2017).ont utilisé les dattes saoudiennes pour la production de la levure boulangère.

Ils ont utilisé six souches différentes de *Saccharomyces cerevisiae* dans un milieu de fermentation contenant de l'extrait sucré de pulpe de datte (avec 60% de sucres), en plus de 2 g.l-1 de sulfate d'ammonium et 50 mg.l-1 de biotine. Les rendements obtenus sont environ de 42,8%.

Ont utilisé des sous-produits de datte pour la production de levure de boulangerie provenant de *Saccharomyces cerevisiae*. Bien que ce milieu soit satisfaisant pour la

production de la levure, les rendements obtenus sont très faibles (avec une concentration maximale de biomasse de 0,60 g.l<sup>-1</sup> dans le milieu de fermentation) par rapport à l'optimum d'environ 40 g.l<sup>-1</sup> prévue pour une production économique.

Ont utilisé le jus de datte et les mélasses pour la production de la levure de boulangerie à partir de *Saccharomyces cerevisiae*. Les résultats obtenus ont montré que le rendement global de la biomasse à

Partir du substrat du jus de datte était significativement plus faible que celui obtenu à partir des mélasses. Ceci est du probablement aux fortes concentrations des acides organiques toxiques contenus dans le jus de datte.(**Mouffok Abdenacer, 2017**).

**El-Sharnouby et al. (2010)**, ont étudié les performances de la levure de boulangerie sur la qualité du pain saoudien. Leurs résultats obtenus ont montré que la levure produite à partir du jus de datte était comparable à celle de la levure produite à partir des mélasses. Il y avait des différences insignifiantes en ce qui concerne la production de gaz (CO<sub>2</sub>) entre les levures produites à partir du sirop de datte et celle de mélasses.

Ainsi, il a été conclu qu'une levure performante peut être obtenue en utilisant le jus de datte comme substrat de fermentation.

#### **I-4-Autre sous produits des dattes**

Productionvin de dattes est basée sur la transformation des monosaccharides en éthanol par les levures de genre: *Saccharomyces* (**Slimani ,Harma,2018**).

Les boissons gazeuses peuvent être fabriquées à partir des jus ou des sirops de dattes. Leur fabrication nécessite une clarification au préalable du jus de dattes et une élimination de la turbidité après abaissement du pH à 3 (**Derkaoui, 1984; Slimani ,Harma,2018**).

La margarine est préparée par l'eau pasteurisée et l'extrait de dattes. L'acidification de la phase aqueuse s'est effectuée par quelques gouttes de jus de citron fraîchement pressé (**Djouab, 2007 ; Slimani et al., 2018**) (annexe 05)

Les dattes contiennent un milieu favorable pour la production de bio polymères :

- **La gomme xanthane** : produit à partir de jus des dattes (**Besbes et al., 2006**). C'est une gamme industrielle la plus commercialement produite (**Kalogiannis et al., 2003**). Elle a été largement utilisée comme épaississant ou stabilisant dans les industries alimentaires pharmaceutiques et de récupération de pétrole (**Mouffok, 2017**).
- **Le curdlan** : (**Salah et al., 2011**) ont étudié la possibilité d'utiliser les sous-produits de datte pour la production de curdlane par *Rhizobium radiobacter* ATCC 6466. Le

curdlane est un polysaccharide neutre et insoluble dans l'eau, qui est utilisé comme additif utile pour une variété de produits alimentaires, tels que les nouilles, les sauces, et les viandes congelés (Zhang et Nishinari, 2009).

- **La cellulose bactérienne** : est un exo-polysaccharide produit par diverses espèces bactériennes. (Moosavi-Nasab et Yousefi, 2011), ont utilisé un jus de datte de faible qualité marchande pour la production de la cellulose bactérienne en utilisant *Gluconacetobacter xylinus*. Le jus de datte pourrait être utilisé comme substrat pour la production de la cellulose bactérienne (Mouffok, 2017).

La production vitamine B12utilisé le jus de dattes est comme source de carbone par *Streptomyces albido flavus* et *Streptomyces Antibioticus*. Les rendements obtenus sont similaires à ceux obtenus sur d'autres substrats tels que les mélasses (El Akidi-hassan, 1982 ; Djidel, 2007).

Différents types de bio fuels ont été produits à partir des sous-produits de dattes, les plus couramment utilisés sont l'Acétone, l'éthanol (Acourene, 2012 ; Mouffok, 2017) et le butanol (Abd-Alla et El-Enany, 2012).pour Production des biocarburants.

Les dattes constituent un substrat favorable à la production des enzymes, comme le Patinase, l'endopectinase et l' $\alpha$ -amylase (Acourene, 2013;Guilal, 2022).

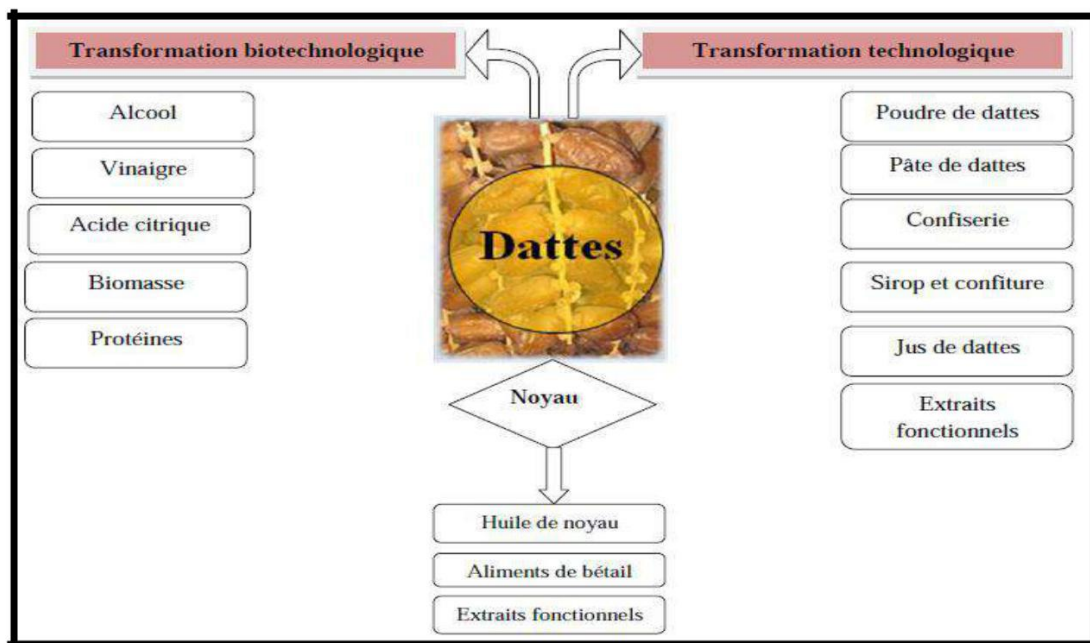


Figure31 : Technologies des dattes (Boukhiar et al., 2009)(Zeribi,2020)

***Chapitre III: Sous produits  
de palmier dattier utilisés  
dans l'alimentation animal***

### **III-1- Les sous produits de palmier dattier utilisés dans l'alimentation animale**

Le palmier dattier joue une grande importance dans les régions sahariennes non seulement par sa production dattière mais aussi par les sous produits, qui sont utilisés soit dans la fabrication traditionnelle (tronc, coeur, sève...), soit dans l'alimentation du bétail tels que les rebuts de dattes; les pédicelles et les palmessèches.

#### **III-1-1-Rebuts, déchets de dattes ou écarts de tri**

Ce sont toutes les dattes non commercialisées et qui sont utilisées dans l'alimentation du bétail. (**Bentouati, 1987 ; Bouchrika, 1988 ; Jraidi, 1989**).

Les sous produits du palmier dattier peuvent être utilisés pour

- L'engraissement des ovins et la croissance ;
- Les vaches laitières
- Pour l'alimentation des volailles.

D'après (**Maatalah, 1970; Derkoui 1985 et Bouchrika 1988**), les principales catégories de rebuts de dattes sont: MESSOUASSA, SICHE, HECHFA ....ect (voir annexe n°06)

Selon (**Maatallah, 1970; Mruner 1973**); la datte est un aliment riche en éléments minéraux, elle renferme du K, Ca, P, S, ...etc

Le noyau ou graine de forme allongée et de grosseur variable a un poids moyen qui oscille autour du gramme il représente de 7% à 35% du poids de la datte et est constitué d'un albumen corné de consistance dur, protégé par une enveloppe cellulosique.

Les noyaux de dattes sont utilisés comme aliment de bétail s'ils sont broyés ou trempés dans l'eau. (**Munier, 1973**).

Dans ce dernier cas les noyaux doivent être trempés durant sept jours successifs avec changement de l'eau chaque jour ; ainsi le noyau devient plus digestible et accepté par les animaux. (**Albekira, 1971**).



Le noyau de Mech Degla



Le noyau de Deglet Nour



Le noyau de Ghars

**Figure 32:** représentatives Originales 2025

### **III-1-2- Utilisation des déchets de palmier dattier**

L'utilisation avancée se concentre sur l'extraction des ressources des déchets et leur réinsertion plus efficace grâce à l'utilisation de technologies industrielles contemporaines, qu'elles soient physiques ou chimiques.

#### **a. L'alimentation animale**

Un examen *in vitro* de la valeur alimentaire des composants autres que les fruits du palmier dattier après un traitement à l'hydroxyde de sodium et une supplémentation avec les résidus de blé et du fumier de poulet a montré que tous les composants avaient une valeur certaine mais limitée pour l'alimentation des ruminants. Les niveaux de digestibilité étaient plus élevés, mais encore modestes, ce qui indique qu'il existe un potentiel d'utilisation des sous-produits de palme dans l'alimentation animale

### **III- 2-Possibilités d'utilisation des sous-produits du palmier dattier pour l'engraissement du dromadaire et du mouton**

Le problème de l'alimentation des animaux d'élevage se pose toujours en Algérie. Cela se répercute négativement sur l'économie nationale, que ce soit par les énormes sommes en devise que notre pays dépense pour l'importation de l'aliment du bétail (concentrés...) ou par les faibles rendements enregistrés pour les différentes productions animales, (notamment en lait et en viandes rouges) .Pour pallier à cela, il est impératif d'exploiter toutes les potentialités du pays. Parmi celles-là, en régions sahariennes, le palmier dattier fournit annuellement une large gamme de sous-produits agricoles, disponibles en quantités appréciables, pouvant être intégrés dans l'alimentation du bétail, et allégeant ainsi la facture alimentaire du pays.

Les travaux faits par( **Chehma et al 2000**), ont montré que les valeurs nutritives des sous-produits du palmier dattier utilisées chez le dromadaire et le mouton étaient variables. Le présent travail a pour objectif de compléter cette étude, pour une meilleure connaissance de l'utilisation de ces aliments, par l'étude du bilan azoté et des gains de poids permis par ces différents sous-produits chez le dromadaire et le mouton

#### **III-2-1- Utilisation des déchets de dattes pour produire du fourrage animal**

Une étude scientifique récente a révélé que le taux de protéines dans les déchets des usines de dattes atteint 4,88 %, tandis que la matière organique atteint 89,79 %, les graisses 3,33 %, les sucres totaux 75 %, et les tanins (tannins) 22,33 %. L'étude, présentée par le Dr

Abdel Latif Ben Ali El Khatib, intitulée : « Développement d'un système de traitement chimique des déchets de dattes pour produire du fourrage animal, des sucres purs et des matières de tannage », a montré que ces déchets peuvent être utilisés dans plusieurs applications telles que le tannage du cuir, l'alimentation animale et la production de sucre.

L'étude, soutenue par la ville du Roi Abdulaziz pour la science et la technologie avec un financement de 600 000 riyals, visait à évaluer la faisabilité de la production de saccharose, de fourrage animal et de matières de tannage à partir de déchets de dattes dans les usines existantes. Elle a confirmé que l'utilisation de ces déchets comme fourrage animal est prometteuse, notamment en remplaçant le maïs jaune, offrant des résultats comparables voire supérieurs dans certaines expériences, car c'est une bonne source d'énergie. L'étude a également précisé que le tannage direct du cuir avec les extraits de dattes est possible.

L'étude recommande, sur la base des indicateurs économiques et financiers, la création d'un projet intitulé : « Développement d'un système de traitement chimique des déchets de dattes pour produire des aliments pour animaux, des sucres purs et des agents de tannage ». Ce projet présente un intérêt économique élevé par rapport à la création d'une activité indépendante ;(El rbiaan,,2010).

### **III-2-1-1- Valorisation des sous-produits du palmier dattier pour l'alimentation animale**

- Selon l'étude (Chehema *et al.*,2001) , la composition chimique et la valeur nutritive des sous-produits du palmier dattier (rebuts de dattes, palmes sèches, pédicelles) afin de les intégrer dans l'alimentation du bétail (ovins et camélidés), notamment en zones sahariennes. Les Sous-produits étudiés: Rebuts de dattes, Palmes sèches, Pédicelles de dattes et Paille d'orge (utilisée comme référence)
- En Résultats principaux:1. Estimation du tonnage annuel; (Algérie) Palmes sèches : 135 000 tonnes, Rebuts de dattes : 67 500, tonnes Pédicelles : 5 000 tonnes.
- Composition chimique; Rebuts de dattes riches en matière organique (95,82%) et en sucres simples, Palmes sèches et pédicelles riches en fibres (NDF > 80%), mais pauvres en matières azotées.
- Ingestibilité chez les ovins; Palmes sèches : 43,87 g/kg P<sup>0.75</sup>/jour, Paille d'orge : 35,44 g/kg P<sup>0.75</sup>/jour, Pédicelles : 26,29 g/kg P<sup>0.75</sup>/jour.
- Digestibilité (CUDa); Rebuts de dattes les plus digestibles en MS, MO et MAT, Faible teneur en azote limite l'activité des bactéries cellulolytiques.
- Valeur énergétique (UF/kg MB); Rebuts de dattes : 0,85 UF (aliment concentré énergétique) , Palmes sèches : 0,20 UF , Pédicelles : 0,34 UF, Paille d'orge : 0,35 UF.

- Valeur azotée (MAD en g/kg MS); Rebuts de dattes : 28,94, Pédicelles : 22,94, Palmes sèches : 20,03, Paille d'orge : 16,51.
- Les rebuts de dattes peuvent être utilisés comme aliment concentré énergétique, substitut des céréales.
- Les palmes sèches et pédicelles sont des aliments grossiers, comparables à la paille d'orge.

Ces sous-produits sont disponibles en quantités importantes, mais nécessitent un complément azoté.

- Leur valorisation permettrait de réduire la dépendance aux importations alimentaires.

Il s'avère que les rebuts de dattes peuvent être incorporés dans les rations de jeunes ovins pour engraissement. En effet, leur emploi en remplacement de l'orge dans les régimes des ovins en croissance a engendré des performances pondérales numériquement supérieures ainsi qu'une meilleure efficacité alimentaire, bien que les différences ne soient pas significatives. Les trois rations à proportions de rebuts croissants permettent de meilleures vitesses de croissance par rapport à celles obtenues avec la ration à base d'orge seule, tout en étant économiques;(Mebirouket *al*;**2010**)

Les rebuts de dattes ayant fait leur preuve dans ce domaine. Les femelles ayant été complémentées par ces rebuts ont vu leur note d'état corporel s'améliorer de 0,13 point contre une perte de 0,45 point de celles se contentant du pâturage. Bien que les poids des agneaux à la naissance aient été pratiquement les mêmes, en dépit de la diminution de la NEC des femelles témoins, cependant, les gains moyens quotidiens (GMQ) des agneaux issus des femelles complémentées par les rebuts ont toujours été supérieurs en raison de l'augmentation de la production laitière des mères.:(Mebirouket *al*;**2010**).

### **III-2-1-2- Noyaux de datte et nourriture pour poulets**

Les dattes sont une culture de base dans les régions arides et semi-arides (**Hammod, 2012**), ayant joué un rôle important dans la vie économique et sociale de nombreux pays au cours de l'histoire.

Les dattes ont été utilisées comme aliment pour les humains, tandis que leurs sous-produits ont servi à l'alimentation animale (**Hussein *et al.*, 1998; Al-Homidan, 2012**). L'accès aux ressources alimentaires et leur utilisation efficace sont des facteurs clés influençant les performances et la productivité animales. Assurer un approvisionnement alimentaire stable et fiable est essentiel pour gérer la production, étendre son utilisation, la maintenir et l'intensifier afin d'améliorer la productivité (**Devendra et Leng, 2010**).

Cependant, il convient de noter que la disponibilité actuelle des protéines est insuffisante La production animale est insuffisante pour répondre à la demande croissante de la population, ce qui pose un défi particulier compte tenu de la diminution des ressources (**Devendra et Leng 2010; Mengesha 2012**).

De nombreux sous-produits des dattes sont recyclés, notamment les dattes intactes, les noyaux de dattes (graines) et la pulpe de dattes. Ces ressources sont précieuses pour l'industrie de la datte (**Zaid et al.,2002**). Les dattes impropres à la consommation humaine représentent environ 21 % de la production totale (**El-Deek et al., 2011**). Les dattes sont pauvres en protéines et en matières grasses, mais riches en sucres (**Chaira et al., 2012**).

Des études indiquent le potentiel d'intégration des fibres de dattes dans l'alimentation des poulets de chair (**Tabook et al.,2006**). Cependant, compte tenu de la teneur élevée en fibres des dattes, qui limite leur utilisation dans l'alimentation des volailles, diverses méthodes ont été utilisées pour traiter les noyaux de dattes séchés afin d'améliorer leur efficacité alimentaire. Celles-ci incluent l'utilisation d'enzymes telles que la myoglucosidase, la protéase, l'hémicellulase, la cellulase, la glucanase et la xylanase (**Alhadrami et Hussein, 2012 ;-Saffar et al., 2012**) pour contrer les effets nocifs d'un excès de cellulose. À la lumière de ces études, les noyaux de dattes séchés peuvent constituer jusqu'à 21 % des régimes alimentaires lorsqu'ils sont supplémentés en plusieurs enzymes (**Al-Saffar et al.,2012**). Les résultats de ces études indiquent également des pistes potentielles pour améliorer l'intégration des dattes dans l'alimentation des volailles.

Des sources d'alimentation alternatives pour les poulets de chair ont été utilisées, ce qui pourrait constituer une alternative viable aux ingrédients alimentaires. Il s'agit notamment de sous-produits du palmier, notamment des feuilles de palmier, des organes reproducteurs, des déchets d'huilerie, des dattes tombées avant maturité et des dattes impropres à la consommation humaine. L'étude a également porté sur les noyaux de dattes, qui constituaient le sujet de l'étude. Les matériaux utilisés dans l'expérience visaient à valoriser l'un des déchets du palmier, à savoir les noyaux de dattes.

En conséquence, le but de cette étude était d'évaluer l'effet de l'ajout de graines de dattes séchées, qui ne conviennent pas à la consommation humaine, à l'alimentation sur les performances productives des poulets de chair.

#### ❖ **Prise de poids**

D'après les résultats obtenus, il est évident qu'il existe un effet significatif ( $P \leq 0,05$ ) des niveaux d'ajout de poudre de graines de dattes sur le taux de gain de poids des oiseaux. L'ajout

de la poudre (3, 5 et 7 %) à l'alimentation, respectivement, a entraîné une amélioration du gain de poids des oiseaux par rapport au traitement témoin. Bien que le gain de poids des oiseaux ait augmenté avec l'augmentation du niveau d'ajout de poudre à l'alimentation, aucune différence significative n'a été observée entre les régimes contenant les pourcentages ajoutés (3, 5 et 7 %) de poudre de graines de dattes. D'après les résultats, on peut également dire que le meilleur gain de poids a été observé pour les oiseaux nourris avec le régime contenant 7 % de poudre de graines de dattes, suivi du régime contenant 5 %, puis du régime contenant 3 %, par rapport au traitement témoin à 0 %. Des différences significatives ont été observées entre les oiseaux nourris avec ces régimes et les oiseaux nourris avec le régime témoin.

Les résultats de cette étude concordent avec ceux de (**Tamimie, 1959**), qui a utilisé des pourcentages de graines de dattes ne dépassant pas 8 % et a recommandé l'utilisation de graines de dattes dans l'alimentation des poulets de chair. Ils concordent également avec les conclusions de (**Kamel et al 1981**), qui ont utilisé les mêmes concentrations de graines de dattes que dans cette étude et ajouté l'antibiotique (Zincbacétracène) aux quatre régimes. Ils ont constaté que la meilleure prise de poids était obtenue chez les oiseaux nourris avec l'alimentation contenant 5 % de graines de dattes.

Ces résultats sont également cohérents avec une étude menée par (**Muhammad et al, 2023**) pour évaluer l'effet de différents niveaux de résidus de dattes dans l'alimentation des poulets de chair sur les taux de croissance, les caractéristiques de la carcasse, la digestibilité des nutriments et le microbiote fécal. Cinq groupes expérimentaux de poulets de chair ont été utilisés et nourris à 0, 3, 6, 9 et 12 % de résidus de dattes. Les résultats de son étude ont indiqué que les poussins nourris avec un régime contenant 9 % de dattes séchées ont montré une augmentation significative ( $P < 0,05$ ) du poids corporel par rapport au groupe témoin. Ceci a été confirmé par (**Muhammad et al., 2023**) dans leur étude lorsqu'ils ont nourri les poulets de chair avec différents pourcentages de noix de palmier dattier (0, 1, 2, 3 et 4 %). Les meilleurs résultats ont été obtenus par les oiseaux nourris avec 4 % de noix de palmier dattier, suivis de près par les oiseaux nourris avec 3 % de noix de palmier dattier.

D'après les résultats enregistrés au cours de la période d'essai de six semaines, l'ajout de poudre de noyau dans un rapport de 3-5-7 aux régimes alimentaires des poulets de chair a amélioré le gain de poids et l'efficacité alimentaire des oiseaux, indiquant le potentiel d'incorporation de ce matériau, qui est considéré comme un sous-produit agricole.

Les palmiers dattiers sont utilisés dans l'alimentation des poulets de chair pour bénéficier de leur impact positif sur les performances des volailles. Cet atout est particulièrement important dans les régions où la culture du palmier dattier est répandue,

comme en Libye et dans de nombreux autres pays arabes. Cet aliment non conventionnel peut contribuer à réduire le coût de formulation des aliments dans les zones géographiques qui dépendent de sources de glucides importées comme le maïs.

### **III-2-2- Production d'aliments pour animaux à partir de feuilles de palmier dattier**

#### **III-2-2-1-- Facteurs limitant la production d'ensilage de feuilles de palmier**

Certains facteurs spécifiques doivent être pris en considération lors de la production d'ensilage de feuilles de palmier, notamment les suivants :

- Déterminer le nombre et les types d'animaux présents.
- Séparer les déchets restants des feuilles de palmier.
- Déterminer la méthode de travail pour préparer la zone d'ensilage.

#### **A- Conditions à respecter pour les feuilles de palmier utilisées en ensilage.**

- Le djerid ou palme doit être vert et non sec.
- Elle est caractérisée par l'humidité.
- Taille moyenne.
- Utiliser le jour même de la taille.

#### **B- Le moment opportun pour faire de l'ensilage de palmier.**

La période de janvier à fin mars est considérée comme idéale pour l'ensilage de feuilles de palmier après la taille. Il faut compter entre 45 jours et deux mois pour que l'ensilage soit prêt Utilisable en alimentation animale, il est donc prêt à l'emploi de mai à fin août, période où le fourrage vert est rare.

#### **C- Matériel nécessaire à la fabrication d'ensilage de feuilles de palmier**

Les équipements les plus importants utilisés dans l'industrie de l'ensilage de palmiers sont :

- Tracteur agricole.
- Machine hachoir
- Outils de perçage.
- La solution utile est composée de (32% de mélasse et le reste d'urée et de sels minéraux)

#### **III-2-2-2- Facteurs qui ont conduit à l'intérêt pour la production de fourrage à partir de feuilles de palmier.**

##### **A-Avantages de l'utilisation de l'ensilage de feuilles de palmier comme aliment pour le bétail**

- Sa capacité à conserver la valeur et le pourcentage de glucides et de carotène.
- Faible coût de fabrication.

- Il ne nécessite pas d'entrepôts équipés.
- Préserve la valeur nutritionnelle des protéines.
- Facilité du processus de fabrication.
- Réduire la perte de nutriments dans les déchets agricoles.
- Fournir un produit alimentaire avec d'excellentes spécifications.

### III- L'expérience des chercheurs

Parmi les facteurs qui ont suscité l'intérêt pour l'exploitation des feuilles de palmier dans l'industrie de l'alimentation animale figurent les études et recherches menées à leur sujet, comme celle de **(Bahman, 1986)** sur l'utilisation des feuilles de palmier dans l'alimentation des vaches laitières. Il a conclu que les feuilles sèches contiennent 4,86 % de protéines brutes, 2,2 % d'extrait éthéré (matières grasses brutes), (34-97) % de fibres brutes et 7,65 % de cendres. Il a comparé l'utilisation des feuilles comme aliment nutritif à celle de la paille. Les résultats de l'expérience n'ont montré aucune différence significative entre les deux matériaux (feuilles de palmier et paille) quant à leur effet sur la production laitière et ses composants en matières grasses et en protéines.

Le chercheur a comparé l'analyse des feuilles de palmier à celle d'autres pailles, comme indiqué dans le tableau. Il a également étudié l'effet du type d'aliment utilisé pour nourrir les vaches sur la quantité de lait produite et ses composants. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau suivant :

**Tableau 04 :** comparé l'analyse des feuilles de palmier à celle d'autres pailles.

Scène	Été			Hiver		
	Production en litres	Matière grasses%	Protéines%	Production en litres	Matières grasses	Protéines
Début de l'expérience	17	3.27	3.88	16.5	3.61	3.81
Collection de feuilles de palmier						
Fin de l'expérience	12	2.90	3.18	15.5	3.55	4.13
	17	3.13	3.76	16.5	3.51	3.89
Ensemble de						

---

---

cubes de foin						
Fin de l'expérience	13.5	2.93	3.19	16	3.50	4.02

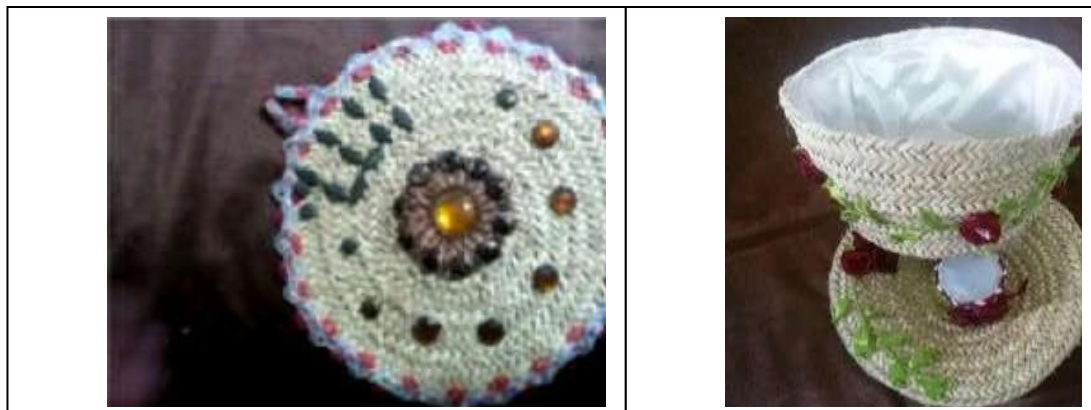
L'étude a démontré que les feuilles de palmier sont compétitives par rapport aux autres types de paille sur le plan nutritionnel. Les résultats du tableau précédent indiquent que l'utilisation des feuilles de palmier constitue une alternative économique comme aliment complet, sans inconvénients majeurs, pour résoudre certains problèmes nutritionnels du bétail **(Bahri ,2023)**.

***Chapitre IV : Utilisation  
industriel des sous produits  
des palmiers dattiers***

#### IV-1-industries des feuilles de palmier

- Un artisanat traditionnel et essentiel, transmis de père en fils dans le nord du Soudan depuis des siècles.
- Son travail exige beaucoup d'efforts et de patience pour réaliser une seule pièce, comme un panier, une corbeille, une natte et autres objets divers.
- Après séchage des feuilles de palmier, l'artisan commence à façonner les premiers éléments avant de les tresser avec de la fibre de palmier, préparée à l'avance par un procédé appelé « torsion ».
- Les outils de base nécessaires sont simples et relativement abordables, comme des aiguilles (ou des poinçons faisant office d'aiguilles), des ciseaux et un récipient pour immerger les feuilles et les feuilles de palmier.
- Les feuilles se distinguent par leurs diverses utilisations selon leur âge et leur emplacement sur le palmier. La feuille de cœur sert à fabriquer des paniers, des nattes, des tables et des chapeaux, tandis que la feuille verte sert à fabriquer des nattes, des balais, des sacs, des paniers et d'autres articles .(Daoud et Abdelraouf ,2022) voire figure 33





**Figure33** : Catalogue des différents produits artisanaux de la Wilaya de Biskra fabriqués à base des dérivées du palmier dattier (Yacine et al.,2017)

#### IV-2-Industries des feuilles de palmier (Rachis)

Avec la fabrication de cages, il s'agit de l'une des industries traditionnelles les plus importantes. Son processus de fabrication se résume comme suit :

- Récoltez les feuilles de palmier, coupez-les et laissez-les tremper dans l'eau pendant deux jours.
- Nettoyez-les des poils superflus, puis séchez-les pendant quatre jours.
- Retirez la coque extérieure, coupez-les à la taille souhaitée et perforez-les (à l'aide d'alènes) selon le modèle.
- La cage est fabriquée avec le savoir-faire et l'expérience de l'artisan, en fonction des besoins du marché (Daoud et Abdelraouf ,2022).voire figure 34





**Figure 34:** table, Faux plat fond, cage et cedda( photo original)

### **IV-3-Industries des fibres**

- La fibre est placée dans le caillé pendant deux jours pour fermenter jusqu'à ce qu'elle soit facile à couper en fibres longitudinales, puis séparée du caillé.
- Pour la fabrication de cordes : Elle est déchiquetée, puis les bandes et les fibres longitudinales sont tressées à la main en cordes, qui sont ensuite mises en bottes et commercialisées.
- Elle est utilisée comme garnissage organique pour les chaises et les lits après avoir été traitée pour éliminer les insectes et leurs œufs, ainsi que pour la fabrication de coussins en pain, de décoration et d'autres usages industriels .(Daoud et Abdelraouf ,2022) voire figure 35



**Figure 35 :** corde de lif

#### **IV-4-Fabrication du papier**

-L'étude a révélé que la quantité de cellulose obtenue à partir de feuilles de palmier est inférieure à celle obtenue à partir de pins.

- La production de pâte à papier à partir de feuilles de palmier nécessite de grandes quantités de produits chimiques (tels que l'hydroxyde de sodium et un mélange d'alcool et de benzène), ce qui augmente son coût.

-Des études ont montré que le coefficient de déchirure du papier produit à partir de pâte de feuilles de palmier est de 1,57, ce qui est bien inférieur à celui produit à partir de bois de pin (jusqu'à 15,5 dans les mêmes conditions).

- Des études et des expériences complémentaires sont nécessaires pour déterminer les méthodes les plus appropriées d'exploitation des feuilles de palmier afin de produire certains types de papier à moindre coût.

- Généralement, les déchets de palmier subissent 19 étapes industrielles, la plus importante étant leur traitement à haute température par centrifugeuse pour extraire la cellulose, avant leur utilisation dans la production finale de papier de soie. 6. En d'autres termes, le processus de production exige beaucoup d'efforts et de temps, au cours duquel les déchets de palmier sont lavés, broyés et traités à haute température avant d'être transformés en pâte à papier.

Une tonne de déchets de palmier produit 700 kilogrammes. À partir de la pâte à papier, et comme les sous-produits au Soudan sont estimés à 497,61 tonnes (pour l'année 2019, avec environ 19 millions de palmiers), cela signifie que 327 à 348 tonnes de papier pourraient être produites chaque année, si les études de recherche démontrent la faisabilité technique et économique du projet (Daoud et Abdelraouf ,2022).voire figure 36



**Figure36** : Industrie du papier et du carton (Daoud et Abdelraouf ,2022)

#### IV-5-Tronc du palmier dattier ‘Stipe’

Le tronc du palmier est divisé longitudinalement en bois pour couvrir les maisons et les maisons d'autrefois. Il sert de piliers pour construire (le corral) car il est solide et pas facile à casser. Ses utilisations comme pont ou passage d'un endroit à un autre. Couper le tronc en parties circulaires pour poser les fondations successives pour la construction du mur de boue dans le passé. Conception de porte en bois. La coupe du tronc sert de combustible (bois pour Allumer un feu, réchaud pour cuire les aliment) (Mokrani ,2022) voire Figures 37,38



Figure 37: Stipes de palmier sous les murs (Photos Originale)(Mokrani ,2022)

<b>Utilisation</b>	
Portes, lits, chaises, ponceaux, poutres, toiture...  Z'riba, ruche, protection des conduites d'irrigation, support banquettes, cercueil, supports des puits	

Figure 38: portes avec le stipe du palmier (Yacine et al., 2017)

#### IV-6-Pollen

-Certains cultivateurs de palmiers dattiers du Golfe Persique extraient une eau parfumée des gaines polliniques par distillation de l'infusion. Le liquide obtenu est appelé « eau pollinique ».

- Les habitants locaux utilisent cette « eau pollinique » pour traiter la diarrhée, soulager les coliques et comme aphrodisiaque.
- Certains extraient le jeune pollen et consomment l'« aghrid » frais et savoureux.
- Le poids moyen d'une inflorescence de palmier dattier est de 3,755 grammes, et celui d'une gaine vide (coque) est de 524,5 grammes.

❖ **Ses utilisations**

(issues de l'expérience de fabrication des pays du Conseil de coopération du Golfe) :

- Les fleurs mâles servent à parfumer l'eau de pollen.
- Les spores entourant les fleurs servent à produire l'eau de caroube.
- Les grains de pollen sont utilisés pour augmenter la fertilité chez l'homme et la femme après avoir été mélangés à du miel.
- Le pollen de palmier est un tonique général pour l'organisme car il contient des vitamines, notamment B et C, et des minéraux comme le phosphore et le calcium. Il contient également de la rutine, qui renforce les capillaires et les protège de l'éclatement (Daoud et Abdelraouf ,2022).voire figure 39

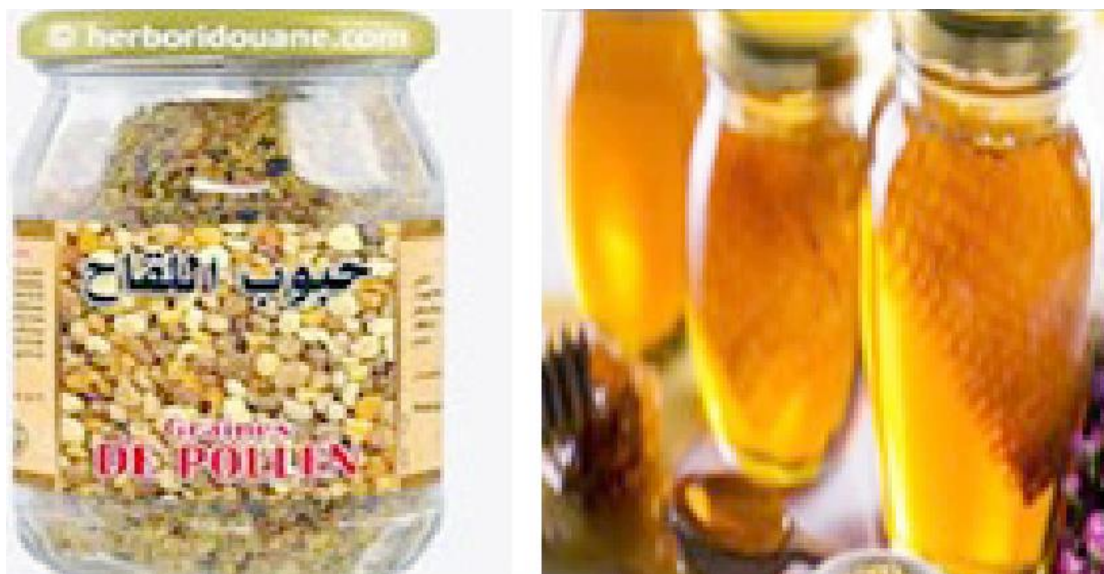


Figure39 :Packs de pilules et d'eau pollen (Daoud et Abdelraouf ,2022)

❖ **Comment utiliser le pollen**

Consommez-le quotidiennement en l'ajoutant à du thé, du café ou du lait. Vous pouvez également le mélanger à du miel et de l'eau chaude en hiver et à de l'eau froide en été. Il doit être utilisé selon les recommandations de votre médecin (. (Daoud et Abdelraouf ,2022).

#### **IV-7-Partie du " Kornaf "**

"AL-Kornaf" Utilise dans la fabrication des nombreux ornements, décorations, statues et meubles qui reflètent le patrimoine de la région et de belles peintures qui décorent les bibliothèques et les expositions dans les maisons et les jardins (Mokrani ,2022) Voir

Figures 40



**Figure 40 :** Garnitures et décoration (Mokrani ,2022)

*Chapitre V : Effets des dattes,  
des extraits des dattes et des  
noyaux des dattes*

## V- 1-Effets biologiques et sanitaires des dattes et de leurs dérivés

Les dattes sont des fruits riches en nutriments et en composés phytochimiques aux multiples bienfaits pour la santé. Elles contiennent des antioxydants, des fibres alimentaires, des sucres naturels, des vitamines et des minéraux, ce qui leur confère des propriétés protectrices contre diverses maladies chroniques (**Al-Farsi et al., 2005**).

Des études ont montré que les extraits de dattes (en particulier ceux à base de méthanol ou d'éthanol) possèdent une activité antibactérienne et antioxydant, et peuvent contribuer à la réduction de l'inflammation ainsi qu'à l'inhibition des cellules cancéreuses (**Allaith, 2008 ; Biglari et al., 2009**).

Le noyau de datte, quant à lui, est riche en fibres et en composés phénoliques, et présente des propriétés antioxydants ainsi qu'une capacité à réguler la glycémie. Il est également utilisé dans les industries pharmaceutiques et cosmétiques (**Habib et Ibrahim, 2009 ; Nehdi et al., 2010**).

Les bienfaits des dattes et de leurs dérivés soutiennent leur utilisation comme ingrédients fonctionnels dans les domaines alimentaire et médical, renforçant ainsi leur valeur nutritionnelle et économique (**Baliga et al., 2011**).

## V-2-des dattes

Les dattes jouent un rôle crucial dans la prévention des maladies grâce a leurs activités antioxydant, antimicrobienne et anti-inflammatoire Figure 33

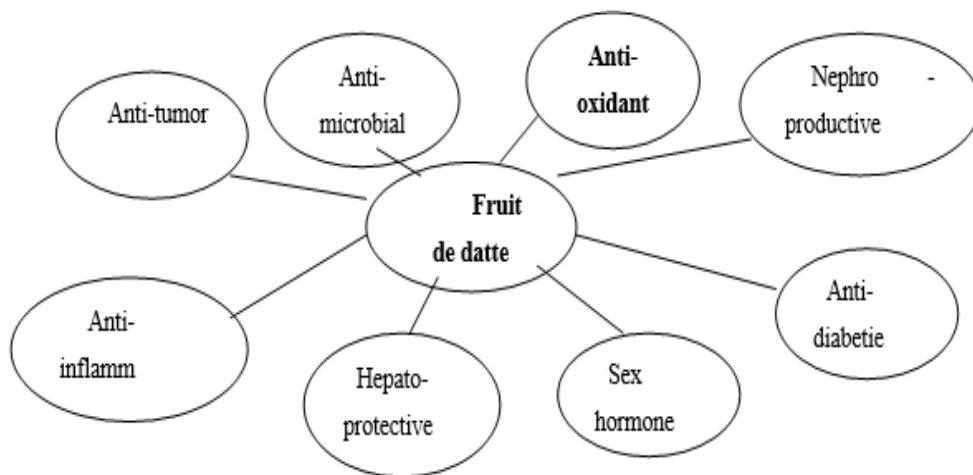


Figure 41 : Effet de datte sur la santé

### V-2-1--Activité antioxydant

Les antioxydants sont des substances chimiques qui interagissent avec les radicaux libres et les désactivent, les empêchant ainsi de nuire. La prévention de leur action est une étape importante dans la prise en charge des maladies. Les plantes médicinales et leurs constituants jouent un rôle essentiel et significatif dans la neutralisation ou l'inhibition des radicaux libres grâce à leur activité antioxydante. Des études expérimentales confirment le rôle des espèces réactives de l'oxygène dans le cancer, et les antioxydants endogènes, jouent un rôle essentiel en tant qu'agents de prévention du cancer via la neutralisation des espèces réactives de l'oxygène. (Bork, 1986) une autre étude a également montré que les composés phénoliques végétaux et les flavonoïdes sont des antioxydants efficaces avec des effets antimutagènes et anticancérigènes signalés; les dattes riches en glucides, sels et minéraux en fibre alimentaires, en vitamines, en acides gras et en acides aminés, leur confèrent une valeur unique en nutrition humaine. Par ailleurs les poudres de noyaux de dattes sont une source de choix pour les personnes préférant un café sans caféine au goût proche du café.

Les dattiers jouent un rôle important dans la neutralisation des radicaux libres et freinent le développement et la progression de diverses maladies, des recherches antérieures ont montré que le dattier possède une puissante capacité à supprimer les radicaux libres.

Un rapport récent a montré que les extraits aqueux de dattes ont une activité antioxydante, antimicrobienne et antimutagène. Une découverte importante a montré que les dattes constituent une bonne source d'antioxydant et une autre étude a montré que les dattes ont la plus forte concentration de polyphénols parmi les fruits secs. L'activité antioxydante des composés phénoliques est le résultat de leur propriété redox, qui peuvent jouer un rôle important dans l'absorption et la neutralisation des radicaux libres.

Une autre découverte à l'appui des dattes comme antioxydant a rapporté que les dattes sont une bonne source d'antioxydants en raison des caroténoïdes et des composés phénoliques avec une quantité de 3942mg/100g et des constituants antioxydants 80400 mol/g (13). Une étude récente a examiné les activités antioxydantes dans différents types de dattes tels que Fard, Khasab et Khalas et a montré que Khalas est considéré comme étant de meilleure qualité avait une activité antioxydante des caroténoïdes totaux et des acides phénoliques liés plus élevés que les autres types de dattes.

Une étude importante basée sur un type particulier de dattes a montré une activité antioxydante significative et a provoqué une inversion significative des changements induits par le plomb dans les biomarqueurs oxydatifs dans le sérum et l'extrait de dattes d'Ajwa a

également un effet protecteur des tissus via un piégeage des radicaux libres et des propriétés antioxydante)(**Hong et Tomas,2006**).

Une autre étude a montré que la concentration en polyphénols dans différents types de dattes et les polyphénols totaux dans l'extrait aqueux de dattes Ajwa (455,88mg /100g) étaient les plus élevés par rapport à d'autres variétés telles que sukkari et khalas (238,54mg/100g) et le même schéma a été observé dans l'extrait alcoolique à haute teneur en polyphénols dans les dattes (**Bekkouche et al.,2022**).

### **V-2-2-Effet antitumoral**

Le cancer est une maladie multifactorielle et un fardeau économique mondial. L'altération du mécanisme d'action normal des gènes est un facteur majeur de développement et de progression du cancer.

De nombreux agents chimiopréventifs sont utilisés pour soigner divers types de maladies, dont le cancer. Cependant, ces médicaments présentent des effets secondaires indésirables liés à l'altération de l'action normale des gènes. Les traitements basés sur la radiothérapie et la chimiothérapie sont efficaces, mais présentent également des composants des plantes médicinales, tels que les flavonoïdes et les phénols, qui jouent un rôle important dans la lutte contre le cancer en régulant les voies génétiques sans aucun effet secondaire; (**Gali,2005**).

Les composants des dattes ont montré une activité antitumorale, mais leur mécanisme d'activité antitumorale, mais leurs mécanismes d'action exacts dans la prévention des tumeurs n'est pas connu avec précision.

Des études antérieures ont montré que le beta-D-glucane des dattes avait une activité antitumorale; (**Ishurd et al2002**). Une étude sur un modèle animal a montré que les glucanes, constituants des dattes, présentaient une activité anticancéreuse dose-dépendante avec une activité optimale à une dose de 1mg/kg dans la tumeur. Une autre étude importante a également montré une activité antitumorale pour le glucane des dattes. L'étude sur l'Ajwa a montré un effet protecteur et a amélioré les lésions de néphrotoxicité de l'ion qui pourraient conduire à une insuffisance rénale. Une étude expérimentale a rapporté que la gravité des lésions histologiques ainsi que les taux sériques de bilirubine totale et l'activité enzymatique ALT étaient considérablement réduits. Les constituants de la datte présentent un effet essentiel sur l'inhibition des enzymes de phase comme le CYP450 et renforcent l'activité expérimentale. Une étude a montré l'antigénotoxicité des noyaux de datte due à leur capacité à piéger le radical alkyle, à inhiber l'activité aromatisante du cytochrome P-450 ou à bloquer la réaction entre l'ion méthane diazonium et l'ADN.

### V- 2-3-Effet antimicrobien

l'incidence de la résistance aux médicaments contre les agents pathogènes microbiens augmente considérablement dans le monde la résistance bactérienne aux agent antimicrobiens constitue l'un des principales difficultés thérapeutiques .

Le traitement actuel des infections/maladies bactériennes repose sur les antibiotiques,qui sont couteux et entrainent des effets secondaires indésirables .les produits naturels et leurs composants constituent une bonne approche pour contrôler les infections car ils sont peu couteux ,efficaces et sans effets secondaire ,*Phoenixdactylifera* et ses composants jouent un rôle important dans la prévention et le traitement des maladies bactériennes.

Une étude importante a montré que l'effet des extraits de méthanol et d'acétone de feuilles et de noyaux de *Phoenix dactylifera* inhibait la croissance de *F.oxysporum* ,*Fusarium sp* ,*F .solai* ,*A.alternata* ,*Alternaria sp*.

D'autre résultats importants ont montré que les extraits de méthanol et acétone des noyaux de *P .dactylifera* inhibaient raisonnablement la croissance des bactéries Gram positives et Gram négatives .une autre étude récente à l'appui de l'effet de *p.dactilifera* comme antimicrobienne sur *Klebsiella pneumonia* et *Escherichia colia* également montré un rôledans la réduction des effets secondaires dus à l'utilisation de médicaments comme la méthylprednisolone; (**Bokhari et al 2012**).

Les polyphénols contenus dans les dattes se caractérisent par des propriétésantimicrobiennes, hypolipidémiques (**Visioli,1999 ; Mulinacci et al.,. 2001**).

Une autre étude a également montré que l'extrait de *Phoneixdactylifera* a un effet antibactérien contre *E .fecalis*, indiquant que cet extrait peu etre utilisé pour traiter les maladies entériques.

### V-2-4-Effet antidiabétique

Le diabète sucré est l'un des troubles métaboliques les plus courants et 2,8% de la population souffre de cette malade dans le monde.le mode actuel de traitementdu diabète et de sa complication ,la rétinopathie diabétique basé sur des médicamentssynthétique /hypoglycémians jouaux est efficace mais présente égalementdes effets indésirables et altère les voies métabolique et génétique.

Les produits naturels et leurs constituants constituent une bonne approche dans le contrôle du diabète car ils sont moins toxiques et sans effets secondaires que les produits synthétiques.

Les plantes et leurs constituants jouent un rôle important dans la gestion du diabète et de ses complications ,y compris la rétinopathie diabétique ,via la modulation des voies métaboliques et moléculaire.

Les plantes montrent également des effets significatifs pour gérer la fonction des tissus pancréatique via une augmentation de la production l'insuline et inhibent l'absorption intestinale du glucose.le mode d'action exact des dattes dans le contrôle du diabète n'est pas entièrement compris ,mais il pourrait être du à une augmentation de la production d'insuline et à une inhibition e l'absorption du glucose .divers composé actifs présents dans l'extrait de *Phoenix Dactylifera*(PDE),tels que les flavonoïdes ,les stéroïdes, différents résultat biochimiques chez le rat diabétique; (**Fatma A et Agrawal 2012**).

Une étude expérimentale a montré que l'administration orale de PDE et de ses fractions améliorerait le poids corporels une diminution de la consommation et provoquait une hypoglycémie chez les rats diabétique induits par l'alloxane.une autre étude importante a montré que la consommation de dattes pouvait être bénéfique pour le contrôle glycémique et lipidique des patients diabétique (**Miller et al., 2003**).

#### **V-2-5-Effet anti-inflammatoire**

L'inflammation est l'un des mécanismes de défense physiologique importants contre divers facteurs tels que l'infection les brûlures, les produits chimiques toxiques, les allergènes et autre stimulus.le processus inflammatoire déséquilibre joue un rôle vital dans le développement et la progression de diverses maladies .les facteurs de transcription LOX et NF-Kb jouent un rôle significatif dans l'inflammatoire ,le cancer ,le diabète et d'autre maladie .la régulation des facteurs de transcription est une étape importante et cruciale dans la prévention des maladies .les inhibiteurs des facteurs transcription ont montré un rôle vital dans la prévention de l'action des facteurs de transcription .malheureusement, les inhibiteurs actuellement utilisé présentent des effets indésirables et sont également couteux .les produits naturellement sont un bon remède dans la suppression de NF-kb et agissent comme des agents anti-inflammatoire .des études antérieures ont montré que les composés phénoliques et les flavonoïdes agissent comme d'excellents agents anti-inflammatoires (**Eddine.,2013**).

Les dattes jouent un rôle important en tant qu'anti-inflammatoire et un rapport récent sur les dattes Ajwa a montré que l'acétate d'éthyle ,les extraits méthanoïques et aqueux des

dattes Ajwa inhibent les enzymes de peroxydation lipidique cyclooxygénase COX-1 et COX-2. une étude sur un modèle animal a montré que le pollen de *Phoenix dactylifera* a un effet protecteur potentiel via la modulation des expressions des cytokines.

Une autre découverte importante à l'appui des dattes a rapporté que l'extrait méthanolique de la partie comestible du fruit a montré un rôle vital dans la réduction du gonflement des pieds et du fibrinogène plasmatique. une étude à l'appui des dattes comme anti-inflammatoire a montré que les feuilles de dattes peuvent être considérées comme une bonne source de médicaments antioxydants et anti-inflammatoires naturels (**Bekkouche et al** ,2022).

#### **V-2-6-Effet néphroprotecteur**

un rapport important sur les extraits de chair et de noyaux de *Phoenix dactylifera* dans un modèle de rat néphrotoxique traité à la gentamicine a montré une réduction significative de l'augmentation des concentrations plasmatiques de créatinine et d'urée induites et une amélioration de la lésion tubulaire proximale ( **Abd Rahmane et AL Qarawi** ,2008).

#### **V-2-7-Accouchement et détente pendant le travail**

les plantes et leurs constituants jouent un rôle important comme analgésique et favorisent également la relaxation lors de l'accouchement. plusieurs plantes médicinales ont un effet stimulant sur toutes les plantes du travail. une étude soutenant le rôle des plantes médicinales dans le travail a montré que plusieurs plantes ont des propriétés contractiles sur les cellules myométriales utérines.

Une autre étude a également montré que les feuilles de framboisier jouent un rôle dans la relaxation du travail. une étude importante et inédite sur le rôle des dattes dans le travail a montré que les dattes ont un effet significatif sur la dilatation cervicale moyenne plus élevée, une réduction du déclenchement et de l'accélération du travail chez les femmes qui mangent des dattes par rapport aux autres consommatrices (**Bekkouche et al** ,2022).

#### **V-2-8-Effet des dattes sur l'infertilité**

Les dattes sont des composants uniques et chaque composant joue un rôle dans la gestion des maladies et de la fertilité. les dattes sont un fruit au goût agréable et donnent de l'espoir aux personnes souffrant d'infertilité ou de problèmes liés à l'appareil reproducteur. de nombreuses études ou rapports soutiennent l'utilisation des dattes pour résoudre le problème de l'infertilité.

Des fertilité masculin une étude basée sur un modèle animal a montré que DPP contient du cholestérol de la rutine ,des caroténoïdes,ainsi que de l'œstrone ce qui est reconnu pour expliquer l'action des ganadotrophines chez le ratune découverte importante a montré que des concentration DPP allant jusqu' à120mg/kg ont eu les meilleurs effet sur les paramètre du sperme et que la suspension de DPP augmente les taux plasmatique d'œstradiol et de testostérone.:( **Abd Rahmane et, AL Qarawi ,.2008**).

#### **V-2-9- Effet des extraits naturels sur l'inhibition du brunissement enzymatique des dattes**

Salon étude( **Bensania, 2024**) souvent, une quantité des dattes de cinq variétés (Ghars, Deglet Nour, Tadala, Tezerzait et Bent Keballah) sont récoltées d'une palmeraie de la région de Metlili – Ghardaïa puis acheminées au laboratoire.

Les dattes ont été sélectionnées d'une manière aléatoire, mais d'une façonuniforme en termes de taille, de couleur et du stade de la maturation complète, tamar. Au cours delaquelle, les dattes présentent une couleur brunâtre, une texture douce et un aspect ridé. Les fruitsperdent une grande partie de leur humidité et la teneur en sucre atteint des valeurs proches de 72 à88% de la matière sèche à maturation .

Selonles résultats d'étude des effets inhibiteursdes extraits des différents constituants du palmier dattier contre les deux enzymes responsables au brunissement enzymatique des dattes pour les cinq variétés : la PPO et la PODil s'est avéré que nos extraits n'ont pas aucun effet sur l'activité enzymatique de la PPO. Au contraire, certains extraits ont provoqué une réductionimportante de l'activité de la POD avec un pourcentage atteignant 80% comme les extraits de périanthes et de palmes de la variété Ghars ( **Bensania et al., 2024**).

#### **V-2-10-Promouvoir la santé digestive**

Les dattes étant une riche source de fibres alimentaires solubles et insolubles, elles joueront certainement un rôle dans la promotion de la santé et du fonctionnement du système digestif, et dans la prévention de certains troubles intestinaux, tels que :

Améliorer le transit intestinal et réguler les fonctions intestinales en prévenant la constipation et en traitant la diarrhée (notamment les dattes vertes) (**Benchelah et Maka,. 2008**).

Prévention des infections intestinales et du côlon grâce à ses propriétés antibactériennes et à son rôle dans la stimulation de la croissance de bactéries bénéfiques dans l'intestin.

Traitement et prévention des hémorroïdes (sous forme de poudre de tamarin dissous dans l'eau) (**Benchelah et Maka, 2008**)

#### **V-2-11-Traitement de l'anémie**

les dattes sont une excellente source de nombreux minéraux en quantités non négligeables, dont le fer et magnésium, ce qui fait que les dattes jouent un bon rôle dans le traitement de l'anémie ferriprive( causée par une carence en fer)(**Lewandowski,2022**), (Le fer aide également à fournir de l'énergie au corps et à éliminer la fatigue causée par l'anémie) et sont aussi pour la lutte contre la déminéralisation. Il est donc recommandé aux femmes qui allaitent (**Benchelah et Maka, 2008**).

#### **V-2-12-Fournir de l'énergie au corps**

Les dattes contiennent un pourcentage élevé de glucides et de sucres naturels, tels que le glucose, le saccharose et le fructose (**Acourene et al., 1997**), qui fournissent tous de l'énergie au corps, augmentent le taux de sucre dans le sang. En fait, il a toujours été reconnu comme le fruit le plus actif, et peuvent constituer une collation idéale avant l'entraînement pour les athlètes (**Benchelah,2008**).

#### **V-2-13-Lutte contre la fatigue**

Les dattes sont particulièrement riches en potassium, ce qui en fait un aliment de choix pour les sportifs et les personnes âgées (**Lewandowski, 2022**).

#### **V-2-14-Bénéfique pour la grippe et les affections**

Il est utilisé pour traiter l'affection broncho-pulmonaires, les rhumes et soignent les maux de gorge comme gargarisme (**Benchelah et Maka, 2008**).

#### **V-2-15-Bénéfique pour la santé des enfants**

Les dattes sont un aliment mou, facile à digérer, riche en fibres surtout les insolubles (**Munier, 1973**) et en nutriments bénéfiques pour l'enfant. Elle peut être utilisée pendant le sevrage de l'enfant et dans les premiers stades de la dentition en raison de sa fraîcheur, mais il faut faire attention de bien nettoyer les dents de l'enfant après l'avoir mangé afin qu'il ne souffre pas de carie dentaire. Elle est également utilisée comme sédatif sous forme de sirop très concentré (Roub), et cette lotion calme et dort le bébé (**Benchelah et Maka, 2008**).

#### **V-2-16-Bénéfiques pour les cheveux**

Le dattier est régulièrement utilisé dans les produits de soins pour cheveux car son amande est riche en acides gras essentiels, en acides aminés, en protéines et en céramides, des composants similaires à ceux de la fibre capillaire. Elle redonne de la vitalité, de la douceur et de la force aux cheveux abîmés et nourrit en profondeur (**Lewandowski, 2022**).

#### **V-2-17-Bénéfiques pour la peau**

Les dattes sont riches en vitamine A, B1, B2, de protéines, de calcium, de phosphore, de fer, et de magnésium. Ceux-ci contribuent à la santé globale, y compris la santé de la peau **(Hadden,. 2018) (Guilal, 2022)**.

#### **V-2-18-Les effets secondaires des dattes**

Les dattes sont souvent considérées comme sûres pour la plupart des gens lorsqu'elles sont consommées en quantités modérées.

Il n'y a pas suffisamment d'informations sur la sécurité de sa consommation et ses effets secondaires possibles lorsqu'elles sont utilisées à des doses plus importantes telles que son utilisation comme médicament. Les méfaits potentiels possibles des dattes si elles sont consommées en grande quantité : Elles se caractérisent par la présence d'une bonne proportion de fibres, ce qui comble l'appétit et la satiété plus longtemps. Le problème est que la plupart des gens ne mangent pas les quantités spécifiées de fibres pendant la journée, et lorsqu'ils en consomment en grande quantité peut provoquer un choc pour l'organisme car il n'a pas été habitué à ce pourcentage de fibres, ce qui cause des problèmes digestifs tels que les ballonnements, les maux d'estomac et constipation ou la diarrhée **(Hadden,. 2018 ; Lewandowski, 2022)**.

Les dattes augmentent le risque de la carie dentaire, parce qu'il contient un pourcentage élevé de sucre, vous devez donc vous laver les dents après l'avoir mangé **(Lewandowski, 2022)**. En raison de la présence d'histamine en eux, elles peuvent aussi être responsables de réactions allergiques chez certaines personnes **(Lewandowski,. 2022)**.

Les dattes contiennent un pourcentage élevé de calories. Une petite portion de dattes, comme deux dattes, peut contenir l'équivalent de 140 calories, mais par rapport à une petite quantité, 140 calories représentent un pourcentage élevé donc par conséquent, il faut être prudent lorsque l'on mange des dattes par rapport à la question des calories, sinon les consommer sans modération entraîne une prise de poids **(Guilal,. 2022)**.

#### **V-3- Noyau des dattes**

Les graines de dattes contiennent de riches sources de composants nutritionnels fonctionnels qui peuvent aider à lutter contre les maladies liées aux carences, les infections et les troubles liés au stress oxydatif. Les études pharmacologiques actuelles ont montré que les DSE peuvent réguler la santé humaine par le biais de plusieurs activités biologiques. Cependant, une étude approfondie est nécessaire pour caractériser les polyphénols et autres

composés bioactifs uniques, y compris leur mécanisme, ainsi que pour établir des doses idéales sans causer de dommages. Le potentiel des graines de dattes comme traitement contre les maladies chroniques est très prometteur et offre des possibilités de recherche futures ( **Anbarshahi, 2022**) (annexe 04)

### V- 3-1- Activités biologiques des noyaux de dattes

#### ❖ Activité anti-oxydante

Les molécules anti-oxydantes sont de plus en plus considérées comme étant à l'origine des propriétés bénéfiques des aliments d'origine végétale. En effet, la recherche des dernières années sur les antioxydants naturels a démontré que les principales sources d'antioxydants comme les sous-produits du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) pourraient participer activement à prévenir certaines maladies cardiovasculaires et neurodégénératives et plusieurs types de cancers.

L'utilisation des antioxydants synthétiques comme le butylhydroxyanisole (BHA) et le butylhydroxytoluène (BHT) devient de plus en plus limitée. L'alternatif antioxydant s'avère donc prometteur dans le cadre de la recherche des nouvelles voies de valorisation de dattes. D'autre part, la transformation des produits végétaux a toujours eu pour objectif de prolonger la durée de consommation de ces aliments au-delà de sa saison et de profiter ainsi toute l'année de ses qualités nutritionnelles. Ce qui fait l'objet de l'étude de valorisation des sous-produits du palmier dattier tels que les noyaux dattes.

Selon (**Thouri et al.,2017**) ces déchets qui sont les noyaux de dattes pourraient être utilisés comme matrice biologique et comme source de composés antioxydants naturels qui sont considérés comme un défi pour la santé des pays pauvres.

**Announ et al (2013)**, ont constaté un pourcentage d'inhibition radicalaire DPPH de 49.12 % pour l'extrait aqueux de noyaux de dattes de la variété Mech-Degla d'origine du Sud-est Algérien (Biskra).(**Platat et al.,2014**), dans son travail sur 18 variétés de noyaux de dattes (Variétés d'Emirat Arabe Unis) a estimé l'activité anti-oxydante des noyaux de dattes par le test d'inhibition du radical DPPH, le pouvoir réducteur ferrique (FRAP), test d'inhibition du radical superoxyde ( $O_2^-$ ) et la capacité anti-oxydante totale (TAC) dont il a constaté une activité très intéressante. Ainsi, il rajoute que les résultats de cette étude suggèrent que les graines de dattes pourraient être un candidat potentiel prometteur pour de futures applications pharmaceutiques ou aliments fonctionnels afin de prévenir et de traiter les

maladies et d'améliorer la santé générale, en fonction de leurs caractéristiques nutritionnelles et anti-oxydantes.

Des antioxydants ont trouvé des activités plus intéressantes pour les noyaux d'une variété de dattes provenant du Sud-est Algérien (région de Touggourt). D'après **Boussena et khali (2016)**, dans leur étude sur la composition chimique de l'huile des noyaux de dattes ont montré que l'utilisation potentielle de cette huile est à envisager dans les applications alimentaires, cosmétiques et pharmaceutiques, grâce à son effet anti-oxydant.

#### ❖ **Activité antibactérienne**

Dans une étude faite par **Celik et al. (2014)** sur onze microorganismes montre que l'activité antimicrobienne des extraits de noyaux de dattes par la mesure du diamètre

zones d'inhibition présente un large spectre antimicrobien et exercent un effet antimicrobien un peu plus fort contre les bactéries Gram positif que contre les bactéries Gram négatif à une concentration de 10 mg/m.

**Retima (2015)** a démontré dans une étude sur les extraits méthanoliques de trois variétés de noyaux de dattes algériennes à savoir Deglet-Nour, Degla-Baïda et Ghars que l'espèce *Escherichia coli* été sensible pour tous les extraits. De plus **Ghania (2015)** a démontré l'activité antibactérienne des extraits polysaccharidiques des noyaux de dattes de la variété Ghars vis-à-vis les souches *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* et *Pseudomonas aeruginosa*.

#### ❖ **L'activité antivirale**

Les noyaux de dattes agissent comme des agents antiviraux contre divers virus humains pathogènes. Ils peuvent être utiles dans le traitement et la prévention de nombreux types d'infections virales. La recherche a montré que les extraits de dattes montrent une forte capacité à prévenir l'ineffectivité du phage *Pseudomonas ATCC 14209-B1* et à prévenir complètement la lyse bactérienne (**Al-Farsi et al., 2007**).

Dans une étude qui visait principalement à évaluer l'efficacité antivirale d'un extrait d'acétone des noyaux du palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*) contre le phage *Pseudomonas ATCC 14209-B1* (connu pour être relativement résistant à la désinfection).

**Sabah et al. (2010)**, ont trouvé que l'extrait de 100 mg/ml de l'extrait de noyaux de dattes inhibe fortement l'ineffectivité de *Pseudomonas phage ATCC 14209-B1* à *Pseudomonas aeruginosa*. L'inhibition de l'ineffectivité des phages peut être attribuable au(x) composant(s) bioactif(s) thermolabile(s) de l'extrait des noyaux de dattes qui se fixent à la surface des phages ou la modifient. Les composants bioactifs, à savoir les protéines et certains

dérivés des composés polyphénoliques tels que les polysaccharides, les lignanes et les bioflavonoïdes sont présents en quantités raisonnables dans les graines des dattes (**Mutlak et Alywi, 1987 ; Barreveld, 2007**), qui agissent principalement en se liant à la couche protéique et arrêtent ainsi l'absorption du virus (**Jassim et Naji, 2003**). Toutefois, d'autres études sont nécessaires pour étudier l'effet direct des protéines des noyaux de dattes et des composés polyphénoliques sur la liaison des phages aux cellules hôtes et pour déterminer si l'acide nucléique a été endommagé dans la capsid de phage (**Sabah et al., 2010**).

Selon **Jassim, (2005)**, les extraits des noyaux de dattes pourraient jouer un rôle dans la thérapie combinée ou même en tant que nouvelle classe de thérapie phytochimique anti- VIH pour le développement de médicaments " inhibiteurs de fusion et d'attachement " semblables à l'Enfuvirtide (T-20) dans lequel l'inhibition ou le blocage de la pénétration du VIH dans les cellules CD4 constituent des médicaments importants pour le traitement du SIDA.

#### ❖ L'activité anti-inflammatoire

Plusieurs rapports se sont concentrés sur l'activité anti-inflammatoire des fruits de dattier tels que les travaux de **Kehili et al.(2016)**. Cependant, peu de travaux de recherches ont montré l'inhibition inflammatoire des autres parties du *Phoenix dactylifera* L. Bien que ,les noyaux de dattes été utilisés dans la médecine populaire comme remède et appliqués aux blessures, aux lésions, à l'inflammation, comme nous le savons, il n'y a que les études de (**Arzi et al., 2014**), qui ont prouvé l'effet anti-inflammatoire de l'extrait méthanoliques des noyaux de dattes sur l'arthrite adjuvante chez le rat comme modèle d'inflammation chronique et d'infection à Carrageenan-Induced chez le rat mâle de HindPaw respectivement(**Thouri et al.,2014**).

#### V-3-2-Effet du noyau de datte sur les cellules cancéreuses

Les dattes sont riches en nutriments et en composés bioactifs. Ces dernières années, l'intérêt pour les bienfaits potentiels du noyau de datte a augmenté. Ce sous-produit est souvent négligé, mais des études récentes suggèrent qu'il contient des composés phénoliques et des huiles naturelles aux propriétés antioxydantes et anticancéreuses. Cela ouvre la voie à son utilisation comme agent thérapeutique complémentaire contre certains types de cellules cancéreuses .

Une étude préliminaire a été effectuée à pour objectif d'analyser la composition chimique du noyau de datte, d'étudier la cytotoxicité de l'extrait du noyau de datte sur des cellules cancéreuses en laboratoire, d'évaluer la capacité potentielle du noyau de datte à inhiber la

croissance des cellules cancéreuses ou à induire leur apoptose, et de comparer l'effet du noyau de datte sur les cellules cancéreuses et les cellules normales.

les résultats de cette étude montre la réduction de la croissance des cellules cancéreuses à certaines concentrations d'extrait de noyau de datte, elle démontre l'augmentation des marqueurs d'apoptose dans les cellules traitées, et montre l'effet limité sur les cellules normales, suggérant une certaine spécificité ((**Zhange et al .,2017**)).



### **V-3-3-Utilisation en cosmétologie**


La présente invention se rapporte à l'utilisation non-thérapeutique d'une quantité efficace d'un extrait de noyaux de dattes, sous forme d'une composition cosmétique pour traiter les manifestations cutanées du vieillissement, pour diminuer les rides et/ou les ridules, ou pour lisser la peau (**Jauve ,2006**).

#### **V-3-3-1—Huile de noyaux des dattes**

Selon (**Harrak et Boujnah,. 2012**) montre qui l'huile de noyaux de dattes caractérisées par sa résistance aux rayons UVA et UVB responsables des dommages cellulaires. Cette propriété serait intéressante à étudier pour un éventuel emploi futur comme crèmes solaires

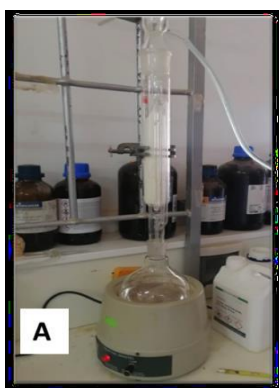
**A/ Préparation de la poudre de noyaux des dattes :** La préparation de poudre noyaux comprend les étapes suivantes:

<p><b>1-Dénoyautage</b></p> <p>Les dattes récoltées ont été dénoyautés manuellement ;la séparation pulpe et noyau est facile, elle se fait à la main.</p>	
<p><b>2-Lavage</b></p> <p>Les noyaux obtenus ont été rincés abondamment à l'eau de robinet afin d'éliminer les impuretés adhérentes aux noyaux, puis ils ont été séchés à l'air libre pendant quelques heures.</p>	

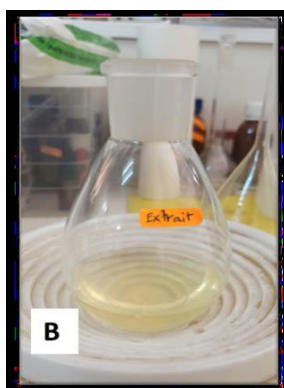
<p><b>3-Séchage</b></p> <p>Après lavage les noyaux sont placés dans une étuve portée à une température de 105°C pendant 24 heures afin d'éliminer les traces d'eau et pour faciliter le broyage.</p>	
<p><b>4-Broyage</b></p> <p>Chaque variété a été ensuite broyée séparément à l'aide d'un moulin à café et épices« KITCHEF ».</p>	

### B/Extraction de l'huile par Soxhlet

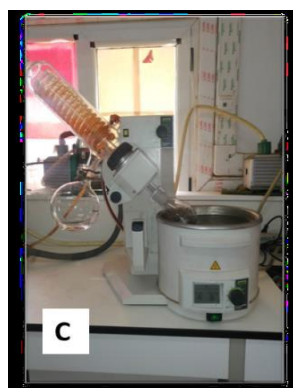
L'huile de chaque variété de graines (100 g) a été extraite à l'aide d'un appareil Soxhlet, en utilisant l'éther de pétrole comme solvant pendant 6 heures (AFNOR.1984), puis une quantité de sulfate de sodium anhydre Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> lui est ajoutée pour éliminer les traces d'eau, puis la solution est filtrée (Ben Ali,2018). En suite l'huile a été pesés après évaporation du solvant à l'aide d'un évaporateur rotatif à 40°C, puis stockés dans un congélateur à 4°C jusqu'à l'analyse (Laghouiter et al, 2018; Guettaf, Habib, 2023).



**A** L'extraction d'huile au soxhlet



**B.** Extrait après 6h d'extraction



**C.** Evaporation par "Rota- vapeur »



**D.** l'huile de noyau des dattes. (Photo original)

### V-3-3-2-Production de crème à partir l'huile de noyaux de datte

Les noyaux de dattes entrent dans le domaine cosmétique dans la préparation des crèmes. Ces crèmes apportent beaucoup de bénéfices (l'effet anti-ride, protection de Derme, ...etc.) (Bara 2020)

Pour une crème cosmétique : ajouter des ingrédients comme du beurre de karité, des huiles essentielles ou de la vitamine E. Pour une crème alimentaire (si comestible) : ajouter des arômes naturels, un liant, et vérifier la sécurité alimentaire.

### V-3-3-3-fabrication de savon à partir l'huile de noyaux de datte

Selon l'étude (Abbane,2024) était l'extraction de l'huile de noyau de datte et l'utilisation dans la fabrication de savon. Premièrement nous avons extrait de l'huile par la méthode chimique Soxhlet qui a donné un rendement en huile de l'ordre de 7,8 % suivie par des analyses physico-chimiques ;acidité, l'indice de saponification et de réfraction et la densité et pH. Ceux-ci sont avérés être respectivement de (1.2 mg de KOH/g) ,(200,5 mgKOH /g huile),(1.467),(0.908).

L'activité antioxydante par la méthode de piégeage des radicaux libres du DPPH, et a montré que l'huile possède une activité moyenne ( $IC_{50}$  :0.508 mg/ml), par rapport au standard; acide ascorbique ( $IC_{50}$  : 0,450 mg / ml).

Ensuite, l'incorporation l'huile de noyau de datte dans la synthèse d'un savon en utilisant le procédé de fabrication à froid, préserve les éléments vitaux variés dans l'huile, tels que les vitamines et les antioxydants, ainsi que les bienfaits pour la santé de l'huile. Elle conserve également la glycérine qui se forme à partir de la saponification, ce qui procure une hydratation supérieure.

D'autre part ils ont étudié les caractéristiques physico-chimiques des savons obtenus, dont le savon formulé est dur, Voir Figure 34 de forme ovale, moussant, doux, de couleur jaune clair. Leur caractéristique physico-chimique obtenues montrent qu'ils sont dans les normes. Les résultats ont montré que l'huile de noyau de datte pouvait être valorisée dans le domaine savonaire et d'autres divers domaines pharmaceutique, cosmétique et alimentaire.



**Figure 42 :** Aspect du savon

#### **V-3-3-4-Eye-liner de noyaux des dattes**

##### **❖ Les types et Utilisation de Eye-liner "Kohl"**

Le khôl est considéré comme l'un des matériaux cosmétiques dont les femmes se parent depuis l'Antiquité, et c'est l'un des moyens cosmétiques qui mettent en valeur la beauté des yeux, et le khôl présente de nombreux avantages, car il protège l'œil du soleil et le protège de certaines maladies qui affectent les yeux, et l'un des types d'eye-liner les plus connus est l'eye-liner fabriqué à partir du noyau de datte. Voir **Figure 43**



**Figure 43:** Ce khôl en poudre de couleur gris est le khôl traditionnel utilisé par les femmes orientales depuis des siècles (boréaux) (**Mokrani,2023**)

#### **V-4-Polysaccharides végétaux**

Les polysaccharides végétaux sont définis comme des biopolymères de haut poids moléculaire provenant principalement des plantes et d'algues, sont des longues chaînes d'unités mono-saccharidiques liées entre elles par des liaisons glycosidiques. Ces chaînes peuvent être linéaires (cellulose) ou ramifiées (gomme arabique).

##### **V-4-1-Les polysaccharides des noyaux de dattes**

Selon l'étude de (**Bekkouche et al., 2022**), leur travail vise à caractériser les polysaccharides issus des noyaux de dattes de cultivars Tekermest et à rechercher leurs activités biologiques. Le matériel biologique utilisé est constitué des noyaux de dattes de cultivars Tekermest de la région de El-Oued (Oued Souf) dans la région de Robbah (El nakhla).

Une étude a été réalisée sur l'effet biologique de ces extraits, dont ils ont utilisé le sang qui est prélevé à partir des volontaires sains, le jour même de son utilisation au niveau du laboratoire EHS El-Oued. L'absence d'antigène HBs, d'anticorps anti-VIH et d'anticorps

anti-VHC est vérifiée. Des souches bactériennes sont utilisées Il s'agit de *Staphylococcus*, et *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, afin de tester l'activité antibactérienne.

#### **V-4-1-1-Activité biologiques des polysaccharides extraits des noyaux de dattes**

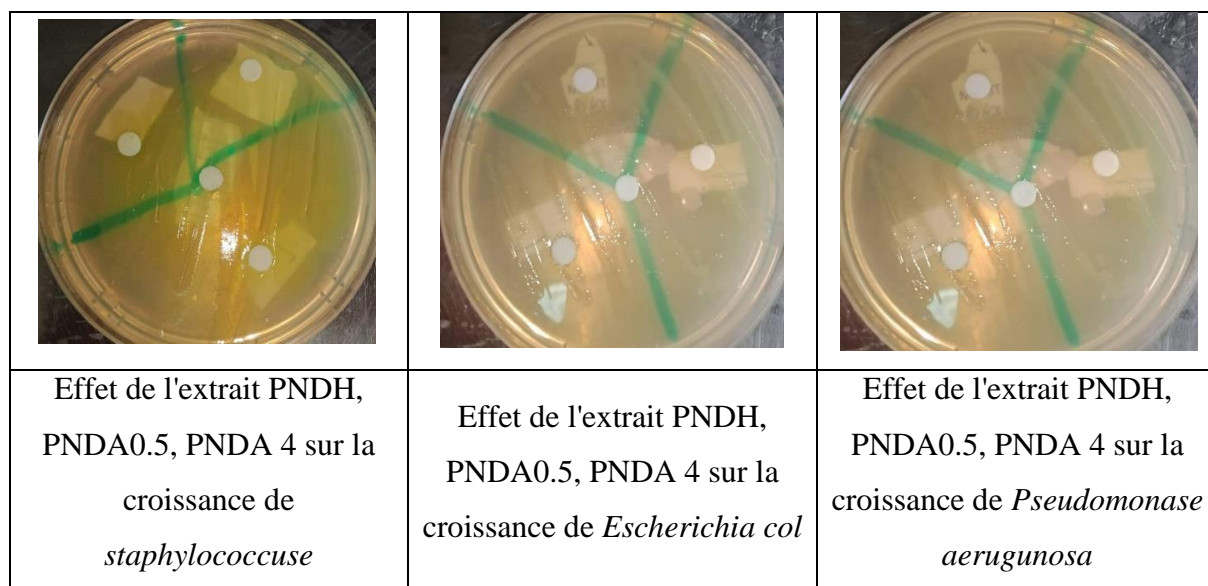
Parmi aussi les activités biologiques des noyaux de dattes testées, l'activité phagocytaire et anticoagulante ; qui ont été démontrées par (**Ghania,2015**) dans son travail sur les extraits polysaccharidique des noyaux de dattes de la variété Ghars.

Les résultats de (**Bekkouche et al.,2022**) montre que les trois extraits polysaccharidiques à 10µg/µl possèdent un temps de céphaline activée proche à celui du contrôle normal qui est de 32s, pour les polysaccharides hydrosolubles et alcalisolubles de 0.5 M ce temps est de 34s, alors que l'extrait de polysaccharides alcalisolubles 4M montre un temps de céphaline activée de 33s. Les résultats de temps de céphaline activée d'extraits sont très similaires que la norme, donc il n'apas d'activité anticoagulante.

Les résultats aux précédents rapports, (**Ghania,2015**) sur les polysaccharides de noyau de datte cultivars Ghars montre que les valeurs de DPPH sont 21%, 34%et 40% pour les extraits PNDH ,PNDA4 et PNDA0,5 respectivement.et les valeurs de FRAP sont 11,4% pour l'extrait PNDA4, 41,8% pour l'extrait PNDH et 75,6% pour PNDA0,5. En général, nous notons que les valeurs de notre étude étaient peut élevées même si elles étaient aux mêmes concentrations, et cela est dû au fait qu'elle contient un pourcentage important de protéine allant jusqu'à 86.3% % du poids total. C'est une valeur bien supérieure à celle dans le noyau de datte Tekermest, avec des valeurs ne dépassant pas 2% du poids total. Cette hypothèse a été renforcée par (**Chevalier et al.,2001**) qui ont rapporté que des protéines glycosylées par du ribose et de l'Ara avaient des propriétés antioxydants significatives. Selon(**Ghania ;,2015**)les extraits polysaccharidiques de thé vert à une forte activité à cause de présence d'une quantité importante de protéines pour fixer les radicaux des DPPH. Selon l'étude statistique, l'activité anti-inflammatoire aussi présente une corrélation positive avec les oses neutres, les oses acides et aussi une corrélation très hautement significative avec les protéines

#### **➤ L'activité polysaccharides antibactérienne**

La figures (44) Présente les résultats de test antibactérien de l'extrait polysaccharidique de la variété Tekermest et test antibiotique sur la croissance bactérienne.



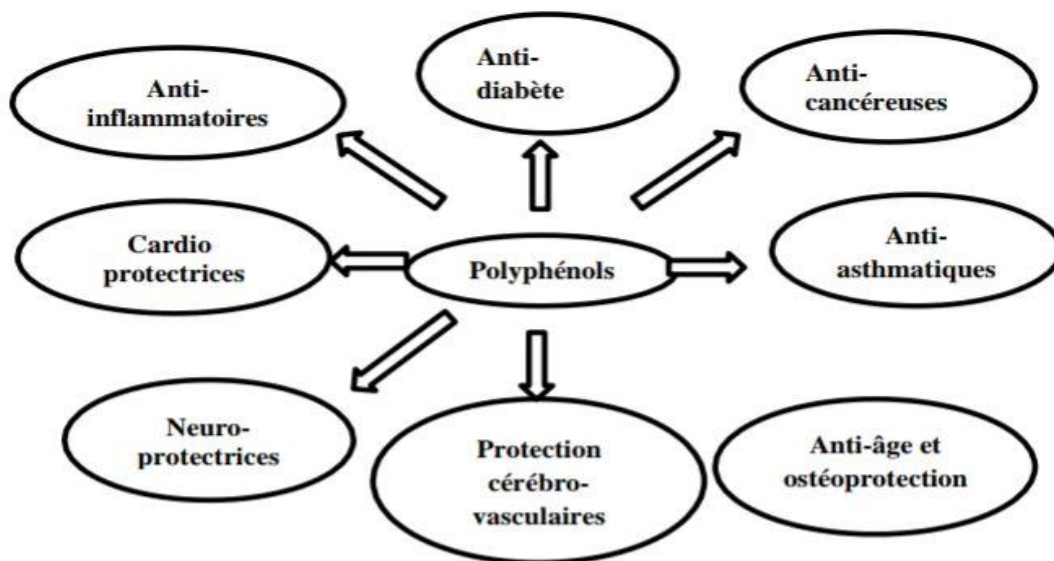
**Figure 44** :effet de l'extrait PNDH sur quelque souche bactérienne.

Ce résultat explique l'extrait polysaccharidique possède une activité anti-inflammatoire mais cet effet est présenté dans la fraction polysaccharide hydrosolubles PNDA 0.5 et PNDA 4 très élevé par rapport à l'autre fraction PNDH.

Ces résultats est similaire avec Mesh-degla (**Belabel et al., 2021**) et Deglet nour (**Berretima et al., 2021**).

#### IV-5- Polyphénols

Les polyphénols jouent un rôle important dans l'organisme humain : ils ont des effets anti-inflammatoires, antioxydants, antibactérien, antifongique hypotenseurs et immun modulateurs. L'analyse qualitative des composés phénoliques de la datte a révélé la présence des acides cinnamiques, des flavones, des flavanones et des flavonols (**Amrani, 2019**).



**Figure 45:** Rôles des polyphénols dans la santé humaine

#### **V-5-1-Les effets polyphénols thérapeutiques des noyaux des dattes**

Il existe une association inverse significative entre la consommation des denrées d'origine végétale et l'incidence des cancers et des pathologies chroniques. Ces vertus sont attribuées, entre autres, à des nutriments d'origine du règne végétal ou phytonutriments (Derbel et Ghedira., 2005).

Depuis l'antiquité, le noyau de datte a été utilisé dans les régions sahariennes depuis des siècles en médecine traditionnelle, dans de nombreuses oasis réparties dans les régions sahariennes, où le palmier dattier fut cultivé abondamment (Hmidani *et al.*, 2020).

Outre la valeur énergétique élevée des dattes et leur richesse en composés fonctionnels nutritionnels, profil minéral et vitaminique important, ce noyau de datte est doté de nombreux effets bénéfiques sur la santé résultant de la mixture de métabolites secondaires qu'il renferme (Al Farsi *et al.*, 2007).

Les recherches effectuées sur le palmier dattier ont fait l'objet de certaines publications sur le plan pharmacologique (Khan *et al.*, 2016; Hmidani *et al.*, 2020; Masmoudi *et al.*, 2016; Albakhit *et al.*, 2016;) et nutritionnel (Hamada *et al.*, 2002; Aldhaheiri *et al.*, 2004; Besbes *et al.*, 2004; Al Farsi *et al.*, 2007; El-Rahman et Al-Mulhem., 2017; Bijami *et al.*, 2020)

#### **A-Effet polyphénols antioxydant**

Les antioxydants présents dans les différentes plantes sont connus pour leurs effets au ralentissement des processus du stress oxydatif. L'effet bénéfique de ces composés sur la santé humaine contre certaines maladies dégénératives telles que le cancer et les maladies cardiovasculaires (**Kromhout., 2001**).

Grâce à la consommation d'aliments riches en polyphénols, ces derniers permettent de réduire le risque de survenue de nombreuses pathologies. Ils ont été décrits comme étant des antioxydants (**Baydar et Baydar.,2013**).

### **B-Effet polyphénols antifongique**

L'augmentation de la résistance fongique vis-à-vis des médicaments classiques et le fait que la plupart des antifongiques n'ont que l'activité fongistatique, ce qui justifie la recherche de nouvelles stratégies efficaces de lutte contre les infections fongiques (**Aouadhi et al.,2013**).

(**Bokhari et Perveen.,2012**) ont montré que l'activité antifongique varie selon les cultivars des noyaux et le solvant d'extraction, mais aussi selon les fongiques testé.

### **C- Effet polyphénols antibactérien**

L'utilisation abusive et continue des antibiotiques crée une pression sur la destruction de la flore intestinale normale et l'apparition des germes pathogènes résistants aux antibiotiques. La résistance aux antibiotiques est devenue de plus en plus un problème mondial et urgent (**Archibald et al., 1997; Rocha et al.,2011**).

Selon(**Masmoudi et al .,2016**) ont démontré que les extraits méthanoliques de quatre variétés des noyaux (Deglet-Nour, Kentichi et Ruchdi) possèdent un effet antibactérien contre *Salmonella typhimurium*, *Klebsella pneumoni*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis* et *Micrococcus luteus*.

L'efficacité inhibitrice des polyphénols sur la croissance bactérienne est souligné dans plusieurs études récentes démontrant que ces molécules sont douées d'un pouvoir antibactérien très intéressant sur les différentes souches bactériennes. Les études exploitées par(**Daglia.,2012**) ont mené à conclure que cet effet est dû principalement à l'altération des fractions lipidiques à la membrane plasmatique des microorganismes, puis une perturbation de la perméabilité membranaire et la perte de ses organites intracellulaires.

### **D-Effet polyphénols antidiabétique**

Des tests  $\alpha$ -glucosidase et  $\alpha$ -amylase *in vitro* ont montré que les extraits acétoniques, aqueux, éthanoliques et méthanoliques de noyaux de cinq variétés de datte (Fardh, Khalas,

Khinazi, Khasab et Naghal) possèdent un effet modéré à bon contre le diabète allant de 5,91 à 51,71% et 1,44 à 51,45 % respectivement à concentration de 5 mg/ml (**Khan et al., 2016**).

En revanche, Masmoudi-Allouche et al. (2016) a trouvé que le CI50 des extraits acétate d'éthyle et méthanolique d'un cultivar de datte tunisienne allant 0.072 à 135.4 µg/ml au test d'inhibition de l'alpha-amylase et les résultats allant 1.21 à 186.7 µg/ml au test d'inhibition de la lipase pancréatique.

### **E-L'effet polyphénol santicorrosif des noyaux des dattes**

Très récemment, de nombreux articles ont porté sur l'utilisation potentielle des extraits de quelques parties du palmier dattier, y compris les feuilles, les fruits et ces noyaux comme inhibiteurs contre la corrosion. Ces diverses substances naturelles ont été testées comme les inhibiteurs de corrosion en milieu acide.

**Umoren et al., (2018)** ont utilisé des extraits aqueux et éthanolique des noyaux comme inhibiteurs de corrosion de l'acier au carbone (X60) dans des solutions d'acide chlorhydrique (2M). Les auteurs(**Umoren et al., 2018**) ont conclu que l'efficacité de l'inhibition varie d'un extrait à l'autre et augmente avec l'augmentation de la concentration d'extrait jusqu'à 77.49% à 2000 ppm dans le cas d'extrait aqueux et 59.95% en présence de 2000 ppm d'extrait éthanolique à température 298 K. L'efficacité de l'inhibition est diminuée avec l'augmentation de la température.

## **V-6-Production du charbon actif**

Les déchets agricoles ligno-cellulosiques (substances organiques et inorganiques) contenant des valeurs élevées en carbone. Ils sont considérés comme une bonne source de production du charbon actif; montrent que la carbonisation des noyaux de dattes peuvent conduire à l'obtention de charbon actif qui pourrait avoir des applications diverses : purification des gaz, élimination des phénols, traitement des eaux polluées et dans la pharmacologie.

Ainsi que le charbon actif Voire Figure 38. produit par les noyaux de dattes a une capacité d'adsorption élevée qui permet d'éliminer le Chrome (Cr) toxique de différentes solutions due à sa caractéristique physico-chimique. La valorisation des noyaux de dattes du Sud algérien en charbon actif a donné des résultats comparables à ceux fabriqués industriellement donc il peut être utilisé dans le traitement des eaux usées. (**Bara ,2020**).



**Figure 46:** Charbon actif synthétisé à partir des noyaux de dattes

#### **IV-7-Effet de trois sous produits à base de dattes sur quelques germes de la flore intestinale**

Selon (Benharzallah *et al*,2014); uneétude vise à évaluer l'effet de trois produits dérivés des dattes :

La datte entière, Le sirop de dattes (appelé « Robb »),• Le mélange datte-lait, sur certaines bactéries intestinales isolées de selles humaines et d'intestins de poulets: *Serratia odorifera*, *Escherichia coli* *Salmonella sp*, *Aeromonas sp*, *Kluyvera spp*, *Vibrio vulnificus*, *etc*. La datte entière et le sirop de dattes n'ont montré aucun effet inhibiteur sur la croissance bactérienne. Au contraire, une stimulation de la croissance a été observée, probablement en raison de la forte teneur en sucres (notamment le glucose), qui favorise le développement des bactéries.

Le mélange datte-lait, quant à lui, a présenté un effet inhibiteur sur certaines souches bactériennes. Cet effet serait attribué au lait, notamment à la présence de galactose et d'autres composants antimicrobiens. Les extraits aqueux de dattes n'ont pas démontré d'activité antibactérienne significative. Les résultats suggèrent que l'efficacité antimicrobienne dépend du type d'extrait utilisé (par exemple, les extraits alcooliques ou riches en polyphénols pourraient être plus actifs).

# *Conclusion*

---

Au terme de ce mémoire consacré à l'étude des recherches antérieures sur les extraits de dattes, il apparaît clairement que le palmier dattier et ses sous-produits représentent une ressource naturelle prometteuse, dotée d'une valeur nutritionnelle, économique et environnementale considérable.

Dans le premier chapitre, nous avons présenté les concepts généraux relatifs aux dattes, en mettant en évidence leurs caractéristiques nutritionnelles et chimiques, qui en font une matière première polyvalente.

Le deuxième chapitre a été dédié aux différentes méthodes d'extraction des composés des dattes, qu'ils proviennent de la pulpe ou du noyau, ainsi qu'aux principales utilisations de ces extraits dans les domaines alimentaire, pharmaceutique et industriel. Les études consultées ont démontré leur efficacité comme antioxydants naturels et alternatives aux additifs synthétiques.

Dans le troisième chapitre, l'usage des extraits de dattes dans l'alimentation animale a suscité un intérêt croissant. Plusieurs recherches ont mis en avant leur capacité à améliorer les performances des animaux, renforcer leur immunité et réduire les coûts liés à l'alimentation, ce qui s'inscrit dans une logique de durabilité et de valorisation des ressources locales. Le quatrième chapitre a porté sur les effets des extraits de dattes et des noyaux de dattes, soulignant leur potentiel dans les domaines médical, sanitaire et agricole. De nombreuses études ont confirmé leurs propriétés anti-inflammatoires, antibactériennes, et leurs effets bénéfiques sur la santé en général.

En conclusion, les extraits de dattes constituent un champ de recherche riche et porteur, nécessitant davantage d'investigations scientifiques et d'applications pratiques, notamment dans un contexte de développement durable et de valorisation des produits naturels.

#### **En recommandations et perspectives de recherche :**

- Encourager la recherche appliquée locale : Il est essentiel de mener des études expérimentales à l'échelle des laboratoires et des exploitations agricoles pour exploiter efficacement les extraits de dattes et leurs dérivés.
- Valorisation des sous-produits du palmier dattier : Investir dans la transformation des noyaux et des résidus de dattes en produits à haute valeur ajoutée, comme les compléments alimentaires, les aliments pour animaux ou les produits cosmétiques.
- Développement de techniques d'extraction écologiques : Optimiser les méthodes d'extraction afin qu'elles soient plus efficaces, moins coûteuses et respectueuses de l'environnement.

- Soutenir les politiques de durabilité agroalimentaire : Intégrer les produits issus des dattes dans les stratégies nationales de sécurité alimentaire et de développement agricole durable.
- Réaliser des études comparatives : Comparer les extraits de dattes à d'autres additifs ou extraits industriels pour évaluer leur efficacité relative.
- Renforcer la collaboration entre chercheurs et industriels : Promouvoir les partenariats entre les universités, les centres de recherche et les acteurs industriels pour faciliter le transfert de technologie et l'innovation.

# *Références bibliographiques*

1. ABBANE Assia et OUAHAB Amani (2023). **EXTRACTION ET CARACTERESTIQUE DE L’HUILE DE NOYAUX DE DATTE PUIS UTILISATION DANS LA FABRICATION D’UN SAVON**. Mémoire de Master, Université Echahid Echikh Larbi Tebessi – Tebessa.
2. Abdelmoumin ELLILE et Zinelaabidine DERRAR (2021). **Dattes et dérivés : diagrammes de fabrications, apports nutritionnels et effet santé**.
3. **Abd-Alla M.H. et Ei-Enany A.E.** (2012). Production of acetonebutanol-ethanol from spoilage date palm (*Phoenix dactylifera* L.) fruits by mixed culture of *Clostridium acetobutylicum* and *Bacillus subtilis*. *Biomass Bioenergy* ; 42 : 172-178.
4. Abdelmoumin, E., & Derrar, Z. (2021). *Dattes et dérivés : diagrammes de fabrications, apports nutritionnels et effet santé* [Mémoire de Master, Université Mohamed Khider de Biskra].
5. **Abou-Zeid, A. Z. A., Baeshin, N. A., & Baghlaif, A. O.** (1991). The formation of oxytetracycline in a date-coat medium. *BioresourceTechnology* ; 37(2) : 179-184.
6. **Acourene, S., Tama, M., (1997).**Caractérisation physico-chimique.des principaux cultivars de dattes de la région des Zians. Université de Biskra. P60
7. **Acourene S. (2013).** Valorisation biotechnologique des dattes de faible valeur marchande par la production de la levure boulangère, éthanol, acide citrique et  $\alpha$ -amylase. Thèse de Doctorat en Sciences Agronomique : Institut National Supérieure d'Agronomie El Harrach, Alger (Algérie). 171 p.
8. **Al-Farsi, M., Alasalvar, C., Al-Abid, M., Al-Shoaily, K., Al-Amry, M., et Al-Rawahy, F., (2007).** Compositional and functional characteristics of dates, syrups, and their by-products. *Journal of Food Chemistry*,104(3), 943–947.
9. **Allag A. et Saoudi I., (2020).** La Bio production d’acide citrique par valorisation biotechnologique des sous-produits de dattes. Mémoire de Master en science biologique : Université Larbi Ben Mhidi, Oum-El-Bouaghi (Algérie). 54 p.
10. AKSA Abderrahmane ,2019 .Valeur nutritive des sous-produits du palmier dattier. Cas des folioles et des noyaux de trois variétés de datte .Mémoire de Mastère enPhoéniculture et technique de valorisation des dattes. Université Mohamed Khider de Biskra.
11. **Al-Farsi M., Alasalvar C., Al-Abid C.M., Al-Shoaily K., Mansorah Al-Amry., Al Rawahy F., 2007.** Compositional and functional characteristics of dates, syrups, and there byproducts. *Food Chemistry*, vol. 104, pp.943–947
12. Al-Farsi, M., et al. (2005). Compositional and functional characteristics of dates, syrups, and their by-products. *Food Chemistry*, 93, 365–371.

13. Al-Homidan, A. H. (2003). Date waste (whole dates and date pits) as ingredients in broiler diets. *Egyptian Poultry Science Journal*, 23, 15–35.
14. Allaith, A. A. (2008). Antioxidant activity of Bahraini date palm (*Phoenix dactylifera* L.) fruit of various cultivars. *International Journal of Food Science & Technology*, 43, 1033–1040.
15. **AMORSI G., 1975.** Le palmier dattier en Algérie, Ed, Tlemcen, 131p.
- 16.
17. Al-Qarawi, A. A., Yousef, M. I., et al. (2005). Effects of date seed extracts on glycemic control in diabetic rats.
18. Al-Saffar, A.E.; Attia, Y.A.; Mahmoud, M.B.; Zewell, H.S.; Bovera, F. Productive and reproductive Performance and egg quality of laying hens fed diets containing different levels of date pits with enzyme supplementations. *Trop. Anim. Health Prod*, 2012, 45, 327–334.
19. **Akidi H K H., 1978.** Technique biotechnologique et les dattes. Bagda
20. AMELLAL NEE CHIBANE Hayet (2008). **Aptitude Technologiques de Quelques Variétés Communes de Dattes : Formulation d'un Yaourt Naturellement Sucré et Aromatisé.** Thèse Doctorat, Université M'hamed BOUGARA de Boumerdes.
21. AMIRAT Aicha & BENSACI Imane (2017). **Classification de quelques cultivars de dattes molles algériennes selon leurs index glycémiques.** Mémoire de Mastère, Université Kasdi Merbah – Ouargla.
22. **AMORSI G., 1975.** Le palmier dattier en Algérie, Ed, Tlemcen P 131
23. Anbarshahi, R. The Amazing Health Benefit of Date Seed Powder. Available online: <https://date-seed.com/the-amazing-healthbenefit-of-date-seed-powder/> (accessed on 11 July 2022).
24. **Announ N., Et Bilek H. (2013).** Caractérisation et incorporation dans une margarine des extraits de noyaux de datte d'une variété sèche. Mémoire de Master en Biotechnologie, Agro-Ressources Aliments et Nutrition, Option : Corps Gras Université Abderrahmane Mira. Bejaia
25. **Arzi A., Azarbani S., Aghel N., Nazari Z., Et Rezaei M. (2014).** The preventive effect of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) seed and fruit Hydroalcoholic extract on carrageenan-induced inflammation in Male rat's hind paw. *Jundishapur Sci Med* .13(5) :P.495–502

- 
26. ATLILI Khadra & BOUTHELDJA Thoraia (2018). **La biodiversité de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) dans la région d'Ouargla (Cas du Chott)**. Mémoire de Mastère, Université Kasdi Merbah – Ouargla.
  27. Bahi Dhouha, Becer Saadia, & Belhachani Mebarka (2022). **Étude comparative entre les différentes méthodes de conservation des dattes**. Mémoire de Mastère, Université Echahid Hamma Lakhdar – El-Oued.
  28. **Bakkaye S., 2006**. Lexique phoenicicole en arabe et en mozabite. CWANA, HCA et RAB98/G31. P14-16, 24-25,31
  29. Baliga, M. S., et al. (2011). Review of *Phoenix dactylifera* and its therapeutic potential.
  30. BALIGA, M. S., et al. (2011). **Review of *Phoenix dactylifera* and its therapeutic potential**.
  31. Baliga, M. S., et al. (2011). The chemistry and medicinal uses of the date (*Phoenix dactylifera* L.): A review. *Food Research International*, 44, 1812–1822.
  32. Bara, Fatma (2020). **Caractérisation physicochimique et évaluation de l'activité antioxydante et antimicrobienne de l'extrait aqueux des noyaux de dattes de la variété « Degla-Baïda »**. Mémoire de Master, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou.
  33. **BELHABIB. S., 1995**. Contribution à l'étude de quelques paramètres biologiques (croissance végétative et fructification) chez deux cultivars (Deglet-Nour et Ghars) du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) dans la région de Oued Righ. Mémoire, Ing, Agro. Batna.P 54
  34. BELAROSSI Mohamed EL Hafed (2019). **Étude de la production du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) variété Deglet Nour : cas des régions d'Oued Mya et Oued Righ**. Thèse de Doctorat, Université Kasdi Merbah – Ouargla.
  35. Belguedj, M. (2002). **Les ressources génétiques de palmiers dattiers, caractéristique des cultivars de dattiers dans les paliers du Sud-est Algérien**. Dossier N°1, INRA Algérie.
  36. **BELGUEDJ M., 2007**. Evaluation du sous-secteur des dattes en Algérie., INRAA El-Harrach.
  37. **Benali, M.** Etude de la fraction lipidique et phénolique des noyaux de quelques cultivars de Palmier Dattier locales, thèse de doctorat, Université kasdi merbah Ouargla.2018.
  38. **Benchabane A., 1993**. *Le palmier dattier dans l'agriculture d'oasis des pays*

- méditerranéens* .Rapport de synthèse de l’atelier "*Technologie et qualité de la datte*". In :Ferry M. ;Greiner D..Zaragoza : CIHEAM, (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n .2 8, 214 p.
39. **Benchelah, A. C., Maka, M.** (2008). Les dattes : intérêt en nutrition. *Phytothérapie* Springer ; 6(2) : 117-121
40. **BEN CHENNOUF A., 1971.** le palmier dattier. Station expérimentale d’Ain Ben Naoui. Biskra,P 22
41. Benharzallah, H., & Bouhoureira, S. (2014). *Effet de trois produits à base de dattes sur quelques germes de la flore intestinale* [Diplôme d’Ingénieur d’État, Université Kasdi Merbah, Ouargla].
42. BENNAHIA Zohra & KABDI Zahrat El Aoula (2023). **Commercialisation des sous-produits de dattes dans la région de Ouargla.** Mémoire de Master, Université Kasdi Merbah – Ouargla.
43. BENSANIA Wafa (2024). **Effet des extraits naturels sur l’inhibition du brunissement enzymatique des dattes.** Doctorat en Sciences, Université Kasdi Merbah – Ouargla.
44. BERRAGHDA Asma & GOUGUI Safa (2016). **Analyses qualitatives et quantitatives des extraits bruts de dattes.** Mémoire de Master, Université Kasdi Merbah – Ouargla.
45. BERRAGHDA Asma et GOUGUI Safa,2016 Analyses qualitatives et quantitatives des extraits bruts de dattes
46. Berraghda, A., & Gougui, S. (2016). *Analyses qualitatives et quantitatives des extraits bruts de dattes* [Mémoire de Master, Université Kasdi Merbah, Ouargla].
47. **Besbes, S., Cheikh-Rouhou, S., Blecker, C., HENTATI, B., &Deroanne, C.** (2006). Voies de valorisation des pulpes de dattes. *MHA (Sousse)* ; 18(52) : 3-7.
48. Biglari, F., AlKarkhi, A. F. M., & Easa, A. M. (2009). Cluster analysis of antioxidant compounds in dates (*Phoenix dactylifera*): Effect of long-term cold storage. *Food Chemistry*, 112, 998–1001.
49. **Boulal, A. 2017.** Contribution à l’étude de la microflore des dattes conservées par des méthodes traditionnelles (Btana), et valorisation des dattes de faible valeur marchande. Thèse de doctorat en Microbiologie Fondamentale et Appliquée. Université d’Oran 1 Ahmed Ben Bella, Oran, p 12.
50. **BOUKHIAR. (2009).** Analyse du processus traditionnel d’obtention du vinaigre de dattes tel qu’appliqué au sud algérien : essai d’optimisation. Thèse de magistère. LRTA. Université Boumerdes. p 65.

- 
51. BOUKRID, H., & OUARAB, K. (2011). **Analyses microbiologiques et physicochimiques de deux variétés de dattes "Mech Degla" et "Degla Beida". Essai de fabrication de vinaigre.** Mémoire de fin d'étude, Université Saad Dahlab – Blida.
52. **BOUGUEDOURA N., 1991.** Connaissance de la morphogenèse du palmier dattier. Etude in situ et in vitro du développement morphogénétique des appareils végétatifs et reproducteurs. Thèse de Doctorat. U.S.T.H.B. Alger, 201 p.
53. BOUNOUA Yamina (2023). **Activité antimicrobienne des extraits de deux variétés de noyaux de dattes "Ghars" et "Timjouhart" de la région de Ghardaïa.** Mémoire de Master, Université de Ghardaïa.
54. BOUROUBA Leila (2022). **Processus de fabrication du vinaigre à base des dattes.** Mémoire de Master, Université de Biskra.
55. **Boussena Z. Et Khali M. (2016).** Extraction et composition chimique d'huile de noyaux de dattes algérienne. *Nutrition et Santé*, Vol.05 N°02: 100-106
56. BOUZID Abir & MEDDOUR Fatiha (2023). **Caractérisation morphologique, physicochimique et biochimique des dattes de quelques variétés de palmier dattier cultivées dans le sud des Aurès.** Mémoire de Master, Université Kasdi Merbah – Ouargla.
57. BOUZID Aicha ,2016. Classification de quelques cultivars de dattes molles algériennes selon leurs index glycémiques .Mémoire de Mastère en Biochimie appliquée, . UNIVERSITE KASDI MERBAH – OUARGLA .
58. Bouzid, A., & Meddour, F. (2023). *Caractérisation morphologique, physicochimique et biochimique des dattes de quelques variétés du sud des Aurès* [Mémoire de Master, Université Kasdi Merbah, Ouargla].
59. **Bradford M M., 1976.-** A Rapid and Sensitive Method for the Quantitation of Microgram Quantities of Protein Utilizing the Principle of Protein-Dye Binding. *Analytical biochemistry*, vol. 72: 248-254.
60. **C.R.S.T.R.A., 2014.** Quelques variétés de dattes algériennes ; atout économique ; social et nutritionnel
61. **CELIK H., KUCUKOGLU K., NADAROGLU H. et SENOL M. (2014).** Evaluation of Antioxidant, Antiradicalic and Antimicrobial Activities of Kernel Date (*Fructus dactylus*). *Journal Of Pure And Applied Microbiology*. Vol. 8(2), p. 993-1002
62. **BEN CHENNOUF A., 1971.** le palmier dattier. Station expérimentale d'Ain Ben Naoui. Biskra, 22 p.
- 63.

64. Chehma et HF. Longo Valorisation des Sous-Produits du Palmier Dattier en Vue de leur Utilisation en Alimentation du Bétail, *Rev. Energ. Ren. : Production et Valorisation – Biomasse*, (2001) 59-64 .
65. Chehma, A., & Longo, H.F. (2001). **Valorisation des Sous-Produits du Palmier Dattier en Vue de leur Utilisation en Alimentation du Bétail**. *Rev. Energ. Ren. : Production et Valorisation – Biomasse*, 59–64.
66. **Cheftel, J.C., et Cheftel, H. 1976**. Introduction à la biochimie et à la technologie des aliments. Ed. TEC et DOC, Lavoisier, Paris, p 381
67. **CHELLI A., 1996**. Etude bio-écologique de la cochenille blanche du palmier dattier *Parlatoria blanchardi* Targ (*Hom. Diaspididae*). A Biskra et ses ennemis naturels. Mémoire. Ing. INA. El-Harrach, 101 p.
- 68.
- 69.
70. **Davati, N., Hamidi, E.Z., Shoja A.S. (2007)**. A study on producing possibility of amino acids from date palm wastes by two mutant *Corynebacterium glutamicum* CECT690 & CECT77. *Iranian Journal of Food Science and Technology*; 4: 55–64
71. Devendra, C.; Leng, R.A. Feed resources for animals in Asia: Issues, strategies for use, intensification and integration for increased productivity. *Asian-Australas. J. Anim. Sci.* 2011, 24, 303–321.
72. **Djerbi M., 1994**. Précis de phoeniciculteurs. FAO,P 192
73. **Djidel A., (2007)**. Production d'acide lactique par *Lactobacillus casei* subsp. *rhamnosus* sur jus de datte : Cinétique et optimisation en cultures discontinues, semi-continues et continues. Thèse de Doctorat en Biotechnologies et Industries Alimentaires : Institut National Polytechnique de Lorraine. 247 p.
74. **Dr. Lewondoski, C. (2022)**. Dattes et santé : bienfait, méfait, combien par jour ? Santé, Journal des femmes. <http://santé.journaldesfemmes.fr>
75. **El-Akidi Hassen, H. (1982)**. Les sucres de dates, les fermentations et les domaines d'application dans le monde arabe. Séminaire sur les sucres de dattes, Bagdad (Irak), 4 (9), 100-111.
76. Ellile, A., & Derrar, Z. (2021). **Dattes et dérivés : diagrammes de fabrications, apports nutritionnels et effet santé**. Mémoire de Master, Université Mohamed Khider de Biskra.
77. **ELHADRAMI, I. et ELHADRAMI, A., 2009**. Breeding date palm. Univ. Marrakech. 191 -195 pp
78. **Elsanhoty, R. M., Al-Turki, I. A., & Ramadan, M. F. (2012)**. Screening of medium components by Plackett–Burman design for carotenoid production using date (*Phoenix dactylifera*) wastes. *IndustrialCrops and Products*, 36(1), 313-320.

79. **Espiard E., 2002.** Introduction à la transformation industrielle des fruits. Ed. Tech et Doc- Lavoisier, France, P 360
80. **Estanove P., 1987.** Technologie de la datte. In : Le palmier dattier. Séminaire Association du Grand Ismailia, Dar Al Thakafaéds. , Meknès, Maroc, 104-113 in Harrak, H et Boujnah, M., *Valorisation technologiques des dattes au Maroc.* INRA. 49p.
81. **FAO.( 2007).**Organisation Des Nations Unies Pour L'alimentation et L'agriculture  
File://Brewdusud.nuxit.Net/ xoops
82. **-FAO, 2010.** FAOSTAT. Food and Agriculture Organization.
83. **FAO, 2018.** FAOSTAT. Food and Agriculture Organization
84. **FAO, 2020.** FAOSTAT. Food and Agriculture Organization
85. **FAO, 2022.** FAOST AT. Food and Agriculture Organization
86. **Ghali, Z. 2004.** Effet du monde de décongélation sur la qualité microbiologique d'une viande rouge congelée, p 28.
87. **-Ghezzoul,F.,2022.**Caractérisation morphologique biométrique physicochimique de quelques variétés communes des dattes a faible valeur marchande de la région(Ouargla et Touggourt ),mémoire master, département science agronomique ,université Kasdi Merbah Ouargla.
88. **Gourchala F., 2015.** Caractérisation physicochimique, phytochimique et biochimique de cinq variétés de dattes d'Algérie, Phoenix dactylifera L. (Degletnoor, Ghars, H'mira, Tamesrit et Tinissine). Effets de leur ingestion sur certains paramètres biologiques (Glycémie, profil lipidique, index glycémique et pression artérielle) Thèse Doctorat .université badji Mokhtar– Annaba P 21. 43.
89. **Gowen, A.A., Abu-Ghannam, N., Frias, J., & Oliveira, J. 2008.** Modeling dehydration and rehydration of cooked soybeans subjected to combined microwave-hot-air drying. *Innovative Food Science & Emerging Technologies.* P129-137.
90. Gu L, Kelm MA, Hammerstone JF, Beecher G, Holden J, Haytowitz D, Prior RL. Criblage d'aliments contenant des proanthocyanidines et caractérisation structurale par LCMS/MS et dégradation thiolytique. *J Agric Food Chem.* 2003;51:7513–7521. doi: 10.1021/jf034815d.
91. **Guerradi M., Outlioua K. et Hamdouni N., 2004.** Rôle de la femme dans la gestion de la diversité génétique du palmier dattier dans les oasis du Maghreb. *Revue des régions arides, Numéro spécial:* 869-873

- 
92. GUERN Chourouk , AMEUR Youssra,2022). Production de bioéthanol à partir des déchets de dattes Mémoire de Master , Mycologie et Biotechnologie Fongique, Université frères Mentouri Constantine .
93. GUETTAF Fatim el Zohra & HABIB Maroua (2023). **Étude des caractéristiques physico-chimiques d'huile de noyaux des dattes des deux variétés (Dagla Bida, Tafazouine)**. Mémoire de Master, Université de Ghardaïa.
94. Guilal Yousra, 2022. Transformation et valorisation des sous produits des dattes et effets sur la santé. Thèse de master. Transformation et valorisation des sous produits des dattes et effets sur la santé. Université ABOUBEKR BELKAID – TLEMCEM
95. Habib, H. M., & Ibrahim, W. H. (2009). Nutritional quality evaluation of eighteen date pit varieties. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 60, 99–111.
96. **Hadden, N.** (2018). Dattes : 20 bienfaits, 3 méfaits et 5 propriétés médicinales. Alwosta. <http://www.alwosta.tn>
97. HACHEMI Hadjer & ZOUHANI Lynda (2015). **Détermination des apports en substances bioactives et évaluation de l'activité antioxydante du miel de dattes**. Mémoire de Master, Université A. MIRA – Bejaia.
98. Hammod, A. J., Ali, N. A., Alkassar, A. M., & Jameel, Y. J. (2018). The effect of partial replacement of maize by date pits on broiler performance. *Journal of Pure and Applied Microbiology*, 12, 807–813.
99. Hussein, A. S., Alhadrami, G. A., & Khalil, Y. H. (1998). The use of dates and date pits in broiler starter and finisher diets. *Bioresource Technology*, 66(3), 219–223.
- 100.** Hussein, A. S., G.A. Alhadrami and Y.H. Khalil, 1998.The use of dates and date pits in broiler starter and **finisher dieta.Bioresource technology Vol 66(3)(219-223)**.
- 101.** **IPGRI, 2005.** Descripteur du Palmier Dattier. International Plant Genetic Resources Institute.Rome. Italie.79 p
102. **Jassim S.A.A. (2005).** Review/novel phyto-anti-HIV drugs: A cause for optimism.Biologist;52 ; pp : 268–72
103. **Jassim S.A.A., Naji M.A. (2003).** Review/novel antiviral agents: A medicinal plantperspective. J Appl Microbiol; 95, pp : 412–420
104. Jassim, S. A. A., & Naji, M. A. (2003). Review/novel antiviral agents: A medicinal plant perspective. *Journal of Applied Microbiology*, 95, 412–420.
105. **Jyothi, A.N., Sasikiran K., Nambisan B. et Balagopalan C. (2005).** Optimization of glutamic acid production from starch factory residue using *Brevibacterium divaricatum*. *Process. Biochem*; 40: 3576 – 3579

106. KADDECHE Aida & HAMMOUDI Mbarka (2022). **Activité biologique (antioxydante et antimicrobienne) des sirops de dattes**. Mémoire de Master, Université Kasdi Merbah – Ouargla.
107. **Kalogiannis S., Iakovidou G.,** Liakopoulou-Kyriakides M., Kyriakidis D.A. et Skaracis G.N. (2003). Optimization of xanthane gum production by *Xantomonas campestris* grown in molasses. *Process Biochem* ; 39 : 249-256.
108. Kamel, B. S., Diab, M. F., Illiau, M. A., & Salman, A. J. (1981). Nutritional value of whole dates and date pits in broiler rations. *Poultry Science*, 60(5), 1005–1011.
109. **Kehili H.E., Zerizer S., Beladjila K.A., Kabouche Z. (2016).** Anti-inflammatory effect of Algerian date fruit (*Phoenix dactylifera*). *Food Agric Immunol*, pp :820–829
110. Kortebi, M., & Iaiche Achour, M.E. (2013). **Contribution à la valorisation de la farine de dattes "Mech Degla" en vue de son incorporation dans un "biscuit sec"**. Mémoire de fin d'étude, Université Saad Dahlab – Blida.
111. **Laghouiter, O. K., Benaliaa, M., Djeridanea, A., Bombardab, I., & Yousfi, M., 2018.** Chemical characterization and in vitro antioxidant capacity of nine Algerian date palm cultivars (*Phoenix dactylifera* L.) seed oil. *Mediterranean Journal of Nutrition and Metabolism* ,
- 112.
113. MADANI Radia & SEDDIKI Roufaida (2019). **Comparaison des différents types d'extraction de sirop de datte**. Université Kasdi Merbah – Ouargla.
114. MADANI Radia et SEDDIKI Roufaida *Comparaison des différents types d'extraction de sirop de datte* UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA 2019p10
115. MAMADOU Lamine (2009). **Contrôle de qualité et formulation galénique (sirop) de la pulpe de fruit de Tamarindus indica Linn (Caesalpinaceae)**. Thèse de Doctorat en Pharmacie, Université de Bamako.
116. Mamadou, L. (2009). *Contrôle de qualité et formulation galénique (sirop) de la pulpe de fruit de Tamarindus indica Linn (Caesalpinaceae)* [Thèse de Doctorat en Pharmacie, Université de Bamako.
117. **Manickavasagan A., Mohamed Esa M. et Sukumar E. (2012).** Dates: production, processing, food and medicinal values: CRC Process, New York (USA).
- 118.
119. Mansouri A, Embarek G, Kokkalou E, Kefalas P. Profil phénolique et activité antioxydante du fruit mûr du palmier dattier d'Algérie (*Phoenix dactylifera*). *Food Chem*. 2005;89:411–420.

- 
120. **MATALLAH M.A.A., 2004.** Contribution à l'étude de la conservation des dates variété Deglet-Nour : Isotherme d'adsorption et de désorption. Mémoire d'Ingénieur agronome, INA. El-Harrach, 79 p.
- 121.
122. Mebiirouk née Boudechiche, L. (2010). *Valorisation des rebuts de dattes dans des rations pour ovins* [Doctorat, Université Badji Mokhtar, Annaba].
123. **Mehyar G.F., Delaimy K.S. et Ibrahim S.A. (2005).** Citric acid production by *Aspergillus niger* using date-based medium fortified with whey and additives. *Food Biotechnol*; 19: 137-144.
- 124.
125. Mengesha, M. (2012). Feed resources and chicken production in Ethiopia. *World's Poultry Science Journal*, 68, 491–502.
126. Mengesha, M. Feed Resources and Chicken Production in Ethiopia. *World's Poult. Sci. J.* 2012, 68, 491– 502.
127. MIMOUNI Yamina (2009). **Mise au point d'une technique d'extraction de sirops de dattes ; comparaison avec les sirops à haute teneur en fructose (HFCS).** Université Kasdi Merbah – Ouargla.
128. MIMOUNI Yamina et SIBOUKEUR Oumelkheir; 2011.-"Etude des propriétés nutritives et diététiques des sirops de dattes extraits par diffusion, en comparaison avec les sirops à haute teneur en fructose (isoglucoses), issus de l'industrie de l'amidon", THÈSE master, Université Kasdi Merbah Ouargla, (2011), p9, 110
129. Mokrani Quater Ennada, 2023 . Inventaire et caractérisation des principales dérivées du palmier dattier. Mémoire de Master en production végétale . Université Mohamed Khider de Biskra.
130. Mouffok, A. (2017). *Étude de la production d'acide glutamique à partir de jus de datte par *Corynebacterium glutamicum* 2262 thermo-inductible* [Doctorat en Sciences, Université Ferhat Abbas, Sétif.
131. **Moosavi-Nasab, M., et Yousefi, A.R., (2011).** Biotechnological production of cellulose by *Gluconacetobacter Xylinus* from agricultural waste. *Iraanian Journal of Biotechnology*, 9(2), 94-11.
132. Muhammad Haseeb Raza, Muhammad Tahir, Shabana Naz, Ibrahim A. Alhidary, Rifat Ullah Khan, Caterina Losacco and Vincenzo Tufarelli. Dried Date (*Phoenix dactylifera* L.) Meal Inclusion in the Diets of Broilers Affects Growth Performance, Carcass Traits, Nutrients Digestibility, Fecal Microbiota and National research council,

1994. Nutrient Requirements of poultry. 9<sup>th</sup> edition. Washington. D. C; National Academy Press. PoultSci74:((480-487).
133. **MUTLAK H.H., ALYWI F.F., et MAYSARA MS. (1987).** Some flavonoid compounds in date seeds. Date Palm; 5, pp : 257–281.
134. **MUNIER P., 1973.** Le palmier dattier. Paris: Ed. Maison-neuve .P221
135. **Nandakumar R., Yoshimune K., Wakayama M.** et Moriguchi M. (2003). Review: microbial glutaminase: biochemistry, molecular approaches and applications in the food industry. Journal Mol Catal B: Enzymatic ; 23 : 87-100
136. **Nancib N., Nancib A. et Boudrant J.** (1997). Use of waste products in the fermentative formation of baker's yeast biomass by *Saccharomyces cerevisiae*. Biores. Technol, 60, 67-71.
137. National Research Council. (1994). *Nutrient Requirements of Poultry* (9<sup>e</sup> éd.). Washington, D.C. : National Academy Press.
138. Nehdi, I., et al. (2010). Characteristics and chemical composition of date palm (*Phoenix canariensis*) seeds and seed oil. Industrial Crops and Products, 32, 360–365.
139. OUZANI Yacine et LASSOUAD Bilal;2020. Production du bioéthanol à partir des Produits alimentaires (Cas : les dattes). Mémoire de MASTER ACADEMIQUE. Université de Kasdi Merbah – Ouargla.
140. **PLATAT C., HABIB H.M., AL MAQBALI F., JABER N. et IBRAHIM W. (2014).** Identification of Date Seeds Varieties Patterns to Optimize Nutritional Benefits of Date Seeds. *Journal of Nutrition & Food Sciences*, s8
141. **PEYRON G,** 2000. Guide illustré de formation: Cultiver le Palmier Dattier. Éd. CIRAD. Montpellier. P 109
142. **Radwan H., Alanazi F.K., Taha E.I., Dardir H.A. et Moussa I.M.** (2010). Development of a new medium containing date syrup for production of bleomycin by *Streptomyces mobaraensis* ATCC 15003 using response surface methodology. Afr J Biotechnol ; 9 : 5450-5459.
143. **RETIMA L., (2015).** Caractérisation morphologique et biochimique de quelques Cultivars du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) dans la région de Foughala (Wilaya du Biskra). Mémoire de Magister. Spécialité Chimie Organique Analytique. Université El Hadj Lakhdar -Batna-
144. Retima, L. (2015). *Caractérisation morphologique et biochimique de quelques cultivars du palmier dattier (Phoenix dactylifera L.) dans la région de Foughala* [Mémoire de Magister, Université El Hadj Lakhdar, Batna].

145. **Reynes, M., et Tabuna, H. 1999.** Traitement des dattes par micro-ondes, In: OptionsMéditerranéennes N°28, Le palmier dattier dans l'agriculture d'oasis des pays méditerranéens, p 112-113.
146. **SABAH A. A., JASSIM A., NAJI M. A., 2007.** In vitro Evaluation of the Antiviral Activity of an Extract of Date Palm (*Phoenix dactylifera* L.) Pits on a *Pseudomonas* Phage; CAM, pp.1-6
147. **SABAH, A.A., JASSIM, A., & NAJI, M.A. (2007).** **In vitro Evaluation of the Antiviral Activity of an Extract of Date Palm (*Phoenix dactylifera* L.) Pits on a *Pseudomonas* Phage.** CAM, pp.1–6.
148. **Salah R.B., Jaouadi B., Bouaziz A., Chaari K., Blecker C. et Derrouane C. (2011).** Fermentation of date palm juice by curdlan gum production from *Rhizobium radiobacter* ATCC 6466TM: purification, rheological and physicochemical characterization. LWT-Food Sci Technol; 44: 1026-1034
149. **Shimizu H. et Hirasawa T. (2006).** Production of glutamate and glutamate-related amino acids: molecular mechanism analysis and metabolic engineering. Microb Monogr ; 5 : 1-38.
150. **SLIMANI Abdelkader ,HARMA Mohammed,2018.** Valorisation des différents produits secondaires des dattes Cas de la Wilaya d'ADRAR. Thèse de Master. Université Ahmed Draïa Adrar
151. **Sokollek S.J., Hertel C. et Hammes W.P. (1998).** Cultivation and preservation of vinegar bacteria. J Biotechnol; 60: 195–206.
152. **Tavakkoli, M., Hamidi-Esfahani, Z., Azizi, M.H. (2012).** Optimization of *Corynebacterium glutamicum* glutamic acid production by response surface methodology. Food and Bioprocess Technology ; 5(1) : 92–99
153. **Tabook, N., Kadim, I., Mahgoub, O., & Al-Marzooqi, W. (2006).** The effect of date fibre supplemented with an exogenous enzyme on the performance and meat quality of broiler chickens. *British Poultry Science*, 47, 73–82.
154. **Tamimie, H. S. (1958).** The effect of feeding dates and date pits to chicks. *World's Poultry Science Journal*, 14(3), 207–210.
155. **Tamimie, H.S, 1958.** The effect of feeding dates and date pits to chicks. *World Poultry science journal*, 14(3) :( 207-210).
156. **Thouri A., Chahdoura H., El Arem A., Omri Hichri A., Ben Hassin R., Et Achour L. (2017).** Effect of solvents extraction on phytochemical components and biological activities of Tunisian date seeds (var. Korkobbi and Arechti). *BMCComplementary and Alternative Medicine*, 17(1)

157. **Toutain, G.; 1979** : lutte contre le bayoud .I. reconstitution de la palmeraie bayoudée au Maroc In-Awania pp.115-145.-
158. TRIFA Imene & HEDADJI Zineb (2020). **Évaluation de l'activité antibactérienne d'une variété de datte sèche « Hachef » : Phoenix dactylifera L.** Diplôme de Master, Université des Frères Mentouri Constantine
159. **Uhl et Dransfield (1987)** - *Genera palmarum: A classification of palms based on the work of Harold E. Moore, Jr.* Allen press
160. **Yadav A.K., Bipinraj N.K., Chaudhari A.B. et Kothari R.M.** (2011). Production of L(+)-lactic acid from sweet sorghum, date palm, and golden syrup as alternative carbon sources, *Starch*; 63: 632-636.
161. **WERTHEIMER, M., 1956.** Recherche et observations sur la plantation des palmiers dattiers dans le Ziban (région de Biskra). *Fruits*. Vol 11 : Pp 481 – 487
162. ZERIBI, H. (2020). **Contribution à l'amélioration des techniques de production du vinaigre des dattes.** Mémoire de Master, Université Mohamed Khider de Biskra.
163. **Zhang H. et Nishinari K.** (2009). Characterization of the conformation and comparison of shear and extensional properties of curdlan in DMSO. *Food Hydrocolloids*; 23: 1570-1571.
164. **Zhang F, Shi J, Thakur K, Hu F, Zhang J G, et Wei Z J. (2017).** Potentiel anti-cancéreux des fractions de polysaccharides extraites de la drêche de graine de pivoine sur diverses lignées de cellules cancéreuses humaines via l'arrêt du cycle cellulaire et l'apoptose. *Front pharmacol.* Vol :3(8). P:102

## ❖ المراجع باللغة العربية

- 1- عزري، خضرة. (2013). دراسة بعض أنواع الليبيدات والفينولات في بعض أنواع التمر المحلي. مذكرة ماجستير في الكيمياء العضوية والفيزيوكيميائية للجزيئات، جامعة ورقلة. ص 19-23
- 2- بحري، أحمد عبد الجليل. Phoenix Dactylifera L. (2023). مذكرة ماستر في التنوع الحيوي وفيزيولوجيا النبات، جامعة الإخوة منتوري، قسنطينة. ص 39-40-41
- 3- حناني، مصطفى، وكارومي، محمد. (2019). دراسة وتقييم الضرر الناجم عن مرض البيوض على مستوى واحات دائرة شروين. مذكرة ماستر، قسم علوم الطبيعة والحياة، جامعة أحمد دراية. ص 13-14
- 4- شنيخر، ريم، وفدسي، سارة. 2022. زراعة النخيل (Phoenix dactylifera) وجودة التمور بين عوامل الطبيعة وبرامج الخدمة والرعاية في الجزائر. مذكرة ماستر في التنوع البيئي وفيزيولوجيا النبات، جامعة الإخوة منتوري، قسنطينة.
- 5- جعيطيسرى و لطرشزكية 2022 دراسة تطبيقية لدودة التمر *Ectomyelois* )  
( *Ceratonia Zeller* التي تصيب التمور المخزنة وطر قمكافحتها. مذكرة التخر جالحصول على شهادة الماستر جامعة الإخوة منتوري قسنطينة ص 43
- معهد بحوث 6. آفات النخيل والتمور وطر قمكافحتها في مصر. ( 2018 ) . سناء، م  
ووقاية النباتات
- 7- كعكة، و. ع. ( 2020 ) . آفات وأمراض نخيل التمر .  
الأمانة العامة لجائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي . أبو ظبي  
دولة الإمارات العربية المتحدة 338 - 183 . ص.
- 8- عبدالله، ب. الحمادة، ج. ع. الستلي، م. نوأصلان، ل. ( 2009 ) .  
تأثير العائل ودرجة الحرارة في بعض مؤشرات الفعالية الحيوية للطفيليات اليرقي *Bracon brevicornis*  
wesm. (Hym., Braconidae) في الظر و فالمختبرية . مخلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية 25 .  
( 1 : ) 345 -

365ص

- 9-علي، م. ع.، متولي، م. م. وعبدحسين، ع. (2004). انطلاقتطفلا لبيض  
Trichogramma evanescens  
فيساتين نخيلا لتمر بالواحاحاتكامل بيئي حيوي لخفض معدل الإصابة بالآفات الحشرية التي تصيب نخيلا لتمر .  
المؤتمر العربي الأول للتطبيقات المكافحة البيولوجية للآفات- 5  
7 أبريل. القاهرة. مصر
- 10-الجنابي، ج.خ. م. م. (2011).  
تقييم كفاءة بعض عناصر الإدارة المتكاملة لسيطرة على حشرة حميرة النخيل Batrachedra  
(Cosmopterygidae : Lepidoptera). رسالة ماجستير .  
كلية الزراعة. جامعة بغداد. ص9
- 11-عزيز، ف. موداخل، س. ح. (2009).  
تأثير أنواع مختلفة من الأغذية على حياتية حشرة عثة التين في المختبر .  
مخلة بنهيثم للعلوم والمصرفية والتطبيقية 8 - 1 (3) : 22 ص
- 12-سليمان دحوة. 2007. التسويق الدولي للمنتوج الزراعي كأداة لتنمية الصادرات  
الجزائرية خارج المحروقات – دراسة واقع تسويق التمور في الجزائر – دراسة ميدانية  
لواقع تسويق التمور في عينة من المؤسسات المصدرة للتمور بالجنوب الشرقي. شهادة  
الماجستير جامعة قاصدي مرباح ورقلة.
- 13-د. محمد عامر فياض أستاذ أمراض النبات كلية الزراعة /جامعة البصرة . 2022. آفات  
نخيل التمر كلية الكوت الجامعة مركز البحوث و الدراسات و النشر 139ص.
- 14-داوود حسين داوود -د. فاطمة عبد الرووف منظمة الاغذية و الزراعة 2022 المنتجات  
الثانوية لنخيل التمر سلسلة النشرات الارشادية لنخيل التمر الخرطوم  
<http://doi.org/10.4060/cb8853ar>

# *Annexes*

Annexe 01 :

قال تعالى " و زروع و نخل طلعتها هضيم" سورة الشعراء الاية 148

Annexe 02 :

قال تعالى "و النخل باسقات لها طلع نضيد" سورة ق الاية 10

Annexe 03 :

قال تعالى "و من ثمرات النخيل و الاعناب تتخذون منه سكرا و رزقا حسنا ان في ذلك لاية لقوم يعقلون" سورة النحل الاية 67

Annexe 04- L'utilisation des noyaux de dattes



Incorporation de la poudre des noyaux de dattes dans l'alimentation



L'utilisation des noyaux de dattes pour la fabrication du café décaféiné

Annexe05- Auter sous produits de dattes



Auter sous produits de dattes



---

**Annexe 06-les principales catégories de rebuts de dattes sont**

<b>MESSOUASSA:</b>	les verrues, datte attaquée par l' èctomyelois;
<b>KEHLA :</b>	datte noire ayant été oxydée;
<b>SICHE:</b>	datte non fécondée ou avortée ne possédant pas de noyau;
<b>BELHA:</b>	datte immature contenant beaucoup d'eau;
<b>SEKSAK:</b>	datte tardive immature;
<b>BOUFAROUA:</b>	datte attaquée par le boufaroua (olygonoichus afrasiaticus);
<b>HECHFA:</b>	datte sèche avariée, n'ayant pas atteint la date de maturation,manquant d'eau et d'éléments nutritifs, sa présence est due soit à la cassure de la branchette ou à la présence sur l'arbrede beaucoup de fruits supérieurs à ce qu'il peut nourrir correctement;
<b>MAAKOUFA:</b>	datte recroquevillée;
<b>MALBOUZA:</b>	datte écrasée;
<b>CAOUTCHOUTEE:</b>	datte déshydratée, dure et élastique;
<b>MENTOUCHA OU MENGOUBA:</b>	datte attaquée par les oiseaux et autres;
<b>MAKHMUDJA:</b>	datte pourrie;
<b>MAAGOURA:</b>	datte pourrie au niveau du calice;
<b>DATTE BAILLE:</b>	datte naine.

**Annexe 07 :**

Utilisation de datte dans les gateaux



Makroot



Labradj

Rafiss

Annexe 08 :

