



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة غرداية

N°d'enregistrement

Université de Ghardaïa

/...../...../...../...../.....

كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الأرض

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre

قسم البيولوجيا

Département de Biologie

## THÈSE

Pour l'obtention du diplôme de Doctorat 3<sup>ème</sup> cycle L.M.D.

Domaine: Sciences de la Nature et de la Vie

Filière: Sciences biologiques

Spécialité: Ecologie saharienne

**Biodiversité variétale du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.)**

**dans la région de Ouargla : Cas des cultivars secondaires**

Soutenue publiquement le : 11 /01/ 2022

Par

Mme BAZZINE - DEROUICHE Rima

Devant le jury proposé:

M. BOURAS Nouredine	Pr.	Univ. Ghardaïa	Président
Mme BABAANI Souad	Pr.	Univ. K.M. Ouargla	Directrice de thèse
M. KEMASSI Abdellah	Pr.	Univ. K.M. Ouargla	Co- Directeur
M. KHENE Bachir	MCA	Univ. Ghardaïa	Examineur
M. BELAROUSSI M. Elhafed	MCA	Univ. K.M. Ouargla	Examineur

Année universitaire: 2021 /2022

# بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وَنَزَّلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً مُبَارَكًا فَأَنْبَتْنَا بِهِ جَنَّاتٍ وَحَبَّ الْحَصِيدِ (9) وَالنَّخْلَ بَاسِقَاتٍ لَهَا طَلْعٌ نَضِيدٌ (10) رِزْقًا لِلْعِبَادِ وَأَحْيَيْنَا بِهِ بَلْدَةً مَيِّتًا كَذَلِكَ الْخُرُوجُ (11)

سورة ق  
الآيات 9 الى 11

**Au nom d'Allah, le Tout Miséricordieux, le Très Miséricordieux**

Et Nous avons fait descendre du ciel une eau bénie, avec laquelle Nous avons fait pousser des jardins et le grain qu'on moissonne (9), ainsi que les hauts palmiers aux régimes superposés (10), comme subsistance pour les serviteurs.

Et par elle Nous avons redonné la vie à une contrée morte. Ainsi se fera la résurrection (11).

Sourate Qaf  
Versets 9 à 11

## Remerciements

Avant tout, je remercie Dieu, le tout puissant, de m'avoir accordé la force, le courage et les moyens afin de pouvoir accomplir ce modeste travail dans de meilleures conditions.

Je remercie infiniment ma promotrice **Mme. BABAHANI S.**, pour l'honneur qu'elle m'a fait en acceptant de m'encadrer, ainsi que pour son encouragement, ses orientations et son soutien. Je la remercie également pour sa patience tout au long de l'élaboration de ce travail, elle a mis à ma disposition ses connaissances et sa riche expérience. C'est un honneur pour moi de travailler avec elle.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à **Mr KEMASSI Abdellah**, co-promoteur de ce travail. Je le remercie pour son aide précieuse, sa disponibilité, ses encouragements, ses orientations et ses conseils. C'est également un grand honneur pour moi de travailler avec lui.

J'exprime mes sincères remerciements à Mr BOURAS Noureddine, pour avoir accepté de présider ce jury.

Je remercie vivement Mr KHENE Bachir, pour avoir accepté d'examiner ce travail.

Je remercie vivement Mr BELAROUSSI M. Elhafed pour avoir accepté d'examiner ce travail.

J'adresse mes profonds remerciements A mon mari Yacine BAZZINE qui m'a encouragé et aidé pendant tout mon cycle universitaire.

Je tiens également à remercier, du fond de mon cœur, tous les agriculteurs qui m'ont aidé et orienté, surtout Mrs Boukellal B., Boukhris M et Zenkhri S, AKCHICHE A.Kader, SEGGAI Ali, les agents de la bibliothèque de l'ITAS, les techniciens et les ingénieurs des laboratoires pédagogiques de l'Université de Ouargla et du laboratoire de recherche BRS à Ouargla.

Enfin je remercie tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin.



## **Dédicace**

**A mes parents, les plus chères personnes, qui comptent le plus dans ma vie;**

**A mon mari Yacine, qui m'a aidé dans mon cycle d'étude**

**A mes enfants : Miloud Med El Hachemi et**

**Fatima El zahra Yasmine ;**

**A mes frères**

**A mes sœurs**

**A mes oncles et ma tante**

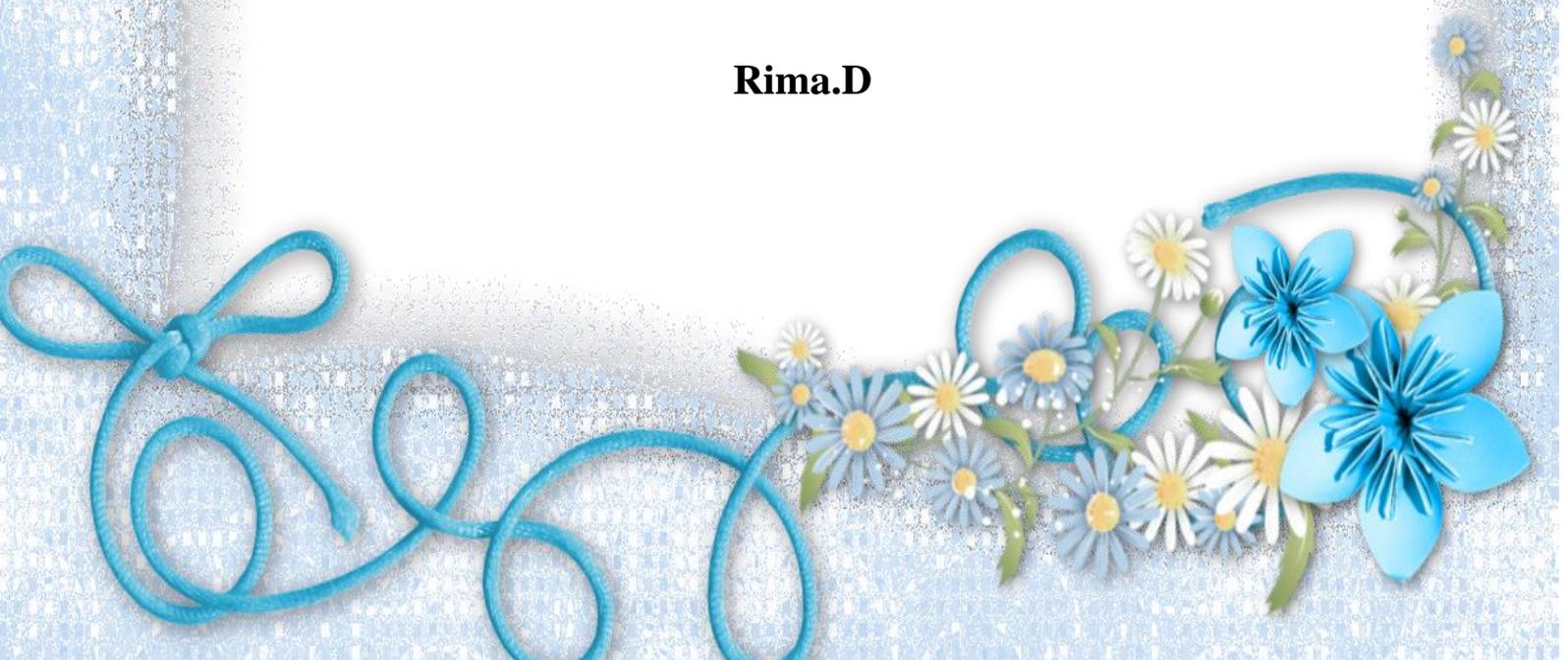
**A mes amis et mes collègues**

**A toutes les personnes qui m'ont aidé dans tout mon cycle d'étude**

**A ma grande famille DEROUICHE, la famille BAZZINE, la famille AKCHICHE et la famille YAZI.**

**A tous ceux que j'aime et ceux qui m'aiment**

**Rima.D**



## **Biodiversité variétale du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L) dans la région de Ouargla : Cas des cultivars secondaires**

### **Résumé :**

Notre étude a pour objectif l'identification, la caractérisation et la valorisation des cultivars secondaires de la région de Ouargla. Elle est basée sur des enquêtes sur terrain avec les agriculteurs, ainsi que des analyses physico-chimiques des sols et d'eaux d'irrigation des exploitations étudiées. Des mesures morpho-métriques, physico-chimiques et biochimiques sont effectuées sur les dattes échantillonnées, afin de proposer des possibilités de valorisation.

Cette étude a permis de recenser 120 cultivars, dont 74 cultivars sont identifiés ; mais seul 65 cultivars ont été échantillonnés.

Les résultats d'analyse des facteurs eau, sol et pratiques culturales montrent que ces facteurs n'ont pas une très grande influence sur la diversité.

Les résultats d'examen morphologiques révèlent l'existence des différences entre les cultivars, particulièrement de point de vue couleur et consistance. La couleur mielleuse, la forme sub-cylindrique et la consistance molle sont les plus dominantes. Les dimensions des dattes varient entre 2,64 cm à 5,54 cm de longueur et 1,53 cm à 2,93 cm de largeur. Le poids de 10 fruits oscille entre 30 g à 141,72 g.

Les analyses physico-chimiques et biochimiques des pulpes de dattes des cultivars étudiés montrent des pH peu acides, des teneurs en eau comprises entre 13,3% et 43,3% et des teneurs en sucres totaux comprises entre 58,8% et 87,18%.

La richesse des dattes de ces cultivars en eau et en sucres leur offre des possibilités de valorisation par la production des produits de forte valeur ajoutée dont la pâte de dattes, farine de dattes, alcool, vinaigre...etc.

**Mots clés:** cultivars secondaires, diversité, Ouargla, *Phoenix dactylifera* L., valorisation.

## التنوع البيولوجي لنخيل التمر (*Phoenix dactylifera* L) في منطقة ورقلة: حالة الأصناف الثانوية

### الملخص :

تهدف دراستنا إلى التعرف على الأصناف الثانوية في منطقة ورقلة وتوصيفها و تثمينها. و هي تستند إلى استبيانات ميدانية مع المزارعين، من أجل تعداد و تحديد الأصناف، بالإضافة إلى التحليلات الفيزيائية و الكيميائية للتربة ومياه الري للمزارع المدروسة. تم إجراء قياسات مورفومترية و فيزيوكيميائية وكيميائية للأصناف التي تم أخذ عينات منها، من أجل اقتراح إمكانيات تثمينها.

مكنت الدراسة من احصاء 120 صنفاً، تم تحديد 74 صنفاً منها ، ولكن تم أخذ عينات فقط من 65 صنفاً. تظهر نتائج تحليل عوامل المياه والتربة والممارسات الزراعية أن هذه العوامل ليس لها تأثير كبير على التنوع. كشفت نتائج الفحوصات المورفولوجية عن وجود اختلافات بين الأصناف، خاصة من حيث اللون و القوام. اللون العسلي ، الشكل شبه الأسطواني القوام الرطب هي السائدة. تتراوح أبعاد التمور ما بين 2.64 سم إلى 5.54 سم في الطول و 1.53 سم إلى 2.93 سم في العرض. يتراوح وزن 10 ثمرات ما بين 30 غ إلى 141.72 غ. أظهرت التحليلات الفيزيائية والكيميائية الحيوية لتمور الأصناف المدروسة أن الأس الهيدروجيني لها قليل الحموضة ومحتوى الماء يتراوح بين 13.3% و 43.3% و محتوى السكريات الكلية بين 58.8 % و 87.18 %.

إن غنى تمور هذه الأصناف بالماء والسكريات يتيح لها إمكانية التثمين من خلال إنتاج منتجات ذات قيمة مضافة عالية مثل معجون التمر ودقيق التمر والكحول والخل وما إلى ذلك.

**الكلمات المفتاحية:** الأصناف الثانوية ، التنوع ، ورقلة ، *Phoenix dactylifera* L ، التثمين.

## **Varietal biodiversity of the date palm (*Phoenix dactylifera* L.) in the Ouargla region: Case of secondary cultivars**

### **Abstract :**

Our study aims to identify, characterize and valorization secondary cultivars in the Ouargla region. It is based on field surveys with farmers, as well as physico-chemicals analyzes of the soils and irrigation water of the farms studied. Morpho-metric, physico-chemical and biochemical measurements are carried out on the sampled dates, in order to propose possibilities of valuation.

This study made it possible to identify 120 cultivars, of which 74 cultivars are identified ; but only 65 cultivars were sampled.

The results of analysis of the water, soil and cultural practices factors show that these factors do not have a great influence on the diversity.

The results of morphological examinations reveal the existence of differences between cultivars, particularly in terms of color and consistency. The honeyed color, sub-cylindrical shape and soft consistency are the most dominant. The dimensions of dates vary between 2.64 cm to 5.54 cm in length and 1.53cm to 2.93cm in width. The weight of 10 fruits varies between 30 g to 141.72 g.

The physicochemical and biochemical analyzes of the date pulps of the cultivars studied show low acid pH, water contents between 13.3% and 43.3% and total sugars contents between 58.8 % and 87, 18%.

The richness of the dates of these cultivars in water and in sugars offers them possibilities of valorization by the production of products of high added value such as date paste, date flour, alcohol, vinegar,... etc.

**Key words :** secondary cultivars, diversity, Ouargla, *Phoenix dactylifera* L., valuation.

## Liste des figures

N°	Titre	Page
<b>01</b>	Figuration schématique du Palmier Dattier (MUNIER, 1973)	<b>06</b>
<b>02</b>	Schéma d'une palme (MUNIER, 1973)	<b>07</b>
<b>03</b>	Inflorescences et fleurs du palmier dattier ( MUNIER, 1973 )	<b>08</b>
<b>04</b>	Fruit et graine du palmier dattier (DJERBI, 1994)	<b>09</b>
<b>05</b>	Évolution de la Superficie phoenicicole en Algérie (FAOSTAT, 2021)	<b>14</b>
<b>06</b>	Evolution de la production dattier en Algérie (FAOSTAT, 2021)	<b>14</b>
<b>07</b>	Situation géographique de la région de Ouargla (CDARS, 2020)	<b>21</b>
<b>08</b>	Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la région de Ouargla (2009-2018)	<b>24</b>
<b>09</b>	Etage bioclimatique de la région de Ouargla (2009-2018)	<b>25</b>
<b>10</b>	Evolution de la superficie phoenicicole dans la région d'étude (DSA de Ouargla, 2021)	<b>27</b>
<b>11</b>	Evolution du nombre des palmiers dans la région d'étude (DSA de Ouargla, 2021)	<b>28</b>
<b>12</b>	Evolution de la production phoenicicole dans la région d'étude (DSA de Ouargla, 2021)	<b>28</b>
<b>13</b>	Composition variétale du dattier dans la région de Ouargla (DSA de Ouargla, 2021)	<b>29</b>
<b>14</b>	Méthodologie du travail	<b>31</b>
<b>15</b>	Méthodologie du travail	<b>33</b>
<b>16</b>	Localisation des forages de la station d'El ksar	<b>40</b>
<b>17</b>	Localisation des forages de la station du N'goussa	<b>41</b>
<b>18</b>	Localisation des forages de la station du Chott	<b>41</b>
<b>19</b>	Répartition des cultivars selon les forages dans la station du Ksar	<b>59</b>
<b>20</b>	Répartition des cultivars selon les forages dans la station du Chott	<b>59</b>
<b>21</b>	Répartition des cultivars selon les forages dans la station du N'goussa	<b>60</b>
<b>22</b>	Comparaison des résultats avec celles de H et K, 91	<b>63</b>
<b>23</b>	Nombre des pieds des cultivars secondaires dans la région de Ouargla (DSA, 2020)	<b>70</b>
<b>24</b>	Granulométrie dans les stations d'étude	<b>72</b>
<b>25</b>	pH du sol dans les stations d'étude	<b>74</b>
<b>26</b>	CE du sol dans les stations d'étude	<b>75</b>
<b>27</b>	pH d'eau d'irrigation dans la station du Ksar	<b>76</b>
<b>28</b>	pH d'eau d'irrigation dans la station du N'goussa	<b>76</b>
<b>29</b>	pH d'eau d'irrigation dans la station du Chott	<b>77</b>

<b>30</b>	CE d'eau d'irrigation dans la station du Ksar	<b>78</b>
<b>31</b>	CE d'eau d'irrigation dans la station du N'goussa	<b>79</b>
<b>32</b>	CE d'eau d'irrigation dans la station du Chott	<b>79</b>
<b>33</b>	Formes de dattes selon les stations d'étude	<b>94</b>
<b>34</b>	Formes des noyaux des dattes selon les stations d'étude	<b>94</b>
<b>35</b>	Couleur de datte dans les stations d'étude	<b>96</b>
<b>36</b>	Couleur des noyaux des dattes dans les stations d'étude	<b>96</b>
<b>37</b>	Consistance de dattes dans les stations d'étude	<b>98</b>
<b>38</b>	Distribution des variables morphologiques sur le plan factoriel (F1 et F2)	<b>108</b>
<b>39</b>	Répartition des cultivars selon les variables morphologiques sur le plan factoriel (F1 et F2)	<b>109</b>
<b>40</b>	pH des dattes	<b>113</b>
<b>41</b>	CE des dattes	<b>113</b>
<b>42</b>	Teneur en eau des dattes	<b>116</b>
<b>43</b>	Teneur en cendres des dattes	<b>116</b>
<b>44</b>	Taux des solides solubles des dattes	<b>118</b>
<b>45</b>	Taux de sucres totaux des dattes	<b>118</b>
<b>46</b>	Taux des Sucres réducteurs des dattes	<b>121</b>
<b>47</b>	Taux des saccharoses des dattes	<b>121</b>
<b>48</b>	Contributions des variables phsico-chimiques et biochimiques sur le plan factoriel (F1 et F2)	<b>122</b>
<b>49</b>	Répartition des cultivars de dattes selon les variables phsico-chimiques et biochimiques sur le plan factoriel (F1 et F2)	<b>123</b>
<b>50</b>	Contribution des variables morphologiques, physico-chimiques et biochimiques sur le plan factoriel (F1 et F2)	<b>124</b>
<b>51</b>	Distribution des cultivars de dattes selon les paramètres morphologiques physicochimiques et biochimiques sur le plan factoriel (F1 et F2)	<b>125</b>
<b>52</b>	Corrélations des variables sur le plan factoriel 1-2	<b>127</b>
<b>53</b>	Répartition des cultivars avec le cultivar <i>Deglet Nour</i> sur le plan factoriel (F1 et F2)	<b>128</b>
<b>54</b>	Corrélations des variables sur le plan factoriel 1-2	<b>129</b>
<b>55</b>	Répartition des cultivars à dattes molles, avec le cultivar <i>Ghars</i> sur le plan factoriel (F1 et F2)	<b>130</b>
<b>56</b>	Figuration schématiques du palmier dattier (MUNIER, 1973 modifié)	<b>132</b>
<b>57</b>	Schéma d'une palme ( <b>Taaddafet (تعادفت)</b> ) (MUNIER, 1973 modifié)	<b>132</b>
<b>58</b>	Coupe d'un fruit de datte ( <b>Ayniou (أينيو)</b> )(DJERBI, 1994 modifié)	<b>133</b>

## Liste des cartes

<b>N°</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>01</b>	Répartition de la diversité dans les stations d'étude	<b>53</b>
<b>02</b>	Répartition de la diversité dans la station du Ksar	<b>55</b>
<b>03</b>	Répartition de la diversité dans la station du Chott	<b>56</b>
<b>04</b>	Répartition de la diversité dans la station du N'goussa	<b>57</b>

## Liste des annexes

<b>N°</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>01</b>	Guide d'enquête	<b>237</b>
<b>02</b>	Forages d'étude dans la station du Ksar	<b>239</b>
<b>03</b>	Forages d'étude dans la station du Chott	<b>241</b>
<b>04</b>	Forages d'étude dans la station du N'goussa	<b>242</b>
<b>05</b>	Informations suur quelques forages des stationd d'étude (ANRH, 2019)	<b>242</b>
<b>06</b>	Dosage des sucres réducteurs (Méthode de BERTRAND) (AUDIGIER et <i>al</i> , 1984)	<b>244</b>
<b>07</b>	Les classes d'interprétation de quelque paramètre de l'eau	<b>245</b>
<b>08</b>	Photographies des dattes molles	<b>245</b>
<b>09</b>	Photographies des dattes demi molles	<b>246</b>
<b>10</b>	Photographies des dattes sèches	<b>248</b>
<b>11</b>	Photographies de quelques dgouls	<b>248</b>
<b>12</b>	Fiches descriptives des cultivars recensés après la période d'échantillonnage	<b>253</b>
<b>13</b>	Autres sous produits du palmier dattier	<b>263</b>
<b>14</b>	Cultivars recensés et/ou échantillonnés dans la cuvette de Ouargla (HANNACHI et KHITRI, 1991)	<b>264</b>

## Liste des photographies

N°	Titre	Page
<b>01</b>	Localisation de la station d'El Ksar (Google earth, 2019)	<b>35</b>
<b>02</b>	Localisation de la station de N'goussa (Google earth, 2019)	<b>36</b>
<b>03</b>	Localisation de la station du Chott (Google earth, 2019)	<b>37</b>
<b>04</b>	Quelques mesures des organes végétatifs	<b>43</b>
<b>05</b>	Exemple de positionnement des pieds et le GPS utilisé	<b>45</b>
<b>06</b>	Pied à coulisse, utilisé dans les mesures morpho-métriques des dattes	<b>46</b>
<b>07</b>	Mesure de pH et conductivité électrique	<b>47</b>
<b>08</b>	Détermination de la teneur en eau	<b>48</b>
<b>09</b>	Détermination de la teneur en cendre	<b>48</b>
<b>10</b>	Détermination de taux des solides solubles	<b>49</b>
<b>11</b>	Analyse granulométrique du sol	<b>51</b>
<b>12</b>	Mesure de pH et CE du sol	<b>51</b>
<b>13</b>	Quelques Dgouls dans la station du Ksar	<b>62</b>
<b>14</b>	Quelques Dgouls dans la station du Chott	<b>62</b>
<b>15</b>	Quelques Dgouls dans la station du N'goussa	<b>63</b>
<b>16</b>	Pied très âgé (cultivar <i>Tacherouit</i> ) Station du Chott	<b>68</b>
<b>17</b>	Pied de <i>Mizit</i> (Chott)	<b>69</b>
<b>18</b>	Pied de <i>Bayd Elhmam</i> (Ksar)	<b>69</b>
<b>19</b>	Partie fin du sol dans la station du Ksar	<b>73</b>
<b>20</b>	Accumulation des sels dans le sol des exploitations (Chott)	<b>75</b>
<b>21</b>	Prix de quelques cultivars au stade Routab	<b>90</b>
<b>22</b>	Prix de quelques cultivars au stade Tmar	<b>91</b>
<b>23</b>	Noyau du cultivar <i>Mker Zeggal</i>	<b>97</b>
<b>24</b>	Stade de maturation de datte	<b>133</b>
<b>25</b>	Cultivar <b><i>Baydir</i></b> (Station de Chott, Région de Ouargla, Février 2019)	<b>140</b>
<b>26</b>	Cultivar <b><i>Timjouhart</i></b> (Station de N'goussa, Région de Ouargla, Octobre 2019)	<b>141</b>
<b>27</b>	Cultivar <b><i>Quezel</i></b> (Station de Ksar, Région de Ouargla, Octobre 2019)	<b>142</b>
<b>28</b>	Cultivar <b><i>Tamesrit</i></b> (Station de Ksar, Région de Ouargla, Octobre 2019)	<b>143</b>
<b>29</b>	Cultivar <b><i>Takarmoust</i></b> (Station de Ksar, Région de Ouargla, Octobre 2019)	<b>144</b>
<b>30</b>	Cultivar <b><i>Litim</i></b> (Station de Ksar, Région de Ouargla, Février 2019)	<b>145</b>
<b>31</b>	Cultivar <b><i>Mizit</i></b> (Station de Ksar, Région de Ouargla, Octobre 2019)	<b>146</b>
<b>32</b>	Cultivar <b><i>Bent khebala</i></b> (Station de Ksar, Région de Ouargla)	<b>147</b>

<b>33</b>	Cultivar <b><u>Lakhedidja</u></b> (Station de Ksar, Région de Ouargla, Octobre 2019)	<b>148</b>
<b>34</b>	Cultivar <b><u>Ksebba</u></b> (Station de Ksar, Région de Ouargla, Février 2019)	<b>149</b>
<b>35</b>	Cultivar <b><u>Reguiga</u></b> (Station de Ksar, Région de Ouargla, Février 2019)	<b>150</b>
<b>36</b>	Cultivar <b><u>Tathabbont</u></b> (Station de N'goussa, Région de Ouargla, Octobre 2019)	<b>151</b>
<b>37</b>	Cultivar <b><u>Ben Ftimi</u></b> (Station de N'goussa, Région de Ouargla, Novembre 2019)	<b>152</b>
<b>38</b>	Cultivar <b><u>Chab Tawrir</u></b> (Station de Chott, Région de Ouargla, Janvier 2020)	<b>153</b>
<b>39</b>	Cultivar <b><u>Mker Zeggat</u></b> (Station de Ksar, Région de Ouargla, Février 2019)	<b>154</b>
<b>40</b>	Cultivar <b><u>Tatiouet Nouh</u></b> (Station de Ksar, Région de Ouargla, Octobre 2019)	<b>155</b>
<b>41</b>	Cultivar <b><u>Bayd Elhman</u></b> (Station de Ksar, Région de Ouargla, Février 2019)	<b>156</b>
<b>42</b>	Cultivar <b><u>Takarmoust Beida</u></b> (Station de Chott, Région de Ouargla, Février 2021)	<b>157</b>
<b>43</b>	Cultivar <b><u>Angouda</u></b> (Station de Ksar, Région de Ouargla, Février 2019)	<b>158</b>
<b>44</b>	Cultivar <b><u>Sbaa ou Draa</u></b> (Station de Ksar, Région de Ouargla, Février 2020)	<b>159</b>
<b>45</b>	Cultivar <b><u>Tamesrit Beida</u></b> (Station de N'goussa, région de Ouargla)	<b>160</b>
<b>46</b>	Cultivar <b><u>Tinicine</u></b> (Station de Ksar, Région de Ouargla, Octobre 2019)	<b>161</b>
<b>47</b>	Cultivar <b><u>Sbaa khemmas</u></b> (Station de Ksar, Région de Ouargla, Octobre 2019)	<b>162</b>
<b>48</b>	Cultivar <b><u>Talessasset</u></b> (Station de Ksar, Région de Ouargla, Février 2021)	<b>163</b>
<b>49</b>	Pâte de dattes molles (Ksar)	<b>164</b>
<b>50</b>	Sirop et Jus de datte molle	<b>165</b>
<b>51</b>	Valorisation des dattes du cultivar <i>Khalas</i> (GOOGLE, 2021)	<b>166</b>
<b>52</b>	Valorisation des dattes du cultivar <i>Bourhi</i> (GOOGLE, 2021)	<b>166</b>
<b>53</b>	Valorisation du cultivar <i>Ajwa</i>	<b>167</b>
<b>54</b>	Cultivar <b><u>Ammari</u></b> (Station de Ksar, Région de Ouargla, Février 2019)	<b>168</b>
<b>55</b>	Cultivar <b><u>Tacherouit</u></b> (Station de Ksar, Région de Ouargla, Novembre 2017)	<b>179</b>
<b>56</b>	Cultivar <b><u>Ali ou Rached</u></b> (Station de Ksar, Région de Ouargla, Janvier 2019)	<b>170</b>
<b>57</b>	Cultivar <b><u>Tazegakhet talessasset</u></b> (Station de N'goussa, Région de Ouargla)	<b>171</b>
<b>58</b>	Cultivar <b><u>Ben azizi</u></b> (Station de Chott, Région de Ouargla)	<b>171</b>
<b>59</b>	Cultivar <b><u>Bouarrous</u></b> (Station de Ksar, Région de Ouargl, Février 2021)	<b>172</b>
<b>60</b>	Cultivar <b><u>Tafzouine</u></b> (Station de N'goussa, Région de Ouargla, Janvier 2019)	<b>173</b>
<b>61</b>	Cultivar <b><u>Bakhaled</u></b> (Station de Ksar, Région de Ouargla, Octobre 2019)	<b>174</b>
<b>62</b>	Cultivar <b><u>Boufaggous</u></b> (Station de Ksar, Région de Ouargla)	<b>175</b>
<b>63</b>	Cultivar <b><u>Taouraghet</u></b> (Station de Ksar, Région de Ouargla, Février 2019)	<b>176</b>
<b>64</b>	Cultivar <b><u>Kounti</u></b> (Station de Ksar, Région de Ouargla, Février 2020)	<b>177</b>
<b>65</b>	Cultivar <b><u>Asbri</u></b> (Station de Ksar, Région de Ouargla, Février 2019)	<b>178</b>
<b>66</b>	Cultivar <b><u>Bajmil</u></b> (Station de N'goussa, Région de Ouargla,)	<b>179</b>

<b>67</b>	Cultivar <u><i>Ajina</i></u> (Station de Ksar, Région de Ouargla, Octobre 2019)	<b>180</b>
<b>68</b>	Cultivar <u><i>Ethaher</i></u> (Station de Ksar, Région de Ouargla, Février 2021)	<b>181</b>
<b>69</b>	Cultivar <u><i>Harchaya</i></u> (Station de Ksar, Région de Ouargla, Octobre 2019)	<b>182</b>
<b>70</b>	Cultivar <u><i>Hlou</i></u> (Station de Ksar, Région de Ouargla, Février 2019)	<b>183</b>
<b>71</b>	Cultivar <u><i>Ighas N'agoudjil</i></u> (Station de Ksar, Région de Ouargla)	<b>184</b>
<b>72</b>	Cultivar <u><i>Sacci n'cima</i></u> (Station de N'goussa, Région de Ouargla, Janvier 2020)	<b>185</b>
<b>73</b>	Cultivar <u><i>Tadala</i></u> (Station de Ksar, Région de Ouargla)	<b>186</b>
<b>74</b>	Cultivar <u><i>Tawedd Janet</i></u> (Station de Ksar, Région de Ouargla, Février 2021)	<b>187</b>
<b>75</b>	Cultivar <u><i>Tinikour</i></u> (Station de Chott, Région de Ouargla, Février 2021)	<b>188</b>
<b>76</b>	Cultivar <u><i>Aanba</i></u> (Station de Chott, Région de Ouargla, Février 2019)	<b>189</b>
<b>77</b>	Cultivar <u><i>Ben zarez</i></u> (Station de Chott, Région de Ouargla, November 2017)	<b>190</b>
<b>78</b>	Cultivar <u><i>Ajwa</i></u> (Station de Ksar, Région de Ouargla, Février 2021)	<b>191</b>
<b>79</b>	Cultivar <u><i>Khedraia</i></u> (Station de Chott, Région de Ouargla, février 2021)	<b>192</b>
<b>80</b>	Cultivar <u><i>Oun Thebbana</i></u> (Station de Chott, Région de Ouargla, Février 2021)	<b>193</b>
<b>81</b>	Cultivar <u><i>Degla Beida</i></u> (Station de N'goussa Région de Ouargla, Octobre 2019)	<b>194</b>
<b>82</b>	Cultivar <u><i>Kentichi</i></u> (Station de Chott, Région de Ouargla)	<b>195</b>
<b>83</b>	Farine de dattes sèches	<b>196</b>
<b>84</b>	Valorisation du cultivar <i>Soukari</i>	<b>197</b>
<b>85</b>	Cultivar <u><i>Dguel Ahmar</i></u> (Station de Ksar, Région de Ouargla)	<b>198</b>
<b>86</b>	Cultivar <u><i>Dguel Asfar</i></u> (Station de Ksar, Région de Ouargla)	<b>198</b>
<b>87</b>	Cultivar <u><i>Deglet sebaa aghras</i></u> (Station de Chott, Région de Ouargla, Février 2021)	<b>199</b>
<b>88</b>	Cultivar <u><i>Dguel Amligh</i></u> (Station de Ksar, Région de Ouargla, Octobre 2019)	<b>200</b>
<b>89</b>	Cultivar <u><i>Dguel Bakhtou</i></u> (Station de N'goussa, Région de Ouargla, Octobre 2019)	<b>201</b>
<b>90</b>	Cultivar <u><i>Dguel Djebbar</i></u> (Station de Ksar, Région de Ouargla, Février 2021)	<b>202</b>
<b>91</b>	Cultivar <u><i>Dguel bargoug</i></u> (Station de N'goussa, Région de Ouargla, Novembre 2019)	<b>203</b>
<b>92</b>	Cultivar <u><i>Dguel Ennabi</i></u> (Station de Ksar, Région de Ouargla, Février 2021)	<b>204</b>
<b>93</b>	Cultivar <u><i>Dguel Aswed</i></u> (Station de Ksar, Région de Ouargla)	<b>205</b>
<b>94</b>	Cultivar <u><i>Dguel n'ghass</i></u> (Station de N'goussa, Région de Ouargla)	<b>205</b>
<b>95</b>	Cultivar <u><i>Dguel Merigh</i></u> (Station de Ksar, Région de Ouargla, Février 2019)	<b>206</b>
<b>96</b>	Cultivar <u><i>Dguel Aicha</i></u> (Station de Ksar, Région de Ouargla, Janvier 2019)	<b>207</b>
<b>97</b>	Dattes de cultivar <i>Mejhool</i> (Google, 2021)	<b>208</b>
<b>98</b>	Emballage du cultivar <i>Mejhool</i> (Google, 2021)	<b>208</b>
<b>99</b>	Emballage du cultivar <i>Bourhi</i> (Google, 2021)	<b>209</b>

<b>100</b>	Cultivar <i>Majhool</i> fourée (Google, 2021)	<b>209</b>
<b>101</b>	Cultivar <i>Ajwa</i> fourée (Google, 2021)	<b>209</b>
<b>102</b>	Conservation sous vide de cultivar <i>Bourhi</i>	<b>209</b>
<b>103</b>	Valorisation des dattes par la fabrication du Gel stéril	<b>210</b>
<b>104</b>	Valorisation du cultivar <i>Khudri</i> (Google, 2021)	<b>211</b>
<b>105</b>	Valorisation des dattes <i>Ajwa</i> (Google, 2021)	<b>212</b>
<b>106</b>	Valorisation des dattes <i>Sukari</i> (Google, 2021)	<b>212</b>
<b>107</b>	Valorisation de la partie Palme	<b>213</b>
<b>108</b>	Valorisation de la partie Tronc	<b>214</b>
<b>109</b>	Valorisation de la partie régime (balais)	<b>214</b>
<b>110</b>	Cultivar <i>Tamesrit</i> (Chott)	<b>215</b>
<b>111</b>	Produits cosmétiques et médicinales	<b>215</b>

## Liste des tableaux

N°	Titre	Page
<b>01</b>	Recensement des cultivars dans les trois régions phoenicicoles d'Algérie (BOUGUEDOURA <i>et al</i> , 2010)	<b>15</b>
<b>02</b>	Données climatiques moyennes à Ouargla entre 2009 et 2018(O.N.M, 2020)	<b>22</b>
<b>03</b>	Nombre des Exploitations enquêtées	<b>39</b>
<b>04</b>	Statistiques sur le palmier dattier (DSA, 2016)	<b>39</b>
<b>05</b>	Nombre des cultivars dans les stations d'étude	<b>62</b>
<b>06</b>	Abondance des cultivars recensés selon les stations	<b>66</b>
<b>07</b>	Degrés de similitude entre les stations d'étude	<b>71</b>
<b>08</b>	Ecartement entre palmier dattier dans les stations d'étude	<b>81</b>
<b>09</b>	Gestion d'irrigation dans les stations d'étude	<b>83</b>
<b>10</b>	Drainage du palmier dattier dans les stations d'étude	<b>84</b>
<b>11</b>	Fumier organique utilisé dans les stations d'étude	<b>85</b>
<b>12</b>	Utilisation des engrais dans les stations d'étude	<b>86</b>
<b>13</b>	Amendement du palmier dattier dans les stations d'étude	<b>87</b>
<b>14</b>	Gestion de pollinisation dans les stations d'étude	<b>89</b>
<b>15</b>	Différence de prix de quelques cultivars entre stade Routab et Tmar	<b>90</b>
<b>16</b>	Caractérisation morphologique des cultivars des dattes	<b>99</b>
<b>17</b>	Caractérisation biométrique des cultivars des dattes	<b>105</b>
<b>18</b>	Caractéristiques morphologiques et biochimiques des dattes <i>Deglet Nour</i> et <i>Ghars</i>	<b>126</b>
<b>19</b>	Propositions de valorisation des cultivars de dattes	<b>135</b>
<b>20</b>	Propositions de classification des cultivars secondaires selon les principales caractéristiques de choix des dattes	<b>137</b>

## Liste des abréviations

<b>IPGRI</b>	: International Plant Genetic Resources Institute
<b>TC</b>	: Teneur en Cendres
<b>TE</b>	: Teneur en Eau
<b>TSR</b>	: Taux des sucres Réducteurs
<b>TST</b>	: Taux des sucres Totaux
<b>TS</b>	: Taux du Saccharose
<b>SIDAB</b>	: Salon International de la Datte de Biskra
<b>FAO</b>	: Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'Agriculture
<b>ITDAS</b>	: Institut Technique de Développement de l'Agriculture Saharienne
<b>DPSB</b>	: Direction de la Programmation et du Suivi budgétaires
<b>SCEA</b>	: Société Civil d'Exploitation Agricole
<b>APII</b>	: Agence de Promotion de l'Industrie et de l'Innovation
<b>APS</b>	: Algérie Presse Service
<b>ICRA</b>	: Centre International pour la Recherche Agricole
<b>AJ</b>	: Ajina
<b>A.R</b>	: Ali WA Rached
<b>AM</b>	: Ammari
<b>AN</b>	: Ankouda
<b>AS</b>	: Asbri
<b>BAA</b>	: Baarousse
<b>BAJ</b>	: Bajmil
<b>BAKH</b>	: Bakhaled
<b>BAY</b>	: Baydir
<b>B.F</b>	: Ben Ftimi
<b>B.A</b>	: Ben Azizi
<b>B.Z</b>	: Ben Zaghez
<b>B.K</b>	: Bent Khebala
<b>B.H</b>	: Bayd Elhmam
<b>BOUF</b>	: Boufaggous
<b>D.7A</b>	: Deglet Sebaa Aghras
<b>D.BEI</b>	: Degla beida
<b>D.AH</b>	: Dguel Ahmar
<b>D.AI</b>	: Dguel Aicha
<b>D.AM</b>	: Dguel Amligh
<b>D.AS</b>	: Dguel Asfar
<b>D.ASW</b>	: Dguel Aswed
<b>D.BAK</b>	: Dguel Bakhtou
<b>D.BAR</b>	: Dguel Bargoug
<b>D.J</b>	: Dguel Djebbar
<b>D.EN</b>	: Dguel Ennabi
<b>D.M</b>	: Dguel Merigh
<b>ETH</b>	: Ethaher
<b>HLOU</b>	: Hlou

<b>KOU:</b>	Kounti
<b>HAR:</b>	Harchaya
<b>KEN:</b>	Kentichi
<b>LAKH:</b>	Lakhedidja
<b>MKE:</b>	Mkerzeggal
<b>MYZ:</b>	Mizit
<b>N.Y:</b>	Noyau litim
<b>OUE:</b>	Ouezel
<b>O.D:</b>	Oum Debbana
<b>REG:</b>	Reguiga
<b>S.S:</b>	Sassi n'cima
<b>S.K:</b>	Sbaa kemmas
<b>S.B:</b>	Sbaa-ou-Draa
<b>HAM:</b>	Hamraya
<b>TAD:</b>	Tadala
<b>TAF:</b>	Tafzouine
<b>TAK:</b>	Takarmoust
<b>TAL:</b>	Talessasset
<b>TN.B:</b>	Tamesrit Beida
<b>TN:</b>	Tamesrit
<b>TATH:</b>	Tathabbont
<b>T.N:</b>	Tatiouet Nouh
<b>TAW:</b>	Taweddant
<b>TAWR:</b>	Taouraghet
<b>T.T:</b>	Tazegakhet talessasset
<b>TCH:</b>	Tchibbi
<b>TIM:</b>	Timjouhart
<b>TIN:</b>	Tinicine
<b>TINIK:</b>	Tinikour
<b>Y:</b>	L'Itim
<b>KHE:</b>	Khedraia
<b>DN:</b>	Deglet nour
<b>G:</b>	Ghars
<b>D.G:</b>	Dguel n'ghass
<b>AJW:</b>	Ajwa
<b>ANB:</b>	Aanba
<b>TAK.B:</b>	Takarmoust beida
<b>TAB:</b>	Takarboust
<b>TAFL:</b>	Taflouine
<b>KA.D:</b>	Kaboul dguel
<b>D.AD:</b>	Deglet adjadja
<b>Sans:</b>	Sans cultivars
<b>D.EL:</b>	Deglet elhadh

## Table des matières

Remerciement	
Dédicace	
Liste des figures	
Liste des cartes	
Liste des Annexes	
Liste des photographies	
Liste des tableaux	
Liste des abreviations	
Table des matières	
Introduction	01
<b>CHAPITRE I. SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIE</b>	
<b>1. GENERALITES SUR LE PALMIER DATTIER ET LES DATTES</b>	
1.1. Présentation et position systématique	05
1.2. Morphologie du dattier	05
1.2.1. Système racinaire	05
1.2.2. Système végétative	07
1.2.2.1. «Tronc» ou stipe	07
1.2.2.2. Palmes	07
1.2.2.3. Organes floraux	07
1.3. Fruit du palmier dattier (Datte)	08
1.3.1. Stades de développement des dattes	09
1.3.2. Composition biochimique	10
1.3.2.1. Eau	10
1.3.2.2. Sucres	10
1.3.2.3. Protéines	10
1.3.2.4. Eléments minéraux	10
1.3.2.5. Vitamines	10
1.3.3. Caractérisation du palmier dattier	10
1.3.3.1. Caractérisation morphologique	10
1.3.3.2. Caractérisation biochimique	11
1.3.3.3. Caractérisation en utilisant les marqueurs moléculaires	11
1.4. Ecologie du palmier dattier	12
1.4.1. Exigences Climatiques	12
1.4.2. Exigences Hydriques	12
1.4.3. Exigences Edaphiques	12
1.5. Répartition géographique du palmier dattier	13
1.5.1. Répartition du palmier dattier dans le monde	13
1.5.2. Répartition du palmier dattier dans l'Algérie	13
1.6. Importance économique de la phœniciculture en Algérie	14
1.6.1. Superficies phœnicicoles	14
1.6.2. Production phœnicicole	14
1.6.3. Composition variétale de la palmeraie Algérienne	15
1.7. Valorisation et Transformation des dattes	15
1.7.1. Valorisation directe (Transformation technologique)	16
1.7.1.1. Pâte de dates	16

1.7.1.2. Farine et semoule de dattes	16
1.7.1.3. Jus, Sirop et Miel de dattes	16
1.7.1.4. Confiture de dates	17
1.7.1.5. Sucre de dattes	17
1.7.1.6. Nectar de dates	17
1.7.2. Valorisation indirecte (Transformation biotechnologique)	18
1.7.2.1. Biomasse et protéines unicellulaires	18
1.7.2.2. Alcool (Bioéthanol)	18
1.7.2.3. Vinaigre de dattes	18
1.7.2.4. Levure alimentaire	18
1.7.3. Aliments de bétail	18
1.7.4. Importance économique de la transformation de la datte	19
1.8. Définition des concepts de base	19
1.8.1. Biodiversité	19
1.8.2. Notion de variété	19
1.8.3. Notion de Cultivar	19
1.8.4. Palmeraies traditionnelles	20
1.8.5. Dgoul	20
<b>2. PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE</b>	
2.1. Situation géographique de la région d'étude	21
2.2. Etude climatique	21
2.2.1. Température	22
2.2.2. Précipitation	22
2.2.3. Humidité de l'air	23
2.2.4. Insolation	23
2.2.5. Evaporation	23
2.2.6. Vent	23
2.2.7. Synthèse climatique de la région d'Ouargla	23
2.2.7.1. Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN dans la région	23
2.2.7.2. Climagramme d'EMBERGER	24
2.3. Facteurs édaphiques	25
2.4. Hydrogéologie	26
2.4.1. Nappe phréatique	26
2.4.2. Nappes du Complexe Terminal	26
2.4.3. Nappe du Continental Intercalaire	26
2.5. La phoeniciculture dans la région d'étude	27
2.5.1. Superficie phoenicicole	27
2.5.2. Nombre de palmiers dattiers	27
2.5.3. Production dattière	28
2.5.4. Composition variétale	28
<b>CHAPITRE II. MATERIEL ET METHODES</b>	
<b>1. Approche méthodologique</b>	30
1.1. Analyse de la diversité dans les stations étudiées	30
1.1.1. Etude bibliographique	32
1.1.2. Pré-enquête	32
1.1.3. Guide d'enquête	32
1.2. Caractérisation des cultivars	33
<b>2. Choix et présentation des stations d'étude</b>	34

2.1. Choix des Stations d'étude	34
2.2. Présentation des stations d'étude	34
2.2.1. Station d'El Ksar	34
2.2.2. Station de N'goussa	35
2.2.3. Station du Chott	36
<b>3. Matériel</b>	38
3.1. Analyse de la diversité	38
3.1.1. Matériel d'étude	38
3.1.2. Matériels utilisés sur terrain	38
3.2. Caractérisation des cultivars	38
3.2.1. Matériels utilisés sur terrain	38
3.2.2. Matériels utilisés au laboratoire	38
<b>4. Méthodologie</b>	39
4.1. Analyse de la diversité	39
4.1.1. Echantillonnage	39
4.1.1.1. Echantillonnage des dattes	42
4.1.1.2. Echantillonnage de l'Eau	42
4.1.1.3. Echantillonnage du Sol	42
4.2. Caractérisation des cultivars	43
4.2.1. Mesures dans l'exploitation	43
4.2.2. Elaboration des fiches descriptives	43
4.2.3. Cartographie de la biodiversité	44
<b>5. Méthodes d'analyses</b>	45
5.1. Inventaire de la diversité dans les stations d'étude	45
5.2. Analyses des dattes	45
5.2.1. Caractéristiques morpho-métriques	46
5.2.2. Analyses physico-chimiques	46
5.2.2.1. Détermination du pH	46
5.2.2.2. Conductivité électrique	47
5.2.2.3. Teneur en eau	47
5.2.2.4. Teneur en cendres	48
5.2.2.5. Taux des solides soluble	48
5.2.3. Analyse biochimiques des dattes	49
5.2.3.1. Dosage des sucres totaux	49
5.2.3.2. Dosage des sucres réducteurs	49
5.2.3.3. Dosage du Saccharose	50
5.3. Analyse de l'Eau d'irrigation	50
5.3.1. Potentiel hydrogène de l'eau (pH)	50
5.3.2. Conductivité électrique (CE)	50
5.4. Analyses du sol	50
5.4.1. Granulométrie	50
5.4.2. Potentiel hydrogène (pH)	51
5.4.3. Conductivité électrique (CE)	51
<b>6. Valorisation des dattes</b>	51
7. Traitement des données	51
7.1. Analyses statistiques	52
7.1.1. Analyse en Composantes Principales (ACP)	52
7.1.2. Analyses des Correspondances Multiples (ACM)	52

<b>CHAPITRE III. RESULTATS ET DISCUSSION</b>	
<b>1. ANALYSE DE LA DIVERSITE DU PALMIER DATTIER</b>	
1.1. Répartition de la diversité du palmier dattier	53
1.2. Inventaire des cultivars de dattes	58
1.3. Distribution de la diversité selon l'abondance dans la région d'étude	65
1.4. Indice de similitude entre les stations	71
1.5. Analyses des facteurs pouvant influencer la diversité	71
1.5.1. Facteurs Edaphiques	71
1.5.1.1. Analyse granulométrie	71
1.5.1.2. Potentiel hydrogène des sols (pH)	73
1.5.1.3. Conductivité électrique des sols (CE)	74
1.5.2. Facteurs Hydriques	76
1.5.2.1. Potentiel Hydrique des eaux d'irrigation (pH)	76
1.5.2.2. Conductivité électrique des eaux d'irrigation (CE)	78
1.5.3. Conduite du Palmier Dattier	80
1.5.3.1. Ecartement entre les pieds	80
1.5.3.2. Gestion de l'irrigation	82
1.5.3.3. Drainage	83
1.5.3.4. Fertilisation du palmier dattier	84
1.5.3.4.1. Fumure organique	84
1.5.3.4.2. Fumure non organique	86
1.5.3.5. Amendement	86
1.5.3.6. Pollinisation	87
1.6. Commercialisation des dates	89
1.7. Gestion des cultivars secondaires par les agriculteurs	92
<b>2. CARACTERISATION DES DATTES</b>	
2.1. Caractérisation des dattes des différents cultivars	93
2.1.1. Caractéristiques morphologiques	93
2.1.1.1. Forme des dattes et des noyaux	93
2.1.1.2. Couleur des dattes et des noyaux	95
2.1.1.3. Consistance des dates	97
2.1.1.4. Longueur des dattes et noyaux	102
2.1.1.5. Diamètre des dattes et des noyaux	102
2.1.1.6. Rapport longueur de datte sur diamètre	103
2.1.1.7. Poids de dattes et Noyaux	103
2.1.1.8. Rapports pulpe sur datte et noyau sur datte	104
2.1.1.9. Analyse des Correspondances Multiples pour les caractères morphologiques	108
2.1.2. Caractéristiques Physico-chimiques et biochimiques	111
2.1.2.1. Potentiel hydrogène (pH)	111
2.1.2.2. Conductivité électrique (CE)	112
2.1.2.3. Teneur en eau	114
2.1.2.4. Teneur en cendres	114
2.1.2.5. Taux des solides solubles (TSS)	117
2.1.2.6. Taux des sucres	117
2.1.2.6.1. Sucres totaux	117
2.1.2.6.2. Sucres réducteurs	119
2.1.2.6.3. Saccharose	119
2.1.2.7. Analyse des Correspondances Multiples pour les caractères physico-	122

chimiques et biochimiques	
2.1.3. Analyse des Correspondances Multiples globale (caractères morphologiques, physico-chimiques et biochimiques)	124
2.2. Comparaison des Cultivars secondaires avec <i>DEGLET NOUR</i> et <i>GHARS</i>	126
2.2.1. Analyse en Composantes Principales (ACP) des cultivars à dattes demi-molles	127
2.2.2. Analyse en Composantes Principales sur les cultivars à dattes molles	129
<b>3. VALORISATION DE LA DIVERSITE</b>	
3.1. Appellations locales	132
3.2. Valorisation des dattes	134
3.2.1. Consommation à l'état fraîche	136
3.2.2. Valorisation Technologique	139
3.2.2.1. Valorisation des dattes molles	139
3.2.2.2. Valorisation des dattes demi molles	167
3.2.2.3. Valorisation des dattes sèches	194
3.2.2.4. Valorisation des Dgouls nommés	197
3.2.2.5. Autres voies de valorisation	208
3.2.3. Valorisation biotechnologique	210
3.3. Valorisation des organes du palmier dattier	212
3.3.1. Domain d'artisanat	212
3.3.2. Domain ornemental	215
3.3.3. Domain cosmétique et medicinal	215
<b>Conclusion</b>	217
<b>Références bibliophyiques</b>	222
<b>Annexes</b>	237

# **INTRODUCTION**

## **Introduction**

Le Palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) est l'une des plus vieilles espèces végétales cultivées, la mieux adaptée aux conditions climatiques difficiles des régions sahariennes et présahariennes, en raison de ses exigences écologiques et la plus convenable économiquement pour investir dans l'agriculture oasienne (SEDRA, 2003).

Du point de vue écologique, le palmier dattier joue un rôle prépondérant dans la lutte contre la désertification, le maintien de l'équilibre écologique et de la diversité biologique. En effet, le palmier dattier représente un front réel contre l'avancement du désert. Il constitue par ailleurs un abri pour de nombreuses espèces végétales et animales autochtones. Ces faits contribuent à l'établissement d'un agro-éco-système diversifié et pérenne dans un milieu désertique aride marqué par la vulnérabilité écologique, la rareté des ressources naturelles et le déséquilibre climatique (ICRA, 2003).

Dans le monde, les grandes régions productrices de dattes sont le Proche-Orient ; avec notamment : l'Irak, l'Iran, l'Égypte, Pakistan, Soudan, Émirats arabes unis, l'Arabie Saoudite et le Maghreb avec l'Algérie, la Tunisie, le Maroc et la Libye (FAOSTAT, 2021).

L'Algérie est considérée parmi les principaux pays producteurs de dattes dans le monde, elle est classée le deuxième pays producteur de datte dans la zone arabe après l'Égypte ; avec une production de 1136025 tonnes en 2019 (FAOSTAT, 2021).

Le patrimoine phoenicicole national est concentré au niveau des palmeraies, situées au Sud de l'Atlas Saharien : la Saoura, le Gourara, Le Touat, le Tidikelt, M'zab, El Mania, Laghouat, la cuvette de Ouargla, la vallée de Oued Righ, Ziban, le Souf et le Tassili (GASMI, 2012). Il couvre une superficie près de 170 082 ha en 2019 (FAOSTAT, 2021).

Cette espèce présente une grande diversité génétique, En effet, un nombre très important des variétés a été recensé par HANNACHI et *al.* (1998) dans leur document inventaire des cultivars en Algérie, réalisé dans une quinzaine de régions algériennes. Ils ont recensé 940 cultivars. Malheureusement, ces ressources génétiques sont très mal exploitées, elles sont menacées d'extinction à l'exception de *Deglet Nour* et à degré moindre, *Ghars* ; qui présentent une importance économique majeure.

Les programmes de développement agricoles ont eu une incidence positive sur le développement du secteur phoenicicole, dans toutes les régions principales de culture du dattier en Algérie, y compris Ouargla. Néanmoins ces programmes ont privilégié les cultivars ayant une valeur marchande intéressante, à l'instar de la *Deglet Nour* surtout et *Ghars*, en deuxième position.

Par cette orientation sélective, nous assistons à une véritable érosion génétique à cause de la disparition progressive d'une grande partie du patrimoine phoenicicole ; des cultivars dits «secondaires», de moindre importance économique, ceci peut induire la fragilité de l'écosystème oasien.

La wilaya de Ouargla est située au Sud-Est de l'Algérie, où la culture du palmier constitue la culture fondamentale. On dit à Ouargla que «le palmier (*Tazdait*) est la mère du Ouargli» car il lui donne : la nourriture, boisson, bois de construction et de chauffage, nourriture et litière pour son bétail, matériau de menuiserie et de vannerie, etc.... (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975).

Cette wilaya est l'une des wilayas potentielles de production de dattes en Algérie. Actuellement le palmier dattier occupe une superficie estimée à 23139 ha ; avec un patrimoine phœnicicole estimé à 2 723 853 pieds et une production estimée à 1 830 853 Qx (DSA de Ouargla, 2021). Le cultivar le plus dominant dans la région est *Ghars*; avec un pourcentage de 48,2 % de la production totale. Le cultivar *Deglet Nour* vient en deuxième position, avec un pourcentage de production de 44,7 %. Il est considéré comme étant le meilleur cultivar de dattes commercialisées. Les autres cultivars, dits à «dattes communes» ; sont considérés comme des cultivars rares (DSA de Ouargla, 2021)

Les études sur la biodiversité du palmier dattier dans la région de Ouargla semblent être rares. En effet, les prospections réalisées ont été effectuées dans les zones de N'goussa, Frane, Ksar, Ain Beida et Mekhadma. Elles ont permis de recenser 58 cultivars et échantillonner 50 seulement (HANNACHI et KHITRI, 1991). Après toutes ces années et suite à de nombreux phénomènes socio-économiques : l'abandon des exploitations, manque d'eau, revivification des anciennes palmeraies, création de nouveaux périmètres, un recensement des cultivars secondaires paraît très important afin d'évaluer leur diversité et par conséquent tracer une stratégie de préservation et de valorisation.

L'utilisation de la cartographie des cultivars de dattes est nouvellement utilisée pour la clarification et la simplicité de lecture des résultats, ceci pourra faciliter l'analyse et l'exploitation des résultats dans le but de prendre les décisions adéquates pour la réhabilitation et la diminution de l'érosion génétique.

Les cultivars de dattes dites «communes» sont des cultivars secondaires, parfois rares, ils n'ont pas suscité de l'intérêt pour les agriculteurs. Leurs dattes présentent une faible valeur marchande ; dont une grande partie est utilisée comme aliment de bétail, alors qu'elles pourraient être destinées à la consommation humaine si elles sont valorisées par une transformation en divers produits alimentaires grâce aux procédés technologiques et biotechnologiques.

Plusieurs études ont été réalisées dans le contexte de la valorisation des dattes et des produits dattiers, ont montré la possibilité de transformation des dattes en divers produits alimentaires et non alimentaires, de forte valeur ajoutée et facilement commercialisables, On peut citer principalement :

Le vinaigre (BOUGHNOU, 1988, BENAHMED DJILALI et *al.*, (2012), alcool (KAIDI et TOUZI, 2001; BOULAL et *al.*, 2010 ; OULD EL HADJ et *al.*, 2012), levure de datte (OULD EL HADJ et *al.*, 2006 ; AÇOURENE et TAMA, 2010), pâte de datte (MUNIER et DUPAIGNE, 1963), le sirop de datte (NOUI, 2017)

A travers cette recherche, il s'agit principalement :

- D'un recensement quantitatif et qualitatif des cultivars secondaires, dans le but d'actualisation des données sur la diversité du palmier dattier dans cette région ; ainsi l'identification et la caractérisation de ces cultivars pour une gestion rationnelle du patrimoine phoenicicole ;
- D'analyse des facteurs qui peuvent menacer ces cultivars (Eau, Sol, Entretien)
- De quelques propositions qui permettent la valorisation de ce patrimoine phoenicicole ; afin de tracer une stratégie de préservation et par suite contribuer à la garantie de la durabilité de l'écosystème Oasien dans la région de Ouargla.

Dans ce manuscrit, nous avons choisi de structurer le développement de notre étude selon un enchaînement d'un plan comportant trois chapitres essentiels, à savoir :

- Le premier chapitre, c'est une synthèse bibliographique, elle comporte 02 aspects : le premier consiste à déterminer les caractéristiques et les exigences du palmier dattier et le deuxième s'intéresse à la présentation de la région d'étude.

▪ Le deuxième chapitre (Matériel et méthodes), il se divise en 02 sous chapitres : le premier présente les sites expérimentaux, le matériel végétal utilisé et les méthodologies d'études adoptées au laboratoire pour la caractérisation et le deuxième porte sur la description des méthodes pratiquées sur terrain pour l'élaboration des fiches et la valorisation des dattes.

▪ Le troisième chapitre, présente les Résultats obtenus, leurs analyses et discussion. Ce chapitre comporte 3 aspects :

- Le premier s'intéresse à l'analyse de la biodiversité, les facteurs qui peuvent influencer ;
- Le deuxième porte sur la caractérisation biométrique et biochimique des dattes ;
- Le troisième est réservé pour les fiches de description des pieds et des dattes et les possibilités de valorisation.

Enfin, une conclusion générale résumera les différents résultats obtenus et les perspectives de ce travail.

**CHAPITRE I**  
**SYNTHESE BIBLIOGRAPHIE**

# **1. GENERALITES SUR LE PALMIER DATTIER ET LES DATTES**

## 1. Généralités sur le Palmier Dattier et les Dattes

### 1.1. Présentation et position systématique

Le Palmier dattier est une espèce rustique, s'adaptant aux régions les plus arides du monde. Il a été dénommé *Phoenix dactylifera* par Linné en 1734 (MUNIER, 1973).

Cette dénomination découle de la forme des fruits qui se présentent sous forme de doigts (EL HADRAMI, 1998).

Selon GASMI (2012), il est classé comme suit :

Embranchement	Phanérogames
Classe	Monocotylédones
Famille	Arecaceae ou Palmae
Genre	Phoenix
Espèce	<i>P. dactylifera</i>

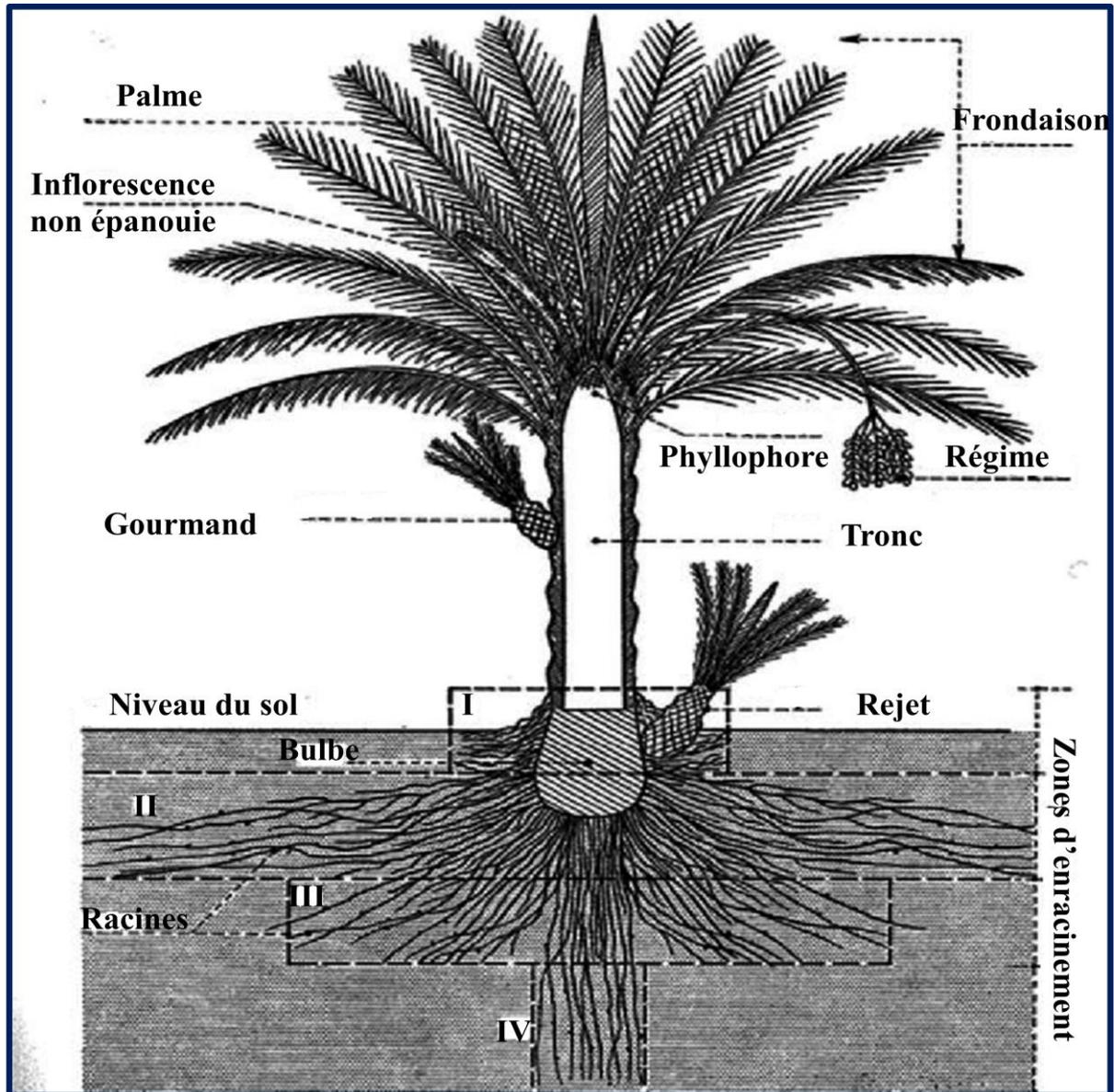
### 1.2. Morphologie du dattier

#### 1.2.1. Système racinaire

Selon MUNIER (1973), le système racinaire du dattier est fasciculé, il présente quatre types d'enracinement (Figure 01) :

- Zone I, les racines respiratoires: localisée au pied du dattier, comporte de nombreuses racines adventices aériennes, la plupart ont un géotropisme négatif (MUNIER, 1973). Ces racines assurent les échanges gazeux avec l'air et l'atmosphère, ils ont une profondeur de 25 cm et une distribution latérale de 0,50 m au maximum (GASMI, 2012).
- Zone II, les racines de nutrition: constituent la plus forte proportion de racines du système, elles sont très longues, obliques ou horizontales (PEYRON, 2000). Ces racines se développent entre 0,9 m à 1,50 m de profondeur (GASMI, 2012).
- Zone III, les racines d'absorption : ces racines ont pour fonction de chercher l'eau, la zone de ces racines est plus ou moins développée (PEYRON, 2000). Selon GASMI (2012), on trouve, habituellement, cette zone, à une profondeur de 1,50 m à 1,80 m.
- Zone IV, les racines forment un faisceau pivotant, le pivot de racines d'absorption est quasi inexistant si la conduite de la culture permet une absorption suffisante au niveau des racines de nutrition et d'absorption, il est réduit si la nappe phréatique

se trouve à faible profondeur (PEYRON, 2000). Selon GASMI (2012), les racines de cette zone pourraient atteindre 20 m de profondeur.



**Figure 01.** Figuration schématique du Palmier Dattier (MUNIER, 1973)

## 1.2.2. Système végétatif

### 1.2.2.1. «Tronc» ou Stipe

Le «tronc», appelé stipe, est souvent cylindrique ; mais sa forme est une caractéristique variétale, son allongement se fait par le bourgeon terminal : phyllophore, ou cœur «Galbe». Le Stipe est recouvert par les pétioles des feuilles, conservés après la coupe des palmes, ces pétioles désechés sont appelés cornafs.

Ces cornafs ont un rôle de protection du stipe et facilitent la montée aux dattiers par les fellahs lors de la coupe des palmes sèches, la fécondation, la récolte, etc.....

Suivant le mode de culture ; le diamètre du stipe varie entre 40 à 90 cm, avec une hauteur qui peut dépasser les 30 m (GASMI, 2012).

### 1.2.2.2. Palmes

Ce sont des feuilles composées, pennées ; les folioles sont régulièrement disposées en position oblique le long du rachis (MUNIER, 1973).

Les palmes sont disposées en hélices sur le stipe, formant avec son axe des angles variables suivant les variétés. Les palmes sont issues du bourgeon terminal (phylophore), chaque année, 10 à 30 palmes sont émises (GASMI, 2012) (figure 02).

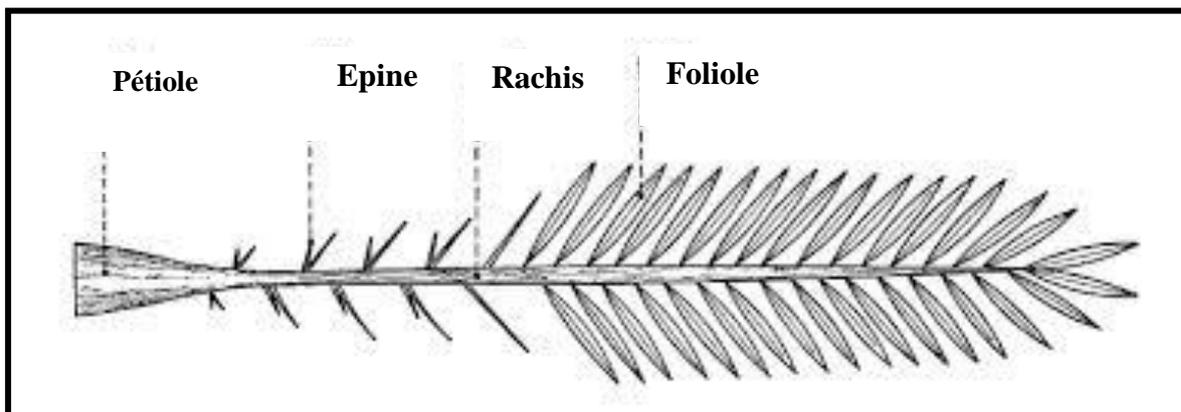


Figure 02. Schéma d'une palme (MUNIER, 1973)

### 1.2.2.3. Organes floraux

Les inflorescences du dattier proviennent du développement des bourgeons axillaires situés à l'aisselle des palmes de la région coronaire moyenne (MUNIER, 1973; GASMI, 2012). A son apparition l'inflorescence est un spadice, sac conque, formé d'une enveloppe fibreuse, rigide et de couleur marron claire. La spathe est une bractée développée qui ne s'ouvre qu'à maturité des fleurs par une fente longitudinale sur le bord ventral (GASMI, 2012).

Les spathes mâles (*Dhokkar ou Dokkar*), se différencient des spathes femelles (*Talaâ*), du fait qu'elles sont plus renflées et présentent une dépression à la partie supérieure. L'inflorescence mâle est constituée de fleurs blanches, avec une odeur caractéristique ; tandis que l'inflorescence femelle est constituée de fleurs blanches inodores bordées de vert (GASMI, 2012) (Figure 03).

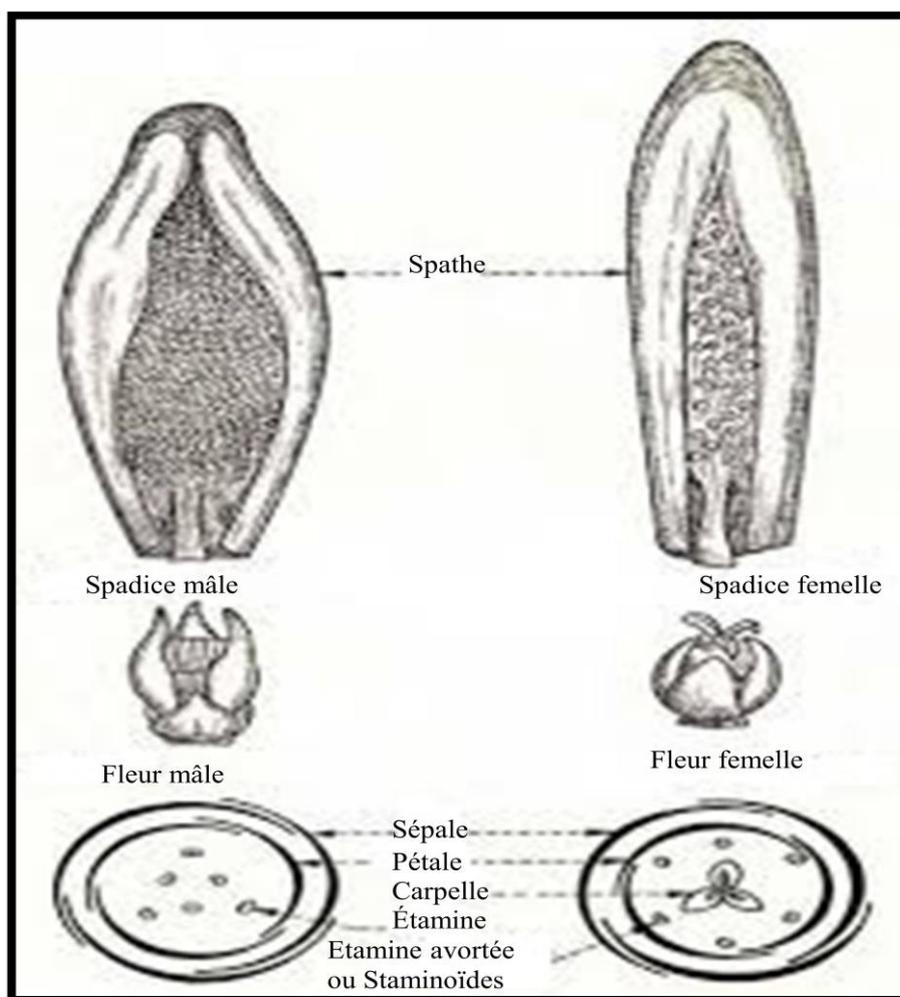


Figure 03. Inflorescences et fleurs du palmier dattier ( MUNIER, 1973 )

### 1.3. Fruit du palmier dattier (Datte)

Le fruit du dattier est appelé la datte, qui est une baie, composée d'un mésocarpe charnu protégé par un fin épicarpe. L'endocarpe se présente sous la forme d'une membrane très fine entourant la graine, appelée communément noyau (Figure 04). La datte provient du développement d'un carpelle après la fécondation de l'ovule, la nouaison se produit et le fruit évolue en changeant de taille, de poids, de couleur et de consistance (MUNIER, 1973).

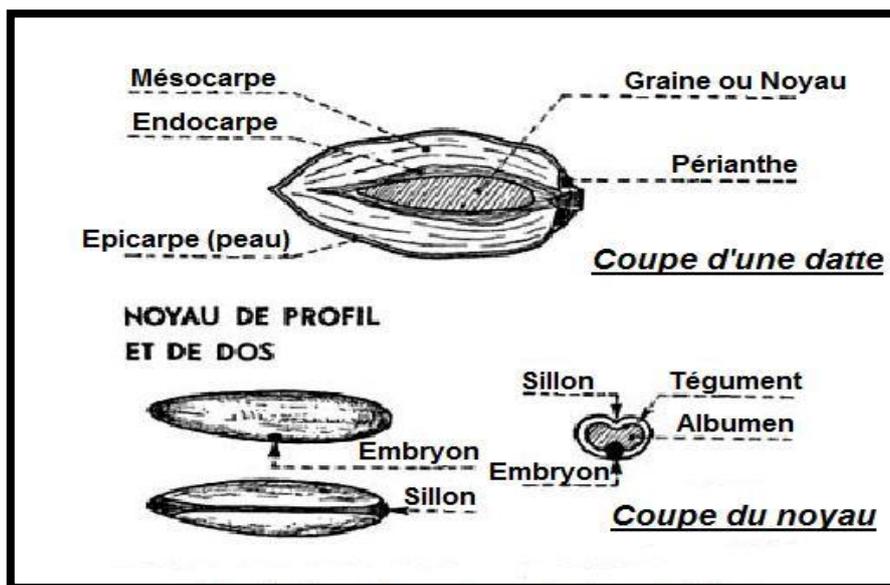


Figure 04. Fruit et graine du palmier dattier (DJERBI, 1994)

### 1.3.1. Stades de développement des dattes

D'après PEYRON (2000), entre la nouaison et le stade final, on distingue cinq stades intermédiaires qui permettent de suivre l'évolution de la datte et d'appliquer des techniques de culture appropriées. Selon les pays, ces stades ont des noms différents, mais qui correspondent tous aux mêmes caractéristiques (Photo 01). On note les stades suivants (DJERBI, 1994) :

- **Loulou** (Hababouk) : Ce stade commence juste après la fécondation et dure environ cinq semaines. A ce stade le fruit est entièrement recouvert par le péricarpe et se caractérise par une croissance lente ;
- **Khalal** (Kimiri) : Il se caractérise par la couleur verte, un grossissement rapide du fruit, une augmentation de la concentration de tanins et en amidon, une légère augmentation de sucres totaux de la matière sèche. Ce stade dure neuf à quatorze semaines ;
- **Bser** (Khalal) : Au cours de ce stade, la couleur du fruit passe du vert au jaune clair ; puis vire au jaune, au rose ou rouge selon les variétés. Cette phase est marquée par une augmentation rapide de la teneur en sucres totaux, de l'acidité active, par contre la teneur en eau diminue. Elle dure trois à cinq semaines ;
- **Martouba** (Routab) : La couleur jaune ou rouge du stade khalal passe au foncée ou au noir. Certaines variétés deviennent verdâtres comme la *khadraoui* (Irak) et la *Bouskri* (Maroc). Ce stade dure de deux à quatre semaines et se caractérise par :
  - la perte de la turgescence du fruit suite à la diminution de la teneur en eau ;

- l'insolubilisation des tanins qui se fixent sous l'épicarpe du fruit ;
- l'augmentation de la teneur des monosaccharides.

▪ **Tamr** : C'est le stade final de la maturation de la datte. Le fruit perd beaucoup d'eau, ce qui donne un rapport sucre/eau élevé.

### **1.3.2. Composition biochimique**

#### **1.3.2.1. Eau**

L'eau est l'un des constituants principaux de la datte. Sa teneur est en fonction des variétés, du stade de maturation et du climat. Selon BOOIJ et *al.* (1992), l'humidité décroît des stades verts aux stades murs.

#### **1.3.2.2. Sucres**

Les dattes sont des fruits très sucrés, leur teneur en sucres peut atteindre jusqu'à 80 % du poids sec de la pulpe (MUNIER, 1965). Selon HARRAK et BOUJNAH (2012), ce fruit contient trois sucres majeurs: le saccharose, le glucose et le fructose, mais ceci n'exclut pas la présence d'autres sucres tels que : le galactose, la xylose et l'arabinose.

#### **1.3.2.3. Protéines**

Selon BAUMANN (2014), la teneur de la pulpe de datte en protéine est très faible (moins de 2%). HARRAK et BOUJNAH (2012) ont montré que l'étude de la composition en acides aminés de 5 variétés de dattes, à différents stades de maturité et appartenant à différentes provenances y compris l'Algérie, a permis de trouver 18 acides aminés dont l'acide  $\gamma$ -amiobutyrique, la glutamine et la glycine ; qui sont généralement présentes en quantités plus importantes au stade mûr.

#### **1.3.2.4. Eléments minéraux**

La pulpe de la datte est riche en éléments minéraux ; notamment le potassium, le calcium, le magnésium, le phosphore, le fer, le cuivre, le zinc et le manganèse, ce qui renseigne sur une bonne valeur nutritive (HARRAK et BOUJNAH, 2012).

#### **1.3.2.5. Vitamines**

Selon HARRAK et BOUJNAH (2012), la pulpe de datte contient des vitamines en quantités variables ; selon les variétés et leurs provenances. Elle contient les caroténoïdes et les vitamines du groupe B (B3, B6, B5, B2).

### **1.3.3. Caractérisation du palmier dattier**

#### **1.3.3.1. Caractérisation Morphologique**

Depuis le début du siècle, le palmier dattier a fait l'objet de plusieurs études morphologiques qui visent soit à l'identification des cultivars, soit à l'établissement des

listes des principaux cultivars dans leurs zones traditionnelles de culture. Mais, ces études restent généralement descriptives et souvent incomplètes (IPGRI, 2005)

Les marqueurs morphologiques répondent mal aux critères de bons marqueurs génétiques, peu polymorphes, en général dominants, ils interfèrent souvent avec d'autres caractères et peuvent être influencés par le milieu (DEVIENNE, 1996 in DJOUDI, 2013). BABAHANI (2011) a montré que, RHOUMA (1994), HANNACHI *et al.*(1998) et BELGUEDJ (1996 et 2002) ont établi des fiches de description de certains cultivars tunisiens et algériens. Au Maroc, depuis les travaux de PEREAU-LEROY (1958), plusieurs observations ont été faites sur la description des cultivars du palmier dattier (TOUTAIN *et al.*, 1971 ; TOUTAIN, 1977). SEDRA (2001) a également étudié, au Maroc, des descripteurs du palmier dattier.

### **1.3.3.2. Caractérisation biochimique**

La reconnaissance de marqueurs biochimiques pourrait permettre de qualifier et d'identifier plus sûrement les palmiers, indépendamment de l'âge et de la saison (AOUF et BOUNAGA, 2008).

Les marqueurs biochimiques, (isoenzymes et polyphénols) ont été utilisés pour l'analyse de la diversité génétique. C'est ainsi que, sur sept systèmes enzymatiques (ADH, DIA, GOT, PAC, Endo, LAP, PGM) retenus et testés sur 181 individus appartenant à 31 cultivars, les résultats montrent une grande diversité génétique et l'existence d'une variabilité intracultivar. (BENNACEUR *et al.*, 1991 in BOUGUEDOURA *et al.*, 2010).

De nombreuses études visant la caractérisation des cultivars en utilisant des marqueurs biochimique tels que : OUAF et BOUNAGA (2008), OUAF et RIVEIL (2010) et CHERKAOUI (2010).

### **1.3.3.3. Caractérisation en utilisant les marqueurs moléculaires**

L'organisation cellulaire au sein de la plante, les trois génomes nucléaire, chloroplaste et mitochondrial, offer des modèles utiles pour l'évaluation de la diversité molculaire des espèces de plantes (PETIT *et al.*, 2005).

Selen KHANAM *et al.*,(2012), il existe plusieurs types de marqueurs moléculaires qui sont utilisés pour la caractérisation des génotypes des différentes ressources phytogénétiques, a titre d'exemples les marqueurs RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphisme) ou polymorphisme de longueur des fragments de restriction, les RAPD (Randon-Amplified Polymorphic DNA) ou ADN polymorphe amplifié au hasard, les AFLP Amplified Fragment Length Polymorphisme) ou polymorphisme de longueur des fragments et les microsatellites ou SSR (Simple Sequence Repeat) et ISSR (Inter Simple Sequence Repeat).

Chez le palmier dattier plusieurs études ont été réalisées en utilisant différents marqueurs moléculaires. En effet, BEN ADELLAH et *al.*, (2000) ont utilisé les marqueurs RAPD pour l'identification des cultivars, BEDJAOUI (2019) a utilisé les marqueurs de l'ADN de type SSR. Ainsi, pour initier la culture tissulaire, CORNIQUEL et MERCIER (1994) ont utilisé une analyse RFLP sur cinq cultivars de palmier dattier : Barhee, Deglet Nour, Khalassa, Khadrawy et Medjool.

#### **1.4. Ecologie du palmier dattier**

##### **1.4.1. Exigences Climatiques**

Le palmier dattier est cultivé comme arbre fruitier dans les régions chaudes arides et semi-arides du globe. Bien qu'il soit originaire des pays chauds et humides, cette espèce peut s'adapter à de nombreuses conditions, grâce à sa grande variabilité (PEYRON, 2000). C'est une espèce thermophile, dont son activité végétative commence de 7 à 10 °C, selon les individus, les cultivars et les conditions climatiques locales. La température de 10°C est généralement considérée comme le zéro de végétation (MUNIER, 1973). D'après TOUTAIN (1967), la datte demande pour mûrir une chaleur estivale prolongée et une hygrométrie relativement faible. De la floraison à la maturation, la somme des températures doit atteindre 5000°C, pour les variétés précoces et 6000°C, pour les tardives.

##### **1.4.2. Exigences Hydriques**

La dose d'irrigation nécessaire est, en moyenne, de 40 l/mn/ha. La mauvaise qualité d'eau joue un rôle important dans l'abaissement de la récolte (MUNIER, 1973).

*Les besoins hydriques du palmier dattier varient selon la situation géographique des oasis.*

##### **1.4.3. Exigences Edaphiques**

Le palmier dattier s'accommode à des sols de formation désertique et subdésertique, très divers, qui constituent les terres cultivables de ces régions. On le trouve depuis les sables, presque purs jusqu'aux sols à forte teneur en argiles (MUNIER, 1973 ; PEYRON, 2000).

Dans un sol léger, profond et perméable, sa croissance est plus rapide, le développement est maximal et la récolte plus précoce, de meilleur qualité, plus homogène et plus abondante (MUNIER, 1973).

Le palmier dattier a donc des exigences bien particulières pour produire correctement, il lui faut bénéficier d'un climat chaud, sec et ensoleillé du type saharien, d'une alimentation en

eau conséquente, d'un sol neutre, profond, bien drainé, assez riche ou susceptible d'être fertilisé (TOUTAIN, 1967).

## **1.5. Répartition géographique du palmier dattier**

### **1.5.1. Répartition du palmier dattier dans de monde**

D'après BEN ABDALLAH (1990), les limites extrêmes s'étendent sensiblement entre 10° de latitude Nord (Somalie) et 39° de latitude Nord et d'Elche en Espagne, à l'ouest à Turkmenistan, à l'est. Les zones les plus favorables sont comprises entre les latitudes 24° et 34° Nord (Maroc, Algérie, Tunisie, Libye, Egypte, Irak, etc...). Aux Etats-Unis, la culture s'étend entre les latitudes 33° au 35° Nord. Il faut noter qu'il n'existe que des surfaces négligeables de dattiers dans l'hémisphère Sud (Australie, Amérique du Sud...).

### **1.5.2. Répartition du palmier dattier dans l'Algérie**

En Algérie, les palmeraies sont distribuées sur une dizaine de grandes régions (GASMI, 2012) :

- L'Atlas Saharien de l'Est à l'Ouest et ses contreforts qui forment la bordure septentrionale de la culture du dattier ;
- La Saoura, à la quelle on a rattaché deux palmeraies isolées : Taghit et Tabelbala ;
- Le Gourara qui forme avec le Touat : le cœur historique, géographique et phœnicicole au Sud-Ouest Algérien ;
- Le Tidikelt, sur le versant méridional du plateau du Tademaït ;
- Les palmeraies du centre qui comprennent celles du M'Zab, d'El-Mania et de Laghouat ;
- La cuvette de Ouargla, installée sur un lit d'Oued fossile, Oued Mya, la première Oasis du bas Sahara ;
- La vallée d'Oued-Righ, pilier de la phœniciculture algérienne ;
- Les Ziban de plus en plus vers l'Est, reconnus mondialement par la production de Deglet-Nour ;
- Le Souf, caractérisé par ses palmeraies en entonnoir (Ghout) qui forment des plages vertes en plein Erg-Oriental ;
- Le Tassili, zone marginale qui représente la limite méridionale de la culture du dattier en Algérie.

## 1.6. Importance économique de la phœniciculture en Algérie

### 1.6.1. Superficies phœnicicoles

La figure (05) montre l'évolution de la superficie occupée par le palmier dattier dans l'Algérie, celle-ci est, généralement, en augmentation durant la période qui s'étale de 2010 jusqu'à 2019.

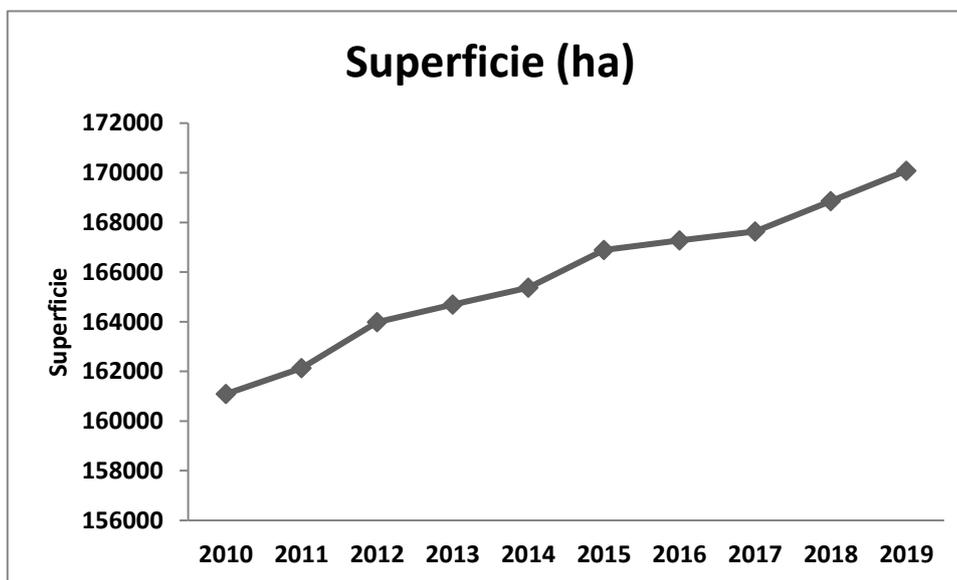


Figure 05. Évolution de la Superficie phœnicicole en Algérie (FAOSTAT, 2021)

### 1.6.2. Production phœnicicole

Selon BOUKHIAR (2009), de point de vue quantitatif, la production algérienne représente 10 % de la production mondiale et occupe la quatrième place ; mais du point de vue qualitatif, elle occupe l'un des premiers rangs, grâce au cultivar *Deglet-Nour*.

La figure (06) montre une augmentation de la production phœnicicole dans l'Algérie, allant de 644741 tonnes en 2010 jusqu'à 1136025 tonnes en 2019.

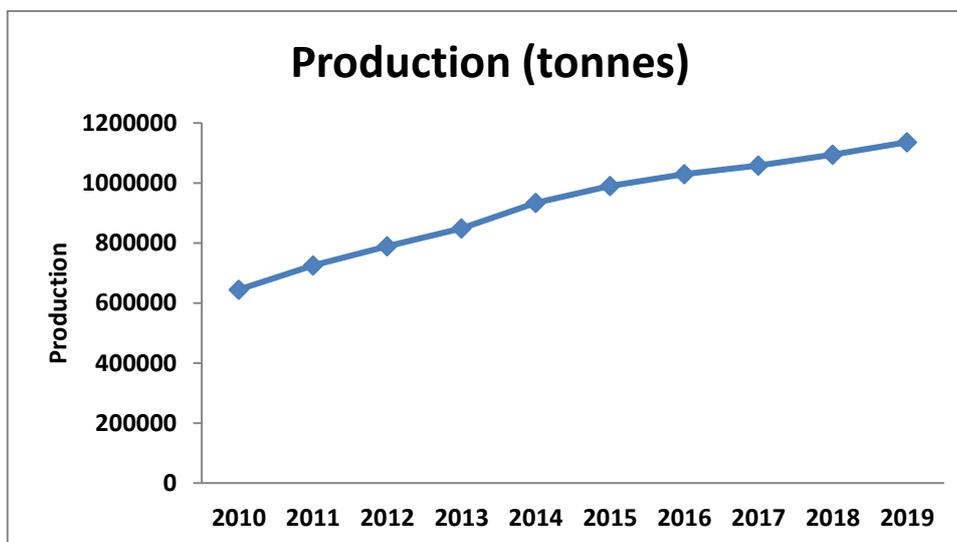


Figure 06. Evolution de la production dattier en Algérie (FAOSTAT, 2021)

### 1.6.3. Composition variétale de la palmeraie Algérienne

Le patrimoine phœnicicole en Algérie se caractérise par une diversité importante ; dont plus de 900 cultivars ont été recensés dans des quinzaines des régions phœnicicoles algériennes (HANNACHI *et al.*, 1998).

Le tableau suivant représente l'inventaire des cultivars de dattes dans les principales régions phœnicicoles Algériennes.

**Tableau 01.** Recensement des cultivars dans les trois régions phœnicicoles d'Algérie (BOUGUEDOURA *et al.*, 2010).

	Région	Nombre de cultivars	Cultivars les plus courants
Ouest	Atlas	70	<i>Ghars, 'Asyan, Feggus</i>
	Tidikelt	60	<i>Tgazza, Taquerbuch, Cheddakh, Aggaz, Ghars</i>
	Saoura	80	<i>Feggus, Hartan, Cherka, Hmira, Deglet Talmine</i>
	Gourara	230	<i>Hmira, Tinnaser, Taqerbuch</i>
	Touat	190	<i>Tgazza, Aghamu, Taqerbuch</i>
Centre	El- Menia	70	<i>Timjuhart, Ghars, Timedwel</i>
	M'Zab	140	<i>Azerza, Ghars, Deglet Nour, Taddela</i>
Est	Ouargla	70	<i>Ghars, Deglet Nour, Degla Beida</i>
	Oued Righ	130	<i>Deglet Nour, Ghars, Degla Beida</i>
	Souf	70	<i>Deglet Nour, Ghars, Degla Beida, Mich Degla</i>
	Zibans	140	<i>Deglet Nour, Ghars, Degla Beida, Mich Degla</i>
	Aurès	220	<i>Buzrur, 'Alig, Buhles, Mich Degla</i>
	Tassili	180	<i>Tanghimen, Tabanist, Khadaji</i>

### 1.7. Valorisation et Transformation des dattes

La valorisation des dattes consiste à donner un intérêt, une place ou une signification à ces dernières, par leur engagement dans le domaine ou dans le processus de transformation, afin de devenir utile (SEBIHI, 2014).

D'après HARRAK et BOUJNAH (2012), on peut distinguer deux types de transformation de dattes : Transformation technologiques qui se définie comme techniques basées sur des procédés industriels de transformation de la datte et transformation biotechnologique qui sont des techniques visant à réaliser des applications industrielles de la bioconversion et de la transformation des substances organiques de la datte.

### **1.7.1. Valorisation directe (Transformation technologique)**

#### **1.7.1.1. Pâte de dattes**

Ce produit est obtenu avec des dattes molles ou demi-molles, elle est principalement utilisée, dans les gâteaux, pour la confection des glaces, crèmes. Elle peut être consommée pure ou mélangée à d'autres produits (MUNIER, 1973, ICRA, 2003).

D'après AHMED et *al.* (2005), les dattes sont généralement cuites à la vapeur, dénoyautées, macérées et converties en une forme semi-solide connue sous le nom de pâte, avec une teneur en humidité d'environ 20-23 % et une activité d'eau inférieur à 0,6.

Selon HARRAK et BOUJNAH (2012), ces pâtes sont des pulpes ou des marmelades concentrées et rendues fermes par dessiccation. Le procédé de fabrication de la pâte de datte comporte les étapes suivantes : triage, lavage, égouttage, dénoyautage, traitement, broyage et homogénéisation, affinage, enrichissement, mise en forme et emballage.

#### **1.7.1.2. Farine et semoule de dattes**

La farine et la semoule de dattes sont des produits obtenus à partir des variétés dures et cassantes ou susceptibles de le devenir après dessiccation, ou des dattes séchées naturellement jusqu'à une humidité inférieure à 5 %. Ces produits sont utilisées en biscuiterie, en pâtisserie et dans la préparation de nombreux produits alimentaires (MUNIER, 1973 ; HARRAK et BOUDJNAH, 2012).

#### **1.7.1.3. Jus, Sirop et Miel de dattes**

Des produits liquides, obtenus par épuisement de l'eau de certaines variétés molles ou susceptibles de devenir après trempage. Les dattes après triage, nettoyage et dénoyautage sont mises à tremper jusqu'à ramollissement complet dans un volume d'eau chauffée à 65-70°C, après filtration. Le jus obtenu a une couleur brune dorée et une concentration en sucres de 30 à 35°Brix. Pour l'obtention du sirop, ce jus est ensuite concentré et chauffé jusqu'à 70 à 72 °Brix de concentration. Le miel de dattes n'est pas un sirop, mais l'exsudat des dattes molles, sa composition et ses utilisations sont semblables à celles du sirop (HARRAK et BOUJNAH, 2012).

Selon MUNIER (1973), le sirop peut être fabriqué avec n'importe quelle datte, de qualité secondaire où les fruits sont trop aqueux. C'est un produit stable d'une couleur plus ou moins brune. Il peut être utilisé en pâtisserie et pour confectionner des boissons hygiéniques et comme édulcorant.

Les sirops de dattes sont riches en fer, en magnésium, en calcium, en chlore, en potassium, en sodium et en zinc. Ce sont des éléments minéraux indispensables au bon fonctionnement de l'organisme humain (MIMOUNI et SIBOUKEUR, 2011).

D'après MAHTOUT et SAIDANI (2017), vu sa richesse en sucre, le sirop de dattes peut remplacer le sucre blanc commercialisé et utilisé pour la préparation des produits alimentaires, tels que les produits laitiers glacés.

ROUHOU et *al.* (2006) ont montré que le jus de dattes est une solution brute extraite des dattes après broyage, dilution et filtration, ayant une forte teneur en sucre. Le couplage des traitements enzymatiques et de microfiltration a conduit à l'élaboration d'une boisson clarifiée, modérément acide, présentant une viscosité et une turbidité relativement faible et ayant des caractéristiques d'écoulement comparables à celles des boissons et jus de fruits connus.

#### **1.7.1.4. Confiture de dattes**

D'après HARRAK et BOUJNAH (2012), la confiture de dattes est préparée selon le procédé suivant : Triage, nettoyage, dénoyautage, Broyage et addition du sucre, cuisson et concentration, emballage, stabilisation thermique et étiquetage.

#### **1.7.1.5. Sucre de dattes**

Le sucre est obtenu à partir d'un broyage suivi d'un malaxage des dattes dans l'eau chaude (HARRAK et BOUJNAH, 2012).

#### **1.7.1.6. Nectar de dattes**

Selon GASMI (2012), les nectars obtenus par dilution du suc des dattes trempées. Ce produit est fabriqué par toutes les variétés de dattes où on obtient 2,5 litres de nectar par 1 Kilogramme de datte.

## **1.7.2. Valorisation indirecte (Transformation biotechnologique)**

### **1.7.2.1. Biomasse et protéines unicellulaires**

La production de Protéines d'Organismes Unicellulaires constitue une voie potentiellement importante pour résoudre les problèmes cruciaux posés par le déficit en protéines alimentaires (BESSAH et TOUZI, 2001).

Des analyses montrent une richesse des dattes en protéines à raison de 1,99 à 4,22 g/100 de poids sec (HARRAK, 1999 in HARRAK et BOUJNAH, 2012).

### **1.7.2.2. Alcool (Bioéthanol)**

Selon KAIDI et TOUZI (2001), le Bioéthanol est une substance énergétique stratégique et son utilisation couvre un champ étendu d'activités industrielles : fabrication de spiritueux, d'intermédiaires chimiques (produits de beauté, parfums, cosmétiques, produits pharmaceutiques,...), de solvants, de détergents, de désinfectants, d'acides organiques, etc. Il est obtenu par fermentation anaérobique de moût de dattes,ensemencé par *Saccharomyces cerevisiae*.

### **1.7.2.3. Vinaigre de dattes**

Les dattes peuvent être utilisées pour l'élaboration de nombreux produits alimentaires ; parmi lesquels le vinaigre (OULD EL HADJ et *al.*, 2001).

Cette bioconversion traditionnelle, semi industrielle ou même industrielle utilise des levures et des bactéries locales (qui existent naturellement sur les dattes) ou purifiées, selon les cas (BOUAZIZ et OULD EL HADJ, 2010).

### **1.7.2.4. Levure alimentaire**

Les dattes peuvent servir de base à la fabrication de levures alimentaires (MUNIER, 1973).

Le mout de dattes, par sa richesse en sucres, constitue un milieu favorable pour le développement et la croissance des levures (ARFA, 2008).

## **1.7.3. Aliments de bétail**

Les déchets et les noyaux de dattes constituent des sous produits importants pour l'alimentation du bétail.

D'après GASMI (2012), ce sont des rébus de dattes, conséquence d'opération de triage après récolte. Ces rébus sont composés essentiellement de dattes : *Blah*, *H'chef*, *Khahla*, *M'farouia*, *Moussaoussa* et *Sich*. Ces rébus peuvent être valorisés pour l'alimentation animale et la préparation de compost. Les noyaux peuvent être récupérés et utilisés, comme concentré, par les éleveurs.

#### **1.7.4. Importance économique de la transformation de la datte**

La datte, fait l'objet d'un commerce intérieur et extérieur important, surtout la variété Deglet-Nour. Les autres variétés, même si elles ne sont pas largement commercialisées sur les marchés, peuvent être transformées en divers produits dont l'impact socio-économique est considérable ; surtout du point de vue de la création d'emplois et de la stabilisation des populations dans les zones à écologie fragile.

Par des procédés biotechnologiques assez simples, il est possible de mettre sur le marché local et même national, une nouvelle génération de produits dont l'impact socio-économique est considérable, tant du point de vue de la création d'emplois, que de la mise à la disposition des industriels et donc du consommateur, de substances stratégiques fortement demandées (MIMOUNI, 2009).

#### **1.8. Définition des concepts de base**

##### **1.8.1. Biodiversité**

Selon PEETERS et al (2004), le mot "biodiversité" évoque souvent le nombre d'espèces vivantes présentes sur une surface déterminée (un volume de biosphère), c'est-à-dire sa richesse spécifique. Elle peut être envisagée à plusieurs niveaux : diversité génétique, diversité spécifique et diversité des communautés.

##### **1.8.2. Notion de variété**

Selon BOUGUEDOURA (1991) in ABSI (2013), la notion de variété repose essentiellement sur les caractéristiques du fruit, le concept ne peut s'appliquer qu'aux individus femelles puisqu'ils sont les seuls à en produire. On parle ainsi de cultivars.

##### **1.8.3. Notion de Cultivar**

Le terme « Cultivar » désigne toute structure génétique cultivée (DEMARLY, 1977 in ABSI, 2013).

D'après BOUSDIRA (2007), selon le dictionnaire d'agriculture de science, le terme cultivar désigne une population ou variété de plantes cultivées, issues d'un processus de sélection, ce sont des hybrides multipliées végétativement et formant des «variétés-populations» permettant, par le biais d'une sélection empirique, réalisée au fil des années, par les phoeniculteurs ; afin d'obtenir un produit dont les caractéristiques sont conformes à celles du pied mère.

#### **1.8.4. Palmeraies traditionnelles**

Les palmeraies algériennes sont en majorité de types traditionnels, caractérisées par de fortes densités d'implantation (parfois plus de 300 pieds /ha) ; ni espacement entre les dattiers, ni alignement sont respectés (GASMI, 2012).

#### **1.8.5. Dgoul**

Désigne un palmier issu de semis et multiplié (RHOUMA, 2005). Selon HARRAK et BOUJNAH (2012), il suffit qu'un noyau, provenant d'une datte tombée, pour faire pousser un plant avec un nouveau génotype, le plus souvent différent du pied mère. D'après BEN ABDALLAH (1990), ce sont des individus issus d'une multiplication sexuée, où les descendants d'une telle multiplication sont hétérogènes et peuvent être mâles ou femelles.

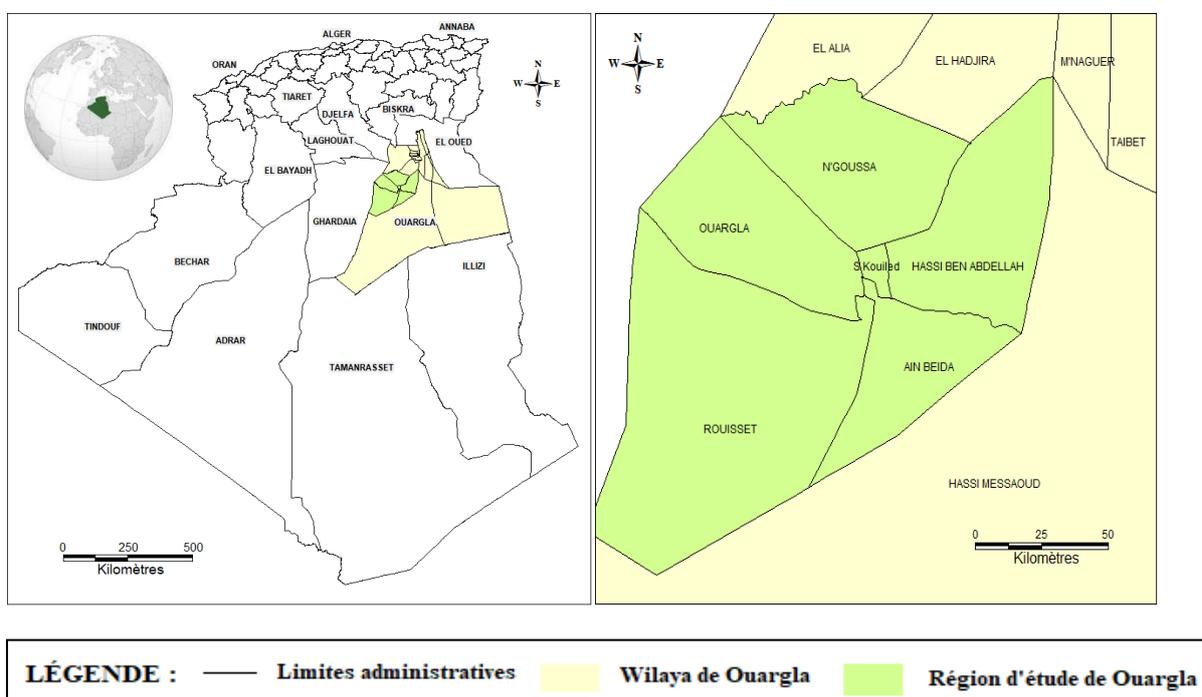
## **2. PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE**

## 2. Présentation de la région d'étude

### 2.1. Situation géographique de la région d'étude

La wilaya de Ouargla, située au Sud-Est de l'Algérie à 800 Km d'Alger, se trouve à 134 m d'altitude ; avec les coordonnées de 31°58' N, 5°20' E (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975).

Cette wilaya couvre une superficie de 163 230 km<sup>2</sup>. Elle est limitée au nord par les wilayas d'El Oued, Djelfa et Biskra, au Sud par les wilayas de d'Illizi et de Tamanrasset et à l'est par la Tunisie. A l'ouest, par la wilaya de Ghardaïa (D.P.S.B, 2020) (Figure 07).



**Figure 07.** Situation géographique de la région de Ouargla (CDARS, 2020).

### 2.2. Etude climatique

Le climat de Ouargla est un climat saharien, caractérisé par un déficit hydrique, à tous les niveaux, dû à la faiblesse des précipitations, à l'évaporation intense et aux fortes températures. Tous ces facteurs déterminent une forte aridité (TOUTAIN, 1979).

Le tableau 02 illustre les données climatiques de Ouargla, entre 2008 et 2017.

**Tableau 02.** Données climatiques moyennes à Ouargla entre 2009 et 2018 (O.N.M, 2020)

	Température (°C)			Précipitation (mm)	Humidité (%)	Insolation (heure)	ETP (mm)	Vent (Km/h)
	m	M	Moyenne					
<b>Janvier</b>	5,2	19,5	12,4	8,8	50,5	248,4	97,9	4,7
<b>Février</b>	7	21,2	14,1	4,1	44,6	237,4	120,7	7,4
<b>Mars</b>	10,7	25,7	18,2	5,6	40,5	266,8	180,6	7,4
<b>Avril</b>	15,4	30,8	23,1	1,5	35,3	285,3	231,3	5,3
<b>Mai</b>	20,0	35,3	27,7	2,3	30,4	316,3	302,6	7,6
<b>Juin</b>	24,8	40,4	32,6	0,8	26,7	229,3	366,9	5
<b>Juillet</b>	28;1	44	36,1	0,4	22,7	317,5	447,2	4,4
<b>Aout</b>	27,3	42,4	34,8	0,5	26,2	341,4	388	4,5
<b>Septembre</b>	23,5	38,1	30,8	5,4	33,9	268,1	266,8	7,4
<b>Octobre</b>	17,1	31,8	24,5	4,7	38,4	270,7	207,6	7,4
<b>Novembre</b>	10,5	24,6	17,5	3,1	46,2	248,2	124,5	6,1
<b>Décembre</b>	5,9	19,8	12,8	3,7	51,3	239	86,2	4,8
<b>Moyenne annuelle</b>	16,3	31,1	23,7	40,8*	37,2	272,4	2820,2	6

\*: Cumul annuel. m : Température minimale. M: Température maximale

### 2.2.1. Température

L'analyse des valeurs du tableau ci-dessus montre que les températures maximales moyennes sont enregistrées au cours de la période estivale, avec un maximum en Juillet, de 44°C, tandis que les valeurs de la température minimale moyenne atteignent les faibles valeurs au cours de la période hivernale, où le minimum est enregistré en Janvier ; avec 5,2° C.

### 2.2.2. Précipitation

Selon OZENDA (1977), l'insuffisance de pluies est accompagnée d'une irrégularité très marquée du régime pluviométrique et d'une variabilité inter annuelle considérable, ce qui accentue la sécheresse.

Dans la région de Ouargla, les pluies sont rares et irrégulières, elles sont de l'ordre de 40,8 mm par an. Les mois les moins arrosés sont enregistrés de Juin à Aout, avec des valeurs, moins de 0,9 mm (tableau 1).

### **2.2.3. Humidité de l'air**

Les résultats obtenus, selon le tableau 01, montre que la moyenne annuelle est de 37,2%. Elle varie en fonction de la saison ; plus faible pendant l'été, surtout le mois de juillet avec une valeur égale à 22,7% ; sous l'action de la forte évaporation et des vents chauds. Pendant l'hiver, l'humidité augmente jusqu'à 51,3 % durant le mois Décembre.

### **2.2.4. Insolation**

Les durées d'insolation sont très longues d'après les résultats obtenus, elles sont de 229,3 h, comme valeur moyenne minimale enregistrée en mois de Juin. La valeur moyenne maximale est de 341,4 h, elle est enregistrée en mois d'Aout.

### **2.2.5. Evaporation**

L'évaporation est très importante dans la région de Ouargla, avec un cumul annuel de 2820,2 mm. Le maximum est enregistré dans la période de Juillet 447,2 mm et le minimum en Décembre ; avec une valeur de 86,2 mm.

### **2.2.6. Vent**

Le vent est un phénomène continu au désert où il joue un rôle considérable en provoquant une érosion intense grâce aux particules sableuses qu'il transporte et en contrepartie une sédimentation également importante qui se traduit par la formation de dunes (OZENDA, 1977).

Le vent est fréquent toute l'année, avec un maximum enregistré dans le mois de Mai de 7,6 Km/h.

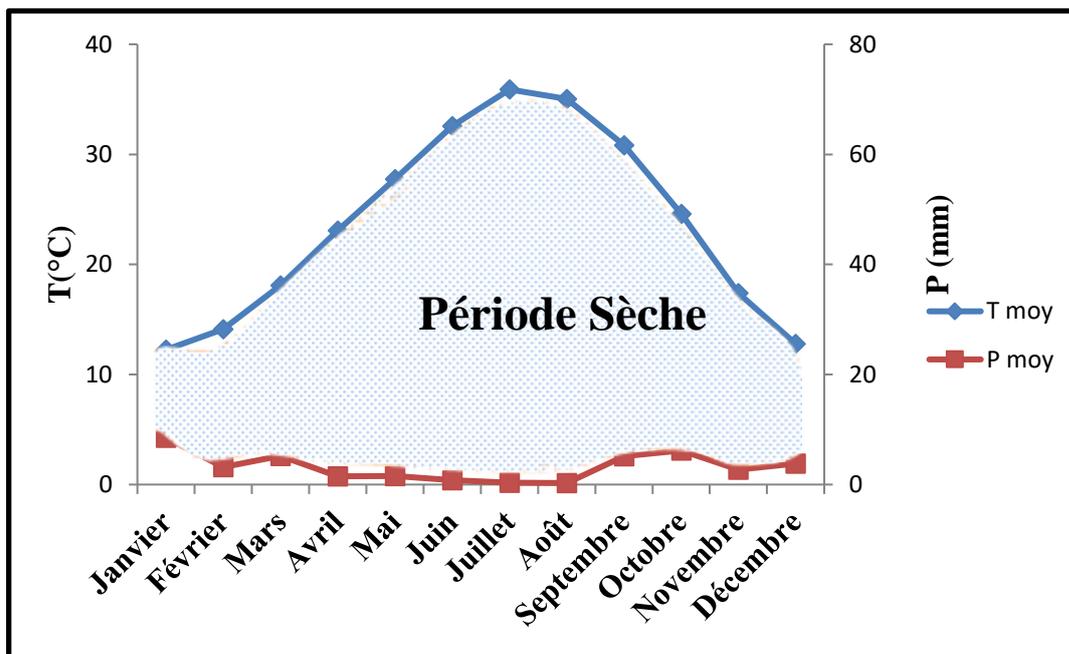
### **2.2.7. Synthèse climatique de la région d'Ouargla**

La synthèse des données climatiques est représentée par le diagramme ombrothermique de Gaussen et par le Climagramme d'Emberger.

#### **2.2.7.1. Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN dans la région**

GAUSSEN considère le climat d'un mois, comme sec si les précipitations exprimées en millimètre y sont inférieures au double de la température moyenne en °C. Un diagramme ombrothermique porte en abscisse les mois de l'année, et en ordonnée les précipitations et les températures, avec  $P = 2T$  (DAJOZ, 1982).

Le diagramme ombrothermique de la région d'Ouargla pour la période 2009-2018 montre qu'il y a une seule période sèche qui s'étale durant toute l'année (Figure 08).



**Figure 08.** Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la région de Ouargla (2009-2018)

### 2.2.7.2. Climagramme d'EMBERGER

Il permet de situer la région d'étude dans l'étage bioclimatique qui lui correspond (DAJOZ, 1982). Il est représenté, en abscisse par la moyenne des minima du mois le plus froid et en ordonnée par le quotient pluviométrique (Q3).

Le quotient pluviométrique d'Emberger est déterminé selon la formule suivante (STEWART, 1969 in LE HOUEROU, 1977) :

$$Q_3 = 3,43 P / (M-m)$$

$Q_3$  : est le quotient pluviométrique.

P : est la somme des précipitations annuelles exprimées en mm calculé pour 10 ans (2009-2018).

M : est la moyenne des températures maxima du mois le plus chaud.

m : est la moyenne des températures minima du mois le plus froid.

Le climat est d'autant plus sec que le quotient pluviométrique  $Q_3$  est plus petit. Le quotient  $Q_3$  de la région d'étude est égal à 3,6. En rapportant cette valeur sur le Climagramme d'Emberger, il est à constater que la région d'Ouargla se situe dans l'étage bioclimatique saharien à hivers doux (Figure 09).

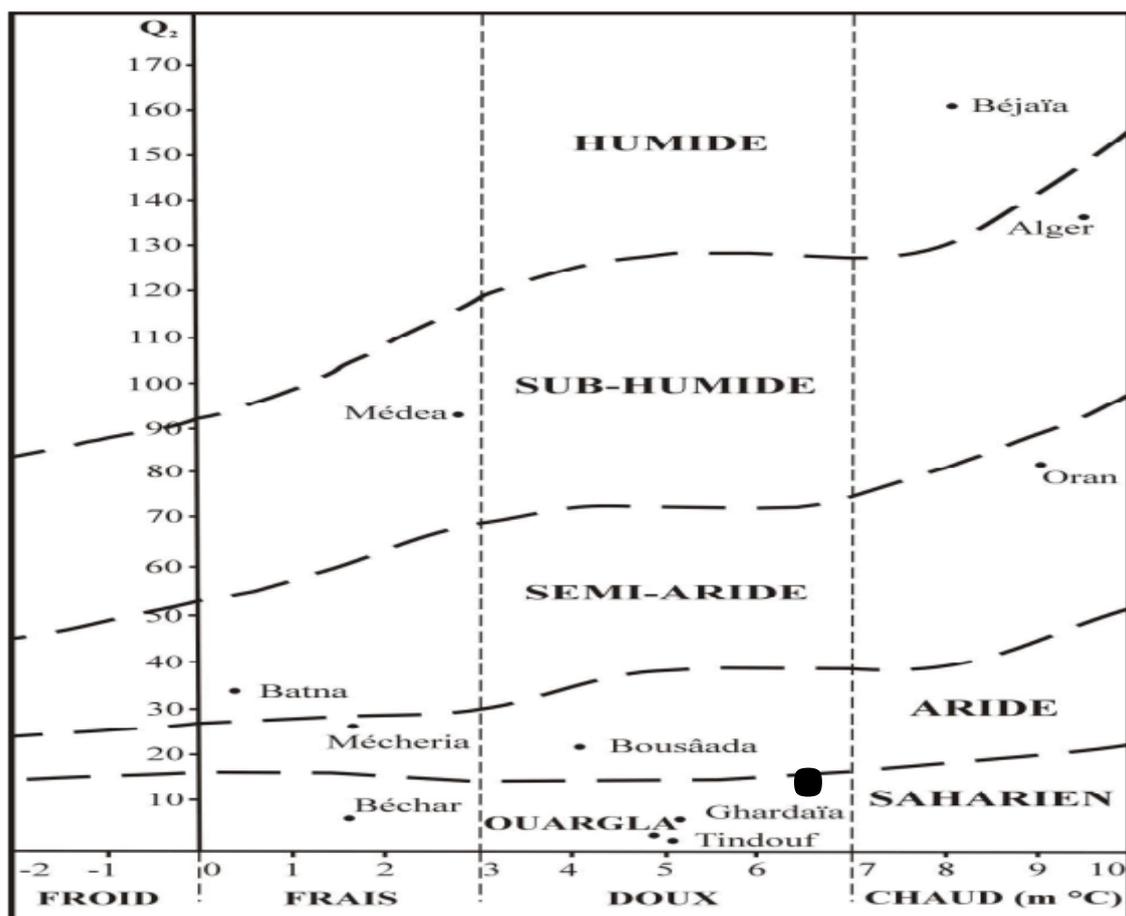


Figure 09. Etage bioclimatique de la région de Ouargla (2009-2018)

### 2.3. Facteurs édaphiques

La région d'étude est caractérisée par des sols à prédominance sableuse et à structure particulaire. Elle est caractérisée également par un faible taux de matière organique, un pH alcalin. La plupart des sols sont salins à cause de la remontée des eaux de la nappe phréatique et le manque de réseaux de drainage (BEDDA, 1995)

D'après HAMDI-AISSA et GIRARD (2000), les sols de la région de Ouargla, a permis de définir les 5 pédopsages suivants, d'Ouest en Est, selon la dénomination des sols du référentiel pédologique :

★LITHOSOL pétrocalcique de Hamada à encroustement gypseux en profondeur, situent sur le plateau, ce sont des sols présentent une surface graveleuse (reg graviers ou reg à pierre) ;

★REGOSOL sableux à graviers saliques sur le glacis à 140 m d'altitude ;

- ★ SALISOL chloruré sulfaté à horizon gypseux et pétrogypsiqne de surface dans le chott ;
- ★ SALISOL chloruré-sulfaté, avec ou sans horizon gypseux et/ou calcariques dans la Sebkha ;
- ★ Les dunes qui sont des REGOSOLS sableux.

#### **2.4. Hydrogéologie**

Dans la wilaya, on distingue trois types de systèmes aquifères

##### **2.4.1. Nappe phréatique**

La nappe phréatique est contenue dans les sables alluviaux de la vallée, elle s'écoule du Sud vers la Nord, suivant la pente de la vallée et ayant une profondeur de 1 à 8 m, en fonction de l'altitude et de la saison (ROUVILLOIS BRIGOL, 1975 ; BEDDA, 1995).

##### **2.4.2. Nappes du Complexe Terminal**

Les formations du Complexe Terminal sont très hétérogènes. Elles englobent les assises perméables du Mio-Pliocène et du Sénonien calcaire (BELKHIRA, 2008).

Selon ANRH (2019), la nappe Mio-pliocène est considérée comme la principale ressource en eau de la majorité des forages dans la région, Formée d'une alternance de sables et d'argiles Son épaisseur moyenne est de l'ordre de 150 m. L'autre nappe (Sénonien) est formée de dolomies, de calcaires dolomitiques, avec des intercalations de marnes et d'argiles, reconnues sur une épaisseur de 360 m.

##### **2.4.3. Nappe du Continental Intercalaire**

La formation du Continental Intercalaire est représentée par des dépôts continentaux sablo gréseux et sablo argileux du Crétacé Inférieur. C'est un système aquifère multicouche, dont la profondeur atteint localement 2000 mètres et dont la puissance varie entre 200 et 400 m (BELKHIRA, 2008). Selon DJIDEL (2008), cette nappe dans la région d'Ouargla, est captée à une profondeur comprise entre 1300 et 1400 m.

## 2.5. La phoeniciculture dans la région d'étude

### 2.5.1. Superficie phoenicicole

Dans la région de Ouargla, la superficie phoenicicole a passé de 9002,32 ha en 2010/2011 jusqu'à 9560,9 ha en 2019/2020 (Figure 10), où la commune de Ouargla occupe 22,21% ; suivie par la commune de Hassi Ben Abdellah, avec 21,16 % et N'goussa qui occupe 19,46 %, ensuite la commune de Ain Beida et finalement la commune de Sidi Khouilled, avec 7,46 % de la surface totale.

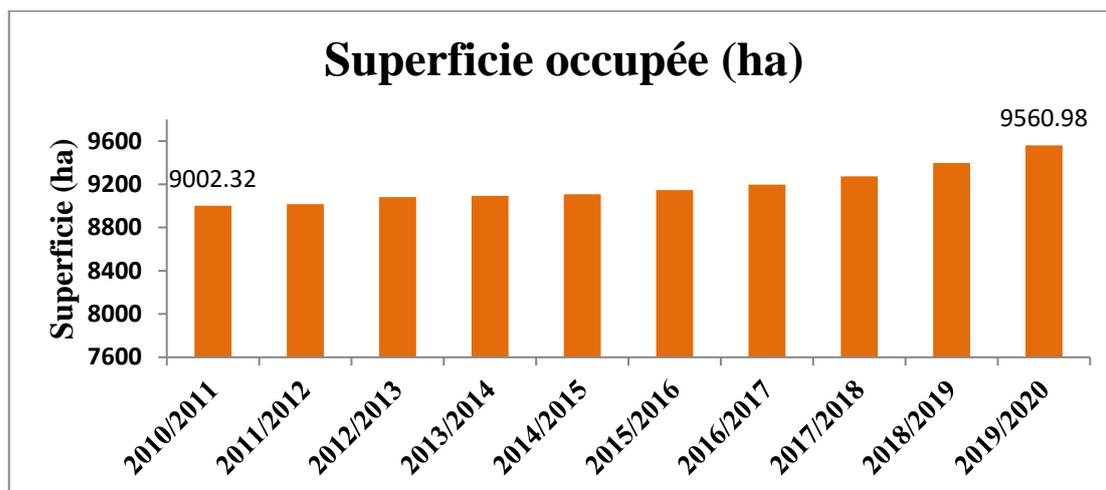
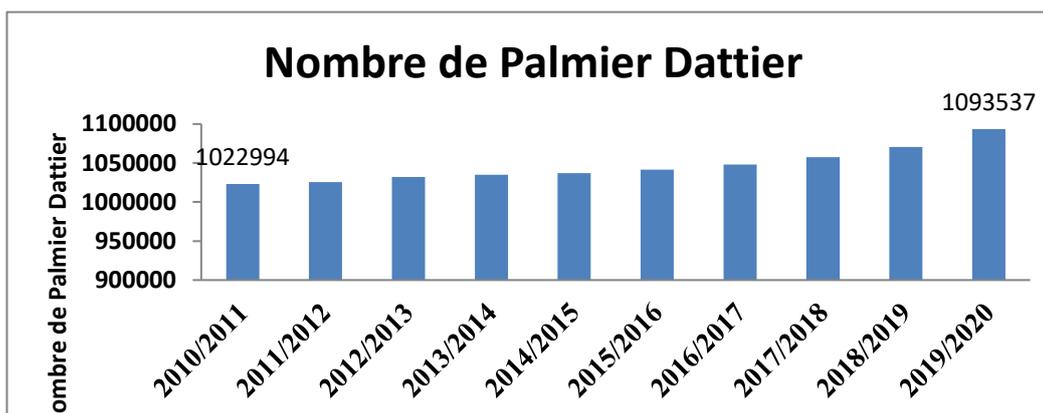


Figure 10. Evolution de la superficie phoenicicole dans la région d'étude (DSA de Ouargla, 2021)

### 2.5.2. Nombre de palmiers dattiers

La région de Ouargla se caractérise par un patrimoine phoenicicole qui a passé de 1022994 en 2010/2011 à 1093537 en 2019/2020 (Figure 11).

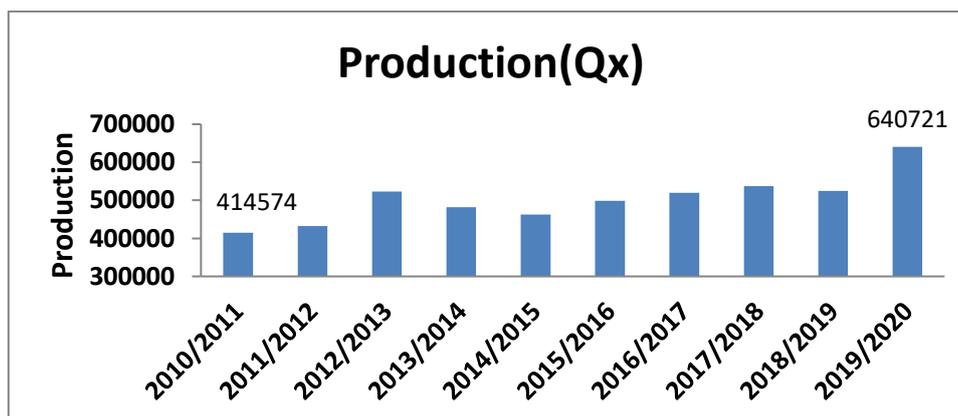
Dernièrement, le nombre le plus élevé est enregistré pour la commune de Ouargla, avec une moyenne de 303689 palmiers, suivi par celui de la commune de Ain Beida avec 216671 palmiers (40%) ; puis la commune de N'goussa, avec 181473 palmiers (DSA de Ouargla, 2021).



**Figure 11.** Evolution du nombre des palmiers dans la région d'étude (DSA de Ouargla, 2021)

### 2.5.3. Production dattière

Ces dernières années, la production du dattier dans la région de Ouargla représente environ 36% de la production de la wilaya (DSA de Ouargla, 2021).

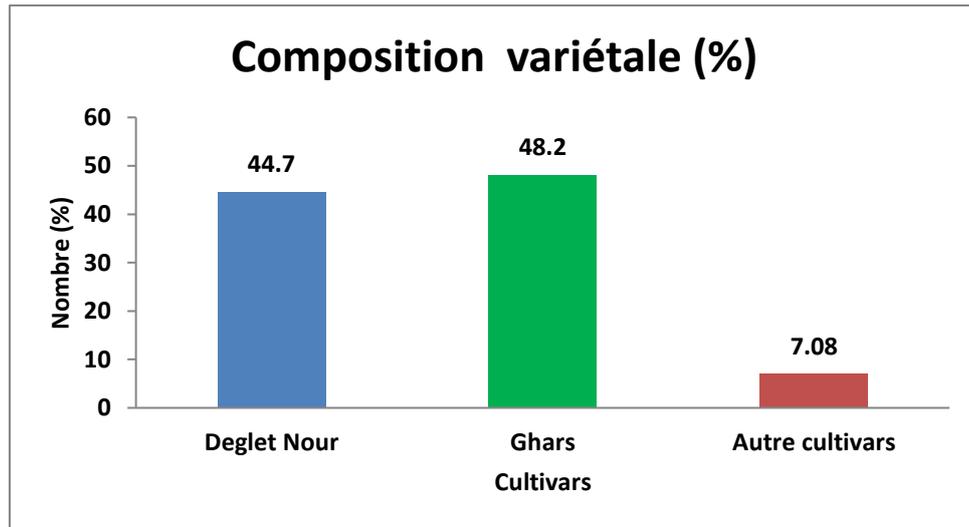


**Figure 12.** Evolution de la production phoenicicole dans la région d'étude (DSA de Ouargla, 2021).

L'analyse des résultats de la figure (12) montre une évolution entre la campagne 2010-2020, passant de 414574 Qx à 640721 Qx ; dont 32,5 % de la production est couvert par la commune de Ouargla ; suivi par la commune de Ain beida, avec 25,7% ; alors que la commune de N'goussa, représente 14,1 % (DSA de Ouargla, 2021).

### 2.5.4. Composition variétale

Dans la région de Ouargla, on note la dominance du cultivar *Ghars*, avec 48,2 % ; suivi par *Deglet Nour*, avec 44,7 %. Les autres cultivars représentent seulement 7,08 % (Figure 13).



**Figure 13.** Composition variétale du dattier dans la région de Ouargla (DSA de Ouargla, 2021)

**CHAPITRE II**  
**MATERIEL ET METHODES**

## Chapitre II. Matériel et méthodes

### Introduction

La datte a toujours été depuis les temps immémoriaux un élément important de l'alimentation, tant pour les humains que pour les animaux. Elle est un excellent aliment, de grande valeur nutritive et énergétique.

Les produits à base de dattes sont nombreux et diversifiés, dont le sucre de datte, les pâtes de dattes, les jus, les sirops, les boissons gazeuses. En effet, les dattes sont utilisées en confiserie, en pâtisserie, en biscuiterie, etc..... En outre, la richesse de ces dattes en sucres, offre des possibilités pour préparer de nombreux produits à forte valeur ajoutée tels que : l'éthanol, la levure boulangère, l'acide citrique, l'acide lactique, etc.....

Bien que la transformation des dattes soit devenue depuis quelques années l'une des industries les plus importantes dans les pays du Golf Arabe (l'Arabie Saoudite, l'Emirats Arabes Unis et l'Irak), NOUI (2017) ; BENZIOUCHE et CHERIET (2012), signalent qu'en Algérie, aucune activité de transformation à l'échelle industrielle ou semi-industrielle à base de dattes n'a été identifiée et la technologie existante ne permet que la production de pâtes de dattes *Ghars* ou de dattes fourrées, pratiquée par certains conditionneurs ; malgré l'incitation au développement de ce segment.

Dans cette optique, cette étude consiste à analyser la diversité du palmier dattier dans trois stations d'étude, ainsi que les facteurs qui peuvent l'influencer. Une description des caractéristiques morpho-métriques, physicochimiques et biochimiques des cultivars identifiés sera effectuée, en vue de proposer des actions de valorisation.

### 1. Approche méthodologique

#### 1.1. Analyse de la diversité dans les stations étudiées

Notre approche méthodologie consiste à étudier l'état du lieu et éventuellement l'avenir de la diversité des cultivars secondaires du palmier dattier dans la région de Ouargla. La méthodologie adoptée est résumée dans la figure 14.

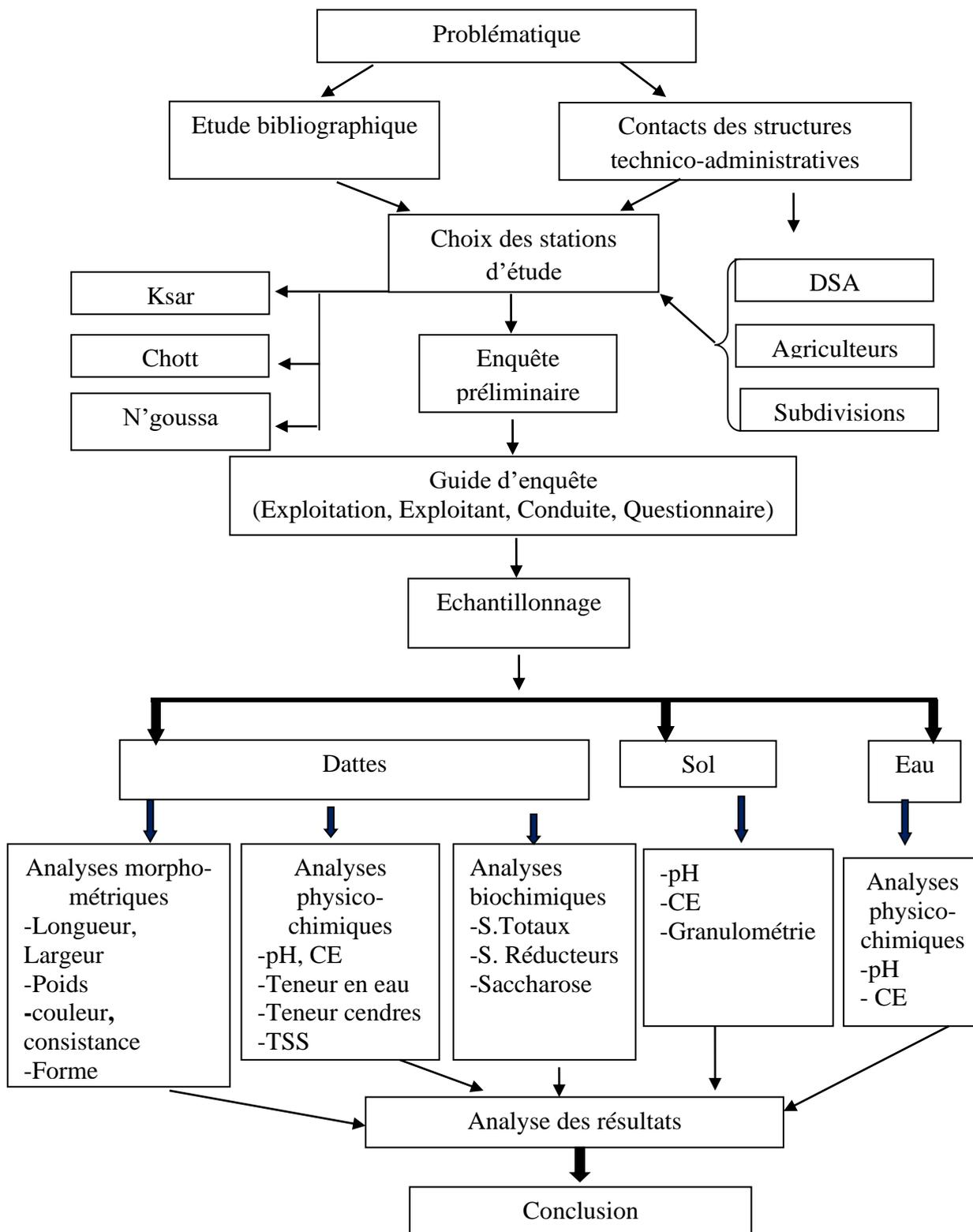


Figure 14. Méthodologie du travail

### **1.1.1. Etude bibliographique**

Une étude bibliographique a été menée sur le sujet. Ceci a permis de préciser la problématique de l'étude et de collecter les données relatives à cette culture. En second lieu, plusieurs contacts avec des personnes ressources, ayant des relations avec le sujet d'étude, ont été réalisés au niveau des structures technico-administratives ; à savoir : DSA, ANRH, les subdivisions ; ainsi qu'avec des agriculteurs pour collecter des informations. Ceci a permis de repérer certaines données nécessaires à la réalisation des investigations. Dans la troisième étape, nous avons procédé à une enquête sur terrain auprès d'un groupe de personnes dans la région d'étude ; ce groupe se compose d'enquêtés, choisis selon les orientations des personnes ressources et en fonction de leur disponibilité.

### **1.1.2. Pr-enquête**

C'est une enquête préliminaire, elle nécessite une visite sur le terrain en faisant des prospections sur terrain et fixant des rendez-vous avec des agriculteurs ; tout en expliquant l'objectif de l'étude. C'est un travail de communication et de collecte des informations préliminaires qui doivent être confirmées par la suite.

### **1.1.3. Guide d'enquête**

Les principaux axes, pris en considération dans le guide d'enquête, en se basant sur le descripteur de l'IPGRI (2005), sont les suivants :

- L'identification de l'exploitation phoenicicole ;
- L'identification de l'exploitant ;
- la conduite de la plantation phoenicicole ;
- les variétés existantes (cultivars) ;
- l'entretien de la plantation ;
- l'enregistrement des différentes observations.
- questionnaire

Le modèle du guide utilisé est présent en annexe 01.

## 1.2. Caractérisation des cultivars

Les différents travaux réalisés dans le but d’inventaire des cultivars de dattier n’ont pas encore permis de répertorier l’ensemble du patrimoine. Les travaux d’inventaire et de caractérisation, conduits en Algérie, ont apporté beaucoup de renseignements sur quelques cultivars (BELGUEDJ et TIRICHINE, 2011).

De nombreux agriculteurs montrent que les critères liés à la partie végétative (l’aspect phénotypique de pied et de palme); ainsi que les caractères des fruits servent à l’identification et la caractérisation des cultivars.

C’est dans ce contexte et dans la perspective de sauvegarder ce patrimoine phoenicicole que notre étude s’inscrit.

L’approche méthodologie consiste à une description morphologique du pied entier des différents cultivars du palmier dattier, ciblés dans la région de Ouargla. La méthodologie adoptée est résumée dans la figure 15. Elle est inspirée de celle d’IPGRI (2005).

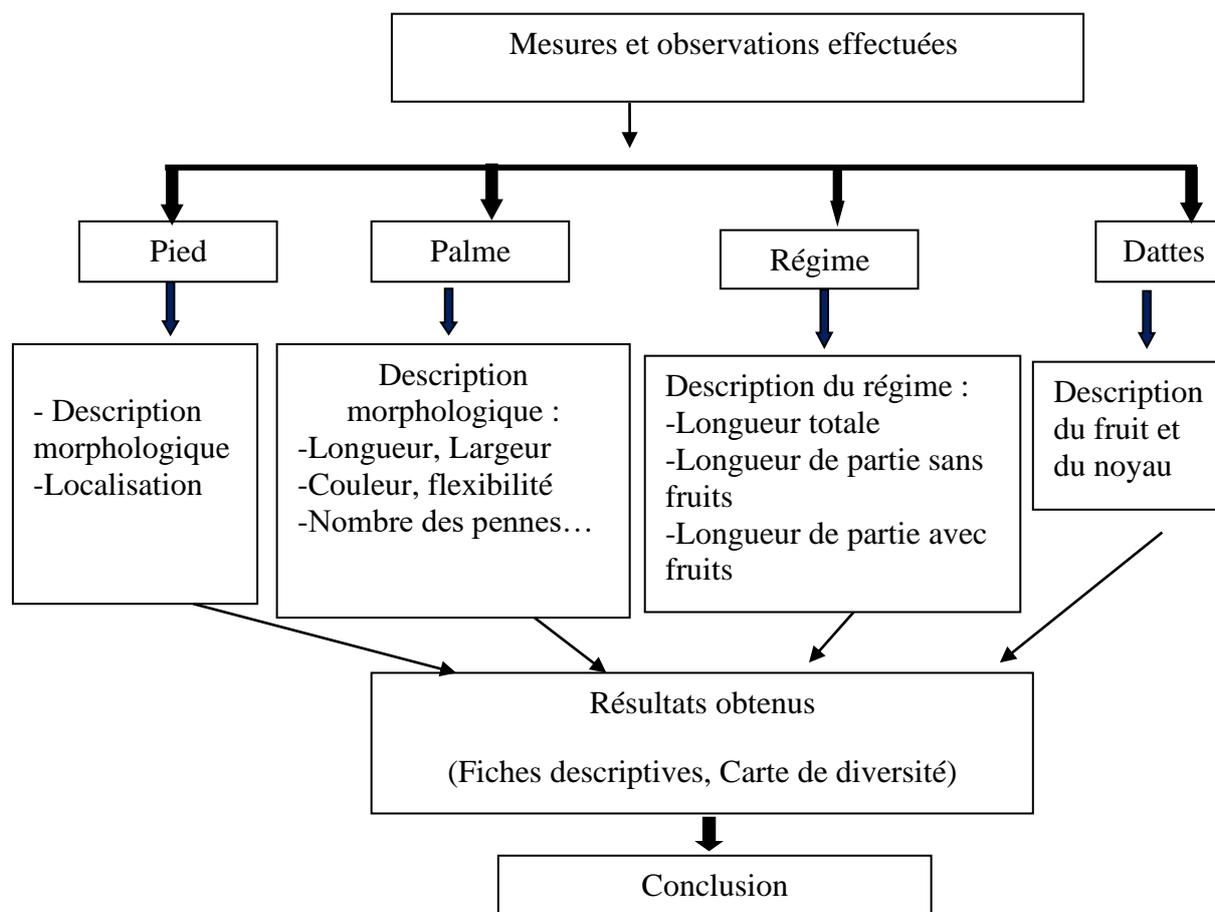


Figure 15. Méthodologie de travail

## 2. Choix et présentation des stations d'étude

### 2.1. Choix des Stations d'étude

Les stations ciblées sont : El Ksar, N'goussa, et Chott, le choix s'est basé sur les paramètres suivants :

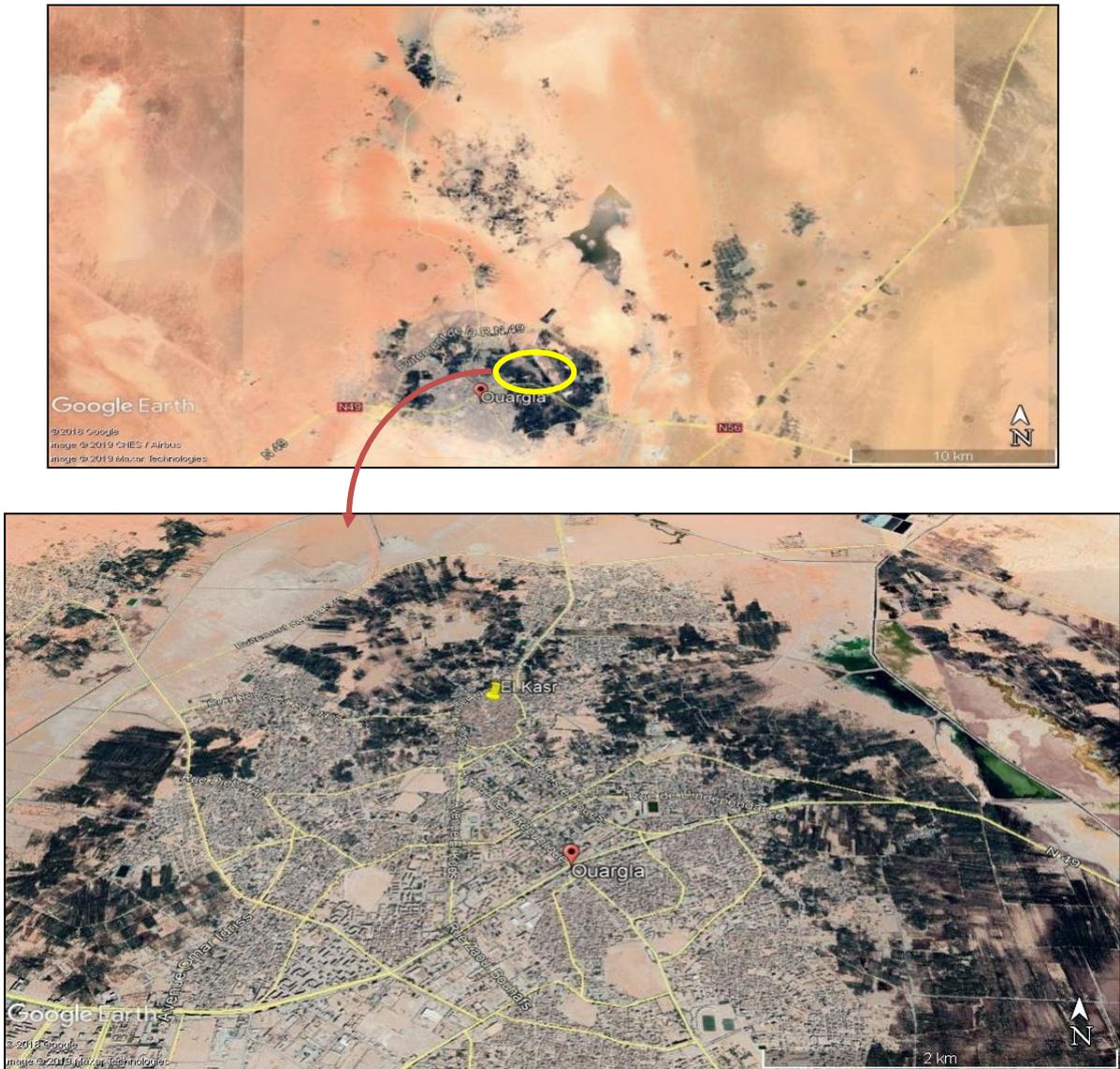
- Ces stations appartiennent aux communes de la wilaya de Ouargla ;
- Ce sont des localités qui abritent des anciennes palmeraies, elles sont connues par l'existence d'un potentiel important de palmiers ;
- Ce sont des localités connues par la présence des palmeraies de types traditionnels, où on peut retrouver une bonne diversité du palmier ;
- Ce sont les mêmes stations, considérées dans les travaux de HANNACHI et KHITRI en 1991 ; puisque l'objectif est d'actualiser les données sur la diversité et d'estimer l'érosion génétique du palmier dattier.

### 2.2. Présentation des stations d'étude

#### 2.2.1. Station d'El Ksar :

Le ksar de Ouargla est l'un des vieux ksours de Ouargla, il est créé au X<sup>ème</sup> siècle sur une superficie de 30 ha. Les exploitations du Ksar sont toutes polyvariétales. Il existe au moins quatre cultivars dans la majorité des exploitations, avec *Ghars* comme cultivar dominant (IDDER-IGHILI, 2008).

Ces coordonnées géographiques sont : 31° 57' 58.68" Nord et 50° 19' 36.72" Est (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975).



**Photographie 01.** Localisation de la station d'El Ksar (Google earth, 2019)

### 2.2.2. Station de N'goussa

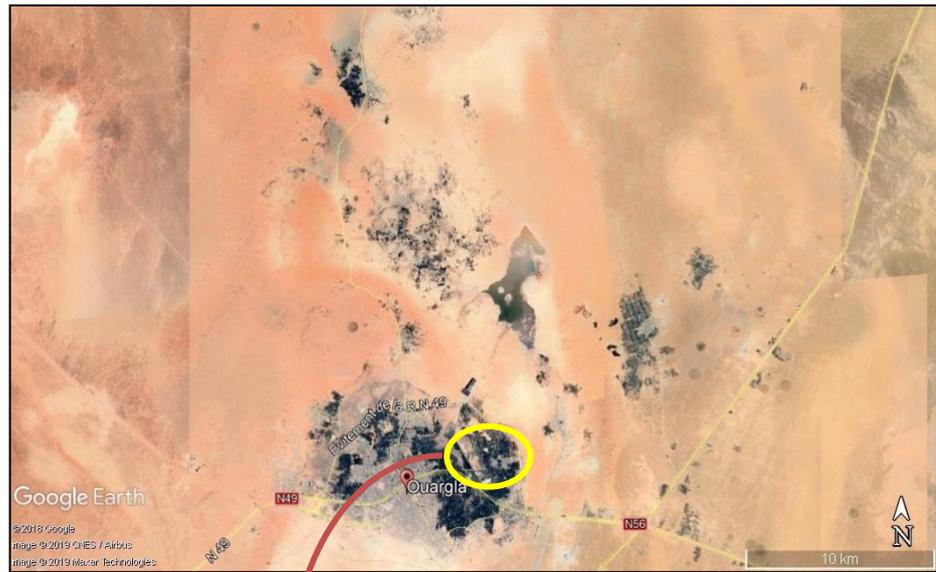
N'Goussa est une ville très ancienne. Elle est située à 24 km au Nord de Ouargla (IDDER-IGHILI, 2008). Ces coordonnées géographiques sont : 32° 08' 24.29" Nord et 5° 18' 30.58" Est (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975).



**Photographie 02.** Localisation de la station de N'goussa (Google earth, 2019)

### 2.2.3. Station du Chott

La localité du Chott se situe dans la commune de Ain Beida, daïra de Sidi Khouiled. Elle est limitée par : Bour El Haicha au Nord, Adjadja au Sud, des formations dunaires à l'est et le chott à l'ouest (Photo 03). Elle couvre une superficie totale de 68530 Km<sup>2</sup>. Elle est située à 8 Km (DSA de ouargla, 2017), Selon ROUVILLOIS-BRIGOL (1975), ces coordonnées géographiques sont : 31° 58' 14.19" Nord et 5° 22' 54.21" Est.



**Photographie 03.** Localisation de la station du Chott (Google earth, 2019)

### **3. Matériel**

#### **3.1. Analyse de la diversité**

##### **3.1.1. Matériel d'étude**

Le matériel utilisé dans cette étude est constitué d'un ensemble de cultivars des dattes secondaires, récoltées au stade mature (stade Tmar), ainsi que le sol et l'eau d'irrigation des exploitations visitées.

##### **3.1.2. Matériels utilisés sur terrain**

- Des sacs pour la collecte des dattes et le sol
- Tarière pour la prise des échantillons de sol
- Flacons pour l'eau d'irrigation

#### **3.2. Caractérisation des cultivars**

Le matériel végétal utilisé, pour cette partie, est constitué par un ensemble d'organes végétatifs des cultivars de palmier dattier, à savoir : pied, palme, régime et dattes.

##### **3.2.1. Matériels utilisés sur terrain**

Nous avons utilisé le matériel ci-dessous :

- Décamètre pour les mesures biométriques du palmier dattier
- Appareil photo (Samsung)
- Marqueur
- Pied à coulisse
- Scie à main d'agriculteur (faucille)
- GPS, pour enregistrer les coordonnées géographiques des cultivars.

##### **3.2.2. Matériels utilisés au laboratoire**

- Balance de précision
- Pied à coulisse
- pH mètre
- Conductimètre
- Etuve
- Four à moufle
- Bain marie
- Tamiseuse

- Agitateur rotatif
- Réfractomètre

## 4. Méthodologie

### 4.1. Analyse de la diversité

#### 4.1.1. Echantillonnage

L'étude a été réalisée dans trois stations, où environ 10 % des exploitations ont été visitées, dans chacune. Depuis l'année de 2016 jusqu'à 2019.

Le travail est organisé d'une façon à obtenir une homogénéité et un échantillonnage représentatif qui couvre l'ensemble des stations. Pour cela, nous avons ciblé les forages ; puis dans chacun, nous avons pris un certains nombres d'exploitations (Tableau 03).

**Tableau 03.** Nombre des Exploitations enquêtées

Stations	El Ksar	N'goussa	Chott
Nombre des exploitations	114	55	50
Total	219		

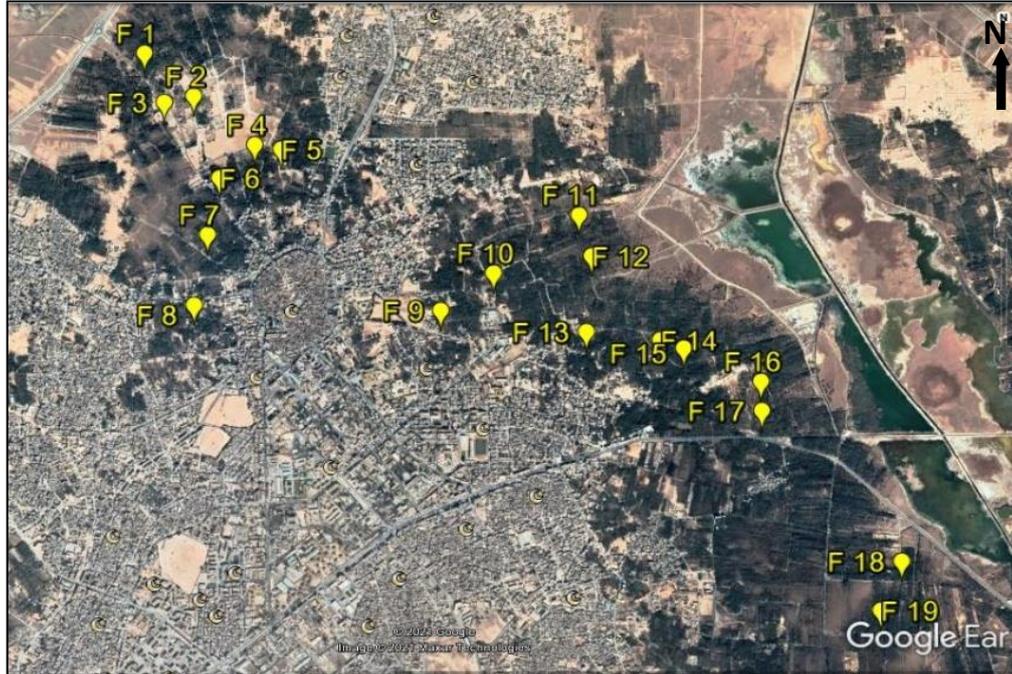
La différence au niveau du nombre des exploitations enquêtées, dans les trois stations, est justifiée par le nombre total des exploitations dans chaque station, ainsi que le nombre total des palmiers et la superficie phoenicicole (tableau 04).

**Tableau 04.** Statistiques sur le palmier dattier (DSA de Ouargla, 2016)

	Ksar	N'goussa	Ain Beida et Chott
Nombre total des exploitations	4200	1702	2174
Nombre total des palmiers	299689	178953	216671
Superficie occupée par palmiers	2031,5	1779,9	1746.09
Production totale (Qx)	158891	83534	135738

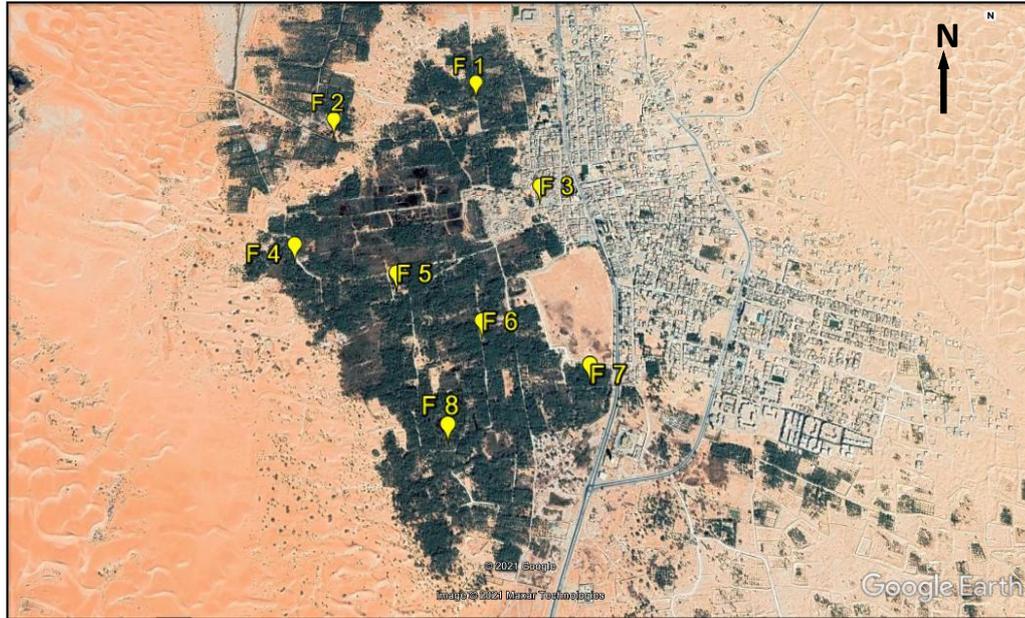
**NB.** Le nombre total des exploitations compte les exploitations traditionnelles, réhabilitées et parfois même de mise en valeur.

Les forages visités, dans les stations d'étude, sont présentés dans les cartes suivantes (Figures 16, 17 et 18) (Annexes 02, 03 et 04) :



**F1** : Forage de Ain Kouchan(Kassan), **F2** : Forage de Ain Amrad, **F3** : Forage de Ain Baba Aissa, **F4** : Forage de Ain Bab Sbaa, **F5** : Forage de Ain Oulalou, **F6** : Forage de Ain Nanoudi, **F7** : Forage de Ain Baybib, **F8** : Forage de Ain Baba Youcef, **F9** : Forage de Ain Timlaouin, **F10** : Forage de Ain Taregalet, **F11** : Forage de Ain Rendra, **F12** : Forage de Ain Iyoudir, **F13** : Forage de Ain Mahsen, **F14** : Forage de Ain Megganou Eljadida, **F15** : Forage de Ain Megganou Elkadima, **F16** : Forage de Ain Elmalha, **F17** : Forage de Ain Jali, **F18** : Forage de Ain Errouss, **F19** : Forage de Ain Kebbaniya

**Figure 16.** Localisation des forages de la station d'El ksar



**F1** : Forage de Ain Galoussen(Ain Abd Elbari), **F2**: Forage de Ain Aarab, **F3**: Forage de Ain Baalouch, **F4**: Forage de Ain Ibib, **F5** : Forage de Ain Gharouz, **F6**: Forage de Ain Baba Nouh (Ain Sid Ennas), **F7**: Forage de Ain Gebla, **F8**: Forage de Ain Bameddour

**Figure 17.** Localisation des forages de la station du N'goussa



**F1** :Forage de Ain Sidi Slimane, **F2** : Forage de Ain Chatouli Elkadima, **F3** : Forage de Ain Erg Saoud Eljadida, **F4** : Forage de Ain Erg Saoud Elkadima, **F5** : Forage de Ain Eljadida, **F6** : Forage de Ain El Ziyada, **F7** : Forage de Ain Elbab, **F8** : Forage de Ain Yaagoub, **F9** : Forage de Ain Ferradj, **F10** : Forage de Ain Aameur, **F11** : Forage de Ain Echarkia, **F12** : Forage de Ain Elblad.

**Figure 18.** Localisation des forages de la station du Chott

#### **4.1.1.1. Echantillonnage des dattes**

Selon GOUNOT (1969), l'échantillonnage subjectif est la forme la plus simple et la plus intuitive. Le principe consiste à choisir, comme échantillons, des zones qui paraissent particulièrement homogènes et représentatives

Pour adapter la méthode de l'échantillonnage subjectif dans les exploitations choisies, nous avons sélectionné les pieds de différents cultivars pour l'inventaire et le prélèvement des échantillons

Chaque cultivar est représenté par un échantillon récolté à partir d'un seul individu sain et bien irrigué ; sauf pour les cultivars rares, dont on n'a pas le choix d'échantillonner plusieurs individus. Les fruits des dattes de chaque cultivar sont prélevés au stade Tmar, sur plusieurs régimes pour obtenir un échantillon homogène. Environ 30 à 40 fruits ont été prélevés.

Les échantillons des dattes vont être conservés pour les différentes analyses dans une température de 4°C pour éviter les éventuelles altérations (fermentation, infestation,.....etc).

Selon BENSAYAH (2014), le froid permet de stopper ou de ralentir l'activité cellulaire, les réactions enzymatiques et le développement des microorganismes des aliments, la datte en l'occurrence.

#### **4.1.1.2. Echantillonnage de l'Eau**

Pour l'eau d'irrigation, nous avons prélevé les échantillons dans des flacons en plastique à partir des forages, irriguant les exploitations étudiées.

#### **4.1.1.3. Echantillonnage du Sol**

Les échantillons du sol ont été prélevés dans chaque station, à partir de 4 à 5 exploitations. Le prélèvement nécessite l'utilisation d'une tarière pédologique, les échantillons sont pris à des profondeurs: 0 – 40 cm, 40 – 80 cm et 80 – 120 cm.

Nous avons réalisé un échantillonnage composite par le mélange des échantillons de même profondeur dans chaque station.

Les échantillons de sol obtenus ont été codés et mis en sachets en plastique bien fermés, et transporté au laboratoire pour les analyses.

## 4.2. Caractérisation des cultivars

### 4.2.1. Mesures dans l'exploitation

Certains caractères, décrivant les organes de la partie végétative, ont été mesurés pour élaborer les fiches descriptives. La description se réalise, selon les critères cités par l'IPGRI (2005), à savoir :

- le stipe (Vigueur et forme) ;
- la palme de la couronne moyenne et ces composantes (longueur, largeur, nombre des pennes, nombre d'épines, la couleur des pennes, ...etc) ;
- le régime moyen (longueur totale, longueur de partie avec fruits,...) (Photo 04).



a.Stipe



b.Régime



c.Palme

**Photographie 04.** Quelques mesures des organes végétatifs

### 4.2.2. Elaboration des fiches descriptives

La fiche de description adoptée est assez simplifiée, elle met en évidence les principales caractéristiques morphologiques des différentes parties de la plante, qui nous aident à identifier facilement les différences entre cultivars.

La description présentée ne concerne que les palmiers femelles. Les dattes ont été photographiées sur papier millimètre pour permettre d'apprécier leurs dimensions ultérieurement.

Ces fiches sont organisées comme suit :

- La première partie de la fiche porte sur la présentation du cultivar où nous donnons : le nom, synonymes locaux dans le cas des cultivars qui portent des noms différents, sa répartition et son abondance ;
- La deuxième partie porte sur la caractérisation morphologique des organes végétatifs, en utilisant les normes de description de l'IPGRI (2005), il s'agit du stipe et de la palme ;
- La caractérisation morphologique des organes de fructification est décrite dans la troisième partie concernant, le régime, le fruit et la graine (le noyau).

RHOUMA (2005) montre rapporte que ces caractéristiques morphologiques peuvent varier, pour le même cultivar, en fonction des conditions écologiques, des types d'exploitations, de la densité de plantation, de l'entretien de la parcelle, de l'état sanitaire, de l'âge du pied; de l'aspect général du pied et surtout des fruits, qui restent les seuls critères fiables pour la reconnaissance et l'identification faciles des cultivars.

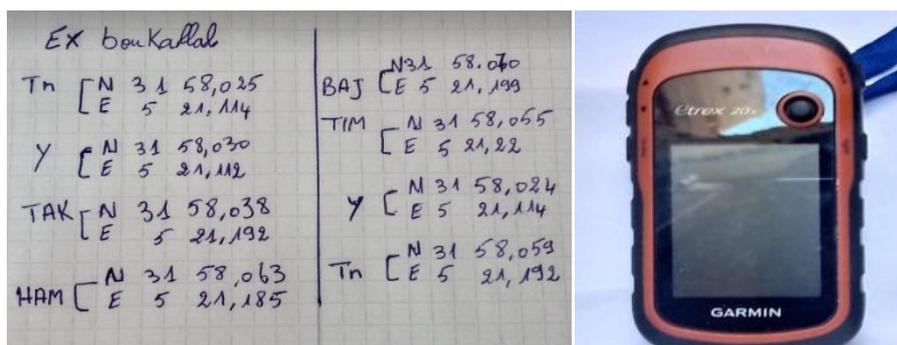
#### **4.2.3. Cartographie de la biodiversité**

La carte est une représentation graphique du monde réel qui permet au lecteur de voir la localisation des objets ou des phénomènes qui l'intéressent (BORD, 2012)

Une carte de la diversité, est une carte thématique qui se définit selon ZANIN (2006), comme une image qu'elle doit transmettre une information, un message.

A fin d'analyser et de voir la distribution géographique des cultivars de dattes, des cartes de la diversité des cultivars secondaires seront confectionnées, nous allons enregistrer les coordonnées de la localisation des cultivars en utilisant un GPS.

Le GPS est un outil qui permet de déterminer la position de tout point de la terre avec une bonne précision (FREYCON et FAUVET, 1998). Le GPS, utilisé dans cette étude, est de la marque GARMIN etrex 20 x (Photo 05).



**Photographie 05.** Exemple de positionnement des pieds et le GPS utilisé

Après la collecte des coordonnées géographiques, la cartographie des palmiers sera réalisée en utilisant le logiciel de Map info.

Map Info est un logiciel de système d'information géographique (SIG) de bureau, utilisé pour la cartographie et l'analyse de localisation (PASCAL, 2005). Map Info permet aux utilisateurs d'effectuer des analyses géographiques complexes, de visualiser, de modifier, d'interpréter, de comprendre et de révéler des relations. Ainsi, il permet aux utilisateurs d'explorer des données spatiales dans un jeu de données, de symboliser des entités et de créer des cartes (PITNEY BOWES, 2015).

## 5. Méthodes d'analyses

### 5.1. Inventaires de la diversité dans les stations d'étude

Cette étape consiste à établir une liste des cultivars existants dans chaque station.

Afin de mesurer le degré de similitude entre ces stations, nous avons utilisé l'indice de similarité de Jaccar

Selon DAJOZ (1982), le coefficient de Jaccar se calcule par la formule suivante :

$$Q = \frac{c}{a+b-c} \times 100$$

Avec :

a : nombre des cultivars de la liste a (Station A)

b : nombre des cultivars de la liste b (Station B)

c : nombre des cultivars communs aux stations A et B

### 5.2. Analyses des dattes

Plusieurs travaux ont essayé d'identifier les cultivars de dattes en utilisant quelques caractères des fruits et des noyaux.

Les dattes considérées, après la récolte, sont soumises à la caractérisation morphologique et biométrique ; ensuite elles vont être conservées pour les analyses physico-chimiques et biochimiques.

### **5.2.1. Caractéristiques morpho-métriques**

Les analyses biométriques et la caractérisation morphologique des dattes et des noyaux ont été réalisées en se basant sur les normes de l'IPGRI (2005) où 10 fruits de chaque cultivar ont été prélevés, aléatoirement. Les caractères étudiés sont :

- ❖ La forme, la couleur et la consistance de la datte ;
- ❖ La longueur, la largeur et le poids de la datte, ils sont déterminés par un pied à coulisse (Photo 06) ;
- ❖ Le poids, la forme, la taille et la couleur du noyau ;
- ❖ Rapport longueur de datte/largeur de datte (L/D)  
Rapport L/D = Longueur de la datte (cm)/ Largeur de la datte (cm)
- ❖ Rapport pulpe/ datte,

Rapport pulpe/datte (%) = (poids de la pulpe (g)/ poids de la datte (g)) x 100



**Photographie 06.** Pied à coulisse.

### **5.2.2. Analyses physico-chimiques**

#### **5.2.2.1. Détermination du pH**

Le pH est déterminé, suivant les étapes suivantes (AFNOR, 1970 *in* DJOUDI, 2013)

1. Prendre une partie de l'échantillon, éliminer les noyaux ; puis couper la pulpe en petits morceaux ;
2. Mettre l'échantillon dans un bécher et ajouter 3 fois son volume d'eau distillée ;
3. Chauffer au bain-marie, pendant 30 mn ;

4. Broyer le mélange obtenu dans un mortier et procéder à la détermination du pH ; en prenant soins que l'électrode soit complètement immergée dans la solution (photo 07).

#### 5.2.2.2. Conductivité électrique

Sur le même extrait obtenu précédemment, nous avons mesuré la CE par le conductimètre (Photo 07).



**Photographie 07.** Mesure de pH et conductivité électrique.

#### 5.2.2.3. Teneur en eau

La teneur en eau a été déterminée selon une méthode classique : séchage de 5 g de datte à 105 ° C sous pression atmosphérique; le séchage a été arrêté dès que le poids constant a été atteint (précision ± 0,01 g) et / ou le changement de couleur a été observé visuellement (CHIBAN et *al*, 2007) (Photo 08).

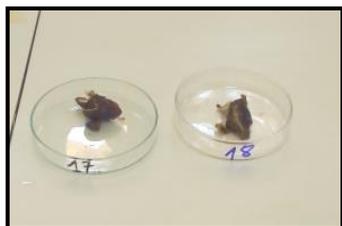
La teneur en eau est calculée par la formule suivante (AUDIGIE et *al*, 1984) :

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

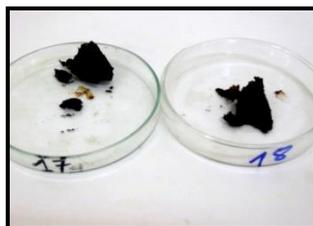
M1 : masse de capsule + matière fraîche avant étuvage.

M2 : masse de l'ensemble après étuvage.

P : la prise d'essai.



Avant étuvage



Après étuvage

**Photographie 08.** Détermination de la teneur en eau

#### 5.2.2.4. Teneur en cendres

2 g de dattes sont mis dans le four à moufle à 550 °C, pendant 5 heures. Les capsules sont ensuite retirées et mises directement dans un dessiccateur (AFNOR, 1970 in DJOUDI, 2013) (Photo 09).

$$MO\% = \frac{(M1-M2)}{P} * 100$$

M1 : masse de capsule + matière fraîche.

M2 : masse de capsule + cendre.

P : prise d'essai.

La teneur en cendres (Cd) est calculée par cette formule :

$$Cd = 100 - MO \%$$



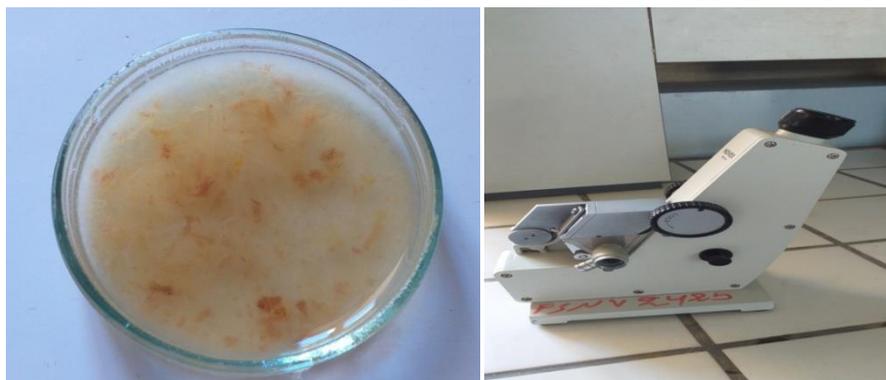
**Photographie 09.** Détermination de la teneur en cendres

#### 5.2.2.5. Taux des solides solubles

Le taux de solides solubles (TSS), exprimé en degré Brix, est déterminé à l'aide d'un réfractomètre d'Abbé (AFNOR, 1986 in DEBABECHE, 2015) (Photo 10) :

- Peser 10 g de dattes dénoyautées et coupées en petits morceaux que l'on additionne du double de son poids en volume d'eau distillée, soit 20 ml ;
- Après broyage et mélange au mixeur, nous prélevons une goutte que l'on dépose sur le réfractomètre, qui nous donne une lecture directe.

Expression de résultats : Le chiffre obtenu est multiplié par 3



**Photographie 10.** Détermination de taux des solides solubles

### 5.2.3. Analyse biochimiques des dattes

#### 5.2.3.1. Dosage des sucres totaux

Les sucres totaux sont dosés par le réfractomètre, selon la méthode de MULER (1985) décrit par DJOUDI (2013) :

Nous avons pesé 10 g de pulpe de dattes, coupées en petits morceaux ; puis nous avons ajouté 100 ml d'eau distillée. Nous avons chauffé le mélange au bain-marie, pendant 30 minutes en agitant de temps en temps avec une baguette de verre. Puis nous avons refroidi le contenu et nous l'avons mélangé soigneusement pour obtenir un jus de datte.

Le taux de sucres, exprimé en pourcentage, est obtenu de la manière suivante :

$$\text{Sucres totaux (\%)} = \frac{A \cdot D \cdot 4,25}{4} - 2,5$$

Où :

A: correspond la quantité de matière sèche soluble donnée par le réfractomètre.

D : facteur de dilution.

4,25, 4 et 2,5 : coefficients de transformation.

#### 5.2.3.2. Dosage des sucres réducteurs

La teneur en sucres réducteurs est déterminée par la méthode de BERTRAND (AUDIGIE et *al.*, 1984) (Annexe 02).

Cette analyse a été réalisée au niveau de la Station Expérimentale INRAA Sidi Mehdi Touggourt sur 43 échantillons aléatoires seulement, vu certains obstacles techniques.

### **5.2.3.3. Dosage du Saccharose**

La teneur en saccharose est déterminée par la formule suivante :

$$\text{Saccharose \%} = (\text{sucres totaux \%} - \text{sucres réducteurs \%}) \times 0,95$$

### **5.3. Analyse de l'Eau d'irrigation**

La qualité des eaux d'irrigation est étudiée par la mesure des paramètres suivants : pH, conductivité électrique (CE).

Les méthodes d'analyses des eaux d'irrigation, utilisées au cours de notre expérimentation sont celles rapportées par RODIER *et al.* (2005).

#### **5.3.1. Potentiel hydrogène de l'eau (pH)**

Il permet de mesurer l'activité chimique des ions hydrogènes (H<sup>+</sup>) et de donner une idée sur l'acidité ou l'alcalinité d'une eau à l'aide d'un appareil de mesure, qui est le pH-mètre.

#### **5.3.2. Conductivité électrique (CE)**

Cette mesure permet de déterminer la quantité totale de sels minéraux, dissous dans l'eau. Elle est mesurée à l'aide d'un conductimètre exprimée en (dS/m).

La conductivité d'un liquide dépend largement de la température. En dehors de 25 °C, on doit effectuer une correction de la conductivité.

### **5.4. Analyses du sol**

Après séchage à l'air libre, les échantillons sont tamisés. Les mailles des tamis sont de 2 mm.

Les analyses physico-chimiques concernent la granulométrie, le pH et la CE

#### **5.4.1. Granulométrie**

L'analyse granulométrique permet de connaître (sous une forme pondérale) la répartition des particules minérales inférieures à 2 mm, selon des classes de grosseur (BAIZE, 2000) (Photo 11).



Photographie 11. Analyse granulométrique du sol

#### 5.4.2. Potentiel hydrogène (pH)

Se mesure par un pH-mètre sur des extraits, dont le rapport terre/eau est de 1/5 (AUBERT, 1978)

#### 5.4.3. Conductivité électrique (CE)

La conductivité électrique se mesure par un conductimètre sur des extraits, dont le rapport terre/eau est de 1/5 (MATHIEU et PIELTAIN, 2003). La marque de l'appareil est HANNA Waterproof Test (Photo 12).



Photographie 12. Mesure de pH et CE du sol

## 6. Valorisation des dattes

Selon les caractéristiques étudiées, des propositions de valorisation sont proposées en fonction des études des chercheurs : MUNIER (1973), OULD EL HADJ et *al* (2001), OULD EL HADJ et *al* (2012), BOUAZIZ et OULD EL HADJ (2010), ARFA (2008), MIMOUNI et SIBOUKEUR (2011), KAIDI et TOUZI (2001), EPISARD (2002), cité par ARFA (2008), JEMNI et MEJRI (2006), BOURGOIS et LARPENT (1995), FERRY et *al* (1999).

## 7. Traitement des données

Nous avons réalisé des analyses paramétriques pour quelques caractères (morphométriques, physico-chimiques et biochimiques), à l'aide du logiciel Microsoft office Excel

(2007). Les moyennes étant exprimées sous la forme de moyenne plus ou moins l'écart type pour tracer les histogrammes.

### **7.1. Analyses statistiques**

Les études statistiques sont effectuées à l'aide du logiciel XLSTAT, version 2014 concernant :

#### **7.1.1. Analyse en Composantes Principales**

L'ACP est l'une des méthodes d'analyse de données multi-variées. Elle intervient dans l'interprétation des relations existantes entre une série de **variables quantitatives** interdépendantes.

Le principe de l'ACP est d'obtenir une représentation approchée d'un nuage de n individus dans un sous espace de dimension faible par une projection. Cette représentation graphique permet de visualiser les relations entre les variables (MUSY et HIGY, 2004).

#### **7.1.2. Analyses des Correspondances Multiples (ACM)**

L'Analyse des Correspondances Multiples (ACM) est une méthode de description statistique multidimensionnelle d'un tableau de données qualitatives, Elle permet d'aboutir à des représentations graphiques du contenu du tableau de données : représentations des similitudes entre les individus et entre les modalités des variables qualitatives. En pratique, l'ACM est une AFC appliquée au tableau disjonctif complet c'est-à-dire la matrice des indicatrices des modalités des variables qualitatives (CHAVENT, 2015).

**CHAPITRE III**  
**RESULTATS ET DESCUSSION**

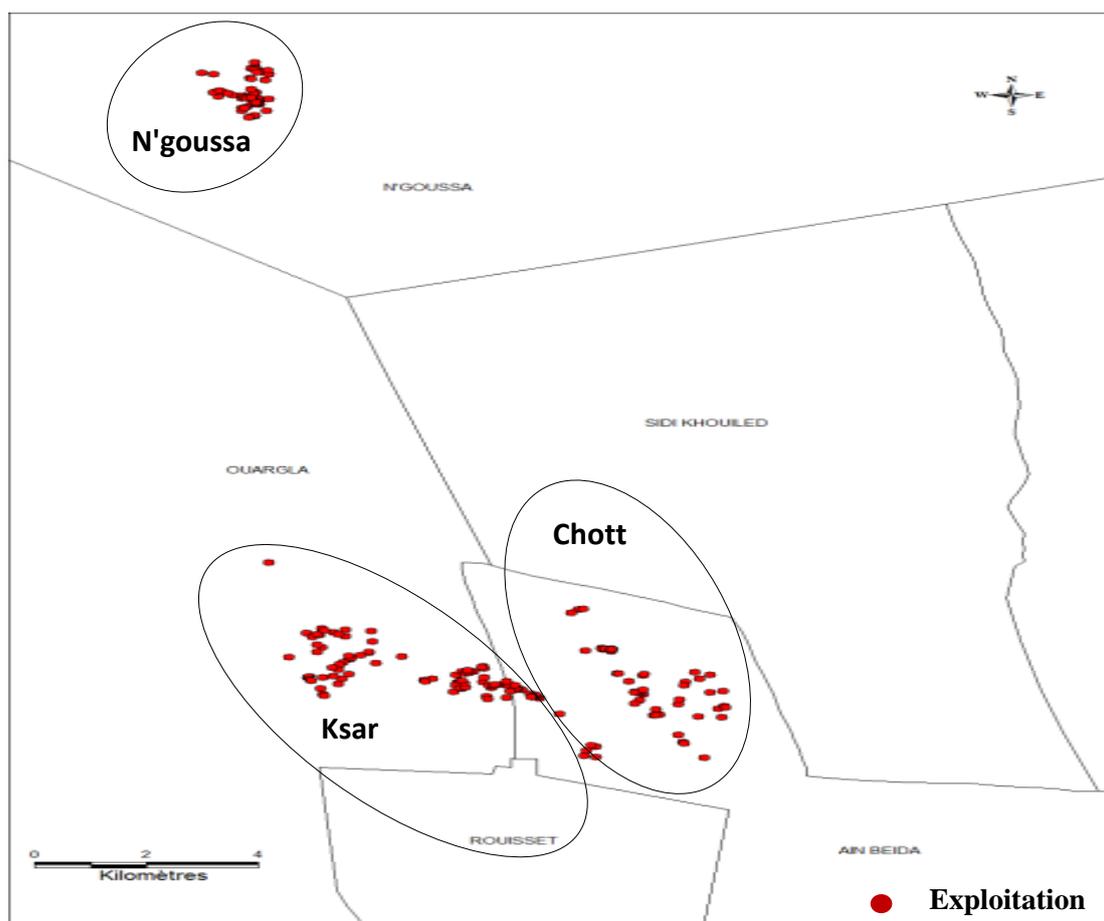
# **1. ANALYSE DE LA DIVERSITE DU PALMIER DATTIER**

## 1. Analyse de la diversité du Palmier dattier

### 1.1. Répartition géographique des cultivars

Souvent, il n'est pas facile à Ouargla de retrouver les sites qui présentent une diversité ; du palmier ou des autres espèces végétales. Les cartes qui traitent cet aspect sont très rares voire inexistantes. Afin de permettre l'identification préliminaire des sites de diversité dans les stations étudiées, nous avons voulu présenter des cartes qui peuvent permettre de retrouver les cultivars étudiés ; afin de poursuivre d'autres études et de proposer des stratégies de préservation et pourquoi pas de valorisation.

La répartition de la diversité dans les stations étudiées est présentée dans les cartes (01, 02, 03, 04) : la première carte (carte 01) donne une vision globale dans toute la région sur les sites visités et les autres (cartes 02, 03 et 04) donnent plus de détails pour chaque station.

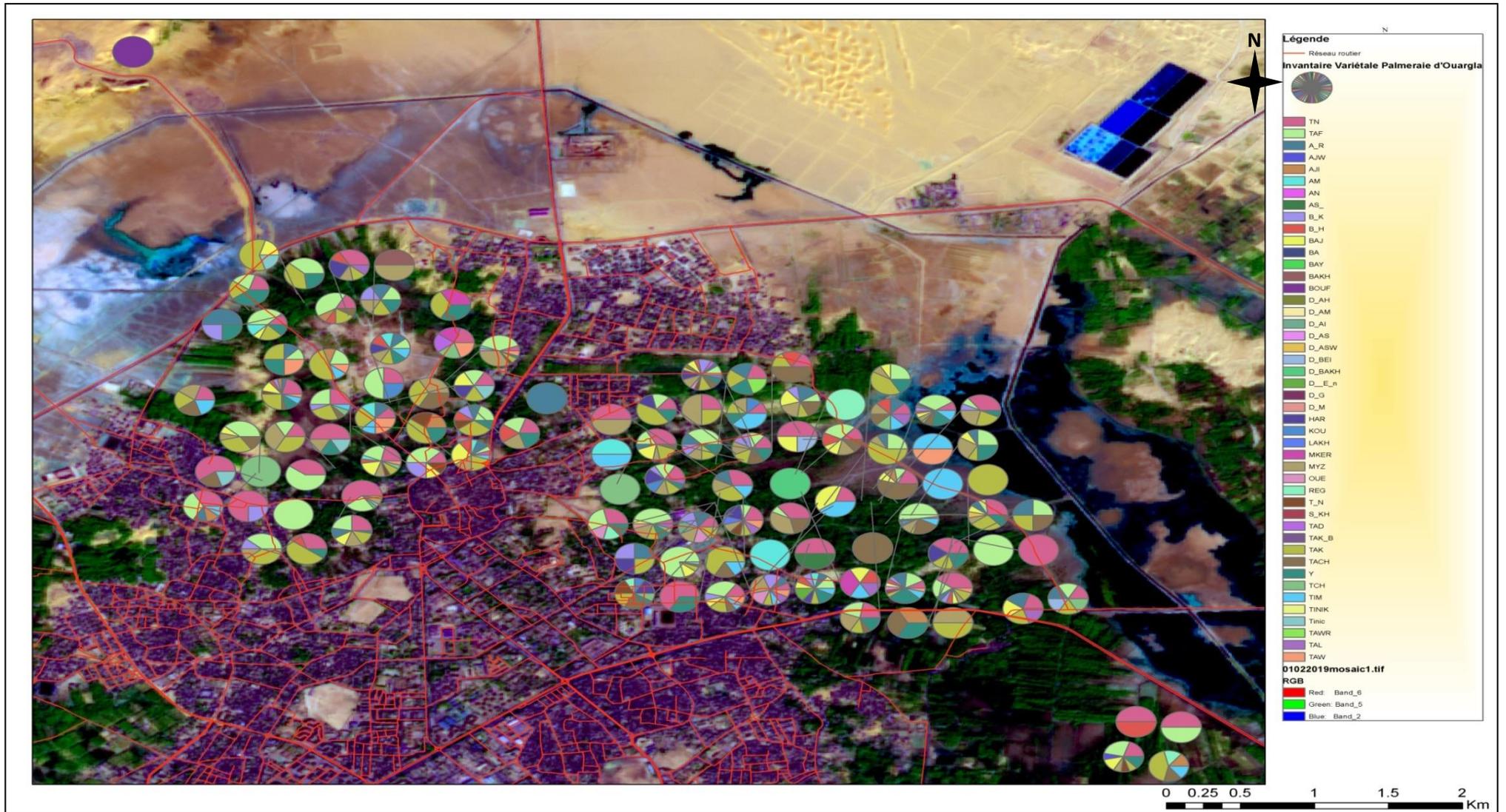


**Carte 01.** Répartition des exploitations dans les stations d'étude

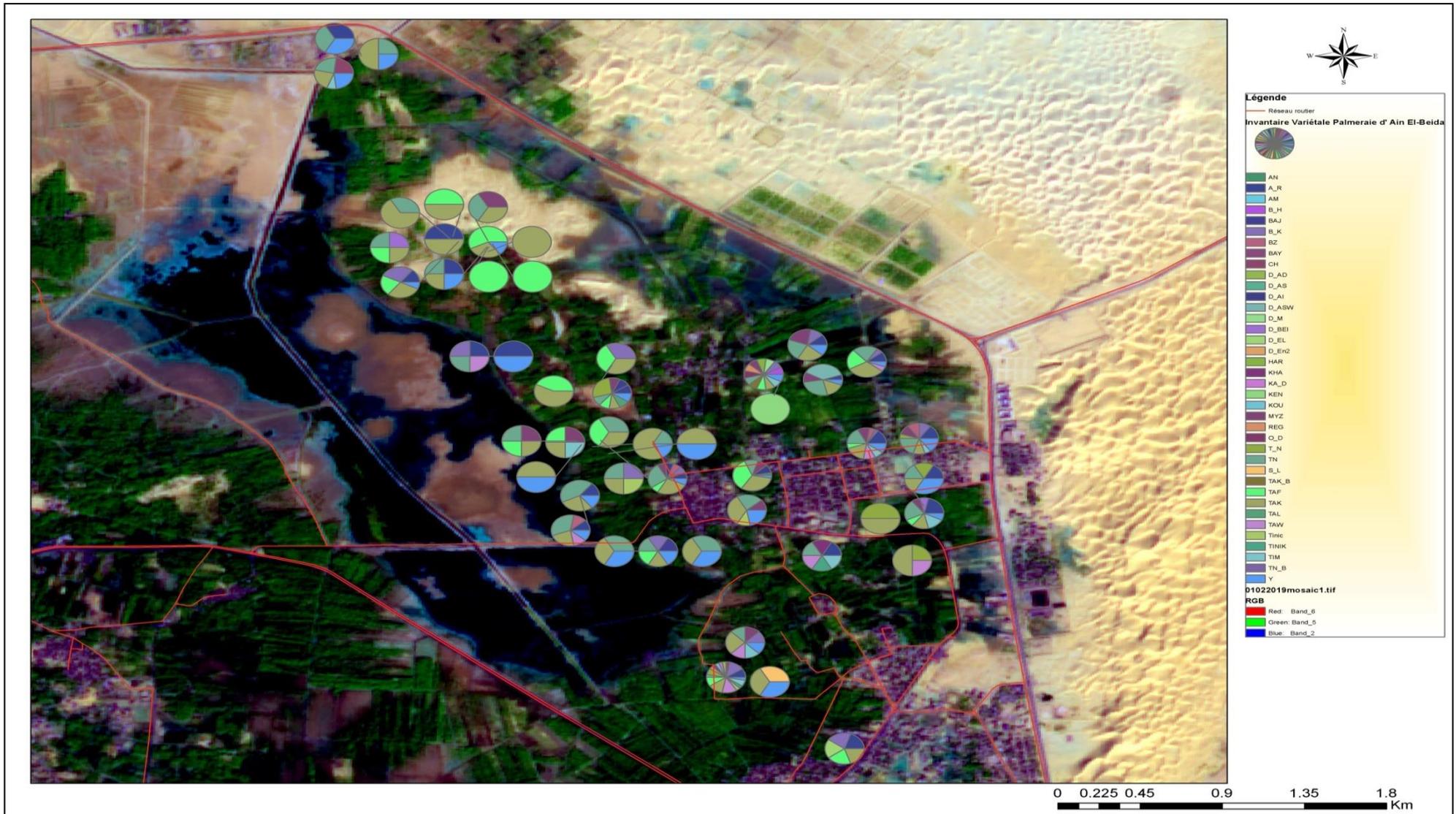
La carte 01 montre une diversité qui apparaît plus concentrée à N'goussa que celle du chott ; malgré que le nombre des exploitations est très proche. Au Ksar, nous constatons

également une répartition concentrée de la diversité. Cette répartition est liée à la surface du site, au nombre d'exploitations ciblées et au choix des exploitations, qui a été guidé par les agents des structures administratives et surtout aux personnes ressources.

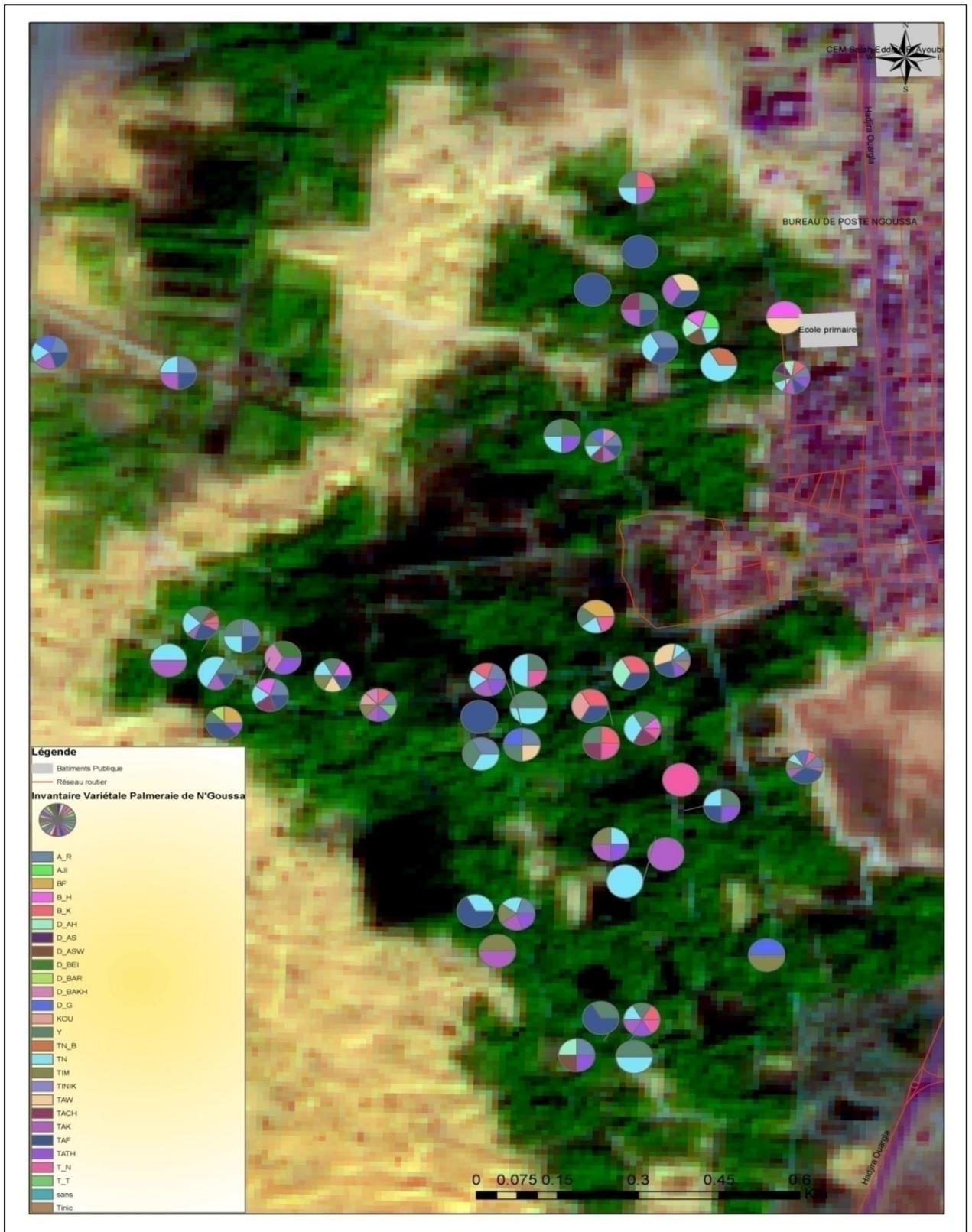
Selon l'organisation Ksar – palmeraie, il apparaît que les exploitations phoenicoles qui présentent une diversité sont très proches du Ksar à Ouargla et au chott ; mais elles sont relativement éloignées à N'goussa. Cet aspect doit faire l'objet d'étude plus approfondie afin de sortir tous les facteurs socio-économiques qui influent sur la répartition de la diversité du palmier dattier.



Carte 02. Répartition de la diversité dans la station du Ksar



Carte 03. Répartition de la diversité dans la station du Chott



Carte 04. Répartition de la diversité dans la station du N'goussa

## 1.2. Inventaire des cultivars de dattes

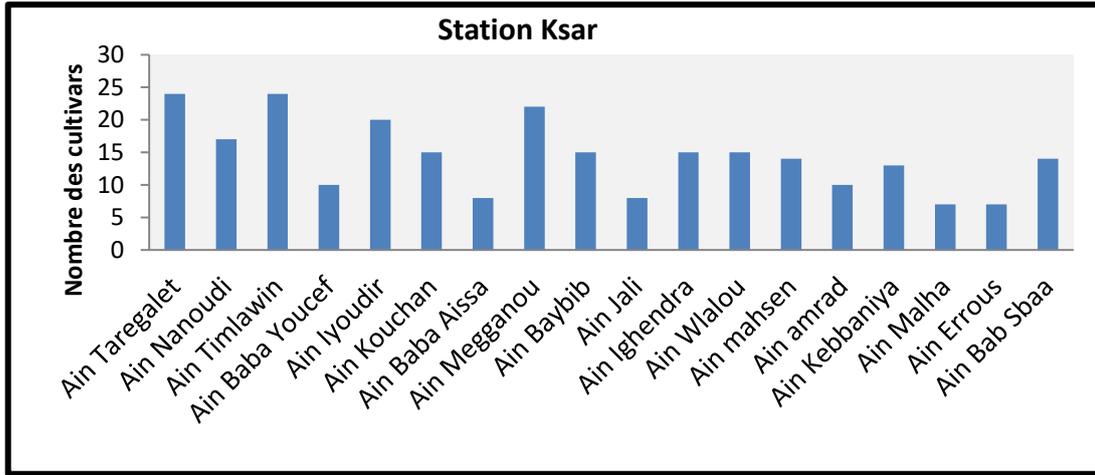
L'inventaire des cultivars secondaires du palmier dattier, réalisé dans trois stations d'étude situées dans la région de Ouargla : Ksar, N'goussa, et Chott, montre que les palmeraies traditionnelles conservent encore une bonne diversité variétale. En effet, plus de 128 cultivars sont recensés ; dont 74 cultivars identifiés et 54 non identifiés (Dgouls ou issus de graines). Parmi les cultivars identifiés, seulement 65 sont échantillonnés et ont fait l'objet de caractérisation morphométrique et biochimique.

L'identification des cultivars a été réalisée par les agriculteurs eux-mêmes et confirmée par d'autres agriculteurs ou des personnes âgées, qui ont une bonne expérience dans ce domaine.

Cette diversité paraît, bien sûr, moins importante devant celle signalée par HANNACHI et *al.* (1998) dans le Sahara Algérien, où ils ont recensé plus de 900 cultivars du dattier. TIRICHINE et *al.* (2007), AÇOURENE et *al.* (2008) ont rapporté une diversité de 152 et 139 cultivars du dattier, respectivement dans les palmeraies de la vallée du Mزاب et Ghardaia. Toutefois elle reste plus importante que celle rapportée par DJOUDI (2013), qui a identifié 42 cultivars dans la région de Biskra et GUETTOUCHI et *al.* (2015) qui ont recensé 23 cultivars dans les palmeraies de Bou-Saâda.

Le nombre des cultivars recensés varie, au sein des palmeraies, d'une station à une autre. L'inventaire réalisé au niveau des anciennes palmeraies, principalement dans la station du Ksar, montre l'existence d'un nombre important de cultivars, environ 83 cultivars ont été recensés ; mais seul 53 cultivars ont été identifiés. Parmi ces cultivars, nous citons : *Tafzouine, Takarmoust, Litim, Mizit, Harchaya, Hamraya, Ksebba, Talessasset, Bent Khebala, Timjouhart, Sbaa ou Draa, Bayd elhmam,...*

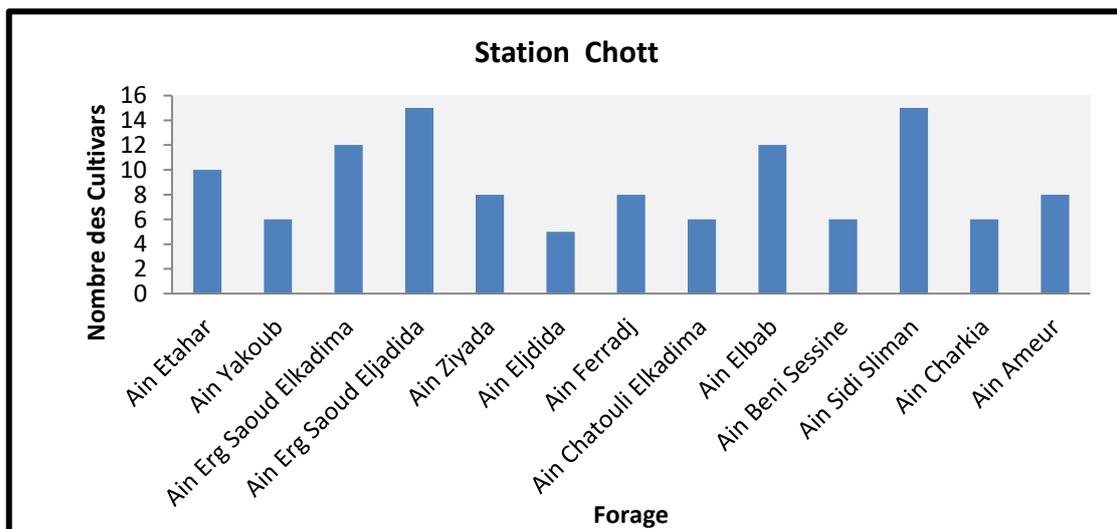
Ils sont répartis selon leur source d'irrigation, comme suit (Figure 19):



**Figure 19.** Répartition des cultivars selon les forages dans la station du Ksar

Les exploitations irriguées par les forages, tels que : Ain Taregalet, Ain Timlawin et Ain Megganou présentent une diversité élevée (plus de 20 cultivars) par rapport à celles des forages de Ain Amrad, Ain Baba Youcef et autres qui ont une diversité faible ; ceci est peut être dû à l’ancienneté des forages (Annexe 05), ou encore au nombre d’exploitations enquêtées, qui est relativement faible, moins de 6 exploitations pour les forages les moins diversifiées.

Vient en deuxième position la palmeraie de la station du Chott, où nous avons recensé 47 cultivars ; dont 35 cultivars ont été identifiés. Nous pouvons citer : *Bajmil, Ben zarez, Angouda, Dguel Aicha, Tafzouine, Takarmoust, Litim, Mizit, Bent Khebala, El Aanba, Hamraya, Ben Azizi*. Ces cultivars sont recensés dans les exploitations irriguées par les forages représentés dans la figure suivante (figure 20) :



**Figure 20.** Répartition des cultivars selon les forages dans la station du Chott

La figure, au dessus, montre que les exploitations qui présentent une diversité élevée sont celles irriguées par les forages de : Ain Erg Saoud Eljadida et Ain Sidi Slimane. Par contre les exploitations à faible diversité sont nombreuses, nous pouvons citer celles de : Ain Yakoub, Ain Ziyada et Ain Eljdida.

La palmeraie du N'goussa semble être la moins diversifiée. MERRAHI et SADDOUKI (2013) rapportent que la richesse en diversité du palmier dattier du Chott est plus importante que celle de N'goussa. Ceci est peut être lié aux caractéristiques sociales de cette station. En effet depuis la colonisation et même après l'indépendance, la plupart des jeunes N'goussis ont quitté sur Alger pour améliorer leurs conditions économiques.

Dans ces exploitations, nous enregistrons environ 41 cultivars, parmi les quels seulement 32 cultivars sont identifiés ; dont : *Timjouhart*, *Tatiouet Nouh Dguel Ghas*, *Tafzouine*, *Litim*, *Takarmoust*, *Tinicine*, *Mker zeggat*, *Dguel Bakhtou*, *Mizit*, *Tathabbont*, *Bayd elhmam*..... Ces cultivars sont répartis comme suit (Figure 21):

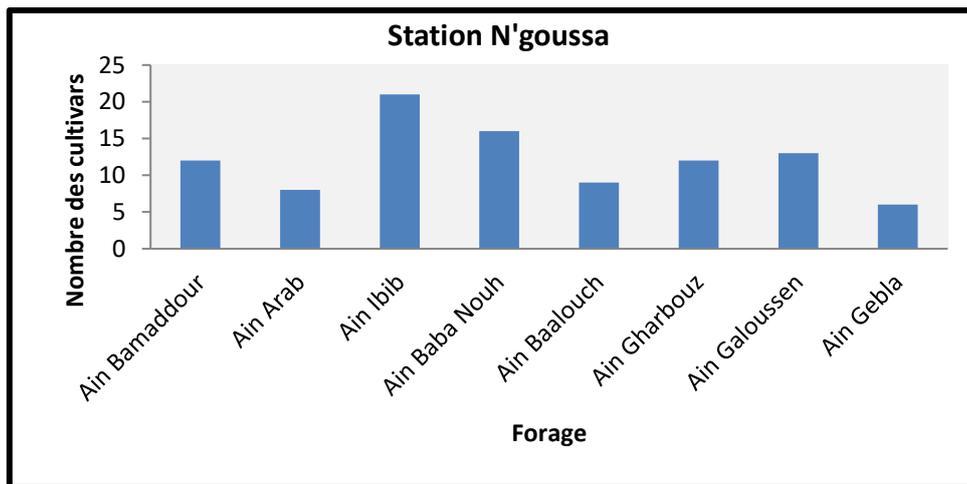


Figure 21. Répartition des cultivars selon les forages dans la station du N'goussa

A partir de la figure 21, nous avons remarqué que les exploitations du forage de Ain Ibib semblent être les plus diversifiées ; soit en total 21 cultivars, tandis que celles du forage de Ain Gebla sont les moins diversifiées, avec 6 cultivars. Ceci peut être le résultat de l'ancienneté de forage d'Ibib, par rapport à celui de Ain gebla. Selon l'ANRH (2019), les années de création de ces deux forages sont respectivement : 1962, 1973. Le nombre des exploitations échantillonnées peut influencer le nombre des cultivars recensés;comme le cas de Ain Baalouch où nous avons recensé un nombre faible des cultivars malgré

l'ancienneté du forage (annexe 05), à cause du faible nombre des exploitations échantillonnées.

Cette différence de diversité est peut être due aux facteurs suivants :

- Le nombre d'échantillonnage, qui est différent entre les stations ; vu l'importance de la superficie agricole et le nombre des exploitations visitées ;
- Le sol, par sa structure et ses caractéristiques peut être un facteur qui influe sur la diversité, surtout lorsque certains cultivars sont sensibles à la salinité ;
- L'eau d'irrigation, par sa composition et sa caractérisation (pH, salinité) sa présence ou son absence peut avoir une influence sur la diversité. RHOUMA (2005) a montré que la gestion non raisonnée des principaux facteurs de production est une menace de taille, pour l'écosystème oasien, en particulier l'eau d'irrigation ; dont les ressources ne sont que très peu ou pratiquement pas renouvelables ;
- Les pratiques culturales utilisées pour la conduite ;
- Ainsi, l'éloignement des centres des agglomérations. En effet, à chaque fois que nous éloignons du centre-ville, plus il y a de chance de trouver plus de cultivars. C'est le cas du Ksar où les palmeraies sont éloignées, elles entourent les centres d'agglomération. Par contre les palmeraies du N'goussa et de Chott sont proches et par fois situées au centre ville (cas du chott) ;
- L'importance de la diversité peut être influencée aussi par le nombre total de palmier dattier. On recense dans la commune de Ouargla le nombre de palmiers le plus élevé ; avec 304 919 pieds, suivie par la commune de Ain Beida, dont en dépend administrativement le Chott, avec 218 086 pieds ; finalement la commune de N'goussa, avec 184 977 pieds, pour la campagne 2018/2019 (SCEA, 2019).

D'après AÇOURENE *et al.* (2008), l'importance du nombre de cultivars dépend de l'ancienneté des palmeraies, du type de plantation (traditionnel, mise en valeur et moderne) et du nombre total de palmier.

Selon TIRICHINE *et al.* (2004) in TIRICHINE *et al.* (2007), la différence en diversité génétique entre les palmeraies est due aux conditions socio-économiques dans lesquelles chacune des palmeraies a été créée, au transfert au fil des années de l'agriculture de subsistance à l'agriculture de rente et à la perte de la pratique de semis de noyaux de dattes pour la sélection de nouvelles variétés (*Dgouls*).

La répartition et la physionomie du couvert végétal sont toujours les premières réponses à des facteurs climatiques et pédologiques et aussi à leurs histoires, en incluant le rôle de l'homme (MAIRE *et al.*, 1994).

**Tableau 05.** Nombre des cultivars dans les stations d'étude

	<b>Ksar</b>	<b>N'goussa</b>	<b>Chott</b>
<b>nombre de cultivars identifiés</b>	53	33	35
<b>Nombre de cultivars non identifiés (Dgouls)</b>	30 (62 %)*	09 (27 %)*	12 (34 %)*
<b>Nombre total des cultivars / Station</b>	83	42	47
<b>Nombre total des cultivars identifiés</b>	74		
<b>Total (avec Dgouls)</b>	120		

\* : pourcentage par rapport au nombre de cultivars identifiés.

Le tableau 05 montre que le nombre des dgouls varie entre les stations (annexe 11), dans la station du Ksar nous avons recensé 30 cultivars (62%) (Photo 13), 12 cultivars (34%) ont été recensés dans la station du Chott (Photo 14), mais seul 9 cultivars sont enregistrés pour la station du N'goussa ; soit 27% (Photo 15).



**Photographie 13.** Quelques Dgouls dans la station du Ksar

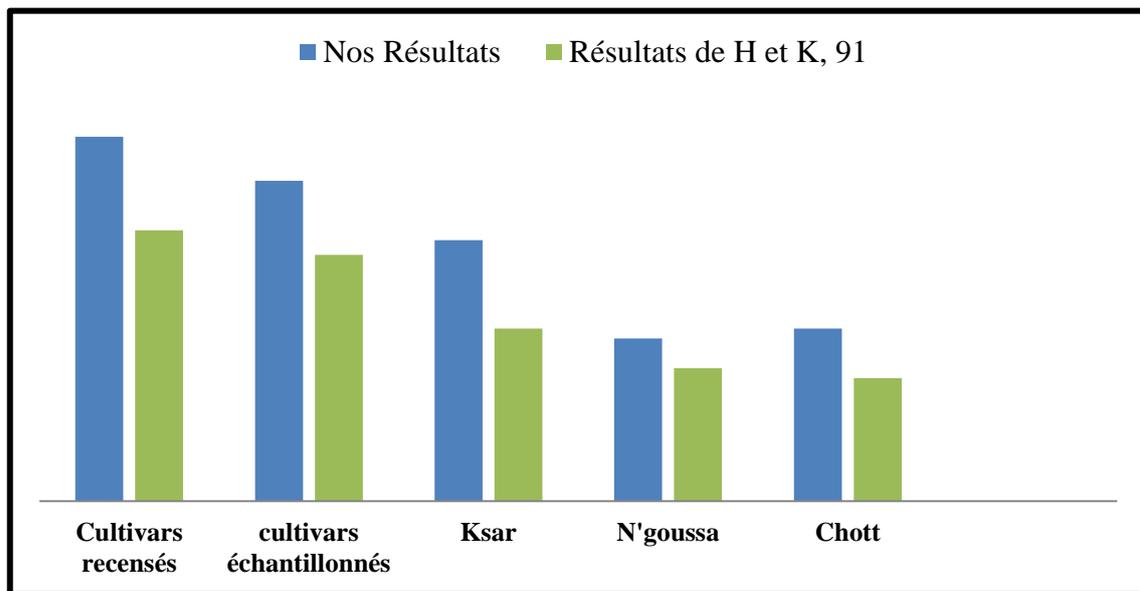


**Photographie 14.** Quelques Dgouls dans la station du Chott



**Photographie 15.** Quelques Dgouls dans la station du N'goussa

Les travaux d'inventaire de HANNACHI et KHITRI (1991) ont permis de recenser 86 cultivars et échantillonnées 48, répartis comme suit (Figure 22).



**Figure 22.** Comparaison des résultats avec celles de H et K, 91

L'étude comparative de nos résultats avec ceux de HANNACHI et KHITRI (1991) montre que :

-Concernant les cultivars échantillonnées, pour la station du Ksar et Chott, HANNACHI et KHITRI (1991) ont échantillonné un nombre de cultivars inférieurs à nos résultats ; soit respectivement 42 et 33 cultivars, mais pour la station du N'goussa un nombre supérieur a été enregistré, soit environ de 42 cultivars. Ceci peut être dû au fait que le nombre d'exploitations ou les exploitations visitées sont différentes.

- Concernant les cultivars recensés et échantillonnées, pour la station du Ksar N'goussa et Chott, HANNACHI et KHITRI (1991) ont enregistré un nombre de cultivars inférieurs à nos résultats ; soit respectivement 42 pour chacune des deux premières stations et 33 cultivars, pour la dernière.

- Parmi les cultivars recensés par HANNACHI et KHITRI (1991), Nous avons remarqué que 10 cultivars sont disparus, parmi ces cultivars : *Sbaa la'Rus*, *Sagar magar*, *Dguel mhana*, *Ghars Adahar*, *Ma'Dud*, *Guerremi* et *Alhorra* (Annexe 05).

Cette dégradation peut être dû à : l'abandon des exploitations, suite à l'exode agricole et à l'orientation vers le secteur industriel, le manque d'eau, la création de nouveaux périmètres et l'orientation vers la monoculture. Tous ces facteurs constituent une véritable menace, induisant l'érosion génétique, en plus du vieillissement des pieds qui ne peuvent plus produire des rejets ; ce qui va limiter leur propagation, en absence de la pratique de la culture in vitro.

GHECHAM (1992), montre que la cause de la disparition d'un grand nombre de cultivars est la sélection paysanne qui est essentiellement basée sur des caractères particuliers du fruit, tel que : le goût, les potentialités de conservation, ...etc.

Les agriculteurs dans les stations d'étude confirment la disparition d'un très grand nombre des cultivars comme : *Baydir* dans la station du N'goussa et *Tafilalet (Afilal)* et *Timmi* dans la station du Ksar, *Ghetta n'bessa* dans la station du Chott.

Ce déclin de la composante variétale dans la région est un indice de perte des traditions et des habitudes de transformation des dattes et des organes de palmier dattier (SEBIHI, 2014).

Les cultivars comme: *Hlou*, *Kaboul Dguel*, *Ajwa*, *Sbaa khemmas*, *Ethaheer*, *Dguel n'ghas*, *Dguel bargoug*, *Mker zeggal*, *Noyau itim*, *Tazeghaket talessasset*, *Deglet sbaa aghras*, *Takarmoust beida*, *Tamesrit beida*, *Tadala*, *Mech degla*, *Tinikour*, *Taflouine*, *Takarboust*, *Deglet Ma Messaouda*, *Deglet Ma Fatma* et *Degla yabsa*, n'ont pas été recensés par HANNACHI et KHITRI en 1991, ceci peut être dû aux sites choisis qui sont différents ou à d'autres facteurs.

Par contre d'un autre coté, nous avons remarqué que certains cultivars sont d'origine externe (introduits) tels que : *Ajwa*, *Dguel Ennabi*, *Deglet Elhadj*, nous pouvons trouver d'autres appellations comme : *Ghars Elhadj* et *Nakhlet Ennabi*. Ces cultivars ont été introduits d'Arabie Saoudi, soit par des rejets ou par semis des noyaux des dattes apportées.

### **1.3. Distribution de la diversité selon l'abondance dans la région d'étude**

La notion d'abondance permet de donner une idée sur la distribution et l'importance quantitative des cultivars au niveau des palmeraies. Selon RHOUMA (2005) «un cultivar est dit abondant, quand il est présent en dominance dans toutes les exploitations ; il est dit fréquent, quand il est présent dans presque toutes les exploitations. Il est peu fréquent, quand il a une présence limitée dans les exploitations ; il est rare, quand il y a présence de quelques pieds dans quelques exploitations et enfin très rare, quand il y a présence de un à quelques pieds dans une à deux exploitations par région».

Le tableau suivant (Tableau 06) montre la distribution des abondances, de la richesse des cultivars recensés dans les palmeraies des stations d'étude :

**Tableau 06.** Abondance des cultivars recensés selon les stations

**Légende :**

+++ : Abondant. ++ : Fréquent. + : Peu fréquent. - : Rare. -- : Très rare. 0 : Non recensé  
S1 : Station Ksar. S2 : Station N'goussa. S3 : Station Chott

L'analyse des résultats du tableau 06 nous permet de ressortir les constatations suivantes :

Les cultivars *Tamesrit*, *Bent khebala*, *Tafzouine*, *Litim*, *Takarmoust* et *Mizit* sont des cultivars fréquents, ils se trouvent dans les trois stations, à raison de 1 à quelques pieds dans plusieurs exploitations, ils représentent 8,1 % seulement de l'ensemble recensé.

Le cultivar *Ali ou Rached* et *Bajmil* sont peu fréquents, ils se distinguent par une présence limitée à quelques exploitations des stations d'étude.

Certains cultivars se trouvent parfois peu fréquents dans une station et rares dans l'autre station, il s'agit des cultivars : *Harchaya*, *Timjouhart*, *bayd Elhnam* et *Tacherouit*, qui existent en quelques individus dans quelques exploitations du Chott ; mais dans les exploitations des palmeraies du Ksar, ces cultivars sont peu présents.

Nous constatons que le cultivar *Tathabbont* est présent dans une seule station (N'goussa) ; mais dans plusieurs exploitations. Nous pouvons dire qu'il est spécifique à cette station ; ceci est peut être dû soit à la méconnaissance des agriculteurs de ce cultivar endehors de N'goussa ou à des conditions d'environnement qui ne sont pas favorables à sa culture, endehors de cette station.

D'autres cultivars se trouvent en un seul pied et dans une seule exploitation. Ce sont des cultivars très rares comme :

- *Chab Taourir*, *Deglet Sabaa aghras* et *Khedraya* dans la station du chott
- *Dguel Merigh*, *Dguel Djebbar*, *Hlou*, *Asbri*, *Tadala*, *Sbaa Khemmas*, dans la station du ksar
- *Sacci n'cima*, *Dguel bargoug*, *Tazegakhet Talessasset*, dans la station du N'goussa.

Ces cultivars peuvent être des issus des graines (noyaux), dont les agriculteurs leur donnent des noms ; ou encore sont des cultivars d'origine introduite.

Donc, nous trouvons que dans ces stations, les cultivars secondaires sont divisés en classes ; selon la fréquence, où nous notons la dominance des classes rares et très rares ; avec 78,3 % par rapport aux autres classes. Des résultats proches ont été trouvés par HANNACHI et al. (1998), qui rapportent que plus de 50 % des cultivars sont rares. De même, AÇOURENE et al. (2001) signalent que dans la région du Ziban, 58 cultivars sont rares. RAMADE (2003) confirme que la fraction largement majoritaire de la biodiversité est généralement constituée par des espèces peu communes, rares et très rares.

BOUSDIRA (2007), signale que la dominance des cultivars rares permet de garantir le maintien de la biodiversité.

L'analyse de ce paramètre nous a permis de donner une idée sur la situation alarmante de l'érosion génétique de cette espèce.

Selon AÇOURENE et *al.* (2008), un cultivar est dit menacé d'érosion, quand il n'est plus multiplié dans aucune exploitation et quand il est âgé et ne produit plus de rejets.

Les résultats obtenus indiquent que plus de la moitié des cultivars recensés dans la palmeraie des stations d'étude sont menacés d'érosion car les palmiers sont âgés et ne donnent plus de rejets, c'est le cas de : *Khedraia*, *saci n'cima*, *Sbaa ou Draa* et *Baydir* où le risque de leur disparition est très important.

HANNACHI et KHITRI (1991) enregistrent environ de 90 % de cultivars composés d'individus âgés, par conséquent menacées de disparition.

Les agriculteurs enquêtés indiquent que la hauteur des pieds (stipe), pose des difficultés importantes dans la montée, par suite de l'absence des cornafs ; ceci induit au cours du temps un délaissement et une dégradation de la diversité (photo 16).



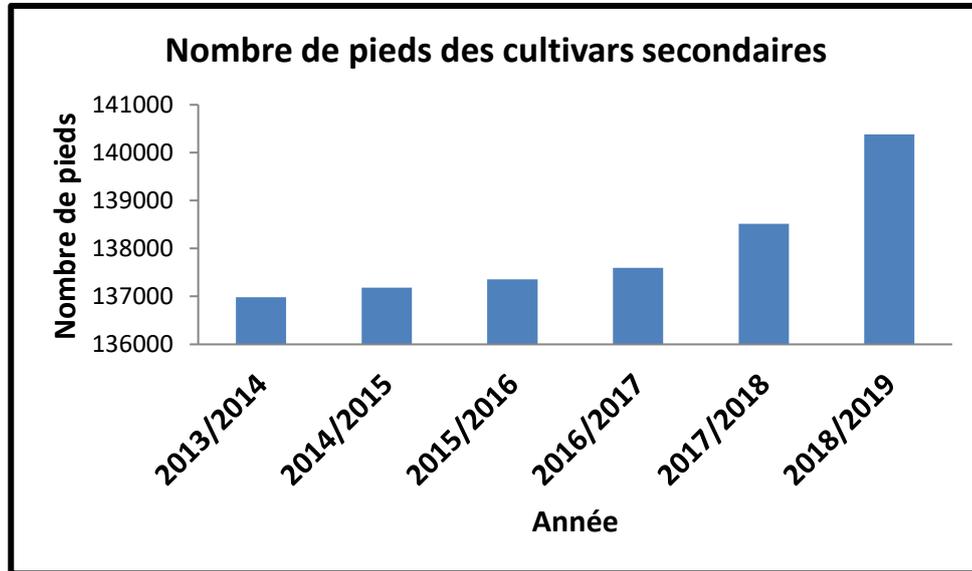
**Photographie 16.** Pied très âgé (cultivar *Tacherouit*) Station du Chott

Malgré cela, il existe des agriculteurs très conscients du problème de l'érosion génétique et participent à la récupération des cultivars en voie de disparition et leur sauvegarde (Photographies 17 et 18). Nous avons rencontré quelques agriculteurs dans les stations du Ksar et du chott où ils cherchent les rejets et ont des pieds jeunes de plusieurs cultivars secondaires, à titre d'exemple : les cultivars *Anba* et *Mizit* dans la station du Chott, *Bayd Elhmam* dans la station du Ksar ; ceci reflète leur importance chez les agriculteurs.



**Photographie 17.** Pied de *Mizit* (Chott)    **Photographie 18.** Pied de *Bayd Elhmam* (Ksar)

L'analyse des statistiques de la DSA de Ouargla sur cette catégorie de cultivars, pendant quelques campagnes, laisse poser une question évidente : Pourquoi cette augmentation du nombre des pieds des cultivars dits secondaires (Autres cultivars que Deglet Nour) ; malgré qu'on a une érosion génétique? (Figure 23).



**Figure 23.** Nombre des pieds des cultivars secondaires dans la région de Ouargla (DSA de Ouargla, 2021)

L'analyse des résultats de la figure ci-dessus (figure 23), durant ces dernières campagnes (2013 jusqu'à 2019) dans la région de Ouargla y compris les stations d'étude, montre une augmentation d'une année à l'autre du nombre des pieds des cultivars secondaires.

Cette situation indique qu'il y a certains cultivars qui commencent à prendre de valeur. Ce sont les cultivars fréquents ; où nous avons noté leur présence dans la plupart des exploitations des différentes stations étudiées.

Les résultats des enquêtes, réalisées dans ces stations, confirment cette hypothèse. En effet, les cultivars : *Bent khebala*, *Takarmoust*, *Tafezouine*, *Mizit* et *Litim* commencent à avoir de l'importance, ils sont appréciés par la communauté locale.

#### 1.4. Indice de similitude entre les stations

Les résultats de calcul en pourcentage de l'indice de similitude entre les trois stations qui concernent notre étude sont mentionnés dans le tableau suivant (tableau 07)

**Tableau 07.** Degrés de similitude entre les stations d'étude.

	Entre S1et S2	Entre S1et S3	Entre S2 et S3
IJ (%)	<b><u>43,33</u></b>	31,88	31,48

S1: Station Ksar, S2: Station N'goussa, S3: Station Chott, IJ: Indice de Jaccard

Les résultats du tableau 07 montre que l'indice de Jaccard, mesuré entre la palmeraie de la station du Ksar et N'goussa (S1et S2) est le plus élevé, il est de 43,33 %. En effet, nous avons recensé 26 cultivars communs entre ces deux stations, alors qu'entre la palmeraie de la station du Ksar et Chott, il est de 31,88 % ; soit 22 cultivars communs. Entre la palmeraie de N'goussa et celle du Chott, cet indice est de 31,48 % ; avec 17 cultivars communs.

Donc, un degré de similarité important est enregistré entre la station de Ksar et N'goussa, ceci est peut être justifié par l'existence d'une grande ressemblance entre les communautés des deux stations, surtout en matière d'habitudes et de traditions. Les deux communautés parlent le même dialecte.

#### 1.5. Analyses des facteurs pouvant influencer la diversité

##### 1.5.1. Facteurs Edaphiques

L'étude des caractéristiques du sol des exploitations permet de donner des informations sur les conditions édaphiques favorables ou non à la présence des espèces végétales, y compris le dattier ou les autres espèces fruitières.

##### 1.5.1.1. Analyse granulométrie

La texture du sol se définit par ses proportions relatives en argile, limon, sable.

La texture des sols dans les stations d'étude est généralement sableuse, pour l'ensemble des échantillons, où nous notons la dominance de la partie sable fin (Photographie 19) suivie par du sable moyen (figure 24). Les taux moyen de sable fin varient entre 49 et 60% ; ceux du sable fin, entre 22 et 28%.

HALITIM et DAOUD (1994) indiquent que les sols sahariens sont des sols à minéraux bruts, caractérisés par la concentration du sable fin

Les mêmes résultats ont été trouvés par HADDOU (2016), sur les sols de la région de Ouargla, où la dominance de la partie fine est remarquable.

Selon MUNIER (1973), le palmier dattier se développe dans les sols les plus variés, depuis des sables presque purs, jusqu'à des sols à fortes teneurs en argile.

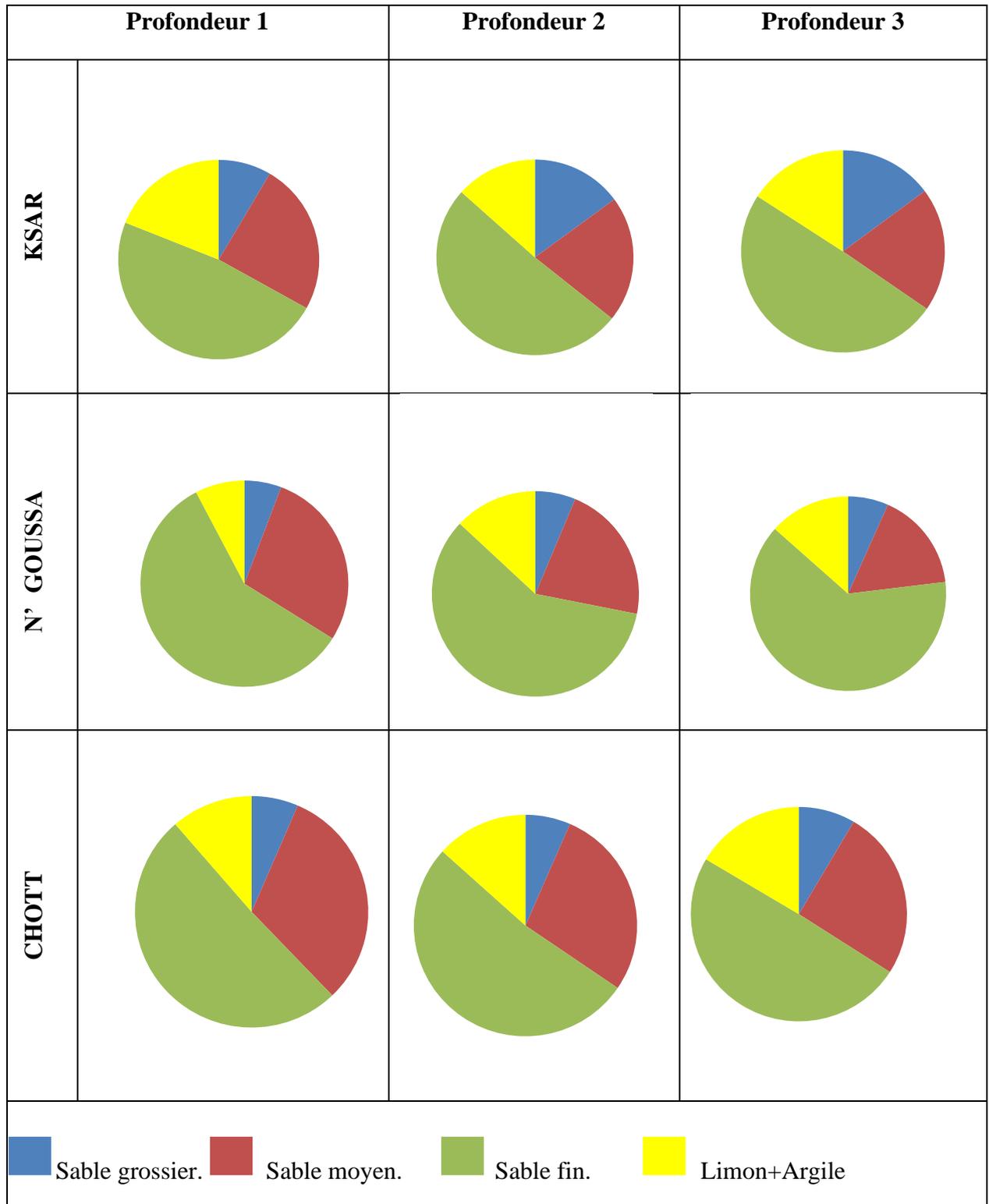


Figure 24. Granulométrie dans les stations d'étude



**Photographie 19.** Partie fine du sol dans la station du Ksar

#### 1.5.1.2. Potentiel hydrogène des sols (pH)

L'analyse des valeurs du pH des sols montre des pH élevés. Selon la classification de BAISE (2000), les sols des stations du Ksar et de N'goussa sont à pH neutre à basique ; avec respectivement une moyenne de  $7,49 \pm 0,09$  et  $7,61 \pm 0,1$  (Figure 25).

Le sol de la station du Chott est caractérisé par un pH neutre, avec une moyenne de  $7,31 \pm 0,09$ .

BELAROUSSI (2019), dans la région de Ouargla, signale des valeurs qui varient entre 7,01 et 7,57 à El Ksar.

D'après BROCHAT (1997) in DADDI BOUHOUN (2010), les sols à pH élevé diminuent la solubilité de certains éléments : le zinc, fer, cuivre et spécialement le manganèse, ils deviennent indisponibles pour les palmiers dattiers. Selon TOUTAIN (1967), ces minéraux sont des oligo-éléments dont leurs carences engendrent certains accidents physiologiques sur dattes et la souffrance du palmier.

SEDRA (2003) montre que le palmier dattier exige pour son développement, des pH neutres.

D'après BLANC (1987), l'optimum physiologique du pH pour la majorité des espèces cultivées se situe entre 5,5 et 6,5.

Nos résultats montrent des pH supérieurs par rapport à cette fourchette, ce qui peut engendrer une déficience de nutrition minérale du palmier dattier dans les stations étudiées.

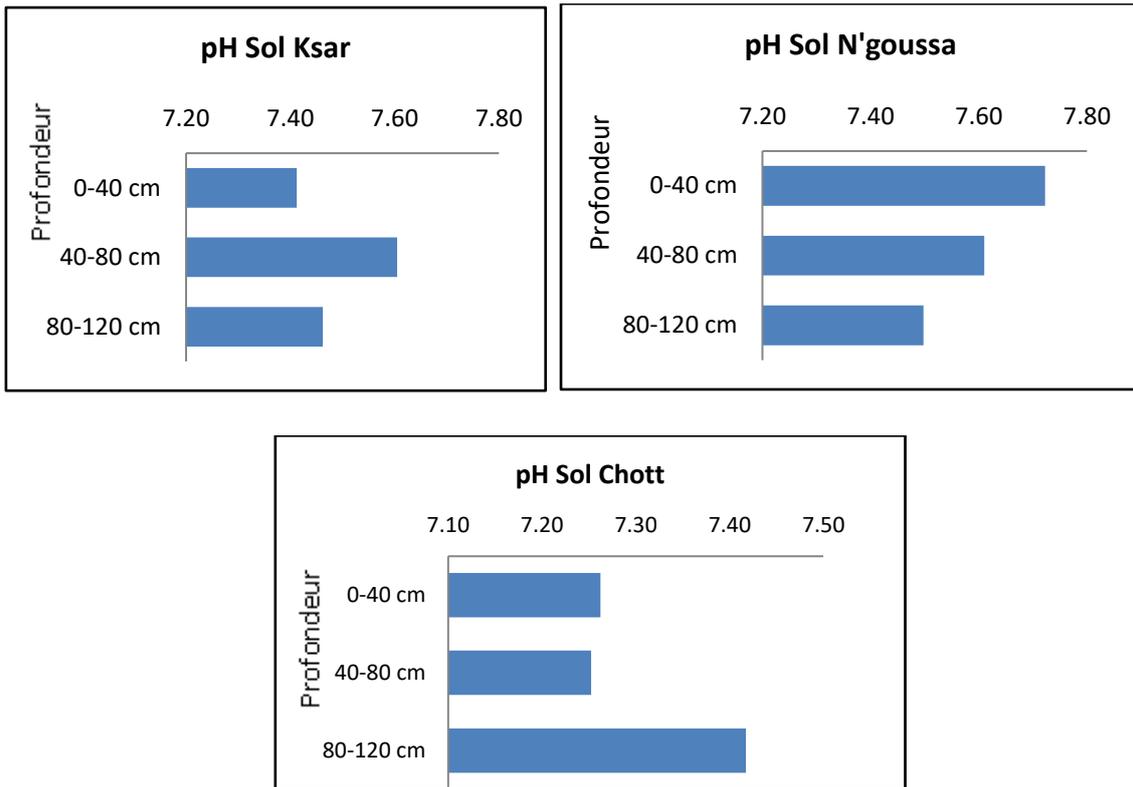


Figure 25 pH du sol dans les stations d'étude

### 1.5.1.3. Conductivité électrique des sols (CE)

La figure 26 montre que pour toutes les stations d'étude, les valeurs de la CE sont élevées.

L'étude comparative des moyennes de la conductivité des sols des différentes stations montre des valeurs proches, elles se situent entre  $3,55 \pm 0,68$ , pour la station du Chott, à  $3,94 \pm 0,98$ , pour la station du Ksar.

D'après BEKKARI (2017), l'élévation de la CE est due à la forte évaporation. Selon AUBERT (1978), ces sols sont classés comme des sols très salés.

L'étude de HADDOU (2016), dans la même région, montre des résultats proches, qui varient de la classe salée à très salée.

OZENDA (1977) montre que le dattier est susceptible de vivre dans des terres contenant jusqu'à 3 ou 4 % de sel, sans toutefois produire de fruits lorsque la salure dépasse 1 %.

Selon PEYRON (2000), la tolérance du palmier dattier aux sels dépend de la nature des sels, de la qualité du drainage, de la profondeur de la nappe phréatique et de ses

fluctuations saisonnières ; Elle dépend enfin et surtout des disponibilités en eau d'irrigation et de sa qualité.

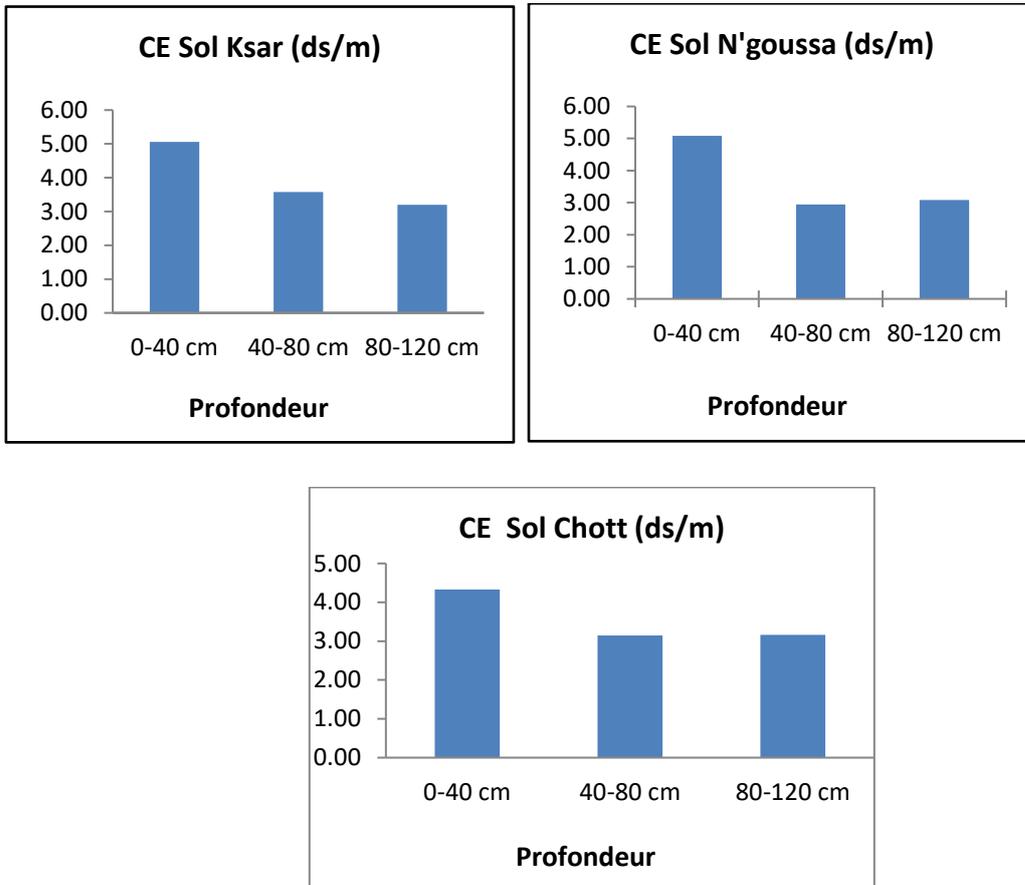
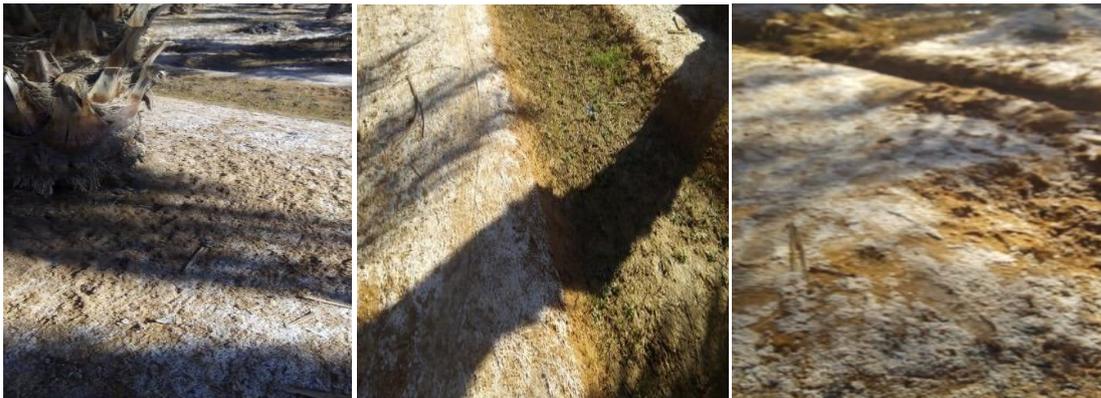


Figure 26. CE du sol dans les stations d'étude



Photographie 20. Accumulation des sels dans le sol des exploitations (Chott)

### 1.5.2. Facteurs Hydriques

La qualité de l'eau utilisée pour l'irrigation est un paramètre essentiel pour le rendement des cultures, le maintien des propriétés physiques et chimiques du sol.

Dans le but d'analyser la qualité des eaux d'irrigation dans les stations étudiées, nous avons pris des mesures sur la conductivité et le pH.

#### 1.5.2.1. Potentiel Hydrogène des eaux d'irrigation (pH)

Les moyennes sur le pH des eaux d'irrigations dans les stations étudiées sont représentées sur les figures (27, 28 et 29)

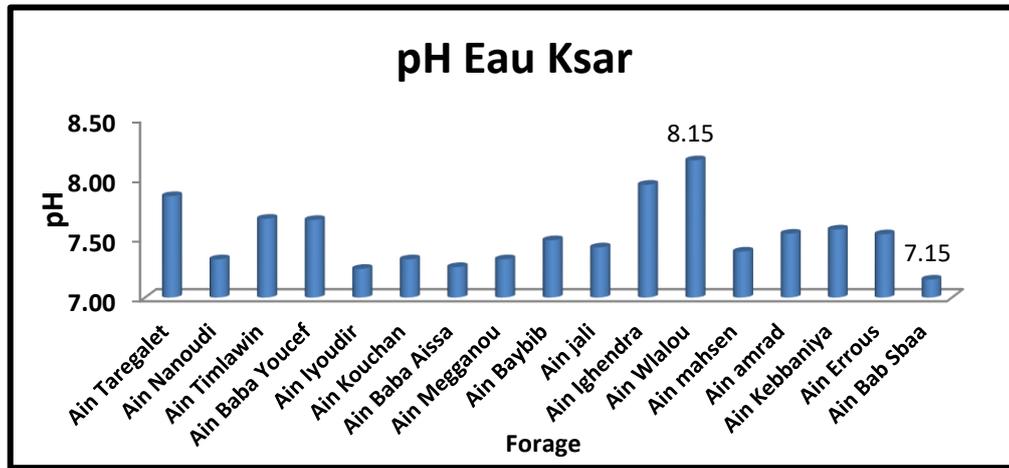


Figure 27. pH d'eau d'irrigation dans la station du Ksar

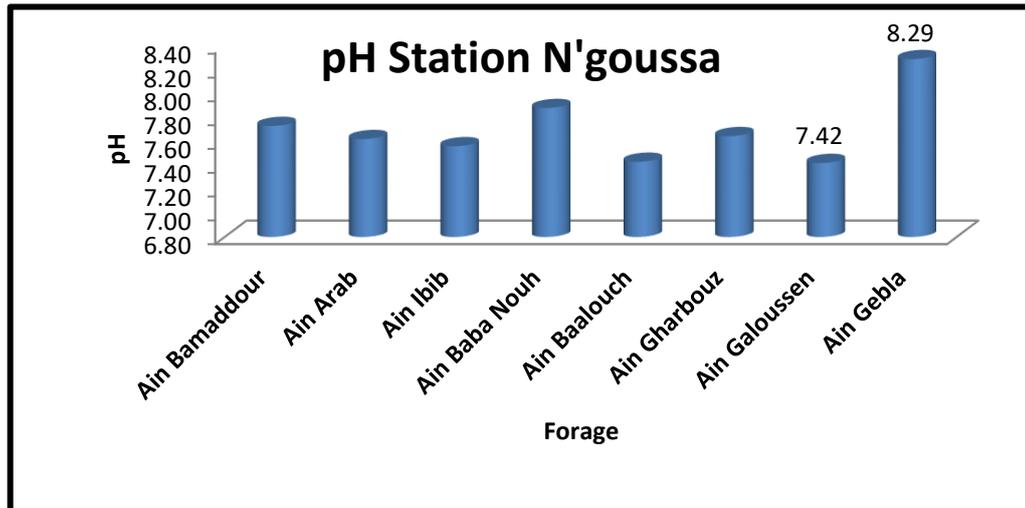


Figure 28. pH d'eau d'irrigation dans la station du N'goussa

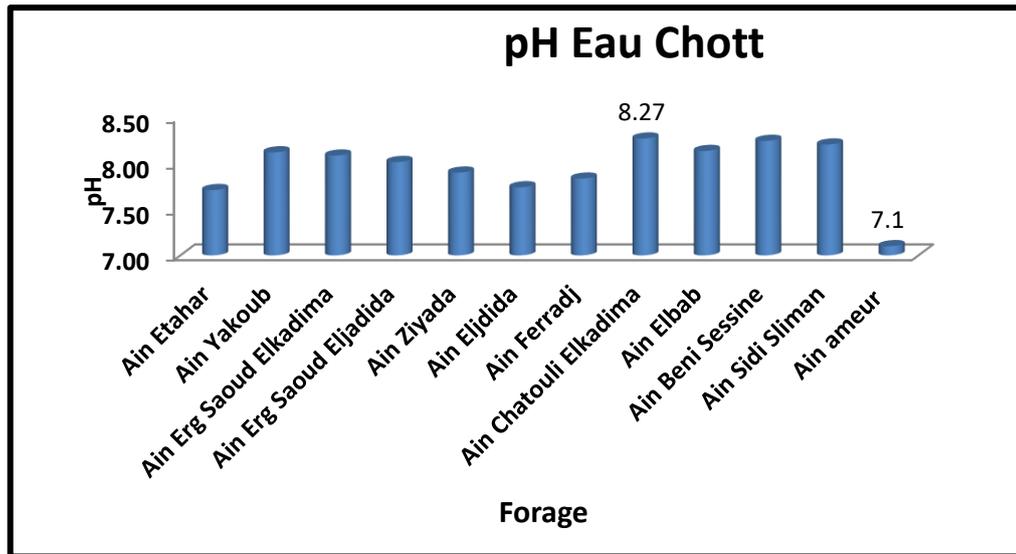


Figure 29. pH d'eau d'irrigation dans la station du Chott

Nous remarquons que dans la station du Ksar, le pH le plus faible est celui du forage de Ain Bab Sbaa (7,15) et le pH élevé est de 8,15, pour le forage de Ain Wlalou. Pour la station du N'goussa, les valeurs du pH mesurées sont variables de 7,42 à 8,29, respectivement pour les forages de Ain Galoussen et de Ain Gebla. Pour le forage de Ain Etahar, dans la station du Chott, la valeur enregistrée est de 7,71 et celle du forage de Ain Ferradj est de 7,84.

L'étude de la relation entre le pH de l'eau est celui de la diversité montre la possibilité de l'existence de relation. En effet, pour la station du N'goussa, le forage à faible pH (Ain Galoussen) est le plus diversifié ; avec 13 cultivars, par rapport à celui de Ain Gebla, avec 9 cultivars dont le pH est élevé. Les mêmes résultats ont été observés pour la station du Chott, où à Ain Etahar, nous avons enregistré 10 cultivars et à Ain Ferradj, 8 cultivars. Cependant pour la station du Ksar, malgré la différence du pH, le nombre des cultivars est de 15 cultivars à Ain Wlalou et de 14 cultivars à Ain Bab Sbaa. Ceci peut être dû à plusieurs facteurs, dont nous pouvons citer les incendies qui sont fréquentes, du côté de Bab Sbaa.

La valeur moyenne du pH dans la station du ksar est de  $7,59 \pm 0,27$ , celle du N'goussa est de  $7,68 \pm 0,27$ . La station du chott enregistre une valeur de  $7,95 \pm 0,31$ .

Selon l'échelle de BAISE (2000), ces eaux d'irrigation se situent dans l'intervalle de 7,5 et 7,8, qui sont des classes des eaux basiques.

Les travaux de TABOUCHE et ACHOUR (2004) varient dans le même sens de nos résultats ; mais BELAROUSSI (2019) a mentionné des pH neutres.

Le pH influe sur la forme et la disponibilité des éléments nutritifs dans l'eau d'irrigation. Le pH de l'eau d'irrigation devrait se situer entre 5,5 et 6,5. À ces valeurs, la solubilité de la plupart des micro-éléments est optimale (COUTURE, 2006).

Les valeurs obtenues, pour les stations étudiées, sont supérieures à cet intervalle ; ce qui va exercer une menace sur le palmier dattier et surtout sur les cultivars sensibles, d'où la diminution de la diversité.

### 1.5.2.2. Conductivité électrique des eaux d'irrigation (CE)

La mesure de la conductivité permet d'apprécier la quantité de sels dissous dans l'eau, donc de sa minéralisation (BELGHITI et *al.*, 2013).

Les valeurs de la CE des eaux d'irrigations dans les stations étudiées sont représentées sur les figures (30, 31 et 32).

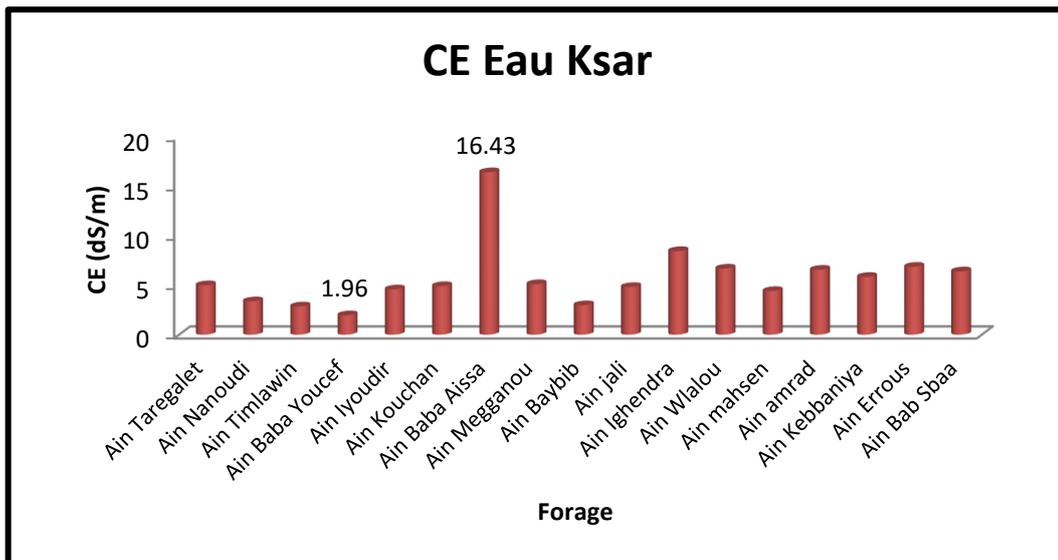


Figure 30 . CE d'eau d'irrigation dans la station du Ksar

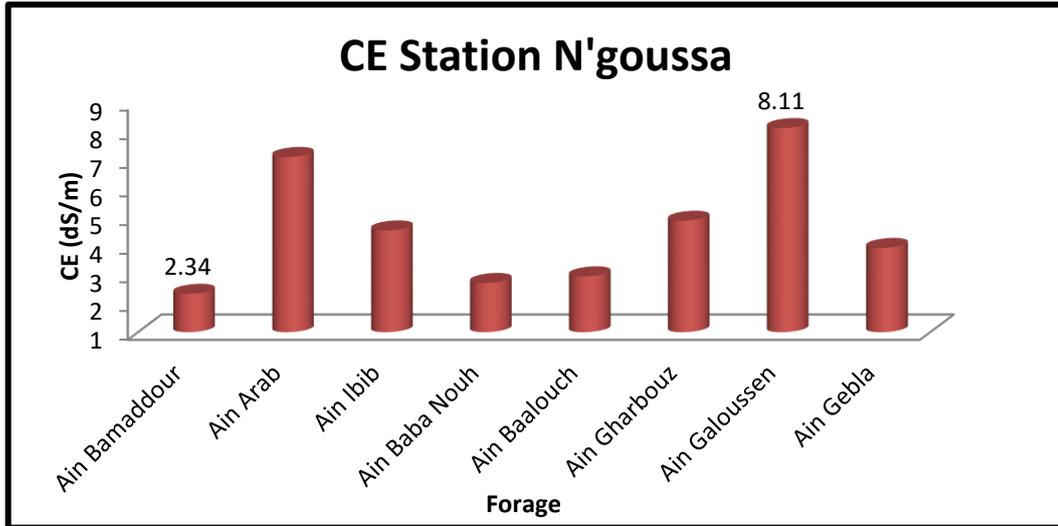


Figure 31 . CE d'eau d'irrigation dans la station du N'goussa

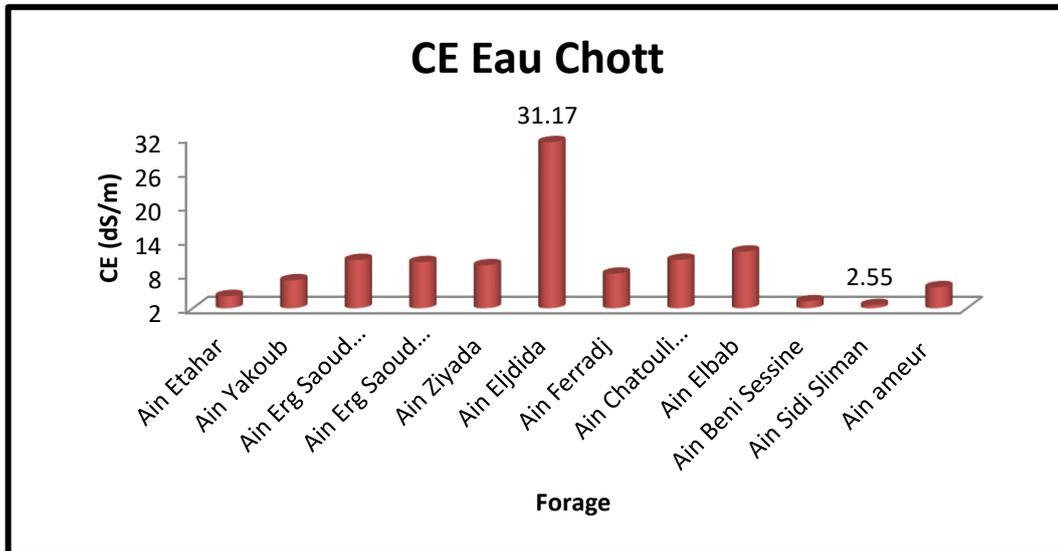


Figure 32. CE d'eau d'irrigation dans la station du Chott

L'analyse des résultats sur la CE dans les stations d'études montre le suivant :

La CE de la station de Ksar varie de 1,96 dS/m, pour le forage Baba Youcef, à 16,43 dS/m, pour le forage de Ain Baba Aissa. Ce qui peut être expliqué par l'importance du nombre des cultivars dans les exploitations irriguées à Ain Baba Youcef (10 cultivars) par rapport à celui d'Ain Baba Aissa (8 cultivars). Selon DURAND (1973), les eaux de cette station varient de la classe d'eau à forte salinité à eau à salinité excessive.

Dans la station du N'goussa, la CE varie de 2,34 dS/m (Ain Bamaddour) à 8,11 dS/m (Ain Galoussen). Ces valeurs traduisent que ces eaux varient de la classe d'eau à très forte salinité à eau à salinité excessive.

Malgré la grande différence de la CE entre ces forages, mais le nombre des cultivars est presque le même, ceci est probablement dû au nombre des exploitations enquêtées qui semble assez élevé dans le forage d'Ain Galoussen que dans d'autres forages.

Dans la station du Chott, les eaux appartiennent aux classes d'eau à très forte salinité et eau à salinité excessive ; puisque la CE varie de 2,55 (Ain Sidi Slimane) à 31,17dS/m (Ain Eljdida). Le nombre des cultivars enregistré pour Ain Sidi Slimane est de 15 cultivars et 5 cultivars pour Ain Eljdida. La faiblesse de la diversité pour ce forage est peut être la conséquence d'une forte salinité.

Des résultats similaires ont été trouvés par HADDOU (2016), où elle montre que pour la station du N'goussa, les eaux d'irrigation sont à très forte salinité ; mais à salinité excessive, pour la station du Chott.

Selon BELGHITI *et al.* (2013), la conductivité électrique dépend des charges de matière organique endogène et exogène, génératrice de sels après décomposition et minéralisation et également avec le phénomène d'évaporation qui concentre ces sels dans l'eau.

L'étude comparative de la CE entre ces stations montre des classes différentes : la salinité moyenne des eaux du N'goussa est de 4,49 dS/m, la station du Ksar avec 5,96 ds/m. Pour les eaux du Chott, ce sont les plus salines, avec une moyenne de 9,47 ds/m.

COUTURE (2006) indique qu'une valeur élevée de la salinité signifie une grande quantité d'ions en solution, ce qui rend plus difficile l'absorption de l'eau et des éléments minéraux par la plante. Une salinité trop élevée peut causer des brûlures racinaires.

### **1.5.3. Conduite du Palmier Dattier**

#### **1.5.3.1. Ecartement entre les pieds**

Selon DJAMEL (2015), la distance entre pieds est considérée parmi les facteurs déterminant entre oasis modernes, organisées et traditionnelles.

A ce jour là, la majorité des phoeniculteurs ignorent l'importance d'espacement favorable entre les pieds du palmier dattier

L'étude comparative de ce paramètre au niveau des stations étudiées montre que les exploitations que nous avons enquêté sont anarchiques (mal organisées), elles ne présentent pas des distances homogènes entre les pieds ; où dans la même exploitation, nous avons trouvé plusieurs écartements (Tableau 08).

Nous remarquons que la distance fréquente, entre deux pieds, dans la station du Ksar varie entre 4 et 6. Le grand écartement est enregistré au niveau de la station du N'goussa, il est de 8X5 et le petit écartement est de 3X4 m. Pour ce qui est de la station du Chott, la distance entre les pieds varie de 3 à 9 m. PEYRON (2000) et GASMI (2012) fixent la limite inférieure de la densité de plantation de palmier dattier à 7m x 7m et la limite supérieure à 10 m x 10 m.

De ce fait, nous pouvons dire que plus de 90 % des exploitations enquêtées, dans chaque station, présentent des écartements hors normes. Ce sont des exploitations très anciennes non organisées.

D'après BENZIOUCHE et CHEHAT (2010), le manque de savoir-faire et l'absence d'un système de vulgarisation rigoureux sont les principales causes qui ont fait que les techniques appliquées dans les exploitations semblent être très insuffisantes.

Néanmoins DEBABEACHE (2015) montre que, l'espacement de plantation le plus faible aide à garder l'eau dans les fruits, en minimisant au possible l'évaporation de la teneur en eau des dattes.

IBRAHIM et KHALIF (1998) montrent que dans les exploitations où l'écartement entre pieds est de 4 à 6 m, l'humidité élevée provoque des attaques par les maladies et quelques ravageurs. Selon DAKHIA et al. (2013) la pyrale des dattes (*Ectomyelois ceratoniae*), le Boufaroua (*Oligonychus afrasiaticus*) provoquent des pertes considérables de la production et peuvent entraîner une érosion génétique.

**Tableau 08.** Ecartement entre palmier dattier dans les stations d'étude

### **1.5.3.2. Gestion de l'irrigation**

L'irrigation est une opération nécessaire pour couvrir les besoins en eau des cultures ; surtout lorsque les précipitations sont insuffisantes, pour compenser les pertes par infiltration et par évaporation et pour lessiver le sol afin d'éliminer les sels accumulés (PEYRON, 2000).

Selon MIHOUB *et al.* (2016) dans les régions sahariennes, l'eau d'irrigation est l'un des facteurs les plus limitant des rendements de récoltes. Donc on ne peut pas parler d'agriculture dans ces régions sans irrigation.

Pour le palmier dattier, les besoins en eau sont particulièrement importants. En effet, ce dernier nécessite pour sa croissance, son développement et sa fructification, de grandes quantités d'eau qui sont de l'ordre de 2400 kg d'eau pour la production d'un kilogramme de dattes. Cette vie intense du palmier évolue en fonction des rythmes des saisons (DJERBI, 1994).

Actuellement, la source d'irrigation dans les exploitations étudiées c'est les forages. Cette eau circule dans des seguias (irrigation par submersion), pour la majorité des exploitations dans le but d'alimenter les cultures mises en place y compris les palmiers dattiers. Seule une exploitation, dans la station du Chott, qui représente 3,33% du total, utilise le système goutte à goutte dont le nombre des cultivars est d'environ de 6 cultivars. Le tour d'eau diffère d'un forage à l'autre, il est de 1 fois par 7 à 15 jours dans le Ksar. Dans la palmeraie du N'goussa, on irrigue 1 à 2 fois par semaine ; tandis que dans la station du Chott, la fréquence d'irrigation peut atteindre jusqu'à trois fois par semaine (Tableau 09). Celle-ci dépend de certain nombre de facteurs, dont le débit du forage, superficie à irriguer, nombre des exploitations phoenicicoles, saison et nombre de palmiers à irriguer.

D'après GASMI (2012), la fréquence d'irrigation sera d'environ 7 jours en été (Mai-Septembre) et 12 jours en hiver (Octobre-Avril).

Le système d'irrigation adopté dans la majorité des exploitations est considéré comme traditionnel, ce qui provoque des pertes importantes en eaux. Ceci peut menacer l'assurance des besoins des palmiers dattiers et par conséquent risque de faire disparaître des cultivars sensibles au stress hydrique ; et par suite induire une perte de la diversité.

Donc, il est conseillé d'utiliser le système d'irrigation localisé, qui selon GASMI (2012), permet d'apporter l'eau nécessaire aux plantes aux endroits où elles en ont seulement besoin, c'est à dire la zone d'activité des racines.

**Tableau 09.** Gestion d'irrigation dans les stations d'étude

Nous avons remarqué que pour les stations du Ksar et de Chott, qui ont une diversité de 84 et 47 cultivars recensés, la fréquence dominante est d'une fois par semaine ; mais la station du N'goussa est la moins diversifiée, avec 42 cultivars malgré que la majorité des enquêteurs irriguent 2 fois par semaine ; ce qui peut signifier qu'il n'existe pas une relation entre la fréquence d'irrigation et la répartition de la diversité.

#### **1.5.3.3. Drainage**

Les palmeraies irriguées avec des eaux présentant une salinité élevée, doivent être nécessairement drainées (MUNIER, 1973).

Pour la plupart des exploitations enquêtées dans ces stations, nous remarquons l'absence de drainage (Tableau 10). Les drains existants sont en mauvaise état, ce qui reflète le manque d'intérêt des agriculteurs pour cette pratique.

L'absence de drainage peut influencer la diversité du palmier dattiers par ce qu'il est probablement de trouver des cultivars sensibles à la salinité, cette dernière peut provoquer la disparition totale de ces cultivars à cause de l'accumulation des sels, donc la diminution de la diversité.

Certains agriculteurs montrent qu'un nombre important de cultivars ont disparu, a titre d'exemple : le cultivar *Baydir* et *Tafilalet* dans la station du Ksar, peut être ils sont des cultivars sensibles à la salinité, donc il nécessite de faire des recherches sur cet aspect.

**Tableau 10.** Drainage du palmier dattier dans les stations d'étude

Ex: Exploitation

**1.5.3.4. Fertilisation du palmier dattier**

**1.5.3.4.1. Fumure organique**

Le tableau 11 montre que l'utilisation du fumier est pratiquée dans la majorité des exploitations, du fait de sa nécessité absolue pour le maintien des rendements, sauf pour certaines, dans les stations du ksar et du Chott.

Le fumier, utilisé dans les exploitations enquêtées est d'origine caprine en majorité, il est issu de l'élevage local. Il peut être dès fois sous forme d'un mélange de fumier caprin, bovin et Ovin ou d'autre type, pour certains enquêteurs. GASMI (2012), montre que la fumure apportée peut être de cheptel, crottins de chameaux, fumiers de volaille, humain et des équidés et d'engrais verts, par fois même les débris des palmes sèches sont utilisés.

L'Institut Technique de Développement de l'Agriculture Saharienne (ITDAS) en 2007 et GASMI (2012) ont rapporté les normes d'utilisation de fumure où ils recommandent d'amender pour chaque palmier (généralement celui de plus de 20 ans), avec au moins 100 kg de fumier/an. Donc pour cette pratique, nous pouvons dire que les agriculteurs enquêtés apportent le fumier en faibles quantités ; ce qui peut indiquer une méconnaissance des agriculteurs aux besoins du dattier.

Environ 97 % des enquêteurs du Ksar ; ainsi que tous les agriculteurs de la station du Chott utilisent le fumier en printemps. Ceux de la station du N'goussa le réalisent en automne. PEYRON (2000) signale que, les amendements organiques se pratiquent en hiver, pour réchauffer le sol et garantir une bonne minéralisation au printemps (Tableau 11).

**Tableau 11.** Fumier organique utilisé dans les stations d'étude

Nous avons constaté que certains agriculteurs dans ces stations, surtout ceux qui ont des cultures intercalaires mettent le fumier organique dans les séguias, près de 50 kg /10 m dans les exploitations de Chott ; alors que dans la station du N'goussa, ils ne mettent qu'environ 20 kg /10 m.

HADDOU (2016) a noté l'absence totale d'utilisation de la fumure minérale dans les exploitations enquêtées, vu la cherté de ces engrais dans cette région.

#### **1.5.3.4.2. Fumure non organique**

Beaucoup d'auteurs ont affirmé que les besoins du palmier dattier en éléments minéraux ont été estimés à 76 Kg d'Azote, 11 Kg d'acide phosphorique (P) et 87 Kg de potassium (K) par hectare et par an (BEN ABDELLAH, 1990).

L'analyse des résultats du tableau 12 montre que la majorité des agriculteurs des exploitations n'utilisent pas la fumure minérale. C'est une minorité qui utilise la fumure minérale de type NPK pour toutes les stations, avec des quantités variables de 1 à 3 Kg au printemps dans le Ksar et au Chott et en automne, pour N'goussa

En comparant nos résultats (Tableau 12) avec les normes préconisés par l'ITDAS (3kg/palmier/an) citées par BENZIOUCHE et CHEHAT (2010), ils apparaissent faibles pour les stations du Ksar et du Chott ; mais ils sont faibles à acceptables pour la station du N'goussa.

**Tableau 12.** Utilisation des engrais dans les stations d'étude

#### **1.5.3.5. Amendement**

La salinisation dans les oasis est l'un des problèmes les plus anciens à cause d'irrigation avec des eaux salées. L'amendement est l'une des solutions qui permettent d'améliorer les caractéristiques physico-chimiques des sols ; par conséquent le maintien d'un bon état de palmiers et par conséquent la conservation de la diversité des palmiers dattiers.

Le tableau 13 montre que la majorité des exploitations des stations du Ksar et du Chott utilisent l'amendement sableux au printemps. Pour la station du N'goussa, la totalité des exploitations utilisent l'amendement sableux en automne

Une minorité des agriculteurs ne pratiquent pas ce type d'amendement, soit par manque de moyens financiers ou par manque d'intérêt pour cette pratique.

Dans la région de Ziban, BENZIOUCHE et CHEHAT(2010) rapporte une absence de l'utilisation d'amendement dans toutes les exploitations enquêtées.

**Tableau 13.** Amendement du palmier dattier dans les stations d'étude

#### **1.5.3.6. Pollinisation**

La pollinisation des dattiers est une technique très délicate et essentielle, à la quelle on doit attacher une grande importance ; vu sa durée très limitée et que tout retard ou défaillance dans la réalisation de l'opération se répercute sur le rendement, en se traduisant par un taux élevé de fruits parthénocarpiques "Sich" (GASMI, 2012).

La pollinisation aura probablement un impact sur la diversité génétique des palmiers dattiers, puisqu' il existe certains cultivars à production très précoce (*Baydir, Ammari*), qui nécessitent une pollinisation rapide. Dans la majorité des cas, les agriculteurs n'arrivent pas à les polliniser, soit à cause du manque du pollen ou leur immaturité, en début de saison de pollinisation, ou soit à cause de leur faible valeur économique. Ceci pourra avoir des conséquences sur l'existence de ces cultivars dans le temps ; donc la diminution de la diversité.

Nous avons remarqué que la pollinisation est mal pratiquée, parce que le nombre de Dokkars est insuffisant, selon ELCHERBASSI (2018), environ 1 pied mâle permet de polliniser entre 10 à 25 palmiers femelles. La majorité des valeurs enregistrées pour les stations d'études (Tableau 14) ne concordent pas cette norme.

Ainsi que, ces Dokkars sont en majorité des pieds qui ont un âge très avancé (environ de 80 ans) pour toutes les stations, ceci est dû à l'ancienneté des palmeraies traditionnelles.

Dans toutes les exploitations enquêtées, la pollinisation se réalise par la méthode traditionnelle. Cette dernière consiste à grimper le long du stipe ; puis dégager le régime de son enveloppe et introduire au milieu de l'inflorescence 2 à 3 brindilles de fleurs mâles pendant les deux ou trois jours qui suivent leur ouverture.

Les travaux de HADDOU (2016), BELAROUSSI (2019), confirment que la technique de pollinisation adoptée dans la région de Ouargla est traditionnelle, pour toutes les exploitations étudiées.

Dans la station du Ksar, la pollinisation des dattiers se fait soit par des pollens de type *Ghars* ou *Deglet-Nour* (Tableau 14). Le pollen de *Ghars* est le plus utilisé. Ils sont utilisés soit à l'état frais ou conservé ; par contre dans le Chott, le pollen utilisé est frais. Il est issu de tous les cultivars. Dans la station du N'goussa, le pollen utilisé est non défini, il est utilisé à l'état frais. Selon les enquêteurs, il est noté une insuffisance de pollen dans toute la région, un nombre réduit des cultivars précoces et une inéfficacité du pollen stocké. BABAHANI et BOUGUEDOURA (2009) rapportent que les taux de viabilité des pollens conservés sont plus faibles que ceux du pollen frais. Les agriculteurs dans la station du N'goussa rapportent que le pollen se divise en 2 types : soit efficace ou non efficace.

**Tableau 14.** Gestion de pollinisation dans les stations d'étude

Ex: Exploitation, D : Dokkar, pf : pieds femelles

Les résultats d'étude comparative des paramètres : sol, eau d'irrigation et la conduite, pour les trois stations d'étude, montrent que ces facteurs n'ont pas une très grande influence sur la diversité. Les différences existantes ne sont pas importantes, donc la présence ou l'absence des cultivars dans les stations ne sont pas en relation étroite avec les facteurs étudiés. Cette répartition est probablement liée à d'autres paramètres comme les habitudes et les préférences culinaires, artisanales, ...des populations locales. Ces axes doivent être également étudiés pour dégager les préférences socio- culturelles ou même économiques.

### **1.6. Commercialisation des dattes**

Les visites réalisées aux marchés des dattes dans la région (marché de Ain Beida, Ksar) montrent que :

- Plus de la moitié des dattes des cultivars secondaires ne sont pas commercialisés. Les dattes de ces cultivars sont souvent destinées à la consommation familiale (autoconsommation) ;

- Les dattes qui ont une importance dans la commercialisation sont celles produites par les cultivars qui appartiennent aux classes : fréquents et peu fréquents ; comme : *Tamesrit, Takarmoust, Tafzouine, Ali ou Rached* et *Litim* ;

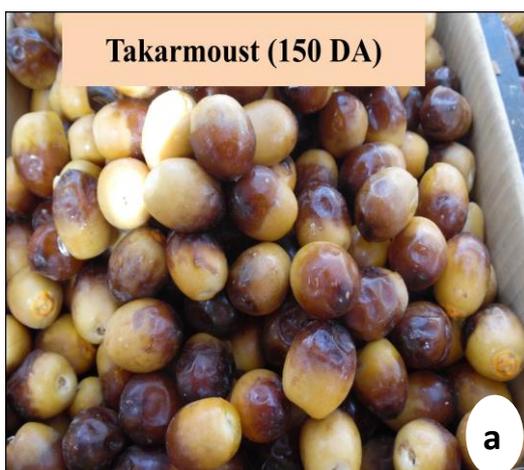
- Les consommateurs recherchent les dattes brillantes, qui possèdent une couleur dorée et ayant un aspect mielleux comme : *Bent Khebala* et surtout *Litim*;

- Deux stades de commercialisation des dattes, sont notés dans le marché : stade Routab (Mnagger) et stade Tmar (stade final de maturation). Les prix des dattes des différents cultivars commercialisés diffèrent selon le stade.

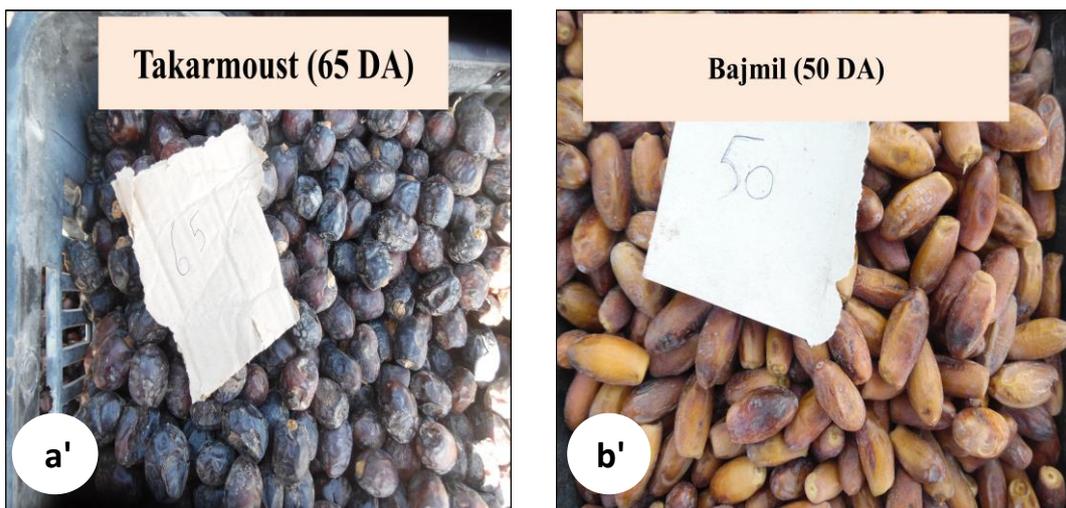
L'étude comparative des prix de quelques cultivars de dattes, entre ces deux stades est mentionnée dans le tableau 15.

**Tableau 15.** Différences de prix de quelques cultivars entre stade Routab et Tmar

<b>cultivars</b>	<b>Prix de 1 kg (stade Routab)</b>	<b>Prix de 1 kg (stade Tmar)</b>
<i>Takarmoust</i>		
<i>Timjouhart</i>		
<i>Litim</i>		
<i>Tamesrit</i>		
<i>Tafzouine</i>		
<i>Bent Khebala</i>		



**Photographies 21 (a et b).** Prix de quelques cultivars au stade Routab



**Photographies 22 (a' et b').** Prix de quelques cultivars au stade Tmar

L'analyse des résultats du tableau 15 montre la présence d'une différence dans les prix de vente des dattes des cultivars secondaires considérés. Leurs prix, au stade Routab, se balancent entre 100 DA à 250,00 DA pour 1 Kilogramme et elles peuvent atteindre des fois jusqu'à 350,00 DA pour 1 Kg ; surtout pour les dattes précoces «*Fall*».

Néanmoins, les dattes au stade Tmar, des mêmes cultivars, sont caractérisées par des prix faibles, ils varient de 20-50 DA, ce qui leur fait perdre de leurs valeurs et de leurs importances pour les agriculteurs.

La variation des prix entre ces stades est en fonction de la demande des consommateurs, surtout autochtones, qui apprécient plus les dattes au stade Routab. En effet, les dattes à ce stade sont fraîches, à gout très apprécié, surtout les dattes à consistance molle. Seules les dattes au stade Routab, ont été citées dans le saint Coran, elles sont plus riches en vitamines durant ce stade (HUSSEIN et *al.*, 1979).

La commercialisation des dattes secondaires rencontre plusieurs problèmes. Selon les agriculteurs enquêtés, ces problèmes sont :

- Appréciation importante des dattes de haute qualité marchande ;
- Difficultés de la conservation ; surtout les dattes à consistance molle ;
- Insuffisance de production (les quantités des dattes de ces cultivars sont faibles) ;
- Méconnaissance de ces cultivars (le nom, le gout,...)
- Irrégularité et Périodicité de la consommation (Ramadan, quelques fêtes,...etc)

- Faiblesse du prix des dattes, au stade final, surtout que la majorité des dattes de ces cultivars ne passent pas par le stade Routab.

### **1.7. Gestion des cultivars secondaires par les agriculteurs**

Les résultats des enquêtes, réalisées dans les stations d'étude, montrent que l'intérêt principal de la diversité du palmier dattier est d'assurer et de couvrir les besoins alimentaires. Pour cela, certains enquêteurs, dans ces stations, divisent leur production, après la récolte, en parties :

- la première pour leur alimentation, c'est "Aoula" ;
- la deuxième, pour les voisins et les proches. Cette partie concerne surtout quelques cultivars qui ont une importance locale, tels que : *Litim* et *Timjouhart*.
- La troisième partie comprend la "Zakat" et la part du marché (commercialisation, si elle existe)

## **2. CARACTERISATION DE DATTE**

## 2. Caractérisation de datte

### 2.1. Caractérisation des dattes des différents cultivars

Nous nous sommes limités, à ce niveau, à l'analyse des résultats sur les fruits. L'analyse des caractères des organes végétatifs des cultivars n'est pas prise en considération dans cette analyse, les résultats obtenus pour ces caractères sont utilisés dans les fiches descriptives des cultivars étudiés.

De même, cette analyse ne concernera que les dattes des cultivars identifiés et échantillonnés.

#### 2.1.1. Caractéristiques morphologiques

Les principaux caractères morphologiques analysés, afin de distinguer et d'identifier les dattes des cultivars sont : la couleur, la forme, la consistance, les dimensions et les paramètres pondéraux des dattes.

##### 2.1.1.1. Forme des dattes et des noyaux

Selon l'IPGRI (2005), les dattes des différents cultivars ont été réparties sur sept formes.

L'étude de caractère forme de la datte montre une diversité. Six formes ont été observées (Tableau 16) : la forme sub-cylindrique, qui est représentée par un nombre important de cultivars (26 cultivars), il s'agit de : *Reguiga*, *Tafzouine*, *Talessasset*, *Hlou* ; soit 46,66 %. Cette forme est suivie par la forme ovoïde, qui est représentée par 9 cultivars ; soit 30 % ; puis la forme sub-sphérique, soit 16,66 %, représentée par les cultivars : *Tinikour*, *Ksebba*, *Takarmoust*, *Bayd Elhmam* et *Dguel bargoug*. 10% pour la forme Piriforme. La classe de la forme sphérique et cylindrique est représentée, respectivement par les cultivars *Asbri* et *Ajina* ; soit 3,33 % pour chacun.

Les travaux de BELGUEDJ (1996) montrent, ainsi, la dominance de la forme sub-cylindrique (31,03%), suivie par la forme ovoïde (24,13%), sur quelques cultivars du sud Est Algérien.

La comparaison entre les stations montre l'absence des dattes de forme sphérique dans la station du N'goussa et de Chott (figure 33). Cette absence est probablement liée à une préférence particulière des consommateurs aux autres formes ou aussi à une érosion des cultivars ayant cette forme. Une étude socio-économique paraît très importante pour expliquer cette tendance.

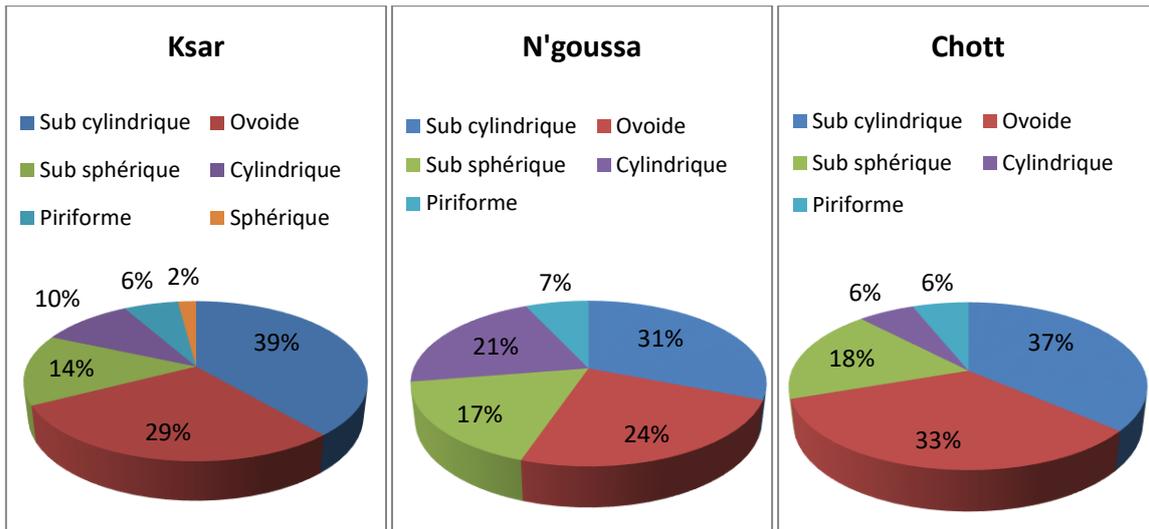


Figure 33. Formes de dattes selon les stations d'étude

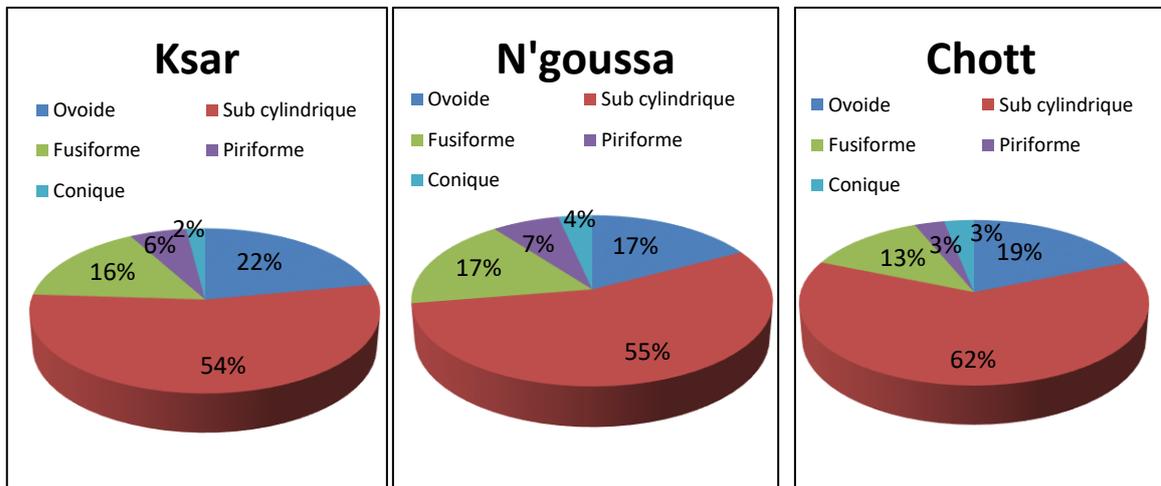


Figure 34. Formes des noyaux des dattes selon les stations d'étude

De même, une diversité dans la forme du noyau de la datte a été observée. En effet, la forme sub-cylindrique domine, avec 56,9 % ; suivie par la forme ovoïde et la forme fusiforme, avec 18,5 % pour chaque, 4,61 % sont piriformes et seul 1,53 % des noyaux ont la forme conique.

Selon BELGUEDJ et TIRICHINE (2011), la forme du noyau dans la région de Ghardaia enregistre la dominance de forme sub-cylindrique (52,63 %) ; suivie par la forme fusiforme, avec 25 %. Les formes goutte et ovoïde sont représentées respectivement par 11,8 et 10,5%.

### 2.1.1.2. Couleur des dattes et des noyaux

La couleur des dattes varie selon les cultivars, elle constitue un critère important de qualité pour la commercialisation. Selon HARRAK et BOUJNAH (2012), la couleur la plus préférée par les consommateurs est la mielleuse ou dorée, tandis que les dattes qui ont une couleur tendant vers le noir peuvent ne pas présenter une valeur commerciale élevée ; même si certaines d'entre elles sont d'excellent goût.

Les résultats présentés dans le tableau 16, montrent que les cultivars des dattes se présentent par une gamme de couleur diversifiée, avec huit couleurs. La couleur la plus dominante est celle du miel, avec 16 cultivars (*Bent khebala, Mizit, Ksebba, Reguiga, ...*), suivie par le marron ; avec 14 cultivars (*Tadala, Takarmoust beida, Ajina, ..*), Noire par 10 cultivars (*Takarmoust, Talessasset, Ammari,..*), marron foncé ; avec 9 cultivars, rouge ; avec 7 cultivars. Trois (03) cultivars ont des dattes de couleur jaunâtre et la couleur la moins remarquée est le marron clair, avec 02 cultivars (*Bajmil et Asbri*) (Figure 35).

AÇOURENE et *al.* (2014), indiquent l'existence de 7 couleurs de datte ; dont la dominance est pour le marron (20 cultivars) ; suivi par le jaune (13 cultivars). La couleur noire est représentée par 4 cultivars et les autres couleurs sont représentées par 1 seul cultivar, pour chacun.

La majorité des cultivars présentent des couleurs foncées, ces résultats sont proches des résultats de DJOUDI (2013) sur les dattes des Zibans. L'étude a montré que plus de 83 % des cultivars présentent des couleurs de dattes foncées (marron, noire,..). Les couleurs claires des dattes ne représentent que 16,6 %.

La figure au dessous montre la dominance des dattes à couleur miel dans les trois stations. Pour les consommateurs de ces stations, cette couleur est la plus préférée.

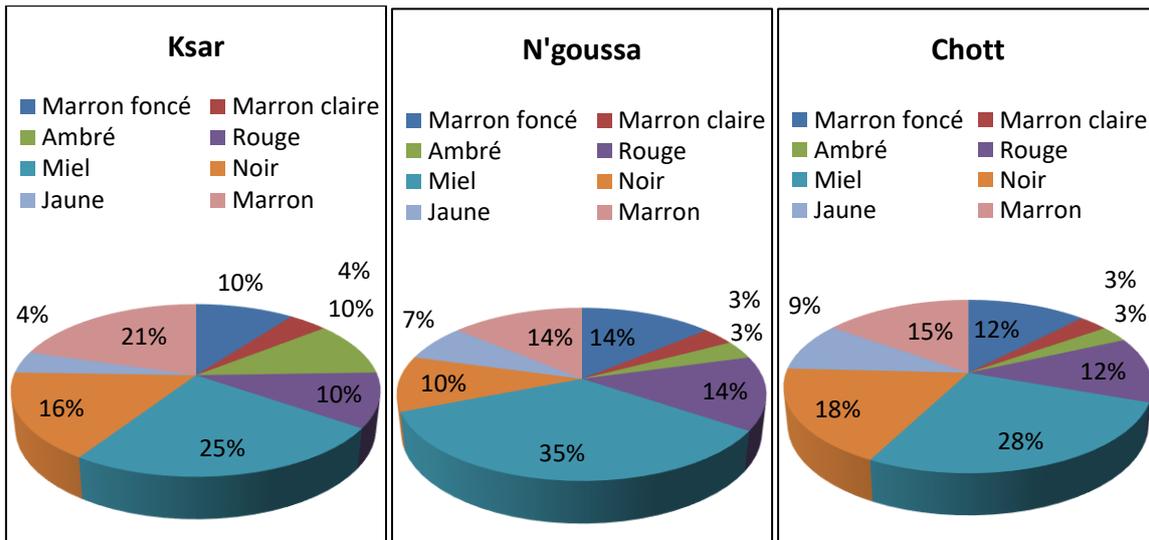


Figure 35. Couleur de datte dans les stations d'étude

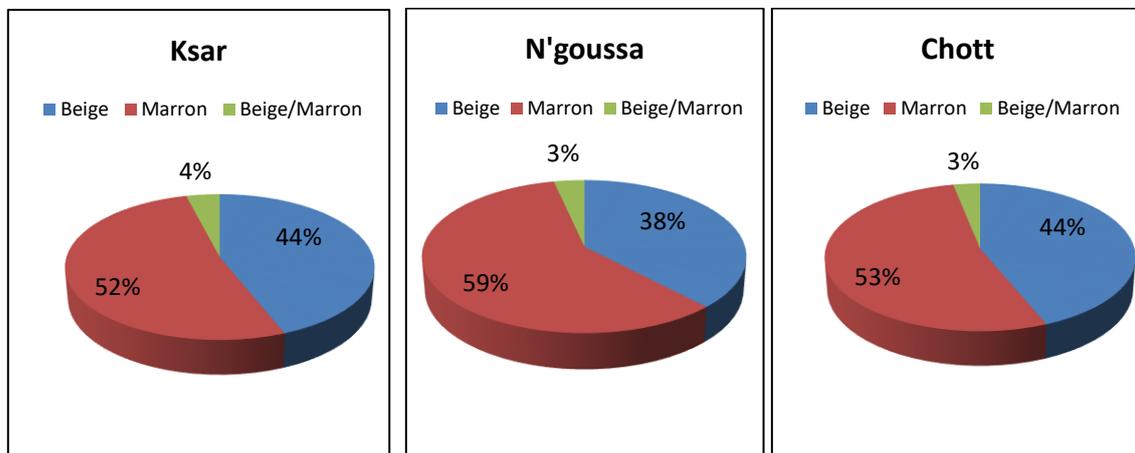


Figure 36. Couleur des noyaux des dattes dans les stations d'étude

Pour la couleur des noyaux des différentes dattes étudiées, nous avons noté la prédominance de la couleur marron, avec plus de 58 % ; alors que 37 % des fruits ont une couleur beige.

Certains cultivars tels que : *Bent khebala*, *Talessasset* et *Mker Zeggal*, qui présentent 4,83%, ont des noyaux avec deux couleurs à la fois (photographie 23).

Les résultats de HANNACHI et al (1998) montrent la dominance de la couleur beige, avec près de 47,4%, suivie par la couleur marron (37%) et le gris, avec 14%.



**Photographie 23.** Noyau du cultivar *Mker Zeggal*

### 2.1.1.3. Consistance des dattes

Les dattes sont classées en trois catégories selon leur consistance : molle, demi-molle et sèche (MUNIER, 1973 ; PEYRON, 2000 ; GASMI, 2012).

L'analyse des résultats de la consistance des dattes des cultivars étudiés montre que la catégorie de dattes la plus dominante est celle de consistance Demi-molle, avec 50,74 % ; suivie par celle de consistance molle, avec 44,77 %. Seul 4,47 % des cultivars, tels que : *Dguel Djebbar*, *Kentichi* qui présentent une consistance sèche des dattes.

Les travaux d'IDDER et *al.* (2009), sur 13 cultivars dans la région de Ouargla montrent la dominance de la classe demi molle, avec 31,5 % ; suivie par une classe intermédiaire de consistance molle à demi-molle, avec 15,7 %. Par contre DJOUDI (2013), montre dans la région de Biskra, la dominance de la classe molle, avec 54,7% ; suivie par la classe demi molle, avec 28,5,% et la classe de consistance sèche, avec 16,6 % seulement.

AÇOURENE et *al.* (2001), montre la dominance de la classe molle, suivie par la classe des cultivars à consistance des dattes sèche dans la région du Ziban.

L'analyse des résultats du tableau 16 montre que, la majorité des cultivars de dattes de consistance molle, se présentent par des couleurs foncées, c'est l'exemple de *Angouda*, *Chab taourir*, *L'itim* et *Ouezel* ; alors que, les cultivars de dattes à consistance sèche ont des couleurs claires, tel que le cultivar *Kentichi*.

Les travaux d'AÇOURENE et *al.* (2001), ainsi que de HAMINI (2015), sur les dattes de la région de Laghouat, confirment cette remarque.

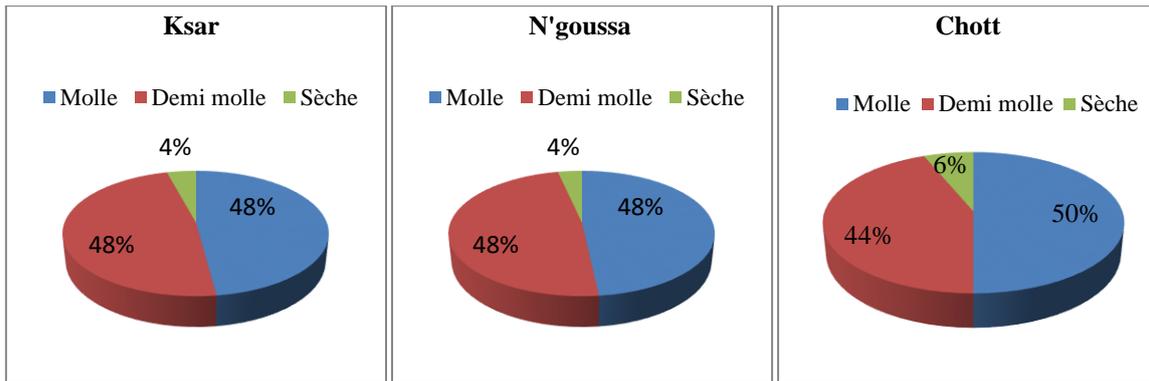


Figure 37. Consistance de dattes dans les stations d'étude

Donc, malgré que le climat de la région devient de plus en plus très chaud (températures élevées), nous avons remarqué que les cultivars à dattes molles et demi-molles sont les plus dominants. Ceci peut être une caractéristique de ces cultivars, comme il peut être expliqué par l'effet de l'humidité, qui est élevée dans les palmeraies traditionnelles. DJERBI (1994), montre que les dattes deviennent molles en murissant dans une atmosphère où l'humidité est élevée, alors qu'elles deviennent sèches quand l'humidité est faible. Des études sur la phénologie des dattes des cultivars intéressants seront indispensables pour comprendre leurs comportements avec les changements climatiques actuels.

Ainsi que, NAJEH et *al.*(1999), indiquent que la consistance est déterminée par la teneur en eau, qui varie en fonction des stades de développement et selon les variétés.

**Tableau 16.** Caractérisation morphologique des cultivars des dattes





#### 2.1.1.4. Longueur des dattes et noyaux

La longueur des dattes présente une variabilité importante (Tableau 17). Les longueurs moyennes les plus élevées des dattes sont de 5,54 cm et 5,39 cm, respectivement pour les cultivars *Sbaa ou Draa* et *Sbaa Khemmas*; alors que la longueur la plus faible est de 2,65 cm, enregistrée pour le cultivar *Kentichi*.

Des longueurs importantes, de plus de 4 cm, ont été notées chez d'autres cultivars à l'image de *Ajina*, *Bajmil*, *Angouda* et *Khedraia*.

PEYRON (2000), rapporte que la longueur de datte varie de 1 à 8 cm ; alors que, EL OKAIDI (2000), montre que la longueur des dattes varie de 1,5 à 5 cm. BOUSDIRA (2007) a signalé un intervalle de 31 à 52 mm, avec une moyenne de 41 mm.

SAYAH et OUEL ELHADJ (2010) ont enregistré des longueurs des dattes oscillant entre 3,94 et 4,47cm, pour d'autres cultivars des dattes Algérien.

Pour la longueur du noyau, les valeurs trouvées varient de 1,7 à 3,47 cm, respectivement pour les cultivars *Takarmoust beida* et *Sbaa Khemmas*.

Ces résultats sont supérieurs aux résultats d'AÇOURENE et *al.* (2014), qui varient de 1,43 à 3,02 cm.

#### 2.1.1.5. Diamètre des dattes et des noyaux

D'après l'analyse des résultats du tableau 17 sur les diamètres des dattes des cultivars étudiés, nous observons que les valeurs des diamètres s'étalent entre 1,53 cm, pour les dattes *Kentichi* et 2,93 cm, pour les dattes du cultivar *Timjouhart*.

Ces résultats sont supérieurs à ceux d'AÇOURENE et *al.* (2001), qui rapportent que le diamètre des dattes est compris entre 1,34 et 2,4 cm.

Le diamètre du noyau le plus élevé est enregistré pour le cultivar *Takarmoust Beida* (0,7cm), alors que le plus faible diamètre est de 1 cm, pour le cultivar *Dguel Amligh*. Ces valeurs sont proches à celles signalées par AÇOURENE et *al.* (2001) et DJOUDI (2013), qui varient respectivement de 0,58 à 1 cm et de 0,4 à 1 cm.

#### 2.1.1.6. Rapport longueur de datte sur Diamètre

Le rapport longueur sur diamètre est un paramètre qui permet de qualifier les dattes. Selon HARRAK et BOUJNAH (2012), ce rapport varie généralement dans le même sens que la forme du fruit.

La forme des fruits est presque sphérique lorsque ce rapport (L/D) est voisin de 1 (*Bayd Elhman, Tchibbi*) ; alors qu'elle a une forme allongée lorsque L/D est voisin de 3. C'est le cas des cultivars *Sbaa-ou Draa* et *Tinicine*.

Les valeurs du rapport L/D varient de 1,34, pour le cultivar *Takarmoust* à 2,51, pour le cultivar *Sbaa Khemmas*.

CHEIKHI (2018) a trouvé des valeurs très proches de ce rapport, allant de 1,30 à 2,56.

HARRAK et BOUJNAH (2003) ont trouvé, pour ce rapport, un intervalle de variation moyen, sur les dattes marocaines, allant de 1,48 à 2,06.

#### 2.1.1.7. Poids de dattes et Noyau

Le poids des dattes constitue un critère de qualité de grande valeur, il fait également la différence entre les différentes variétés. En effet, c'est un critère variétal (TAOUDA et al, 2014). Les poids des dattes et des noyaux des différents cultivars sont indiqués dans le Tableau 17.

Le poids moyen de 10 fruits des dattes le plus élevé est enregistré pour le cultivar *Tathabont, Ethaher* et *Sbaa ou Draa*, soit plus de 140 g ; alors que le poids le plus faible est moins de 30 g, pour le cultivar *Kentichi*. Nos résultats sont inférieurs à ceux obtenus par BOUSDIRA (2007), avec un poids qui varie de 50 à 190 g.

AÇOURENE et al. (2014), notent des valeurs variant de 3,88 à 19,41 g, pour les dattes algériennes. Selon BEN ISMAIL et al. (2013), les dattes tunisiennes ont un poids qui varie de 55 à 174 g.

Pour le poids des noyaux, nous constatons que le cultivar *Talessasset* présente le poids du noyau le plus élevée de 15,72 g, par rapport au cultivar *Bakhaled*, qui présente le poids du noyau le plus faible, soit 6,14 g. Les valeurs obtenues sont du même ordre, à celles trouvées par AÇOURENE et al. (2001) et à celles signalées par DJOUDI (2013) et qui varie 7 à 15 g.

#### 2.1.1.8. Rapports pulpe sur datte et noyau sur datte

La teneur en pulpe est exprimée par le rapport de poids de la pulpe sur le poids du fruit, elle enregistre un intervalle de variation large, les cultivars tels que : *Ethaheer*, *Litim*, *Ajina*, *Takarmoust*, *Ali ou Rached*, *Dguel Merigh* et *Hlou* présentent un rapport poids pulpe / poids de fruit supérieur à 90 % ; alors que le pourcentage le plus faible, moins de 75 % est enregistré pour le cultivar *Kentichi* avec 68,94 %.

BOUSDIRA (2007) montre des valeurs qui varient de 72 à 93 %, pour les dattes du M'Zab.

Par comparaison aux dattes marocaines, HARRAK et BOUJNAH (2003) ont trouvé pour ce rapport des valeurs de 78,8 à 93 %. Ainsi, CHAFI et *al.* (2015) ont trouvé des valeurs allant de 77,06 à 94,95 %.

CHAFI et *al.* (2015), montrent que la diminution de ce rapport influe négativement sur la qualité commerciale des dattes et son augmentation est un indicateur de bonne qualité commerciale.

Dans le sens inverse, Le rapport noyau sur datte varie de 6,50 (*Ethaheer*) à 31,06 % (*Kentichi*). L'intervalle de variation de ce rapport est large en comparant à ceux d'AÇOURENE et *al.* (2014), sur d'autres cultivars en Algérie, qui varient entre 7,14 et 26,55%.

La proportion du noyau par rapport à la datte constitue une caractéristique variétale ; une donnée d'appréciation des qualités commerciales ; un critère de sélection qui dépend des conditions climatiques et culturale (GASMI, 2012).

**Tableau 17.** Caractérisation biométrique des cultivars des dattes

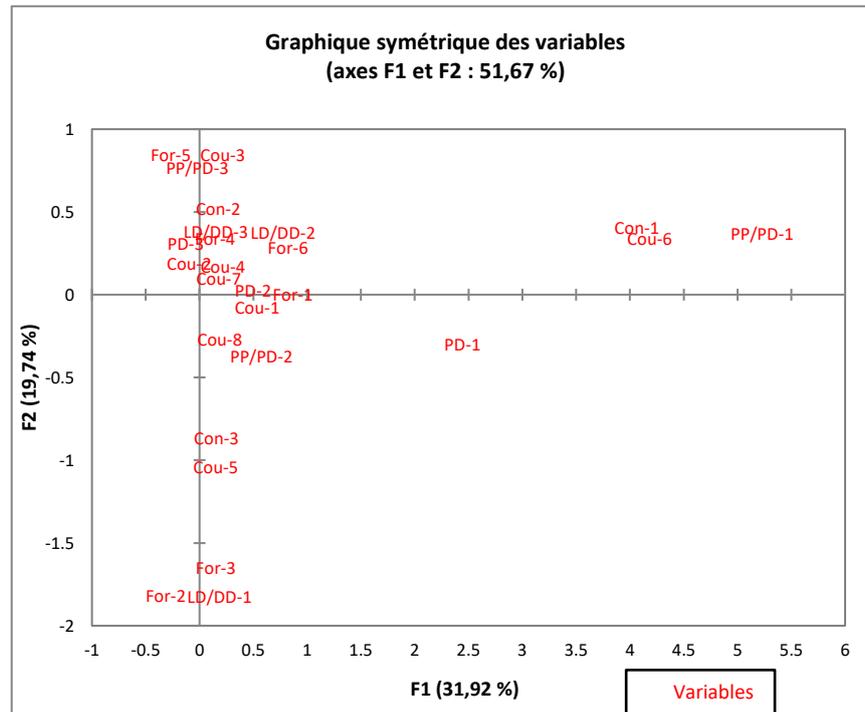


LD : Longueur datte

, DD : Diamètre datte, PD : Poids datte, LG : Longueur graine, DG : Diamètre graine, PG : Poids graine, L/D : longueur de datte sur diamètre de datte, PP: Poids de pulpe.

### 2.1.1.9. Analyse des Correspondances Multiples pour les caractères morphologiques

La figure 38 représente la distribution des variables morphologiques sur le plan factoriel 1-2, qui contribue à l'inertie par un taux de 51,67 %. Les caractères qualitatifs morphologiques considérés sont : la couleur (Cou), forme (For), consistance (Con), rapport longueur de datte sur le diamtre (LD/DD), poids de datte (PD) et rapport pulpe sur datte entière (PP/PD).

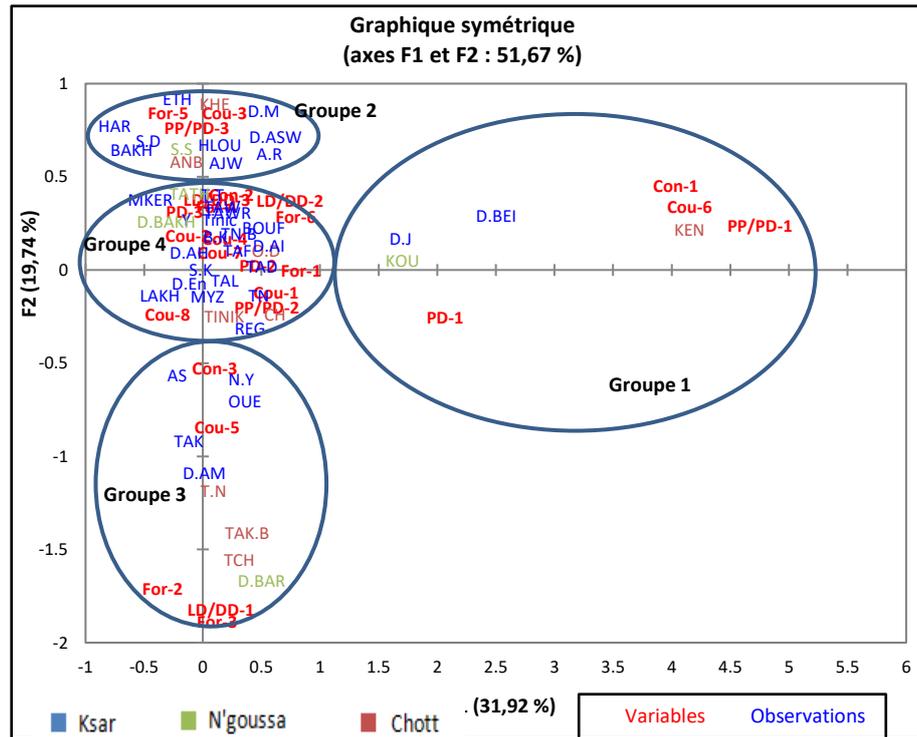


**Figure 38.** Distribution des variables morphologiques sur le plan factoriel (F1 et F2)

Selon la représentation graphique (figure 38), nous remarquons sur l'axe F1, une corrélation positive entre les variables : couleur de datte jaune, consistance sèche (Con-1), poids faible et le rapport PP/PD inférieur à 70 %. Cela est peut être du à la faiblesse de la teneur d'eau dans ces dattes. Les cultivars de consistance sèche présentent une teneur faible en eau (AÇOURENE et al, 2001).

Sur l'axe F2 positif, une corrélation positive est enregistrée, entre la forme de datte cylindrique, le rapport PP/PD supérieur à 90 % et la couleur marron foncée. Sur le coté négatif F2, la corrélation est entre les variables : consistance molle (Con-3), la couleur marron claire, la forme sphérique et le rapport LD/DD faible, cette corrélation, selon HARRAK et BOUJNAH (2012), ceci est peut être du à :

- la teneur en eau élevée des dattes, qui modifie les dimensions de la datte et par conséquent la forme et le poids de la datte ;
- L'activité de l'invertase sera élevée, en présence d'eau dans la datte, ce qui est responsable du ramollissement et du brunissement du fruit ;
- selon les mêmes auteurs, les dattes qui ont un rapport LD/DD faible (voisin de 1) se présentent avec une forme qui tend vers la forme sphérique.



**Légende.** Tinikour (TINK), Tinicine (TINC), Timjouhart (TIM), Tazegakhet Talessasset (T.T), Taweddane (TAW), Tatiouet Nouh (T.N), Tathabbont (THAT), Taouraghet (TAWR), Tamesrit (TN), Tamesrit Beida (TN.B), Talessasset (TAL), Takarmoust Beida (TAK.B), Takarmoust (TAK), Tafzouine (TAF), Tadala (TAD), Tacherouit (TACH), Sbaa ou Draa (S.D), Sbaa Khemmas (S.K), Sacci n'cima (S.S), Reguiga (REG), Oum Thebbana (O.D), Ouezal (OUE), Mker Zeggal (MKER), Mizit (MYZ), Litim (Y), Lakhedidja (LAKH), Ksebba (KSE), Kounti (KOU), Khedraia (KHE), Kentichi (KEN), Noyau litim (N.Y), Hlou (HLOU), Harchaya (HAR), Ethaher (ETH), Dguel Merigh (D.M), Dguel Ennabi (D.EN), Dguel Djebbar (D.J), Dguel Bargoug (D.BAR), Dguel Bakhtou (D.BAK), Dguel aswed (D.ASW), Dguel asfar (D.AS), Dguel Aicha (D.AI), Dguel ahmar (D.AH), Dguel Amligh (D.AM), Deglet Sabaa Aghras (D 7A), Degla Beida (D.BEI), Chab taourir (CH), Boufaggous (BOUF), Bouarrous (BOU), Bent khebala (B.K), Ben Zarez (B.Z), Ben Ftimi (B.F), Ben azizi (B.A), Baydir (BAY), Bayd Elhmmam (B.H), Bakhaled (BAKH), Bajmil (BAJ), Asbri (AS), Angouda (AN), Ammari (AM), Ali ou Rached (A.R), Ajwa (AJW), Ajina (AJI), Aanba (ANB)

**Figure 39.** Répartition des cultivars selon les variables morphologiques sur le plan factoriel (F1 et F2).

L'analyse des résultats de la figure 39, nous permis de ressortir les groupes suivants :

**Groupe 1** : regroupe les cultivars de consistance sèche (Con-1), de couleur jaune (Cou-6), présentant un poids faible (moins de 60 g) et un rapport PP/PD moins de 70 %. Ce groupe est situé dans l'extrémité positive de l'axe F1, il est formé par, *Degla Beida* (D.BEI), *Dguel Djebbar* (D.J), *Kentichi* (KEN) et *Kounti* (KOU).

**Groupe 2** : se situe dans l'extrémité positive de l'axe F2, il regroupe les cultivars de couleur marron foncé, en majorité, de forme cylindrique et qui présentent un rapport de PP/PD élevé. Ce groupe est formé par, *Sacci n'cima* (S.S), *Sbaa ou Draa* (S.D), *Ethaheer* (ETH), *Khedraia* (KHE), *Dguel Merigh* (D.M), *Hlou* (HLOU), *Dguel Aswed* (A.ASW), *Ali ou Rached* (A.R), *Ajina* (AJI), *Aanba* (ANB), *Bakhaled* (BAKH) et *Harchaya* (HAR).

**Groupe 3** : formé par, *Tatiouet Nouh* (T.N), *Tchibbi* (TCH), *Asbri* (AS), *Takarmoust* (TAK), *Noyau litim* (N.Y), *Ouezel* (OUE), *Dguel bargoug* (D.BAR), *Ajwa* (AJW) et *bayd elhmam* (B.H). Les cultivars de ce groupe se situent dans le côté négatif de F2, et se caractérisent par une forme sphérique et sub sphérique et un rapport LD/DD de moins 1,5. La majorité de ces cultivars présentent des dattes de couleur marron clair.

**Groupe 4** : Ce groupe se situe au milieu, il est formé par les cultivars : *Tinikour* (TINIK) *Reguiga* (REG), *Chab taourir* (CH), *Boufaggous* (BOUF), *Tamesrit* (TN), *Mizit* (MYZ)..... Ces cultivars se caractérisent par des caractères non discriminants.

Donc, nous remarquons que les dattes des cultivars des groupes 2 et 3 présentent des caractères importants. Celles des cultivars du groupe 1 ont un poids faible. Pour ces cultivars, l'application de certaines pratiques tels que : une bonne irrigation, fertilisation ...peut améliorer les caractères des fruits.

## 2.1.2. Caractéristiques physico-chimiques et biochimiques

### 2.1.2.1. Potentiel hydrogène (pH)

Le pH est l'un des paramètres déterminant de l'aptitude à la conservation des aliments (RYGG, 1975).

L'analyse des résultats de la figure 40 indique que le pH des dattes analysées est compris entre  $7,3 \pm 2,13$ , pour le cultivar *Tacherouit* (valeur la plus élevée) et  $3,05 \pm 00$ , pour le cultivar *Angouda* (valeur la plus faible). Ces valeurs de pH sont inférieures au minimum et supérieures au maximum notées par SAYAH et OUEL ELHADJ (2010), où ils rapportent des valeurs variant de 5,48 à 6,42.

BOUSDIRA (2007) trouve des valeurs variant entre 5,2- 6,2 dans la région du M'zab

HARRAK et BOUJNAH (2012) déclarent que les valeurs du pH des dattes qui tendent vers la neutralité pourraient être un indicateur de la bonne qualité commerciale des dattes.

Le pH constitue l'un des principaux obstacles que la flore microbienne doit franchir pour assurer sa prolifération. Un pH de l'ordre de 3 à 6 est très favorable au développement des levures et moisissures. Les bactéries, par contre, préfèrent des milieux neutres, soit 7 et 7,5. (SAYAH et OUEL ELHADJ, 2010 ; DJOUDI, 2013).

Selon RYGG (1975), Un pH élevé est caractéristique des dattes de haute qualité.

L'étude comparative entre les stations montre que les dattes du N'goussa sont les moins acides ; soit un pH moyen de  $5,71 \pm 0,3$ . A la station du Ksar, le pH moyen enregistré varie entre  $5,64 \pm 0,65$  et  $5,55 \pm 0,35$ , ces variations peuvent être dûes au pH du sol. En effet, nous avons trouvé que les sols du N'goussa et Ksar sont à pH élevé (7,61 et 7,41 respectivement) par rapport au sol du Chott (7,3).

Selon HADDOU (2016), les variations du pH peuvent être résultantes de l'influence des caractéristiques de sol, de l'eau d'irrigation et des pratiques culturales.

### 2.1.2.2. Conductivité électrique (CE)

Les valeurs de la CE des dattes échantillonnées sont comprises entre  $2,27 \pm 0,07$  dS/m et  $4,85 \pm 0,07$  dS/m, respectivement pour les cultivars *Takarmoust* et *Tacherouit*. D'autres valeurs élevées sont notées chez certains cultivars, à l'image de *Kentichi* ( $4,77 \pm 0,21$  dS/m), *Ksebba* ( $4,69 \pm 0,08$  dS/m) et *Reguiga* ( $3,7 \pm 0,49$  dS/m) (Figure 41).

Les valeurs de CE, sont généralement assez élevées, ceci peut être dû à la salinité du sol et des eaux d'irrigation.

GROUZIS *et al.* (1977) montrent que la forte minéralisation de la partie aérienne, chez les halophytes, est causée par la présence des sels dans le sol.

Nous avons remarqué que les dattes issus du Chott présentent une moyenne de CE légèrement élevée, par rapport aux autres stations ; avec  $3,5 \pm 0,8$  dS/m. Les dattes du N'goussa présentent une moyenne de CE de  $3,46 \pm 0,5$  dS/m et celle du Ksar, de  $3,32 \pm 0,6$  dS/m. Cette variation est peut être due à la salinité des eaux d'irrigation qui semble être plus élevée dans la station du Chott que dans le Ksar et N'goussa.

**Figure 40.** pH des dattes

**Figure 41.** CE des dattes

### 2.1.2.3. Teneur en Eau

L'eau est l'un des constituants essentiels de la datte. Elle a une importance fondamentale sur la qualité des dattes et conditionne l'aptitude à la conservation (HARRAK et BOUJNAH, 2012).

Les valeurs observées pour les dattes de l'ensemble des cultivars étudiés (figure 42), sont comprises entre  $43,3 \pm 3,25$  %, pour le cultivar *Takarmoust* et  $13,3 \pm 4,9$  % pour celui de *kentichi*. Ces valeurs sont en accord avec celles trouvées par BOOIJ et *al.* (1992) et qui sont de l'ordre de 17% à 34 %.

Selon BOUKHIAR (2009), la faible teneur en eau de la datte protège le fruit contre le développement des micro-organismes, ce qui permet sa longue conservation.

L'étude comparative de la teneur en eau des dattes entre les différentes stations montre que la station du ksar enregistre les valeurs les plus élevées, avec une moyenne de  $29,38 \pm 6,28$ %, suivie par la station du N'goussa, avec une moyenne de  $27,8 \pm 4,16$ % et enfin  $26,7 \pm 5,28$  %, pour le Chott. Cette légère variation est due à la salinité des eaux d'irrigation qui est élevée dans le Chott, avec une moyenne de CE égale à 9,47 dS/m par rapport aux stations du Ksar et N'goussa qui enregistrent respectivement 5,96 et 4,49 dS/m.

### 2.1.2.4. Teneur en Cendres

Le taux de cendres représente la quantité totale en sels minéraux présents dans les fruits, il est exprimé en pourcentage par rapport à la matière sèche. BOOIJ et *al.* (1992) ont signalé que la proportion en sels minéraux joue des rôles fonctionnels importants, rôle de nature métabolique où ils permettent l'activation de nombreux systèmes enzymatiques et un rôle physico-chimique en contrôlant le pH, la neutralité électrique et les gradients de potentiel électrochimique. En outre, les sels minéraux entrent également dans la composition de composés de nature physiologique particulière comme les enzymes et les hormones.

Pour les cultivars de dattes étudiées, la teneur en cendres varie de  $1\% \pm 00$ , pour le cultivar *Angouda* à  $3,33 \pm 1,25$ %, pour le cultivar *Tacherouit* (figure 43). Ces valeurs varient, généralement, dans le même sens de la conductivité électrique (CE). SANCHO et *al.* (1991) montrent l'existence d'une relation entre ces deux paramètres.

La teneur en cendres des dattes, au stade final (Tamr ou Tamar), varie en général de 1,5 à 3,0 % (HARRAK et BOUJNAH, 2012).

La teneur en cendres de la datte est dépendante des conditions de fertilité du sol, elle varie de 1,1 à 3,7 (AÇOURENE et *al*, 2001).

L'étude de différence de ce paramètre, selon les stations, montre que les dattes du Chott présentent une teneur en cendres assez élevée, avec une moyenne de  $2,25 \pm 0,61\%$ , suivie par le Ksar avec une moyenne de  $1,97 \pm 0,59\%$  et une moyenne de  $1,85 \pm 0,29\%$ , pour la station de N'goussa. L'élévation de minéralisation des dattes du Chott est peut être due à la forte salinité des eaux et du sol, qui est élevée par rapport aux autres stations.

**Figure 42.** Teneur en eau des dattes

**Figure 43.** Teneur en cendres des dattes

#### 2.1.2.5. Taux des solides solubles (TSS)

Les valeurs du TSS des dattes sont comprises entre 62,25 à 99%. Les cultivars tels que : *Deglet Sebaa Aghras*, *Baydir*, *Tinikour*, *Litim*, *Bajmil*, *Tafzouine* et *Ajina* sont les plus riches en solides solubles, avec des valeurs qui dépassent 95%. Les cultivars *Chab etaourir*, *Dguel enghas* et *Ali ou Rached* sont les moins riches en TSS, avec une valeur plus faible, de 62,25 %, pour le cultivar *Kentichi* (figure 44).

Ces résultats sont supérieurs à ceux obtenus par DJOUDI (2013) et BEDJAOUI (2019) qui varient respectivement de 40 à 91,5% et de 23,4 à 89,4%.

L'étude comparative entre les stations montre qu'il n'y a pas beaucoup de différences. La moyenne de TSS des dattes, pour la station du Ksar, est de 85,5%, celle de N'goussa 84,09% et enfin 83,8 % pour la station du Chott.

#### 2.1.2.6. Taux des sucres

##### 2.1.2.6.1. Sucres totaux

Les dattes sont des fruits très sucrés, leur teneur en sucres peut atteindre jusqu'à 80 % du poids de la pulpe (MUNIER, 1965 ; BEN SAYEH, 2014).

Ce fruit est principalement composé d'eau, de sucres réducteurs (fructose, glucose) et non-réducteurs (saccharose) et de non sucres (protides, lipides, minéraux, cellulose, pectine, vitamines et enzymes) (BOOIJ et al, 1992).

Les dattes, grâce à leur richesse en glucides, contribuent au bon équilibre de l'apport énergétique journalier. Une ration de 100 g de dattes fournit, selon la variété, entre 170 et 240 Kcal (soit 7 à 10 %) du besoin quotidien (HARRAK et BOUJNAH, 2012).

La quantité et le type de sucre qui prédomine dans la datte sont parmi les caractéristiques variétales (HARRAK et BOUJNAH, 2012).

L'étude de la fraction glucidique des cultivars de dattes montre que celles-ci contiennent une forte teneur en sucres, les valeurs sont comprises entre 58,84±00 %, pour le cultivar *Chab etaourir* et 87,18± 1,53%, pour le cultivar *Talessasset* (figure 45).

Ces valeurs sont proches des valeurs signalées par HAMINI (2015) et qui varient de 53,69 à 93,75 %, pour les dattes de Laghouat. D'après BEN ISMAIL et al. (2013), les teneurs en sucres des dattes tunisiennes varient de 44 à 62 %.

L'étude de la variation de la teneur en sucres totaux en fonction des stations montre qu'il n'y a pas de grandes différences entre ces stations, la moyenne des sucres des cultivars de dattes dans le Ksar est de 77,32 ± 5,7%, celle de la station du Chott est de 78,78 ± 7,26% et 78,27 ± 6,96%, pour la station du N'goussa.

**Figure 44.**Taux des solides solubles des dates **Figure 45.**Taux de sucres totaux des dattes

#### 2.1.2.6.2. Sucres réducteurs

Nous remarquons que les teneurs en sucres réducteurs des dattes des cultivars de la région de Ouargla varient entre 25,08 % et 64,49 %. La teneur en sucres réducteurs la plus élevée est attribuée aux dattes du cultivar *Litim*, tandis que celles du cultivar *Bouarouss* sont caractérisées par la plus faible teneur en sucres réducteurs (figure 46).

Ces résultats sont inférieurs à ceux de BOUSDIRA (2007), qui varient de 50 à 75%, pour les dattes de Mزاب. Les conditions écologiques et d'entretien et de la conduite peuvent être à l'origine de ces variations.

DJOUDI (2013) a trouvé des teneurs en sucres réducteurs des dattes allant de 26,72 à 81,83%. AÇOURENE et *al.* (2014) rapportent des valeurs entre 18,54 % et 91,39%.

#### 2.1.2.6.3. Saccharose

Les taux de saccharose varient de 15,16 % à 52,77 %, respectivement pour les dattes des cultivars *Mker gezal* et *Dguel bakhtou* (figure 57). BOUSDIRA (2007) a trouvé des valeurs allant de 0 % à 24%. Les valeurs signalées par AÇOURENE et *al.* (2001) sont comprises entre 0 % et 52,5%. Pour les dattes des cultivars de la région de Biskra, DJOUDI (2013) a trouvé un intervalle de 0 à 42,12%.

La nature des sucres varie aussi, en fonction de la consistance de la datte. Selon MUNIER (1965), les variétés sèches de dattes renferment des teneurs élevées en saccharose. Par contre, les variétés molles sont très riches en sucres réducteurs.

Dans le cas des dattes molles, les stades de maturation finale sont caractérisés par l'inversion du saccharose en glucose et fructose, alors que dans les dattes à consistance sèche, c'est le saccharose qui domine (HARRAK et BOUJNAH, 2012).

La valeur moyenne des sucres réducteurs, dans la station du Chott, est peu élevée (soit 51,8%) par rapport à celles des stations du Ksar et N'goussa (46,5 et 44,36 % respectivement), tandis que pour le saccharose, il est de 27% dans les dattes de Chott, 29,6% pour celles du Ksar et environ 34,9 % pour les dattes de la station du N'goussa. Ces variations dans la composition biochimique des dattes est peu probablement liées aux conditions d'environnement ; c'est-à-dire le sol avec sa qualité et qualité d'eau d'irrigation. Des études dans ces axes seront également indispensables ; afin d'affiner les investigations.

Les résultats des figures 50 et 51 montrent la richesse des dattes de consistance molle en sucres réducteurs, c'est le cas des dattes des cultivars *Taweddanet*, *Deglet Sebaa aghras*, *Bent khebala*, soient respectivement 51,5%, 50,63%, 46,95%. Par contre les dattes des cultivars de consistance sèche sont riches en saccharose, il s'agit des cultivars *Ethaher*, *Dguel bakhtou*, contenant respectivement 50,19%, 52,77% de saccharose. Ce sont des cultivars à dattes de consistance demi sèche. Concernant les dattes demi-molles, AÇOURENE et *al.* (2001) indiquent que cette catégorie renferme, en même temps du saccharose et des sucres réducteurs ; à teneur presque équivalente. C'est le cas des cultivars *Dguel Bargoug* et *Dguel merigh* qui contiennent respectivement : 41,22%, 32,65%, de sucres réducteurs et 38,44% et 34,97% de saccharose.

**Figure 46.**Taux des Sucres réducteurs des dattes. **Figure 47.**Taux des saccharoses des dattes

2.1.2.7. Analyse des Correspondances Multiples pour les caractères physico-chimiques et biochimiques

Dans le but de montrer et d'identifier la distribution des cultivars de dattes en fonction de quelques variables physico –chimiques et biochimiques, une analyse en Composantes Multiples (ACM) a été réalisée. Les modalités considérées sont : pH ( pH-1, pH2, pH-3 pH-4), teneur en eau (TE-1, TE-2, TE-3), Taux des sucres (ST-1,ST-2- ST-3 ) et le rapport teneur en sucre sur teneur en eau (ST/TE-1, ST/TE-2, ST/TE-3 (Figure 48).

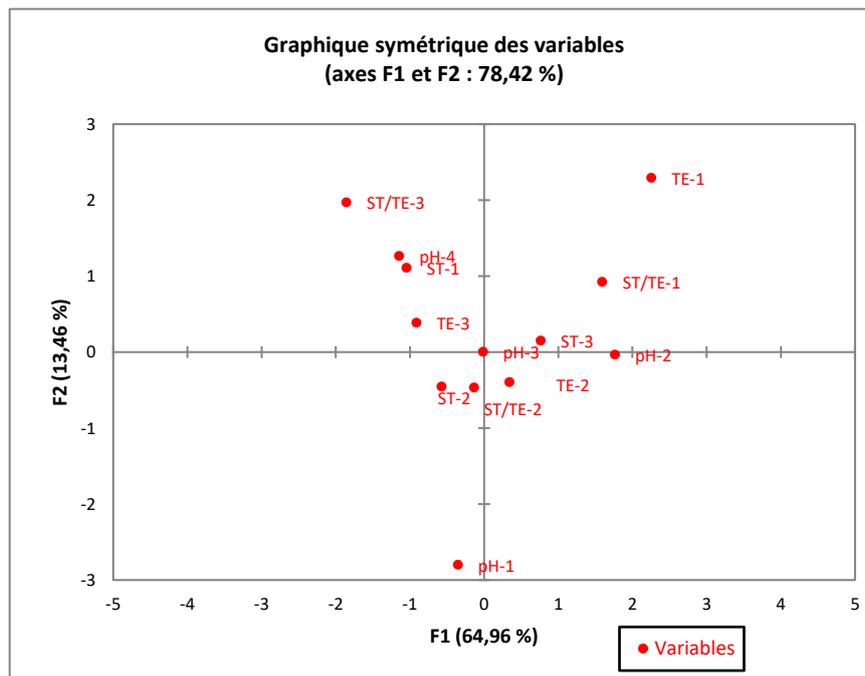
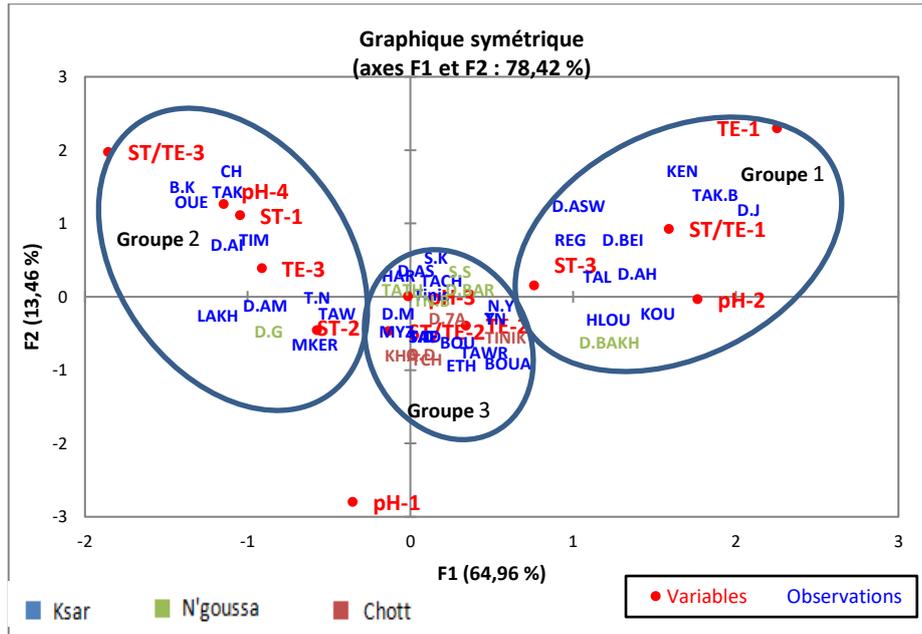


Figure 48. Contributions des variables physico-chimiques et biochimiques sur le plan factoriel (F1 et F2)

L'analyse de la figure 48, montre l'apparition de 2 groupes, sur l'axe F1 positif, une corrélation est notée entre la faible teneur en eau, pH acide, la teneur élevée en sucres et le rapport ST/TE qui est supérieur à 3,5 ; tandis que pour le coté négatif du même axe, il présente une corrélation entre la faible teneur en sucres, teneur élevée d'eau, le rapport ST/TE est moins de 2 et un pH neutre.



**Légende.** Tinikour (TINK), Tinicine (TINC), Timjouhart (TIM), Tazegakhet Talessasset (T.T), Taweddane (TAW), Tatiouet Nouh (T.N), Tathabbont (THAT), Taouraghet (TAWR), Tamesrit (TN), Tamesrit Beida (TN.B), Talessasset (TAL), Takarmoust Beida (TAK.B), Takarmoust (TAK), Tafzouine (TAF), Tadala (TAD), Tacherouit (TACH), Sbaa ou Draa (S.D), Sbaa Khemmas (S.K), Sacci n'cima (S.S), Reguiga (REG), Oum Thebbana (O.D), Ouezal (OUE), Mker Zeggal (MKER), Mizit (MYZ), Litim (Y), Lakhedidja (LAKH), Ksebba (KSE), Kounti (KOU), Khedraia (KHA), Kentichi (KEN), Noyau litim (N.Y), Hlou (HLOU), Harchaya (HAR), Ethaher (ETH), Dguel Merigh (D.M), Dguel Ennabi (D.EN), Dguel Djebbar (D.J), Dguel Bargoug (D.BAR), Dguel Bakhtou (D.BAK), Dguel aswed (D.ASW), Dguel asfar (D.AS), Dguel Aicha (D.AI), Dguel ahmar (D.AH), Dguel Amligh (D.AM), Deglet Sabaa Aghras (D 7A), Degla Beida (D.BEI), Dguel n'ghass (D.G) Chab taourir (CH), Boufaggous (BOUF), Bouarrous (BOU), Bent khebala (B.K), Ben Zarez (B.Z), Ben Ftimi (B.F), Ben azizi (B.A), Baydir (BAY), Bayd Elhmam (B.H), Bakhaled (BAKH), Bajmil (BAJ), Asbri (AS), Angouda (AN), Ammari (AM), Ali ou Rached (A.R), Ajwa (AJW), Ajina (AJJ), Aanba (ANB).

**Figure 49.** Répartition des cultivars de dattes selon les variables physico-chimiques et biochimiques sur le plan factoriel (F1 et F2)

La présentation graphique symétrique (Figure 49), montre la présence de trois groupes :

**Groupe1 :** regroupe les cultivars suivants : *Dguel bakhtou* (D.BAK), *HLOU*, *Kentichi* (KEN), *Takarmoust beida* (TAK.B), *Dguel Djebbar* (D.J), *Reguiga* (REG), *Degla beida* (D.BEI), *Dguel Ahmar* (D.AH), *Talessasset* (TAL), *Dguel Aswed* (D.ASW), *Kounti*(KOU). Il se caractérise par une teneur en eau faible (moins de 20 %), riche en sucres (plus de 80 %), le rapport ST/TE est élevé (plus de 3,5) et appartient à la classe à pH acide. Ce groupe représente 18,46% du total.

**Groupe 2 :** formé par : *Bent Khebala* (B.K), *Takarmoust* (TAK), *Ouezal* (OUE), *Chab taourir* (CH), *Timjouhart* (TIM), *Dguel Aicha* (D.AI), *Tatiouet Nouh* (T.N), *Dguel Amligh* (D.AM), *Lakhedidja* (LAKH), *Mker zeggal* (MKER), *Dguel n'ghass* (D.G) et *Taweddane* (TAW). Ce groupe représente 18,46% du total, il se caractérise par des teneurs en sucres faibles et moyennes, un pH neutre, une teneur en eau élevée (plus de 30 %) et le rapport ST/TE est faible.





**Groupe 3** : se situe dans l'extrémité négative de l'axe F2, formé par, *HLOU* et *Ben Zarez* (BZ). Ce groupe se caractérise par un pH acide.

**Groupe 4**. ce groupe est situé au milieu, formé par le reste des cultivars telles *Bent Khebala* (B.K), *Etha her* (ETH), *Reguiga* (REG) et *Oum debbana* (O.D). Ces individus se caractérisent par un ensemble de caractères qui ne sont pas discriminants

## 2.2. Comparaison des Cultivars secondaires avec *DEGLET NOUR* et *GHARS*

Les dattes *Deglet Nour* et *Ghars* sont les plus appréciées par les consommateurs. Les caractéristiques morphologiques et biochimiques des dattes de ces cultivars sont mentionnées dans le tableau 18.

**Tableau 18** . Caractéristiques morphologiques et biochimiques des dattes *Deglet Nour* et *Ghars*

	<b>DEGLET NOUR</b>	<b>GHARS</b>
Consistance	Demi molle	Molle
Couleur	Marron	Miel
Longueur (cm)	3,8	4,56
Diamètre (cm)	1,86	2,066
Poids (g)	7,49	9,22
pH	5,75	5,95
CE (dS/m)	4,37	3,14
Teneur en eau (%)	22,03	34,36
Teneur en cendres (%)	2,08	2,08
Sucres totaux (%)	-Entre 61,29 et 64,74% (HADDOU, 2016) - 52,08 % (MIMOUNI et al., 2015)	Environ 74 % (SAYAH et OUEL EL HADJ, 2010) -71,79% (MIMOUNI et al., 2015)

L'étude comparative entre les dattes des cultivars à haute valeur commerciale (*Deglet Nour*, *Ghars*) et celles des cultivars secondaires, qui produisent des dattes à faible valeur marchande permettra de déceler l'existence ou non de différences dans les caractéristiques étudiées entre des dattes de références et les dattes qu'on espère valoriser par la consommation directe ou dans un deuxième temps par des transformations. Sept (07) variables sur les caractéristiques morphologiques et biochimiques (Longueur, Largeur, poids, pH, Teneur en eau, Taux de cendres et le pourcentage en sucres totaux) ont fait l'objet d'analyse statistique (ACP).

Deux analyses ont été réalisées, l'une pour les dattes demi-molles pour ressortir les cultivars compétitifs avec *Deglet Nour* et l'autre pour les cultivars à dattes molles, pour les comparer avec les dattes du cultivar *Ghars*.

### 2.2.1. Analyse en Composantes Principales (ACP) des cultivars à dattes demi-molles

La figure 52 illustre le cercle des corrélations entre les différentes variables sur le plan factoriel 1-2 et qui représente un pourcentage d'inertie de 52,09 %.

L'analyse des corrélations entre les variables et les axes, nous permet de distinguer :

- Sur l'axe 1 une forte corrélation positive entre la longueur, la largeur, le poids des dattes et la teneur en eau ;
- Pour l'axe 2, l'extrémité positive est caractérisée par la teneur en cendres (TC) et la Conductivité électrique (CE) ; alors que l'extrémité négative se caractérise par la teneur en sucres totaux (ST).

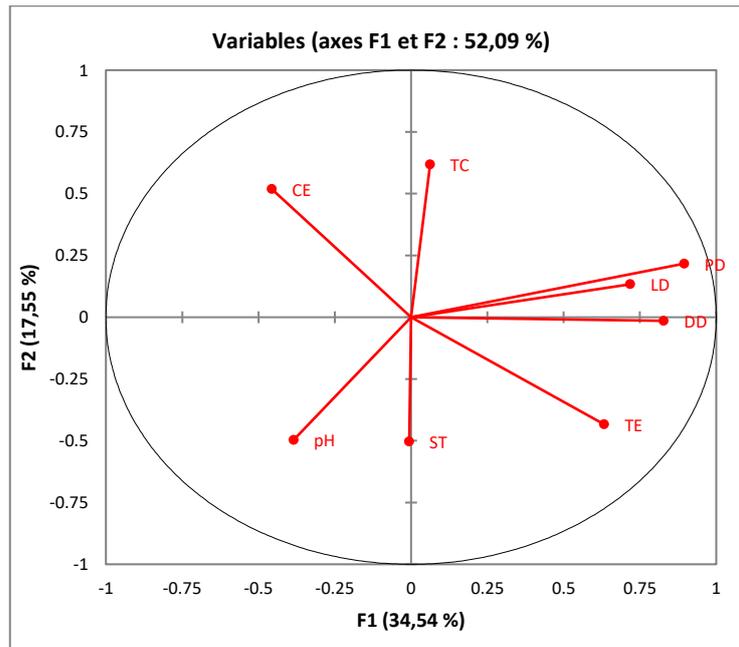
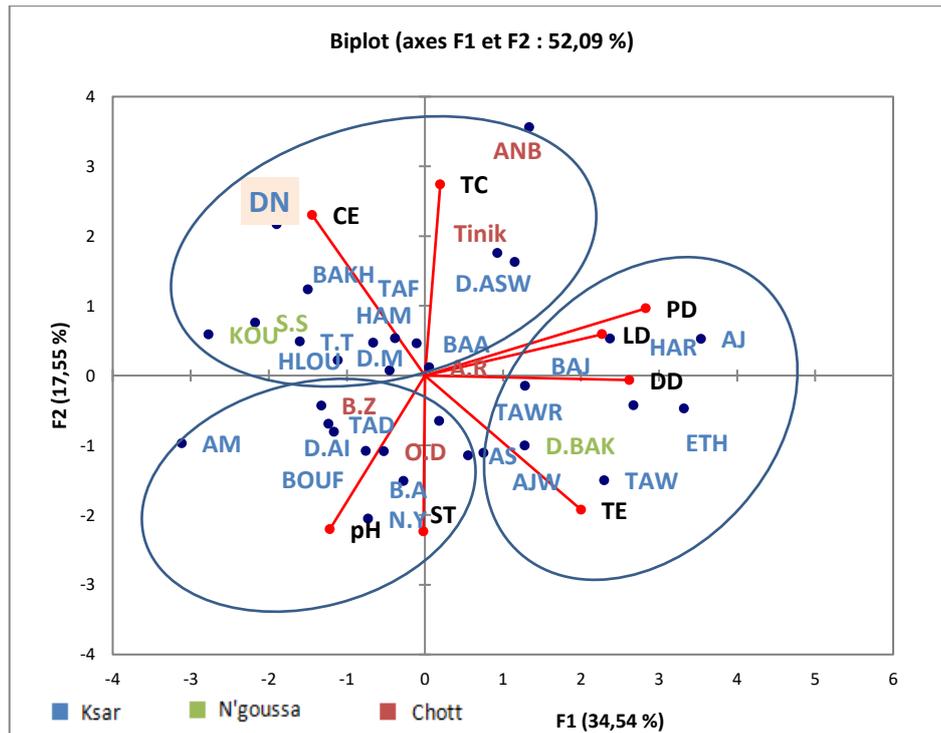


Figure 52. Corrélations des variables sur le plan factoriel 1-2.



**Légende.** Deglet nour (DN), Harchaya (HAR), Ajina(AJ) Bajmil (BAJ), Ethaher(ETH), Taouraghet(TAWR), Tawedd Janet(AJWA) Ajwa(AJW), Dguel Bakhtou(D.BAK), Asbri (AS), Aanba(ANB), Baarous(BAA), Kounti(KOU), El Hlou (HLOU), Sacci n'cima (S.S), Dguel Aswed(D.ASW), Bakhaled (Bakh), Tafzouine (TAF), Hamraya(HAM), Tinikour(Tinik), Tazegakhet Talessasset (T.T), Dguel Merigh (D.M), Ammari(AM), Dguel Aicha (D.AI), Ben Azizi (B.A), Ben zarez (B.Z), Tadala(TAD), Oum Debbana (O.D), Noyau litim (N.Y) et Boufaggous (BOUF)

**Figure 53.** Répartition des cultivars avec le cultivar *Deglet Nour* sur le plan factoriel (F1 et F2)

La présentation biplot (Figure 53), montre la présence de trois groupes :

**Groupe 1 :** Ce groupe se caractérise par des dimensions et poids des dattes élevés, des teneurs en eau élevées. Il est formé par *Harchaya* (HAR), *Ajina* (AJ) *Bajmil* (BAJ), *Ethaher* (ETH), *Taouraghet* (TAWR), *Tawedd Janet* (TAW) *Ajwa* (AJW), *Dguel Bakhtou* (D.BAK) et *Asbri* (AS). Il représente 15,38 % du total des cultivars des dattes étudiés ;

**Groupe 2 :** c'est le groupe de *Deglet Nour* (DN), il est formé par *Aanba* (ANB), *Baarous* (BAA), *Kounti* (KOU), *El Hlou* (HLOU), *Sacci n'cima* (S.S), *Dguel Aswed* (D.ASW), *Bakhaled* (Bakh), *Tafzouine* (TAF), *Hamraya* (HAM), *Tinikour* (Tinik), *Tazegakhet Talessasset* (T.T), *Dguel Merigh* (D.M). Ce groupe se caractérise par une conductivité électrique élevée, les dattes contiennent des teneurs en cendres élevées. Il représente 16,9 % du total des cultivars. Les caractéristiques habituelles de discrimination de *Deglet Nour* ne semblent pas apparaître dans ce groupe. Des investigations futures restent indispensables pour trouver des réponses. Il est important de souligner que les dattes

Deglet Nour de Ouargla ne sont pas classées parmi les meilleures dattes de ce cultivar (BABA HANI, 1998 ; BABA HANI et BOUGUEDOURA, 2004).

**Groupe 3** : ce groupe se caractérise par des teneurs en sucres élevées, il est situé dans l'extrémité négative de l'axe F2. Il est formé par : *Ammari* (AM), *Dguel Aicha* (D.AI), *Ben Azizi* (B.A), *Ben zarez* (B.Z), *Tadala* (TAD), *Oum Debbana* (O.D), *Noyau litim* (N.Y) et *Boufaggous* (BOUF). Le groupe représente 12,3 % du total des cultivars.

Concernant le cultivar *Deglet Nour*, nous constatons que parmi ces cultivars secondaires, à dattes demi molles, certains présentent des caractéristiques proches et par fois mieux que celles des dattes *Deglet Nour*, tels que les cultivars : *Taouraghet* et *Ajina*, qui ont des dimensions importantes (plus 4 cm de longueur et 2 cm de largeur), avec des teneurs en eau de 27,8 % et 34 %. Ces cultivars comptent respectivement 79,4 à 80 % de sucres. Les cultivars *Hlou*, *Dguel Bakhtou*, *Ethaher* et *Asbri* ont des caractéristiques très intéressantes.

### 2.2.2. Analyse en composantes principales sur les cultivars à dattes molles

La figure 54 représente le cercle de corrélation des huit variables étudiées sur le plan F1 et F2, qui représente 54,61 % de l'inertie totale. Le poids (PD), le diamètre de la datte (DD) et la teneur en eau (TE) sont attirées par l'axe F1 positif ; alors que la longueur de datte (LD), Teneur en cendres (TC) et le pourcentage en sucres (ST) sont attirées par l'axe F2 positif.

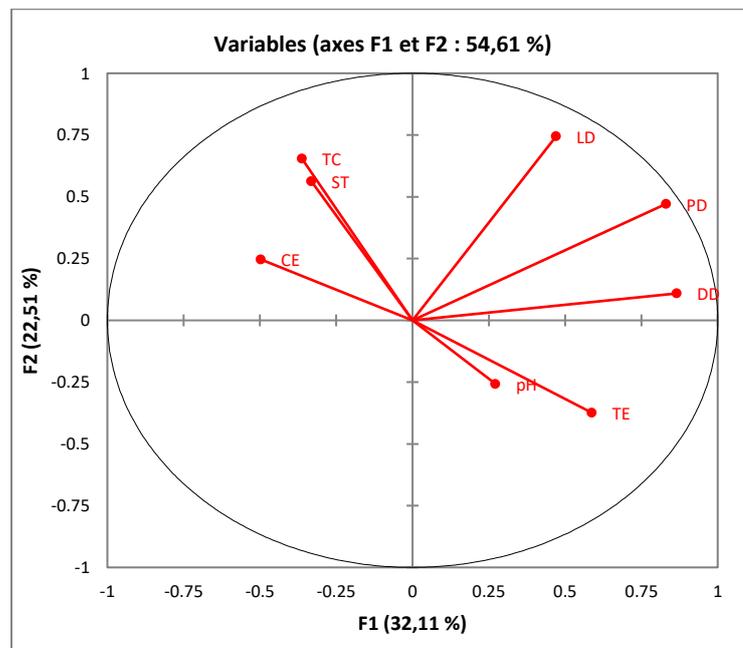
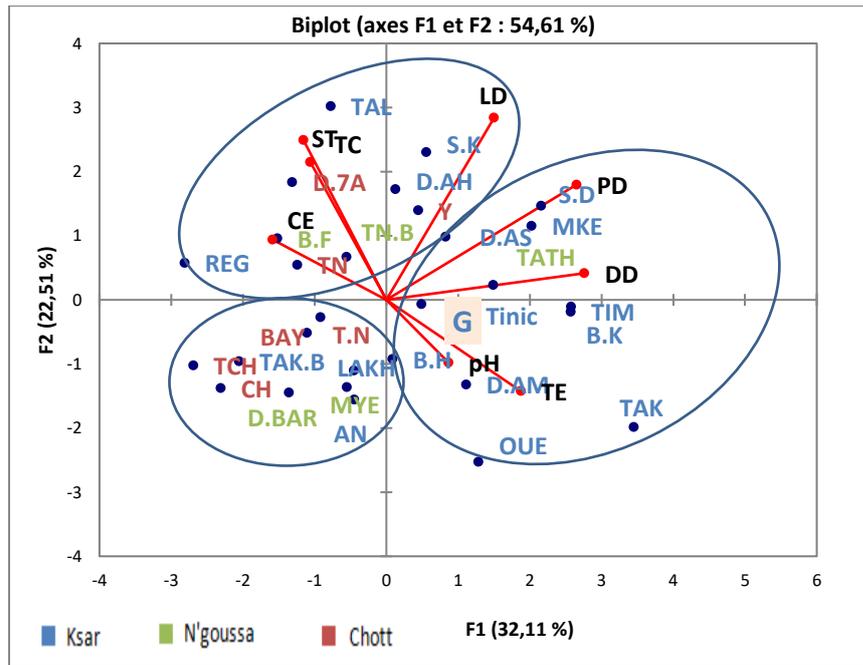


Figure 54. Corrélations des variables sur le plan factoriel 1-2.



**Légende.** Ghars (G), Ouezel(OUE), Dguel amligh(D.AM), Takarmoust (TAK), Timjouhart(TIM), Bent khebala(B.K), Bayd Elhman (B.H), Tathabbont(TATH), Tinicine(Tinic), Mker zeggal(MKE), Sbaa ou Draa(S.D), Dguel Asfar(D.AS), Litim(Y), Dguel ahmar(D.AH), Sbaa Khemass(S.K), Tamesrit (TN), Ben Ftimi (B.F), Reguiga(REG), Tamesrit Beida(TN.B), Deglet Sebaa Agras (D.7A) et Talessesset(TAL), Tchibbi (TCH), Mizit(MYZ), , Lakhedidja(LAKH), Dguel bargoug(D.BAR), Baydir(BAY), Takarmoust beida(TAK.B), Tatiouet Nouh(T.N), Angouda(AN) et Chab taourir(CH).

**Figure 55.** Répartition des cultivars à dattes molles, avec le cultivar Ghars sur le plan factorial (F1et F2)

L'analyse de la figure 55 montre les groupes suivants :

**Groupe 1 :** c'est le groupe du cultivar Ghars, il est formé par Ouezel (OUE), Dguel amligh (D.AM), Takarmoust (TAK), Timjouhart (TIM), Bent khebala (B.K), Bayd Elhman (B.H), Tathabbont (TATH), Tinicine (Tinic), Mker zeggal (MKE), Sbaa ou Draa (S.D) et Dguel Asfar (D.AS). Les cultivars de ce groupe représentent 16,9 % du total des cultivars, ils se caractérisent par des diamètres et poids élevés ; ainsi qu'une teneur en eau élevée.

**Groupe 2 :** composé des cultivars à dattes assez longues, riches en sucres et en éléments minéraux. Ce groupe représente 13,8 % du total des cultivars, il est formé par : Litim (Y), Dguel ahmar (D.AH), Sbaa Khemass (S.K), Tamesrit (TN), Ben Ftimi (B.F), Reguiga (REG), Tamesrit Beida (TN.B), Deglet Sebaa Agras (D.7A) et Talessesset (TAL) .

**Groupe 3 :** où les individus ne se discriminent par aucune variable, il est situé dans le côté négatif des 2 axes. Il est formé par : Tchibbi (TCH), Mizit(MYZ), Lakhedidja (LAKH), Dguel bargoug(D.BAR), Baydir(BAY), Takarmoust beida(TAK.B), Tatiouet Nouh(T.N), Angouda(AN) et Chab taourir(CH).

En comparant avec les dattes du cultivar *Ghars*, nous trouvons que parmi les cultivars de dattes à consistance molle étudiés, certains ont des caractéristiques comparables à celles du cultivar *Ghars*, ce qui les rendent compétitifs. Nous pouvons citer les cultivars : *Baydir*, *Tatiouet Nouh* et *Lakhedidja*, qui se distinguent par la couleur mielleuse. D'autres cultivars, de couleur différente, semblent être intéressants et présentent des caractères meilleurs, comme : *Timjouhart* et *Tathabbont*. Ces cultivars sont appréciés par les agriculteurs et ont une importance locale, ils présentent des teneurs en sucres d'ordre de 70 à 68,5 %.

Les dattes *Ghars* de Ouargla présentent des caractéristiques de qualité très intéressantes (poids, dimensions, couleur, consistance, rapport pulpe/dattes, SR/ST, .....)(BABAHANI, 1998 ; BABAHANI et BOUGUEDOURA, 2004).

SEDRA (2003) montre que la qualité du fruit de ces génotypes (dattes communes) est très diversifiée et peut parfois dépasser celle de certaines variétés commerciales.

Donc nous pouvons dire que les cultivars secondaires, par leurs caractéristiques des dattes, peuvent être compétitifs par rapport aux dattes *Deglet Nour* et *Ghars*.

### **3. VALORISATION DE LA DIVERSITE**

### 3.1. Appellations locales

Pour faciliter le contact avec les agriculteurs (personnes ressources principalement) et valoriser mieux l'information, nous avons réalisé des figures (56, 57 et 58) qui comportent les appellations locales, indispensables à la communication, pour les différents organes du palmier, la palme et les stades de développement de la datte.

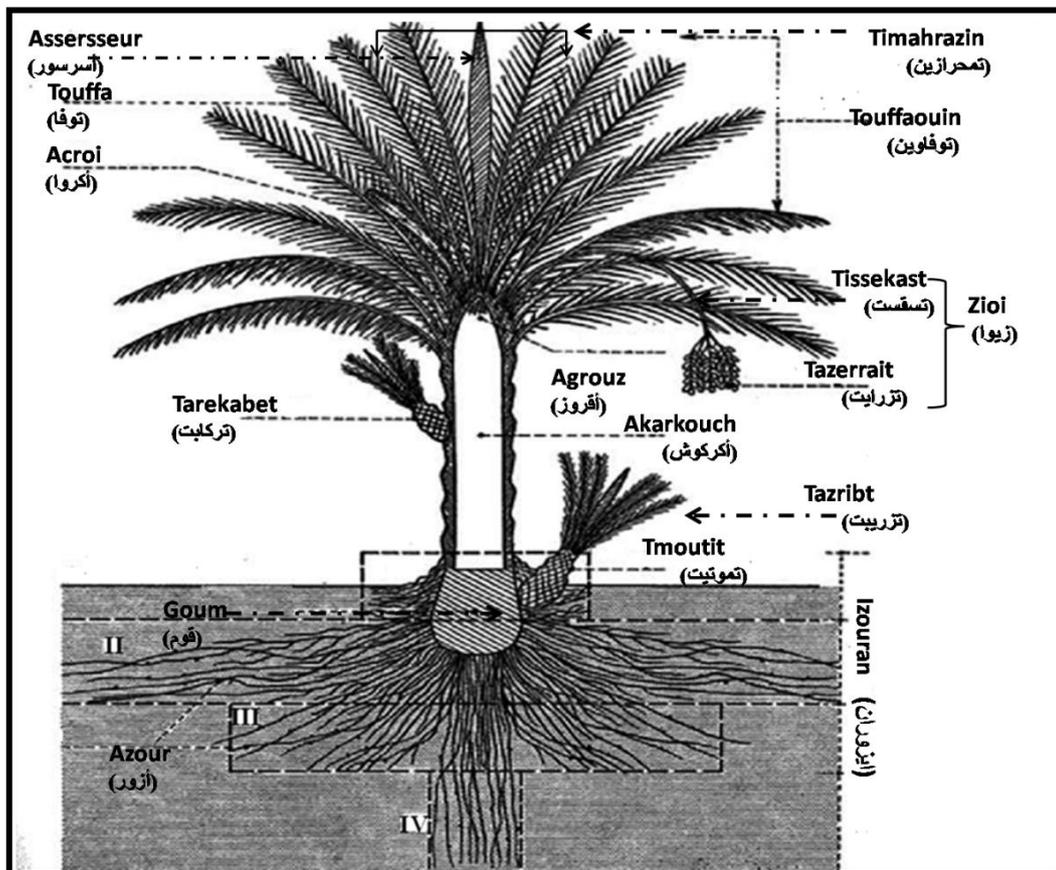


Figure 56. Figuration schématique du Palmier Dattier (MUNIER, 1973 modifié)

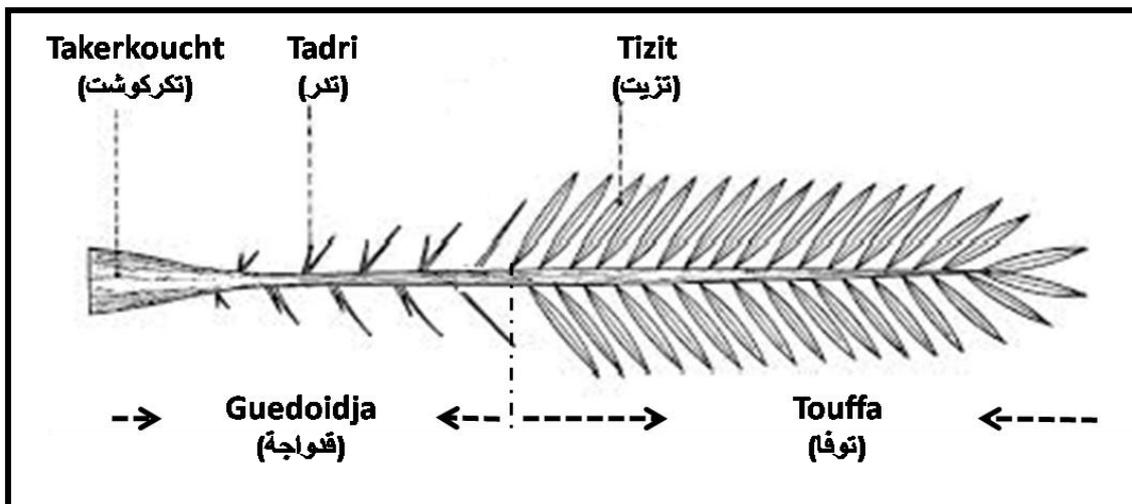


Figure 57. Schéma d'une palme (Taaddafet (تعادفت)) (MUNIER, 1973 modifié)



a.Loulou (اللؤلؤ), b.Tariouet (تغיות), c. Agardoum (أقرضوم), d. Toutight (توطيقت), e.Tini (تيني).

Photographie 24. Stades de maturation de datte

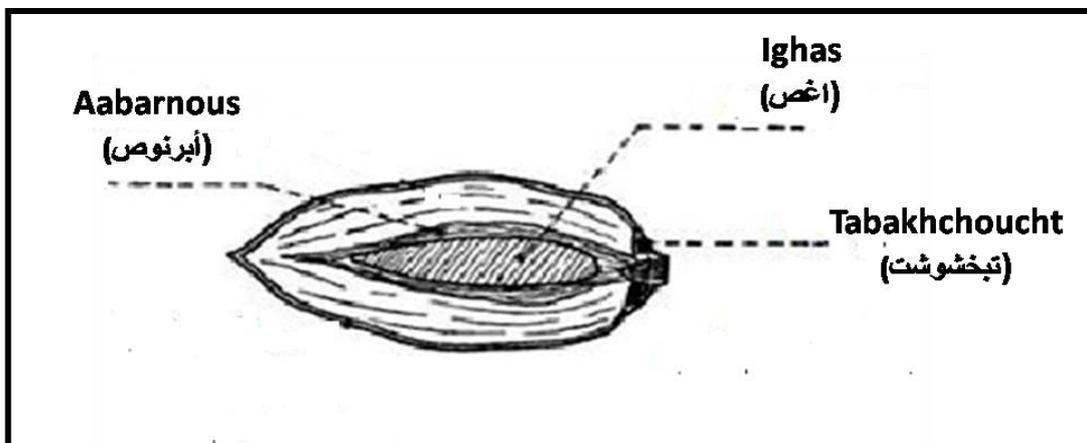


Figure 58. Coupe d'un fruit de datte (Ayniou (أينيو))(DJERBI, 1994 modifié)

### **3.2. Valorisation des dattes**

De nombreuses dattes peuvent être consommées à l'état fraîche, car elles présentent des caractéristiques de qualité organoleptique et morphologiques très intéressantes : couleur, forme et dimensions, poids, rapport pulpe / datte, .....Il faut seulement faire un effort pour les faire connaître à l'échelle locale, nationale et même internationale. Des efforts de conditionnement et de publicité sont également indispensables pour la plupart d'entre elles.

L'une des meilleures stratégies de conservation, qui pourrait créer une situation gagnant-gagnant et régler le problème de la divergence de vue, entre la vision économique, à court terme des agriculteurs et la vision à long terme des écologistes ; c'est la valorisation des dattes communes. En d'autres termes la mise au point de technologies de conservation et de transformation (HAMINI, 2015).

La technologie de la datte recouvre toutes les opérations qui, de la récolte à la commercialisation, ont pour objet de préserver toutes les qualités des fruits et de transformer 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 (ESTANOVE, 1990)

Certains agriculteurs dans la station du N'goussa disent que «ces cultivars sont marginalisés, on ne peut pas les mettre en valeur ; car ils ne sont pas demandés et ne résistent pas en dehors de leur milieu saharien».

Les possibilités de valorisation de ces cultivars, en se basant sur des études et des travaux précédents, sont consignées sur le tableau 19.

**Tableau 19.** Propositions de valorisation des cultivars de dattes

++ : Bonne, + : moyenne, - : mauvaise

L'analyse des résultats du tableau 19 montre que les dattes constituent un substrat de choix pour la production de différents produits puisque elles présentent des caractéristiques morphologiques et biochimiques qui leur permettent d'être valoriser, soit par voie technologique ou biotechnologique.

### **3.2.1. Consommation à l'état fraîche**

ESTANOVE (1990) confirme que la valorisation de dattes communes dépend de la connaissance de la matière première et, à partir de là, des possibilités de valorisation par consommation fraîche ou encore transformation.

Pour cela, le tableau suivant (Tableau 20) montre la classification des cultivars de dattes en fonction des principales caractéristiques de choix des dattes de consommation à savoir : consistance, couleur, dimension, poids, rapport pulpe sur datte, pH et l'humidité.

**Tableau 20.** Propositions de classification des cultivars secondaires selon les principales caractéristiques de choix des dattes.



D'après le tableau des propositions de classification des cultivars secondaires, selon les principales caractéristiques de choix des dattes (tableau 20), nous constatons que la majorité des cultivars ont ; soit des bons ou des moyens caractères selon les facteurs. Les cultivars *Bent Khebala*, Tafezouine et *Litim* ont majoritairement de bonnes valeurs dont leur couleur, qui est entre le doré, le miel et l'ambré. Ce sont les couleurs le plus appréciées par les consommateurs, riches en sucres (plus de 60 %) ; avec des dimensions importantes. Les cultivars : Mizit, Tamesrit et Ali ou Rached sont des cultivars très connus. Selon ce même tableau, ces cultivars présentent des caractères acceptables.

### **3.2.2. Valorisation Technologique**

#### **3.2.2.1. Valorisation des dattes molles**

- **Description des différents cultivars étudiés**

Afin de penser à la valorisation, il faut bien connaître sa matière brute. Pour faciliter aux scientifiques, puis après aux investisseurs la connaissance des cultivars et de leurs dattes, nous leur proposons des fiches descriptives qui leur facilitent l'identification et la caractérisation des pieds des différents cultivars et de leurs dattes.

Ces fiches sont, donc, également destinées aux techniciens agronomes, technologues, autres pour mieux connaître ces cultivars et les promouvoir. Elles peuvent également faire l'objet d'un catalogue pour l'identification et la reconnaissance des cultivars de la région de Ouargla. Il est à noter, qu'il n'existe aucun catalogue spécifique aux cultivars de dattes de la région de Ouargla.

Les fiches descriptives des cultivars de dattes molles sont présentées comme suite (annexe 08):

Les cultivars recensés, après la période d'échantillonnage, sont représentés en annexe 12.

















































- **Intérêts dans la transformation**

La consistance molle de la majorité des dattes des cultivars étudiés, se caractérisant par la présence d'une forte teneur en eau. Cette propriété constitue un bon caractère pour la fabrication du «miel» de datte, de la pâte et du sirop de datte, utilisés dans la pâtisserie, la fabrication de boissons non gazeuses et gazeuses, la confiserie, .....

En effet, ces produits de dattes nécessitent l'utilisation des dattes molles ou ramollies par humidification. La pâte est pratiquement le principal produit issu des dattes molles. La majorité des cultivars (30 cultivars) sont considérés comme moyens pour la fabrication de la pâte ; en la comparant avec celle des dattes Ghars (la plus connue), il s'agit de : *Tadala*, *Talessasset*, *Tinicine*, *Timjouhart*, *Asbri* et *Ajina*. Les pâtes des cultivars tels que : *Mizit*, *Bent khebala*, *Tatiouet Nouh* et *Litim* sont souvent plus meilleures et les plus préférées pour la pâte de dattes.



**Photographie 49.** Pate de dattes molles (Ksar)

Selon MUNIER et DUPAIGNE (1963), pour les zones dont la propagation des palmiers ayant été effectuée par les noyaux (graines) et où il résulte une multitude de génotypes, la fabrication de la pâte serait le seul moyen de valoriser les dattes de ces cultivars, surtout évidemment pour les dattes ayant un rapport pulpe/noyau trop faible.

HARRAK et *al.* (2018) utilisent pour la fabrication de la pâte, le cultivar *Bousthammi* (au Maroc), qui se distingue par sa consistance molle à demi molle. C'est un cultivar de qualité marchande moyenne.

Pour ce qu'est du **sirop**, MUNIER (1973) a signalé qu'avec toutes les variétés de dattes de qualité secondaires, on peut fabriquer le sirop, surtout avec celles qui ont une

consistance molle. Selon El OKAIDI (2000), le sirop de dattes est obtenu à partir des dattes qui contiennent une humidité de 15% et un taux des sucres totaux de 55%. Pour cela on peut dire que toutes les dattes des cultivars sont acceptables, spécialement : *Litim*, *Mizit*, *Tatiouet Nouh*, *Dguel amligh* et *Takarmoust*, qui semblent être intéressants.

HARRAK et BOUJNAH (2012) ont démontré que les dattes de faible valeur marchande et qui se caractérisent par des teneurs en eau élevées peuvent servir pour certaines préparations comme : le miel, le jus, le sirop, la confiture, la marmelade, ....



**Photographie 50.** Sirop et Jus de datte molle

Les dattes sont également utilisées dans la fabrication d'autres produits alimentaires tels que : **la confiture, la marmelade, la gelée, les bonbons, chips de datte (Qamer-Al-Den), Touffi et le chocolat** (EL OKAIDI, 2000).

Une étude comparative sur les possibilités de fabrication de sous produits à partir de ces cultivars, avec les potentialités des grands producteurs de dattes dans le monde, à savoir : l'Arabie Saoudite, l'Irak...nous permet de constater ceci :

- Le cultivar ***Khalas***, à dattes très connues, de consistance molle et d'une couleur mielleuse, contenant environ de 66,91% des sucres (GAWDT, 2018). Les dattes de ce cultivar ressemblent à celles des cultivars : *Litim*, *Mizit* et *Bent khebala*, il est valorisé, en plus de l'exportation de ses dattes, avec noyaux et sans noyaux, vers les marchés britanniques et américains, par la fabrication du Sirop, pâte de dattes et autres produits. Les photos ci-dessous nous montrent les dattes de ce cultivar, sa pâte et son sirop.



a. Datte de cultivar *Khalas*



b. Pâte de cultivar *Khalas*



c. Sirop de cultivar *Khalas*

**Photographies 51.** Valorisation des dattes du cultivar *Khalas* (GOOGLE, 2021)

▪ Le cultivar *Bourhi*, produit à l'Arabie Saoudi, Irak et l'Egypte, ayant des dattes ambrées, sphériques, de consistance molle. Le fruit est moyen, avec 3,8 cm de longueur, 2,8 cm de largeur et un poids de 15,5 g (Photographies 52.a) (ELSHARABASY et RIZK, 2019). Selon ABDELHAMID (2019), le taux de sucres est de 79 %. Les dattes de ce cultivar ressemblent à celles des cultivars : *Ksebba*, *Takarmoust Beida*, *Dguel Asfar*, *Tatiouet Nouh* et *Bayd Elhmam*.



a. Datte de cultivar *Bourhi*



b. Pâte de cultivar *Bourhi*



c. Sirop de cultivar *Bourhi*

**Photographies 52(a.b.c).** Valorisation des dattes du cultivar *Bourhi* (GOOGLE, 2021)

▪ Le cultivar *Ajwa*, ayant des dattes (Photographies 53.a), qui ressemblent à celles des cultivars : *Takarmoust* et *Ouezel*. Il est d'origine d'Arabie Saoudi, mais introduit dans la région de Ouargla par rejets.



a. Datte de cultivar *Ajwa*



b.Pate de cultivar *Ajwa*



c. Sirop de cultivar *Ajwa*

### Photographies 53(a.b.c). Valorisation du cultivar *Ajwa*

Donc à partir de ces comparaisons, nous pouvons assurer que ces cultivars présentent une très grande aptitude d'être valoriser par leurs transformations en produits à forte valeur ajoutée.

#### 3.2.2.2. Valorisation des dattes demi molles

- **Description des différents cultivars étudiés**

Les dattes demi-molles ont les mêmes possibilités de valorisation que les dattes molles. Les fiches suivantes ont permis la description des cultivars de dattes demi-molles (annexe 09).





















































### **3.2.2.3. Valorisation des dattes sèches**

- **Description des différents cultivars étudiés**

Les cultivars de consistance sèche, dans cette région, sont très rares (annexe 10), les fiches descriptives de ceux recensés, sont les suivantes :



### Intérêts dans la transformation

La fabrication de la farine nécessite des dattes à consistance sèche, néanmoins l'utilisation des cultivars à autres consistances nécessite d'autres procédés (séchage).

Selon HARRAK et BOUJNAH (2012), les dattes sèches et celles qui se dessèchent facilement, vu leur faible teneur en eau, peuvent servir pour la préparation de la farine et de la semoule (Photographie 83).

De ce fait, les cultivars de consistance sèche, comme *Kentichi* et *Degla Beida* sont les plus préférés. Les dattes des autres cultivars doivent être séchées.



**Photographie 83.** Farine de dattes sèches

YEFSAH-IDRES et *al.* (2019) ont préparé de la farine à partir des dattes du cultivar *Mech Degla*. Ils ont montré que cette poudre, grâce à sa richesse en sucres, peut remplacer le sucre blanc raffiné et sa valorisation pourrait représenter une forte valeur ajoutée sur l'impact socio-économique et améliorer ainsi ; la santé des consommateurs. En effet, le sucre blanc raffiné favorise le diabète et l'obésité, ainsi que d'autres maladies (EL OKAIDI, 2000).

REYNES (1997) indique que les dattes dures et cassantes ou susceptibles de le devenir après dessiccation ; telles que : *Mech Degla*, *Kentichi*, *Tinaceur* et *Degla Beida* servent à la préparation de la farine et de la semoule de datte.

Le cultivar *Soukari*, qui se trouve dans l'Arabie Saoudite, à dattes sèches, avec une humidité de 4,82% et un poids de 8,03 g, ses dattes sont valorisées dans la fabrication de la farine (AL JUHAIMI et *al.*, 2014).



**Photographie 84.** Valorisation du cultivar *Soukari*

#### **3.2.2.4. Valorisation des Dgouls nommés**

Les Dgouls, qui sont des issus des graines sélectionnées et dont les agriculteurs leurs ont donné de l'importance et des appellations. Ces dgouls ont les mêmes possibilités de valorisation que les dattes molles, demi-molles et sèches, Les fiches suivantes ont permis la description des dattes des Dgouls.





















### 3.2.2.5. Autres voies de valorisation

Le conditionnement des dattes, concerne l'ensemble des opérations effectuées après la cueillette et le ramassage de la production, permettant ainsi de présenter un produit fini, constitué de dattes entières ou dénoyautées, prêtes à être consommées. Ces principales opérations sont : la désinsectisation, le triage, lavage, séchage, éventuellement dénoyautage et emballage (APII, 2017)

MUNIER (1961) a montré qu'au sud du Sahara, la quasi-totalité de la production est constituée des dattes molles et demi-molles, qui peuvent être normalement commercialisées. Les dattes communes doivent être présentées en lots de qualité homogène, elles doivent être indemnes d'impuretés et de parasites, être de qualité stable, et enfin être disposées dans des emballages appropriés à leur commercialisation, en maintenant leur intégrité et leur stabilité.

La stabilité des dattes dépend du rapport sucres/humidité, qui doit être égal à 2, donc il faut éliminer l'excédent d'eau, pour ramener la teneur en eau au taux de stabilisation.

Donc on peut emballer les dattes sous différents formes :

- **Dattes naturelles emballées :**

Ces dattes sont emballées, après conditionnement sans modification, à titre d'exemple les dattes du cultivar *Mejhool* (photo 97 et 98), dattes de couleur marron foncé, d'origine Marocaine ; mais elles sont introduites dans l'Arabie Saoudite, l'Egypte et dans d'autres pays. D'après HARRAK et *al.* (2005), ce cultivar se caractérise par une consistance demi-molle, avec une humidité de 27,6 %, riche en sucres, avec 80,6%. ELSHARABASY et RIZK (2019) montrent que la datte *Majhool* est grosse, soit 62,46 g de poids. Les dattes de ce cultivar ressemblent à celles des cultivars *Timjouhart* et *Dguel Ahmar*.



**Photographie 97.** Dattes du cultivar *Mejhool* (Google, 2021)



**Photographie 98.** Emballage des dattes *Mejhool* (Google, 2021)



**Photographies 99 (a.b).** Emballage des Dattes du cultivar *Bourhi* (Google, 2021).

- **Dattes fourrées (dattes farcies)**

Après conditionnement, ces dattes sont dénoyautées et sont remplies par une farce d'amande ou bien du chocolat ou d'autres farces, comme on peut les couvrir par le chocolat, ce qui leur donne une bonne présentation et un bon gout (photos 100 et 101).



**Photographie 100.** Dattes *Majhool* fourée (Google, 2021)



**Photographie 101.** Dattes *Ajwa* fourée (Google, 2021)

- **Conservation sous vide**

C'est une technique qui consiste à conserver les dattes dans des sacs, de différentes tailles et de formes variées, en soutirant l'air à l'aide d'une machine, crée à cet effet (DAKHIA et *al.* 2016) (photo 102).



**Photographie 102.** Conservation sous vide de cultivar *Bourhi* (Google, 2021)

### 3.2.3. Valorisation biotechnologique

Ainsi, en raison de la richesse de ces cultivars en sucres (plus de 70% pour la majorité), ce qui offre la possibilité d'être utilisés pour la production du vinaigre, de l'alcool, de la levure alimentaire et d'autres bioproduits. D'après BOULAL *et al.* (2010), grâce à leur composition chimique et leur richesse en sels minéraux, les dattes communes permettent d'obtenir une bonne productivité d'alcool brut. AÇOURENE *et al.* (2008) notent que les rebuts de dattes, riches en sucres, peuvent être transformés par des procédés biotechnologiques pour obtenir de la levure boulangère, de l'alcool et du vinaigre.

APS (2021) montre que seuls trois pays possèdent la technologie pour extraire l'éthanol des dattes, à savoir : la Russie, l'Iran et l'Algérie. Cependant, en Algérie, cette technologie n'est pas encore répandue. De sorte que selon EL ELK (2021), dans la wilaya de Biskra, un groupe d'experts a réussi à fabriquer l'éthanol naturel qu'ils ont utilisé dans plusieurs domaines, dont les stérilisateurs à alcool ce qu'on appelle Gel Stéril (photo 103). Ce produit a été produit à partir des dattes pourries impropres à la consommation humaine, qui sont généralement laissées dans leurs palmiers ou utilisées comme aliments pour animaux.



**Photographie 103.** Valorisation des dattes par la fabrication du Gel stéril

L'étude réalisée par OUELD EL HADJ *et al.* (2012), montre que, plus la datte est riche en saccharose, plus sa productivité en alcool brut semble d'être élevée. Les dattes des cultivars comme : *Dguel Aicha*, *Dguel Bakhtou* et *Ethaher* sont les plus riches en saccharose, avec des teneurs respectivement de 47,51, 52,77 et 50,19 % ; donc ce sont les plus recommandées pour la fabrication de ce produit. BOULAL *et al.* (2013) ont préparé de bioéthanol, à haute degré, à partir de dattes du cultivar *Tinaceur* et *Agmou*.

Selon BELGUEDJ et al (2008) in BELGUEDJ (2015), les dattes des cultivars *Litim Amari*, *F'hal* et *Dagla Smou* sont utilisées pour la préparation du sirop (Rob). Le miel est préparé par les dattes des cultivars : *Boufaggous*, *Bousseta*, *Talemssou*, *Litim*, *Aligue* et *Assala* ; alors que les dattes des cultivars: *Kh'lout El khal*, *Horra* et *Hamra* servent à la préparation du vinaigre dans la région de Mzab, Oued Righ, Ouargla et Biskra.

BOUGHNOU (1988) montre que la richesse du jus, extrait de datte, offre la possibilité de la fabrication de vinaigre par voie biologique, après double fermentation : fermentation alcoolique du jus de dattes, en anaérobiose par des levures de genre *Saccharomyces* et fermentation acétique du vin produit, réalisée en aérobiose par des bactéries acétiques (*Acetobacter* et *Acetomonas*).

Parmi les cultivars les plus connus dans ce domaine, le cultivar *Khudri*, on le trouve en Egypte, l'Irak et l'Arabie Saoudite. D'après ELSHARABASY et RIZK (2019), ce cultivar se distingue par des dimensions importantes, un poids d'environ de 16,2 g et une couleur de marron à noire. Datte molle avec 65,7% des sucres (GAWDT, 2018). Il est valorisé par la fabrication de vinaigre et autres produits.



Datte de cultivar *Khudri*



b. Vinaigre de cultivar *Khudri*

**Photographies 104 (a.b).** Valorisation du cultivar *Khudri* (Google, 2021)

Ainsi que les dattes des cultivars tels que : *Ajwa* et *Sukari*, qui ont été valorisées par la fabrication du vinaigre (photo 105 et 106)



**Photographie 105.**Valorisation des dattes dattes *Ajwa* (Google, 2021)



**Photographie 106.**Valorisation des dattes *Sukari* (Google, 2021)

En ce qui concerne la levure de boulangerie, AÇOURENE (2013) montre que les rebuts de dattes ; ainsi que les dattes de faible valeur marchande peuvent être utilisées comme substrat de substitution à la mélasse pour la production de la levure boulangerie. De ce fait, les dattes des cultivars *Tinissine*, *Tantboucht* (dattes molles) et Rebut de *Deglet Nour* (dattes sèches) ont été utilisées où ils ont donné un rendement respectivement de 37,1%, 37,6 et 43,29 %.

De ce fait, nous constatons que les dattes des cultivars étudiés ; ainsi que les dattes non commercialisées peuvent être transformées en sous produits à forte valeur ajoutée. Elles constituent une matière première intéressante pour la fabrication de l'alcool, du vinaigre et de la levure : boulangerie, alimentaire ou fourragère.

Malheureusement, ces sous-produits ont été jusque-là négligés, alors qu'ils pourraient constituer une source supplémentaire de revenus, aussi bien que pour les phoeniculteurs que pour l'économie du pays (NOUI, 2017).

### **3.3.Valorisation des organes du palmier dattier**

La valorisation de la diversité du palmier dattier ne touche pas seulement la partie dattes, mais aussi les autres organes du palmier à savoir : palme, tronc et régime, dont on peut les utiliser dans plusieurs domaines.

#### **3.3.1. Domaine d'Artisanat**

Presque tous les cultivars de dattes sont acceptables pour la confection de quelques articles, certains cultivars présentent des caractéristiques de flexibilité, de rigidité, ...etc (annexe 04), particulières, ce qui les rendent plus intéressants.

Les photographies (107) représentent des articles dont la matière première de confection est la palme. Les différentes parties du palme peuvent être utilisées pour confectionner : le chapeau, les papiers, Tbags, Nattes et couscoussier, à partir des pennes ; surtout les pennes des cultivars : *Bent Khebala*, *Timjouhart*, *Tafezouine*, *Tamesrit*, *Bajmil* et *Takarmoust*, qui sont longues et flexibles ; mais pour les tables, c'est le rachis qui est utilisé.

Dans l'artisanat, on favorise les rachis longs, épais et durs, tels que le rachis de *Tamesrit*.

Concernant la partie du tronc, Presque tous les cultivars, surtout : *Harchaya*, *Takarmoust*, *Litim* et *Tafzouine*, dont les agriculteurs montrent leur durté, peuvent être utilisés dans la confection de divers articles. Certains que nous pouvons utiliser dans la vie quotidienne comme : le Mortier et l'Assiette. D'autres articles sont utilisés pour la décoration comme bouilloire (Photographies 108)

**Photographie 108 (a,b,b,d).** Valorisation de la partie Tronc

Pour la partie régime, on ne confectionne pas beaucoup d'articles avec cette partie, nous pouvons citer le balais (*Tinfart*) (photographie 109)



**Photographie 109.** Valorisation de la partie régime (balais)

### 3.3.2. Domaine ornemental

Certains cultivars de palmiers, à titre d'exemple les cultivars : *Takarmoust*, *Timjouhart*, *Tamesrit*..., qui sont caractérisés par leur beauté (Photo 110), peuvent être utilisés comme palmiers d'ornement (pour la décoration, amélioration des paysages et création des complexes traditionnels). Plusieurs caractéristiques sont recherchées : La longueur et l'épaisseur du tronc ;

- la longueur des palmes et sa couleur ;
- La longueur et la position des régimes ;
- La couleur des fruits.

Ces caractères sont des propriétés génétiques des cultivars et apparaissent surtout lorsque les conditions sont favorables (irrigation convenable, qualité d'eau et sol, le bon entretien, la toilette du palmier et la manière de couper les cornafs, ....)



**Photographie 110.** Cultivar *Tamsrit* (Chott).

### 3.3.3. Domaine cosmétique et médicinal

Des parties du palmier dattier peut entrer dans la fabrication de plusieurs produits cosmétiques et médicaux, dans lesquelles des produits et des sous produits ont été utilisés dans le traitement de nombreuses maladies (médecine traditionnelle), la préparation de plusieurs recettes cosmétiques comme les masques (photos 111) (BABAHANI et *al.*, 2011).



a- Gommage pour le corps    b- poudre de cheveux    c-Khal pour les yeux

**Photographies 111 (a.b.c).** Produits cosmétiques et médicinales

SEBIHI (2014) a montré que les produits offerts par les palmiers dattiers présentent des avantages particuliers que l'on ne retrouve pas dans d'autres produits industriels. Ils sont, en fait, connus comme produits biologiques, naturels sans additifs. Ces produits de terroirs possèdent une originalité profonde dans les coutumes, les traditions et les habitudes de la population locale.

# **CONCLUSION**

## Conclusion

Cette recherche porte sur l'étude de la diversité du palmier dattier (*phoenix dactylifera* L.) dans la région de Ouargla, précisément dans trois stations (Ksar, N'goussa et Chott), connus par la présence de palmeraies traditionnelles et d'une production importante.

L'approche utilisée, en premier lieu, est l'inventaire et l'identification des cultivars secondaires existant dans ces stations. En effet, l'étude de la variabilité génétique des cultivars de dattes constitue une étape importante pour la mise en place des stratégies de préservation, d'amélioration et de valorisation.

Nous avons recensé plus de 120 cultivars dans la région de Ouargla, dont 74 cultivars sont identifiés ; mais seul 65 cultivars ont été échantillonnés. Dans la station du Ksar, 83 cultivars ont été recensés ; mais seul 53 cultivars ont été identifiés. Pour la station du Chott, le nombre des cultivars recensés est 47 cultivars ; dont 35 ont été identifiés. Dans la station du N'goussa, 41 cultivars ont été recensés et seulement 32 cultivars sont identifiés.

L'étude comparative de ces résultats avec ceux de HANNACHI et KHITRI (1991) montre une perte de diversité, estimée à 10 cultivars.

En dehors de *Deglet Nour* et *Ghars* qui sont dominants, certains cultivars secondaires sont considérés comme fréquents, il s'agit de : *Bent khebala*, *Litim*, *Tamesrit*, *Tafouine*, *Mizit* et *Ali ou Rached*, ceci indique leur importance. Les autres cultivars sont, soit rares ou très rares, ils représentent plus 78% de la diversité.

Les résultats montrent également que plus de la moitié des cultivars recensés dans la palmeraie des stations d'étude sont menacés d'érosion, car les palmiers sont âgés et ne donnent plus de rejets. C'est le cas de : *Khedraia*, *saci n'cima*, *Sbaa ou Draa* et *Baydir* où le risque de leur disparition est très important.

La mesure de l'indice de similarité montre un degré de similarité relativement élevé entre la station de Ksar et celle de N'goussa (43,33 %) ; alors que celui entre la station du Ksar et Chott est que de 31,88%.

Les résultats d'analyse des facteurs eau, sol et pratiques culturales, pour les trois stations d'étude, montrent que ces facteurs n'ont pas une très grande influence sur la diversité.

Sur le plan morphologique, l'évaluation qualitative des dattes a permis de constater que le caractère forme de la datte montre une diversité de six formes, la forme sub-cylindrique, est la plus dominante (26 cultivars), soit 46,66 %, suivie par la forme ovoïde, qui est représentée par 9 cultivars ; soit 30 %. La forme sub-sphérique représente 16,66 % et la forme piriforme, 10%. Les classes des formes sphérique et cylindrique sont représentées par 3,33 %, pour chacune.

La classification de ces cultivars, selon la couleur, montre que la couleur la plus dominante est la couleur mielleuse, avec 16 cultivars, suivie par le marron ; avec 14 cultivars. La couleur noire est représentée par 10 cultivars, le marron foncé ; avec 9 cultivars et le rouge, avec 7 cultivars. Trois (03) cultivars ont des dattes de couleur jaunâtre et la couleur la moins remarquée est le marron clair, avec 02 cultivars.

L'évaluation de la consistance des dattes a montré que la classe la plus dominante est celle de la consistance molle, avec 50,74 % ; suivie par la classe demi-molle, avec 44,77 %. Les cultivars à consistance sèche sont peu représentés, soit 4,47%.

La longueur des fruits varie entre 5,54 cm, pour le cultivar *Sbaa ou Draa* et 2,65 cm, pour le cultivar *Kentichi*. Les valeurs des diamètres varient entre 1,53 cm, pour le cultivar *Kentichi* et 2,93 cm, pour le cultivar *Timjouhart*.

Les valeurs du coefficient Longueur/Diamètre varient de 1,34, pour le cultivar *Takarmoust* à 2,51, pour le cultivar *Sbaa Khemmas*.

Le poids moyen le plus élevé est enregistré pour le cultivar *Sbaa ou Draa*, soit plus de 141,72 g ; alors que le poids le plus faible est de ... g, pour le cultivar *Kentichi*. Le rapport poids de pulpe / poids de datte varie entre 93,5%, pour le cultivar *Ethaheer* et 68,94%, pour *Kentichi*.

Sur le plan physico-chimiques et biochimiques, les résultats du pH sont compris entre  $7,3 \pm 2,13$ , pour le cultivar *Tacherouit* et  $3,05 \pm 0,00$ , pour le cultivar *Angouda*.

Les valeurs de la CE des dattes sont comprises entre  $2,27 \pm 0,07$  dS/m et  $4,85 \pm 0,07$  dS/m. Les valeurs observées des teneurs en eaux des cultivars étudiés, sont comprises entre 43,3 %, pour le cultivar *Takarmoust* et  $13,3 \pm$  % pour *kentichi*. La teneur en cendres varie de 1%, pour le cultivar *Angouda* et 3,33 %, pour le cultivar *Tacherouit*.

La teneur en cendres varie de  $1\% \pm 00$ , pour le cultivar *Angouda* à  $3,33 \pm 1,25\%$ , pour le cultivar *Tacherouit*.

La fraction glucidique montre la richesse de ces cultivars en sucres, pour les quels des teneurs sont comprises entre 58,8%, pour le cultivar *Chab etawrir* et 87,18%, pour le cultivar *Talessasset*.

L'analyse des correspondances multiples sur les paramètres morpho-métriques, physico-chimiques et biochimiques, montre les classes suivantes:

Groupe 1 : représente 6,15% du total, formé par, *Kentichi* (Ken), *Degla Beida* (D.BEI), *Dguel Djebbar* (D.J) et *Kounti* (KOU). Ce groupe se situe dans l'extrémité positive de l'axe F1, il se caractérise par un rapport de poids de pulpe sur poids de datte (PP/PD) moins de 70 %, un rapport sucres totaux sur teneur en eau (ST/TE) supérieur à 3,5 et des teneurs en eau moins de 20 %. Ce sont des dattes sèches à couleur jaunâtre.

Groupe 2 : les individus de ce groupe sont représentés sur l'axe F2 positif, ils sont caractérisés par une forme sub-sphérique, le rapport LD/DD est moins de 1,5 et le rapport ST/TE est moins de 2. Ce groupe représente 12,3% du total, il est formé par : *Takarmoust* (TAK), *Takarmoust Beida* (TAK.B), *Dguel Bargoug* (D.BAR), *Tchibi* (TCH), *Tatiouet Nouh*(T.N), *Dguel Amligh* (D.AM), *Chab Taourir*(CH), *Timjouhart* (TIM),

Groupe 3 : se situe dans l'extrémité négative de l'axe F2, formé par : *Hlou* et *Ben Zarez* (BZ). Ce groupe se caractérise par un pH acide. Il représente 3,07 % du total des cultivars

Groupe 4 : ce groupe est situé au milieu, il est formé par le reste des cultivars tels que : *Bent Khebala* (B.K), *Ethaheer* (ETH), *Reguiga* (REG) et *Oum debbana* (O.D). Ces individus se caractérisent par un ensemble de caractères qui ne sont pas discriminants.

L'étude comparative entre les cultivars à haute valeur commerciale (*Deglet Nour*, *Ghars*) et des cultivars secondaires en fonction de quelques caractères morphologiques et biochimiques permet de distinguer des cultivars qui présentent des caractéristiques de dattes comparables ou même meilleures à celles des dattes *Deglet Nour* et *Ghars*.

L'analyse des possibilités de valorisation de ces cultivars montre que les dattes communes, de faible valeur marchande, par leurs caractéristiques physico-chimiques et biochimiques, particulièrement en matière d'éléments minéraux, teneur en eau et des sucres, demeurent un substrat de choix pour la mise en œuvre des procédures de

fabrication des produits pour l'agro-industrie ou l'industrie. En effet, la consistance molle de la majorité des cultivars étudiés constitue un bon caractère pour la fabrication de pâte et de sirop de dattes. La fabrication de la farine nécessite des dattes à consistance sèche comme *Dguel Djebbar*. Néanmoins l'utilisation des dattes des cultivars ayant d'autres consistances nécessite le séchage.

La richesse des dattes des cultivars *Ajina*, *Oum Debbana*, *Talessasset*, *Sbaa-wa-Draa* et *Taweddanet* en sucres offre la possibilité de leur utilisation dans la production du vinaigre, de l'alcool et de la levure alimentaire.

Les procédés technologiques et biotechnologiques pourront encourager l'exploitation de ces cultivars et par conséquent limiter l'érosion génétique ; dont souffre la palmeraie algérienne.

D'autres voies de valorisation des dattes peuvent être très importantes, ces voies sont très connues surtout en Arabie Saoudite, à titre d'exemple l'emballage des dattes naturelles, dattes fourrées (dattes farcies) et la conservation sous vide, où des dattes présentent des caractéristiques comparables aux caractéristiques de nos dattes, de point de vue : consistance, couleur et teneur en sucres, ont été utilisées.

Ainsi, la valorisation de la diversité du palmier dattier touche aussi d'autres organes du palmier à savoir : palme, tronc et régime, dont on peut les utiliser dans plusieurs domaines, tels que le domaine d'artisanat (confection des chapeaux, natte, panier et table...), domaine ornemental (pour la décoration, amélioration des paysages et création des complexes traditionnelles) et domaine cosmétique et médicinal (Gommage, khal,...)

### Recommandations

Dans les perspectives de sauvegarder la diversité de ces cultivars secondaires, nous proposons :

- Convaincre les agriculteurs à faire partager les rejets intra et inter station(s) pour les cultivars qui produisent encore des rejets, en prenant en considération les mesures prophylactiques et législatives ; ceci pourra contribuer à la distribution de la diversité.
- Réaliser des essais de régénération des cultivars rares et qui ne produisent plus des rejets, par des nouvelles techniques telles que : la culture des tissus ;

- Réaliser des recherches sur la résistance des cultivars à la salinité ;
- Renforcer la caractérisation des cultivars par l'étude des marqueurs moléculaires et les analyses en vitamines.
- Un engagement de l'Etat dans ce domaine, encouragera certainement les travaux des scientifiques ;
- Donner plus d'intérêt aux issus de graines (Dgouls) qui sont considérés comme une banque génétique inépuisable pour le palmier dattier ;
- Valoriser les dattes des cultivars menacées par l'érosion génétique par voies technologiques et biotechnologiques;
- Encourager la participation dans les foires régionales, nationales et internationales des dattes et développer les exportations des dattes, autres que Deglet Nour ;
- La sensibilisation, ainsi que la vulgarisation des informations scientifiques et techniques aux agriculteurs et aux consommateurs vont permettre une bonne gestion et une meilleure conservation de ce patrimoine.

**REFERENCES**  
**BIBLIOGRAPHIQUES**

Références bibliographiques

A

- ABSI R., 2013.** Analyse de la diversité variétale du Palmier Dattier (*Phoenix dactylifera* L.): Cas des Ziban (Région de Sidi Okba). Mémoire Magistère en Sciences Agronomiques. Univ Biskra. 105 p.
- AÇOURENE S, ALLAM A.E.K, CHOUAKI S, DJAAFRI K, TAMA M, TALEB B., 2008.** Etude de la diversité génétique du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) de la région de Ghardaïa. Institut National de la recherche Agronomique d'Algérie, num 21, pp : 27-36.
- AÇOURENE S, TAMA M., 2010.** Utilisation des Dattes de faible valeur marchande (rebuts de *Deglet-Nour*, *Tinissine* et *Tantboucht*) comme substrat pour la fabrication de la levure boulangère. *Energ Ren. : Production et Valorisation – Biomasse*, pp : 1-10.
- AÇOURENE S., BELGUEDJ M., TAMA M, TALEB B., 2001.** Caractérisation, Evaluation de la qualité de la dattée et identification des cultivars rares de palmier dattier de la région des Ziban. *Recherche agronomique*, édition INRAA, num 08, pp : 19-39.
- AÇOURENE S., 2013.** Valorisation biotechnologique des dattes de faible valeur marchande par la production de la levure boulangère, éthanol, acide citrique et  $\alpha$ -amylase. Thèse Doctorat en Sciences Agronomiques. ENSA -El-Harrach Alger.171 p.
- AÇOURENE S, DJAFRI K., BENCHABANE A., TAMA M., TALEB B., 2014.** Dates quality assessment of the main date palm cultivars grown in Algeria. *Annual Research and Review in Biology*, vol 4, num 3, pp : 487-499.
- AHMED J., RAMASWAMY H S., KHAN A R., 2005.** Effect of water activity on glass transitions of date paste. *Journal of Food Eng*, vol 66, pp : 253–258.
- Eldjanoub elkabir (El ELK), 2021.** Fabrication de l'éthanol naturel. Sur : <https://www.eldjanoubelkabir.com>
- ANRH., 2019.** Données sur les nappes et les forages dans la région de Ouargla. Agence Nationale des Ressources Hydrauliques.
- Agence de Promotion de l'Industrie et de l'Innovation (APII), 2017.** Analyse de la filière des dattes, pp : 13-15.
- Algérie Presse Service (APS). 2021.** Transformation des dattes: une filière émergente dans l'attente de l'amélioration du cadre juridique. Algérie Presse Service (APS), 10/04/2021.

**ARFA D., 2008.** Suivi des Caractéristiques microbiologiques et physico chimiques des jus des dattes conservés par irradiation gamma. Thèse de technicien supérieur en Industries Agro-alimentaires. Institut Supérieur des études Technologiques de Zaghouan. 54p.

**AUBERT G., 1978.** *Méthodes d'analyses des sols*. Edition Marseille. 191 p.

**AUDIGIE C., FIGARLLA J., ZONZAIN F., 1984.** *Manipulation d'analyse biochimique*. 1ère édition Doin, Paris, 273 p.

**AL JUHAIMI F., GHAFOOR K., OZCAN M.M., 2014.** Physicochemical properties and mineral contents of seven different date fruit (*Phoenix dactylifera* L.) varieties growing from Saudi Arabia. *Environ Monit Assess.* 186, pp : 2165–2170.

## B

**BABAHANI S., 1998.** *Contribution à l'amélioration de quelques aspects de la conduite du palmier dattier (Phoenix dactylifera L.)*. Mem. De Magister. INA. El Harrach. Alger. 173 p.

**BABAHANI S., et BOUGUEDOURA N., 2004.** Effet du ciselage combiné sur les caractères de la production dattière chez les variétés Ghars et Deglet Nour. *Revue des régions arides*. Médenine (Tunisie); numéro spécial, pp : 841-846.

**BABAHANI S., BOUGUEDOURA N., 2009.** Effet de quelques méthodes simples de conservation du pollen sur les caractères de la production dattière. *Sciences et Technologie*, num 30, pp : 9-15.

**BABAHANI S., 2011.** Analyse biologique et agronomique de palmiers mâles et conduite de l'éclaircissage des fruits chez les cultivars «Deglet Nour» et «Ghars». Thèse de Doctorat en sciences agronomiques, E. N. S. A. El-Harrach, Alger. 203 p.

**BAIZE D., 2000.** *Guide des analyses en pédologie*. 2<sup>ème</sup> édition. Edition INRA. 257 p.

**BAUMANN A., 2014.** Les dattes : le pain de désert. *Tabula*, num 4, pp : 16-19.

**BEDDA H., 1995.** Contribution à l'étude de l'évolution d'un système de production en zones arides (cas de la région de Ouargla). Cas de la région de Ouargla. Mémoire d'Ingénieur, Univ Ouargla, 63 p.

- BEDJAOUI H., 2019.** Etude de la diversité génétique de quelques accessions de palmier Dattier (*Phoenix dactylifera* L.) en Algérie moyennant les marqueurs de l'ADN de type SSR. Thèse Doctorat en Sciences Agronomiques. Univ Mohamed Khider Biskra.170 p.
- BEKKARI N. E., HALIS Y., BENHADDYA M. L., SAKER M. L., 2017.** Étude de l'impact des activités agricoles sur l'environnement oasien de la région de l'Oued Righ. *Journal Algérien des Régions Arides* (JARA), num 14, pp : 49-59.
- BELAROUSSI M.E., 2019.** Etude de la variabilité spatiale de la production du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L) variété *Deglet Nour*: Cas du Sud-est Algérien. Thèse doctorat en sciences Agronomiques. Univ Kasdi Merbah Ouargla. 174 p.
- BELGHITI M.L., CHAHLAOUIA., BENGOUIMID., EL MOUSTAINE R., 2013.** Etude de la qualité physico-chimique et bactériologique de eau souterraines de la nappe plio-quaternaire dans la région de Meknès (Maroc). *Larhyss Journal*, num 14, pp : 21-36.
- BELGUEDJ N., 2015.** Préparations alimentaires à base de dattes en Algérie: Description et diagrammes de fabrication. Mémoire Magistère en sciences alimentaires. Univ Konstantine1. 183 p.
- BELGUEDJ M., 1996.** Caractéristiques des cultivars de dattiers du Sud-Est du Sahara Algérien, Vol 1, 67 p.
- BELGUEDJ M., TIRICHINE A., 2011.** Ressources génétiques du palmier dattier: Caractéristiques des cultivars de Ghardaïa. INRAA, 175 p.
- BELKHIRA C., 2008.** Contribution à l'étude de la remontée des eaux de la nappe phréatique dans la région de Ouargla 'Modélisation hydrodynamique de la remontée. Mémoire magistère hydraulique. Univ Ouargla.71 p.
- BEN ABDALLAH A., 1990.** La phoeniciculture. *Option méditerranéenne*, n 11, pp : 105-120.
- BEN ABDALLA A., STITI K., LEPOIVRE P.,JARDIN P.D.,2000.** Identification des cultivars de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) à l'aide d'ADN polymorphe amplifié aléatoire (RAPD). *Cahiers d'Etudes et de Recherches Francophones Agricultures* . Vol 9. pp :103-107.

**BEN ISMAIL H., DJENDOUBI N., Kodia A., BEN HASSINE D., BEN SLAMA M., 2013.** Physicochemical characterization and sensory profile of 7 principal Tunisian date cultivars. *Food Science and Nutrition*, pp : 331-341.

**BEN SAYAH F., 2014.** Influence des conditions de stockage au froid des dattes sur leur qualité organoleptique dans la région des Ziban (Cas des dattes - variété *Deglet Nour*). Mémoire magistère. Université de Ouargla. 99 p.

**BENAHMED DJILALI A., BENRACHEDI K, BENAMARA S., 2012.** Possibilité de production d'un vinaigre biologique de dattes cultivées dans le Sud Algérien. *Sciences et Technologie*, num 35, pp : 20-24.

**BENZIOUCHE S.E., CHEHAT F., 2010.** La conduite du palmier dattier dans les palmeraies des Zibans (Algérie) Quelques éléments d'analyse. *Revue European Journal of Scientific Research*, vol 42, num 4, pp : 644-660.

**BENZIOUCHE S.E., CHERIET F., 2012.** Structure et contraintes de la filière dattes en Algérie. *New Medit*, num 4, pp : 49-57

**BESSAH B ., TOUZI A., 2001.** Production de Protéines d'Organismes Unicellulaires (P. O. U) à partir des Déchets de Dattes. *Energ Ren : Production et Valorisation – Biomasse*, pp : 37-40.

**BLANC D., 1987.** *Les cultures hors sol*. 2<sup>ème</sup> Edition INRA, pp: 153.

**BOOIJ I., PIOMBO G., RISTERUCCI J.M., COUPE M., THOMAS D., 1992.** Study on the chemical composition of dates at different stages of maturity for the varietal characterization of various cultivars of palm trees (*Phoenix dactylifera* L). *Fruits*, vol 47, pp : 667-678.

**BORD J.P., 2012.** L'univers des cartes, la carte et le cartographe. Edition Belin. pp:15.

**BOUAZIZ S, OULD EL HADJ M D, 2010.** Contribution a l'étude des caractéristiques physico -chimiques et biochimiques de quelques types de vinaigres traditionnels de dattes obtenues a partir de quelques variétés de la région de Ouargla. *Annales des sciences et Technologie*, vol 2, num 1, pp : 80-86.

**BOUGHNOU N., 1988.** Essai de production de vinaigre à partir de déchets de dattes. *Ann. Inst. Nat. Agro. El Harrach*, vol 12, num 2, pp : 65- 83.

**BOUGUEDOURA N., BENNACEUR M. ET BENKHALIFA A., 2010.** Le palmier dattier en Algérie : situation, contraintes et apports de la recherche". Dans ouvrage «Biotechnologies du palmier dattier». Edition IRD, pp : 15-22.

**BOUKHIAR A., 2009.** Analyse du processus traditionnel d'obtention du vinaigre de dattes tel qu'appliqué au sud algérien : essai d'optimisation. Mémoire Magistère. Univ BOUMERDES.102 p.

**BOULAL A., BENBRAHIM Z., BENALI B., LADJEL S., 2013.** Etude comparative de rendement de la production d'éthanol de deux variétés de dattes communes de faible valeur commerciale (*Tinaceur* et *Aghmou*) de Sud – Ouest de l'Algérie. *Energies Renouvelables*, vol 16, num 3, pp : 539 – 550.

**BOULAL A., BENALI B., MOULAI M., TOUZI A., 2010.** Transformation des déchets de dates de la région d'Adrar en bioéthanol. *Revue des Energies Renouvelables*. Vol. 13 N°3. pp : 455 – 463.

**BOURGOIS C M., IARPENT J P., 1995.** Microbiologie alimentaire : les fermentations alimentaire. 334 p.

**BOUSDIRA K., 2007.** Contribution à la connaissance de la biodiversité du palmier dattier pour une meilleure gestion et une valorisation de la biomasse : caractérisation morphologique et biochimique des dattes des cultivars les plus connus de la région du Mزاب, classification et évaluation de la qualité. Mémoire de Magistère en Technologie Alimentaire. Univ Boumerdès.149 p.

## C

**CDARS., 2020.** Carte de localisation de la région de Ouargla.

**CHAFI A., BENABBES R., BOUAKKA M., HAKKOU A., KOUDDANE N., BERRICHI A., 2015.** Pomological study of dates of some date palm varieties cultivated in Figuig oasis. *j.Mater.Environ. Sci*, vol 6, num 5, pp : 1266-1275.

**CHAVENT M., 2015.** L'Analyse des Correspondances Multiples (ACM). Univ Bordeaux. pp:1.

**CHEIKHI L., 2018.** Caractérisation Physicochimique et Biométrique de Quelques Variétés des Dattes de la Région d'Aoulef (Adrar). Mémoire Master en Sciences Agronomiques. Université Adrar.46 p.

**CHERKAOUI EL M., 2010.** Mechanisms of date palm resistance to Bayoud disease: Current state of knowledge and research prospects, *Physiological and Molecular Plant pathology* .Vol 74. pp : 287-294.

**CHIBANE H, BENAMARA S, NOUI Y, DJOUAB A., 2007.** Some physicochemical and morphological characterisation of three varieties of Algerien commun dates. *Europian journal of scientific research*, vol 18, num1, pp: 134-140.

**CORNIQUEL B., MERCIER L., 1994.** Date palm (*Phoenix dactylifera* L.) cultivar identification by RFLP and RAPD. *Plant Science*. Vol 101. Num 2. PP: 163-172.

**COUTURE I., 2006.** Principaux critères pour évaluer la qualité de l'eau en micro-irrigation. Colloque sur l'irrigation l'eau, source de qualité et de rendement. pp : 3, 5.

#### **D**

**DADDI BOUHOUN M., 2010.** Contribution a l'étude de l'impact de la nappe phréatique et des accumulations gypso-salines sur l'enracinement et la nutrition du palmier dattier dans la cuvette de Ouargla (Sud Est Algérien). Thèse Doctorat. Univ Badji Mokhtar Annaba. 365 p.

**DAJOZ R., 1982.** *Précis d'écologie*. Edition Bordas, Paris, pp : 23-26, 270, 272, 273, 277.

**DAKHIA N., BENAHMED K., BELGUEDJ N., ELBAR D., 2016.** Guide de bonnes pratiques : Orientations pour une meilleure conservation des dattes, choix de l'emballage et de la température de stockage. CRSTRA, pp : 7.

**DAKHIA N., BENSALAH M.K., ROMANI M., DJOUDI A.M., BELHAMRA M., 2013.** L'état phytosanitaire et la diversité variétale du palmier dattier au bas Sahara Algérie. *Journal algérien des régions arides*. CRSTRA, pp : 5 - 17.

**DEBABECHE K., 2015.** Etude de l'effet de la densité de plantation et du ciselage au cœur du régime des palmiers dattiers (*Phoenix dactylifera* L.) sur l'amélioration de la production dattière : cas de cultivars Deglet-Nour dans la région d'El-Hadjeb (wilaya de Biskra). Mémoire Magister. Univ Batna.77 p.

**DJAMEL B., 2015.** La Culture Du Palmier Dattier En Algérie, Sciences et Techniques Agronomiques.35 p.

**DJERBI M., 1994.** *Précis de la phœniciculture*. Edition FAO, Rome, 190 p.

**DJIDEL M., 2008.** Pollution minérale et organique des eaux de la nappe superficielle de la cuvette de Ouargla (Sahara septentrional, Algérie). Mémoire Doctorat. Univ Annaba. 165 p.

**DJOUDI I., 2013.** Contribution à l'identification et à la caractérisation de quelques accessions du palmier dattier (*Phoenix dactylifera*. L) dans la région de Biskra. Mémoire Magistère. Univ Biskra. 96 p.

**Direction de la Programmation et du Suivi Budgetaires (D.P.S.B), 2020.** Limites administratives de la wilaya.

**DSA DE OUARGLA., 2016.** Statistiques de la production des dattes dans la wilaya de Ouargla. Rapport de la Direction Des Services Agricoles de Ouargla.

**DSA DE OUARGLA., 2017.** Données sur la localisation des stations, Statistiques de la production des dattes dans la wilaya de Ouargla. Rapport de la Direction Des Services Agricoles de Ouargla.

**DSA DE OUARGLA., 2021.** Statistiques de la production des dattes dans la wilaya de Ouargla. Rapport de la Direction Des Services Agricoles de Ouargla.

**DURAND J.H., 1973.** *Utilisation des eaux salines pour l'irrigation.* Edition INRA, 58 p.

## E

**EL KHADRAMI I., EL BELLAJ M., EL IDRISSE A., J'AITI F., EL JAAFARI S., DAAYF F., 1998.** Biotechnologies végétales et amélioration du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.), pivot de l'agriculture oasienne marocaine. *Cahiers Agricultures*, vol 7, pp : 463-468.

**ESTANOVE P., 1990.** Note technique : Valorisation de la datte. Institut de Recherches sur les Fruits et Agrumes, IRFA - CIRAD (France). *Option Méditerranéennes*, série num 11, pp :302-318.

## F

**FAO., 2021.** Statistiques sur la production en Algérie et dans le monde.

**FERRY M., BEDRANI S., GREINER D., 1999.** Agroéconomie des Oasis. Edition Cirad. pp: 176 .

**FREYCON V., FAUVET N., 1998.** *Les GPS de l'acquisition des relevés à leur intégration dans un SIG.* pp :7.

## G

**GASMI A., 2012.** *Le palmier dattier.* Edition ELAOURASSIA. 288 p.

**GHECHAM F., 1992.** Analyse des caractéristiques morphologiques et biochimiques des fruits de quinze cultivars les plus connus de palmier dattier (*Phoenix dactylifera*.1) de la vallée de l'oued Righ (sud est Algérien). Univ Kasdi Merbah Ouargla. Mémoire Ingénieur en Agronomie.50 p.

**GOOGLE EARTH., 2019.** Images satellites de la région de Ouargla.: [www.google.com](http://www.google.com). (Date de consultation : 28/11/2020)

**GOOGLE., 2021.** Photographie de valorisation des dattes: [www.google.com](http://www.google.com) (Date de consultation : 01/08/2021).

**GOUNOT M., 1969.** Méthode d'étude quantitative de la végétation. Edition Masson et C<sup>ie</sup>, Paris. pp :63.

**GROUZIS M., HEIM G., BERGER A., 1977.** Croissance et accumulation des sels chez deux salicornes annuelles du littoral méditerranéen. *Plante Ecology*, vol 12, num 4, pp : 307-322.

**GUETTOUCHI A., CHRIF K., BELGUEDJ M., ABDELKRIM F., KADRI H., BELKADI F.Z., MAHDI H., SOLTANI H., CHAABI Z., YKHLEF N., 2015.** Inventaire et conservation de la palmeraie de Bou-Saâda. Institut National de la recherche Agronomique. N 27. pp : 48-56.

## H

**HADDOU M., 2016.** Diagnostic sur l'effet des conditions agro-écologiques sur la qualité des dattes *Deglet Nour* dans la région de Ouargla. Mémoire Magistère en Sciences Agronomiques. Univ Kasdi Merbah Ouargla. 121 p.

**HALITIM A., DAOUD Y., 1994.** Irrigation et salinisation au Sahara Algérien. *Sécheresse*, vol 5, num 3, pp : 151-160.

**HAMDI-AISSA B., GIRARD M.C., 2000.** Utilisation de la télédétection en régions sahariennes, pour l'analyse et l'extrapolation spatiale des pédopaysages. *Sécheresse*, vol 11, num 3, pp : 179-188.

**HAMINI F., 2015.** Caractérisation morphologique et biochimique des dattes de quelques cultivars de la région de Laghouat, test de l'activité antioxydante et antibactérienne des extraits phénoliques in-vitro. Mémoire Magister en Sciences Agronomiques. Univ Amar Telidji Laghouat.165 p.

**HANNACHI S., KHITRI D., 1991.** Inventaire et identification des cultivars de dattier dans la cuvette de Ouargla. Mémoire d'ingénieur d'Etat en Agronomie Saharienne. ITAS - Ouargla.58 p.

**HANNACHI S., KHITRI D., BENKHALIFA A., BRAC DE PERRIERE R.A., 1998.** Inventaire variétal de la palmeraie algérienne. 225 p.

**HARRAK H., BOUJNAH M., 2003.** Caractérisations physiques et morphologiques des principales variétés de dattes marocaines. *Al Awamia* 107. pp : 59-76.

**HARRAK H., HAMOUDA A., BOUJNAH M., GABOUNE F., 2005.** Teneur en sucres et qualités technologique et nutritionnelle des principales variétés de dattes marocaines. Actes du Symposium international sur le développement durable des systèmes oasiens. Maroc. pp : 108-115.

**HARRAK H., BOUJNAH M., 2012.** Valorisation technologique des dattes au Maroc. Edition INRAA.157 p.

**HARRAK H., HAMOUDA A., NADI M., 2018.** Évaluation et amélioration de la qualité des pâtes traditionnelles de dattes, produits du terroir des oasis. *Cahiers d'Agriculture*, vol 27, num 1.pp:7.

## I

**Centre International pour la Recherche Agricole (ICRA), 2003.** Valorisation de savoirs et savoir-faire: Perspectives d'implication des acteurs, dont la femme, dans la conservation in –situ de la biodiversité du palmier dattier dans les oasis du Djérid (Tunisie). Travail num 115. 97 p

**IDDER IGHILI H., 2008.** Interactions entre la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (*Lepidoptera-Pyralidae*) et quelques cultivars de dattes dans les palmeraies de Ouargla (Sud-Est algérien). Mémoire Magistère Agronomie Saharienne. Univ. Kasdi Merbah Ouargla.103 p.

**IDDER, M.A., IDDER-IGHILI, H., SAGGOU, H., PINTUREAU, B., 2009.** Taux d'infestation et morphologie de la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* (Zeller) sur différentes variétés du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.). *Cahiers d'Agriculture*, Vol 18 , num. 1, pp: 63-71.

**Centre International des ressources Génétiques des Plantes (IPGRI),, 2005.** Descripteur du palmier dattier. Institut International Des Ressources Phytogenetiques. édition international plant genetic resources institute, Rome, 72 p.

**ITDAS de Ouargla., 2007.** Orientations générales sur la conduite de votre palmeraie. Institut Technique de Développement de l'Agriculture Saharienne de Ouargla. Edition ITDAS, Ouargla, 25 p.

## J

**JEMNI M., MEJRI S., 2006.** Valorisation des écarts de triage de dattes. Cas d'application : Production biologique du vinaigre. Actes des 13emes Journées Scientifiques sur les Résultats de la Recherche Agricoles -Hammamet. pp : 861-870.

## K

**KAIDI F., TOUZI A., 2001.** Production de Bioalcool à Partir des Déchets de Dattes. *Energ Ren : Production et Valorisation - Biomasse*, pp : 75-78.

**KHANAM S., SHAM A., JEFFREY L., BENNETZEN.MOHAMMED A., ALY.,2012.** Analysis of molecular marker-based characterization and genetic variation in date palm (*Phoenix dactylifera* L ). *Australian Journal of Crop Science*. Vol 6, num 8. pp : 1236-1244.

## L

**LE HOUEROU H.N., CLAUDIN J., POUGET M., 1977.** Etude bioclimatique des steppes algériennes (Avec une carte bioclimatique à 1/1.000.000). *Bulletin de la Société*. pp:33-82.

## M

- MAHTOUT D., SAIDANI S., 2017.** Elaboration d'une crème glacée au sirop de dattes. Mémoire master en sciences alimentaires. Univ. Bejaia. 49 p.
- MAIRE R., POMEL S., SALOMON J.N., 1994.** Enregistreurs et indicateurs de l'évolution de l'environnement en zone tropicale. Edition Presses Universitaires de Bordeaux. pp : 148.
- MATHIEU C., PIELTAIN F., 2003.** Analyse chimique des sols: méthodes choisies. édition Lavoisier, Paris, 387 p.
- MERRAHI O., SADDOUKI R., 2013.** La biodiversité phoenicicole dans la région de Ouargla : état et perspective de développement. Mémoire d'ingénieur d'état en biologie. Univ de Ouargla. 90 p.
- MIHOUB A., HELIMI S., MOKHTARI S., HALITIM A., 2016.** Appréciation d'une méthode pour l'estimation des besoins en eau d'une culture cultivée dans un milieu salin (cas du palmier dattier), *Agriculture*, num 1, pp : 189-197.
- MIMOUNI Y., 2009.** Mise au point d'une technique d'extraction de sirops de dattes; comparaison avec les sirops haute teneur en fructose (HFCS) issus de l'amidonnerie. Mémoire Magistre en Biologie. Univ Ouargla. 132 p.
- MIMOUNI Y., SIBOUKEUR O., 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. *Annales des Sciences et Technologie*, vol. 3, num 1, pp :1-11.
- MIMOUNI Y., SIBOUKEUR O., BAYOUCEF Z., 2015.** Post-prandial blood glucose of four cultivars of date palm (*Phoenix dactylifera*) in healthy subjects. *Elwihat* pour les Recherches et les Etudes, vol 8, num 1, pp : 55 - 64.
- MUNIER P., 1961.** Note sur le séchage et le conditionnement des dattes communes. *Fruits*, vol 16, num 8, pp : 415- 417.
- MUNIER P., DUPAIGNE P., 1963.** Un nouvel avenir pour la pâte de dattes. *Fruits*, vol 18, num 10, pp : 468-473.
- MUNIER P., 1965.** Le palmier-dattier, producteur de sucre. *Fruits*, vol 20, num 10, pp : 577-579.

**MUNIER P., 1973.** *Le palmier dattier*. Techniques agricoles et productions tropicales. G. P. Maisonneuve & Larose, Paris, 221 p.

**MUSY A., HIGY C., 2004.** *Hydrologie, Une science de la nature*. Edition Presses polytechniques et universitaires romandes. 254 p.

**N**

**NAJEH D., TAHER T., KACEM B., 1999.** Tunisian *Deglet Noor* dates ripening, processing and storage. *Options Méditerranéennes*, num 42, pp:179-184.

**NOUI Y., 2007.** Caractérisation physicochimique comparative des deux tissus constitutifs de la pulpe de datte *Mech-Degla*. Thèse de magistère spécialité génie alimentaire. Univ Boumerdès.62 p.

**NOUI Y., 2017.** Fabrication et caractérisation des produits alimentaires élaborés à base de dattes (*phoenix dactylifera* L.). Thèse de doctorat spécialité technologie alimentaire. Univ Batna. 87 p.

**O**

**ONM., 2020.** Données météorologiques de la région de Ouargla. Office Nationale de la Météorologie, Ouargla.

**OUAFI S et BOUNAGA N., 2008.** Les glycosides flavoniques marqueurs de cultivars algériens du palmier dattier *Phoenix dactylifera* L. *Acta Bot. Gallica*. Vol 155. Num 2. pp: 307-315.

**OUAFI S et RIVEIL N, 2010.** Les glycosides flavoniques marqueurs de quelques cultivars algériens du Palmier Dattier *Phoenix dactylifera*L. *Biotechnologies du palmier dattier*. Édition. IRD. Paris. pp :15-22.

**OULD EL HADJ M.D., BITOUR Z., SIBOUKEUR O., 2006.** Etude de la production de levure boulangère (*saccharomyces cerevisiae*) cultivée sur mout de rebuts de dattes. *Courrier du Savoir*, num 7, pp :13-18.

**OULD EL HADJ M.D., SEBIHI A.H., SIBOUKEUR O., 2001.** Qualité Hygiénique et Caractéristiques Physico-Chimiques du Vinaigre Traditionnel de Quelques Variétés de

Dattes de la Cuvette de Ouargla. *Energ Ren : Production et Valorisation - Biomasse*, pp : 87-92.

**OULD EL HADJ M.D., CHEICK M., HAMDI W., SAYAH Z., BOUAZIZ S., 2012.** Etude comparative de la production d'éthanol brut à partir de trois variétés de dattes communes (*degla beida, tacherwit* et *hamraya*) réparties dans les différentes classes de dattes (molle, demi-molle et sèche) de la cuvette de ouargla (sahara septentrional est algérien) . *Algerian journal of arid environment*, vol 2, num 2, pp : 78-87.

**OZENDA P., 1977.** *Flore et végétation du Sahara*. Edition C.N.R.S.Paris.622 p

## P

**PASCAL B., 2005.** Map Info V7.0. Fonctionnalités de base.vol 1. Ecole nationale des sciences géographiques. 77p.

**PEETERS A., MALJEAN J.F., BIALA K., BROUCKAERT V., 2004.** Les indicateurs de biodiversité pour les prairies : un outil d'évaluation de la durabilité des systèmes d'élevage. *Fourrages*, num178, pp: 217-232.

**PETIT R. J., DUMINIL J., FINESCHI S., HAMPE A., SALVINI D., VENDRAMIN G., 2005.**Comparative organization of chloroplast, mitochondrial and nuclear diversity in plant populations. *Molecular Ecology*. Vol 14. pp : 689-701.

**PEYRON G., 2000.** *Cultiver le palmier dattier*. Edition Cirad, Montpellier, 110 p.

**PITNEY BOWES., 2015.** Map Info Pro v12.5.1. Guide de l'utilisateur.

## R

**RAMADE F., 2003.** *Elément d'écologie, écologie fondamentale*. Edition Dunod, Paris.

**RHOUMA A., 2005.** Le palmier dattier en Tunisie. Le patrimoine génétique. Vol 2. Rome : Future Harvest ; International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI).

**REYNES M., 1997.** Influence d'une technique de désinfestation par micro-ondes sur les critères de qualité physico-chimiques et biochimiques de la datte. Thèse de doctorat. Institut national polytechnique de LORRAINE.182 p.

**RODIER J., BAZIN C., BROUTIN J.P., CHAMBON P., CHAMPSAUR H., RODI L., 2005.** *L'analyse de l'eau, eaux naturelles, eaux résiduaires, eau de mer*, 8<sup>ème</sup> édition. Edition DUNOD. pp:59.

**ROUHOU S.C., BAKLOUTI S., HADJ-TAÏEB N., BESBES S., CHAABOUNI S., BLECKER C ET ATTIA H., 2006.** Élaboration d'une boisson à partir d'écart de triage de dattes : clarification par traitement enzymatique et microfiltration. *Fruits*, vol 61,num 6, pp : 389-399.

**ROUVILLOIS-BRIGOL M., 1975.** *Le pays de Ouargla, Sahara algérien*. Edition département de géographie de l'université de paris-soobonne. pp : 389.

**RYGG G.L., 1975.** Date development, Handing, and Packing in the United States Agriculture Research Servise Agriculture, Hanfbook (482), USAD, Washington DC.pp : 6.

## S

**SANCHO M.T., MUNIATEGUI S., SANCHEZ M.P., HUIDOBRO J.F., SIMAL J., 1991.** Relationships between electrical conductivity and total and sulphated ash contents in Basque honeys. *Apidologie*, vol 22, pp : 487-494.

**SAYAH Z, OUEL EL HADJ M.D., 2010.** Etude comparative des caractéristiques physico-chimiques et biochimiques des dattes de la cuvette de Ouargla. *Annales des Sciences et Technologie*, vol 2, num 1, pp: 87-92.

**SOCIETE CIVIL D'EXPLOITATION AGRICOLE (SCEA), 2019.** Statistiques de la production des dattes dans la wilaya de Ouargla.

**SEBIHI A.H., 2014.** Valorisation des produits du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L); source de promotion des produits de terroirs- Cas de la région de Ouargla.-Mémoire Magistère en sciences Agronomiques. Univ Kasdi Merbah Ouargla. 207 p.

**SEDRA M.H., 2003.** Le palmier dattier base de la mise en valeur des oasis au Maroc : techniques phoenicoles et création d'oasis. Edition INRA-Maroc, Rabat, 265 p.

## T

**TABOUCHE N., ACHOUR S., 2004.** Etude de la qualité des eaux souterraines de la région orientale du Sahara septentrional algérien. *Larhyss journal*, num 3, pp : 99-113.

**TAOUDA H., MRANI ALAOUI M., ERRACHIDI F., CHABIR R., ARRAB L., 2014.** Étude comparative des caractéristiques morpho-métriques et biochimiques des dattes commercialisées dans le marché régional de FES / Maroc. *International Journal of Innovation*. pp : 1-10.

**TIRICHINE A., BELGUEDJ M., BENKHALIFA A., GUERRADI M., BOUSDIRA K., BAYOUD B., LABGAA L., 2007.** Diversité génétique du palmier dattier dans les oasis du Mzab, Inventaire et actions de préservation. Institut National de la recherche Agronomique, num 20, pp : 17-23.

**TOUTAIN G., 1967.** Le palmier dattier : Culture et production. *Al Awamia*, pp : 84-151.

**TOUTAIN G., 1979.** *Éléments d'Agronomie saharienne de la recherche au développement*. Edition Toutain, Paris, 276 p.

**Y**

**YEFSAH-IDRES A., BENRIMA A., HAMMOUCHI K., BENNAZOUG Y., 2019.** Essai de valorisation de la dattte *Mech Degla* par sa substitution au sucre blanc dans la formulation d'un biscuit. *Agrobiologia*, Vol 9, num 2, pp : 1543-1559.

**Z**

**ZANIN C., 2006.** Cartographie thématique. Sur : <https://halshs.archives-ouvertes.fr>

ابراهيم ع.م. خليف م.ن. 1998. نخيل التمر: زراعته ورعايته وإنتاجه في الوطن العربي. الطبعة الثانية. دارالمعارف. الإسكندرية. 756ص.

باباحني س.، سنوسي ح.، رابيا ع. و حتي ك.، 2011. تشخيص حول استعمال منتجات النخلة في الطب التقليدي و التجميل في منطقة ورقلة. *Revue Bio-Ressources*. Vol. 1. ص : 55 – 64.

حسين ف.، القحطاني س. و والي ي.، 1979. إنتاج التمور في الوطن العربي و الإسلامي. مطبعة عين شمس. مضر. 286 ص.

الشرباصي ش. 2018. دليل التمور في زراعة و خدمة نخيل البلح و التمور. منظمة الأغذية و الزراعة. 56 ص.

الشرباصي ش.رزق ر. 2019.أطلس نخيل البلح و التمور في مصر. الفاو، 539 ص.

العكيدي ح.خ. 2000. تكنولوجيا انتاج الدبس و حلويات التمور. دار زهران. 287 ص.

عبد الحميد ر. 2019. نسبة السكر في التمور. [www.mqaall.com](http://www.mqaall.com). 2021/08/01.

قودت س. 2018. تغذية معلومات غذائية انواع التمر ونسب السكر فيه.

# **ANNEXES**

**Annexe 01. Guide d'enquête****I. Identification de l'exploitation**

Commune :.....  
 Exploitation :.....  
 Localisation:.....  
 Site : .....Latitude :.....Longitude.....  
 Age de la plantation :.....  
 Organisation d'exploitation:.....  
 Composition de la plantation.....  
 Cultivars existants :.....  
 Erosion génétique :.....  
 Facteurs d'érosion génétique :.....  
 Origine de l'eau :.....  
 Qualité de l'eau.....  
 Gestion de l'eau :.....  
 Stress existant(s).....

**II. Identification de l'exploitant**

Nom et prénom :.....  
 Age de l'exploitant :.....  
 Numéro de téléphone :.....  
 Niveau d'instruction :.....

**II. Conduite de plantation phoenicicole :****1. Irrigation/ drainage****Irrigation**

Source d'irrigation : Forage  Puits   
 Etat de réseau d'irrigation : Bon  Moyen  Mauves   
 Technique d'irrigation : Submersion  autre   
 Fréquence d'irrigation : une fois/semaine  <une fois/semaine  >une fois/semaine

**Drainage**

Présence:  
 Nature : Fonctionnelle ou non  
 Distance / palmeraie  
 Etat:

**2. La pollinisation**

1. nombre de palmiers mâles : 2. âge :  
 3. type variétal : 4. état d'entretien :  
 5. Etat de pollen utilisé:  
 Frais  Stocké  
 6. Technique de pollinisation adoptée :  
 Naturelle  Traditionnelle  Mécanique

**3. Fertilisation et amendements :**

	Type	Quantité	Fréquence	Période
Fumier				
Engrais				
Amendement				

**III. Le palmier dattier****1-Le pied**

	<b>cultivar</b>
<b>Nom de pied</b>	
<b>Forme du stipe</b>	
<b>Hauteur</b>	
<b>Age</b>	
<b>Vigueur</b>	
<b>Nombre de palmes</b>	

**2- la palme**

<b>Longueur totale de la palme (cm)</b>	
<b>Largeur max de la palme (cm)</b>	
<b>largeur du rachis à la première épine (cm)</b>	
<b>largeur du rachis à la dernière épine (cm)</b>	
<b>Longueur partie épineuse (cm)</b>	
<b>Nombre moyen des épines/Palme</b>	
<b>Longueur max d'épine au milieu (cm)</b>	
<b>Epaisseur max d'épine au milieu (cm)</b>	
<b>Regroupement des épines</b>	
<b>Nombre moyen de penne/palme</b>	
<b>Longueur max de penne au milieu (cm)</b>	
<b>Largeur max de penne au milieu (cm)</b>	
<b>Longueur de la penne apicale (cm)</b>	
<b>Largeur de la penne apicale (cm)</b>	
<b>Couleur des penne</b>	
<b>Consistance des penne</b>	
<b>Port de la plante</b>	
<b>Aspect de la couronne</b>	

**4-Régime**

<b>Nombre de régime/palmier</b>	
<b>Longueur de régime (cm)</b>	
<b>Longueur de la partie ramifiée (cm)</b>	
<b>Longueur de la partie avec fruits (cm)</b>	

**Annexe 2.** Forages d'étude dans la station du Ksar



**Annexe 3.** Forages d'étude dans la station du Chott

**Annexe 4.** Forages d'étude dans la station du N'goussa

**Annexe 5.** Informations sur quelques forages des stations d'études (ANRH, 2019)



**Annexe 6.** Dosage des sucres réducteurs (Méthode de BERTRAND) (AUDIGIER et *al*, 1984)

### 1. Réactifs

Solution cuprique A :

Sulfate de cuivre cristallisé

Acide sulfurique pur

Eau distillée

Solution alcaline B :

Tartrate double de sodium et de potassium

Soude caustique

Eau distillée

Solution ferrique C :

Sulfate ferrique

Acide sulfurique pur

Eau distillée

Solution de KMnO<sub>4</sub> de N/10.

Sulfate de sodium

Phénophtaléine (1%)

NaOH aqueuse (10N)

### 2. Mode opératoire

Dans un erlenmyer de 300 ml prélever : 20ml de liqueur A, 20ml de liqueur B, 20 ml du filtrat. Porter à l'ébullition après 3min d'ébullition exactement refroidis immédiatement sous un courant d'eau sans agiter. L'oxyde cuivreux se dépose. Filtrer la liqueur par le filtre d'amiante on activant la filtration par l'aspiration de la trompe à eau. Laver à trois reprises l'oxyde cuivreux avec 20ml d'eau bouillante froide. Rejeter le filtrat contenu dans la fiole à vide et la rincer à l'eau distillée. Remettre en place le filtre sur la fiole. Dissoudre l'oxyde cuivreux avec 30ml de liqueur ferrique C. Collecter la liqueur ferrique partiellement réduite dans la fiole à vide en s'aidant d'une aspiration modéré, rincer le filtrat à cinq reprise avec 20ml d'eau. Titrer le filtrat contenant la solution ferrique partiellement réduite par la solution N/10 de KMnO<sub>4</sub>. Le virage est obtenu quand la couleur passe du vert franc au rose persistant. La quantité de sucre contenu dans la prise d'essai est donnée par le tableau de correspondance entre le volume de KMnO<sub>4</sub> et la masse de sucre. Sucres réducteurs (%) =  $X \times 200 \times 100 / E \times 20 \times 100$

X : la valeur lue sur le tableau du sucre correspondante à la valeur de KMnO<sub>4</sub> de titrage.

E : la prise d'essai.

**Annexe 7.** Les classes d'interprétation de quelque paramètre de l'eau

Echelle de pH (BAIZE, 2000)

pH < 3.5	Hyper acide
3.5 < pH < 4.2	Très acide
4.2 < pH < 5.0	Acide
5.0 < pH < 6.5	Peu acide
6.5 < pH < 7.5	Neutre
7.5 < pH < 8.7	Basique
pH > 8.7	Très basique

Échelle de conductivité électrique des eaux (DURAND, 1973)

CE 25°C < 0.25 ds/m	Eaux non salines
0.25 < CE 25°C < 0.75 ds/m	Eaux à salinité moyenne
0.75 < CE 25°C < 2.25ds/m	Eaux à forte salinité
2.25 < CE 25°C < 5 ds/m	Eaux à très forte salinité
5 < CE 25°C < 20 ds/m	Eaux à salinité excessive

**Annexe 8.** Photographie des dattes molles

**Annexe 9.** Photographie des dattes demi-molles



**Annexe 10.** Photographie des dattes sèches

**Annexe 11. Photographies de quelques Dgouls**

**1.Dgouls échantillonnés de la station d'El Ksar**



**2. Dgouls échantillonnés de la station du Chott**

**3. Dgouls échantillonnés de la station de N'goussa**



**Annexe 12.** Fiches descriptives des cultivars recensés après la période d'échantillonnage



















**Annexe13.** Autres sous produits du palmier dattier

**Annexe 14.** Cultivars recensés et /ou échantillonnés dans la cuvette de Ouargla  
(HANNACHI et KHITRI, 1991)

Cultivars recensés (Han. Khi, 1991)	Cultivars communs avec nos travaux	Cultivars non recensés dans nos travaux
Tafzouine	+	0
Litim	+	0
Takarmoust	+	0
Ali ou Rached	+	0
Tamesrit	+	0
Timjohart	+	0
Bent Khebala	+	0
Tacherouit	+	0
Mizit	+	0
Bajmil	+	0
Harchaya	+	0
Tatiouet Nouh	+	0
Hamraya	+	0
Bayd Elhmam	+	0
Taweddane	+	0
El Kounta	+	0
Ksebba	+	0
Ammari	+	0
Tathabbount	+	0
Degla beida	+	0
Talessasset	+	0
Tinicine	+	0
Ajina	+	0
Al horra	0	+
Sbaa La'Rus	0	+
Abdel Azaz	0	+
Degla safra	+	0
Baydir	+	0
Sbaa ou Draa	+	0
Bela'zizi	+	0
Sbaa lossif	+	0
Asbri	+	0
Nekhlet Ennabi	+	0
Dguel Bakhtou	+	0
Ben Ftimi	+	0
Taouraghet	+	0
Ben zarez	+	0
Sagar Magar	0	+
Dguel Merigh	+	0
Kentichi	+	0
Angouda	+	0
Fum EDDEBANA	+	0

Lakhedidja	+	0
Khedraia	+	0
Ghars Adahar	0	+
Guerremi	0	+
Degla hamra	+	0
Deglet Lahmar	0	+
Weld Litim	0	+
Dguel Mhana	0	+
Bakhaled	+	0
Bedriqa	+	0
Deglet Aicha	+	0
Saci n'cima	+	0
Ma'dud	0	+

0: Non recensé

+: Recensé