

**UNIVERSITE KASDI MERBAH – OUARGLA**

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

**Département des Sciences Agronomiques**



**MASTER ACADEMIQUE**

**Domaine :** Sciences de la Nature et de la Vie

**Filière :** Sciences agronomiques

**Spécialité :** Gestion des Agrosystèmes

**Présenté par :** Melle BENAMAR Selma

Melle NAAMI Djamila

**Thème**

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

**dans la région d'Ouargla : cas de N'goussa**

Le :

Mme	BENMAHCEN-BABAHANI	Souad	Pr.	Présidente	UKM Ouargla
M.	KORICHI	Raouf	M.C.A.	Encadreur	UKM Ouargla
M.	AMRANI	Khaled	Doctorant	Co-Encadreur	UGA Grenoble-Alpes
M.	BOUMADA	Abedelbasset	M.C.A.	Examineur	UKM Ouargla

**Année Universitaire : 2019 / 2020**



# Dédicace

*Je dédie ce modeste travail*

*A la source de bonheur, de générosité et d'inspiration pour  
moi, à ma chère mère.*

*A la source de courage, de soutien, de patience, mon cher  
Père.*

*A mes chers frères Houdaifa, Fares, Younes.*

*A la famille de ma copine de cœur «NAAMI Djamilia »*

*A tous mes ami(e)s du département d'agronomie, ainsi que  
ceux et celles du club agronomique Abdelkader Beloued.*

*A tous mes proches.*

*A tous ceux qui me sont chers.*

**SELMA**



# Dédicace

*Je dédie ce modeste travail à*

*Ma chère mère et mon cher père pour qui m'ont éduqué et  
encouragé.*

*Mes chers frères et sœurs qui étaient à côté de moi*

*Mes neveux et nièces*

*Mes proches et amis pour leur soutien*

*Ma chère binôme « BENAMAR Selma » et à toute sa famille*

*Mes professeurs*

**DJAMILA**

# Remerciements

La réalisation de ce mémoire a été possible grâce au concours de plusieurs personnes à qui nous voudrions témoigner toute notre reconnaissance.

Nous offrons premièrement de sincères et chaleureux remerciements à notre directeur de mémoire Mr. Korichi R. et notre co-directeur Mr. Amrani K. pour leur aide, leurs conseils avisés et leurs disponibilité et supervisions éclairées tout au long de la rédaction du document.

Nous sommes honorées par la présence de Mme. Benmahcen-Babahani S. qui préside notre jury, Madame est professeur au département des sciences agronomiques et directeur de laboratoire de recherche à l'université d'Ouargla. Egalement honorées par la présence de Mr. Boumada A. maître de conférences au département des sciences agronomiques à l'université d'Ouargla, qui prend la charge d'examiner ce document.

Nos vifs remerciements aux personnels de la subdivision agricole de N'goussa en particulier Mr. Annane A.M. et l'association de patrimoine culturelle (N'goussa) en particulier Mr. Halimi pour leur précieuse collaboration en nous fournissant des données précieuses sur la zone de N'goussa et la population N'goussienne. Et à tous les agriculteurs et les propriétaires qui ont accepté de nous rencontrer surtout Mr. Zighem M., Mr. Anane M. et Mr. Maarouf C.

Nous tenons à saisir cette occasion et adresser nos profonds remerciements aux responsables et au personnel de la faculté SNV à l'université Kasdi Merbah, Ouargla.

Nous désirons aussi remercier toutes les personnes qui ont accepté de nous rencontrer et de répondre à nos questions durant nos recherches en particulier Mme. Benmehcen-Babahani S., Mlle. Chaouch S. (Maitre de conférences au département de sciences agronomiques, Ouargla.) et Mr. Hannchi S. (directeur de C.D.A.R.S., Ouargla).

Nous tenons à exprimer aussi notre profond remerciement à nos collègues : Aissani Khaoula Kheira, Mahboub Salima, Ben Seddik Nesrine et Babahamou pour leurs encouragements, leur soutien et leur aide surtout durant le travail de terrain ainsi que Hadjer Seddik pour son encouragement et aide.

Merci à toute personne ayant contribué à la réalisation de ce travail.

# Table des matières

<b>Introduction</b> .....	<b>1</b>
<b>Chapitre I - Présentation du milieu d'étude</b> .....	<b>4</b>
<b>I-1-La position géographique</b> .....	<b>4</b>
<b>I-2- Le climat</b> .....	<b>5</b>
I-2-1- Les températures .....	6
I-2-2-L'humidité relative de l'air .....	7
I-2-3- Le vent .....	7
I-2-4- La précipitation .....	8
I-2-5- L'évaporation.....	8
I-2-6- L'insolation.....	8
I-2-7- Le diagramme ombrothermique de Gaussen et Bagnouls.....	9
I-2-8 - Le climagramme d'Emberger .....	10
<b>I-3-Le sol</b> .....	<b>11</b>
<b>I-4-L'hydrogéologie</b> .....	<b>12</b>
<b>I-5- La géomorphologie</b> .....	<b>13</b>
<b>I-6- L'agriculture</b> .....	<b>13</b>
<b>I-7-La flore et la faune</b> .....	<b>14</b>
I-7-1- La flore.....	14
I-7-2- La faune .....	15
<b>Chapitre II – Aperçu sur le palmier dattier</b> .....	<b>16</b>
<b>II-1- Répartition géographique</b> .....	<b>16</b>
II-1-1- Répartition géographique dans le monde et l'Afrique du Nord .....	16
II-1-2- Répartition géographique en Algérie.....	16
<b>II-2- La systématique</b> .....	<b>17</b>
<b>II-3- La morphologie</b> .....	<b>19</b>
II-3-1- Le système racinaire .....	19

II-3-2- Le Stipe.....	19
II-3-3- La palme .....	20
II-3-4 - La fleur .....	20
II-3-5- La datte .....	22
<b>II-4- Les besoins du palmier dattier .....</b>	<b>23</b>
II-4-1-Les exigences climatiques .....	23
II-4-2-Les exigences hydriques .....	23
I-4-3- Les exigences pédologiques.....	24
II-4-2- La conduite du palmier dattier.....	24
II-4-2-1-La pollinisation.....	25
II-4-2-2-L'éclaircissage .....	25
II-4-2-2-1-La limitation.....	26
II-4-2-2-2- Le ciselage .....	26
II-4-2-3- L'inclinaison et la fixation des régimes .....	26
II-4-2-4- L'ensachage .....	26
II-4-2-5- La taille ou élagage des palmes.....	26
<b>II-5- Quelques bioagresseurs du palmier dattier .....</b>	<b>27</b>
<b>II-6- Utilisation des produits du palmier dattier .....</b>	<b>27</b>
<b>Chapitre III – Méthodologie .....</b>	<b>30</b>
<b>III-1-Le choix de la zone d'étude .....</b>	<b>30</b>
III-1-1- La description du lieu .....	31
III-1-2- Les aspects de l'agriculture .....	31
III-1-3-L'origine de la population.....	32
III-1-4- Les sources de revenus .....	33
III-1-5- Le savoir-faire .....	34
III-1-6-La propriétéfoncière agricole .....	34
<b>III-2- La prospection et enquête préliminaire.....</b>	<b>35</b>

<b>III -3- L'enquête .....</b>	<b>35</b>
<b>III -4- L'inventaire des palmiers.....</b>	<b>38</b>
<b>III -5- La cartographie des palmiers .....</b>	<b>38</b>
III-5-1-Phildigit .....	38
III-5-2- Philcarto .....	40
<b>III-6- L'exploitation par des indices écologiques .....</b>	<b>41</b>
III-6-1- L'abondance relative.....	41
III-6-2- La qualité d'échantillonnage .....	41
III-6-3- La richesse spécifique totale .....	42
III-6-4- La richesse moyenne .....	42
III-6-5- La fréquence d'occurrence .....	42
III-6-6-L'indice de diversité de Shannon-Weaver.....	43
III-6-7- L'équitabilité.....	43
III-5-8- l'indice de similarité de Jaccard.....	44
III-6-9- l'indice de diversité de Simpson .....	44
<b>Chapitre IV - Résultats et discussion .....</b>	<b>46</b>
<b>IV-1- L'inventaire variétal.....</b>	<b>46</b>
<b>IV-2-La répartition et la composition des sites de prospection .....</b>	<b>46</b>
IV-2-1-Aïn N'sara .....	47
IV-2-2-Aïn Laarab .....	49
IV-2-3- Aïn Gallousen.....	51
IV-2-4-Aïn Baalouche .....	52
IV-2-5- Aïn Baba Nouh .....	53
IV-2-6- Aïn Bamedour .....	54
IV-2-7- Aïn Hebib .....	55
IV-2-8-Aïn Gherbouz .....	56
<b>IV-3-La structure et la tendance d'âge des palmiers .....</b>	<b>59</b>

<b>IV-4-La distribution spatiale des cultivars .....</b>	<b>61</b>
<b>IV-5-La répartition des pieds mâles.....</b>	<b>66</b>
<b>IV-6- La situation d'abandon autour du ksar N'goussa .....</b>	<b>70</b>
<b>IV-7 – L'exploitation des données par des indices écologiques .....</b>	<b>72</b>
IV-7-1-La qualité d'échantillonnage .....	72
IV-7-2-L'analyse de la composition et de la structure du peuplement phoenicicole .....	72
IV-7-2-1-L'abondance relative des cultivars dans les sites .....	72
IV-7-2-2-L'indice de diversité de Shannon-Weaver et l'équitabilité.....	74
IV-7-2-3-La fréquence d'occurrence .....	75
IV-7-2-4-L'indice de Simpson.....	77
IV-7-2-5-L'indice de similarité de Jaccard.....	78
<b>IV-8-Aperçu sur le statut de menace des cultivars .....</b>	<b>79</b>
<b>Conclusion .....</b>	<b>90</b>
<b>Références .....</b>	<b>93</b>

## **Annexes**

### **Résumé**



## Liste des tableaux

Tableau 1: Découpage administratif de la région d'Ouargla .....	5
Tableau 2 : Données climatiques de la région d'Ouargla pour la période 2009 à 2018.....	5
Tableau 3: Doses d'irrigation utilisées aux U.S.A. et dans le Sahara Central algérien sur palmiers dattiers sans cultures intercalaires. ....	24
Tableau 4: Durée de réceptivité de Deglet Nour, MechDegla et Ghars.....	25
Tableau 5: Répartition de la superficie agricole totale.....	32
Tableau 6 : Nombre et types d'exploitations .....	35
Tableau 7: Nombre de cultivars dans chaque site prospecté.....	61
Tableau 8: Présence des cultivars (sans Deglet-Nour et Ghers) dans les sites d'étude .....	64
Tableau 9: Autres cultivars ayant été signalés en dehors des sites prospectés et confirmés et dont la présence est très probable.....	68
Tableau 10: Valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver et d'équitabilité appliqués aux cultivars. ....	75
Tableau 11: Valeurs de l'indice fréquence d'occurrence .....	76
Tableau 12: Valeurs de l'indice de Simpson (D) appliqué aux sites prospectés à N'goussa ....	77
Tableau 13: Valeurs de l'indice de similitude de Jaccard appliqué aux cultivars dans les sites étudiés.....	78
Tableau 14: Liste des cultivars menacés de disparition dans les sites étudiés. ....	80
Tableau 15: Nombre et pourcentage de cultivars et de pieds menacés de disparition ( en danger et en danger critique) selon les sites .....	86
Tableau 16: Le nombre et la moyenne d'âge des cultivars en danger et en danger critique....	88
Tableau 17: Nombre et Age des cultivars menacés .....	88

## Liste des figures

Figure 1-Délimitation administrative de la wilaya d'Ouargla (Faciet <i>al.</i> ,2017).....	4
Figure 2-Diagramme Ombrothermique de la région d'Ouargla (2009-2018) .....	10
Figure 3-Place de la région d'Ouargla dans le Climagramme d'Emberger.....	11
Figure 4- Schéma structural du palmier dattier (Chao et Krueger, 2007).....	18
Figure 5-Schéma de palme (Peyron, 1994) .....	20
Figure 6- Inflorescence de palmier dattier (Peyron, 1994) .....	21
Figure 7-Schéma des inflorescences et fleurs du dattier (Munier, 1973).....	22
Figure 8-Schéma de datte et graine de palmier dattier (Munier, 1973) .....	22
Figure 9- Le bois et les feuilles fournissent le bois de construction et le tissu pour des maisons et des barrières. De la base du tronc à la pointe des palmes, tout est recyclé et transformé en objets familiers. » R-A. Brac de La Perrière (1995). .....	28
Figure 10- Répartition des Ayounes (forages) .....	37
Figure 11- Localisation des parcelles (cas d'AinGaloussen et Ain N'sara) .....	37
Figure 12 -Schéma d'une exploitation .....	38
Figure 13-Interface de Phildigit des palmiers .....	40
Figure 14- Composition en cultivars à <i>Aïn N'sara</i> (site 1) .....	49
Figure 15- Composition en cultivars à <i>Aïn Laarab</i> (site 2).....	50
Figure 16- Composition en cultivars à <i>Ain Galoussen</i> (site 3) .....	52
Figure 17- Composition en cultivars à <i>Aïn Baalouche</i> (site 4) .....	53
Figure 18-Composition en cultivars à <i>Aïn Baba Nouh</i> (site 5) .....	54
Figure 19-Composition en cultivars à <i>Aïn Bamedour</i> (site 6).....	55
Figure 20-Composition en cultivars à <i>Aïn Hebib</i> (site 7).....	56
Figure 21- Composition en cultivars à <i>Aïn Gherbouz</i> (site 8).....	57
Figure 22- Composition en cultivars à de palmier Dattier dans la partie prospectée à N'goussa. ....	58
Figure 23- Pied Tazegaghet (Tacherouit) dans une exploitation abandonnée à <i>Aïn Babanouh</i> .....	69
Figure 24- Cultivars Amaria (à gauche) et Tazegaghet (à droite) à l'intérieur du ksar de N'goussa. ....	69
Figure 25 - Ksar d N'goussa et sa palmeraie tel que vue par Ch.de Foucaud en 1885.....	71
Figure 26- Ksar de N'goussa actuellement .....	71

Figure 27- Abondance relative des cultivars dans les sites .....	73
Figure 28-Abondance relative des cultivars dans les sites à N'goussa.....	74
Figure 29 - Fréquence d'occurrence des cultivars du palmier dattier des sites enquêtés.....	77

### **Listes des cartes**

Carte 1- Présentation de la palmeraie N'goussa et des sites prospectés .....	47
Carte 2 - Répartition et tendances des âges des palmiers dattiers dans la palmeraie N'goussa	60
Carte 3 - Richesse en cultivars de palmier dattier dans les sites d'étude à N'goussa.....	62
Carte 4- Répartition des cultivars sans Deglet Nour, Ghers et Tafezwine.....	63
Carte 5 - Répartition de Deglet Nour et Ghers .....	65
Carte 6 - Répartition de Tafezwine .....	66
Carte 7 - Répartition du Dokkar (pied mâle).....	67
Carte 8 - Répartition et nombre des cultivars menacés de disparition selon le classement UICN .....	83
Carte 9 - Répartition et nombre des cultivars non classés.....	84
Carte 10 - Répartition et Age des cultivars non classés.....	85
Carte 11 - Répartition et Age des cultivars menacés de disparition (en danger et en danger critique). .....	87

## Liste des abréviations

% : Pourcent

°C: Degré Celsius

‰ : Signe par mille

A.N.R.H : Agence national des ressources hydriques

ACP : Analyse en composantes principales

AFC: Analyse Factorielle des Correspondances

CE : Conductivité électrique

D.P.A.T : Direction de Planification et Aménagement du Territoire.

D.S.A : Direction des Services Agricoles

F.A.O: Food, and Agriculture Organization of the United Nations.

g/l : Gramme par litre ( $\text{g.l}^{-1}$ )

H % : Humidité

h/mois : heure par mois

ha: Hectare

ITDAS: Institut Technique de Développement de l'Agronomie Saharienne

Kcl/cm<sup>2</sup>/an : Kilocalorie par centimètre carré par an.

Km/h : kilomètre par heure

km<sup>2</sup>: Kilomètre carré

L/s : Litre par seconde

M : La moyenne mensuelle des températures maximales.

m : La moyenne mensuelle des températures minimales.

m : mètre

m<sup>3</sup> : Mètre cube

mm : millimètre

mmhos/cm: millimhos par centimètre

Moy : La moyenne mensuelle des températures maximales et minimales.

O.N.M : Office National Météorologique

P : Précipitations

pH: Potentiel Hydrogène

Q<sub>2</sub> : Le quotient pluviothermique d'Emberger adapté par Stewart

SAU : Surface agricole utile

T : Température moyenne

## **Introduction**

La palmeraie joue un rôle économique, sociologique et écologique très important dans les régions arides et semi-arides, comme c'est le cas dans le Sahara algérien. Cette importance doit être renforcée en trouvant un équilibre entre la préservation et l'augmentation des rendements économiques de la palmeraie d'une part et sa durabilité sociale et écologique de l'autre. La clé de ce problème serait dans le maintien et la préservation du palmier dattier, élément principal et pilier de la palmeraie. L'importance du palmier dattier pour les oasiens est évoquée par plusieurs auteurs. En effet, Bouammar (2010) note que le palmier dattier possède une profonde originalité dans la vie sociale et économique des oasiens; Messar (2010) montre qu'il assure les principales ressources vivrières et financières des oasiens. L'oasis par l'aridité du milieu qui l'entoure et la vulnérabilité des êtres qui y vivent, se trouve en équilibre très fragile, l'action néfaste de l'homme vient aggraver cet état de fait.

La place de l'Algérie dans le marché mondial de la datté a connu des fluctuations. Babahani et Bouguedoura (2009), rapportent que l'Algérie est le quatrième pays producteur de datté à l'échelle mondiale et il est classé à la deuxième position dans la zone arabe. La FAO (2016), considère que l'Algérie est le troisième pays producteur de dattes dans le monde. Cependant, en termes d'exportations et selon le Ministère du commerce (2017), l'Algérie est classée 9<sup>ème</sup> pays exportateur de dattes à l'échelle mondiale, les exportations des dattes algériennes sont évaluées à 31.000 tonnes pour un montant enregistré de 37 millions de dollars en 2016. Cette importance de production est liée à un nombre important de cultivars, selon Hannachi *et al.* (1998), la palmeraie algérienne possède plus de 940 cultivars différents. Le nombre de pieds en production est un autre élément important. Le patrimoine algérien atteint 18 millions palmiers couvrant 350.000ha dont 11 millions palmiers constituent le potentiel productif, avec une production moyenne annuelle qui dépasse 492.000 tonnes de dattes (Statistiques de la FAO en 2015; Ghobribi *et al.*, 2012 cité par Boulalet *et al.*, 2018).

Toute perturbation de l'équilibre dans la palmeraie risque de compromettre l'écosystème dans son ensemble. Or, le palmier dattier structure principale de cet équilibre, se trouve sérieusement menacé par des causes diverses (sociologique, technique, économique, écologique, climatique...etc) comme l'abandon volontaire et la fuite vers d'autres secteurs de production, vieillissement et perte de la main d'œuvre spécialisée, incendies volontaires ou non, vieillissement des palmeraies, bioagresseurs (maladies cryptogamiques, herbes

indésirables, parasites animaux), morcellement des parcelles après héritage, orientation sélective et gestion non raisonnée des principaux facteurs de production, manque de technicité, non respect du calendrier cultural, mauvaise maîtrise de la conduite, salinisation des sols et des eaux d'irrigation, insuffisance de l'eau au niveau des parcelles, utilisation massive et épuisement des ressources hydrauliques, pollution par des produits chimiques, changement climatique, pression démographique et urbanisation, changement des habitudes alimentaires..etc.

La diversité de palmier dattier est menacée d'une érosion génétique sévère. Les résultats obtenus par Belguedj (2002), montrent que 90% des cultivars recensés sont rares à peu fréquents et selon Bousdira (2007), 80% des cultivars sont rares. Depuis des décennies, ce patrimoine a évolué sur le plan quantitatif avec souvent une orientation sélective basée sur la monoculture monovariétale de Deglet Nour. Ceci a été désastreux sur le plan de la diversification en cultivars qui reste jusqu'à présent sans aucune classification particulière ni au niveau de la distribution géographique ni au niveau de leur abondance relative ou de leurs caractéristiques organoleptiques. Aussi, nous risquons fort de perdre ce que nous ignorons encore.

Selon El Shibli et Korpelainen (2011), la localisation et la description de la diversité et l'identification des matériaux qu'on doit conserver sont nécessaires pour la conservation des ressources génétiques de dattiers. Ainsi, plusieurs travaux ont tenté de cerner ce patrimoine phoenicicole depuis tels que ceux de Martin (1908) et Sigwarth (1951) qui traitent la composante variétale du dattier et le recensement des cultivars en zones Sahariennes. Au fil du temps, plusieurs études sont réalisées sur le même axe de recherche, on note les travaux de Toutain (1979), Khitri et Hannachi (1991), Hannachi *et al.* (1998), Benkhalifa (1999), Belguedj (2002) et Bedjaoui et Benbouza (2018).

Une stratégie d'identification puis de conservation et valorisation des ressources génétiques du dattier en Algérie est indispensable. Le présent travail se veut un diagnostic de la diversité en cultivars dans une sous-région d'Ouargla, une des oasis du Bas-Sahara algérien.

La palmeraie N'goussa faisant partie de la région d'Ouargla est probablement la plus ancienne. Elle n'a fait l'objet que de très peu de travaux dans ce sens jusqu'à présent. Malgré les travaux antérieurs et leur contribution dans l'identification du patrimoine phoenicicole, aucun n'a fait intégrer l'outil de cartographie pour clarifier la lecture des résultats et permettre un usage réel

par d'autres utilisateurs (chercheurs, décideurs, pouvoirs publics) et faciliter ainsi la prise de décision en vue de la réhabilitation des palmeraies. La cartographie rend possible de ce fait, le ciblage direct des sites les plus riches et les moins dotés en cultivars, d'exposer des cartes thématiques et de suivre cette cinétique dans le temps et dans l'espace.

Le présent diagnostic s'inscrit dans cette vision qui cherche une reconnaissance du patrimoine phoenicicole dans une région productive et prometteuse. C'est une longue démarche mais très urgente qu'il faut réaliser. Quel serait la richesse en cultivars dans cette palmeraie ? Le taux d'érosion serait-il important ? Quel est l'âge moyen des palmiers dattiers et sont-ils encore capables de produire des rejets ? Comment ces cultivars sont-ils répartis au sein des jardins phoenicicoles ? Autant de questions qui suscitent des réponses à travers la présente étude.

Ainsi, les principaux objectifs de cette étude sont :

- Evaluer par une approche scientifique, la richesse en cultivars.
- Localiser et cartographier la diversité de dattier.
- Recenser les pieds et les cultivars de cette zone et estimer leurs âges.
- Déterminer les cultivars qui sont en risque de disparition à travers leur degré de vulnérabilité.

L'objectif principal de cette étude sur les ressources génétiques phoenicicoles, reste la préservation, après inventaire et étude, de cette diversité dont l'importance est de taille pour la sauvegarde de l'écosystème oasien dans sa globalité.

Pour réaliser cette étude nous avons suivi trois étapes qui sont traduites en trois parties dans ce document :

La première partie se compose par deux chapitres de recherche bibliographique, le premier consiste à présenter le milieu d'étude (caractéristiques édapho-climatiques, géographiques...etc) et le second s'intéresse à déterminer les principales caractéristiques de palmier dattier, son importance et ses exigences écologiques.

La seconde partie commence par une méthodologie, où nous avons présenté les caractéristiques écologiques et socio-économiques du milieu d'étude (N'goussa) et expliqué la démarche investigatrice sur terrain.

La troisième partie, consiste en la présentation des résultats et des cartes obtenus et leur interprétation et analyse.



## Chapitre I - Présentation du milieu d'étude

Au cours de ce chapitre sera présenté le milieu d'étude soit la région d'Ouargla. Cette dernière est décrite par sa position géographique, son climat, ses caractéristiques hydrogéologiques, géomorphologiques, édaphiques et biotiques ainsi que le secteur agricole.

### I-1-La position géographique

La région d'Ouargla est située au sud-est de l'Algérie à une distance approximative de 800 km d'Alger. Cette région s'étend depuis les ruines de Sedrata au sud jusqu'à Hassi Lekhfif au nord (Rouvillois-Brigol, 1975). Elle couvre une superficie de 163.233km<sup>2</sup>, située à 137 m d'altitude moyenne, entre 31° 57' latitude Nord et 5° 20' longitude Est (ANRH, 2005).

Administrativement, la wilaya d'Ouargla est limitée au nord par les wilayas de Djelfa, Biskra et El Oued, au sud, par Illizi et Tamanrasset, à l'est, par la Tunisie et à l'ouest, par Ghardaïa (Fig. 1). La wilaya d'Ouargla compte actuellement 21 communes regroupées en 10 Daïras (Tab. 1). La cuvette d'Ouargla couvre une superficie de 99 000 ha, elle est limitée par El Hadjira et Touggourt au nord, Hassi Messaoud au sud, l'Erg oriental à l'est et par Ghardaïa à l'ouest (Boughaba, 2008).

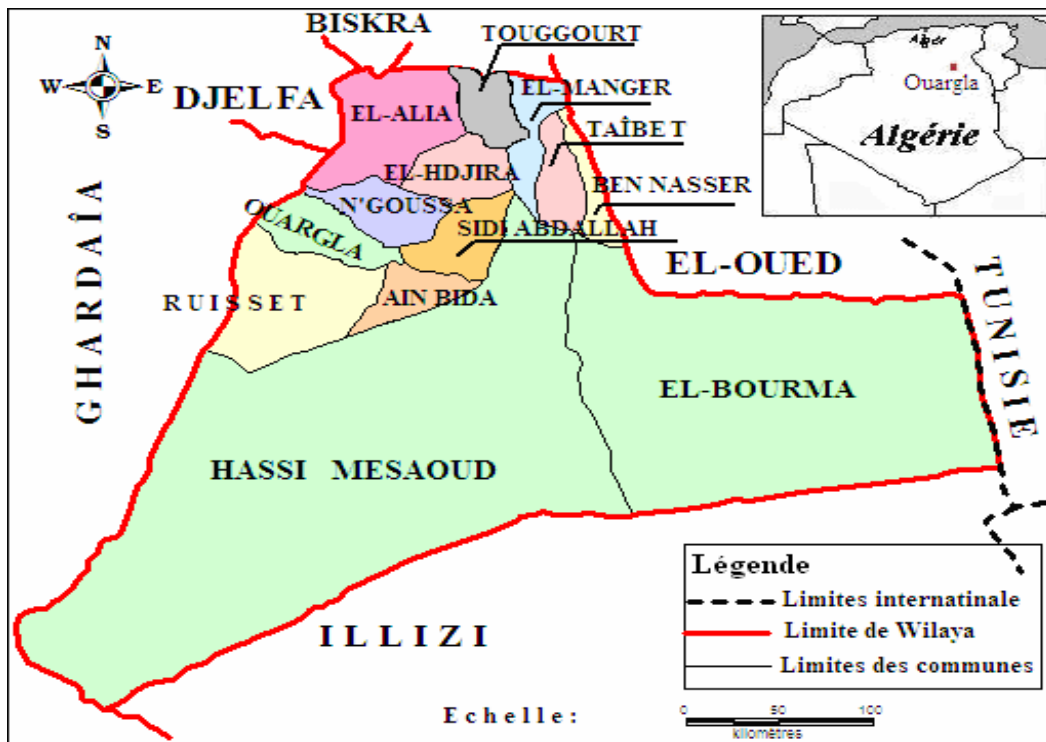


Figure 1-Délimitation administrative de la wilaya d'Ouargla (Faciet al. ,2017)

**Tableau 1:**Découpage administratif de la région d'Ouargla

Daïra	Communes	Localités
Ouargla	Ouargla	Hassi Miloud-Said Otba- Ksar-Mekhadema- Bamendil- Bour El Haicha- Beni Thour- Boughoufala
	Rouissat	El Hadab- Sokra
Sidi Khouiled	Sidi Khouiled	OumRaneb- Aouinet Moussa
	Ain Beida	Ain Beida- Chott- Adjaja
	Hassi ben Abdallah	Hassi Ben Abdallah
N'goussa	N'goussa	L'Arbâa- El Bour- El koum - Ghers

Source:In Belaroussi (2019)

## **I-2- Le climat**

Le Sahara est l'un des déserts les plus chauds et les plus arides du globe. Il se caractérise par un hiver doux et un été chaud (Dubief, 1963) et des précipitations irrégulières, très peu abondantes (Rouvillos-Brigol, 1975 ; Khadraoui, 2007). Le tableau 2 englobe les principaux facteurs climatiques recueillis de l'O.N.M. pour la période allant de 2009 à 2018.

**Tableau 2** : Données climatiques de la région d'Ouargla pour la période 2009 à 2018.

Mois	Température °C			H (%)	Vent (km/h)	P (mm)	Evap. (mm)	Insolation (Heure)
	m	M	Moy					
Janvier	5,2	19,5	12,4	50,5	4,7	8,8	97,9	248,4
Février	7	21,2	14,1	44,6	7,4	4,1	120,7	237,4
Mars	10,7	25,7	18,2	40,5	7,4	5,6	180,6	266,8
Avril	15,4	30,8	23,1	35,3	5,3	1,5	231,3	285,3
Mai	20	35,3	27,7	30,4	7,6	2,3	302,6	316,3
Juin	24,8	40,4	32,6	26,7	5	0,8	366,9	229,3
Juillet	28,1	44	36,1	22,7	4,4	0,4	447,2	317,5
Août	27,3	42,4	34,8	26,2	4,5	0,5	388	341,4
Sept.	23,5	38,1	30,8	33,9	7,4	5,4	266,8	268,1
Oct.	17,1	31,8	24,5	38,4	7,4	4,7	207,6	270,7
Nov.	10,5	24,6	17,5	46,2	6,1	3,1	124,5	248,2
Déc.	5,9	19,8	12,8	51,3	4,8	3,7	86,2	239
Moyenne	16,3	31,1	23,7	37,2	6	/	235	272,4
cumul	/	/	/	/	/	40,8	2820,2	3268,5

Source : ONM (2019)

M : est la moyenne mensuelle des températures maximales.

m : est la moyenne mensuelle des températures minimales.

Moy : est la moyenne mensuelle des températures maximales et minimales.

### I-2-1- Les températures

Le climat d'Ouargla est particulièrement contrasté malgré la latitude relativement septentrionale. Ce contraste se perçoit par des écarts saisonniers de températures mais également journaliers. Le climat est caractérisé par une faiblesse des précipitations, une luminosité intense, une forte évaporation et un grand écart des températures avec la sécheresse de l'air (Rouvillois-Brigol, 1975). L'écart absolu enregistré au cours d'une journée est de 28°C ce qui représente un record (Dubost, 2002). Il convient de noter que très souvent

ce sont les températures extrêmes plutôt que les moyennes qui jouent le rôle essentiel (Dajoz, 1970). L'amplitude thermique tant annuelle que journalière est considérable surtout dans le Sahara septentrional où l'écart entre les moyennes de l'été et celles de l'hiver (janvier et juillet) varie entre 20 et 25°C; l'écart entre les extrêmes (amplitude absolue) dépasse 50°C parfois dans la même journée (Lacoste, 1957 ; Verlet, 1962). Il est à remarquer que le mois le plus froid est celui de janvier avec une température minimale de 5,2°C (tab. 2), tandis que le mois le plus chaud est juillet où la moyenne de la température mensuelle maximale atteint 44,4°C. Cependant, la température moyenne annuelle correspond à 23,7°C.

### **I-2-2-L'humidité relative de l'air**

L'humidité de l'air provient de l'évaporation, phénomène physique qui augmente avec la température, la sécheresse de l'air et le vent. Cette disproportion entre l'évaporation et l'alimentation en eau, fait que l'air et les couches supérieures du sol sont presque toujours desséchés. Le climat désertique est celui où l'évaporation l'emporte sur les précipitations (Capot-Rey, 1953 cité par Korichi, 2019).L'humidité de l'air est plus importante sous le couvert végétal mais moins élevée en zones désertiques. Rouvillois-Brigol (1975) rapporte qu'en moyenne, l'évaporation journalière à Ouargla croît de 3,2 mm en janvier à 16,4 mm en juillet avec une moyenne annuelle de 9,2 mm. L'importance de l'humidité de l'air est influencée par la vitesse des vents.La valeur maximale de l'humidité relative à l'air est enregistrée en décembre(51,3%), tandis que la valeur minimale est enregistrée en juillet (22,7 %), avec une moyenne annuelle de 37,2% (tab. 2).

### **I-2-3- Le vent**

Les régions sahariennes ont la réputation d'être soumises à des vents forts et constants ; en réalité c'est le manque d'obstacles au sol, l'absence de reliefs et la médiocrité de la végétation qui permettent aux vents d'exercer toute leur influence, à la manière de ce qui se passe sur les océans (Dubost, 2002). La région d'Ouargla se caractérise par des vents pluridirectionnels qui sont fréquents durant toute l'année. Les vents dans cette région sont relativement fréquents avec des vitesses plus importantes, de mars à fin juin, ce qui provoque des soulèvements de sable (Khadraoui, 2007).Les vents les plus forts dans la région d'Ouargla soufflent du nord-est et du sud. Les vents les plus fréquents sont en hiver (vent de l'ouest, au printemps du nord-est et de l'ouest tandis qu'en été du nord-est et en automne du nord-est et sud-ouest

(DadiBouhoune, 2010). Le sirocco (vent chaud estivale) est fréquent à partir du mois de juin (Khadraoui, 2007), il favorise le dessèchement des dattes et provoque des dégâts aux cultures (DadiBouhoune, 2010). Le *sirocco*, vent très chaud et sec du sud-ouest, chargé de sable, souffle parfois pendant plusieurs jours et tue les plantes les plus délicates des oasis (Ould El Hadj, 2004). En été et en automne ce sont les vents du Nord qui s'imposent (Rouvillos-Brigol, 1975). Les vents forts constituent des accidents climatiques provoquant des déracinements d'arbres et le bris de branches. La vitesse maximale du vent est de 7,6 km/h enregistrée en mai (tab.2).

#### **I-2-4- La précipitation**

Plus que la faiblesse des pluies annuelles, c'est leur irrégularité qui caractérise le régime ; à Ouargla il est tombé une année 70mm et rien l'année suivante (Verlet, 1962 cité par Korichi, 2019). Pour l'agriculteur des palmeraies, les pluies n'ont pas la même signification que dans les régions arrosées : leur irrégularité empêche de les prendre en compte dans les prévisions d'irrigation et quand elles surviennent leurs effets sur les cultures sont le plus souvent néfastes (Dubost, 2002). Ce sont les sécheresses qui gouvernent la biogéographie de la flore au Sahara. Les organismes vivants doivent être aptes à emmagasiner l'eau et à l'utiliser avec le maximum de rendement lorsqu'elle est rare (Monod, 1973). A Ouargla, les précipitations sont rares et irrégulières, le mois le plus pluvieux est janvier soit 8,8 mm (tab. 2), et des traces de pluies sont enregistrées en juillet (0,4 mm).

#### **1-2-5- L'évaporation**

L'intensité de l'évaporation est fortement renforcée par les vents et notamment ceux qui sont chauds comme le sirocco (Toutain, 1979). La région d'Ouargla se caractérise par une évaporation maximale en juillet soit 447,2 mm (tab. 2) alors qu'elle est minimale en décembre (86,2 mm).

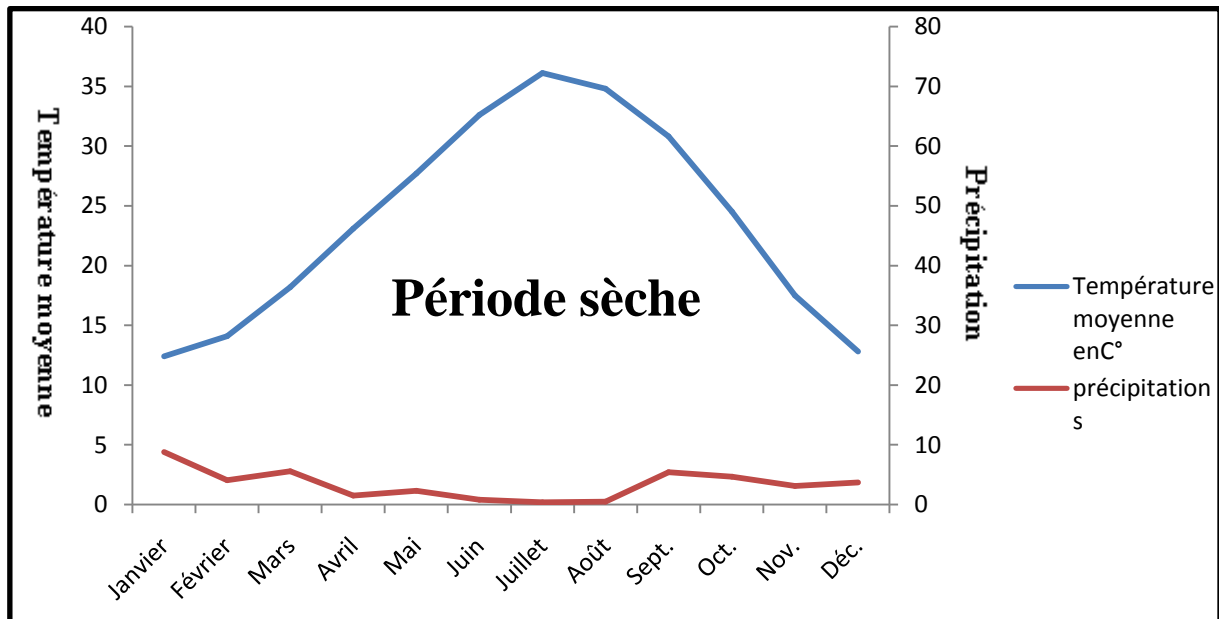
#### **1-2-6- L'insolation**

Les régions sahariennes reçoivent annuellement une quantité très élevée de lumière, la plus élevée de la planète sans doute, évaluée à plus de 200 kcal/cm<sup>2</sup>/an (Dubost, 2002). Les durées d'insolation sont importantes au Sahara. Le désert est avant tout le pays du soleil (Dubief, 1963 cité par Korichi, 2019). A Ouargla, la durée d'insolation est la plus forte au mois d'août soit 341,4h/mois (tab.2). La moyenne annuelle est de 272,4 h/mois.

Toutain (1979), note que le climat saharien conditionne l'environnement des oasis. Au sein de ces phytocénoses se crée un mésoclimat et la structure de l'association végétale notamment le nombre et la disposition des strates influe sur les facteurs climatiques. Ainsi, sous une palmeraie le mésoclimat sous-jacent connaît des fluctuations (luminosité, turbulence des vents, évapotranspiration..etc.), selon la fluidité des strates.

### **1-2-7- Le diagramme ombrothermique de Gaussen et Bagnouls**

La classification écologique des climats est accomplie en utilisant essentiellement les deux facteurs les plus importants et les mieux connus : la température et les précipitations. Ces facteurs ne sont pas des variables indépendantes ; il existe entre eux des relations plus ou moins complexes. En effet, la relation existant entre les précipitations et les températures engendre le caractère général du climat d'une région (Gaussen et Bagnouls, 1957 cité par Korichi, 2019). Un diagramme ombrothermique choisi, c'est celui de Gaussen et Bagnouls qui teste un type particulier de diagramme climatique représentant les variations mensuelles sur une année des températures et des précipitations selon des gradations standardisées: une gradation de l'échelle des précipitations correspond à deux gradations de l'échelle des températures ( $P = 2T$ ). Il a été établi par Gaussen et Bagnouls, pour évaluer la durée et l'intensité de la saison sèche pendant l'année. Ils se sont basés sur la formule  $P \leq 2 T$  ; les mois secs sont définis quand la courbe des précipitations découpe ou est située au-dessous de celle des températures moyennes. Ces graphiques permettent de suivre facilement la suite des saisons et l'importance de leur sécheresse. La figure 2 illustre le diagramme ombrothermique selon la méthode de Gaussen et Bagnouls appliqué à la région d'Ouargla.



**Figure 2-**Diagramme Ombrothermique de la région d'Ouargla (2009-2018)

La courbe des précipitations est située au-dessous de celle des températures moyennes pendant tous les mois, ceci signifie que cette région se caractérise par un climat sec à longueur d'année.

### 1-2-8 - Le climagramme d'Emberger

La classification bioclimatique d'Emberger, utilisée dans la région méditerranéenne, repose sur «les caractères climatiques qui influencent le plus fortement la vie végétale» (Emberger, 1955 cité par LeHouerou, 1995). Les bio-climats sont définis par un climagramme pluviothermique où le quotient pluviothermique  $Q_3$  figure en ordonnées et la moyenne des minima du mois le plus froid  $m$  en abscisses qu'Emberger considérait comme un facteur biologique fondamental, hautement contraignant. Les stations se placent les unes par rapport aux autres en fonction de la sécheresse globale et de la rigueur de la saison froide. Sur ce climagramme, «les limites sont tracées là où un changement net de végétation est observée» (Emberger, 1955 cité par Lourenco, 1996), les divers climats y sont délimités à l'aide de critères biologiques. Afin de caractériser le climat des cinq régions d'étude, il est utilisé le quotient pluviothermique d'Emberger ( $Q_3$ ), qui peut s'écrire de la manière suivante après avoir été simplifié par Stewart en 1969 :

$$Q_2 = 3,43 P/(M-m)$$

$Q_2$  est le quotient pluviothermique d'Emberger adapté par Stewart valable

$m$  est la moyenne des températures minima du mois le plus froid(°C)

$M$  est la moyenne des températures maxima du mois le plus chaud (°C)

$P$  est la moyenne des précipitations annuelles exprimées en mm (mm)

Ce quotient permet de connaître l'étage bioclimatique auquel la région d'étude appartient et de faire la distinction entre les différentes nuances du climat méditerranéen. Ainsi, pour les régions étudiées  $P$  rend compte aussi bien que  $Q_2$  de la sécheresse globale du climat et adapté pour l'Algérie. En observant le climagramme (fig. 3), il est à constater que la région d'Ouargla présente un  $Q_2$  égale à 3,6, et  $m= 5,2^\circ\text{C}$  pour la décennie (2009-2018). Ouargla appartient à l'étage bioclimatique aride ayant un hiver doux.

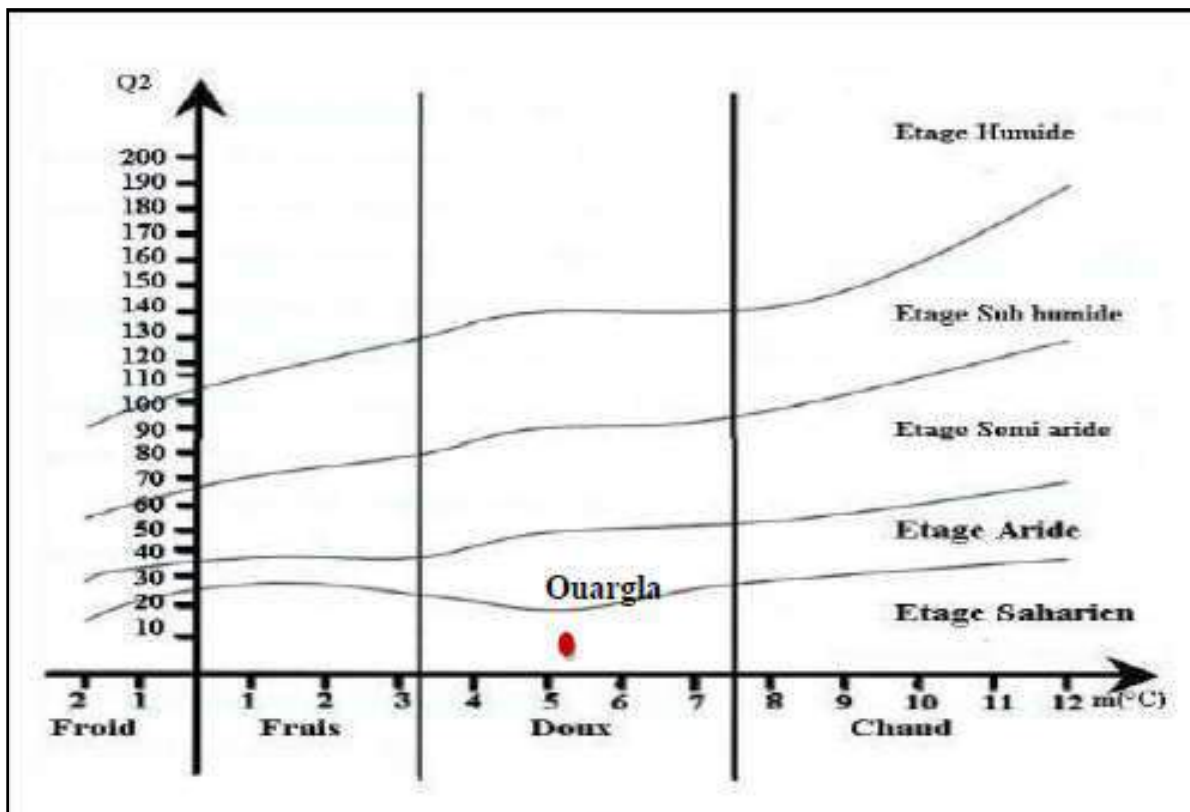


Figure 3-Place de la région d'Ouargla dans le Climagramme d'Emberger.

### I-3-Le sol

D'après Khadraoui(2007), la majorité des sols dans la région d'Ouargla sont cultivés par le palmier dattier et situés à l'intérieur de la cuvette et de sa périphérie possédant le plus souvent



des nappes phréatiques proches de la surface et une forte salinité, dont la conductivité électrique peut atteindre 50mmvhos/cm. Leur pédogenèse est dominée par l'action de l'eau et de sels. Selon Rouvillois-Brigol(1975), Kafi *et al.* (1977), Halilat (1993) et Hafsi (2008), les sols d'Ouargla sont légers, à prédominance sableuse et à structure particulière tandis que Rouvillois-Brigol (1975), Kafi *et al.* (1977) et Halilat (1993) montrent que leur structure est médiocre généralement. Ils sont caractérisés par un faible taux de matière organique, un pH alcalin, une faible activité biologique, une forte salinité et une bonne aération. Khadraoui(2007) montre que les sols d'Ouargla ont une texture très grossière avec une consistance et cohésion faibles.

La région abrite trois types de sol qui sont le sol salsodique, le sol hydromorphe et le sol minéral brut (Halilat, 1993).

Du point de vue classification pédologique, les sols de la cuvette d'Ouargla sont classés en tant que sols hydromorphes avec une remise en mouvement du gypse avec le groupe halomorphe (qui caractérise les palmeraies de Sidi Khouiled et Hassi Ben Abdellah) sous l'action de nappe phréatique (Khadraoui, 2007).

#### **I-4-L'hydrogéologie**

Les ressources en eau sont parmi les principales richesses pour le développement économique et social (Khadraoui, 2007). Les eaux souterraines représentent l'unique source d'eau dans la région d'Ouargla (Rouvillois-Brigol, 1975), on distingue :

##### 1-La nappe phréatique :

Elle est continue dans les sables alluviaux de la vallée, avec une profondeur de 1 à 8 m selon les zones et les saisons. L'écoulement de cette nappe est du sud vers le nord suivant la pente de la vallée. La nappe phréatique couvre toute la cuvette d'Ouargla (Rouvillois-Brigol, 1975). Son alimentation est assurée par les précipitations, eaux d'irrigation et les nappes inférieures (Rouvillois-Brigol, 1975). Khadraoui et Taleb (2008), évoquent les analyses des eaux de cette nappe en montrant qu'elles sont très salées (conductivité électrique de l'ordre de 5 à 10 mmhos/cm, et parfois supérieure à 20mmhos/cm).

##### 2- la nappe du Complexe Terminal (CT): composée de :

- a-** Nappedu Miopliocène : la plus ancienne nappe exploitée, c'est elle qui a permis la création des palmeraies irriguées. Elle s'écoule du sud-ouest vers le nord-est. La salinité de cette nappe varie de 1,8 à 4,6 g.l<sup>-1</sup> (Rouvillois-Brigol, 1975).
- b-** Nappedu Sénonien : elle est très mal connue et se caractérise par débit très faible.

3- Nappe du Continental Intercalaire (Albien) : est située de 1000 à 1700 m (DPAT, 2005), son écoulement général est du sud vers le nord ayant une salinité de  $2,8 \text{ g.l}^{-1}$ . Les débits sont les plus importants obtenus par artésianisme (Rouillois-Brigol, 1975). Sa profondeur varie entre 1300 et 2000 m, sa température dépasse  $50^\circ\text{C}$ . L'alimentation de la nappe, relativement faible, se fait par l'infiltration des eaux de l'atlas saharien (Basmal, 2008).

### **I-5- La géomorphologie**

Ouargla se trouve dans une dépression endoréique qui occupe une soixantaine de kilomètre le lit quaternaire de l'Oued Mya (Rouillois-Brigol, 1975). Les principales composantes géomorphologiques du relief d'Ouargla sont :

Grand Erg Oriental : dunes de sables pouvant atteindre 200 m et qui s'étendent sur environ  $\frac{2}{3}$  du territoire de la région.

Hamada : plateau caillouteux située en grande partie à l'ouest et au sud de la ville.

Vallée : représentée par la vallée fossile d'Oued Mya.

Plaines : réduites et rencontrées à la limite occidentale de la région. Elles s'étendent du nord au sud (Rouillois-Brigol, 1975).

Sebkha : dépression naturelle alimentée généralement par le ruissellement, son origine est les terrains salés. Elle se dessèche entièrement pendant la saison sèche, sa surface se recouvrant alors d'une couche de chlorure de sodium contenant le plus souvent du gypse et parfois d'autres évaporites (Baouia et Habbaz, 2006).

Chott : dépression souvent plus étendue dans laquelle aboutissent les eaux de drainage, et peut être partiellement ou totalement desséchée pendant la saison sèche (Baouia et Habbaz, 2006).

### **I-6- L'agriculture**

L'agriculture à Ouargla était, pendant plusieurs siècles, concentrée dans la cuvette autour des Ksours d'Ouargla, Chott Adjaja et N'goussa ainsi que dans des lieux de campement tels que Bamendil et El Bour (Chaouch, article en cours de publication).

L'agriculture dans la wilaya d'Ouargla constitue la deuxième activité après le secteur de l'administration et des services. En effet, l'agriculture emploie 16,54% (2018) de la population (Dpat, 2006 in Djerid, 2008).

La culture du palmier dattier est dominante dont la pratique remonte à des siècles (Djerid, 2008). La superficie agricole utile (SAU) est de 27.000 ha, le palmier dattier occupe 19.000 ha soit 70% et les cultures maraîchères 7,5% soit une superficie de 2.000 ha. Les cultures fourragères représentent 9,25% soit 2.500 ha, de même que les céréales avec 2.500 ha (Djedjai, 2017). Le secteur des hydrocarbures est très attractif de la main d'œuvre.

Selon la Direction des services agricoles d'Ouargla (2017), la superficie occupée par le palmier dattier à Ouargla correspond à 9198,2 ha, avec un nombre total de palmiers s'élevant à 1048103 pieds, dont 837766 palmiers apparentés, associant respectivement 298453 pieds Deglet-Nour, 405453 pieds Ghers, 1970 pieds de Degla Beida et 131890 palmiers de différents autres cultivars.

### **I-7-La flore et la faune**

Le nombre des espèces floristiques reste faible dans cuvette d'Ouargla par rapport l'énormité de la surface qu'elle couvre (Ozenda, 1983). Par contre la faune des palmeraies d'Ouargla présente une diversité faunistique remarquable (Bekkari et Benzaoui, 1991).

#### **I-7-1- La flore**

Selon Chehma(2006), la flore de la région d'Ouargla comprend 96 espèces végétales réparties entre 32 familles, la répartition des différentes espèces est très irrégulière et reste en fonction des différentes zones géomorphologiques, elle est aussi due au fait de la nature des sols et leurs structures ainsi que le climat. Les familles des plantes spontanées de la région d'Ouargla sont : Asteraceae, Boraginaceae, Brassicaceae, Capparidaceae, Chenopodiaceae, Ephedraceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Mimosaceae, Plombaginaceae, Poaceae, Polygonaceae, Resedaceae, Tamaricaceae et Zygophyllaceae. Selon Ben Cheikh (2006), la flore contient des espèces utiles et des autres nuisibles pour le dattier, tels que les mauvaises herbes qui influent négativement sur les palmeraies. Babahou-moussa(1990), montre que les palmeraies sont envahies par des poacées annuelles et vivaces (*Juncus* sp. *Cynodon dactylon*). Guediri (2007) recense 75 espèces végétales adventices durant la campagne 2005/2006 dans la région de Ouargla, réparties sur 69 genres appartenant à 26 familles botaniques, deux familles sont dominantes : Astraceae avec 13 espèces (*Anacyclus cyrtolepidioides*, *Launaea glomerata*, *Senirco vulgaris*...etc), Poaceae avec 16 espèces (*Bromuus rubens*, *Poatrivialis*, ....etc). D'après Bakour (2003), les plantes adventices sont des concurrents des dattiers en éléments nutritifs et elles favorisent le développement de leurs ravageurs. Selon Babahou-moussa (1990), les mauvaises herbes vivaces à rhizomes occupent les sols des palmeraies d'une façon permanente et rendent les pratiques de cultures intercalaires difficiles à impossibles. D'après Ben Aouda *et al.* (1989), les réseaux d'irrigation et de drainage sont occupés par les poacées semi-aquatique et aquatique en particulier les phragmites communs qui réduisent la circulation de l'eau et causent la stérilité des sols.

### **I-7-2- La faune**

La richesse d'un peuplement animal est liée directement par des contraintes climatiques. Le principal facteur limitant dans le milieu désertique est la disponibilité de l'eau (Le Berre, 1990). La région d'Ouargla compte près de 140 espèces d'arthropodes réparties entre trois classes, 17 ordres et 72 familles (Bouktir, 1999; Lahmar, 2008).

Selon Guezoul et Doumandji (1995), la région d'Ouargla compte environ 63 espèces aviennes représentées par 22 familles. Le Berre (1989) montre que les espèces d'insectes les plus abondantes dans cette région sont *Microbotus vagei*, *Gryllotalpa gryllotalpa*, *Paratettix meridionalis*, *Lygaeus militaris*. Boulenger (1891), montre que la classe des reptiles représentée par 8 familles. Tandis que Le Berre (1990); Kermadi *et al.* (2009) montrent que la classe des mammifères compte environ 26 espèces représentées par 11 familles.

D'après Ould El Hadj *et al.* (2013), les principaux ravageurs du palmier dattier dans la cuvette de Ouargla sont *Parlatoria blanchardi*, *Ectomyelois ceratoniae* et *Apate monachus*.

## **Chapitre II – Aperçu sur le palmier dattier**

Le palmier dattier est une ancienne plante cultivée par l'homme. Il est la principale culture des oasis sahariennes (Musset, 1927 ; Chevalier, 1932 ; Marc André, 1932 ; Chevalier, 1952 ; Munier, 1953 ; Evreinoff, 1956 ; Bellabaci, 1988; Monbrun, 1989 et Dadi Bouhoun, 2010). Plusieurs aspects sont présentés, il s'agit de la répartition géographique du palmier dattier, sa systématique, morphologie, conduite technique et ses exigences écologiques.

### **II-1- Répartition géographique**

Le palmier dattier est présenté suivant sa répartition à travers le monde et le nord de l'Afrique ainsi qu'en Algérie.

#### **II-1-1- Répartition géographique dans le monde et l'Afrique du Nord**

La moitié des dattiers (près de 50%), se trouve en Asie particulièrement en Iran et en Irak. Le patrimoine phoenicicole de l'Afrique du Nord est estimé à 26% du total mondial. Les limites extrêmes de développement du dattier se situent entre la latitude 10° Nord (Somalie) et 39° Nord à Elche, en Espagne (Toutain, 1973). L'aire « principale de répartition est comprise entre 24° et 34° de latitude Nord, où les meilleures conditions écologiques pour la production de cette espèce sont réunies. Aux Etats-Unis d'Amérique, le palmier dattier se trouve entre 33° et 35° latitude Nord (Toutain, 1973).

#### **II-1-2- Répartition géographique en Algérie**

Le palmier dattier est cultivé depuis plus de 4000 ans, il proviendrait de la domestication d'une population sauvage de la même espèce (Pintaud *et al.*, 2010). Peyron (2000) et Mazoyer (2002) notent que sa culture se pratique depuis 3500 ans avant J.C. Il était cultivé en Irak occidental, à travers l'Arabie et jusqu'en l'Afrique du Nord. Toutain, (1967) montre que l'origine du palmier Dattier en Algérie, vient de la « péninsule arabe » grâce aux commerçants qui l'ont propagé autour de la Méditerranée et spécialement dans les lieux disposant d'eau dans le Sahara. Salhi *et al.* (2006) montrent que la création d'oasis en Algérie remonte à plus de 14 siècles.

Les régions phoenicicoles se situent généralement au sud de l'Atlas Saharien et couvrent 16 Wilaya qui sont : Biskra, El Oued, Ouargla, Adrar, Ghardaïa, Béchar, Tamanrasset, Khenchela, Tébessa, Laghouat, Illizi, Batna, El Bayadh, Naama, Tindouf, Djelfa (Ministère

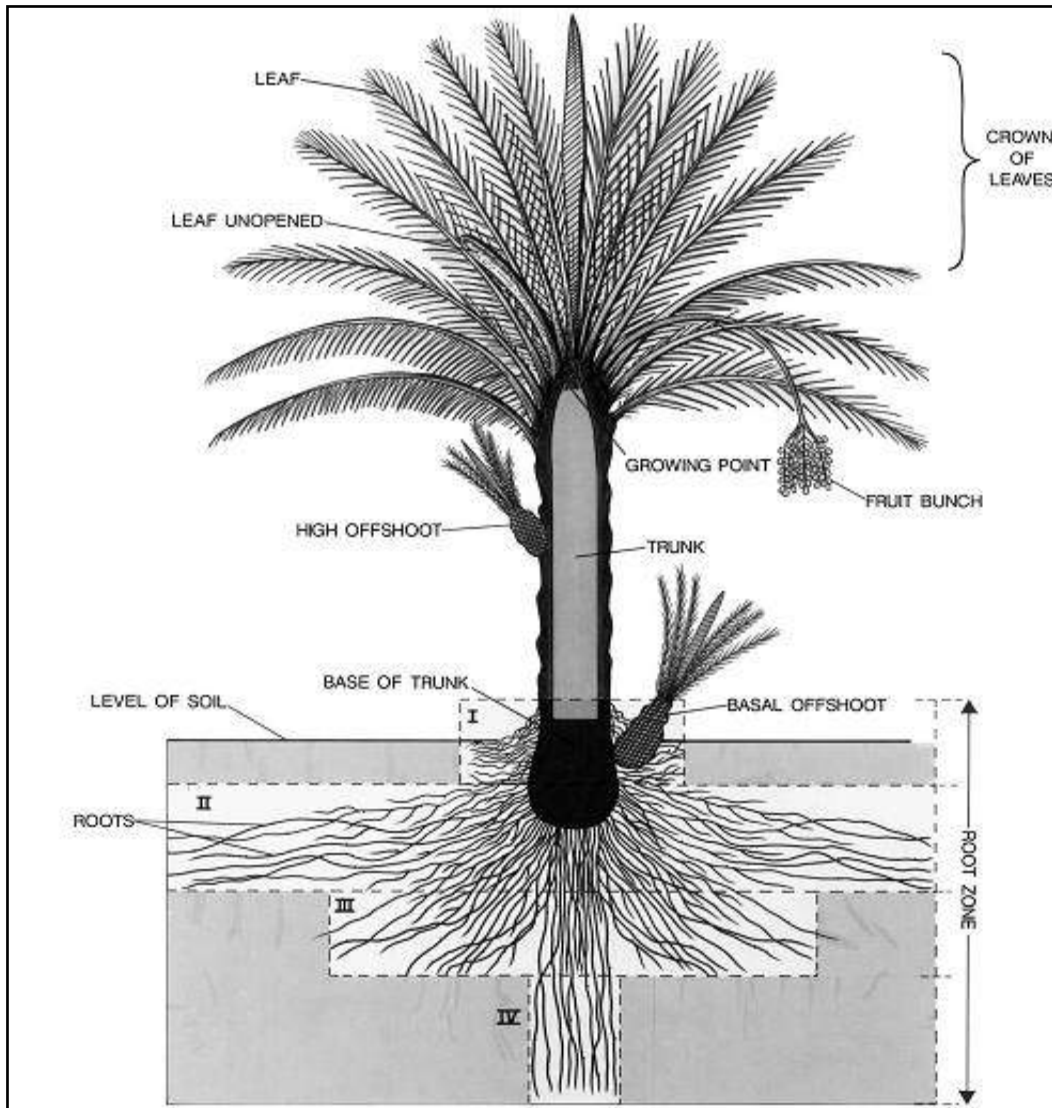
de l'Agriculture et du Développement Rural, 2015). Ainsi, la culture du palmier dattier occupe toutes les régions situées sous l'Atlas saharien, soit 60000 ha depuis la frontière marocaine à l'Ouest jusqu'à la frontière Est (Tuniso-Lybienne). Du nord au sud du pays, elle s'étend depuis la limite Sud de l'Atlas saharien jusqu'à Reggane, Tamanrasset au centre et Djanet à l'Est (Bouguedoura, 1991).

Selon les statistiques du Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (2010), la superficie des palmeraies a été estimée à 154.372 ha pour 16 millions de palmiers, et une production de 500.000 Tonnes. Les statistiques de 2015 avancent une superficie de 167.000 ha pour plus de 18,6 millions de palmiers dattiers. Il y a donc une augmentation de superficie durant cette période. Selon Bouguedoura (1991), les principales régions productrices sont celles de l'Est, indemnes de Bayoud et qui concentrent toute la production de la variété Deglet-Nour, avec principalement les palmeraies de l'Oued Righ et des Ziban, de Oued Souf, d'Ouargla et du M'zab. A l'ouest, ce sont les palmeraies de la Saoura, du Touat, du Gourara et du Tidikelt.

Belguedj (1996) montre que l'Algérie présente une diversité variétale importante en palmier dattier. De son côté Hannachi *et al.* (1998) avancent qu'il y a plus de 940 cultivars en Algérie. Selon le Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (2015), le nombre de variétés de dattes excède 300 variétés. Ces chiffres reflètent donc le besoin urgent d'une démarche scientifique rigoureuse pour les caractériser et les recenser.

## **II-2- La systématique**

Sur le plan botanique, le palmier dattier est une angiosperme monocotylédone (fig. 4). En 1734, le palmier dattier a été nommé par Linné *Phoenix dactylifera* (Chevalier, 1952 ; Munier, 1973). *Phoenix* est le nom de dattier chez les Grecs, et *dactylifera* provient du latin *dactylis* et signifie doigt (Munier, 1973). Chevalier (1924), indique qu'une dizaine de variétés appartiennent à cette espèce, tandis que Munier (1973) montre que le genre *Phoenix* comporte douze espèces.



**Figure 4-** Schéma structural du palmier dattier (Chao et Krueger, 2007)

Djerbi (1994) a donné la classification suivante au palmier dattier :

- Groupe: Spadiciflores
- Embranchement: Angiospermes
- Classe: Monocotylédones
- Ordre: Arecales
- Famille: Arecacés
- Tribu: Phoenixées
- Genre: *Phoenix*
- Espèce: *Phoenix dactylifera* L.

### **II-3- La morphologie**

Le palmier dattier est décrit morphologiquement partie après autre. D'abord, les racines, ensuite le stipe, les fleurs et les feuilles et enfin les fruits.

#### **II-3-1- Le système racinaire**

Le système racinaire du palmier dattier est de type fasciculé (Toutain, 1967 ; Chelli, 1996). D'après Munier (1973) ; Oihabi (1991) et Djerbi (1994), il présente quatre zones d'enracinement :

- La première zone contient les racines respiratoires : localisée au pied du dattier, contient les racines aériennes et localisées à la couche superficielle du sol (à moins de 0,25 m de profondeur). La majorité de ces racines ont un géotropisme négatif et peu de radicelles.

-La deuxième zone contient les racines de nutrition : situé entre 0,30 m et 0,40 m de profondeur et se caractérise par nombreuses radicelles qui peuvent se développer largement.

-La troisième zone porte les racines d'absorption : qui peuvent rejoindre le niveau phréatique à une profondeur d'un mètre à 1,8 m.

-La quatrième zone contient les racines d'absorption de profondeur : peut atteindre une profondeur de racines de 20 m qui sont caractérisées par un géotropisme positif très accentué et selon Munier (1973), c'est une zone réduite mais elle peut atteindre de grandes longueurs de racines lorsque la nappe phréatique est très profonde.

#### **II-3-2- Le Stipe**

Le stipe est le tronc du palmier. Il est cylindrique lignifié sans aucune ramification (Munier, 1973 ; Djerbi, 1994). Son élongation est selon le cultivar et les facteurs environnementaux, mais généralement les pieds mâles (Dokkar) ont une croissance plus rapide que les pieds femelles (Ouedjans, 1969). Selon Munier (1973) et Ben Chennouf (1978), il peut atteindre 20m, et selon Bouguedoura (1991), il atteint jusqu'à 30 à 40 m de hauteur tandis que Hussein *et al.*, (1997) montre que sa largeur atteint jusqu'à 90 cm.



### II-3-3- La palme

Les palmes appellées aussi « Djérid » (fig. 5), correspondent à des feuilles composées pennées (Munier, 1973), de couleur verte claire ou foncée selon la variété (Bellabaci, 1988). Une palme mesure de 2 à 6 m de longueur et vit entre 3 et 7 ans (Toutain, 1967). Chaque an, il apparait entre 10 et 30 palmes (Marchal, 1984). Le tronc est enveloppé partiellement par la base pétiolaire soit *El Kornaf*. Les pétioles de palmiers dattiers sont semi-cylindriques et portent des épines (*El Shouk*) disposés seul ou en groupe de trois au maximum par une disposition oblique au long de rachis soit les pétioles (Peyron, 1994).

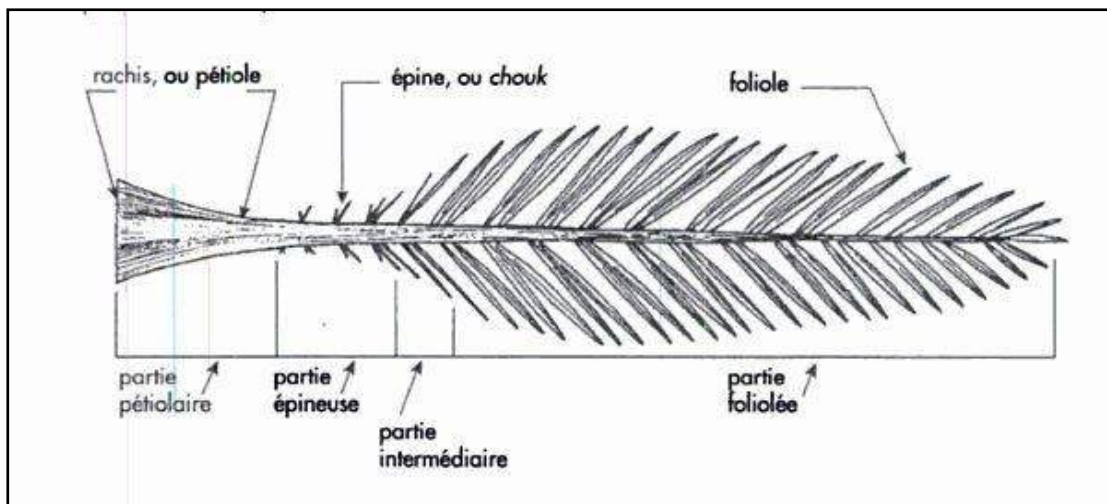


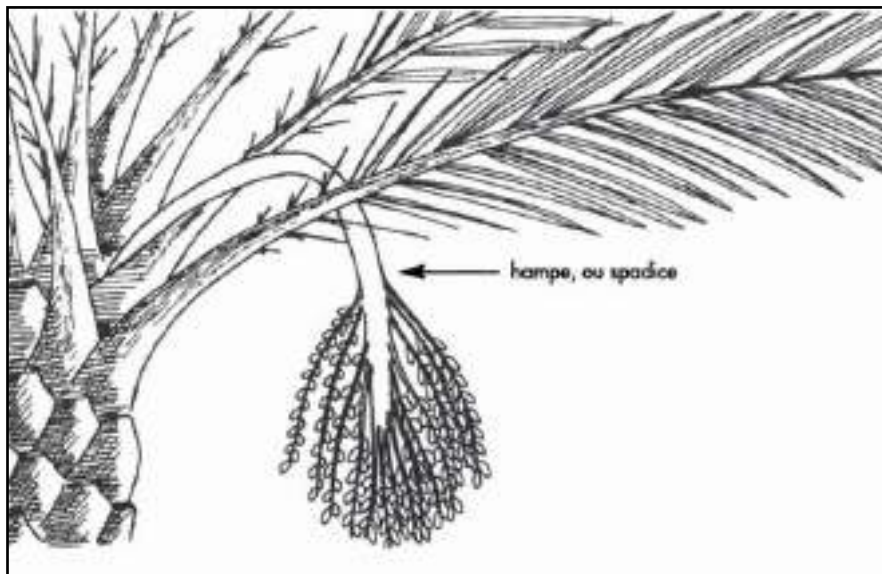
Figure 5-Schéma de palme (Peyron, 1994)

### II-3-4 - La fleur

Le dattier est une plante dioïque avec des fleurs unisexuées (Albekr, 1972 ; Peyron, 1994;Guignard, 2001 et Miège, 1952) de couleur blanchâtre, parfumées, regroupés en spadices enfermées dans une bractée particulière appelée spathe (fig. 6) (Albekr, 1972 et Bounagua, 1991). Peyron (1994) rapporte que ses fleurs sont quasi sessiles, sans pédoncules, portées par des pédicelles ou épillets. Selon Albekr (1972) et Bouguedoura (1991), les fleurs femelles sont globulaires à 3 carpelles (Fig. 6), à ovaire supère et à un seul ovule basilaire anatrope par fleur, ce qui conduit au développement de sa carpelle correspondante à une datte, tandis que les fleurs mâles sont de forme allongée possèdent 6 étamines comportant chacun deux petits sacs de pollen (fig. 7). Les fleurs mâles portent trois carpelles avortés stériles qui

peuvent se développer pour donner trois petits fruits sans graines sur les inflorescences mâles non récoltées (Bouguedoura, 1991).

Le pied mâle "Dokkar" n'est pas un cultivar en soi, les caractéristiques morphologiques de pieds Dokkars ne sont pas identiques, sauf les pieds qui appartiennent au même cultivar ont les mêmes caractéristiques morphologiques. Selon Babahani (1991), la multiplication des pieds mâles "Dokkars" en Algérie se fait par grains contrairement aux autres pays phœnicicoles où Dokkars sont sélectionnés et leur multiplication se fait par rejets et ont des noms connus. Selon Bouguedoura (2012), les phœniciculteurs des pays du Moyen-Orient donnent le nom de variété aux palmiers femelles et aux palmiers mâles dont les traits morphologiques sont semblables entre les pieds des deux sexes. Halimi (2004) montre que les Dokkars jouent un rôle important dans la production phœnicicole parce que la qualité du grain de pollen constitue un facteur déterminant du rendement. Selon Bellabaci (1988), les pieds mâles dominants dans le sud-est algérien ressemblent à Deglet-Nour, au Ghars, à Deglet Beida et à Tinicine et aux mâles Américains issus d'un croisement et introduits de Californie.



**Figure 6-** Inflorescence de palmier dattier (Peyron, 1994)

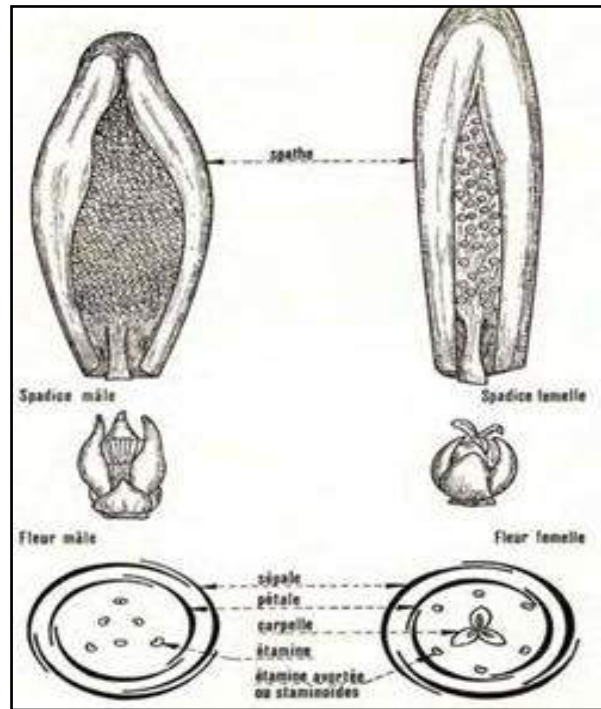


Figure 7-Schéma des inflorescences et fleurs du dattier (Munier, 1973)

### II-3-5- La datte

La datte est une baie constituée par un mésocarpe charnu et contient une seule graine (appelée aussi noyau), entouré d'un endocarpe parcheminé (fig. 8). Les caractéristiques morphologiques (couleur et démentions) varient selon les variétés (Munier, 1973).

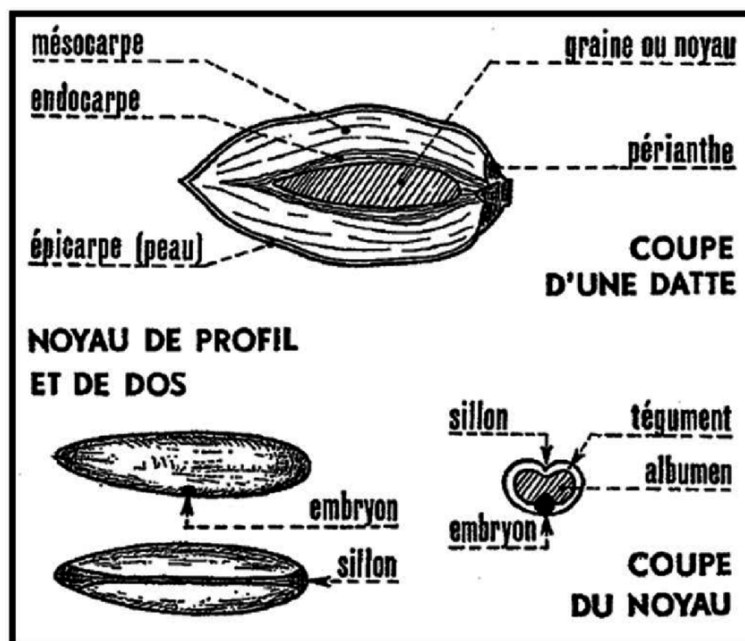


Figure 8-Schéma de datte et graine de palmier dattier (Munier, 1973)

#### **II-4- Les besoins du palmier dattier**

Les exigences climatiques, hydriques et pédologiques sont développées.

##### **II-4-1-Les exigences climatiques**

L'activité végétative du palmier dattier (espèce thermophile) se manifeste à partir de 7° C à 10° C (Munier, 1973). Elle atteint son maximum vers 32° C, et commence à décroître à partir de 38°C. Le seuil de floraison (appelé le zéro de floraison) varie entre 17° C et 24° C en fonction des cultivars et des régions. La nouaison des fruits se fait à des températures journalières supérieures à 25°C (Munier, 1973).

##### **II-4-2-Les exigences hydriques**

Le palmier dattier recherche toujours les endroits où les ressources hydriques du sol sont suffisantes pour subvenir à ses besoins au niveau racinaire. Pour un hectare de palmier (en moyenne 100 pieds), les besoins en eau d'irrigation à l'hectare varient suivant les sols, les régions et le niveau des nappes souterraines soit de 15000 à 18000 m<sup>3</sup> à 30000 à 40000 m<sup>3</sup> par hectare et par an (Munier, 1973). Ces besoins hydriques sont estimés par les services agricoles et de l'hydraulique du sud algérien à 21.344 m<sup>3</sup>/ha/an (Lakhdari, 1980).

D'après Djerbi (1994) et Peyron (2000), le palmier dattier se caractérise par une forte tolérance à la salinité des eaux d'irrigation, cette tolérance peut aller jusqu'à 18 g/l (Heller, 1969). Toutain (1967) rapporte aussi des valeurs de doses d'irrigation (tab. 3).

**Tableau 3** - Doses d'irrigation utilisées aux U.S.A. et dans le Sahara Central algérien sur palmiers dattiers sans cultures intercalaires (Toutain, 1967).

Mois	U.S.A. - Coachella Valley	ALGÉRIE - TIDIKELT
Janvier	900 m <sup>3</sup>	1 000 m <sup>3</sup>
Février	1 320 m <sup>3</sup>	1 400 m <sup>3</sup>
Mars	1 930 m <sup>3</sup>	2 000 m <sup>3</sup>
Avril	2 620 m <sup>3</sup>	2 500 m <sup>3</sup>
Mai	3 050 m <sup>3</sup>	3 200 m <sup>3</sup>
Juin	3 330 m <sup>3</sup>	3 500 m <sup>3</sup>
Juillet	3 710 m <sup>3</sup>	4 500 m <sup>3</sup>
Août	3 400 m <sup>3</sup>	4 500 m <sup>3</sup>
Septembre	3 100 m <sup>3</sup>	4 400 m <sup>3</sup>
Octobre	1 620 m <sup>3</sup>	3 000 m <sup>3</sup>
Novembre	1 020 m <sup>3</sup>	2 000 m <sup>3</sup>
Décembre	690 m <sup>3</sup>	1 500 m <sup>3</sup>
	26 690 m <sup>3</sup> /ha/an	33 100 m <sup>3</sup> /ha/an
	— Irrigation d'hiver tous les 20 à 30 jours	— Irrigation d'hiver tous les 10 à 15 jours
	— Irrigation d'été tous les 7 à 14 jours	— Irrigation d'été tous les 2 à 6 jours

#### I-4-3- Les exigences pédologiques

Le palmier dattier s'accommode aux sols des diverses terres cultivables des régions désertiques et sub-désertiques. Munier (1973) et Toutain (1979) montrent qu'il préfère les sols légers avec une pente de 2 à 6%. Un sol bien drainé et assez riche ou susceptible d'être fertilisé.

Selon Babahani (1998), le palmier dattier doit être planté dans des sols légers : sableux, sablo-limoneux et limono-sableux, à faible teneur en argile (moins de 10%). D'après Munier (1973), le dattier exige un sol perméable à une profondeur de 2 à 2,5 m avec un pH neutre à faiblement alcalin.

Il est très tolérant aux sels de Chlorure de sodium et de magnésium (Munier, 1973 et Toutain, 1979). Munier (1973) explique que la croissance normale du dattier se fait à une teneur en sels de la solution du sol équivalent à 10 ‰ (10 g /l), mais il peut tolérer jusqu'à une concentration de 15 ‰. La production s'arrête à une concentration de 30 ‰ où il commence à flétrir jusqu'à la mort à la concentration de sels de la solution du sol de 48 ‰.

#### II-4-2- La conduite du palmier dattier

Des opérations comme l'éclaircissage, la pollinisation, le ciselage ou la limitation sont présentées.

#### II-4-2-1-La pollinisation

Selon Enaimi et Jafer (1980), la pollinisation se fait soit naturellement par le vent ou les insectes, soit artificiellement par les exploitants en plaçant quelques épillets de fleurs mâles (1 à 12) au sein des épillets femelles.

D'après ITIDAS (2007) et Bouguedoura *et al.* (2015), la pollinisation se fait manuellement par l'introduction des épillets mâles dans la spathe femelle durant la période de réceptivité. Babahani *et al.* (1997), évoquent que la pollinisation mécanique est réalisée par des poudreuses à mains ou à dos réglables où le pollen est mélangé à un diluant. Cette méthode se caractérise par une économie de pollen (jusqu'à 91% de pollen). Selon ITIDAS (2007) et Ayache et Benhafid, (2010), la haute capacité de fécondation est notée entre le 4<sup>ème</sup> et le 7<sup>ème</sup> jour après l'éclatement des spathes. La période de réceptivité pour le cultivar Deglet-Nour est la plus longue par rapport aux autres cultivars. Elle correspond à 12 jours (ITDAS, 2007) voire 15 jours (Ayache et Benhafid, 2010) tandis que Wertheimer (1957) affirme que la durée de réceptivité est variable (tab. 4). Peyron (2000) montre que la pollinisation du palmier dattier dépend des variétés (les génomes mâles et femelles) et les conditions climatiques. Munier (1973) et El Mahi (1998) montrent que les températures faibles provoquent la diminution du taux de nouaison; El Mahi (1998) montre que ce taux peut être augmenté de 10 à 15% si la pollinisation est effectuée entre 10 heures du matin et 15 heures de l'après midi. Le vent léger favorise la pollinisation contrairement au vent violent qui gêne la fécondation (Munier, 1973).

**Tableau 4 -** Durée de réceptivité de Deglet Nour, Mech Degla et Ghars

Variété	Durée de réceptivité après éclatement	
	A l'épillet	A la poudreuse
Deglet Nour	10 jours	12 jours
Mech Degla	7 jours	10 jours
Ghars	6 jours	7 jours

#### II-4-2-2-L'éclaircissage

C'est une opération qui consiste à réduire le nombre de dattes. Elle est pratiquée pour améliorer la qualité, le rendement et la régularité de la production. Elle peut être conduite soit par limitation des régimes ou par ciselage (Peyron, 2000).

#### **II-4-2-2-1-La limitation**

Elle consiste à réduire le nombre de régimes. Les régimes éliminés sont les régimes tardifs, ceux qui se trouvent près du cœur, ou ceux qui ont un faible taux de nouaison.

Selon Peyron (2000), après deux à trois ans de plantation, on doit supprimer tout régime juvénile pour éviter la fatigue du palmier dattier. Tandis qu'à l'âge de 5 à 6 ans, il devient possible de laisser 2 à 3 régimes. Ce nombre est augmenté l'année suivante et on laisse 3 à 5 régimes. À partir l'âge de 10 et jusqu'à 12, on laisse 10 à 12 régimes.

#### **II-4-2-2-2- Le ciselage**

Il consiste à réduire le nombre de fruits par régimes. Il se réalise par :

- l'élimination d'un certain nombre de pédicelles du coeur "ciselage du coeur"
- l'élimination des extrémités des branchettes dans le cas des régimes à pédicelles longs "ciselage des extrémités" (Benmahcene, 1998). Sur les régimes à longues pédicelles, on coupe un tiers de sa longueur (tejmame). Après quelques jours, on enlève la foliole et puis on coupe le tiers ou la moitié des pédicelles de centre du régime. (Peyron, 2000)

#### **II-4-2-3- L'inclinaison et la fixation des régimes**

Consiste à pratiquer une courbure à la hampe florale des régimes pour l'attacher au rachis des palmes les plus proches, les objectifs de cette opération sont d'éviter les cassures des hampes florales des régimes, de faciliter la récolte et le nettoyage des régimes par l'élimination des dattes desséchées ou pourries (Peyron, 2000).

#### **II-4-2-4- L'ensachage**

C'est une opération qui est simple dans sa confection mais à impact important, elle consiste à envelopper les régimes dans des sacs fabriqués de pennes des palmes, de plastique, de papier kraft ou de toile de tissu, pour minimiser les dégâts causés par les pluies d'automne, et les attaques des insectes et des oiseaux (Munier, 1973) et permet de réduire notablement l'infestation des dattes par les populations de ver de la date (Ben Othman *et al.*, 1996 ).

#### **II-4-2-5- La taille ou élagage des palmes**

Cette opération est effectuée chaque année après la récolte, elle consiste à éliminer les palmes sèches qui se trouvent dans la partie inférieure de la frondaison. Toutes les palmes en activité

doivent être maintenues car le nombre de régimes à laisser dépendra du nombre des palmes actives (Toutain, 1979).

## **II-5- Quelques bioagresseurs du palmier dattier**

Le palmier dattier a plusieurs ennemies, parmi lesquels :

Les lépidoptères sont présentés par plusieurs genres. La pyrale des dattes est la plus importante. Le genre *Cadra* et surtout les espèces : *Cadra cautella*, *C. calidella* et *C.figulilella* sont très rencontrés en Algérie dans les lieux de stockage (Doumandji-Mitiche, 1983).

La cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi* Targ.) est un insecte appelé localement Djereb, il se nourrit à base de la sève de la plante et injecte une toxine qui altère le métabolisme du palmier dattier. Selon Khoualdia *et al.*, (1997), la cochenille blanche est très abondante dans le sud Algérien et le sud Tunisien surtout dans les nouvelles zones de mise en valeur.

L'Acariose ou "Boufaroua" provoquée par *Oligonychus afrisiaticus* Mc Gr. est présent dans tous les palmeraies d'Afrique du nord et au moyen orient (Munier, 1973). Selon ce dernier auteur, les dégâts les plus graves de "Boufaroua" sont causés sur la variété Deglet-Nour.

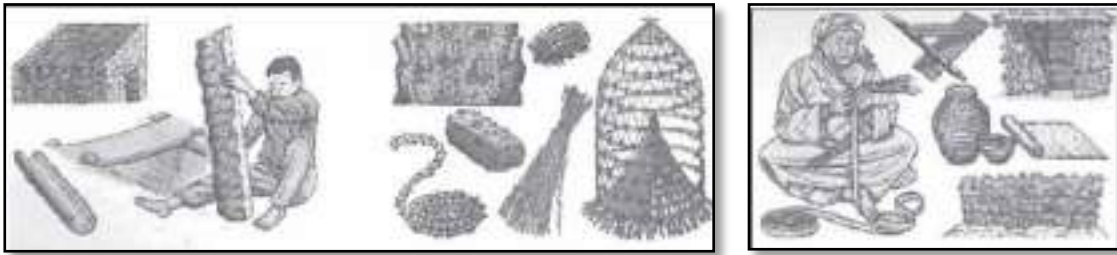
Le *khamedj*, une maladie cryptogamique parmi les plus graves maladies de dattiers, est présente en Afrique du nord (Libye, Maroc, Mauritanie) mais elle est très fréquente en Irak. Cette maladie est causée par le champignon *Mauginiella scaettae* (Munier, 1973). Selon Bounaga et Djerbi (1990), c'est une maladie externe qui ne nécessite pas de blessure préalable pour son traitement.

D'autres bioagresseurs sont également présents comme les deux coléptères *Apate monachus* et *Oryctes agamemnon* mais dont la répartition reste localisée.

## **II-6- Utilisation des produits du palmier dattier**

Divers usages des sous-produits du dattier sont adoptés, comme la confection d'objets divers (fig. 9).





**Figure 9-** Le bois et les feuilles fournissent le bois de construction et le tissu pour des maisons et des barrières. De la base du tronc à la pointe des palmes, tout est recyclé et transformé en objets familiers. » R-A. Brac de La Perrière (1995).

Au Moyen-Orient le pollen est très connu par son utilisation pour guérir l'infertilité mâle et promouvoir la fertilité chez les femmes (Hassan, 2008). Selon Ali (1999), les dattes possèdent des propriétés diurétiques et pectorales, et une formidable source d'énergie musculaire. Une utilisation des dattes pour traiter l'anémie est montrée aussi par Belguedj *et al.* (2008).

À l'instar d'autres zones à Ouargla, il est à souligner la grande attention des habitants de N'goussa, accordée à toutes les parties du palmier ainsi qu'à certains cultivars particuliers dont les utilisations sont spécifiques (Pharmacopée, art culinaire, vannerie). A cet effet, un entretien a été mené avec les anciens paysans détenteurs de savoir-faire. Nous résumons ces utilisations locales comme suit :

Le pollen est très utilisé localement pour l'infertilité et la stérilité chez les hommes et les femmes (El-Moughy *et al.*, 1991; Marbeen *et al.*, 2005). Le pollen et les dattes sont utilisés dans des soins traditionnels (Ali *et al.*, 1999). A N'goussa les dattes Takrmousset sont très sollicitées par les femmes qui allaitent tandis que les dattes de Ghers sont utilisées pour traiter l'anémie soit par la consommation directe ou sous forme de roub. Les dattes Ghers sont également utilisées localement pour traiter certaines affections cutanées lorsqu'elles sont mélangées avec du genévrier. Et même les cultivars très rares ont leur importance, selon les phoeniculteurs enquêtés, les dattes Tazegaghet sont recommandées pour les diabétiques, ils ont montré aussi que ce dernier cultivar contient le legmi de premier choix. Les dattes Tazegaghet sont parfois utilisées localement pour la fabrication de vinaigre qui se caractérise par la couleur rougeâtre tandis que le vinaigre issu de Deglet-Nour ou Kenta se caractérise par sa couleur blanchâtre. Selon Al-Shahib et Marshall (2003), les dattes se caractérisent par des taux élevés en sucres (sucres totaux, 44 à 88%). La population locale utilise les dattes Tafezwine qui ont une valeur marchande très importante pour la préparation de caramel. Les

## *Chapitre II – Aperçu sur le palmier dattier*

autres cultivars moins importants tels Bent Khbala sont utilisés pour l'alimentation d'animaux d'élevage. On note aussi l'utilisation de Takrmouset pour l'apiculture sous forme de sirop sucré pour la nourriture des abeilles. Amaria est un cultivar précoce qui n'est pas réparti dans la palmeraie parce qu'il est anciennement planté au sein des mosquées afin d'encourager les enfants à mémoriser leur apprentissage du saint Coran. Parce que les dattes étaient le principal aliment et presque le seul, le plus chanceux a été le premier à goûter les dattes à la maturité.

## **Chapitre III – Méthodologie**

Cette étude vise à améliorer nos connaissances sur la diversité du palmier dattier à N'goussa, d'évaluer son importance, son degré de vulnérabilité et ses sites les plus riches en cultivars.

De part son ancienneté et son savoir-faire, la palmeraie N'goussa détient une richesse en cultivar de palmier dattier que nous souhaitons cartographier pour une meilleure gestion de l'espace et de conservation.

Pour vérifier ou répondre à cette hypothèse une méthodologie est proposée, il s'agit :

D'abord d'une recherche bibliographique qui nous permet de cerner la thématique d'étude, de récolter un maximum de données qui serviront à aborder la démarche et à interpréter les résultats obtenus, et une investigation *in situ* qui consiste à établir un choix d'une zone potentiellement riche en cultivars et en savoir phoenicicole, puis d'effectuer une prospection ou pré-enquête à la recherche de sites opportuns en s'aidant de personnes s'y connaissant. Ensuite, les sites choisis sont balayés d'une manière systématique en notant tous les cultivars, leur emplacement et leurs âges à travers une fiche-enquête adaptée. Enfin, par l'usage de logiciels de cartographie (Philcarto, Phildigit...), la distribution faite sur croquis est reportée fidèlement afin d'obtenir des cartes thématiques qui serviront à analyser le patrimoine phoenicicole des sites échantillonnés. Une telle démarche offrirait un outil supplémentaire d'une grande utilité afin de mieux définir les potentialités de richesse en cultivars à N'goussa.

### **III-1-Le choix de la zone d'étude**

Les géographes divisent le Sahara algérien en plusieurs régions dont celle d'Ouargla qui représente la partie méridionale du Bas Sahara. Cette division reprend fidèlement la distribution des grandes oasis. Dans la présente étude la région correspond à Ouargla. La zone de N'goussa fait partie de la région d'Ouargla. Elle se caractérise par son éloignement géographique d'Ouargla, sa population, ses aspects socioéconomiques, écologiques et son histoire. Elle est choisie pour plusieurs raisons, la plus importante étant qu'elle est l'une des plus anciennes oasis de la région d'Ouargla, elle aurait potentiellement gardé ses cultivars de palmier dattier de part son isolement géographique partielle (Une vingtaine de kilomètre du Ksar d'Ouargla et sa palmeraie) et son enclavement avec peu d'échanges avec l'extérieur. N'goussa est réputée pour son savoir-faire détenu par la population locale.

### **III-1-1- La description du lieu**

N'Goussa est située à vingt-trois kilomètres au nord du ksar d'Ouargla (Faci, 2017) à 123 m d'altitude (32° 8' 27" Nord ; 5° 18' 30" Est (Djedjai, 2017)). N'Goussa s'étend sur 2907 km<sup>2</sup>. Administrativement, elle est limitée au nord par El-Hdjira, au sud par la ville d'Ouargla, à l'est par Hassi Ben Abdallah et à l'ouest par Zelfana (Chine *et al.*, 2017). N'goussa se trouve à l'extrémité sud du Chott Safioune, aux pieds d'un massif de dunes détachées d'un contrefort de la falaise qui longe à l'ouest de oued M'ya reposant sur un sol de sable rouge gréseux (Rolland, 1886).

Les nappes qui s'écoulent à N'goussa sont : la nappe phréatique qui est utilisée pour l'irrigation des palmeraies dites « Bours » (Salhi, 2017); le complexe terminal (CT), présent dans tout le Sahara algérien septentrional (Dubost, 1991) ainsi que l'aquifère du Continental Intercalaire qui est exploité à Ouargla depuis 1956 à une profondeur de 1100 à 1400 m (Pillet et Idder, 1995 in Salhi, 2017).

Le sol se distingue par un type Bours et Ghouts : sols de texture sableuse, de structure particulière ayant une humidité relative importante, un taux de matière organique faible à nulle, une conductivité électrique élevée en surface (plus de 25 mmhos/cm) avec un pH moyennement alcalin. Ensuite les sols des palmeraies irriguées : cas de la palmeraie de Frane qui sont des sols profonds d'une légère salinité, d'une bonne porosité avec quasi-absence de teneur en gypse. Enfin, les sols près de la localité de N'goussa qui se caractérisent par une très forte salinité, une forte teneur en gypse et un très faible taux de matière organique (Khadraoui, 2007).

### **III-1-2- Les aspects de l'agriculture**

Selon Hadji (2010), N'goussa est parmi les anciens villages de Oued Mya. Elle est constituée de trente puits pour l'irrigation des jardins et pour assurer l'eau potable aux habitants (Rouvillois-Brigol, (1975).

Rouvillois-Brigol (1975) rapporte que l'eau s'écoulait par gravité, elle ne nécessitait aucune dépense, ne demandait que peu de travail pour l'amener aux seguias puisque sa source était jaillissante, elle s'appelle *Tala* en dialecte Ouargli, *Ain* en arabe. La distribution de l'eau des puits se fait grâce à un réseau de seguia qui est disposé de façon simple et géométrique, le débit partagé est hebdomadaire.

Actuellement, l'eau d'irrigation dans la palmeraie de N'goussa est extraite par pompage à partir de forages. Cette eau circule dans des seguias pour alimenter les cultures mises en place y compris les palmiers dattiers. Le tour d'eau diffère d'un forage à l'autre. Il dépend du débit du forage, superficie à irriguer, nombre de jardins phoenicicoles, saison et nombre de palmiers à irriguer.

N'goussa est une zone agricole par excellence. Pillet (1995) rapporte que *N'goussa* avait de beaux cotonniers de la variété soudanaise qui donnait un coton très fin avec lequel on tissait les Haiks des femmes du pays.

Pour ce qui est de la campagne agricole 2019/2020, la superficie allouée à l'agriculture dans la zone de N'goussa atteint 262817 ha (tab.5).

**Tableau 5 - Répartition de la superficie agricole totale**

Type de surface	Total (ha)
SAU en sec (Bour et Ghot)	926.00
SAU en irrigué	4476.00
Total SAU	5402.00
Foret reboisement (espèces forestières)	00
Foret reboisement (espèces fruitières)	74.00
Total reboisement	74.00
Parcours	175139.00
Total	262817.00

Subdivision agricole N'goussa (2020)

### III-1-3-L'origine de la population

Au Sahara, l'agriculture constitue l'activité principale et un facteur de stabilisation des populations (Benhaddia, 2003). La population de la ville de N'Goussa compte près de 16 581 habitants à une densité de 5,7 /km<sup>2</sup>, elle est considérée historiquement comme premier lieu de résidence pour les sédentaires (Djediai, 2017).

Selon Romey (1982) in (Bellil (2000), la population sédentaire est concentrée dans un seul ksar (ksar de N'goussa); la structure sociale urbaine de N'goussa est le résultat de l'état d'insécurité passé qui a été causé par les guerres, ceux qui ont obligé les nomades à s'y installé. Avant la construction du Ksar, les habitants vivaient dans plusieurs zones (Bouhedjar puis Al-Bagoura puis Armadat puis Ouehda ...) pour s'y installer, mais ils n'ont pas réussi en

raison des guerres successives qui les forçaient à partir à chaque fois jusqu'à ce qu'ils atteignent la zone actuelle du Ksar de N'goussa où ils se sont installés. Ceci n'a été possible que grâce à son emplacement stratégique, en plus de la disponibilité de l'eau, sa position surélevée a permis de surveiller sa position et de se préparer à toute attaque (défense). Ensuite, les habitants ont commencé à planter des palmiers dattiers, la superficie occupée par cette culture s'est agrandie et elle a couvert toute la périphérie du Ksar.

Après l'installation des résidents dans le Ksar, leurs relations avec les nomades se sont renforcées et des échanges ont commencé entre eux. Les résidents du Ksar fournissent des dattes et du blé en échange de l'obtention du lait et ses dérivés, et ce qui est extrait du bétail, comme la laine, est ce qui a contribué à répondre aux besoins de chacun et à améliorer leur vie. Au fil du temps, les nomades se sont installés dans la région.

Une partie de la population de N'goussa est restée ibadites, jouant ainsi un grand rôle politique et économique dans la vallée malgré leur émigration vers le Mزاب (Rouvillois-Brigol, 1975).

Ces aspects historiques et sociologiques peuvent avoir un impact sur le maintien de certains cultivars aptes à la conservation et sur la diversification des cultivars pour des fins de sécurité alimentaires ou d'autosuffisance en tout type de datte.

#### **III-1-4- Les sources de revenus**

Le peu de surplus de production locale permettait à certains de troquer ou de vendre leurs biens soit localement soit aux alentours de N'goussa. La plupart des habitants sont des phoeniculteurs. Un exode est remarqué dans les premières années d'indépendance du pays et parfois avant. La palmeraie devient incapable d'assurer l'ensemble de la subsistance du groupe d'une façon permanente. L'attraction vers d'autres secteurs sources de revenus (administration, commerce, construction, artisanat, hydrocarbures) à rémunération plus stable et moins fluctuante, a fait petit à petit que des parcelles sont abandonnées ou délaissées, le morcellement de la propriété suite à l'héritage aboutissant parfois à des cas de partage d'un arbre par plusieurs; le vieillissement de la main d'œuvre, son coût et autres causes ont fait que la phoeniculture ne détient plus forcément la place prioritaire. Le palmier dattier ne détient plus la même place dans la société, il n'est plus le pivot de la vie à N'goussa.

Néanmoins, Bouguedoura *et al.*, (2015), pour les habitants des oasis, le palmier dattier fournit une principale source de revenus.

Selon l'Office nationale des Statistiques (2020), la population de N'goussa est estimée à 20613 habitants en l'année 2018, la population active en représente 4772 habitants (23,15%), la population en activité est de 4314 habitants (20,91%) tandis que la population en chômage est estimée par 458 habitants (2,2 %).

### **III-1-5- Le savoir-faire**

Les travaux artisanaux les plus connus sont le tissage des burnous et des tapis (*Assetta*) ou "*mensege*", à l'intérieur des maisons dans la cour ou dans la *skifa*. Le travail de la laine pour la confection de vêtements, le travail de "*saaf*" ou folioles de palmes pour produire des différents outils : *éventails, tapis, Tbag, Gouffa, Tahechouchet, Keskas,...*etc. D'après Sebihi (2014), 12 % des phoeniciculteurs de N'Goussa sont des artisans spécialisés dans la vannerie et certaines agricultrices maîtrisent l'artisanat de transformation des dattes en produits divers. Tous ces produits artisanaux sont destinés à l'autoconsommation familiale, parfois commercialisés.

Les *Akhechabens*, personnes spécialisées dans l'arrachage des palmiers ou des rejets font partie du savoir-faire local.

L'irrigation traditionnelle se fait par des outils produits localement à base de sous-produits de dattiers : *Gheghahz, Ouesla, Amerdko, Guaada, Guefa, Cherit* étaient des outils aidant à faire extraire l'eau de puits. Actuellement, l'irrigation par le pompage de forages a pris le dessus.

Les agriculteurs de la localité N'goussa sont spécialisés dans la vannerie, une activité artisanale ancestrale; certaines femmes maîtrisent l'artisanat la transformation des dattes en produits divers (Sebihi, 2014). Un vinaigre traditionnellement préparé à base de dattes est réputé ici. La datte en tant qu'ingrédient culinaire appréciable.

### **III-1-6-La propriété foncière agricole**

La majorité des exploitations recensées à N'goussa sont des exploitations privées, le tableau ci-dessous représente le nombre et les types des exploitations sans données précises sur leur surface :

**Tableau 6** - Nombre et types d'exploitations

Types d'exploitations	Nombre
EAC	0
EAI	0
Privées	1702.00
Concessions	96.00
Autres (publiques)	0
Total	1798.00

Subdivision agricole N'goussa (2020)

### III-2- La prospection et enquête préliminaire

Cette étape consiste à se rapprocher de la palmeraie et de ses agriculteurs afin de mieux connaître ses particularités en termes de phoeniciculture notamment les lieux ou sites les plus riches en cultivars pouvant être choisis plus tard. Une prospection est faite en s'aidant de personnes autochtones et de supports bibliographiques.

Les étapes de la prospection sont:

- Contact avec les agents de la subdivision agricole de N'goussa pour connaître la structure de l'oasis, ses caractéristiques, ses forages.
- Contact avec des scientifiques qui ont réalisés des travaux dans la même zone tel que Monsieur S. Hannachi, auteur d'un catalogue sur les variétés de dattes algériennes et actuellement cadre supérieur dans le secteur de l'agriculture saharienne.
- Contact avec les responsables des forages (*Siagh*) et autres agriculteurs pour prendre connaissance sur la situation de la palmeraie et proposition des sites potentiels, les plus diversifiés en cultivars.

### III -3- L'enquête

Après la comparaison entre cette enquête et les caractéristiques des types d'enquêtes définis par Cirad-Gret (2009), cette enquête est de type fermé à questionnaire.

L'enquête est réalisée depuis le 24 octobre 2019 jusqu'au 30 janvier 2020, au cours de laquelle nous avons essayé de se rapprocher du plus grand nombre possible d'exploitations et



de palmiers surtout dans les anciens sites. Nous avons pris 41 exploitations réparties en 8 Ayounes (forages) qui sont représentées dans la carte suivante (fig. 10) :

Les principaux axes traités par les questions de l'enquête sont les suivants :

- Informations générales : identification du (des) propriétaire (s), âge (s), métier (s), source de revenus, nature de la main d'œuvre, superficie.
- Données sur le palmier dattier et sa conduite : types de cultivars, âge, origine, historique des exploitations (héritage ou non, incendie, conflit de propriété), irrigation, rythme de plantation, traitements phytosanitaires utilisés.
- Observations et constatations personnelles : remonté des eaux, croutes gypseuses salines, état général d'entretien du jardin.

Dans l'ensemble, les exploitants étaient coopératifs sauf quelques cas exceptionnels, où le questionné refusait de coopérer pour les raisons suivantes : La non conviction de l'utilité de la cartographie ; manque de temps et de disponibilité et crainte de prise de mesures à l'encontre de certaines déclarations par rapport à leur propriétés. Par contre, nous avons noté que toutes les personnes enquêtées s'inquiétaient par rapport aux attaques de l'acarien des dattes (*Oligonychus afrasiaticus* dit Boufaroua) et soulignaient la nécessité d'entreprendre des mesures efficaces afin de sauver leurs productions.



Figure 10- Répartition des Ayounes (forages)

Sur terrain, nous avons noté toutes les observations et remplie des fiches d'enquête (annexe 1) puis localisé les parcelles et défini leurs limites (fig.11). Ensuite, on a dessiné sur un croquis, les parcelles et les pieds de palmiers en indiquant les cultivars et leurs âges (fig.12).



Figure 11- Localisation des parcelles (cas d'Ain Galoussen et Ain N'sara)

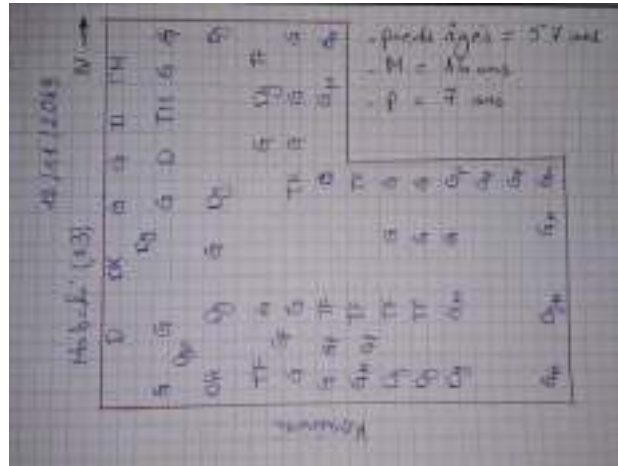


Figure 12 -Schéma d'une exploitation

### III -4- L'inventaire des palmiers

Cette étape consiste à recenser les cultivars rencontrés et l'ensemble de pieds répertoriés dans chaque site et puis pour l'ensemble de la partie prospectée de la palmeraie.

### III -5- La cartographie des palmiers

La cartographie simplifie l'information et permet la compréhension rapide et pertinente des données grâce à sa représentation sur un support réduit qui représente l'espace, ce que facilite l'intervention dans les endroits appropriés.

Lorsque le travail du terrain était terminé, nous avons cartographié les palmiers en utilisant deux logiciels :

#### III-5-1-Phildigit : logiciel de dessin vectoriel

Selon le conceptionnaire de ce logiciel Waniez (2010) : « Phildigit est complémentaire de Philcarto, et longtemps réclamé par les utilisateurs de ce dernier. Phildigit permet de vectoriser manuellement des contours cartographiques sur la base d'une image scannée. On retrouve là le procédé autre fois à l'œuvre dans Cartographie-2D.

Les trois types d'éléments cartographiques (points, lignes, surfaces) sont dessinés sur des calques homogènes sur le plan du type et du contenu thématique (limites communales, chefs-lieux de cantons...). Les éléments sont identifiés au fur et à mesure de la digitalisation et lorsqu'elle est achevée, le fond de carte est directement utilisable avec Philcarto.<sup>32</sup> En plus de ses fonctions élémentaires de vectorisation, Phildigit réalise des opérations d'importation/exportation selon les formats de fichiers des leaders du marché des SIG Arc Gis et Mapinfo, ce qui permet de profiter de bases cartographiques déjà numérisées.

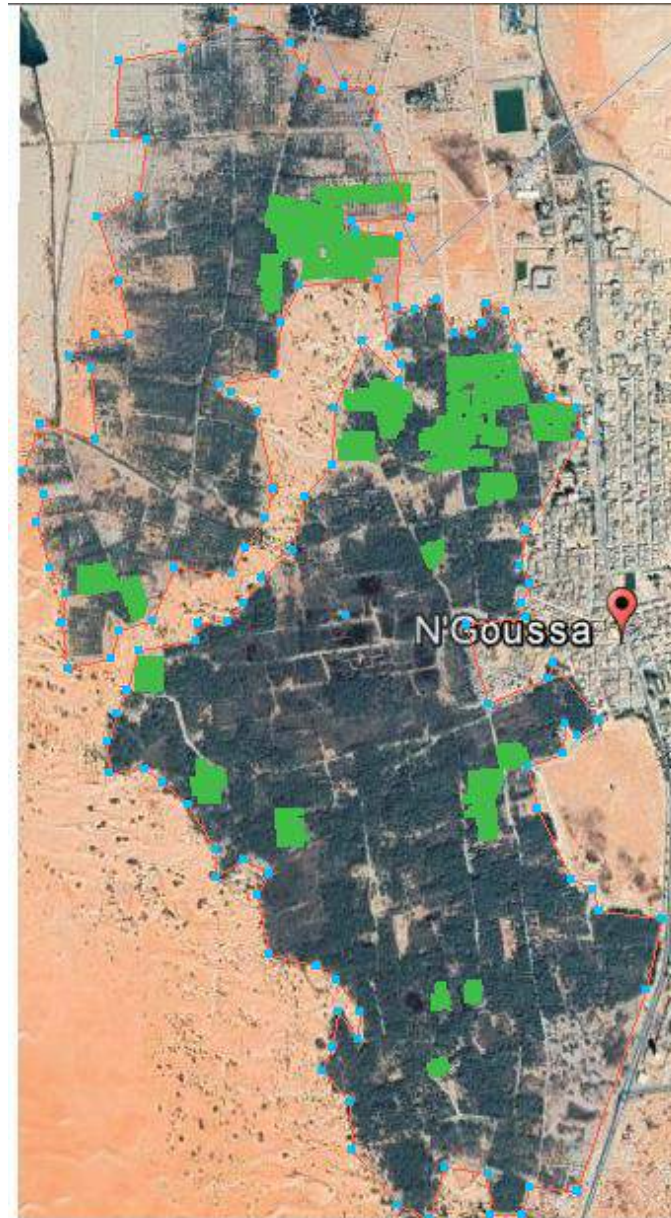
Grâce à ces fonctions, les fichiers shp (format propriétaire d'Arc GIS) et mid/mif (formats d'exportation de Mapinfo) peuvent être utilisés avec Philcarto. En exportation, les numérisations réalisées avec Phildigit peuvent être enregistrées aux formats shp et mid/mif afin d'être utilisées avec Arc Gis et Mapinfo.

Les deux fonctions principales de Phildigit sont :

- 1) La vectorisation d'un fond de carte sur une image scannée de ce fond,
- 2) La conversion des fonds de cartes vectoriels au format des SIG dans le format reconnu par Philcarto (postscript compatible avec Adobe Illustrator, .ai).

Nos résultats sont présentés par ce logiciel sous la forme suivante :

Outre ce fichier, nous avons également préparé un fichier Excel qui contient la numérotation des points (palmiers) qui ont été saisis dans ce logiciel (Phildigit) avec une colonne indiquant le cultivar de palmier pour chaque cellule et une autre colonne qui désigne l'âge de chaque pied.



**Figure 13-**Interface de Phildigit des palmiers

**III-5-2- Philcarto :** logiciel de cartographie thématique, désormais bien installé dans le monde de la géographie francophone.

Selon Waniez (2010) : « Philcarto est un logiciel de cartographie des données statistiques enregistrées dans un maillage spatial invariant (c'est-à-dire ne pouvant prendre en compte l'évolution des maillages de façon continue dans le temps). Les méthodes traditionnelles de cartographie thématique (carte choroplèthe, en cercles proportionnels, en densités de points...) sont accessibles par une interface simple et efficace, qui la différencie de certains logiciels concurrents (gratuits ou payants).

Les fichiers graphiques contenant, en sortie, les cartes réalisées avec Philcarto font appel à des formats largement répandus (postscript et scalable vectorgraphics), ce qui assure une entière compatibilité avec les logiciels de dessin les mieux diffusés (Adobe Illustrator, Inkscape...). De ce fait, l'édition sur papier et la publication sur Internet ne présentent pas de difficulté. Philcarto réalise également le traitement statistique des données géographiques. L'utilisateur dispose d'une large palette d'outils d'analyse quantitative : calcul d'indices (spécialisation, Gini...), régression, analyse factorielle (ACP et AFC), classification automatique (CAH), analyse territoriale multiscalaire (ATM) (Espon, 2007), lissages... Bien entendu, les résultats numériques obtenus par ces méthodes constituent les données d'entrée pour la réalisation de nouvelles cartes. »

Les deux précédents fichiers (Phildigit + Excel) sont ouverts par le logiciel Philcato.

### **III-6- L'exploitation par des indices écologiques**

Les indices sont souvent utilisés pour informer sur la diversité biologique d'un milieu donnée. Le degré de diversité peut être évalué à différents niveaux.

#### **III-6-1- L'abondance relative**

L'abondance relative (AR%) est le rapport exprimé en pourcentage du nombre d'individus d'une espèce ou d'une catégorie ni au nombre total des individus de toutes les espèces confondues (Zaïme et Gautier, 1989), elle est exprimée par la formule suivante :

$$AR (\%) = (n_i / N) \times 100$$

#### **III-6-2- La qualité d'échantillonnage**

D'après Ramade (1984), la qualité d'échantillonnage est représentée par :

$$Q = a / N.$$

a : est le nombre d'espèces vues une seule fois en un seul exemplaire

N : est le nombre de relevés.

Cet indice exprime l'effort d'échantillonnage, plus le rapport a/N est petit, plus la qualité d'échantillonnage est grande. Il est utilisé ici pour évaluer l'effort d'échantillonnage à la recherche de cultivars.

### **III-6-3- La richesse spécifique totale**

Selon Blondel (1979), la richesse totale fait ressortir le cumul progressif des nouvelles espèces notées au fur et à mesure qu'on agrandit l'aire prospectée par adjonction de nouvelles stations.

$$S = p_i + S_{pi} + S_{pi} \dots \dots \dots S_{pn}.$$

Bien que nommée richesse spécifique, cet indice peut exprimer de la même manière, la richesse en familles, classes ou cultivars et gènes.

### **III-6-4- La richesse moyenne**

Selon Blondel (1979), la richesse moyenne d'un peuplement  $S_m$  représente le nombre moyen des espèces contactées à chaque relevé. Elle est représentée par la formule suivante :

$$S_m = \Sigma S_i / N$$

$\Sigma S_i$ : est la somme des richesses obtenues pour chaque relevé ( $S_1+S_2+S_3+\dots +S_n$ )

N : est le nombre de relevés.

### **III-6-5- La fréquence d'occurrence**

D'après Dajoz (1971, 1982), la constance représente le rapport exprimé sous la forme de pourcentage du nombre de relevés  $P_i$  contenant l'espèce  $i$  prise en considération au nombre total de relevés.

$$C (\%) = (P_i / P) \times 100$$

En fonction de la valeur C, nous regroupons les espèces ou les ordres de la manière suivante :

Elle est omniprésente si  $C = 100 \%$

Elle est constante si  $75\% \leq C < 100 \%$

Elle est régulière si  $50 \% \leq C < 75 \%$

Elle est accessoire si  $25 \% \leq C < 50 \%$

Elle est accidentelle si  $5 \% \leq C < 25 \%$

Elle est rare si  $C < 5 \%$

Chellali (2016) rappelle que fréquence d'occurrence a pour l'objet de connaître le mode de répartition des espèces étudiées. Cet indice est appliqué aux cultivars recensés afin de savoir leur statut de constance dans les sites prospectés.

### **III-6-6-L'indice de diversité de Shannon-Weaver**

L'indice de diversité de Shannon-Weaver ( $H'$ ) est actuellement considéré comme le meilleur moyen pour traduire la diversité d'un peuplement (Blondel, 1979). Il est calculé par la formule suivante (Ramade, 1984) :

$$H' = - \sum q_i \text{Log}_2 q_i$$

$H'$  : Indice de Shannon-Weaver exprimé en unités bits.

$q_i$  : Rapport des individus  $n_i$  de l'espèce  $i$  au nombre total des individus de toutes espèces confondues ( $N_i$ ). Celui-ci  $n_i / N_i$  est l'abondance relative de chaque espèce.

$\text{Log}_2$  : Logarithme népérien à base 2 (Ramade, 1984)

La diversité maximale est représentée par  $H'_{\text{max}}$ . Elle correspond à la valeur la plus élevée possible du peuplement. Elle est calculée par la formule suivante :

$$H'_{\text{max}} = \log_2 S$$

$S$  : richesse totale.

Il est plausible de substituer le rang espèce par celui cultivar afin d'obtenir une estimation de la diversité via cet indice.

### **III-6-7- L'équitabilité**

L'équitabilité est le rapport de diversité spécifique à la diversité maximale (Ponel, 1983) :

$$E = H' / H'_{\text{max}}$$

$H'$  : diversité spécifique

$H'_{\text{max}}$  : diversité maximale calculée par la formule suivante  $H'_{\text{max}} = \log_2 (S)$

$S$  : nombre d'espèces formant le peuplement.

$H'$  : diversité spécifique

$H'_{\text{max}}$  : diversité maximale



L'indice d'équitabilité permet de mesurer la répartition des individus au sein des espèces, indépendamment de la richesse spécifique. Les valeurs de l'équitabilité (E) varient entre 0 et 1. Elles tendent vers 0 lorsque la quasi-totalité des effectifs correspondent à une seule espèce du peuplement et tendent vers 1 lorsque toutes les espèces sont représentées par le même nombre d'individus (Ramade, 1984). Là aussi, l'équitabilité peut être utilisée pour exprimer l'équilibre entre les effectifs des cultivars répartis entre les sites échantillonnés.

### **III-5-8- l'indice de similarité de Jaccard**

L'indice de similarité permet de comparer les échantillons deux à deux, et de leur attribuer une valeur résumant leur ressemblance globale. Cet indice permet de regrouper les stations en fonction du nombre d'espèces en commun. Certains prennent également en compte les abondances des espèces comme critère de ressemblance (Grall et Coïc, 2006). Il est exprimé par la formule suivante :

$$J = c / (a+b-c)$$

a et b = nombre d'espèces dans chacun des échantillons ;

c = nombre d'espèces présentes dans les deux échantillons.

L'utilisation de l'indice de similarité de Jaccard permet de comparer les sites prospectés et de voir les cultivars et leur répartition entre les sites.

### **III-6-9- l'indice de diversité de Simpson**

Il a été proposé par Simpson en 1965. Il mesure la probabilité que deux individus sélectionnés au hasard appartiennent à la même espèce (Grall, et Coïc, 2006).

Pour un échantillon fini, l'indice est donné par :

$$L = \sum \{ [n_i (n_i - 1)] / [N(N - 1)] \}$$

$n_i$  = nombre d'individus dans l'espèce i

N = nombre total d'individus.

L'indice est inversement proportionnel à la diversité. De ce fait, une autre formulation a été proposée afin d'établir un indice directement représentatif de l'hétérogénéité en retranchant

l'indice de Simpson à sa valeur maximale : 1 (Pielou, 1969 ; Pearson et Rosenberg, 1978).  
Cette nouvelle formulation constitue l'indice de diversité de Simpson :

$$\tilde{D} = 1 - \sum \{ [n_i (n_i - 1)] / [N(N - 1)] \}$$

Cet indice varie donc de 0 (diversité minimum) à 1 (diversité maximum). Il s'agit d'une évaluation supplémentaire de la diversité appliquée aux cultivars notés.

## Chapitre IV - Résultats et discussion

Ce chapitre est consacré aux principaux résultats auxquelles a abouti l'approche investigatrice. Deux axes sont présentés, d'abord l'élaboration des cartes thématiques en relation avec la composition du patrimoine phoenicicole ensuite une analyse écologique de la structure de ce peuplement végétale. Les résultats sont exposés sous forme détaillés (site par site) puis pour l'ensemble des sites réunis (palmeraie).

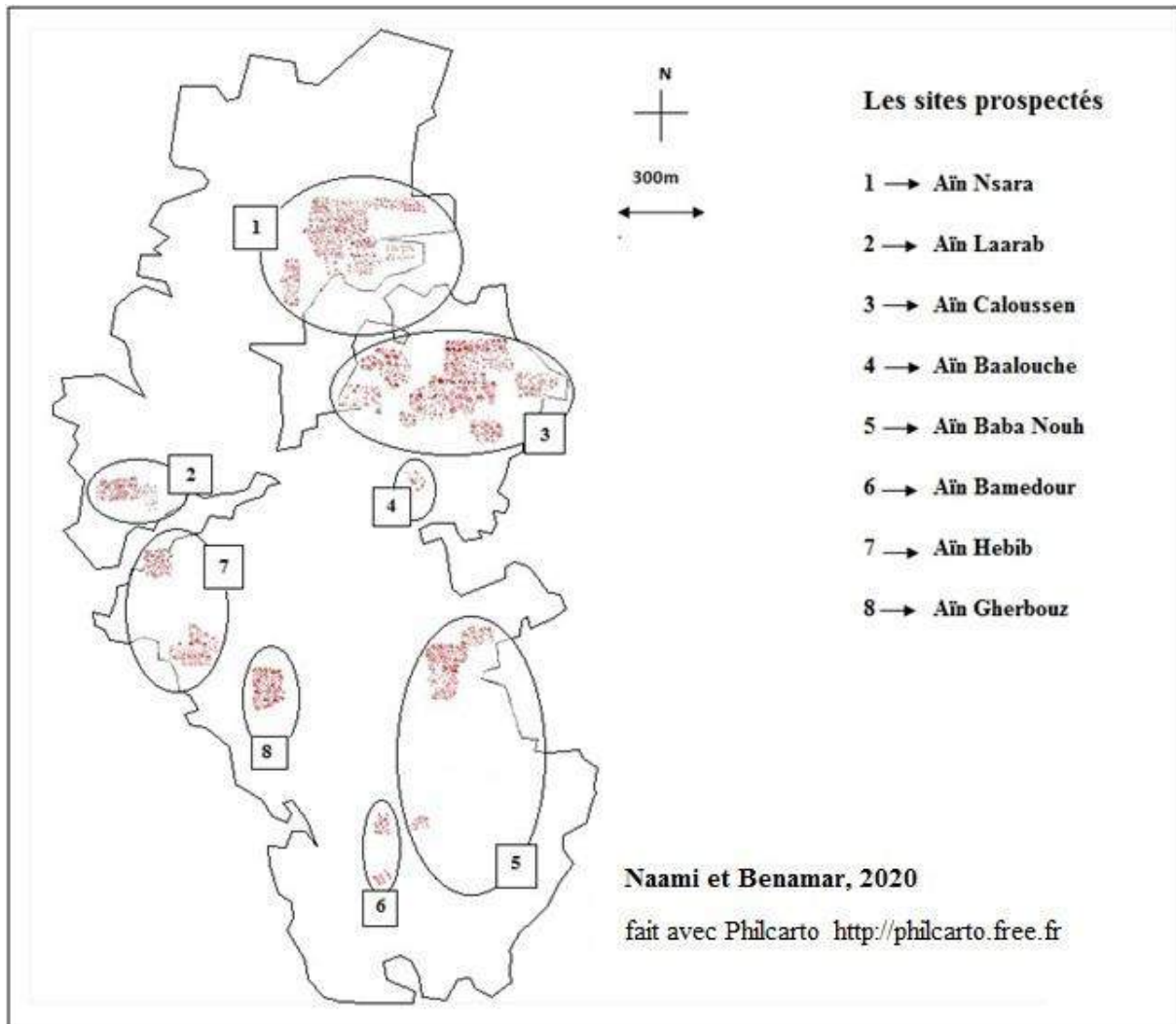
### IV-1- L'inventaire variétal

L'étude de la diversité des dattiers dans la palmeraie de N'goussa s'est faite sur la base de la prospection de 2917 pieds de palmier dattier (2816 pieds femelles et 101 pieds mâles) parmi 156939 pieds déclarés dans la palmeraie N'goussa (DSA, 2019), soit 1,86% de l'ensemble des périmètres agricoles à N'goussa et soit 10,8% du total de palmiers du Ksar de N'goussa selon les données de la subdivision agricole de N'goussa (2019). Ainsi, 23 cultivars identifiés sont répertoriés, il s'agit de : *Deglet-Nour*, *Ghers*, *Takrmousset*, *Tafezwine*, *Tamjoughert*, *Beid Elhamam*, *Mysite*, *Tadebounet*, *Taouedanet*, *Degl Lakhel*, *Degl Elghas*, *Degl Lemrigh*, *Hamraia (Degl Lahmer)*, *Ali ou Rached (Ali ou Rwached)*, *Tamsrit*, *Titeouet Nouh*, *Klab Okhto (Degl Bakhtu)*, *Safra*, *Belaftimi*, *Belazizi*, *Kenta*, *Bent khbala* et *Lytim (Goudjil)*. A ceux là, il ya aussi l'ensemble de cultivars non identifiés regroupés sous les appellations Dgoul ou Dguel correspondant généralement aux palmiers multipliés par graines utilisés généralement pour l'alimentation des animaux d'élevage et Aoula désignant plusieurs cultivars utilisés pour la consommation humaine, tout deux présentés ici dans une même catégorie désignée "Autre" qui reste anonyme aux yeux des phoeniciculteurs autochtones et qui n'ont pas une importance marchande.

L'identification des cultivars a été réalisée par les propriétaires eux-mêmes (les agriculteurs autochtones) ou par des personnes reconnues comme étant des connaisseurs voir des experts en détermination des cultivars et ayant accumulé un savoir-faire dans ce domaine par la population de N'goussa. En outre, plusieurs agriculteurs affirment que d'autres cultivars existeraient à N'goussa et qui ne sont pas rencontrés lors de la prospection faisant objet de la présente étude.

### IV-2-La répartition et la composition des sites de prospection

Les palmiers répertoriés sont réparties sur plusieurs sites comme suit (carte 1).



**Carte 1-** Présentation de la palmeraie N'goussa et des sites prospectés

La carte 1 représente une partie de la palmeraie N'goussa tandis que les points rouges représentent les huit sites, objet de prospection et qui correspondent aux principales puits issus de forage (*Ayoune*), sources d'irrigation des jardins.

Une brève représentation de chaque site est faite ainsi que sa composante en cultivars de palmier dattier.

#### **IV-2-1-Aïn N'sara**

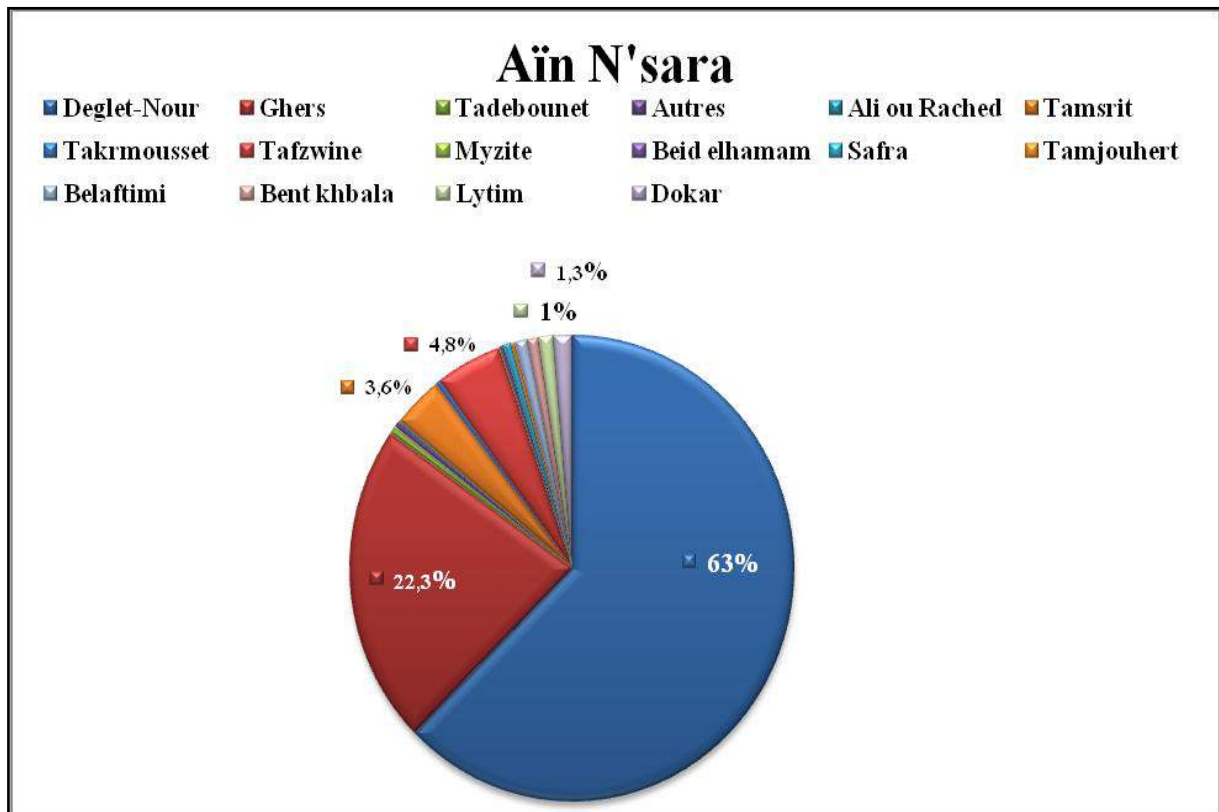
C'est une zone de mise en valeur irriguée par le forage portant le même nom avec une fréquence d'irrigation d'une fois/9 jour. Selon ANRH (2019), ce forage (*Aïn N'sara* D6 F50)

est réalisé en 1983, il est situé à 5°17'58" de longitude et 32°9'7" de latitude. Il est alimenté par la nappe du Sénonien.

Les exploitations enquêtées (100%) se caractérisent par la plantation organisée en ligne régulières et à densité acceptable (121 pied/ha), 80% d'entre eux détiennent chacun une surface égale ou supérieure à 1 ha. Un taux de 20% des exploitations (1/5) est le fruit d'héritage, tandis que 80 % sont encore entre les mains de leurs propriétaires originelles qui sont âgés, et dont les descendants ne prennent pas la relève en s'orientant vers d'autres secteurs, ce qui menace la durabilité de leur savoir-faire. Cependant, 100% des propriétaires (5/5) n'interviennent que par la pratique de l'irrigation des exploitations (sans la participation féminine), toutes les autres pratiques agricoles sont faites par une main d'œuvre salariée.

La composante en cultivars d'*Aïn N'sara* est comme suit :

On compte 15 cultivars à *Aïn N'sara* et on observe que Deglet Nour et Ghers représentent 85% de palmiers répertoriés (750 pieds), tandis que tous les autres cultivars ne représentent que 14,7 % dont 4,8 % sont Tafeziwine (36 pieds) et 3,6 % sont Tamsrit (27 pieds), malgré que c'est un périmètre de mise en valeur, il exploite plusieurs cultivars (fig. 14).



**Figure 14-** Composition en cultivars à *Aïn N'sara* (site 1)

#### IV-2-2-Aïn Laarab

C'est une palmeraie nouvellement créée, elle est irriguée par le forage *Aïn Laarab* (A. Laarab D6 F49) qui est alimenté par la nappe du Mio-Pliocène. Il est réalisé en 1982 et situé à 5°17'55" E. et 32°8'42" N. (ANRH, 2019). La fréquence d'irrigation est 1fois/8jours. La moitié des exploitations présentent une superficie supérieure à 1 ha, et toutes se caractérisent par une plantation organisée et une densité plus au moins faible (moins de 120 pieds/ha).

L'ensemble des propriétaires travaillent eux-mêmes dans leurs exploitations avec leurs descendances, hors leurs femmes n'y participent pas. Une main d'œuvre agricole « travailleurs journaliers » intervient en période de récolte, de pollinisation... etc.

Il est à noter que deux exploitations voisines, irriguées par le même forage, notent des taux d'attaque différents de Boufaroua, l'une très infestée et l'autre très faible voir sans aucune infestation, cette différence est due probablement à la composante variétale qui n'est pas la même dans les deux exploitations, on note que Deglet-Nour est la plus abondante dans

l'exploitation infestée tandis que Ghers est le plus fréquent dans l'autre. Deglet Nour serait plus attractif de l'acarien des dattes et l'exposition à des espaces ouverts aggraverait cette état de fait, par contre la juxtaposition d'autres exploitations saines assurerait une meilleure protection (effet barrière) puisque l'acarien est transmis également par le vent de sable. L'ensemble des pieds répertoriés dans ce site est de 176 pieds, les résultats obtenus sont représentés dans le site 2 (fig. 15). Guessoum (1985) montre que les dégâts de Boufaroua sont causés surtout sur le cultivar « Deglet-Nour ».

Le site 2 compte 9 cultivars à *Aïn Laarab*, les taux les plus importants sont ceux de Deglet-Nour (45%), Ghers (41%) puis Tafzeziwine (6%) tandis que l'ensemble des autres cultivars ne dépassent pas 6%.

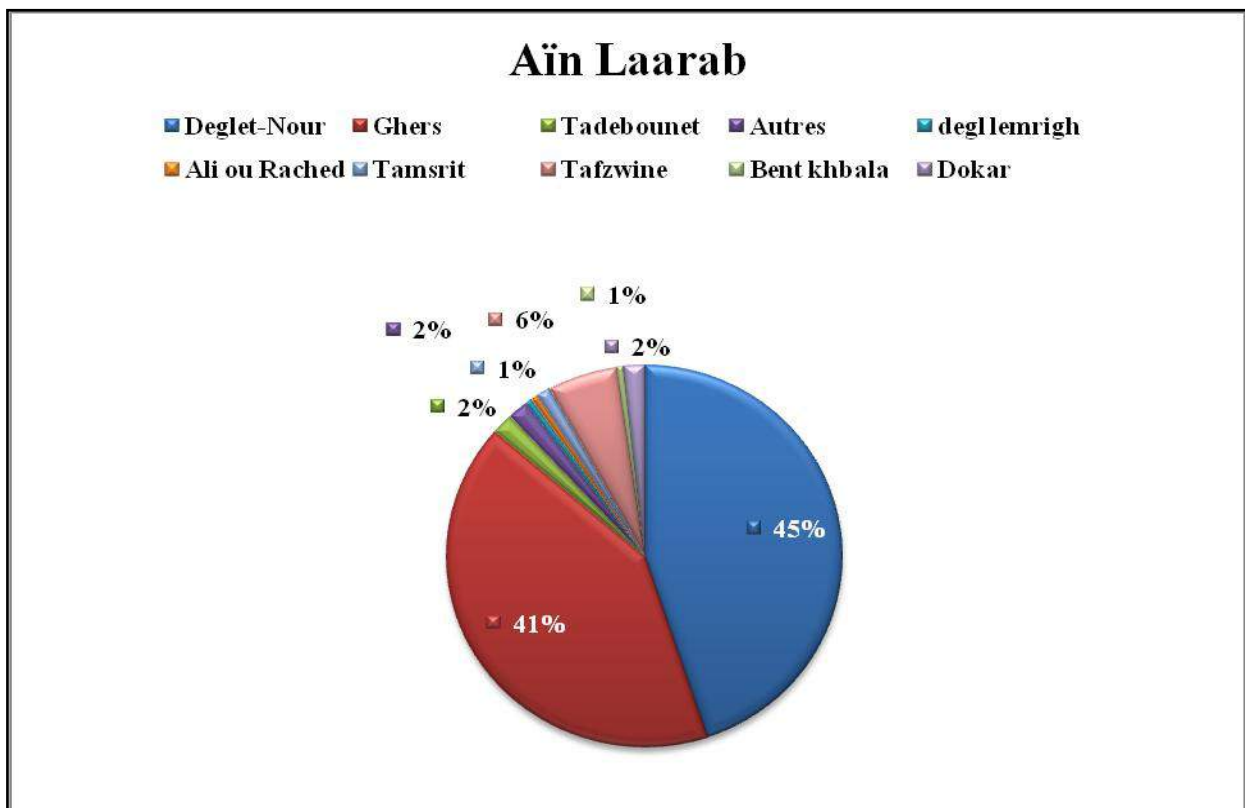


Figure 15- Composition en cultivars à *Aïn Laarab* (site 2)

### IV-2-3- Aïn Galoussen

Le périmètre *Aïn Galoussen* ou "*Abdelbari*" est parmi les anciens périmètres à N'goussa. Actuellement, il est irrigué par le forage de *Galoussen* (*Galloussen* D6 F44) réalisé depuis 1965 (5°18'17" E. et 32°8'49" N.). Ce forage est alimenté par la nappe du Mio-Pliocène et se caractérise par une forte salinité par rapport aux autres forages (ANRH, 2019). La fréquence d'irrigation est de 1/5 jours. 90,9 % des jardins phoenicicoles n'excèdent pas à 1ha, mais avec une densité plus ou moins importante et une plantation libre (non alignée). Par contre, tous correspondent à un héritage dont les propriétaires actuels sont en âge de retraite. Les incendies toucheraient sans trop de dégâts, très peu de jardins soit 9,09 % du total visité. Le vol de la récolte dattière est devenu un phénomène dont se plaignent tous les propriétaires, certains laissent volontairement une catégorie de dattes considérée comme de qualité moindre (telle Tadebounet) sur pied pour dissuader le pilleur tout en récoltant précocement les autres catégories plus précieuses. Cette action ne pourrait apporter la solution définitive au problème de vol puisque les dattes récoltées précocement présenteraient des difficultés de conservation et auraient une valeur marchande moindre donc un désintéressement progressif et probablement un changement de secteur d'activité à moyen terme. Ce phénomène de vol pourrait avoir un impact négatif à l'avenir sur le choix et la régénération des cultivars. La présence du ver de la dattes (pyrale *Ectomyelois ceratoniae*) est un souci phytosanitaire supplémentaire auquel font face les phoeniciculteurs, l'infestation augmente à l'approche de la récolte et affecte la qualité de la production dattière. Par ailleurs 72,7 % des parcelles enquêtées (16/22) sont de type familial : la participation de tous les membres de la famille (femmes et enfants inclus) dans toutes les pratiques (*Legtiaa* ou récolte des dattes, nettoyage de palmiers, irrigation ...etc) alors que 27,3 % sont travaillées par une main d'œuvre dite salariale en raison de la préoccupation du propriétaire dans d'autres travaux ou à cause de son âge et son incapacité du travailler dans l'exploitation, surtout en cas de femmes âgées. L'ensemble de pieds répertoriés à *Galoussen* (1321) représentent 18 cultivars (fig.16).



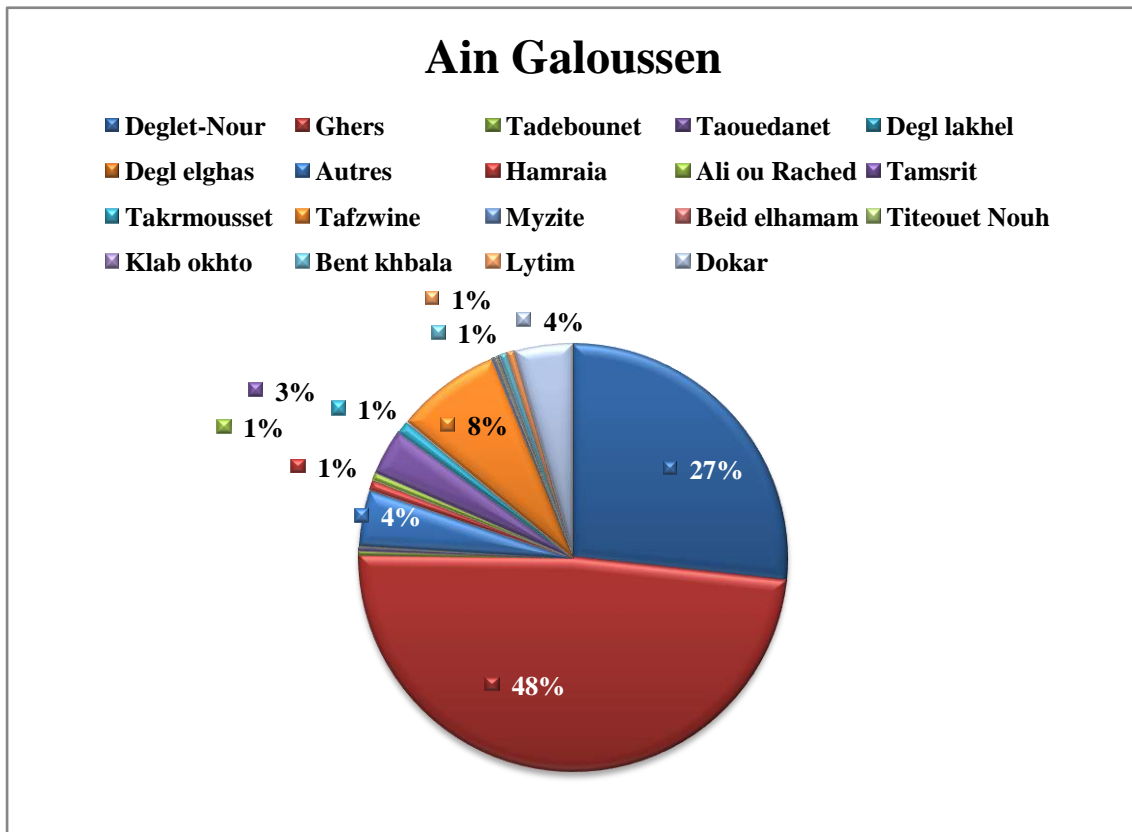


Figure 16- Composition en cultivars à *Ain Galoussen* (site 3)

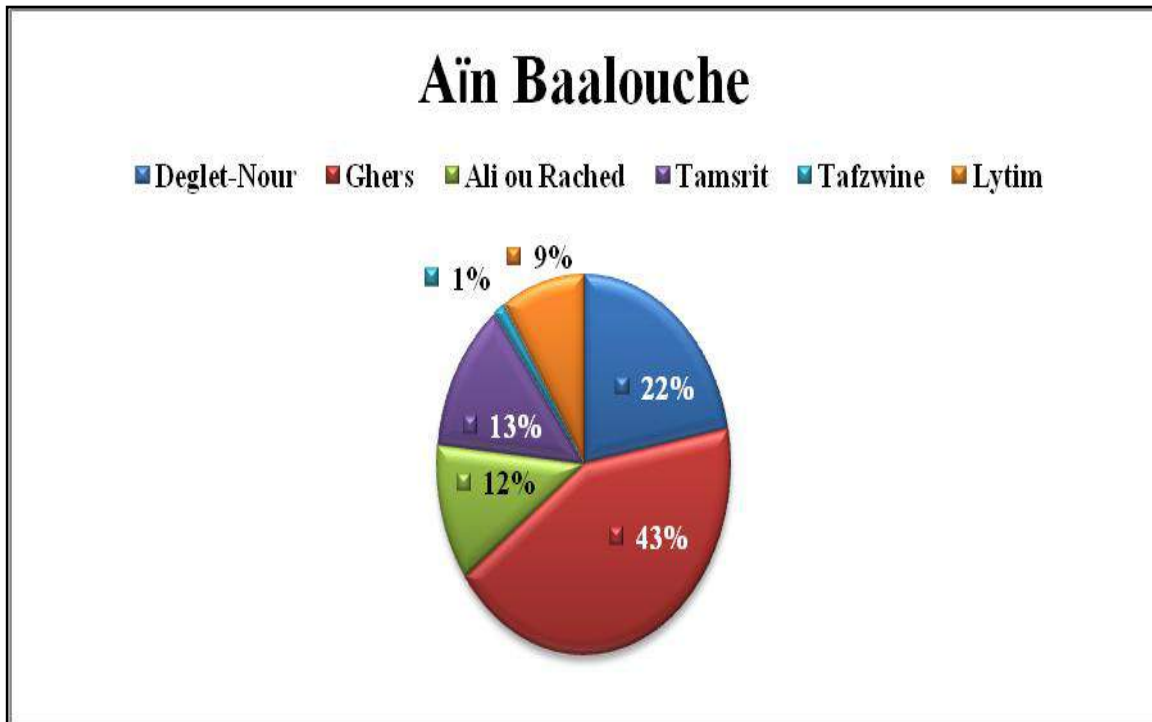
Deglet-Nour et Ghers représentent 75%, malgré que c'est un pourcentage important mais il est inférieur aux ceux enregistrés dans les deux nouveaux périmètres *Aïn N'sara* 85% (site 2) et *AïnLaarab* 86 % (site 3).

On note aussi que Dokkar atteint 4% des pieds de palmiers (4 fois le pourcentage enregistré à *Aïn N'sara* (site 1), et 2 fois le pourcentage enregistré à *Aïn Laarab* (site 2). Déjà *Aïn Galoussen* est plus ancien, il abriterait donc plus de cultivars.

#### IV-2-4-*Aïn Baalouche*

C'est une zone irriguée par *Aïn Baalouche* avec une fréquence d'irrigation de 1/3jours. Ce forage (D6 F41) est réalisé en 2004 avec un débit de 8,2 l/s.

L'exploitation enquêtée est le fruit d'un héritage. Elle se caractérise par une densité importante et une implantation libre. L'inventaire des cultivars de palmier dattier révèle la présence de 6 cultivars seulement (fig. 17).



**Figure 17-** Composition en cultivars à *Aïn Baalouche* (site 4)

#### IV-2-5- *Aïn Baba Nouh*

Site anciennement créée, actuellement irrigué par un forage (*Baba Nouh* D6 F40) qui a été mis en place en 1978. La fréquence d'irrigation est 1/4jours et son débit équivaut à 20l/s. Les exploitations ont toutes une surface limitée (inférieure à 1ha), avec une densité de palmiers moyenne à importante et une plantation libre sans structure géométrique prédéfinie. La moitié des paysans enquêtés sont des propriétaires originelles de leurs exploitations. Dans ce site, 50% des exploitations connaissent les dégâts d'incendies périodiques et de ver de datte alors que l'attaque de l'acarien des dattes est moins perçue par rapport à *Aïn N'sara* et *Aïn Galoussen*. Des particularités de chaque site expliqueraient ces aspects de vol, d'incendies et d'attaque de parasites.

La figure 18 représente les pourcentages des cultivars à *Aïn Baba Nouh*, on note que Deglet Nour est la plus fréquente (48 %) soit 110 parmi 228 pieds prospectés. Ghers seul représente 29 % tandis que les restescultivars sont observés mais avec une fréquence centésimale faible où 13 cultivars (+ autres) réunis correspondent à 23 %.

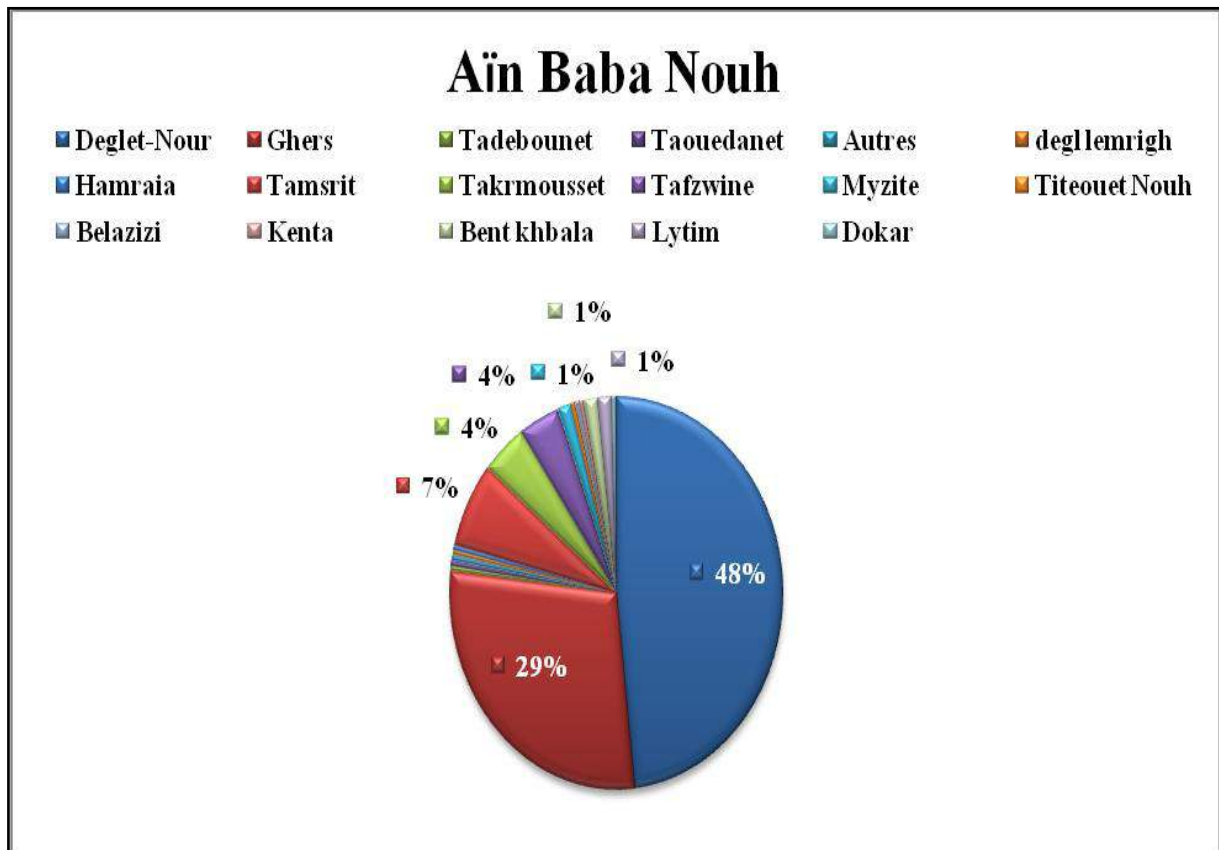


Figure 18-Composition en cultivars à *Aïn Baba Nouh* (site 5)

#### IV-2-6- *Aïn Bamedour*

Dépendant en irrigation du forage *Bamedour* D6 F43, réalisé en 1962 avec un débit de 14l/s, ce site connaît une fréquence d'irrigation de 1/4jours. Dans ce site, on note une bonne qualité de Deglet-Nour et un taux d'infestation de Boufaroua très faible grâce à la bonne irrigation et la suffisance de l'eau pendant toute l'année. Ander (1932) montre que l'attaque par Boufaroua commence dans les palmeraies insuffisamment irriguées et Toutain (1967) considère l'irrigation suffisante durant l'été comme un facteur de lutte préventif contre Boufaroua. L'exposition du site et l'irrigation suffisante ainsi que l'état sanitaire des jardins avoisinants contribueraient à cet état de fait. Les jardins phoenicoles sont familiaux et tous présentent une superficie agricole inférieure à 0,5 ha. 50 % des jardins ont déjà connus des incendies mais sans gros dégâts.

Aïn Bamedour compte 6 cultivars (+ autres), les plus abondants sont Deglet-Nour et Ghers 47% et 29% respectivement. Le pourcentage de Tamsrit et de Ali ou Rached est plus faible, celui de TiteouetNouh et Lytim encore moins important (fig. 19)

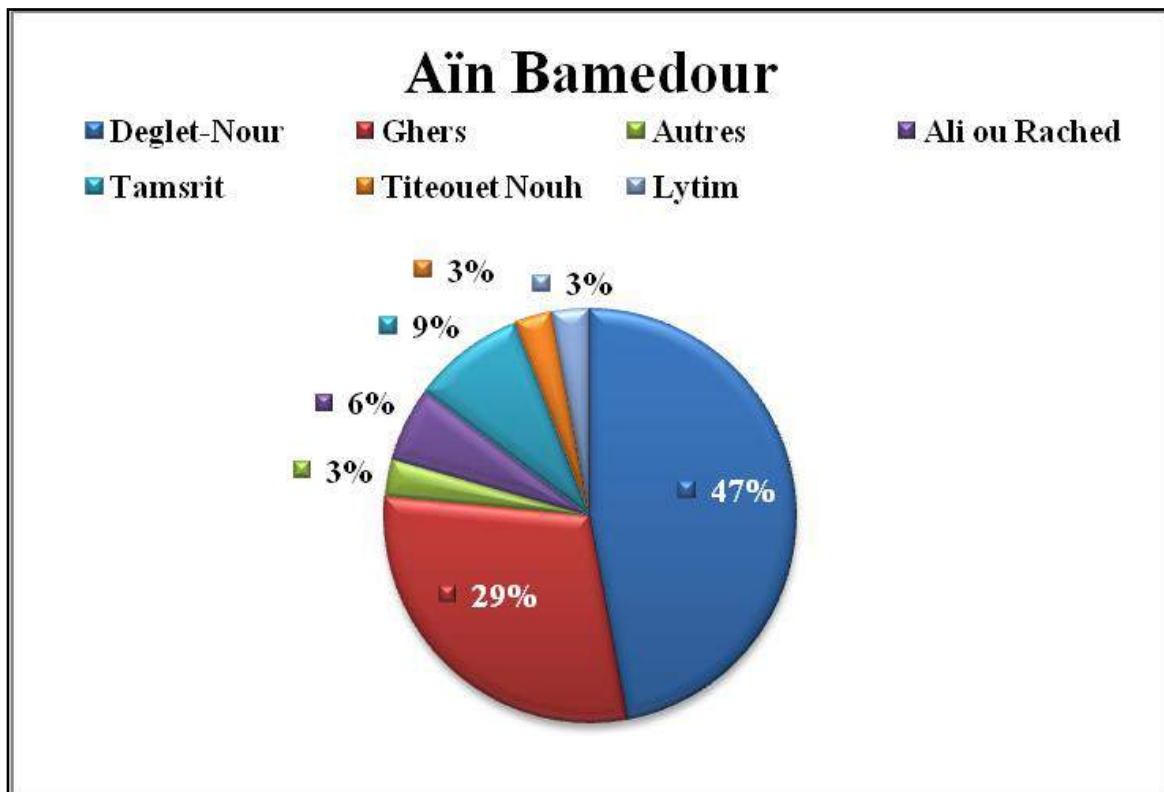


Figure 19-Composition en cultivars à *Aïn Bamedour* (site 6)

#### IV-2-7- *Aïn Hebib*

C'est un ensemble de jardins phoenicicoles irrigués par le forage dit *Hebib* D6 F42 lui-même alimenté par la nappe du Mio-Pliocène et créé en 1962 (5°17'51" E. et 32°8'25"N.). Les exploitations enquêtées (4/4) dans cette zone sont de surface inférieure à 1 ha, mais avec une densité acceptable à importante et une plantation libre pour certaines parcelles et organisée pour d'autres. L'ensemble des propriétaires de ces exploitations dépassent l'âge de 50 ans (au bord ou à la retraite), et la moitié des exploitations sont issues d'héritage. On n'a enregistré ni des cas d'incendies ni de vol, probablement dû à l'éloignement. La moitié des parcelles enquêtées (2/4) sont de type familial où la contribution de la femme à l'irrigation est notée bien que le chef de famille prend en charge les tâches habituelles et ne fait appel aux salariées saisonniers qu'occasionnellement (pollinisation, récolte). L'attaque de Boufaroua est remarquée.

Septcultivars (+ autres) sont notés dans ce site, Deglet-Nour domine alors que Dokkar représente 12 % des pieds (fig. 20).

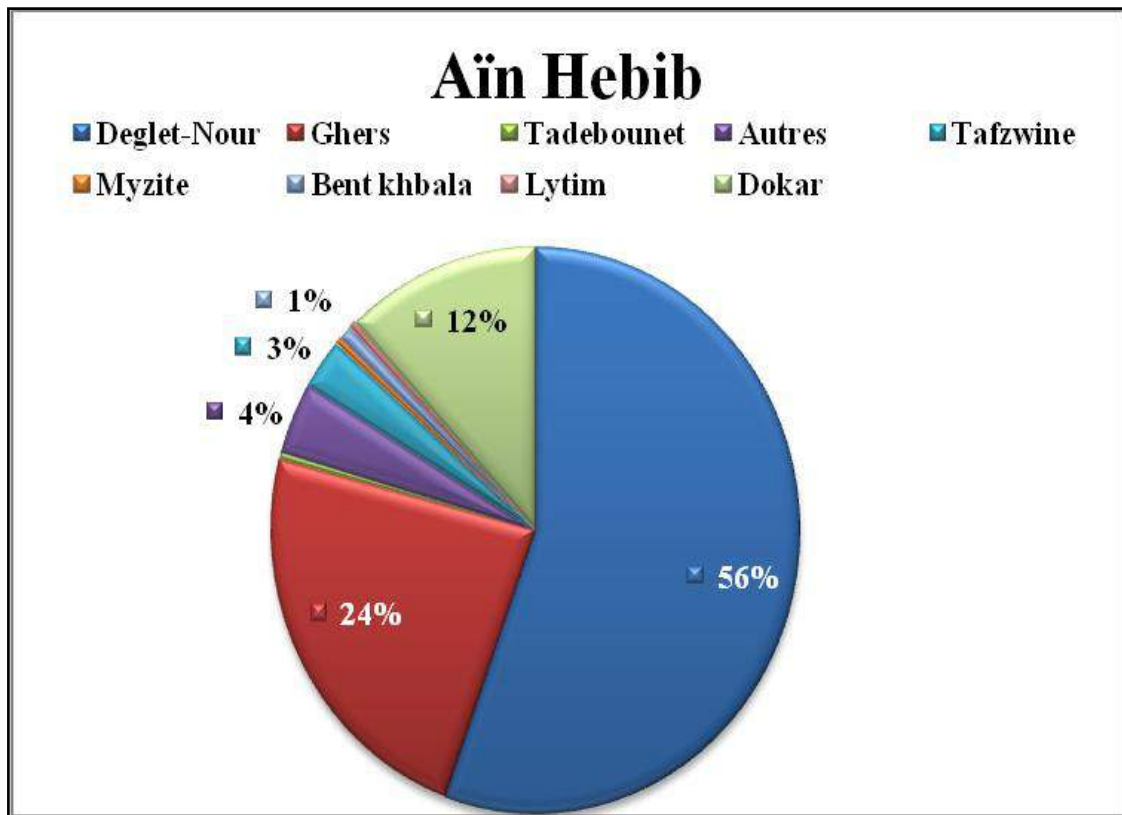


Figure 20-Composition en cultivars à *Aïn Hebib* (site 7)

#### IV-2-8-Aïn Gherbouz

Le forage *Gherbouz* D6 F47 (5°18'6" E. et 32°8'21" N.) réalisé en 1978 irrigue ce site à raison de 1/3jours. Ce site correspond lui aussi à une exploitation familiale et se caractérise par l'implantation organisée en ligne et une densité plus au moins acceptable.

Cinq cultivars (+ autres) sont notés à *Aïn Gherbouz* avec une dominance de Deglet-Nour (56 %) suivi de Ghers (fig. 21).

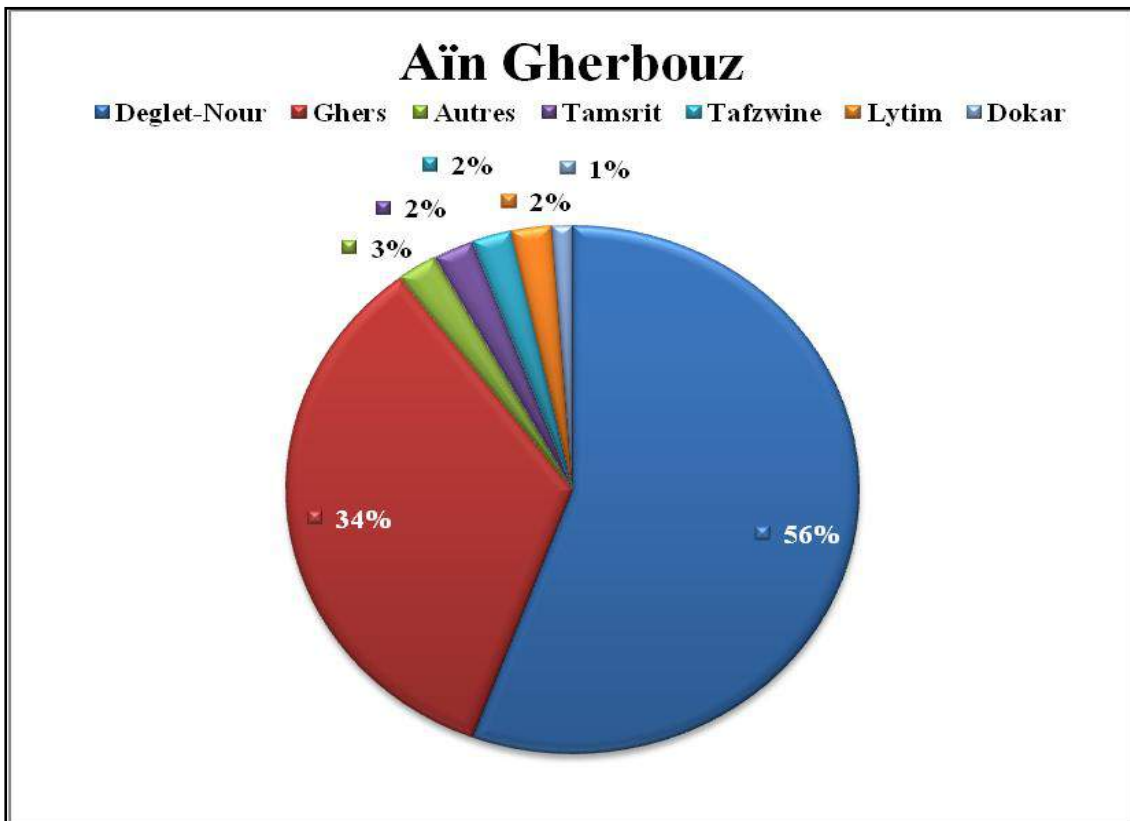
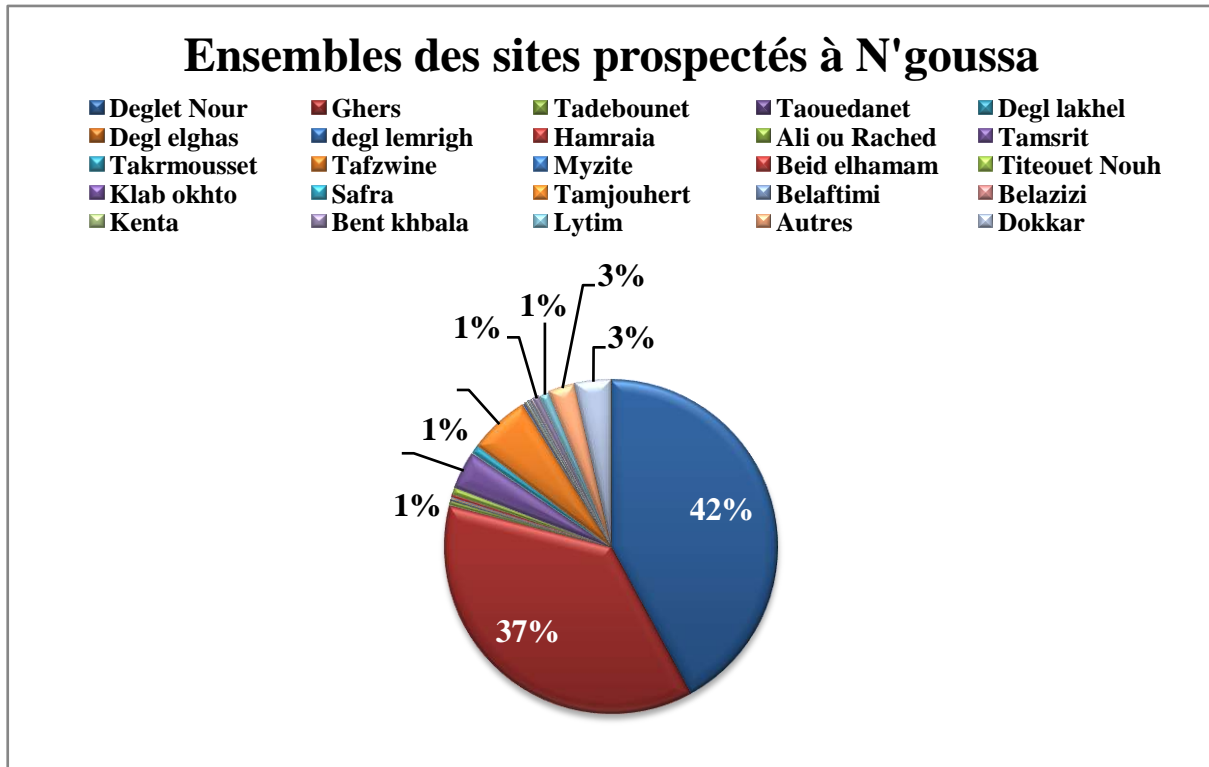


Figure 21- Composition en cultivars à *Aïn Gherbouz* (site 8)

La richesse spécifique révèle qu'*Aïn Galoussen* porte la plus forte richesse totale enregistrée soit 18 cultivars. *Aïn Babanouh* présente une valeur de richesse totale qui est de 16 cultivars alors qu'à *Aïn N'sara* la richesse totale est de 15cultivars. Les valeurs les plus faibles sont enregistrées à *Aïn Bamedour* (7 cultivars) *Aïn Gherbouz* (6 cultivars).

L'institut international des ressources phylogénétiques (IPGRI) compte environ 5000 cultivars de dattes existent à travers le monde (Jaradat, 2015). Bouguedoura (1991) montre qu'il est très difficile d'identifier les cultivars de palmier dattier en dehors de la saison de fructification. Seuls les phoéniculteurs peuvent les distinguer dans leurs propres jardins.

La composante en cultivars de palmier dattier de tous les sites répertoriés à N'goussa serait comme suit (fig. 22) :



**Figure 22-** Composition en cultivars à de palmier Dattier dans la partie prospectée à N'goussa.

Sur 24 cultivars recensés, Deglet Nour et Ghers représentent 79 % des pieds plantés, tandis que les 22 autres cultivars ne dépassent pas 15%. La catégorie "Autre" en représente 3%.

À la fin des années soixante-dix, la région de Ouargla était connue par une composante variétale très diversifiée, plus de 100 variétés ont été recensées (DSA Ouargla, 2012) ; Benkhalifa *et al.* (1989), notent la présence de 58 variétés alors que 31 cultivars seulement sont signalés par Faci (2009). Hannachi *et al.* (1998) montrent que la palmeraie Algérienne se caractérise par un patrimoine phoenicicole très diversifié, elle se compose de plus de 940 cultivars différents tandis que Saker *et al.* (2009) ; Jaradat (2015) notent près de 800 cultivars en Algérie. Néanmoins, Bousdira (2007) montre que l'Algérie possède 200 variétés cultivées seulement.

Selon Hannachi *et al.* (1998), le nombre de cultivars varie entre les oasis, il peut être d'une dizaine dans les oasis récents et il peut atteindre 200 cultivars dans les oasis à sélection active.

Les résultats de prospection faite par Hannachi et Khitri (1991) dans 5 zones à Ouargla ont permis de recenser 60 cultivars de dattier, 53 d'entre eux sont échantillonnés (Hannachi, 2012) et 59 cultivars sont recensés à Ouargla (Belguedj, 1996).

### **IV-3-La structure et la tendance d'âge des palmiers**

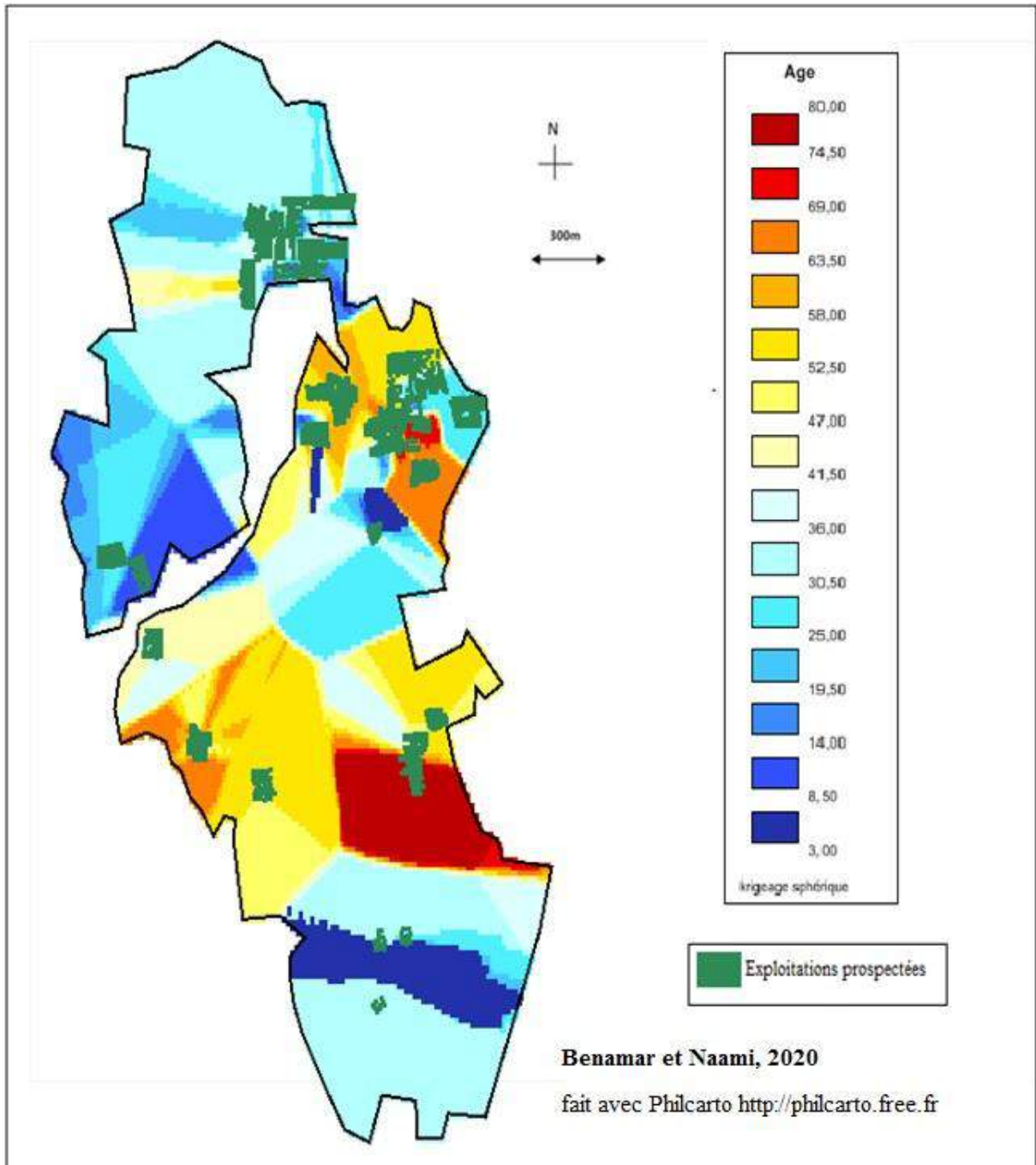
L'âge des palmiers est investigué vu son importance et sa relation avec la production et la durabilité ou la dégradation de la palmeraie surtout en ce que concerne les cultivars rares. Il s'agit de voir si les cultivars rares présentent un âge avancé et d'évaluer le risque de leur disparition de la zone.

Selon Hennequi (2010), le krigeage est une méthode qui permet de prévoir la valeur d'une variable régionalisée  $z$  en un site non échantillonné par une combinaison linéaire des données ponctuelles adjacentes. On veut une estimation non biaisée et de variance minimale.

A partir de la deuxième carte (carte-2) (réalisée par la technique de krigeage), on trouve que les plus anciennes parcelles sont situées à *Aïn Galoussen*, *Aïn Baba Nouh*, *Aïn Hebib* et *Aïn Gherbouz* tandis que les nouvelles terres sont réparties entre *Aïn Laarab* et *Aïn N'sara* et *Aïn Bamedour* abritant la population la moins âgée de palmiers surtout à *Aïn Laarab* allant de 10 à 30 ans, c'est-à-dire dans la phase d'entrée en production. En deuxième lieu vient la population d'*Aïn Nsara* et d'*Aïn Bamedour* et *Aïn Baalouche* où l'âge des palmiers se situe entre 29 et 30 ans cela signifie qu'elles sont en pleine production. Puis *Aïn Galoussen* qui se caractérise par différentes phases de palmiers (juvénile, jeune, adulte) et différentes tranches d'âge (de 20-25 ans à 70 ans) avec une dominance de palmiers qui ont plus de cinquante 50 ans.

Les deux zones *Aïn Hebib* et *Aïn Gherbouz* se rapprochent de la phase d'accroissement de production (phase adulte), l'âge des palmiers se situe entre quarante 40 et 55ans. Enfin, la zone d'*Aïn Baba Nouh* où l'âge des pieds oscille entre 30 et 80ans avec la dominance de palmiers âgés de plus de 50 ans, c'est-à-dire entre les dernières années de pleine production et la phase d'accroissance de production. Dans ce site, une chute de production dattière chez quelques palmiers est à remarquer.





Carte 2 - Répartition et tendances des âges des palmiers dattiers dans la palmeraie N'goussa

#### IV-4-La distribution spatiale des cultivars

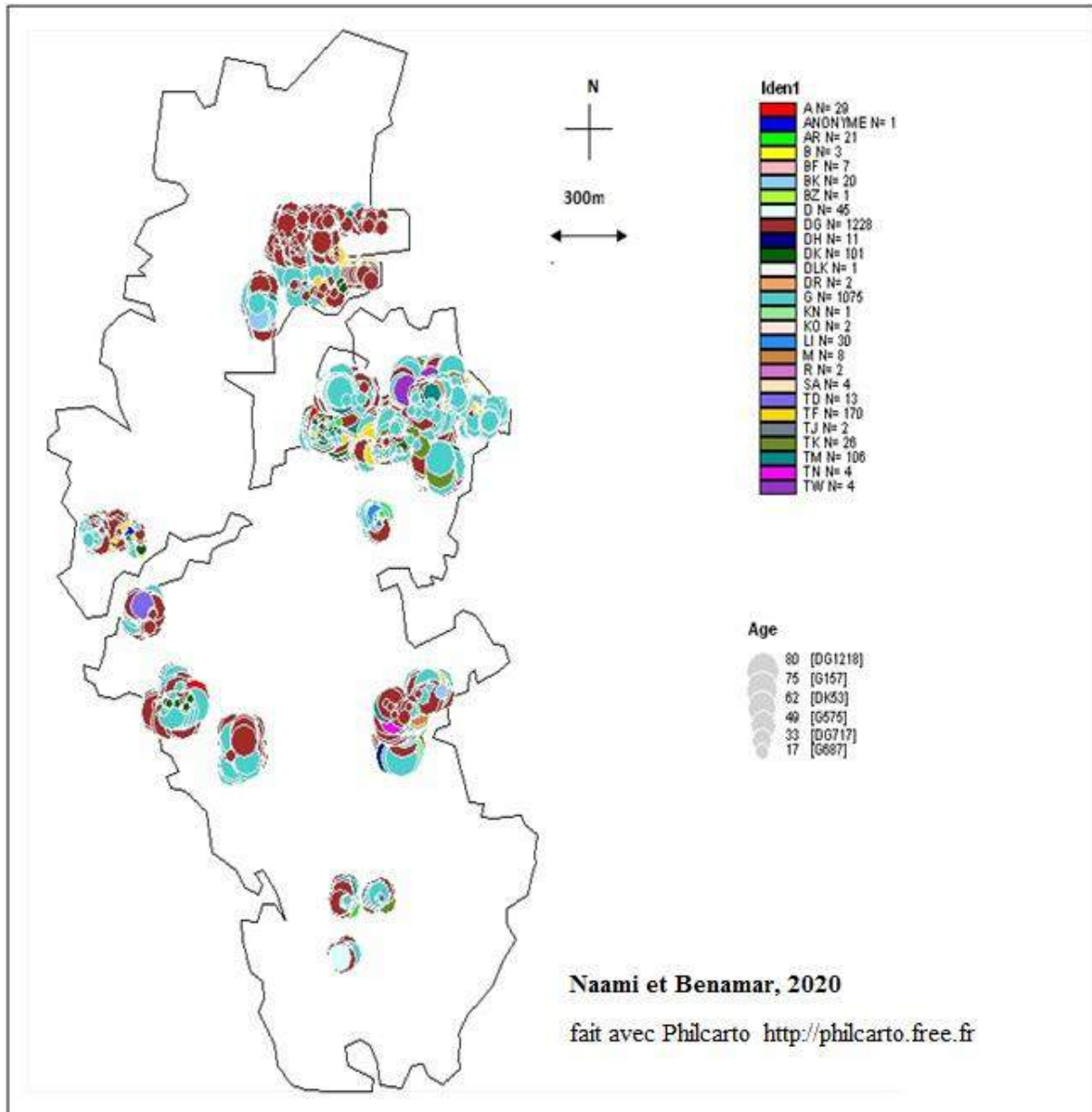
La carte 3 représente la distribution des palmiers où Deglet Nour est dominante dans tous les sites à l'exception de celui d'*Aïn Galoussen*, où nous remarquons la propagation de Ghers au premier lieu. Selon les propriétaires, cela est dû aux chances faibles de succès de plantation de Deglet-Nour dans ce dernier site par rapport aux autres sites de la palmeraie, l'explication est peut-être pédologique. En fait, il est à noter que certains rejets (Djabar) de Deglet Nour étaient morts dans plus d'une parcelle à *Aïn Galoussen* à cause de leur sensibilité aux eaux salées; on signale que l'eau de ce forage est plus salée que les autres. Selon Bouchemal (2019) la CE de *Aïn Galoussen* est de 8,11 dS/m, selon Toutain (1977) Deglet-Nour est parmi les cultivars les moins rustiques. Nous notons également que le nombre des cultivars le plus élevé est enregistré à *Aïn Galoussen*, *Aïn N'sara* et *Aïn Baba Nouh*, tandis que les sites *Aïn Laarab* et *Aïn Hebib*, sont moins munis en cultivars et le plus faible nombre de cultivars a été enregistré à *Aïn Ghrebouz* et *Aïn Baalouche* (tab.7).

**Tableau 7-** Nombre de cultivars dans chaque site prospecté.

Galoussen	Baba Nouh	N'sara	Laarab	Hebib	Bamedour	Baalouch	Gherbouz
17 cultivars +Autres	15 cultivars + Autres	14 cultivars +Autres	8 cultivars + Autres	7 cultivars +Autres	6 cultivars +Autres	6 cultivars	5 cultivars +Autres

La carte 4 représente la répartition des cultivars sans Deglet-Nour, Ghers et Tafzwine. Il est à signaler que la fréquence de chaque cultivar varie d'un site à l'autre.

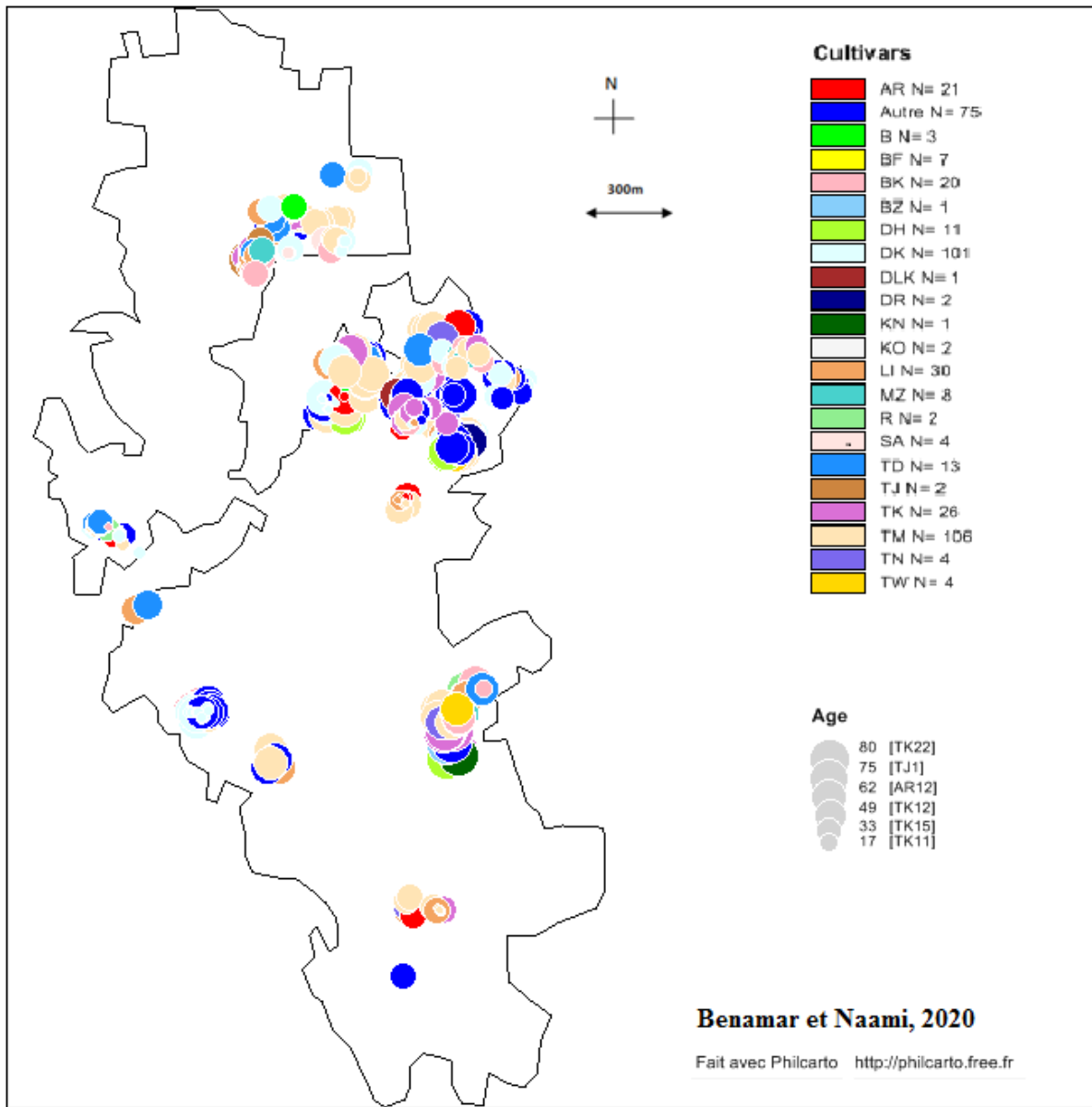
En faisant superposer la carte 5 avec la carte 3, nous remarquons que la richesse en cultivars de palmiers dattiers est plus focalisée dans les anciennes palmeraies. C'est dans ces dernières qu'il est souhaitable de puiser à la recherche de cultivars nouveaux ou rares.



**Carte 3** - Richesse en cultivars de palmier dattier dans les sites d'étude à N'goussa

En effet, il y a de sites distincts ayant des cultivars qui n'existent pas dans les autres sites échantillonnés où l'on note que Hamriya (Degl Lahmr) et Taouedanet ne sont présentes que dans les plus anciennes palmeraies (*Aïn Baba Nouh* et *Aïn Galoussen*, tandis que *Aïn N'sara* se distingue par d'autres cultivars : Safra, Tamjouhert et Belftimi).

Afin de soulager la carte 3 et de simplifier la lecture des informations, la carte 4 intervient pour présenter la totalité des cultivars sans Deglet Nour, Tafezouine et Ghers.



**Carte 4-** Répartition des cultivars sans Deglet Nour, Ghers et Tafezwine

Selon Açourene *et al.* (2007), un cultivar est menacé d'érosion lorsqu' il n'est plus multiplié dans aucune exploitation et quand il est âgé et ne produit plus de rejets.

A partir des cartes 2 et 4, le caractère menacé d'érosion est applicable sur les cultivars Taouedanet et Hamraya, contrairement aux Safra, Tamjouhert et Belftimi qui sont encore jeunes et peuvent produire des rejets et êtres multipliés dans l'avenir. Les priorités de sauvegarde et de restauration se distinguent pour les cultivars les moins préservés et les plus menacés.

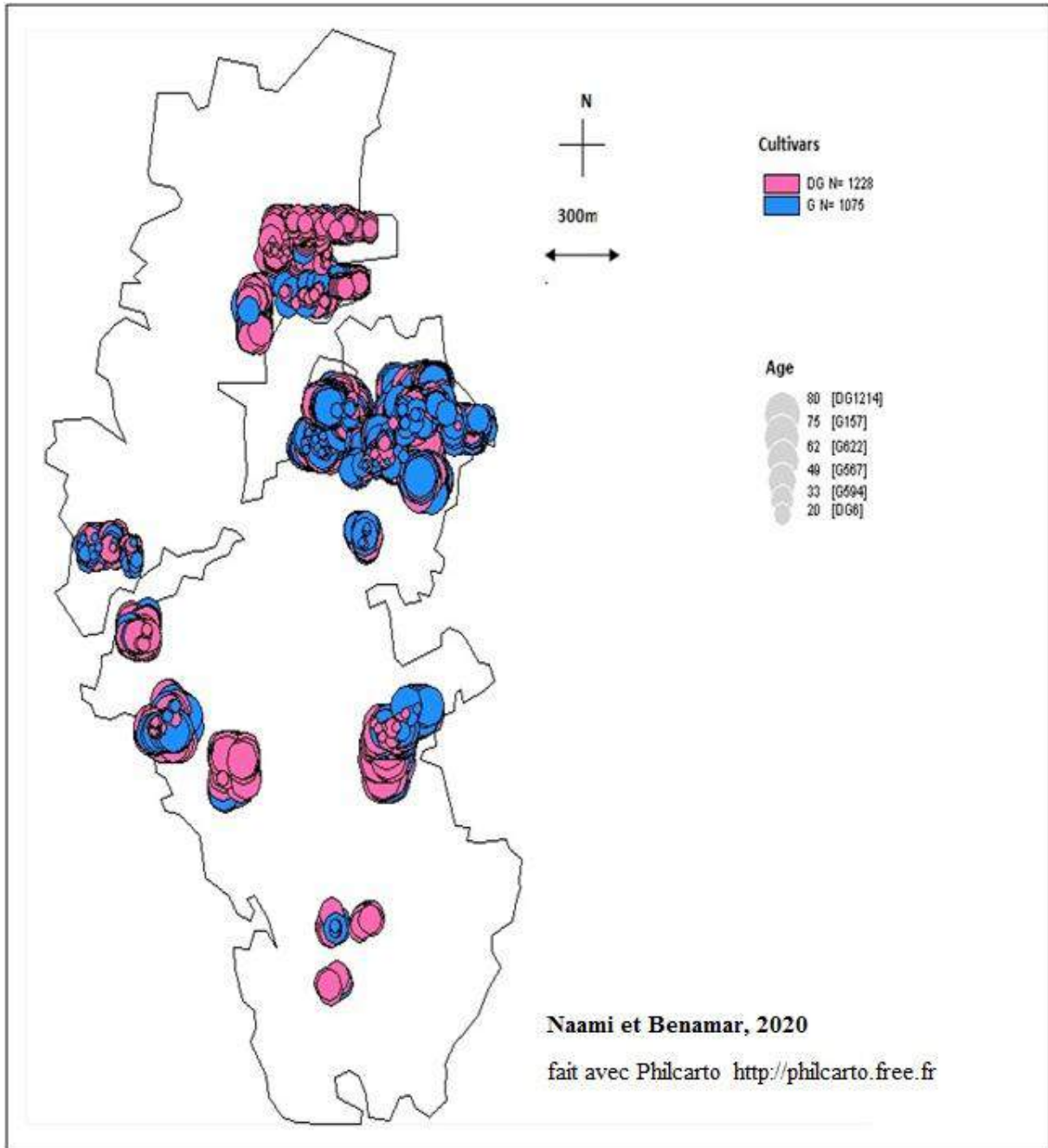
Le tableau 8 affiche la présence/absence de cultivars dans chaque site.

**Tableau 8** - Présence des cultivars (sans Deglet-Nour et Ghers) dans les sites d'étude

Cultivars	<i>Aïn N'sara</i>	<i>Aïn Baalouch</i>	<i>Aïn Galoussen</i>	<i>Aïn Laarab</i>	<i>Aïn Bamedour</i>	<i>Aïn Baba Nouh</i>	<i>Aïn Hebib</i>	Aïn Gherbouz
Tadebounet	+	-	+	+	-	+	+	-
Taouedanet	-	-	+	-	-	+	-	-
Autres	+	-	+	+	-	+	+	+
DegLakhel	-	-	+	-	-	-	-	-
DegElghas	-	-	+	-	-	-	-	-
DegLemrigh	-	-	-	+	-	+	-	-
Hamraya	-	-	+	-	-	+	-	-
Ali ou Rached	+	+	+	+	+	-	-	-
Tamsrit	+	+	+	+	+	+	-	+
Takrmousset	+	-	+	-	-	+	-	-
Tafzwine	+	+	+	+	-	+	+	+
Myzite	+	-	+	-	-	+	+	-
Beid El Hmam	+	-	+	-	-	-	-	-
Titeou et Nouh	-	-	+	-	+	+	-	-
KlabOkhto	-	-	+	-	-	-	-	-
Safra	+	-	-	-	-	-	-	-
Tamjouhert	+	-	-	-	-	-	-	-
Belftimi	+	-	-	-	-	-	-	-
Belazizi	-	-	-	-	-	+	-	-
Kenta	-	-	-	-	-	+	-	-
Bent Khbala	+	-	+	+	-	+	+	-
Lytim	+	+	+	-	+	+	+	+

(+ présence /-absence).

La carte 5 représente la répartition de Deglet-Nour et Ghers dans tous les sites enquêtés de la palmeraie.

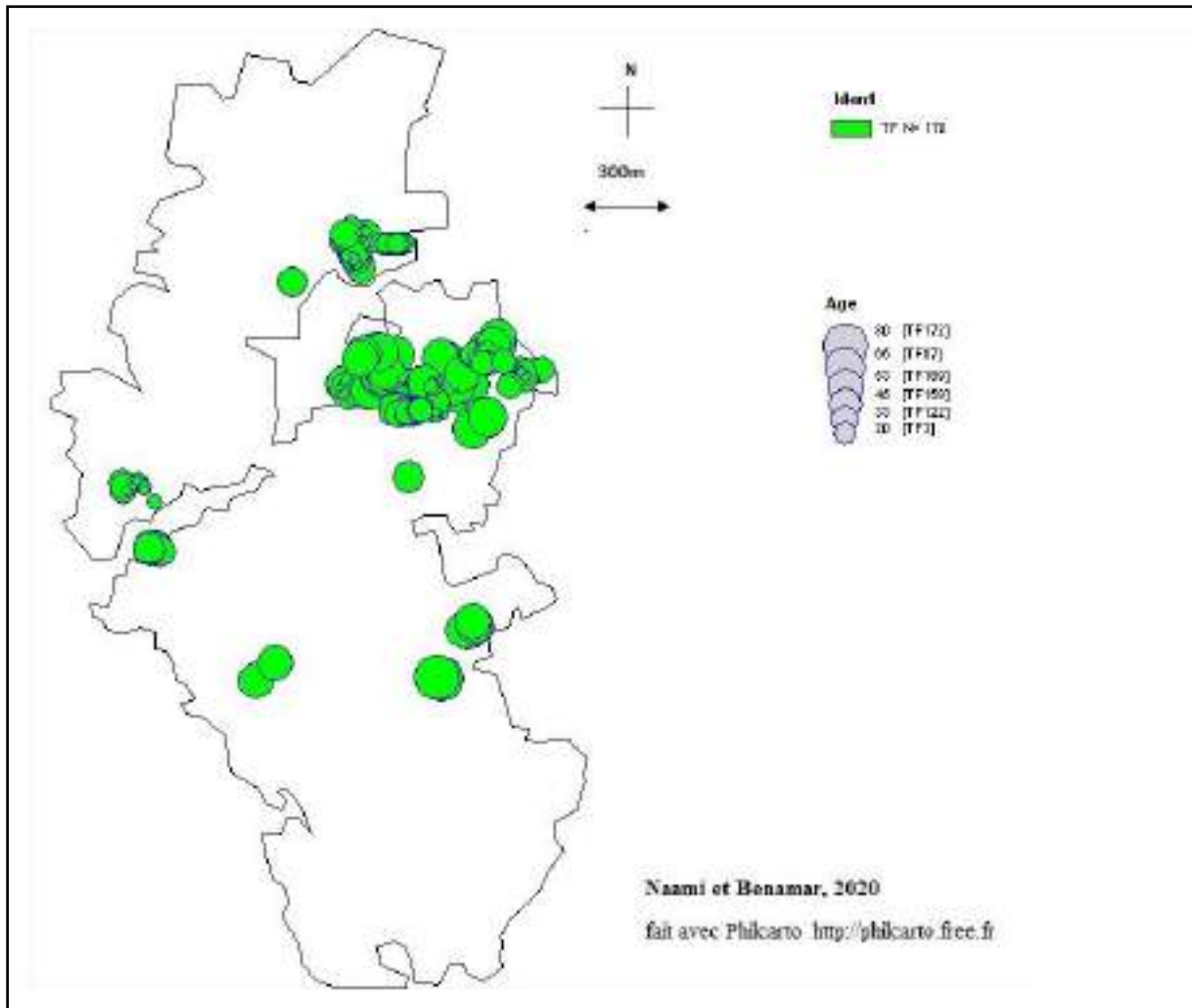


**Carte 5 - Répartition de Deglet Nour et Ghers**

La carte 5 indique que le cultivar de Deglet-Nour est présent dans tous les sites prospectés. Concernant Ghers, mis à part *Aïn Bamedour* tous les autres sites en sont dotés.

Le cultivar Tafezouine est réparti inégalement à travers les sites (carte 6). On observe aussi une répartition importante de Tafzwine dans la plupart des sites de la carte surtout à *Aïn*

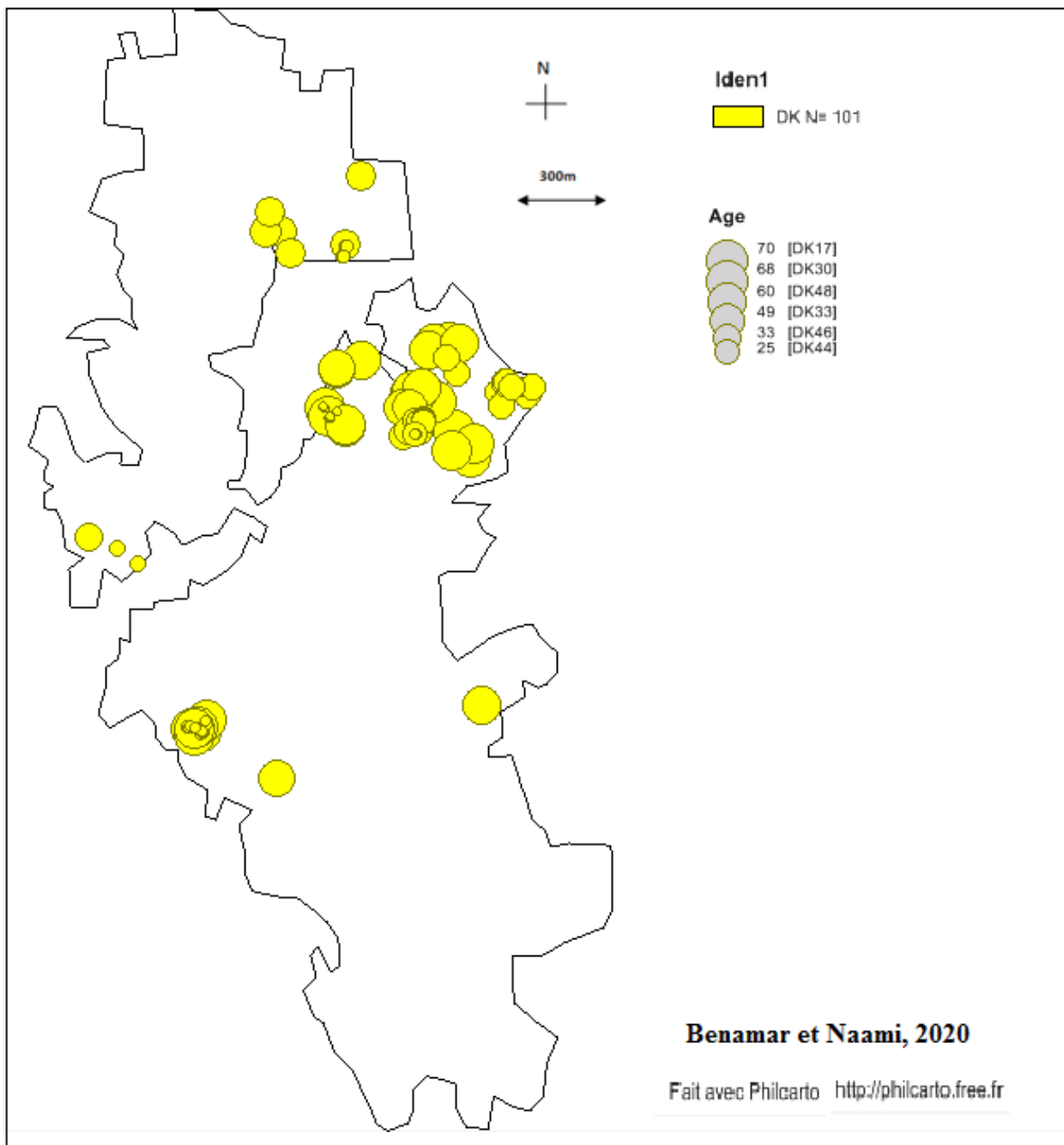
Galoussen (8 %), Aïn Laarab (6 %), Aïn N'sara (5 %) puis Aïn Baba Nouh (4 %), Aïn Hebib (3 %) et enfin Aïn Gherbouz (2%) et Aïn Baalouche (1%).



Carte 6 - Répartition de Tafezwine

#### IV-5-La répartition des pieds mâles

La carte 7 représente la répartition du Dokkar dans la palmeraie, on observe qu'il se trouve par des nombres importants dans les sites les plus riches et les plus anciens. En faisant correspondre cette carte avec la carte de richesse (carte 3), il ressort que les effectifs importants de Dokkar sont associés à la présence de Deguel (autres). Les propriétaires affirment que le nombre important de Dokkar et des cultivars anonymes (autres) dans leurs parcelles se fait naturellement à partir de germination de graines qui tombent sur le sol pendant la récolte.



Carte 7 - Répartition du Dokkar (pied mâle)

Munier (1973) et Saaidi (1990) notent que la multiplication de palmiers dattier à partir des graines permet la production de population palmiers, composée de 50% de palmiers mâles et 50% de pieds femelles. Selon Houcine (1983) et Taher (1988) cités par Benouamane (2015), , pour une pollinisation artificielle, un pollinisateur devrait être attribué pour 25 femelles. En appliquant cette règle à la somme des résultats obtenus dans chaque site (Aïn), on constate que seules deux zones ont une autosuffisance en nombre de Dokkar soit *Aïn Galoussen* avec une moyenne de 1 pied Dokkar/23pieds femelles et *Aïn Hebib* (1pied Dokkar /10pieds



femelles). Une moyenne de 1 pied Dokkar/29pieds femelles est enregistrée pour l'ensemble des sites étudiés, soit 3% du total, ce pourcentage est très acceptable si on le compare avec d'autres études. En effet, selon Babahani (2020), plusieurs études faites dans différentes régions (palmeraies d'Ouargla, Oued Righ, El Oued et Biskra) montrent que le pourcentage du Dokkar est inférieur à 1%. Certains autres cultivars rares dans l'oasis n'ont pas pu être inclus dans les résultats précédents en raison du manque d'informations ou l'absence du propriétaire le jour d'enquête et d'autres que nous avons identifiés à l'intérieur du ksar de N'goussa (fig. 23et fig. 24) ou dans des exploitations abandonnés. On les représente dans le tableau 9.

**Tableau 9:** Autres cultivars ayant été signalés en dehors des sites prospectés et confirmés et dont la présence est très probable.

	<i>N'sara</i>	<i>Baalouch</i>	<i>Galoussen</i>	<i>Laarab</i>	<i>Bamedour</i>	<i>Baba Nouh</i>	<i>Hebib</i>	<i>Gherbouz</i>	Autre
DeglaBayda	+	-	-	-	-	-	+	-	-
Ghars Elhadj	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Boumadlouaa	+	-	-	-	-	-	-	-	-
TitiouetNouh	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Badjmil	-	-	-	-	-	-	+	-	-
KlabOkhto (DeglBakhto)	-	-	-	-	-	+	+	-	--
Kenta	-	-	-	-	-	-	+	-	
Makarzegal	-	-	-	-	+	-	-	-	non défini
Tazegaghet (Tacherouit)	-	-	-	-	-	+	-	-	l'intérieur du ksar
Amaria	-	-	-	-	-	-	-	-	l'intérieur du ksar
Sebaa Bederaa	-	-	-	-	-	-	-	-	Non défini



**Figure 23-** Pied Tazegaghet (Tacherouit) dans une exploitation abandonnée à *Aïn Baba Nouh*



**Figure 24-** Cultivars Amaria (à gauche) et Tazegaghet (à droite) à l'intérieur du ksar de N'goussa.

Les agriculteurs confirment l'existence d'autres cultivars dans la palmeraie N'goussa, il s'agit de *Baidir*, *Arichti* et *Tipi*, ce qui renforcerait la richesse en cultivars à N'goussa à environ 34 cultivars encore maintenus (24 cultivars + 8 cultivars échantillonnés + 3 non échantillonnés soit 35 cultivars recensés), une prospection plus poussée devrait confirmer leur présence ou non. En comparant ce chiffre avec le nombre de cultivars recensés par Hannachi et Khitri (1991) et Hannachi, (2011) dans les différentes palmeraies (5 zones) à Ouargla soit 60cultivars, et le nombre annoncé par Belguedj (1996) soit 59 cultivars, la zone de N'goussa abriterait une richesse modéré en cultivars de palmier dattier.

En parlant des exploitations abandonnées dont nous n'avons pas pu effectuer le recensement, les anciennes exploitations autour du ksar doivent être abordées car elles contiennent un grand nombre de cultivars de palmiers et représentent une part importante de la diversité écologique. Malheureusement, elles représentent également le plus grand pourcentage d'exploitations abandonnées dans toute la sous-région de N'goussa.

La situation générale des exploitations abandonnées autour du ksar est résumée dans ce qui suit.

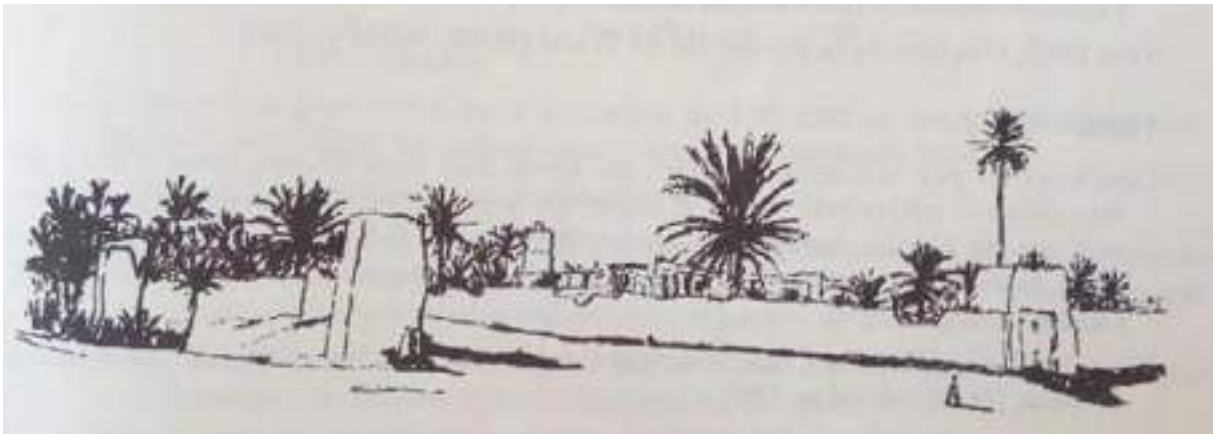
#### **IV-6- La situation d'abandon autour du ksar N'goussa**

Les palmiers abandonnés autour du ksar sont vieux (fig.25). En principe, ils sont irrigués par l'un des forages *Baba Nouh*, *Baalouche* ou *Gherbouz*. Les déchets et gravas abandonnés anarchiquement près des jardins phoenicicoles sont un véritable souci, ils attirent et accueillent toutes sortes d'animaux errants. Rajoutons à cela une très large propagation des mauvaises herbes de sorte que l'accès à certains jardins phoenicicoles est très difficile, surtout si la propagation des mauvaises herbes est associée à l'affleurement de la nappe qui forme des accumulations dans certaines parcelles. Ce dernier problème empire de jour en jour car le réseau de drainage ne fonctionne pas correctement et a besoin d'entretien et de suivi continu. La difficulté d'accès pose un véritable handicap pour les interventions mécanisées surtout lorsqu'il s'agit d'incendie. Les exploitations abandonnées sont voisines à d'autres qui sont toujours exploitées et le risque de transmission des maladies et ravageurs vers ces dernières est sérieux. A travers la présente enquête sur les raisons d'abandon des exploitations phoenicicoles, nous avançons les résultats suivants :

- La migration de certains résidents vers des métropoles avoisinantes ou lointaines à la recherche de meilleures opportunités et amélioration de leur niveau de vie, ainsi ils ont abandonné leurs biens. Leurs proches ont pris soin des palmiers à leur place mais avec le temps les propriétaires ont rompu tout lien avec leurs jardins et personne ne s'en préoccupe.
- Le morcellement successif de l'héritage (une petite superficie négligée de jardin pour chaque membre de la famille); le partage entre héritiers des dattes après la récolte a

amené certains propriétaires de palmiers à se désintéresser totalement puisque les récoltes devenaient de plus en plus faibles et les charges de plus en plus élevées.

- Les problèmes de propriété foncière et ses complications; où la propriété de certaines terres est toujours sujette à des conflits et litiges entre individus, en particulier avec la complexité du système de propriété des palmeraies, qui reste pour El-Arech (communauté).
- L'âge de certains palmiers dattiers dépasse celui de ces héritiers, l'absence de mécanisation font que la tâche d'escalade devient risquée, couteuse et pour cette raison un motif pour abandonner l'entretien de certains pieds.
- L'amélioration des revenus et changement de régime alimentaire et mode de vie.
- La dégradation de Ksar.



**Figure 25** - Ksar d N'goussa et sa palmeraie tel que vue par Ch.de Foucaud en 1885.

(Pillet, 1995)



**Figure 26-** Ksar de N'goussa actuellement

#### **IV-7 – L'exploitation des données par des indices écologiques**

Les indices écologiques exploités sont les indices écologiques de composition et les indices écologiques de structure ainsi que d'autres indices.

##### **IV-7-1-La qualité d'échantillonnage**

Durant 8 relevés (sorties), le nombre de cultivars rencontrés une seule fois en un seul exemplaire est de 3, la valeur du rapport  $a/N$  est égale 0,38. Cette valeur exprime une qualité d'échantillonnage inférieure à 1 donc il est possible de considérer que l'effort d'échantillonnage est bon puisque sa valeur se rapproche de 0. Il n'est pas nécessaire d'apporter plus d'effort et la qualité d'échantillonnage fournit peut être acceptée.

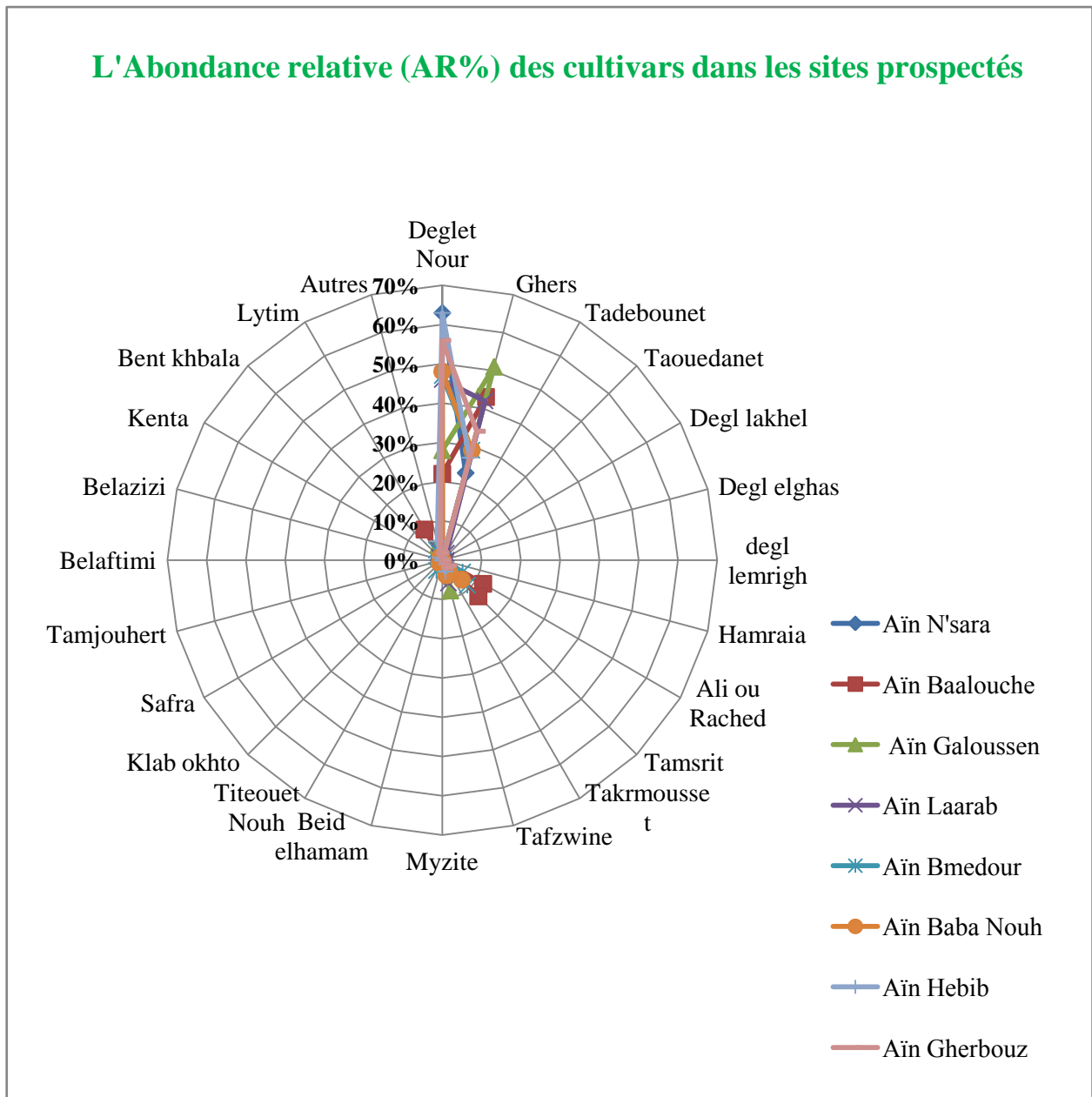
##### **IV-7-2-L'analyse de la composition et de la structure du peuplement phoenicicole**

Les indices écologiques d'abondance relative, de diversité de Shannon-Weaver, d'équitabilité et de Simpson sont utilisés. Ils servent à commenter les résultats et permettent de situer les valeurs obtenues selon des normes écologiques, ça revient à estimer les cultivars les mieux représentés, l'équilibre du peuplement phoenicicole et sa variabilité.

##### **IV-7-2-1-L'abondance relative des cultivars dans les sites**

Le calcul des valeurs d'abondances relatives appliquées aux cultivars de palmier dattier dans les sites (8 ayounes) est réalisé en omettant les Dokkar.

La figure 27 représente les valeurs de l'abondance relative des sites enquêtés. On observe que les cultivars Ghers et Deglet Nour se trouvent dans tous les sites visités, le pourcentage de Deglet-Nour varie entre 22% et 63%, il est le plus abondant dans la majorité des sites. Ghers varie entre 23% et 51% et le reste des cultivars affichent des valeurs d'abondance relative de 0 à 13% dans ces sites.



**Figure 27-** Abondance relative des cultivars dans les sites

L'abondance relative des cultivars de palmier dattier dans l'ensemble des sites prospectés révèle la présence de 24 cultivars au niveau des sites échantillonnés à N'goussa. Le cultivar le plus abondant est Deglet Nour avec (44%) puis par le cultivar Ghers avec 38%, pour le cultivar Tafezwine, son abondance relative est de 6% et correspond à 4% chez Tamsrit et 3% pour la catégorie autres tandis que la plus faible abondance est notée pour les cultivars : Tadebounet, Taoudanet, Degl Lakhal, DeglElghas, Degl Lemrih, Hamraya, Ali ou Rached,

Takermoussel, Myzite, BeidElhamam, TiteouetNouh, Klabokhto, Safra, Tamjouhert, Belftimi, Belazizi, Kenta, Bent Khbala et Lytim (fig. 28).

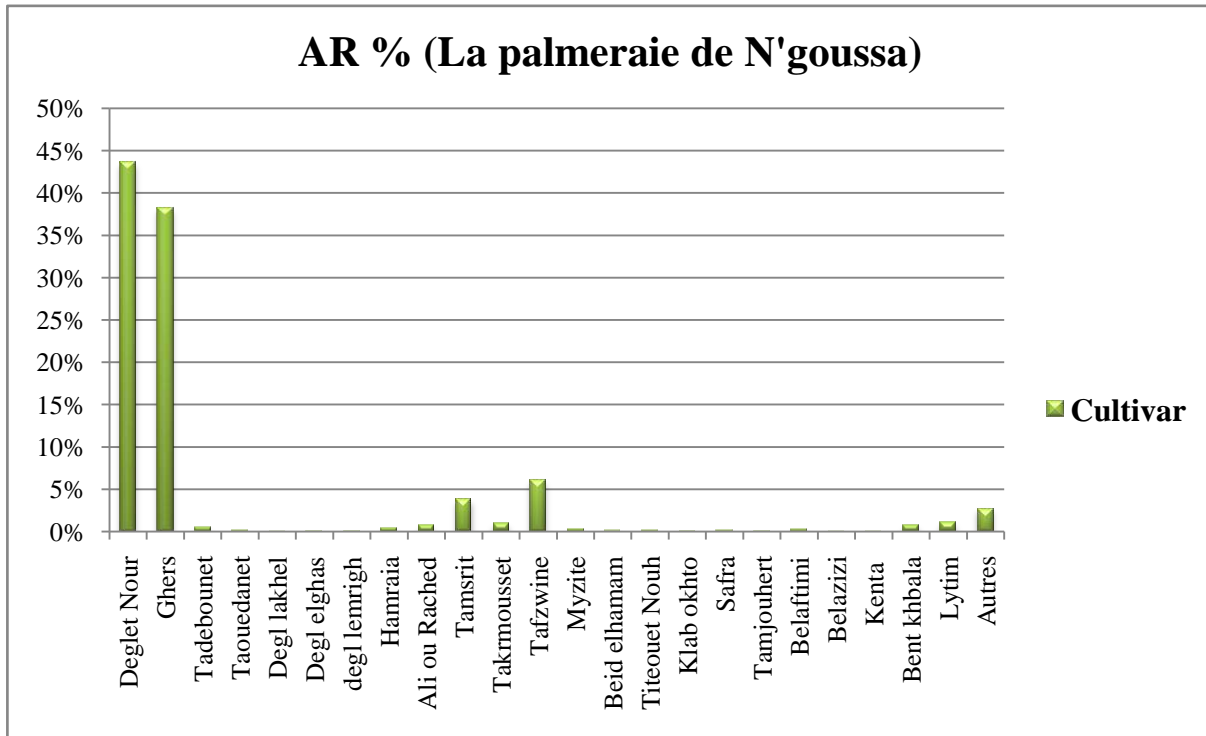


Figure 28-Abondance relative des cultivars dans les sites à N'goussa

#### IV-7-2-2-L'indice de diversité de Shannon-Weaver et l'équitabilité

L'indice de Shannon-Weaver utilisé pour exprimer la diversité en prenant en compte le nombre de cultivars et l'abondance des individus au sein de chacune de ces cultivars. Les résultats de diversité de Shannon-Weaver et d'équitabilité sont reportés au tableau 10.

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver les plus fortes sont notées à *Aïn Babanouh* (2,2 bit), *Aïn Baalouche* (2,15 bits), *Aïn Galoussen* (2,07 bit) alors que les valeurs moyennes de cet indice sont inscrites à *Aïn Bamedour* (1,91 bit), *Nsara* (1,7 bit) *Aïn Laarab* (1,59 bit) tandis que la valeur la plus faible est notée à *Aïn Hebib* (1,47). Toutes ces valeurs traduisent une diversité moyenne à faible pour certains sites.

Pour l'ensemble des sites visités, l'indice de diversité H' présente une valeur à peine moyenne (2,06 bits) comparée à celle de H'max. (4,58 bits), et une équitabilité de 0,45 signifiant une tendance vers la présence d'une à deux cultivars qui sont plus présents par leurs effectifs que

d'autres subissant ainsi une pression. Il s'agit donc de Deglet Nour et Ghers qui provoquent ce déséquilibre en termes d'effectifs (tab. 10).

**Tableau 10** - Valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver et d'équitabilité appliqués aux cultivars.

Site	H' (bits)	H'max. (bits)	E
<i>Aïn Nsara</i>	1,7	3,91	0,43
<i>Aïn Baba Nouh</i>	2,2	4	0,55
<i>Aïn Gherbouz</i>	1,50	2,58	0,58
<i>Aïn Hebib</i>	1,47	3	0,49
<i>Aïn Laarab</i>	1,59	3,17	0,53
<i>Aïn Bamedour</i>	1,91	2,81	0,68
<i>Aïn Baalouche</i>	2,15	2,58	0,83
<i>Aïn Galoussen</i>	2,07	4,17	0,5

L'indice d'équitabilité est un indicateur de la diversité, les valeurs mesurées de cet indice pour déterminer soit l'éloignement ou bien le rapprochement entre H et H'max des différents sites répertoriés. Les valeurs enregistrées varient entre 0,43 et 0,83. La valeur de E correspond à 0,45 pour l'ensemble des sites visités avec une valeur de 2,06 bits pour H' et 4,58 bits pour H'max. Il ressort qu'il y a un déséquilibre entre les sites enquêtés et les cultivars sont inéquitablement répartis.

#### IV-7-2-3-La fréquence d'occurrence

Les résultats de la fréquence d'occurrence des sites prospectés sont consignés dans le tableau 11 et la figure 29.

Les cultivars de palmier dattier appartiennent à 5 classes d'occurrence (omniprésente, constante, régulière, accessoire et rare). On remarque que les cultivars omniprésentes (100%) sont Deglet Nour et Ghers et les cultivars constantes sont Lytim, Tafezwin, Tamsritet la catégorie autres (88%) tandis que les cultivars régulières sont Tadebounet, Ali ou Rached et Bent Khbala (63%) et Myzite (50%). La catégorie accessoire abrite Taouedanet (40%),



Takrmouset et Titeouet Nouh (38%) pour chacun, Degl Lemrigh, Hamraya et Beid El Hmam (25%) et les cultivars accidentels (la classe la plus fréquente) sont Kenta, Belazizi, Belftimi, Tamjouhert, Safra, KlabOkhto, Dgal Lakhel et Dgal Elghas (13%).

**Tableau 11:** Valeurs de l'indice fréquence d'occurrence

<b>Cultivar</b>	<b>C (%)</b>	<b>Classe</b>
Deglet Nour	100%	Omniprésente
Ghers	100%	Omniprésente
Tadebounet	63%	Régulière
Taouedanet	40%	Accessoire
DeglLakhel	13%	Accidentelle
DeglElghas	13%	Accidentelle
DeglLemrigh	25%	Accessoire
Hamraya	25%	Accessoire
Ali ou Rached	63%	Régulière
Tamsrit	88%	Constante
Takrmouset	38%	Accessoire
Tafzwine	88%	Constante
Myzite	50%	Régulière
Beid El Hamam	25%	Accessoire
TiteouetNouh	38%	Accessoire
KlabOkhto	13%	Accidentelle
Safra	13%	Accidentelle
Tamjouhert	13%	Accidentelle
Belaftimi	13%	Accidentelle
Belazizi	13%	Accidentelle
Kenta	13%	Accidentelle
Bent khbala	63%	Régulière
Lytim	88%	Constante
Autres	88%	Constante

La classe des cultivars accidentelles (la plus fréquente) représente 33,33% des cultivars enquêtés, 25% pour la classe accessoire, 16,67% pour la classe constante et autant pour la classe régulière tandis que la classe omniprésente est représentée par 8,33%. La catégorie

"Autre" représente une fréquence d'occurrence de 88% ce qui est intéressant et suscite de s'y intéresser tout particulièrement.

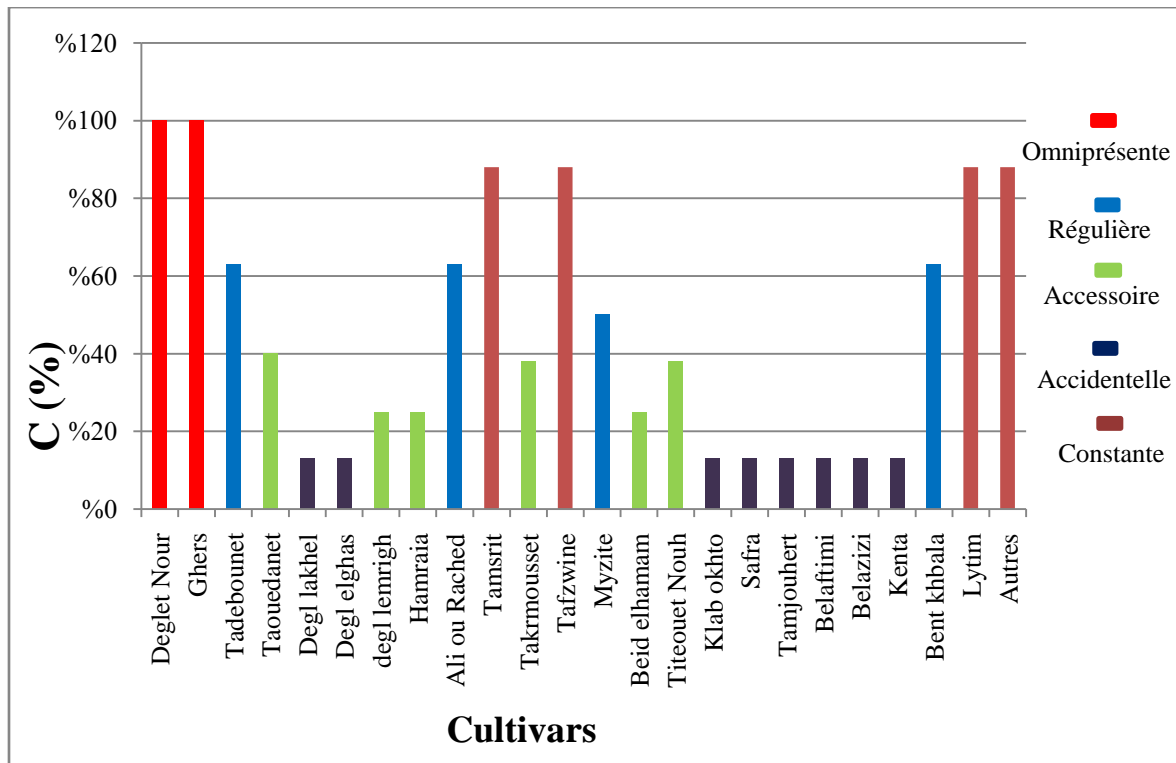


Figure 29 - Fréquence d'occurrence des cultivars du palmier dattier des sites enquêtés.

#### IV-7-2-4-L'indice de Simpson

Pour évaluer la diversité et préciser d'avantage son état, un autre indice est utilisé, cet indice combine la richesse et l'équitabilité des cultivars. Les valeurs de l'indice de Simpson indiquent que tous les sites sont caractérisés par une diversité moyenne (D varie entre 0,54 et 0,74) sauf à *Aïn Hebib* qui enregistre une valeur faible (0,48) de diversité de Simpson (tab.12).

Tableau 12: Valeurs de l'indice de Simpson (D) appliqué aux sites prospectés à N'goussa

Sit e	<i>Aïn Nsara</i>	<i>Aïn Galoussen</i>	<i>AïnLaa rab</i>	<i>Aïn Baalouche</i>	<i>Aïn BabaNouh</i>	<i>Aïn Bamedour</i>	<i>Aïn Hebib</i>	<i>Aïn Gherbouz</i>
D	0,54	0,64	0,60	0,74	0,68	0,70	0,48	0,57

Aussi, pour l'ensemble des sites la valeur de D correspond à 0,66 montrant ainsi qu'il y a une diversité moyenne en cultivars ce qui confirme les résultats de l'indice H'.

**IV-7-2-5-L'indice de similarité de Jaccard**

Le tableau 13 englobe les valeurs de l'indice de Jaccard appliqué aux sites échantillonnés pris deux à deux. Cet indice permet de rassembler les sites les plus proches sur la base de leur similarité en cultivars. Ainsi, il est utilisé pour évaluer et comparer la similarité en termes de richesse entre les sites étudiés.

**Tableau 13-** Valeurs de l'indice de similité de Jaccard appliqué aux cultivars dans les sites étudiés.

	Ain Nsara	Ain BabaNouh	Ain Gherbouz	Ain Baalouche	Ain Hebib	Ain Laarab	Ain Bamedour	Ain Galoussen
<i>Ain Nsara</i>	1	0,47	0,4	0,4	0,53	0,57	0,37	0,57
<i>Ain Baba Nouh</i>		1	0,37	0,29	0,5	0,56	0,43	0,61
<i>Ain Gherbouz</i>			1	0,71	0,55	0,5	0,62	0,33
<i>Ain Baalouche</i>				1	0,4	0,5	0,62	0,33
<i>Ain Hebib</i>					1	0,54	0,36	0,44
<i>Ain Laarab</i>						1	0,45	0,42
<i>Ain Bamedour</i>							1	0,38
<i>Ain Galoussen</i>								1

Il y a une similitude entre tous ayounes (toutes les valeurs sont supérieures à zéro). La valeur de similarité la plus élevée enregistrée entre *Ain Baalouche* et *Ain Gherbouz* est de 0,71 avec un nombre de cultivars communs égaux à 5. Cette valeur atteint 0,33 entre et *Ain Galoussen* et entre ce dernier et *Ain Baalouche* avec 6 cultivars communs tandis que la plus basse valeur notée est entre *Ain Baba Nouh* et *Ain Baalouche* soit 0,29 avec 5 cultivars communs seulement. Cet indice nous permet de concevoir une même approche pour les sites qui présentent des similitudes voisines en termes de réhabilitation des sites ou de réservoir de cultivars.

#### **IV-8-Aperçu sur le statut de menace des cultivars**

Après avoir évalué la richesse en cultivars de divers sites à N'goussa, l'état de cette richesse reste méconnue. Les cultivars recensés ont-ils tous un même statut ? Sont-ils tous menacés d'extinction ? Y a-t-il une préoccupation urgente pour l'ensemble des cultivars ? Ainsi, une nécessité s'impose à statuer ces cultivars selon une classification reconnue à l'échelle universelle. Celle de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) est bien indiquée, elle permet d'évaluer le risque d'extinction et de disparition des espèces ou des variétés. Cette étape peut être appliquée aux résultats de cette étude. C'est un axe original qui n'a pas été abordé auparavant pour les cultivars de palmier dattier à Ouargla. L'apport supplémentaire correspond à établir une liste de priorité par rapport la vulnérabilité des cultivars ce qui contribuera à orienter la démarche en vue de la conservation des cultivars les plus en danger.

La Liste rouge des espèces menacée est une méthode standardisée définie par Selon UICN France (2018) les espèces sont classées en 11 catégories de menace qui sont:

- Les catégories **Eteinte (EX)** et **Eteinte à l'état sauvage (EW)** correspondent à des espèces éteintes à l'échelle mondiale. La catégorie **Disparue au niveau régional (RE)** s'applique à des espèces ayant disparu de la région considérée mais subsistant ailleurs.
- Les trois catégories **En danger critique (CR)**, **En danger (EN)** et **Vulnérable (VU)** rassemblent les espèces menacées de disparition. Ces espèces sont confrontées à un risque relativement élevé (VU), élevé (EN) ou très élevé (CR) de disparition.
- La catégorie **Quasi menacée (NT)** regroupe les espèces proches de remplir les seuils quantitatifs propres aux espèces menacées, et qui pourraient devenir menacées si des mesures spécifiques de conservation n'étaient pas prises.
- La catégorie **Préoccupation mineure (LC)** rassemble les espèces qui présentent un faible risque de disparition de la région considérée.

La catégorie **Données insuffisantes (DD)** regroupe les espèces pour lesquelles les meilleures données disponibles sont insuffisantes pour déterminer directement ou indirectement leur risque de disparition.

- La catégorie **Non applicable (NA)** correspond aux espèces pour lesquelles la méthodologie n'est pas applicable et qui ne sont donc pas soumises au processus d'évaluation (p. ex. espèces introduites ou espèces visiteuses non significativement présentes dans la région).
- La catégorie **Non évaluée (NE)** rassemble les espèces qui n'ont pas encore été confrontées aux critères de la Liste rouge.

L'importance de se fixer sur le statut de menace de chaque cultivar permet de prévoir ou prendre des mesures urgentes en faveur de leur sauvegarde. de telles données sont indispensables. Le tableau 14 indique le statut des cultivars recensés.

**Tableau 14:** Liste des cultivars menacés de disparition dans les sites étudiés.

Code du cultivar	Nom du cultivar	Nombre	Classement UICN			Non classé peu préoccupant
			En danger critique <50	En danger <250	Vulnérable <1000	
AR	AR : Ali w Rached	21	AR : Ali w Rached	TF : Tafeziwin e		G : Ghers
Autres	Autres	75	BZ : Belazizi	Autres		DG : Deglet Nour
B	B : Beidelhamam.	3	B : Beidelhamam.	TM : Tamsrit		
BF	BF : Belftimi.	7	BF : Belftimi.			
BK	BK : Bent Khbala.	20	BK : Bent Khbala.			
BZ	BZ : Belazizi	1	KN : Kenta			
DG	DG : Deglet Nour	1228	DH : DeglLahmar (Hamraya).			
DH	DH : DeglLahmar	11	DLK : DeglLakhal			

Chapitre IV - Résultats et discussion

	(Hamraya).						
DLK	DLK : DeglLakhal	1	KO :klabokhto(deglbakh to).				
DR	DR : DeglElghas	2	LI : Lytime				
G	G : Ghers	1075	MZ et M : Myzite				
KN	KN : Kenta	1	DR : DeglElghas				
KO	KO :Klabokh to (DeglBakhto) .	2	R : DeglLemrigh				
LI	LI : lytime	30	SA : safraya				
MZ M	MZ et M : Myzite	8	TD : Tadbounet				
R	R : Degllemrigh	2	TJ : Tamjouhert				
SA	SA : Safraya	4	TK : Takrmousset				
TD	TD : Tadebounet	13	TN : TatiouetNouh				
TF	TF : Tafeziwine	170	TW : Taouedanet				
TJ	TJ : Tamjouhert	2					
TK	TK : Takrmousset	26					
TM	TM : Tamsrit	106					
TN	TN : TatiouetNou h	4					
TW	TW : Taouedanet	4					
<b>TOTAL Cultivars</b>		<b>24</b>	<b>2816</b>	<b>19</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>2</b>
%		100		79,16%	12,50%	0%	8,30%

Les deux catégories : En danger critique (CR), en danger (EN) rassemblent les cultivars menacés de disparition et peu préoccupant. Ces cultivars sont confrontés à un risque relativement élevé (VU), élevé (EN) ou très élevé (CR) de disparition (tab.14). Pour notre cas d'étude, ce taux est de 91,66 % (79,16 + 12,5). Les cultivars les moins abondants en effectif et ayant un statut préoccupant deviennent prioritaire quand il s'agit de la sauvegarde.

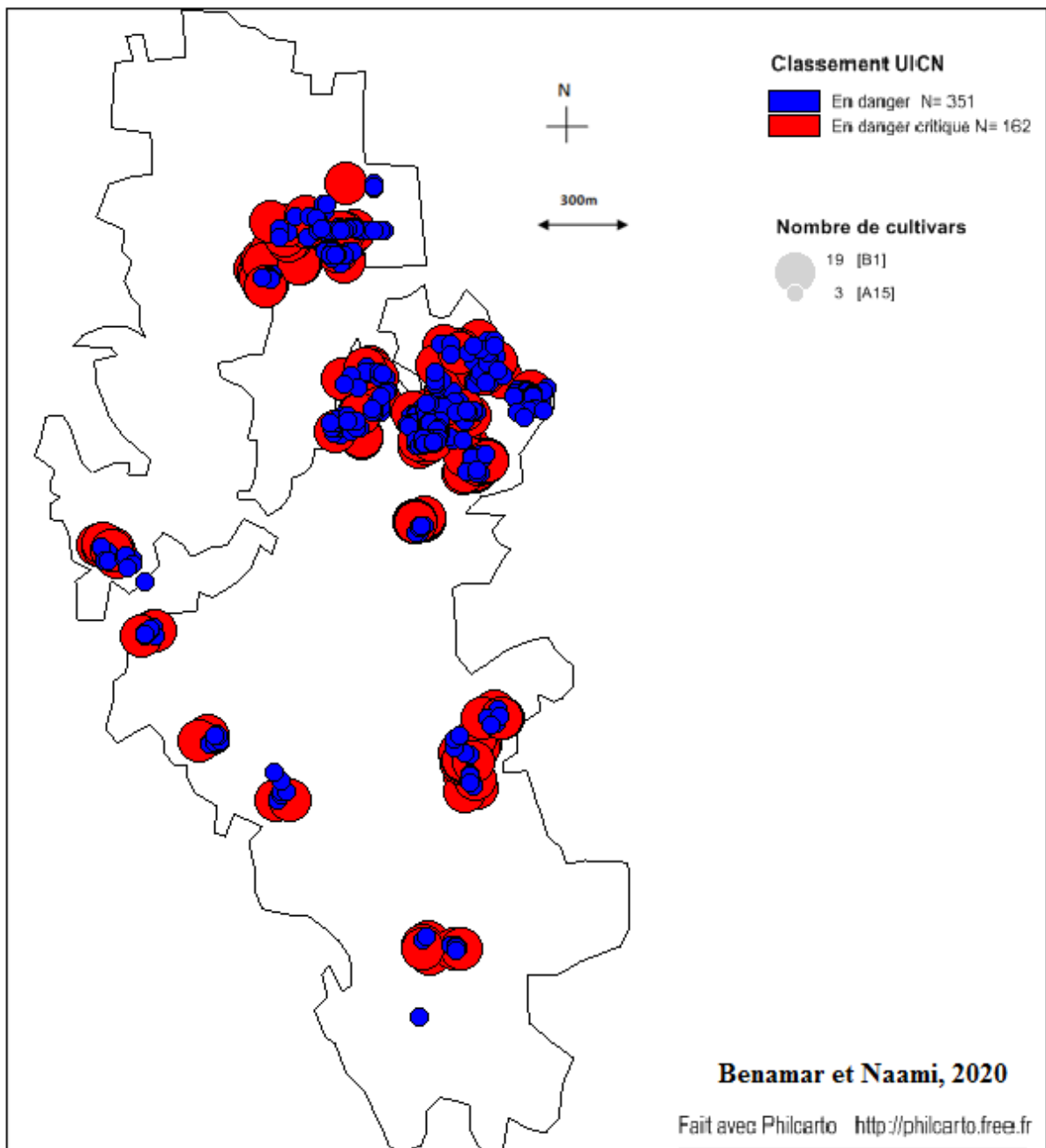
Vu l'importance de la connaissance des nombres des cultivars menacés, leur répartition et leur âge pour déterminer les sites où le degré de menace est plus élevé et les cultivars les plus menacés et qui nécessitent une intervention urgente pour préserver son existence dans l'oasis, les cartes 8, 9, 11,12 et les tableaux 15, 16,17 (si dessous) sont réalisés pour apporter plus de détails dans ce contexte.

D'après (carte 9-10-11) On compte 513 pieds menacés de disparition sur 2816 pieds femelles prospectés, 351 d'entre eux sont en danger et ressemblent 3 cultivars (Autres, Tafezouine, Tamsrit) et 162 pieds sont en danger critiques et ressemblent 19 cultivars. Sauf les deux cultivars (Deglet-Nour et Ghers) ne sont pas en danger et se trouvent par des nombres importants (2303pieds).

Deglet-Nour et Ghers connaissent une extension importante qui est dictée par des circonstances commerciales très favorables et une relative stagnation, voir même une régression, de l'effectif des autres cultivars. Cette régression influencée par un recul de la demande du marché, peut concourir à leur délaissement.

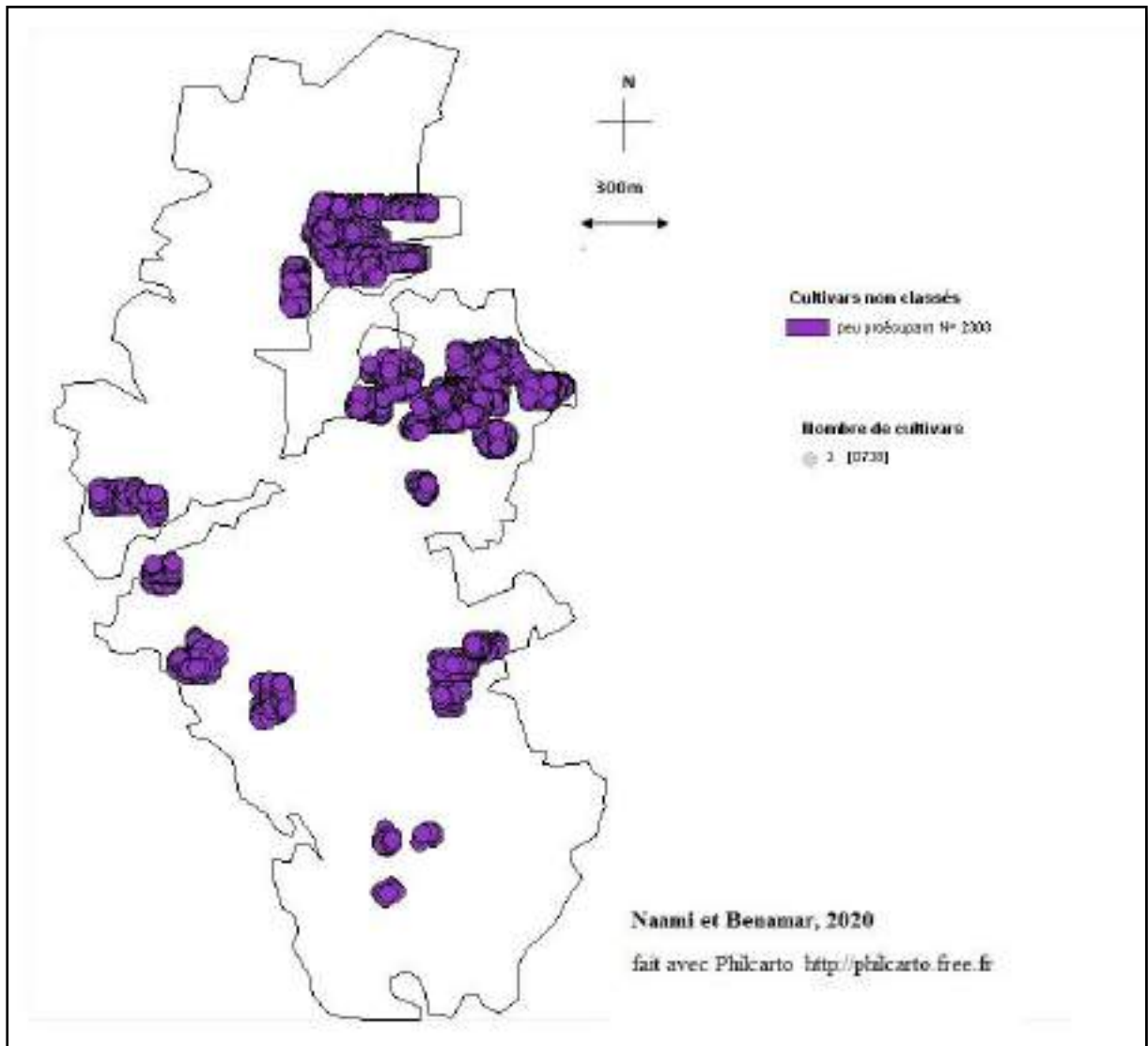
Les cultivars menacés sont répartis par des nombres et proportions différents d'un site à l'autre. *Ain Galoussen*, *Ain N'sara* et *Ain Baba Nouh* sont les plus riches en cultivars (18 cultivars, 16 cultivars et 15cultivars respectivement) mais du point de vue structure, les pourcentages importants de pieds menacés sont enregistrés à *Ain Baalouche* (35,06%), *Bamedour* (23,53%), *Baba Nouh* (22,91%) puis *Galoussen* (21,44%). La carte de répartition des cultivars menacés (carte 8) montre que ces sites se caractérisent par les répartitions les plus importantes de pieds en danger critique, on note qu'*Ain Baalouche* est le seul site où le nombre de pieds en danger critique est supérieur au nombre de pieds en danger et les deux sites *Bamedour* et *Baba Nouh* se caractérisent par un équilibre (même taux) entre les pieds en danger et les pieds en danger critique, tandis que tous les autres sites ont un pourcentage de cultivars en danger supérieur au pourcentage de pieds en danger critique (tab. 15). La carte de répartition et âge des cultivars menacés (carte 11) montre que les cultivars en danger critique sont plus âgés mais par une déférence faible.

Plus que les palmiers sont âgés, les chances de produire des rejets diminuent et donc le degré de menace de disparition augmente. Ce qui impose de donner plus d'importance à ces derniers. On note que les cultivars les plus âgés (la moyenne d'âge est supérieure à 50ans) sont Belazizi (80 ans), Kenta (80ans) , Degl elghars(65ans), Hamraia (65 ans) , Taoudanet (64 ans), Klabokhto (59ans), Titeouet Nouh (55 ans), Tamjouhert (55 ans), Degllakhel (54ans) et Takrmousset (52ans), on note que tous ces cultivars sont classés dans la classe « en danger critique » et sont répartis surtout à *Ain Galoussen* et *Ain Baba Nouh* (carte 11, tab. 16).

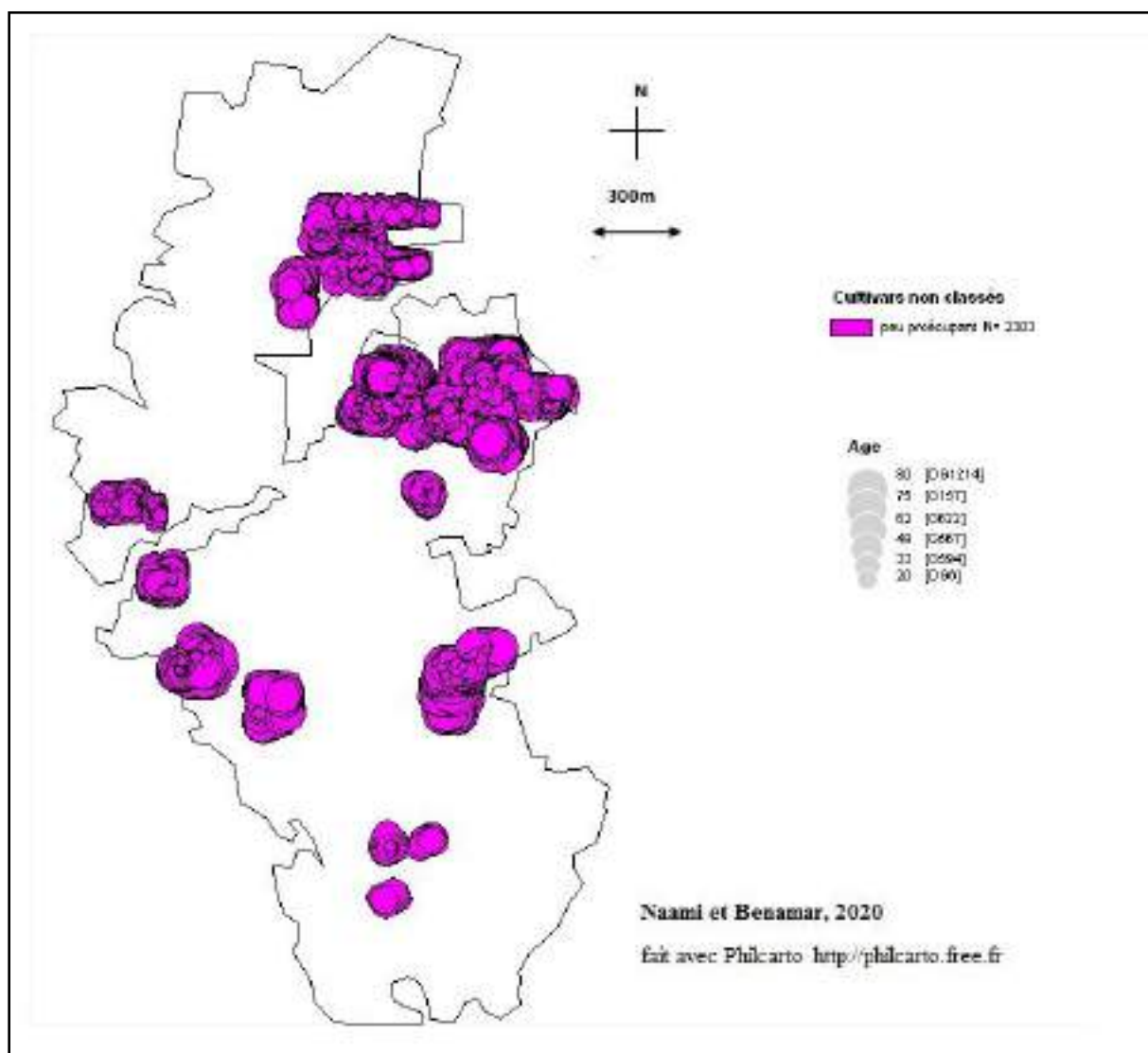


Carte 8 - Répartition et nombre des cultivars menacés de disparition selon le classement UICN





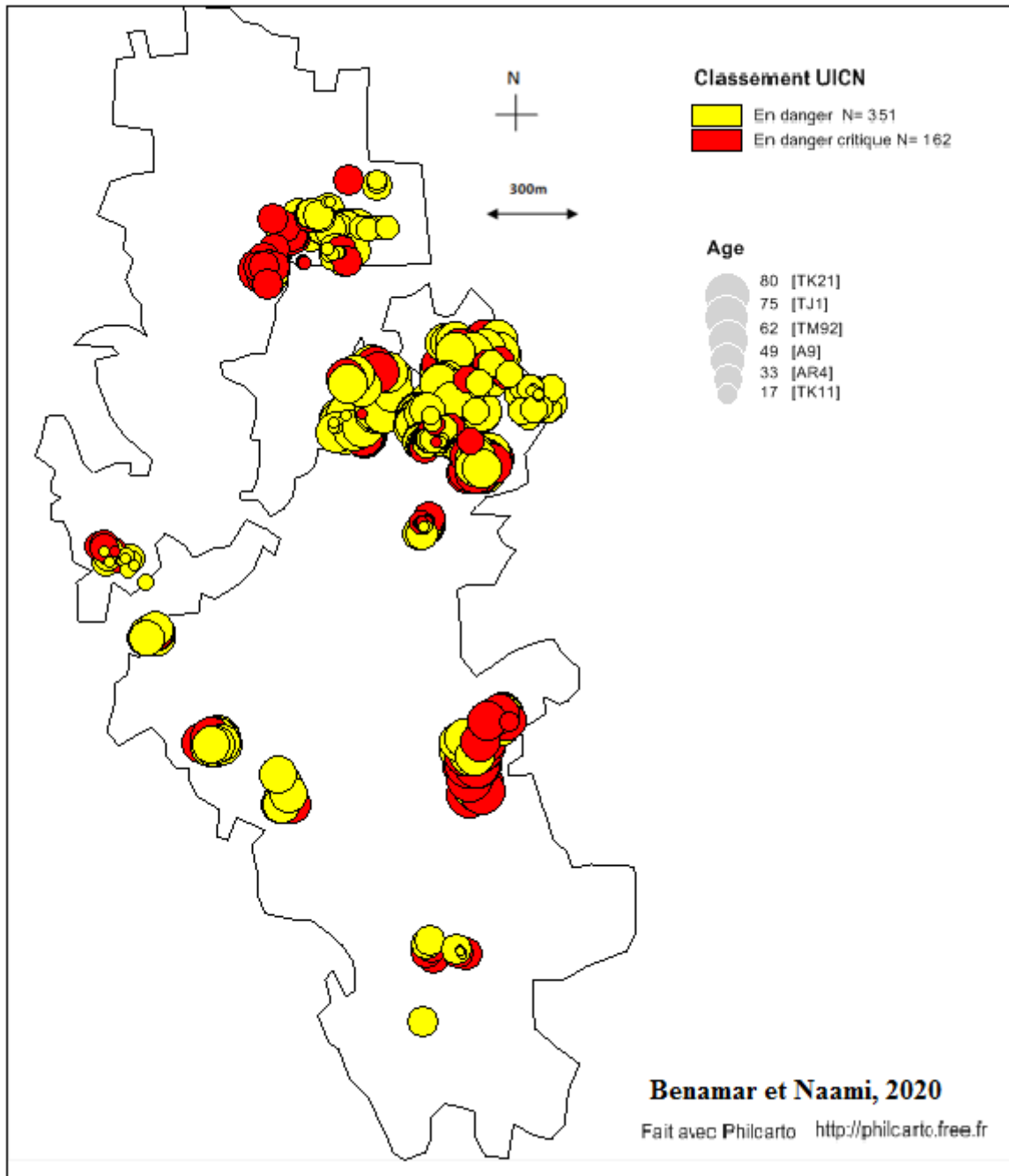
Carte 9 - Répartition et nombre des cultivars non classés



Carte 10 - Répartition et Age des cultivars non classés

**Tableau 15** : Nombre et pourcentage de cultivars et de pieds menacés de disparition (endanger et en danger critique) en fonction des sites.

Forages	Nombre de cultivars	Nombre et taux de cultivars menacés		total de pieds	En danger		En danger critique		Pieds menacés	
		en danger	En danger critique		Nombre	Taux (%)	Nombre	Taux (%)	Nombre	Taux (%)
<b>Hebib</b>	8	2 (25%)	4 (50%)	214	17	7,94%	5	2,34%	22	10,28%
<b>N'sara</b>	15	3 (33,3%)	10(66,7%)	740	66	8,92%	48	6,49%	114	15,41%
<b>Baalouch</b>	6	2 (33,3)	2 (33,3)	77	11	14,29%	16	20,78%	27	35,06%
<b>Galoussen</b>	18	3 (16,7%)	13 (72,2%)	1264	206	16,30%	65	5,14%	271	21,44%
<b>Laarab</b>	9	3 (33,3%)	4 (44,4%)	173	15	8,67%	6	3,47%	21	12,14%
<b>Bamedour</b>	7	2(28,6%)	3 (42,9%)	34	4	11,76%	4	11,76%	8	23,53%
<b>babanouh</b>	16	3 (18,8%)	11(68,8%)	227	26	11,45%	26	11,45%	52	22,91%
<b>Gherbouz</b>	6	3(50%)	1(16,7%)	87	6	6,90%	2	2,30%	8	9,20%



**Carte 11** - Répartition et Age des cultivars menacés de disparition (en danger et en danger critique).

**Tableau 16** : Nombre et moyenne d'âge des cultivars en danger et en danger critique.

	<b>Palmiers en danger</b>	<b>Palmiers en danger critique</b>
<b>Nombre de pieds</b>	351	162
<b>Nombre de cultivars</b>	3	19
<b>moyenne d'âge</b>	41 ans	43 ans

**Tableau 17** : Nombre et Age des cultivars menacés

<b>Cultivar</b>	<b>Nombre</b>	<b>Intervalle d'âge</b>	<b>Moyenne d'âge(ans)</b>	<b>Pourcentage important à</b>
<b>Tadebounet</b>	13	(30-65)	44	Ain N'sara (1%)
<b>Taouedanet</b>	4	(57-70)	64	Babanouh (0,,%)
<b>Autres</b>	75	(4-70)	47	Hebib (5%)
<b>Degllakhel</b>	1	54	54	Galoussen (0,,%)
<b>Deglelghas</b>	2	65	65	Galoussen (0,,%)
<b>Degllemrigh</b>	2	(30-57)	44	Laarab (1%)
<b>Hamraia</b>	11	(62-80)	65	Galoussen (1%)
<b>Ali ou Rached</b>	21	(4-57)	27	Baalouche (12%)
<b>Tamsrit</b>	106	(3-80)	40	Baalouche (13%)
<b>Takrmousset</b>	26	(17-80)	52	Babanouh (4%)
<b>Tafzwine</b>	170	(4-80)	39	Galoussen (8%)
<b>Myzite</b>	8	(27-80)	48	Babanouh (1%)
<b>Beidelhamam</b>	3	(36-60)	44	N'sara*Galoussen(0,,%)
<b>TiteouetNouh</b>	4	(36-70)	55	Bamedour (1%)
<b>Klabokhto</b>	2	(57-60)	59	Galoussen (0,,%)
<b>Safra</b>	4	(6-36)	14	N'sara(1%)
<b>Tamjouhert</b>	2	(35-75)	55	N'sara (0,,%)
<b>Belaftimi</b>	7	38	38	N'sara (1%)
<b>Belazizi</b>	1	80	80	Babanouh (0,,%)
<b>Kenta</b>	1	80	80	Naba Nouh(0,,%)
<b>Bent khbala</b>	20	(4-70)	36	Galoussen-hebib-Laarab - N'sara-Babanouh(1%)
<b>Lytim</b>	30	(4-70)	35	Baalouche (9%)

Selon Hannachi *et al.* (1998), dis cultivars auraient déjà disparus, une trentaine voire plus serait en voie d'extinction.

D'après Sennoussi (1999), la variété Bendriga est éteinte complètement de la localité de N'goussa. Les phoeniciculteurs enquêtés confirment la disparition de ce cultivar et rajoutent que d'autres cultivars tels Saci Nsima, Maadoud, Tounhite et Tinicine ont disparus aussi. D'autres cultivars sont très menacés aux yeux des agriculteurs : Taoudanet, BeidElhamam, Bent Khbala, Amaria, Baidir, Belazzizi et Kenta (Konti) sans oublier qu'il reste un seul pied âgé de Makarzega dans toute l'oasis.

L'érosion génétique des cultivars est liée à plusieurs facteurs, les agriculteurs évitent la plantation de cultivars à faible rendement et les cultivars périssables qui ne peuvent pas être stockés (Bent Khbala). Par contre, ils préfèrent la plantation de cultivars commerciaux (Deglet Nour, Ghers au premier plan) ainsi que celles utilisées à des fins médicinales (Tafezwine, Takrmousset) ou artisanale. En effet, Hodgkin (1996) classe les facteurs qui influencent les agriculteurs à maintenir la diversité en facteurs économiques, écologiques, politiques, sociaux et culturelles.

## Conclusion

A Ouargla, la tendance actuelle de la phoeniculture vers le mono-cultivar menace la diversité héritée et acquise à travers des générations. La zone de N'goussa est parmi les plus anciennes de la région d'Ouargla, elle est considérée depuis son existence comme une zone phoenicole par excellence. Elle contient actuellement une richesse équivalente à 35 cultivars de palmier dattier.

Un total de 8 sites (ayounes) est choisi pour un échantillonnage inférieure à 1 et se rapprochant de 0 qualifié ainsi de bon ( $a/N = 0,38$ ). Une cartographie et un recensement des cultivars de palmier dattiersont réalisés. Ainsi, 24 cultivars sont repérés dans les sites prospectés, 8 cultivars échantillonnés hors sites et 3 autres cultivars non échantillonnés mais déclarés présents dans la palmeraie N'goussa par les poeniculteurs (soit 35 cultivars en tout). Lors de la présente étude, 5 cartes sont réalisées, des paramètres comme la tendance des âges des palmiers, la répartition des cultivars et des pieds mâles, leur richesse sont abordés.

En termes de composition, la tendance générale affiche deux cultivars (Deglet Nour 42% ; Ghers 37%) soit 79%. Le nombre moyen de cultivars par site varie entre 6 et 18. Les sites les plus riches sont respectivement *Ain Galoussen* (18), *Ain Bab Nouh* (16) et *Ain Nsara* (15) car *Ain Galoussen* et *Ain Baba Nouh* sont des anciens sites tandis que *Ain N'sara* est un site de mise en valeur et présente une richesse importante (15 cuttivars), les propriétaires d'*Ain N'sara* et d'*Ain Galoussen* sont les mêmes ou des proches.

Les pieds mâles représentent 3% du total ce qui est suffisant. Il est à signaler que les exploitations nouvellement créées préservent une timide diversité du point de vue pourcentage de cultivars à cause de la tendance générale de consommation à l'extérieur et l'intérieur de l'Algérie vers un seul cultivar (Deglet-Nour) et de sa forte valeur marchande.

L'étude montre aussi que les cultivars ne présentent pas tous un même âge, certains sont d'âges récent comme Lytim, tandis que d'autres sont très âgés et par conséquent, perdent la capacité à produire des rejets (Hamraya, Taouedanet). La palmeraie connaît un renouvellement progressif des pieds et se montre ainsi composée de palmiers d'âge différent, seulement ce renouvellement est souvent orienté vers une gamme de cultivars plus rentables au dépend du reste des cultivars.

L'indice de la fréquence d'occurrence révèle cinq classes dont celle des cultivars accidentels domine (33,3%), représentée par 8 cultivars (Kenta, Belazizi, Belftimi, Tamjouhert, Safra,

KlabOkhto, Dgal Lakhal et Dgal Elghas), accessoires avec 25%(Taouedanet,Takrmousset, Titeouet Nouh, Degl Lemrigh, Hamraya et Beid El Hmam), constants (16,67) avec Lytim, Tafezwine, Tamsrit et la catégorie autres, puis les cultivars réguliers soit 8,33%(Tadebounet, Ali ou Rached, Bent Khbala et Myzite) etomniprésents (8,33%) représentés par Deglet Nour et Ghers.L'indice de diversité de Shannon-Weaver H' présente une valeur de 2,06 ; cette faible valeur révèle que la palmeraie N'goussa est moyennement riche en cultivars de palmier dattier, avec une diversité moyenne ( $H' = 2,06$  bits) et une équitabilité de 0,45 signifiant que dans la population de cultivars recensés, certains sont plus abondants par leur effectif que le reste, il s'agit ici de Deglet Nour et Ghers.

L'indice de Simpson affiche 0,66 indiquant une tendance vers une diversité moyenne en 5 cultivars dans les sites visités.Le coefficient de similarité entre *AïnBaalouche* et *AïnGherbouz* correspond à 0,71 ce sont les deux sites les plus similaires par rapport aux autres en termes de cultivars alors que la plus faible valeur (0,29) est notée entre *Aïn Baba Nouh* et *AïnBaalouche*.

Parmi 2816 pied de cultivars observés, les statuts des cultivars sont répartis sur les trois catégories : En danger critique (79,16%) comme c'est le cas par exemple de *BeidElhamam*, Bent Khbala et Belazizi; en danger (12,5%), il s'agit de Tafezouine et Tamesrit et Peu préoccupant (Deglet Nour et Ghers).

Cette étude a permis de faire ressortir quelques recommandations :

D'abord, il est recommandé de continuer à faire un recensement aussi exhaustif que possible des cultivars dans la palmeraie N'goussa et de confirmer l'existence des cultivars non rencontrés lors de cette étude.

Ensuite, il est souhaitable de réaliser une banque de cultivars et une cartographie de l'ensemble de la palmeraie afin de minimiser le risque d'extinction de certains cultivars déjà en danger.

Il est important également de gérer d'une manière optimale, les ressources naturelles telles que les ressources hydriques, déjà en difficulté, ce qui permettra leur durabilité et par voie de conséquence, le maintien des jardins phoenicicoleset de des cultivars qui en dépendent.

Plus tard, il faudra veiller à un établir un suivi continu des infrastructures et des aménagements réalisés tels que les réseaux de drainage. Ceci peut s'inscrire dans une vision globale de réhabilitation de la palmeraie et implique une approche multidisciplinaire.



Après, il faut s'intéresser à restaurer les palmiers âgés et abandonnés, en particulier autour du Ksar, ce qui nécessite une vision particulière (incitation des agriculteurs à prendre en compte la diversité lors du renouvellement de leurs anciennes exploitations ou lors de la création des nouvelles plantations phoenicicoles. Il faut envisager un appui et une aide financière ainsi qu'une vulgarisation auprès des phoeniciculteurs et différents acteurs intéressés aux cultivars négligés et valoriser les cultivars concurrentiels en précocité par exemple).

Par la suite, nous devons encourager l'échange de cultivars (rejets) et d'expériences et savoir-faire entre paysans et entre générations.

Egalement, il est souhaitable d'impliquer et de soutenir l'agriculture familiale et le rôle des femmes dans la sélection et la préservation des cultivars à travers des associations ou de mutualités concernées par cet usage.

En outre, il faudrait exploiter rationnellement et durablement la biomasse des sous-produits du palmier dattier comme source de revenus supplémentaire afin de donner davantage l'intérêt à tous les cultivars (conditionnement, marketing, transformations sont tous des éléments qui contribuent à la valorisation des cultivars à améliorer leur valeur marchande donc leur préservation).

Enfin, la préservation des cultivars peut s'appuyer sur l'utilisation de la technologie et l'informatisation qui en accélèrent le processus (télédétection, crowdsourcing, biologie moléculaire, culture *in vitro*, infrastructure numérique, cartographie et localisation, création des applications d'androïde spécialisées, sites web...etc).

Nous espérons que cette étude aura pu contribuer modestement à enrichir les connaissances scientifiques sur la diversité des palmiers, en particulier dans la zone de N'goussa, et nous espérons que d'autres études complémentaires sur le même sujet trouverons chemin dans un cadre de projet de recherche local voir universitaire en concertation avec d'autres organismes (CNDRB, INRA, ITDAS, CDARS...etc.).

Même s'il est difficile de pouvoir préserver tous les cultivars, nous devons faire de notre mieux pour en sauver le maximum, ça doit devenir le souci de tous ceux qui ont une passion pour le palmier dattier et pour l'agroécosystème palmeraie.

## Références

1. **A.N.R.H., 2005.** Inventaire des forages et enquête sur les débits extraits de la wilaya de Ouargla. Ouargla, 23p.
2. **ACOURENE S, ALLAM A, TALEB B, TAMA M., 2007.** Inventaire des différents cultivars de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) des régions de Oued-Righ et de Oued-Souf (Algérie). *Séch.* 18:135–142.
3. **ALBEKR A, 1972.** 1085. عبد الجبار البكر- نخلة التمر ماضيها وحاضرها. مطبعة العاني. بغداد.
4. **ALI, B.H., BASHER, A.K., ALHADRAMI, G., 1999.** Reproductive hormonal status of rats treated with date pits. *Food Chemistry*, 66: 437-441.
5. **AL-SHAHIB W., AND MARSHALL RJ., 2003.** The fruit of the date palm: Its possible use as the best food for the future. *Int. J. Food. Sci. Nutr.*, 2003,54: Pp247-259.
6. **ANDRE M., 1932.** Contribution à l'étude du Boufaroua Tétranyque nuisible au dattier en Algérie. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord*, 23:301-338.
7. **AYACHE H. ET BENHAFID N., 2010.** - دليل انتاج عياش نصر الدين و بن حفيظ حسين , التمور البيولوجية بمنطقة الزيبان بسكرة تحويل بساتين النخيل من النظام التقليدي الى النمط الزراعي البيولوجي. المعهد التقني للزراعة الصحراوية بسكرة و المنظمة العربية للتنمية الزراعية . ص ص 1-6
8. **BABAHANI S., ET BOUGUEDOURA N., 2009.** Effet de quelque méthode simple de conservation du pollen sur les caractères de la production dattière. *Revue Sciences et technologie*, n 30, 9-15p.
9. **BABAHANI S, ALLAM A, DJABOURBI N., 1997.** Utilisation de la farine du blé comme support pour le pollen du palmier dattier (*Phoenixdactylifera* L.). *Rev. INRAA*, 19:44–47.
10. **BABAHANI S., 2020.** Les pollinisateurs du palmier dattier (Dokkars) : un patrimoine marginalisé en palmeraies du sud-est d'Algérie. Workshop INT : Dynamique de l'Espace Oasien et son Environnement, Univ. Kasdi Merbah-Ouargla, Ouargla les 3 et 4 Mars 2020.
11. **BABAHANI S., 1991.** *Caractérisation et évaluation des palmiers dattiers mâles (Dokkars) de la collection de Hassi Ben Abdallah (wilaya de Ouargla).* Mém. d'Ing. INFS/AS, Ouargla ; 48 p.

12. **BABAHOU-MOUSSA A., 1991.** *La lutte contre les mauvaises herbes en palmeraie (plein champs et sous serre).* mémoire. Ing., Agr. Inst. Nat. Format. Sup. Agro. Sah, Ouargla pp 45.
13. **BAGNOULS F., GAUSSEN H., 1957.** Les climats biologiques et leur classification. *Annales de Géographie*, t. 66, n°355, pp. 193-220.
14. **BAKOUR, S., 2003.** *Etude de dysfonctionnement de certains périmètres phoenicicole dans la cuvette d'Ouargla.* Mémoire Agr. Inst. Nat. Format. Sup. Agro. Sah, Ouargla, PP 138.
15. **BAOUIA A., HABBAZ D., 2006.** *La situation d'assainissement et d'évacuation des eaux usées de la ville d'Ouargla et caractérisation des eaux de Chott de Ain Baida.* Mém. Ing. Eco et Env. Ecos.stepanique et saharien. Univ. d'Ouargla. 118p.
16. **BASMAIL M., 2008.** *Etude de l'impact des eaux usées sur la dégradation des palmeraies du chott de la cuvette de Ouargla.* Mém. Ing l'université KM Ouargla. 265P.
17. **BEDJAOUI H., BENBOUZA H.,(2018).** Assessment of phenotypic diversity of local Algerian date palm (*Phoenix dactylifera* L.) cultivars, *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2018.06.002>.
18. **BEKKARI A. et BENZAOUI S., 1991.** *Contribution à l'étude de la faune des palmeraies de deux régions du Sud-Est algérien (Ouargla et Djamâa).* Mém. Ing.Agr., I.T.A.S, Ouargla, 109 p.
19. **BELAROSSI M., 2019.** *Etude de la production du palmier dattier (Phoenix dactylifera L.) variété Deglet Nour : cas des régions de Oued Mya et Oued Righ.* Thèse doctorat. Sciences Agronomiques.Université Kasdi Merbah Ouargla, 173p.
20. **BELGUEDJ M., 1996.** Caractéristiques des cultivars de dattiers du Sud-Est du Sahara algérien. *Revue de l'Inst. Tech.de Dév. de l'Agri. Sahar.*, Volume 1, Biskra, 67p.
21. **BELGUEDJ M., 2002.** *Les ressources génétiques du palmier dattier. Caractéristiques des cultivars de dattiers du Sud-Est du Sahara algérien.* Alger, Ed.I.N.R.A.A. (Dossiers- Documents-Débats N°1). 289 p.
22. **BELGUEDJ M., TIRICHINE A. ET GUERRADI M., 2008.** La culture du palmier dattier dans les oasis de Ghardaïa (Algérie), INRAA (Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie), 96p.
23. **BELLABACI H., 1988.** Inventaire et études des variétés du palmier dattier dans le sud-est Algérien, Séminaire national sur les ressources phytogénétiques et leurs valorisation, Ann. INA El-Harrach, Alger, Vol.12 (1), T2, pp.507-518

24. **BEN AOUDA, M ET AL, 1989.** Situation et perspective de développement de la phoeniculture, Rapport : CDARS, ITDAS, INRA, INPV et les wilayas de Sud. Pp 40.
25. **BEN CHEIKH H., 2006.** *Contribution à l'étude de l'intérêt de l'utilisation de la solarisation du sol comme moyenne de lutte contre mauvaises herbes sous palmeraies : région de Ouargla.* Mém.Ing., Sciences Agro. Université Kasdi Merbah Ouargla.41p.
26. **BEN CHENNOUF A., 1978.** Le palmier dattier. Edt.Station expérimentale de Ain Ben Naoui. Biskra, 22p.
27. **BEN OTHMAN, Y., REYNES, M., BOUABIDI, H. 1996.** Le palmier dattier dans l'agriculture d'oasis des pays méditerranéens. CIHEAM, *Journées Internationales sur le Palmier Dattier dans l'Agriculture d'Oasis des Pays Méditerranéens*, du 24 au 27 avril, 1996, (Elche, Espagne), p.p. 210-211.
28. **BENHADDIA Ma., 2003.** *Pour un véritable pari en charges du facteur environnement comme composante de développement durable.* Mém. Ing. Ouargla, 54p.
29. **BENKHALIFA A., 1999.** Gestion de la diversité génétique du palmier dattier en Algérie. Atelier « Constitution et organisation d'équipes de recherche scientifique dans les domaines de foresterie et des arbres fruitiers », Marrakech, 13-15 Avril.
30. **BENKHALIFA A., BRAC DE LA PERRIERE R.A., HANNACHI S., et KHITRI D., 1989.** Inventaire variétal de la palmeraie algérienne, ANEP, Rouïba, 255 p.
31. **BENMAHCENE S., 1998.** *Contribution à l'amélioration des aspects de la conduite du palmier dattier (Phoenix dactylifera L.).* Thèse de Magister en Sci.Agro., I.N.A. ElHarrach, Alger, 173 p.
32. **BLONDEL, J., 1979.** *Biogéographie et écologie.* Ed. Masson, Paris, 173 p.
33. **BOUAMMAR B., 2010.** *Le développement agricole dans les régions Sahariennes : étude de cas de la région de Ouargla et de la région de Biskra.* Thèse de Doctorat. Université Kasdi Merbah Ouargla. 287p.
34. **BOUCHEMAL D., 2019.** *Inventaire et identification des cultivars de palmier dattier (Phoenix dactylifera L.) dans la région de Ouargla (Cas de la zone de N'goussa).* Mémoire. Master, Université Kasdi Merbah-Ouargla, 90p.
35. **BOUGHABA F., 2008.** Contribution à l'étude de l'impact du plan national de développement agricole (PNDA) sur le développement de l'agriculture dans la région de Ouargla. Mémoire Ingénieur d'Etat en Sciences Agronomique, Université kasdi Merbah Ouargla, 84p.

36. **BOUGUEDOURA N., 1991.** *Connaissance de la morphogenèse du palmier dattier (Phoenix dactylifera L.). Etude in situ et in vitro du développement morphogénétique des appareils végétatif et Reproducteur.* Thèse Doctorat d'Etat, USTHB, Alger. 201 p.
37. **BOUGUEDOURA N., 2012.** *Le palmier dattier: développement morphogénétique des appareils végétatif et reproducteur.* Book Editions Universitaires et Internationales.
38. **BOUGUEDOURA N., BENNACEUR M., BABAHANI S., et BENZIOUCHE S. E., 2015.** Date Palm Status and Perspective in Algeria. Chap in Date Palm Genetic Resources and Utilization, Volume1: *Africa and the Americas.* Èd Springer. Pp : 125-168.
39. **BOUKTIR O., 1999.** *Aperçu bio-écologique de l'Apatemonachus (ColopereraBostrychidae) et l'étude de l'entomofaune dans quelques stations à Ouargla.* Mémoire d'ingénieur, Institut Nationale d'agronomie, El-Harrach, Alger, 90p.
40. **BOULENGER G. A., 1891.** Catalogue of the reptiles and batracians of Barbary (Marocco, Algérie and Tunisia) base chiefly on the notes and collection in 1880-1884 by M. Fernand Lataste, and transactions of the zoological Society of London 13: 93-164pp.
41. **BOUNAGA N., 1991.** Le Palmier Dattier, rappels biologiques et problèmes physiologique. In : Riedcker A., Dreyer E., Pafadnam C., Joly H. et Bory G., (Eds.), *Physiologie des Arbres et Arbustes en Zone Arides et Semi-Arides,*Groupe d'Etude de l'Arbre , John LibbeyEurotext, Paris, France, pp. 323-336.
42. **BOUNAGA N.et DJERBI, M., 1990.** Pathologie du palmier dattier. *Options Méditerranéennes*, Sér. A l n 1 1, Les systèmes agricoles oasiens.
43. **BOUSDIRA K., 2007.** *Contribution à la connaissance de la biodiversité du palmier dattier pour une meilleur gestion et une valorisation de la biomasse : Caractérisation morphologiques et biochimique des dattes des cultivars les plus connus de la région du M'zab, classification et évaluation de la qualité.* Thèse de Magister d'état en génie alimentaire, option technologie agro-alimentaire, université M'hammedBouguerra, Boumerdès, 157 pages.
44. **BRAC DE LA PERRIERE B.-A., 1995.** *Connaissez-vous le palmier dattier,* Aix-en-Provence, Ed.isud.
45. **CAPOT-REY R., 1953.** *Le Sahara français.* Ed. Presses universitaires de France PUF, Paris.564p.
46. **CHAO C.T et KRUEGER R.R. 2007.** *The Date Palm (Phoenix dactylifera L.) : Overview of Biology, Uses and Cultivation.* Ed. Hort Science, vol. 42. University of California-Riverside and National Clonal Germplasm Repository for Citrus and Dates. United States. pp: 1077-1080.

47. **CHAOUCH S., 2020.** L'agriculture à Ouargla vers quels espaces et quelles sociétés. [http://manifest.univ-ouargla.dz/archives/archive-facult%C3%A9-des-sciences-et-technologies-et-des-sciences-de-le-mati%C3%A8re-st/99-seminaire\\_international\\_protection\\_et\\_preservation\\_des\\_ecosystemes\\_sahariens\\_ecosys09\\_ouargla\\_les\\_13\\_14\\_et\\_15\\_decembre\\_2009/2039-1%E2%80%99agriculture-a-ouargla-vers-quels-espaces-et-quelles-societes.html](http://manifest.univ-ouargla.dz/archives/archive-facult%C3%A9-des-sciences-et-technologies-et-des-sciences-de-le-mati%C3%A8re-st/99-seminaire_international_protection_et_preservation_des_ecosystemes_sahariens_ecosys09_ouargla_les_13_14_et_15_decembre_2009/2039-1%E2%80%99agriculture-a-ouargla-vers-quels-espaces-et-quelles-societes.html)
48. **CHEHMA A., 2006.** *Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien, Laboratoire de protections des écosystèmes en zones arides et semi-arides*, Université de Ouargla, 2005/2006,146 p.
49. **CHELALI F. Z., 2016.** *Contribution à l'étude des caractéristiques de l'avifaune nicheuse de la réserve de chasse de Tlemcen.* Mémoire Master en Forestier. Université de Tlemcen, 89p.
50. **CHEVALIER AUG., 1924.** Dattiers à fruits comestibles cultivés sur la Côte d'Azur, *Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée*, 31 pp. 188-198
51. **CHEVALIER AUG., 1932.** Les Productions végétales du Sahara et de ses confins Nord et Sud. Passé - Présent – Avenir, *Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée* 133-134 pp. 669-924
52. **CHEVALIER AUG., 1952.** Recherches sur les Phœnix africains, *Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée*, 355-356 pp. 205-236
53. **CHINE B., MESSAOUDI A., BELAOUDMOU Y., 2017.** *Contributions a l'étude géologiques et hydrodynamiques du Complexe Terminal de la région de N'goussa.* Master Académique, Université kasdiMerbah Ouargla, 3 p.
54. **CIRAD – GRET, MAE., 2009.** *Mémento de l'agronome.* Versailles. Éditions Quæ,1692 p.
55. **DADI BOUHOUN ,M., 2010.** *Contribution à 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 Université Annaba. 365p.
56. **DAJOZ R., 1971.** *Précis d'écologie.* Ed. Dunod, Paris, 434 p.
57. **DAJOZ R., 1982.** *Précis d'écologie.* Gauthier-villars, Paris, 549 p.
58. **DAJOZ R., 1970.** *Précis d'écologie.* Ed. Dunod, Paris, 357 p.
59. Direction des services agricoles d'Ouargla, statistique de la compagnie 2016/2017
60. **DJEDIAI Z., 2017.** *Approche sur les causes de dégradation de la palmeraie de N'goussa.* Mémoire. Master Académique, Université kasdi Merbah Ouargla, 26 p.
61. **DJERBI M., 1994.** *Précis de phœniciculture.* Ed. FAO, Rome: 192p.

62. **DJERID B., 2008.** Contribution à l'étude des stratégies des agriculteurs dans les périmètres de mise en valeur agricole dans la région de Ouargla (cas de Hassi ben Abdellah). Mém. Ing., univ. Ouargla, 63p.
63. **DOUMANDJI-MITICHE B., 1983.** Contribution à l'étude bioécologique des parasites prédateurs de la pyrale des caroubes *Ectomyelois ceratoniae* en Algérie, en vue d'une éventuelle lutte biologique contre ce ravageur. Thèse de doctorat, Es. Ec. Univ pierre et marie curie, paris.VI, 253 P.
64. **Dpat, 2006** in **DJERID B., 2008.** Contribution à l'étude des stratégies des agriculteurs dans les périmètres de mise en valeur agricole dans la région de Ouargla (cas de Hassi ben Abdellah). Mém. Ing., univ. Ouargla, 63p.
65. **DPAT., 2005.** In **KADRI F., 2008.** L'Aquaculture en Algérie situation et perspective : cas de la région de Ouargla. Mémoire. Ing. Universiré Kasdi Merbah-Ouargla, 67p.
66. **DSA Ouargla, 2012.** Direction des Services Agricoles Ouargla, Statistiques agricoles de la campagne 2011/2012.
67. **DSA, 2019.** Direction des Services Agricoles Ouargla Statistiques agricoles de la campagne 2018/2019
68. **DUBIEF J., 1963.** *Le climat du Sahara.* Tome II.Ed. Inst. Rech.Sah., Univ. Alger, 275p.
69. **DUBOST .D., 1991.** *Ecologie, aménagement et développement agricole des oasis algériennes.* Thèse de doctorat. Université François Rabelais (Tours), 549 p.
70. **DUBOST D., 2002.** *Ecologie, Aménagement et Développement Agricole des Oasis Algériennes.* Edition: C.R.S.T.R.A, 423 p.
71. **EL MAHI T., 1998.** *Etude de la filière dattes en Algérie ; Etat des exportations algériennes de dattes; cas de la Wilaya de Biskra.* Mémoire d'ingénieur INES d'Agronomie de Blida, Algérie, 200p.
72. **EL-MOUGHY, S.A., ABDEL-AZIZ, S.A., AL-SHANAWANY, M., OMAR, A. 1991.** The gonadotropic activity of palmae in mature rats. Alexandria Journal of Pharmaceutical Research, 5: 156-159.
73. **ELSHIBLI, S. ET KORPELAINEN, H.2011.** Biodiversity in date palm: molecular markers as indicators. In: Jain S M, Al-Khayri, J M, Johnson, D V (eds) *date palm biotechnology.* Springer Science+ Business Media, pp 371-406.
74. **EMBERGER L., 1955.** Une classification biogéographique des climats. Recl. Trav. Lab. Bot.Géol. Zoo. Montpellier, sér. Bot., 7 : 3-43.
75. **ENAIMI, J.H., JAFAR, A. 1980.** *La physiologie et la morphologie du palmier dattier (Phoenix dactyliferaL.).* Ed. Université El Basra et université d'Agronomie (Iraq), 257 p.

76. **ESPON, 2007.** Espon Hyper Atlas, version June2007, [http://www.espon.eu/main/Menu\\_ScientificTools/ESPON2006Tools/HyperAtlas/](http://www.espon.eu/main/Menu_ScientificTools/ESPON2006Tools/HyperAtlas/)
77. **EVREINOFF, 1956.** Contribution à l'étude du Dattier. *Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée* 3-5-6 pp. 328-333
78. **FACI M., 2017.** Evaluation des changements socioéconomiques dans les anciennes palmeraies (cas de la région d'Ouargla). *International Journal of Innovative Research in Human Sciences*,1, pp.17-34.
79. **FACI M., 2009.** *L'agriculture oasienne au pays de Ouargla; entre déclin et réhabilitation.* Mémoire de Magister. Université Kasdi Merbah Ouargla. 172 p.
80. **FACI M., BABAHANI S., SENNOUSSI A., 2017.** Diagnostic des pratiques culturelles dans l'agrosystème phoenicicole (Cas de la région de Ouargla). *Journal Algérien des Régions Arides (JARA)* ; No 14 (2017), 10-24p.
81. **FAO (2016):** Food and Agriculture Organization, Statistiques de 2016 (<http://faostat3.fao.org/home/index.html>).
82. **FAO, 2015 ; GHOBRI ET AL 2012.** FAO Statistics (2015). Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://faostat3.fao.org/home/index.html> cité par **BOULAL A., KHELAFI M. ET ET KAIDI K., 2018.** Procédés expérimentales sur la production de bioéthanol de deuxième génération à partir des sous-produits des palmiers dattiers. *Revue des Energies Renouvelables SIENR'18 Ghardaïa*, pp.63 - 69.
83. **FAO2015; FAO :** Food and Agriculture Organization, Statistiques de 2015 (<http://faostat3.fao.org/home/index.html>).
84. **GAUSSEN H., et BAGNOULS F., 1957.** Les climats biologiques et leur classification. In: *Annales de géographie*, t. 66,355, 193-
85. **GRALL J., et COÏC N., 2006.** Synthèse des méthodes d'évaluation de la qualité du benthos en milieu côtier. Ifremer DYNECO/VIGIES/06-13/REBENT, 91p.
86. **GUEDIRI KH., 2007.** *Biodiversité des messicoles dans la région de Ouargla : inventaire et caractérisation.* Mémoire d'ingénieur. Université Kasdi Merbah Ouargla.121p.
87. **GUESSOUM M., 1985.** *Approche d'une étude bioécologique de l'acarien Oligonychus afrasiaticus (Mc Gregor) (Boufaroua) sur palmier dattier. Premières Journées d'Etude sur la « Biologie des ennemis animaux des cultures, dégâts et moyens de lutte, INA., Alger, 6p.*



88. **GUEZOUL O. et DOUMANDJI S., 1995.** Bioécologie de l'avifaune nicheuse de trois types de palmeraies de la région d'Ouargla (Sahara, Algérie). *1<sup>ère</sup> Journée Ornithol., 21 mars 1995*, Labo. Ornith. appl., Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach, pp. 19.
89. **GUIGNARD J.L., 2001.** *Abrégé de Botanique*, 12<sup>ème</sup> édition entièrement refondue. Préface de Jean-Marie Pelt, Masson, Paris.
90. **Hadji A.R., 2010.** *ورقلة تاريخ و حضارة الجزء الاول*. 2010, **حاجي عبد الرحمان**
91. **HAFSI B., 2008.** L'état de dégradation visuelle de l'oasis du Ksar de Ouargla, son sol érodé, son environnement pollué, et le développement durable, *EL MOUDJAHID* n°13436 du 19 novembre 2008, p 3.
92. **HALILAT M.T., 1993.** *Etude de la fertilisation azotée et potassique sur blé dur (variété Al dura) en zone saharienne (région de Ouargla)*. Mémoire de magister. I.N.E.S. Batna. 130p.
93. **HALIMI. H., 2004.** La caractérisation des palmiers dattiers mâles dans la région de Ouargla en vue d'une sélection qualitative ; thèse de magister en agronomie Saharienne option : protection de l'environnement en zone aride, département d'agronomie, univKasdimerbah .Ouargla .Algérie. 9-39p.
94. **HANNACHI S et KHITRI D., 1991.** Inventaire et identification des cultivars de dattier dans la cuvette de Ouargla : organisation de la variabilité. Mémoire Ing. Agr. I.N.F.S.A.S. Ouargla, 82 p.
95. **HANNACHI S., 2012.** *Ressources génétiques de palmier dattier (Phoenix dactylifera L.) en Algérie : Analyse de la variabilité inter et intra des principaux cultivars*. Thèse de Magister. Ecole Nationale Supérieure Agronomique El-Harach. 110p.
96. **HANNACHI S., KHITRI D., BENKHALIFA A. & BRAC DE LA PERRIERE, R.A. 1998.** *Inventaire variétal de la palmeraie algérienne*. Ministère de l'agriculture et de la pêche, Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique, Ed. CDARS-URZA, Algérie. pp.225.
97. **HANNACHI S., KHITRI D., BENKHALIFA A., BRAC DE LA PERRIERE, R.A. 1998.** *Inventaire variétal de la palmeraie algérienne*. Ed. Anep, Rouiba, 225 p.
98. **HENNEQUI M., 2010.** Spatialisation des données de modélisation par krigeage, Méthodologie (stat M.E.). Université de Starsboureg, 74p.
99. **HASSAN, H.M.M. 2008.** *Biochemical characterization of palm pollen extracts as a biotransmitter in different systems*. Ph.dThesis, Cairo University Giza, Egypt.
100. **HODGKIN T.H., 1996.** « Some current issues in conserving the biodiversity of agriculturally important species ». P. 357-368. In: F. di Castri and T. Younès (eds.),

- Biodiversity, science and development: Towards a new partnership. CAB Int., Wallingford UK.
101. **HOUCINE (1983)**, Cité par **BENOUMANE (2015)**, *Valorisation de quelques dokkars par l'étude de la diversité génétique moyennant les marqueurs morphologiques de l'IPGRI*. Thèse de Magistère, Université El-HadjLakhder. 144p.
102. **HUSSEIN F., EL KAHTANI M., WALI Y., 1979م**, - فتحي حسين أحمد ومحمد سعيد القحطاني **1979م**, - يوسف والي، زراعة النخيل وإنتاج التمور في العالمين العربي والإسلامي، جامعة عين شمس، مصر 576ص.
103. I.N.R.A.A..Unité de Biskra, 53 p.
104. ITIDAS (2007), Le palmier dattier (Phoenix dactylifera) en Algérie, ITDAS BP 27 RP BISKRA, 1p.
105. **JARADAT A.A.**, 2015. Biodiversity, genetic diversity, and genetic resources of date palm. In: Al-Khayri, J.M., Jain, S.M., Johnson, D.V. (eds) Date Palm Genetic Resources and Utilization, vol 1: Africa and the Americas Springer, Dordrecht. 1: 19-71.
106. **KAFI S., BOURAS C., CONSTANTINIDIS J., GAILLARD J.M., 1977**. Paradoxical sleep and brain catecholamines in the rat after single and repeated administration of alpha-methyl-paratyrosine. Brain Res., 135, 123-134.
107. **KERMADI S., SEKOUR M., GOUASMI D. et SOUTTOU K., 2009** – Caractérisation des peuplements de rongeurs dans la région d'Ouargla. *Séminaire internat.: Biodiversité faunistique en zones arides et semi-arides*, 22 -24 novembre 2009, Fac. sci. vie, terre, Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, p. 17
108. **KHADRAOUI A., 2007**. *Sols et hydraulique agricole dans les Oasis Algériennes*. Ed. Ministère des ressources en eau, Alger OPU, 317 p.
109. **KHADRAOUI A. et TALEB S., 2008**. *Qualité des eaux dans le Sud algérien. Potabilité – Pollution et impact sur le milieu*. Edition Khyam : Constantine, 367p.
110. **KHOUALDIA O., RHOUMA A., BRUN J. et MARRO J.P., 1997**. Lutte biologique contre la cochenille blanche-Introduction d'un prédateur exotique *Phytoma*. *La défense des végétaux*, n°494, Mai 1997, p41.
111. **KHTIRI D., HANNACHI S., 1991**. *Inventaire et identification des cultivars de dattier de la cuvette de Ouargla : organisation de la variabilité*. Mémoire D'ingénieur, ITAS Ouargla, 82p.
112. **KORICHI R., 2019**. *Contribution à la caractérisation du peuplement de Mantodea de quelques milieux sahariens (Sahara septentrional est-algérien)*. Thèse de doctorat, Université Ouargla, 279 p.
113. **LACOSTE Y., 1957**. *L'Afrique du Nord, le Sahara*. EDSCO documents(62): 3-35.

114. **LAHMAR R., 2008.** *Entomofaune de quelques cultures maraichères sous serre- Inventaire et caractérisation (Hassi Ben Abdellah – Ouargla)*. Thèse d'ingénieur, Université Kasdi Merbah Ouargla. 156P.
115. **LAKHDARI F., 1980.** *Influence de l'irrigation sur l'évolution de la salinité dans le sol, mémoire d'ingénieur en agronomie*. INA, Alger, 15 p.
116. **LE BERRE M., 1989.** *Faune du Sahara –Poissons –Amphibiens -Reptiles*. Ed. Le chevalier -R. Chabaud, Paris, coll. "Terres africaines", T. 1, 332 p.
117. **Le BERRE M., 1990.** *Faune du Sahara, Mammifères*. Ed. Raymond Chabaud- Le chevalier, Paris, 359 p.
118. **LE HOUEROU H.N., 1995.** *Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du Nord de l'Afrique : Diversité biologique, développement durable et désertisation. Options méditerranéennes*. Série B, 10, 396 p.
119. **LOURENCOW R., 1996.** *Biogéographie de Madagascar*. Ed. Orstom Éditions, coll. Colloque et Séminaires, Paris 588 p.
120. **MARBEEN, M.I., AL-SNAFI, A.E., MARBUT, M.M., ALLAHWERDY, I.Y. 2005.** The probable therapeutic effects of date palm pollen in the treatment of male infertility. *Tikrit Journal of Pharmaceutical Sciences*, 1: 30-35.
121. **MARC ANDRE, 1932.** Le « Bou-Faroua », Acarien nuisible au Dattier en Algérie, *Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée*, 135 pp. 940-949.
122. **MAZOYER M., 2002.** *Larousse agricole, le monde agricole au XXI<sup>e</sup> siècle*. Ed. Mathilde Majorel. 224p
123. **MESSAR E M., 2010.** Le secteur phoenicicole algérien : Situation et perspectives à l'horizon 2010. Proceedings du Séminaire Méditerranéen: Le Palmier Dattier dans l'Agriculture d'Oasis des Pays Méditerranéens. *Options Méditerranéennes*, N°28, 1996.
124. **MIEGE EM., 1952.** Le Palmier-Dattier au Maroc, *Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée* Année 1952 , 351-352 pp. 28-32
125. Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (2010) [http://madrp.gov.dz/ar/?fbclid=IwAR0S6y\\_T2CjpDGN7Tk\\_tvuSUDnfQY8hcLmMvA\\_OragYTRaYF8Gpq0Wut9yE](http://madrp.gov.dz/ar/?fbclid=IwAR0S6y_T2CjpDGN7Tk_tvuSUDnfQY8hcLmMvA_OragYTRaYF8Gpq0Wut9yE)
126. Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (2015) [http://madrp.gov.dz/ar/?fbclid=IwAR0S6y\\_T2CjpDGN7Tk\\_tvuSUDnfQY8hcLmMvA\\_OragYTRaYF8Gpq0Wut9yE](http://madrp.gov.dz/ar/?fbclid=IwAR0S6y_T2CjpDGN7Tk_tvuSUDnfQY8hcLmMvA_OragYTRaYF8Gpq0Wut9yE)
127. Ministère du commerce (2017). <https://www.commerce.gov.dz/>

128. **MONBRUN PH., 1989.** Artémis et le palmier dattier, Pallas. *Revue d'études antiques*, 35 pp. 69-93
129. **MONOD T., 1973.** *Les déserts*. Ed. Horizons de France, Paris, 248p.
130. **MUNIER P., 1953.** Sur l'origine du palmier dattier. *Fruits*, 8 : 47-52.
131. **MUNIER P., 1973.** *Le palmier dattier. Techniques agricoles et productions tropicales* Ed.Larousse, Paris: 221p.
132. **MUSSET, 1927.** Le domaine du palmier-dattier et ses exigences climatiques *Annales de géographie*, 199 pp. 24-32
133. **Office nationale des Statistiques (2020)**, Fiche de données apropos des habitants, Ouargla, statistique de 2018.1p
134. **OIHABI, 1991.** *Etude de l'influence des mycorhizes à V.A. sur le Bayoud et la nutrition du palmier dattier.* Thèse de Doctorat, Université Cady Ayad Marrakech Maroc.
135. **ONM (2019)**, Fiches de données météorologiques de Ouargla. OfficeNational de la Météorologie de Ouargla.
136. **OUEDJANS J.H.M., 1969.** Date palm (*Phoenix dactylifera* L.) In FERWERDA F.P. and WIT F., eds. Outlines of preennial crop breeding in the tropics. *Veenman and Zonen*, Wageningen :243-256
137. **OULD EL HADJ M, D., 2004.** *Le problème Acridien au Sahara Algérien.* Thèse de Doctorat d'Etat, E.N.S.A, El Harrach, Alger, 276 p
138. **OZENDA. P, 1983-** *Flore de Sahara-* centre nationale des recherches scientifique. Ed, France Paris
139. **PEARSON T. H., et Rosenberg R. 1978.**Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. *Oceanographic Marine BiologyAnnualReview*, 16, pp. 299-311.
140. **PEYRON G., 1994 .***Rejets de palmiers dattiers.* Diffusion et suivi. Gridao.
141. **PEYRON G., 1994 , inPEYRON G., (2000)***Cultiver le palmier dattier*, guide illustré de formation. Ed. Cirad, 110 p.
142. **PEYRON G., 2000.** *Cultiver le palmier dattier*, guide illustré de formation. Ed. Cirad, 110 p.
143. **PIELOU E.C., 1969.***An introduction to Mathematical Ecology.* Ed. Witley-Interscience, New York, 288p.
144. **PILLET D., 1995.** *Repères pour l'histoire de Ouargla 1872-1992.*Ed. ANEP, Alger, 350p.

145. **PILLET D., IDDER A., 1995.** *Repères pour l'histoire de Ouargla 1872-1992.* Hiwarcom, Ouargla. 155 p.
146. **PINTAUD J C., ZEHDİ S., COUVREUR T., BARROW S., HENDERSON S., ABERLENC-BERTOSSI F., & BILLOTTE N., 2010.** Species delimitation in the genus Phoenix (Arecaceae) based on SSR markers, with emphasis on the identity of the date palm (Phoenix dactylifera L.). Diversity, phylogeny, and evolution in the monocotyledons. Arhus University Press, Denmark, 267-286p.
147. **PONEL P., 1983.** Contribution à la connaissance de la communauté des arthropodes psammophiles de l'Isthme de Giens. *Trav. Sci. Parc nati. Port-Gros.* 9, pp. 149-182.
148. **RAMADE F., 1984.** *Eléments d'écologie, écologie fondamentale.* Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 397 p.
149. **ROLLAND G., 1886.** *Hydrographie et orographie du Sahara algérien.* Ed. Société de géographie, Paris, 137p  
<https://books.google.dz/books?id=MHqBCUiFPQQC&pg=RA3-PA68&dq=sol+de+N%27goussa&hl=ar&sa=X&ved=0ahUKEwjro6e04OzpAhUIkhQKHb9qBws4ChDoAQhqMAc#v=onepage&q=sol%20de%20N'goussa&f=tru>
150. **ROMEY (1982) InBELLIL R., 2000.** *Les oasis du Gourara (Sahara algérien ) II fondation des ksour.* Ed. Peeters, Paris –Louvain, 225p.
151. **ROUVILLOIS-BRIGOL M., 1975.** *Le pays de Ouargla (Sahara algérien), Variation et organisation d'un espace rural en milieu désertique.* Ed. Dép.de géo. Univ.de Sorbonne, Paris, 389p.
152. **SAAIDI M., 1990** –Amélioration génétique du palmier dattier, Critères de sélection, techniques et résultats, *Options méditerranéennes*, sér.A/n° 11,1990 -Les systèmes agricoles oasisien.
- SAKER M., GHAREEB H. ET KUMLEHN J. 2009.** Factors influencing transient expression of *Agrobacterium*-mediated transformation of GUS gene in embryogenic callus of date palm. *Adv. Hort. Sci.* 23:150-157p.
153. **SALHI A., 2017.** *Transformations spatiales et dynamiques socio-environnementales de l'oasis de Ouargla (Sahara algérien). Une analyse des perspectives de développement.* Thèse Doctorat en géographie. Univ. Aix-Marseille.Marseille.
154. **SALHI A., BELGUEDJ M. et MATALLAH S., 2006.** *Gestion participative de la lutte biologique contre les ravageurs du palmier dattier dans les oasis Algériennes.* I.N.R.A.A..Unité de Biskra, 53 p.

155. **SEBIHI A., 2014.** *Valorisation des produits du palmier dattier (Phoenix dactyliferaL); source de promotion des produits de terroirs - Cas de la région de Ouargla.* Mémoire de Magister. Université Kasdi Merbah Ouargla. 207 p.
156. **SENOUSSI A, 1999.** *Gestion de l'espace saharien en Algérie: symbiose ou confrontation entre systèmes productifs en milieu agricole et pastoral, cas de la région de Ouargla.* Ed Presses Universitaires du Septentrion, France, 409p.
157. **SIGWARTH G., 1951 –** *Le palmier à Djanet*, IRS Univ. Alger, Imp. Imbert-Alger, 90p.
158. **STEWART P., 1969.** Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique, quelques réflexions. Bull. Doc. Hist. natu. agro.: 24 -25.
159. **Subdivision agricole de N'goussa 2019.** statistiques de la campagne(2018-2019).
160. **Subdivision agricole N'goussa 2020.**statistique de la campagne (2019-2020).
161. **TAHER (1988),** Cité par**BENOUAMANE 2015.** *Valorisation de quelques dokkars par l'étude de la diversité génétique moyennant les marqueurs morphologiques de l'IPGRI.* Thèse de Magistère, Université El-Hadj Lakhder, 144p.
162. **TOUTAIN G., 1967.** Le palmier dattier. Culture et production, *Al Awamia* N°25 , I.N.R.A.M. , 11, Av. de RABA TANGER, 25, 83-151p
163. **TOUTAIN G., 1973.** Le palmier dattier et sa fusariose vasculaire (Bayoud). *Coopération : D.R.A. Maroc et INRA.* France, 179 p
164. **TOUTAIN G., 1977.** “*Origines, évolution et crise de l'agriculture saharienne*”. Paris : I.E.D.E.S. Université de PARIS 1.
165. **TOUTAIN G., 1979.** *Elément d'agronomie saharienne, de la recherche au développement.* Ed. INRA-GRET, Paris (France), 276p.
166. **UICN France (2018).** Guide pratique pour la réalisation de listes rouges régionales des espèces menacées - Méthodologie de l'UICN & démarche d'élaboration. Seconde édition. Paris, France.Ouvrage disponible sur : [www.uicn.fr/listes-rouges-régionales](http://www.uicn.fr/listes-rouges-régionales)
167. **VERLET B., 1962.** *Le Sahara.* Coll. Que sais-je? Ed. Presses universitaires de France, Paris, 127 p.
168. **WANIEZ P., 2010.** Philcarto : histoire de vie d'un logiciel de cartographie.*Cybergeog : European Journal of Geography* [En ligne], Cartographie, Imagerie, SIG, document 497, mis en ligne le 03 mai 2010. URL : <http://cybergeog.revues.org/index23076.html> .
169. **WERTHEIMER M., 1957.** La pollinisation du palmier dattier. Revue d'outre

170. **ZAIME A., et GAUTIER J., 1989.** Comparaison des régimes alimentaires de trois espèces sympatriques de Gerbillidae en milieu saharien, au Maroc. *Rev .Ecol. Terre et Vie*, 44 (2), pp. 153-163.

**Annexe 1 : Fiche d'enquête**

**Fiche d'enquête : cartographie de la biodiversité de la palmeraie de Ouargla**

Nom et prénom: ..... \_ Num de télé : .....

Age :

Métier :

Surface de la palmeraie :

Secteur de la palmeraie :

Nom (s) du forage (s): .....\_.....

Age de la palmeraie :

Nombre de palmiers :

La source du cultivar :

Historique (Incendie ;....):

Main d'œuvre:

Nom du cultivar	Nombre des pieds	Date de plantation	L'état sanitaire

Autres :

.....

.....

.....

.....

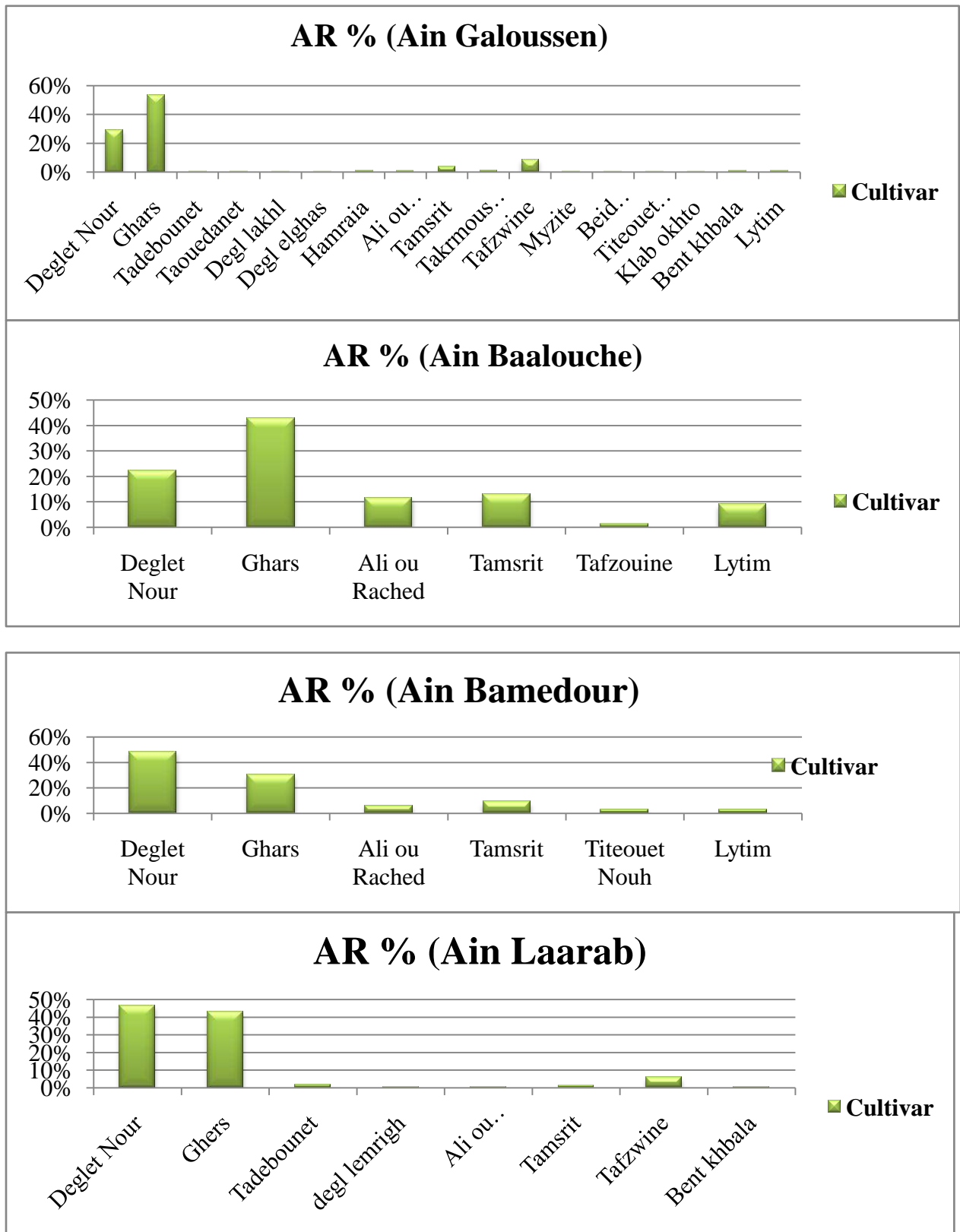
.....

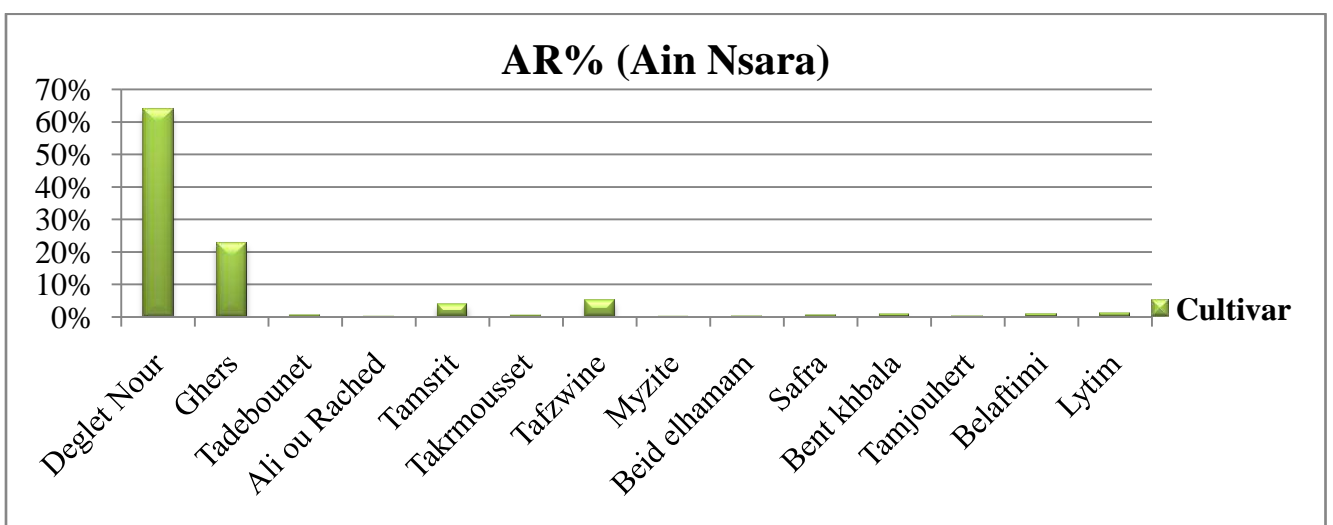
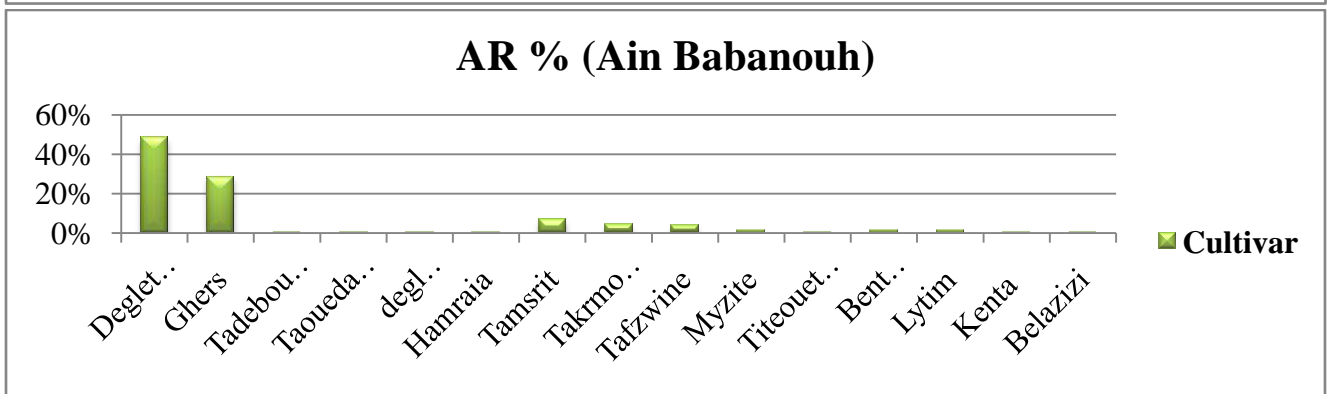
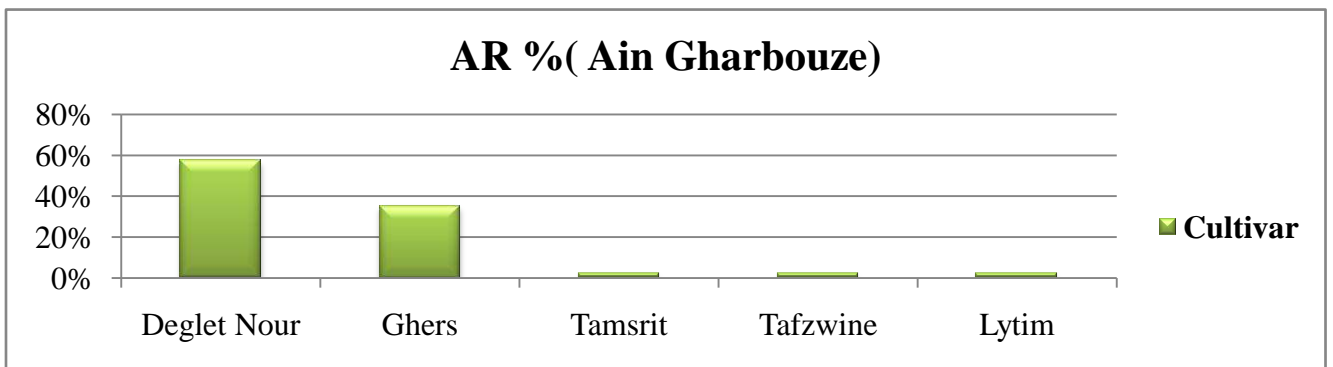
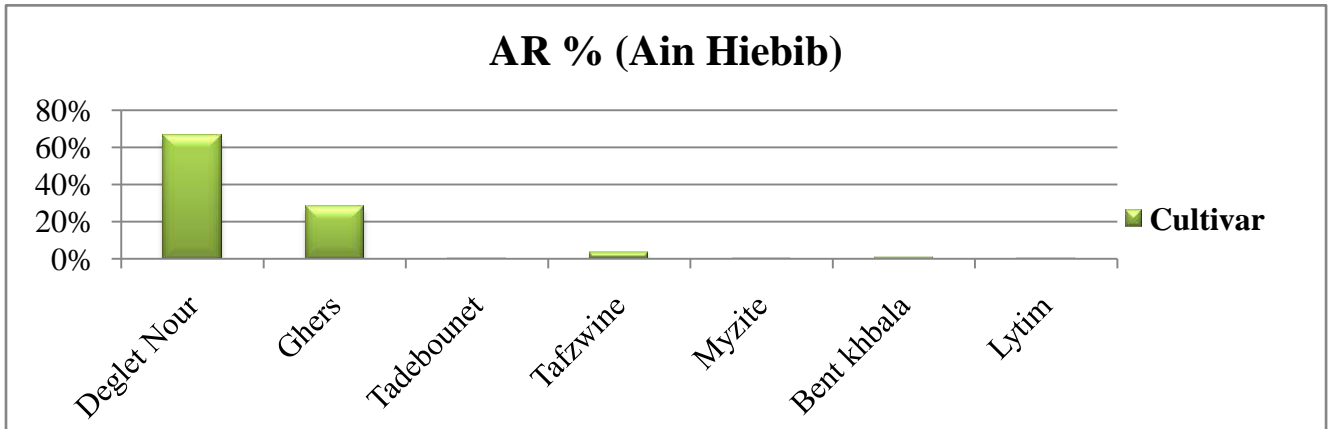
.....



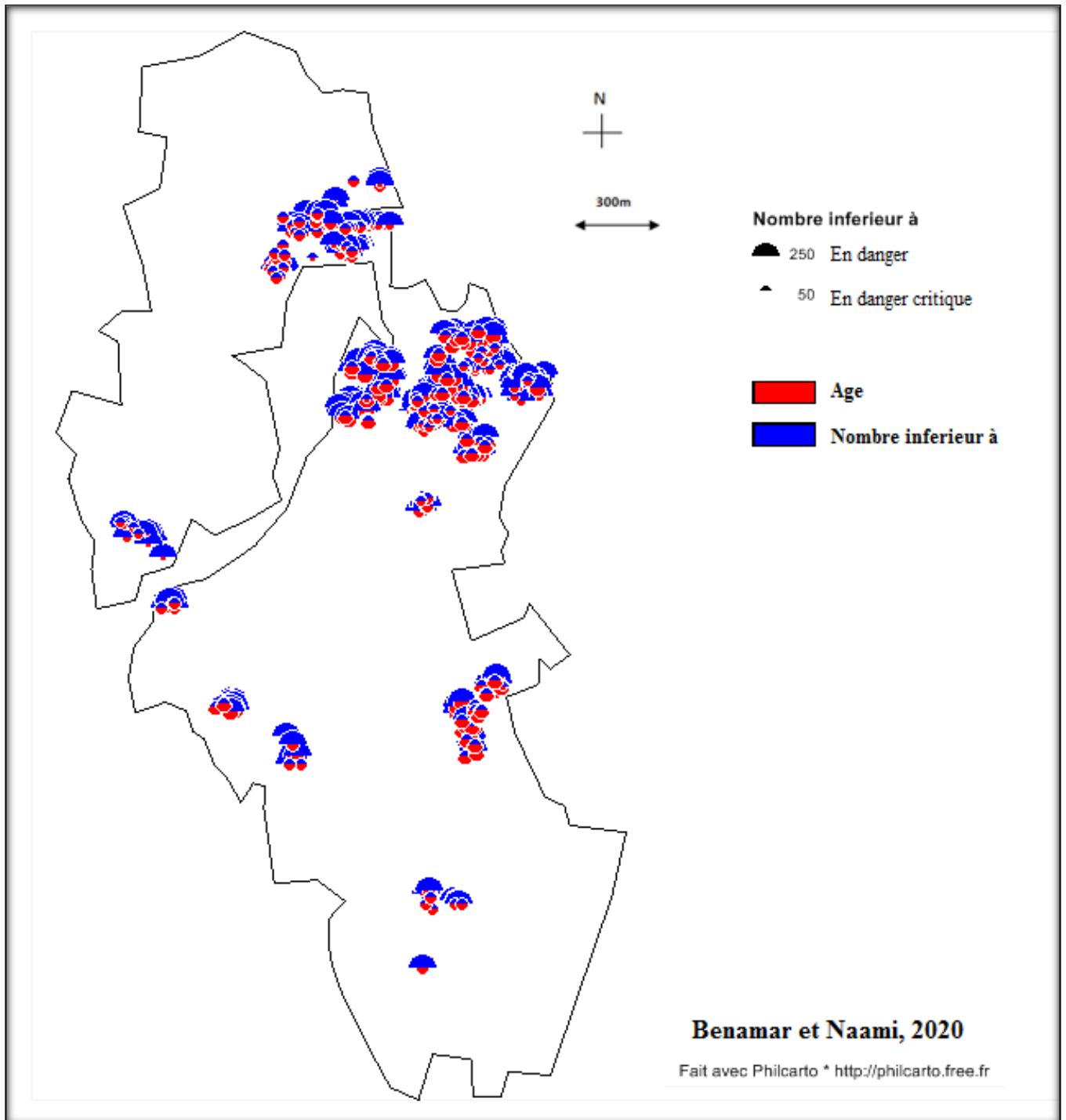
**Annexe 2 : Recensement des cultivars**

Cultivars	Ain Nsara	Ain Baalouch	Ain Galoussen	AinLaar ab	Ain Bamedour	Ain Babanouh	AinHe bib	Ain Gherbouz	Total
<b>Degla</b>	469	17	353	79	16	110	135	49	1228
<b>Ghers</b>	167	33	640	73	10	65	57	30	1075
<b>Tadebounet</b>	4	0	4	3	0	1	1	0	13
<b>Taouedanet</b>	0	0	3	0	0	1	0	0	4
<b>Aoula</b>	2	0	17	1	0	1	8	0	29
<b>Degllakhel</b>	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<b>Deglelghas</b>	0	0	2	0	0	0	0	0	2
<b>Degllemrigh</b>	0	0	0	1	0	1	0	0	2
<b>Degl</b>	1	0	38	1	1	0	2	2	45
<b>Hamraia</b>	0	0	10	0	0	1	0	0	11
<b>Ali ou Rached</b>	1	9	8	1	2	0	0	0	21
<b>Tamsrit</b>	27	10	46	2	3	16	0	2	106
<b>Takrmousse t</b>	3	0	13	0	0	10	0	0	26
<b>Tafzwine</b>	36	1	105	10	0	9	7	2	170
<b>Myzite</b>	1	0	3	0	0	3	1	0	8
<b>Beidelhama m</b>	2	0	1	0	0	0	0	0	3
<b>TiteouetNo uh</b>	0	0	2	0	1	1	0	0	4
<b>Klabokhto</b>	0	0	2	0	0	0	0	0	2
<b>Safra</b>	4	0	0	0	0	0	0	0	4
<b>Tamjouhert</b>	2	0	0	0	0	0	0	0	2
<b>Belaftimi</b>	7	0	0	0	0	0	0	0	7
<b>Belazizi</b>	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<b>Kenta</b>	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<b>Anonyme</b>	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<b>Bent khbala</b>	6	0	8	1	0	3	2	0	20
<b>Lytim</b>	8	7	8	0	1	3	1	2	30
<b>Dokar</b>	10	0	57	3	0	1	29	1	101
<b>Total</b>	750	77	1321	176	34	228	243	88	2917

**Annexe 3 : Les abondances relatives (par site)**



**Annexe 4 : Répartition et âges des cultivars menacés de disparition.**





## Diversité variétale du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) dans la région d'Ouargla : cas de N'goussa

### Résumé

L'objectif de cette étude est de recenser et cartographier les cultivars du palmier dattier dans la palmeraie de N'goussa (la région de Ouargla) avec l'estimation de leurs âges. Ce travail est basé sur une enquête dans 08 forages puis la cartographie avec des logiciels (Phildigit et Philcarto). L'étude a permis le recensement de 2917 pieds et 24 cultivars de dattiers et la cartographie de leur répartition, leurs âges. Pour une qualité d'échantillonnage de 0,38, l'indice de la fréquence d'occurrence révèle cinq classes. L'indice de diversité de Shannon-Weaver  $H'$  est de ( $H' = 2,06$  bits) et une équitabilité de 0,45. La valeur d'indice de Simpson est 0,66. Le fort coefficient de similarité correspond à 0,71 entre *Aïn Baalouche* et *Aïn Gherbouz*. On a 2 catégories des cultivars menacés de disparition (*En danger critique* (79,16%) et *en danger* (12,5%).

**Mots clés :** Diversité, cartographie, Palmier dattier, N'goussa, Ouargla.

## Varietal diversity of the date palm (*Phoenix dactylifera* L.) in the region of Ouargla: the case of N'goussa

### Summary

The objective of this study is to identify and map the cultivars of the date palm in N'goussa (the Ouargla region) with the estimated ages. This work is based on a survey in 08 boreholes then cartography with software (Phildigit and Philcarto). The study allowed the census of 2,917 plants and 24 cultivars of date palms and the mapping of their distribution, their ages. For a sample quality of 0.38, the frequency of occurrence index reveals five classes. The Shannon-Weaver diversity index  $H'$  is ( $H' = 2.06$  bits) and a fairness of 0.45. The Simpson index value is 0.66. The high coefficient of similarity corresponds to 0.71 between *Aïn Baalouche* and *Aïn Gherbouz*. There are 02 categories of cultivars threatened with extinction (*Critically endangered* (79.16%) and *endangered* (12.5%).

**Key words:** diversity, cartography, Date palm, N'goussa, Ouargla.

## تنوع نخيل التمر (*Phoenix dactylifera* L.) في ورقلة :منطقة نقوسة.

### ملخص

الهدف من هذه الدراسة هو تحديد ورسم خرائط لأصناف نخيل التمر في واحة نقوسة (منطقة ورقلة) مع تحديد اعمارها. يعتمد هذا العمل على مسح في 08 مناطق (ابار) ثم رسم الخرائط باستخدام برنامج فيلديجيت و برنامج فيلكارنو. أتاحت الدراسة إحصاء 2917 نخلة و 24 صنفاً من اصناف نخيل التمر ورسم خرائط لتوزيعها وأعمارها. تبلغ جودة العينات 0.38 ، و يكشف مؤشر التكرار عن خمس فئات في حين بلغت قيمة مؤشر التنوع شانون ويفر ( $H' = 2,06$  bits)

اما قيمة مؤشر سمبسون فهي 0.66 . اعلى معامل تشابه سجل بين عين بعلوش و عين غربوز بقيمة 0.71 .

12.5% من الاصناف معرضة للخطر في حين بلغت نسبة الاصناف المهددة بالانقراض 75.16%

الكلمات المفتاحية: تنوع, خرائط, نخيل التمر, نقوسة, ورقلة.