

# Appui aux acteurs locaux pour un développement rural durable des oasis du sud algérien



1

## Étude nationale sur l'état des lieux des oasis du sud algérien

Septembre 2019

M. Khaled AMRANI, Agronome aménagiste, expert chargé de l'étude et  
Mme. Nawel OMEIRI, Enseignante chercheuse en agronomie

### COMITE DE RELECTURE

Mme. FORTAS Saliha (Direction Générale des Forêts Algérie)  
Mme. DERKIMBA Adeline (Directrice des programmes au CARI)  
Mme. BOURJAC Mathilde (Chargée de projet oasis au CARI)  
M. MOULAI Adel (Coordinateur national du projet à l'APEB)  
M. YAHAYA Ahamed (Chargé de mission au CARI)  
M. BENSADOUN Noureddine (Vice président de l'APEB)  
M. MOULAI Moulai (Agriculteur formateur)  
M. MARROUCHI Lounes (Chercheur INRA Algérie)

Co financeur



Projet financé par l'Union européenne et co-financé par l'AFD

Porteur du projet



Partenaires



## PREAMBULE / AVERTISSEMENT

Ce diagnostic national présente un état des lieux des oasis algériennes à travers une lecture analytique des principaux bassins de production. Le cas de Ouargla est souvent illustré comme cas d'exemple d'abord parce que la région est considérée comme la capitale du grand sud algérien. Ensuite, elle est représentative des territoires sahariens car concentre quasiment toutes les activités économiques : commerce, agriculture, secteurs hydrocarbures, ... etc. Enfin, la contrainte temporelle nous a imposé ce choix. Le temps alloué à l'étude n'était que de trois mois et demi, insuffisant pour une étude exhaustive sur un territoire de près de 2 millions de km<sup>2</sup>. Toutefois, à chaque fois que cela était possible, des exemples, hors d'Ouargla sont présentés en fonction des données disponibles. L'accès à l'information n'est pas simple, le cas échéant, elle est parfois très dispersée ce qui implique un travail de regroupement. Ensuite il faut la retravailler et vérifier sa pertinence sur le terrain. En effet, peu de base de données accessibles et encore moins consultable en libre-service comme on peut l'entendre dans d'autres pays. Les données ne sont pas uniformément actualisées. Certaines sont plus récentes que d'autres, ce qui implique un raisonnement au cas par cas pour en tirer le meilleur possible. Ce premier constat introductif, ouvre d'emblé des axes d'études prioritaires à développer, notamment la constitution d'une base de données actualisées de façon régulière.

Ainsi, il convient de souligner les forces, limites et potentiels de l'étude telle que nous l'avons réalisée et présentée comme suivant :

□ **Les forces principales** résident dans l'approche et dans la ressource mobilisée. L'approche a été conduite en s'appuyant sur une représentation d'une palmeraie traditionnelle resituée dans un territoire agricole. Ceci conduit à pouvoir resituer l'ensemble des pratiques dans un ensemble cohérent : l'agro écosystème oasisien. La seconde force est assurée par la ressource cognitive mobilisée pour documenter notre approche sur la gestion durable des ressources naturelles. En s'appuyant sur la littérature publiée, soit dans des revues scientifiques, soit dans des revues techniques, les informations s'appuient sur des corpus de données consolidées et ayant fait l'objet d'une analyse critique. Ceci assure une validité très forte des résultats mis ici en avant, et permet aussi de qualifier les réserves éventuelles vis à vis de ces résultats et les besoins d'étude complémentaires.

□ **Les limites** de ce travail de recherche réside d'une part dans la taille estimée réduite de notre échantillonnage qui peut être justifiée par le temps très court de l'étude et la grande hétérogénéité de notre terrain d'approche ne nous permettant pas une bonne maîtrise et contrôle de tous les facteurs exogènes pouvant expliquer l'évolution spatio-temporelle des niveaux de dégradation de l'agro écosystème oasisien. Cette situation appelle de ce fait à d'autres études ultérieures sur la thématique.

□ **Le potentiel** de cette approche nous semble particulièrement important. La démarche construite est reproductible et elle peut être étendue pour prendre en compte des indicateurs supplémentaires de performances, mais aussi pour documenter de nouvelles pratiques élémentaires et les intégrer dans la démarche globale de conception de paquets techniques cohérents, intégrant les savoirs paysans. L'importance de s'appuyer sur des informations validées constitue en soi un encouragement à valoriser des initiatives chez les agriculteurs et à qualifier leurs impacts. Ceci constitue donc un défi pour les acteurs de la recherche et du développement de capturer ces pratiques innovantes et l'information afférente et de la valoriser. Il faut alors que cette capture de l'innovation se traduise par des écrits qualifiés, qui deviennent également une ressource pour les acteurs du développement agricole et de la formation initiale et continue.

L'approche que nous avons mise en œuvre constitue une consolidation et une compilation de savoirs scientifiques et techniques mobilisables pour la conception de pratiques nouvelles adaptées particulièrement à l'agro écosystème oasien dans le contexte des changements globaux.

## Liste d'abréviation (elle concerne la plupart des organismes et institutions en lien directe avec l'agriculture)

- ABHS : Agence de Bassin Hydrographique du Sahara  
ACV : Agent Communal de Vulgarisation.  
ANRH : Agence Nationale des Ressources Hydriques  
APFA : Accession à la Propriété Foncière Agricole  
CCLS : Coopérative de Céréales et de Légumes Secs  
CDARS : Commissariat de Développement de l'Agriculture dans les Régions Sahariennes  
CI : Continental Intercalaire  
CRMA : Caisse Régionale de Mutualité Agricole.  
CRSTRA : Centre de Recherche Scientifique et Technique des Régions Arides  
CT : Complexe Terminal  
DHW : Direction d'Hydraulique de la Wilaya  
DPAT : Direction de Planification et de l'Aménagement du Territoire  
DSA : Direction des Services Agricoles  
DUC : Direction de l'Urbanisme et de la Construction  
FMVTC : Fond de Mise en Valeur des Terres par le biais de la Concession.  
FNDA : Fond National de Développement Agricole  
FNDA : Fond National de Développement de l'Investissement Agricole.  
FNRA : Fonds National de la Révolution Agraire.  
FNRDA : Fond National de Régulation et de Développement Agricole.  
IPW : Inspection Phytosanitaire de Wilaya.  
ITDAS : Institut Technique de Développement de l'Agriculture Saharienne  
MADR : Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural.  
MATE : Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement.  
OAIC : Office Algérien Interprofessionnel des Céréales.  
OCDE : Organisation de Coopération et de Développement Économiques.  
OND : Office National des Dattes  
PIIL : Projet d'Investissement à Initiative Locale.  
PNDA : Plan National de Développement Agricole.  
PNDAR : Plan National de Développement Agricole et Rural.  
PPDR : Projet de Proximité de Développement Rural  
PPDRI : Projets de Proximité de Développement Rural Intégré.  
PRCHAT : Programme de Renforcement des Capacités Humaines et d'Assistance Technique.  
RADP : République Algérienne Démocratique et Populaire  
RGA : Recensement Général Agricole  
SAT : Surface Agricole Totale.  
SAU : Surface Agricole Utile.

## Glossaire des termes utilisés dans les oasis du Sahara algérien

- Boufraioua : Boufaroua (*Oligonichus afra-asiaticus*).
- EL arde N'guede : La terre mise en valeur et labourée.
- EL-aîn : La source d'eau (puits, forage)
- EL-alfa : Le noyau de la datte.
- EL-âlife : La fertilisation par le fumier de ferme.
- EL-âoula : La fourniture.
- EL-ârçh : La tribu, collectivité
- EL-arde bikre : La terre qui n'est pas encore mise en valeur.
- EL-arjoune : Le régime (grappe)
- El-ayla : La famille ou la femme
- EL-âzgue : Le labour traditionnel.
- El-bahri : Le vent d'origine du Nord (la mer)
- EL-barouita : La brouette.
- El-baylek : Le pouvoir, l'État, propriété de l'État
- El-bekhara (EL kebrite) : Le soufre.
- El-bordj : Le fort ou le château
- EL-chemarikh : Les pédicelles.
- EL cheria : Le bassin de distribution des eaux d'irrigation.
- El-chhili : Le vent chaud
- El-chikh (pl. Chioukh) : Le sage, le savant, l'instruit
- El-chott : Le lac salé
- EL-ddouda : Le ver de la datte (*Ectomylois ceratonaie*)
- El-debdeb : La croute gypseuse
- El-djemaâ ou Tadjemaât : L'assemblée des sages
- EL-djeri : Le palmier dont son irrigation par des puits superficiels.
- EL-egumi : La sève élaborée du palmier dattier.
- EL-fala : La binette.
- EL fedena : La parcelle.
- El ftime : Le sevrage
- EL-ghobar : Le fumier de ferme.
- EL-gossiba : Le roseau.
- EL-guetiâe : La récolte.
- EL-guherghour : Le bassin qui se situe au début de la parcelle.
- El-Habous : Le bien affecté à un usage pieux ou religieux
- EL-hache : La fauche.
- EL-hbila : La corde.
- EL-hchiche eddarra : Les mauvaises-herbes.
- EL-hechana ou El-Djebbar : Le rejet.
- EL-hemala : La rigole principale.
- EL-kerkebou : La corde qui sert pour monter le palmier.
- EL-kerouila : La carriole tirée par un âne.



EL-ketra : Ado qui sépare les parcelles entre elles.  
El-khammes : Le métayer dont la part est 1/5.  
EL-khebbacha : Le râteau.  
EL-khendeg : Le drain.  
El-lekza : La poignée de main  
El-maader : Zone d'épandage des eaux de ruissellement  
El-médina : La vieille ville.  
EL-medjra : La conduite ou la seguia.  
EL-menchar : La scie.  
EL-mendjel : La faucille.  
EL-mennaâ : celui qui s'occupe de la distribution de l'eau d'irrigation  
El-mesha : La pelle (houe).  
El-moqqadem : Le représentant de l'État.  
EL-ndjem : Le chiendent.  
El-nefk : le gonflement (des parts en eau d'irrigation supplémentaires destinées aux producteurs les plus démunis)  
EL-nekhla : Le palmier dattier  
EL neze : L'humidité.  
El-oued : Cours d'eau intermittent  
EL-sâaf : Les feuilles de la palme.  
EL-settour : Le brise-vent inerte (palmes sèches)  
EL-soukache : Le reste des régimes après la récolte.  
EL-ssaybana, (EL djrab) : La cochenille blanche (*Parlantoria blanchardi*)  
EL-ssemara : Les phragmites.  
EL-ssiga : Le pétiole de régime.  
EL-ssoukassa : La couverture des spaths.  
EL-ssousa : L'Apate monachus.  
El-tabia : Clôture en argile dans la palmeraie  
EL-tekhfif : Le ciselage et la limitation des régimes.  
EL-tenia : La rentrée de la palmeraie.  
EL-tenzele : La descente des régimes.  
EL-tercha : Sable grossier  
EL-tetlaâ : La pollinisation.  
EL-tlouâ : Le palmier dont l'irrigation est naturelle.  
EL-toured : L'irrigation.  
El-touiza : Le volontariat  
EL-ttebla : Le spath.  
EL-zbire : La toilette.  
El-zenbil : seau à deux poches fabriquées à base de palmes sèches, porté par l'âne. Il sert au transport du fumier et d'autres produits agricole

Source : Fofou (2009)

## LOGIQUE DU DOCUMENT

Les études concernant le Sahara algérien et ses oasis sont nombreuses et aucun rapport ne pourrait les contenir de façon exhaustive. Toutefois, les problèmes dont souffrent ces espaces menacent leur pérennité à moyen terme. Le réchauffement climatique se positionne comme un facteur aggravant. Ainsi, dans le cadre du projet PAP ENPARD, un constat national est établi. Il repose sur des consultations documentaires appuyées par des constats de terrain avec la participation de la société civile. Divisé en six chapitres, le premier est consacré à une présentation générale sous forme de monographie. A partir du deuxième chapitre, une typologie est proposée. Elle est scindée en deux parties. Une première est consacrée à la présentation des caractéristiques générales des grandes écorégions oasiennes « célèbres » situées dans le bas Sahara, le Sahara central et le Sahara de la Hamada du Guir dans la région de Béchar. A l'issue de cette première typologie de nature à situer les grands ensembles oasiens, une typologie « plus fine » est réalisée. Elle concerne les différentes palmeraies des grands ensembles oasiens évoqués. L'objectif de cette analyse multi-échelles est de repérer d'éventuelles spécificités territoriales de nature à valoriser un espace « atypique » qu'on ne trouve nulle part ailleurs. C'est ce qui joue en faveur de la durabilité de l'entité en question à condition de mettre les moyens qui incombent. Enfin, les chapitres analyses et recommandations viennent en appui des différents propos développés dans le texte.

## Table des matières

|  |           |
|--|-----------|
| <b>INTRODUCTION GENERALE : LE POURQUOI DE L'ETUDE.....</b>   | <b>12</b> |
| <b>1 METHODOLOGIE DE L'ETUDE .....</b>   | <b>14</b> |
| <b>2 TERMINOLOGIE DE REFERENCE : MISE AU POINT ET DEFINITIONS.....</b>   | <b>15</b> |
| 2.1 L'Oasis .....  | 15        |
| 2.2 La palmeraie .....   | 16        |
| 2.3 L'exploitation.....  | 17        |
| 2.4 Les Jardins oasiens.....   | 18        |
| <b>3 LE SAHARA D'ALGERIE.....</b>  | <b>21</b> |
| 3.1 Le milieu naturel.....   | 21        |
| 3.1.1 Les limites du Sahara algérien .....   | 21        |
| 3.1.2 Le climat.....   | 22        |
| 3.1.3 Le relief et la topographie .....  | 23        |
| 3.1.4 La géologie.....   | 23        |
| 3.1.5 La géomorphologie .....  | 23        |
| 3.1.6 Les ressources édaphiques et hydriques .....   | 24        |
| 3.1.7 L'écotone oasien, une zone tampon planétaire grâce à sa flore et les services éco systémique de sa faune | 30        |
| 3.1.8 Les sites d'intérêts écologiques remarquables.....   | 32        |
| 3.1.9 Les potentialités naturelles .....   | 35        |
| 3.1.10 Potentialités touristiques .....  | 36        |
| 3.2 Le milieu social .....   | 38        |
| 3.2.1 Aspects démographiques .....   | 38        |
| 3.2.2 La pyramide des âges .....   | 39        |
| 3.2.3 Organisation des sociétés oasiennes.....   | 39        |
| 3.2.4 Dynamique des populations .....  | 41        |
| 3.2.5 Infrastructures et secteurs économiques.....   | 46        |
| <b>4 RETROSPECTIVE HISTORIQUE.....</b>   | <b>51</b> |
| 4.1 Processus de territorialisation du Sahara algérien depuis l'ère du commerce transsaharien .....            | 51        |
| 4.1.1 Appropriation de l'espace oasien depuis l'Antiquité.....   | 51        |
| 4.1.2 Apparition, expansion et décadence de la culture du palmier dattier .....                                | 53        |
| 4.1.3 Renaissance de l'agriculture d'oasis et émergence de la notion de territoires oasiens en Algérie ....    | 53        |
| 4.1.4 Les agricultures et les institutions à travers l'histoire .....  | 54        |
| 4.2 La période agraire coloniale (1830 – 1962) .....   | 55        |
| 4.2.1 Les lois en faveur de la colonisation .....  | 55        |
| 4.2.2 Les lois sur les forêts.....   | 56        |
| 4.2.3 Le Sénatus Consulte.....   | 56        |
| 4.2.4 La loi Warnier.....  | 56        |



|            |  |            |
|------------|--|------------|
| <b>4.3</b> | <b>Les politiques agricoles après l'indépendance de l'Algérie</b> .....  | <b>56</b>  |
| 4.3.1      | La période de nationalisation .....  | 57         |
| 4.3.2      | La période de privatisation .....  | 58         |
| 4.3.3      | L'impact des politiques agricoles sur l'agriculture d'oasis.....   | 61         |
| <b>5</b>   | <b>IDENTIFICATION DES OASIS ALGERIENNES</b> .....  | <b>65</b>  |
| <b>5.1</b> | <b>Les écorégions oasiennes en Algérie : les bassins phoenicicoles</b> .....   | <b>65</b>  |
| 5.1.1      | L'oasis des Zibans .....   | 65         |
| 5.1.2      | L'oasis du Souf .....  | 66         |
| 5.1.3      | La vallée de Oued Righ .....   | 67         |
| 5.1.4      | La vallée de Oued M'ya .....   | 68         |
| 5.1.5      | La vallée ou la Chebka du M'zab .....  | 69         |
| 5.1.6      | L'oasis d'El Goléa .....   | 70         |
| 5.1.7      | Les oasis du Sahara central (Touat, Gourara et Tidikelt) .....   | 72         |
| 5.1.8      | La vallée de la Saoura .....   | 73         |
| <b>5.2</b> | <b>Éléments de typologie générale des oasis du Sahara algérien</b> .....   | <b>74</b>  |
| 5.2.1      | Taille des exploitations .....   | 75         |
| 5.2.2      | Statut juridique des exploitations.....  | 77         |
| 5.2.3      | Le statut foncier des exploitations .....  | 78         |
| 5.2.4      | Les spéculations culturelles .....   | 80         |
| 5.2.5      | Recensement zootechnique .....   | 82         |
| 5.2.6      | Taux de mécanisation des exploitations.....  | 83         |
| <b>5.3</b> | <b>Le savoir-faire</b> .....   | <b>86</b>  |
| 5.3.1      | Le bâti : un rempart contre la rudesse climatique.....   | 86         |
| 5.3.2      | La gestion communautaire ancestrale .....  | 89         |
| 5.3.3      | La gestion communautaire moderne .....   | 93         |
| 5.3.4      | La gestion individuelle moderne .....  | 93         |
| <b>6</b>   | <b>LE DISPOSITIF INSTITUTIONNEL ET JURIDIQUE EXISTANT (LES LOIS EN FAVEUR DU PALMIER DATTIER ET DES ESPACES OASIENS)</b> ..... | <b>95</b>  |
| <b>7</b>   | <b>ÉTAT DE LA FILIERE PHOENICICOLE EN ALGERIE</b> .....  | <b>98</b>  |
| <b>8</b>   | <b>PLACE DE L'AGRICULTURE SAHARIENNE PAR RAPPORT AUX AUTRES SECTEURS (LES EFFETS D'ENTRAINEMENTS)</b> .....                    | <b>100</b> |
| <b>9</b>   | <b>ÉTUDE CLIMATIQUE : LE MACROCLIMAT, LE MESO CLIMAT ET LE RECHAUFFEMENT CLIMATIQUE.</b> .....                                 | <b>101</b> |
| <b>9.1</b> | <b>Le macroclimat</b> .....  | <b>101</b> |
| 9.1.1      | La région Adrar (Sahara central).....  | 101        |
| 9.1.2      | La région de Ouargla (Sahara septentrional algérien) .....   | 102        |
| 9.1.3      | La région de Biskra (territoire du label deglet nour de Tolga) Sahara septentrional algérien) .....                            | 103        |
| <b>9.2</b> | <b>Le mésoclimat</b> .....   | <b>104</b> |
| <b>9.3</b> | <b>Conséquences du dérèglement climatique</b> .....  | <b>105</b> |

|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| <b>10</b> | <b>LES MENACES « MACRO-REGIONALES » PESANTS SUR LES ESPACES OASIENS ET METTANT EN PERIL LEUR AVENIR.....</b> | <b>108</b> |
| 10.1      | La menace de la salinité.....  | 108        |
| 10.2      | La menace acridienne .....   | 115        |
| 10.3      | La menace du Bayoud.....   | 117        |
| <b>11</b> | <b>LES SERVICES ECO SYSTEMIQUES RENDUS PAR L'OASIS .....</b>   | <b>119</b> |
| <b>12</b> | <b>PRESENTATION DES OASIS MAJEURES (CELEBRES) DU SUD ALGERIEN .....</b>                                      | <b>122</b> |
| 12.1      | Le Tidikelt et ses problèmes.....  | 122        |
| 12.2      | La palmeraie du ksar de Ouargla.....   | 127        |
| 12.3      | L'oasis du M'zab .....   | 129        |
| 12.4      | L'oasis des <i>Ghouts</i> .....  | 130        |
| 12.5      | L'oasis des <i>foggaras</i> .....  | 131        |
| 12.6      | L'oasis de la Saoura .....   | 135        |
| <b>13</b> | <b>APPROCHE DIFFERENCIEE DES OASIS DU SUD ALGERIEN .....</b>   | <b>137</b> |
| 13.1      | Apport de la cartographie dans la typologie des oasis à l'échelle de la région .....                         | 137        |
| 13.2      | Typologie des oasis à partir de ladiversité des ressources phytogénétiques phoenicoles.....                  | 146        |
| <b>14</b> | <b>ANALYSE DES CONTRAINTES DES SYSTEMES DE PRODUCTION OASIENS ...</b>  | <b>150</b> |
| 14.1      | Le système oasien traditionnel .....   | 150        |
| 14.2      | Système agricole de mise en valeur .....   | 151        |
| <b>15</b> | <b>LES FORCES ET LES FAIBLESSES DES SYSTEMES OASIENS .....</b>   | <b>153</b> |
| 15.1      | Contraintes de l'agriculture oasienne .....  | 153        |
| 15.2      | Les contraintes liées aux palmiers dattiers en particulier .....   | 155        |
| 15.3      | Les contraintes liées à la fertilité des sols .....  | 156        |
| 15.4      | La matrice SWOT des oasis .....  | 159        |
| <b>16</b> | <b>SCENARIOS ET ANALYSE DES TRAJECTOIRES PROBABLES DES POTENTIALITES .....</b>                               | <b>160</b> |

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| <b>17</b> | <b>LE ROLE DES ACTEURS.....</b>   | <b>161</b> |
| <b>18</b> | <b>AXES D'UNE STRATEGIE NATIONALE DE SAUVEGARDE ET DE DEVELOPPEMENT DES OASIS .....</b>           | <b>165</b> |
| 18.1      | Structuration et hiérarchisation de l'information, un impératif incontournable .....              | 165        |
| 18.2      | Actualisation des débits des forages et foggara .....   | 166        |
| 18.3      | Spatialisation de l'information (la cartographie SIG) et constitution d'une base de données ..... | 167        |
| 18.4      | Le chantier cohésion sociale et consolidation des rapports administrateurs et administrés .....   | 169        |
| 18.5      | Le chantier réglementaire (proposition d'un texte de loi).....                                    | 171        |
| 18.6      | Les indicateurs de suivi .....  | 171        |
| 18.6.1    | Modalités de calcul de l'indicateur SALINITE .....  | 173        |
| <b>19</b> | <b>RESTITUTIONS DE PAROLES D'ACTEURS.....</b>   | <b>174</b> |
| 19.1      | Restitutions des ateliers .....   | 174        |
| 19.2      | Recommandations issues de l'analyse des restitutions.....   | 178        |
| <b>20</b> | <b>SYNTHESE GLOBALE DES RESULTATS ANALYTIQUES .....</b>   | <b>179</b> |
| <b>21</b> | <b>EN PERSPECTIVE, DE L'INTELLIGENCE TERRITORIALE ? .....</b>                                     | <b>182</b> |

## INTRODUCTION GÉNÉRALE ET CONTEXTE DE L'ÉTUDE

### Introduction générale : le pourquoi de l'étude

Cette étude pose un état des lieux des oasis à palmiers dattiers situées dans la grand Sahara algérien. Elle repose sur un diagnostic systémique pluridisciplinaire agro-socio-économique. Elle intervient à ce moment précis pour deux raisons. La première étant de permettre une comparaison afin de se prononcer sur l'évolution de la situation des oasis. Pour cela nous nous référons aux actes de l'INRA Algérie (1999) qui dresse un état des lieux systémique, semblable à ce que nous proposons. La deuxième raison est relative à l'émergence de la question du développement rural durable dans le contexte national actuel. Celle-ci n'est pas fortuite. Elle est le produit de la mutation économique et sociale du pays et découle de la nécessité de s'adapter aux exigences de cette mutation pour en contenir les effets pervers ou indésirables et promouvoir une autre image positive du monde rural. De ce fait, les interventions de l'état destinées à infléchir et à réguler le développement agricole dans les régions sahariennes au nom de l'intérêt général sont, ainsi, plus que jamais nécessaires. Mais encore faut-il pouvoir tirer les leçons des expériences passées et ne plus recommencer les mêmes erreurs. En effet, souvent le manque de connaissances des conditions du milieu s'est traduit par des programmes comportant des lacunes qui se manifestaient au niveau de l'applicabilité « in situ », les rendant parfois obsolètes aux yeux des opérateurs économiques locaux. Cela avait pour conséquence, une rupture de liens sociaux et un défaut d'échange et de dialogue qui se solda par une perte de confiance des uns envers les autres. C'est dans ce contexte que nous pensons primordiale la mise en œuvre de nouvelles formes d'interventions plus respectueuses des intérêts et des savoir-faire paysans. Nous estimons, à cet effet, important le lancement d'un portefeuille d'études pour mieux apprécier la situation prévalant au niveau des zones sahariennes, et de soutenir l'élaboration en concertation avec les différents partenaires de développement, une stratégie de développement spécifique aux régions sahariennes. Cette stratégie a pour objectif la promotion socio-économique de l'agriculteur saharien, basée sur la connaissance, la reconnaissance et la prise en compte des besoins de cet acteur vital dans tout programme et projet de développement. Cette stratégie est basée sur quatre principes clés : **la durabilité, l'égalité des chances, la participation, le consensus et la concertation** à toutes les étapes.

En effet l'évaluation rétrospective des actions entreprises par le passé au profit des agriculteurs de la région a démontré combien l'absence d'un cadre stratégique basé sur la concertation des différents partenaires dans une politique de développement intégré, peut être source de déperdition d'efforts. Pour la mise en œuvre des principes et des axes de cette stratégie, nous adoptons une démarche participative basée sur l'analyse systémique, à la fois pour la mise en relief des relations de causalité entre les contraintes que vivent les agriculteurs et le contexte socio-économique et culturel qui les génèrent, et pour la proposition des solutions adaptées à ce contexte.

Ces contraintes tiennent à la fois à des problèmes structurels. Au-delà de leur identification,

Co financeur

Porteur du projet

Partenaires

l'approche des niveaux d'interférences entre ces contraintes nécessite une analyse approfondie des relations de causes à effets qui les lient. C'est à partir de cette analyse que seront définis les axes prioritaires de cette stratégie. Celle-ci visera l'intégration explicite des besoins, des aspirations et du savoir-faire des agriculteurs entant qu'acteur de développement économique à part entière.

Partant de tous ces éléments de réflexions, la présente étude vise à réaliser un diagnostic sur la situation socio-économique des différentes oasis algériennes. Ceci afin d'analyser les enjeux de ces agro écosystèmes et de leurs populations et ainsi faire émerger les perspectives d'un développement durable.

En d'autres termes, cette étude permettra d'examiner les conditions d'évolution du niveau de dégradation des ressources naturelles dans un agro- écosystème oasien spécifique et fragile, confronté entre autres à une baisse continue de la fertilité des sols et menacé constamment par les problèmes d'érosion et les risques de salinité. En cause, le changement climatique ainsi que les nouvelles pratiques culturales paysannes irrationnelles, non maîtrisées et non adaptées aux conditions agro- écologiques du milieu.

L'objectif final que nous essayons d'atteindre dans la réalisation de cette étude est de fournir des informations utiles s'appuyant sur des bases scientifiques, techniques, économiques et sociales nous permettant de définir une approche de lutte durable contre la dégradation des espaces oasiens pour finalement dresser un plan d'action qui fournit aux décideurs publics des outils opérationnels et des bases leur permettant par des mesures correctives, intégrant le savoir-faire des paysans, de protéger, de maintenir, voire d'améliorer le potentiel de production de ces territoires.



## 1 Méthodologie de l'étude

Ce travail repose essentiellement sur les travaux antérieurs qui seront complétés par des ateliers, regroupant les acteurs des territoires concernés par cette étude, mais aussi par des visites de terrain. La sélection de références s'est faite selon une logique bien précise. Deux critères ont été retenus. Le premier renvoie à la nature même voulu de ce rapport qui vise à poser un état des lieux des oasis algériennes. Pour ce faire les ressources faisant référence à un travail de diagnostic ont été sélectionnées. Le deuxième critère concerne des études de recherche ponctuelles sur un thème bien précis faisant état d'une situation anormale. (Tableau 2), en guise de cas d'enseignement. L'exemple de l'impact des pesticides sur l'entomofaune, Ould El Hadj (2007), n'est pas spécifique à la cuvette d'Ouargla. De nombreuses régions sahariennes sont susceptibles de subir le même sort avec des conséquences éventuellement plus prononcées selon l'état de dégradation initial de l'entité en question.

Le fil conducteur qui a guidé nos choix s'illustre dans la déclinaison des effets et des conséquences d'actions territoriales antérieures sur le système oasien à l'origine d'une trajectoire d'évolution. Nous souhaitons visualiser cette évolution dans les différentes régions oasiennes de façon à pouvoir se prononcer sur les résultats de l'état des lieux : y-a-t-il progression ou régression des espaces oasiens ? Dans le premier cas, les facteurs ayant conduit à cette situation positive seront valorisés pour servir de modèle d'inspiration à d'autres régions. Dans le deuxième cas, en revanche, ils serviront d'éléments pour construire des scénarii plausibles faisant office de sonnette d'alarme.

Les travaux portant sur les régions sahariennes sont certes nombreux. Il suffit pour cela de consulter les références des bibliothèques universitaires, celle du centre culturel de documentation saharienne et la bibliothèque des pères blanc à Ouargla pour se rendre compte de la richesse des ouvrages. Cependant, les diagnostics, bien que nombreux, ne sont que peu systémiques axés sur une thématique précise : état de la ressource hydrique, du patrimoine ksourien, ...

Cette étude se veut donc tout d'abord un **diagnostic global à tendance systémique**. Il prend à la fois en compte les aspects historiques, socio-anthropologiques, territoriaux, économique et environnementaux. Dans l'articulation tendance systémique, il faut comprendre un défaut d'exhaustivité qui renvoie à plusieurs difficultés « conjoncturelles ». D'abord, la disparité des études entre les différentes régions sahariennes impose une posture méthodologique sélective. Ensuite l'irrégularité chronologique et thématiques des différents diagnostics dans les différentes régions sahariennes, lesquelles seraient d'ailleurs le résultat de contraintes de terrain ne permettent pas de disposer d'une lecture uniforme de l'évolution de la dynamique des territoires. Enfin, la nature même de l'analyse systémique impose une interaction interdisciplinaire au regard de la complexité de l'objet étudié (les oasis de l'immense Sahara algérien)

Le diagnostic que nous proposons de faire, repose essentiellement sur des ressources bibliographiques de base. Nous qualifions ces derniers éléments structurants de notre diagnostic qui sera étayé par de nombreuses études de recherche qui viendront alimenter nos propos en guise d'illustration et / ou d'appui argumentaire.

Co financeur

Porteur du projet

Partenaires

Les institutions et les personnes ressources sont mentionnées dans le tableau 1.

Tableau 1 : Les institutions et les personnes ressources de l'étude

| Organisme ressource  | Contribution  |
|--|---|
| ANRH (Ouargla)   | État des forages (données hydriques)                  |
| BNEDER (Alger)   | Schéma d'aménagement                                  |
| UKM Ouargla (université)                                       | Études globales et recherches thématiques             |
| ITDAS (Ouargla, Biskra)  | Bilan d'essais agronomiques                           |
| DSA (Ouargla, In Salah, Ghardaïa)                              | Statistiques agricoles                                |
| CDARS (Ouargla)  | Études pilotes  |
| INRAA (Alger, Touggourt, Adrar)                                | Recherche agronomique thématique                      |
| Association agriculteurs Ouargla                               | Diagnostic global (agro-socio-économique)             |
| Association Chams In Salah                                     | Diagnostic global (agro-socio-économique)             |
| APEB (Ghardaïa)  | Diagnostic global (agro-socio-économique)             |
| CRSTRA (Biskra)  | Recherche agronomie saharienne                        |
| Direction de l'environnement Alger / Ouargla                   | Bilan environnemental                                 |
| Direction du commerce Ouargla                                  | Analyse filière datte                                 |
| LRZA (Alger)   | Recherche agronomie saharienne (Saoura)               |
| GTDP (Ouargla)   | Diagnostic global (agro-socio-économique)             |
| GRIDAO (Sahara maghrébin)                                      | Études thématiques variées                            |
| Association irrigants (Forage Ain Kehla, Ouargla)              | Gestion de l'irrigation                               |
| Subdivision agricole (N'goussa, Ouargla, Metlili, et Ghardaïa) | Statistiques agricoles sectorielles                   |
| Atelier régional Touggourt (32 associations)                   | Recueil de la parole des acteurs et de leurs souhaits |
| Atelier régional Béchar (25 associations)                      | Recueil de la parole des acteurs et de leurs souhaits |

(Source : Auteurs)

La mise en perspective des différents éléments bibliographiques permettra un zonage des différents types d'oasis impliquant l'emboîtement de différentes échelles territoriales.

## 2 Terminologie de référence : mise au point et définitions

Quelle nomenclature attribuer aux différentes unités spatiales qui composent l'oasis ? Comment les différencier de façon à orienter les diagnostics et les mesures qui en découlent au bon endroit ? Telles sont les deux préoccupations que nous avons voulu formaliser dans cette section. Nous distinguons quatre grandes unités « hiérarchiques » qui sont : **l'oasis, la palmeraie, l'exploitation et les jardins oasiens.**

### 2.1 L'Oasis

Le mérite revient à Hérodote (484 – 425 avant J.-C.) qui a pour la première fois décrit l'oasis d'El kharga en Égypte en introduisant ce nouveau terme d'origine grec. Le contraste qu'offrait l'oasis avec son eau et sa végétation, au milieu d'une étendue aride a suscité la curiosité des explorateurs géographes qui ont adopté ce terme pour décrire toute unité spatiale humide et verte située au milieu d'une étendue désertique. Depuis l'antiquité, l'oasis a évolué au grès des

civilisations qui se sont succédé. D'abord avec une fonction d'aire de repos lors des traversées transsahariennes des caravanes, elle a ensuite assuré une fonction de gîte pour les nomades sédentarisés tout en continuant à fournir les caravaniers en vivres lors de leurs haltes commerciales. Au fur et à mesure, l'oasis s'est urbanisée. De la tente temporaire, précaire, à la citadelle, l'oasis est devenue aujourd'hui un ensemble de pôles urbanisés avec une architecture semblable aux villes européennes qui côtoie souvent, l'ancien bâti des ksour.

L'oasis d'aujourd'hui englobe à la fois la palmeraie et la ville, l'une dépend de l'autre dans son maintien. L'agro système oasisien est une variante de l'oasis qui désigne la partie verte (le végétal). Des critères édaphoclimatique et géomorphologique délimitent l'oasis. C'est ce que nous appelons les écorégions, ou encore région (sur le plan administratif), que nous aborderons dans ce rapport.

## 2.2 La palmeraie

Il s'agit d'une association de palmiers formant une sorte de forêt qui peut prendre trois aspects. (i) Quand les palmiers sont hétérogènes par leur hauteur (leur âge généralement) et par leur disposition spatiale, les uns par rapport aux autres (l'équidistance), on parle d'une futaie. Elle est souvent le lieu d'une grande diversité végétale et animale qui lui confère une valeur écologique certaine. Elle peut être régulière, irrégulière ou jardinée. (ii) dans le cas où les palmiers sont alignés et issus de régénération végétative (rejet de deglet noir, dans les périmètres de mise en valeur par exemple), il s'agirait plutôt de taillis. L'échelle spatiale occupée par la palmeraie est « les territoires ». En effet, si l'on se réfère à la définition de Claude RAFFESTIN, géographe français « le territoire est un espace transformé par le travail humain » qui lui imprime sa culture, la palmeraie peut être commune à plusieurs territoires. À Ouargla, par exemple, la palmeraie s'étend sur quatre territoires : Béni thour, Mekhadma, Said Otba et le Ksar. Il se peut que par extension les palmerais fusionnent pour en former une seule. Dans ce cas l'une des entités sera rétrogradée en territoire : cas de Aouinet moussa ou de Hassi ben abdellah qui ont tendance à fusionner avec la palmeraie de Ouargla. (Figures 1)

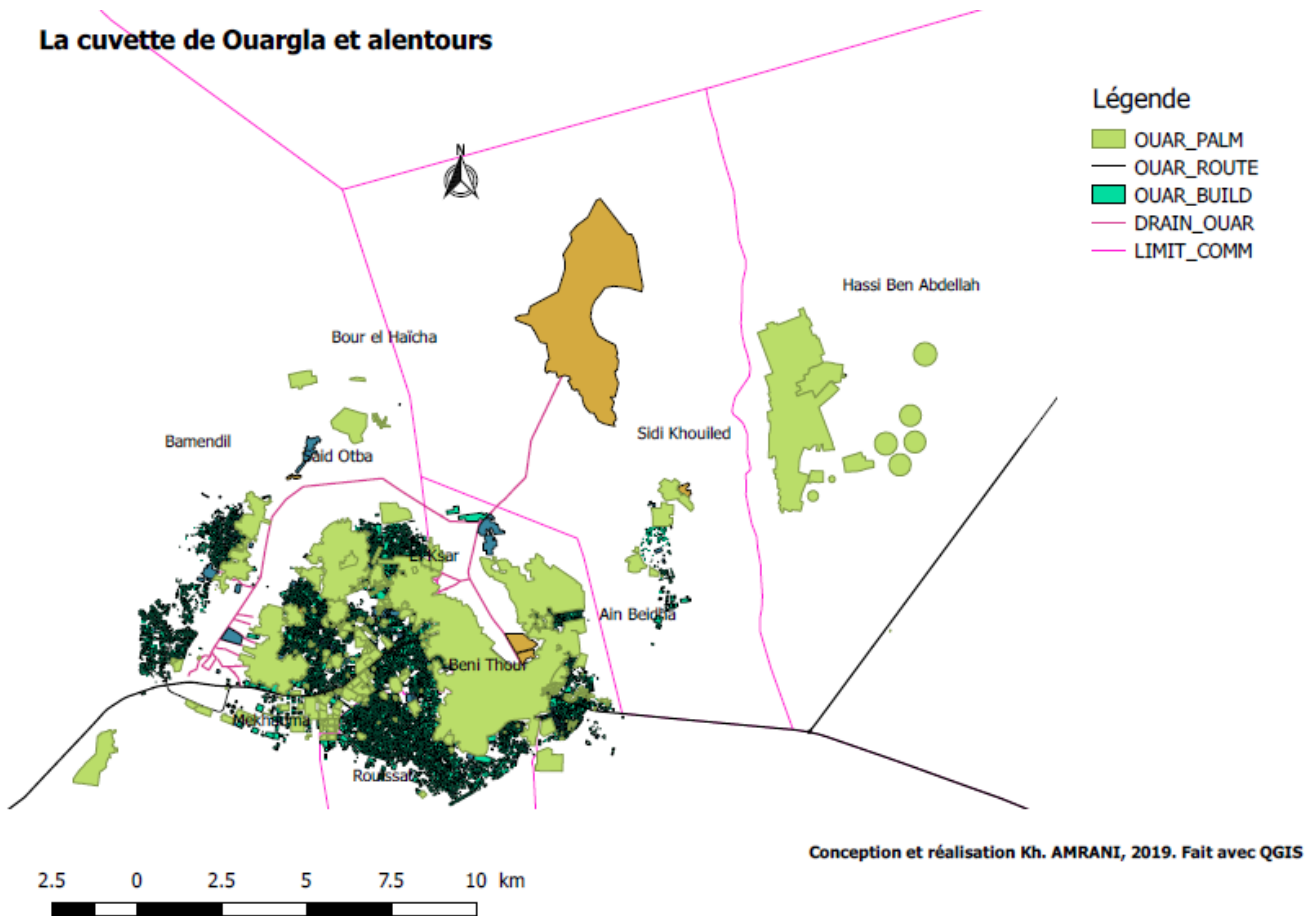


Figure 1 : Terminologie de référence : L'oasis de Ouargla et ses palmeraies : Ouargla, Hassi Ben Abdellah, Bour El Haïcha, Sidi Khouiled ...

Segmentation de la palmeraie de Ouargla en territoires : El Ksar, Mekhadma, Bamendil, Said Otba, Rouissat, Béni Thour et Aïn el Beïdha (Chott)

### 2.3 L'exploitation

L'exploitation agricole est une partie de la palmeraie, délimitée par un statut juridique. Elle peut être gérée à titre individuel, ou par un groupement de personnes, fédérées autour d'un intérêt économique commun. Il existe 17 statuts juridiques allant de l'exploitation individuelle aux différentes formes sociétales (voir tableau 8). L'exploitation est créée pour répondre aux besoins des marchés. Les cultures en place sont des spéculations commerciales stratégiques, de grande consommation. On y retrouve du maraîchage primeur et d'arrière-saison conduit sous abris, des dattiers monospécifiques et parfois des rampes pivots pour cultures céréalières et / ou pomme de terre. Depuis une dizaine d'années, certaines exploitations sont formées d'oliviers avec une production qui reste assez timide voire économiquement pas encore rentable mais qui ont le mérite d'exister au regard des huileries qui lui sont dédiées : huilerie Bensaci à Ouargla, huilerie de Guerrara à Ghardaïa.

## 2.4 Les Jardins oasiens

Ce sont des entités assez parcellisées de quelques dizaines d'ares au plus contenant quelques dizaines de palmiers diversifiés, auquel lui sont associés des cultures intercalaires issues de variétés locales. Les jardins oasiens sont l'héritage du savoir-faire en termes d'agriculture de subsistance. La diversité y est d'ailleurs capitalisée en tant que pratique phoenicicole pour subvenir aux besoins des ménages, bien avant la mise en place des concepts et des notions autour de la biodiversité et de son intérêt. C'est en constatant la capacité de résilience de ces entités que ces concepts ont d'ailleurs émergés au sein de la communauté scientifique à l'échelle planétaire. Elles sont connues sous le nom d'agricultures familiales. La succession de jardins oasiens forme le plus souvent une entité écologique proche de la futaie. C'est ce qui est d'ailleurs à l'origine du nom « El Ghaba », la forêt dans le jargon populaire à Ouargla et à Touggourt.

Afin d'uniformiser la nomenclature au sujet de ces entités, nous proposons le diagramme infra (Figure 2). Notre démarche est motivée par le souci d'attribuer une nomenclature précise à chaque unité géographique qui constitue l'Oasis. Le but final étant une meilleure gestion des ressources territoriales. En effet, dans la revue de la littérature scientifique au sujet des oasis algériennes, nous avons constaté une certaine confusion entre ce qu'est l'oasis et la palmeraie. Bien que cela n'ait pas forcément d'incidence majeure, pour le moment, nous avons tout de même jugé utile d'y penser dans l'éventualité de promulgation de programme de développement à l'échelle des territoires. Il est donc important de dresser une nomenclature hiérarchique des différentes entités spatiales au sein de l'oasis à palmiers dattiers.



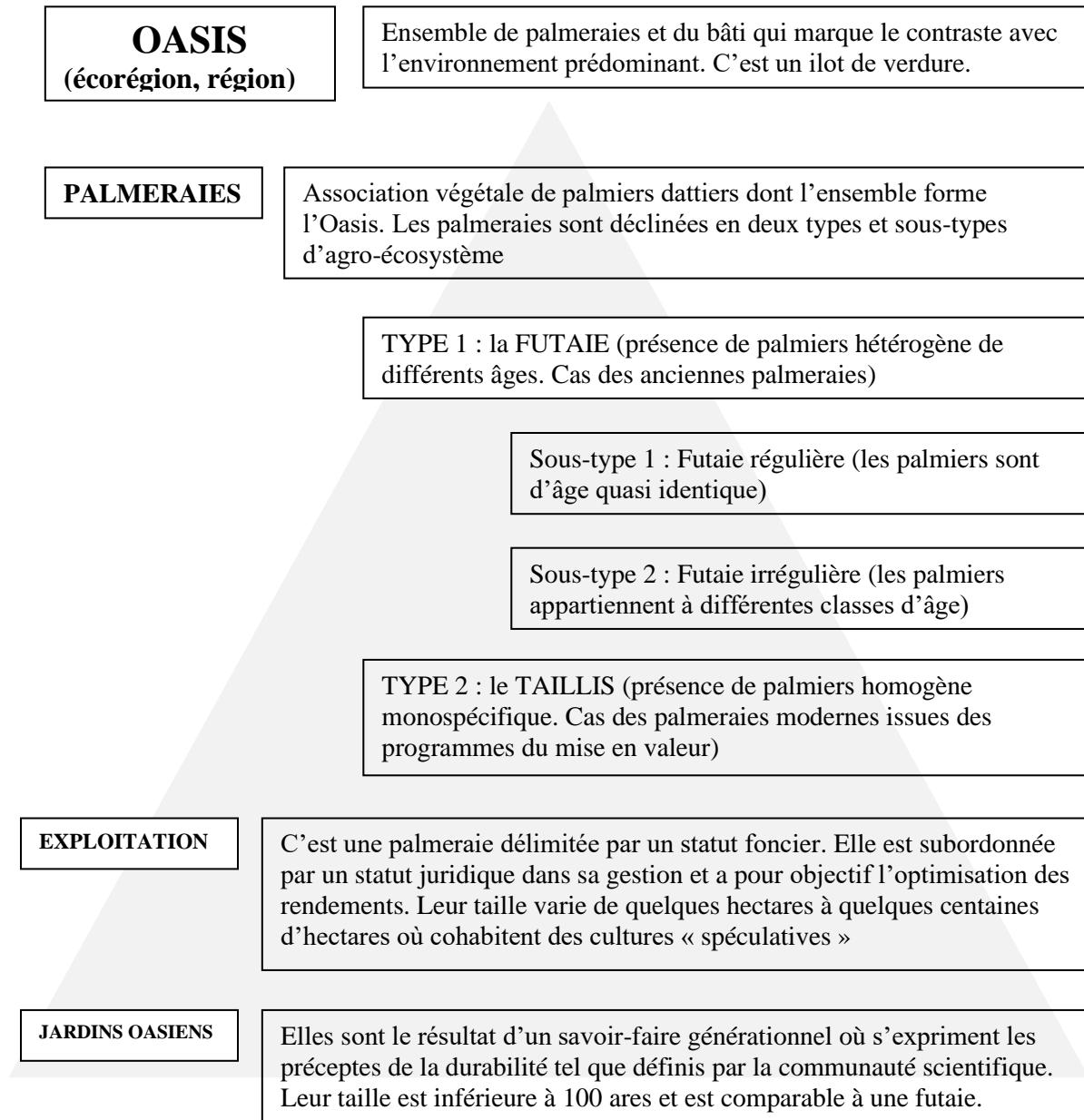


Figure 2 : Nomenclature des espaces oasiens

Cette clé de lecture constitue une première typologie des espaces oasiens. Elle peut être utilisée pour la cartographie des différentes unités géographiques territoriales de façon à améliorer la gestion des programmes de développement.

## CHAPITRE 1 : ETUDE MONOGRAPHIQUE

### RESUME

**En Algérie, le Sahara occupe environ 84% de la superficie du pays. Ses limites se situent en deçà des isohyètes 100 à 150 mm/an. Le climat est de type aride à hyperaride.**

**Les séquences paysagères sont diversifiées entre palmeraies, roselière, chott, étendues dunaires, hamada et collines.**

**Son sous sol regorge d'immenses réserves d'eau d'origine fossile dont la durabilité qualitative est menacée. Il contient aussi des hydrocarbures qui sont à l'origine des processus de territorialisation du Sahara.**

**Son sol, du point de vue pédologique, est pauvre. Il est squelettique composé de limon et de sable dont seul le palmier dattier peu s'en accommoder en premier. Grâce à lui, d'autres cultures intercalaires peuvent être cultivées car un méso climat favorable se met en place.**

**L'ensemble des palmeraies forme une oasis mais aussi un écotone qui tamponne la rudesse du macroclimat. Cette particularité permet l'installation d'une diversité biologique qui contribue à l'équilibre écologique. La succession de vallées oasiennes forme, également, des corridors écologiques indispensables aux déplacements de la faune.**

### INTRODUCTION

Ce chapitre présente la région d'étude sous ses différentes facettes environnementale, démographique et écologique.

Dans la première section environnementale, les aspects topographiques, géomorphologiques pédologiques et climatiques sont abordés. Ils permettent de se faire une idée sur les raisons des différentes « formes » d'oasis algériennes ; en cuvette, encaissée, au fond d'un entonnoir (Ghout) ou le long des vallées.

Un volet est consacré aux ressources hydriques, denrée si précieuse dans ces environnements déficitaires.

Dans la section démographique, les aspects socioéconomiques sont présentés : population et infrastructures.

Par la suite, le rôle écologique des oasis est présenté notamment vis-à-vis de la faune migratrice

## 3 Le Sahara d'Algérie

### 3.1 Le milieu naturel

Le Sahara algérien occupe environ 84% de la superficie totale du pays. Il présente des caractéristiques particulières et très spécifiques à ses régions des points de vue, limites naturelles, climat, relief, géologie, géomorphologie, ressources édaphiques et hydriques, faune et flore et potentialités naturelles (ressources énergétiques, richesses du sous-sol et potentialités touristiques).

#### 3.1.1 Les limites du Sahara algérien

Elles se confondent avec celles du désert c'est à dire avec celles du territoire caractérisé par un appauvrissement considérable de la faune et de la flore naturelles et où l'agriculture en raison de la rareté des précipitations, est inconcevable sans irrigation.

Pratiquement, les limites du Sahara se situent en-deçà des isohyètes 100 à 150 mm

Selon des critères botaniques, elles sont limitées au Nord par la zone de maturité des palmiers dattiers, au Sud par la zone du « had » (CHEHMA, 2006).

Les régions sahariennes algériennes comprennent de vastes territoires de paysage désertique qui s'étendent sur 2.060.000 km<sup>2</sup> au sud des massifs montagneux de l'Atlas saharien et des Aurès.

Par ailleurs, à partir des ressources et des systèmes de production à savoir : (i) la nature et importance de la ressource hydrique (ii) les caractéristiques pédoclimatiques, (iii) les systèmes de production et (iv) la concentration des populations, on peut distinguer cinq grandes zones au Sahara algérien :

- le Sahara piémontais ou la pré-Sahara (l'Atlas saharien)
- le Sahara septentrional (vers la limite Nord)
- le Sahara occidental constitué par la région de Béchar et Tindouf
- le Sahara oriental constitué par le massif du Hoggar et la région d'Illizi
- le Sahara central constitué par l'axe Gourara, Touat et Tidikelt
- le Sahara méridional (l'extrême Sud)

De ces cinq grandes zones, le Sahara septentrional et le Sahara central constituent les deux grands bassins de production phoenicicole en Algérie. Ils se situent le long de vallées pour la plupart fossiles mais dont les écoulements souterrains permettent la mise en place d'une agriculture.

### 3.1.2 Le climat

Le climat saharien est caractérisé par un déficit hydrique à tous les niveaux, dû notamment à :

- la faiblesse des précipitations : à partir des piémonts Sud de l'Atlas saharien, la hauteur annuelle des pluies diminue et est inférieure à 200 mm sur les bordures du Sahara septentrional. Pour le Sahara méridional, les précipitations sont liées à celles de la zone tropicale d'où le fait qu'elles soient estivales mais restent tout de même de faible hauteur
- une luminosité intense où la durée d'insolation moyenne est de 7 à 11h par jour. L'intensité globale des radiations solaires atteint annuellement, dans certaines stations, 200Kcal/cm<sup>2</sup>. Quant à l'albédo, qui met en rapport le rayonnement incident et réfléchi, il est très variable : de l'ordre de 8 à 9% pour des hamadas noires (qui absorbe le rayonnement), de 40-45% pour des sables blancs réfléchissant.
- une forte évaporation : de près de 2000 mm par an, variant de 1.5 mm/jour en hiver à près de 10 mm/jour en été. L'évapotranspiration « ETP » au Sahara est importante. Son calcul par la méthode de Penman nous la situe entre environ 1300 et 2800 mm par an. L'intensité de l'évaporation est fortement renforcée par la fréquence et la puissance des vents notamment ceux qui sont chauds comme l'Harmattan, le Sirocco et le chehili. Le degré hygrométrique varie de 15 à 50% (moyenne annuelle) et est souvent inférieur à 40%, sauf dans les palmeraies où il atteint et peut même dépasser les 60% grâce à l'effet méso climatique. Cette situation est aussi rencontrée par année pluvieuse dans les palmeraies du nord du Sahara.
- de hautes températures de l'air (dépassant parfois les 50°C) et du sol (les indices actinothermiques maxima atteignent selon les endroits 28 à 38°C l'hiver et 60 à 88°C l'été à la surface du sol ; les gelées hivernales sont plus importantes à Touggourt, Biskra, Béchar et à Ouargla qu'à Alger.
- de grands écarts de températures (amplitudes thermiques) entre hiver et été, jour et nuit. Les moyennes annuelles de l'amplitude diurne dépassent une quinzaine de degré sur tout le Sahara sauf en haute montagne où elle est de 10°C environ. Pendant les mois les plus chauds les écarts se situent au-dessus de 20°C

22

Tous ces facteurs déterminent une forte aridité du milieu se traduisant par une saison sèche qui peut durer plus de dix mois par an et impliquant ainsi obligatoirement un apport d'eau via l'irrigation pour toute culture à mettre en place

Enfin le régime climatique du type aride et hyper aride qui caractérise ces régions a toujours été à la base de sérieux problèmes rencontrés. Ils relèvent de la fréquence et de l'intensité des vents aux conséquences extrêmement néfastes. Au niveau de certaines zones, le risque est d'une dimension beaucoup plus importante par le fait de l'ensablement d'oasis entière en plus du déficit hydrique.

### 3.1.3 Le relief et la topographie

Le Sahara algérien est un plateau caractérisé par la platitude de sa surface et sa faible altitude dans la plupart des régions. Il se compose d'une succession de grandes plaines arides parsemées de dépressions. La plus grande partie est formée par un bloc cristallin ancien constitué principalement par des roches magmatiques ce qui lui a permis de résister aux mouvements de plissement récents :

Ce domaine est subdivisé en quatre zones :

- La zone basse du Nord oriental où l'on rencontre quelques chotts dont chott Melghigh situé à -35m du niveau de la mer. C'est le point le plus bas de l'Algérie.
- La zone du plateau rocheux dont le plateau de Tadmaït, source supposée de Oued M'ya.
- La zone des plaines ensevelies sous les sables et qui occupe la plus grande partie du Sahara algérien
- La zone des hautes montagnes au Sud-est qui sont les monts du Hoggar culminants au mont Tahat, au Nord de Tamanrasset à 2918m.

### 3.1.4 La géologie

La nature des dépôts montre que le Sahara a été caractérisé par la majeure partie du Mésozoïque et la première partie du Cénozoïque, par l'existence d'une plate-forme très régulière sur laquelle, les moindres changements du niveau relatif de la mer provoquaient des variations importantes de la sédimentation et des fluctuations très rapides en particulier, le passage entre les milieux lagunaires et marin

La structure actuelle des séries du C.T du Sahara est due, en partie, aux mouvements tectoniques du Crétacé supérieur qui ont accentué les axes orientés Nord-Sud ; mais surtout, aux phases tectoniques tertiaires de l'Éocène

C'est en particulier, la tectonique tertiaire qui est responsable des chevauchements de la chaîne atlasique, de la surrection de la dorsale du M'Zab et de la formation des grands synclinaux Miocène du Sahara oriental. (BEL et DEMARGUE in BOUDIAF, 2000)

### 3.1.5 La géomorphologie

Les formations superficielles diffèrent d'une zone à l'autre et les quatre principaux groupes caractéristiques sont :

- La Hamada : au sens large, ce terme désigne tout simplement le plateau désertique. Au sens étroit, on appelle Hamada ou carapace hamadienne le plateau constitué par la terminaison d'une mince série sédimentaire tertiaire de formation continentale. Les plus importantes sont la Hamada du Guir et celle de Drâa aux frontières marocaines, la Hamada Eguelab et le Tanezrouft aux frontières mauritaniennes, le plateau de Tadmaït au Nord d'In Salah et le plateau du Tinghert aux frontières libyennes au Nord d'In Amenas



- L'Erg : le sable répandu un peu partout, s'accumule en dunes dans les cuvettes. Les dunes se rassemblent en Erg, dont les plus importants sont le Grand Erg Oriental et le Grand Erg Occidental. Ces deux champs sont formés de dunes parallèles, séparées par des Gassi. Les petites dunes se déplacent avec des vitesses de 10m/an, mais les grandes chaînes des Erg sont stables. Ce type géomorphologique a façonné des méandres sur lesquelles serpentent des îlots d'oasis. Cette succession est à l'origine d'un immense corridor écologique qui relie les zones de piedmont saharien aux zones sahéliennes.
- Le Reg : ce terme désigne un sol solide qui « porte ». Il peut s'agir d'une plaine d'argile, mais le plus souvent il est caillouteux. Le reg peut laisser apparaître, entre les cailloux, un ancien sol de limon ou de sable fin, ou constituer au contraire un pavage presque jointif. Dans le premier cas le vannage continue, dans le second, il est terminé et la formation n'évolue plus.
- Les Vallées : creusées par des oueds fossiles ou encore actifs. Les plus importantes sont la vallée de l'Oued Righ, de l'Oued Mya (cuvette de Ouargla), d'El Goléa, du Gourara, du Touat, du Tidikelt, du M'Zab et de la Saoura qui restent les deux oueds vivants
- Les Massifs cristallins : hauts reliefs caractérisant le Sahara central. Le cas le plus important est celui du Hoggar (Ahaggar) qui est un massif montagneux formé de roches anciennes d'origine volcanique.

### 3.1.6 Les ressources édaphiques et hydriques

Dans le Sahara algérien, les substrats soumis à une érosion intense et à d'importants remaniements sous l'action des vents, acquièrent une morphologie caractéristique : vastes surfaces d'abrasion (éboulis, plateaux pierreux ou reg) ou au contraire d'apport éolien (erg). La pédogenèse ne peut guère s'y produire, mais les formations perméables, dunes par exemple, permettent l'infiltration de l'eau qui s'accumule en une nappe profonde susceptible d'alimenter les végétaux.

On retrouve dans cet espace désertique deux grands groupes de sols à savoir :

- les sols zonaux:

- sols éoliens d'ablation ou Reg
- sols éoliens d'ablation poussiéreuse ou Yerma
- sols éoliens d'accumulation

-les sols azonaux :

- sols formés par transport éolien : sols dunaires acides ou calcaires, fixés ou non
- sols formés par transport hydrique après dissolution : sols salins (Solontchacs, Solonetz, Solods) ou des sols à encroûtements

Du point de vue agronomique, les zones sahariennes sont constituées d'immenses étendues de

Co financeur



Projet financé par l'Union européenne et co-financé par l'AFD

Porteur du projet



Partenaires



terres impropres à l'agriculture. Les bons sols sont rares. Ce qui est appelé « sols » dans ces régions sont généralement des couches sédimentaires de surface dont la fertilité naturelle est faible. C'est un substrat minéral avec faible pouvoir de rétention des éléments fertilisants et de l'eau. Les horizons de surface sont le plus souvent recouverts d'apports sableux éoliens ou sont très argileux, encroûtés ou salés.

Les propriétés physiques des sols (notamment la granulométrie) jouent un rôle d'autant plus important que les conditions d'aridité sont plus contraignantes : la présence de pores détermine la perméabilité. Plus il a des éléments grossiers, plus la perméabilité augmente. Sur le plan agronomique, les risques de lessivage des éléments nutritifs sont importants au même titre que l'infiltration des eaux ne permettant pas aux horizons arables de se saturer suffisamment en humidité. En somme, les sols sahariens sablonneux sont des sortes de passoires peu favorables à l'agriculture à l'exception de certaines zones.

Les aires les plus favorables se situent dans les vallées fossiles des oueds, dans les dépressions (dayas) et les plaines sédimentaires.

Les sols sableux profonds sur substratum perméable sont ceux qui donnent les rendements les moins aléatoires, les sels ne s'y fixent pas et en sont facilement éliminés. Mais leur mise en valeur est délicate. Elle suppose un suivi régulier du niveau de leur fertilité, de leur déficit en eau et de leur salinité.

Les prospections pédologiques engagées depuis 1989 par le CDARS, sur 350 000 ha, ont permis l'identification d'une superficie nouvelle de 240 000 ha aptes à la mise en valeur. Ce potentiel sol est essentiellement localisé à travers les wilayated'Ouargla, Adrar, Biskra, Ghardaïa et El Oued (le Sahara septentrional et central)

Ce qu'il y a lieu de retenir également, est l'importance des terres de pacage et de parcours puisque celles-ci frôlent le demi-million d'ha de superficie à l'échelle de la wilaya de Ouargla seule (DPAT/Ouargla, 2005) d'où l'intérêt d'entreprendre une véritable relance des activités sylvopastorales afin de valoriser des espaces qui sont loin d'avoir été convenablement exploités auparavant.

Les conditions climatiques du Sud favorables à la salinisation des sols et le coût élevé des investissements à mobiliser pour tout projet de mise en valeur, rendent les études de sols incontournables.

De ces études il ressort que sur 1 million d'hectares cartographiés, environ 113.000 ha ont été identifiés comme aptes à l'irrigation. Les grands ensembles étudiés sont localisés autour des anciennes palmeraies de l'Oued Righ , du Touat –Gourara-Tidikelt et sur périmètres de mise en valeur de Gassi Touil , Hassi Messaoud , In aménas et également d'Abadla .

En revanche, l'axe Guerara-Ghardaia –In Salah n'a fait l'objet que de quelques études ponctuelles couvrant des superficies de 100 à 500 ha . Cette absence d'étude de sol avant toute attribution de terre est à l'origine de l'échec de certains promoteurs à qui on a attribué des sols médiocres (sols peu profonds et salés) ou impropres à toute mise en valeur, c'est ainsi que dans certaines régions plusieurs forages ont dû être abandonnés juste après leur réalisation en raison de la qualité des sols. La figure 3 montre la « tendance texturale » des sols sahariens.

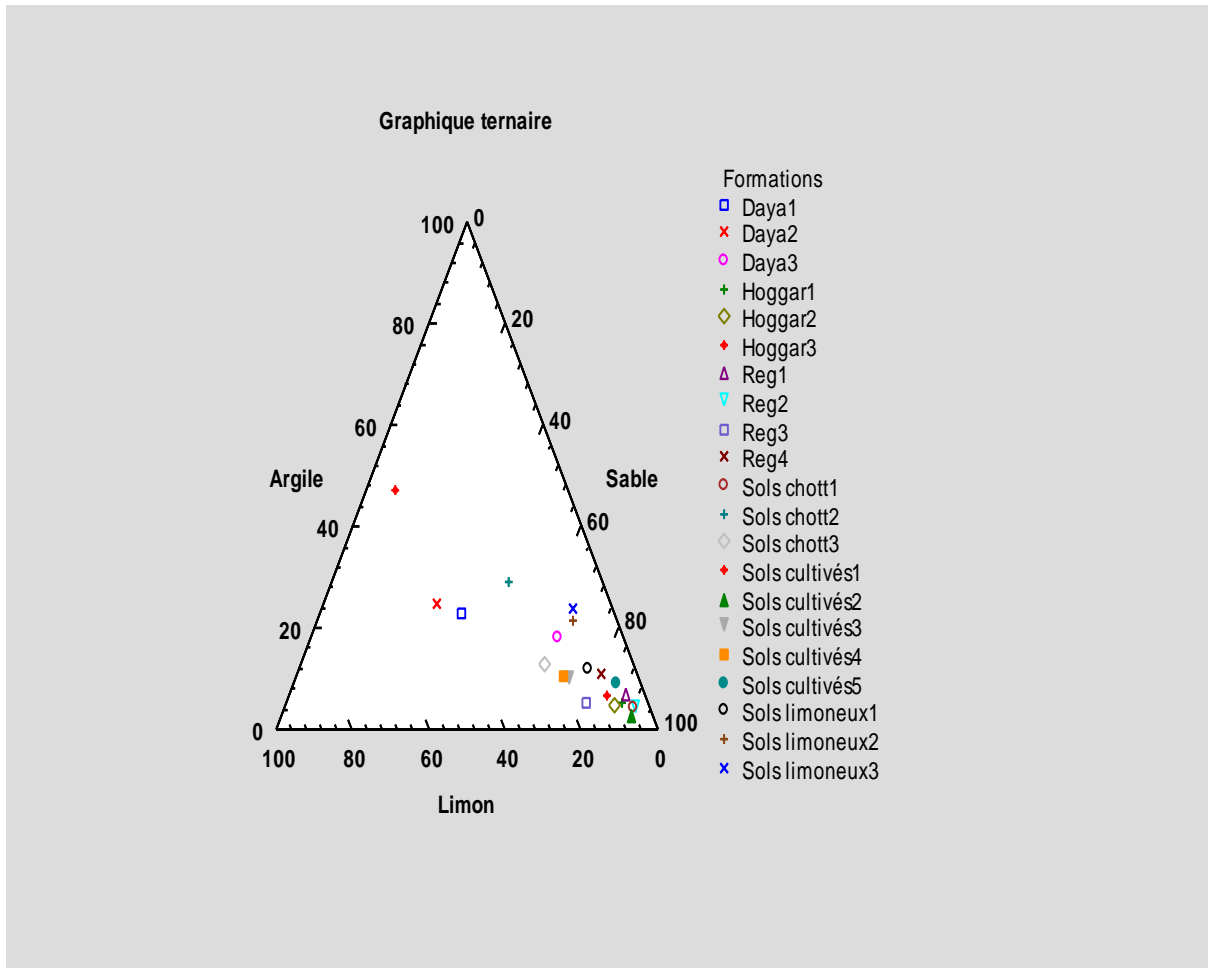


Figure 3 : Texture des sols sahariens : limono-sableux et sablo-limoneux

Toutain, 1979 ; Khadraoui, 2005 et Auteur (Sols cultivées 1 et 2)

### ENCART 1 : UN EQUILIBRE FRAGILE A PRESERVER

*La dégradation des sols sahariens est le résultat d'un sol dit squelettique, à dominance limoneux-sablonneuse, fragile par nature, pour lesquelles les actions inappropriées de l'homme peuvent altérer cette fragilité. Le recours aux intrants chimiques et à une utilisation irrationnelle de l'eau, provoque une salinisation et une pollution des sols. En revanche, les bonnes pratiques phoenicicoles, tel l'utilisation de fumier et de compost, améliore le potentiel pédologique et la fertilité.*

### 1.1.1. Les ressources hydriques

Le déficit pluviométrique rend impossible toute pratique agricole sans irrigation, à l'exception de certaines régions où la culture du palmier dattier est faite sur les bordures des Oueds (Zibans) ou bien dans les Ghoutt (Souf) et les palmiers bours (non irrigués)

Les quelques oueds existants, Oued Guir, Oued Saoura, Oued M'Zab, Oued Igharghar et Oued Tamanrasset. (Figures 4, 5 et 6), coulent sur de faibles distances et se perdent dans les sables. Ils restent parfois plusieurs années à sec, car l'eau disparaît rapidement soit par infiltration ou par évaporation.

Les importantes potentialités hydriques que recèle la Sahara sont plutôt d'origine tellurique, constituées par :

- Les eaux des nappes peu profondes alimentées par les eaux de pluie principalement dans la *chebka* (ensemble de petits ouvrages) de l'oued M'Zab et certains oueds qui longent les piedmonts de l'atlas saharien
- Plusieurs nappes d'importance moyenne, mal étudiées, mal évaluées et de ce fait restent peu connues. Elles servent à l'alimentation en eau potable et à l'irrigation de surfaces modestes de certaines régions (nappes des régions d'Illizi, Tindouf, Tamanrasset)
- Les nappes phréatiques (très souvent salées) créées par l'irrigation, participent à la satisfaction des besoins en eau des cultures en oasis (Oued Souf, Oued Righ...)
- Les nappes fossiles : le grand bassin du Sahara septentrional qui couvre une superficie de plus de 950 000 km<sup>2</sup>, comporte deux vastes systèmes aquifères profonds et superposés, le continental intercalaire (CI) connu sous le nom de l'Albien qui s'étend sur les 2/3 du nord du Sahara et couvre une superficie de 600.000 km<sup>2</sup>, et le complexe terminal ou Miopliocène qui représentent incontestablement la ressource la plus importante et la mieux étudiée (Ces nappes sont exploitées dans les Zibans, l'Oued Righ, le Souf et Ouargla, et représentent environ 9/10 des ressources en eaux souterraines de ces régions.).

Bien qu'il s'agisse d'une eau fossile, emmagasinée au cours des périodes pluvieuses du quaternaire, l'alimentation actuelle se poursuit sur les marges d'affleurement : réseau hydrographique de l'Atlas saharien, pluies retenues par le grand erg occidental.

Ces deux nappes sont faiblement réalimentées et leurs principales caractéristiques sont exprimées dans le tableau 2 qui suit :

Tableau 2: Principales caractéristiques des nappes fossiles

| Désignation          | CI                                      | CT                                      |
|----------------------|---|---|
| Étendue              | 600 000 km <sup>2</sup>                 | 350 000 km <sup>2</sup>                 |
| Épaisseur            | 120 à 1000 m                            | 30 à 450 m                              |
| Profondeur du toit   | 50 à 2000 m                             | 100 à 400 m                             |
| Alimentation moyenne | 270 Hm <sup>3</sup> /an                 | 580 Hm <sup>3</sup> /an                 |
| Réserve théorique    | 40 000 x 10 <sup>9</sup> m <sup>3</sup> | 20 000 x 10 <sup>9</sup> m <sup>3</sup> |
| Salinité des eaux    | 0.5 à 6 gr/l                            | 1 à 8 gr/l                              |

S'agissant des eaux superficielles, leur écoulement est aléatoire compte tenu des irrégularités des pluies bien que le régime torrentiel peut occasionner de sérieux dégâts d'inondations dans la région du M'Zab ou à Tamanrasset, les deux régions les plus touchées par ce phénomène.

### Réseau hydrographique du M'zab et ses affluents

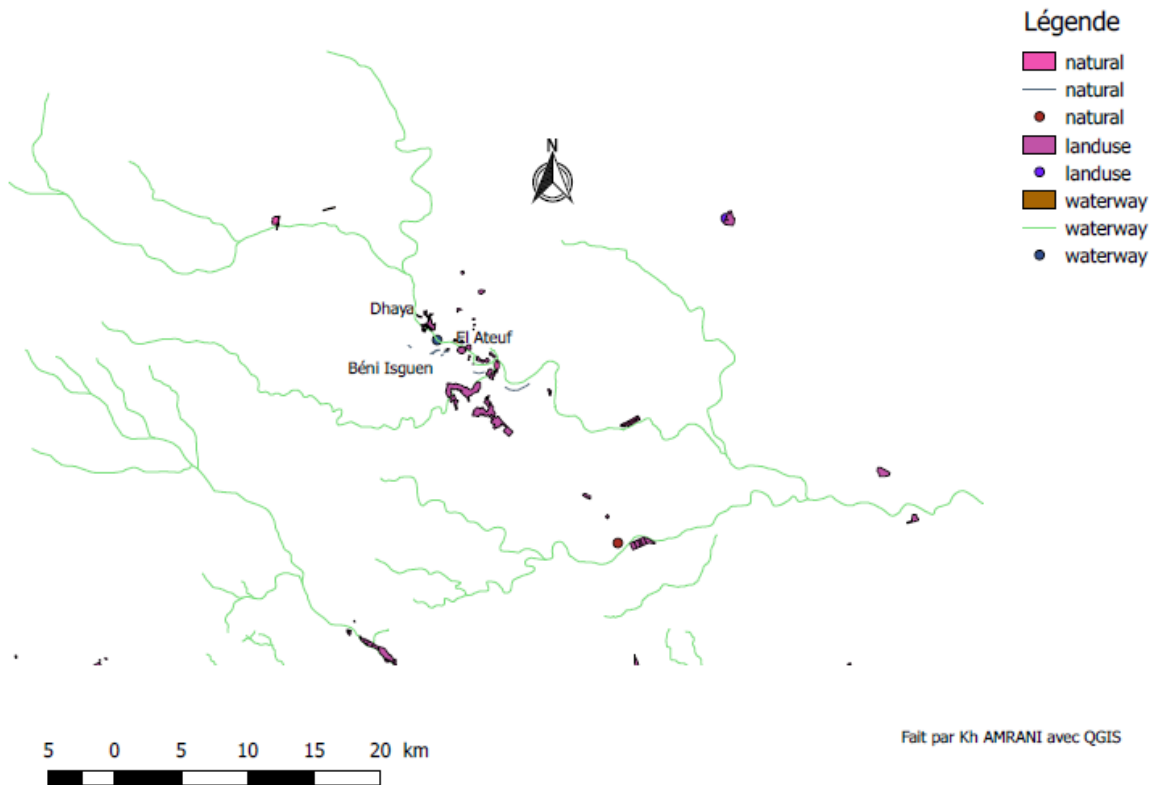


Figure 4 : Réseau hydrographique de la vallée du M'Zab



## Réseau hydrographique de la vallée de la Saoura (Béchar)

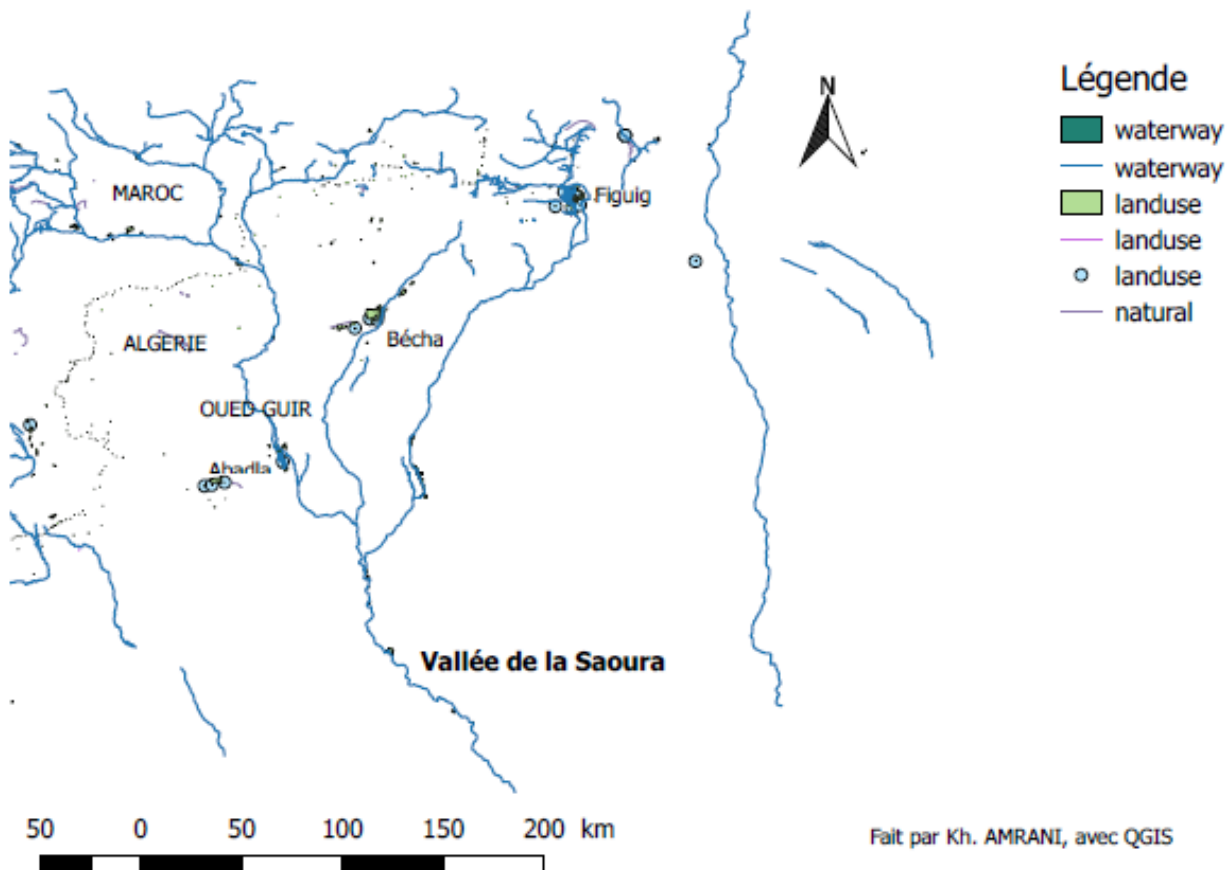
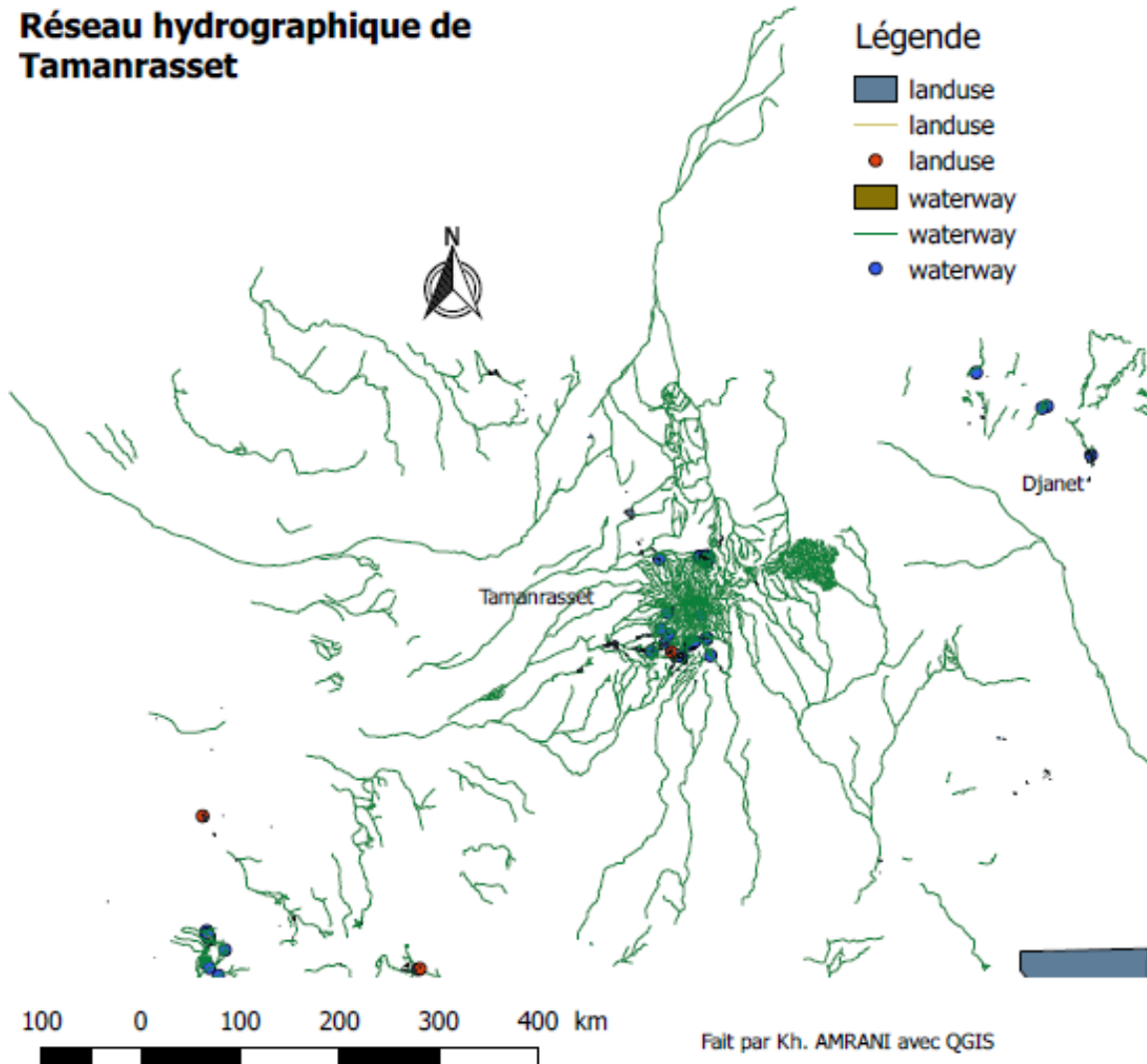


Figure 5 : Réseau hydrographique de la vallée de la Saoura

## Réseau hydrographique de Tamanrasset



30

Figure 6 : Réseau hydrographique de la région de Tamanrasset

### 3.1.7 L'écotone oasien, une zone tampon planétaire grâce à sa flore et les services écosystémiques de sa faune

Le peuplement animal et végétal du Sahara algérien s'explique par l'histoire climatique de la région. Les espèces actuelles représentent en effet soit des reliques de périodes plus humides qui ont réussi à se maintenir, soit des espèces méditerranéennes ou tropicales qui se sont adaptées au désert grâce à l'apparition de caractères physiologiques nouveaux. La flore saharienne est composée d'espèces éparses aux caractéristiques particulières : racines profondes permettant de chercher l'humidité dans le sol, feuilles réduites pour éviter les pertes d'eau, graines résistantes qui peuvent attendre les rares périodes d'humidité pour germer.

Co financeur

Porteur du projet

Partenaires

Les conditions difficiles de survie limitent le nombre d'espèces selon un inventaire sur quatre ans des groupements végétaux dans le Sahara septentrional à 223 (CHEHMA, 2006). L'inventaire montre que le type de végétation varie selon la structure physique des différentes formations géomorphologiques du milieu et fait ressortir la répartition suivante :

- Les lits d'oueds représentent les formations les plus riches et les plus diversifiées du point de vue richesse (S). le nombre d'espèces est proche de 85 dont 23 vivaces 62 aचेबs. le *Retamaretam* et le *Anabasisarticulata* constituent les deux espèces indicatrices leaders de par leur dominance.
- Les sols sableux, les plus représentées dans les régions sahariennes sont pauvres en espèces végétales et totalisent 20 espèces dont 10 vivaces et 10 aचेब. L'espèce la plus dominante et qu'on rencontre partout (sauf dans les milieux excessivement salés) est le « Drinn » *Stipagrostispungens*,
- Les dayas, dépressions fermées généralement à l'intérieur des hamadas sont riches en espèces et regroupent 48 espèces dont 07 vivaces et 41 éphémères. *LeRantheriumadpressum* est l'espèce la plus représentée.
- Les hamadas et les sols rocheux offrent également un riche cortège floristique : 47 dont 13 vivaces et 34 éphémères où'on retrouve le *Rantheriumadpressum* accompagné de *Capparis spinosa* (câpres).
- Les regs sont, en revanche, pauvres en espèces végétales. On n'y rencontre que 16 espèces dont 08 vivaces et 08 éphémères avec principalement le *Limoniastrumguyoniamum* et l'*Ephedraalata*.
- Les sols salés (sebkhas et chotts) sont les sols les plus pauvres et ce à cause de leurs problèmes d'halomorphie et d'hydromorphie, on y rencontre à peine 07 espèces vivaces dont 02 principales à savoir le *Tamarix gallica* « tarfa » et le *Zygophyllum album* « âaga ».

Concernant la faune, nous nous intéressons au peuplement avifaunistique. Les oiseaux occupent différents niveaux au niveau de la chaîne alimentaire : granivores, insectivores, carnivores, ils constituent de bons indicateurs des équilibres écologiques des écosystèmes. Par ailleurs, leurs mouvements migratoires interviennent à des périodes précises de l'année : au moment de l'émergence des pics des insectes dont certains sont phytophages, indésirables pour les cultures. Ce service rendu par la nature, positionne cette catégorie faunistique comme des sentinelles de l'environnement, de prime abord pour les oasis sahariennes traversées par les oiseaux migrateurs. Bien que les autres ordres et famille existent, ce focus au sujet des oiseaux intervient pour démontrer le rôle des corridors écologiques qu'offrent la succession de vallées oasiennes depuis le pied mont de l'Atlas saharien jusqu'aux zones sahéliennes. Une mise au point bibliographique de l'avifaune du Sahara a montré une richesse non négligeable mais surtout positionne les palmeraies comme couloir incontournable pour la migration avienne. Cette migration répond à un rythme savamment calé de façon à maintenir un équilibre écologique tout au long de la traversée et à des périodes précises de l'année. D'étape en étape, à travers les

oasis, les oiseaux migrateurs séjournent à différents endroits pour différentes durées, les migrateurs hivernants passent l'hiver dans les zones humides du Sahara (les Chott et les Sebka). Les migrateurs printaniers sont, quant à eux, de passage et utilisent les oasis comme haltes migratoires. Autrement dit, l'absence de ces couloirs écologiques suite à d'éventuelles actions anthropiques défavorables pourrait conduire à terme à accentuer la vitesse d'extinction des espèces car à ce jour, les constats font état d'un effondrement des effectifs, imputé à des mésusages divers qui affectent, de façon négative, l'environnement. À l'échelle des oasis du Maghreb<sup>1</sup>, près de 126 espèces aviennes sont observées au Sahara comme indiqué dans le tableau 1 en annexe 1,

Quant aux insectes, ils sont certes nombreux sur le plan qualitatif (richesse) mais surtout abondant sur le plan quantitatif. Les familles des carabidés et des scarabéidés sont les plus représentées avec les genres *Erodium sp* et *Pimilia sp*, (Amrani, 2001). De ces insectes, nous portons un intérêt particulier pour les orthoptères non pas en tant qu'élément de la biodiversité auxiliaire mais plutôt pour les risques potentiels et imminents qu'ils peuvent engendrer. La menace des invasions acridiennes a longtemps hanté les esprits des autorités à cause des dégâts considérables que provoque leur passage. C'est un problème endémique à la zone sahélo-saharienne. Les invasions du criquet pèlerin (*Schistocerca gregaria*) se manifestent lors des phases dites grégariennes où les insectes adoptent un comportement opportuniste agressif s'attaquant à toute espèce végétale. La dimension des essaims varie de moins d'un kilomètre carré à plusieurs centaines de kilomètres carrés. Un essaim de densité moyenne contient environ 50 millions d'ailés par kilomètre carré. Le nombre total d'individus varie donc de quelques centaines de millions à quelques dizaines de milliards. La densité volumique est généralement comprise entre 0,001 et 10 criquets par mètre cube. Consommant leur propre poids (1 g) de végétaux, les dégâts se situent, au minimum, à 50 tonnes de biomasse végétale anéanties par jour. (Cirad, consulté en 2018)

Ces envahisseurs se manifestent lors d'épisodes de sécheresse accrue. Le réchauffement climatique accompagné d'un dérèglement du climat ne risque malheureusement que de faire empirer la situation. C'est pour cela que des brigades de surveillance des zones grégariennes identifiées sont mobilisées pour des contrôles dès la moindre suspicion. Mais encore faut-il qu'ils aient les moyens et les équipements nécessaires pour accomplir ces missions.

### 3.1.8 Les sites d'intérêts écologiques remarquables

Il s'agit d'espaces où se concentre une biodiversité remarquable. Généralement situés autour des points d'eau, les Chott et les Sebka, ils sont le lieu de rassemblement de diverses espèces d'oiseaux constituant une dense chaîne alimentaire. On y retrouve des oiseaux aquatiques, des

<sup>1</sup> Nous avons considéré l'avifaune du Maghreb, Algérie, Tunisie et Maroc, pour la simple raison que, sur le plan écologique, les vallées oasiennes algériennes s'inscrivent dans la continuité de vallées frontalières. C'est le cas de la Saoura qui est une extension du Guir ou de Oued Souf et Oued Righ, en continuité de la ligne Gabes, Tozeur en Tunisie. Les corridors Est et Ouest constituent des voies de migrations des oiseaux.

granivores, des insectivores et des rapaces prédateurs.<sup>2</sup> Ces espaces annexés à la palmeraie et entretenu grâce aux eaux de drainage agricole qui convergent vers ces dépressions, ont suscité l'intérêt des autorités qui a permis de les classer en sites remarquables à travers la convention RAMSAR.

### 3.1.8.1 La convention de RAMSAR

Il s'agit d'un traité intergouvernemental adopté en 1971 pour la conservation de zones humides visant à endiguer leur dégradation et à terme leur disparition. Il faut rappeler que les zones humides sont des lieux où foisonne une importante biodiversité qui joue un rôle dans l'équilibration éco biologique des écosystèmes.

Le titre officiel est « *Convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau* ». Ce traité mondial est le seul de son genre qui porte sur un écosystème particulier, les zones humides, et les pays membres couvrent toutes les régions géographiques de la planète.

Les parties contractantes s'engagent à :

- tenir compte de la conservation des zones humides dans leurs plans d'aménagement, et de veiller à une utilisation « rationnelle » des zones humides,
- inscrire des sites sur la liste Ramsar et promouvoir leur conservation,
- préserver les zones humides inscrites ou non dans la liste Ramsar, soutenir la recherche, la formation, la gestion et la surveillance dans le domaine des zones humides,
- coopérer avec les autres pays, notamment pour préserver ou restaurer les zones humides transfrontalières.

33

La liste des zones humides d'importance internationale contenait en 2009, 1828 sites, avec plus de 1,6 millions de km<sup>2</sup>. L'Europe contient 931 sites dont 169 rien que pour le royaume unis. À ce jour, 159 pays ont ratifié la convention alors qu'ils étaient à peine 18 en 1971. Les pays membres se réunissent tous les 3 ans pour adopter d'éventuelles résolutions et recommandations.

Les conclusions de l'état des lieux des dernières conférences font ressortir une dégradation de la qualité environnementale de ces sites à cause de la fragmentation des habitats et une surexploitation des ressources naturelles.

<sup>2</sup> Ce rapport n'a pas pour objectif de dresser un état des lieux avifaunistique bien qu'il soit important car il traduit des réalités écologiques et renseigne sur la qualité de l'environnement. Cependant, la masse importantes d'informations dont nous disposons pourrait faire l'objet d'un rapport détaillé supplémentaire afin d'orienter des gestes de génie écologiques appropriés.

Co financeur



### 3.1.8.2 Les zones humides du Sahara algérien

En 2004 le listing des sites proposés au classement sur la liste Ramsar des zones humides d'importance internationale sont au nombre de quatre qui viennent s'ajouter aux huit sites déjà classés entre 1982 et 2002. Il s'agit de :

- Sebket El Malah (lac d'El Goléa) à Ghardaïa avec une superficie de 18947 ha
- Chott Oum Raneb à Ouargla avec une superficie de 7155 ha
- Chott Sidi Slimane à Ouargla avec une superficie de 616 ha
- Chott Aïn El Beïdha à Ouargla avec une superficie de 6953 ha.

Les sites classés entre 1982 et 2002 sont :

- Vallée d'Ihérir à Illizi avec ses Gueltates d'eau douce continentales sahariennes d'une superficie de 6500 ha,
- Gueltates d'Issikarassene à Tamanrasset d'une superficie de 35100 ha,
- Chott Mérouane et Oued Khrouf à Biskra d'une superficie de 337700 ha,
- Oasis de Ouled Saïd et sa Foggara à Timimoun avec une superficie de 25400 ha,
- Oasis de Tamentit et Sid Ahmed Timmi à Adrar avec 95700 ha de surface,
- Gueltates d'Affilal à Tamanrasset 20 900 ha,
- Chott Melghir à Biskra et Oued Souf d'une surface record de 551500 ha après chott Ech Chergui à l'ouest (Naâma, El Bayedh au pré-Sahara).

34

Nous nous limitons, en guise d'exemple, à la présentation du site de Sebket El Malah à Ghardaïa situé sur la trajectoire des oiseaux migrateurs.

#### *Cas de la Sebket El Malah (El Ménia)*

Le lac El Malah est une dépression endoréïque qui repose sur le lit d'une ancienne mer datant du secondaireCénomaniens il y a environ une centaine de millions d'années. Trois critères sur huit ont permis d'intégrer cette zone dans la convention de Ramsar. Il est situé à environ 300 km au sud de Ghardaïa à la limite du Sahara septentrional et central. Le site est d'une importance capitale pour le maintien de la diversité biologique méditerranéenne en abritant 3 populations animales figurant sur la liste rouge de l'UICN des oiseaux menacés : le fuligule nyroca (*Aythya nyroca*), l'Erismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala*) et la Sarcelle marbrée (*Marmaronetta angustirostris*) avec des effectifs moyens allant de 100 à 500 individus soit plus de 1 % des effectifs à l'échelle mondiale. La zone s'étend sur une superficie d'environ 19000 hectares couverte d'eau légèrement saumâtre (< 4g/l) à très saumâtre (entre 35 et 250 g/l) sur une profondeur variant de 0,3 m à 2 m. Le site accueille une trentaine d'espèces d'oiseaux migrateurs en hivernage. (Tableau 2, annexe 2)

### 3.1.9 Les potentialités naturelles

Malgré sa nature hostile, le territoire saharien dispose de ressources naturelles abondantes qui sont appelées à jouer un grand rôle dans son développement. Il s'agit principalement du pétrole et du gaz

#### 3.1.9.1 Le pétrole et l'énergie

Les principales ressources énergétiques du pays se trouvent dans le sous-sol des régions sahariennes. Les hydrocarbures sont tirés de structures géologiques favorables aux dépôts sédimentaires. La plus grande zone d'accumulation est la région de Hassi Messaoud où l'exploitation a commencé en 1956.

Depuis, de nouvelles découvertes se sont succédées dans de multiples champs pétroliers réunis dans les régions de Gassi Touil, Berkaoui, Roud El Baguel, Hassi Berkine, Hassi El Agreb.

Le bassin de Hassi Messaoud d'une superficie de 1500 km<sup>2</sup> a des réserves estimées à 900 millions de tonnes récupérables enfouies à une profondeur de 3000 à 3500 m.

Le brut léger récupéré à Hassi Messaoud se signale par sa qualité. Sa faible teneur en soufre permet en effet d'atténuer la corrosion et la pollution atmosphérique.

Tous les champs pétroliers sont en perpétuel développement. Ces dernières années, la relance du secteur des hydrocarbures a connu un essor considérable grâce à la nouvelle politique du pays dans ce domaine.

Ainsi les travaux de recherche menés par la SONATRACH avec ses partenaires nationaux et étrangers ont permis de nouvelles découvertes notamment dans la région du Sud –Est de la wilaya de Ouargla

Il est évident que cette dynamique a engendré de facto une réelle conquête de cet espace par des travailleurs à la recherche d'un emploi venus d'horizons divers. Cette attractivité territoriale a largement favorisé l'urbanisation de pans entiers de localités à l'origine totalement rurale.

Avec le pétrole, le Sahara algérien recèle d'autres sources d'énergies, il s'agit notamment du gaz dans la région de Hassi Remel. En terme d'énergie renouvelable, l'Algérie est bien « lotie » en la matière. Avec ses 2 millions de km<sup>2</sup> de terres arides sahariennes caractérisées par de fortes insulations, les énergies solaire et éolienne pourraient à terme contribuer au développement du pays. Les autres richesses en sous-sol se trouvent un peu partout dans l'immensité du Sahara algérien. Dans la région du Hoggar, se trouvent d'énormes gisements des minéraux rares (or, diamant, argent ...). A l'extrême Sud-ouest, dans la région de Tindouf, du fer et du phosphate. (Figure 7)

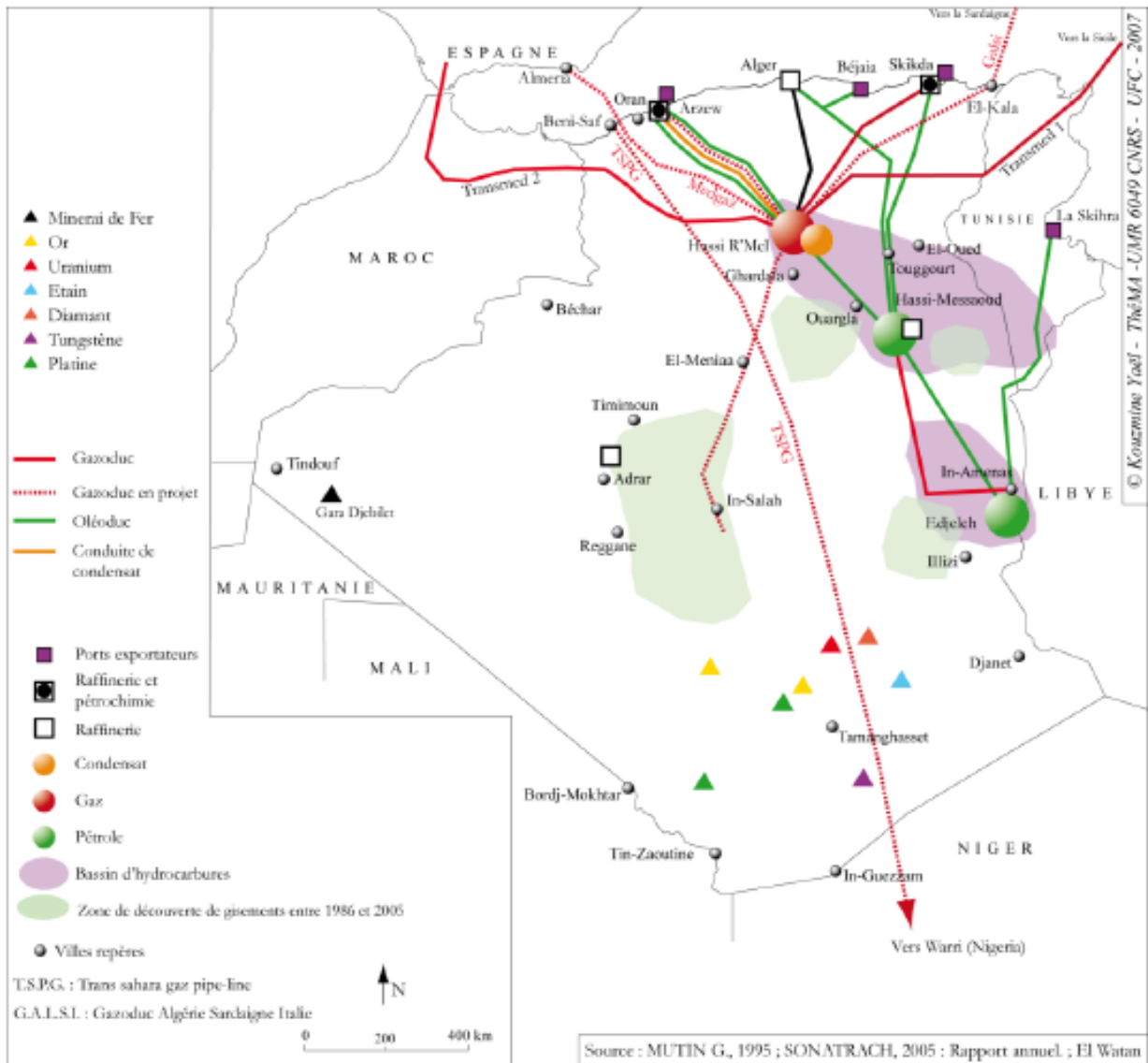


Figure 7 : les potentialités du sous-sol algérien

(Kouzmine, 2007)

### 3.1.10 Potentialités touristiques

Le désert algérien dispose d'un certain nombre d'atouts touristiques non exploités en totalité : des sites naturels (dunes de sable, lacs, oasis....Taghit, Béni Abbas...), un patrimoine culturel, religieux et historiques (Ksour, zawayas, mosquées), des activités artisanales (vannerie, poterie, maroquinerie, tapisserie....) et des pratiques artistiques (fetes populaires). À titre d'exemple, à Touggourt, il existe 12 événements artistiques propres à la vallée : *Sidi Ammar* en octobre, *El ghita*, *Tiksad* (la poésie populaire)... . A Ouargla, les fêtes les plus populaires sont *Tidjania* et le défilé *folklorique* qui se déroule au printemps. Ces pratiques culturelles et artistiques traduisent une diversité sociétale et constituent des leviers de développement du tourisme.

La vallée de Oued Righ recèle de nombreux muselets et *Zayiwass* (*Tidjania* et *el Aabidia*), le

Ksar d'Igli et le site de Kanadsa à Béchar, le plateau de M'guiden et ses troncs fossilisés, El Goléa (déformation d'El Koléa qui veut dire la Tour fortifiée ; El Méniaa), les gravures rupestres de Tamanrasset, le site archéologique de Sédrata et ses stucs à Ouargla. Les exemples foisonnent. Reste à en capitaliser l'usage pour des fins touristiques voir éco et agrotouristique à caractère loisir et/ou professionnel. Tout reste possible du moment qu'on optimise sans dégrader. Dans la figure 8, nous avons représenté, pour en donner un aperçu, les sites d'intérêts touristiques.

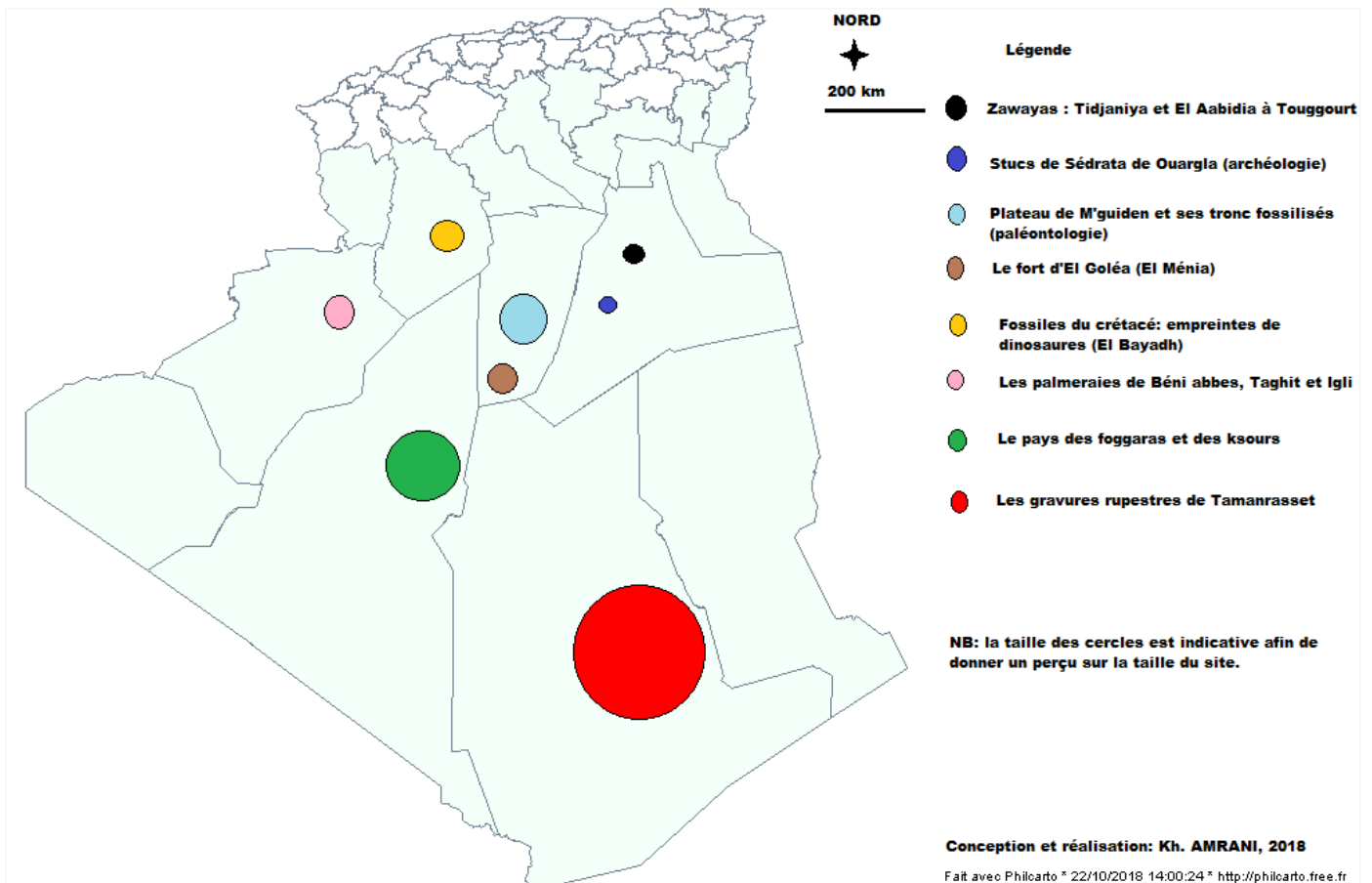


Figure 8 : Aperçu des potentialités touristiques dans le Sahara algérien  
A travers cette carte des circuits touristiques thématiques peuvent être proposés. C'est ce que nous aborderons dans la partie recommandations.





Figure 9 : Vue partielle des ruines en 2011 (Y. Montmessin).



Figure 10 : Détails des décors du « palais » (Fondation Max Van Berchem, Genève)

## 3.2 Le milieu social

### 3.2.1 Aspects démographiques

Jadis cantonnée dans des tribus nomades et sédentarisées, de quelques centaines d'âmes au sein de citadelles, Blanchet (1900), le Sahara regroupe aujourd'hui des populations cosmopolites dans des villes voir des métropoles, qui totalisent plus de 3 millions d'habitants (Kouzmine, 2007).

La démographie se trouve au centre des politiques sociales qui guide les travaux d'aménagement du territoire présent et futur grâce à des projections en faveur d'une politique d'anticipation. Ainsi seront étudiées, en guise d'exemple illustratif, les caractéristiques

Co financeur

Porteur du projet

Partenaires



démographiques à travers une analyse quantitative et qualitative de la population d'Ouargla.

### 3.2.2 La pyramide des âges

Elle permet de se faire une idée sur la structure de la population par sexe et par âge. La forme en pagode confirme la jeunesse de la population d'Ouargla. Avec 68 % de la population jeune (âges compris entre 0 et 30 ans), le potentiel de développement de la région est conséquent. L'indice de vieillissement s'établit à 7,71. Il est nettement inférieur à celui de la France, par exemple, qui atteint 68,5.

Le ratio de dépendance démographique, qui désigne le rapport du nombre d'individus supposés « dépendre » des autres pour leur vie quotidienne, est égal à 5,8% contre 26 % en France.

La population d'Ouargla n'a cessé d'augmenter depuis son attractivité professionnelle offerte par le secteur pétrolier, et la croissance démographique s'est élevée à 2,41%, entre 2008 et 2013. Près de 62 % de la population en âge de travailler (population active) finance les 3,58 % de la population retraitée.

Ces chiffres offrent de réelles possibilités d'accroissement économique à condition d'une mobilisation rationnelle de ces atouts. (Figure 11)

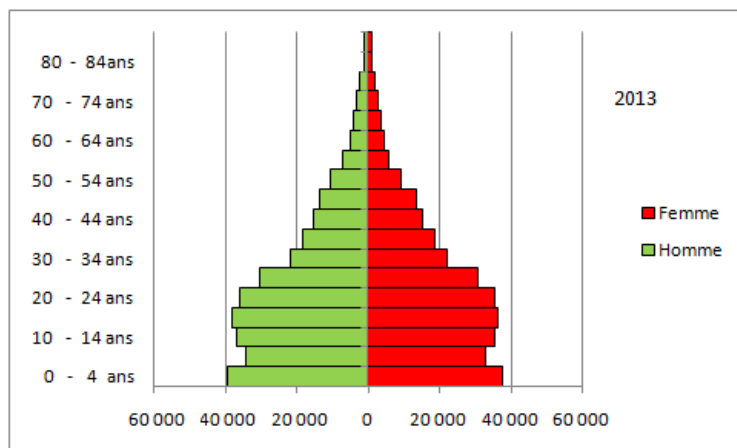


Figure 11 : Pyramide des âges de la région de Ouargla en Algérie  
(Source : Amrani)

**Profil pyramide des âges en « pagode » caractéristique d'une natalité élevée et une population jeune.**  
Indice de vieillissement = 7,71  
Dépendance démographique = 5,80 %  
Sexe ratio = 1,03  
Structure âge population :  
0-14 ans = 34,51%  
15 - 64 ans = 61,76 %  
65 ans et plus = 3,58 %

### 3.2.3 Organisation des sociétés oasiennes

Au Sahara, les formes de peuplements ont toujours été étroitement liées à la disponibilité des ressources indispensables à la vie humaine, à leur niveau, à leur précarité, dans un contexte global d'aridité (UNESCO, 2003). La variété de leur adaptation aux contextes physiques locaux illustre nettement, tout au long de la préhistoire et de l'histoire, les capacités du génie humain à modeler cet environnement hostile et à y laisser les marques de ses cultures. Les organisations sociales nées du désert et dans le désert sont elles aussi, étroitement liées au mode d'exploitation de ses ressources (l'eau et la terre) et à leur valorisation. Pourtant, les productions humaines et cet environnement sont aujourd'hui doublement menacés, tant par l'action des hommes qui tentent de prélever des ressources pour subvenir à leurs besoins les plus immédiats, que par les

aléas du climat que matérialisent les grandes périodes de sécheresse. Là où la présence de ressources en eau souterraine a permis de longue date l'existence d'établissements sédentaires, c'est l'excès de prélèvement de cette dernière qui constitue actuellement la plus grande des menaces pour le délicat écosystème oasien.

La vie semi-nomade est, pour sa part, menacée par la raréfaction des pluies et du couvert végétal. Entre une demande croissante de ressources et les capacités du milieu, il y a toute une palette de fragiles équilibres. Les déséquilibres engendrent des mouvements migratoires vers les villes, vers des régions ou des pays voisins mieux pourvus, hors de l'Afrique ou vers d'autres continents. Une partie des migrations qui en résultent continuent d'emprunter les grandes routes que les caravanes ont tracées pendant des siècles. Ces caravanes n'ont pas seulement rendu possible des échanges de biens entre le Sahel et le Maghreb et même l'Europe, elles ont aussi véhiculé des valeurs culturelles et religieuses et permis des alliances, des métissages, dont les traces demeurent encore vivaces. Là où elles existent, les ressources pérennes ont rendu possibles sédentarité et agriculture, tandis que les zones dépendant surtout des apports saisonniers de pluies forment les territoires de prédilection pour les nomades. Ces deux formes dominantes de peuplement entretiennent des rapports de solidarité objective, complémentaires. Il est admis que le Sahara actuel a connu une période humide importante, comme l'attestent les traces sous la forme de sédiments d'origine végétale ou animale, mais aussi les vestiges de l'activité humaine durant les périodes préhistorique, avant de connaître un processus d'aridification progressive (alternant périodes humides et périodes sèches de plus en plus marquées) qui a donné naissance au désert actuel. Au fur et à mesure que la partie centrale du Sahara se désertifiait, car la période dite sèche se poursuit de nos jours, la vie sédentaire a laissé place aux formes de vie semi-nomades et nomades. Or, les peuples qui ont assuré pendant la période historique la jonction entre les deux rives du Sahara ont joué le rôle de guides et d'accompagnateurs pour les caravanes commerciales et ont, en toute logique, suivi les voies balisées par la disponibilité de points d'eau : voie Ouest à travers le Touat et la Saoura, au centre le Tassili (voies Est et Ouest).

A ce mouvement Nord-Sud se sont ajoutés deux mouvements d'Est en Ouest : il s'agit, au Nord, des caravanes provenant d'Égypte vers la Tripolitaine pour rejoindre les axes Nord-Sud et, au niveau central, des échanges entre les Oasis du Touat et du Tidikelt et la région du Hoggar-Tassili.

L'assèchement progressif a fait reculer les agriculteurs vers les cuvettes lacustres du Sud du Sahara, alors que le Nord assoit sa maîtrise de l'agriculture oasienne. Ces établissements humains, rendus possibles par la présence d'eau dans les dépressions, jalonnent le chemin des caravanes. La répartition actuelle du peuplement reflète à la fois l'occupation du territoire et la division du travail entre agriculteurs ou éleveurs et nomades.

Dans les établissements sédentaires, la recherche de la protection contre le vent et le soleil s'est étendue à la conception d'une architecture et d'un urbanisme où la solution technique s'élevant au rang de l'art confère aux habitations et au tissu urbain une esthétique particulière.

Quelle que soit la variété des formes ou des architectures formelles, qui donnent leurs cachets à la région, ce sont toujours les mêmes principes directeurs qui sont mis en œuvre.

L'architecture des ksour n'est pas tant remarquable par le fait qu'elle utilise des matériaux

Co financeur

Porteur du projet

Partenaires

locaux (argile ou pierre) laissés à l'état brut (Timimoun, Adrar) ou badigeonnés (M'Zab), qu'elle tire tout le profit possible du palmier. Elle est aussi une leçon d'habitat bioclimatique par plusieurs aspects : l'adoption de murs épais, la structuration des espaces pour permettre une circulation de l'air par convection par le chebek qui domine le patio central (wast ad dar). La largeur des rues et des ruelles respecte une hiérarchie stricte destinée à permettre le croisement d'animaux chargés ou non. La place centrale, les placettes, les accès, sont réglés à l'échelle humaine. Les trajectoires brisées des passages et des rues, ménageant parfois des passages couverts et jouent un rôle dans la création d'ombres et d'obstacles au passage du vent, créant des zones fraîches et donnant ainsi à la totalité du Ksar les mêmes caractéristiques bioclimatiques que les habitations qui le composent.

En définitive, et sans vouloir l'opposer à une architecture moderne qui s'est donnée à elle-même ses propres normes, elle est dimensionnée à l'échelle des hommes et de leur communauté, réglée en fonction de hiérarchies continues des espaces allant de l'intime au public.

Les savoirs, et savoir-faire traditionnels face à un environnement hostile et avare de ressources, se manifestent dans le développement des techniques permettant d'utiliser au mieux, l'eau (que sa disponibilité soit pérenne ou cyclique) et la terre.

La localisation des oasis tient compte de la conjonction possible de trois facteurs : le niveau de la nappe et le mode de prélèvement de l'eau, la présence de terres alluviales cultivables, la protection contre les vents et la chaleur. La combinaison des deux derniers facteurs conduit le plus souvent au choix du bord de dépressions, tandis que l'eau peut être pompée (puits à balancier, noria) ou captée et ramenée gravitairement par des conduits (foggaras) lorsqu'elle est située plus haut que le site choisi. Dans ce dernier cas, l'exemple le plus remarquable par son étendue (sa généralisation), le nombre d'ouvrages (900), la longueur des tunnels (jusqu'à 14 kilomètres à Timimoun), est celui qui se trouve au Touat, au Gourara et dans le Tidikelt : la Foggara.

Dans certaines oasis, c'est la combinaison de plusieurs solutions qui est adoptée, en fonction même de la forme de manifestation de la ressource (nappes souterraines et crues d'oued par exemple) : barrages réservoirs et barrages de dérivation (piémonts du haut Atlas, Atlas Saharien,...) combinés aux puits artésiens (M'Zab), submersion (Saoura, Adrar des Iforas)

Il s'agit ensuite de la répartir selon des parts réglées par la géométrie (celles des "peignes" dit kasriates dont la largeur de l'échancre régule le débit) soit par une durée d'écoulement de la seguia commune qui dessert les parcelles.

### 3.2.4 Dynamique des populations

Depuis l'indépendance algérienne en 1962, l'essor démographique exceptionnel qui a caractérisé les régions sahariennes constitue un des marqueurs essentiels des mutations de ces territoires qui, de terres d'exil, en stagnation voire en déclin démographique, devinrent des terres d'appel, des terres d'accueil (Bisson, 2003). Ce dynamisme démographique, qui a articulé une croissance endogène liée à une natalité plus élevée et un jeu favorable des migrations intérieures (Office national des statistiques) et extérieures (Bellil, Dida, 1995 ; Bensaad, 2002,

2005), s'inscrit dans, et s'explique par, la concrétisation d'une ambition d'intégration nationale, guidée par le centralisme et l'égalitarisme, tous deux facilités par l'explosion des ressources financières issues de la manne pétrolière (Benderra, 2005 ; Ainas *et al.*, 2012). Depuis 1962, les investissements massifs de l'État (Brûlé, Fontaine, 1988) ont littéralement construit et restructuré progressivement les territoires sahariens, en instituant une forte organisation administrative et politique, en favorisant la généralisation des services publics et en développant les axes de communication, dans le cadre de la politique d'aménagement du territoire (Kouzmine *et al.* 2009). Cependant, l'attractivité renouvelée de ces régions sahariennes algériennes doit également à la dynamique économique impulsée par les acteurs privés, dans le domaine agricole (grande mise en valeur et nouveau oasisien), industriel et pétrolier (opérateurs nationaux et étrangers), mais aussi dans le secteur tertiaire (commerces et services). En effet, la croissance démographique considérable du Sahara algérien, une multiplication par 5,4 en 54 ans, est avant tout venue alimenter une armature de villes à l'urbanité naissante, et a ainsi accompagné l'émergence de pôles essentiels d'animation de ces territoires, reliés au cœur des réseaux de centralités politiques et socio-économiques (Kouzmine, 2012).

Peuplé de 3 570 000 habitants, le Sahara algérien, photographié au travers du recensement de 2008, n'a donc plus guère de rapports avec celui d'avant la guerre de Libération. La population y est très largement urbanisée, avec 70 % de citadins en 2008, soit un taux plus de trois fois supérieur à celui de 1954 (22 %). Signe de la réussite des politiques d'intégration, la scolarisation y est massive (plus de 85 % des enfants entre 6 et 15 ans), alors qu'elle était l'exception avant l'Indépendance. Enfin, les Sahariens sont très majoritairement actifs dans le secteur tertiaire, alors qu'ils vivaient essentiellement de l'agriculture pendant la période coloniale et au lendemain de l'indépendance.

En 1954, le Sahara algérien ne rassemblait qu'environ 660 000 habitants (Fontaine, Flitti, 2010), soit 80 000 de plus que la seule agglomération d'Alger (Prenant, 2010). Sa population fut multipliée par 5,4 en 50 ans pour approcher les 3 600 000 habitants en 2008, soit 10,5 % de la population algérienne répartie sur 90 % du territoire algérien (cf. Tableau n°3).

La croissance démographique saharienne depuis 1954 a été globalement plus forte que celle du nord de l'Algérie, quelles que soient les périodes considérées, car alimentée par des taux de natalité plus élevés et des migrations positives, notamment vers, et à proximité, des zones de production d'hydrocarbures (Fontaine, Kouzmine, 2009).

En 2008, la population saharienne est très largement concentrée dans le Nord-est : le Bas-Sahara à lui seul (1 858 000 hab. sur 16,5 % du territoire) rassemble plus de 50 % de la population saharienne, soit un peu plus qu'en 1954. Les Ziban, région de Biskra (600 000 hab.), demeurent la région saharienne la plus peuplée, devant le Souf (500 000) avec El Oued et Oued Righ (350 000) qui compte Touggourt comme pôle d'envergure régionale. La densité moyenne (5,5 hab. /km<sup>2</sup>) n'est pas significative en raison des immensités quasi vides du Grand Erg oriental et du Sahara pétrolier (en dehors de Ouargla et Hassi Messaoud), mais si l'on ne retient que les trois régions septentrionales, les densités moyennes sont néanmoins significatives.

Le Bas-Sahara a connu une croissance forte et permanente depuis 1954, légèrement supérieure à la moyenne saharienne (cf. Tableau n°3). Elle a davantage bénéficié au Souf (région d'El Oued), dont le taux de natalité a été particulièrement élevé pendant toute la période, et plus



encore au Sahara pétrolier dont le développement des infrastructures, a généré de considérables besoins de main-d'œuvre. Pour la période récente, si l'on excepte le Grand Erg oriental très peu peuplé, les différences de croissance entre les territoires sont relativement faibles (cf. Figure12). Le Sahara nord-central est un peu moins peuplé (1 476 000 hab.), mais sur un territoire plus de deux fois plus vaste : les groupes d'oasis sont moins importants et plus isolés, seuls la Saoura (région de Bechar), le M'Zab (région de Ghardaïa) et la région des Daïas (où se localisent les installations gazières de HassiR'Mel) dépassent les 200 000 habitants, principalement du fait de la présence de grandes villes (Béchar, Ghardaïa et Laghouat) qui concentrent parfois plus de la moitié de la population régionale. Le Sahara nord-central a globalement connu une croissance plus faible que les régions précédemment évoquées. Mais les oppositions régionales sont assez fortes : la région des Daïas, du Touat (du fait du développement de la ville d'Adrar) et du Tidikelt ont manifesté un dynamisme certain, alors que le Piémont saharien occidental a laissé émigrer une part importante de ses habitants et s'est partiellement dévitalisé. Pour la dernière période intercensitaire, le Piémont saharien central a vu sa population augmenter rapidement du fait d'un très fort dynamisme démographique, ainsi que les Daïas, à un degré moindre ; à l'inverse le M'Zab, le Gourara et la Saoura ont connu une croissance plus faible (cf. Figure12). Le Sahara touareg a connu pour sa part une croissance très forte et continue, en particulier à partir de 1977. Sa population a été multipliée par plus de dix en une cinquantaine d'années : la volonté algérienne de contrôle des frontières méridionales (création de points de contrôle et développement par la suite de petites agglomérations : Tin Zaoutine, Bordj BadjiMokhtar) et les migrations sahéennes expliquent l'importance de cet accroissement aux points de fixation frontaliers, mais également dans les agglomérations qui maillent cet immense espace, comme Tamanrasset, Djanet ou Illizi.

Le Sahara occidental, très peu peuplé (environ 55 000 habitants, pour l'essentiel implantés à Tindouf), a connu une décroissance démographique jusqu'en 1977, puis une croissance particulièrement forte, en particulier ces dernières années du fait des forts investissements étatiques réalisés à Tindouf (chantiers de construction liés au développement de la ville, chef-lieu administratif et nœud militaire). La proximité de la République arabe sahraouie démocratique (RASD) et de ses camps de réfugiés, principalement implantés dans cette wilaya de Tindouf (Corbet, 2006), explique une partie de la dynamique démographique régionale, sans qu'il soit aisément possible d'en chiffrer la contribution.

Les marges sahariennes occidentale et méridionale demeurent très peu peuplées. Néanmoins, le Sahara occidental et le Sahara touareg s'opposent clairement. Alors que le premier a vu sa part relative nettement diminuer du fait du départ de nombreux nomades *Reguibat* entre 1954 et 1966, la part du second s'est fortement accrue en raison de la volonté algérienne de contrôler son espace et ses frontières ainsi que de réguler les migrations sahéennes liées aux sécheresses et aux conflits militaires qui ont frappé le Mali et le Niger depuis les années 1970.

Les résultats du Recensement général de la population et de l'habitat (RGPH) de 2008 confirment l'évolution de la population saharienne constatée depuis l'indépendance. Cette population conserve un grand dynamisme démographique du fait de sa croissance naturelle plus élevée que celle enregistrée dans l'Algérie du Nord. Par ailleurs, en raison des politiques conduites par l'État algérien (développement économique et social, contrôle du territoire, etc.),

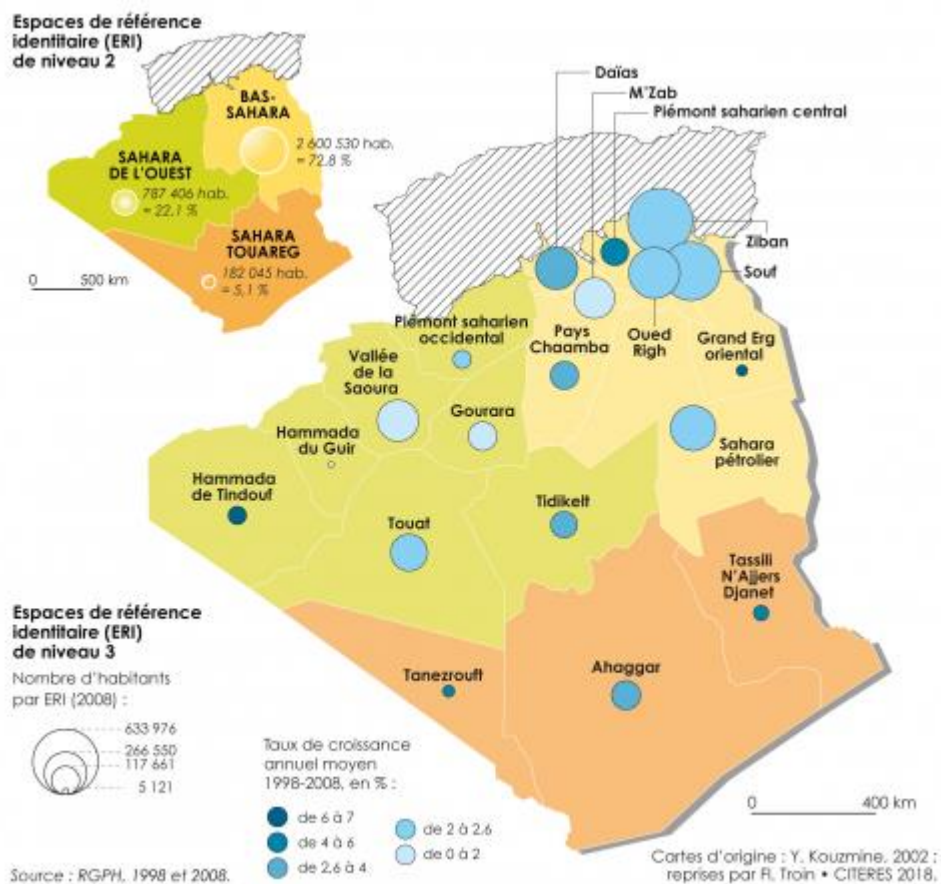
Co financeur

Porteur du projet

Partenaires



le Sahara – et en particulier ses villes – conserve une grande attractivité, même s'il demeure largement sous-peuplé comparativement à l'Algérie du Nord. Cet accroissement de la population profite principalement aux villes qui concentrent plus de 70 % de la population saharienne. Néanmoins, ce dynamisme démographique n'est pas uniforme : les zones frontalières méridionales, le Piémont saharien central et l'axe méridien Laghouat-Tamanrasset (sauf le M'Zab), ainsi que certaines villes (Adrar, Tindouf, El Oued) ont connu un accroissement rapide grâce à la forte implication de l'État pour contrôler les zones frontalières ou assurer la promotion de certaines villes. À l'inverse, d'autres régions ont connu une croissance beaucoup plus lente, notamment la Saoura, le Gourara, ainsi que le M'Zab.



[Agrandir Original \(png, 1,5M\)](#)

Source : RGPH, 1998 et 2008. Cartographie : Y. Kouzmine & Fl. Troin • 2018.

Figure 12 : La population saharienne : répartition 2008 et dynamique 1998-2008.

Tableau 3 : La population par grandes régions sahariennes entre 1954 et 2008

|                     | Superficie en km <sup>2</sup> | Population 1954 |           |         | Population 2008 |           |         | Évolution 1954-2008 |                |
|---------------------|-------------------------------|-----------------|-----------|---------|-----------------|-----------|---------|---------------------|----------------|
|                     |                               | Pop.            | soit en % | Densité | Pop.            | soit en % | Densité | Acc. absolu         | Évolution en % |
| Sahara nord-central | 716 464                       | 286 102         | 43,3      | 0,40    | 1 476 117       | 41,3      | 2,06    | 1 190 015           | + 415,9        |
| Bas-Sahara          | 337 343                       | 334 758         | 50,7      | 0,99    | 1 857 548       | 52,0      | 5,51    | 1 522 790           | + 454,9        |
| Sahara occidentale  | 219 766                       | 23 410          | 3,5       | 0,11    | 54 271          | 1,5       | 0,25    | 30 861              | + 131,8        |
| Sahara touareg      | 764 197                       | 15 788          | 2,4       | 0,02    | 182 045         | 5,1       | 0,24    | 166 257             | + 1053,1       |
| Totaux/ Moyennes    | 2 037 770                     | 660 058         | 100,0     | 0,32    | 3 569 981       | 100,0     | 1,75    | 2 909 923           | + 440,9        |

Sources : RP 1954 et ONS & RGPH 2008.

### 3.2.5 Infrastructures et secteurs économiques

Les mutations de l'espace saharien algérien relèvent d'un facteur primordial essentiel : la présence d'importantes réserves d'hydrocarbures. Découverte par la France en 1956, suite à de nombreuses campagnes d'explorations, le pétrole et le gaz du Sahara algérien, nationalisé en 1971, favorisèrent un essor économique saharien. Les mouvements migratoires en direction du Bas Sahara firent émerger des pôles urbains et implicitement la croissance des marchés de consommation et des infrastructures. L'agrégation progressive des populations dans les pôles urbains stimule le développement économique de façon continue. Cette structuration territoriale se manifeste par la densification des réseaux de transport et un affinement progressif du maillage administratif, considérés comme levier des politiques d'aménagement. (Blint, 1990 ; Bendjelid, Brûlé, Fontaine, 2004 ; Kouzmine, 2007)

Actuellement, deux grands secteurs économiques peuvent être distingués : l'agriculture, grâce à la présence d'importantes réserves hydriques, et les hydrocarbures. Les futures tendances, positionnement les énergies renouvelables, le solaire et l'éolien, comme un troisième secteur économique d'envergure, créateur d'emploi et de dynamique économique. Les secteurs économiques sahariens se sont d'abord développés autour de l'industrie pétrolière et du concept des industries industrialisantes, susceptibles de développer les PME liées par effet d'entraînement (Destanne de bernis, 1971 in Landel, 2010).

À partir des années 1980, avec la loi portant sur l'accession à la propriété foncière agricole (APFA), l'agriculture saharienne a observé un développement significatif à travers un vaste programme favorable à la création de périmètre de mise en valeur agricole. C'est dans ce contexte d'enjeu géopolitique et stratégique que le désenclavement du Sahara devenait effectif.

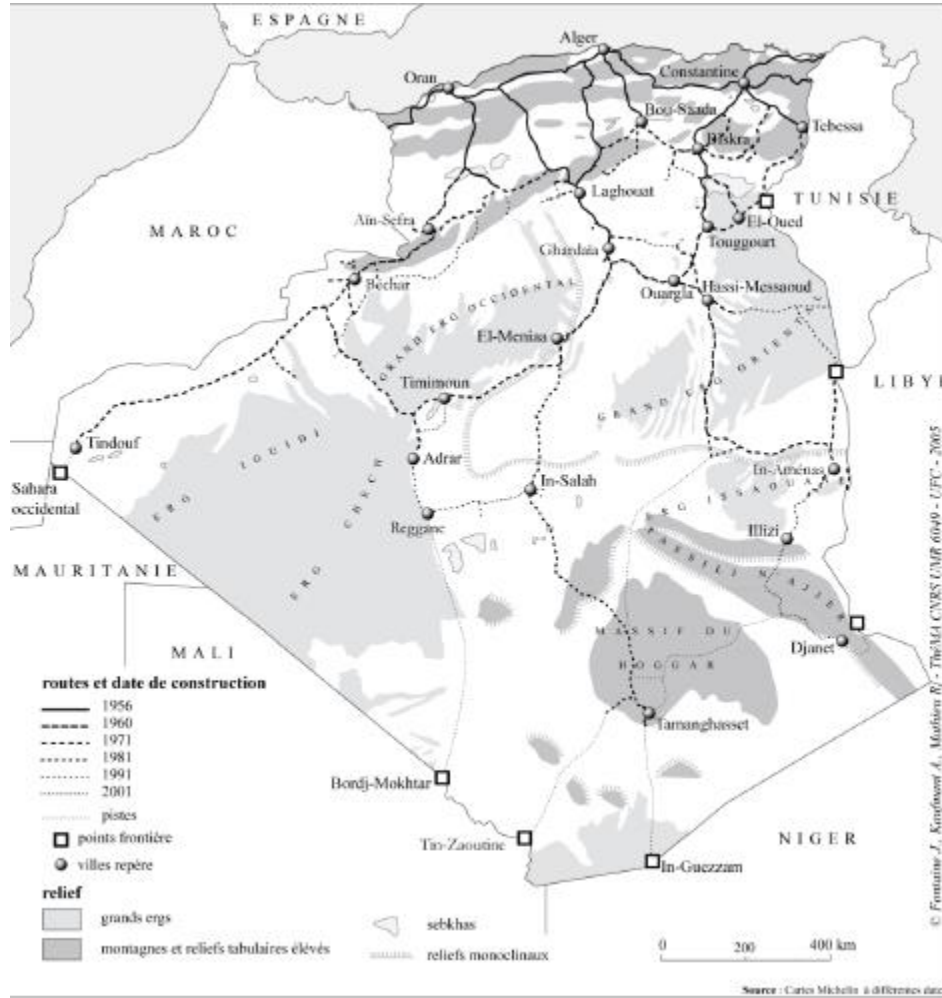


Figure 13 : étapes de réalisation du réseau routier saharien selon Fontaine (2005), retravaillé par Kouzmine (2007)

Pour quasiment les mêmes raisons, le réseau aérien s'est développé. Toutefois, les liaisons aériennes se sont d'avantage intensifiées, en termes de fréquence de rotation, de façon corrélée à la démographie croissante, l'accroissement de la mobilité et la fluidité des échanges (figure 14).

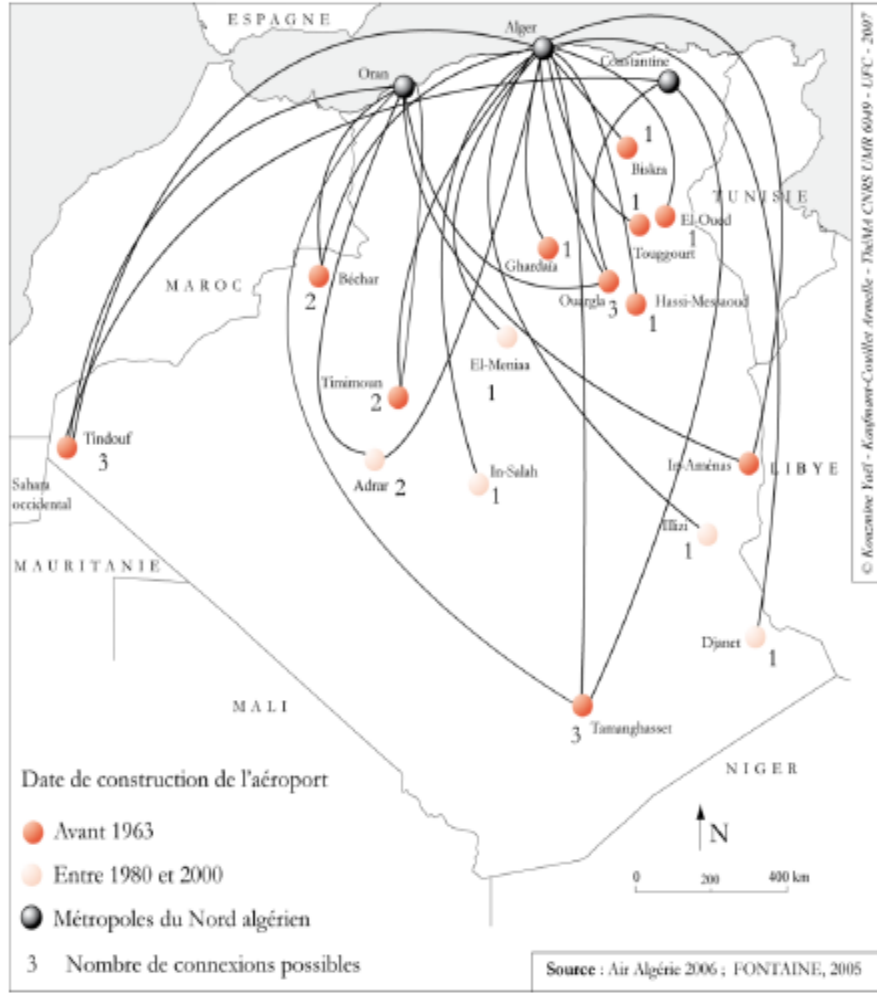


Figure 14 : chronologie des liaisons aériennes (Kouzmine, 2007)



## ENCART 2 : UNE ABONDANCE DE RESSOURCES « POTENTIELLEMENT PREJUDICIALE »

*Les ressources naturelles abondent dans le Sahara algérien. D'origines telluriques fossiles ou superficielles, elles sont à l'origine d'une dynamique économique et d'une attractivité territoriale qui ne cesse d'augmenter depuis l'indépendance de l'Algérie. Le Sahara attire les populations en quête d'opportunités professionnelles. Mais cette agglomération de masses populaires peut, si mal gérée, engendrer une altération de la qualité environnementale. Il est donc important d'évaluer l'existant pour une meilleure prise en compte des résultats dans les prises de décision*

## CONCLUSION

Située sous des basses latitudes, le Sahara algérien est l'un des plus arides au monde. Les conditions climatiques extrêmes ne favorisent, à priori, pas l'épanouissement d'une vie. Mais l'existence de ressources hydriques importantes, le long des vallées a permis le développement d'oasis adaptées aux contraintes des territoires. Le rôle des oasis s'est d'avantage affirmé avec le commerce caravanier puis la sédentarisation des nomades. Par la suite, la découverte de ressources naturelles a constitué un pôle d'attractivité pour les populations du nord de l'Algérie. Désormais, les secteurs économiques porteurs dans le Sahara algérien sont les hydrocarbures par excellence, suivi de l'agriculture. Potentiellement, le tourisme éco responsable peut être développé car les paysages et les cultures locales sont riches.

## CHAPITRE 2 : DYNAMIQUE D'OCCUPATION DE L'ESPACE SAHARIEN EN ALGERIE

### RESUME

Les oasis sont apparues et se sont développées grâce à l'intervention de l'homme et de son génie. Un savoir-faire local s'est affiné à travers l'histoire et a donné lieu à une diversité fonctionnelle efficace. En effet, les différentes variétés de dattes existantes sont le résultat d'une sélection ancestrale qui a eu lieu pour répondre à des contraintes vitales entente de nourriture des ménages. Les conjonctures économiques naissantes en occident vont engendrer une évolution des espaces oasiens qui vont, indéniablement affecter l'équilibre d'antan. Désormais, la productivité est devenue l'objectif à atteindre ce qui a permis d'introduire des facteurs de production. D'abord, les politiques agricoles se sont succédées et ont abouti à la marginalisation des savoir-faire ancestraux. Ensuite, le recours aux intrants modernes a provoqué une rupture laissant apparaître deux types d'agriculture : ancestrale ou traditionnelle souvent qualifiée d'obsolète et moderne plébiscité. Cette asymétrie est à l'origine de conflits et de sentiment d'injustice sociale qui abouti à une rupture des liens sociaux entre les différents acteurs oasiens...

### INTRODUCTION

Dans ce deuxième chapitre, un constat rétrospectif est réalisé. Il aborde la dynamique d'occupation de l'espace saharien depuis l'ère du commerce caravanier, tout en expliquant l'apparition, l'expansion puis la décadence des oasis au grès des conjonctures socio-économiques et politiques. Cinq périodes sont à distinguer : l'ère du commerce caravanier où les premières oasis servent de transit. La période de sédentarisation et d'expansion des oasis, la période précoloniale, la période d'agriculture coloniale et la période des politiques agricoles de l'Algérie indépendante.

À l'issue de cette rétrospective, l'impact global est évalué permettant de faire une typologie générale.

## 4 Rétrospective historique

### 4.1 Processus de territorialisation du Sahara algérien depuis l'ère du commerce transsaharien

Dans cette section, l'accent sera mis sur le rôle qu'a joué l'oasis à travers l'histoire. Aire de repos, puis de production après sédentarisation des nomades, l'oasis fut et est le noyau précurseur de toute forme de civilisation. Compte tenu de la rudesse climatique, il n'est pas possible de concevoir une ville en dehors de l'oasis qui exerce un effet tampon. C'est l'effet méso climatique (Toutain, 1979) ou l'effet oasis selon Riou (1990).

#### 4.1.1 Appropriation de l'espace oasien depuis l'Antiquité

Jusqu'au cinquième millénaire, le Sahara actuel était occupé par une Savane arborée assez riche pour entretenir une population de cueilleurs – chasseurs, comme en témoigne les gravures rupestres qui jalonnent les vallées sahariennes actuelles, reliques de ces temps reculés : La Saoura au Sud-ouest du Sahara algérien, les Zibans au Sud-Est et le Tassili à l'extrême Sud. Cette longue occupation du Sahara correspondait au néolithique (12000-4000 ans av. J-C) où l'agriculture ne semblait pas encore être pratiquée, du moins, il n'existe pas de preuve tangible à cela.

Entre le quatrième et le deuxième millénaire, la sécheresse s'accroît faisant régresser la Savane en Steppe. Les ressources commencent à s'amenuiser et les populations à se concentrer près des points d'eau pérennes. Ce regroupement d'hommes et d'animaux entame une détérioration assez rapide de la steppe, poussant les populations à migrer vers des lieux plus arrosés. A la même période dans le Golfe persique, le grand désert d'Arabie connaissent déjà une agriculture avancée comme semble l'indiquer les résultats des fouilles archéologiques menées sur le site d'Hili, en bordure de l'oasis d'Al Aïn (Émirat d'Abou-Dhabi). Ces anciennes civilisations oasiennes, Sumérienne, ont connu leur période de gloire grâce à la maîtrise de l'eau d'irrigation. C'est alors que les premières « entreprises agricoles » sont apparues dans une région de prédilection privilégiée, le croissant fertile, propice au processus de sédentarisation car moins touchées par les variations climatiques lesquels vont finir par transformer la steppe en désert. (Toutain, 1977 ; Battesti, 1998 ; Joannes, 2006)

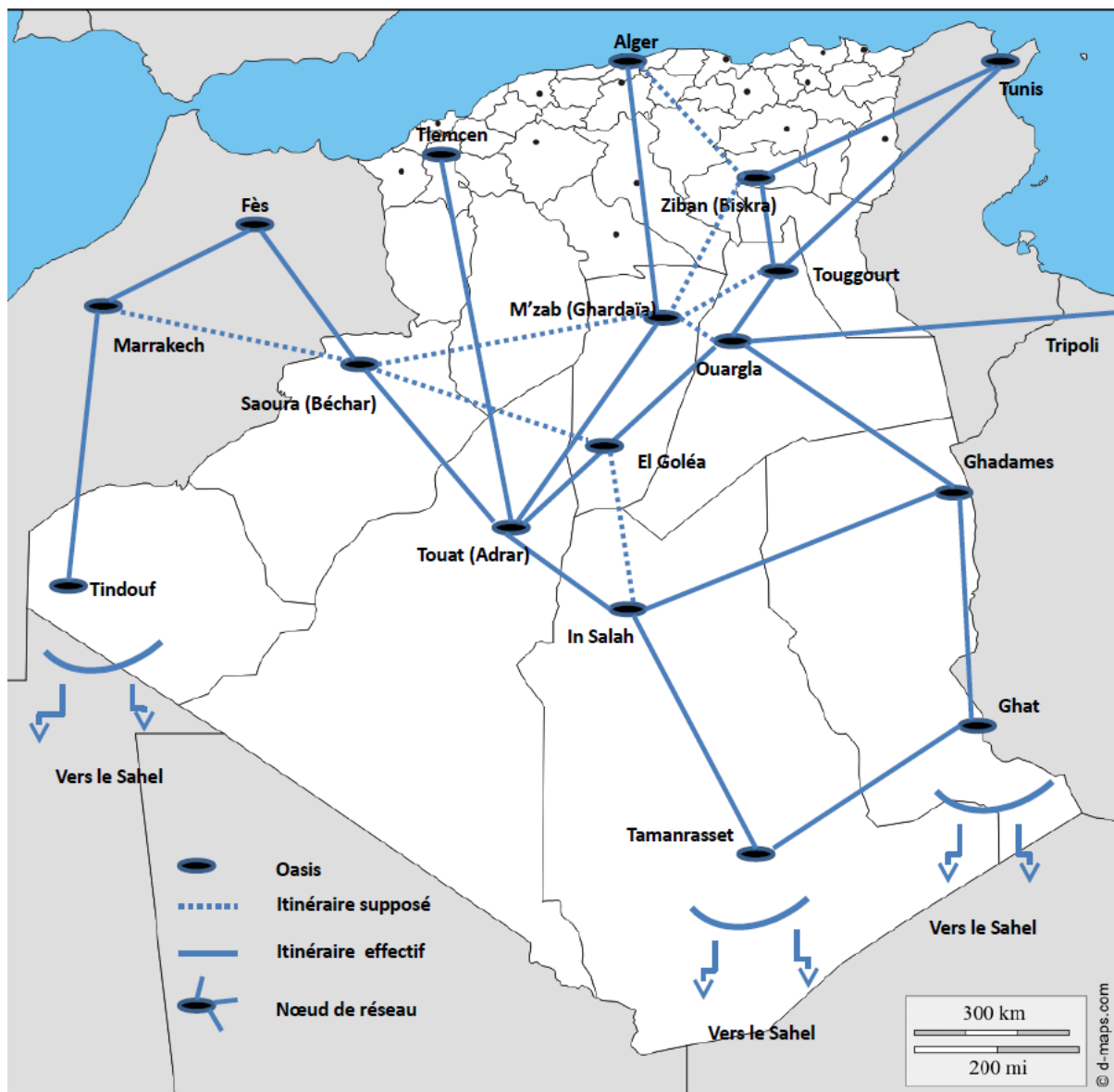
Battesti (1998) s'appuie sur la thèse diffusionniste pour expliquer l'introduction de la culture d'oasis en Afrique du Nord au premier millénaire av. J-C. Cette période correspond à l'établissement des grandes routes commerciales des « chars » qui seront relayées par les pistes caravanières vers 500 av. J-C grâce à l'introduction du dromadaire. Les chaînes d'oasis commencent à se constituer le long des espaces relais des caravanes. Le transfert de technologie ancestral s'amorce et se diffuse donnant naissance aux premières oasis à palmiers dattiers. Bien que l'histoire des oasis du Maghreb soit jalonnée de lacunes, par manque d'informations et de fouilles archéologiques, le raisonnement logique permet une reconstitution des scénarii probables. La densification du trafic caravanier en partance pour le Sahel va au fil du temps

Co financeur

Porteur du projet

Partenaires

provoquer une sédentarisation. Notre hypothèse au sujet de cette installation pourrait être les conflits générés par la ruée vers l'Or de Tombouctou et le désir de s'accaparer les richesses, par conséquent de s'appropriier les itinéraires en ayant une totale maîtrise sur le trafic. Désormais, la palmeraie a des gens pour s'occuper d'elle. C'est à partir de ce moment que son épanouissement s'amorce avec l'introduction de variété de dattiers, de cultures intercalaires et de l'élevage. (Figure 15)



Source : compilation auteur à partir des travaux de Retailé. D, 1986 ; Pliez. O, 2002

Figure 15 : Les nœuds de réseaux transsahariens (à partir des flux migratoires et des routes transsahariennes du X<sup>e</sup> siècle)

#### 4.1.2 Apparition, expansion et décadence de la culture du palmier dattier

L'essor du commerce caravanier a contribué au développement des oasis relais situées sur les grands axes de communication, du Nord au Sud et de l'Est à l'Ouest au cours du Xème et XIXème siècle. Leur fonction de relais, nœud de réseaux entre les différentes oasis (Figure), leur confère un fort enjeu de contrôle durant dix siècles. (Belguidoum, 2002)

Les séjours des caravanes transportant des marchandises (grains, dattes et denrées alimentaires) vont sans doute jouer un rôle dans l'émergence puis l'expansion de l'agriculture d'oasis.

Les dattiers sont plantés et entretenus selon un savoir-faire, originaire de la Mésopotamie. Ce dernier est transmis aux descendants et aux habitants autochtones. Leur fonction était de subvenir aux besoins des caravanes lors des étapes relais. Îles artificielles, leur caractère hautement anthropique nous rappelle qu'il n'existe qu'une origine possible à leur architecture écologique, le travail de sociétés humaines, et deux possibles origines aux plantes et animaux qui constituent cet agro système : locale ou exogène. La part exogène ne peut que provenir du réseau qui connecte ces espaces singuliers entre eux. (Battesti, 2015)

Transmis de génération en génération, un savoir-faire se met en place. Les palmeraies sont cultivées sur deux ou trois étages où cohabitent différentes variétés précoces, tardives, rustiques et adaptées. Un élevage y est associé assurant la nourriture en protéine et une fertilité reproductible des sols grâce au fumier fournit. Ce modèle destiné à ravitailler les oasis relais et les caravanes, se répand le long des grands axes d'échanges sahariens (Côte, 2002). Il comporte toutefois des variantes entre les différentes régions oasiennes faisant face aux spécificités et contraintes locales. La sélection naturelle donne naissance à près de 900 variétés de dattes en Algérie dans le Sahara septentrional, central et oriental. Trois catégories de dattes voient le jour : molles, demi-molles ou demi-sèches et sèches. L'étage supérieur composé de palmiers dattiers conditionne l'installation d'une ambiance climatique favorable à l'épanouissement des cultures intercalaires. La surface théorique est multipliée par 1,75 ce qui permet d'optimiser les rendements en qualité (diversité des cultures) et en quantité (tonnage).

Cependant, le rôle des oasis relais va être ébréché par les changements géopolitiques du XVIIe au XIXe siècle, qui mirent fin à l'aventure caravanière par l'ouverture des routes transocéaniques.

Les agricultures sahariennes perdirent leur rôle, leurs revenus et leurs hommes, se refermèrent sur elles-mêmes puis se replièrent sur une mono-activité agricole de subsistance (Côte, 2002)

#### 4.1.3 Renaissance de l'agriculture d'oasis et émergence de la notion de territoires oasiens en Algérie

L'arrivée des français amorce une nouvelle aire pour l'agriculture d'oasis. De grandes palmeraies sont créées où les palmiers sont alignées permettant la mécanisation des opérations culturales. La redécouverte de la variété Déglet-nour encourage la monoculture d'autant plus que le marché est porteur. Une ligne ferroviaire est érigée jusqu'à l'intérieure de la palmeraie de Oued Righ à Touggourt qui devient un port sec. Aussi tôt récoltée, les dattes sont expédiées jusqu'au port d'Alger puis exportée vers la Métropole en France. C'est un commerce lucratif

Co financeur



Projet financé par l'Union européenne et co-financé par l'AFD

Porteur du projet



Partenaires





accaparé par quelques familles de colons qui va durer jusqu'à l'indépendance de l'Algérie en 1962.

A cela, le mérite revient aux aménagements préalables opérés par l'administration coloniale. La création des territoires du sud algérien remonte à 1902 durant l'occupation française soucieuse à l'époque d'attribuer un statut politique et juridique au Sahara. (Kouzmine. Y et al, 2009)

Le processus de territorialisation du Sahara algérien intervenait en réponse au modèle de développement dont l'administration coloniale estimait devoir développer. Ainsi le désenclavement du Sahara s'est poursuivi et même accentué après l'indépendance de l'Algérie en 1962. Les oasis-relais d'antan ont largement bénéficié d'infrastructures favorables, actuellement, aux déplacements migratoires de populations du Nord vers les chantiers certes pétroliers de Hassi-Méssaoud, In Aménas, Hassi R'mel, mais aussi vers des projets de mise en valeur agricole (Bisson. J et Bisson. V, 2002 ; Fontaine. J, 2005).

Toutefois, il faut noter que l'installation des palmeraies coloniales, à Touggourt en particulier, permit par la multiplication des forages plus développés, a causé la mort de plusieurs palmeraies des indigènes, devenus par la suite ouvriers chez les colons. (Marrouchi L, INRAA. Comm. Pers. 2019)

Ainsi, le problème de partage équitable des ressources est ancien. Ces conséquences sont connues, mais la marginalisation des minorités au profit d'un intérêt national idéalisé n'a jamais permis un dénouement d'une situation conflictuelle historique. Le problème est tellement ancré dans les mentalités à travers l'histoire qu'il est assez difficile à traiter.

#### 4.1.4 Les agricultures et les institutions à travers l'histoire

La société algérienne d'une manière générale a connu bien des bouleversements depuis plus de 300 ans. Les modes d'organisation ne peuvent être appréhendés que par l'histoire foncière de l'Algérie. L'agencement des espaces ruraux actuels est le résultat de trois périodes agraires : une période précoloniale issue de la régence ottomane, une période coloniale issue de la colonisation française et une période agraire postcoloniale qui correspond aux 50 ans d'indépendance de l'Algérie (Hamani, 2015).

##### 4.1.4.1 La régence ottomane (1516 - 1830)

Les raisons de l'instauration de la régence ottomane trouvent ces explications dans la menace d'expansion territoriale de la monarchie espagnole de la Reconquista ; Melilla (Maroc) en 1497, Oran en 1509, Bougie en 1510 et Marsa el Kebir en Algérie en 1515. Cet accaparement territorial suscita l'inquiétude de l'aristocratie marchande d'Alger qui fit alors appel, en 1516, aux frères Barberousse qui repoussèrent les assauts espagnols en 1518 et 1519. (Kouzmine et al, 2009)

Dans l'Algérie précoloniale dominaient deux statuts fonciers à l'origine de modes d'organisation sociales : le Melk et le Arch. L'arrivée des Turcs se solda par un troisième statut : le Beylik

#### 4.1.4.1.1 La gérance Melk

En territoire arabe, la propriété Melk était caractérisée par une indivision séculaire. En territoire berbère, le morcellement prévalait. La division s'opérait selon la loi musulmane. La gérance Melk se caractérisait par l'appropriation individuelle (privé) suivant le droit coutumier, la reconnaissance par la collectivité des propriétaires terriens, l'absence de titre et l'aliénabilité de par la loi musulmane.

#### 4.1.4.1.2 La gérance Arch

Contrairement au système Melk, individuel, l'appropriation des terres Arch était collective. Les terres Arch, correspondaient souvent à une société agro-pastorale et appartenaient à un souverain qui cédait la jouissance à la tribu en terme d'exploitation sans pour autant en être le propriétaire. La transmission se faisait aux héritiers masculins uniquement. A défaut, les terres retournaient à la communauté (la Djmâa) qui en décidait de son sort. Le système Arch accordait certes l'exploitation individuelle des terres sous réserve de cultiver les sols pour en conserver la jouissance.

#### 4.1.4.1.3 Les biens du Beylik

Ce sont les propriétés personnelles du Bey dont les terres pouvaient être cultivées pour le compte du Beylik par des *khammes* lesquelles disposaient du 1/5 de la production. Les moyens de production étaient fournis par l'État. Afin de préserver la stabilité des populations contre toute révolte, le Bey accordait le droit de jouissance générationnelle sous condition de soumission au pouvoir beylical.

55

## 4.2 La période agraire coloniale (1830 - 1962)

Les conquêtes militaires françaises se soldèrent par une destruction de la structure familiale tribale et par la mise en place d'un arsenal juridique composé de lois, décrets et ordonnances qui avaient pour objectif de faire disparaître les caractères privé et d'inaliénabilité des terres. Cet arsenal aboutira à la formation de deux statuts fonciers : les terres algériennes et les terres coloniales dans lesquelles on distinguait six sous-statuts : propriété européenne, terres titrées, terres melk, terres arch, terres domaniales et terres communales.

Les textes juridiques étaient articulés selon quatre registres législatifs :

### 4.2.1 Les lois en faveur de la colonisation

Elles portaient essentiellement sur des concessions à prix et conditions abordables de façon à faire peupler les territoires en encourageant les européens à s'installer.

#### 4.2.2 Les lois sur les forêts

Sous prétexte de protéger les forêts de la négligence des autochtones, ces espaces furent déclarés propriétés de l'État par la loi du 26 juillet 1851. Sans doute grâce à la richesse de la garrigue en chânaie qui constituait une ressource naturelle pour l'industrie navale de l'époque.

#### 4.2.3 Le Sénatus Consulte

Ce fut le texte le plus important de l'histoire rurale algérienne entre 1830 et 1962. (Hamani, 2015).

Le Sénatus consulte de 1863 date de l'époque de Napoléon III. Afin de concilier et protéger les populations rurales algériennes, il décida d'assurer les droits des tribus comme l'énonçait son premier article : « *Les tribus de l'Algérie sont déclarées propriétaires des territoires dont elles ont la jouissance permanente et traditionnelle, à quelques titre que ce soit* »

#### 4.2.4 La loi Warnier

Promulguée en 1873, elle constituait une riposte au Sénatus Consulte qui a permis d'une part la francisation des terres et l'abolition du droit musulman, considéré contraire à la loi française. Par la suite la loi de 1926 permettait le titrage des terres.

C'est à partir des lois en faveur de la colonisation durant la Troisième République (1895-1910) que la grande propriété fut encouragée. La privatisation des terres arch a permis une extension de la colonisation chose qui s'est traduite par une avancée vers l'intérieur du pays jusqu'au Sahara central (Touat, Tidikelt).

Toutefois l'ampleur du phénomène restera relativement peu marquée. La majorité des terres coloniales en milieu oasien se situaient dans la palmeraie de Touggourt dans le Sahara septentrional et s'étendaient sur une superficie de près de 50 km entre l'actuel Sidi Slimane et Blidet Amor et une superficie d'environ 18000 ha. La palmeraie de Touggourt a bénéficié d'infrastructure tel le chemin de fer qui se prolongeait à l'intérieure de la palmeraie dont l'objectif était de collecter et d'acheminer les dattes jusqu'au nord puis vers l'hexagone.

### 4.3 Les politiques agricoles après l'indépendance de l'Algérie

Les 130 ans de colonisation ont conduit à la désagrégation des structures agraires. Les vingt dernières années ont vu se développer de grandes propriétés foncières basées sur la spéculation commerciale. L'agriculture moderne s'opposait à une agriculture paysanne qualifiée « d'archaïque ». Par ailleurs les quelques milliers d'hectares vacants laissés par le départ des colons contribua à l'adoption du programme de Tripoli en juin 1962 afin de pallier à l'injustice foncière et sociale par récupération et redistribution des biens vacants. C'est ainsi que fut initiée la première politique agricole basée sur le socialisme.

Co financeur

Porteur du projet

Partenaires

Le processus de réforme du foncier agricole public depuis l'indépendance de l'Algérie en 1962 se caractérisait par deux périodes distinctes, diamétralement opposées : la période de nationalisation (1962-1979) et la période de privatisation (1980-2012) (Benmihoub, 2015)

### 4.3.1 La période de nationalisation

#### 4.3.1.1 La réforme d'autogestion des domaines ex-coloniaux

Le décret de mars 1963 instituait le principe d'autogestion des fermes ex-coloniales regroupées en domaines agricoles. Les collectifs d'ouvriers agricoles assumaient la gestion des biens, restés toutefois, propriété de l'État. Le directeur, par ses pouvoirs attribués, limitait le principe d'une autogestion réelle en définissant les plans de production, de financement et de commercialisation. Le concept d'autogestion devenait donc obsolète. Il finira par s'effondrer quelques années plus tard. (Bessaoud, 1994 ; Mesli, 1996)

#### 4.3.1.2 La révolution agraire de 1971

Avec son slogan « la terre à qui la travaille », les propriétaires dits « absentéistes », au nombre de 20 000 détenteurs de grande propriétés privées, étaient exposés à l'expropriation. Dans ce contexte 400 000 ha furent redistribués au profit de 90 000 paysans dits pauvres. Il y a eu création de 5261 Coopératives de Production Agricole de la Révolution Agraire (CAPRA). L'ordonnance n°76-57 du 5 juillet 1976 portant publication de la charte nationale, instituait le régime socialiste de l'Algérie indépendante (Charte nationale, 1976).

Ce fut le régime adopté non pas que pour le développement mais également comme positionnement politique et géostratégique de l'époque. Le Cuba, l'Algérie, l'Égypte, le Vietnam et tous les pays qui luttèrent pour l'indépendance dite réelle avaient adopté ce régime, faisant de ce fait allégeance au bloc soviétique des années 1960 et 1970.

Le régime socialiste constituait l'antithèse du capitalisme et s'y opposait aussi bien sur les principes fondamentaux que sur ses formes de gestion.

Sur le plan agricole, le régime prône pour la révolution agraire dont les objectifs visaient :

- 1- Une transformation des rapports sociaux par la mise en place de nouvelles formes de gestion et la création de villages socialistes,
- 2- Une organisation de services liés à la production par recours à une politique de commercialisation et à la mise en place d'une grille tarifaire des produits assurant une rémunération adéquate du fruit du travail,
- 3- La modernisation des méthodes et techniques de production grâce à l'affinement de nouveaux modes de gestion reposant sur une participation effective des travailleurs et la lutte contre le morcellement.

Il en résulta la création d'une forme de gestion collective : la coopérative agricole.

Malgré une cohérence apparente de cette réforme elle fut soldée par un échec du fait du manque d'accompagnement et d'encadrement technique permettant de faire des choix stratégiques en faveur de l'amélioration des rendements. De plus, le fonctionnement de la coopérative ne semblait pas approprié dans la mesure où le paysan ne faisait que livrer sa production pour en dégager un revenu dont le montant était fixé par l'État. Le manque d'implication du producteur dans la gestion coopérative combiné au manque de transparence de la part des dirigeants semble avoir affecté au fur et à mesure les relations entre administrateurs et administrés. Selon Adair (1982), la rémunération des producteurs était faible et s'inscrivait comme une contradiction affichée de la volonté de l'État à fournir des produits à bas prix. Cette réforme fut donc assez controversée sur le fond et la forme de par la mainmise de l'État et les transformations autoritaires dictés. (Stora, 2004)

Il fallait cependant faire face aux importants changements intervenus durant la période coloniale et l'impératif de mise en place des institutions d'un nouvel État indépendant. En d'autre terme il fallait tester un modèle d'émancipation et les choix ont porté, à l'époque compte tenu de la conjoncture internationale, sur le régime socialiste. (Abdelhamid, 2009)

### 4.3.2 La période de privatisation

#### 4.3.2.1 L'accession à la propriété foncière agricole (la loi APFA)

Subordonnée par la loi foncière n°83-18 du 13 août 1983, cette réforme a explicitement concerné les terres sahariennes du domaine privé de l'État. (Benmihoub, 2015)

Cette dernière stipulait que toute terre relevant du domaine public et mise en valeur par un individu donnait droit à titre de propriété, par versement du Dinar symbolique. Cette orientation politique instaura une mentalité d'assisté chez les bénéficiaires au point d'entraver le bon fonctionnement du programme (les candidats étaient constamment dans l'attente d'une aide pour agir) (Bouammar, 2010).

La loi 87-19 marque la rupture avec le secteur socialiste agricole où les domaines sont désormais découpés en exploitations homogènes en taille et en rapport avec le nombre d'affectataires composant ainsi les nouvelles « Exploitations Agricoles Collectives » (EAC), dans la majorité des cas, mais aussi des exploitations Agricoles Individuelles (EAI) attribuées exceptionnellement au cas par cas. Cette restructuration s'est à son tour soldée par un échec faute d'un choix adéquat des candidats. Elle s'est traduite pas une marginalisation des paysans au profit d'investisseurs souvent étrangers au monde rural et dépourvus du savoir-faire approprié. (Ben Hounet, 2013)

#### 4.3.2.2 La réorganisation du secteur agricole public

La loi n°84-16 du 30 juin 1984 a permis la fusion de deux secteurs agricoles publics : les exploitations autogérées et celles de la révolution agraire. Une nouvelle entité fait alors son apparition : les domaines agricoles socialistes (DAS) afin de redresser la situation financière des anciens secteurs publics agricoles. (80% en 1984, 68 % en 1986) (Chabane, 2011).



Cependant, la scène internationale caractérisée par l'effondrement du prix du pétrole en 1986 va déstabiliser le processus de réformes. La restructuration agraire de 1987 (loi n°87-19) provoque la dissolution des DAS et l'institution d'un droit individuel de jouissance perpétuelle au profit des salariés des ex-DAS. Ces droits sont transmissibles, cessibles et saisissables. L'innovation juridique octroyait la séparation entre le droit sur le sol (propriété de l'État) et le droit d'exploitation (transféré aux exploitants bénéficiaires).

Cette réforme fut également un fiasco à cause de la mauvaise application de la loi qui renvoie sans doute à des lacunes au sein même de l'appareil institutionnel de l'État. L'exploitation des terres censées être collectives ont éclaté en exploitation individuelle. D'autres sous louaient les terres alors qu'ils étaient censés la travailler. Par ailleurs, le prix de location des terres n'a jamais été versé au trésor et la banque de l'agriculture n'a jamais pu saisir le droit de jouissance des attributaires défaillants dans le règlement de leurs emprunts (Bédrani, 1995).

#### 4.3.2.3 Le plan national de développement de l'agriculture (PNDA)

Dans le dédale des réformes agraires qui se sont soldées par des échecs, l'État a mis en place un vaste programme de relance économique lancé dès 1999 en faveur d'une agriculture mieux organisée et plus performante. Dans ce contexte, les pouvoirs publics ont opté pour une politique participative menée de concert avec les agriculteurs et les acteurs agro-économiques. Son programme comportait deux axes prioritaires. Le premier étant relatif au développement des productions agricoles par amélioration de la productivité grâce à des opérations de réhabilitation de produits bénéficiant d'avantages comparatifs (agrumes de la Mitidja, le maraichage primeur, la production de dattes). Le deuxième axe concernait la protection du potentiel productif et la préservation des conditions de développement de l'agriculture. Ce plan s'articulait autour de l'incitation et le soutien des exploitants agricoles pour développer, adapter et moderniser les exploitations.

Ce plan fort ambitieux était régi par des mécanismes adossés à une matrice institutionnelle forte complexe, impliquant des fonds de régulation, des sociétés d'assurance, des institutions bancaires, des organisations professionnelles et des institutions de développement (Boumadda, 2013)

Le PNDA était articulé autour de six programmes développés en concertation avec les acteurs du secteur agricole, ce qui marquait une transition et une rupture avec le régime socialiste d'une part. D'autre part et pour la première fois l'approche participative fut introduite.

Malgré l'importance des fonds mis à disposition, 94 milliards de dinars (855 millions d'euros) selon Benziouche (2005), et l'effort consentis des pouvoirs publics, les résultats restaient toutefois mitigés et ne semblaient pas avoir atteint l'objectif escompté. L'une des raisons que nous mettons en exergue réside au niveau de la conception de ces programmes. Ces derniers étaient élaborés le plus souvent pour répondre à des enjeux politiques, bien que celui-ci ait réussi à améliorer les rendements de nombreuses filières. Cependant, les "crises" successives de la pomme de terre, du lait et des céréales ont démontré que la maîtrise de la production faisait encore défaut (Hadibi et al. 2008).

#### 4.3.2.4 La politique du Renouveau Agricole et Rural RAR 2008

La politique du RAR intervient afin de recentrer les concepts et renouveler la vision et les objectifs assignés au milieu rural. Le contexte et l'environnement institutionnels du secteur agricole ont connu ces dernières années des évolutions et des tendances « positives » favorables à l'émergence de nouveaux modes de rapports entre les acteurs du développement, justifiant la mise en place d'instruments de soutien à l'agriculture. La détérioration des conditions de vie en milieu rural, durant les années 1990, ne pouvait se poursuivre sans remettre en cause l'équilibre global de la société. Dans ces conditions, le développement rural est perçu comme la démarche permettant aux pouvoirs publics, de mettre en œuvre des actions de développement qui stabilisent les populations, accroissent les opportunités économiques et garantissent un équilibre indispensable entre les zones urbaines et les zones rurales. La prise de conscience des pouvoirs publics semble avoir contribué à orienter les différents axes stratégiques de cette politique, en tirant les enseignements des échecs précédents. La politique de renouveau agricole et rural a pour ambition de répondre au défi du renforcement durable de la sécurité alimentaire nationale. Les axes stratégiques de mise en œuvre de la politique visent à réduire les vulnérabilités dans le cadre d'un partenariat public-privé et grâce à une forte implication des différents acteurs, mais aussi à l'émergence d'une nouvelle gouvernance dans la politique agricole à travers l'accompagnement.

La mise en œuvre de la politique du RAR qui figure dans un rapport de 435 pages, mobilise l'action synergique de trois volets complémentaires :

- Le renouveau agricole,
- Le renouveau rural,
- Le renforcement des capacités humaines et de l'appui technique aux producteurs.

Elle s'exprimera davantage grâce aux 400.000 exploitations agricoles identifiées comme disposant de capacités de compétitivité, via une recherche scientifique et des appuis technico-économiques efficients, une organisation des marchés renforcée, des organisations professionnelles et syndicales recentrées et des offices interprofessionnels à promouvoir. (MDDR – CNDR, 2006)

La Politique de Renouveau Rural adopte le concept des « territoires ruraux » et octroie une nouvelle vision du monde rural qui consiste à penser mondial, régionaliser l'approche et territorialiser l'action. La prise en compte des objectifs économiques et sociaux en matière d'emploi, de revenu et de stabilisation des populations figure dans la ligne directrice de cette politique par intégration des différentes sphères territoriales (territoires ruraux dévitalisés, territoires ruraux profonds, territoires agricoles potentiellement compétitifs et territoires agricoles contigus aux espaces urbains).

La mise en œuvre de la Politique du RAR s'est opérée via la Stratégie Nationale de Développement Rural Durable (SNDRD) laquelle repose sur le renforcement des capacités en

mettant l'accent sur la décentralisation et la responsabilisation des acteurs au niveau local, mais aussi sur le développement rural participatif. Cela traduit une certaine volonté affichée de l'État quant à la démocratisation de la société et la bonne gouvernance des territoires ruraux.

Le RAR semble ainsi répondre aux défaillances des politiques publiques antérieures qui ont été parfois en décalage par rapport aux enjeux locaux et que les systèmes de décision furent souvent en deçà des exigences de réactivité. Longtemps considéré comme secondaire, voire marginal, le local tend, enfin, à s'élever dans les niveaux d'exigences collectives, ce qui se traduit par des remises en causes profondes des modes d'action publique. A mesure que l'État se concentre sur ses grandes fonctions, le territoire est renforcé dans sa vocation de cadre d'organisation, de coordination de politiques diverses et de régulation. Il y a là un vaste chantier dont on commence, à peine, à en saisir les contours.

#### 4.3.3 L'impact des politiques agricoles sur l'agriculture d'oasis

L'agriculture saharienne n'a pas bénéficié, dans l'ensemble, d'un programme de développement précis et cohérent, tenant compte des spécificités, non pas locales, cela serait trop demandé, mais au moins régionale. Les mesures d'interventions en dépit d'être disparates, étaient non coordonnées avec des résultats aléatoires mais surtout décevant comparé aux investissements injectés. Les exemples illustrant ces échecs sont nombreux : la plaine d'Abadla (Béchar) durant les années 1970, le projet Gassi Touil (Ouargla) durant les années 1980 et le Complexe Agro-Alimentaire du Sud à Adrar durant les années 1990 (Belguedj, 1999 ; Otmane et Kouzmine, 2013 ; Guillermou, 2015)<sup>3</sup>

Selon Pérennès (1993), le problème réside au niveau de l'isolement géographique excluant tout effet d'entraînement et lorsque les interventions étatiques prétendent faire participer les acteurs locaux, c'est au détriment d'une subordination à des règles incompatibles avec les modes d'organisations sociales locales ce qui pénalise les paysans (Ftaïta, 2006)

La loi APFA de 1983 fut la plus populaire dans les régions sahariennes. Elle lui était d'ailleurs destinée. Cette loi permettait l'octroi d'importantes superficies de terres publiques à des particuliers qui s'engageaient à les mettre en valeur. L'engouement spectaculaire suscité est le résultat de mesures incitatives : des crédits avantageux, des subventions pour les forages d'eau l'accès gratuit au sol et une main d'œuvre très bon marché, composé de petits agriculteurs ruinés ou de migrants d'Afrique sahélienne.

Malgré ces mesures, seuls 30% des terres étaient réellement mises en valeur. Elles correspondaient aux agriculteurs « authentiques » soucieux de la durabilité des formes d'agriculture choisies. Les autres acteurs, composés de commerçant et d'investisseurs semblaient plutôt avoir pour cible les aides de l'État. Cela expliquerait en partie les projets de mise en valeur à moitié abandonnés dans la région de Ouargla mais aussi à Adrar (Guillermou,

<sup>3</sup>L'aménagement agricole de la plaine de Abadla dans la région de Béchar dans le Sud-Ouest de l'Algérie qui a couté près de 38 millions de dollars s'est soldé par un échec du fait de l'accumulation de contraintes techniques et de gestion et du mauvais choix des attributaires. (Guillermou, 2015)

En réalité l'absence de bilan et des enseignements à en tirer favorise les mêmes erreurs.

2015 et observations personnelles à Ouargla)<sup>4</sup>.

Bien que la loi APFA est marquée une rupture avec le régime socialiste afin d'atténuer l'autoritarisme de l'État mais aussi d'ouvrir également la voie vers l'acquisition d'une sécurité alimentaire, les choix stratégiques faisant encore défaut. En cause, une imitation aveugle des expériences étrangères notamment grâce aux nouvelles technologies de forage permettant de capter des aquifères à 1500 m de profondeur avec des débits élevés pouvant atteindre les 50 l/s. A travers la disponibilité de l'eau et le volontarisme étatique à œuvrer vers l'autonomie alimentaire, les choix ont porté sur le développement de la céréaliculture. Le recours à la coopération internationale a permis de créer des fermes expérimentales pilotes. Celle de Gassi Touil évoquée plus haut constitue un bon exemple. Mise en place en 1986 avec la coopération américaine sur 2000 ha irrigués par pivot, les rendements furent moyennement élevés comparés aux intrants utilisés (40 qx/ha). Mais ces résultats n'étaient qu'un pur mirage car juste après le départ des américains, ces rendements ont subi une chute vertigineuse : 14 qx/ha puis de 9 qx/ha en 1993 à peine après 5 années de service.

Pourtant la même expérience ou presque est reconduite en 1990 avec la coopération espagnole à Adrar. Le projet se traduit par la création du CAAS (Complexe Agroalimentaire du Sud).

Les couts de production et de maintenance étaient tellement exorbitants (6 299 500 000 DA équivaut à 62 995 000 € sur 1500 ha, soit 42 000 €/ha) que le projet était voué à un échec certain. Il est abandonné en 2007. Cette idée de faire du Sahara algérien un eldorado de vergers et de champs de blé pour en accroître massivement la production, s'appuie sur des expériences menées en Arabie Saoudite et en Libye (Côte, 1993 ; Fontaine, 1999 ; Dubost, 2002 ; Bisson, 2003 ; Kouzmine, 2007 ; Otmame et Kouzmine, 2013)

La loi APFA, grâce aux subventions prévues, a permis la modernisation des moyens d'exhaure de l'eau. Le recours aux motopompes a certes amélioré les débits mais également accrue la pression sur la ressource laquelle se trouve dans un aquifère non renouvelable pour l'essentiel. Dans le pays de la Foggara à Adrar la densification des forages et puits profonds a généré un rabattement spectaculaire de la nappe se traduisant par le tarissement de nombreuses sources autour desquelles se sont développées les oasis traditionnelles (Senoussi, 2011)

L'exploitation anarchique des ressources hydriques et la spéculation culturelle induite par la loi APFA vont être à l'origine des conséquences environnementales : remontée de sel, pollutions des sols et dégradation de la qualité des eaux souterraines peu renouvelables.

<sup>4</sup>De nombreux candidats attributaires ayant bénéficié des aides de l'Etat en ont profité pour détourner l'argent au profit d'autre projet à caractère commercial. Le manque de rigueur et de contrôle dans l'application des lois a joué en faveur de cette situation. Ces candidats sont toujours bénéficiaires de ces terrains qui attendent toujours d'être mis en valeur. Cela pénalise de nombreux vrais agriculteurs qui rencontrent des difficultés bureaucratiques dans l'attribution de terrain sous prétexte que les listes sont désormais complètes sans pour autant avoir la possibilité de vérifier ce type d'information souvent classées « confidentielle ». Cette situation a tendance à rendre les relations encore plus précaires et fragiles entre administrateurs et administrés.

### ENCART 3 : UN HERITAGE HISTORIQUE RICHE MAIS SOURCE DE CONFUSION

*L'histoire de l'agriculture algérienne a évolué au grès des conjonctures socio-économiques. La politique de l'agriculture coloniale était en faveur des colons. Les 132 ans de présence française ont laissé émerger de nombreuses politiques. Par la suite, l'indépendance de l'Algérie s'est accompagnée, sur le plan agricole, par une succession de lois aussi bien pour des considérations politiques que pour répondre aux graves crises économiques que traversa le pays durant les années 1990.*

### CONCLUSION

Longtemps considérée comme limite de l'œkoumène, le Sahara fut peuplé depuis l'Antiquité. D'abord par les caravanes commerciales en provenance du Machrek, qui utilisaient les oasis comme étape relais, elles sont ensuite devenues des lieux de villégiature pour des populations qui se sont sédentarisées. Ces dernières ont acquis un savoir-faire qui a permis un épanouissement de ces espaces insulaires. Le savoir-faire intervenait comme une sorte de rempart à l'égard des contraintes du terrain où il fallait sans cesse faire évoluer les connaissances et les pratiques. Ainsi, furent créés des oasis diversifiées mais l'avènement des nouvelles technologies va en décider autrement avec l'introduction de normes mercantiles basées sur la productivité. Les usages outranciers se sont multipliés engendrant des conséquences sur l'environnement oasien : érosion des savoirs et des ressources.



## CHAPITRE 3 : TYPOLOGIE GENERALE DES OASIS ALGERIENNES

### RESUME

Parmi les dix écorégions oasiennes célèbres figure celle des Zibans connue pour sa variété de datte de qualité internationale : la deglet noir de Tolga.

L'oasis du Souf regroupe des palmeraies cultivées dans un entonnoir artificiel dénommé le Ghout.

Les vallées de Oued Righ et de Oued M'ya sont connues pour leur agriculture coloniale. Les palmeraies du M'zab exploitent les crues des oueds grâce à des ouvrages hydro-agricoles ancestraux qui sont, d'ailleurs, inscrits au patrimoine mondial de l'UNESCO. Les palmeraies d'El Goléa permettent de cultiver une variété d'agrumes recherchée en novembre sur les marchés régionaux.

Les oasis du Sahara central (Touat, Gourara et Tidikelt) sont célèbres grâce à leur système d'irrigation millénaire : la foggara.

Enfin, la vallée de la Saoura à Béchar est l'oasis dont la diversité est différentes du reste des écorégions oasiennes, à l'image de la variété boufeggous.

Cette première typologie globale a permis de mettre en évidence des anomalies à différents niveaux, institutionnelles, techniques et climatiques. Sur le plan institutionnel, une asymétrie dans les dispositifs réglementaires, divise les acteurs et génère des conflits d'usage. Sur le plan technique, les mésusages sont à l'origine d'une dégradation de la qualité de l'environnement oasien. Ils se traduisent par un phénomène de salinisation des sols. Le réchauffement climatique constitue un facteur aggravant. En dépit d'affecter les différents stades phénologiques des végétaux, il pourrait provoquer des cas de pullulation de ravageurs.

### INTRODUCTION

Le chapitre 3 ouvre le bal de la typologie. Il fait suite au constat global abordé dans le chapitre 2 qui précède. Cette approche permet l'analyse d'une réalité complexe à l'image de ce que nous vivons dans les oasis d'Algérie. Cette dernière est scindée en deux chapitres dont l'un a trait à une typologie générale qui présente et caractérise les écorégions oasiennes et le deuxième détaille ce que l'on nomme une « typologie territoriale ». Il s'agit en quelque sorte de détailler des « intra-types » au sein de chaque écorégion oasienne de façon à disposer d'une information la plus complète possible à différentes échelles spatiales.

## 5 Identification des oasis algériennes

### 5.1 Les écorégions oasiennes en Algérie : les bassins phoenicicoles

L'Algérie recèle une grande diversité climatique qui a, à son tour, façonné des paysages. La notion d'écorégions telle que nous avons souhaité la présenter répond à des conditions géomorphologiques et la disponibilité des ressources naturelles hydriques qui a dicté une façon de faire en guise d'adaptation au milieu et à ses contraintes ou, au contraire, ses atouts, à l'image du méso climat. Ce dernier se substitue au macroclimat au sein de l'oasis en atténuant sa rudesse, ce qui permet la mise en place de cultures aussi diverses (espèces) que variées (variétés). Du nord du Sahara à l'extrême Sud on distingue 8 écorégions phoenicicoles « célèbres ».<sup>5</sup>

#### 5.1.1 L'oasis des Zibans

Située à Biskra, elle est le berceau de la noble variété de Deglet noir qui fait non seulement la fierté de la région mais aussi génère une dynamique économique où la filière est assez bien organisée. Les pratiques phoenicicoles, bien qu'elles soient encore déficitaires selon Benziouche (2012), demeurent néanmoins assez respectées comparé aux autres régions moins organisées subissant les méfaits de la spéculation.

Les exploitations sont caractérisées par un alignement parfait, peu de cultures intercalaires mais, parfois, un couvert herbacée pour conserver une certaine fraîcheur (cas de la palmeraie de Doucen). Les palmiers sont assez chargés en régimes, entre 10 et 12 et tous recouverts afin de les protéger des aléas climatiques, les pluies d'automne, mais aussi des attaques d'oiseau, moineau et cratérope fauve qui peuvent générer de sérieux dégâts. Sur les marchés, la déglet noir de Biskra jouit d'une réputation nationale et internationale. Cette notoriété est à l'origine d'une organisation de la filière où les maillons complémentaires contribuent à améliorer la chaîne de valeur. C'est à Biskra que l'on retrouve les industries de transformation de dattes, de conditionnement, d'emballage mais aussi de la prestation de services, pré et post récolte. En somme l'oasis des Zibans est une écorégion pilote en termes de pratiques phoenicicoles.

<sup>5</sup> Nous avons volontairement choisi les écorégions productrices pour les besoins de l'étude, au nombre de 8 sur plan agroéconomique auxquelles viennent s'ajouter les régions d'Illizi, de Djanet, de Tamanrasset, de Khenchela et de Bousaada, Laghouat et Naâma, soit au total 15 écorégions oasiennes.

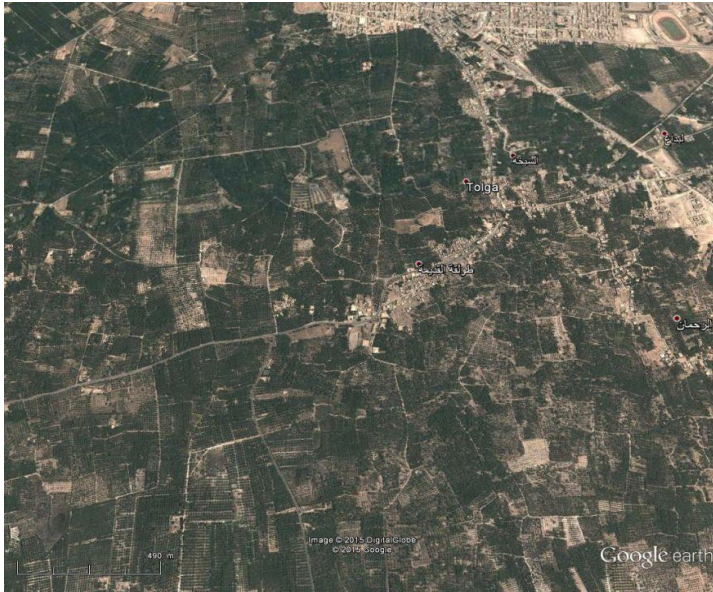


Figure 16 : les palmeraies du Ziban.  
De petites parcelles mais rentable  
grâce au label IGP et la notoriété de  
la variété Deglet-nour

### 5.1.2 L'oasis du Souf

Elle est connue pour sa technique du Ghout qui consiste à confectionner une cuvette d'une dizaine d'ares où sont plantés les palmiers à même la nappe phréatique pour bénéficier de l'humidité sans avoir recours à des outils d'exhaure de l'eau. L'introduction des forages à haut débit a permis un développement spectaculaire de maraichage de plein champ : tomate, pomme de terre et arachides sont les spéculations qui, désormais, rivalisent avec la production nationale. Cette disponibilité soudaine d'eau a fait pulluler les périmètres de pomme de terre irrigués par rampe pivot, chose qui a généré une forte pression environnementale. L'usage outrancier de la ressource a inondé les Ghouts qui se retrouvent « embarqués » dans un processus de dégradation inévitable tant les rampes continuent leur expansion effrénée. Les cultures spéculatives ont remplacés les dattiers dans les choix opérés par les opérateurs économiques. La pomme de terre, culture stratégique de grande consommation est devenue une spécialité dans la région. Cette dernière exige un entretien particulier notamment en terme de couverture phytosanitaire. Cette pression peut être à l'origine d'une sérieuse pollution diffuse, non mesuré, mais très probablement présente.



Figure 17 : les palmeraies du Souf reposent sur des cuvettes confectionnées pour tirer profit de la nappe phréatique : c'est la technique du Ghout (l'entonnoir).

### 5.1.3 La vallée de Oued Righ

S'étend sur un transect de près de 250 km du Sud Est des Zibans, jusqu'aux abords de l'oasis de Oued M'ya (Ouargla) au Sud-ouest. Représentée par la ville de Touggourt, c'est la palmeraie issue de l'ère coloniale qui a bénéficié d'une voie ferrée jusqu'à l'intérieur des exploitations pour acheminer la production de dattes jusqu'au port d'Alger puis Marseille. Tout au long de la vallée, les palmeraies se succèdent sur d'importantes superficies, 50, 100 voire 1000 hectares pour l'exploitation des frères Kherfi. L'administration coloniale de l'époque avait créé cette palmeraie dans un objectif d'agriculture commerciale. La deglet nour fut choisie comme spéculation commerciale bon marché. Tous les efforts ont été alors orientés vers le développement de la variété. C'est ce qui explique aujourd'hui la prédominance de la monoculture dans cette écorégion. Ce choix spéculatif ne fut pas sans conséquences bien au contraire. La monoculture donnait lieu à des pics de pullulation de bio-agresseurs, type pyrale cochenille blanche et boufaroua. Des campagnes de traitement devenaient un impératif de l'itinéraire agrotechnique avec tout ce que cela pouvait engendrer comme risque de pollution. Par ailleurs, les moyens d'exhaure de l'eau fut modernisé et l'amélioration des débits posait l'impératif de drainage des eaux résiduelles. À l'indépendance de l'Algérie, le manque de technicité et de maintenance a augmenté les coûts de production tout en faisant reculer la valeur marchande des dattes. Les parts de marchés ont à leur tour régressé et avec l'âge avancé des palmiers, dont la majorité ne fut que peu renouvelée, la phoeniciculture de Oued Righ n'était plus compétitive. Le désintéressement a gagné l'oasis et ses palmeraies.





Figure 18 : les palmeraies du Righ. C'est la palmeraie coloniale qui a bénéficié de la modernisation des moyens d'exhaure de l'eau et d'une organisation géométrique de grandes parcelles. Une voie ferrée traverse même la palmeraie pour exporter la production vers la métropole en France.

#### 5.1.4 La vallée de Oued M'ya

S'inscrit dans la continuité de celle de Oued Righ bien qu'elle prenne sa source dans le plateau de Tadmaït dans le Sahara central. De cette vallée, fossile, il ne reste que l'oasis d'Ouargla et alentours qui forment des chapelets de palmeraie sur environ 50 km entre la cuvette d'Ouargla à la Sebket Safioune au Nord. Elle est caractérisée par la cohabitation de deux modes de palmeraies : traditionnelle et moderne, situées dans les périmètres de mise en valeur à l'extérieur de la cuvette. La palmeraie traditionnelle se concentre au niveau du Ksar. Il s'agit d'un agro système ancestral hérité formé de jardins oasiens mitoyens qui recèle une riche diversité variétale. Cette diversité répondait à l'époque à un calendrier de consommation de façon à disposer de dattes fraîches le plus longtemps possible dans l'année. Le reste de temps on avait recours à des dattes écrasées conservées dans des Btaïn. Compte tenu des surfaces réduites, l'occupation de l'espace était de telle sorte que les palmiers étaient disposés de façon anarchique conférant au lieu un aspect d'une futaie. Des palmiers âgés côtoyaient des sujets plus jeune avec une densité à l'hectare très variable : de l'ordre de 200 à 500 palmiers / hectare. Les jardins les plus clairsemés étaient exploités par des cultures intercalaires diverses à travers un potager saisonnier. Quant aux palmeraies modernes, elles sont de création beaucoup plus récente, qui date des années 1970. Le modèle adopté est celui de l'agriculture commerciale avec le choix de deglet nour comme variété et une conduite agro-technique basée sur les intrants agricoles. Des périmètres céréaliers ont également été créés à la périphérie de ces palmeraies modernes avec le recours à des rampes pivots de 15 à 30 hectares. Le modèle polyculture était certes adopté comme modèle de développement et de modernisation mais au dépend de l'héritage culturelle et technique locale. Ce dysfonctionnement dans le choix étatique a, de prime abord, marginalisé l'apport de savoir-faire et écarté une catégorie d'acteurs locaux



maitrisant les conditions du milieu. L'accapement de ces espaces par des investisseurs a donné une image erronée de développement qui a imprimé de « fausses idées » dans les esprits où l'on pense encore aujourd'hui que le développement passe obligatoirement par les intrants chimiques. Nous traiterons de ces aspects dans la partie état des lieux.



Figure 19 : les palmeraies de Ouargla sont représentées par celle du ksar à valeur patrimoniale où subsiste encore quelques variétés de dattes, en voie de disparition. La culture ksourienne y est marginalisée.

### 5.1.5 La vallée ou la Chebka du M'zab

C'est une oasis longiligne encaissée. À Béni Isguen, on rencontre des jardins oasiens dont la gestion répond au principe d'équité dans le partage des biens communs, principalement la ressource hydrique. Du fait de l'âge avancé des palmiers, les jardins bien que produisent des dattes, sont aussi exploités dans le secteur touristique. Des maisons traditionnelles en guise d'hôtels sont érigées au milieu de la palmeraie et constituent une destination touristique assez prisée. Ailleurs, à Metlili, El Atef ou encore Daya, on retrouve ce que l'on pourrait qualifier des palmeraies « hybrides » qui capitalisent à la fois l'ingéniosité ancestrale mais aussi, l'apport des nouvelles technologies. La diversité est mieux représentée qu'à Ouargla ou Biskra sur le plan spatial. Cependant, la redoutable maladie du Bayoud, constitue une réelle menace qui demeure toujours présente.



Figure 20 : les palmeraies de Oued M'zab bénéficient des crues d'oued dont l'excédent est stocké dans des micro barrages pour une utilisation ultérieure.

### 5.1.6 L'oasis d'El Goléa

Repose sur une nappe d'eau de source (eau minérale) qui porte le même nom. C'est une palmeraie de création majoritairement récente. Les palmiers sont alignés et côtoient d'autres vergers de fruitiers compte tenu des particularités édapho-climatiques de la région. Ces derniers ont donné lieu à des produits de terroir inféodés. C'est le cas des agrumes d'El Goléa, de la menthe (Figure 21) et bien d'autre variété qui semble exprimer leur optimum productif grâce aux atouts des territoires. La région est célèbre aussi pour son lac qui abrite une diversité faunistique élevée. L'avifaune migratrice est composée de métapopulation de flamants roses mais également de nombreux anatidés, échassiers et limicoles.

Figure 21 : Les produits du terroir à El Goléa.  
Exemple, la menthe

Ce pied de menthe a été récolté dans une parcelle à Ghardaïa en intercalaire des palmiers comme l'on peut en trouver dans d'autres régions, ce qui soustrait l'hypothèse d'une irrigation abondante. S'agit-il d'une variété « géante » ? qui aurait été découverte à El Goléa ? La question reste posée



| El Ménia<br>(longueur)                              | Ouargla<br>(longueur) |
|---|-----------------------|
| 7,66  | 4,01                  |
| 7,37  | 4,26                  |
| 7,3   | 4,16                  |
| 6,57  | 4,43                  |
| 7,46  | 4,48                  |
| 5,62  | 3,81                  |
| 6,37  | 4,59                  |
| 6,4   | 3,78                  |
| 6,51  | 4,35                  |
| 6,3   | 4,65                  |
| 5,76  | 4,39                  |
| 7,53  | 4,18                  |
| 7,22  | 4,33                  |
| 7,31  | 4,55                  |
| 6,81  | 4,28                  |
| Test du Fmax  |                       |
| Fmax = 6,19   |                       |
| F limite = 3,28                                     |                       |
| Les variances sont<br>significativement hétérogènes |                       |





Figure 22 : l'oasis d'El Goléa (El méniaa) et ses palmeraies avec son grand lac d'intérêt écologique

### 5.1.7 Les oasis du Sahara central (Touat, Gourara et Tidikelt)

Ces oasis se situent aux abords du plateau de Tadmait. C'est dans ces oasis que l'on rencontre la technique d'irrigation par foggara qui permet de capter l'eau grâce à des galeries souterraines confectionnées par l'homme. Les débits sont très faibles et les jardins oasiens qui composent l'oasis ont une fonction d'agriculture d'autosubsistance. C'est au travers de la foggara que s'exprime le savoir-faire de façon probablement plus prononcée qu'ailleurs car les contraintes du milieu ont généré cette connaissance ancestrale. La foggara a donné naissance à un agro système raisonné où la contrainte hydrique a dictée des choix cohérents avec des cultivars de palmiers peu gourmands en eau et des variétés de cultures locales adaptées au milieu. C'est le cas des variétés de blés sahariens sélectionnés et mentionnées par Toutain en 1979. (Tableau 4)

72

Tableau 4: les blés sahariens sélectionnés par G. Toutain (1979)

| Écotypes | Longueur moyenne des épis (cm) |
|----------|--------------------------------|
| Gourara  | 5                              |
| Tadmait  | 4,5                            |
| Tinghert | 4                              |
| Tidikelt | 6,5                            |
| Touat    | 6                              |
| Hoggar   | 3,5                            |

(Source : Toutain, 1979)



Figure 23 : les palmeraies du Sahara central (Touat sur la photo). Des jardins oasiens ayant une fonction d'autosubsistance

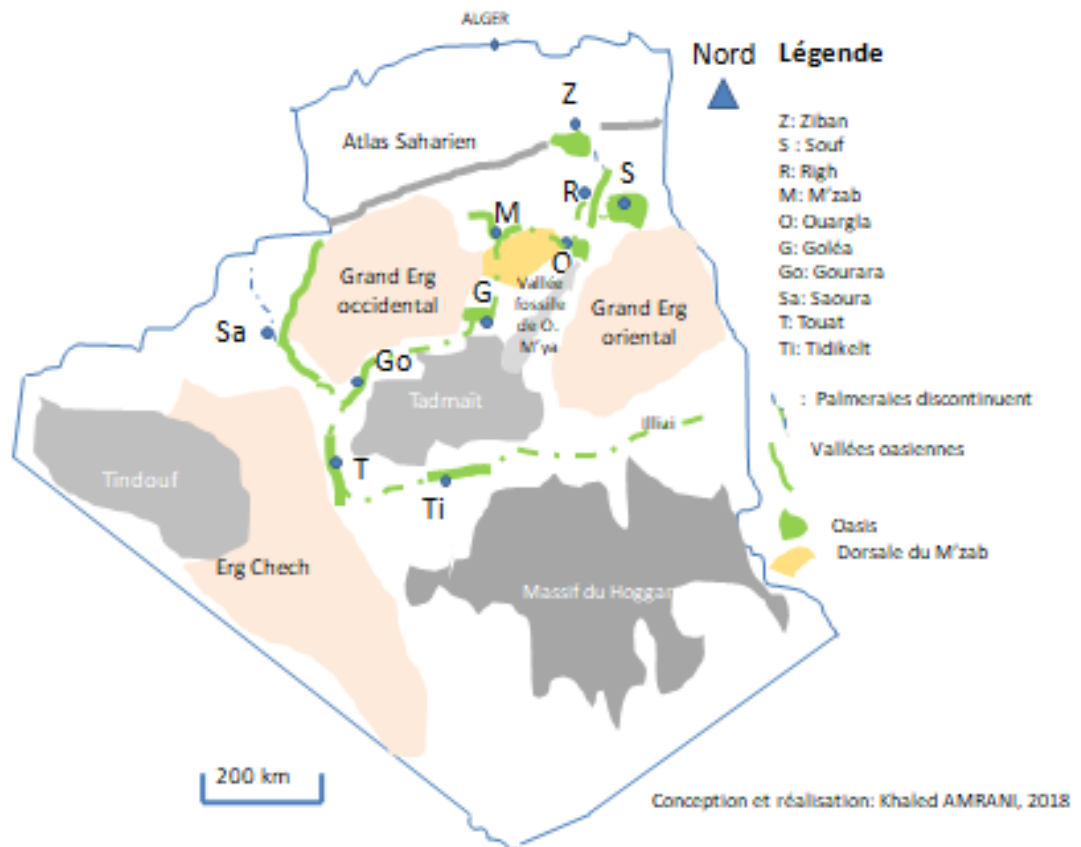
### 5.1.8 La vallée de la Saoura

S'étend de Béni Ounif à la frontière algéro-marocaine jusqu'à rejoindre le Touat, forme un couloir vert le long de Oued Guir. Ce sont des palmeraies irriguées par les eaux superficielles ou captées par des puits alimentés. La réputation de cette vallée tient de la beauté de ses paysages et non pas de la qualité de production. Sur les marchés, la datte de Béchar n'est quasiment pas connue bien qu'il existe une diversité de variétés locales peu valorisées.



Figure 24: les palmeraies de la vallée de la Saoura (Abadla).





### Les dix écorégions oasiennes célèbres

Figure 25 : localisation indicative des écorégions oasiennes<sup>6</sup>

## 5.2 Éléments de typologie générale des oasis du Sahara algérien

Il serait composé de 18 millions de pied mais nous nous baserons sur les statistiques du dernier recensement agricole détaillé de 2003. Le document RGA du MINAGRI.<sup>7</sup> Avec une augmentation de 7 millions de pieds, les efforts des institutions semblent porter ses fruits. Mais quand est –il exactement sur le plan qualitatif ? y-a-t-il une réelle amélioration de la

<sup>6</sup> Cette géolocalisation indicative est volontairement choisie, plutôt imposée pour tenir compte des échelles spatiales et maintenir une visibilité de la carte. La taille des oasis n'est pas à l'échelle car elles seraient invisibles.

<sup>7</sup> Ce document permet une analyse détaillée par région et par variété, du foncier et des ressources. C'est le document le plus complet que nous avons pu mobiliser et c'est pourquoi nous y faisons référence. Il est évident que les données datent de 15 ans c'est pourquoi des études de cas viennent appuyer nos propos ...

situation ? Nous traiterons, à titre de comparaison, les résultats en les confrontant avec ceux de l'état des lieux actuel, dans la deuxième partie.

### 5.2.1 Taille des exploitations

Les écorégions oasiennes célèbres totalisent une SAU de 300763 ha, répartie selon le tableau.

Tableau 5: Taille des exploitations par classe : la surface

| Classes      | Inf à 1 ha          | de 1 à 5 ha         | de 5 à 10 ha          | de 10 à 20 ha        | de 20 à 50 ha       | Sup à 50 ha              |
|--------------|---------------------|---------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|--------------------------|
| Dénomination | Jardins oasiens     | Micro exploitation  | Petites exploitations | Moyenne exploitation | Grande exploitation | Très grande exploitation |
| Wilaya       | S <sup>2</sup> (ha) | S <sup>2</sup> (ha) | S <sup>2</sup> (ha)   | S <sup>2</sup> (ha)  | S <sup>2</sup> (ha) | S <sup>2</sup> (ha)      |
| ADRAR        | 5837                | 8994                | 1214                  | 299                  | 2333                | 14637                    |
| BISKRA       | 2609                | 27276               | 26230                 | 39365                | 37266               | 23743                    |
| BECHAR       | 1107                | 6468                | 1738                  | 324                  | 183                 | 320                      |
| EL OUED      | 7223                | 26192               | 6268                  | 3056                 | 6976                | 6418                     |
| OUARGLA      | 6021                | 14902               | 2016                  | 1364                 | 2116                | 5850                     |
| GHARDAÏA     | 1571                | 7955                | 786                   | 426                  | 296                 | 1855                     |

(Source : RGA, 2003)

Tableau 6 : Taille des exploitations par classe : le nombre

| Classes      | Inf à 1 ha      | de 1 à 5 ha        | de 5 à 10 ha          | de 10 à 20 ha        | de 20 à 50 ha       | Sup à 50 ha              |
|--------------|-----------------|--------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|--------------------------|
| Dénomination | Jardins oasiens | Micro exploitation | Petites exploitations | Moyenne exploitation | Grande exploitation | Très grande exploitation |
| Wilaya       | Nombre          | Nombre             | Nombre                | Nombre               | Nombre              | Nombre                   |
| ADRAR        | 16373           | 4962               | 213                   | 25                   | 67                  | 55                       |
| BISKRA       | 6511            | 12659              | 3911                  | 3144                 | 1334                | 266                      |
| BECHAR       | 1373            | 2973               | 315                   | 28                   | 8                   | 5                        |
| EL OUED      | 17765           | 13435              | 980                   | 225                  | 212                 | 75                       |
| OUARGLA      | 17269           | 9152               | 321                   | 100                  | 70                  | 30                       |
| GHARDAÏA     | 4760            | 4591               | 132                   | 35                   | 8                   | 10                       |

(Source : RGA, 2003)

La hiérarchisation des exploitations a fait ressortir six classes réparties dans deux catégories : la petite agriculture de terroir et la grande agriculture commerciale. Le tableau montre une répartition spatiale quasi équitable entre les deux catégories. Les deux types cohabitent bien que sur terrain l'un remet en cause l'autre dans les maux et dysfonctionnements constatés. En réalité, elles seraient complémentaires à condition d'en optimiser l'usage. Le premier résultat qui en ressort est qu'il n'y a pas lieu de marginaliser la petite agriculture de terroir qui en dépit d'être pratiquée sur de petites surfaces, elle rivalise qualitativement avec la grande agriculture commerciale. Nous verrons dans les recommandations comment optimiser ce type d'agriculture.

Co financeur

Porteur du projet

Partenaires

Tableau 7: Classification des exploitations en fonction de leur taille selon le RGA (2003)

| Classe de SAU   | Exploitations    |             |             | Superficie       |            |          | Taille moyenne |
|-----------------|------------------|-------------|-------------|------------------|------------|----------|----------------|
|                 | Nombre           | %           | % cumulé    | Ha               | %          | % cumulé |                |
| 0,1 < 0,5       | 88 914           | 8,7         | 8,7         | 20 109           | 0,2        | 0,2      | 0,2            |
| 0,5 < 1         | 78 266           | 7,6         | 16,3        | 50 407           | 0,6        | 0,8      | 0,6            |
| 1 < 2           | 128 864          | 12,6        | 28,9        | 162 314          | 1,9        | 2,7      | 1,3            |
| 2 < 5           | 239 844          | 23,4        | 52,3        | 722 275          | 8,5        | 11,2     | 3              |
| 5 < 10          | 181 267          | 17,7        | 70          | 1 200 598        | 14,2       | 25,4     | 6,6            |
| 10 < 20         | 142 980          | 14          | 84          | 1 896 466        | 22,4       | 47,8     | 13,3           |
| 20 < 50         | 88 130           | 8,6         | 92,6        | 2 484 971        | 29,4       | 77,2     | 28,2           |
| 50 < 100        | 14 294           | 1,4         | 94          | 930 765          | 11         | 88,2     | 65,1           |
| 100 < 200       | 4 063            | 0,4         | 94,4        | 532 146          | 6,3        | 94,5     | 131            |
| 200 et +        | 1 242            | 0,1         | 94,5        | 458 628          | 5,4        | 100,0    | 369,3          |
| <b>Total</b>    | <b>967 864</b>   | <b>94,5</b> | <b>94,5</b> |                  |            |          |                |
| <b>Hors sol</b> | <b>55 935</b>    | <b>5,5</b>  | <b>100</b>  |                  |            |          |                |
| <b>Total</b>    | <b>1 023 799</b> | <b>100</b>  |             | <b>8 458 680</b> | <b>100</b> |          | <b>8,3</b>     |

Source : RGA, 2003

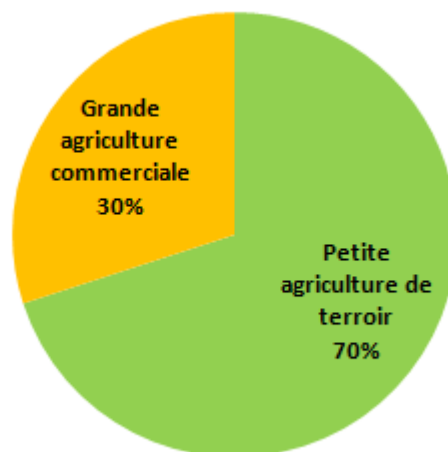


Figure 26 : Répartition de la petite et grande agriculture (Auteur : Amrani, 2018)

**PS : Nous avons considéré les exploitations inférieures à 10 hectares comme limite de la petite agriculture.**

## 5.2.2 Statut juridique des exploitations

Par wilaya, il existe 17 statuts répartis dans le tableau 8

Tableau 8: les statuts juridiques des terres : les surfaces (Ha)

| Wilaya                      | ADRAR | BISKRA | BECHAR | EL OUED | OUARGLA | GHARDAÏA |
|-----------------------------|-------|--------|--------|---------|---------|----------|
| Exploitation individuelle   | 11836 | 55431  | 3126   | 25113   | 17155   | 2291     |
| Société civile              | 43    | 395    | 75     | 800     | 85      | 455      |
| Société familiale           | 4     | 784    | 553    | 340     | 116     | 512      |
| SARL                        | 47    | 13     | 0      | 6       | 3       | 3        |
| APFA                        | 19883 | 92796  | 3507   | 20914   | 9814    | 7677     |
| EAC                         | 1     | 478    | 2098   | 129     | 470     | 38       |
| EAI                         | 96    | 3820   | 120    | 8517    | 729     | 764      |
| Concessions                 | 42    | 453    | 0      | 158     | 200     | 673      |
| EURL                        | 44    | 35     | 0      | 2       | 1084    | 27       |
| Fermes pilotes              | 490   | 1818   | 0      | 70      | 1296    | 0        |
| Coopératives                | 58    | 12     | 30     | 6       | 6       | 278      |
| Groupements                 | 628   | 8      | 70     | 4       | 1       | 143      |
| Fermes EPA                  | 61    | 20     | 3      | 20      | 114     | 11       |
| Fermes EPIC                 | 0     | 40     | 0      | 0       | 661     | 0        |
| Fermes EPE                  | 12    | 176    | 1      | 0       | 417     | 0        |
| Avec location des terres    | 45    | 166    | 1      | 24      | 9       | 15       |
| Avec association des terres | 18    | 42     | 12     | 0       | 1       | 0        |

(Source : RGA, 2003)

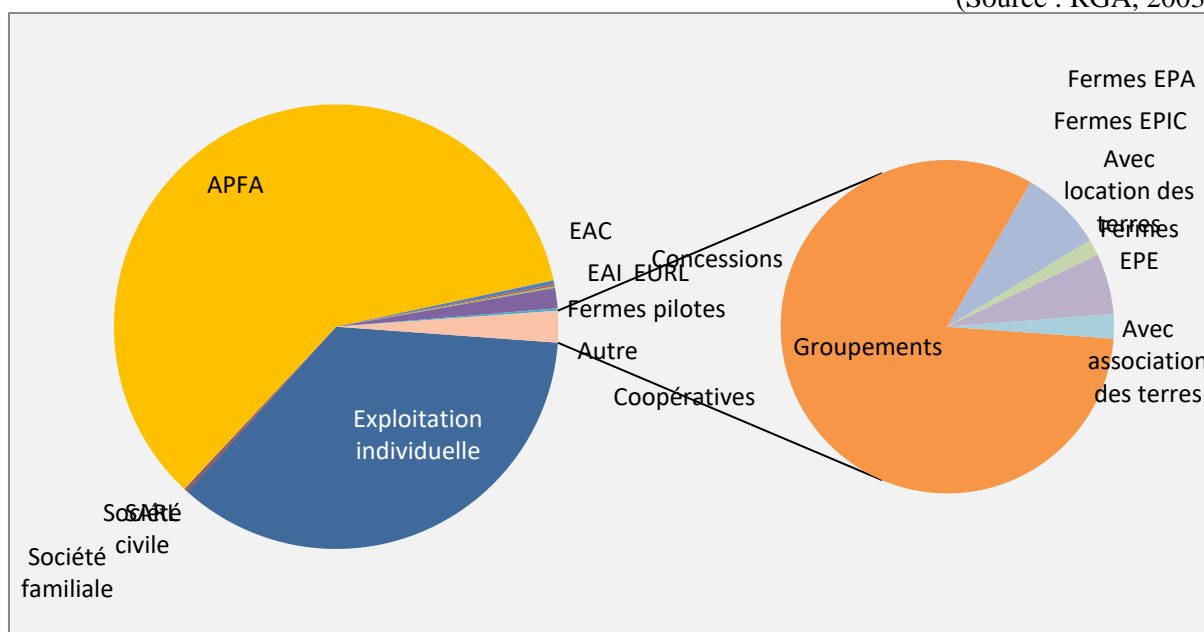


Figure 27 : Répartition des différents statuts juridiques (Auteur : Amrani, 2018)

Le statut prédominant est celui de la loi APFA qui représente 51 %. Cela correspond aux orientations politiques engagées puisque cette loi fut promulguée en faveur des régions sahariennes. Pour le reste des statuts, des chiffres remarquables sont à noter. Ils traduisent de particularité « inféodées » aux différents territoires. C'est le cas des coopératives qui représente à Ghardaia 71,2 %. Il faut savoir que le M'zab est réputé pour son fonctionnement communautaire qui prévaut sur le fonctionnement individuel. Le fonctionnement coopératif a l'avantage de fédérer les acteurs économiques autours d'un intérêt commun sans obligatoirement disposer de forte capacité d'investissement comme c'est le cas chez les investisseurs qui bénéficient des programmes APFA. Bien qu'il ait imprimé, dans certaines régions, de mauvais souvenirs du régime socialistes des années 1970, il est toutefois dans d'autres pays à l'origine des systèmes productifs localisés ou du district industriel. Dans ce concept, les petites et très petites entreprises se concentrent dans un territoire donné et se complètent en termes de services échangés, ce qui contribue à une dynamique économique locale. Nous aborderons avec plus de détail ce fonctionnement en guise de solution, dans la partie recommandations.

### 5.2.3 Le statut foncier des exploitations

Bien que le statut foncier soit caractérisé par la prédominance du domaine privé étatique (58%), c'est le statut « conflictuel » Melk qui requiert notre attention, notamment les entités « non titré ». Elles atteignent 33 %. Le statut Melk signifie propriété privée ou héritage. Elles sont gérées par le droit coutumier et c'est à ce niveau où l'anomalie prend des proportions alarmantes. Prétendant être gérée par la loi islamique, ce n'est pas le cas sur terrain puisque dans certaines contrées, les filles sont déshéritées ou forcées à renoncer à ce que leur revient de droit. Sous le couvert religieux, nul n'ose s'interposer ce qui au final permet de faire perdurer ces pratiques outrancières. En cause, on évoque comme raison que si la fille hérite, c'est le mari qui en profite et au final l'héritage risque de passer entre d'autres main hors que celle de la famille « originelle ». C'est ce qui explique des situations extrêmement conflictuelles, d'avantage aggravée par l'absence de titre. Les héritages successifs génèrent de sérieux conflits qui aboutissent à l'abandon de la palmeraie.



Tableau 9: les statuts fonciers des terres : les surfaces (Ha)

| Wilaya                       | ADRAR | BISKRA | BECHAR | EL OUED | OUARGLA | GHARDAÏA |
|------------------------------|-------|--------|--------|---------|---------|----------|
| Melk titré                   | 158   | 11108  | 795    | 2522    | 1455    | 1912     |
| Melk non titré               | 8965  | 23618  | 1723   | 19186   | 13570   | 16       |
| Melk en indivision titré     | 24    | 425    | 234    | 87      | 70      | 16       |
| Melk en indivision non titré | 3244  | 21384  | 1091   | 4451    | 3194    | 624      |
| Dom.Privé étatique           | 20518 | 98472  | 5705   | 28593   | 13600   | 7058     |
| Dom.Public étatique          | 54    | 1023   | 14     | 1030    | 69      | 2058     |
| Wakf privé                   | 308   | 372    | 24     | 62      | 199     | 41       |
| Wakf public                  | 38    | 83     | 9      | 23      | 57      | 42       |

(Source : RGA, 2003)

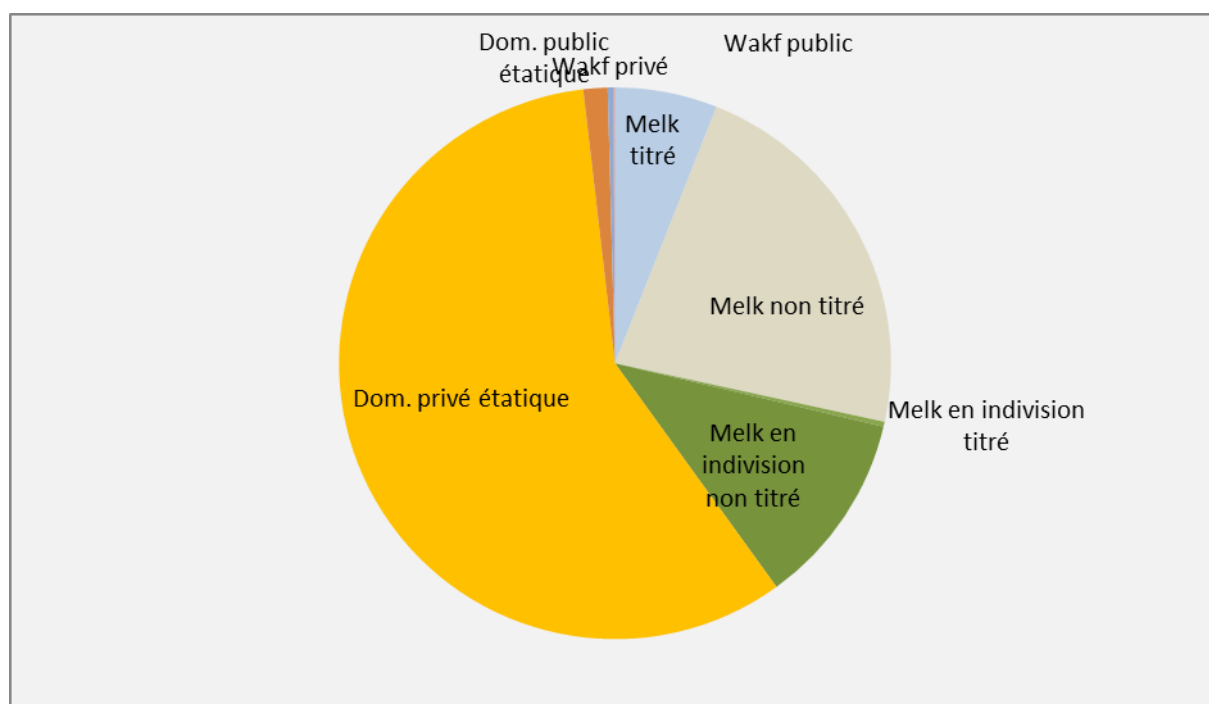


Figure 28 : Répartition des différents statuts fonciers des terres (Auteur : Amrani, 2018)

## 5.2.4 Les spéculations culturelles

Plusieurs catégories de cultures sont développées dans les différentes régions en fonction des opportunités des marchés. Dans la région des Zibans à Biskra, le maraichage et la céréaliculture s'accaparent la quasi-totalité des spéculations culturelles, profitant d'une position géographique à la fois favorable sur le plan édapho-climatique et économique. c'est le cas du maraichage primeur qui est possible grâce au température douce qui caractérise cette région saharienne et la proximité des grands marchés nationaux que ce soit en direction du nord de l'Algérie ou du Sud. Biskra est une plate-forme commerciale à résonance nationale et internationale. Dans la cartographie qui succède au tableau 10, nous avons représenté la répartition spatiale des différentes spéculations culturelles via une AFC afin de distinguer les régions entre elles. Le pourcentage de variance cumulée par les deux facteurs projetés sur les deux axes est très satisfaisant puisqu'il atteint  $(19,99 + 17,65 = 95,64\%$ , figure 29) et représente le taux de restitution de l'information. Sur la carte de l'AFC, nous observons deux modalités marginales (situées à la marge) qui traduisent une dissemblance. C'est le cas de Biskra (7) et de Oued Souf (39). Le reste des modalités s'attirent les unes envers les autres traduisant une ressemblance (8), (47), (30) et (1). On remarquera que Ouargla tend à se confondre avec Adrar (30) et (1) de fait de la proximité de leur modèle de développement adopté. Il faut dire que la loi APFA et les programmes qui en ont découlé ont concerné le grand Sud dont fait partie ces régions. Les mesures incitatives ont été octroyées de façon quasi-similaire dans ces régions. Le modèle polycultures fut plébiscité. Il s'agit de culture sous serre intercalées entre des espaces phoenicicoles et où sont annexées des rampes pivots à céréales.

Ainsi, l'AFC fait ressortir trois modalités : une agriculture qu'on pourrait qualifier d'intensive à Biskra où la SAU est 1,5 fois exploitée comparée au reste des régions. Une agriculture basée sur le maraichage et les cultures industrielles à Oued Souf qui a connu ces dernières années un développement spectaculaire suite à l'invention de micro rampe pivot très peu couteux. (Figure 30). Quant au reste des régions, elles sont regroupées dans une même modalité traduisant la loi APFA à travers les périmètres de mise en valeur.

Tableau 10: Répartition des cultures par wilaya (surface)

| Wilaya           | ADRAR | BISKRA | BECHAR | EL OUED | OUARGLA | GHARDAÏA |
|------------------|-------|--------|--------|---------|---------|----------|
| Céréales         | 5387  | 31283  | 1125   | 3223    | 5130    | 1336     |
| Cult.fourragères | 214   | 3482   | 154    | 451     | 770     | 308      |
| C. industrielles | 215   | 1022   | 2      | 2653    | 6       | 388      |
| C.maraichères    | 381   | 8766   | 565    | 4089    | 854     | 1009     |
| Agrumes          | 0     | 96     | 11     | 37      | 0       | 107      |
| Fruitiers        | 0     | 730    | 27     | 143     | 0       | 62       |
| Figuier          | 0     | 199    | 20     | 14      | 1       | 10       |
| Oliviers         | 0     | 355    | 14     | 50      | 25      | 0        |
| Viticulture      | 2     | 7      | 5      | 17      | 2       | 26       |
| Phoeniciculture  | 15735 | 27838  | 4152   | 25695   | 17130   | 7866     |

(Source : RGA, 2003)

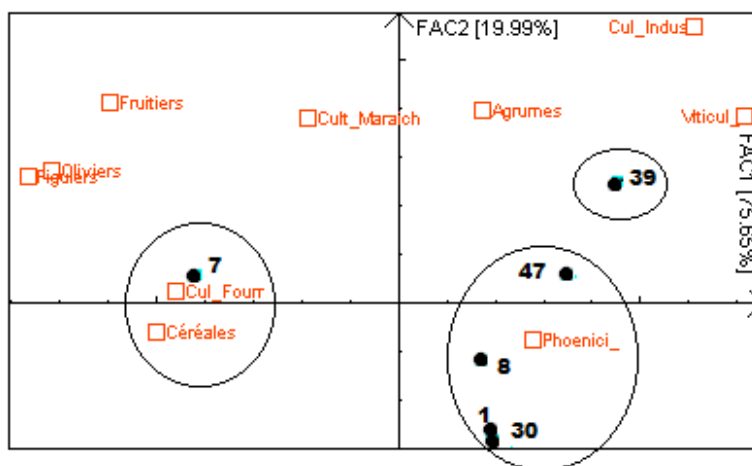


Figure 29 : AFC répartition des cultures (Auteur : Amrani, 2018)

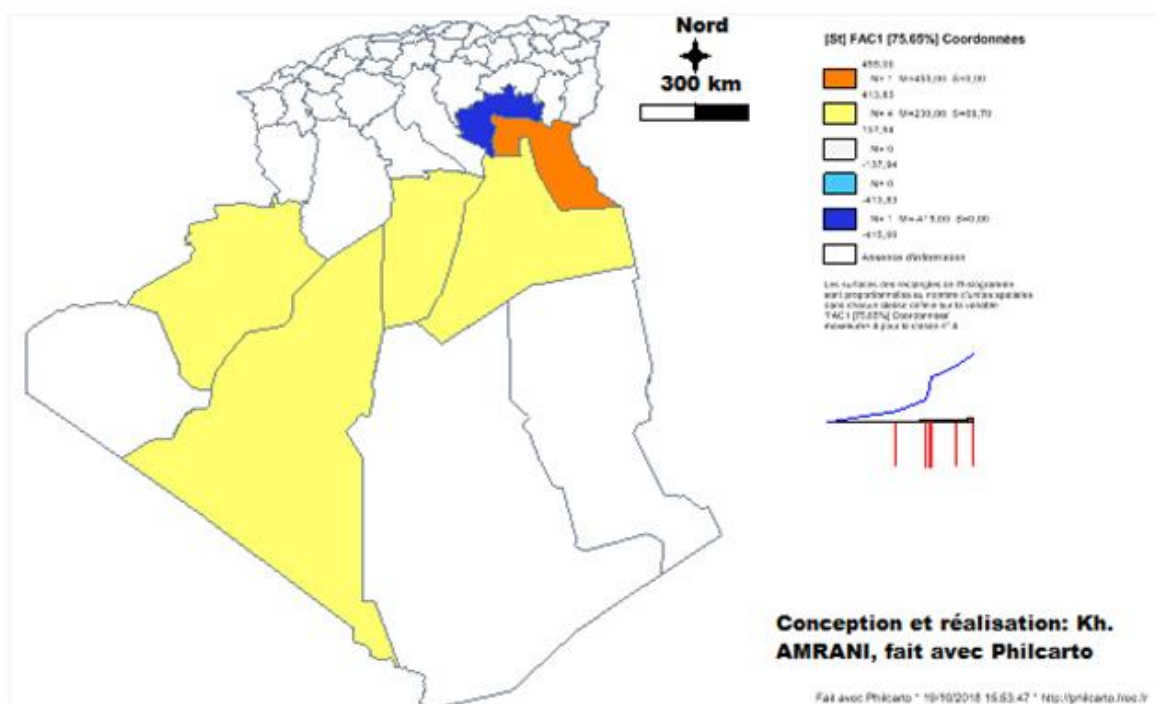


Figure 30 : Projection des résultats de l'AFC (Auteur : Amrani, 2018)

### 5.2.5 Recensement zootechnique

La présence de grands espaces agropastoraux favorise la présence de petits ruminants à l'exception de Biskra plutôt spécialisée dans la volaille. L'analyse AFC suivie d'une CHA en guise de confirmation a fait ressortir deux groupes : Biskra et le reste des régions.

Tableau 11 : Répartition des effectifs des animaux d'élevage dans les différentes régions sahariennes

| Wilaya            | ADRAR  | BISKRA | BECHAR | EL OUED | OUARGLA | GHARDAÏA |
|-------------------|--------|--------|--------|---------|---------|----------|
| Effectif Bovins   | 1862   | 1775   | 881    | 4769    | 1323    | 1943     |
| Effectif Caprins  | 49131  | 77712  | 28459  | 325893  | 162976  | 54675    |
| Effectif Ovins    | 143774 | 330162 | 48644  | 683006  | 165689  | 175661   |
| Effectif Camelins | 35633  | 929    | 11493  | 62498   | 51815   | 12129    |
| Poules pondeuses  | 10035  | 507741 | 33165  | 134412  | 24993   | 34465    |
| Poulets de chair  | 27983  | 216215 | 107674 | 151549  | 87777   | 103347   |
| Dinde             | 290    | 1719   | 4153   | 2739    | 234     | 140      |
| Ruches (abeilles) | 85     | 2689   | 5      | 16      | 260     | 50       |

(Source : RGA, 2003)

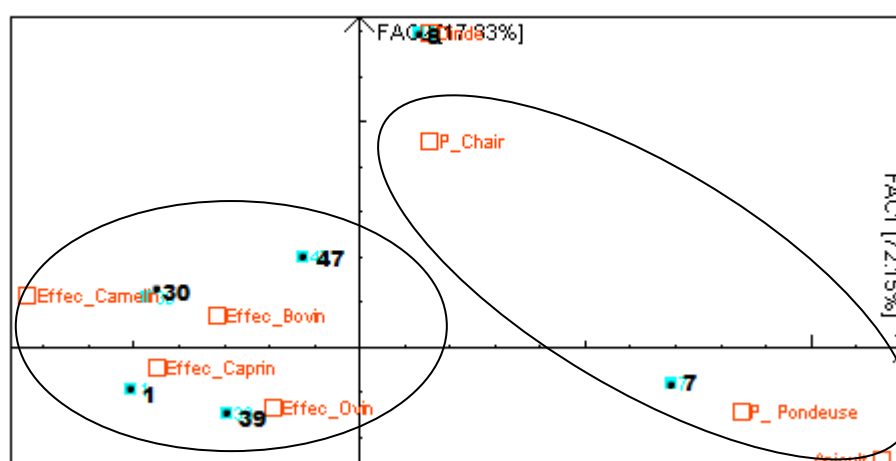


Figure 31 : Analyse factorielle des correspondances (AFC). La mise en évidence de la région de Biskra (7) en élevage de volaille et en apiculture est évidente. Au niveau du reste des régions il existe certes des préférences mais rien de quoi discriminer les régions entre elles. Cela est confirmé par une classification hiérarchique ascendante mettant en évidence deux classes : Biskra en rouge, et les reste des régions en bleue (Auteur : Amrani, 2018)

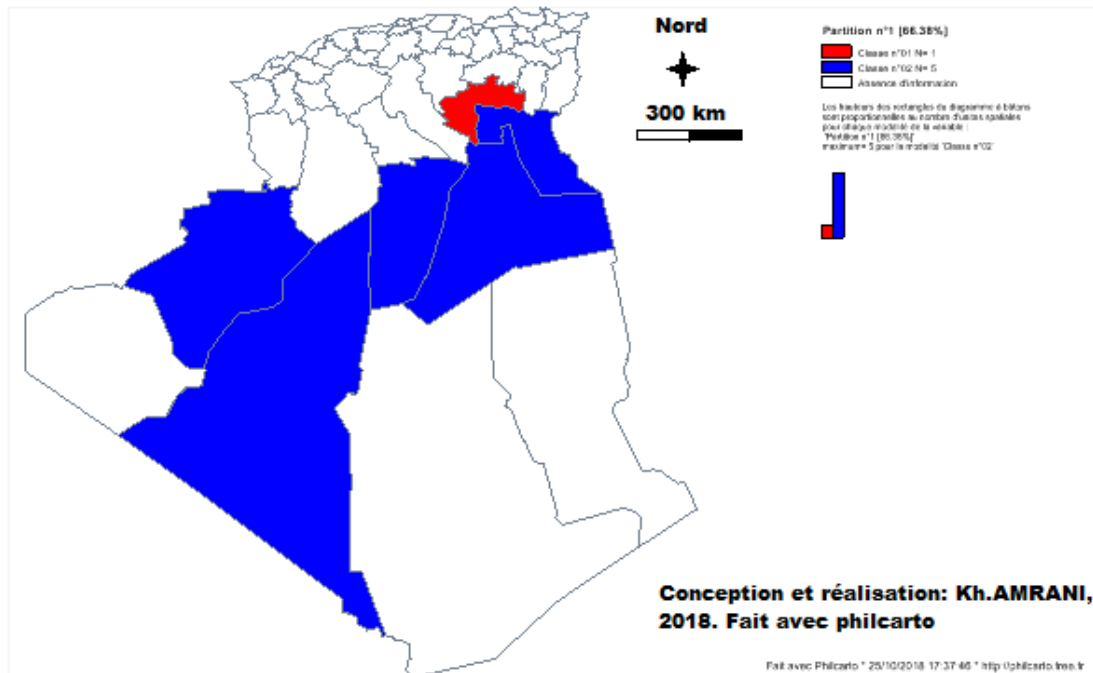


Figure 32 : projection de la CHA sur cartographie

### 5.2.6 Taux de mécanisation des exploitations

Nous avons tenu compte des surfaces supérieures à 5 ha, considérant qu'au-delà de cette superficie, il ya de forte chance que l'agriculteur ait recourt à du machinisme. En deçà, les travaux sont majoritairement faits manuellement ou avec très peu d'outils. Par ailleurs, nous avons également porté un regard global sur la totalité des outils utilisés, et non pas par outil séparément, de façon à dégager une information relative à la surface agricole SAU. Ainsi, nous avons remarqué que malgré une SAU élevée ; 126604 ha à Biskra et 22718 ha à El Oued, les taux de mécanisation sont les plus faibles comparés à Béchar ou à Ghardaïa qui enregistre une faible SAU. Du point de vu analytique cela nous parait être le résultat d'une politique centralisée qui ne considère pas assez les spécificités territoriales : on décide d'un programme unique qu'on généralise à l'ensemble des territoires.



Tableau 12 : Recensement du machinisme agricole dans les différentes régions sahariennes

| Wilaya                | ADRAR | BISKRA | BECHAR | EL OUED | OUARGLA | GHARDAÏA |
|-----------------------|-------|--------|--------|---------|---------|----------|
| Tracteurs             | 263   | 935    | 174    | 441     | 263     | 264      |
| Pulvérisateurs        | 31    | 107    | 42     | 169     | 95      | 74       |
| Arracheuse PDT        | 10    | 15     | 1      | 6       | 12      | 13       |
| Planteuse PDT         | 10    | 14     | 1      | 6       | 11      | 6        |
| Épandeurs engrais     | 34    | 25     | 14     | 8       | 35      | 19       |
| Outils travail du sol | 133   | 933    | 230    | 201     | 123     | 208      |
| Semoirs               | 35    | 13     | 3      | 7       | 31      | 22       |
| Faucheuse             | 32    | 61     | 26     | 53      | 30      | 15       |
| Ramasse presse        | 27    | 47     | 9      | 2       | 20      | 13       |
| TOTAL                 | 575   | 2150   | 500    | 893     | 620     | 634      |
| SAU > 5 ha            | 18483 | 126604 | 2565   | 22718   | 11346   | 3363     |
| % Mécan               | 3,1%  | 1,7%   | 19,5%  | 3,9%    | 5,5%    | 18,9%    |

(Source : RGA, 2003)

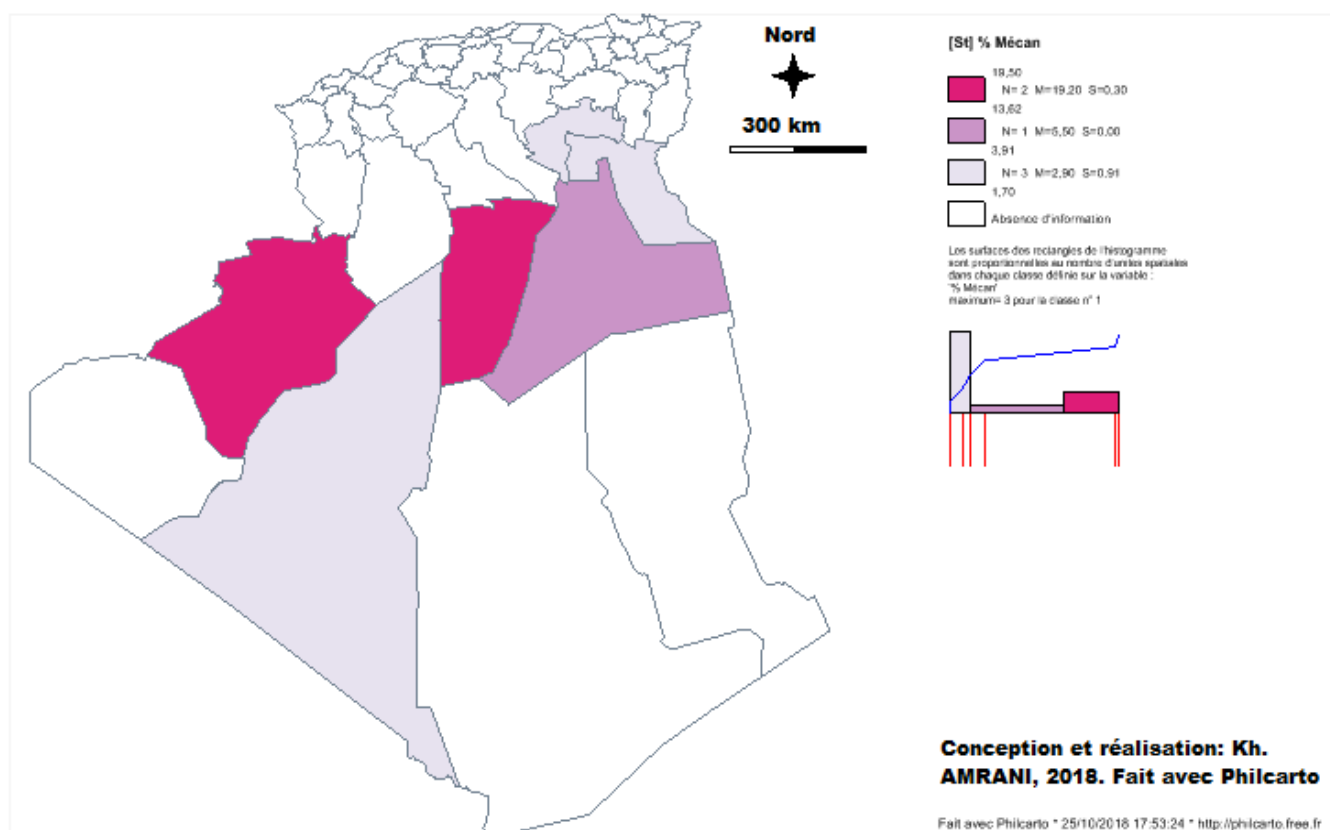


Figure 33 : Répartition des outils agricoles dans les différentes régions sahariennes (Auteur : Amrani, 2018)

### Encadré : État de la diversité phytogénétique

Dans les statistiques RGA (Recensement Général Agricole), il n'est pas fait mention du détail au sujet de la diversité des variétés, des races et des espèces. C'est un premier point faible que nous pointons auquel il faudra remédier dans les prochains recensements, car c'est en connaissant notre patrimoine qu'on parvient à mieux le préserver par l'adoption de mesures appropriées élaborées au cas par cas. Au niveau des services agricoles déconcentrés (les DSA), l'information est certes un peu mieux détaillée mais manque toujours de précision. C'est le cas des statistiques phoenicoles. Seule trois variétés sont mentionnées dans les inventaires. Il s'agit de la déglet noir, de la dégla beidha et de la ghars. Les reste des cultivars sont classés dans une même colonne dénommée « autres variétés ». Cela constitue en soit une marginalisation du patrimoine dans la mesure où il existerait 950 cultivars selon Hannachi et al, (1998). Dans le conditionnel, il faut comprendre que ce chiffre pourrait être revu à la hausse. En effet, la particularité du dattier et que pour chaque cultivar issu de noyau, il s'agit d'une amorce de nouvelle variété. Certes, le recours à la multiplication de clone (végétative) est le plus prédominant pour assurer l'aspect qualitatif bien que les noyaux crachés ici et là révèlent parfois un potentiel intéressant.

Afin de donner un aperçu de cette diversité nous avons synthétisé l'inventaire de référence de Hannachi et al (1998) dans le tableau 3 qui figure en annexe 3 et dont la lecture critique est restituée ci dessous.

L'inventaire de Hannachi et al. (1998) présenté des cultivars documentés, avec photo et mesures biométriques, soit un total de 103 cultivars sur les 940 annoncées. Il s'agit d'enquêtes préliminaires à finaliser car seul le nom du cultivar et son abondance sont mentionnés pour les 837 autres cultivars. En réalité, la tâche fut tellement importante qu'il était impossible de tout recensé jusque dans les moindres « recoins » car c'est là où se situe généralement la biodiversité. Dans le référentiel de Hannachi et al, (1998), 422 des cultivars sur 940 sont classés comme étant **rare**s. D'autres, sensibles à certaines maladies, dont la redoutable fusariose connue sous le nom de Bayoud, ou les cultivars n'émettant que peu de rejets, ont été classés, logiquement, dans « Menace probable ».

En réalité, le caractère rare ou menace probable situe le patrimoine phoenicole algérien dans un processus d'érosion génétique préoccupant. Il l'est d'autant plus que ce patrimoine n'est pas assez bien connu, ni sur le plan qualitatif et encore moins quantitativement. Pourtant c'est un aspect primordial notamment dans un contexte de réchauffement climatique qui pourrait affecter la biodiversité. Nous reviendrons plus loin dans ce rapport.

### 5.3 Le savoir-faire

De tout temps, la gestion de la ressource hydrique était au cœur même des pratiques agricoles et d'une organisation socio-territoriale. La disponibilité de l'eau conditionnait le choix des cultures, selon leur tolérance à la sécheresse tel que l'orge ou les écotypes de luzerne, et la taille des parcelles. Les superficies labourées dépendaient des volumes d'eau disponible ce qui expliquait la présence de cultures sur séguias d'irrigation (par manque d'eau) ou sur planches aménagées. Depuis l'antiquité les sociétés agraires ont adopté des modèles de gestion hydrique faisant face aux contraintes rencontrées. C'est pour faire face à ces contraintes que des systèmes ingénieux ont vu le jour. Dans les oasis du Sahara algérien, quatre anciens systèmes sont rencontrés : le ghout dans le Souf, les séguias dans les palmeraies de vallées, les ouvrages hydro-agricoles de la chebka du M'zab et la Foggara dans le Sahara central. La modernisation des techniques d'exploitation de la ressource a mis à mal ces œuvres d'arts patrimoniaux et a déstructuré l'organisation socio-agricole ancestrale avec l'apparition d'une gestion individuelle à caractère égoïste.

#### 5.3.1 Le bâti : un rempart contre la rudesse climatique

L'architecture du bâti oasien est connue par son modèle concentrique et ses constructions en pisé et en mortier de fabrication locale (à base de gypse). Le bâti oasien, appelé Ksar, formait une citadelle et était géré par un comité du Ksar, la *Djamaa*. Les responsables avaient un haut statut dans la société. Ils étaient soit des nobles ou des descendants de la noblesse ou encore des religieux (*Cheikh*).

Autrefois espace contigu et plus ou moins renfermé, l'ouverture progressive des ksours a disloqué, au fur et à mesure, cette gestion ancestrale qui était, sans doute, conforme aux conditions de l'époque. Mais l'accroissement démographique ne permettait plus le maintien de ce système lequel était d'abord limité dans l'espace. Avec l'agrandissement de la famille, il fallait envisager d'autres moyens de logement. C'est le début de l'extension et par conséquent, de l'éclatement du système ksourien. Aussi, le monopole de la sphère gouvernante de l'époque, le cercle de la *Djamaa*, a sans doute commencé à lasser les habitants, notamment avec l'ouverture à d'autres cultures et mode de réflexion exogènes à la société ksourienne autochtone. L'ouverture vers l'extérieur était devenue une condition *sine qua non* pour la survie du groupe mais a aussi entraîné un changement des mentalités à travers les générations. Ce brassage culturel a fait basculer les ksour vers la citadinité à l'échelle des oasis du Maghreb (Bisson et Jarir, 1986)

Cette trajectoire indéniable ne constitue pas une anomalie dans le développement des territoires sahariens. Il ne s'agit pas aussi d'encourager un retour aux sources qui ne correspondrait pas aux réalités locales actuelles. En réalité, à travers ce constat historique, l'objectif est de se réappropriier les lieux à travers les enseignements du passé. Le modèle du bâti ancestral oasien est adapté aux conditions d'aridité et il s'agit de s'en inspirer pour la proposition de normes et de modèle urbain. Il ne sera pas question d'en détailler les tenants et les aboutissants dans ce

rapport mais de mettre à l'honneur le rôle du savoir faire en tant qu'outil d'accompagnement pour le développement durable. Le bâti ancestral constitue un rempart contre la rudesse climatique. Les constructions en pisé et en mortier à base de gypse local forment un excellent isolant thermique. Jean DUBIEF, climatologue français qui a consacré ses travaux à l'étude du climat du Sahara algérien, a mesuré la température à l'intérieur des habitations (tableau...). Nous avons comparé ses données avec ceux des températures externes, relevées par notre groupe de travail GTDPO (2018). L'écart est considérable, de l'ordre de 10 °C.

Au sujet du bâti oasien et de son rôle d'écran contre l'aridité, il convient de citer l'initiative mozabite de construction de deux nouveaux ksours dans le cadre du projet habitat durant les années 1990 : le ksar *Tinemmirine* à partir des années 1992, qui signifie bénédiction, et le ksar *Tafilalet* en 1998. Ces deux projets ont suscité un engouement solidaire chez les futurs bénéficiaires qui devaient s'acquitter d'une somme symbolique de 60 000 DA et participer à 150 *Touizas* (volontariat). Le mérite revient également au dispositif réglementaire en faveur de la préservation du patrimoine culturel mais probablement, en amont de tout cela, le classement de la vallée au patrimoine mondial de l'UNESCO. En tout état de cause, la vallée du M'zab est un modèle architectural et une source d'inspiration à mobiliser (Ballalou, non daté)

Tableau 13 : relevé des températures à l'intérieur des habitations du ksar à Ouargla, comparées à l'extérieur

| Ouargla   | Janv  | Fev  | Mar   | Avr   | Mai   | Juin  | Juil  | Aout | Sept  | Oct   | Nov   | Déc   |
|---|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| 7 h   | 11,8  | 13,6 | 17,1  | 20,6  | 24,1  | 27,3  | 29,8  | 29,9 | 26,7  | 22,4  | 17,4  | 13,4  |
| 13 h  | 13,8  | 15,8 | 19,5  | 23,4  | 27    | 30,3  | 33,9  | 33,9 | 30,2  | 25,2  | 19,3  | 14,9  |
| 18 h  | 13,8  | 15,9 | 20,1  | 24,6  | 27,4  | 31,6  | 35,5  | 35,6 | 30,7  | 25,3  | 19    | 14,5  |
| Intérieur des habitations. Dubief, (1959)       |       |      |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |
| Ouargla   | Janv  | Fev  | Mar   | Avr   | Mai   | Juin  | Juil  | Aout | Sept  | Oct   | Nov   | Déc   |
| 6 h   | 6,11  | 11,1 | 13,49 | 17,05 | 24,43 | 24,73 | 30,65 | 28,3 | 26,6  | 21,29 | 10,73 | 8,18  |
| 12 h  | 15,37 | 21   | 24,18 | 27,08 | 38,27 | 40,02 | 45,04 | 44,8 | 35,12 | 29,35 | 17,97 | 15,88 |
| 17 h  | 12,01 | 18,2 | 21,14 | 23,42 | 31,75 | 33,87 | 38,97 | 36,5 | 31,58 | 26,95 | 15,98 | 13,39 |
| Extérieur des habitations. Amrani (GTDPO), 2018 |       |      |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |

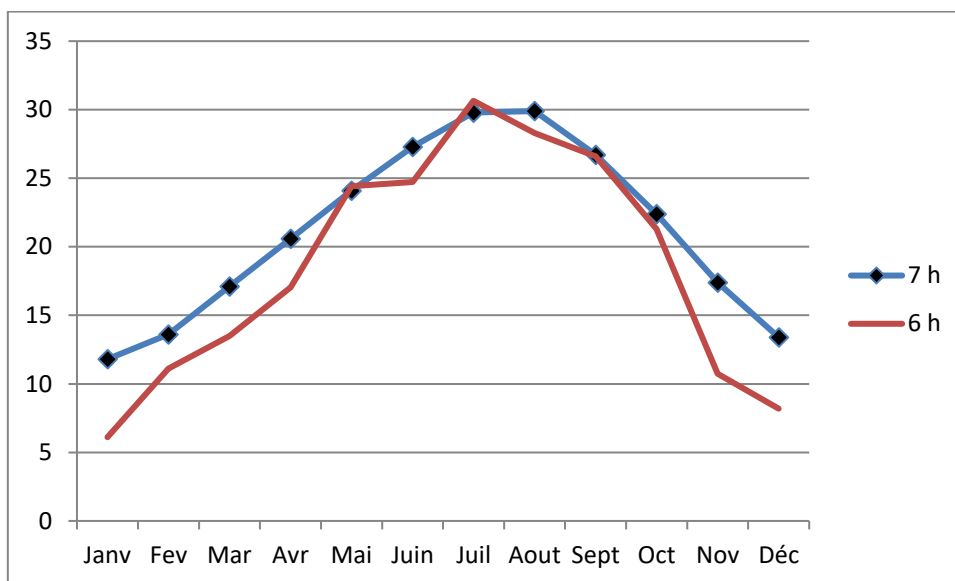


Figure 33 a : Comparaison des températures dans les constructions anciennes et l'extérieur entre 6 et 7 heures (en bleu intérieur, en rouge, extérieur)

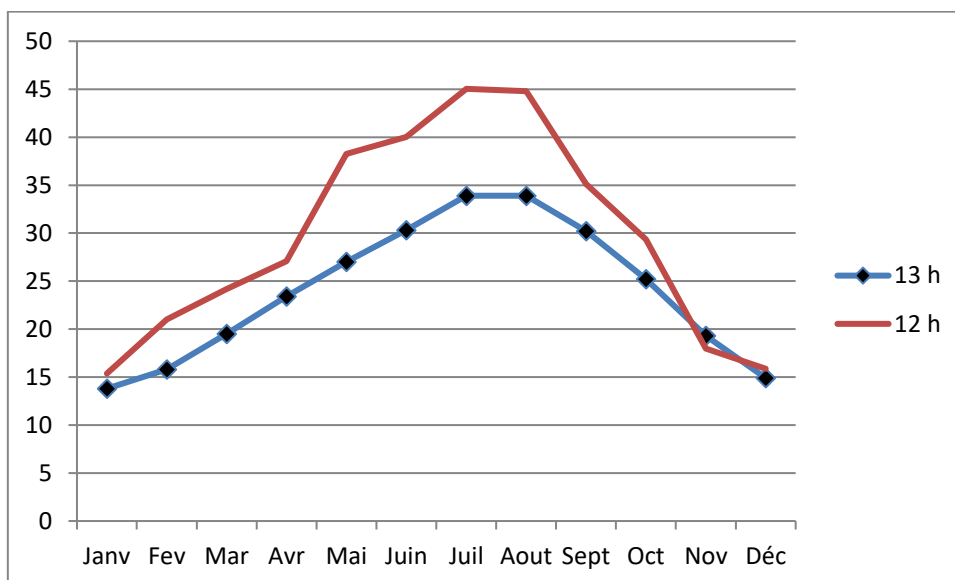


Figure 33 b : Comparaison des températures dans les constructions anciennes et l'extérieur entre 12 et 13 heures (en bleu intérieur, en rouge, extérieur)



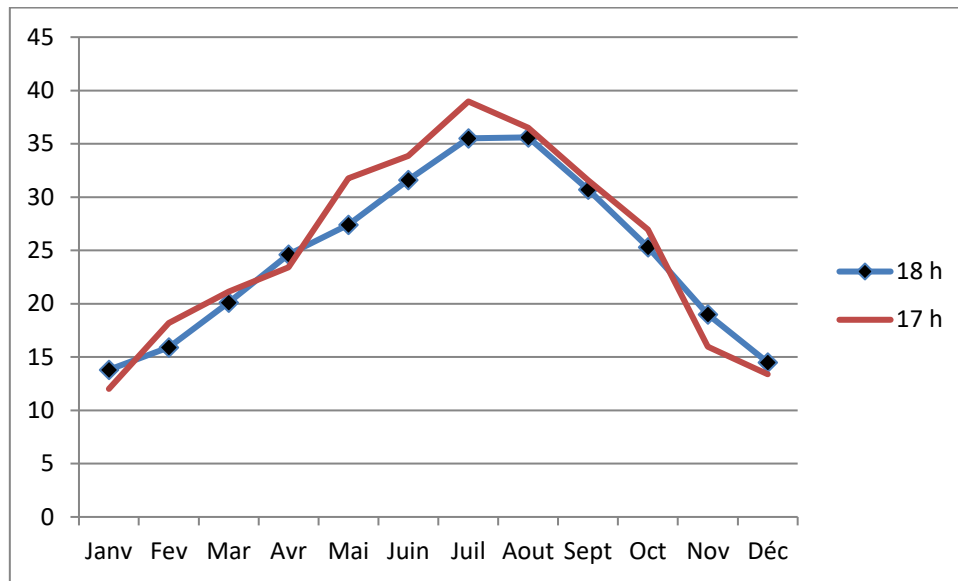


Figure 33 c : Comparaison des températures dans les constructions anciennes et l'extérieur entre 17 et 18 heures (en bleu intérieur, en rouge, extérieur).

### 5.3.2 La gestion communautaire ancestrale

Selon les régions la *Oumma* ou la *Djmaa* veille au partage équitable de l'eau et est chargée de régler les conflits le cas échéant. Ce groupe de personne est désigné par les religieux et les nobles de la tribu. La personne qui veille au bon partage de l'eau se nomme Kiyal el Maa. Sa mission est d'attribuer des droits d'usage en fonction de l'effort consenti pendant les travaux de creusage du puits. Ce modèle était appliqué dans les palmeraies du M'zab (Wilaya de Ghardaïa) et celles du Touat, Gourara et le Tidikelt (Wilaya d'Adrar). (voir carte de référence). Dans les vallées de Oued M'ya et de Oued Righ, le partage de la ressource se faisait par paiement de parts d'eau. Dans le Souf, on allait chercher l'humidité dans des ghouts

#### 5.3.2.1 Les différents systèmes d'irrigation ancestraux

##### 5.3.2.1.1 Les ouvrages hydro-agricoles du M'zab

L'essentiel de l'irrigation dans la chebka du M'Zab provenait des crues d'oued N'tissa et Inghid. Ces crues étaient captées par des galeries souterraines de plusieurs dizaines de mètres surmontées de cheminées d'aération. Chaque galerie débouchait dans un canal et des séguia étaient confectionnées pour acheminer l'eau jusqu'aux parcelles. (Figure 34, photos 1 à 6) Les retenues d'eau, au nombre de deux : Ah'bass et Ouqdach (grande et petite retenue d'eau) assure une répartition équitable des parts d'eau des paysans situés en contre bas de la palmeraie qui ne sont pas irrigués directement par les crues. (Bensaadoun et Boulahouat, 2010)



Photo 1 : l'arrivée d'eau



Photo 2 : répartition de l'eau



Photo 3 : cheminées d'aération



Photo 4 : vers la palmeraie



Photo 5 : arrivée d'eau à destination



Photo 6 : œuvre classé au patrimoine mondial de l'UNESCO

Figure 34 : l'Ouvrage hydro-agricole du M'zab à Ghardaïa

### 5.3.2.1.2 Les Foggara du Sahara central

Afin de capter l'eau là où la nappe n'était pas artésienne, des galeries drainantes ont été creusées dans les oasis du Gourara, du Touat et de Tidikelt dans la wilaya d'Adrar. C'est la technique de la Foggara, à l'origine de nombreux écrits scientifiques, socio-culturels et anthropologiques. (Rémini 2008 – 2014)

La galerie drainante achemine l'eau sur des kilomètres (5 km en moyenne). Au bout une Kessria principale qui fait office de répartiteur et véhicule l'eau vers des secteurs de la palmeraie. Par la suite des répartiteurs secondaires assurent l'acheminement de l'eau vers les parcelles, où les parts d'eau sont fournies en débit grâce à une règle perforée (*Louh ou chegfa*) selon un diamètre unitaire (la habba). L'effort fournit lors des opérations de creusage donne lieu à un certain nombre de habba qui va déterminer le débit et la part d'eau du bénéficiaire. En cas de faiblesse de débit, un bassin de rétention est confectionné (le *Madjen*). (Figure 35)

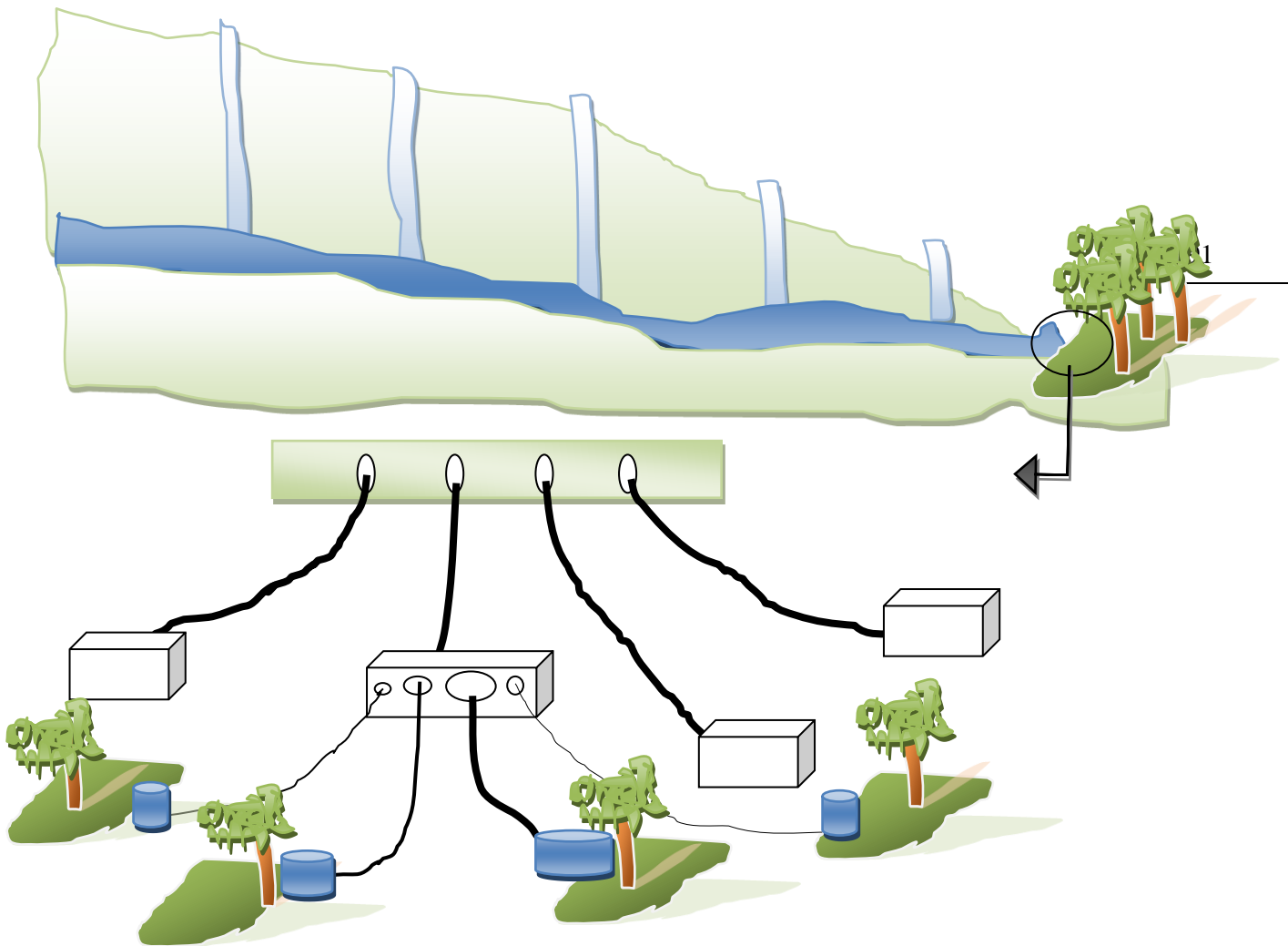


Figure 35 : La technique de Foggara dans le Sahara central algérien.



### 5.3.2.1.3 Le système Ghout du Souf

Ce mode de culture répandu à Oued Souf, la ville aux milles coupoles, consiste à creuser une mini cuvette dans l'Erg afin de se rapprocher de la nappe phréatique et d'y planter les palmiers dattiers. C'est une technique ancestrale héritée, adoptée pour faire face aux contraintes hydriques. En effet, situé au nord du bas Sahara septentrional algérien, là où la pente a tendance à s'affaiblir (1/1000), (Senoussi et al. 2012), les soufis ont opté pour cette technique évitant ainsi la confection de drains et de système d'irrigation.

Les palmiers sont implantés par groupes de 20 à 100 au centre de la cuvette artificielle d'une profondeur de 10 m et d'un diamètre de 80 à 200 m. Le fond est amené à moins de 1m au dessus de la nappe phréatique permettant aux palmiers d'être proche de la ressource.

(Figure 36). (Rémini 2004)



Figure 36 : Le système Ghout à Oued Souf

### 5.3.3 La gestion communautaire moderne

Le principe de la gestion communautaire moderne de l'eau repose sur un responsable de forage, désigné en commun accord par les usagers. Les forages sont creusés et équipés par l'État. Une association de bénéficiaires se constitue où chacun se voit attribuer une part d'eau correspondant à la surface ou au nombre de palmier à irriguer. Dans la pratique les parts d'eau sont monnayées et les volumes délivrés pour chaque agriculteur ne correspondent pas forcément aux besoins des palmiers. Le non calcul des doses d'irrigation génère des conflits entre les usagers d'une part et contribue à la dégradation de la qualité de l'environnement d'autre part : excédents hydrique et salinisation. (Figure 37)

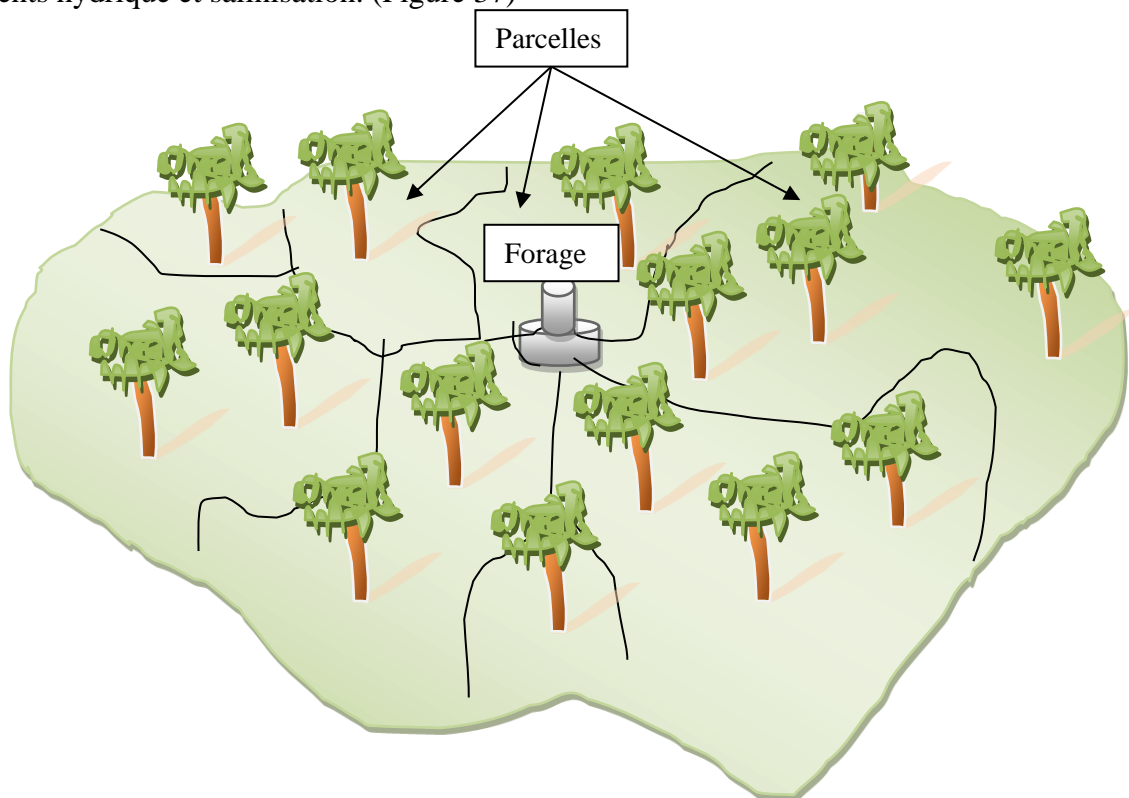


Figure 37 : Schématisation de la gestion communautaire moderne de l'eau : un forage et un partage reposant sur le paiement de parts d'eau

### 5.3.4 La gestion individuelle moderne

Elle concerne les périmètres de mise en valeur supérieure ou égale à 20 ha. C'est à l'issue de la loi APFA que ces périmètres ont émergé et étaient dominés par des céréales irriguées sous rampe pivot. La multiplication de ces rampes a provoqué une baisse des niveaux des aquifères au point d'annihiler l'artésianisme de certains forages.

La modernisation des techniques d'exhaure de l'eau a accru la pression sur la ressource mettant en péril le système séculaire aujourd'hui mal en point. C'est le cas des Ghout à Oued Souf et des Foggara dans le Touat, le Tidikelt et le Gourara au Sahara central. L'eau en provenance des profondeurs (de 200 à 1400 m selon l'aquifère visé) avec des débits élevés, provoquent une inondation de la nappe phréatique dans le Souf. Les palmiers se retrouvent dans une situation



d'hydromorphie à l'origine d'une asphyxie racinaire aboutissant à la mortalité. Dans le cas du Sahara central, l'abaissement des niveaux piézométriques provoque le tarissement des foggaras. Les photos 8-9 (Souf), figure 38 et photos 10 -11 (Adrar), figure 39 illustrent les conséquences de la mobilisation des ressources hydriques grâce à la modernisation des techniques d'exploitation mais qui accrut la pression sur une ressource rare.



Photo 8 : début des forages pivot 2013



Photo 9 : multiplication des forages 2018

**Bien que ces rampes soient de fabrication locale, bricolées à partir de grandes rampes abandonnées, ce qui est appréciable sur le plan innovation locale, c'est le caractère exagéré qui accrut la concurrence et génère les conflits d'usage.**

Figure 38 : Accroissement des forages modernes au détriment des *Ghouts* traditionnels



Photo 10 : palmeraie traditionnelle à foggara  
(à gauche) 1989



Photo 11 : multiplication des rampes-pivot  
(à droite) 2018

**Dans la région d'Adrar, l'eau est mobilisée sur un seul aquifère. Cela accentue la pression et explique les raisons du tarissement des foggaras.**

Figure 39 : Assèchement progressive de la palmeraie traditionnelle du fait de la multiplication anarchique des forages modernes

## 6 Le dispositif institutionnel et juridique existant (les lois en faveur du palmier dattier et des espaces oasiens)

C'est au travers de l'actuelle politique du renouveau rural que ce dispositif sera scruté, dont la stratégie est de renforcer les capacités de coordination et de consolider les programmes d'actions. Le dispositif PNDA a pour ambition de mettre à disposition différents fonds de soutiens comme indiquer dans le tableau 14.

Les axes stratégiques de cette politique s'articulent autour de quatre programmes (Boumadda, 2013) :

- Établissement d'un partenariat local et d'une intégration multisectorielle au sein des territoires ;
- Appui à la mise en œuvre d'activités économiques innovantes ;
- Valorisation équilibrée et gestion durable des ressources et des patrimoines des territoires ;
- Synergie économique, sociale et coordination des actions.

Tableau 14 : Les différents Fonds du PNDA.

| <i>Fonds</i> | <i>Désignation</i>  | <i>Populations cibles et conditions d'éligibilité</i>   |
|--------------|---|---|
| FNRDA        | Fonds National de Régulation et du Développement Agricole.                              | Les agriculteurs et les éleveurs, à titre individuel ou organisés en coopératives, groupements professionnels ou associations. Les entreprises économiques publiques ou privées intervenant dans les activités de production, de transformation, de commercialisation et d'exportation des produits agricoles et agroalimentaires. Les jeunes diplômés dans les disciplines de l'agriculture, l'élevage, l'agroalimentaire et la santé animale. |
| FDRMVTC      | Fonds de Développement Rural et de la Mise en Valeur des Terres par la Concession.      | Ruraux (en priorité ceux résidant dans des zones isolées) inscrivant leurs investissements dans le cadre des projets de proximité de développement rural (PPDR). Souscription à un cahier des charges.  |
| FLDDPS       | Fonds de Lutte contre la Désertification et Développement du Pastoralisme de la Steppe. | Communautés pastorales Action inscrite dans un PPDR Cahier des charges.   |
| FNRPA        | Fonds National de Régulation de la Production Agricole.                                 | Les agriculteurs et les éleveurs à titre individuel ou organisés en coopérative, groupement ou association. Les entreprises économiques intervenant dans les activités liées à la valorisation des produits agricoles.  |
| FNDIA        | Fonds National de Développement de l'Investissement Agricole.                           | Les agriculteurs et les éleveurs à titre individuel ou organisés en coopérative, groupement ou association. Les entreprises économiques intervenant dans les activités liées à la valorisation des produits agricoles, de valorisation et d'exportation des produits agro-alimentaires.   |

(Boumadda, 2013)

Aussi, nous avons souhaité aller plus loin dans l'analyse de la portée des actions soutenues par le dispositif PNDA. Par référence à l'étude de Boumadda (2013), nous avons recensé les actions soutenues dans le cadre de la réhabilitation des anciennes palmeraies patrimoniales qui constituent le berceau d'un savoir-faire vernaculaire mais qui est exposé à d'imminents risques d'érosion pour différentes raisons que nous avons évoqué auparavant. Bien que l'ancien système oasien ne soit pas exclu des différents programmes de développement, l'adhésion des agriculteurs reste limitée pour plusieurs raisons, entre autres : le problème du foncier, le manque d'information et la taille limitée des exploitations. (Tableau 15)

Tableau 15 : Actions de réhabilitation des anciennes palmeraies éligibles au soutien par le FNDIA.

| <i>Actions soutenues</i>                       | <i>Niveau de soutien</i>                                      | <i>Définition</i>  | <i>Conditions d'éligibilité</i>  |
|--|---|--|--|
| Arrachage de vieilles plantations              | 30 %, plafonné à 1.200 DA/plant                               | Coupe du palmier improductif, extirpation du bulbe racinaire et évacuation des produits de la coupe. | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Exploitant agricole désireux de rajeunir sa palmeraie ;</li> <li>✓ Opportunité de l'arrachage approuvé par la subdivision ;</li> <li>✓ Engagement formel à la replantation.</li> </ul>  |
| Amendement du sol en sable                     | 10.000 DA/Ha (maximum 2 Ha)                                   | Amélioration physique des sols.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exploitation située en zone de dépressions salées et ghout et présentant des symptômes de dépérissement dus à la remontée des eaux.</li> </ul>  |
| Plantation de djebbars (Maximum : 10 Ha)       | 30 %, plafonné à 70.000 DA/Ha pour l'acquisition de djebbars. | Création d'une palmeraie pour le rajeunissement et l'augmentation du potentiel phœnicicole.          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exploitant disposant : <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Une superficie à planter de 0,5 Ha au minimum ;</li> <li>✓ De ressources hydriques prouvées en rapport avec la plantation projetée à raison d'un débit de 01 l/s/Ha.</li> <li>• La plantation doit obligatoirement comporter 20% de plants de diverses variétés locales.</li> <li>• Engagement formel à protéger la plantation par brise vent.</li> </ul> </li> </ul> |
| Arrachage et destruction des palmiers bayoudés | 30 %, plafonné à 1.400 DA/palmier                             | Arrachage et incinération des palmiers bayoudés.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Constat établi par L'Inspection Phytosanitaire de Wilaya (IPW).</li> <li>• Plantation tributaire de l'autorisation de l'IPW, ne peut intervenir qu'une année après arrachage.</li> </ul>  |
| Dés herbage des palmeraies                     | 30 %, plafonné à 5.000 DA/Ha                                  | Lutte chimique contre les adventices vivaces, réalisée avec un dés herbant homologué approprié.      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soutien subordonné à la formulation d'un projet de traitement intégrant un ensemble d'exploitations de la zone homogène concernée,</li> <li>• Projet proposé par les postulants concernés et initié par le CTW.</li> <li>• L'opération de traitement à titre individuel, pour les cas d'exploitation isolée reconnue infestée par l'IPW, est soumise à l'approbation du CTW.</li> </ul>   |



|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| Protection des régimes de dattes (Deglet Nour)  | 30 %, plafonné à 12.000 DA/Ha pour une densité de 120 palmiers/Ha.     | Protection des régimes par un ensachage en film plastic contre les pluies automnales.                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>L'opportunité de l'action d'initiative locale reste subordonnée à l'approbation de l'administration agricole locale.</li> </ul>   |
| Soutien à l'exportation   | 5 DA/Kg exporté en vrac<br>8 DA/Kg exporté dans des emballages de 1 Kg | Octroi d'une prime d'incitation à l'exportation des dattes.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Conditions spécifiques précisées par décision ministérielle (MADR) ou interministérielle (MADR/MC).</li> </ul>  |
| Conditionnement des dattes pour exportation.<br>(Acquisition de matériel spécialisé pour équipement de nouvelles unités ou rénovation des équipements des unités existantes). | 30 %, plafonné à 4.000.000 DA  | Équipement de triage, lavage, d'humidification, de traitement, de conditionnement et de stockage.              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Opportunité subordonnée à la validation de l'administration centrale après avis de l'administration agricole locale.</li> <li>Le promoteur est tenu d'apporter 15% minimum du montant de l'investissement.</li> </ul>   |
| Transformation des dattes de faible valeur marchande et sous produits du palmier dattier (palmes sèches, cornafs, folioles...)  | Pour Mémoire   | Équipements spécialisés de transformation, conditionnement et d'emballage et de valorisation des sous produit. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Proposition du projet, sur initiative locale, présentée par une famille, un groupement de familles ou de producteurs disposant d'un local approprié, et d'un savoir faire.</li> <li>Opportunité subordonnée à la validation de l'administration centrale après avis de l'administration agricole locale.</li> </ul> |
| Réalisation de forage individuel ou collectif   | De 2.000 à 8.000 DA/ml pour une profondeur maximum de 200 ml           | Creusé artificielle d'un diamètre allant jusqu'à 50 cm pour l'exhaure de l'eau destinée à l'irrigation.        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Étude géophysique et hydrogéologique du point à forer.</li> <li>Autorisation des services de l'hydraulique (DHW) et suivi de l'ANRH.</li> </ul>   |
| Fonçage de puits et travaux de maçonnerie   | 30 %, plafonné à 5.000 DA/ml pour une profondeur maximum de 50 ml      | Creusé artificielle d'un diamètre de plus de 1 mètre avec chemisage.   |  |
| Bassin d'accumulation en béton d'une capacité maximale de 100 m <sup>3</sup>  | 30 %, plafonné à 150.000 DA/Ouvrage                                    | Réservoir artificiel en béton armé, étanche pour stocker l'eau d'irrigation.                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Exploitant disposant d'une ressource hydrique prouvée, en vue de mettre en place un système d'irrigation économiseur d'eau.</li> </ul>  |
| Soutien aux produits énergétiques   | électricité  | 3.500 DA/Ha  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cultures éligibles : céréales, cultures fourragères, pomme de terre et phoeniculture.</li> </ul>  |
|   | Gasoil   | 260 DA/Ha  |  |

(DSA, 2012, Boumadda, 2013).

Une lecture croisée de ce tableau avec la réalité du terrain permet de faire ressortir de nombreux cas qui méritent d'être évoqués pour une prise en considération. En réalité le dispositif réglementaire nous paraît conforme sous conditions d'existence d'outils permettant de vérifier les critères d'éligibilité et les moyens de mise en œuvre. À titre d'exemple, l'action de soutien à l'arrachage des vieilles plantations improductives est, certes, subordonnée à une approbation de la subdivision de l'agriculture. Mais au regard des constats de terrain, faisant état, à Ouargla

Co financeur

Porteur du projet

Partenaires

par exemple, d'arrachage anarchique, des interrogations sur la façon de mise en application de la conditionnalité méritent d'être signalées. Qu'est ce qui contraint l'exploitant à respecter la réglementation ? L'attribution de l'aide se fait-elle en nature ou sous forme d'enveloppe financière ?

Aussi, au niveau de la plantation des *djebbars*, il convient de définir qu'est ce qu'un *djebbar* ?, ses critères de sélection et les garanties d'authenticité de ces derniers ? L'absence de pépinière officielle, agréée, contrôlée ... nous pousse vers ce raisonnement. Ceci pour une lecture dite horizontale. Pour une lecture transversale, nous prenons l'exemple d'un cas probable où le jardin d'un exploitant est situé dans une zone dépressionnaire, sujette à la remontée des eaux, infestée de phragmites et avec des palmiers âgés improductifs. Cet exploitant serait éligible à six actions pour un montant total d'environ 400 000 DA pour une surface unitaire de 1 ha. Comment et qui vérifiera les conditions d'éligibilité en faveur de l'octroi des aides ? Mesure d'autant plus compliquée à gérer en l'absence de livret foncier. L'exploitant n'est pas forcément le propriétaire « légitime » et rien ne protège la palmeraie contre des comportements opportunistes malintentionnés, notamment quand les baux de location ou d'exploitation sont verbaux. A travers ces questionnements, nous souhaitons engager un grand débat autour d'un projet de loi spécialement destiné aux palmeraies. Nous esquissons un projet en guise d'initiation d'une démarche réflexive dans la partie recommandations.

## 7 État de la filière phoenicicole en Algérie

Plusieurs auteurs se sont penchés sur la question de la filière datte en Algérie. De façon non exhaustive nous citons les travaux de Benziouche (2012a), à l'université de Biskra, de Bouammar (2010) à l'université de Ouargla ou encore ceux de Khene (2012) à l'université de Ghardaïa.

D'une manière générale, la filière datte est structurée autour de six principaux maillons qui sont : les producteurs, les collecteurs, les transporteurs, les stockeurs, les commerçants et les consommateurs. Dans les faits, la situation n'est pas aussi simple qu'elle en a l'air et pour cause, la filière souffre d'une spéculation et d'une concurrence déloyale. Nos propres enquêtes nous ont mené au constat selon lequel le prix de la datte vendue dans les marchés est 2 à 3 fois le prix payé au producteur. En moyenne le prix d'achat au producteur est de 40 DA/kg alors que le prix de vente pratiqué dans les marchés est de 150 DA. Par ailleurs, les rapports d'études et d'expertise antérieurs, cas du Plan directeur général de développement des régions sahariennes, BNEDER / BRL (1999), laissent entrevoir de réelles possibilités de développement de la filière : l'absence de compétitivité à l'échelle nationale se positionne comme une garantie des marchés. Mais cet aspect est conditionné à la diversification des produits transformés à base de dattes (vinaigre, sucre, concentrés fourragés ...). En effet, les tendances de rations alimentaires nationales en terme de dattes de bouche, situent les besoins à environ 380 000 tonnes pour l'an 2020 (BNEDER/BRL, 1999), à raison de 18 kg/personne/an. Ces tendances prennent en considération les projections démographiques. Face à ces deux constats « paradoxaux », l'informel semble jouer un rôle déterminant. La plupart des maillons de la filière agissent dans



l'informel et cela ne favorise guère l'organisation d'une filière a proprement parlé. Cette situation soulève des interrogations aussi diverses que complexes. Les services de l'État à travers sa direction des répressions des fraudes auraient pour mission de contribuer à la régulation des marchés. Les hangars de stockage de fortune, non déclarés, les flux de marchandise de dattes, les transactions commerciales échappent, en partie aux contrôles de l'état au niveau des transactions. Les producteurs sont parfois contraints de vendre à bas prix faute de moyens de stockage adéquat. Comment répartir les responsabilités entre producteurs qui manquent d'organisation et d'accompagnement et institutions qui manquent de visibilité sur terrain ? À Ouargla, par exemple, il n'existe pas assez de stations de stockage (chambre froide) encore moins de conditionnement. L'office Nationale des Dattes (OND) a fermé au grand regret des producteurs qui y voyaient un créneau pour l'écoulement de leur production. C'est ce qui explique, à nos yeux, les bas prix payés aux producteurs, à Ouargla. En effet, car à Biskra, où la filière est mieux organisée grâce à sa déglet nour labélisée, la situation est radicalement différente : le palmier des Zibans, rapporte jusqu'à 3 fois plus qu'un palmier à Ouargla. Mais cela n'est pas que le fait d'un manque d'organisation socio-économique. Les choix stratégiques agro-techniques ont leur part de responsabilité dans cette situation. Vouloir à tout prix faire de la monoculture en copiant ce qui a réussi ailleurs, abouti forcément à cette forme de résultat. Faire de la déglet nour en dehors de son terroir de prédilection ne permet pas d'obtenir les mêmes critères qualitatifs et par conséquent la même valeur marchande du produit. C'est l'ensemble de ces comportements qui favorise la spéculation. Ce phénomène génère, subséquemment, la mise en place de réseau relationnel informel mais surtout individuel ou chacun tente de « tirer son épingle du jeu », localement connu sous le vocable local « *Selek rohek* ». Ce complexe multifactoriel défavorable entrave le fonctionnement adéquat de la filière datte en Algérie. Ces conséquences socio-économiques vont tout naturellement affecter les aspects agro-techniques où l'itinéraire cultural phoenicicole, faute de rentabilité, n'est pas respecté dans les règles de l'art. Benziouche (2012b), estime que 20 % des exploitations n'effectuent pas toutes les opérations minimales et que les 80% restant n'effectuent, en revanche, que les opérations minimales. En somme aucun producteur ne respecte l'ensemble des opérations nécessaires gage d'une production de qualité.

Bien que le consommateur se situe en bout de chaîne, il peut influencer la filière par des choix « alimentaires » orientés par un souci de nourriture locale de qualité. Ces propos sont illustrés par les travaux de Benziouche (2016), mettant en évidence le rôle de la consommation dans la valorisation des produits du terroir. Dans cette étude, l'attachement du consommateur aux produits locaux est un aspect à mettre en avant dans les projets de développement agricole. Autrement dit, les produits de terroir dynamisent les territoires.

## 8 Place de l'agriculture saharienne par rapport aux autres secteurs (les effets d'entraînements)

Dans une réflexion logique, le développement de l'agriculture entraîne forcément le développement d'autres secteurs économiques liés de façon direct ou indirecte. C'est le cas des services de conseils, d'accompagnement, d'approvisionnement en intrant et de prestations de services. Le développement des marchés et la diversification de l'offre va également contribuer à la création d'opportunités d'emploi dans le domaine non agricole tels les transports, les loisirs, le tourisme ...

En réalité, l'agriculture (secteur économique primaire) exerce un effet d'entraînement sur les secteurs secondaire (l'industrie) et tertiaire (les services). Plusieurs travaux empiriques mettent en évidence les vertus du développement de l'agriculture en termes de lutte contre la pauvreté. C'est un secteur stimulant de l'ensemble de l'économie qui contribue de façon significative à l'augmentation du PIB. (Khneyzer, 2016)

Toutefois, le développement de ce secteur est subordonné à l'amélioration des conditions de production, (infrastructure, formation, organisation et soutien financier), qui dépendent de l'engagement de l'État, mais aussi, l'impérative implication des acteurs locaux. L'un est tributaire de l'autre pour fonctionner. (Khneyzer, 2016)

Le Plan directeur général de développement des régions sahariennes (BNEDER/BRL, 1999), dans son rapport, Phase 4 : Articulation des activités, a mis en évidence de nombreuses complémentarités entre le développement agricole et l'industrialisation avec des bénéfices mutuels qui vont dans le sens du développement intégré du Sahara, notamment, en tout premier lieu, l'amélioration de la qualité de vie. Les effets d'entraînement agriculture et autres secteurs sont mentionnés dans le tableau 16.

Tableau 16 : Effets d'entraînements entre agriculture et secteurs économiques au Sahara algérien

| Activités en amont |  | Activités en aval              |  |
|--------------------|--|--------------------------------|--|
| Dénomination       | Marge de développement (déficit moyen) | Dénomination                   | Marge de développement (déficit moyen) |
| Intrants agricoles | 52 %                                   | Commerce de produits agricoles | ----                                   |
| Équipements        | 98 %                                   | Transport et logistique        | -----                                  |

(Synthèse BNEDER/BRL, 1999)

Il convient d'affirmer avec certitude que les marges d'améliorations sont considérables que ce soit dans les activités directes ou indirectes. Bien que l'étude date de 1999, en supposant que ces marges ont été réduites, la maintenance des équipements, par exemple, est un créneau générateur d'emploi au même titre que la pièce de rechange ou encore les prestations de formation liées à l'utilisation du matériel qui évolue avec l'apparition de nouvelles technologies ...

## 9 Étude climatique : le macroclimat, le méso climat et le réchauffement climatique.

La menace climatique globale n'est plus à démontrer. En revanche, les prémices d'éventuelles perturbations sociétales sont mal perçues et des efforts d'anticipation seraient nécessaires.

L'augmentation annoncée des températures va d'abord affecter les écosystèmes et les êtres vivants qui en dépendent, en particulier par l'érosion de la biodiversité et la récurrence de phénomènes de pullulations. Nous voulons ici porter un regard sur les écosystèmes arides, notamment les oasis à palmiers dattiers qui ont permis la sédentarisation de l'homme, autrefois nomade. Sans cette espèce végétale et le méso climat qu'elle peut offrir, le Sahara n'aurait jamais pu être aussi peuplé. (Amrani, 2018)

Ainsi, nous avons souhaité disposer d'un ordre de grandeur qui consiste à évaluer ce réchauffement climatique « in situ ».

### 9.1 Le macroclimat

Il règne au niveau de la région et est délimité par des indices d'aridité. L'un des plus célèbres est celui de DeMartone qui met en rapport la pluviométrie et la température. Dans les zones arides, les pluies sont rares et les températures élevées ce qui rend le climat plus sec et limite la répartition des végétaux qui se réduit à îlots de verdure. L'indice d'aridité de DeMartone<sup>8</sup> est inférieur à la valeur « 5 » pour les régions arides et hyperarides.

Afin de donner un aperçu de la situation climatique au Sahara algérien, nous avons rapatrié les données du site Tutempo climate data, (<https://en.tutempo.net/climate>), en fonction de la disponibilité des données. Ce critère imposé nous à limiter à trois régions au niveau du Sahara algérien : Ouargla, Biskra et Adrar où il était possible de remonter jusqu'à 1958, soit 57 années d'observation. Certaines données manquantes ont été comblées par la simulation graphique. C'est ce qui constitue les scénarii présentés ci-dessous.<sup>9</sup> Les températures sont modélisées par mois

#### 9.1.1 La région Adrar (Sahara central)

C'est entre Juillet et Aout que les températures semblent s'emballer avec une alternance de recours de chaleur et de fraîcheur qui pourrait affecter les stades phénologiques des dattiers. Pour le reste des mois de l'année, on observe tantôt une tendance à la baisse (mois de Février : -3,01 °C entre 1958 et 2020) ou à la hausse des températures (mois de Septembre : + 4,27 °C).

<sup>8</sup> L'indice d'aridité de De Martonne, noté I, est un indice qui permet de déterminer le degré d'aridité d'une région.

Pour le calculer, on utilise la formule :  $I = P/T+10$  où P désigne les précipitations totales annuelles et T la température moyenne annuelle ; et, pour un mois :  $I = 12 p / t + 10$  où p désigne les précipitations totales mensuelles et t la température moyenne mensuelles.

<sup>9</sup> Les tableaux relatifs aux données ont été basculés en annexe pour ne pas alourdir le texte...

Bien que le bilan global annonce une hausse de l'ordre de + 1,48 °C, les variations « intra mensuelles » sont à prendre au sérieux car elles sont directement liées aux stades phénologiques des palmiers dattiers, identifiées par une somme de température à atteindre. S'il fait plus frais que prévu, le seuil ne sera pas atteint, ce qui affectera la maturité des dattes. Au contraire, s'il fait plus chaud, le seuil sera dépassé prématurément et les dattes risquent d'être affectées sur le plan qualitatif.

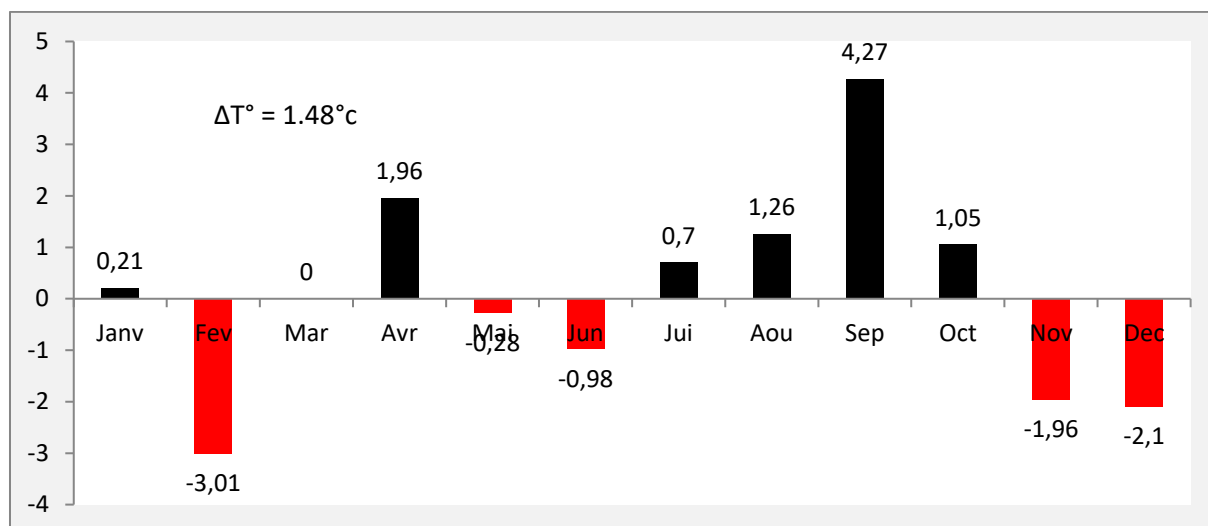


Figure 40 : Bilan annuel modélisant les variations de températures entre 1950 et 2020 dans la région d'Adrar (pour le détail des données, voir figure 1 en annexe 4)  
(Auteur : Amrani, 2016)

### 9.1.2 La région de Ouargla (Sahara septentrional algérien)

Bien que située plus au nord d'Adrar, Ouargla, implantée dans une cuvette, présente un bilan avec des températures plus élevées (de l'ordre de + 2,37 °C). La tendance au réchauffement est généralisée mais les mois dits, sensibles, avril – mai – juin, sont les plus affectés. Cette période correspond au stade de pollinisation des dattiers. Le risque « d'asynchronisation » des dates de maturité des pollens risque de faire échouer la fécondation des dattes.

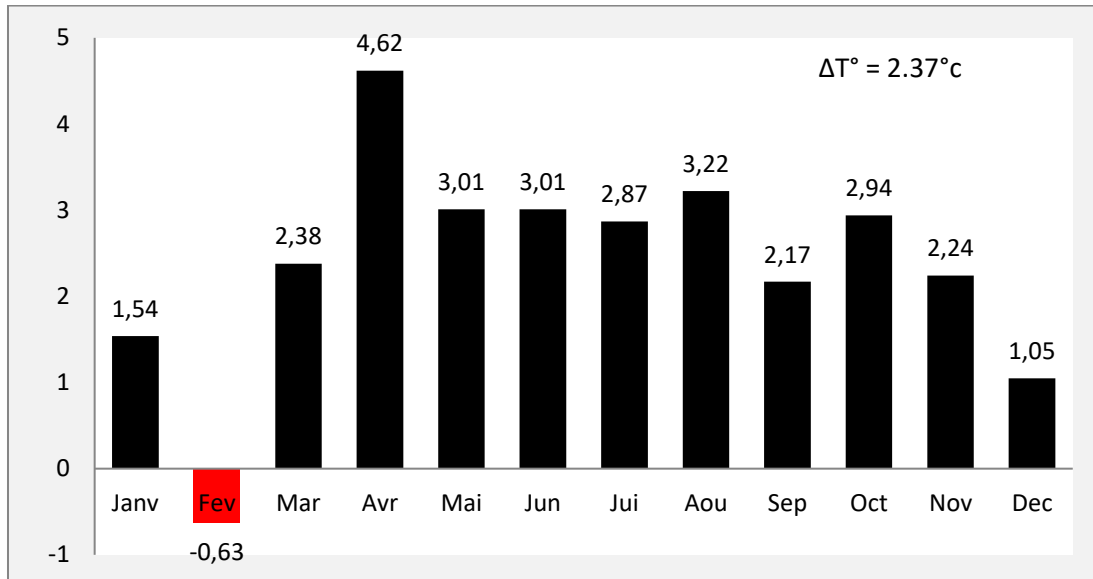


Figure 41 : Bilan annuel modélisant les variations de températures entre 1950 et 2020 dans la région de Ouargla (**pour le détail des données, voir figure 2 en annexe 5**)  
(Auteur : Amrani, 2016)

### 9.1.3 La région de Biskra (territoire du label deglet noir de Tolga) Sahara septentrional algérien)

Les mois de juillet, aout et septembre sont caractérisés par d'importantes variations inter mensuelles des températures. Elles interviennent à une période critique : le début de la maturation des dattes. C'est pour cette raison que l'ensachage est envisagé, entre autre, comme protection afin de conserver un microclimat idéal. Cependant, la tendance générale est au réchauffement. Le  $\Delta T^\circ = + 1,45^\circ C$  avec une augmentation d'au moins  $1^\circ C$  pour chaque mois calendaire.

Ce constat est à relier avec le label IGP dont bénéficie la datte de Tolga à Biskra. Cette augmentation des températures risque à terme d'affecter la qualité des dattes et faire perdre le label ce qui se répercutera sur l'agroéconomie de la région, largement dynamisée par le commerce de la datte labellisée.



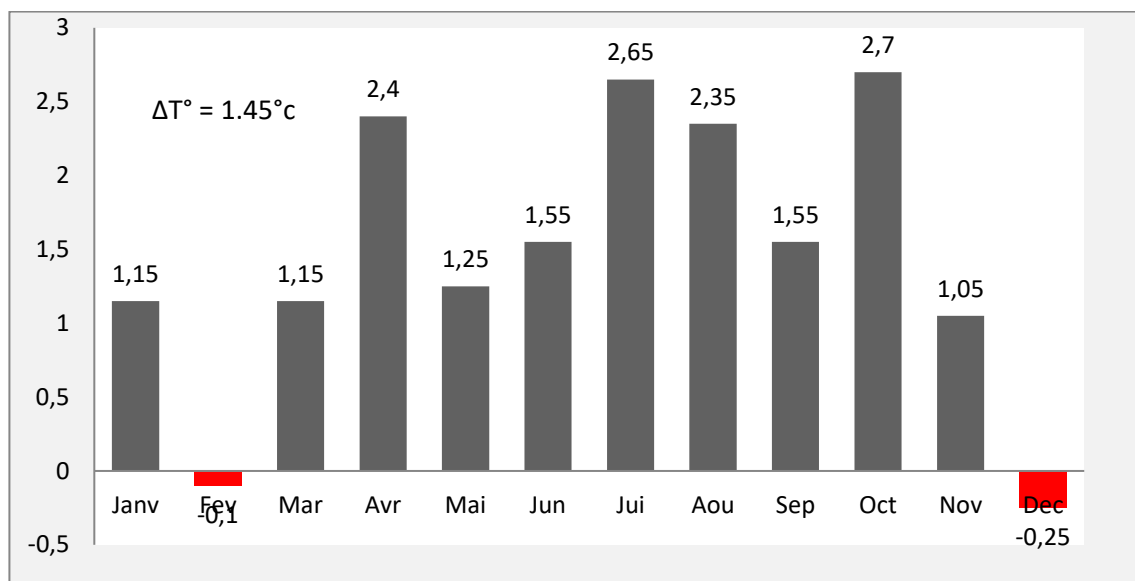


Figure 42 : Bilan annuel modélisant les variations de températures entre 1950 et 2020 dans la région de Biskra (pour le détail des données, voir figure 3 en annexe 6)  
(Auteur : Amrani, 2016)

## 9.2 Le mésoclimat

Dans la palmeraie, le climat est différent car la présence de la nappe phréatique peu profonde, la pratique de l'irrigation et les différents étages de végétation augmentent l'hygrométrie de l'air. Selon le degré de recouvrement de la strate arborée (palmiers, fruitiers), les facteurs climatiques du macro climat saharien sont tamponnés avec plus ou moins d'intensité (température, ensoleillement, vents, évaporation du sol et évapotranspiration des cultures sous-jacentes...). Cela détermine un méso climat subhumide à l'intérieur de la palmeraie (Toutain, 1981). L'indice bioclimatique d'Emberger passerait d'une valeur inférieure à 25, pour l'étage bioclimatique aride, à une valeur supérieure à 60. Il convient à ce sujet de caractériser les mésoclimats sahariens avec précision afin de déterminer un modèle de référence en la matière.<sup>10</sup> L'oasis constitue donc un ensemble complexe et isolé, capable d'intégrer les avantages et les contraintes d'un milieu caractérisé par une rigueur climatique exceptionnelle et par la dépendance absolue de ressources en eau mobilisables pour l'irrigation. Sur un espace limité, où l'économie de l'eau constitue le plus souvent la contrainte majeure, le système de production de l'oasis à la fois très diversifié et très intensif, est en mesure de valoriser de manière remarquable l'ambiance climatique et les ressources en eau. Cette réussite est le résultat de compromis judicieux dans une situation permanente de concurrence – complémentarité entre les espèces végétales cultivées dans l'oasis. (Ferry et Toutain, 1990)

Le mésoclimat oasisien est conforté grâce à l'action des brise-vent vivants qui, à condition d'être fonctionnel, forme un écotone qui tamponne l'action de la rudesse macro-climatique par

<sup>10</sup> Dans ce contexte, la mise en place de station agroclimatique à l'intérieur des palmeraies, permettra d'évaluer le mésoclimat. En effet, les valeurs climatiques actuelles sont celles des stations ONM, généralement située dans les aéroports. Elles ne reflètent nullement l'effet mésoclimatique.

réduction de l'ETP et l'augmentation de l'hygrométrie. (Ferry et Toutain. G, 1990)

L'effet aérodynamique des brise-vent s'observent par la réduction de moitié de la vitesse des vents. Cela positionne les cultures dans de bonnes conditions de développement à l'intérieur de la palmeraie (Dedjber Teguig, 2007)

L'oasis modifie cinq éléments : la température, qui se retrouve atténuée et l'hygrométrie qui est modérée grâce à la présence de végétaux répartis en trois strates : arborée (palmiers dattiers et éventuellement les essence composant les brise-vent (casuarina, pin d'Alep, tamaris, saule ... Il est possible de voir la liste des essences pour la confection de brise-vent adapté dans élément d'agronomie saharienne de Georges TOUTAIN (1979) pp 83), buissonnante (arbres fruitiers) et herbacées (toutes les cultures intercalaires possibles maraichère, aromatiques, condimentaires, médicinales....)

Riou (1990) ajoute trois éléments qui sont :

43- La teneur en eau à la surface du sol, plus élevée ici en raison de l'irrigation  
2- La rugosité dynamique (ou la force de frottement du vent) augmentée par la présence des arbres et parfois de plusieurs niveaux de végétation.

44- La répartition verticale de l'énergie rayonnante distribuée dans l'oasis en fonction des strates végétales. Ces éléments forment ce que l'auteur nomme « L'effet oasis » où la zone humide entraîne un refroidissement et une humidification de l'air qui augmente au furet à mesure jusqu'au centre de la palmeraie point culminant de l'atténuation du méso climat.

L'étude de l'effet méso climatique mérite d'être approfondie car elle orientera les gestes de génie écologiques à adopter. Nous aborderons cet aspect dans la partie recommandations.

105

### 9.3 Conséquences du dérèglement climatique

Au Sahara on distingue un climat régional qualifié de macroclimat et un méso climat qui règne au sein des oasis (Toutain, 1979). Le macro climat est connue pour son aridité extrême avec des hivers assez froids et des étés très chauds : 3,8 °c en février et 50,9 °c en juillet. La pluviométrie est très faible même si quelques fois des pluies torrentielles s'abattent sur la région : 90,93 mm le 17/11/1983, 92,87 mm le 19/05/2000 et 103,11 mm du 19 au 22 /01/2009 (Tutempio, 2015)

Le méso climat est tamponné par l'ambiance que procure la palmeraie avec ces palmiers notamment quand ces derniers sont judicieusement disposés (ni trop serré ni trop fluide). On estime qu'une équidistance de 8x8 à 10x10 entre palmiers optimise cette ambiance climatique, favorable par ailleurs à l'épanouissement de cultures intercalaires (Amrani et al, 2011 ; Toutain, 1979)

Compte tenu des méfaits et des conséquences du changement climatique à l'échelle planétaire, nous nous sommes intéressés à ce qui pourrait se passer à l'échelle d'une région saharienne aride. En effet, la vie animale et végétale dépend des conditions climatiques. Leur optimum se situent dans les régions méditerranéennes, tempérées et tropicales là où on retrouve le plus grand nombre d'espèces. Dans les régions sahariennes, les conditions rudes limitent

l'installation d'une biodiversité à l'exception de celle qui se retrouve concentrée dans les oasis. Les espèces sont soit endémiques ou acclimatées ayant acquis des capacités d'adaptation, leur permettant de survivre dans des conditions d'aridité élevées (in Houari et al, 2012 ; Houari et al, 2013).

Cette adaptation s'est faite au fil du temps dans des conditions naturelles. Le changement climatique risque en revanche de bouleverser ce schéma faisant obstacle au processus d'adaptabilité naturelle. Cette tendance est une source de préoccupations en terme de durabilité car elle interfère avec la flore et la faune. Situation également empirée par l'action anthropique. Les comportements agro-techniques basés sur l'agro-business favorisent le recours aux intrants chimiques pour doper les cultures et optimiser les rendements. Ils contribuent par conséquent à l'appauvrissement de la biodiversité des ressources. Par ailleurs, l'action des facteurs climatiques pourraient affecter de façon négative les cycles biologiques des êtres vivants notamment quand ces derniers sont peu diversifiés. Nous prenons comme exemple le palmier dattier pour le règne végétal et le Boufaroua pour le règne animal.

**Cas du palmier dattier** : les stades phénologiques des dattiers répondent à des sommes de températures qui doivent être atteintes à des périodes précises. La fructification débute à la nouaison et se termine à la maturation des dattes et varie de 120 à 200 jours selon les cultivars et les régions, Djerbi (1994), mais aussi en fonction de la catégorie. Les variétés molles ont des besoins qui se situent entre 2000 et 2500 °c, les variétés demi-molles ou demi sèches exigent entre 2500 et 3500 °c et les variétés sèches ont besoin de plus de 3500°c (Khalifa, 1995, Babahani et Eddoud, 2012). Selon Munier (1973) l'indice thermique de la DN à Touggourt est de 1854 ° c pour les variétés précoces. L'augmentation constatée des températures provoquerait une atteinte prématurée des indices thermiques, chose qui pourrait affecter la qualité et la quantité de dattes produites. Cette précocité n'est pas forcément de bon augure dans le sens où la somme des températures si atteintes prématurément pourrait affecter le processus physiologique des dattiers et avoir des répercussions sur la qualité des dattes (Tableau 17).

Il conviendrait d'identifier avec exactitude les périodes critiques parmi les variétés à intérêt commercial dans les différentes catégories de dattes : molles, demi molles et sèches. Les études dans ce domaine restent encore très fragmentaires.

L'augmentation de la pluviométrie aux périodes sensibles notamment la pollinisation et la récolte de dattes (en mars, avril puis entre septembre et novembre voir annexe données climatiques) provoquerait une coulure des pollens et un risque de fermentation des dattes matures.

**Cas du boufaroua** : le parasite se manifeste en conditions de sécheresse. Il s'agit d'un acarien jaune proche de son cousin rouge (Tétranyque) connu dans les climats tempérés et continentaux d'Europe. Les secteurs exposés au Siroco enregistrent les plus d'attaque : *El Hadjira* et *Kchem Errih* à Ouargla. L'acarien est l'un des trois parasites du dattier directement responsable du déclassement des dattes. Pour cela des campagnes de traitements sont organisées chaque année sur des surfaces importantes : de l'ordre de 6600 ha dans la région de Ouargla et concernent surtout les secteurs à monoculture de DN. L'assèchement du climat d'une part et

l'augmentation des températures d'autre part, risquerait d'augmenter la fréquence des pullulations du ravageur. Le nombre de génération par an est d'une dizaine, mais l'augmentation de l'aridité pourrait être corrélée à des pics de reproduction du boufaroua qu'il convient d'ailleurs d'identifier afin d'anticiper des phénomènes de pullulation. (André, 1932) La fréquence des pics obligerait à multiplier les interventions phytosanitaires couteuses et polluantes avec un risque de développement des phénomènes de résistances où l'inefficacité des produits entrainerait un cercle vicieux de traitements.

Dans le tableau 17, nous avons estimé le décalage en terme de précocité dans la maturation des dattes. Nous avons pour cela considéré le  $\Delta T^{\circ} C$  mensuel. Pour chaque augmentation moyenne constatée, un cumul est calculé. Au final, une somme de température est obtenue laquelle est comparée avec les valeurs théoriques issues de la littérature scientifique. Il est important de signaler qu'il s'agit d'un ordre d'idée et nullement d'un calcul précis qui nécessiterait un rapport plus détaillé. Néanmoins, le caractère précoce pourrait affecter la production dattière dans des proportions qui peuvent être inquiétantes. Les observations des agriculteurs, sur terrain, corroborent nos propos et ses calculs « tendanciels ».

Tableau 17 : Estimation de la précocité des dattes en fonction des catégories

| Mois                                   | Nbre. Jours  | $\Delta T^{\circ} C$ (bilan Ouargla) | Cumul $T^{\circ} C$                  |                   |
|--|--|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------|
| Déc                                    | 31   | 1,05                                 | 32,55                                |                   |
| Jan                                    | 31   | 2,25                                 | 69,75                                |                   |
| Fev                                    | 28   | 2,94                                 | 82,32                                |                   |
| Mar                                    | 31   | 2,17                                 | 67,27                                |                   |
| Avr                                    | 30   | 3,22                                 | 96,6                                 |                   |
| Mai                                    | 31   | 2,87                                 | 88,97                                |                   |
| Jun                                    | 30   | 3,01                                 | 90,3                                 |                   |
| Jui                                    | 31   | 3,01                                 | 93,31                                |                   |
| Aou                                    | 31   | 4,62                                 | 143,22                               |                   |
| Sep                                    | 30   | 2,38                                 | 71,4                                 |                   |
| Oct                                    | 31   | -0,63                                | -19,53                               |                   |
| Nov                                    | 30   | 1,54                                 | 46,2                                 |                   |
|  |  | <b>Somme</b>                         | <b>862,36</b>                        |                   |
| Catégories                             | $\Sigma T^{\circ} C$ moy   | Nbre jour moy                        | $T^{\circ}$ Jour réf ( $^{\circ}C$ ) | Précocité (jours) |
| Dattes sèches                          | 3500   | 160                                  | 21,9                                 | <b>39,4</b>       |
| Demi sèches                            | 2750   | 160                                  | 17,2                                 | <b>50,2</b>       |
| Molles                                 | 2250   | 160                                  | 14,1                                 | <b>61,3</b>       |
| <b>Formule utilisées :</b>             |  |                                      |                                      |                   |
| Cumul $T^{\circ} C =$                  | Somme $\Delta T^{\circ} C \times$ Nbre. Jours  |                                      |                                      |                   |
| $T^{\circ}$ Jour réf ( $^{\circ}C$ ) = | $\Sigma T^{\circ} C$ moy / Nbre jour moy   |                                      |                                      |                   |
| Pécocité =                             | Somme Cumul $T^{\circ} C / T^{\circ}$ Jour réf ( $^{\circ}C$ ) pour chaque catégorie |                                      |                                      |                   |

**Il s'agit de donner un ordre d'idée pour attirer l'attention sur l'ampleur du phénomène**

## 10 Les menaces « macro-régionales » pesants sur les espaces oasiens et mettant en péril leur avenir

Il convient d'identifier trois types de menace : une menace dite permanente représentée par la salinité, phénomène d'ampleur planétaire, une menace régionale, celle de la maladie du Bayoud dans les oasis du Sud-ouest algérien et une menace imminente à surveiller sans relâche : celle des acridiens et ces invasions de criquets.

### 10.1 La menace de la salinité

Il est de coutume d'entendre parler d'eau en tant que facteur limitant au niveau des zones arides de la planète. Dans le Sahara septentrional algérien le problème concerne la salinité des eaux et des sols qui constitue un frein au développement. Dans son article publié à l'occasion des deuxièmes journées scientifiques de l'INRA Algérie, Mouhouche (1999), conditionne l'avenir et le développement de l'agriculture saharienne par la maîtrise de la salinité et de la valorisation de l'eau d'irrigation et de drainage. L'origine de la salinité est l'excédent hydrique d'irrigation (Idder, 2007) combiné à un drainage défectueux. Ce même phénomène est responsable de la dégradation de l'environnement urbain tel que constaté auparavant par Idder (1998).

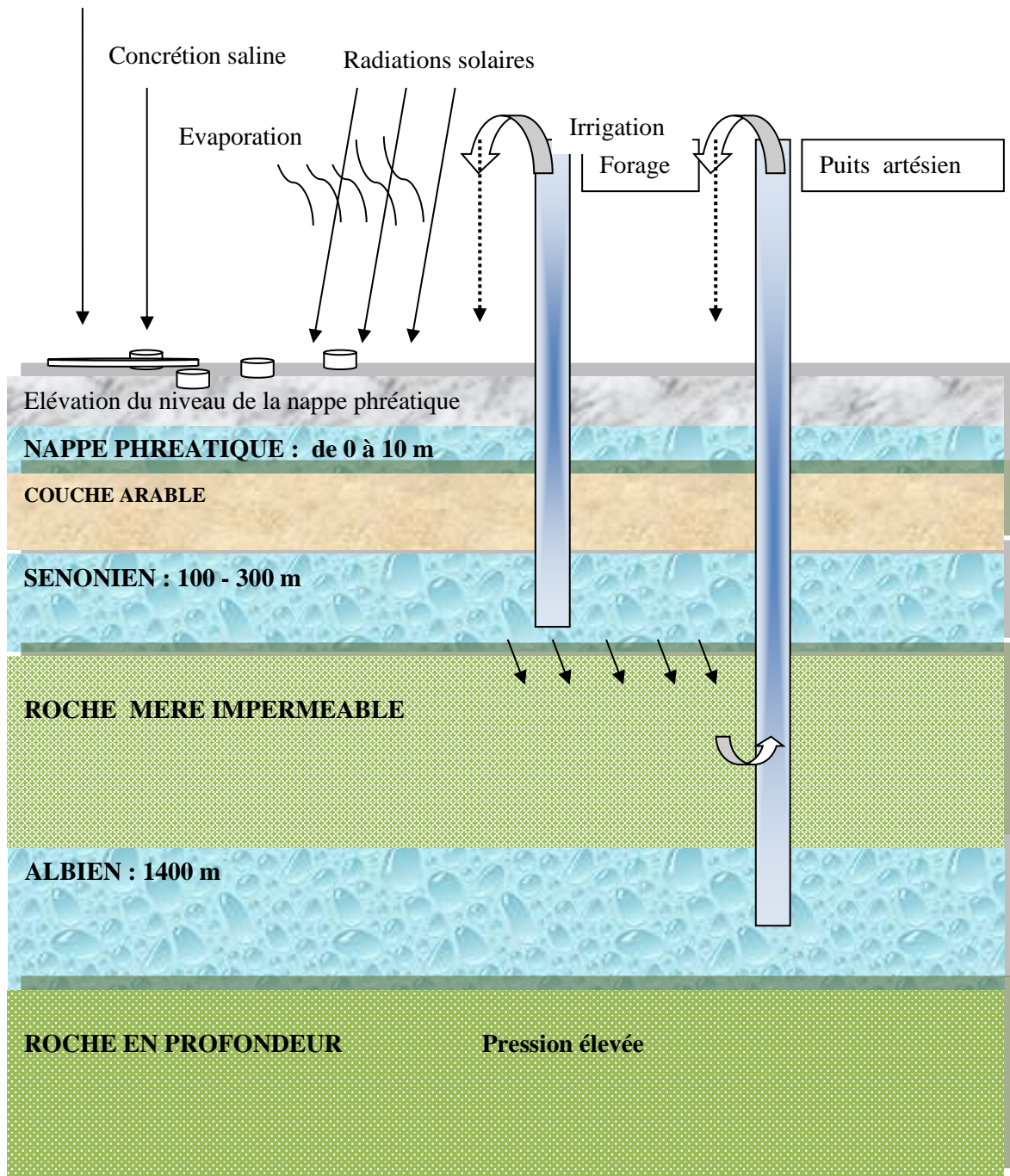
L'excédent hydrique renforce quelque part l'hypothèse selon laquelle l'eau est abondante au Sahara du moment qu'on la gaspille, et ne constitue par conséquent pas forcément un facteur limitant majeur. L'anomalie se situerait plutôt dans la gestion de la ressource.

Les quantités d'eau utilisées sont parfois bien supérieures et parfois bien inférieures aux exigences des cultures faute de maîtrise des moyens de pilotage de l'irrigation. En effet, alors que les besoins du palmier dattiers s'établissent en moyenne à 17000 m<sup>3</sup>/ha/an selon la norme expérimentale proposée par l'ITDAS (2013), ils atteignent dans certains secteurs, 27586 m<sup>3</sup>/ha/an (Sogreah, 2009), voire 39618 m<sup>3</sup>/ha/an à N'Goussa (subdivision agriculture, 2014). Cela correspond à un surplus de l'ordre de x1,6 à x2,3.

Pour les cultures céréalières sous rampe pivot, Mouhouche (1999) évalue le surplus à x4,4. Ces volumes en provenance des profondeurs vont se retrouver dans les horizons superficiels venant gonfler la nappe phréatique dont les niveaux proches de la surface vont subir l'effet des hautes températures estivales : une forte évaporation variant de 900 à 1300 mm pour les seuls mois de juin, juillet et août, laissant place à l'accumulation de cristaux salin en surface, enclenchant un cercle vicieux de salinisation. (Figure 43)



Dépôts salins en surface par accumulation



109

Figure 43 : Processus de salinisation des sols à Ouargla (Source : Auteur)

Le surplus d'eau d'irrigation va s'accumuler dans les horizons superficiels provoquant une élévation des niveaux piézométriques. Au contact des radiations solaires, la remontée capillaire des eaux puis leur évaporation va former des dépôts salins en surface mais également des concrétions salines dans le sol ce qui a pour conséquence d'augmenter la concentration des sels alcalins. Dans certains secteurs à Ouargla, l'eau tire jusqu'à 8 g de sel par litre.

La salinité provoque chez les végétaux un stress salin qui agit comme perturbateur physiologique. L'eau se déplace selon un gradient croissant de concentration. L'augmentation de la salinité affecte ce gradient et la force de succion nécessaire pour absorber l'eau s'accroît. Cette force a des limites. Elle est connue par la tolérance des plantes aux sels qui varie en fonction des espèces et des variétés. Chez le palmier dattier les observations de terrain ont montré une tolérance maximum de 23 g/l, au delà de laquelle le palmier commence à faner. Cependant sur le plan économique une eau titrant plus de 8 g/l affecte sérieusement la production (Toutain, 1979)

La salinité de l'eau constitue un indicateur de qualité de la ressource et implicitement de la qualité de la production et de la valeur marchande des produits. Les sels responsables ne concernent pas que le Sodium (Na), très néfaste pour les cultures (Toutain, 1979). Tous les sels solubles affectent la qualité des eaux. Ainsi nous avons jugé intéressant de disposer d'éléments d'appréciation de la qualité des eaux à Ouargla. Nos références pour ce travail sont les campagnes de prélèvements antérieures que nous reprenons pour réinterprétation. Le tableau 18 compile les résultats d'analyses effectuées sur différents aquifères superficiels et souterrains en partant des eaux de rejet, de la nappe phréatique et du continental intercalaire (Slimani, 2006 ; Djidel, 2008 ; Boutelli, 2012). L'objectif de cette analyse est l'identification des sels responsables de la salinisation afin d'intervenir judicieusement pour la résolution du problème. (Tableau 18, Figure 44 et 45)

Tableau 18 : Teneur des eaux en sels

| Nom des échantillons | T°C  | pH   | Cond (meq/l) | Ca (mg/l) | Mg (mg/l) | Na (mg/l) | K (mg/l) | HCO <sub>3</sub> (mg/l) | Cl (mg/l) | SO <sub>4</sub> (mg/l) | NO <sub>3</sub> (mg/l) |
|----------------------|------|------|--------------|-----------|-----------|-----------|----------|-------------------------|-----------|------------------------|------------------------|
| Cl Hdeb1             | 49,3 | 7,35 | 2190         | 100       | 97        | 262       | 29       | 110                     | 416       | 415                    | 10                     |
| Cl Hdeb2             | 47,4 | 7,64 | 2260         | 62        | 120       | 350       | 23       | 117                     | 426       | 478                    | 10                     |
| Cl AouiMous          | 48,9 | 7,55 | 2200         | 45        | 122       | 128       | 24       | 219                     | 393       | 420                    | 12                     |
| Cl El-Bour           | 54,5 | 7,34 | 2960         | 60        | 126       | 514       | 28       | 145                     | 609       | 549                    | 0                      |
| CT Rouisset (Miopl)  | 25,1 | 7,5  | 5110         | 243       | 190       | 524       | 32       | 102                     | 1313      | 918                    | 33                     |
| CT Said Otba (Senon) | 25,4 | 7,6  | 2050         | 195       | 126       | 2572      | 5        | 113                     | 338       | 280                    | 43                     |
| CT Gherbouz (Senon)  | 25,8 | 7,6  | 2270         | 120       | 97        | 2830      | 5        | 102                     | 403       | 629                    | 39                     |
| CT A.Smara (Miopl)   | 23,9 | 7,5  | 3660         | 210       | 109       | 211       | 121      | 101                     | 742       | 757                    | 37                     |
| Phreat3              | 24,9 | 7,46 | 6700         | 156       | 405       | 576       | 121      | 164                     | 2879      | 2522                   | 71                     |
| Phreat18             | 24,7 | 7,88 | 2960         | 194       | 118       | 260       | 96       | 86                      | 746       | 825                    | 44                     |
| Phreat19             | 24,4 | 7,69 | 5300         | 210       | 252       | 365       | 72       | 92                      | 1121      | 1237                   | 116                    |
| Phreat20             | 24,6 | 7,83 | 2770         | 114       | 108       | 2572      | 545      | 82                      | 436       | 531                    | 38                     |
| Phreat21             | 25,3 | 7,75 | 2430         | 90        | 152       | 2572      | 635      | 90                      | 527       | 782                    | 50                     |
| Phreat22             | 25,4 | 7,72 | 2470         | 58        | 138       | 6688      | 635      | 100                     | 457       | 735                    | 47                     |
| Phreat23             | 26,3 | 7,62 | 7750         | 177       | 428       | 787       | 72       | 140                     | 4310      | 1813                   | 67                     |
| Rejet1               | 29,7 | 7,9  | 9500         | 445,26    | 445,44    | 1129,81   | 151,28   | 209,06                  | 2274      | 2254,46                | 127,3                  |
| Rejet2               | 30,6 | 8    | 13000        | 424,24    | 581,92    | 2017,4    | 216,77   | 224,48                  | 2975,64   | 2964,81                | 93,86                  |
| Rejet3               | 33,5 | 8,05 | 23100        | 645,98    | 1279,7    | 3418,5    | 323,86   | 281,82                  | 6202      | 5674,3                 | 43,41                  |
| Rejet4               | 29,4 | 8,3  | 21700        | 925,72    | 927,74    | 3025,74   | 349,22   | 123,22                  | 4782,96   | 5940,26                | 44,65                  |
| Rejet5               | 29,8 | 8,6  | 64400        | 3105,08   | 3807,55   | 8268,97   | 846,52   | 267,18                  | 16362,03  | 17582,41               | 22,32                  |

Source : compilation travaux auteurs : Slimani, 2006 ; Djidel, 2008 ; Boutelli, 2012

Figure 44 : Relation entre les sels et la conductivité (Salinité) des eaux

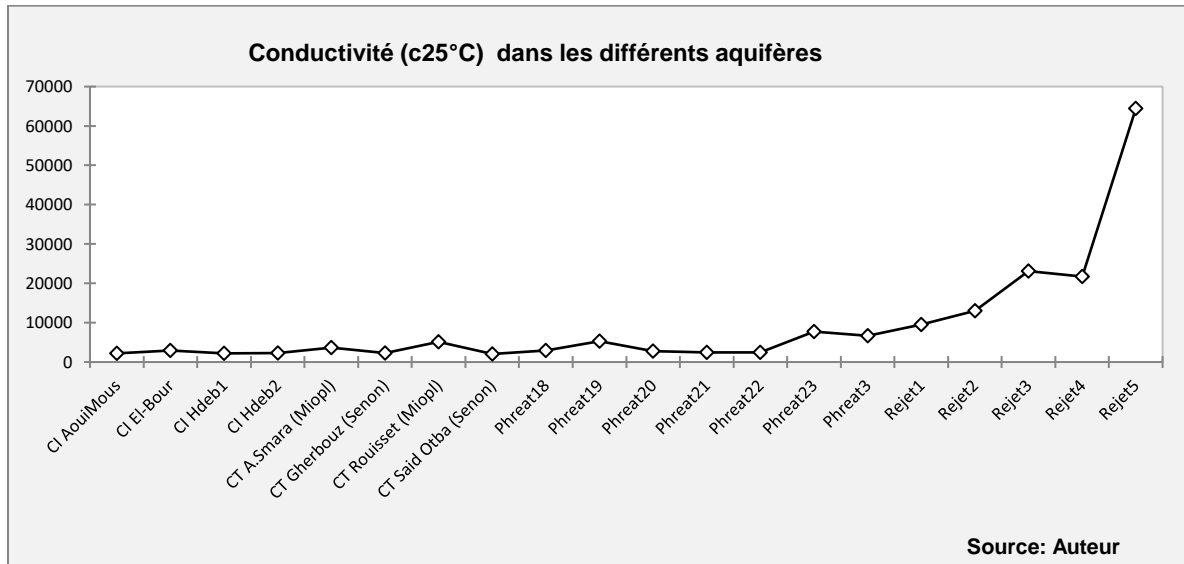
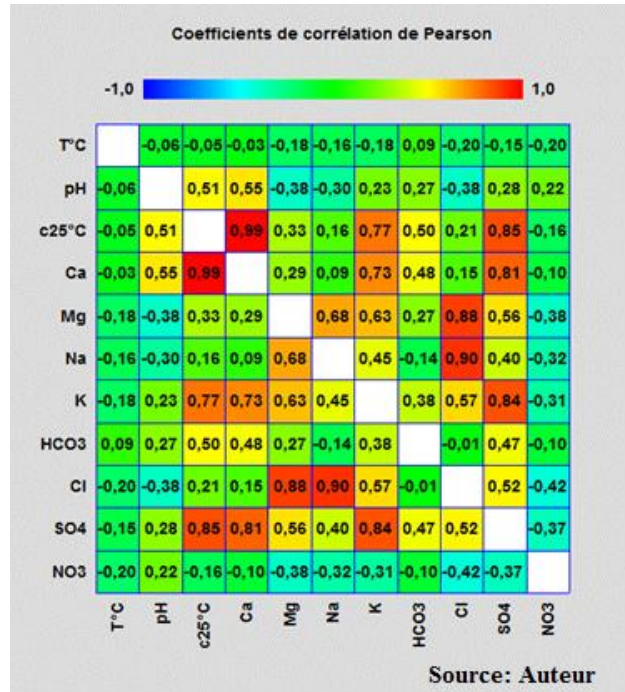


Figure 45 : Évolution verticale de la salinité

Dans la figure 46 nous avons mis en évidence des corrélations grâce au logiciel Diagramme entre les différents sels contenus dans les eaux des différents niveaux aquifères et leur influence sur la conductivité à 25°C (salinité). Les cases en rouges et orange signifient une corrélation significative. Ainsi, l'augmentation de la conductivité implique 3 ions : le calcium ( $R^2=0,99$ ), le potassium ( $R^2 = 0,77$ ) et les sels  $SO_4$  ( $R^2 = 0,85$ ),  $KSO_4$  ( $R^2 = 0,84$ ),  $CaSO_4$  ( $R^2 = 0,81$ ). Concernant la qualité de l'eau, nous avons mobilisé le logiciel DIAGRAMME qui a révélé une qualité médiocre des eaux, vis-à-vis du Sodium (Na), très néfaste aux cultures, au regard des analyses effectuées par les auteurs cités. (Figure 46)

Les méfaits de la salinité n'impactent pas que les aspects agro-techniques et les cultures. Ses conséquences affectent les sphères social et économique. Avec des rendements médiocres les produits se vendent peu ou pas poussant petit à petit l'agriculteur vers la cessation d'activité faute de rentabilité. Le tableau 19 synthétise les conséquences directes et indirectes de la salinité à l'échelle des territoires.

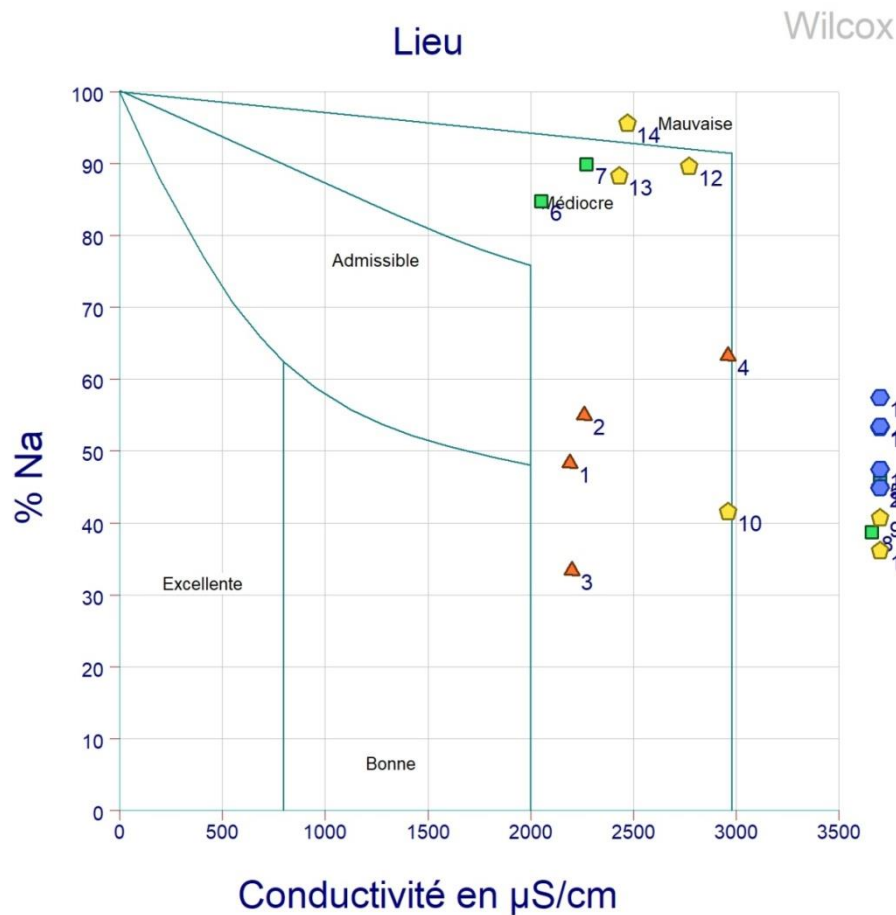


Figure 46 : Qualité des eaux d'irrigation dans la cuvette de Ouargla (Source : auteur à partir des données Slimani, 2006 ; Djidel, 2008 ; Boutelli, 2012)



Tableau 19: synthèse des anomalies des palmeraies de Ouargla en rapport direct et indirect avec la salinité selon les trois échelles de la durabilité

| Socio Territorial   | Agroenvironnemental  | Économique  |
|---|--|---|
| <b>Morcellement parcelles suite aux héritages successifs combiné à la régression de la fertilité des sols du fait de la salinité génère du désintéressement ...</b>   | Régression de la fertilité des sols à cause de l'excès d'eau provoquant hydromorphie et salinité agissant défavorablement sur la pédo-microfaune ...   | Perte valeur marchande dattes à cause de la salinité qui induit une régression de la fertilité des sols altérant la qualité et la quantité des dattes produites ...   |
| <b>Expansion du béton du fait de la spéculation immobilière, situation rendue possible à cause de la salinité et des baisses de rendement en datte ...</b>  | Altération de la qualité des ressources hydriques par salinisation ...   | Filière datte non structurée par absence d'un système de régulation économique. La contribution de l'État n'est pas suffisante pour la filière ...  |
| <b>Perte du Savoir-faire induite par la baisse des rendements en dattes et les difficultés de commercialisation : abondant de la palmeraie au profit de la spéculation ...</b>  | Irrigation à outrance à cause de l'abondance de l'eau et l'absence de pilotage d'irrigation ce qui génère l'hydromorphie et la salinité ...  | Concurrence déloyale entre les gros producteurs investisseurs, bénéficiant des mesures incitatives étatiques et petits agricultures laissés pour compte ...   |
|   | Drainage défectueux faute de maintenance régulière et par tous les bénéficiaires. Des eaux non drainées contribuent à l'élévation du niveau de la nappe phréatique provoquant hydromorphie en hiver et salinité en été ... | Absence de label potentiellement en mesure de reconsidérer la palmeraie traditionnelle des ksour de Ouargla et N'goussa compte tenu de la présence de certains produits locaux inféodés aux territoires (Courgette longue, Haricot Tadaloughine, luzerne tolérante à la salinité) ... |
| <b>Désintéressement du fait de l'activité phoenicicole devenue peu lucrative ...</b>  | <b>SALINITE</b>  | Coût de production élevé à cause du déséquilibre occasionné par des mesures socialement injustes entre l'agriculture traditionnelle préservatrice et l'agriculture moderne productiviste mais préjudiciable à la qualité de l'environnement ...                                       |
| <b>Politiques agricoles en faveur des grands projets à monoculture dattières tributaires d'intrants onéreux dont les charges sont insupportables pour les petits producteurs. Conséquences : désintéressement et abondant de la palmeraie ...</b> | Érosion génétique. Le désintéressement, l'abandon, les incendies et les politiques encourageant la monoculture dattière constituent des facteurs accélérant l'érosion des ressources phylogénétiques dattières ...         | Absence d'IAA Datte. Autrefois l'Office National de la Datte (OND) permettait d'écouler les produits. La disparition de ces structures constitue un facteur de déséquilibre de la filière où seul l'individualisme permet de s'assurer une place sur les marchés ...                  |
| <b>Paupérisation des producteurs locaux du fait de leur incapacité à supporter des coûts de production onéreux et de la concurrence déloyale de grands producteurs. L'absence d'un système de régulation est à</b>                                | Monoculture dattière. Situation résultant des programmes institutionnels favorisant les grands projets monoculturaux   | Sous produits faiblement valorisés. Les rebuts de dattes sont considérés comme d'excellents aliments concentrés pour le bétail. L'artisanat à base de cornafs et des pennes des palmes permettent la fabrication  |

|  |  |   |
|--|--|---|
| signaler ...   | productivistes au dépend de la petite agriculture diversifiée ...  | d'ustensile ou d'objets décoratifs ...  |
| <b>Enrichissement des investisseurs du fait de l'appui de l'État et de ses mesures incitatives socialement injustes entre les petits, moyens et grands producteurs ...</b> | Intrants agricoles. Les grands périmètres de mise en valeur nécessitent le recours à des intrants chimiques en quantité importante ce qui porte atteinte à l'environnement ... | L'agrotourisme. Le savoir-faire et les palmeraies traditionnelles attachant aux ksours constituent un patrimoine et une identité culturelle ayant un attrait touristique à condition de la considérer à sa juste valeur. L'organisation de journées évenementielles (foire, fête populaire ...) contribuerait à cette reconsidération ... |

## 10.2 La menace acridienne

Les services de la protection des végétaux INPV, organisent, gèrent et pilotent le dispositif de lutte antiacridienne en Algérie. Nous reprenons leur fiche dispositif.

### EN PERIODE DE REMISSION

L'Algérie, à l'instar des pays concernés par le criquet pèlerin, a adopté depuis les années 60 la stratégie de la lutte préventive qui consiste à surveiller les zones potentielles de reproduction du criquet afin de détruire les premières concentrations avant le déclenchement de l'invasion. La lutte préventive est assurée par des équipes spécialisées de l'INPV qui sillonnent le Sahara au moyen de véhicules légers tous terrains et des véhicules lourds équipés d'appareils de traitement. Le déploiement des équipes de surveillance et de lutte sur le terrain s'opère en fonction des conditions écologiques qui sévissent dans les zones abritant le criquet pèlerin. Pour cela, l'INPV utilise les données météorologiques que lui fournit l'Office National de Météorologie (par convention), grâce à des stations réparties sur tout le territoire national et les images satellites de végétation fournies par l'ASAL et la FAO.

Le Département de lutte contre le criquet pèlerin est organisé en trois services:

- Service de prospection et de lutte
- Gestion du dispositif de prospection par la mobilisation du personnel
- Mise en œuvre sur terrain des opérations de surveillance contre les espèces acridiennes migratrices
- Conduire des opérations de lutte en phase de rémission et d'invasion et à l'échelle nationale et internationale
- Service des informations acridiennes et prévisions
- Élaboration des programmes de prospection
- Collecte et analyse quotidienne des informations acridiennes, météorologiques et écologiques issues des opérations de prospections au niveau des wilayates sahariennes et des autres pays concernées en phase de rémission et d'invasion généralisée
- Coordonner les activités de surveillance acridienne mixte avec les pays

limitrophes maghrébins et Sahéliens

- Assurer la liaison avec les autres partenaires (services météorologiques, l'Agence Spatiale Algérienne et autres institutions) impliqués dans la lutte antiacridienne
- Gestion des outils électroniques (Appareils de transmission satellites et GPS), applications informatiques (SIG), et cartographiques (Images satellite) relatives à l'analyse de la situation acridienne et la stratégie de lutte préconisée.
- Élaboration et diffusion des bulletins d'informations sur la situation au niveau national et international

Service de la recherche et de l'expérimentation

- Recherche et développement de nouvelles techniques et stratégies de lutte contre les fléaux agricoles
- Élaboration des protocoles d'essai de nouveaux moyens de lutte
- Encadrement scientifique et techniques des étudiants et stagiaires, nationaux et étrangers
- Suivi de l'efficacité et de la qualité des pulvérisations de pesticides effectués sur terrain

## EN PERIODE D'INVASION

En période d'invasion, la lutte est placée sous le patronage du Comité Interministériel de Lutte Antiacridienne (CILA) institué par le décret n°67-177 du 31 Août 1967. Ce comité présidé par le Ministre chargé de l'Agriculture, regroupe neuf départements ministériels chargés de définir le programme national de lutte antiacridienne et de réunir les moyens nécessaires à son exécution.

L'organisation de la lutte est régie par une instruction interministérielle datée du 13 juillet 1988 définissant le cadre institutionnel de la lutte antiacridienne en période d'invasion. Au niveau central, l'organisation des opérations de lutte contre l'invasion a été assurée par le Poste de Commandement Central. Le PCC est composé des représentants des Ministères suivants :

- Agriculture et du développement rural ;
- Défense nationale ;
- Intérieur et des collectivités locales ;
- Transports ;
- Santé, de la Population et de la Réforme Hospitalière ;
- Aménagement du Territoire et de l'Environnement ;
- Enseignement supérieur et de la Recherche Scientifique;
- Poste et des Technologies de l'Information et la Communication ;
- Énergie et des mines

Le poste de commandement central de lutte antiacridienne s'est appuyé pour son fonctionnement, sur douze (12) cellules opérationnelles regroupant les représentants des

Co financeur

Porteur du projet

Partenaires

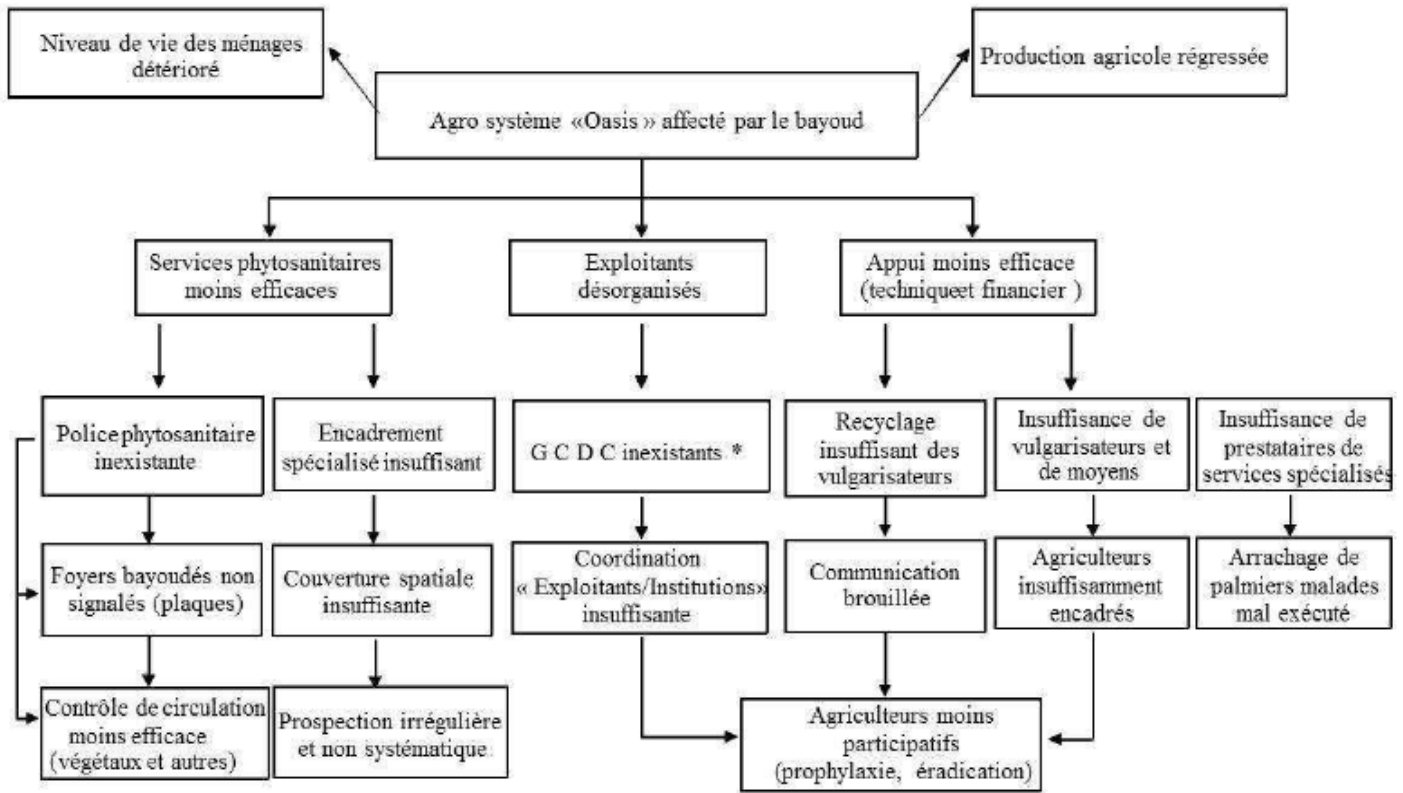
Ministères. Il a pour mission la mise à l'exécution des décisions du Comité Interministériel de Lutte Antiacridienne.

A ce titre, il est chargé entre autres de concevoir et de mettre en œuvre le dispositif de prévention et de lutte contre l'invasion acridienne en Algérie. Pour la réalisation de ses missions, le PCC est relayé sur le terrain par des postes de commandement de wilaya (PCW). Ce dernier est institué par arrêté du Wali et placé sous son autorité directe et conduit les opérations de lutte et de prévention.

Pour ce faire, il s'appuie sur les cellules communales placées sous l'autorité du président de l'Assemblée Populaire Communale.

### 10.3 La menace du Bayoud

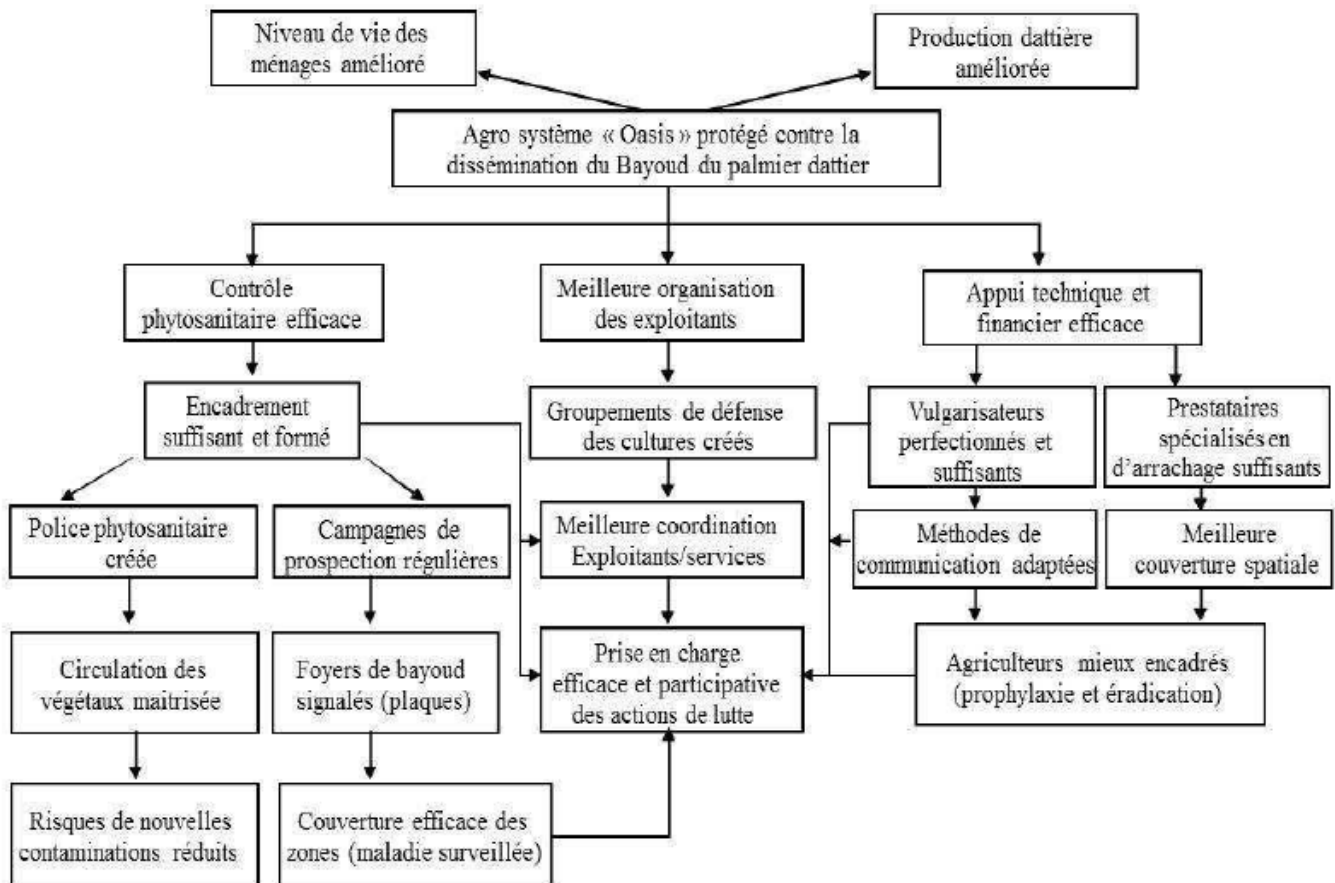
C'est une trachéomycose qui s'attaque aux tissus conducteurs de sève obstruant toute circulation de flux dans le palmier. Cette maladie de quarantaine est signalée pour la première fois au Maroc, dans la vallée du Draa en 1870. L'aspect contagieux du fusarium est très prononcé. Il suffit de quelques spores transportées avec des sous-produits du palmier pour répandre la maladie. Historiquement, en l'espace de 80 ans, le champignon atteint la région de Ghardaïa, où il est déclaré à Metlili en 1950 (Djerbi, 1988) et ce sur près de 1500 km. La maladie n'est pas dépassée la région de Ghardaïa. L'aire de répartition semble correspondre aux oasis alimentées par des eaux d'écoulement superficiel. C'est le cas de la vallée du M'Zab et celle de la Saoura. Il faut rappeler que le mode le plus fréquent de contamination est d'origine tellurique, où le champignon est véhiculé avec les eaux d'écoulement. Sur le plan topographique le sens de la pente est orientée vers le Sud côté Ouest, alors qu'il est orienté vers le Nord côté Est. La configuration du terrain semble corroboré avec la dynamique de contamination : d'abord la vallée de la Saoura, en provenance du Maroc, jusqu'au Sahara central, ensuite la vallée du M'Zab, en provenance en provenance du Sahara central. D'autres hypothèses sont certainement valables, mais pour l'heure nous nous bornons à évoquer la menace de la maladie au regard du relâchement relatif du dispositif de vigilance et du respect stricte et rigoureux de la réglementation. En effet, l'analyse du dispositif de lutte contre la dissémination de la maladie, (Khene et al, 2015), a débouchée sur une série de lacunes, modélisées dans l'arbre à problème ci-dessous (figure 47) ainsi que les solutions à envisager (figure 48). La préoccupation est de faire en sorte que les règles soient respectées.



(Khene et al, 2015)

Figure 47 : Diagramme des problèmes de la lutte contre le Bayoud dans la région de Ghardaïa





(Khene et al, 2015)

Figure 48: Diagramme des objectifs de la lutte contre le Bayoud dans la région de Ghardaïa

## 11 Les services éco systémiques rendus par l'oasis

Les notions d'évaluation économique de la biodiversité et des services fournis par les écosystèmes, ont émergé dans les années 1970-1990 avec notamment les travaux de Westman (1977) puis de Randall (1988), Pearce & Moran en 1994 et de Perrings (1995).

La définition des services éco systémiques sont les bénéfiques que les humains retirent des écosystèmes, à savoir la production de l'oxygène, les produits de la mer et des océans ou encore les services de pollinisation qu'offre les insectes pollinisateurs. La prise de conscience de ces services permet une meilleure prise en compte des atouts territoriaux naturels dans un souci d'une meilleure préservation ...

Le premier service rendu par l'écosystème saharien est la présence d'eau fossile en quantité phénoménale (41 000 milliards de m<sup>3</sup>), ce qui a permis la naissance des oasis.

Le premier service rendu par l'oasis est l'ambiance climatique qu'offre le palmier dattier atténuant la rudesse macro-climatique. (Amrani et al, 2011)

A partir de ces deux premiers services, les bénéfices qu'offre l'environnement oasien sont nombreux mais surtout subtilement interconnectés, ce qui pose l'impératif d'une réelle prise en considération. En effet, la fonction écologique ne prend la forme d'un service à l'homme que dans la mesure où les pratiques sociales reconnaissent le service comme tel, c'est-à-dire reconnaissent l'utilité de la fonction écologique pour le bien-être humain. Or, l'état de dégradation de certaines oasis a tendance à prouver le manque de considération de ces dits services.

#### ENCART 4 : TYPOLOGIE ECOREGIONALE

*Dans le terme « écorégion », nous regroupons un ensemble de palmeraies formant une oasis. Selon leurs positions géographiques, ces oasis sont sous l'influence de conditions climatiques en relation avec la géomorphologie et ses paysages. C'est ce qui a donné naissance aux différentes oasis de vallées, de cuvette ou encore de plaines*

#### CONCLUSION

Le Sahara algérien est composé de dix écorégions oasiennes « célèbres ». Chacune d'elle dispose d'un savoir-faire « inféodé » qui a fait la renommée de ces palmeraies. Ce savoir-faire se traduit par des pratiques adaptées et une diversité phytogénétique issue de l'observation du terrain. Des spécificités territoriales sont à valoriser car capable de rivaliser avec la productivité. Un équilibre est à trouver entre ces deux modes de telle sorte à ce que l'un ne nuise pas à l'autre. Cela est possible en observant des règles d'accès équitable aux ressources et la prise en compte de toutes les composantes, humaines et naturelles, des territoires.

## CHAPITRE 4 : TYPOLOGIE TERRITORIALE DES OASIS ALGERIENNES

### RESUME

**Le diagnostic est porté à l'échelle des palmeraies afin de faire ressortir des éléments caractéristiques qu'ils soient en faveur ou défaveur des palmeraies. Dans le premier cas, les résultats seront vulgarisés. Dans le deuxième cas, ils serviront de base de réflexion pour l'élaboration de programme d'action dans une optique de l'amélioration de l'existant. Nous avons opté dans ce chapitre pour une hiérarchisation des résultats notamment les anomalies recensées car l'enchevêtrement des problèmes constatés rend la tâche difficile. Il est important de prioriser les actions de telle sorte à opérer graduellement mais de façon continue dans le temps**

### INTRODUCTION

Dans la typologie territoriale de ce quatrième chapitre, les spécificités inféodées sont abordées afin d'affiner le diagnostic oasisien. Des anomalies « remarquables » sont mises en exergue de façon à identifier rapidement le problème majeur et d'y remédier dans le cadre d'un programme d'actions prioritaires. Dans le bas Sahara, les mauvaises pratiques d'irrigation sont à l'origine d'une salinisation des sols. Ce phénomène est accentué par le manque de maintenance du réseau de drainage. Dans le Sahara central, le sur pompage des nappes a provoqué le tarissement des foggaras. Enfin, dans le Souf, l'inondation des Ghouts est à l'origine de nuisances environnementales menaçant la santé publique : stagnation des eaux et pullulation des moustiques vecteurs de maladies. Le recours à l'outil cartographique permet une visualisation des constats évoqués.

Pour rappel, faire une typologie revient à décrire et à analyser une réalité complexe imprimée au fil du temps au sein d'un territoire lequel a évolué selon les conjonctures du moment. Ainsi, Les oasis algériennes qui ont vu éclore des civilisations aux vestiges encore visibles ont connu une évolution remarquable dans le temps et dans l'espace où elles sont passées par des périodes bien distinctes de déclin, de revivification et de développement.

## 12 Présentation des oasis majeures (célèbres) du sud algérien

### 12.1 Le Tidikelt et ses problèmes

Les motivations qui nous ont poussé à aborder ce point sont d'ordres techniques. La disponibilité de l'information à deux pas de temps différents : Toutain.G en 1962 et l'Association CHAMS en 2017. À travers le Tidikelt, c'est le cas de la foggara qui est analysé en terme d'évolution. En l'espace de 55 ans, y-a-t-il eu des améliorations, ou au contraire, les territoires se sont d'avantage dégradés ? Telle est la principale préoccupation que nous posons. Si Toutain faisait état d'imminents risques de dégradation et d'une situation alarmante en 1962, les tendances se sont vérifiées aujourd'hui (Chams, 2017). L'ensablement et le dépérissement des foggaras se sont accentués. Par ailleurs, alors que l'artésianisme soulevait déjà des problèmes de gestion des parts d'eau, la multiplication des périmètres irrigués avec des rampes pivots, alimentées par des forages profonds, a provoqué un assèchement des foggaras. Sur les 1400 édifices inventoriés, seules 900 étaient en état de fonctionner selon Khadraoui (2007). Ce taux de 64 % est revu aujourd'hui à la baisse, 41%, selon l'association Chams (2017). Le tableau 20 dresse un comparatif des anomalies recensées entre 1962 et 2017. Aussi, nous avons souhaité donner un aperçu de ces foggaras comme indiqué dans le tableau 21, pour mettre en avant le caractère patrimonial de ces ouvrages ancestraux.



Figure 49 : ensablement des palmeraies périphériques à In Salah  
(Photo : Association Chams, 2018)



Tableau 20 : comparaison des anomalies du pays des foggaras

| 2017 (Assoc. Chams)                                       | 1962 (Toutain)                              | Observations |
|---|---|--------------|
| Salinisation des sols et des eaux                         | Prémices selon endroits censés être drainés | Dégradation  |
| Problème d'assainissement                                 | Non signalé                                 | Dégradation  |
| Mélange des eaux de foggaras avec les eaux usées          | Non signalé                                 | Dégradation  |
| Urbanisation  | Non signalé                                 | Dégradation  |
| Absence de dialogue entre producteurs et l'administration | Manque de dialogue                          | Dégradation  |
| Problème d'excédent hydrique en hiver                     | Drains non entretenus                       | Dégradation  |
| Problème de commercialisation                             | Manque d'organisation                       | Dégradation  |
| Assèchement sévère des foggaras                           | Assèchement des foggaras                    | Dégradation  |

(Association Chams, 2018 et Toutain G 1962)

Tableau 21 : caractéristiques de quelques foggaras

| Nom            | Lieu-dit           | Puits | Propriétaires | Longueur | Réalisation | État          |
|----------------|--------------------|-------|---------------|----------|-------------|---------------|
| Sarkit         | Ksar el arab       | 210   | 100           | 3000     | 1889        | éteinte       |
| El Berka       | Ksar el arab       | 180   | 80            | 2000     | 1840        | éteinte       |
| Ouled Yakoub   | Ksar el arab       | 400   | 150           | 4500     | 1820        | éteinte       |
| Ramliya        | Ksar el arab       | 210   | 80            | 3000     | 1898        | éteinte       |
| Bayakoub       | Ksar el arab       | 300   | 60            | 2000     | 1843        | mauvaise état |
| Babaker        | Ksar el arab       | 300   | 70            | 3000     | 1810        | éteinte       |
| El Melha       | Ksar des Marabouts | 300   | 60            | 3000     | 1840        | éteinte       |
| El Habous      | Ksar des Marabouts | 470   | 110           | 4500     | 1830        | éteinte       |
| Ouled Belkacem | Ksar des Marabouts | 500   | 200           | 5000     | 1810        | éteinte       |
| Ouled El Hadj  | Ksar des Marabouts | 500   | 60            | 5000     | 1810        | éteinte       |
| Bouziane       | Ksar des Marabouts | 400   | 60            | 4000     | 1817        | mauvaise état |
| El Djiba       | Ksar des Marabouts | 400   | 50            | 3000     | 1815        | mauvaise état |
| Zaouiet el ma  | Ksar des Marabouts | 500   | 80            | 4500     | 1815        | mauvaise état |
| Daamcha        | Ksar des Marabouts | 200   | 50            | 2500     | 1888        | mauvaise état |
| Tamarzouka     | Ksar des Marabouts | 90    | 60            | 1500     | 1888        | mauvaise état |

(Association Chams, 2018)

L'ensemble des foggaras datent de plus de 100 ans, voir 210 ans pour la foggara d'Ouled El Hadj. La plus ancienne foggara daterait de l'an 1100. Elle est dénommée Sebkhha El Melha. La plus récente date de 1978. Ces ouvrages d'une telle valeur archéologique ne figurent que sur la liste indicative du patrimoine mondial (carte). En d'autre terme, elles ne sont pas officiellement inscrites, bien que la soumission du dossier remonte au 30/12/ 2002, référence 1772





Figure 50 : Patrimoine mondial officiel en Algérie. (<https://whc.unesco.org/fr/carte-interactive/>)

**Nota bene** : cette carte comporte une liste dite indicative qui comprend les oasis à Foggara dans le Tidikelt, le Touat et le Gourara et les Ksour du Grand Erg occidental, inscrite sur la liste en 2002 référence [1772](#). Pour la région de Oued Souf, référence [1775](#). Quant à la diversité variétale, le Tidikelt totalise 41 cultivars de dattiers (Tableau 22)

Tableau 22 : Quelques cultivars dattiers du Tidikelt (In Salah)

| Cultivar                     | Catégorie / qualité       | Cultivar           | Catégorie          |
|------------------------------|---------------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Tinasseur</b>             | Demi molle / bonne        | Tin Mliha          |                    |
| <b>Agaz</b>                  | Demi molle / bonne        | Tin oukecht        |                    |
| <b>Achdagh</b>               | Demi molle / médiocre     | Boudekli           |                    |
| <b>Tgaza</b>                 | Demi molle / très bonne   | Deglet el oud      | Molle / bonne      |
| <b>Messaoudia</b>            |                           | Deglet lehmar      |                    |
| <b>Tin Ouargli (Ferrana)</b> | Molle / bonne             | <b>Deglet nour</b> | <b>Médiocre</b>    |
| <b>Ghars</b>                 |                           | Degla sefra        |                    |
| <b>Tazerzaït</b>             | Molle / bonne             | Degla chekhma      |                    |
| <b>Taderzaït</b>             |                           | Degla kehla        | Molle / passable   |
| <b>Ouarglia</b>              |                           | Degla hamra        |                    |
| <b>Hartane</b>               | Molle / bonne             | Tin dokane         | Molle / bonne      |
| <b>Bamekhlouf</b>            | Molle / très bonne( miel) | Tindjedel          |                    |
| <b>Tin Bouziri</b>           | Sèche / passable          | Afkeali            | Demi molle / bonne |
| <b>Takerbucht</b>            | Demi molle / bonne        | Feggous            |                    |
| <b>Tintboucht</b>            |                           | Lebghel            |                    |
| <b>Timdhouhert</b>           | Molle / bonne             | Sbaa soltane       |                    |
| <b>Tilemssou (lehmira)</b>   |                           | Oum lebtayen       |                    |
| <b>Aoragh</b>                |                           | Deglet Bouziane    |                    |
| <b>El cheikh</b>             |                           | Litim              |                    |
| <b>Ademam</b>                |                           | Timizi             |                    |
| <b>Tinikour</b>              |                           |                    |                    |

(Compilation Toutain, 1962 et Chegga, in Association Chams, 2017)

Ce qui est remarquable dans ce tableau, est la présence de cultivars molles et demi molles jugés de bonne qualité, bien meilleure que la déglet nour considéré comme étant médiocre car situé hors de son territoire de prédilection. Pourtant, seule la déglet nour bénéficie d'une notoriété internationale, sans doute par méconnaissance des autres cultivars. Nous avons testé cette hypothèse en 2013 et 2018 à l'occasion de plusieurs ateliers dégustation des différentes dattes algériennes. Il s'agissait de donner une note de préférence. Les scores les plus élevés correspondaient aux variétés les plus appréciées. Les résultats ont montré un réel potentiel de développement ... (Tableaux 23 et 24)

Tableau 23 : Résultats atelier dégustation de dattes à la LPO de l'Isère (France)

| Cultivars   | Catégorie  | Terroir/Pays | Rang        |             |             |            |             |    |    |     |    |    |    |    |  |
|-------------|------------|--------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|----|----|-----|----|----|----|----|--|
|             |            |              | 1           | 2           | 3           | 4          | 5           | 6  | 7  | 8   | 9  | 10 | 11 | 12 |  |
| Mazafati    | molle      | Iran         | ****        | *****<br>** | **          | **         | *           | *  | *  | *   | ** |    | *  | *  |  |
| DN (kébili) | molle      | Tunisie      | *****       | ****        | ***         | ****       | *           |    | ** |     | ** |    | ** |    |  |
| Timdjouhert | molle      | Ouargla/DZ   | ***         | ***         | ****        | **         | *           | ** | *  |     |    | ** |    |    |  |
| Sans nom    | demi sèche | Ouargla/DZ   | **          | ****        | *****<br>** | ***        | *****       | ** |    | **  | ** |    |    |    |  |
| El Médina   | demi sèche | Zelfana/DZ   | *           |             |             | *          | ****        | ** | *  | *** | *  | *  | *  | ** |  |
| Dgel        | demi sèche | Ouargla/DZ   |             |             | ***         | ****       | *****       | *  | ** | *   | *  | ** | ** | ** |  |
| Tafazouine  | demi molle | Ouargla/DZ   | **          | ****        | *****       | *****<br>* | *****<br>** | *  |    | *   |    | *  | *  |    |  |
| Takermust   | molle      | Ouargla/DZ   | **          | *****       | *****       | ****       | *           | ** | ** |     | *  | ** | *  | *  |  |
| Tazerzaït   | molle      | Ghardaia/DZ  | *****       | ****        | *****       | ****       | ****        | ** | *  | *   |    | *  |    |    |  |
| Bentqkala   | molle      | Ghardaia/DZ  |             | *           | *           | **         | **          | *  | *  |     |    | *  | ** |    |  |
| Delt        | molle      | Ghardaia/DZ  | *****       | ****        | *****       |            | ****        |    | ** |     | ** | *  |    | *  |  |
| DN (Tolga)  | molle      | Biskra/DZ    | *****<br>** | **          | ****        |            |             | ** | *  | *** | *  |    | *  | ** |  |

(Amrani, 2013)

Tableau 24 : Classement des variétés les mieux appréciées

| Cultivars   | Consommées | Dans les cinq premiers rangs | Pourcentage (%) |
|-------------|------------|------------------------------|-----------------|
| Mazafati    | <b>24</b>  | 17                           | 71%             |
| DN (kébili) | <b>26</b>  | 20                           | 77%             |
| Timdjouhert | <b>18</b>  | 13                           | 72%             |
| Sans nom    | <b>30</b>  | 24                           | 80%             |
| El Médina   | <b>18</b>  | 6                            | 33%             |
| Dgel        | <b>28</b>  | 15                           | 54%             |
| Tafazouine  | <b>30</b>  | 26                           | 87%             |
| Takermust   | <b>31</b>  | 21                           | 68%             |
| Tazerzaït   | <b>31</b>  | 25                           | 81%             |
| Bentqkala   | <b>12</b>  | 7                            | 58%             |
| Delt        | <b>29</b>  | 22                           | 76%             |
| DN (Tolga)  | <b>29</b>  | 18                           | 62%             |

(Amrani, 2013)

Tableau 25 : Atelier dégustation dattes à l'université Grenoble Alpes (France)

| Var.          | Notes dégustateurs |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 1 <sup>er</sup> place | préférences |   |                          |
|---------------|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------------------|-------------|---|--------------------------|
| tadaou<br>nt  | 9                  | 8 | 8 | 8 | 9 | 6 | 6 | 6 | 6 | 3 | 7 | 5 | 1 | 9 | 7 | 7 | 1 | 8 | 8 | 1                     | 7           | 7 | 1 / tadaount et ben nouh |
| mizit         | 5                  | 6 | 5 | 7 | 5 | 4 | 7 | 4 | 5 | 5 | 3 | 8 | 7 | 6 | 8 | 8 | 5 | 5 | 5 | 3                     | 0           | 0 | 2/ déglet nour ouargla   |
| takerm<br>ust | 8                  | 9 | 5 | 7 | 5 | 1 | 5 | 5 | 8 | 7 | 1 | 5 | 6 | 8 | 7 | 5 | 2 | 1 | 7 | 4                     | 0           | 4 | 3/ déglet nour biskra    |
| ben<br>nouh   | 4                  | 7 | 5 | 4 | 7 | 6 | 8 | 3 | 9 | 9 | 1 | 8 | 6 | 5 | 1 | 8 | 8 | 1 | 8 | 7                     | 0           | 7 | 4/ takermust             |
| dn oua        | 7                  | 6 | 8 | 6 | 1 | 5 | 6 | 7 | 6 | 6 | 5 | 1 | 9 | 7 | 3 | 1 | 8 | 1 | 1 | 4                     | 0           | 6 | 5/ ghars                 |
| ghars         | 8                  | 6 | 3 | 7 | 7 | 7 | 8 | 2 | 8 | 6 | 5 | 4 | 9 | 5 | 1 | 5 | 8 | 5 | 3 | 0                     | 0           | 3 |                          |
| dn<br>biskra  | 7                  | 7 | 9 | 5 | 7 | 9 | 7 | 5 | 9 | 7 | 8 | 2 | 1 | 7 | 1 | 7 | 5 | 9 | 5 | 0                     | 0           | 5 |                          |

(Amrani, 2019)

## 12.2 La palmeraie du ksar de Ouargla

Les motivations qui présidaient à l'installation de la palmeraie du ksar de Ouargla dans le passé, diffèrent de celles qui la maintiennent et la dynamisent de nos jours, expliquant tout au long de l'histoire pourquoi cette palmeraie est née, a évolué vers la prospérité puis le repli et tend même à disparaître. Les mécanismes de sa disparition traduisent un ensemble de contraintes que nous allons examiner en détail plus loin.

Ainsi, et pour mieux comprendre l'évolution de l'état de dégradation de cette palmeraie à l'instar des autres palmeraies algériennes, il devient utile d'établir la chronologie des événements qui y se sont succédés.

Le premier délaissement a été enregistré avec l'apparition du commerce caravanier transsaharien (D.S.A, 1998). Les conditions des anciennes palmeraies sont restées détériorées jusqu'en 1870 où l'administration française a entrepris la réalisation d'un certain nombre de puits et de nouvelles palmeraies.

Cette entreprise entraîna un abaissement rapide de l'artésianisme et une diminution des débits dans les anciennes palmeraies. Ces dernières, exploitant les premiers niveaux du complexe terminal par des moyens traditionnels (puits à balancier, la nouria ....) qui constituaient une spécificité locale (PERENES, 1999), ont vite recouru à un autre mode d'élévation de l'eau pour pallier à la faiblesse du débit et de pression par l'introduction des systèmes de pompage pour extraire les eaux profondes. Le recours à ce système s'est ainsi généralisé à partir de 1960. Notons à ce niveau que la première motopompe a été installée en 1931 dans le puits de Ba Aya qui irriguait le jardin des pères blancs (ROUVILLOIS-BRIGOL et al., 1973).

L'augmentation du nombre de ces puits et l'utilisation de pompage dans la nouvelle palmeraie de Beni Thour ont provoqué l'abaissement du niveau piézométrique de la nappe, ce qui a engendré un état de déclin de la palmeraie du ksar d'Ouargla.

Co financeur

Porteur du projet

Partenaires

Par ailleurs, le premier forage dans la palmeraie du ksar d'Ouargla a été réalisé en 1958 et portait le nom d'Ifri. Avant la création des forages dans la nappe miopliocène, la palmeraie a été irriguée par un forage albien « Albien I ou Ouargla I » réalisé en 1957, situé à 137.5 m d'altitude au Sud- Est du ksar et débitant au jaillissement 258 l/s. Il a permis la revivification de 150 hectares de la palmeraie du ksar et son extension. En revanche la majorité des anciens puits artésiens et ascendants furent bouchés. D'autres par contre abandonnés sans être bouchés provoquaient la pollution et la salinité de la nappe miopliocène (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975).

Actuellement la palmeraie, est irriguée par 30 forages débitant 728.41 l/s (IDDER, 2005). En matière de gestion de la répartition du débit en eau entre les différents jardins, chaque parcelle recevait périodiquement la totalité du débit pour un temps déterminé par le biais d'une ou plusieurs seguias en fonction de l'effort consenti dans les différents travaux relatifs au creusement des puits d'entretien et des seguias. (KOUZMINE, 2007). En général, le partage de l'eau entre les membres de la communauté se fait en unité de temps, selon la technique subtile des tours d'eau, en cours dans de nombreuses Oasis. L'ayant droit dispose ainsi pendant un laps de temps donné de tout le débit du puits. Celui-ci est partagé en 14 journées d'eau (7 de jour et 7 de nuit). Chaque journée d'eau comporte douze heures de service et chaque jour est divisé en 120 unités dites 'kharoubas' dont la durée varie de 5 à 7 minutes, selon la saison (KESSAH, 1998). Le tour d'eau de chaque ayant droit est donc plus ou moins long, selon l'importance des parts d'eau qu'il possède sur un puits. Un même propriétaire peut avoir des parts sur plusieurs puits, parfois éloignés de sa palmeraie, ce qui entraîne des réseaux de rigoles très enchevêtrés (ZELLA et SMADHI, 2006). Le comité des sages veille à la bonne utilisation des tours d'eau.

Quant à la situation du drainage, autrefois, la palmeraie d'Ouargla occupait une situation altimétrique suffisamment dénivelée par rapport à la sebkha pour qu'il s'effectue naturellement. A la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle la palmeraie s'est petit à petit engorgée dans ses eaux excédentaires, surtout en hiver où certaines zones entières sont inondées notamment aux Beni Brahim Ouest et Nord. Ceci revient à l'augmentation du nombre de puits et l'absence de drainage, pour les jardins excavés. A ce moment les seguias profondes sont transformées en drains.

Cette situation catastrophique de la palmeraie du ksar a facilité la propagation du paludisme. C'est en 1949 que fut entreprise la campagne systématique d'assainissement pour lutter contre le paludisme endémique qui a ravagé l'oasis ; les drains existants furent curés et raccordés entre eux ou à de nouveaux drains pour assurer une évacuation en partie vers la sebkha Ouest et surtout vers le chott.

En 1983, l'équivalent de trente millions de francs, en devise, sont dépensés auprès de sociétés étrangères, mais sans succès car les stations de pompage, installées sur des terrains hydromorphes, sont instables (MAINGUET, 2003).

Au début des années 90, des drains et une station de pompage mieux conçus ont évacué l'eau vers la sebkha Oum Er Raneb, au nord-est de l'oasis (COTE, 1998).

Actuellement le réseau de drainage de la palmeraie du ksar est constitué de 13 km de drains principaux, 2.4 km des drains secondaires et de 0.60 km de drains tertiaires (IDDER, 2005).

Co financeur

Porteur du projet

Partenaires



Le mauvais état de certains drains, le manque de drainage dans d'autres zones et le mauvais contrôle des eaux d'irrigation ont eu pour conséquences une remontée de la nappe phréatique et un nouvel engorgement des points bas de la palmeraie.

En somme, la mauvaise gestion des eaux d'irrigation et l'état de drainage se traduisent par :

- Le prolongement du tour d'eau ou le problème d'insuffisance d'eau à la parcelle causé par le système d'irrigation pratiqué si on remarque :
  - Un partage non rationnel des débits des forages, par rapport aux superficies desservies ;
  - Une perte d'eau causée par le mauvais état des canaux d'irrigation en plus des fortes pertes enregistrées au niveau des réseaux d'irrigation à ciel ouvert par infiltration et la forte évaporation en été.
- L'excès d'eau et le mauvais état de drainage (absence des drains ou le mauvais état des drains existants) causent la remontée de la nappe phréatique, surtout en hiver, et la salinité du sol.
- La salinité des eaux d'irrigation dans certaines zones (Belabes : 8.42 g/l et Ain Tasse : 6.5 g/l) ne favorise pas la présence des cultures sous-jacentes et influe aussi sur le rendement et la qualité de la production.

Les systèmes de production dans la palmeraie du ksar de Ouargla sont devenus aujourd'hui fragiles et évoluent dans un environnement socio-économique et écologique vulnérables (sécheresse, mauvaises pratiques culturales, techniques adaptées non disponibles, désertification et ensablement, dégradation des ressources naturelles...) les exposant au risque de disparition.

129

### 12.3 L'oasis du M'zab

Située sur un plateau rocheux de 300 à 800 m d'altitude, située entre 32° à 33°20 de latitude nord et de 2°30 de longitude est, les Mozabites ont défié l'aridité de cette vallée grâce à la maîtrise des crues de l'oued M'zab et de ses affluents. En amont de Ghardaïa, un barrage de dérivation ainsi qu'un ensemble de diguettes, stockent et canalisent les eaux de l'oued vers des canaux souterrains. Ces derniers sont munis d'ouvertures calibrées assurant une répartition équitable de l'eau aux jardins des différents quartiers. Ces canaux s'étendent sur des centaines de mètres. Les débits sont estimés en fonction du nombre de palmiers, afin que chaque jardin reçoive la quantité d'eau qui lui revient de droit. A la palmeraie, l'irrigation constitue l'essentiel du travail, le puisage de l'eau des puits complète l'irrigation. L'eau retirée du puits, à la force des bras ou par traction animale, est déversée dans un bassin aménagé à proximité, à partir duquel des seguias conduisent l'eau vers les différentes parties du jardin. Cependant, la découverte de la nappe albiennne vers la fin des années 1930 et la mise en place d'une infrastructure hydraulique moderne s'est traduite par d'importantes transformations économiques et sociales. La propagation de l'utilisation des groupes motopompes et les extensions urbaines anarchiques ont accentué le tarissement de la nappe phréatique, compromettant la production agricole vivrière. La palmeraie est reconvertie en zone d'habitat et le ratio de palmier dattier par habitant est passé de 5 en 1966 à 0,5 en 2001.

Co financeur

Porteur du projet

Partenaires

## 12.4 L'oasis des Ghouts

Les oasis basées sur l'utilisation des ghouts sont fréquentes dans l'erg oriental dans la région du Souf (6°53 de longitude, 33°22 de latitude). Le principe repose sur la réalisation d'une cuvette concentrique, d'une dizaine de mètres de profondeur par rapport au niveau initial du sol. L'excavation du sable hors de la cuvette se fait manuellement par les hommes (les rammals). Le creusement s'arrête à l'approche du toit de la nappe. Au fond de la dépression, on y installe la palmeraie. Les racines du palmier baignent alors dans les horizons humides du sol, alimentés par capillarité depuis la couche saturée. Ainsi, sans avoir recours à une mobilisation d'eau classique, souvent budgétivore et à un quelconque système conventionnel d'arrosage, des milliers de palmiers s'y développent et créent une base de vie oasienne autonome. L'avantage de cette technique originale permet de créer un microclimat à l'abri des siroccos où se développent d'autres cultures. Néanmoins, ce procédé exige un entretien permanent d'évacuation des dépôts de sables, sinon la palmeraie serait engloutie sous des tonnes de sable déposées par les tempêtes. Les visiteurs de la région peuvent remarquer des ghouts noyés jusqu'au « cou » dans le sable, laissant émerger à peine quelques palmes au-dessus de la surface du sol. Ce sort est de plus en plus fréquent, en raison du manque de main-d'œuvre à entretenir régulièrement la palmeraie et de l'abandon du travail collectif : la *Touiza*. Le développement des forages de plus en plus profonds en exploitant la nappe du miopliocène et ensuite celle de l'albien, a favorisé une consommation d'eau effrénée. La dotation de 700 l par habitant et par jour, soit deux fois la norme européenne, a été fatale pour la région, ayant pour conséquence la remontée de la nappe phréatique. En effet, contrairement à la signification générique d'EI Oued, dans cette région endoréique de 70 m d'altitude, il n'existe pas d'émissaire naturel d'évacuation des eaux. Le manque d'un réseau de drainage a favorisé la remontée de la nappe, tant tous les rejets d'eau domestique industrielle et agricole s'y ajoutent régulièrement. La capacité d'épuration naturelle du sol est devenue insuffisante à cause de la démographie. L'agriculteur au fond de son ghout était le premier concerné par cette remontée. Il doit contrôler en permanence le niveau de la nappe et procéder à un pompage de l'eau, hors du ghout en cas de surélévation. Plusieurs oasis sont déjà mortes par asphyxie, et des milliers d'emplois directs ont disparu. La pollution qui s'en est suivie a augmenté les risques d'épidémie. Si des solutions ne sont pas apportées à temps, la région vivrait une catastrophe par la disparition totale des oasis ayant survécu en tant que bases de vie durant des milliers d'années. La ville d'EI Oued et ses communes peuvent également s'enfoncer inexorablement dans le sol. Un mégaprojet est lancé ces derniers temps par les pouvoirs publics pour endiguer ce phénomène, en évacuant les eaux excédentaires vers le chott limitrophe de Halloufa. Il constitue un espoir pour les populations locales et la survie de l'oasis. L'enveloppe financière de l'étude s'élève à 30 millions, celle de sa réalisation à 26 milliards de dinars (El Watan, 20 mars 2006). Les rejets urbains que collectera le réseau d'assainissement vont transiter par une station d'épuration de 250 000 équivalents habitants avant de se jeter à 50 km plus loin.

## 12.5 L'oasis des foggaras

Les oasis du Touat et d'Adrar ( $1^{\circ}3$  de longitude et  $28^{\circ}14$  de latitude) se distinguent par une autre technique d'exploitation des eaux souterraines. Un système de captage des eaux souterraines par gravité, autrement dit un puits horizontal, connu sous le nom de foggara en Algérie. Elle est d'origine perse, où l'oasis d'Irbil semble être la première à la fin du VII<sup>e</sup> siècle av. J-C à utiliser cette technique. Elle s'est propagée ensuite en Inde et en Chine. En Afrique du Nord, elle a été introduite par les musulmans almoravides au cours du Xe et XI<sup>e</sup> siècle. En Algérie, la foggara s'est développée dans les régions sud-ouest du pays où les conditions hydrogéologiques et topographiques sont idoines à ce type de captage. Les eaux de la nappe sont drainées jusqu'au point bas où l'eau émerge à la surface du sol. Pour augmenter le débit à l'exutoire ou quand la foggara est morte, il est nécessaire d'allonger la galerie à l'amont ou de multiplier le nombre de bras des galeries drainantes. Le nombre de foggaras actives en Algérie s'élève à 572, totalisant 1377 km de linéaire et un débit global de 2 942 I/s susceptible d'irriguer 3000 ha. Le système de gestion des eaux captées par la foggara a nécessité la mise en place d'un cadre juridique et technique très élaborés. Il est l'émanation du niveau social, culturel, et géographique de l'époque de la création de l'oasis. La propriété de l'eau est acquise à celui qui, par son travail ou ses deniers, a contribué à la réalisation de la foggara. Chaque individu est propriétaire d'une part d'eau proportionnelle à sa contribution. Le détenteur d'un droit d'eau peut en faire usage, le vendre ou le louer pour une période déterminée ; il peut également en faire associer d'autres usagers. Comparé au mode d'exploitation par puits, la foggara offre l'avantage de fournir une eau en permanence par gravité, ce qui sous-entend en toute gratuité. Les contraintes techniques et économiques sont épargnées. Cependant le débit continu pouvant atteindre 400 I/s, est un inconvénient majeur, car il entraîne beaucoup de pertes en période de non-utilisation. Le système de la foggara a survécu en Algérie durant une dizaine de siècles, il continue à fonctionner mais son déclin semble être inévitable. Les mutations régressives s'expliquent par la croissance démographique, la surexploitation des ressources en eau, et l'urbanisation. Les dangers persistent pour certaines oasis, telles que celles du Touat-Gourara, où le système séculaire de mobilisation de la ressource hydraulique se trouve menacé par les prélèvements abusifs par les forages. La délimitation d'un périmètre de protection de la nappe de la foggara ainsi que le contrôle des doses d'irrigation pourraient constituer une solution salubre, évitant le phénomène d'assèchement. (Figures 51 et 52)

**Foggara : schéma de fonctionnement**

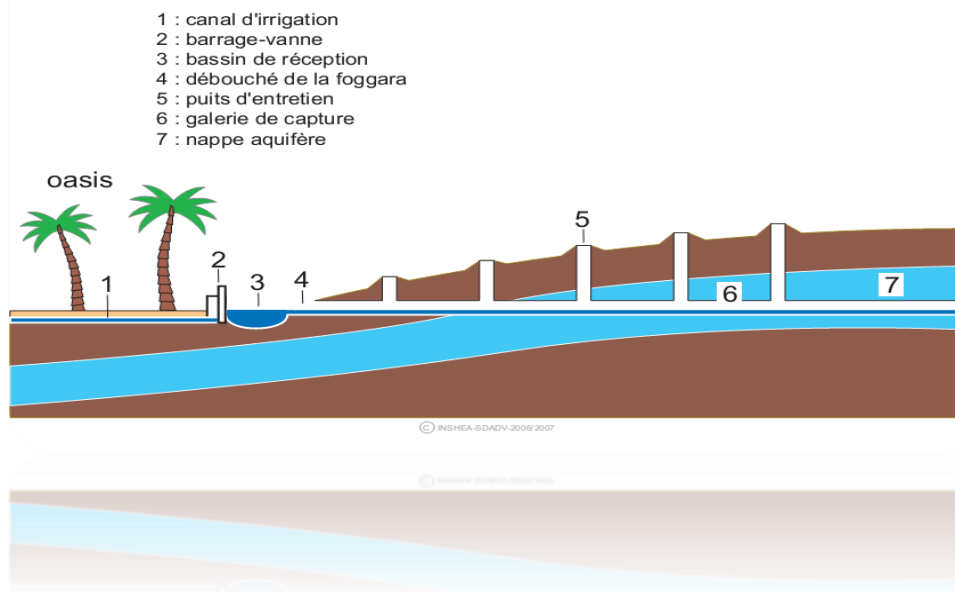


Figure 51 : Schéma de fonctionnement du système foggara



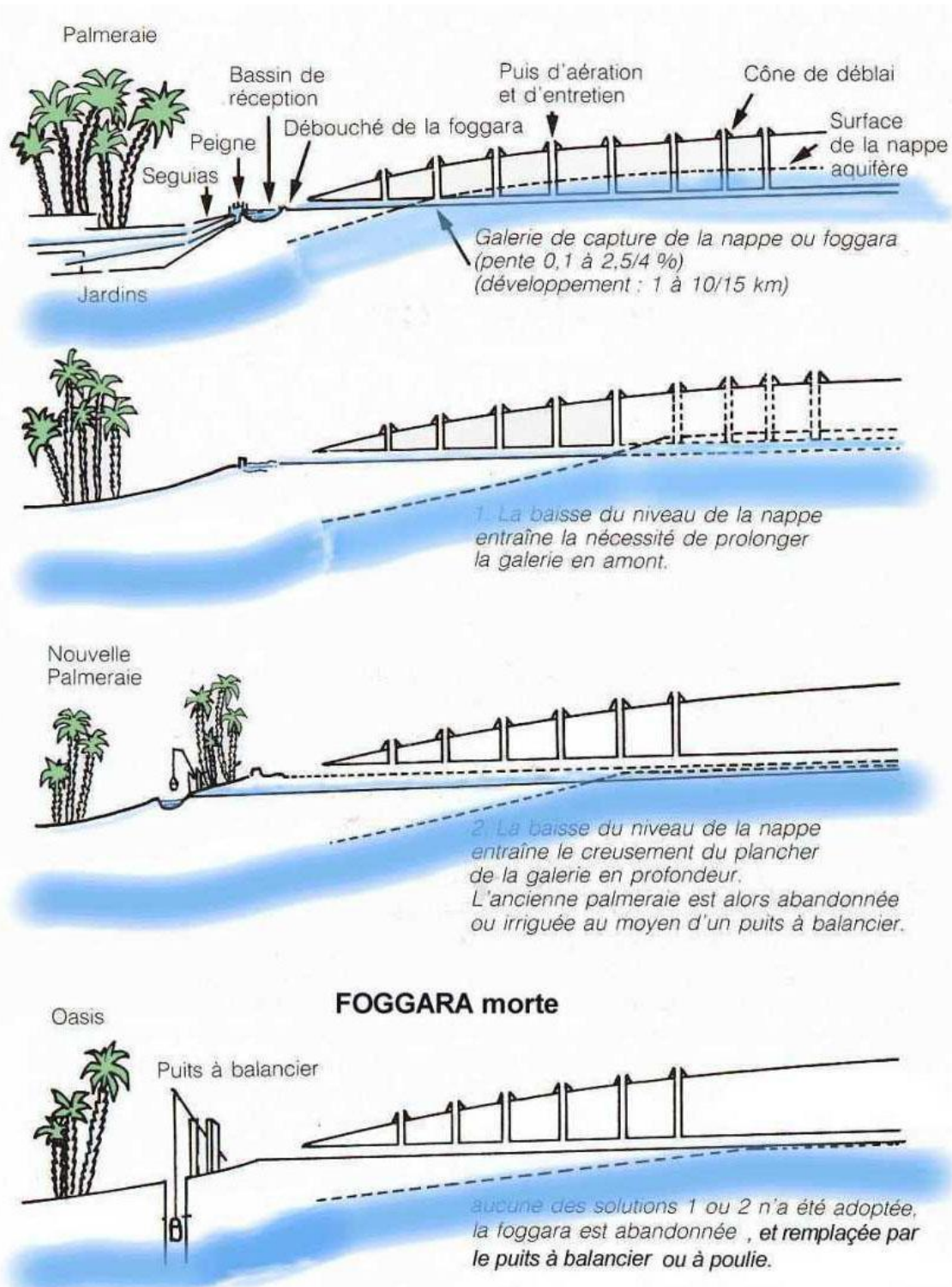


Figure 52 : Évolution de la foggara



L'agriculture oasienne constitue non seulement la principale ressource des populations locales mais aussi une économie autonome qui leur a permis de survivre dans un territoire vaste et austère. Depuis des millénaires, la gestion de l'eau propre à chaque oasis a réussi à maintenir un équilibre entre des ressources hydriques rares et des besoins alimentaires croissants. L'intrusion du monde moderne dans l'oasis par le biais des moyens technologiques, par la motorisation et l'industrialisation « pétrolière » a provoqué des bouleversements importants. Le mode de vie urbain s'est installé dans l'oasis en pervertissant la typologie oasienne. Le travail agricole s'est réduit au profit du secteur secondaire et tertiaire. La quasi-totalité des oasis algériennes a été transformée en villes ou a été abandonnée. L'agriculture de subsistance dans les oasis s'est substituée d'une agriculture de marché. Les conséquences se manifestent par l'assèchement des nappes, par la remontée de la nappe superficielle et par la salinisation des terres agricoles. Les graves déséquilibres causés aux écosystèmes oasiens réputés fragiles menacent leur disparition imminente.

L'effort consenti par des générations pour créer la vie et la maintenir dans le désert est abandonné et, dans certains cas, c'est la désertification qui s'enclenche. Les causes de la désertification sont surtout le résultat du comportement de l'homme. La surpopulation tout comme l'abandon du milieu désertique vital provoque une influence directe. Le changement du mode de vie peut s'avérer fatal également pour le fragile équilibre du milieu. Le nomadisme associé à la transhumance est un mode de vie adapté aux zones arides. Les hommes et leurs bêtes, adaptés aux spécificités du désert, leur permettent de se déplacer pour rechercher de nouvelles potentialités alimentaires. Ces animaux, qui transforment leur nourriture végétale en viande, en lait, en laine largement suffisants pour les divers besoins des transhumants. La sédentarisation et l'urbanisation nordique est l'antithèse de cette pratique. Le déboisement la déforestation et le surpâturage appauvrissent les sols qui perdent leur matière organique, ce qui raréfie la végétation et réduit la couverture végétale. Les sols dénudés deviennent vulnérables et sensibles à l'érosion. Ils sont emportés par les tempêtes et par les crues soudaines des cours d'eau. Le bétail et la faune régressent, les revenus diminuent, la pauvreté et la faim s'installent. Les grandes migrations s'engagent pour la survie. Elles deviennent à la fois causes et conséquence de la dégradation des sols. Le réchauffement climatique global et le phénomène de l'effet de serre sont d'autres facteurs de désertification, mais leurs origines sont attribuées à l'homme.

Le développement durable des oasis reste intimement lié au respect des écosystèmes steppiques, oasiens et sahariens et la sauvegarde de leurs ressources rares. La réalisation de ces objectifs nécessite des investissements spécifiques importants. L'État est conscient de la dégradation. Il répond par une volonté politique qui vise la réduction des disparités socioéconomique la restauration des conditions de vie propices à la stabilisation des établissements humains. Cette politique est financée par un Fonds spécial pour le développement des régions du Sud (FSDRS) institué dans le programme de la loi de finances de 1998, dans son article 85, géré par un conseil multisectoriel. Le fonds est alimenté grâce à un prélèvement annuel de 1% de la fiscalité pétrolière. Les recettes cumulées depuis l'instauration à 2001 s'élèvent à 21,4 milliards de dinars et les programmes commencent à peine de se concrétiser. La vie des oasis pourrait être maintenue par une gestion spécifique à chaque type d'oasis, basée sur une gestion rationnelle

Co financeur

Porteur du projet

Partenaires

des ressources en eau, sur un dispositif d'observation, de suivi et de prévention du risque écologique qui menace en permanence le patrimoine phoénicien et compromet la stabilité des populations et l'exploitation des opportunités touristiques et artisanales des oasis. Les nations ont pris conscience de la gravité du phénomène et ont décidé d'agir ensemble contre la désertification sous l'égide de l'Unesco. C'est à Paris, en 1994, que la convention des nations unies sur la lutte contre la désertification a été adoptée. Elle est ratifiée par l'Algérie le 22 mai 1996, parmi les 172 pays. Cette lutte internationale consiste à apporter un soutien technique et logistique aux populations locales afin de prévenir, stopper et améliorer les zones arides en vue d'un développement durable. L'information et la sensibilisation sont les étapes les plus importantes. L'aide contre la désertification peut être apportée par une autre convention, élaborée par le centre du patrimoine mondial de l'Unesco. C'est la convention sur la protection du patrimoine mondial naturel et culturel, particulièrement des zones arides. Cette convention adoptée le 16 novembre 1972 est signée par 159 pays dont 38 en Afrique. Jusqu'à l'an 2000, sont inscrits comme patrimoine mondial, 630 sites dont uniquement 3 dans les zones arides : celui d'Ichkeul en Tunisie, d'Air, du Ténéré au Niger et celui du Sud-Sinaï en Égypte. En milieu semi-aride, le mont Atlas au Maroc est le seul bénéficiaire. Quelques sites sont proposés par des pays comme le Soudan, l'Égypte, le Maroc, la Syrie, le Liban et le Yémen ; ils sont en voie de reconnaissance internationale

## 12.6 L'oasis de la Saoura

La vallée de la Saoura regroupe plusieurs chapelets d'oasis qualifiées de luxuriantes non pas pour sa production de dattes mais pour son côté esthétique. Ces oasis bordent l'oued Saoura et Oued Guir. Bien qu'il ait très peu d'études malgré une relative disponibilité d'eau, souterraine mais aussi superficielle, le barrage Djorf Torba, les problèmes typologiques qui en ressortent ne diffèrent guère de ceux des autres oasis algériennes situées dans le Bas Sahara. La dégradation de la qualité de l'eau, salinité et sodisation, (figure 53), la diminution des débits et l'expansion de l'urbanisme constituaient les principaux facteurs du déséquilibre observé il ya 21 ans (Bennadji et al, 1998) et sans doute, d'avantage aujourd'hui. Les auteurs mettaient en cause le poids démographique et les activités commerciales qui ont suivi ayant entraîné un détournement des eaux au dépend du secteur agricole. (figure 54)

Bien que la démographie est un phénomène inéluctable, voir même positif pour désengorger les grandes villes du Nord de l'Algérie. L'attractivité des villes sahariennes est certainement due à des opportunités professionnelles ce qui, dans l'absolu, est favorable à une dynamique économique. Dans les faits, le caractère outrancier des phénomènes génère de nombreux problèmes de gestion. Forcer de constater à ce stade, au regard de la récurrence de ce type de constat, l'inadéquation des schémas de cohérence territorial ou des plans de développement local (PDL).

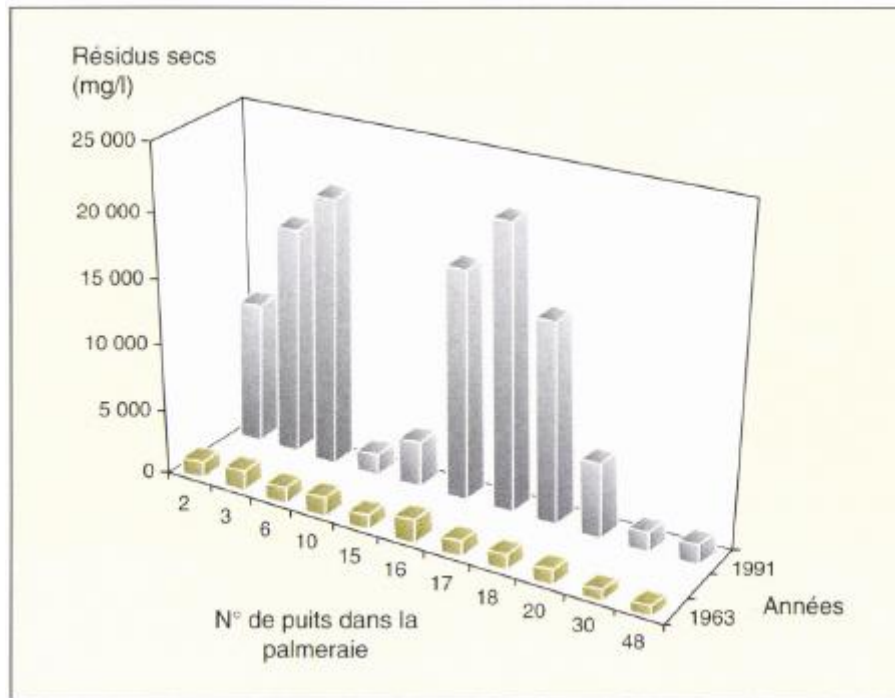


Figure 53: Évolution des résidus secs (Salinité) des eaux dans l'oasis de Béni Abbes (Bennadji et al, 1998)

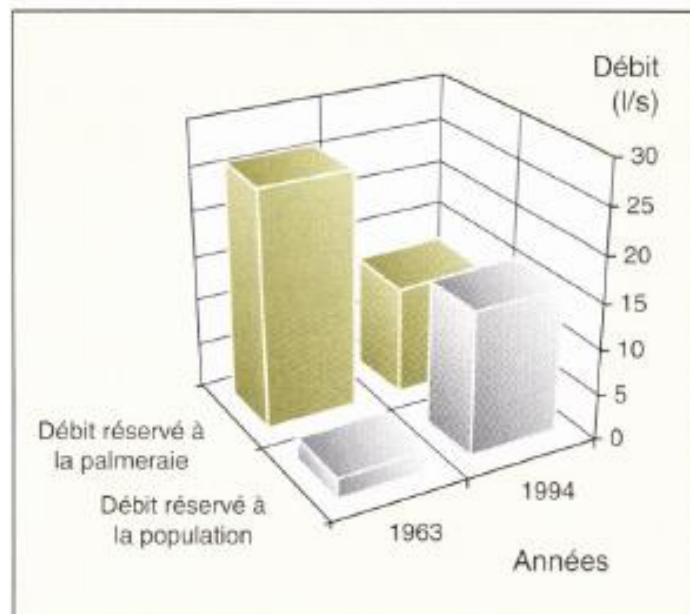


Figure 54 : Évolution de la répartition des eaux

## 13 Approche différenciée des oasis du sud algérien

### 13.1 Apport de la cartographie dans la typologie des oasis à l'échelle de la région

Nous avons mobilisé un outil cartographique SIG (Système d'Information Géographique) pour interpréter quelques aspects typologiques des différentes oasis du Sahara algérien. Grâce à l'outil QGIS version 2.18, une lecture territoriale a été réalisée sur quatre niveaux informationnels : l'occupation des sols (les palmeraies), l'urbanisation (building) afin de disposer d'un ordre d'idée au sujet de l'emprise urbaine sur les exploitations, les routes permettant d'expliquer d'éventuelles difficultés d'accès, les sites naturels (natural) et les ressources hydriques (water way). (Cartes des figures 55 - 62)

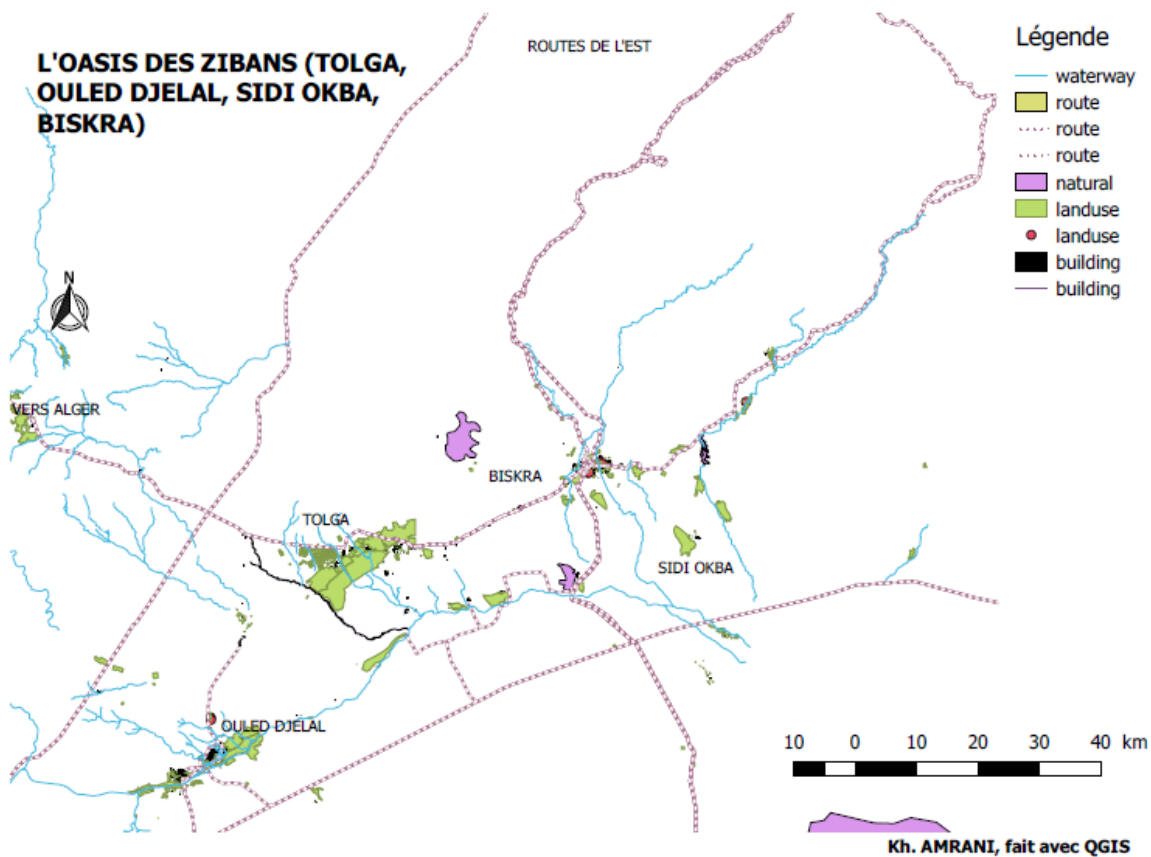


Figure 55 : Cartographie de la région des Zibans

L'oasis des *Zibans* est représentée par deux grands territoires, conformément à la nomenclature que nous nous sommes imposés au début de ce document. La palmeraie de Tolga et celle de Ouled Djelal. Ces palmeraie sont situées sur des axes routiers assez fréquentés, donc accessibles et ne semble pas être affectées par le phénomène urbain. La préservation relative de ces espaces est probablement lié à la déglet nour labelliséede la palmeraie de Tolga à l'origine d'une réelle dynamique économique.

Co financeur

Porteur du projet

Partenaires

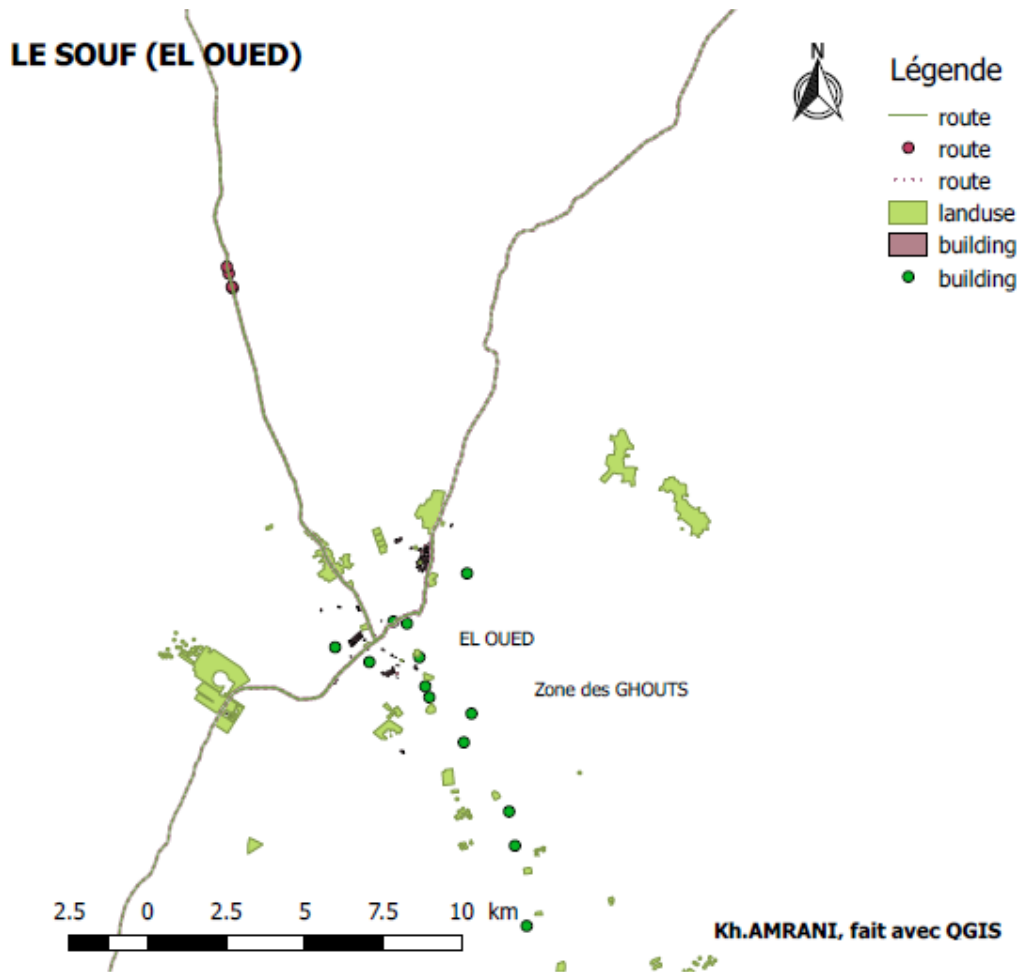


Figure 56 : Cartographie de la région du Souf

Dans le Souf, le système traditionnel *Ghout*, est remplacé par des périmètres de mise en valeur quasiment tous accessibles par route comparés au secteur des *Ghouts*. Il est important de souligner ce critère d'accessibilité car il s'agit d'un facteur décisif. Une palmeraie inaccessible génère des frais de logistiques supplémentaires.



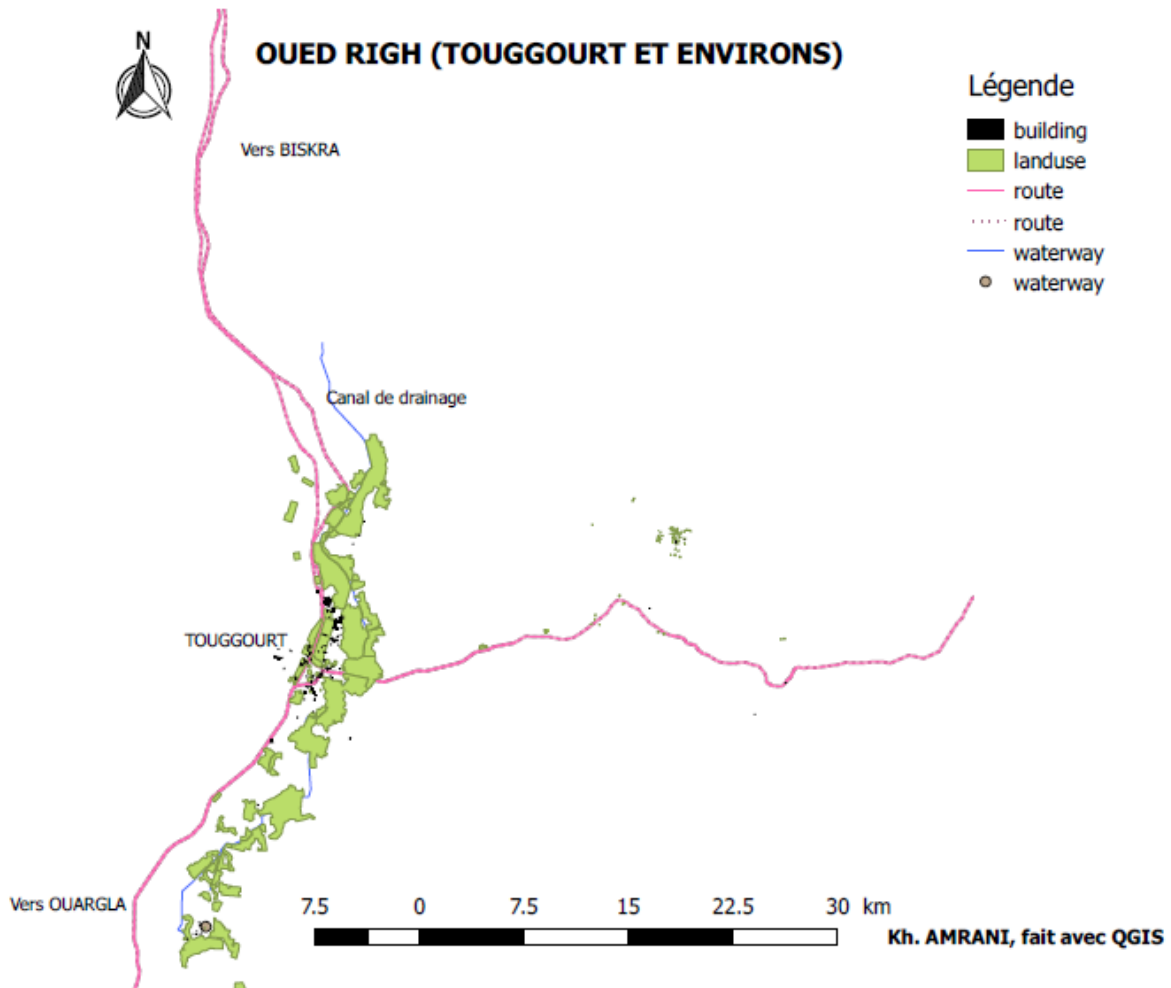


Figure 57 : Cartographie de Oued Righ

Oued Righ est référencée comme étant une ancienne palmeraie coloniale bien qu'elle ait été créée avec la période de colonisation française. Son réaménagement par l'administration coloniale a permis un regroupement des différentes palmeraies sur près de 30 km de long et 3 km de large en un seul tenant le long de la nationale menant vers Biskra au Nord et Ouargla au Sud.

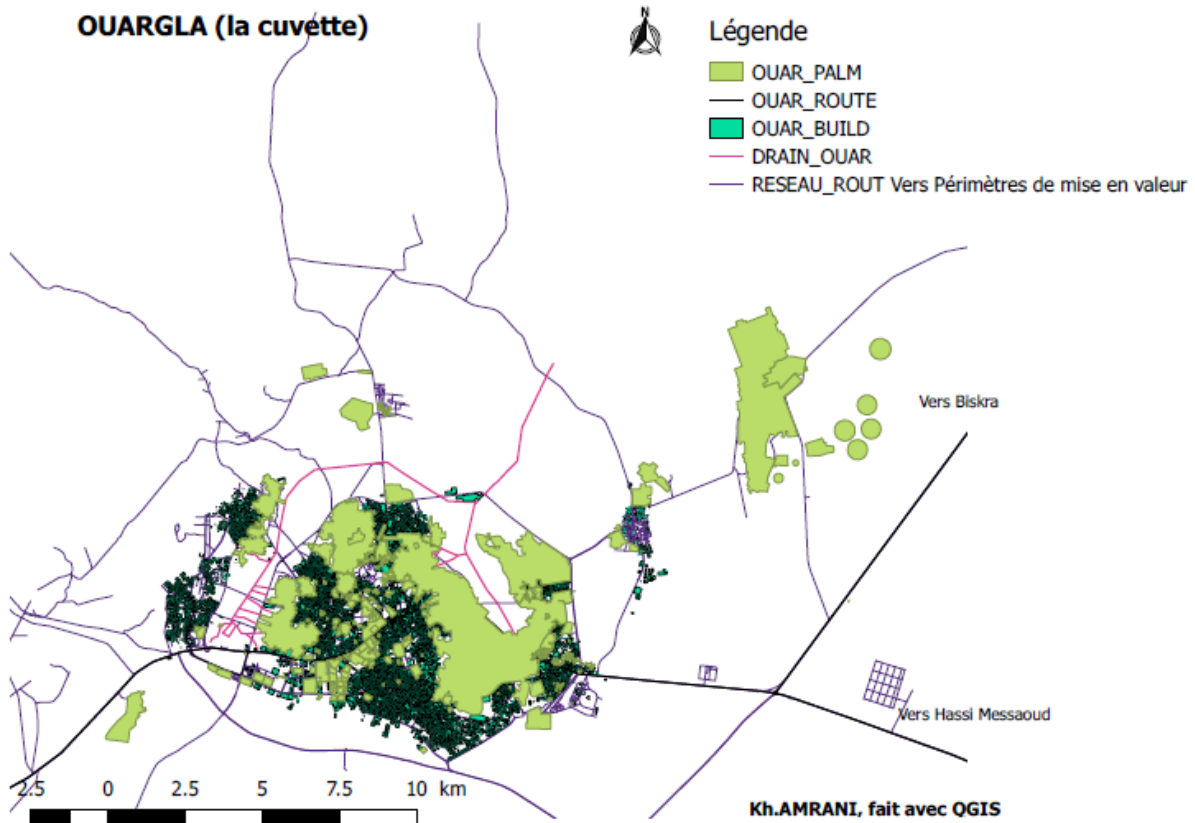


Figure 58 : Cartographie de Oued M'ya (Ouargla, la cuvette)

La palmeraie de la cuvette d'Ouargla est représentée par quatre territoires qui étaient à l'origine des tribus : Mekhadma, Béni Thour, El Ksar et Said Otba. Les palmeraies de chacun de ces territoires se sont étendues jusqu'à fusionnées entre elles. L'emprise urbaine est assez remarquable et le réseau routier est dense. Il correspond, en partie, à des pistes d'accès à des périmètres de mise en valeur agricole, notamment du côté Nord. En effet, par recoupement avec ce qui a été abordé dans ce document, la cuvette d'Ouargla sature.

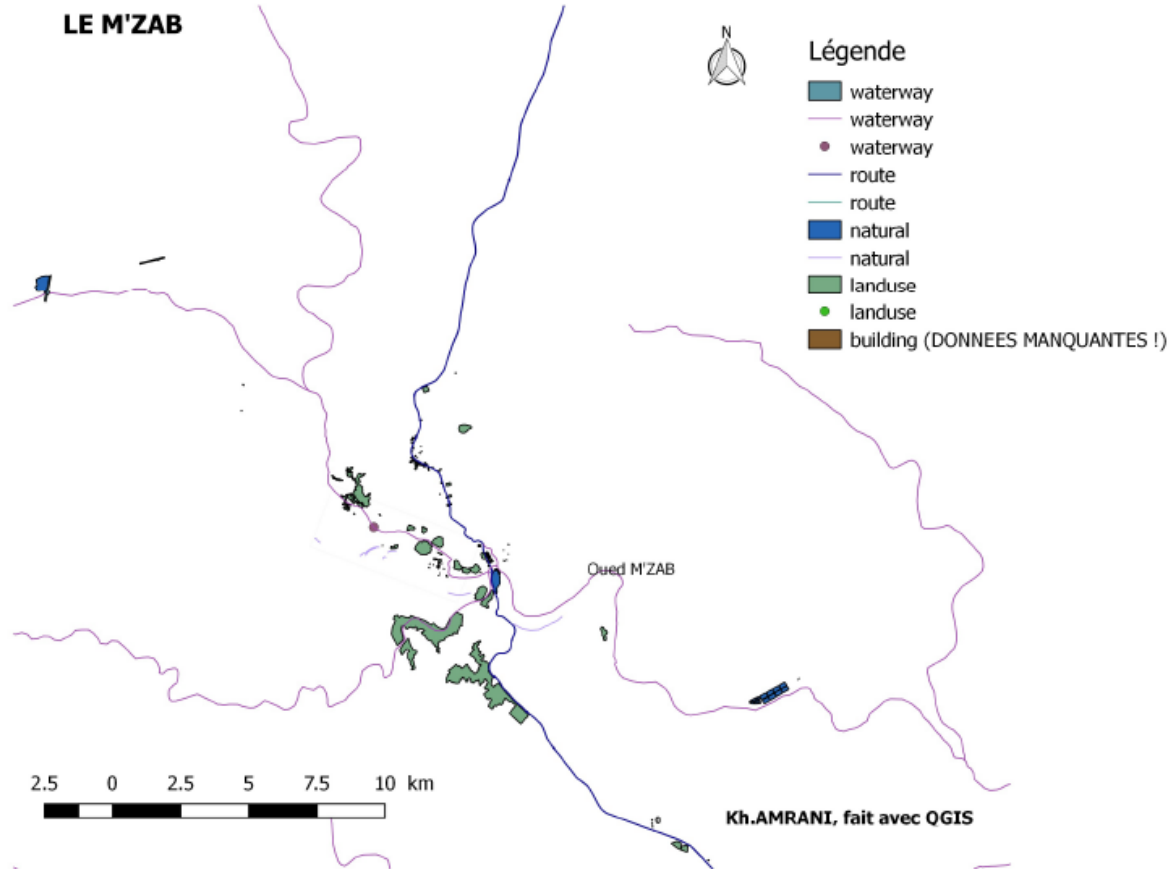


Figure 59 : Cartographie de la Chebka du M'zab

Les palmeraies de l'oasis du M'zab se confondent avec les méandres des cours d'eau dont elles épousent les contours et en dépendent presque exclusivement pour l'irrigation. C'est vallée encaissée bénéficie des dépôts alluvionnaires déposé lors des crues de Oued M'Zab, Oued Zeghrir, Oued N'tissa. Le plateau rocailleux qui surplombe la vallée n'encourage pas l'urbanisme ce qui explique que les habitations se confondent avec la palmeraie avec tout ce que cela peut engendrer comme pression anthropique sur la ressource hydrique notamment de possible problème d'assainissement, comme signaler par l'APEB.

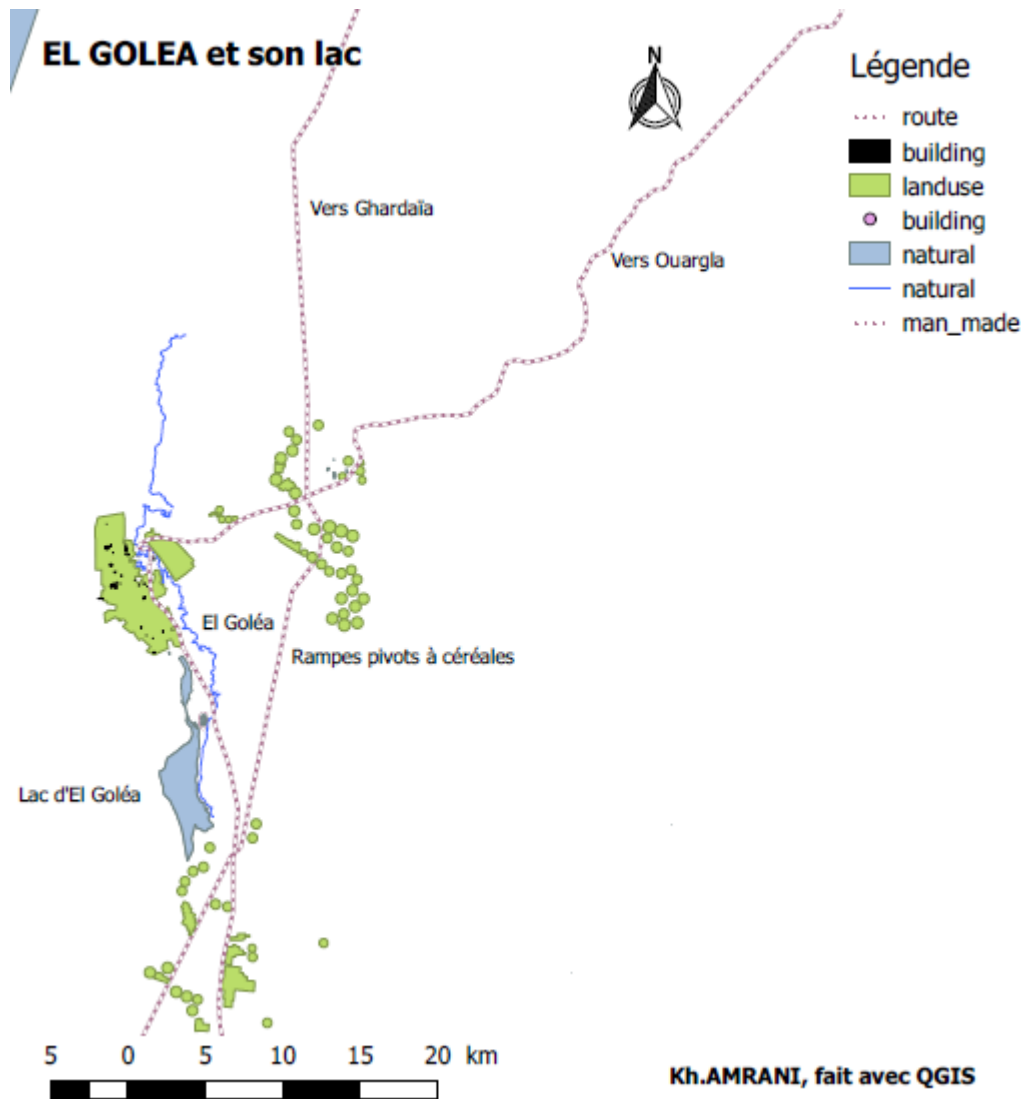


Figure  
60 :

### Cartographie d'El Ménia (El Goléa)

La palmeraie d'El Goléa ou El Ménia, appellation actuelle officielle, a vu le jour grâce à son abondante eau fossile accessible. La nappe de l'Albien, qui contient le gigantesque aquifère que nous avons évoqué, se situe à quelques centaines de mètres de profondeur alors qu'il est en moyenne à 1400 mètres à Ouargla, plus profond à Biskra. Cet atout territorial a permis un développement significatif de l'agriculture. L'immense palmeraie côtoie de nombreuses rampes pivots à céréales dont les conséquences environnementales sont connues. Le recours aux intrants indispensables pour la gestion des rampes et à proximité d'un immense lac, présente d'imminents risques de pollution. Cette étendue humide est inscrite dans la liste RAMSAR comme zone d'intérêt écologique. De plus, la célèbre eau minérale El Goléa est fabriquée dans la région. Il ya donc de quoi justifier quelques préoccupations légitimes.

**LA SAHARA CENTRAL (TIMIMOUN, ADRAR, IN SALAH)  
GOURARA, TOUAT, TIDIKELT**

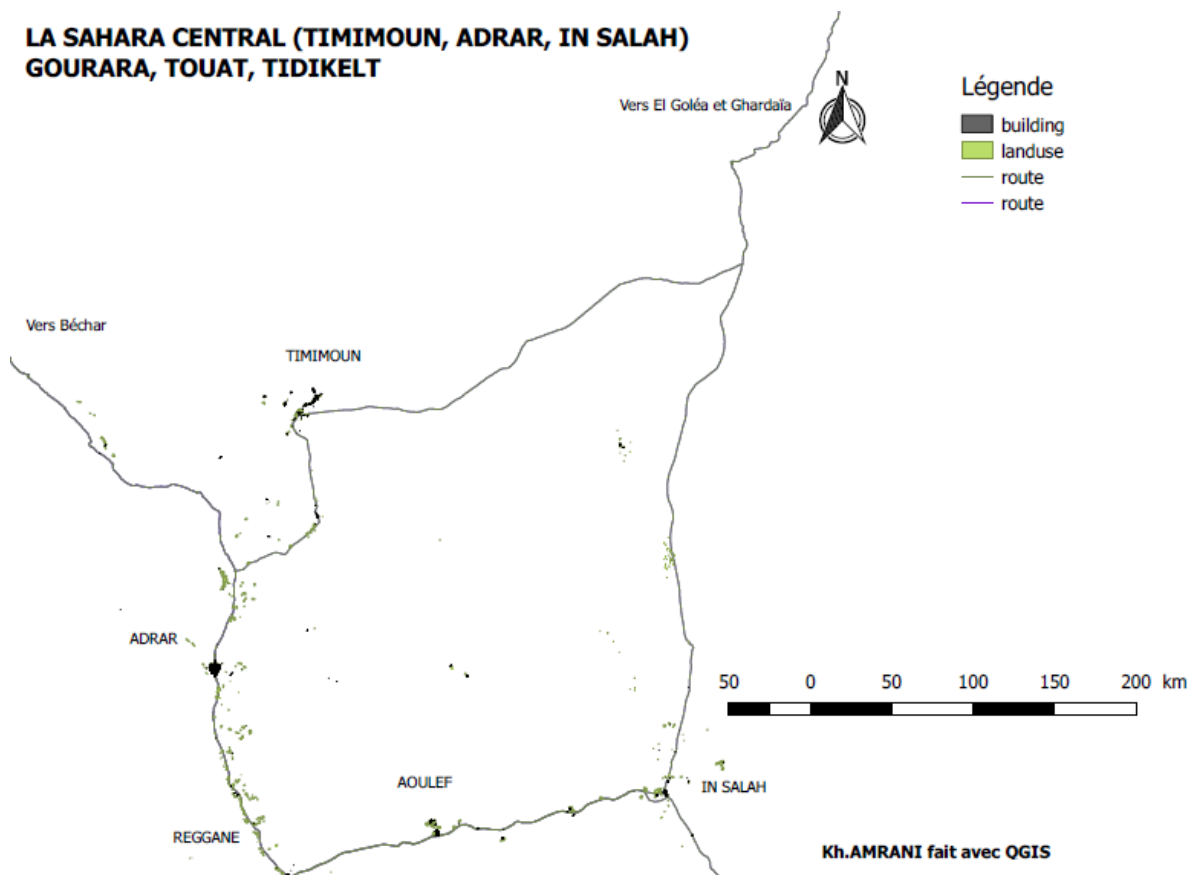


Figure 61 : Cartographie du Sahara central et ses oasis



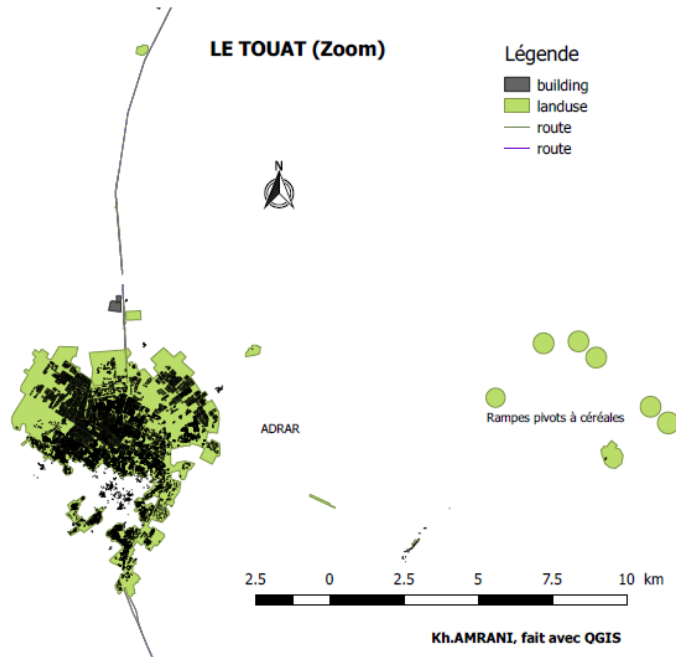


Figure 65 : Zoom sur le *Touat*

Pour le Sahara central, les différentes palmeraies du Gourara, Touat et Timimoun, sont dispersées le long des axes routiers transsahariens et au delà. Se profile donc un problème d'accessibilité dans une région restée longtemps enclaver. À proximité des villes, cas du Touat, le phénomène urbain semble envahir la palmeraie. Cette configuration territoriale annihile l'effet du méso climat. Pire, il favorise les îlots de chaleur urbaine dans une région réputé pour ses températures extrêmement élevées. Parmi les plus chaudes de la planète.

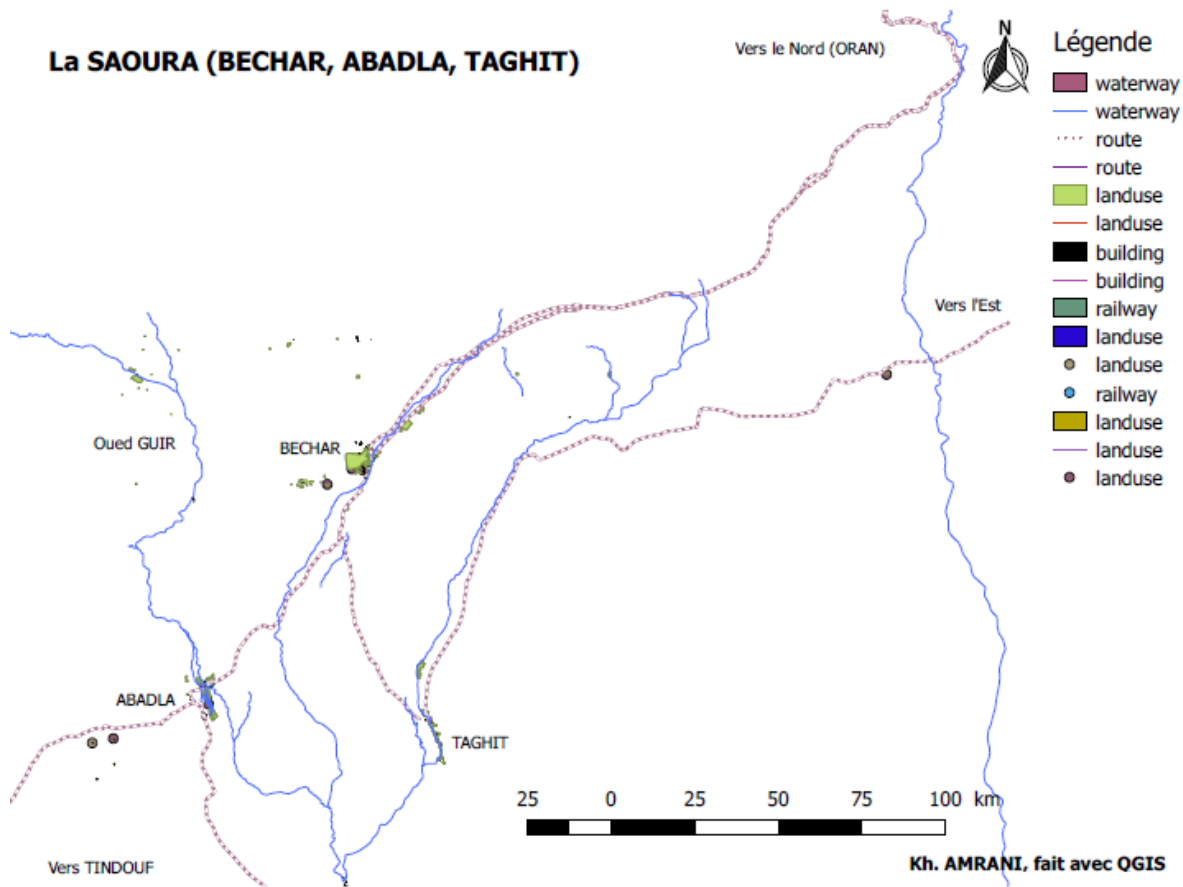


Figure 62 : Cartographie de la Saoura

Les palmeraies de la vallée de la Saoura se situent toutes le long des cours d'eau alimentés par l'Oued Guir et ses affluents. La relative petite taille des palmeraies semblent être corrélée aux disponibilités des ressources hydriques.

### 13.2 Typologie des oasis à partir de la diversité des ressources phylogénétiques phoenicicoles

La palmeraie algérienne est réputée pour la diversité des cultivars de dattiers. Selon Hannachi et al, (1998), le patrimoine phoenicicole est composé de plus de 940 cultivars de dattier. Par définition, ce chiffre pourrait être revu à la hausse dans le sens où chaque spécimen issu d'un noyau constitue l'amorce d'une nouvelle variété. Toutefois, cette diversité infiniment exponentielle, cas rare dans le monde végétal, est limitée par l'économie du marché. La tendance à la monoculture productiviste plus rentable, limite la diversité. Dans une tentative de cartographie de la diversité phoenicicole dans quelques régions oasiennes, In Salah, El Goléa, Oued Righ et Ouargla, nous nous sommes rendu compte des écarts importants entre les référentiels officiels et les informations émanant du terrain. Dans le tableau 29, il ya au plus 150 à 200 cultivars ce qui est très loin de 940 signalées. En réalité cette notion de variété ou de cultivar chez le dattier n'est pas très claire. Toutain (1962) signalait les difficultés de distinction des variétés entre elles. Quand le hasard faisait que le cultivar issu du noyau portait des critères de ressemblance avec une variété connue, elle lui était rattachée. Aussi, certains cultivars porterait deux noms et probablement des synonymes en berbère selon les régions oasiennes et la diversité de ses langages (M'zabiya, Ouargliya, Terguiya). Comme la majorité des descriptions se basent sur du déclaratif, par enquête, il est assez compliqué de statuer avec certitude sans recours à des critères statistiques discriminatifs et / ou des marqueurs moléculaires. Dans la colonne OUED RIGH, nous remarquons des noms qui ne figurent pas dans le référentiel de Hannachi et al (1998). *Noyet deglet nour*, ou encore *Laoun el Ghars* qui signifie, issue du noyau de déglet nour, pour la première et de la variété Ghars, pour la deuxième. Le noyau serait-il l'amorce d'une nouvelle variété à proprement parlé, ou génère-t-il un simple clone qui pourrait évoluer en variété à part entière par l'effet de la variété du pollen ? En fait si nous nous posons ces questions, c'est pour attirer l'attention sur le manque de considération envers cette diversité à fort potentiel éco systémique vis-à-vis des agresseurs biotiques et abiotiques. Ce manque de considération pourrait contribuer à biaiser les résultats des inventaires avec des appellations qui pourraient être aberrantes, faute de confirmation. Les méfaits de la monoculture sont abondamment illustrés dans la littérature scientifique en terme de pullulation de ravageurs, et d'impacts climatiques. Les services rendus par la diversité phylogénétique ne sont encore pas assez connus. Enfin, une autre hypothèse selon laquelle la diversité signalée est concentrée dans des îlots très restreints. Cela corrobore en tout cas avec l'inventaire de Hannachi et al (1998) où nous avons constaté que sur l'ensemble des cultivars signalés, 400, presque la moitié sont considérés comme étant rares donc très localisés.

Tableau 29 : Aperçu de la diversité régionale des cultivars de dattier

| IN SALAH              | EL GOLEA     | OUED RIGH             | OUARGLA        |
|-----------------------|--------------|-----------------------|----------------|
| Achdagh               | Adjina       | Ali ourached          | Ali ourached   |
| Ademam                | Ahartane     | Deglet med tahar      | Ankouda        |
| Afkeali               | Azerza       | D'guel bakhlili       | Baarous        |
| Agaz                  | Cheikh       | D'guel daim           | Badjmil        |
| Aoragh                | Degla beidha | D'guel khaira         | Bazmil         |
| Bamekhlouf            | Deglet nour  | D'guel litima         | Dégla beidha   |
| Boudekli              | Dguel merga  | D'guel moussa         | Déglet nour    |
| Degla chekhma         | El Ouardia   | Kerchaoua             | Dguel Aglaguel |
| Degla hamra           | Feggous      | Kharfia               | Dguel Maas     |
| Degla kehla           | Garn leghzel | Rotbet echeikh        | Dguel Mkerdada |
| Degla sefra           | Ghars        | Tabesrith             | Dguel Tata     |
| Deglet Bouziane       | Hmira        | Toumlih               | El hamrine     |
| Deglet el oud         | Kahlaya      | Ain el fes            | Ghars          |
| Deglet lehmar         | Kounta       | Baar el djaach        | Hamraya        |
| Deglet nour           | Ouarglia     | Baydh el ghoul        | Kerdada        |
| El cheikh             | Sbaa loucif  | Bent merague          | Litima         |
| Feggous               | Tafazouine   | Boulantate            | Mekiya         |
| Ghars                 | Tansrit      | Bouzenzen             | Mizit          |
| Hartane               | Tedmama      | Chlaalaa              | Outekbala      |
| Lebghel               | Tilemsou     | Deglet larbi          | Sbaa draa      |
| Litim                 | Tin dokane   | Deldala               | Seggar meggar  |
| Messaoudia            | Tinasseur    | Derdjini              | Tacherouit     |
| Ouarglia              | Tinhoud      | D'guel arecti         | Tafazouine     |
| Oum lebtayen          |              | D'guel asfar          | Takermust      |
| Sbaa soltane          |              | D'guel bellil         | Talassest      |
| Taderzaït             |              | D'guel bouzouaïd      | Tamesrit       |
| Takerbucht            |              | D'guel debbab         | Tantbount      |
| Tazerzaït             |              | D'guel eddar          | Taoudent       |
| Tgaza                 |              | D'guel maaroufi       | Timdjouhert    |
| Tilemssou (lehmira)   |              | D'guel melk lahcene   | Tineslit       |
| Timdhouhert           |              | D'guel rouamli        |                |
| Tin dokane            |              | Ech el oued           |                |
| Tin Mliha             |              | Fakht                 |                |
| Tin Ouargli (Ferrana) |              | Feliachia             |                |
| Tin oukecht           |              | Garn ghazel           |                |
| Tinasseur             |              | Gasbaya               |                |
| Tindjedel             |              | Ghazi                 |                |
| Tinikour              |              | Gousbi                |                |
| Tintboucht            |              | Hamrayat el gaïd      |                |
|                       |              | Laoun litima          |                |
|                       |              | ..... (non exhaustif) |                |

(Association Chams, 2018 ; Allam et al, 2015 ; GTDPO, 2017 et touggourt.org site)

### ENCART 5 : TYPOLOGIE TERRITORIALE

*C'est l'expression du savoir-faire face aux conditions du milieu local. La notion de « terroir » est le concept que nous mettons en avant pour une raison bien précise et déterminante : la Spécificité des produits inféodés aux territoires. La spécificité, qualitative, peut contrecarrer les méfaits de la productivité, quantitative. Ils peuvent également coexister de façon judicieuse ...*

### CONCLUSION

La typologie territoriale a permis une classification des oasis selon plusieurs critères. Dans les vallées de Oued Righ, Oued M'ya et dans le Souf, l'abondance d'eau est à l'origine d'une utilisation irrationnelle. Cela a provoqué un redoutable phénomène relatif à la salinisation des sols. Ce dernier est accentué par négligence des réseaux de drainage.

Dans le M'Zab, les palmeraies sont encaissées le long d'une étroite vallée. L'accroissement démographique provoque des problèmes de gestion des eaux usées urbaines. La situation est d'autant plus préoccupante au regard de la géomorphologie de la vallée. Ce phénomène est moins prononcé dans la palmeraie de Metlili, plus étendue bien qu'elle n'en demeure pas moins préoccupante au regard des puits contaminés que nous avons pu visiter dans le quartier Ouled Heddar dans la commune de Seb Seb.

Les oasis des foggaras, quant à elles, souffrent d'un rabattement spectaculaire des nappes à cause des rampes pivots utilisées pour l'irrigation des céréales en dehors des palmeraies.

L'ensemble de ces anomalies majeures, génèrent des problèmes sous jacents divers. La finalité est la dégradation de la qualité environnementale qui affecte la valeur marchande des produits.



## CHAPITRE 5 : ANALYSE ET DISCUSSION

### RESUME

**L'utilisation de la matrice SWOT permet de compartimenter les constats selon les points forts et les points faibles. Les deux points forts qui distinguent les palmeraies algériennes dans l'ensemble des régions arides, sont l'existence d'une quantité d'eau phénoménale dont les réserves sont estimées à 3000 ans. C'est l'une des seules régions du Sahara où l'eau n'est pas un facteur limitant mais plutôt un facteur déterminant, relatif à la qualité de la gestion. C'est en réalité ce qui fait défaut en Algérie. Le deuxième point fort est la diversité naturelle préexistante, résultat d'un savoir-faire générationnel hérité. Bien que la situation ne soit pas perdue, ces espaces sont menacés par l'hégémonie de l'économie du marché, privilégiant la productivité.**

### INTRODUCTION

Dans ce chapitre, il est question d'analyse et de discussion des résultats obtenus à partir de la méthodologie développée : restitution des consultations documentaires, d'entretiens, d'ateliers et du traitement des données. Une section restitue la parole des acteurs lors des ateliers régionaux conduits à Touggourt et Béchar. Cette importante section est indispensable pour corroborer les propos de ce rapport et faire participer les acteurs concernés dans cette étude de diagnostic. Après l'inventaire des différentes anomalies et dysfonctionnements constatés, la matrice SWOT est utilisée comme outil permettant d'hierarchiser les informations selon les quatre modalités connues de la matrice : FORCES – FAIBLESSES- CONTRAINTES – OPPORTUNITES

## 14 Analyse des contraintes des systèmes de production oasiens

En ce qui concerne la phoeniciculture, s'opposent deux types de systèmes de production : celui dit moderne ou évolué et celui dit traditionnel, parce que le plus ancien.

Le premier type se caractérise par :

- une diversité variétale restreinte
- une densité de plantation normalisée : 100 à 150 palmiers/ha
- un écartement régulier entre plants

On rencontre ce type de plantations au niveau des plantations récentes créées à partir des forages

L'autre type de système de production, plus ancien, se caractérise par :

- une variabilité génétique importante, renfermant l'ensemble des cultivars de la région,
- une densité de plantation souvent importante,
- un écartement irrégulier des plants

Il convient de noter que, en-dehors du système d'irrigation (goutte à goutte), les techniques culturales sont les mêmes pour les deux types de systèmes de production.

La réhabilitation des palmeraies traditionnelles reste difficile, du fait des difficultés d'accès des engins (tracteurs), des problèmes d'héritage (morcellement) et surtout de l'âge parfois avancé des palmiers. Ainsi, les variétés les moins importantes sur le marché disparaissent purement et simplement.

### 14.1 Le système oasien traditionnel

Avant le démarrage des opérations de mise en valeur dans le cadre de l'A.P.F.A, l'agriculture saharienne se caractérisait principalement par un système de production dit « oasien », le système est dominé par la phoeniciculture qui en plus de sa production, offre un micro climat favorable à une polyculture vivrière (céréales, fourrages, maraîchage, arboriculture et viticulture)

Les moyens de production dans ce système sont principalement:

- La terre : de propriété tribale ou bien arche, celui qui crée un jardin sur une terre vierge, celui qui creuse un fossé pour y planter légumes ou palmier, s'approprie la zone qu'il cultive et il devient un bien privé (Melk).  
On distingue aussi une autre forme de propriété « le Habous » : un bien est mis en habous pour le protéger de la vente et lui éviter tout morcellement.
- Le matériel : généralement, on utilise dans ce système des instruments rudimentaires, en raison des faibles moyens financiers des exploitants ainsi que la taille réduite des exploitations.

- La main d'œuvre : dans ce système, il est très rare de trouver des ouvriers permanents salariés, tandis que la main d'œuvre saisonnière est présente à côté de la main d'œuvre familiale lors des périodes de pollinisation, récolte et d'autres grands travaux.

Ce système occupe une superficie totale de 68000 ha avec un patrimoine phoenicicole estimé selon les sources de 6 à 8 millions de palmiers.

L'état de ces palmeraies est caractérisé par :

- L'ensablement (Souf, In Salah) ;
- Une absence de drainage et une remontée des sels ( In Salah , El Goléa , Oued Righ , Ouargla , Ziban et Adrar ) ;
- La pollution des nappes (Oued M'Zab) ;
- Un déficit chronique en eau d'irrigation dont le débit réel est estimé à 0.4 l/s soit un déficit théorique de 0.4 l/s ;
- Une inadaptation des équipements hydrauliques aux spécificités des eaux ;
- Une absence de maintenance ;
- Un retard dans le programme d'électrification et des chutes de tension en période critique de pointe (estivale) ;
- Une défaillance dans la gestion de l'irrigation, accentuée par les pertes tant au niveau des adductions que dans la parcelle ;
- Une organisation anarchique de la gestion collective de l'eau dans l'oasis en l'absence d'une prise en charge de la ressource et des équipements hydro-agricoles par une structure appropriée ;
- L'inexistence d'une tarification de l'eau et d'une législation spécifique à ces régions ;
- L'absence d'appui technique à l'irrigation et le suivi de la dégradation des sols ;
- Un émiettement des exploitations en zones périurbaines et leur urbanisation ;
- Un morcellement excessif des exploitations induit par le système d'héritage ;
- L'envahissement des oasis par le phragmites et la prolifération du sanglier dans l'Oued Righ.
- La contrainte du fléau Bayoud dans le sud-ouest et le M'Zab ;
- Le vieillissement et la diversité variétale.

L'ensemble de ces facteurs négatifs est à l'origine de l'état de dégradation avancé des oasis et des niveaux de rendements peu performants des exploitations agricoles.

Cependant, le système oasien participe à travers sa production agricole et les emplois qu'il assure au développement régional et national.

## 14.2 Système agricole de mise en valeur

Les différents bouleversements générés par l'exploitation des hydrocarbures ont donné naissance à un nouveau système de production orienté sur une économie de marché.

La loi n° 83-18 relative à l'accession à la propriété foncière agricole (APFA) par la mise en valeur des terres, en tant qu'instrument juridique, est venue introduire toute la volonté politique

du gouvernement par la mise en valeur des terres.

En 1985, et à la faveur des mesures de planification régionalisées, le développement agricole dans le sud a fait l'objet d'une réflexion qui a abouti à la présentation d'un document intitulé « dossier agronomie saharienne » basé sur une évaluation exhaustive du patrimoine existant avec de larges potentialités hydriques que recèlent ces régions. Les orientations dégagées par ce dossier avaient retenu pour la période de planification (1985 à 2000) deux (02) interventions :

- Le premier axe visait la sauvegarde du patrimoine existant ou plus précisément la réhabilitation de l'oasis.
- Le deuxième axe visait quant à lui, l'extension de la base matérielle de production par la mise en valeur de nouvelles terres, cette extension devait concerner selon ce dossier et en fonction d'hypothèses variables de 120 à 360000 ha, le processus général de mise en œuvre a été défini par la loi 83-18.

Avec le décret ministériel (97/483) portant la concession foncière, déterminant les charges et les conditions des concessions des terres aux privés dans les périmètres de mise en valeur, l'accès à la propriété foncière agricole en pratique est présenté aux candidats à l'acquisition des terres sous deux formes :

- L'accès à la propriété foncière dans les périmètres de mise en valeur (PMV) où l'Etat représenté par le commissariat de développement de l'agriculture des régions sahariennes (CDARS), propose des modules de superficie de 200 à 1000 ha en assurant la réalisation des pistes, des forages avec le réseau d'irrigation.
- L'accès à la mise en valeur des terres hors périmètres de mise en valeur où l'État attribue des superficies se situant dans des zones où aucun investissement étatique n'a été fait. L'investissement est alors à la charge du promoteur.

Par ailleurs ce système APFA qui est caractérisé par une gestion administrative dans la sélection des attributaires et le choix des périmètres et en l'absence d'un schéma directeur et des études de sol, a entraîné :

- Un éparpillement des périmètres se traduisant par des surcoûts d'investissement.
- Un choix de sols souvent inaptes à la mise en valeur en irrigué.
- Un programme de forage en inadéquation avec les superficies attribuées.
- Un programme d'électrification très en retard par rapport à la mise en valeur.
- Une absence d'appui technique et de professionnalisme chez certains promoteurs
- Une taille variable des surfaces attribuées non viables pour certaines (0.5 ha) et non gérable pour d'autres (10000 ha).

En dépit de toutes ces contraintes, on assiste à une mutation profonde de l'économie agricole dans les régions sahariennes et ce à plus d'un titre :

- Plantation de près d'un million et demi de djebbars.
- Équipements en pivots d'environ 10000 ha pour les céréales.
- Développement de la plasticulture sur environ 1000 ha
- Introduction de systèmes d'irrigation localisée sur 600 ha

- Timide introduction du bovin laitier familial, 3500 à 4000 têtes.

Durant cette période, il est à souligner que les services techniques du Ministère de l'agriculture et les services déconcentrés n'ont été concernés que par des constats d'ordre statistique et comptable des résultats de la mise en valeur et une timide tentative d'assainissement.

Ainsi, les efforts consentis tant par l'État que par les promoteurs privés dans la mobilisation des ressources financières et naturelles restent très en deçà des résultats escomptés en matière de production agricole.

La quasi-totalité des contraintes hydro-agricoles de l'oasis reste valable pour ce type de système.

Les motivations qui présidaient à l'installation des palmeraies du Sud algérien dans le passé, différent de celles qui les maintiennent et les dynamisent de nos jours, expliquant tout au long de l'histoire pourquoi ces palmeraies sont nées, ont évolué vers la prospérité puis le repli et tendent même à disparaître. Les mécanismes de leur disparition traduisent un ensemble de contraintes que nous allons examiner en détail plus loin.

## 15 Les forces et les faiblesses des systèmes oasiens

Les palmeraies du Sud algérien sont exposées à de fortes contraintes. Beaucoup d'études en font mention et les analysent en détail.

A partir des contraintes déclarées et hiérarchisées par les agriculteurs lors des enquêtes et celles issues des personnes ressources, on a pu identifier trois catégories de contraintes qui sont en liaison directe avec la problématique centrale de notre étude ;

153

### 15.1 Contraintes de l'agriculture oasienne

De lourdes menaces pèsent sur les oasis et leur développement fait face à différents obstacles :

- ☞ **État physique :** les palmeraies du Sud algérien sont très vétustes caractérisées par un âge très avancé des plants d'où on en enregistre des niveaux de rendement irréguliers voire en baisse d'une année à une autre. Le niveau de production actuel n'excède pas 40 kg / arbre ;
- ☞ **La désertification :** résultant essentiellement des actions humaines liées à la pression démographique et se traduisant par la disparition progressive du couvert végétal. La détérioration climatique n'est qu'une circonstance favorisant et accélérant un tel processus (accentuation de la sécheresse, vents violents entraînant des déflations sableuses, longues périodes sèches). Ce fléau cause l'ensablement de la palmeraie du ksar, la dégradation des sols qu'est la phase préparant l'érosion. D'une façon générale, elle est liée à la dégradation de la végétation naturelle. La disparition progressive du couvert végétal conduit :
  - A un appauvrissement en matière organique se traduisant d'une part par une désorganisation de la structure et des propriétés physico-chimiques du sol et d'autre part par un abaissement de la fertilité,



- A l'érosion éolienne des sols favorisant la formation d'une pellicule de battance qui peut se développer rapidement après quelques pluies même sur des sols très sableux tels que les sierozems (MABBUTT et FLORET, 1983). De même l'érosion éolienne cause l'endommagement des réseaux d'irrigation, la perte de la biodiversité, et la diminution du revenu des agricultures et, donc, l'exode rural ;
- ☞ La salinité des eaux et des sols ;
- ☞ L'invasion acridienne : considérée comme contrainte conjoncturelle ;
- ☞ L'envahissement des oasis par le phragmite et la prolifération du sanglier ;
- ☞ Les incendies engendrés par les vagues de chaleur de plus en plus marquées en saison estivale ;
- ☞ Un morcellement excessif des exploitations induit par le système d'héritage: les exploitations sont de type familial, petites et très denses dépassant dans la majorité des cas, la norme appropriée qui est de 120 plants/ha;
- ☞ Le phénomène du vieillissement du verger phœnicicole par faute de régénération ;
- ☞ La progression de l'habitat urbain aux dépens de la palmeraie qu'est permise par la jonction, d'une part, de l'envolée du prix du foncier et de la faible rentabilité de certains jardins. Ces derniers pour certains exploités par des doubles actifs, pour d'autres abandonnées, sont vendus et/ou occupés par des résidences qui profitent des bienfaits du microclimat. Le défrichage n'est parfois que partiel pour l'implantation de la construction de l'habitat, une partie persiste mais n'occupe plus le même rôle, passant d'un caractère productif à un caractère de jardin d'habitation ;
- ☞ Une inadaptation des équipements hydrauliques aux spécificités des eaux ;
- ☞ Une absence de maintenance ;
- ☞ Un retard dans le programme d'électrification rurale et des chutes de tension en période critique de pointe (estivale) ;
- ☞ Le coût exorbitant de la consommation de l'énergie électrique ;
- ☞ Manque de main d'œuvre spécialisée telle que les grimpeurs, et le désintéressement des jeunes au métier d'agriculteur. Ceci semble être lié principalement aux faibles opportunités d'emplois offerts à ces jeunes. On peut d'ores déjà se poser la question quant à la relève ;
- ☞ L'approvisionnement : Chez quelques exploitants le recours au marché ne se fait que rarement à cause de la situation financière des exploitants et la cherté des facteurs de production, donc l'auto-approvisionnement, domine ;
- ☞ Le financement par crédit est l'un des obstacles à la réalisation des projets car beaucoup d'exploitants le refusent par des convictions religieuses ;

- ☞ Une défaillance dans la gestion de l'irrigation, accentuée par les pertes tant au niveau des adductions que dans la parcelle ;
- ☞ Une organisation anarchique de la gestion collective de l'eau dans l'oasis en l'absence d'une prise en charge de la ressource et des équipements hydro agricoles par une structure appropriée ;
- ☞ L'absence d'appui technique à l'irrigation et le suivi de la dégradation des sols ;
- ☞ La mauvaise organisation du circuit de commercialisation ;
- ☞ Une mauvaise prise en charge de la vulgarisation des techniques culturales ;
- ☞ Dysfonctionnement de l'organisation des chambres d'agriculture de wilayate en tant que professionnelle dont la mission principale est l'organisation de la profession agricole en associations et coopératives ;
- ☞ Des limitations institutionnelles qui rendent souvent difficile et moins efficace la coopération entre les différents acteurs ;
- ☞ l'inadéquation de la pression démographique et de l'urbanisation par rapport à la capacité de charge des écosystèmes ;
- ☞ Le travail collectif et l'entraide entre les oasiens sont en voie de disparition au profit d'un individualisme sauvage gouverné par l'économie marchande ;
- ☞ la disqualification des opérateurs oasiens par rapport aux échanges économiques (produits touristiques, circuits commerciaux) ;
- ☞ les modifications des modes de vie et de consommation au détriment des productions artisanales locales ;
- ☞ l'absence d'évolution du droit sur le foncier, l'eau, les modes d'exploitation ;
- ☞ l'enclavement et l'éloignement géographique ajouté à cela l'absence de pistes ;
- ☞ l'absence de prise en compte suffisante de la spécificité oasienne par les politiques publiques, en particulier dans les domaines de la recherche, de l'agriculture, de l'éducation et de la formation continue ;
- ☞ Toutes ces évolutions conduisent à l'hémorragie des forces vives aussi bien au travers de la fuite des capitaux que de l'exode rural des jeunes.

## 15.2 Les contraintes liées aux palmiers dattiers en particulier

- ☞ Maladies et parasites du palmier : les principaux ravageurs du palmier sont les vers de datte (*Myeloisceratoniae*), les acariens (*Boufaroua : olygonychusafrasiaticus*), la cochenille blanche (*Parlatoriablanchardi*) ;
- ☞ La non maîtrise des techniques de fertilisation, d'irrigation, de pollinisation, de drainage, de récolte, de triage et de séchage;

- La technique d'irrigation pratiquée dans les zones phœnicicoles est la submersion qui consiste à des lâchés d'eau par seguias à ciel ouvert. Cette technique provoque de fortes pertes par évapotranspiration ;
- L'inexistence d'un réseau de drainage adéquat lors de fortes pluies provoque une remontée de nappe, une mauvaise infiltration d'eau et un dépôt de salinité ;
- Vu l'exiguïté des terres agricoles on note l'absence de mécanisation (Taille, pollinisation et récolte des palmiers s'effectuent d'une manière traditionnelle) ;

### 15.3 Les contraintes liées à la fertilité des sols

De nos jours, la baisse de la fertilité est un problème évoqué avec insistance par les agriculteurs. Plusieurs facteurs sont à l'origine de cette baisse de la fertilité des sols, parmi lesquels nous avons les facteurs naturels (climat, pluviométrie...), humains (explosion démographique...), agronomiques (mauvaises pratiques culturales...).

Pour expliquer les causes à effets des contraintes liées à la dégradation de la fertilité des sols oasiens, nous avons tenté de schématiser un arbre à problèmes récapitulant ces aspects (Figure 63).

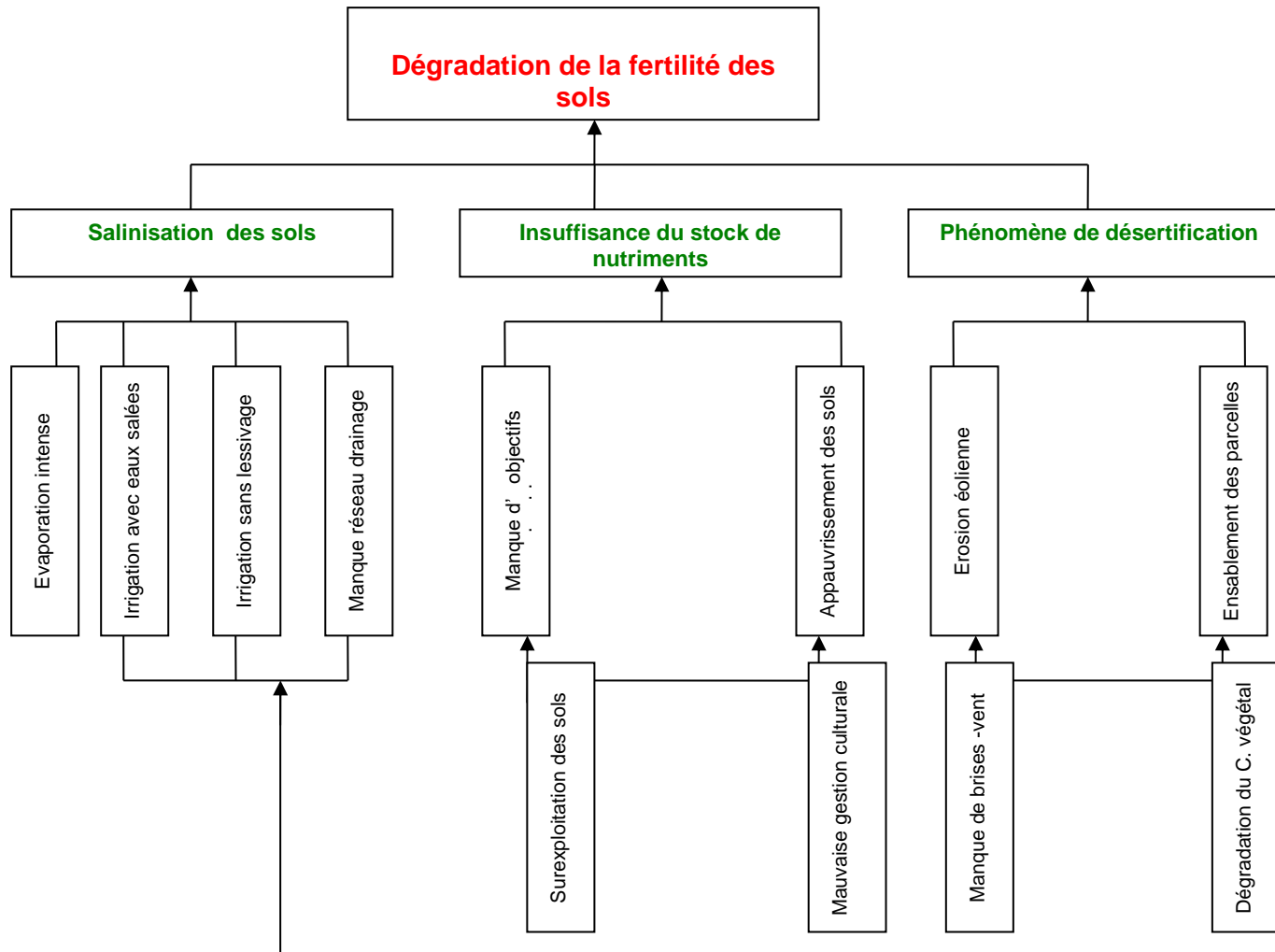
Les contraintes sont donc liées particulièrement à la dégradation des ressources hydriques et édaphiques.

Ces contraintes sont surtout traduites par la salinité des eaux et des sols et la remontée de la nappe phréatique dont le niveau proche de la surface du sol crée un milieu anaérobie pour les cultures. Cette nappe est alimentée par les eaux d'irrigation dont les analyses ont montré une forte salinité.

A la complexité de ces phénomènes s'ajoute le problème de la topographie plane qui est inférieure à 1% et au manque d'exutoires convenables pour évacuer les eaux de drainage et d'assainissement et ce, afin d'éviter l'engorgement de la palmeraie et son dépérissement (cas de la palmeraie de Ouargla)

La palmeraie est également confrontée au problème d'ensablement où il prend naissance par des apports éoliens (vent de sable) à partir des dunes (erg).

Les teneurs en éléments fertilisants et en matières organiques sont faibles à très faibles ne favorisant pas une agriculture prospère.



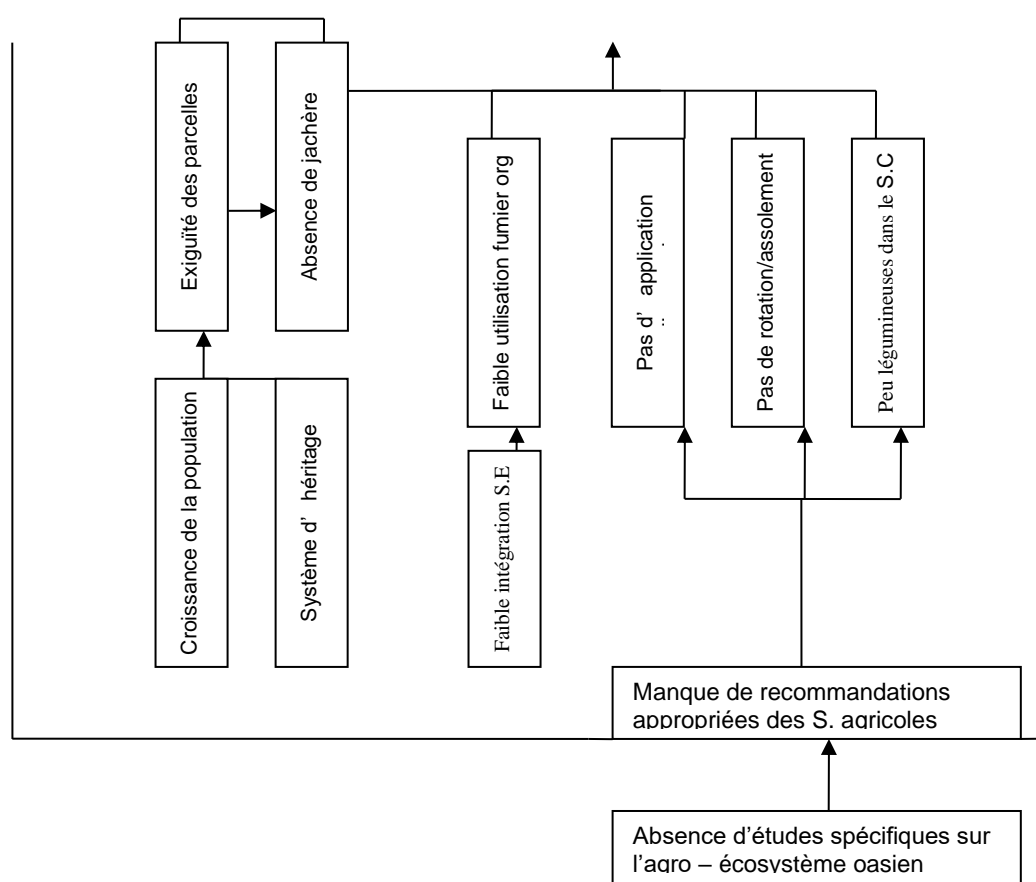


Figure 63 : Arbre à problèmes(OMEIRI, 2008)



## 15.4 La matrice SWOT des oasis

Une synthèse générale de la situation actuelle et les projections futures pour le devenir des palmeraies algériennes, est présentée dans le tableau 26 qui suit :

Tableau 26 : Tendances évolutives des palmeraies du Sud algérien

| SYNTHESE Forces Actuelles  | Faiblesses Actuelles  |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Une diversité écologique et paysagère permettant la pratique de systèmes de production variés</li> <li>➤ Agriculteurs dépositaires d'un savoir et savoir-faire ancestral riche</li> <li>➤ Continuité des résultats positifs du PNDAR.</li> <li>➤ Potentialités naturelles des ressources hydriques et édaphiques : Un potentiel important en terres agricoles non encore exploitées</li> <li>➤ Richesse du capital variétal</li> <li>➤ Conditions écologiques favorables au développement du palmier et autres cultures pour une production « bio »</li> <li>➤ Un domaine de transformation agro-industrielle encore vierge quant aux divers produits agricoles: dattes, olives, aliments de bétail à partir des déchets de dattes et de grignons d'olives, etc.</li> <li>➤ Une importante infrastructure de base: routes, marché local non négligeable, présence d'institutions bancaires, de recherche et d'encadrement, etc.;</li> <li>➤ Couverture institutionnelle complète</li> <li>➤ Les acquis de la recherche relatifs aux domaines de l'agriculture oasienne concernant notamment le palmier dattier, et les systèmes de production.</li> <li>➤ Existence des associations très actives.</li> <li>➤ Cadre juridique favorable pour le développement du secteur phœnicicole</li> <li>➤ La décentralisation de la décision économique au niveau des structures administratives locales pour ce qui est de l'octroi des subventions de l'état</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>☛ État de dégradation avancée de l'agro – écosystème oasien</li> <li>☛ Problèmes de structure agraire: morcellement des exploitations surtout lié au système d'héritage et de l'accroissement démographique</li> <li>☛ Problèmes de salinité des eaux et des sols</li> <li>☛ Problème de drainage</li> <li>☛ Problème d'ensablement</li> <li>☛ Maladies et ravageurs difficilement connus ou ignorés par les agriculteurs</li> <li>☛ Conduites culturelles et d'élevage, inappropriées</li> <li>☛ Inaccessibilité aux intrants</li> <li>☛ Problème de tarification de l'énergie électrique</li> <li>☛ Vieillesse des exploitants et problème de relève (manque de main d'œuvre spécialisée)</li> <li>☛ Bureaucratie et lenteur dans la prise de décision.</li> <li>☛ Rigidité du réseau financier (banque).</li> <li>☛ Découragement de petits agriculteurs à entreprendre des actions de production.</li> <li>☛ Coût d'investissement et des intrants très élevé.</li> <li>☛ Mauvaise organisation de la distribution des produits phœnicicoles.</li> <li>☛ Absence de la garantie à la production (assurances).</li> <li>☛ Appareil de production et de transformation très insuffisant et mal équipé</li> <li>☛ Manque d'unité de conservation et stockage des produits</li> <li>☛ Absence d'une profession crédible.</li> <li>☛ Non maîtrise du circuit de commercialisation tant national qu'international</li> </ul> |
| Opportunités Futures   | Menaces Futures   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>↗ Assistance de l'État par des subventions et aides indirectes.</li> <li>↗ Participation du réseau de recherche national (INRAA, ITDAS, CDARS, Université, CRSTRA) et un partenariat de coopération étrangère.</li> <li>↗ Développement de l'agro écotourisme.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>☛ Disparition de l'effet variétal.</li> <li>☛ Désertification, dégradation du sol (stérilisation irréversible)</li> <li>☛ Réchauffement climatique et ses effets.</li> </ul>   |

|   |  |
|---|--|
| <p>➤ Développement de nombreux créneaux pour les investisseurs. Ils concernent la production végétale (cultures de rentes, production de semences...), la production animale (apiculture, unité de production des viandes ...), et aussi la valorisation par des transformations diverses des variétés à faible valeur marchande, et le conditionnement des dattes, et autres produits du terroir labellisés.</p> <p>➤ Amélioration du circuit de commercialisation</p> | <p>➤ Diminution des subventions en vue de respecter les dispositions en vigueur des accords de l'OMC.</p> <p>➤ Propagation des maladies du palmier.</p> <p>➤ Extinction du secteur phœnicicole (abandon de l'activité)</p> |
|---|--|

## 16 Scénarios et analyse des trajectoires probables des potentialités

En dépit de toutes ces contraintes, les perspectives de développement des palmeraies sont prometteuses grâce à leurs potentialités se traduisant par:

- Un patrimoine phœnicicole très important constituant un réservoir de la biodiversité variétale ;
  - Importantes potentialités en eau souterraine ;
  - Une riche expérience accumulée par les exploitants qui ont acquis dans le passé un savoir-faire important permettant de réaliser des progrès techniques dans les domaines de la production des dattes et la protection de l'oasis. Afin de valoriser ces connaissances, il importe de créer les conditions cadres nécessaires pour stimuler les investisseurs potentiels à mettre en œuvre les projets qui se sont formés dans leurs idées et qu'ils envisagent de réaliser dans les domaines du tourisme rural ou de l'écotourisme par exemple ou encore la valorisation et le conditionnement des dattes en tant que produit de terroir pouvant être labellisé ;
  - La prédisposition des agriculteurs à s'organiser ;
  - Dans les années 1990, l'agriculture algérienne a, certes, connu une phase de désorientation à la suite du désengagement de l'État. Mais, depuis, la situation s'est améliorée. La création du FNRDA et la mise en place du PNRDA, ouvrent au secteur phœnicicole à l'instar des autres secteurs agricoles, une possibilité de financement des investissements agricoles et industriels dans la filière dattes. Les nouvelles plantations réalisées ces dernières années font preuve du dynamisme déclenché par cette initiative;
  - Présence de nombreux organismes et institutions de recherche et de développement: (DSA, CDARS, ANRH, Université, ITDAS...). Depuis des décennies, la recherche agronomique a réservé une partie de ses capacités à la phœniciculture. Les thèmes phares étaient la caractérisation des variétés, des analyses de l'itinéraire technique du palmier en tant que culture principale de l'agriculture oasienne, la gestion rationnelle de l'eau et la phytopathologie. Ces dix dernières années, l'orientation thématique a été élargie aux aspects économiques de la filière ainsi que les aspects environnementaux.
- Les universités de Biskra et de Ouargla, les stations de l'INRAA à Biskra, Touggourt

et l'INPV avec ses différentes antennes dans le Sud ont inscrit dans leurs cahiers de charge des travaux spécifiques sur le palmier dattier et produisent régulièrement les résultats de leurs travaux. L'ITDAS et les différentes écoles de formation des techniciens contribuent au niveau de la vulgarisation.

## 17 Le rôle des acteurs

Le diagramme de Venn, (figure 68), traduit l'importance des relations qui existent entre les acteurs et les agriculteurs et de l'impact qu'ils ont auprès de ces derniers (cf. Figure n° 8).

Ainsi, pour le cas de la palmeraie du ksar d'Ouargla, les agriculteurs pensent que la DSA vient au premier plan pour ce qui est de l'encadrement et du développement du monde rural. Elle réalise des projets en concertation avec les collectivités locales qui sont impliquées dans l'identification, la préparation et la mise en œuvre des projets de développement agricole et rural. Les activités portent sur différents domaines entre autre, l'aménagement hydro -agricole, la gestion rationnelle de l'eau d'irrigation par la réalisation des réseaux d'irrigation, l'équipement des forages, le développement agricole à travers la vulgarisation.

Les commerçants des engrais et produits phytosanitaires talonnent la subdivision d'agriculture d'Ouargla. Ces commerçants offrent aussi à ces agriculteurs des facilités de paiement.

Le Chambre d'agriculture qui se présente comme étant le syndicat des agriculteurs. C'est une plate-forme pour faciliter la communication entre les agriculteurs et les autres organisations, surtout les services étatiques qui travaillent dans le domaine agricole. Ainsi Il ressort que les organisations professionnelles jouent un rôle très important dans l'activité agricole et la préservation des ressources naturelles.

La BADR et la CRMA sont des institutions financières spécialisées dans le financement des activités et des projets agricoles par l'octroi des subventions de l'état aux agriculteurs.

Le CDARS et la DHW représentent également des centres d'intérêt certains pour les agriculteurs du ksar de Ouargla.

D'autres acteurs sont méconnus par les agriculteurs mais que nous avons répertoriés lors des investigations. Il s'agit du service de la protection des végétaux qui s'occupe du contrôle phytosanitaire dans la région, l'INRAA à travers son centre régional de Sidi Mehdi à Touggourt, dont la mission est de produire des technologies et des connaissances pour le développement durable des systèmes de production oasiens et sahariens, la faculté des sciences agronomiques de Ouargla qui prend part aussi dans le domaine de la recherche agricole et environnementale.

Cet état des choses serait dû à des causes multiples. Certains acteurs d'une part, ne travaillent pas directement avec la population cible. D'autre part, il arrive que ces acteurs jouent des rôles qui sont en deçà des ambitions des agriculteurs à l'instar de la conservation des forêts dont le rôle est de protéger la forêt et l'environnement. Il est à signaler que ces structures dans la plupart des cas, évoluent en vase clos.

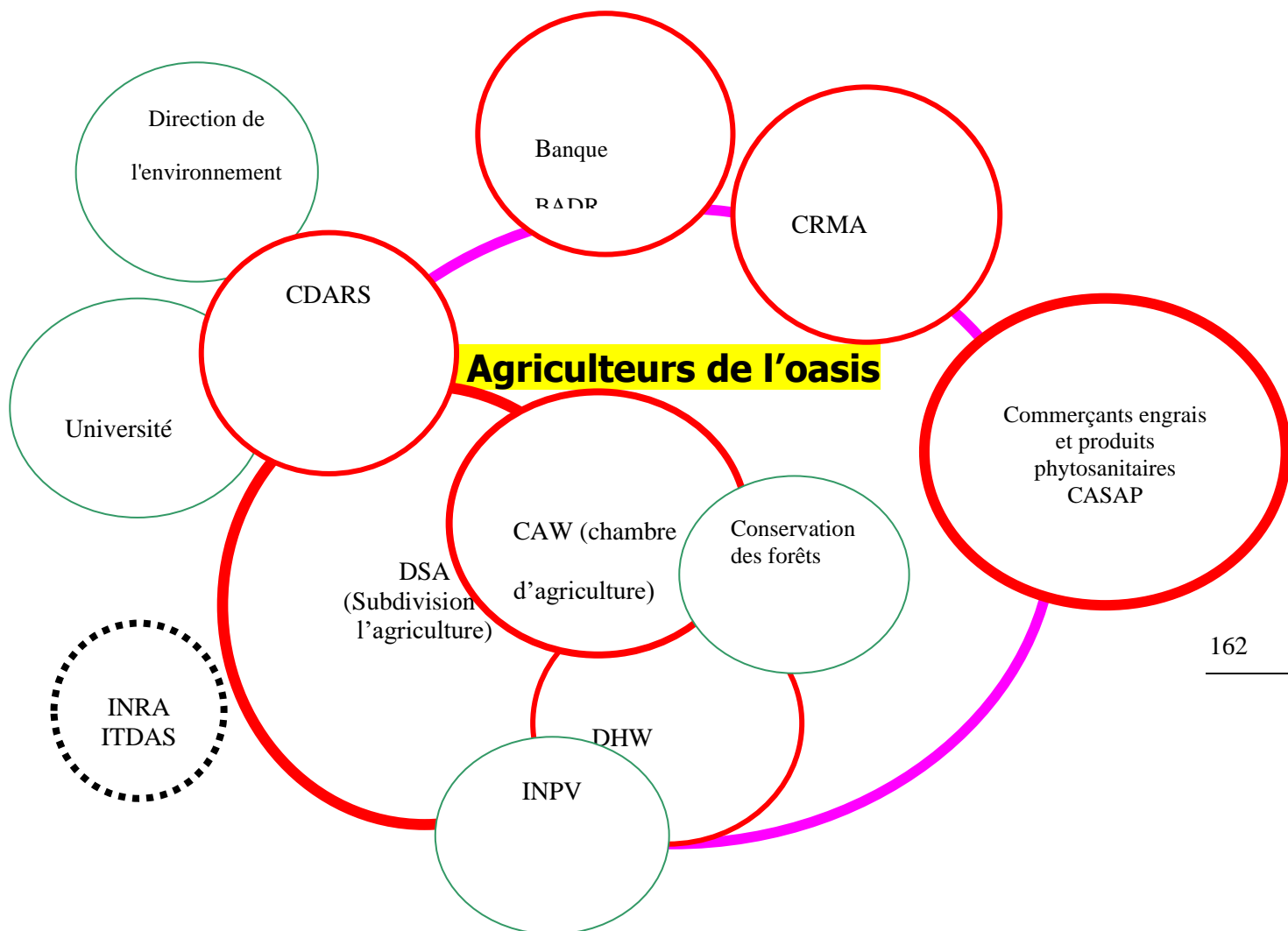


Figure 64 : Diagramme de Venn (OMEIRI, 2008)

### ENCART 5 : DES PROBLEMES COMMUNS SOURCES DE REGROUPEMENT ...

*Les différentes anomalies constatées à travers les matrices SWOT et les dires d'acteurs combinés à nos observations de terrain, laissent entrevoir des problèmes dits communs qui peuvent être une occasion pour sortir de l'isolement et se constituer en fédération. Le regroupement autour d'un intérêt commun qu'il soit un problème ou une opportunité constitue un élément salvateur pour ne pas les arroune soient consolidés dans leurs rapports sociaux.*

## CONCLUSION

A partir d'éléments factuels, l'analyse faite permet de faire une synthèse de l'existant dans les espaces oasiens en Algérie. Les constats de cette étude mettent en exergue une situation, dans l'ensemble, préoccupante. L'agriculture des palmeraies traditionnelles disparaît faute de rentabilité et d'organisation, optimisée, de la filière et du foncier. Elle est substituée par une agriculture moderne tributaire d'intrants qui affectent, indéniablement, la qualité de l'environnement. Par ailleurs, les mésusages divers altèrent la qualité des facteurs de production, principalement la ressource hydrique, d'origine fossile. Cette anomalie se traduit sur terrain par la salinisation des sols et des eaux avec de lourdes répercussions socio-territoriales qui conduisent au final à l'abandon des palmeraies. Ce constat est vrai aussi bien pour les palmeraies patrimoniales traditionnelles, issues d'un savoir-faire, que pour les palmeraies des périmètres de mise en valeur bien que ce dernier emprunte un processus de dégradation différent : la surexploitation des facteurs de production par recours à des produits dopants, usent les sols. Leur durée de vie est globalement de 50 ans au maximum. Au-delà, le site devient incapable de fournir une production économiquement rentable. C'est le cas des périmètres de Gaci Touil, à Ouargla et du Complexe Agro-Alimentaire du Sud à Adrar (CAAS). Toutefois, le potentiel de développement de ces espaces est conséquent compte tenu des marges d'améliorations possibles.



## CHAPITRE 6 : RECOMMANDATIONS

### RESUME

**Le diagnostic des oasis algériennes a fait ressortir des priorités que nous proposons d'engager sous forme de chantiers. Au nombre de cinq, ils concernent (i) la diversité, (ii) la gestion de l'eau, (iii) la création d'une base de données, (iv) la consolidation des rapports sociaux et (v) l'encadrement de l'état**

### INTRODUCTION

Dans ce dernier chapitre des recommandations sont formulées. Elles concernent les principaux problèmes constatés responsables de dysfonctionnements majeures.

Tout d'abord notre préoccupation est de pouvoir dresser une liste des vulnérabilités de la diversité des ressources phytogénétiques des dattiers. En effet, bien que sur le plan qualitatif, la richesse (S = 940 cultivars) est considérée comme l'une des plus élevée à l'échelle des oasis maghrébines, nous ne disposons que de maigres informations au sujet de l'abondance de ces cultivars. Ces aspects quantitatifs sont décisifs sur le sort futur des oasis algériennes et les actions prioritaires à mener. C'est dans cet état d'esprit que nous proposons une évaluation quantitative de la diversité.

Ensuite, s'agissant de la ressource hydrique, l'utilisation irrationnelle de l'eau pose l'impératif d'un suivi temporel régulier des débits.

Enfin, l'accompagnement institutionnel en tant qu'autorité régulatrice est indispensable qui garantit la mise en œuvre de ces aménagements nécessaires.

## 18 Axes d'une stratégie nationale de sauvegarde et de développement des oasis

### 18.1 Structuration et hiérarchisation de l'information, un impératif incontournable

Au terme de cette étude, les recommandations stratégiques sont articulées autour des différents éléments typologiques abordés dans ce document. La première démarche prioritaire à aborder est l'information. Il est impératif de la structurer et de la fiabiliser. C'est une garantie qualitative permettant dans le futur de réaliser des états des lieux proches de la réalité du terrain. En effet, les difficultés rencontrées dans ce rapport avaient surtout trait à la qualité de l'information. La plus complète étant celle de 2003 ce qui est certainement ancien mais en même temps il n'était pas possible de se baser sur des statistiques récentes très disparates. Ces dernières nous ont servi, tout de même, d'argumentaire pour des études de cas. Ainsi, nous proposons de structurer l'information à des pas de temps réguliers. Une période de 5 ans nous paraît être une bonne moyenne qui permet de faire une restitution des éventuels programmes, d'études ou de modifications observées sur les différents territoires. Ensuite l'échelle d'observation et de collecte des données. Nous préconisons le territoire comme unité de référence et le secteur comme sous unités de base. Ces entités seront rattachées à la commune qui délèguera les services agricoles (DSA ou subdivision).

Chaque secteur est composé d'un ensemble de palmeraies irriguées par un forage ou par une foggara gérée par un puisatier ou maintenancier (*kiyal el ma*). Le *Kiyal el ma* est une personne de référence qui dispose de l'information au sujet de la palmeraie puisque les parts d'eau attribuées dépendent du nombre des palmiers de chaque exploitant. C'est auprès de cette personne ressource qu'un premier niveau d'information peut être collecté. Il intéressera le nombre de palmier par cultivar, la surface de la palmeraie, les cultures intercalaires présentes et les parts d'eau attribuées. Nous nous limitons à ces trois types d'information pour ne pas compliquer la tâche. Le tableau 27 fournit un modèle de fiche de terrain.

Tableau 27 : Modèle de fiche de terrain

| Exploitant | Nombre de palmier / cultivar |        |        |        |        |           | Part d'eau attribuée |
|------------|------------------------------|--------|--------|--------|--------|-----------|----------------------|
|            | Cultv1                       | Cultv2 | Cultv3 | Cultv4 | Cultv5 | Cultv6... |                      |
|            |                              |        |        |        |        |           |                      |
|            |                              |        |        |        |        |           |                      |
|            |                              |        |        |        |        |           |                      |
|            |                              |        |        |        |        |           |                      |
|            |                              |        |        |        |        |           |                      |
|            |                              |        |        |        |        |           |                      |
|            |                              |        |        |        |        |           |                      |

## 18.2 Actualisation des débits des forages et foggara

La problématique de l'eau est connue de tous les acteurs dans les zones arides. De toute évidence, c'est ce qui conditionne le développement de projets. Or, au regard des différentes anomalies typologiques mentionnées dans ce rapport, l'eau est soit excédentaire ou déficitaire. Il y a donc un problème de gestion hydrique qu'il faudra diagnostiquer. Pour ce faire une lecture croisée s'impose. Elle concernera les parts d'eau attribuées, comparées aux débits délivrés par les ouvrages hydro-agricoles. Il est donc nécessaire de faire une campagne de relevé de débit de chaque édifice à la sortie du forage et au niveau de la parcelle, de telle sorte à vérifier la cohérence entre disponibilité hydrique et les parts d'eau délivrée. (Figure 65 et tableau 28)

Tableau 28 : Fiche de relevé des débits des forages

| Nom forage ou Foggara | Coord.géo (GPS) | Débit amont (l/s) | Débit aval (l/s) |
|-----------------------|-----------------|-------------------|------------------|
|                       |                 |                   |                  |
|                       |                 |                   |                  |
|                       |                 |                   |                  |
|                       |                 |                   |                  |

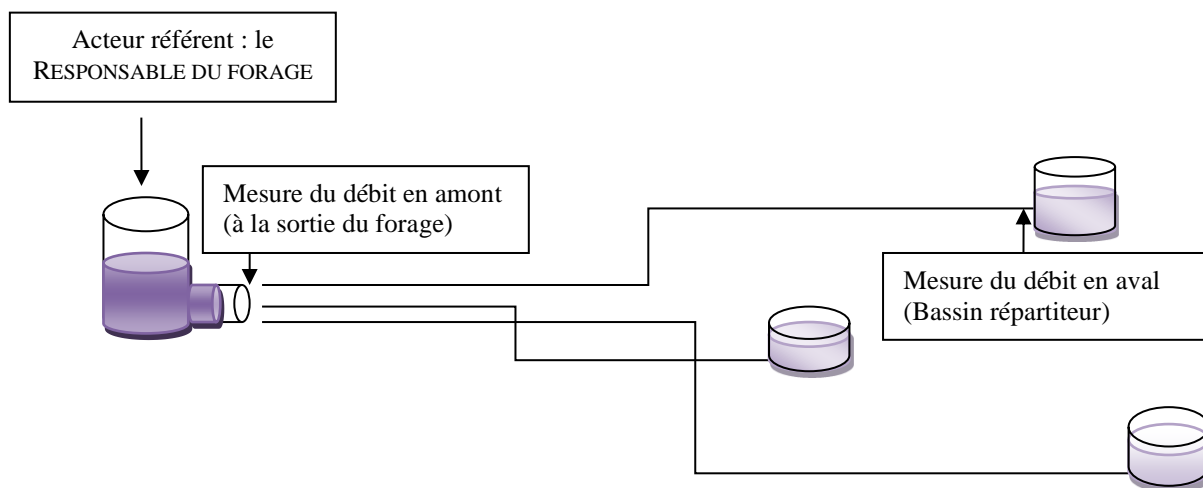


Figure 65 : Plan de relevé des débits des forages (proposition auteur)

### 18.3 Spatialisation de l'information (la cartographie SIG) et constitution d'une base de données

Les SIG (Systèmes d'Information géographique) sont des outils d'aide à la décision très pertinents. Nous avons initié quelques éléments informationnels dans ce rapport pour illustrer le rôle de la cartographie car il n'est à ce jour pas assez optimiser. Géolocaliser des éléments géographiques permet une meilleure visibilité de l'information et offre la possibilité de faire des requêtes utiles. Tout est potentiellement « cartographiable ». Le cadastre, les palmeraies, le réseau d'irrigation, le réseau de drainage, les sentiers et pistes d'accès, l'occupation des sols au delà des palmiers, les forages ...

Afin d'illustrer l'apport de la cartographie dans l'amélioration de l'existant, le cas du réseau de drainage. Que ce soit à Ouargla, à Touggourt ou à In Salah, les anomalies de dysfonctionnements des drains sont signalées. Ils sont le résultat d'un manque d'entretien et de maintenance régulière. Cette tâche est rendue difficile d'une part par la segmentation du réseau, primaire, secondaire tertiaire, entre public et privé, mais aussi, à l'absence de repère visuel permettant une gestion optimum. En cartographiant le réseau, les sections défailtantes seront aisément repérées, ce qui orientera les interventions au cas par cas, plus simple et moins couteux à gérer. Dans les pires des cas, si l'ensemble du réseau est affecté, les communes s'organiseront, chacune à leur niveau mais de façon concertée, pour venir à bout du problème. Dans la carte, (Figure 66), à Ouargla, seul le canal collecteur et le réseau primaire est cartographié. Il n'existe pas d'information sur l'état de fonctionnement du réseau, alors que sur le terrain le réseau privé est en mauvaise état. Certaines sections ont été remblayées, d'autres sont infestées de roseaux et il suffit d'un dysfonctionnement en amont pour affecter l'ensemble du réseau en aval. La mauvaise gestion des drains accentue le phénomène de l'excédent hydrique mais aussi de la salinisation à cause de l'élévation du niveau phréatique et de l'évaporation des eaux en surface. (Figure 66)

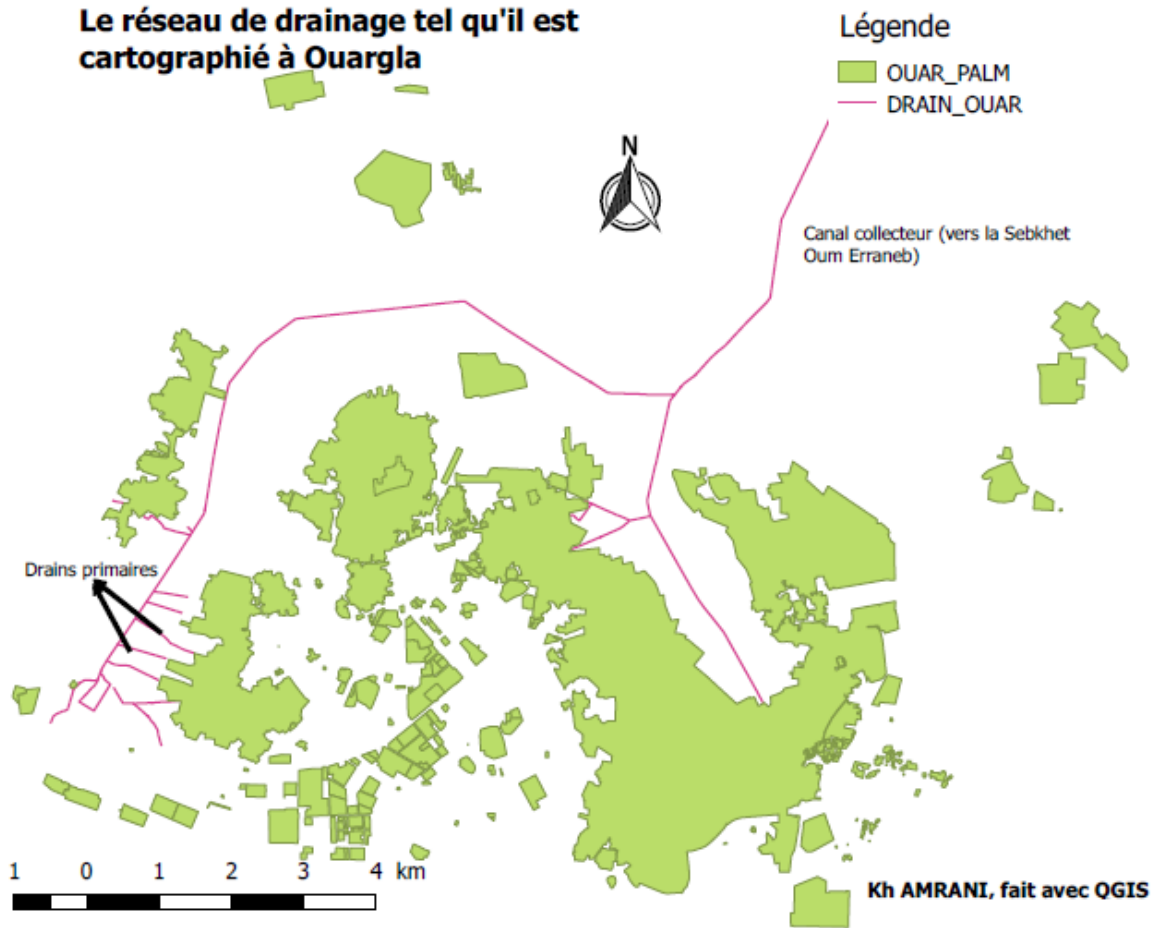


Figure 66: Cartographie du réseau de drainage dans la palmeraie cuvette d'Ouargla  
(À l'intérieur des palmeraies, le réseau n'est pas cartographié)



## 18.4 Le chantier cohésion sociale et consolidation des rapports administrateurs et administrés

C'est sans doute le point le plus délicat à traiter. Comment faire en sorte que les différents acteurs puissent communiquer et échanger entre eux ? L'informel a provoqué une rupture des liens sociaux entre producteurs mais aussi et surtout entre producteurs et institutions agricoles. Les acteurs producteurs ne sont pas fédérés autour de projets à intérêts communs. Le fonctionnement coopératif n'est que ponctuellement représenté dans la vallée du M'zab notamment, qui pourrait d'ailleurs faire figure de modèle en la matière. Mais dans une vision beaucoup plus globale, nous préconisons les systèmes agro-alimentaires localisés (SYAL). Pour en donner un aperçu afin de lancer un débat et une réflexion sur la question, car il n'est pas possible d'en développer le contenu dans ce rapport, les SYAL sont une succession de petites entreprises complémentaires localisées dans un territoire donné. Les prestataires de travaux agricoles, les producteurs, les fournisseurs d'intrants, les industries agroalimentaires, l'artisanat, la logistique sont tous des maillons d'une potentielle filière datte à construire. Le SYAL renvoie à un engagement individuel et collectif gage d'une cohésion et d'un soutien mutuel des groupes.

À une échelle macro-économique l'environnement institutionnel conditionne à son tour la réussite durable des SYAL. Il est indispensable au préalable de disposer de biens publics de base : éducation, santé, alimentation et infrastructures. (De Janvry et al., 2002)

Le contexte de crises des sociétés rurales et d'aggravation des problèmes environnementaux ont favorisé le regroupement d'entreprise agroalimentaires désireuses d'innover à partir de stratégies de valorisation de ressources et de produits locaux. Les SYAL prennent alors formes. Ils sont définis comme : « *des ensembles d'organisations de production et de service (unités de production agricole, entreprises agroalimentaires, commerciales, de services, restauration) associées à un territoire spécifique par leurs caractéristiques et leur fonctionnement. Le milieu, les produits, les hommes, leurs institutions, leur savoir-faire, leurs comportements alimentaires, leurs réseaux de relations, se combinent dans un territoire pour produire une forme d'organisation agroalimentaire à une échelle spatiale donnée* » (Muchnik et al. 2007)

Dans les travaux de Sarrazin (1995, 1999, 2000), Sarrazin et al. (2001, 2002) : voir références bibliographiques) le bassin de production agricole est assimilé au SYAL qu'il identifie à travers treize facteurs de coordination complétés par trois liens de coopération. (Sarrazin, 2016)

L'ensemble des seize facteurs ne constituent pas une condition rédhibitoire pour affirmer la présence d'un bassin de production agricole. Néanmoins, pour exister, la présence d'un minimum de facteurs est requis notamment l'intensité des liens et la qualité des échanges sociaux, conditionnent la réussite des bassins de production sur le long terme. (Sarrazin, 2004). Le tableau 29 reprend ces seize facteurs afin d'en faciliter le repérage.

Tableau 29 : les facteurs de coordination et de coopération des bassins de production agricole

Co financeur



Projet financé par l'Union européenne et co-financé par l'AFD

Porteur du projet



Partenaires



| Facteurs                        | Contenu   |
|---------------------------------|---|
| Une spécificité pédoclimatique  | Notion de produits de terroir                             |
| Un système sociotechnique       | Capacités humaines et moyens de production                |
| Un système d'emploi             | Apport des différentes formes de main d'œuvre             |
| L'encadrement technique         | Le dispositif : recherche – développement - vulgarisation |
| Un système marchand local       | Notions de circuits courts et de proximité                |
| Un système marchand global      | Le négoce à l'échelle nationale et internationale         |
| La gouvernance locale           | Rôle et intérêt des interventions publiques               |
| Un système d'assurance          | Mutualisation des risques agricoles                       |
| Un espace muséographique        | Valorisation du patrimoine socioculturel                  |
| Une route agritouristique       | Mise en valeur de la production locale                    |
| Un salon professionnel          | Promotion de la production locale                         |
| Une fête populaire              | Promotion d'un produit « endémique » différencié          |
| L'identité socioprofessionnelle | Affirme l'appartenance à un terroir physique et culturel  |
| Des fonctions sociales          | Les formes de coordination locale                         |
| Un groupe dirigeant             | Pilotage des stratégies techniques et commerciales        |
| Un milieu innovateur            | Recherche et optimisation en faveur du développement      |

(Sarrazin, 2016)

S'agissant de la consolidation des liens et des rapports sociaux, entre administrateurs et administrés, nous faisons référence aux travaux de Georges TOUTAIN. Son approche terrain consistait à mettre en relation d'échange le chercheur, le technicien, l'administrateur et l'agriculteur où chaque maillon apportait son savoir-faire. L'outil mis en place était les unités phoenicoles (UP). Leurs hiérarchisations avaient un objectif de structuration et d'organisation. Trois niveaux « hiérarchique » se distinguaient : les UPE (Expérimentales), les UPC (Confirmation) et les UPF (Familiales). La surface des unités se situait entre 1 et 2 ha car le souci était d'identifier la surface minimum permettant de générer un gain décent avec le minimum d'investissement. Les UPE assuraient un rôle d'unité pilote où les essais agronomiques étaient réalisés (essais de rendement, de comportement variétal, de pratiques culturales, d'irrigation et de fertilisation). En fonction des résultats, encourageant, les unités de confirmation prenaient le relais. Elles étaient installées auprès des agriculteurs partenaires expérimentateurs, identifiés comme étant des agriculteurs leaders. La logique consistait ensuite à vulgariser à grande échelle à travers les unités familiales afin de déceler les imperfections résiduelles en fonction des spécificités de chaque situation. Entamé en Algérie et poursuivi au Maroc, la logique des UP s'est généralisée à toute la vallée du Draa au Sud de Ouarzazate. Dans une approche complémentaire, les UP présentent plusieurs orientations productives en intercalaire des palmiers dattiers : maraichère (potager d'hiver et d'été), élevage (cultures fourragères), semencière (production de semences locales) et aromatique (culture bon marché telle la menthe). Le bilan comptable des unités permet de dégager un salaire de 2011,77 DH/mois pour 2,5 UTH (disons 2 personnes pour simplifier). L'unité orientée élevage est celle qui est la plus rentable du fait de pouvoir y associer un cheptel. Les ovins sont vendus bon marché et génèrent souvent de bons bénéfices.

Co financeur

Porteur du projet

Partenaires

Conscients que les choses ont bien évolué depuis 1976, année du déroulement de l'étude, ces résultats n'en demeurent pas moins inintéressants notamment en ce qui concerne la démarche à suivre et, éventuellement, des données ou des normes à actualiser.

## 18.5 Le chantier réglementaire (proposition d'un texte de loi)

Afin de préserver les ressources phytogénétiques dattières aussi bien à l'échelle nationale que locale, cette proposition de texte de loi réglementant l'arrachage des palmiers.

**Version expérimentale à discuter :** *l'arrachage des palmiers dattiers*

L'arrachage spontané des palmiers dattiers est strictement interdit sauf exception dérogatoire soumise à conditions.

Ces conditions sont explicitées comme suivant :

1. Le palmier dattier concerné par l'arrachage doit être âgé d'au moins 80 ans, non productif et en phase de dessèchement ou malade. Ces conditions doivent être satisfaites simultanément.
2. Avant l'arrachage, le palmier dattier doit être remplacé par un individu de la même variété. Il devra être en place 45 jours avant l'opération d'arrachage pour garantir une reprise du nouveau sujet. L'agriculteur s'organisera pour anticiper cette opération afin de respecter les délais impartis.
3. Si la tendance est à la monoculture, l'agriculteur aura pour obligation de consacrer 20 % des palmiers pour au moins 5 variétés différentes et devra se fournir auprès d'un pépiniériste agréé qui lui remettra un certificat de garantie variétale<sup>11</sup>
4. L'intention d'arrachage devra être déclarée auprès des services agricoles compétent qui constateront sur place l'existence des rejets de remplacement.
5. Si toutefois, **en dernier recours uniquement**, le propriétaire ne parvient pas à satisfaire les exigences susmentionnées, il devra s'acquitter d'une pénalité dont le montant sera équivalent au prix du rejet de la variété concernée.

171

Une déclaration d'arrachage devra être déposée auprès des autorités compétentes (DSA) qui ouvrira un dossier et encadrera l'opération d'arrachage.

## 18.6 Les indicateurs de suivi

L'indicateur salinité nous paraît pertinent à la fois sur le plan agronomique (fertilité des sols), économique (chute des rendements) et social (abandon et désintéressement).

Si la ressource hydrique n'est pas un facteur limitant dans le bas Sahara algérien, compte tenu

<sup>11</sup> La condition n°3 sous entend qu'il existe des pépiniéristes agréés. A défaut, cela renvoie à la nécessité d'organisation très défailante à l'heure actuelle ...

Co financeur

de son abondance, elle est au moins un facteur déterminant de part sa qualité. L'eau est de plus en plus concentrée en sels et affecte la fertilité des sols. La conductivité électrique (CE), un paramètre qui mesure cette salinité donne des valeurs qui vont de 4,11 à 6,2dS/m (moyennement à hautement salé) (Omeiri, 2015). Selon (Ziza et al. 2012), une augmentation de 1dS/m provoquerait une chute des rendements de l'ordre de 4q/ha concernant la culture de blé au Sahara. Les auteurs attribuent ces résultats aux effets cumulés d'une irrigation mal gérée sous un climat à fort pouvoir évaporant : jusqu'à 2800 mm / an. L'étude menée sur les périmètres céréaliers irrigués par pivot ou aspersion, exposé aux effets du macroclimat car situé en dehors de la palmeraie, montre une augmentation spectaculaire de la salinité qui passe de 2,55dS/m sur le site témoin à 12,5dS/m au niveau des sites cultivés au bout de la quatrième année. La perte économique immédiate est de l'ordre de  $(12,5 - 2,55) \times 4 = 39,8$  q/ha, au bout de 4 ans pour des blés dont les rendements peinent à atteindre ce niveau. Ils sont souvent de l'ordre de 35 q/ha. C'est ce qui explique les sites des rampes pivots abandonnés.

En aval, en terme de conséquences, la salinité est responsable de la régression de la fertilité des sols en milieu oasien et particulièrement à Ouargla situé dans une cuvette, par conséquent, sujette à des problèmes de remonté de la nappe phréatique, extrêmement salée. Ces sels ont tout simplement un effet inhibiteur qui exerce un effet osmotique sur les micro-organismes du sol où seuls les plus tolérants, dits halophiles, parviennent à se maintenir.

C'est ce qui explique un rapport C/N<sup>12</sup> inférieur à 15 (de 1,13 à 12,4) selon Omeiri (2015) qui se traduit par une minéralisation très rapide à rapide de la matière organique.

La salinité affecte également les rendements en interfèrent avec l'activité métabolique des plantes. La photosynthèse est perturbée (Benrebaha et al. 2012), provoque une chute des rendements et atténue la qualité qui réduit considérablement la valeur marchande des produits. Les difficultés de commercialisation induite par une production de qualité médiocre par effet de la salinité vont tout naturellement provoquer un désintéressement.

En amont, la salinité est provoquée par une gestion défailante de la ressource hydrique. Le non calcul des doses d'irrigation est dû à l'abondance d'eau. L'irrigation à outrance est à l'origine d'excédents hydriques. Nous avons déjà abordé les conséquences d'une mauvaise irrigation dans cette thèse. À noter que du point de vue physico-chimique, cet excédent, dans une cuvette, élève le niveau de la nappe phréatique. Cette situation provoque une saturation en sodium (Na+)

<sup>12</sup>Le rapport C/N permet d'apprécier la fertilité d'un sol à travers l'activité des microorganismes. Ces derniers dégradent la M.O en nutriment (minéralisation) pour les rendre assimilable pour les plantes. Un rapport supérieur à 20 signifie une minéralisation très lente des éléments qui à défaut d'être assimilés en une seule fois, sont lessivés, notamment dans des sols dits filtrants (texture sablonneuse). En revanche, pour un rapport inférieur à 15, la minéralisation est rapide.

Pour améliorer la fertilité des sols sahariens, il faudrait jouer sur l'équilibre du rapport C/N. en mélangeant les matières solides brunes avec du vert.

Le calcul s'effectue selon la formule :  $R_m = (n_1 \cdot R_1 + n_2 \cdot R_2 + n_3 \cdot R_3 + n_x \cdot R_y) / (n_1 + n_2 + n_3 + n_x)$

Où : R<sub>m</sub> le rapport moyen, n<sub>1</sub> et n<sub>2</sub> les quantités respectives de composants et R<sub>1</sub> et R<sub>2</sub> les rapports C/N de ces composants (Giroux et Audesse, 2004)

Exemple : le rapport C/N de la paille d'avoine est de 50 (apport de carbone). Celui des déchets de cuisine est de 18 (apport d'azote). Il faudra donc 2 volumes de déchets de cuisine et 1 volume de paille d'avoine pour obtenir un rapport idéal C/N situé entre 15 et 20 .....



qui n'aurait pas lieu si le drainage était opérationnel car cet élément est très mobile dans le sol et est facilement lessivable avec les eaux de colature. Lors du rabattement de la nappe, en été, un phénomène d'alcalinisation est observé à travers une élévation du pH >8,5. La formation de sols salsodiques obéit à ce processus (Duchaufour, 1997).

Ces propos laissent entrevoir deux autres indicateurs sous-jacents : les doses d'irrigation et l'état de fonctionnement des drains.

Les interactions de la salinité à l'échelle des territoires permettent d'identifier trois indicateurs à la fois synthétiques, pertinents et facilement mesurables : la salinité, les doses d'irrigation et l'état de fonctionnement des drains. Dans la section suivante nous abordons les modalités d'application et de calcul de ces indicateurs.

### 18.6.1 Modalités de calcul de l'indicateur SALINITE

Il est basé sur des normes seuils de comparaison, identifiées empiriquement ou faisant références aux recherches « pionnières ». La collecte d'informations nécessaires à l'évaluation répond à un protocole terrain propre à chaque indicateur.

Il s'agit tout simplement de faire des prélèvements d'échantillons de sols et d'eau (au niveau des forages) selon un maillage par secteur de façon à conserver les mêmes sites de suivi d'une année sur l'autre. Le recours à la cartographie est de ce fait nécessaire. Au niveau de la palmeraie du Ksar, nous recommandons une cartographie sectorielles liées aux forages et les parcelles qui lui sont « rattachées, pour l'irrigation ». Les échantillons de sols seront prélevés à deux profondeurs racinaires : de 0 à 20 cm et de 20 à 40 cm afin de dresser des profils et observer les évolutions futures. Compte tenu des fluctuations des niveaux piézométriques et de la mobilité de certains éléments chimiques, notamment le sodium, nous recommandons deux campagnes de prélèvement tous les trois ans : une en hiver et une autre en été. Le nombre de prélèvements doit être de 1 échantillon par intervalle de 50m, pour des raisons de représentativité. L'appréciation de la salinité est évaluée selon cinq niveaux de comparaison issus de travaux de Toutain (1979), tableau 31.

Tableau 31 : grille de lecture de la salinité

| Concentration en sels         | Appréciation     | Impact   |
|-------------------------------|------------------|--|
| 8g/l (12,5dS/m)               | sol très salé    | seuil de tolérance économique pour le palmier dattier    |
| 7g/l (10,93dS/m)              | sol salé         |  |
| 4 et 6g/l (6,25 à 9,37dS/m)   | salinité moyenne | seuil de tolérance économique des cultures intercalaires |
| 2 et 3 g/l (3,12 à 4,68 dS/m) | sol peu salé     |  |
| 2g/l (3,12 dS/m)              | sol non salé     | situation idéale   |

(Source : auteur)

Cet indicateur peut être complété par d'autres indicateurs pertinents comme le suggère Marrouchi (L) de l'INRA Algérie. Il s'agit de la séquestration du carbone organique et de biomasse, la productivité nette des terres et la couverture végétale. Concernant le premier indicateur, un travail d'évaluation est en cours selon Mme Fortas de la Direction des forêts à Alger. Ce projet a pour but la mise en valeur des espaces oasiens dans leur rôle éco systémique.

Co financeur

Porteur du projet

Partenaires



Son intérêt est de permettre une vision autre que celle de l'espace de production / productivité, à but purement lucratif. L'association Tree Canada (<https://trecanada.ca>) évalue la séquestration du carbone par arbre et par an à environ 6 kg. Des formules mathématiques sont proposées, lesquelles peuvent être appliquées au palmier dattier dans un proche avenir

## 19 Restitutions de paroles d'acteurs

Dans le cadre de l'étude nationale, des ateliers de restitution des résultats étaient prévus. Le premier a eu lieu à Touggourt et a regroupé 32 acteurs actifs dans le développement des territoires sahariens, venus de quatre Wilayas du Sud-est : Ouargla, Laghouat, Ghardaïa et Illizi. Le deuxième s'est déroulé à Béchar et a regroupé 25 acteurs venus des wilayas du Sud-ouest de l'Algérie : Béchar, Adrar et Naâma. Les ateliers sont organisés sous forme de petits groupes en utilisant la matrice SWOT. Les résultats des différentes sessions de travail nous ont permis d'enrichir l'étude et de comparer nos propos.

Les thématiques abordées avaient trait à (i) la diversité, (ii) la gestion de l'irrigation, (iii) la filière dattier et (iv) l'impact des politiques agricoles

### 19.1 Restitutions des ateliers

Atelier 1 : la diversité : palmeraie traditionnelle vs palmeraie moderne

1) la palmeraie traditionnelle

174

| SYNTHESE Forces Actuelles   | Faiblesses Actuelles   |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Système auto subsistant de qualité (sans recours aux intrants chimiques)</li> <li>➤ Permet de préserver le capital sol ainsi que la qualité de l'environnement oasien</li> <li>➤ Fédère les producteurs entre eux dans le cadre d'un travail solidaire à intérêt commun</li> <li>➤ La petite taille des jardins oasiens permet une meilleure maîtrise des facteurs clés de production</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>☛ <b>Morcellement des parcelles suite aux héritages successifs (1)</b></li> <li>☛ <b>Extension du béton au dépend des palmeraies</b></li> <li>☛ <b>Problèmes d'incendies conflictuels (2)</b></li> <li>☛ <b>Pénibilité du travail dus à l'espace exigüe et l'impossibilité d'introduire du machinisme</b></li> <li>☛ <b>Problème d'évacuation des eaux excédentaires</b></li> </ul> |
| Opportunités Futures  | Menaces Futures  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>🔗 Importante marge d'amélioration due aux espaces vierge, notamment la qualité des produits de terroir et de valorisation des rebus</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>☛ Aggravation des problèmes recensés dans la partie faiblesse</li> <li>☛ Ensablement et désertification conduisant à l'abandon des palmeraies</li> <li>☛ Risque de disparition des palmeraies traditionnelles porteuses de savoir-faire</li> <li>☛ Risque d'érosion génétique</li> </ul>  |

(1) Les héritages successifs constituent l'un des problèmes majeurs du foncier oasien. En cause, le statut conflictuel de ce foncier. Souvent dans l'indivision, les héritiers ont du mal à trouver un terrain d'entente et les héritières sont parfois écartées pour des raisons

coutumières. Ce comportement a tendance à générer des conflits dans la génération suivante. Ils se transmettent et rend les échanges très compliqués lorsqu'un désaccord de cette nature existe. Par ailleurs, les familles nombreuses et recomposées morcellent les parcelles qui ont tendance, à leur tour, à être abandonnées faute de surface suffisante combiné à des problèmes de voisinage qui empêchent tout regroupement des acteurs ...

- (2) Les incendies volontaires sont l'une des conséquences des héritages conflictuels ou de conflits de voisinage. Parfois, ils sont provoqués pour contourner la loi au sujet de l'arrachage des palmiers. Certains agriculteurs nous ont rapporté que les déchets urbains dont les débris de verrerie (effet loupe) provoquent, également, des départs de feu.

## 2) la palmeraie moderne

| SYNTHESE Forces Actuelles   | Faiblesses Actuelles  |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Rentabilité et gain rapide</li> <li>➤ Recours aisé aux machinismes</li> <li>➤ Accessibilité au foncier dans le cadre des programmes de mise en valeur</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>☛ Monoculture</li> <li>☛ Recours aux intrants chimiques polluants</li> <li>☛ Sensibilité accrue des cultures vis-à-vis des bio-agresseurs</li> <li>☛ Utilisation irrationnelle de l'eau</li> <li>☛ Esprits mercantiles individualiste</li> </ul> |
| Opportunités Futures  | Menaces Futures   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>↻ Espace disponible pour la mise en valeur et l'extension des oasis</li> <li>↻ Possibilités de création d'emplois (3)</li> </ul>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>☛ Dégradation de la qualité de l'eau : salinité et risque de pollution.</li> </ul>   |

- (3) C'est une opportunité à double tranchant. Elle peut aussi bien contribuer à la création d'emplois en faveur d'une productivité qui se situe au dépend de l'environnement, ce qui reviendrait à altérer une qualité déjà affectée. À titre d'exemple, les grands espaces de mise en valeur à monoculture sont en faveur de la création de prestations de services intrants chimiques et ce n'est pas ce qui est recherché sur le long terme dans une optique de durabilité. En revanche, il est possible de diversifier les cultures et de proposer une prestation de suivi et accompagnement de telle sorte à préserver l'environnement.

## Atelier 2 : la gestion de l'irrigation

### 1) la palmeraie traditionnelle

| SYNTHESE Forces Actuelles  | Faiblesses Actuelles   |
|--|--|
| <p>➤ Système très économe en eau car recours aux calculs des parts selon le nombre de palmiers (4)</p> | <p>☛ <b>Manque de respect entre les différents utilisateurs qui irriguent en même temps et affecte la gestion équitable de l'eau (5)</b></p> |
| Opportunités Futures   | Menaces Futures  |
| <p>☞ <b>Possibilités d'optimisation de la gestion ancestrale</b></p>                                   | <p>☛ <b>Conflits générationnels d'héritages</b></p>  |

(4) Propos à nuancer car à Ouargla, par exemple, le partage de l'eau ne répond à aucune logique. D'abord, les débits des forages ne sont pas actualisés car nous avons constaté un écart de l'ordre de 30 % entre ce qui est annoncé par l'administration et ce que nous avons mesuré sur terrain. Ensuite, les parts d'eau sont monnayées, moyennement corrélées aux nombre de palmiers à irriguer. Cela explique le manque d'eau dont se plaignent les agriculteurs qui ne parviennent pas à obtenir une quantité suffisante. Pour le même nombre de palmiers, nous avons constaté des parts d'eau jusqu'à 3 fois supérieure.

(5) Pour certains, cette situation est à attribuer aux défauts d'étanchéités des canaux d'irrigation. Pour d'autres, il s'agit d'une ruse employées par certains confrères qui prétextent la vétusté du réseau d'irrigation pour laisser échapper des fuites de telle sorte à ce qu'il puisse irriguer en même temps que le voisin.

176

### 2) la palmeraie moderne

| SYNTHESE Forces Actuelles   | Faiblesses Actuelles   |
|---|--|
| <p>➤ Disponibilité de l'eau et des débits</p>   | <p>☛ <b>Gaspillage de la ressource</b></p>                           |
| Opportunités Futures  | Menaces Futures  |
| <p>☞ <b>Possibilités de diversifier les techniques d'irrigation selon leur économie en eau tel le goutte-à-goutte</b></p> | <p>☛ <b>Salinité</b><br/>☛ <b>Perte de la fertilité des sols</b></p> |

### Atelier 3 : La filière dattes

| SYNTHESE Forces Actuelles   | Faiblesses Actuelles  |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Existence d'une production locale non valorisée</li> <li>➤ Existence de terroir et de produit inféodés</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>☛ <b>Marchés non organisés que ce soit à l'échelle locale ou régionale (6)</b></li> <li>☛ <b>Absence du rôle régulateur de l'État</b></li> <li>☛ <b>Manque de contrôle efficace sur terrain (7)</b></li> </ul> |
| Opportunités Futures  | Menaces Futures   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>↻ <b>Revalorisation de la production de terroir en préservant les variétés locales</b></li> <li>↻ <b>Reconsidération de l'économie oasienne de façon à créer de nouveaux débouchés et de nouvelles demandes</b></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>☛ Saturation du marché de déglet noir</li> <li>☛ Forte concurrence internationale autour des variétés imposées (8)</li> </ul>  |

(6) En effet, l'informel règne en maître. Bien qu'il puisse être bénéfique si les accords moraux sont respectés, cas de la Tunisie par exemple, ce n'est pas forcément le cas, du moins à Ouargla en Algérie. Il ya certes des accords moraux respectés mais entre les spéculateurs qui profitent tous de la situation de faiblesse des petits producteurs pour acheter à très bas prix. Faute de chambres froides ou de station de conditionnement de dattes, ces petits producteurs se retrouvent entre deux feux : celui des vols organisés et de la spéculation effrénée. La force de négociation des producteurs ne dispose d'aucune marge de manœuvre. Il en résulte des prix de vente bradés.

(7) En d'autre terme le laxisme de l'État constitue une brèche aux dérives éventuelles à l'origine des dysfonctionnements. Dans le terme « contrôle efficace », il faut comprendre le rôle régulateur de l'État et non pas une gouvernance autoritaire.

(8) En prenant le problème « à l'envers » on a tendance à déduire que le fait d'imposer permet de mieux contrôler. Mais le coté « pervers » réside au niveau du cadrage « orienté » en faveur de certaines spéculations favorables à certains acteurs au dépend d'autres. Sans entrer dans les détails, la diversification des produits permet d'ouvrir des segments de marchés inexploités auparavant.

#### Atelier 4 : Impact des politiques agricoles

| SYNTHESE Forces Actuelles | Faiblesses Actuelles   |
|---------------------------|--|
| ➤ (9)                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>☛ Inadéquation des critères d'attribution des terrains de mise en valeur</li> <li>☛ Manque d'étude dans les choix des cultures à mettre en place (espèces et variétés parfois non adaptées)</li> <li>☛ Politiques non équitables entre l'ancien système et le nouveau système</li> <li>☛ Manque de cohérence et de coordination</li> <li>☛ Politique incitative inappropriée</li> </ul> |
| Opportunités Futures      | Menaces Futures  |
| ⚡ (10)                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>☛ Disparition de l'agriculture d'oasis authentique au profit d'une agriculture commerciale peu durable donc vouée à l'échec et à sa disparition sur le long terme</li> </ul>  |

(9) Non cité par les acteurs, nous mettons en avant la politique du renouveau agricole et rural et son programme PPDR (Programme de Proximité de Développement Rural Intégré). Lancé en 2008 il a pour objectif une reconsidération des milieux ruraux. Après environ 10 ans de mise en service, les résultats escomptés ne semblent cependant pas au rendez-vous puisque les acteurs ne le citent pas dans les ateliers que nous avons animés : manque d'échos, problème de communication, ... à ce stade toutes les hypothèses sont admises dès lors qu'elles puissent contribuer à « booster » ce programme. Ainsi, en termes d'opportunités, il convient de faire un bilan du PPDR et de l'ensemble des programmes mis en œuvre puis de remédier aux faiblesses et manquements constatés.

178

### 19.2 Recommandations issues de l'analyse des restitutions

A l'issue de ces différents ateliers, les acteurs ont listé une série de solutions et recommandations émanant de leurs observations du terrain. Le but n'étant pas d'appliquer à la lettre ces revendications mais plutôt d'engager un dialogue participatif de façon à ce que chacun prenne ses responsabilités en terme de devoir. Nous souhaitons lancer une démarche innovante qui consiste à faire participer l'ensemble des décideurs « hiérarchiques » depuis le haut responsable jusqu'à l'exploitant qui décide de l'avenir de son exploitation en connaissance des causes à effets. Nous prenons un exemple concret pour illustrer nos propos. En Algérie, la production de maraichage oscille souvent entre une pénurie ou un manque de produits et une surproduction. C'est le cas de la tomate, oignon, ail et pomme-de-terre. Les défaillances dans les programmes d'accompagnements de proximité sont quelques parts responsables de cette situation. L'idéal, est de produire des flux réguliers en conformité avec les besoins du marché qui dépendent des besoins des ménages. Pour y parvenir, il est indispensable de faire coopérer

Co financeur

Porteur du projet

Partenaires



les différents services de l'état. C'est ce que préconise, d'ailleurs, les acteurs locaux comme on peut le constater dans leurs recommandations :

- Une volonté politique à travers une planification stratégique d'un plan de développement agricole concerté qui permet, entre autre, l'amélioration de l'image de l'agriculteur et de son statut social
- Une formation à la carte des agriculteurs et de la relève
- Une application des lois entre droits, devoirs et sanctions
- Une évaluation périodique de la politique agricole à différentes échelles
- Une optimisation de la coordination entre les décideurs et les agriculteurs
- Une concrétisation de l'accompagnement dans le cadre des programmes prévus par la loi RAR en faisant participer les acteurs
- Réduire la bureaucratie et se concentrer sur la recherche appliquée
- Optimiser le rôle régulateur de l'État dans l'organisation de la filière datte
- Plus de souplesse et de transparence dans les dispositifs de création de coopératives et association agricoles

## 20 Synthèse globale des résultats analytiques

179

Le tableau 32 présente les axes de travail à entreprendre eu regard des principaux critères typologiques. La lecture du tableau s'effectue de façon déductive. À titre d'exemple, si la petite agriculture de terroir est aussi importante de l'agriculture commerciale, cela vaut la peine de lui consacrer une attention particulière. La colonne « Items » équivaut à d'éventuel chantiers de travail dans le sens de l'amélioration de l'existant.

Tableau 32: Axes d'une stratégie nationale de sauvegarde et de développement des oasis

| Items                                  | Critères typologiques   |
|--|---|
| Statut juridique et foncier des terres | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La petite agriculture de terroir (70%), superficie inférieure à 10 ha, est aussi importante en surface que la grande agriculture commerciale (48%)</li> <li>• Le statut APFA et exploitation individuelle prédominent avec plus de 85 %, dont 51 % pour la loi APFA qui s'exprime le plus dans les périmètres de mise en valeur.</li> <li>• Le statut foncier est majoritairement non titré ce qui laisse entrevoir de sérieux problèmes de gestion a sein des anciennes palmeraies patrimoniales, sujettes à ce phénomène (33%).</li> </ul> |
| Itinéraire agro-économique             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les spéculations culturelles sont choisies par des orientations commerciales privilégiant la rentabilité : exploitation intensive des terres par des cultures de rente, maraichage et cultures industrielles.</li> </ul>   |
| Capital génétique des bios ressources  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Une érosion génétique inquiétante des ressources phytogénétiques dattières et très probablement des races d'élevage locales.</li> </ul>  |
| Acquis ancestraux                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marginalisation du savoir-faire au profit des projets d'agro-business, gourmands en intrants et préjudiciables pour l'environnement.</li> </ul>  |
| État du climat                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Une tendance générale au réchauffement climatique avec des disparités inter-mensuelles préoccupantes car intervenant à des stades phénologiques sensibles des dattiers.</li> </ul>   |

(Auteur : Amrani)

## CONCLUSION

Les recommandations formulées de ce dernier chapitre, concernent cinq chantiers complémentaires. Le premier est relatif à la biodiversité phoenicicole. Afin d'améliorer les connaissances de ce patrimoine, il est indispensable de dresser un inventaire quantitatif permettant l'évaluation de la vulnérabilité. Le deuxième chantier concerne la gestion des ressources hydriques. Défaillante par méconnaissance des débits, nous proposons des campagnes d'actualisation régulières dont les résultats serviront d'indicateurs de suivi et de prise de décision. Le troisième chantier est la constitution d'une base de données afin de structurer et d'organiser l'information. En effet, nos constats ont mis en évidence une anomalie à ce niveau qui serait d'ailleurs responsable de nombreuses défaillances constatées faute d'informations fiables. Le quatrième chapitre concerne l'amélioration des rapports sociaux entre les différents acteurs oasiens qu'ils soient administrateurs ou administrés. C'est l'un des points les plus délicats à traiter car concerne l'homme et ses mentalités. À cet effet, les recommandations formulées s'articulent autour de l'intérêt commun comme élément fédérateur.

Enfin, le cinquième chantier a trait à l'impératif d'une autorité régulatrice qui exerce ses prérogatives dans l'accompagnement des acteurs.

## CONCLUSION GÉNÉRALE

### 21 En perspective, de l'intelligence territoriale ?

Au terme de ce rapport préliminaire sur l'état des oasis algériennes, nous en rappelons les tenants et les aboutissants ainsi que les priorités qui nous paraissent imminentes. L'objectif de l'étude est de réaliser un diagnostic sur la situation socio-économique des différentes oasis du territoire algérien. Ceci afin d'analyser les enjeux de ces agro écosystèmes et de leurs populations et ainsi faire émerger les perspectives d'un développement durable.

La réalisation d'une typologie et l'évaluation des potentialités des oasis ciblait une meilleure prise de conscience pour une meilleure prise de décision à tous les niveaux : institutions, décideurs, et acteurs.

Ce rapport a révélé plusieurs anomalies qui engagent la responsabilité de tous les acteurs de la société. Les difficultés d'accès à l'information, son manque d'organisation, les difficultés de gestion techniques et économiques, l'absence de contrôle, les disparités territoriales affectent les différentes régions oasiennes du pays. Au regard de la complexité des tâches à réaliser, nous avons jugé important de procéder de façon graduelle. L'optimisation de conditions précurseurs, en guise de constitution d'une ambiance favorable au lancement de projets et études pragmatiques, constitue la première étape à réaliser. Elle concerne l'organisation des données et de l'information. Cela nous mène vers un autre concept plus global. L'intelligence territoriale (IT). Il s'agit d'une organisation innovante, mutualisée en réseau, de l'information et des connaissances utiles au développement, à la compétitivité et à l'attractivité d'un territoire. Cet outil d'aide à la décision est volontairement développé dans cette toute dernière partie du rapport pour conclure l'étude et basculer vers l'action car la situation est plus qu'alarmante. Cette action prend plusieurs formes complémentaires : des études de terrain pour faire émerger des solutions avec et pour les acteurs locaux. Dans le terme « générique » étude, il faut comprendre des ateliers de concertations, des enquêtes publiques, recueil d'opinion... et d'une manière générale, toute démarche de nature à impliquer le citoyen à l'échelle de son territoire.

La construction d'un modèle d'intelligence territorial dépend de l'ensemble des acteurs locaux et de leur engagement collectif afin de faire naître des filières stratégiques ou des pôles de compétitivité, qui seraient des groupes géographiquement proches d'entreprises liées entre elles par des intérêts commerciaux et/ou des complémentarités technologiques, à l'image d'un SYAL que nous avons évoqué, auxquels s'associent des administrations nationales, des collectivités locales, des universités, des centres de recherche, associations, etc. Son efficacité repose sur celle des réseaux, des circuits de l'information, sur la mobilisation des pouvoirs publics, l'élimination des conflits et des cloisonnements et sur un peu de méthode. Sur la valorisation aussi de celui qui donne l'information et non de celui qui la retient, sur la compréhension par les administrations publiques des enjeux de l'entreprise et, pour l'entreprise, des priorités de l'État. L'intelligence économique et territoriale permet de comprendre dans quel

Co financeur

Porteur du projet

Partenaires

environnement les acteurs économiques évoluent, de connaître les règles du jeu et de prévoir les futures mutations. (<http://intelligence-territoriale.fr>)

Ce rapport se veut aussi un outil préliminaire pour réunir les acteurs autour d'une démarche réflexive ...



## RECUEIL BIBLIOGRAPHIE LES RÉFÉRENCES UTILISÉES ET À UTILISER ...

En dépit des références mobilisées pour la rédaction de ce rapport, nous avons souhaité, mais surtout jugé important, de constituer un recueil de ressources bibliographiques qui concerne les régions oasiennes. Elles sont indiquées dans la liste ci-dessous bien qu'elles ne soient pas forcément citées dans le texte. Sur ce point précis, une dernière proposition. La recherche de références comporte un caractère « chronophage » du fait de la dispersion des informations. Nous pensons qu'il est important de constituer un centre de ressources numériques actualisé et entretenu. Cela nécessite d'y consacrer les moyens nécessaires. Le RADDO dispose d'un centre de ressources accessible en ligne. L'idée est de fédérer, idéalement, tous les organismes travaillant sur le thème des oasis, chacun apportant sa contribution. Une réflexion s'impose certes, mais ce qui est sur est la nécessité de créer une sorte de veille bibliographique alimentant une base de données documentaire pour rendre l'information le plus accessible ...

**Adair P., 1982**, Mythes et réalités de la réforme agraire en Algérie, Études rurales [En ligne], 85 | 1982, consulté le 18 septembre 2014. URL : <http://etudesrurales.revues.org/792>.

**Afane A., 2015**, La zone pastorale de l'Eghazer (Nord - Ingall - Niger) : conditions pour la mise en place d'une cogestion des ressources végétales dans le cadre d'un développement et d'une conservation durables. Thèse de Doctorat, uniuersité Grenoble-Alpes, 296p

**ALGEX., 2016**, Marché mondial de la datte pour l'année 2015, 22p

**Allam AEK., Açourène S., Chouaki S., Djaafri K., Taleb B. et TamaM., non daté**, Etude de la diversite genetique du palmier dattier de la region d el-meni a. Journées Internationales sur la Désertification et le Développement Durable, pp 425-430.

**Amrani K., 2018 a**, Contraintes et solutions pour le développement de la ville-palmeraie de Ouargla dans le Sahara septentrional algérien. Doctorales de l'ASRDLF, les 28 ; 29 et 30 mars 2018. Intervenant. Comm. Orale

**Amrani K., 2018 b**, L'oasis et la menace climatique : aperçu et scénario probable, Sesame INRA France, <http://revue-sesame-inra.fr/loasis-et-la-menace-climatique-aperçu-et-scenario-probable/>

**Amrani K., 2018 c**, Flore d'Afrique du Nord : l'œuvre pionnier de René MAIRE (1878-1949), Tela Botanica, <https://www.tela-botanica.org/2018/11/flore-dafrique-du-nord-loeuvre-pionnier-de-rene-maire-missionbotanique/>

**Amrani Houari E.-D, Amrani K, Chehma A., 2017**, Quelques stratégies d'adaptation morphologique et physiologique à la sécheresse des principales espèces végétales spontanées du Sahara septentrional algérien. Botanique 3, 95-102.

**Amrani K et Senoussi A., 2016**, Autour de la dégradation des systemes oasiens algériens et de la nécessité d'un développement durable : état des lieux et propositions. Deuxième Workshop international sur la durabilité des systèmes de production phoenicoles en Algérie. Université Mohamed Khédhar Biskra les 6 et 7 décembre 2016. Communication orale, et article proceeding

**Amrani K et Toutain G., 2010**, Aperçu méthodologique de la démarche d'évaluation de la durabilité de l'agrosystème à palmiers dattiers dans les oasis du Maghreb. Workshop sur

l'agriculture saharienne, enjeux et perspectives : département des sciences agronomiques de l'université Kasdi Merbah d'Ouargla, le 3 mai, 2010.

**Amrani K et Toutain G., 2013**, Caractéristiques et limites de l'agriculture oasienne : quel modèle pour les oasis de demain ? Rencontre internationale RADDO (Réseau Associatif pour le Développement Durable des Oasis) pour la sauvegarde des oasis : terres et vies oasiennes au défi du changement climatique. Djerba 23, 24 et 25 mars 2013 (Tunisie).

**Amrani K, 2017**, Quelle durabilité pour les oasis du Sahara algérien ? Revue Sesame INRA France n°2 novembre 2017 • sciences et société, alimentation, mondes agricoles et environnement, pp 52-57. <http://revuesesameinra.fr/oasisquelledurabilitepourlesoasisdusahara-algerien13/>

**Amrani K, Bradai L., 2012**, Evaluation de la durabilité des agro-systèmes oasiens : des territoires anthropisés fragiles. Colloque international organisé par le Laboratoire d'Etudes Environnementales des Systèmes Anthropisés (LETG-LEESA | UMR CNRS 6554) de la faculté des sciences de l'université d'Angers. Communication affichée (Poster), octobre, 2012.

**Amrani K., Toutain G et Dollé V., 2011**, Le palmier dattier créateur d'ambiance climatique favorable au bon fonctionnement du complexe agro-phoenicicole. Acta Horticulturae n° 994 pp 79-86 1<sup>er</sup> symposium international sur le palmier dattier. Alger, les 13 et 14 novembre 2011 organisé par l'INRA Algérie.

**Amrani K., 2016**, Point de situation relatif à l'agriculture oasienne en vue de proposition d'un outil d'évaluation de la durabilité des agro systèmes (cas de la région d'Ouargla). Com. Orale : Gestion Integree et Durable des Territoires Oasiens 12 - 15 Avril 2016, Zagora, Maroc, Workshop International Gestion Integree et Durable des Territoires Oasiens 12 - 15 Avril 2016, Zagora, Maroc, Workshop International

**Amrani K., Toutain G., Dolle V., 2011**, Le palmier dattier créateur d'ambiance climatique favorable au bon fonctionnement du complexe agri-phoenicicole. Premier symposium international sur le palmier dattier, Alger, 13-14 nov. 2011, communication orale.

**André M., 1932**, Le « Bou-Faroua », Acarien nuisible au Dattier en Algérie.. In: Revue de botanique appliquée et d'agriculture coloniale, 12<sup>e</sup> année, bulletin n°135, novembre 1932. pp. 940-949; doi : 10.3406/jatba.1932.5174 [http://www.persee.fr/doc/jatba\\_0370-3681\\_1932\\_num\\_12\\_135\\_5174](http://www.persee.fr/doc/jatba_0370-3681_1932_num_12_135_5174)

**ANRH., 2014**, Données statistiques sur les forages de la cuvette de Ouargla. Agence Nationale des Ressources Hydriques.

**Arnaud E., Berger A., De Perthuis C., 2006**, Le développement durable, repères pratiques. Ed. Nathan, 159p

**Askri H., Belmecheri A., Benrabah B., Boudjema A., Boumendjel K., Daoudi M., Drid M., Ghalem T., Docca A.-M., Ghandriche H., Ghomari A., Guellati N., Khennous M., Lounici R., Naili H., Takherist D., Terkmani M., non daté**, Géologie de l'Algérie. Contribution de SONATRACH Division Exploration, Centre de Recherche et Développement et Division Petroleum Engineering et Développement, 93 p.

**Babahani S., Eddoud A.G., 2012**, Effet de la température sur l'évolution des fruits chez quelques variétés du palmier dattier (Phoenix dactylifera). Revue des Bioressources, Vol. 2,1.

**Baci L., 1999**, Les réformes agraires en Algérie. Annexe 2e partie. Cahiers options méditerranéennes, n° 36, pp 285-291.

**Bagnasco A., 1977**, Tre Italia. La problematica territoriale dello sviluppo italiano, Bologna, Il Mulino.

Ballalou Z., non daté, Revitalisation urbaine pour la sauvegarde du patrimoine Cas de la Vallée du M'zab, pp 77-81

- Barraud de Lagerie P., 2007**, « LATOUR (Bruno), Changer de société, refaire de la sociologie, Paris, La Découverte, collection « Armillaire », 2006, bibliographie, 400 pages [Version traduite de l'anglais par Nicolas Guilhot de Re-assembling the Social : An Introduction to Actor-network Theory, Oxford University Press, 2005]. », Politix, 2007/3 (n° 79), p. 231-232. URL : <https://www.cairn.info/revue-politix-2007-3-page-231.htm>
- Bastian M., Heymann S., Jacomy M., 2009**, Gephi: An Open Source Software for Exploring and Manipulating Networks. Proceedings of the Third International ICWSM Conference (2009)
- Batesti V., 2004**, Odeur sui generis, Le subterfuge dans la domestication du palmier dattier (Tassili n'Ajjer, Algérie). Anthropozoologica, Publications Scientifiques du Muséum, 2004, 39 (1), pp.301-309. <halshs-00004025>
- Battesti V., 1998**, Les relations équivoques, approches circonspectes pour une socio-écologie des oasis sahariennes, these pour obtenir le grade de docteur de l'université paris v faculté des sciences humaines et sociales, 364p
- Battesti V., 2015**, « Les possibilités d'une île, Insularités oasiennes au Sahara » in Thierry Sauzeau & Gaëlle Tallet (dirs), Mer et désert de l'Antiquité à nos jours, Rennes, Presses universitaires de Rennes. En ligne: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01154828>
- Becattini G., 1979**, L'industrializzazione leggera della Toscana, Milan, Franco Angeli.
- Becattini G. (dir.), 1987**, Mercato e forze locali. Il distretto industriale, Bologna, Il Mulino
- Becattini G., 1998**, 'Dal distretto industriale alla distrettualizzazione', in G.L. Fontana (ed.), Le vie dell'industrializzazione europea. Sistemi a confronto, Bologna: Il Mulino, pp. 65-76.
- Becattini G., 2000**, Il distretto industriale, Torino, Rosenberg et Sellier, 218 p.
- Becker H.-S., 2006**, Le travail sociologique. Méthode et substance. Fribourg : Academic Press Fribourg
- Bédrani S., 1995**, L'intervention de l'Etat dans l'agriculture en Algérie : constat et propositions 186 pour un débat. In : Allaya M. (Dir.) Les agricultures maghrébines à l'aube de l'an 2000. CIHEAM-IAM Montpellier, revue Options Méditerranéennes. Série B, n° 14. <http://ressources.ciheam.org/om/pdf/b14/CI690044.pdf>
- Bédrani S., 1995**, L'intervention de l'Etat dans l'agriculture en Algérie : constat et proposition pour un débat. In : Allaya M. (ed.) es agricultures maghrébines à l'aube de l'an 2000. Options méditerranéennes. Série B, étude et recherche, n° 14 pp 83-99.
- Bédrani S., 1995**, L'intervention de l'Etat dans l'agriculture en Algérie : constat et propositions pour un débat. In : Allaya M. (ed). Les agricultures maghrébines à l'aube de l'an 2000. Montpellier : CIHEAM-IAMM. P 83-99. Opition Méditerranéennes. Série B. Etude et Recherche n°14. <http://ressources.ciheam.org/om/pdf/b14/CI960044.pdf>
- Bélaid D., 2017**, ALGERIE: quelles coopératives agricoles ? Collection Brochures agronomiques, 16 p.
- Belguedj M., 1999**, Mise en valeur des terres sahariennes et développement du palmier dattier en Algérie. Agro-économie des oasis. Ed Sc GRIDAO-ESTACION PHOENIX In : Ferry . M, Bedrani. S, Greiner. D, librairie du Cirad, pp 71-81
- Belguidoum S., 2002**, Urbanisation et urbanité au Sahara. In: Méditerranée, tome 99, 3-4-2002. Le sahara, cette «autre Méditerranée» (Fernand Braudel) pp. 53-64. doi : 10.3406/medit.2002.3261. [http://www.persee.fr/doc/medit\\_0025-8296\\_2002\\_num\\_99\\_3\\_3261](http://www.persee.fr/doc/medit_0025-8296_2002_num_99_3_3261)
- Belieres J.-F., Bonnal P., Bosc P.-M., Losch B., Marzin J., et Sourisseau J.-M., 2014**, Les agricultures familiales du monde : Définitions, contributions et politiques publiques. A SAVOIR 28, CIRAD / AFD. 195 p
- Bellali A., 2007**, Les spécificités limitatives de la culture dans les SPL du Sud. Colloque de l'ASRDLF 11-12-13 juillet, 24 p

- Ben Hamouda S., 2013, Le savoir-faire ancestral dans les palmeraies de la cuvette de Ouargla. Mémoire ingénieur, 75p.
- Ben Hounet Y., 2013**, Propriété, appropriation foncière et pratiques du droit en milieu steppique (Algérie. Revue études rurales Vol 2013/2, n°192 pp 61-77,  
[http://www.cairn.info/resume.php?ID\\_ARTICLE=ETRU\\_192\\_0061](http://www.cairn.info/resume.php?ID_ARTICLE=ETRU_192_0061)
- Ben Saadoun N et Boulahouat N., 2010**, La palmier dattier raconté par un cultivateur. Edition BEDE association (Biodiversité : Echange et Diffusion d'Expériences. 131 p
- Benelli N., 2011**, Rendre compte de la méthodologie dans une approche inductive : les défis d'une construction a posteriori. Recherches qualitatives – Hors Série – numéro 11 – pp. 40-50. Les défis de l'écriture en recherche qualitative ISSN 1715-8702 - <http://www.recherche-qualitative.qc.ca/Revue.html>
- Benetti F., 2011**, « P. Corcuff. Les nouvelles sociologies, entre le collectif et l'individuel, 2e édition refondue », L'orientation scolaire et professionnelle [Online], 40/2 | 2011, Online since 21 July 2011, connection on 03 May 2018. URL : <http://journals.openedition.org/osp/3584>
- Benmihoub A., 2015**, 50 ans de réformes du foncier agricole étatique en Algérie, une rétrospective. In Vianney G., Requier-Desjardins M., et Paoli J.-C (ed) Accaparement, action publique, stratégies individuelles et ressources naturelles : regards croisés sur la course aux terres et à l'eau en contextes méditerranéens. Options Méditerranéennes. Série B : étude et recherche, numéro 72, pp 53-64.
- Benmihoub A., 2015**, 50 ans de réformes du foncier agricole étatique en Algérie, une rétrospective. Revue Options méditerranéennes, B72, Accaparement, action publique, stratégies individuelles et ressources naturelles : regards croisés sur la course aux terres et à l'eau en contextes méditerranéens (Dir.) Vianney et al. pp 53-70
- Benrebiha F., Hamdani F., Chaouia C., et Bouchenak F., 2012**, Effet du stress salin sur le taux de chlorophylle et la perméabilité membranaire chez l'atriplex halimus. Revue Agrobiologia 187 2012; 2; 79 - 82
- Benziouche S., 2005**, Les mutations récentes du système de production oasien dans la vallée de Oued-Righ. In Proceedings of the 18th International Symposium of the International Farming Systems Association: A Global Learning Opportunity (31 October – 3 November 2005, Rome, Italy), pp 40-53.
- Benziouche SE., Cheriet F., 2012b**, Structure et contraintes de la filière dattes en Algérie NEW MEDIT N. 4/2012. pp 49-57.
- Benziouche SE., 2012a**, Analyse de la filière dattes en Algérie; constats et perspectives de développement. Cas de la daïra de Tolga. Thèse Doctorat, ENSA El-harrach Alger, 470 p
- Berard L., Hirczak M., Marchenay P., Mollard A., Pecqueur B., 2005**, Le panier de biens : une construction patrimoniale et territoriale. l'exemple de la Bresse. Symposium international INRA – PSDR, Lyon 9 - 11 mars « Territoires et enjeux du développement régional »
- Berton S, Billaz R, Burger P, Lebreton A., 2013**, Agroécologie, une transition vers des modes de vie et de développement viables. Paroles d'acteurs. Publication GTD, 95 p.
- Bessaoud O., 1994**, L'agriculture en Algérie : de l'autogestion à l'ajustement (1963-1992). In : Jouve A.-M. (Dir.) Crises et transitions des politiques agricoles en Méditerranée. Montpellier (France). Revue Option Méditerranéennes, série B : études et recherche, n°8, pp 89-103.  
<http://ressources.ciheam.org/om/pdf/b08/CI950540.pdf>
- Bessaoud O., 2013**, la question foncière au Maghreb : la longue marche vers la privatisation. Les cahiers du CREAD n°103 pp 17-44.
- Bilaro AL., 2007**, De nouvelles approches pour les zones infécondes connaissent l'insécurité alimentaire in « Agriculture et développement rural », Revue d'informationsur la cooperation internationale, édit CTA/ InWent/GTZ, Allemagne, Vol 14 n° 2/2007, pp 48-50



**Bisson J et Jarir M., 1986,** Ksour du Gourara et du Tafilelt. De l'ouverture de la société oasienne à la fermeture de la maison . Edition du CNRS Annuaire de l'Afrique du Nord Tome XXV, pp 329-345

**Bisson J et Bisson., 2002,** Rôle et évolution de capitales de région dans le fonctionnement de l'espace au Sahara. In: Méditerranée, Tome 99, 3-4-2002. Le sahara, cette «autre Méditerranée» (Fernand Braudel) pp. 65-70. doi : 10.3406/medit.2002.3262  
[http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/medit\\_0025\\_8296\\_2002\\_num\\_99\\_3\\_3262](http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/medit_0025_8296_2002_num_99_3_3262)

**Bisson J., 2003,** Mythes et réalités d'un désert convoité, le Sahara. Paris, l'Harmattan

**Blanchard A., à paraître,** Les stimulateurs des défenses naturelles des plantes (SDN), histoire d'une innovation phytosanitaire (1977-2007). Cahiers COSTECH, 19p

**Blanchet A et coll., 2005,** Les techniques d'enquêtes en sciences sociales. Paris : Dunod

**Blanchet A., 1985,** L'entretien dans les sciences sociales. Paris : Dunod.

**Blanchet A. , Gotman A., 1992,** L'enquête et ses méthodes : l'entretien. Paris : Nathan, coll. 128, n°19.

**Blanchet A., Giglione R., Massonat J., Trognon A., 1992,** Les techniques d'enquête en sciences sociales, Dunod.

**Blanchet P., 1900,** L'oasis et le pays de Ouargla. In: Annales de Géographie. t. 9, n°44. pp. 141-158.

[http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/geo\\_00034010\\_1900\\_num\\_9\\_44\\_6212](http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/geo_00034010_1900_num_9_44_6212)

**Bleuchot H., 2017,** « Habous », in Gabriel Camps (dir.), 21 | Gland – Hadjarien, Aix-en-Provence, Edisud (« Volumes », no 21) , 1999 [En ligne], mis en ligne le 01 juin 2011, consulté le 02 février 2017. URL : <http://encyclopedieberbere.revues.org/1840>

**Blin L., 1990,** L'Algérie, du Sahara au Sahel. Paris, L'Harmattan, 502p.

**BNEDER / BRL., 1999,** Plan directeur general de developpement des regions sahariennes phases 1 à 5

**BNEDER-BRL., 1999,** Etude du Plan Directeur Général de Développement des Régions Sahariennes ETUDES D'ASSAINISSEMENT DES EAUX RESIDUAIRES, PLUVIALES ET D'IRRIGATION dans le cadre des MESURES COMPLEMENTAIRES DE LUTTE CONTRE LA REMONTEE DE LA NAPPE PHREATIQUE, MISSION II Rapport Final Investigations, essais de pompage et bilans d'eau, établissement des cartes piézométriques, diagnostic des captages d'eau et mesures de réhabilitation, de protection des ressources en eau, Ouargla 2004 ; Schéma Régional d'Aménagement du Territoire Région Sud Est (Biskra, , Mission I : Diagnostic Prospectif, URBACO-EDR Groupement , 2009

**Bouammar B et Bekhti B., 2008,** Le développement de l'économie agricole oasienne : entre la réhabilitation des anciennes oasis et l'aménagement des nouvelles palmeraies. 2008 / مجلة الباحث - عدد 06 (la revue du chercheur) pp 19- 24

**Bouammar B et Moulay A., 2015,** Intérêts et enjeux autour de la privatisation du foncier steppique : cas de M'khalif de Bennana. In Vianney G., Requier-Desjardins M., et Paoli J.-C (ed) Accaparement, action publique, stratégie individuelles et ressources naturelles : regards croisés sur la course aux terres et à l'eau en contextes méditerranéens. Options Méditerranéennes. Série B : étude et recherche, numéro 72, pp 229-247

**Bouammar B., 2010,** Le développement agricole dans les régions sahariennes Etude de cas de la région de Ouargla et de la région de Biskra (2006-2008), Thèse de doctorat, Ouargla, Université kasdi merbah, Algérie, 296p.



- Boucher F., Requier-Desjardins D., Brun V., 2010**, SYAL : un nouvel outil pour le developpement de territoires marginaux les leçons de l'alliance des agro-industries rurales de la selva lacandona, CHIAPAS. ISDA 2010, Montpellier 28-30 Juin 2010
- Boudiaf MA., 2000, Essai hydrogéologique autour du phénomène OKN-32, mémoire d'Ingénieur, E.N.H, Boumerdès, 84p
- Boumadda A., 2013**, L'ancien système oasien dans la région de Ouargla : disparition ou réhabilitation ? Mémoire de Magistère en sciences agronomique, spécialité aridoculture. Université Kasdi merbah Ouargla.
- CDARS., 1998, Étude du Plan Directeur Général de Développement des Régions Sahariennes, BRL, BNEDER, 110p
- Chaabena A. et Abdelguerfi A., 2007**, Aperçu sur les cultures fourragères au Sahara septentrional est.in Annales de la Faculté des Sciences et des Sciences de l'Ingénieur. Vol. 1 N° 2/ 2007. UKMO).
- Chaabena A., 2004**, Comportement et caractérisation de quelques variétés de luzerne (*Medicago sativa* L.) dans la région de Ouargla. Cahiers Agricultures 2004 ; 13 : 27 1-6. Etude originale.
- Chabaca N-M., 2004**, L'irrigation gravitaire par micro-raie en Algérie. Propositions pour une amélioration de la pratique ou une modernisation de la technique. Quelles alternatives ?. Ali Hammani, Marcel Kuper, Abdelhafid Debbarh. Séminaire sur la modernisation de l'agriculture irriguée, 2004, Rabat, Morocco. IAV Hassan II, 17 p. <cirad-00187697>
- Chabane M., 2011**, Agriculture, rente et développement . De l'histoire à la prospective. Le cas de l'Algérie. Thèse de Doctorat en économie. Université de Rennes 2 (France), 738p
- Charte Nationale., 1976**, Charte Nationale. Presse des éditions populaires de l'armée. Algérie, 190 p.
- Chehma A et Hamouda F.-L., 2004**, Bilan azoté et gain de poids, chez le dromadaire et le mouton, alimentés à base de sous-produits du palmier dattier, de la paille d'orge et du drinn *Aristida pungens*. Cahiers Agricultures 2004 ; 13 : 221-6
- Cote M., 1981**, L'espace algérien, les prémices d'un changement. Office des Publications Universitaires (OPU), 360p
- Côte M., 1993**, Espoirs et menaces sur le Sahara : les formes récentes de mise en valeur agricole. Cahier d'URBAMA, n°8 pp 11-27.
- Cote M., 1998**, Des oasis malades de trop d'eau ? Revue sécheresse 1998 ; 9 (2) : 123-30
- Côte M., 2002**, Des oasis aux zones de mise en valeur : l'étonnant renouveau de l'agriculture saharienne. In: Méditerranée, Tome 99, 3-4-2002. Le sahara, cette «autre Méditerranée» (Fernand Braudel) pp. 5-14. doi : 10.3406/medit.2002.3253  
[http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/medit\\_00258296\\_2002\\_num\\_99\\_3\\_3253](http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/medit_00258296_2002_num_99_3_3253)
- Courlet C et Pecqueur B., 2013**, L'économie territoriale, Presses universitaires de Grenoble, 142p.
- Courlet C., 2001**, Les Systèmes Productifs Localisés. Un bilan de la littérature. Cahier d'Economie et de Sociologie Rurale, n°58-59
- Courlet C., 2002**, Les Systèmes Productifs Localisés. Un bilan de la littérature. Etud. Rech. Syst. Agraires Dév., 33 : 27-40
- Daoudi A., Colin J.-P., Derderi A., Ouendeno M.-L., 2015**, Mise en valeur agricole et accès à la propriété foncière en steppe et au Sahara (Algérie). Les cahiers du pole foncier n°13/2015 pp7-13
- Daoudi A., Terranti S., Benterki N., Bédrani S., 2015**, L'indivision des terres appropriées privativement dans la steppe algérienne : des conséquences socioéconomiques et environnementales contradictoires. In Vianney G., Requier-Desjardins M., et Paoli J.-C (ed) *Accaparement, action ũblique, stratégie individuelles et ressources naturelles : regards croisés*

sur la course aux terres et à l'eau en contextes méditerranéens. Options Méditerranéennes. Série B : étude et recherche, numéro 72, pp 249-261

**Direction des Services Agricoles (DSA), 2014**, Statistiques agricoles (2010 – 2014).

Djerbi M., 1988, Les maladies des palmiers et des dattes. éd El Watan, Liban, 160p.

**Djerbi M., 1994**, Précis de phoeniculture. FAO. Rome. 191 p.

**Djidel M., 2009**, Pollution minérale et organique des eaux de la nappe superficielle de la cuvette d'Ouargla (Sahara septentrional, Algérie). Thèse de Doctorat, Université Badji Mokhtar, Annaba, 208p.

**Dollé V., 1990**, Elevage intensif en oasis, une composante importante du système de production. Option méditerranéennes, Série A / n°11- Les systèmes agricoles oasiens p. 196-204.

**DPAT., 2009**, Annuaire statistique pluriannuel (1998-2004-2008), Direction de la Planification et de l'Aménagement du Territoire, Ouargla, 138p

**Drouiche et al., 2011**, Mise en évidence d'une pollution des eaux par les nitrates au niveau de la nappe du Miopliocène d'El Ghrous (Biskra). Centre de Recherche Scientifique et Technique Sur les Régions Arides (CRSTRA)- 1er séminaire international d'étude sur l'Agriculture biologique et Développement durable. Oran, les 13 et 14 Février.

**DSA., 1998**, Réhabilitation de la palmeraie à travers la wilaya de Ouargla, Direction des services agricoles de la wilaya de Ouargla, 37p

**DSA., 2014**, Statistiques phoenicoles, 5p.

**Dubief J., 1959**, Le climat du Sahara, Tome 1, 307 p.

**Dubost D., 1991**, Écologie, aménagement et développement agricole des oasis, thèse de doctorat, Univ Angers, 400p

**Dubost D., 2002**, Ecologie, aménagement et développement agricole des oasis algériennes. Biskra. Edition du CRSTRA.

**Faci M, Babahani S et Senoussi A., 2017**, L'agrosystème oasien : entre atouts et inconvénients (Cas de l'antique oasis d'ouargla). Revue des BioRessources. Vol 7 N° 2, pp. 53-64

**Ferry et al., 1999**, Analyse de données agro-économiques des oasis de différents pays africains. Agro-économie des oasis. Ed Sc GRIDAO-ESTACION PHOENIX In : Ferry . M, Bedrani. S, Greiner. D, librairie du Cirad, pp 9-19

**Fontaine J., 2005**, Infrastructures et oasis-relais migratoires au Sahara algérien », Annales de géographie 2005/4 (n° 644), p. 437-448. DOI 10.3917/ag.644.0437, [http://www.persee.fr/doc/medit\\_0025-8296\\_2002\\_num\\_99\\_3\\_3261](http://www.persee.fr/doc/medit_0025-8296_2002_num_99_3_3261)

**Foufou A., 2013**, La gestion paysanne des ressources en eau dans les palmeraies traditionnelles périurbaines de Biskra « maîtriser l'eau pour mieux gérer l'ensemble de l'espace agricole oasien ». Séminaire International Protection et Préservation des Ecosystèmes Sahariens ECOSYS09 Ouargla les 13 et 15 décembre 2009. <http://dspace.univ-ouargla.dz/jspui/handle/123456789/3148>

**Foufou A., 2009**, La gestion paysanne des ressources naturelles dans le Bas-Sahara algérien : cas de Ouargla et Biskra. Thèse de doctorat en Géographie et aménagement de l'espace sous la direction de Jean Paul BORD. Université Montpellier 3, 600 p.

**Fraval A., 2002**, Elles aussi, elles aiment les insectes ... Les Gambusies. Revue Insectes, n° 125 (2) pp 14-16

**Ftaïta T., 2006**, Anthropologie de l'irrigation : les oasis de Tiznit, Maroc. Paris : l'Harmattan. 254 p.

**Giazi F., 2004**, La carte des paysages, un outil de suivi du milieu dans la Réserve Naturelle Nationale de l'Aïr et du Ténéré (Niger). La gestion du risque climatique en question. 10èmes

journées CNG, Colloque Orléans 24-26 sept. 2003, Espaces tropicaux et risques : du local au global. PUO/IRD, p. 419-430

**Giazzi F., 2009**, Les aires protégées et la cogestion des ressources naturelles en Afrique de l'Ouest. In : Amilhat-Szary A. L., Esoh Elamé, Gaillard J.C., Giazzi F., Culture et développement : la durabilité renouvelée par l'approche interculturelle ? Paris : Publibook, p. 119-133

**Giazzi F., Tchamie T.T.K., 2007**, La participation des populations locales dans la gestion des ressources naturelles. Historique de la création des aires protégées en Afrique de l'Ouest et évolution récente de la conservation. In : Fournier A. et al., (Eds scien.) Quelles aires protégées pour l'Afrique de l'Ouest ? : Conservation de la biodiversité et développement. Paris : IRD, p. 77-85 (Colloques et séminaires)

**GTDP.**, 2017, Diagnostic de la palmeraie de Ksar de Ouargla. Groupe de Travail pour le Développement de la Palmeraie de Ouargla. Etat des lieux, 40 p.

**Guide du demandeur d'AOC/AOP.**, 2009, Version n°5 du 30/03/2009. Site internet : [www.inao.gouv.fr](http://www.inao.gouv.fr) 42 p

**Guillermou Y., 2015**, La terre, l'eau et l'arbre. Enjeux fonciers, politiques publiques et stratégies des producteurs ruraux dans les zones arides du Maghreb. Revue Options méditerranéennes, B72, Accaparement, action publique, stratégies individuelles et ressources naturelles : regards croisés sur la course aux terres et à l'eau en contextes méditerranéens (Dir.) Vianney et al pp 199-213

**Hadibi A., Chekired F.Z., Mouhouche B., 2008**, Analyse de la mise en œuvre du plan national de développement agricole dans la première tranche du périmètre de la Mitidja Ouest, Algérie. In Actes du quatrième atelier régional du projet SIRMA, 26-28 mai 2008 Mostaganem, Algérie.

**Hamani M., 2015**, L'impact de la colonisation sur le foncier algérien. Le cas de l'Est algérien. Revue Options méditerranéennes, B72, Accaparement, action publique, stratégies individuelles et ressources naturelles : regards croisés sur la course aux terres et à l'eau en contextes méditerranéens (Dir.) Vianney et al pp 29-52

**Hamdouch A., Depret M., et Tanguy C., 2012**, Mondialisation et résilience des territoires, trajectoires, dynamique d'acteurs et expériences. Presses universitaires du Québec, 292p.

**Houari E.K.D, Chehma A., Labadi S., 2013**, Stratégie d'adaptation anatomique de quelques Amarantaceae vivaces spontanées du Sud-Est algérien. Revue des Bioressources, Vol.3, juin, pp.15-21.

**Houari E.K.D, Chehma A., Zerria A., 2012**, Etude de quelques paramètres d'adaptation anatomique des principales plantes vivaces spontanées dans la région de Ouargla (Algérie). Revue Sécheresse, 23, 248-8.

**Idder M.A., 1984**, Inventaire des parasites d'Ectomyelois ceratoniae Zeller dans les palmeraies de Ouargla et lâchers de Trichogramma embryophagum Hartig contre cette pyrale. Mémoire d'ingénieur d'Etat en Sciences Agronomiques. Spécialité protection des végétaux, INA El Harrach, Alger, 70 p.

**Idder M.A., 2011**, Lutte biologique en palmeraies algériennes : cas de la cochenille blanche (Parlatoria blanchardi), de la pyrale des dattes (Ectomyelois ceratoniae) et du boufaroua (Oligonychus afrasiaticus). Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques. Spécialité : Zoologie Agricole, option : Entomologie. ENSA EL-HARRACH. 195p.

**Idder M.A., Bensaci M., Oualan M., Pintureau B., 2007**, Efficacité comparée de trois méthodes de lutte contre la cochenille blanche du palmier dattier dans la région d'Ouargla (Sud-est Algérien) (Hemiptera, Diaspididae). Bulletin de la Société entomologique de France, 112 (2), 2007, pp 191-196.

**Idder M.A., Boussaid L., Maache L., 2000**, La cochenille blanche : *Parlatoria blanchardi*. Atelier sur la faune utile et nuisible du palmier dattier et de la datte. IHAS, les 2223 février 2000, CUO – CRSTRA.

**Idder M.A., Pintureau B., 2008**, Efficacité de la coccinelle *Stethorus punctillum* (WEISE) comme prédateur de l'acarien *Oligonychus afrasiaticus* (Mc Gregor) dans les palmeraies de la région d'Ouargla en Algérie. *Fruits*, 2008, vol. 63, pp 85-92.

**Idder T., 1998**, La dégradation de l'environnement urbain liée aux excédents hydriques au Sahara algérien. Impact des rejets d'origine agricole et urbaine et technique de remédiations proposées. L'exemple de Ouargla. Thèse Doct., Université d'Angers, 284p

**Idder T., Idder A et Mensous A., 2011**, Les conséquences écologiques d'une gestion non raisonnée des eaux agricoles dans les oasis du Sahara algérien (Cas de l'oasis de Ouargla). Colloque international usages ecologiques, economiques et sociaux de l'eau agricole en mediterranee : quels enjeux pour quels services ? Universite de Provence, Marseille, 20-21 janvier 2011

**IPGRI., 2003**, Gestion participative des ressources génétiques du palmier dattier dans les oasis du Maghreb. PNUD.

**ITDAS., 2011**, Recueil des fiches de cultures (20 ans d'acquis 1986 - 2006), 150p

**Joannon M., 1980**, Le Pays de Ouargla. M. Rouvillois-Brigol - "Le pays de Ouargla. Variations et organisation d'un espace rural en milieu désertique". In: Méditerranée, Troisième série, Tome 38, 1-1980. pp. 83-84.

[http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/medit\\_00258296\\_1980\\_num\\_38\\_1\\_1926](http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/medit_00258296_1980_num_38_1_1926)

**Kessah A., 1998**, Oasis, eau et développement agricole au Sahara maghrébin, revue « Sécheresse » 9(2), pp 95-102

**Khadraoui A., 2007**, La foggara dans les Oasis du Touat - Gourara et de Tidikelt. Note technique ANRH, 10p.

**Khadraoui A., 2007**, Sols ethydraulique agricole dans les oasis algériennes, caractérisation – contraintes et propositions d'aménagements, 323p

**Khalfoune T., 2005**, Le Habous , le domaine public et le trust . In: Revue internationale de droit comparé. Vol. 57 N°2, 2005. pp. 441-470; doi : <https://doi.org/10.3406/ridc.2005.19355>  
[https://www.persee.fr/doc/ridc\\_0035-3337\\_2005\\_num\\_57\\_2\\_19355](https://www.persee.fr/doc/ridc_0035-3337_2005_num_57_2_19355)

**Khalifa A. S., 1995**, Les conditions écologiques et leur relation avec les variétés de dattes, Session d'apprentissage des techniques de production pour les candidats des pays du Réseau de Recherche et Développement du Palmier Dattier, Egypte. 1- 14.

**Khene B, Senoussi A, Nouacer Y et Cheham A, 2015**, Analyse du dispositif de lutte contre la Tracheomycose du palmier dattier causée par *Fusarium oxysporum* f.sp. *albedinis* Dans la région de Ghardaïa. Revue des Bioressources, Vol 5, n°1, juin, pp 1-9.

**Khneyzer C., 2016**, Les facteurs d'attractivité territoriale au service du développement au Liban : le cas du Akkar. Thèse de doctorat, université Grenoble-Alpes, 231p.

**Koop K., Landel P.-A., Pecqueur B., 2010**, « Pourquoi croire au modèle du développement territorial au Maghreb ? Une approche critique », *EchoGéo* [En ligne], 13 | 2010, mis en ligne le 20 septembre 2010, consulté le 26 avril 2015. URL : <http://echogeo.revues.org/12065> ; DOI : 10.4000/echogeo.12065

**Kouzmine Y et al., 2009**, « Étapes de la structuration d'un désert : l'espace saharien algérien entre convoitises économiques, projets politiques et aménagement du territoire », *Annales de géographie*, 2009/6 n° 670, p. 659-685. DOI : 10.3917/ag.670.0659

**Kouzmine Y et al., 2009**, « Étapes de la structuration d'un désert : l'espace saharien algérien entre convoitises économiques, projets politiques et aménagement du territoire », *Annales de géographie*, 2009/6 n° 670, p. 659-685. DOI : 10.3917/ag.670.0659



**Kouzmine Y., 2007**, Dynamiques et mutations territoriales du Sahara algérien : Vers de nouvelles approches fondées sur l'observation. Thèse Doctorat Géographie, univ Franche compté, 424p.

**Kouzmine Y., Fontaine J., 2018**, Démographie et urbanisation au Sahara algérien à l'aube du XXIe siècle », Les Cahiers d'EMAM [En ligne], 30 | 2018, mis en ligne le 18 avril 2018, consulté le 17 janvier 2019. URL : <http://journals.openedition.org/emam/1426> ; DOI : 10.4000/emam.1426

**Landel P.-A., 2011**, « L'exportation du « développement territorial » vers le Maghreb : du transfert à la capitalisation des expériences », L'Information géographique 2011/4 (Vol. 75), p. 39-57. DOI 10.3917/lig.754.0039

**Mabbutt J.A., Floret C., 1983**, Etudes de cas sur la désertification, UNESCO, 291p

**Mainguet M., 2003**, Les pays secs, environnement et développement. Éd Ellipses, Paris, 159p

**Merrouchi L et Bouammar B., 2015**, Le fonctionnement de la filière dattes dans la région de Touggourt Sud-est Algérien. El-Bahith Review 15/2015, pp 201-211

**Mouhouche B., 1999**, L'avenir de l'agriculture saharienne dépend de la maîtrise de la salinisation des sols et de la valorisation de l'eau d'irrigation et de drainage. Séminaire, les deuxièmes journées scientifiques de l'INRAA : Quelle prospective pour l'agriculture saharienne ? Touggourt, les 11, 12 et 13 octobre.

**Muchnik, J., Requier-Desjardins, D., Sautier, D., Touzard, J.-M., 2007**, Introduction aux SYAL [Systèmes Agro-Alimentaires Localisés]. Economies et Sociétés (Paris) (29), 1465-1484. <https://prodira.inra.fr/record/10463>

**Munier P., 1973**, Le palmier dattier. Paris: Ed. Maison-neuve et Larose, p. 217

**Nixon W.-R and Carpenter J.-B., 1978**, Growing dates in the United States. In : Agri. Info. Bull, 207, pp. 21-23

**Omeiri N., 2008**, Gestion intégrée de la fertilité d'un sol salé au sein d'un agro-écosystème oasien : cas de la palmeraie du ksar de Ouargla, mémoire de Magister, université de Ouargla, 208p

**Omeiri N., 2015**, Diagnostic des composantes de la salinité et de la fertilité des sols de la palmeraie du ksar de ouargla. Revue des BioRessources Vol 5 N° 1 Juin 2015 pp 58-68

**Otmane T et Kouzmine Y., 2011**, Timimoun, évolution et enjeux actuels d'une oasis saharienne algérienne. Revue Insaniyat n°s 51-52, janvier - juin 2011, pp. 165-183

**Otmane T., Kouzmine Y., 2013**, Bilan spatialisé de la mise en valeur agricole au Sahara algérien, Cybergeog : European Journal of Geography [Online], Space, Society, Territory, document 632, Online since 19 February 2013, connection on 07 December 2015. DOI : 10.4000/cybergeog.25732. URL : <http://cybergeog.revues.org/25732>

**Ould El Hadj M. D et al., 2007**, Impact du Dursban240 (Acridicide) sur l'entomofaune associée en palmeraie dans la cuvette de Ouargla (Nord-Est Sahara septentrional Algérien). Rivista italiana EPPOS, vol. 43: 25-36

**Pearce D. et Moran D., 1994**, The Economic Value of Biodiversity, IUCN and Earthscan.

**Perenes J., 1999**, L'eau et les hommes au Maghreb : contribution à une politique de l'eau en méditerranée édition Karthala, Paris, 461p

**Pérennès J.-J., 1993**, L'eau et les hommes au Maghreb. Contribution à une politique de l'eau en Méditerranée. Paris : Karthala. 646 p.

**Perrings C., 1995a**, Economic values of biodiversity, in Heywood V. H., Watson R. T. (eds.), Global Biodiversity Assessment, Cambridge, UK, UNEP and Cambridge University Press, 823-914.



**Peyron G., 2000**, Cultiver le palmier dattier. Ed CIRAD, GRIDAO, Ministère de l'agriculture et du développement rural de Djibouti, 110 p.

**Randall A., 1988**, What mainstream economists have to say about the value of biodiversity. In: Wilson E.O. (Ed), Biodiversity. The National Academies Press, Washington, DC, 217-223

**Remini B., 2004**, La remontée des eaux dans la région d'El-Oued. In Revue vecteur environnement ; Canada.

**Remini B., Achour B., 2008**, Les foggaras du grand erg occidental algérien. Larhyss Journal, ISSN 1112-3680, n° 07, Juin 2008, pp. 21-37

**Remini B., Achour B., Kechad R., 2014**, The sharing of water in the oases of Timimoun heritage cultural declining. Larhyss Journal, ISSN 1112-3680, n°18, Juin 2014, pp. 7-17.

**Remini B., Achour B., 2008**, Vers la disparition de la plus grande foggaras d'Algérie : la foggara d'El Meghier. Revue Sécheresse (France) en 2008. Vol. 19, n°3, pp. 217-221.

**Remini B., Achour B., et Albergel J., 2011**, Timimoun's foggara (Algeria): An heritage in danger DOI: 10.1007/s12517-010-0139-9 Arabian Journal of Geosciences (Springer), Vol. 4, n° 3, pp. 495- 506

**Remini B., Kechad R., Achour B., 2014**, The collecting of groundwater by the qanats: a millennium technique decaying. Larhyss Journal, ISSN 1112-3680, n°20, Décembre 2014, pp. 259-277.

**Requier-Desjardins D., 2010**, « L'évolution du débat sur les SYAL : le regard d'un économiste », RERU, 4. Pp. 651-668

Rouvilleois-brigol M., Nesson C., Vallet J., 1973, Etude de photo-interprétation n° 06 Oasis du Sahara algérien, éd I.G.N, Paris, 35p

**Rouvilleois-Brigol-M., 1963**, La sédentarisation autour de Ouargla », U.N.E.S.C.O., Nomades et Nomadisme au Sahara, Recherches sur la zone aride, XIX, 1963, pp. 135-141

**Sainte-Marie A., 1975**, Législation foncière et société rurale. L'application de la loi du 26 juillet 1873 dans les douars de l'Algérois. In: Études rurales, n°57, 1975. pp. 61-87; doi : <https://doi.org/10.3406/rural.1975.1969> [https://www.persee.fr/doc/rural\\_0014-2182\\_1975\\_num\\_57\\_1\\_1969](https://www.persee.fr/doc/rural_0014-2182_1975_num_57_1_1969)

**Sarrazin F., 1995**, Le bassin semencier angevin : atouts, enjeux et problèmes du point de vue des agriculteurs. ESA – Chambre d'agriculture de Maine-et-Loire, Angers, 34 p.

**Sarrazin F., 1999**, Audit stratégique et organisationnel du bassin de production de pommes du Limousin. Tome 6 Corrèze. ESA-Fédération régionale des producteurs de fruits, Angers, 75 p.

**Sarrazin F., 2000**, Le développement du micro-bassin de production du Chasselas de Thomery ou la figure emblématique de l'entrepreneur schumpétérien. Écomusée de la Courneuve. 21 p.

**Sarrazin F., 2004**, Le lien communautaire, le cœur oublié du phénomène districale. Application à l'agriculture. Thèse de doctorat de sociologie sous la direction de Hugues Lamarche, Paris X-Nanterre, 609 p.

**Sarrazin F., 2016**, La construction sociale des bassins de production agricole. Entre facteurs de coordination et liens de coopération. ESA. Éditions Quae, 166 p.

**Sarrazin F., 2016**, La construction sociale des bassins de production agricole. Entre facteurs de coordination et liens de coopération. Nature et société, éditions Quae, 166p.

**Sarrazin F., Lemercier P., Bellard E., Besnard C., Buisson A., Gelard D., Juffeaux S., Kiesel D., Lieven J., Manceau M., 2002**, Audit organisationnel du bassin de production légumier du Loir-et-Cher. Tome 1 Le bassin légumier de Sologne. ESA-Chambre d'agriculture du Loir-et-Cher. Angers, 92 p.

**Sarrazin F., Lemercier P., Berry I., Cayrel P., Chauveau S., Couepel T., Decouvelaere S., Eon F., Gac A., Guillon A., Viaud G., 2001**, Audit stratégique et organisationnel du bassin de production légumier du Val Orléanais. ESA-Chambre d'agriculture du Loiret. Angers, 135 p.

- Senoussi A et al., 2012**, Le Ghout dans le Souf : l'agonie d'un système ingénieux. Revue BioRessources Vol 2 N 1 pp 65-80
- 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), Thèse de doctorat, université de Toulouse, 410p.
- Senoussi A., 2006**, L'élevage dans les régions sahariennes, Département des sciences Agronomiques, Faculté des Sciences et Sciences de l'Ingénieur. Université Kasdi Merbah – Ouargla. Doc. multigraphié.
- Senoussi A., 2008**, Caractérisation de l'élevage bovin laitier dans le Sahara : Situation et perspectives de développement. Cas de la région de Guerrara. Colloque international « Développement durable des productions animales : enjeux, évaluation et perspectives », Alger, 20-21 Avril
- Senoussi A., 2011**, La foggara ; quel avenir pour un système hydraulique multiséculaire ? in colloque international sur la foggara, Adrar (Algérie) du 9 au 11 avril 2011.
- Senoussi et al., 2010**, Situation de l'élevage bovin laitier dans la région de Guerrara (Sahara Septentrional Algérien). Livestock Research for Rural Development. Volume 22, Article #220. Retrieved February 26, 2016, from <http://www.lrrd.org/lrrd22/12/seno22220.htm>
- Simonin J.-P et Vatin F., 2007**, La pensée agronomique de Briauve (1798-1885, France). Histoire et agronomie : entre ruptures et durée. pp 317-328
- Slimani R 2006**, Contribution à l'évaluation d'indicateurs de pollution environnementaux dans la région de Ouargla: Cas des eaux de rejets (agricoles et urbaines). Mem Magistere, UKMO, 95p
- Sogreah., 2009**, Etude d'inventaire et de développement de la PMH, Partie 1, Inventaire de la PMH Rapport définitif RA3 Wilaya de Ouargla, 330p
- Thaminy B., Benallegue A., Meskouri M., Ababsa S., Oudina M., Messar M., 1995, Eléments d'une stratégie hydro – agricole des régions sahariennes, MA, 22p
- Toutain G., 1962**, Le Tidikelt et ses problèmes. DSA – Oasis – Algérie, 53p
- Toutain G., 1963**, Les centres de cultures des Hoggar. DSA – Oasis – Algérie, 45p
- Toutain G., 1977**, Origine, évolution et crise de l'agriculture saharienne. La vallée du Draa. Thèse Doctorat de troisième cycle, université de Paris Panthéon-Sorbonne, 250p.
- Toutain G., 1999**, L'agriculture paysanne oasienne et le marché mondial. Agro-économie des oasis. (éd.) Ferry M, Bédrani S et Greiner D. Edition du CIRAD. GRIDAO/ESTACION PHOENIX, 230p. pp169-182
- Tutempio., 2015**, Climate data : <https://en.tutiempo.net/climate>
- UNESCO., 2003, Convention pour la sauvegarde du patrimoine culturel immatériel, Paris, 29 septembre 2003, 32ème session
- URBACO-EDR., 2009**, Schéma Régional d'Aménagement du Territoire - Région Sud-Est. Mission I : Diagnostic Prospectif, 82p
- Westman W., 1977, How much are nature's services worth, Science, 197, 960–964
- Zella L., Smadhi D., 2006, Gestion de l'eau dans les oasis algériennes, Larhyss Journal n° 5, Juin 2006, pp 149-156
- Ziza F.-Z., Daoud Y., Laboudi A., Bradai R., Zouahra A., 2012**, Evolution de la salinité dans les périmètres de mise en valeur et conséquences sur la diminution des rendements du blé dans une région saharienne: cas de la région d'Adrar. Algerian journal of arid environment vol. 2, n° 2, Décembre 2012 :4-15

## ANNEXES

Annexe I

Tableau 1 : Données ornithologiques de l'avifaune des oasis du Maghreb  
(Synthèse bibliographique Amrani, 2011)

| NOM FRANÇAIS              | NOM SCIENTIFIQUE                 | STATUT   |
|---------------------------|----------------------------------|--|
| Agrobate roux             | <i>Cercotrichas galactotes</i>   | NM, VP (1), NM, VP (2), NS (3), NM (5)           |
| Aigle botté               | <i>Aquila pennata</i>            | VP (1), NM (4)                                   |
| Aigle royal               | <i>Aquila chrysaetos</i>         | NS (1), NS (2), NS (3)                           |
| Aigrette garzette         | <i>Egretta garzetta</i>          | VP (1), VP, HI (2), H (5)                        |
| Alouette bilophe          | <i>Eremophila bilopha</i>        | NS (1), NS (2), NS (3)                           |
| Alouette calandrelle      | <i>Calandrella brachydactyla</i> | NM, VP (1), VP, HI (2), NO ? (3)                 |
| Alouette de clotbey       | <i>Ramphocorys clotbey</i>       | NS (1), NS (2), NS (3)                           |
| Alouette pispolette       | <i>Calandrella rufescens</i>     | NS (1), NS (2), NS (3)                           |
| Ammomane élégante         | <i>Ammomanes cincturus</i>       | NS (1), NS (2), NS (3)                           |
| Ammomane isabelline       | <i>Ammomanes deserti</i>         | NS (1), NS (2)                                   |
| Bécassine des marais      | <i>Gallinago gallinago</i>       | VP, HI (1), VP, HI (2), HI (5)                   |
| Bergeronnette grise       | <i>Motacilla alba</i>            | VP, HI (1), VP, HI (2), N? (3), H (5)            |
| Bergeronnette printanière | <i>Motacilla flava</i>           | VP (1), VP (2), VP (5)                           |
| Bouscarle de Cetti        | <i>Cettia cetti</i>              | NS (1)   |
| Bruant proyer             | <i>Emberiza calandra</i>         | NS (1), NS (2), H (5)                            |
| Bruant striolé            | <i>Emberiza striolata</i>        | NS (1), NS (2), NS (5)                           |
| Bruant zizi               | <i>Emberiza cirulus</i>          | NS (1)   |
| Bulbul des jardins        | <i>Pycnonotus barbatus</i>       | NS (1), ? (5)                                    |
| Busard des roseaux        | <i>Circus aeruginosus</i>        | VP, HI (1), VP, HI (2), NO (4)                   |
| Buse féroce               | <i>Buteo rufinus</i>             | NS, VP, HI (1), NS, VP, HI (2), N (3), VP (5)    |
| Canard colvert            | <i>Anas platyrhynchos</i>        | HI (1), H (4)                                    |
| Canard pilet              | <i>Anas acuta</i>                | HI (1), VP, HI (2), H (4)                        |
| Canard siffleur           | <i>Anas penelope</i>             | HI (1), HI (2)                                   |
| Capucin bec d'argent      | <i>Euodice cantans</i>           | NO, VA (1)                                       |
| Chardonneret élégant      | <i>Carduelis carduelis</i>       | HI (1), VO (5)                                   |
| Chouette cheveche         | <i>Athene noctua</i>             | NS (1), NS (2), NS (4) S? (5)                    |
| Chouette effraie          | <i>Tyto alba</i>                 | NS (1), NS (2), NS (4), NS?(5)                   |
| Cigogne blanche           | <i>Ciconia ciconia</i>           | VP (1), VP (5)                                   |
| Circaète Jean-le-blanc    | <i>Circaetus gallicus</i>        | VP (1)   |
| Cochevis de Thekla        | <i>Galerida theklae</i>          | NS (1), NS (2), NS (3)                           |
| Corbeau brun              | <i>Corvus ruficollis</i>         | NS (1), NS (2), NS (3)                           |
| Coucou gris               | <i>Cuculus canorus</i>           | VP (1), VP (2), VP (5)                           |
| Courvite isabelle         | <i>Cursorius cursor</i>          | NS (1), NS (2), NS (3)                           |
| Cratérope fauve           | <i>Turdoides fulvus</i>          | NS (1), NS (2), NS (3), NS (4), NS (5)           |
| Dromoique du désert       | <i>Scotocerca inquieta</i>       | NS (1), NS (2)                                   |
| Échasse blanche           | <i>Himantopus himantopus</i>     | NM, VP, HI (1), NM, VP, HI (2), NO (9)           |
| Engoulevent du désert     | <i>Caprimulgus aegyptius</i>     | NM (1), NM (2), ? (4)                            |
| Étourneau sansonnet       | <i>Sturnus vulgaris</i>          | HI (1), HI (2), H (5)                            |
| Faucon crécerelle         | <i>Falco tinnunculus</i>         | VP, HI (1), NS, VP, HI (2), N (3), S (4), NS (5) |
| Faucon lanier             | <i>Falco biarmicus</i>           | NS (1), NS (2), NS (5)                           |
| Faucon pèlerin            | <i>Falco peregrinus</i>          | NS (1), VP (2)                                   |
| Fauvette à lunettes       | <i>Sylvia conspicillata</i>      | NS, HI (1), HI, (2)                              |

|                               |                                    |   |
|-------------------------------|------------------------------------|---|
| Fauvette à tête noire         | <i>Sylvia atricapilla</i>          | ? (1), HI (2), H (5)                          |
| Fauvette des jardins          | <i>Sylvia borin</i>                | VP (1), VP (2), VP (5)                        |
| Fauvette grisette             | <i>Sylvia communis</i>             | VP ? VP (2), VP (5)                           |
| Fauvette mélanocéphale        | <i>Sylvia melanocephala</i>        | NS, HI (1) NS ?, HI (2), H (5)                |
| Fauvette naine / F. du désert | <i>Sylvia nana, Sylvia deserti</i> | NS (1), NS (2)                                |
| Fauvette orphée               | <i>Sylvia hortensis</i>            | NM, VP (2), NM (5)                            |
| Fauvette passerinette         | <i>Sylvia cantillans</i>           | VP ?(1), NM, VP (2), VP (5)                   |
| Flamant rose                  | <i>Phoenicopterus roseus</i>       | VP, HI (1), VP, HI (2), N? (4), NO (6)        |
| Fuligule nyroca               | <i>Aythya nyroca</i>               | HI (1), VP (2), NO (9)                        |
| Gallinule poule-d'eau         | <i>Gallinula chloropus</i>         | NS, VP, HI (1), NS, VP, HI (2), N (3)         |
| Ganga couronné                | <i>Pterocles coronatus</i>         | NS (1), NS (2)                                |
| Ganga de lichtenstein         | <i>Pterocles lichtensteinii</i>    | NS (1), NS (2)                                |
| Ganga tacheté                 | <i>Pterocles senegallus</i>        | NS (1), NS (2)                                |
| Gobemouche à collier          | <i>Ficedula albicollis</i>         | VP (2), VP (5)                                |
| Gobemouche gris               | <i>Muscicapa striata</i>           | NM, VP (1), VP (2), NS (3), NM (5)            |
| Gobemouche noir               | <i>Ficedula hypoleuca</i>          | VP (1), VP (2), VP (5)                        |
| Grand corbeau                 | <i>Corvus corax</i>                | NS (1), NS (2), S (5)                         |
| Grand-duc du désert           | <i>Bubo ascalaphus</i>             | NS (1), NS (2)                                |
| Grive musicienne              | <i>Turdus philomelos</i>           | HI (1), HI (2), H(5)                          |
| Guêpier de Perse              | <i>Merops persicus</i>             | NM (1), VP (2)                                |
| Guêpier d'Europe              | <i>Merops apiaster</i>             | NM, VP (1)NM?, VP (2), VP (5)                 |
| Héron bihoreau                | <i>Nycticorax nycticorax</i>       | VP (5)  |
| Héron cendré                  | <i>Ardea cinerea</i>               | VP, HI (1), VP, HI (2)                        |
| Héron crabier                 | <i>Ardeola ralloides</i>           | VP (5)  |
| Héron garde-bœufs             | <i>Bubulcus ibis</i>               | N (4)   |
| Héron pourpré                 | <i>Ardea purpurea</i>              | VP (1), VP (2), VP (5)                        |
| Hibou petit-duc               | <i>Otus scops</i>                  | NM (4)VP (5)                                  |
| Hirondelle de fenêtre         | <i>Delichon urbicum</i>            | NM, VP (1), VP (2), NM (4), VP (5)            |
| Hirondelle isabelline         | <i>Ptyonoprogne fuligula</i>       | NS (1), N (3), N (10)                         |
| Hirondelle rustique           | <i>Hirundo rustica</i>             | NM, VP (1), VP (2), VP (5)                    |
| Huppe fasciée                 | <i>Upupa epops</i>                 | NM, VP, HI (1), NM, VP, HI (2), NM, (4),NS(5) |
| Hypolaïs icterine             | <i>Hippolais icterina</i>          | VP (2), NM (5)                                |
| Hypolaïs pâle                 | <i>Hippolais pallida</i>           | NM, VP (1), NM, VP (2), NM (5)                |
| Linotte mélodieuse            | <i>Carduelis cannabina</i>         | HI (1), NS, HI (2), H (5)                     |
| Loriot d'Europe               | <i>Oriolus oriolus</i>             | VP (2), VP (5)                                |
| Martinet à ventre blanc       | <i>Apus melba</i>                  | VP (2), VP (5)                                |
| Martinet noir                 | <i>Apus apus</i>                   | VP (5)  |
| Merle à plastron              | <i>Turdus torquatus</i>            | HI (1), HI (2), H (5)                         |
| Merle bleu                    | <i>Monticola solitarius</i>        | HI (2), ? (5)                                 |
| Merle noir                    | <i>Turdus merula</i>               | NS? (2)                                       |
| Mésange bleue                 | <i>Parus caeruleus</i>             | NS (1), NS (2), NS (5)                        |
| Milan noir                    | <i>Milvus migrans</i>              | VP (5)  |
| Moineau blanc                 | <i>Passer simplex</i>              | NS (1), NS (2), NS (3)                        |
| Moineau domestique            | <i>Passer domesticus</i>           | NS (1), NS (2), NS (3), NS (5)                |
| Œdicnème criard               | <i>Burhinus oedicnemus</i>         | NS (4)  |
| Outarde houbara               | <i>Chlamydotis undulata</i>        | NS (1), NS (2), NS (7)                        |
| Perdrix gabra                 | <i>Alectoris barbara</i>           | NS (1), NS (2), NS (5)                        |
| Phragmite des joncs           | <i>Acrocephalus</i>                | VP (2), VP (5)                                |



|                                 | <i>schoenobaenus</i>                   |   |
|---------------------------------|--|---|
| Pie-grièche à tête rousse       | <i>Lanius senator</i>                  | VP (1), VP (2), N?(3), NM (5)             |
| Pie-grièche grise méridionale ? | <i>Lanius excubitor meridionalis ?</i> | NS (1), NS (2), NS (3), NS (5)            |
| Pigeon biset                    | <i>Columba livia</i>                   | NS (1), NS (2), NS (3), NS (4), NS (5)    |
| Pinson des arbres               | <i>Fringilla coelebs</i>               | HI (1), NS (5)                            |
| Pipit des arbres                | <i>Anthus trivialis</i>                | VP (5)                                    |
| Pipit farlouse                  | <i>Anthus pratensis</i>                | HI (1), HI (2), HI (5)                    |
| Pouillot fitis                  | <i>Phylloscopus trochilus</i>          | VP (1), VP (2), VP (5)                    |
| Pouillot siffleur               | <i>Phylloscopus sibilatrix</i>         | VP (1), VP (2)                            |
| Pouillot vélocé                 | <i>Phylloscopus collybita</i>          | VP (1), VP (2), H (5)                     |
| Roselin githagine               | <i>Bucanetes githagineus</i>           | NS (1)? NS (2), NS (3), VO (5)            |
| Rosignol philomèle              | <i>Luscinia megarhynchos</i>           | VP (5)                                    |
| Rouge queue de Moussier         | <i>Phoenicurus moussieri</i>           | NS (1), NS (2), H (5)                     |
| Rougegorge familier             | <i>Erithacus rubecula</i>              | HI (1), H (5)                             |
| Rougequeue à front blanc        | <i>Phoenicurus phoenicurus</i>         | VP (1), VP (5)                            |
| Rougequeue noir                 | <i>Phoenicurus ochruros</i>            | HI (1), HI (2), H (5)                     |
| Rousserolle effarvatte          | <i>Acrocephalus scirpaceus</i>         | NM ?, VP (1), NM, VP (2), VP (5), N ? (9) |
| Rousserolle turdoïde            | <i>Acrocephalus arundinaceus</i>       | VP (1), VP (5)                            |
| Serin cini                      | <i>Serinus serinus</i>                 | HI (1), NS (2), NS (5)                    |
| Sirli de Dupont                 | <i>Chersophilus duponti</i>            | NS (2)                                    |
| Sirli du désert                 | <i>Alaemon alaudipes</i>               | NS (1), NS (2), NS (3)                    |
| Spatule blanche                 | <i>Platalea leucorodia</i>             | VP, HI (1)                                |
| Tadorne casarca                 | <i>Tadorna ferruginea</i>              | NS (1), NS (2), NS (3), NS (4)            |
| Torcol fourmilier               | <i>Jynx torquilla</i>                  | VP (2), VP (5)                            |
| Tourterelle des bois            | <i>Streptopelia turtur</i>             | NM, VP (1), NM, VP (2), NM (4), NM (5)    |
| Tourterelle maillée             | <i>Streptopelia senegalensis</i>       | NS (1), NS (2), NS (4), NS (5)            |
| Tourterelle turque              | <i>Streptopelia decaocto</i>           | NS (2), NM (11)                           |
| Traquet à tête blanche          | <i>Oenanthe leucopyga</i>              | NS (1), NS (2)                            |
| Traquet à tête grise            | <i>Oenanthe moesta</i>                 | NS (1), NS (2)                            |
| Traquet deuil                   | <i>Oenanthe lugens</i>                 | NS (1), NS (2)                            |
| Traquet du désert               | <i>Oenanthe deserti</i>                | NM (2), N (3)                             |
| Traquet isabelle                | <i>Oenanthe isabellina</i>             | VP (2), H (8)                             |
| Traquet motteux                 | <i>Oenanthe oenanthe</i>               | VP (2), ? (5)                             |
| Traquet oreillard               | <i>Oenanthe hispanica</i>              | VP (2), ? (5)                             |
| Traquet rieur                   | <i>Oenanthe leucura</i>                | NS (2)                                    |
| Vautour oricou                  | <i>Torgos tracheliotus</i>             | ?   |
| Verdier d'Europe                | <i>Carduelis chloris</i>               | HI (1), HI (2), H(5)                      |
| <b>Total : 126</b>              | <b>126</b>                             |   |

**Légende :**

**(Synthèse bibliographique auteur)**

**NS** : Nicheur sédentaire, **NM** : Nicheur migrateur, **N** : Nicheur à définir, **NO** : Nicheur occasionnel, **S** : Sédentaire, **H** : Hivernant, **HI** : Hivernant irrégulier, **VP** : Visiteur de passage, **VO** : Visiteur occasionnel, **?** : Incertitude sur le statut.

(1) : Isenmann et Moali, (2000) ; (2) : Isenmann et al, (2005) ; (3) : Bergier et al, (2005) ; (4) : Barreau et Bergier, (2000) ; (5) : Selmi, (2000) ; (6) : Bouzid et al, (2009) ; (7) : Chammem et al, (2003) ; (8) : Maumary et al, (1998) ; (9) : Boumezbeur et al, (2005) ; (10) : Bergier, (2007) ; (11) : Bergier et al, (1999).



Annexe 2

Tableau2 : liste des oiseaux migrateurs hivernants recensés entre 1990 et 2004 dans le lac El Malah d'El Goléa (El Méniaa)

| Espèces  | Régime trophique            |
|--|-----------------------------|
| • <i>Egretta garzetta</i> Esp AQUA   | Faune AQUA                  |
| • <i>Ardea cinerea</i> Esp AQUA  | Faune AQUA                  |
| • <i>Botaurus stellarus</i> Esp AQUA   | Faune AQUA                  |
| • <i>Egretta alba</i> Esp AQUA   | Faune AQUA                  |
| • <i>Ciconia ciconia</i> Esp AQUA  | Faune AQUA                  |
| • <i>Phoenicopterus ruber</i> Esp AQUA                                       | Piscivore (microcrustacées) |
| • <i>Anas acuta</i> Esp AQUA   | Faune AQUA                  |
| • <i>Anas penelope</i> Esp AQUA  | Faune AQUA                  |
| • <i>Anas clypeata</i> Esp AQUA  | Faune AQUA                  |
| • <i>Anas querquedula</i> Esp AQUA   | Faune AQUA                  |
| • <i>Aythya nyroca</i> Esp AQUA  | Faune AQUA                  |
| • <i>Anas platyrhynchos</i> Esp AQUA   | Faune AQUA                  |
| • <i>Anas strepera</i> Esp AQUA  | Faune AQUA                  |
| • <i>Tadorna casarca</i> Esp AQUA  | Faune AQUA                  |
| • <i>Tadorna tadorna</i> Esp AQUA  | Faune AQUA                  |
| • <i>Anser anser</i> Esp AQUA  | Faune AQUA                  |
| • <i>Charadrius sp.</i> Esp AQUA   | Faune AQUA                  |
| • <i>Gallinula chloropus</i> Esp AQUA  | Faune AQUA                  |
| • <i>Rallus aquatilis</i> Esp AQUA   | Faune AQUA                  |
| • <i>Fulica atra</i> Esp AQUA  | Faune AQUA                  |
| • <i>Galinagi gallinago</i> Esp AQUA   | Faune AQUA                  |
| • <i>Himantopus himantopus</i> Esp AQUA                                      | Faune AQUA                  |
| • <i>Recurvirostra avosetta</i> Esp AQUA                                     | Faune AQUA                  |
| • <i>Vanellus vanellus</i> Esp AQUA  | Faune AQUA                  |
| • <i>Upupa epops</i>   | Insectivore                 |
| • <i>Pterocles alchata</i>   | Granivore                   |
| • <i>Delichon urbica</i>   | Insectivore                 |
| • <i>Circus aeruginous</i>   | Carnivore                   |
| • <i>Buteo ruffinus</i>  | Carnivore                   |
| • <i>Falco peregrinus</i>  | Carnivore                   |
| • <i>Buteo buteo</i>   | Carnivore                   |
| • <i>Lanius meridionalis</i>   | Insectivore                 |
| • <i>Plegadis falcinellus</i>  | Insectivore                 |
| • <i>Corvus corax</i>  | Polyphage                   |
| <b>Total = 34 espèces dont 24 aquatiques inféodées aux biotopes humides.</b> |                             |

(Ministère de l'environnement)

Annexe 3

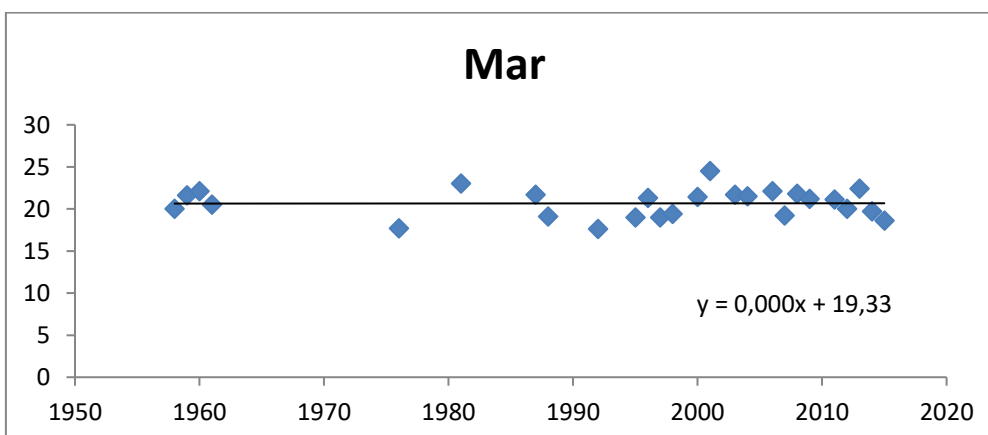
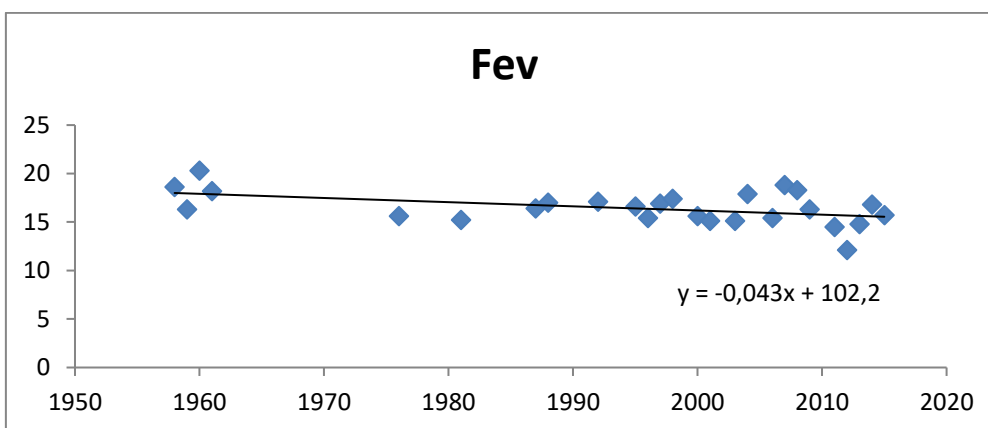
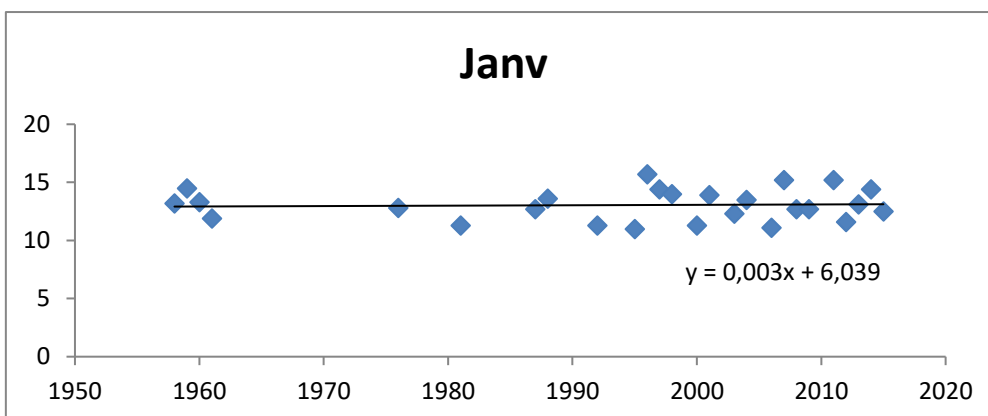
Tableau 3 : la diversité variétale du patrimoine phoenicicole algérien  
(Selon Hannachi et al, 1998)

| Cultivar                | Distribution                            | Récolte         | Emiss Rejet           | Consistance         | Fusariose            | Observations                             |
|-------------------------|---|-----------------|-----------------------|---------------------|----------------------|--|
| ABBED                   | Gourara                                 | Juillet/Aout    | Faible                | Demi/molle          | Sensible             | menace Prob                              |
| ABDELAZZEZ              | rare                                    | Aout            | Moyenne               | Demi/molle          | Inconnue             | menace Prob                              |
| ADAM FIGIG              | Gourara                                 | Dec             | Faible                | Molle               | Résistant            | menace Prob                              |
| ALIWRACHED              | O.Mya                                   | OCT/Nov         | Importante            | Demi/molle          | Inconnue             |  |
| AMMERRI                 | rare                                    | Setp/Oct        | Variable              | Demi/molle          | Inconnue             | menace Prob                              |
| AGAZ                    | Tidikelt                                | Juin            | inconnue              | Demi/molle          | Résistant            |  |
| AGHAMMU                 | Touat                                   | Oct             | Importante            | Sèche               | Sensible             |  |
| AGHARES                 | Atlas (localisée)                       | Oct/Nov         | Importante            | Sèche               | Résistant            |  |
| AJINA                   | Ziban/O.Righ/O.Mya/Mzab<br>/El Ménia    | Oct             | Moyenne               | Demi/molle          | Inconnue             |  |
| ASSYAN                  | Gourara                                 | sept/oct        | Moyenne               | Demi/molle          | Inconnue             |  |
| AWARIDJ                 | Tassili                                 | Aout            | Moyenne               | Sèche               | Inconnue             |  |
| AZERZA                  | Mzab                                    | Oct             | Variable              | Molle               | Sensible             |  |
| BAJMIL                  | O.Mya                                   | Oct             | Faible                | Demi/molle          | Inconnue             | menace Prob                              |
| BAMEKHLUF               | Touat Gourara                           | Juillet/Aout    | Moyenne               | Demi/molle          | Sensible             |  |
| BAYDH<br>HMAM<br>BAYDIR | O.Mya/O.Righ/ Souf/ Mzab<br>O.Mya       | Oct/Nov<br>Aout | Importante<br>Moyenne | Demi/molle<br>Molle | Inconnue<br>Inconnue |  |
| BENFTIMI                | O.Mya/Souf                              | Sept            | Moyenne               | Molle               | Inconnue             |  |
| BENTQBALA               | Mzab                                    | Oct/Nov         | Importante            | Molle               | Sensible             | Rejets très<br>recherchés<br>menace Prob |
| BENZAGHEZ               | O.Mya                                   | Aout            | Faible                | Demi/molle          | Inconnue             |  |
| BEZUL<br>LKHADDEM       | O.Righ/Ziban/Souf                       | Oct/Nov         | Moyenne               | Molle               | Inconnue             |  |
| BOUAAROUS               | O.Righ/El Mania/Mzab                    | Sept/Nov        | Importante            | Variable            | Inconnue             |  |
| BOUZROUR                | Aures                                   | OCT/Nov         | Importante            | Demi/molle          | Inconnue             |  |
| BUFAA                   | rare                                    | Nov             | inconnue              | Sèche               | Sensible             |  |
| BSER HLU                | Aures                                   | Oct             | Moyenne               | Demi/molle          | Inconnue             |  |
| BUHLES                  | Aures                                   | Oct             | Moyenne               | Sèche               | Inconnue             |  |
| CHEDDAKH                | Tidikelt (localisé)                     | Juin            | Moyenne               | Demi/molle          | Sensible             |  |
| CHERKA                  | Saoura / Atlas                          | Sept/Oct        | Importante            | Demi/molle          | Sensible             |  |
| CHIKH<br>MHAMED         | Gourara                                 | Juill           | Importante            | Molle               | Sensible             |  |
| DEGLA BEIDA             | Ziban/Souf/O.Righ/El<br>Méni/Mzab/O.Mya | Oct/Nov         | Moyenne               | Sèche               | Inconnue             | Cultivar très<br>rustique                |
| DEGLET<br>NOUR          | O.Righ/O.Mya/Ziban/Souf/<br>Mzab        | Sept/Nov        | Moyenne               | Demi/molle          | Sensible             | Cultivar le plus<br>commercialisé        |
| DEGLET<br>TALMIN        | Saoura                                  | Oct/Nov         | Moyenne               | Demi/molle          | Sensible             |  |
| DEGLET<br>ZEYAN         | rare                                    | Oct             | Moyenne               | Demi/molle          | Inconnue             |  |
| DFAR LGAT               | Souf                                    | Oct             | Moyenne               | Sèche               | Inconnue             |  |
| FEGGUS                  | Saoura / Atlas                          | Setp/Oct        | Faible                | Demi/molle          | Sensible             |  |
| FELYACHYA               | rare                                    | Oct             | Moyenne               | Sèche               | Inconnue             |  |
| FQI ALI                 | Saoura/Tidikelt                         | Sept/Oct        | Moyenne               | Molle               | Sensible             |  |

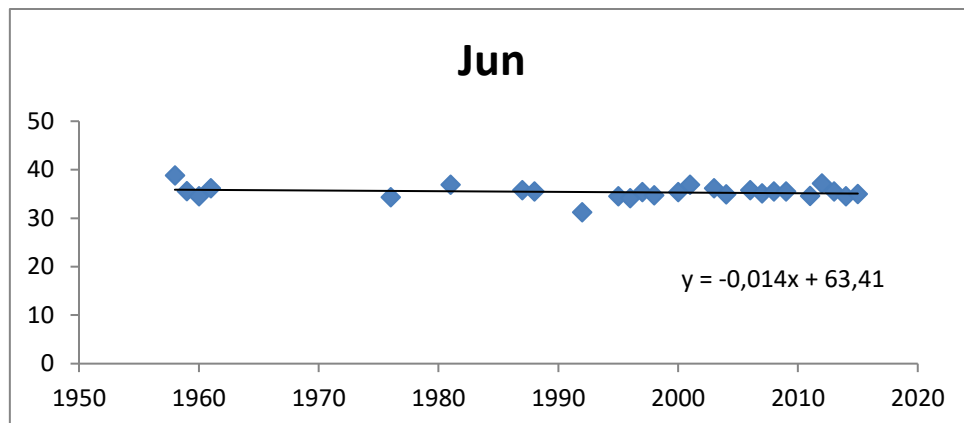
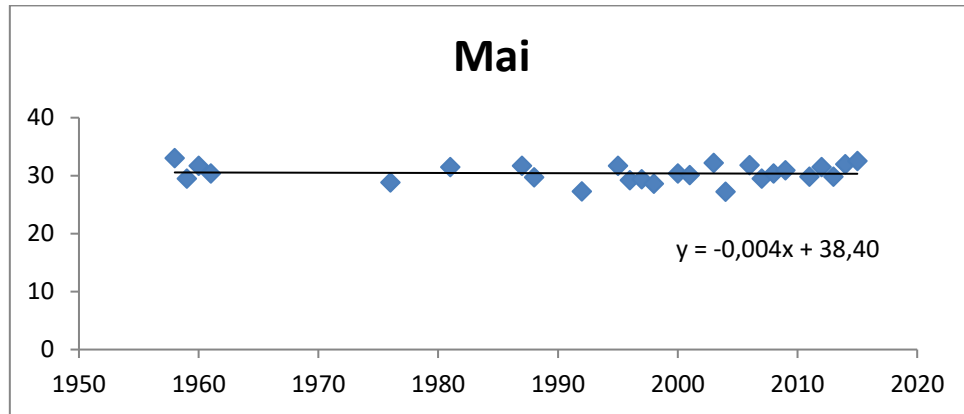
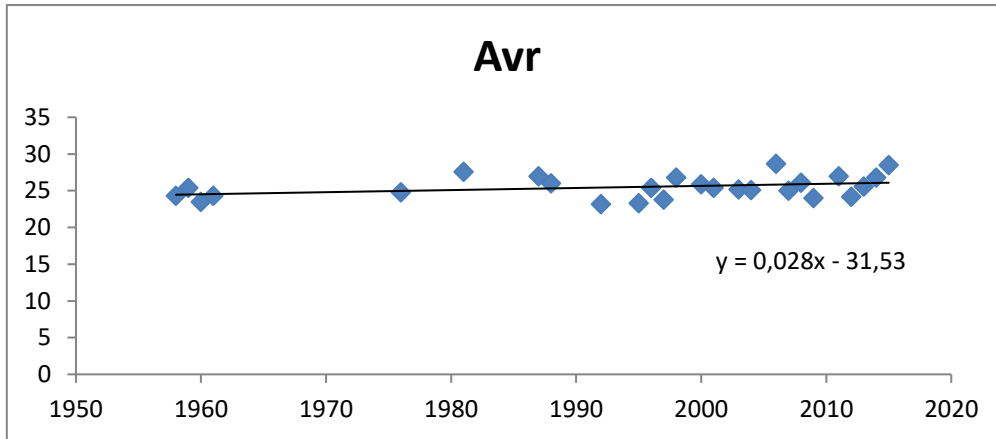
|                |   |           |               |            |          |  |
|----------------|---|-----------|---------------|------------|----------|--|
| GATTAR         | rare  | sept/oct  | Moyenne       | Molle      | Inconnue |  |
| GHARS          | Ziban/Aures/Souf/O.Righ/<br>O.Mya/Mzab/El Ménia | Aout/Sept | Importante    | Molle      | Sensible | Cultivar très rustique                             |
| GHAZI          | Ziban   | Sept/Oct  | Moyenne       | Molle      | Inconnue |  |
| GUERN<br>GHZAL | rare  | Oct       | Moyenne       | Variable   | Inconnue |  |
| HALWA          | El Ménia/Ziban                                  | Sept/Oct  | Moyenne       | Sèche      | Inconnue |  |
| HAMRAYA        | Tassili/O.Mya/O.Righ/Saou<br>ra/El ménia        | Sept/Oct  | Importante    | Demi/molle | Sensible |  |
| HARCHAYA       | O.Mya   | Oct       | Importante    | Sèche      | Inconnue | utilisée dans la fabrication du vinaigre de dattes |
| HARTAN         | Saoura/Touat/Gourara/Tid<br>kelt                | Sept/Oct  | Importante    | Molle      | Sensible |  |
| HMIRA          | Saoura / Touat/Gourara                          | Sept/Oct  | Importante    | Demi/molle | Sensible | 2 types signalés Tilemsu Baydha et Tilemsu Lkahla  |
| HORRA          | Ziban/O.Righ/O.Mya                              | Oct       | Moyenne       | Sèche      | Inconnue |  |
| HUGBALES       | rare  | Oct       | Moyenne       | Demi/molle | Inconnue |  |
| ILEM FEDHID    | rare  | Sept      | Importante    | Sèche      | Inconnue | cultivar endémique au Tassili                      |
| INESTENIF      | rare  | Oct       | Importante    | Sèche      | Inconnue |  |
| INTAKUST       | rare  | Oct       | Moyenne       | Demi/molle | Inconnue |  |
| JIHEL          | Saoura  | Nov       | Importante    | Sèche      | Sensible |  |
| KENTA          | Saoura/O.Mya/Ziban                              | Oct       | Moyenne       | Demi/molle | Inconnue |  |
| KENTICHI       | Ziban/Souf/O.Righ/O.Mya                         | Oct/Nov   | Importante    | Sèche      | Inconnue | Productive   |
| KHADAJI        | Tassili   | Dec       | Importante    | Demi/molle | Inconnue |  |
| KHUDRI         | rare  | Oct       | Moyenne       | Molle      | Inconnue |  |
| KNUN           | Atlas   | Nov       | Moyenne       | Demi/molle | Sensible |  |
| KSEBBA         | Mzab/O.Righ/O.Mya/Ziban                         | Sept/Nov  | Importante    | Sèche      | Tolérant |  |
| KHADRAYA       | Ziban/Mzab/Souf/O.Righ/<br>O.Mya/Atlas          | Sept/Oct  | Moyenne       | Demi/molle | Inconnue |  |
| LITIMA         | O.Mya   | Sept/Nov  | Moyenne       | Molle      | Inconnue |  |
| LJUZI          | Ziban/Aurès                                     | Oct       | Moyenne       | Sèche      | Inconnue |  |
| LULU           | O.Righ/O.Mya/Souf                               | Oct/Nov   | Variable      | Molle      | Inconnue |  |
| MAATUG         | Saoura  | Sept/Oct  | Moyenne       | Demi/molle | Inconnue |  |
| MCHARRET       | rare  | Oct       | Moyenne       | Demi/molle | Tolérant | Cultivar endémique à Béni Abbès                    |
| MECH DEGLA     | Aurès/Ziban                                     | OCT/Nov   | Importante    | Sèche      | Inconnue |  |
| MEJHUL         | rare  | Sept/Oct  | Importante    | Sèche      | Sensible |  |
| MENCHAR        | Atlas (localisée)                               | Sept/oct  | Moyenne       | Molle      | Sensible |  |
| MESAODIA       | rare  | Aout/Sept | Moyenne       | Demi/molle | Tolérant |  |
| MIZID          | Gourara/O.Mya                                   | Oct/Nov   | Moyenne       | Molle      | Inconnue | Parthénocarpisme élevée                            |
| SBAA BEDRAA    | Mzab/O.Mya/O.Righ/Ziban                         | Oct       | <b>Faible</b> | Demi/molle | Inconnue | <b>menace Prob</b>                                 |
| SAFRAYA        | Mzab/Ziban/Atlas/O.Mya/<br>Souf/Gourara/O.Righ  | Sept/oct  | Variable      | Molle      | Inconnue |  |
| SOKRIYA        | rare  | sept/oct  | Moyenne       | Demi/molle | Inconnue |  |
| TARTAGA        | rare  | Oct       | Importante    | Molle      | Inconnue | Origine présumée : Tamerna, Djamaa, O.Righ         |

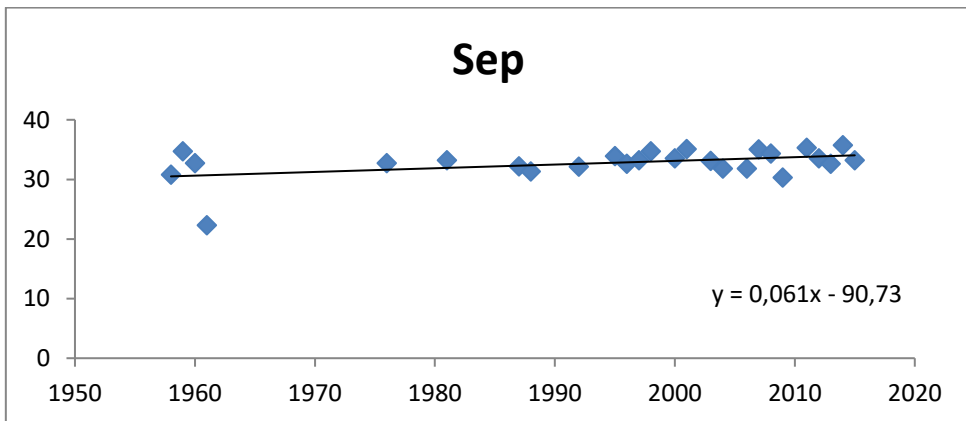
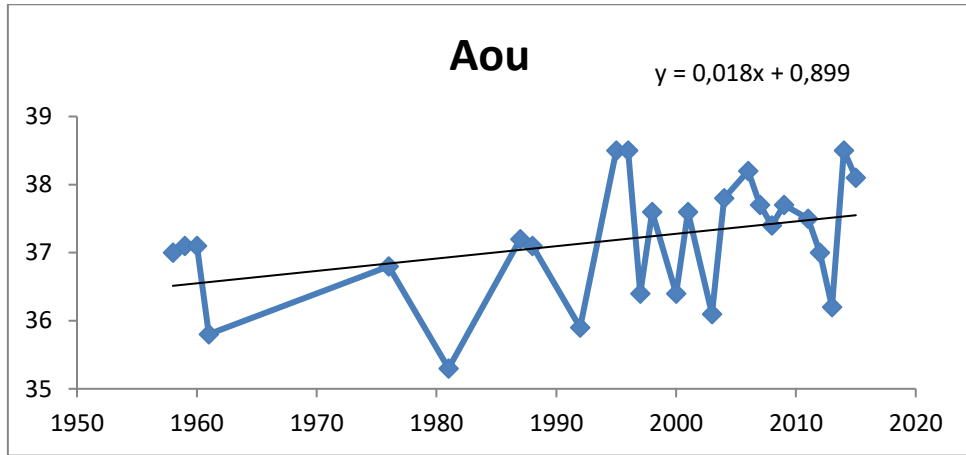
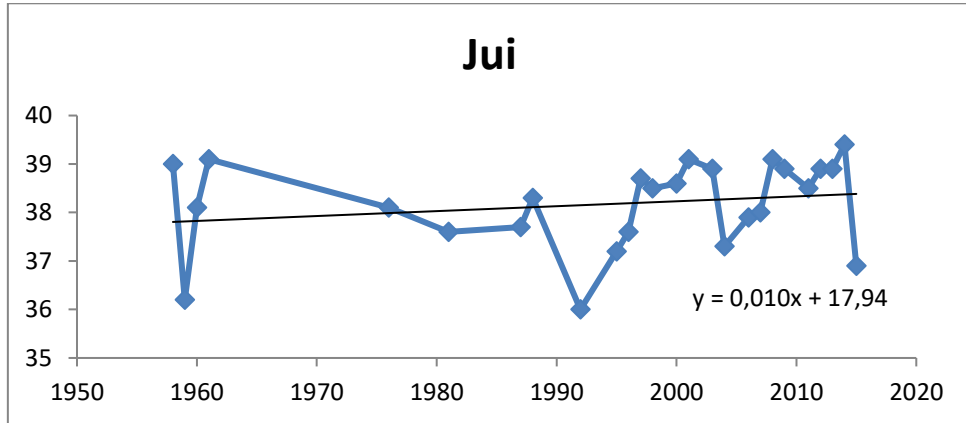
|                  |  |            |               |            |                  |   |
|------------------|--|------------|---------------|------------|------------------|---|
| TADDELA          | Mzab                                   | Sept/oct   | Importante    | Molle      | Sensible         | Très attaqué par le ver de la datte pyrale        |
| TADMAMA          | Touat/Gourara/Atlas                    | Aout/Sept  | Moyenne       | Molle      | Sensible         |   |
| TAFEZWIN         | Mzab/O.Mya/O.Righ/Souf                 | Sept/Oct   | Importante    | Demi/molle | Inconnue         |   |
| TAKARMUST        | O.Mya/Mzab                             | Oct        | Importante    | Molle      | Sensible         | Origine présumée : OUARGLA, tolérant au Boufaroua |
| TAMESRIT         | O.Mya/El Ménia                         | Sept/oct   | Importante    | Molle      | Inconnue         |   |
| TANTBUCHT        | O.Righ/O.Mya/Mzab/Tidikelt/Ziban/Atlas | Oct        | Importante    | Variable   | Inconnue         | Origine présumée : SOUF                           |
| TAKERBUCHT       | Tidikelt/Touat/Gourara                 | Nov/dec    | Importante    | Demi/molle | <b>Résistant</b> | 4 types: SAFRA, LBAYDA, LHAMRA, LKAHLA            |
| TATI WATNUH      | <b>rare</b>                            | Oct        | Importante    | Molle      | Inconnue         | Origine présumée : OUARGLA                        |
| TAWDANT          | <b>rare</b>                            | sept/oct   | Importante    | Molle      | Inconnue         |   |
| TAZERZAYT        | Atlas/Saoura/Tidikelt/Touat/Gourara    | Sept       | Importante    | Demi/molle | Sensible         |   |
| TGAZZA           | Touat/Gourara/Tidikelt                 | Sept       | Importante    | Molle      | Sensible         | Parthénocarpisme élevée                           |
| THURI            | Ziban                                  | Nov        | Moyenne       | Demi/molle | Inconnue         |   |
| TICHERWIT        | O.Mya/Mzab/O.Righ/Ziban                | Oct        | <b>Faible</b> | Demi/molle | Inconnue         | <b>menace Prob</b>                                |
| TINUJDEL         | Gourara                                | Oct        | inconnue      | Sèche      | Tolérant         |   |
| TIMAHWAK         | Tassili                                | Aout       | Importante    | Demi/molle | Inconnue         |   |
| TIMBEDDA         | Saoura                                 | sept/oct   | Moyenne       | Demi/molle | Sensible         |   |
| TIMBUZERI        | Tidikelt                               | Sept       | inconnue      | Demi/molle | Inconnue         |   |
| TIMEDWEL         | El Ménia                               | Sept/Oct   | Importante    | Demi/molle | Inconnue         |   |
| TIMJUHART        | El ménia/Mzab/Touat/Gourara            | Sept       | Importante    | Demi/molle | Tolérant         |   |
| TIMLIHA          | Saoura/Touat/Gourara/Mzab              | Aout/Sept  | Importante    | Demi/molle | Sensible         | Parthénocarpisme élevée                           |
| TINDUKKEN        | Tidikelt/Touat/Gourara                 | Aout/Sept  | Importante    | Demi/molle | Tolérant         |   |
| TINGHIMEN        | Tassili                                | Aout/Sept  | Importante    | Molle      | Inconnue         |   |
| TINHUD           | Gourara/Touat/El Ménia                 | Oct/Nov    | Importante    | Sèche      | Sensible         |   |
| TINISIN          | O.Righ/Souf                            | Sept/Oct   | Moyenne       | Molle      | Inconnue         | Très attaqué par le ver de la datte pyrale        |
| TINNAQOR         | <b>rare</b>                            | Sept/oct   | <b>Faible</b> | Sèche      | Tolérant         | <b>menace Prob</b>                                |
| TINNASER         | Saoura/Touat/Gourara/Tidikelt/El Ménia | sept/oct   | Importante    | Sèche      | Tolérant         |   |
| TIT MELET        | <b>rare</b>                            | Oct        | Importante    | Sèche      | Inconnue         |   |
| TIWRAGHIN LHORRA | <b>rare</b>                            | Nov        | Moyenne       | Sèche      | Résistant        |   |
| TSIGHABET        | Tassili                                | Aout       | Importante    | Sèche      | Inconnue         |   |
| UKCHET           | Mzab                                   | Sept       | <b>Faible</b> | Demi/molle | Sensible         | <b>menace Prob</b>                                |
| WARGLIYA         | Tidikelt/El Ménia                      | Juin/juill | <b>Faible</b> | Molle      | Sensible         | <b>menace Prob</b>                                |

Annexe 4









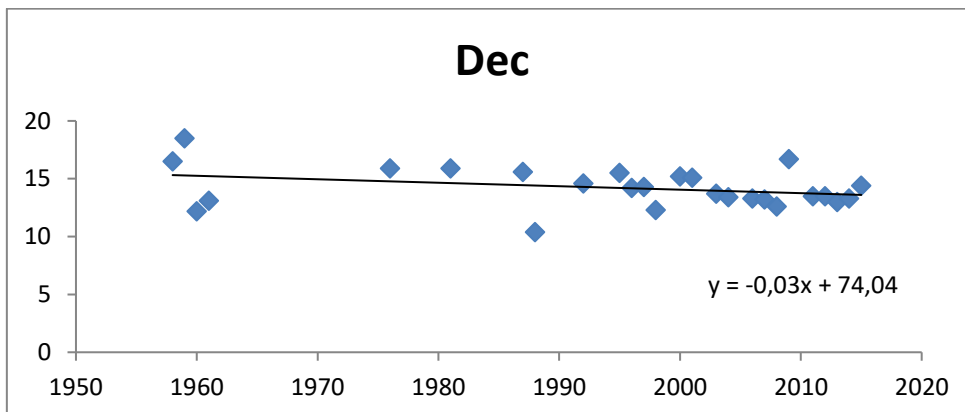
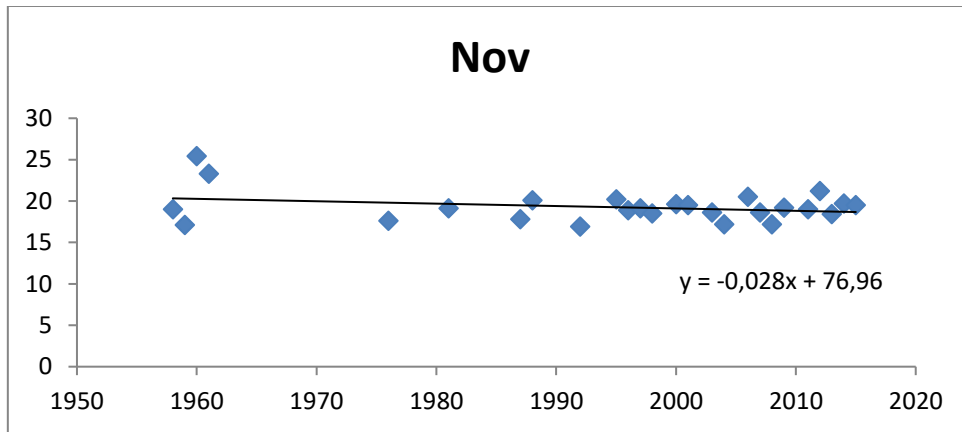
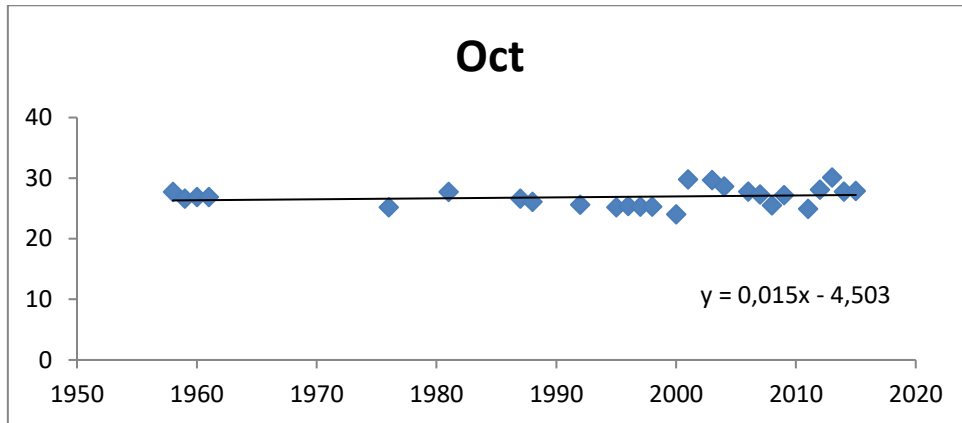
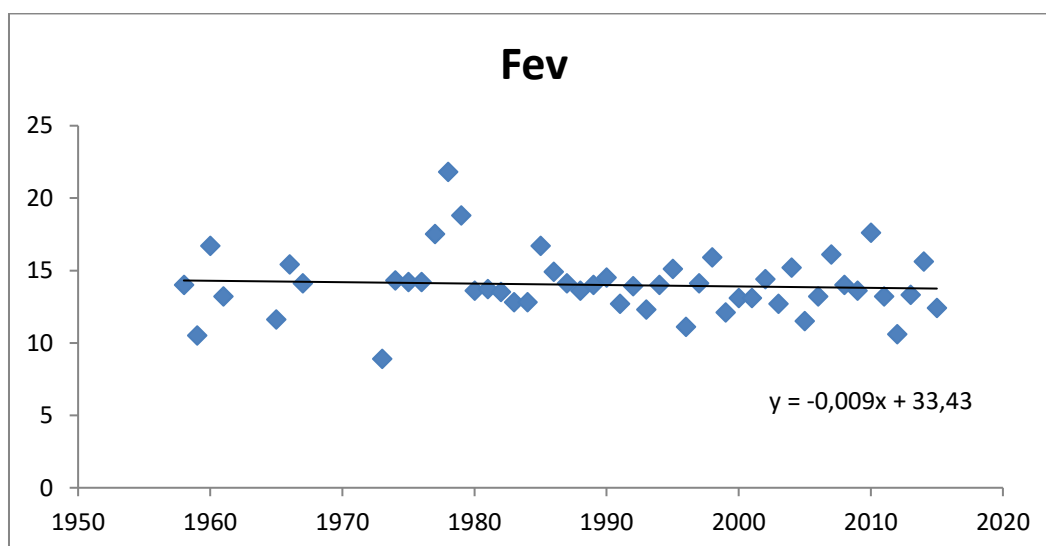
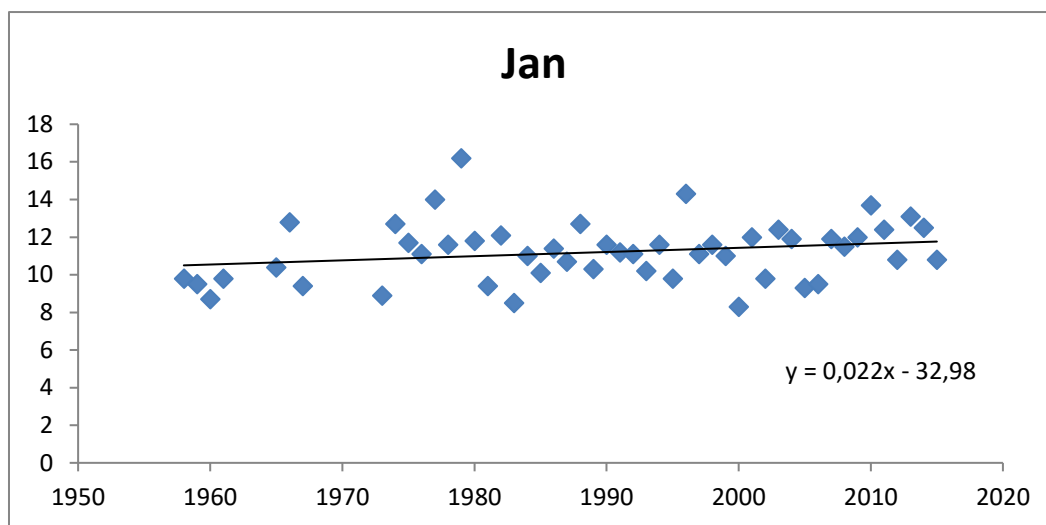
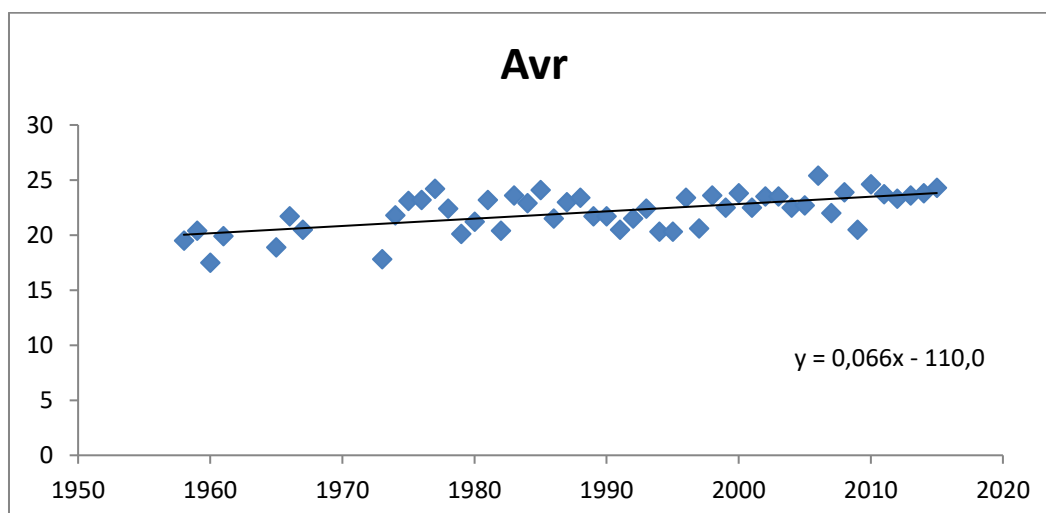
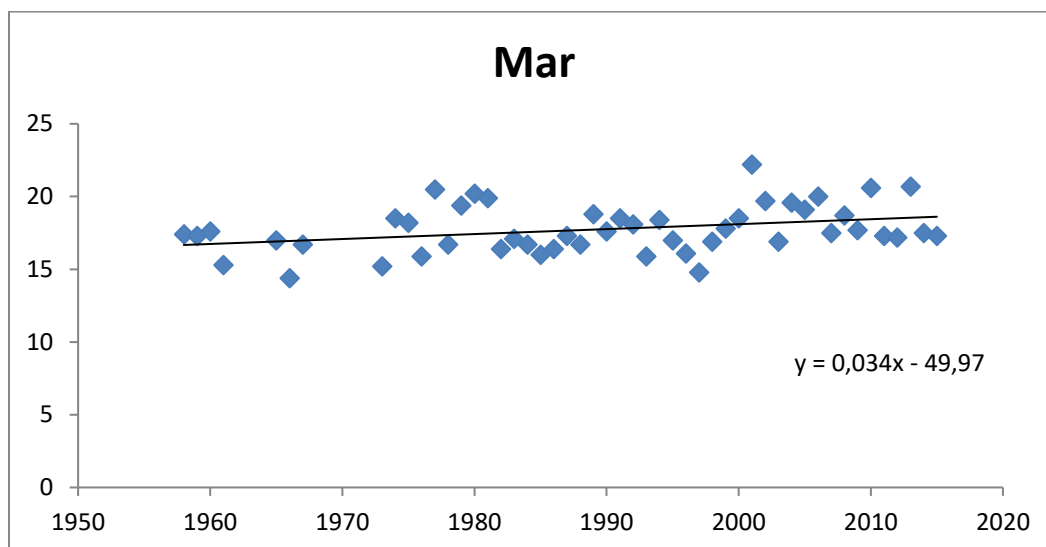


Figure 1 : cumul des températures entre 1958 et 2015, simulation entre 1950 et 2020 dans la région d'Adrar

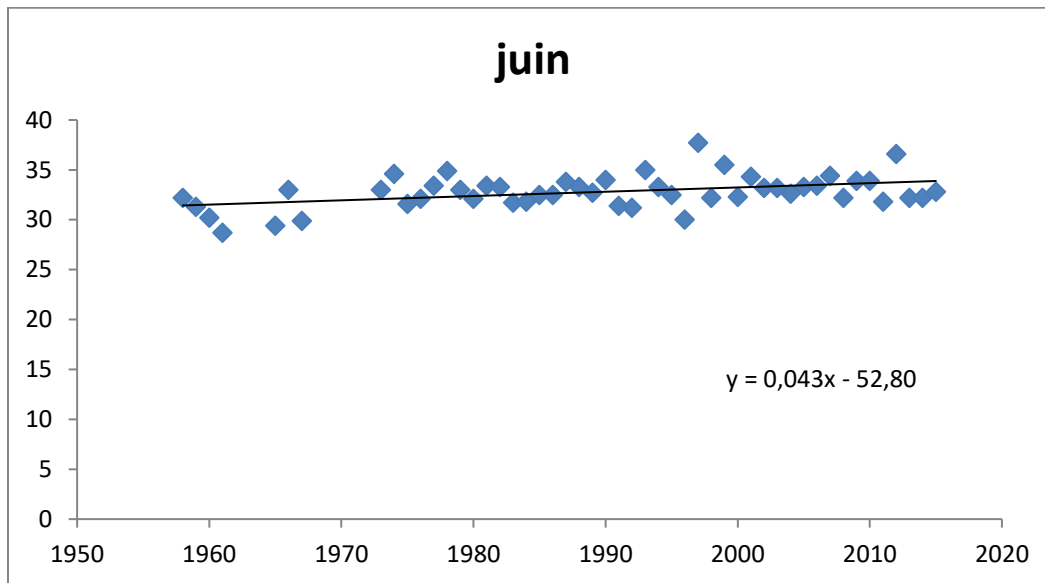
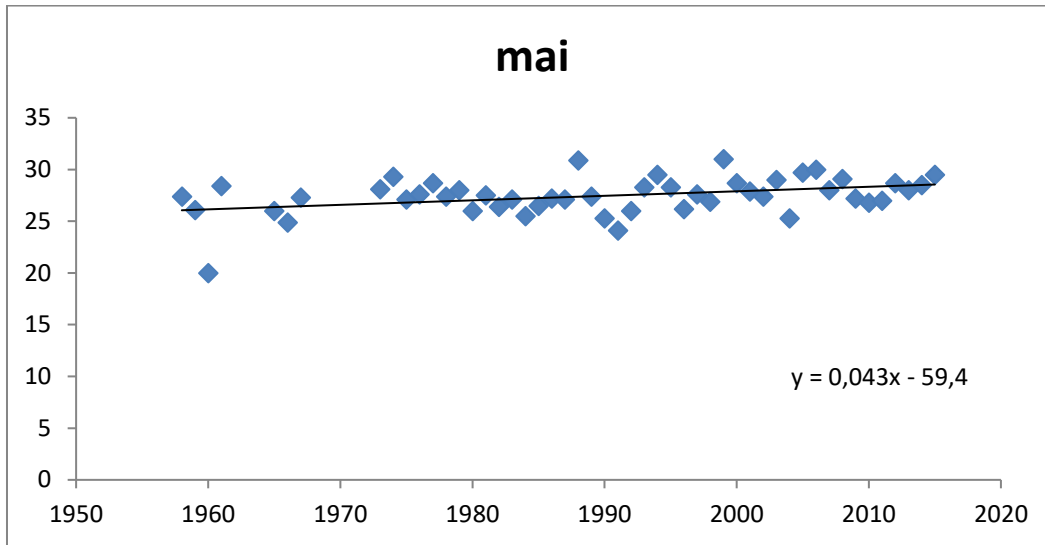
(Auteur : Amrani, 2016)

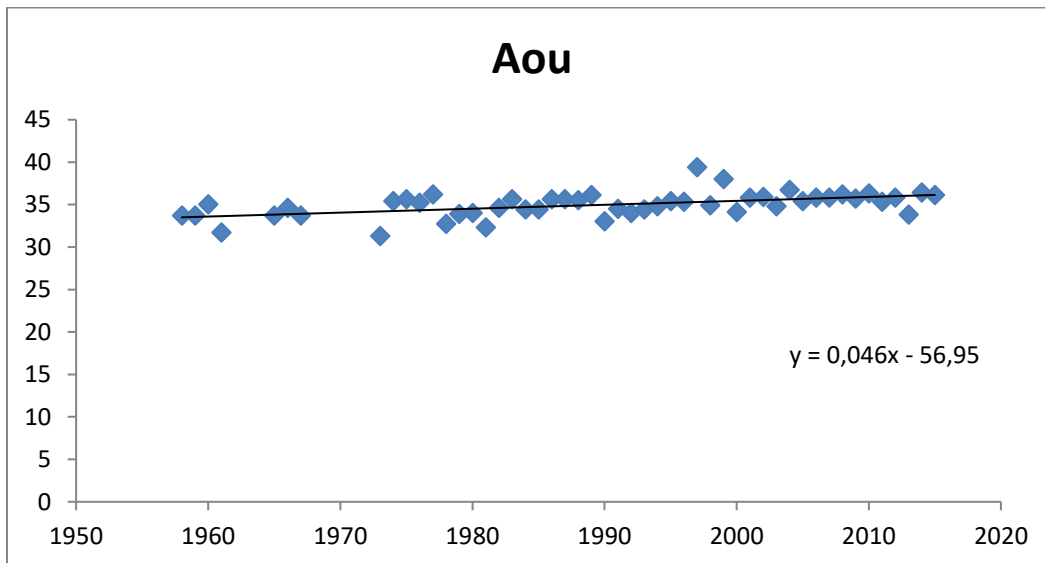
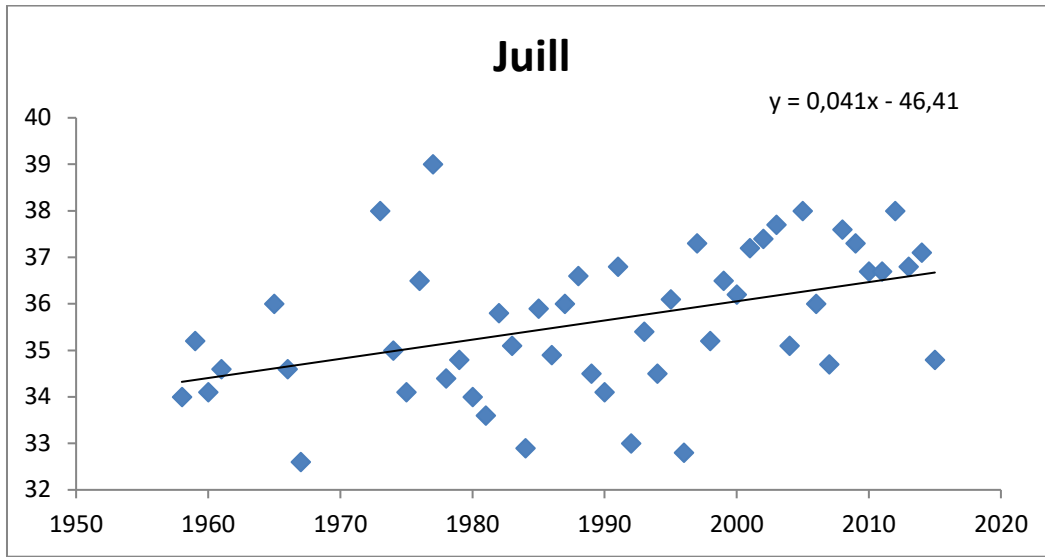
Annexe 5

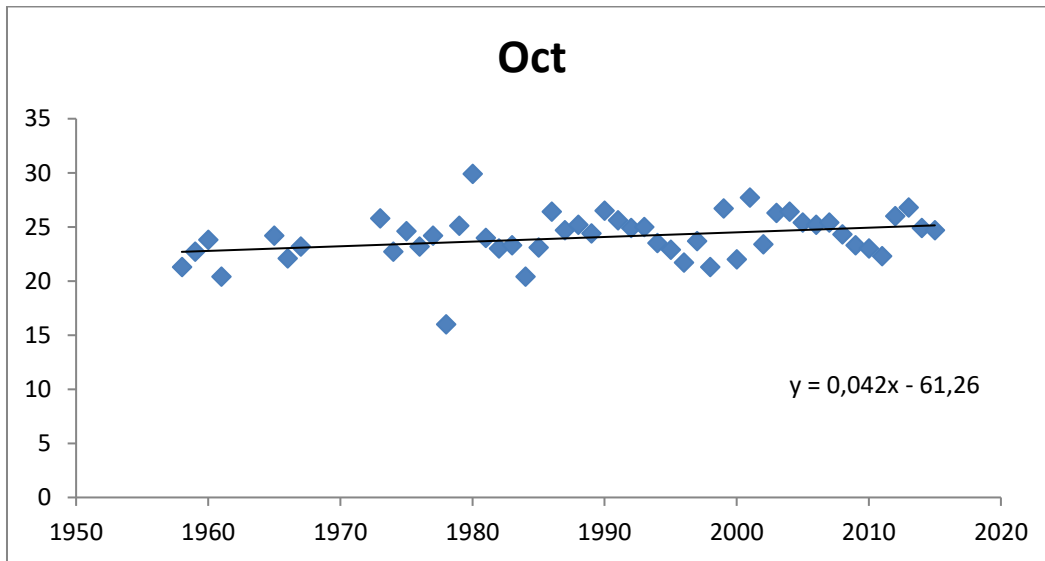
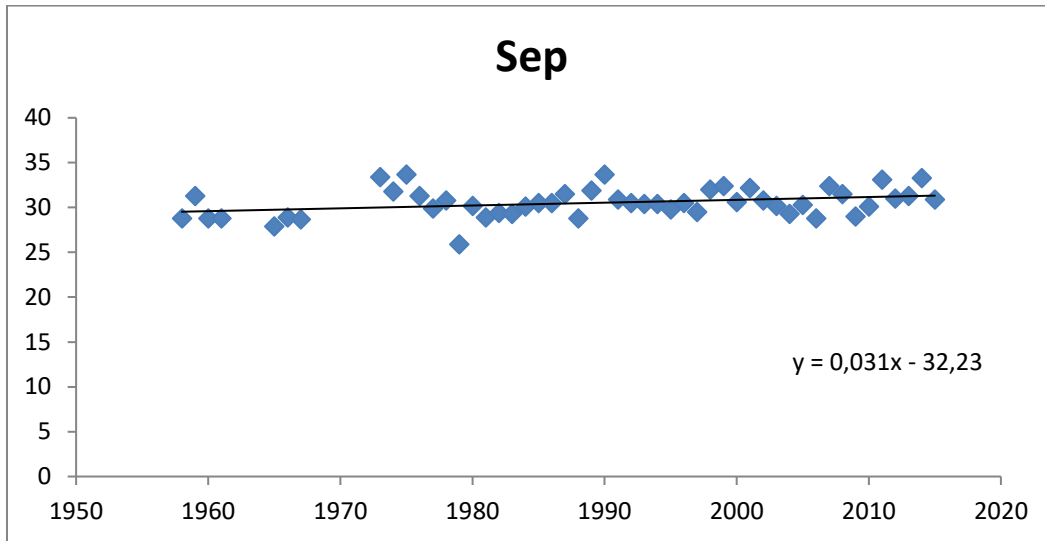












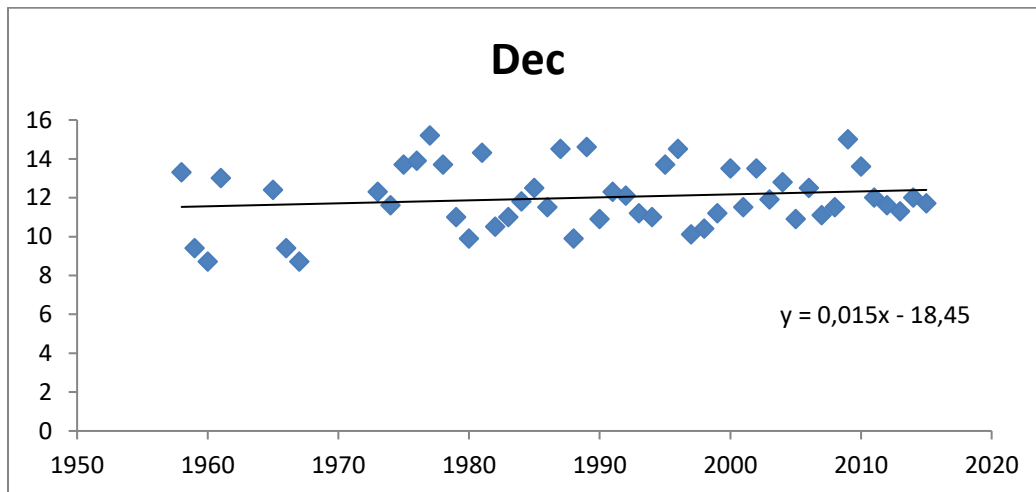
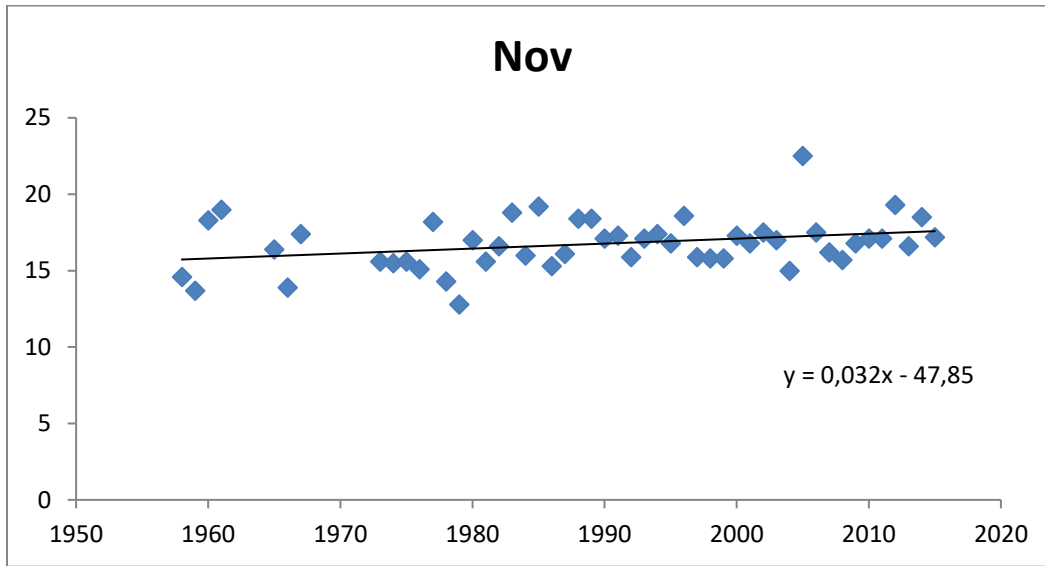


Figure 2 : cumul des températures entre 1958 et 2015, simulation entre 1950 et 2020 dans la région de Ouargla

(Auteur : Amrani, 2016)

Annexe 6

Co financeur



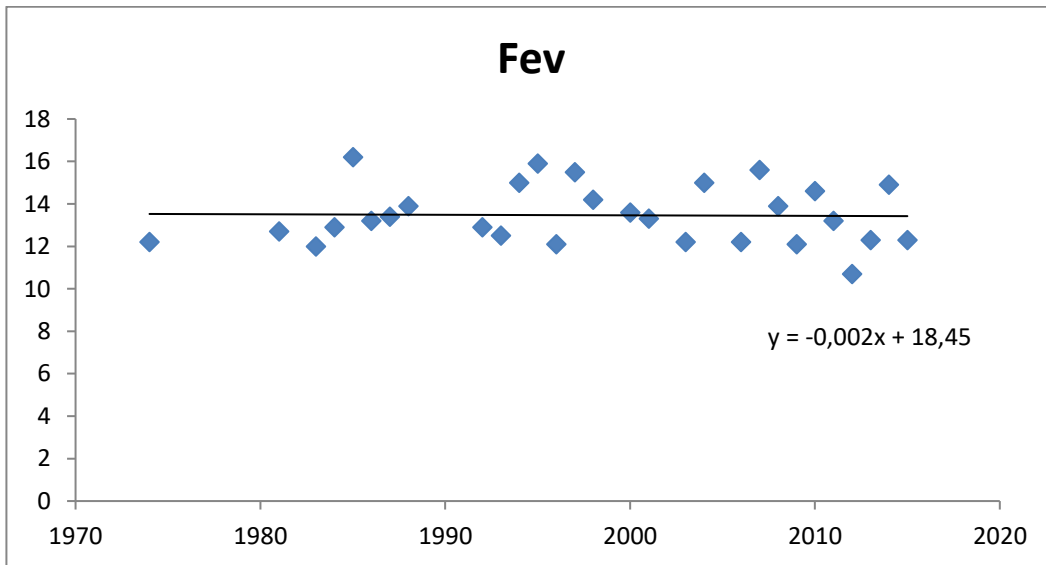
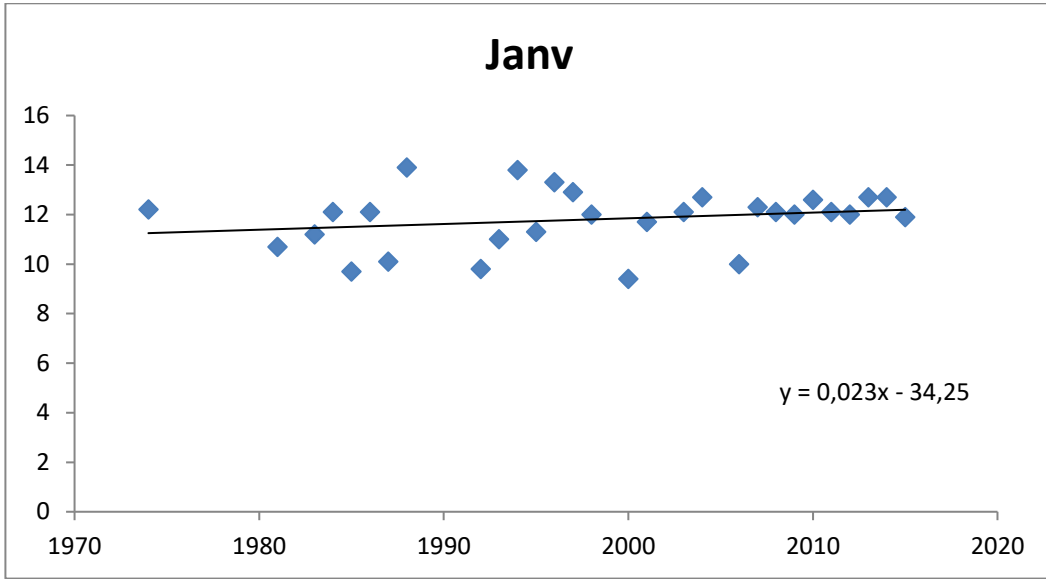
Projet financé par l'Union européenne et co-financé par l'AFD

Porteur du projet

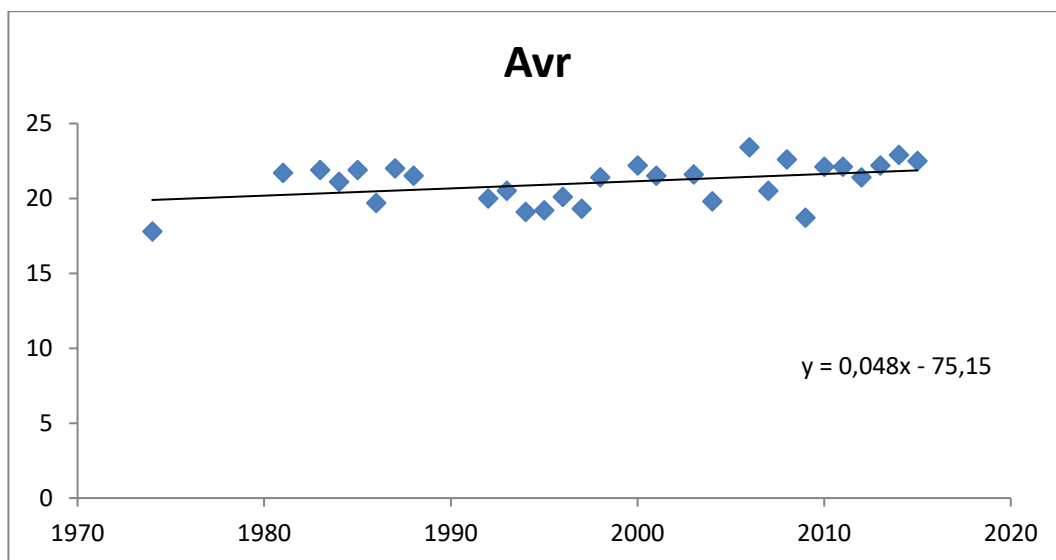
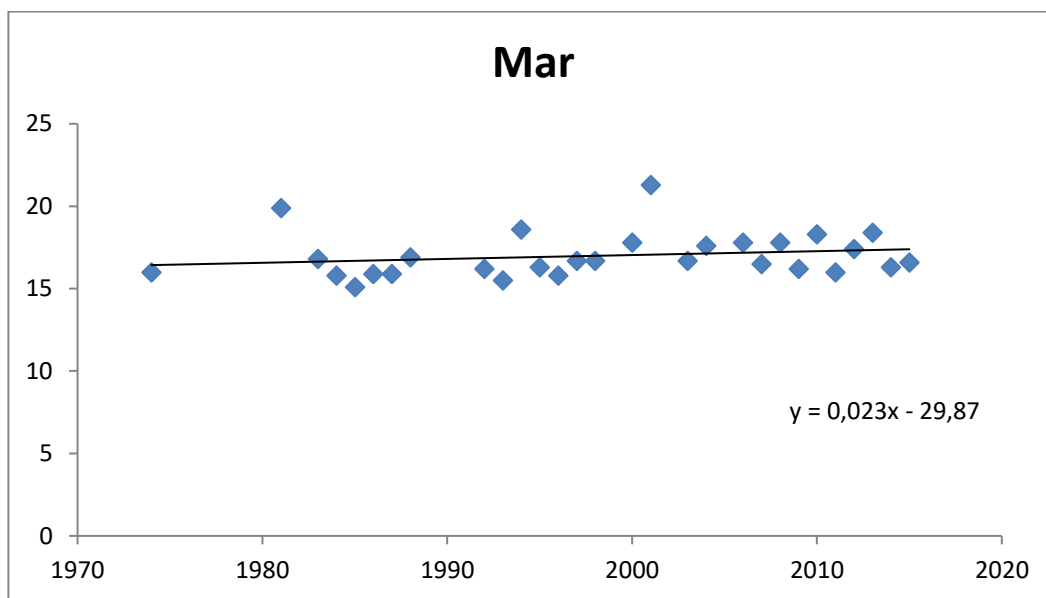


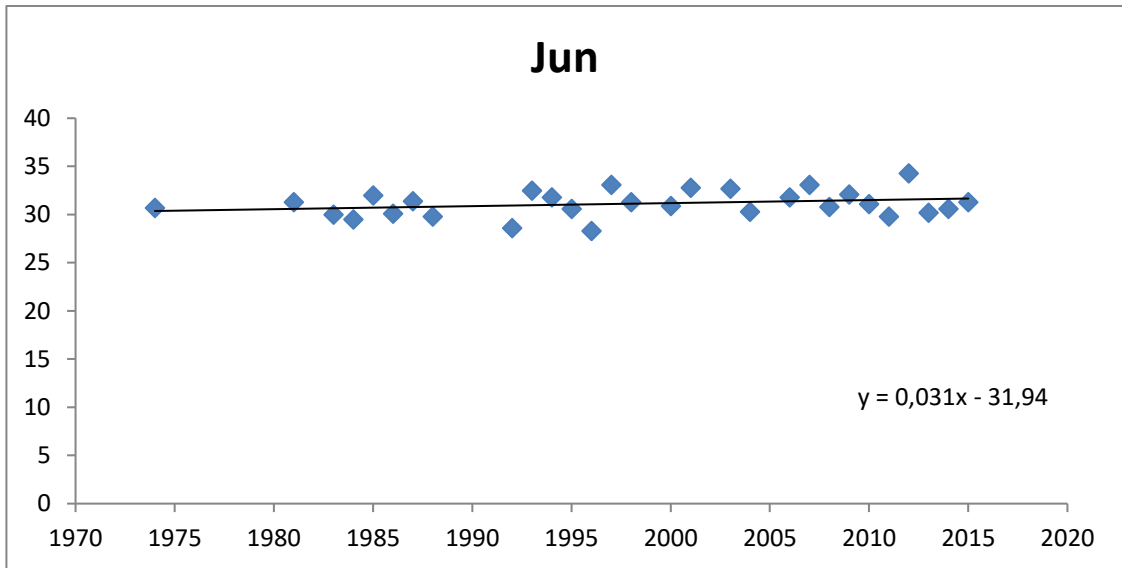
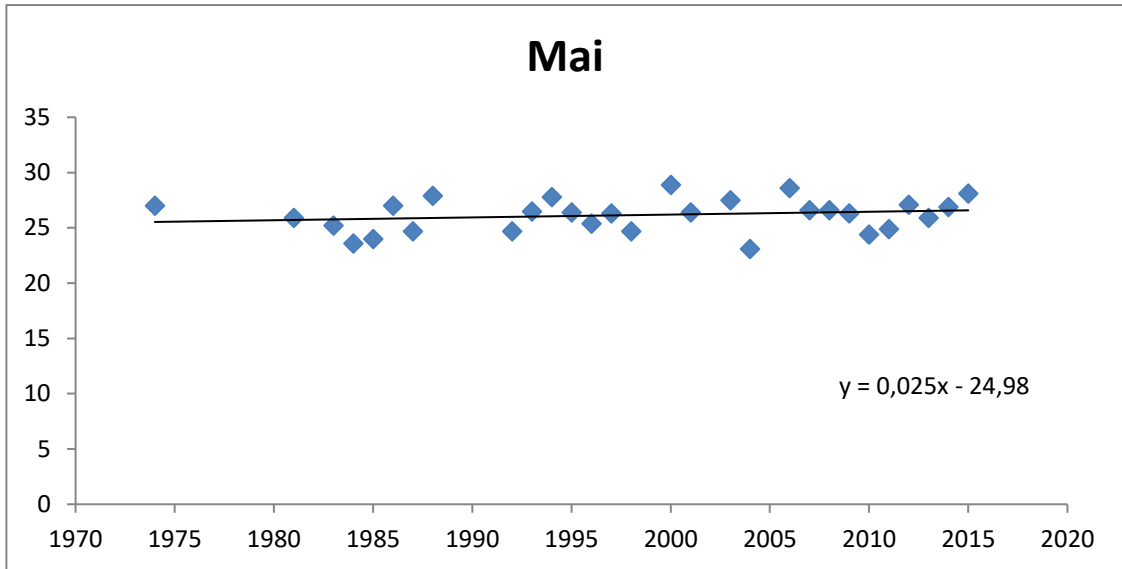
Partenaires

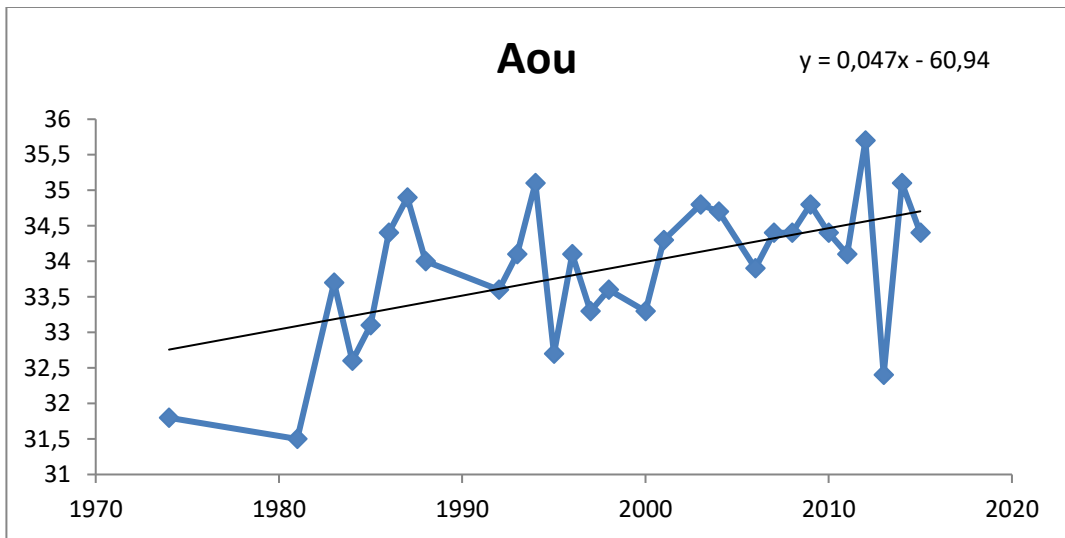
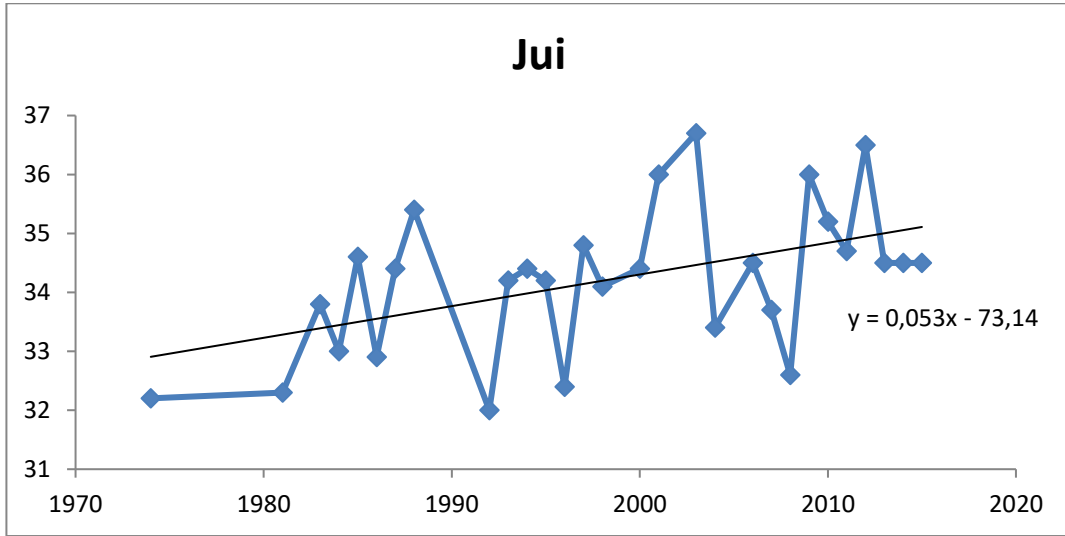


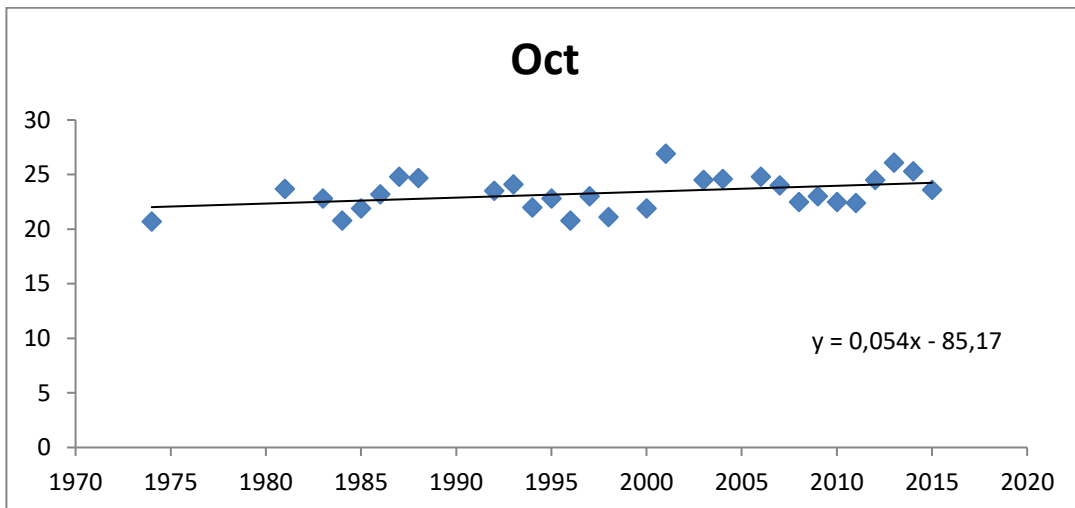
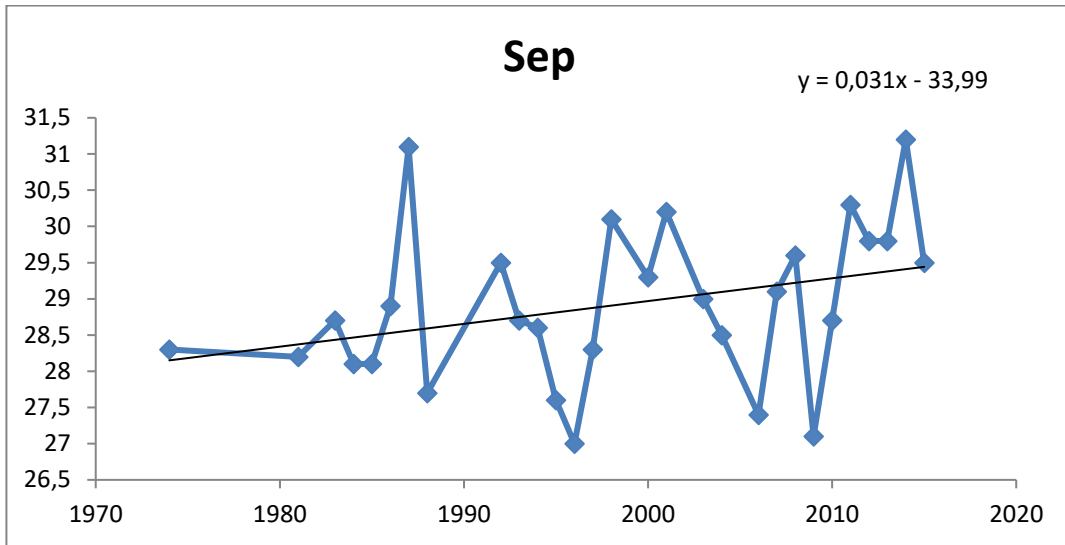












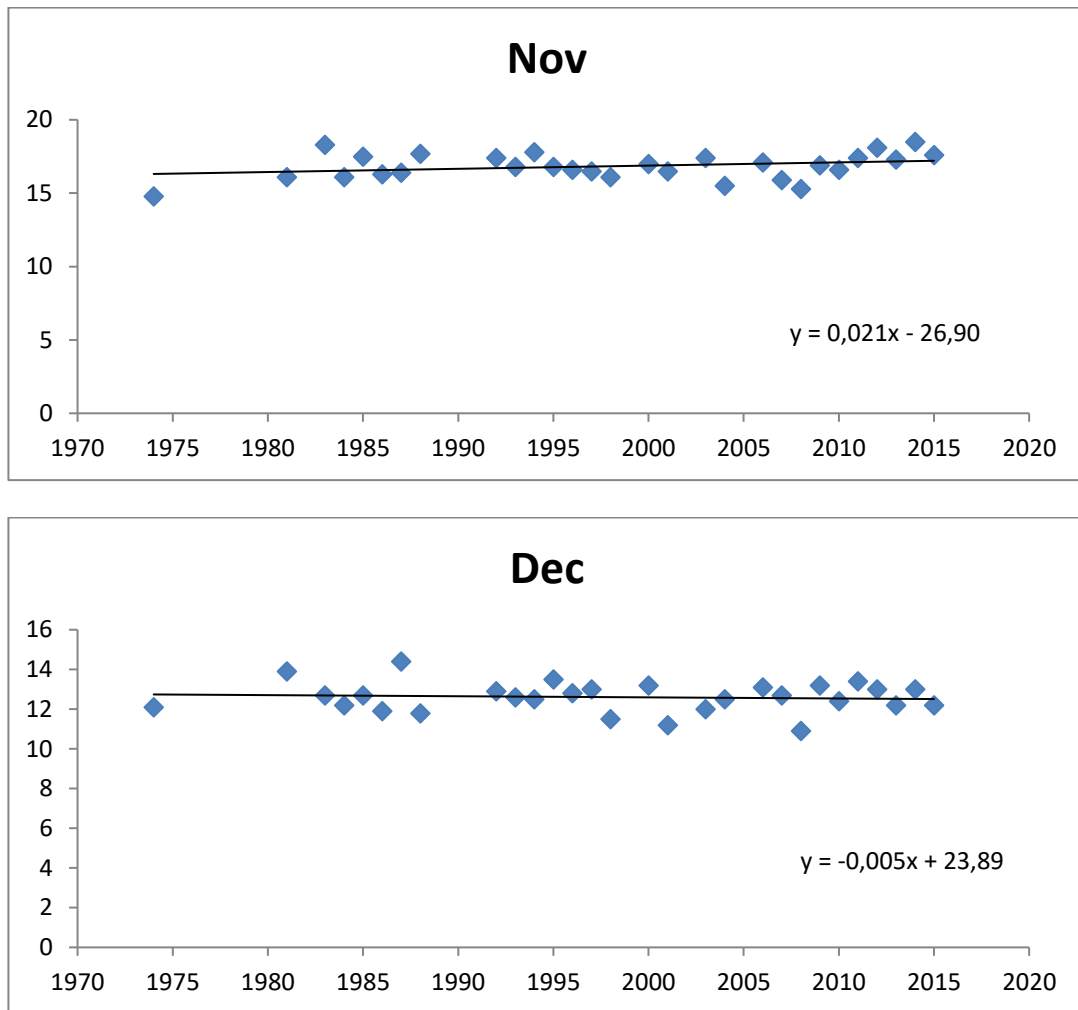


Figure 3 : Cumul des températures entre 1958 et 2015, simulation entre 1950 et 2020 dans la région de Biskra

(Auteur : Amrani, 2016)