

UNIVERSITE KASDI MERBAH-OUARGLA-

FACULTE DE SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET DES SCIENCES DE LA

TERRE ET DE L'UNIVERS

Département des Sciences Agronomiques



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

En vue de l'Obtention du Diplôme d'Ingénieur d'Etat en Agronomie Saharienne

Option : Mise en valeur

THEME

***PRECIS DE LA GEOGRAPHIE DE L'IRRIGATION REPRESENTATIVE
A TRAVERS LES GRANDS TYPES DE STRUCTURES AGRAIRES DE LA
CUVETTE DE OUARGLA, QUEL MODELE ADOPTE POUR LE
SYSTEME OASIEN ?***

Soutenu publiquement :

M^{elle} : DEGLA LATIFA

Le : 27/06/2012

Devant le jury :

Président	M ^f GUEZOUL O.	M.A.A	U.K.M. Ouargla
Promoteur	M ^f . KAHELSEN K.	M.A.A	U.K.M. Ouargla
Examineur	M ^f SAKER M L.	M.P.A	U.K.M. Ouargla
Examineur	M ^f . LADJICI A B K	M.A.A	U.K.M. Ouargla
Examineur	M ^f . BERKALE I.	M.A.A	U.K.M. Ouargla

Année Universitaire : 2011/2012

Dédicace

Dans un premier temps, et pour faire valoir ce travail à l'optique scientifique, je dédie ce travail microscopique à toute la pléiade des chercheurs en sciences agronomiques.

Dans l'onde du département de la mise en valeur de la faculté de la SNVSTU, je fais approprier ces quelques chapitres ornant mon mémoire à mes professeurs qui m'ont enseigné et m'ont donné les théories essentielles de base pour que j'ai pu finalement rendre au point ce travail.

De tout ce monde, que je vais de décrire par mes responsable pédagogiques, enseignants, mes amis auxquels j'ai passé une période de cinq, et dont j'ai de trop à respecter, je leur fait joindre mes parents, qui n'ont pas cessé de m'éduquer et de me faire apprendre : "que dans la vie il y a une seule voie de réussite c'est de prendre en lumière tout ce qu'il te sera dit par tes enseignants". Que dieu les préserve.

Le monde humain est "une grande cellule" caractérisé par des sous ensembles et dont l'unique unité décisionnelle est "la famille" plus particulièrement mes frères, Rabeh, Oussama, Mahmoud, Bachir, mes sœurs Halima, Hadjira, Khaoula tout en leur faisant joindre mes amis de fréquentation personnelle.

Latifa

Remerciements

Ce travail de recherche, est la synthèse d'une partie des résultats, sur la mise en valeur et d'études des unités de production par la méthode de la mise en œuvre de la typologie. Et la dynamique de l'eau entreprise dans la région de Ouargla entre la période 1983 et 2012.

La plupart de ces travaux interdisciplinaires, ont donné lieu à une série de thèses, d'articles, dans le cadre de l'encadrement pédagogique des étudiants préparant le : Doctorat en agronomie, magister en agronomie, et d'ingénieur en agronomie.

Nous remercions les enseignants qui nous ont aidé à fructifier ce travail par leur expérience dans le domaine de la mise en valeur :

M^r. BOUAMAR BOUALEM docteur en économie rurale.

M^r. IDDER AZZEDINE et sa femme qui nous ont aidés, à nous fournir les données qui étaient en leur possession, et qui nous ont servi de base pour le calage de notre modèle projeté en troisième partie de notre étude de recherche.

Maintenons aussi les aides, qui nous ont été données par le responsable de l'écosystème de l'ITAS M^r DIDI MOHAMED qui procède à la même stratégie de recherche, que notre thème d'étude sur les écosystèmes oasiens.

Nous adressons nos vifs remerciements à tous ceux qui, par leurs fonctions administratives ont de beaucoup facilité notre tâche :

M^r. DJABOURABI AÏSSA, alors responsable de l'unité administrative agricole de la région de Ouargla.

M^r. BEN ZAHI SALIM responsable du bureau technique et administratif à la DSA de Ouargla.

Parallèlement, nous remercions aussi les employés administratifs des organismes publics agricoles, qui nous ont aidé dans les tâches souvent ingrates, et difficiles des inventaires de la récolte des données et de leur analyse.

Nous tenons à remercier les collègues avec lesquels nous avons parcouru les beaux cursus du cycle ingénieur de la première année à la cinquième année, promotion 2007/2012.

Nous sommes particulièrement reconnaissants à M^r. SAKKER MOHAMED LAKHDAR professeur à l'université de Ouargla, d'avoir accepté de présider nos jurys. Ainsi que M^r KAHLSEN KAMEL d'avoir guidé ce travail, enseignant à l'université de Ouargla.

De même dans la même optique de remerciements messieurs :

M^r. LADJICI ABDELKADER

M^r. BERKALE ISMAÏLE

Qui ont accepté de critiquer notre mémoire et de participer à nos jurys. Leurs grandes connaissances des zones arides nous ont été précieuses.

Le responsable du département de la mise en valeur en agronomie saharienne M^r. GAZOUL OMAR, qui a assumé sans répit son travail de pédagogue en nous donnant des conseils sur la mise en forme de la méthodologie, et de la finalisation de l'écrit de notre document.

Je remercie mes parents qui m'ont supporté par un rapport psychologique, tout au long de mes cinq années, dont la finalité a été sanctionnée par ce document, aboutissant à l'obtention de mon diplôme d'ingénieur. Je les remercie de beaucoup et sans limite.

De ces chères personnes, je n'oublierais mon mari ABBASSI CHOUKRI qui n'a pas manqué d'un moment à être à mes côtés, à subvenir à mes besoins matériel et financier, et qui en plus m'a fait attribuer son soutien psychologique. Je le remercie d'avantage.

Table de matière

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des cartes

Liste des tableaux

Liste des histogrammes

Table de matière

Introduction générale	01
1. Méthodologie de travail	02
2. L'approche de l'étude de recherche sur la géographie de l'irrigation.....	04

Parti I : Approche conceptuelle.

<i>Introduction première partie</i>	06
-------------------------------------	----

Chapitre 01 : Monographie structurale pour la découverte de la problématique

1.1.1. Description de l'espace : Ouargla.....	09
1.1.1.1. Les différents espaces de la cuvette d'Ouargla.....	09
1.1.2. Milieu physique : Relief	11
1.1.3. Mise au point, étude et analyse des différents scénarios.....	11
1.1.3.1. Unité 01 : climato-hydrologique.....	11
1.1.3.1.1. Les caractéristiques climatiques.....	11
Les températures	12
La pluviométrie	12
L'humidité relative de l'air	14
Le paramètre aéronautique : le vent	14
L'évapotranspiration potentielle (ETP)	15
L'insolation.....	16
Diagramme Ombrothermique	17
1.3.2. Unité 02 : geo/pedo/morpho	18
1.3.2.1. La géologie	18
1.3.2.2. La géomorphologie	19
Hamada	20
Les glacis	20
Sebkhas et chotts	20
1.3.2.3. La pédologie	20
1.3.2.4. La composante édaphique	21

1.3.3. Unité 03 : hydro/agraire	22
1.3.3.1. Hydrogéologique	22
Les forages.....	23
1.3.3.2. Les potentialités végétaives	24
Le développement des cultures	25
1.3.4. Unité 04 : socio/économique.....	31
1.3.4.1. La région d'étude dans ses activités économiques	31

Chapitre 02 : La trajectoire des unités de production et son fonctionnement à l'intérieur de la région d'étude Ouargla

1.2.1. Découverte de la problématique par les différents scenarios.....	33
1.2.2. L'appréhension des orientations de la recherche par les scénarios	33
1.2.3. Analyse de l'évolution des unités de production et leur trajectoire actuelle.....	38

Chapitre 03 : La ligne de conduite de la recherche, la problématique cernée, les différentes hypothèses interrogatives

1.3.1. La ligne de conduite de la recherche.....	41
	44
1.3.2. Délimitation de la problématique et présentation des objectifs.....	
1.3.3. Les hypothèses de recherche.....	45
	47

Conclusion première partie.....

Partie II : la géographie de l'irrigation

Introduction deuxième partie.....	48
Chapitre 04 : Matériel et méthode.....	49
2.4.1. Méthodologie de travail	49
2.4.2. L'approche de l'étude des différentes unités de production	49
2.4.3. Recensement des différentes typologies agrées à chaque zone.....	50
2.4.4. Le choix des périmètres.....	51
2.4.4.1 Pour les périmètres légaux.....	51
2.4.4.2. Les périmètres légaux irrigation oasisienne – typologie définie par la méthode des enquêtes	53
2.4.5. L'exploitation.....	54

Chapitre 05 : Résultats et discussion

2.5.1. Les différents résultats occupés par les représentativités des espaces.....	55
--	----

2.5.1.1. Les communes.....	55
2.5.1.2. Les périmètres structurés en exploitations.....	58
2.5.1.3. Les exploitations.....	61
2.5.1.4. L'unité décisionnelle : la parcelle.....	73
2.5.1.5. Equipement en outil d'investigation pour les suivis des trois systèmes d'irrigation à la parcelle.....	75

Chapitre 06 : La typologie des différentes unités de production de la région d'étude

2.6.1. Les différents énoncés des systèmes de production intégrés dans les différentes zones d'étude.....	76
2.6.2. La sémiotique des unités de production dans l'ensemble de la région de Ouargla et la réalisation de la typologie analysée par nos enquêtes.....	77
Conclusion deuxième partie.....	84

Parti III : La modélisation

Introduction troisième partie.....	86
---	-----------

Chapitre 07 : Les représentativités de la zone dans son ensemble géographique

3.7.1. Choix et représentativité de la zone.....	88
3.7.2. Les différentes représentativités de la zone d'étude N'goussa.....	88
3.7.3 Réflexion pour la mise en place d'un modèle intégré dans la cuvette de Ouargla.....	89
3.7.4. Les entrées du système	90
3.7.5. Les sorties du système	90

Chapitre 08 : Les caractéristiques des différents écosystèmes de la région d'étude

N'goussa

3.8.1. Etat actuel de la géographie de l'irrigation et les principales ressources naturelles.....	95
3.8.2. L'indice de GRAVILUS.....	96
3.8.3. Etude des caractéristiques du relief	98
3.8.4. Profil topo séquence.....	99

Chapitre 09 : Le modèle et sa structuration

3.9.1. L'ensemble d'étude des entrées et les sorties du système de la zone de N'goussa.....	102
3.9.2. Modélisation de la géographie de l'irrigation dans la cuvette de Ouargla.....	102
3.9.3. Explications et orientation du modèle.....	103
3.9.4. L'irrigation liée aux conditions de la mise en place des cultures.....	103

3.9.5. Les espaces que l'on a structurés sont décrits suivant deux échelles	104
3.9.6. Pour les terroirs de parcours.....	140
<i>Conclusion troisième partie</i>	106
Conclusion général	107
Références bibliographiques	
Les annexes	

LISTE DES ABREVIATIONS

Codes	Signification
Histo	Histogramme.
Fig.	Figure.
ONM	Office national de météorologie.
INC	Institut National de Cartographie.
ETP	Evapotranspiration.
UNESCO	United nation for education science a cultural organisation.
OND	Office national de la datte
D.P.A.T	Direction de la Planification et de l'Aménagement du Territoire.
DSA	Direction des Services Agricoles.
S.I.G	Système information géographique
APFA	Accession à la Propriété Foncière Agricole
ANRH	Agence Nationale des Ressources Hydriques.
BNEDER	Bureau national d'étude et développement des études et recherche
CI	Complexe intercalaire
CT	Complexe terminale
M.V	Mise en valeur
UP	Unité de production
IRR	Irrigation
CC	Culture céréalière
CF	Culture fourragère
HAB	Habitant
PH	Potentiel d'hydrogène
Qx	Quintaux
ha	Hectare
dS/m	Disimens
dm³	Décimètre cube
h	heure
CV	Cheval vapeur (75m Kg/s)
l/s	Litre par seconde
NPK	Azote, Phosphore, Potasse

LISTE DES FIGURES

N°	figures	Page
01	topo séquence Est-Ouest indiquant la géomorphologie	20
02	Coupe hydrogéologique du système aquifère CI et CT.	23
03	Exploitation de Assel Hamede. Perimetre de Gazallet	63
04	Exploitation de Boucetta Slimane. Périmètre de El-Haoua	64
	Exploitation de Sellami Mohamed. Périmètre de Haoud Baalhoum	66
05	Exploitation de Louizi Abdelkader. Périmètre de Haoud Baalhoum.	67
06	Exploitation de l'ITAS. Périmètre de Mekhadema.	69
07	Exploitation de Youssef. Périmètre de Ain Remtha	72
08	Mise en place du modèle : par la méthode des entrées et des sorties	92
09	Réalisation de la topo séquence	99
10	descriptive de la topo séquence A-B : valeurs des pentes en fonction des distances	100
11	courbe hypsométrique : altitudes en fonction des superficies	101

LISTE DES CARTES

N°	cartes	page
01	découpage administratif de la wilaya d'Ouargla. Source.	09
02	Localisation de la zone d'étude (la ville de Ouargla et ses alentours).	10
03	Carte des affleurements géologiques dans la vallée de Ouargla.	19
04	Carte hydrogéologique du système aquifère CI et CT.	23


LISTE DES TABLEAUX

Tableaux N°	Titres	page
01	Les différents espaces administratifs de la wilaya de Ouargla.	10
02	potentialités en surface totale et utile des différents périmètres de la zone Rouissat.	57

LISTE DES HISTOGRAMME

N°	HISTOGRAMME	page
01	les valeurs moyennes mensuelles des températures. Période 2001-2011	12
02	les intensités moyennes mensuelles des pluies. Période 2001-2011	13
03	les valeurs moyennes mensuelles d'humidité relative. Période 2001-2011	14
04	les valeurs moyennes mensuelles de la vitesse du vent. Période 2001-2011	15
05	les valeurs moyennes mensuelles de l'ETP. Période 2001-2011	16
06	les valeurs moyennes mensuelles de l'insolation. Période 2001-2011	17
07	potentialités en productions dattières. Période 2005 et 2011	27
08	potentialités des cultures industrielles et condimentaires. Période 2005/2011	27
09	potentialités en cultures céréalières. Période 2005 et 2011	28
10	potentialités en culture pleins champs. Période 2005 et 2011	29
11	potentialités en cultures sous serres. Période 2005 et 2011	29
12	potentialités en cultures fourragères. Période 2005 et 2011	30

*Introduction
générale*



INTRODUCTION GENERALE

La connaissance de la géographie de l'irrigation, dans le milieu oasien est indispensable à la compréhension de la dynamique des unités de production phoenicicole. Le fonctionnement des différents systèmes d'irrigation, se trouve représenté à travers les grands types de structures agraires. Ce champ de recherche, est d'une grande importance, et suscite un travail important sur le terrain. Il s'agit de découvrir les déterminants des choix des systèmes d'irrigation, à travers les prises de décisions adoptées par les différents exploitants, avec l'assignement de leurs objectifs. La géographie de l'irrigation est énorme, vis-à-vis des enjeux que nécessite un projet d'irrigation, dont l'objectif est de faire augmenter la productivité agricole par une plus value importante.

Nous allons placer en effet notre travail à l'interface de deux axes de recherche :

- la géographie de l'irrigation
- l'exploitation et les exploitants.

Ce qui nous a permis de nous poser quatre objectifs :

- Apprécier les tendances des systèmes d'irrigation mis en place, tout au long de la mise en œuvre des plans de cultures.
- Discerner le rôle de l'irrigation dans le processus des aménagements hydro/agricoles, et son fonctionnement dans les écosystèmes oasiens.
- S'interroger sur l'influence des représentativités de l'irrigation, en général sur les lieux des unités de production phoenicicole, lorsqu'il s'agit de l'arbitrage de l'exploitant lui-même.
- Juger des attitudes des responsables économique/politiques, lorsque l'exploitant émet des suggestions, ayant pour origine des messages sur la gérance de l'exploitation, appuyée essentiellement sur l'irrigation.

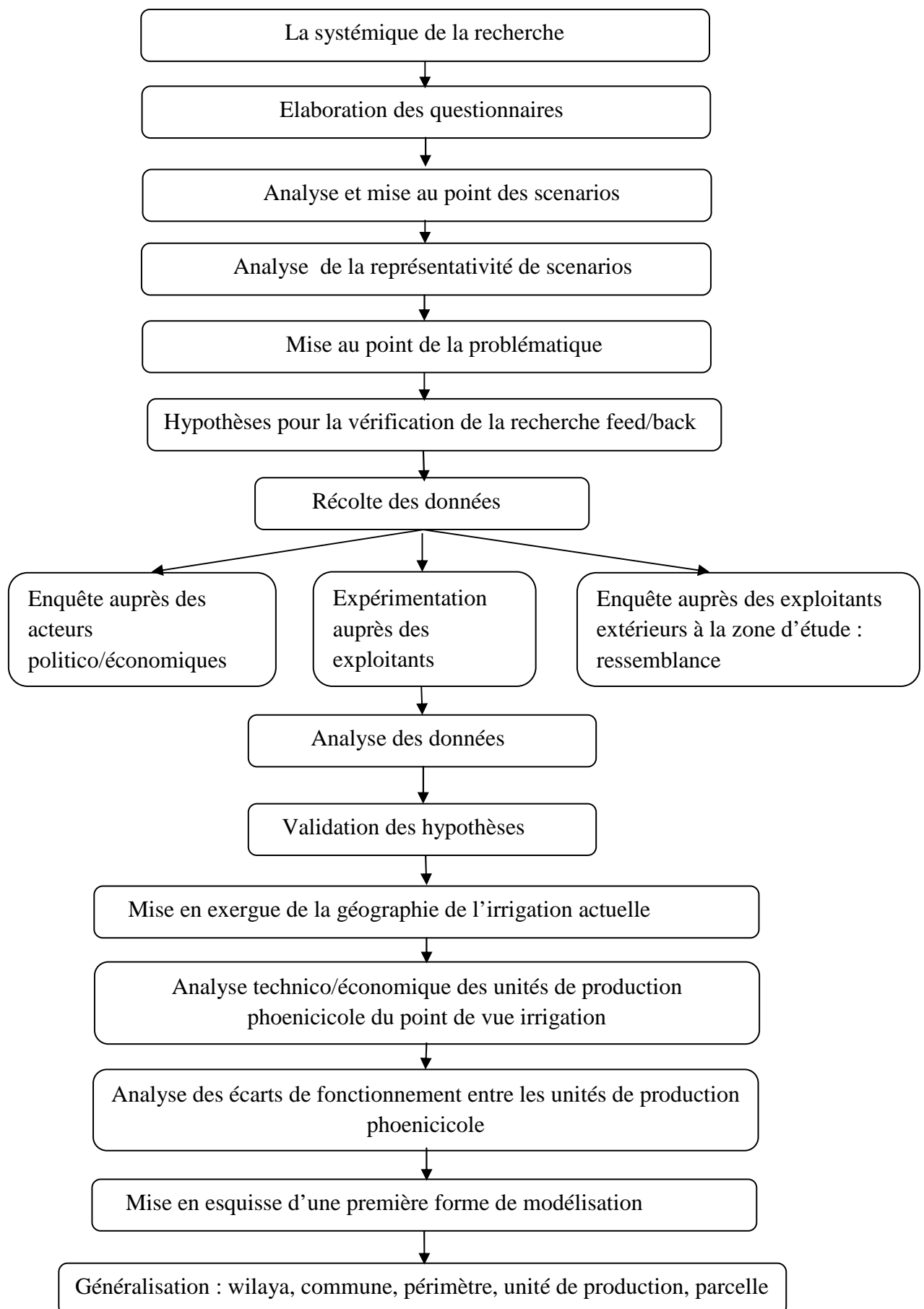
Notre contribution, au thème d'étude sur la géographie de l'irrigation, est non seulement fondamentale pour comprendre l'irrigation, et le fonctionnement des écosystèmes. Mais, elle permet de mieux comprendre l'avenir des différents systèmes d'irrigation adaptés, et adaptables dans les agro/systèmes oasiens, où le rôle de l'exploitant ne peut que croître qu'avec son dynamisme.

1. Méthodologie de travail

- La systémique d'étude
- Définition des différentes parties d'étude

La systémique des structures d'étude

Le schéma suivant met en exergue la systémique de la recherche, que nous avons adoptée afin de permettre une vision globale du déroulement des opérations.



2. L'approche de l'étude de recherche sur la géographie de l'irrigation

Pour le suivi de notre recherche, l'approche méthodologique que nous allons mettre en lumière est fondée sur la systémique des systèmes d'irrigation, où il va sans dire dans quel sens progressent ces derniers. L'étude sur le thème de la géographie de l'irrigation se fera voir à travers une utilisation multidimensionnelle des ressources naturelles, surtout du côté potentialités pédo/hydrauliques.

Parallèlement, l'étude sur la localisation des différents systèmes d'irrigation à l'intérieur des unités de production, avec la prise en compte des plans de cultures, décrits par les cultures maraichères, et de la phoeniciculture, nous donnera sans doute une idée sur notre thème ``la géographie de l'irrigation''. Dans ce sens notre approche consistera à :

- Evaluer les potentialités du milieu dans le contexte actuel, et ce en fonction des fluctuations climatiques.
- Cartographier les différentes potentialités à savoir : nappes, forages, et ce secondées par la localisation des cultures au niveau des différents unités de production.
- Prendre en considération les différentes possibilités d'extension des terres sujettes à la mise en valeur.
- Esquisser un modèle, permettant de prévoir la dynamique dans le temps, et dans l'espace de l'ensemble hydro/agricole économique, et ce en fonction de l'étude des différents scénarios d'utilisation des terres.
- Procéder finalement à la localisation des différents aménagements agricoles, et ce dans le but de rationaliser la mise en œuvre de la dynamique des systèmes d'irrigation.

Notre thème de recherche sur l'irrigation comprendra trois parties équilibrées par des objectifs :

Première partie

La place de la géographie de l'irrigation dans les décisions des écosystèmes agricoles : approche conceptuelle.

Deuxième partie

L'influence de la géographie de l'irrigation sur la productivité agricole des écosystèmes phoenicicoles, et l'exploitant prescripteur

Troisième partie

Proposition d'une première modélisation de la géographie de l'irrigation.

3. Les outils d'investigation

Les outils avec lesquels nous allons procéder à notre type de recherche se décrivent par :

- Les questionnaires à style direct et indirect.
- Une bibliographie récente.
- Les personnes expérimentées.
- Thèses, articles, tirets à part.
- Internet, site www.FAO
- Assimilation ressemblance.
- Système, modèle décrit dans la zone étrangère au pays (Algérie)

Partie I

*La place de la géographie de
l'irrigation dans les
décisions des écosystèmes
agricoles : approche
conceptuelle.*

INTRODUCTION PREMIERE PARTIE

Les unités de production phoenicicole sont implantées dans des zones dunaires, où l'ensablement est le sujet permanent des études agro/pédologiques. Ces agro systèmes fonctionnant sous de fortes contraintes (vertisols, climat à saison sèche marqué), où les producteurs de dattes ont subi depuis la création de la mise en valeur, des bouleversements importants. Les unités de production composant les différents périmètres ont été installées sous deux formes de sol : ``sol en reg`` et ``sol couvert de sable`` et sur plusieurs hectares en superficie.

L'irrigation dotée des systèmes mis en place, n'a pas entraîné un fort accroissement des productions, que se soit dattière ou maraichère. Le problème réside dans la contradiction des stratégies suggérées par les exploitants, et leur atteinte dans le but de faire part de l'analyse de la dynamique agricole des périmètres, dans le temps et dans l'espace. Contrairement aux prévisions proposées par les exploitants, l'irrigation n'a pas été utilisée rationnellement pour le palmier dattier, et de même que pour les autres productions.

Par l'approche, dite par enquêtes et observations, effectuée en 2011/2012 et, dont l'objectif était de décrire les systèmes de production pratiqués dans l'ensemble de la cuvette de Ouargla.

Nous nous sommes tournés, vers l'étude du fonctionnement de l'utilisation de l'eau, tout en utilisant les différents espaces agricoles marquant leur forme, par l'inclusion de la géographie de l'irrigation.

Finalement, notre travail est de détecter, s'il y a convergence ou divergence entre les systèmes d'irrigation mis en place, et la nature de l'environnement qui leur succède.

Le sujet développé dans cette étude de recherche sur la géographie de l'irrigation ; s'inscrit dans le cadre du premier objectif de la mise en valeur, et dans un deuxième objectif sur l'organisation des unités de production phoenicicole à l'intérieur de la cuvette de Ouargla. Dans le champ de la géographie de l'irrigation, il nous paraît utile de mettre au point l'évolution des exploitations agricoles, leur fonctionnement, leurs réalités quotidiennes difficiles à être aperçues, à travers leur vécu agraire, et les multiples interactions des différents acteurs agraires responsables.

La géographie de l'irrigation, dépassant actuellement la seule analyse locale, devient nécessairement un objet transdisciplinaire de recherche agronomique, et dont l'objectif vise naturellement les spéculations agricoles à rentabiliser.

L'étude que nous allons entreprendre complétera, celle que certains chercheurs en hydraulique ont pu développer dans le domaine des irrigations. Dans ces derniers, il va sans dire, que les suivis ont démarré à partir de la création de la mise en valeur. En effet, les résultats obtenus par le biais de la mise en valeur, ont d'une manière générale, mis au point, l'analyse des systèmes d'irrigation au niveau des agro systèmes oasiens.

La plupart du temps, les systèmes d'irrigation entrepris dans les zones sujettes à la mise en valeur, n'ont pas été en affinité faite avec les conditions du terrain. Les systèmes d'irrigation en question se trouvent généralement non adaptés aux conditions naturelles du terrain. Ce qui a conduit les unités de production agricole à des pertes incontournables de la productivité di milieu. Ce déficit en rentabilité des cultures se trouve de plus en plus accentué, dont la mesure, où l'apanage des agricultures à l'intérieur de leurs unités de productions avec même la conduite de leurs animaux, et suivis de leur plan de culture se trouvent difficiles.

Les difficultés résident d'une part, par les faibles intensités pluviométriques, par les conditions physico/chimiques exigeants de fortes doses d'irrigation, de manière à faire lessiver les sels tels que le sodium. Ce qui attrait à la mise au point d'un drainage efficace afin d'évacuer ces éléments chimiques lors des périodes intenses des irrigations (période estivale). Le cas le plus important à soulever, est celui des zones sujettes à l'ensablement. Nombreuses études de recherches, ont abouti à des principes généraux sur la mise en œuvre de l'emplacement des différents aménagements à l'intérieur des unités de production phoenicicole.

Les plus importantes données aux différents systèmes agricoles, ce sont les directives données par les différents acteurs politico/économiques. De manière à ne pas biaiser les aménagements hydro/agricoles, dont l'irrigation à étudier est de premier abord. Les systèmes d'irrigation ; que nous suggérons à court et à long terme seront dotés de structures diverses. À l'exemple de la détermination des potentialités hydro/agricoles basées sur les bilans hydriques, des échelles écologiques, les variables climatiques aboutissant à l'analyse des facteurs limitants.

La planification par la recherche à une rentabilité agricole élevée, et soutenue dans un équilibre hydro/agricole, les aménagements à l'intérieur des unités de production phoenicicole doivent être pensés et conceptionnés à court et à long terme

Dans la région d'Ouargla, la dynamique actuelle des représentations agronomiques et l'insuffisance des doses d'irrigation, les plans de cultures resteront constamment sujets à des phénomènes pervers de rentabilité.

Chapitre 01

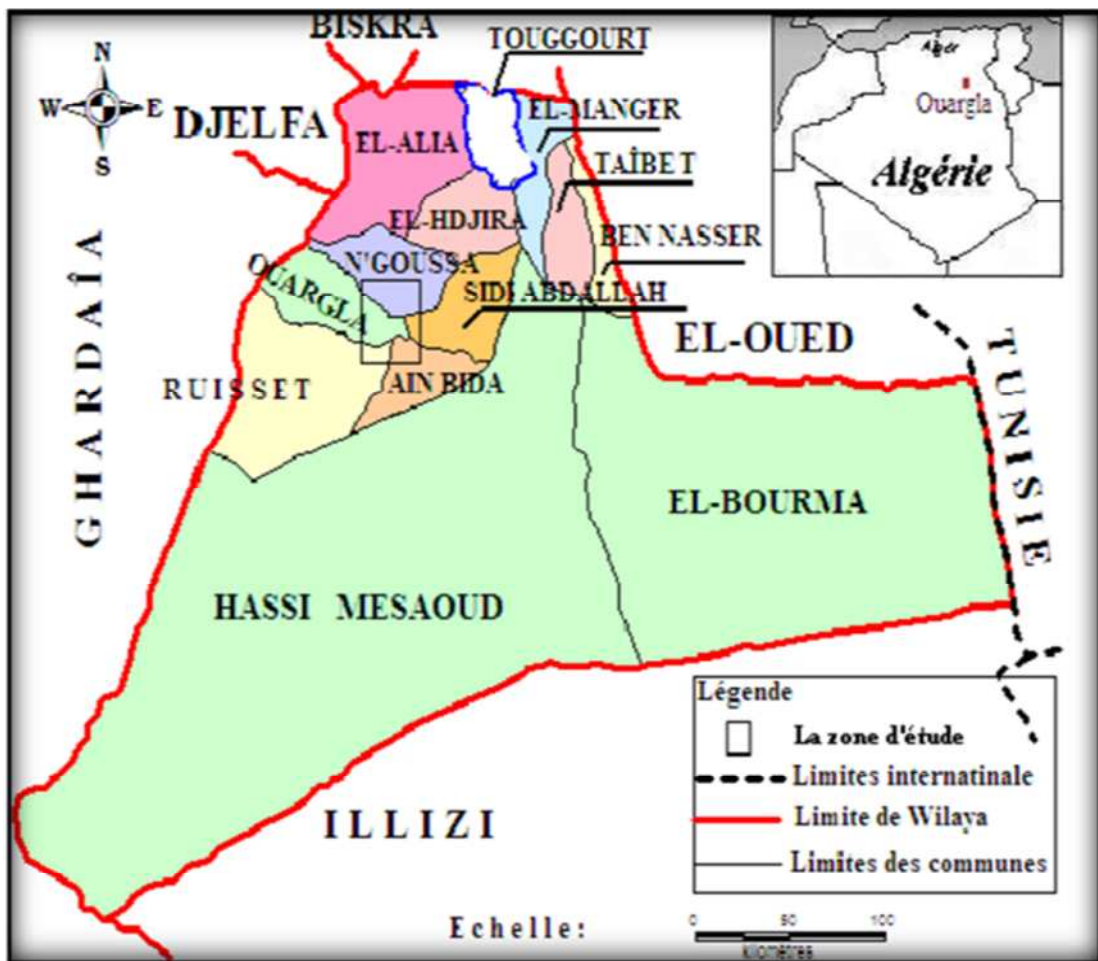
Monographie structurale pour la découverte de la problématique

1. Description de l'espace : Ouargla
2. Milieu physique : Relief
3. Mise au point, étude et analyse des différents scénarios

Ce chapitre est d'importante étude, car dans un premier temps, il décrit toutes les potentialités à savoir, climat, sol, eau, plante. Et dans un second temps, il finalise la problématique à travers ces différences potentialités, que l'on a considérées comme scenarios. Finalement, la découverte de la problématique est liée intimement à ces derniers.

1.1.1. DESCRIPTION DE L'ESPACE : OUARGLA

1.1.1.1. Les différents espaces de la cuvette d'Ouargla



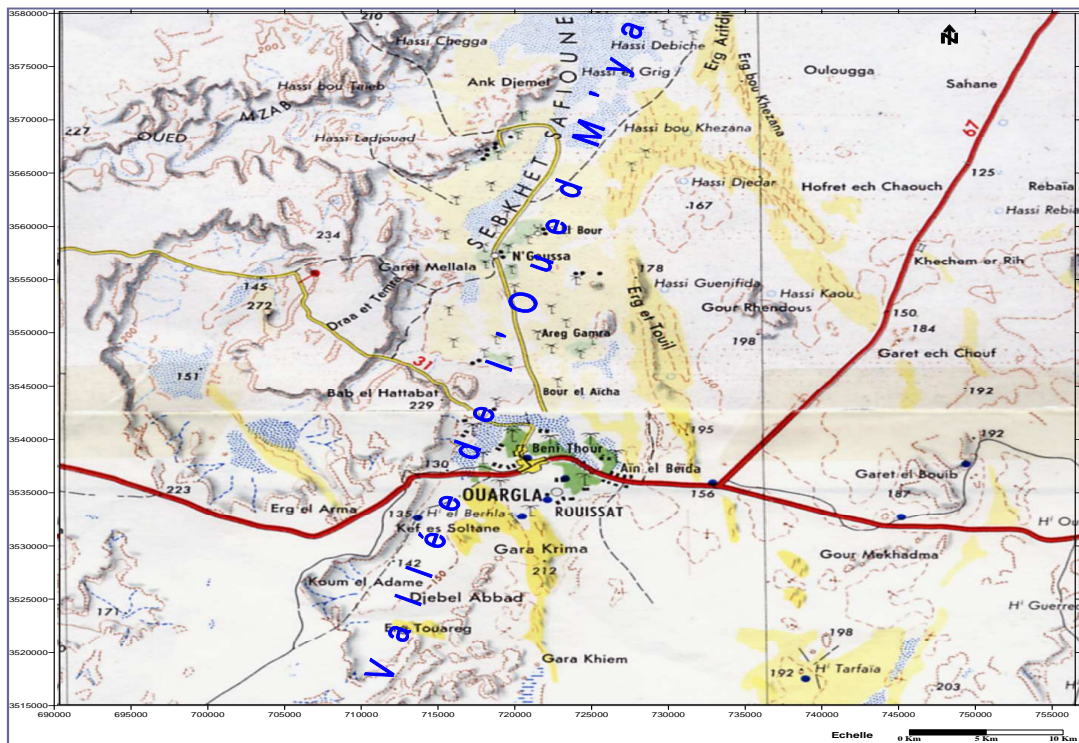
Carte N°01 : découpage administratif de la wilaya d'Ouargla. Source : Djidele

Tab N° 1 : Les différents espaces administratifs de la wilaya de Ouargla.

dairates	comunnes
Ouargla	Ouargla - Ruissat
N'goussa	N'goussa
Sidi - khouiled	Sidi – Khouiled, Ain – Beida, Hassi – Ben - Abdalleh
Hassi Massaoud	Hassi Massaoud
El - Borma	El - Borma
El-Hadjira	El-Hadjira, El-Alia
Temacine	Temacine, Blidet-Amor
Tougourt	Tougourt, Nezla, Tbesbest, Zaouia-El-Abidia
Meggarine	Meggarine, Sidi-Slimene
Taibat	Taibat, Bennaceur, M'nagueur

Source : DPAT

L'ensemble de ces espaces appelés daïra est trop complexe dans son environnement, et ce du point de vue agriculture.



Carte N°02 : Localisation de la zone d'étude (la ville de Ouargla et ses alentours).

Source : INC, 1960.

L'analyse des structures physiques, économique et sociale, est réalisée à partir des différents paramètres, qui s'intègrent dans la manifestation de l'emploi des différents types d'irrigation, à l'intérieur des unités de production phoenicicole.

1.1.2. Milieu physique : Relief : La wilaya de Ouargla est située au Sud-Est du pays courant une superficie de 163 230 Km² (carte N°01 et N°02). Elle est déterminée par des collectivités les plus étendues du Sahara septentrional. Et présente des unités physiques bien distinctes, s'ordonnant parallèlement à la route nationale, reliant les différentes wilayas dans l'axe Est/Nord.

Au Nord, on rencontre une série de dunes ayant des formes en demi-lunes. L'erg prolongé à l'Est aux formes plus vigoureuses. Cette chaîne est formée par du sable appartenant en grande partie à l'espace saharien, et qui se termine à Ain zakar.

A l'Est de la Tunisie, il y a un ensemble de zones ensablées formant des cuvettes, des dayas, et des hamadas. C'est un ensemble, aux formes molles sujettes à l'érosion éolienne, et dont les conséquences sont enregistrées au niveau de la production agricole, qui se trouve comprise dans les périodes venteuses.

1.1.3. Mise au point, étude et analyse des différents scénarios

1.1.3.1. Unité 01 : climato-hydrologique

1.1.3.1.1. Les caractéristiques climatiques

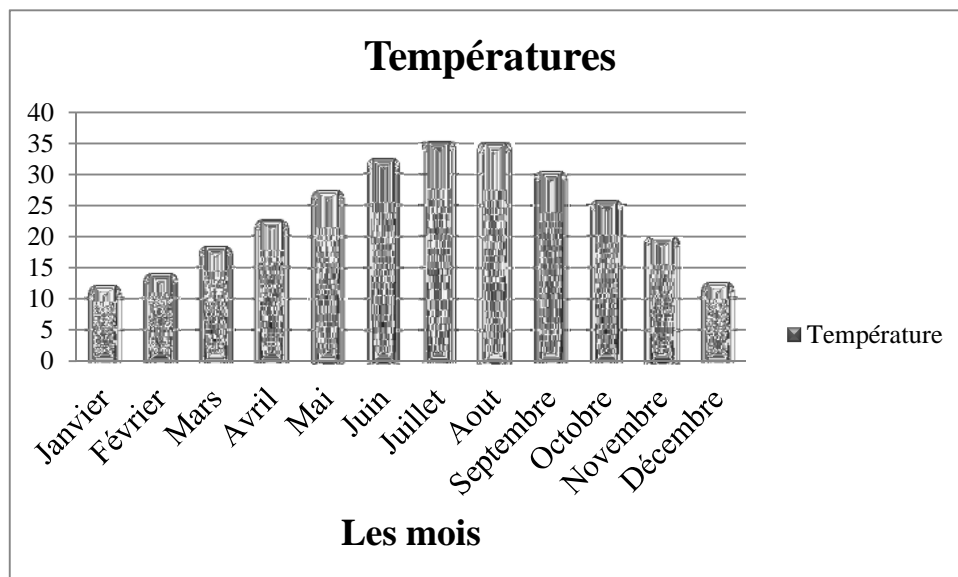
La région est conditionnée par des formes climatiques très contrastées d'une saison à une autre. Le climat de la région de Ouargla est analysé à travers le régime des différents paramètres décrits par :

- Les températures : (Histogramme N°01)
- L'intensité des pluies : (Histogramme N°02)
- Les évapotranspirations potentielles : (Histogramme N°03)
- Les vitesses du vent : (Histogramme N°04)

Les températures : L'analyse des données climatiques sur les températures montre :

Une température minimale annuelle de 4.68°C est enregistrée au mois de janvier où la température se trouve basse, caractérisant un climat froid. Parallèlement, une température élevée durant la période du mois d'Aout, d'une valeur de 43.27°C.

L'étude des températures est très importante, dont la mesure où l'on doit faire rationaliser l'évolution des systèmes de production phoenicicole, favorable à la dynamique du milieu. L'exemple des degrés de température de végétation favorables à telle ou telle culture, et suivant les cycles végétatifs des plantes (zéro végétatif). Les températures ont un impact direct vis-à-vis de l'augmentation de la taille des cultures.



Histo N° 01 : les valeurs moyennes mensuelles des températures. Période 2001-2011

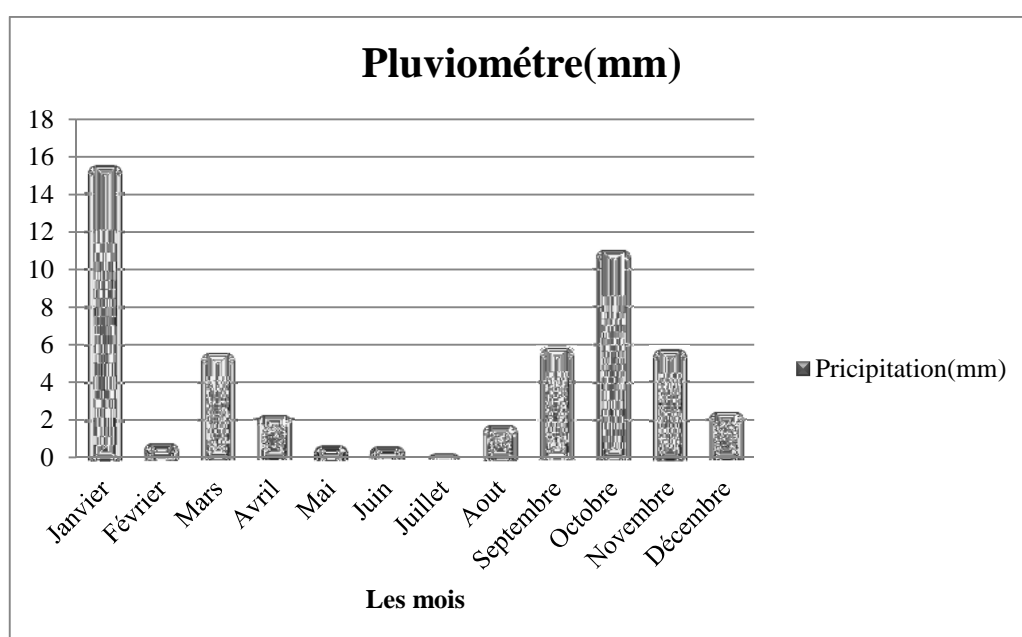
La pluviométrie : Les intensités de pluie sont irrégulières, et sont concentrées sur un nombre de jours très réduit durant la période humide. Des événements se produisent durant l'année. A l'exemple des pluies torrentielles, qui se sont produites durant l'année 2000, où il y avait eu des inondations catastrophiques. L'analyse des précipitations mensuelles de l'année (2001 à 2011) relève, que les régimes pluviométriques mensuels, se distinguent par un maximum pluviométrique, au mois de Janvier avec une valeur de 15.5 mm. Un minimum est enregistré en Eté avec 0,20 mm d'intensité au moins de Juillet.

Les pluies torrentielles surviennent dans les mois de forte pluviosité, à la fin des mois de Novembre et Février. Mais, elles peuvent intervenir également pendant d'autres mois, notamment au mois d'Octobre, et surtout aux mois Avril et Mai.

Finalement, les précipitations les plus susceptibles de produire des processus morpho/agricoles apparaissent au début de la campagne agricole décrivant la période de la mise en valeur, et au moment de la cueillette des dattes. Dont certainement la production a été compromise par le phénomène de pourrissement.

Les traits d'ensemble du climat de la région de Ouargla, déterminent une pluviométrie insuffisante, et très irrégulière dont les données sont enregistrées dans l'histogramme ci-dessous.

Les données pluviométriques de la station climatologique de Ouargla année 2001 à 2011



Histo N° 02 : les intensités moyennes mensuelles des pluies. Période 2001-2011

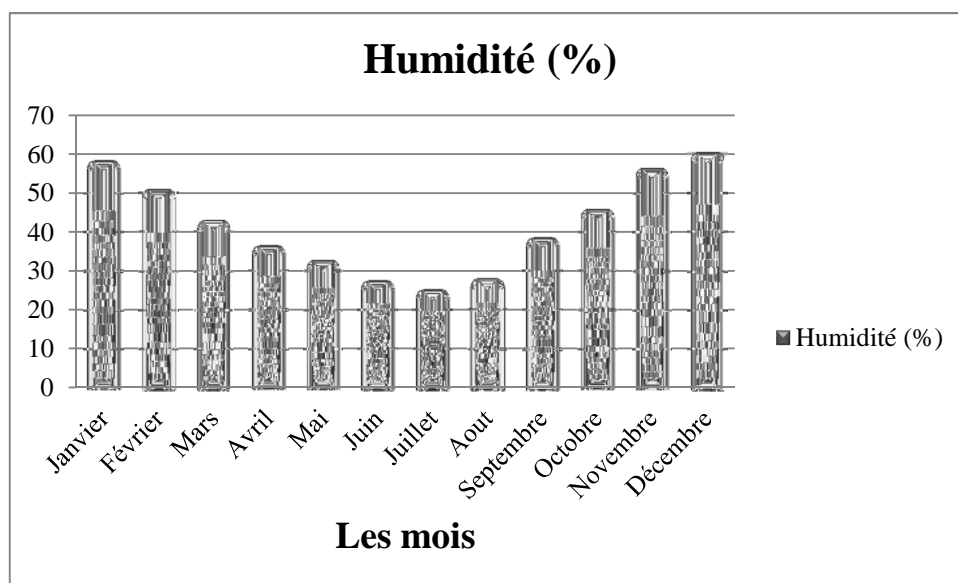
Les valeurs mises en adéquation avec le milieu de la région sont : des valeurs en faibles intensités présentant une grande variation interannuelle et inter mensuelle. Il y a une période pluvieuse enregistrée au mois de Janvier, avec une intensité de 15.5 mm. La période de sécheresse est soulignée pour le mois de Juillet avec une intensité de 0,20 mm.

Ces intensités de pluie impliquent encore la longueur des saisons sèches, faisant de l'irrigation une action à suivre, et à mettre en œuvre d'une façon impérative.

De même, ces faibles intensités accentuent l'aridité climatique, qui limitent considérablement la mise en place de certains systèmes de la production agricole.

L'humidité relative de l'air : L'hygrométrie, est d'une façon générale dans tout le Sahara septentrional. Dans la région, la valeur moyenne de ce paramètre est de 41.93% avec un maximum mensuel moyen de 60.45% au mois de Décembre et un minimum mensuel de 25.18% en Juillet. En agronomie, ce paramètre est très intéressant quant à son étude. Surtout au niveau des calculs des ETP, où l'on doit considérer les valeurs supérieures à 50%, et celles inférieures à 50%. A l'exemple de la formule de TURC.

Parallèlement, pour les plans de cultures à mettre en place, les doses d'irrigation à faire inculquer au sol dépendent en partie de ce paramètre. Plus l'humidité relative est faible, plus les doses d'irrigation sont importantes, et réciproquement. Même biologiquement, ce paramètre influe sur le développement de la plante (effet de stress)



Histo N° 03 : les valeurs moyennes mensuelles d'humidité relative. Période 2001-2011

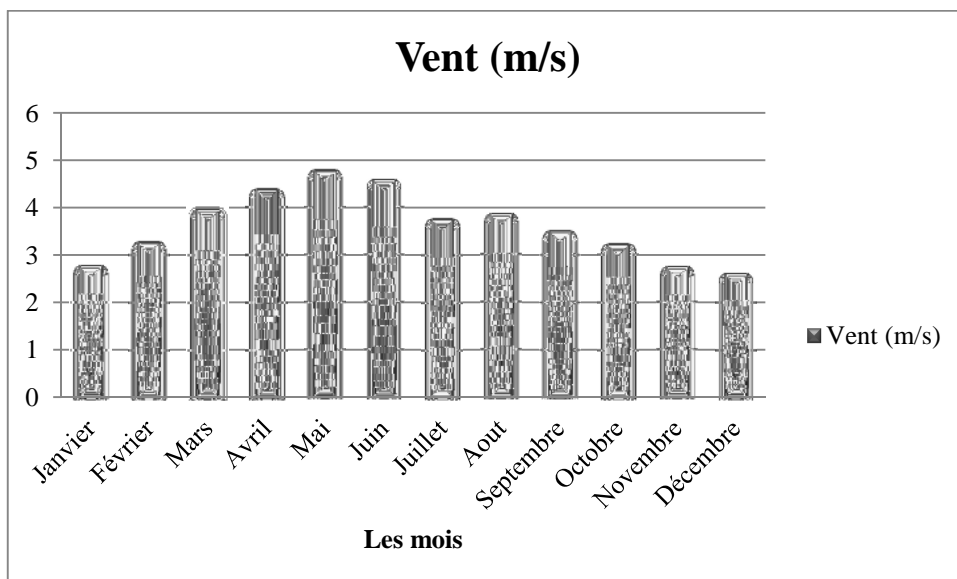
Le paramètre aéronautique : le vent : Dans la région de Ouargla, les vents dominants ont une direction Nord-Nord-est, Sud-Sud-Ouest. Les vitesses sont variables d'une période à une autre, et d'une année à une autre.

Leur impact sur les cultures est très important (problème de verse à l'exemple des céréales), et même au niveau de la manutention du matériel qui pose problème surtout en période de pollinisation du palmier, où la plupart des cas, le pollen se trouve injecté en dehors de la spathe. La plupart des cas, le travail à l'intérieur de l'unité de production, se trouve englouti par la violence du vent dont l'intensité peut atteindre 50 jours/an.

L'implication du vent dans l'étude des aménagements hydro/agricoles, doit être prise en considération. Dont la manière où la protection que se soit du côté des ouvrages d'art, ou des cultures agricoles, est intimement déterminante, au vue d'une productivité agricole importante, et aussi en vue d'assurer un développement durable des écosystèmes oasiens.

La mise en place des structures hydro/agricoles, doit être étudiée au niveau de la période critique de pointe, où l'intensité des vents peut dépasser 20m/s. Ce qui cause en grande partie des dégâts importants au niveau des cultures agricoles. Les pertes en rendement peuvent dépasser les 30% de la production totale.

Le plus à en tenir compte, c'est l'intensité durant la période venteuse où la valeur moyenne de l'année peut attendre 4.81m/s, avec une direction pour le mois de mars à Juin Nord/Est. Et des fréquences en vent de 1 à 4 jours.



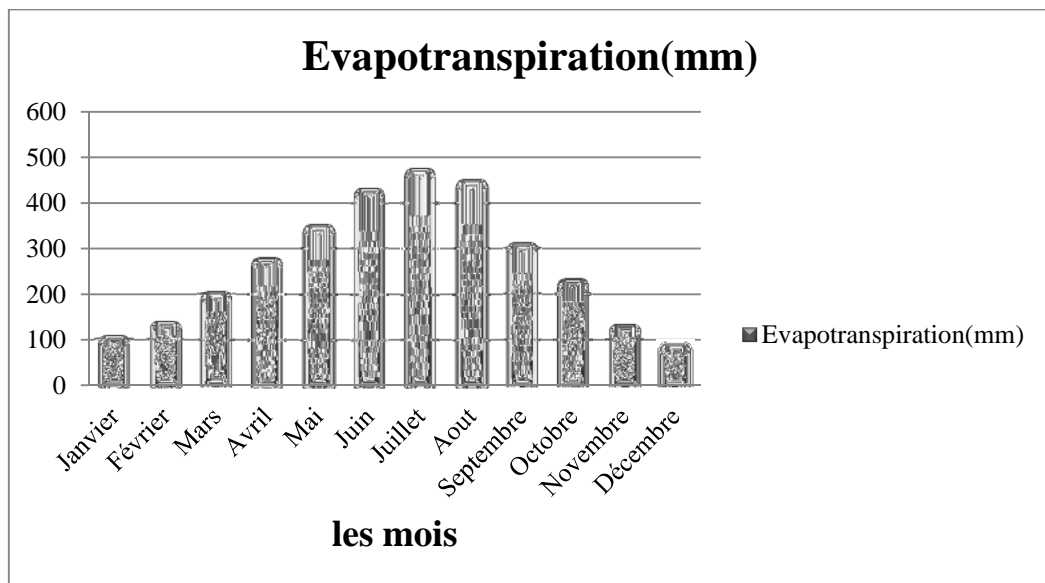
Histo N° 04 : les valeurs moyennes mensuelles de la vitesse du vent. Période 2001-2011

L'évapotranspiration potentielle (ETP) : Le paramètre ETP est très important dans l'étude de la durabilité d'un écosystème. Il est considéré dans toutes les études comme paramètre essentiel, où l'intérêt est de comprendre le mouvement de l'eau au niveau d'un périmètre, ou au niveau d'une parcelle.

Plusieurs méthodes de calculs sont étudiées en vue d'analyser la dynamique d'un écosystème. A l'exemple du Bac Colorado, des formules de Turc, Blaney et Cridle, Penman.

L'analyse des valeurs enregistrées sont de 476.3mm/an au mois de Juillet et avec un minimum de 90.6mm/an au mois de Décembre. La valeur moyenne annuelle sur les dix années se trouve égale à 3214.17mm/an.

L'ETP a un impact direct sur le pouvoir stomatique de la feuille des plantes. Le pouvoir évaporant au niveau de la plante, comme au niveau du sol, par les fortes valeurs des températures de l'air, aboutissent à un effet de stress. Ce qui attrait à une forte demande en eau en période des grandes chaleurs.

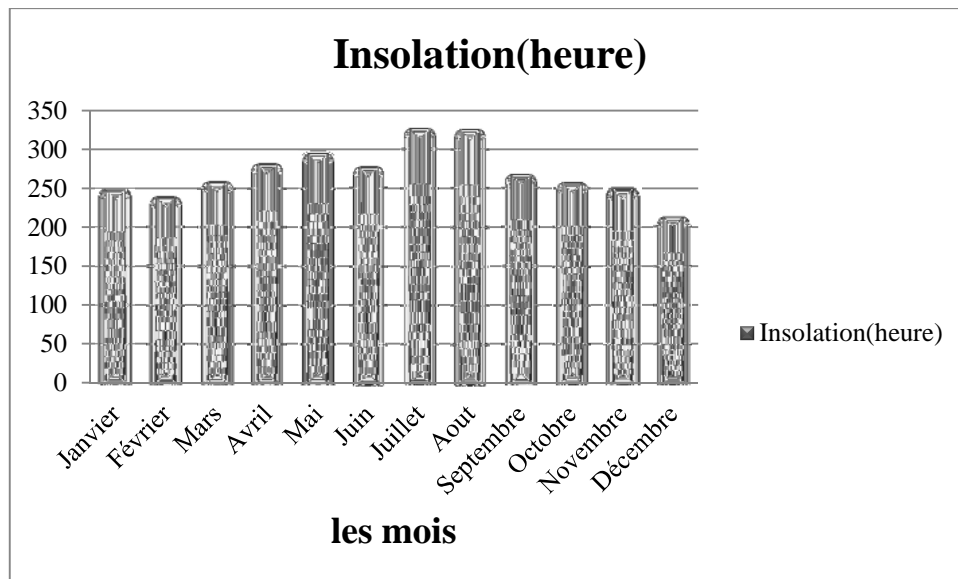


Histo N° 05 : les valeurs moyennes mensuelles de l'ETP. Période 2001-2011

L'insolation : L'insolation est un paramètre important dans l'étude du choix des ETP. L'utilisation de ce facteur, dans les calculs de l'ETP de Penman, et Turc en prend une énorme considération. Ce qui attrait directement dans les besoins en eau des cultures, où nous pouvons souligner que plus la valeur de ce facteur devient grande, et plus les doses d'irrigation en sont en conséquence.

Finalement, dans les statistiques des valeurs données par l'ONM, on note une durée mensuelle moyenne d'insolation de 270.16 heures avec un maximum de 327 heures au mois de Juillet. On registre un minimum mensuel de 213.18 heures au mois de Décembre.

La mise à pensée, à l'adaptation de l'énergie solaire, dans les U.P pour faire fonctionner les moto/pompes par l'assimilation des rayons solaires est très positive, et très économique. Dont la mesure où les valeurs de l'insolation sont quasiment importantes.



Histo N° 06 : les valeurs moyennes mensuelles de l'insolation. Période 2001-2011

Diagramme Ombrothermique : Dans les paramètres étudiés en tête du paragraphe ci-dessus, nous pouvons mettre en relief la relation importante entre les valeurs des températures et celles de la pluviométrie.

L'affinité entre ces deux structures, nous permet de nous faire finaliser le diagramme Ombrothermique. Et la classification bioclimatique, et ce secondée par le diagramme pluviométrique d'Emberger, de façon à faire situer la région dans le contexte de l'aridité.

Pour explication de la réalisation des graphiques, nous avons pris en considération le quotient d'Emberger qui est décrit par les températures maximale et minimale, exprimées en degrés absolus (°K), et mis en équation par le climatologue Stelvert (1969) et dont l'équation est sous forme parabolique :

$$Q_2=2000P/M^2-m^2$$

Dans sa généralité, son utilisation s'avère très complexe, et ce pour simplifier les calculs on adopte l'équation :

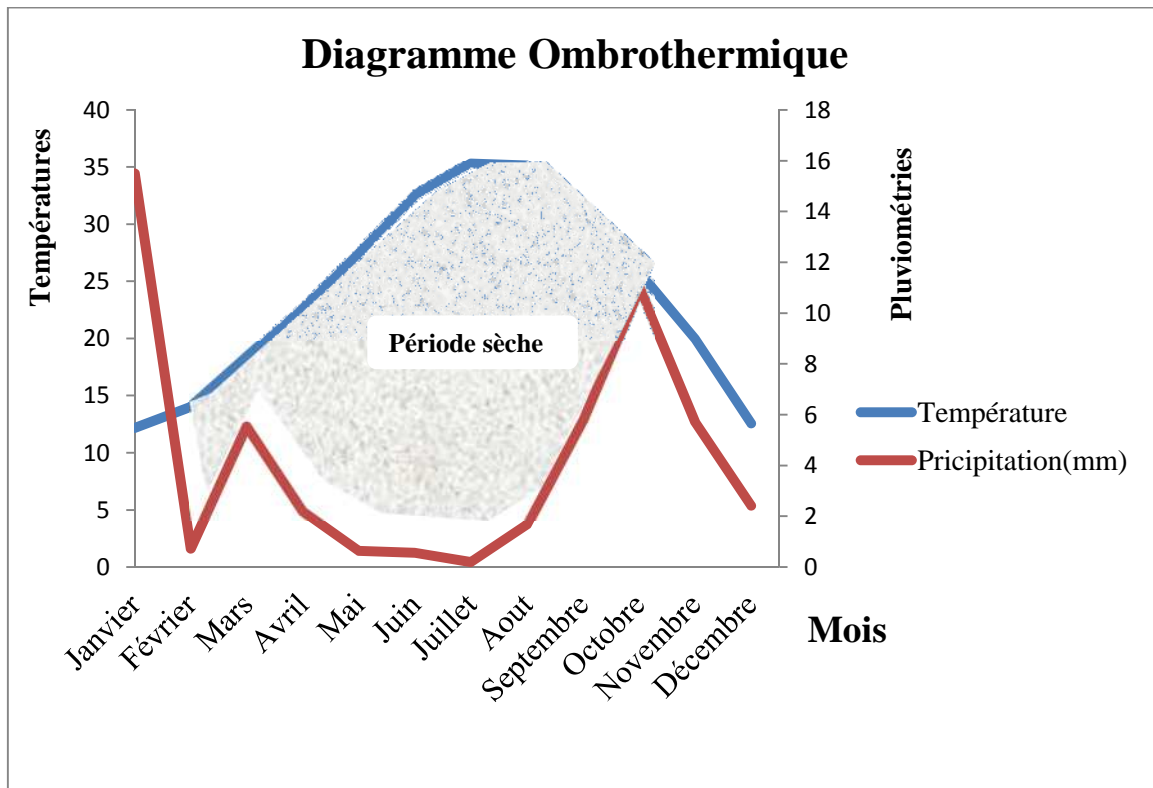
$$Q_3=3,43P/M-m$$

Avec : P : pluviométrie moyenne annuelle en mm

M : moyenne des températures maximales quotidiennes du mois plus chaud en °C

m : moyenne des températures minimales quotidiennes du mois le plus froid en °C

Pour Ouargla $Q_2 = 12,56$ et se situe dans l'étage bioclimatique saharien à hiver doux.

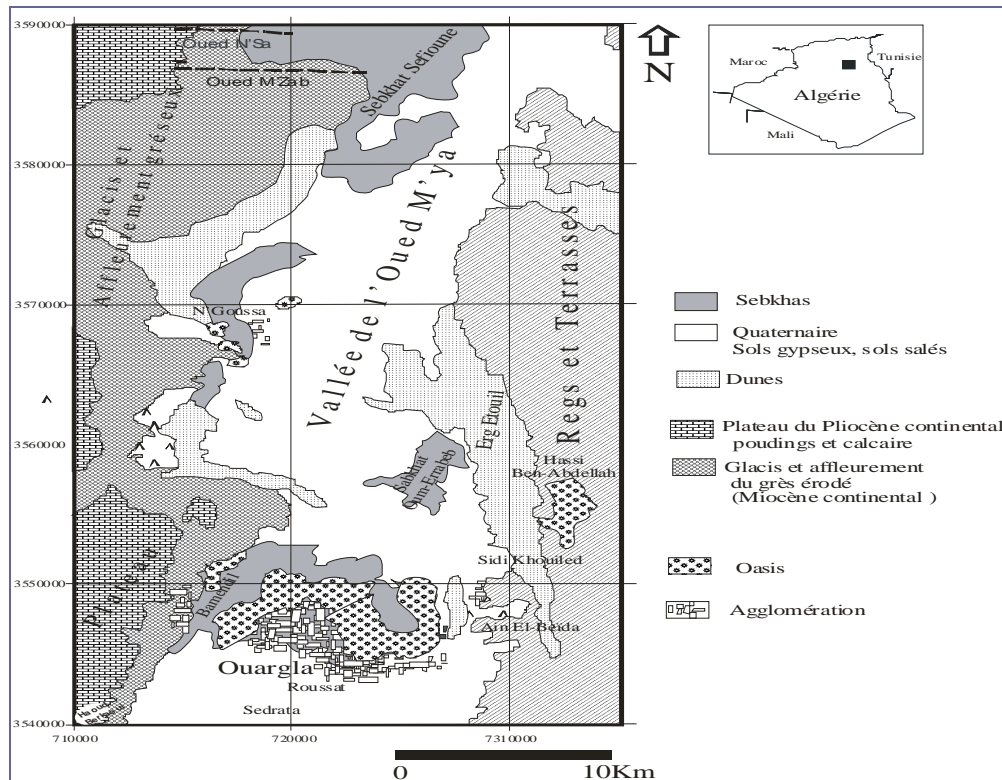


1.1.3.2. Unité 02 : geo/pedo/morpho

1.1.3.2.1. La géologie : A l'Est de la région de Ouargla, on rencontre des affleurements nés de l'éocène, et du crétacé. La prédominance des dépôts plio quaternaires, se décrit dans le grand bassin saharien. Par l'influence de la tectonique, la wilaya de Ouargla se trouve située dans un bassin très accidenté, et se structurant en trois espaces géologiques :

- Le grand erg oriental, composé par un vaste dépôt de sables éoliens et se situant à l'Est et au Sud.
- La prédominance des dépôts d'alluvions, se trouve au centre de la wilaya composée de vallées.
- Finalement au M'Zab, existe un plateau situé à l'Ouest.

Dans le cadre de la lithologie et pétrographie, on raisonne sur le contexte que la région est composée d'affleurements composés d'alluvions, de sebkhas et de croûtes gypso/sableuses, entre autres des sables éoliens mobiles, des regs et terrasses (D.P.A.T de Ouargla, 2009).



Carte N° 03 : Carte des affleurements géologiques dans la vallée de Ouargla. Source : Cornet et Gousskov (1952) in NEZLI (2009).

1.1.3.2.2. La géomorphologie : La cuvette de Ouargla, du point de vue structure géomorphologique, tout en étant une forme correspondant à la basse vallée de Oued M'ya se distingue par les structures suivantes :

Hamadas : les hamadas sont situées dans la formation continentale du mi pliocène, et se trouvent dans l'axe Ouest/Est de la région d'étude de Ouargla. Le décrit de cette formation est donné par une série de buttes témoins en forme de goures.

Les glacis : ces glacis se trouvent sur le versant Ouest de la cuvette, et sur une altitude comprise entre 140m et 200m. La visibilité de cette classe morphologique est située sur une altitude comprise entre 160m à 180m, avec apparition des affleurements composés de sables et de graviers. A 150m d'altitude, et à l'Est de la cuvette existe un vaste glacis alluvial de constitution sable grossier.

Sebkhas et chotts : ces deux espaces sont nés au niveau des altitudes basses, où les sols sont constitués de gypse en surface. La situation de ces structures morphologiques déterminée par la topographie a fait, qu'il y a eu formation de plusieurs sebkhas associées avec dunes, se

terminant à sebkhet safioune (103 mètres). La constitution de ces formes est décrite par les sables rouges, et de grés tendres entrecoupés par du calcaire.

Au fil des années, un lac a été creusé où il y a eu déposition des sédiments fins argileux avec des craies, calcédoine et des évaporites. Plusieurs Oueds ont marqué la géomorphologie de la région tels que les oueds M'Zab, N'sa, Z'Gag secondés par l'oued M'ya à Tademaït au Sud. (DJIDELE. 2008)

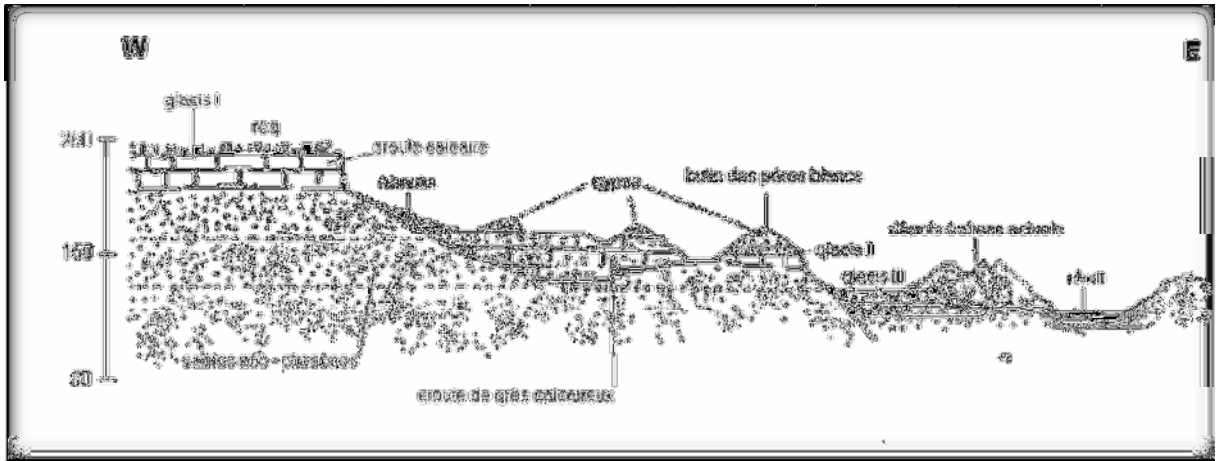


Fig N°01 : topo séquence Est-Ouest indiquant la géomorphologie

1.1.3.2.3. La pédologie : La région de Ouargla est marquée par une pédologie de formation de regs : composée par des plaines caillouteuses et sableuses.

La description pédologique est définie au commencement et au Sud par la sebkha du M'Zab qui se termine sur Tinrhert. Où débouchent les oueds de N'sa et de M'Zab organisés dans la direction Nord/Est. Ces oueds sont liés pédologiquement à l'oued M'ya située au Sud. La vallée décrite par ces deux oueds se voit traverser par des Haouds (cuvettes). Les sables et les grés d'origine calcaire donnent à la pédologie la strate du mi pliocène, qui explique le grand couloir composant la route Ourgla, hassi Messaoud, In Amenas, et Gassi Touil.

A l'extérieur de ce dernier, le reg est impénétrable, malgré qu'il soit le plus important couloir pédologiquement. Il est aussi limité par des alignements dunaires de direction Nord/Sud et Nord-Ouest/Sud-Est dont l'altitude est comprise entre 60 à 100 mètres, organisé aussi par des dépressions à fond sableux. Les regs sont constitués d'affleurements de croûtes calcaires où l'on assiste à une érosion éolienne. L'hydromorphie compose les zones à caractère dépressionnaire à l'exemple de sebkha Sefioune, et du chott de Ouargla. Les sols peu évolués et aptes à l'agriculture irriguée sont d'apport éolien, et sont développés sur des

roches gréseuses, et parfois sur des encroûtements calcaires. L'irrigation peut se faire sous la condition de contrôle de l'évolution de la salinité. La teneur en matière organique est de faible valeur, et se trouve inférieure à 2 %, avec un pourcentage de calcaire inférieur à 10 %. Le Ph est basique, la salinité est variable d'un point à un autre, et se trouve faiblement dans les horizons superficiels, et importants en profondeur de l'ordre de 10/12 dS/m. (DJIDELE.2008).

1.1.3.2.4. La composante édaphique : les résultats donnés par l'étude agro-pédologique en 1996, par le BNEDER, et ce au niveau des 8 périmètres de la région, nous font ressortir que :

- D'une façon générale, les sols de la région se trouvent dans les zones planes, ou de dépressions, et le plus souvent dans des endroits où l'hydrographie, et la salinité s'avèrent très élevées.
- Les potentialités agraires concluaient que du point de vue répartition, des espaces 12158 ha sont dessinés à l'irrigation, avec une classification définie par trois catégories de classes :
 - **Dans un premier niveau,** l'importance est donnée à l'existence de sols peu évolués, constitués d'apports éoliens, et de roches gréseuses avec des encroûtements calcaires. Cette catégorie de sol occupe un ratio de 76%. Ces sols irrigables sont à structure profonde, avec l'inconvénient qu'ils soient placés sous contrôle, du point de vue évolution du degré de salinité, faisant fois avec la qualité de l'eau utilisée.
 - **Le deuxième niveau,** se présente par des sols minéraux bruts et occupant un ratio de 14%
 - **Le troisième niveau** est occupé par l'halomorphie d'une structure non dégradée. Dans tout l'espace saharien, hormis les trois structures décrites ci-dessus, le sable est la composante principale des sols, et se trouve en grande proportion. Au contraire de l'argile, qui est très peu existante, secondée par le limon, qui se trouve d'une manière très rare. (CHAOUCH, 2006). La matière organique est très faible, les sols sont sous une forme squelettique ne permettant pas une bonne agrégation. cela est justifié par un faible pourcentage de teneur en matière organique (de l'ordre de 1%).

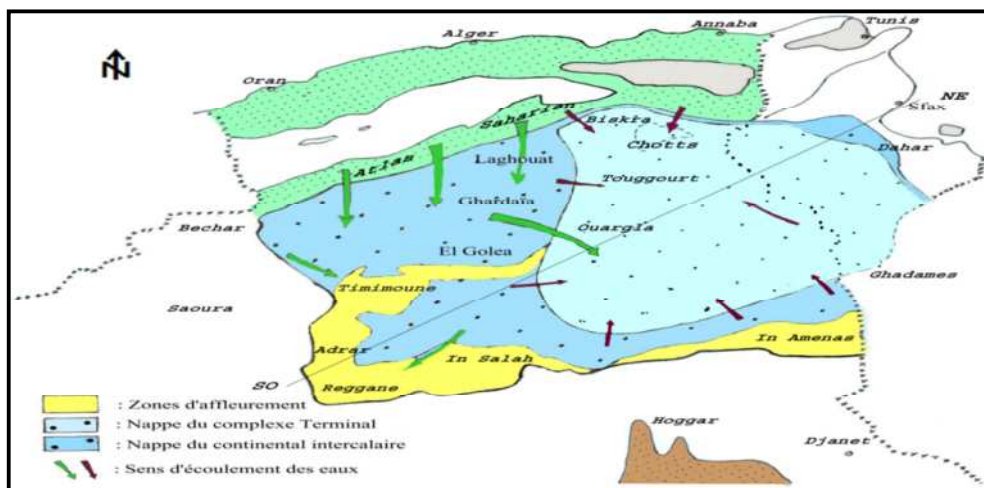
La capacité de rétention en eau de ces sols se trouve égale à 8%, ce qui attrait à une fertilité du complexe argilo humique très médiocre. (DAUUD et HALITIM, 1994 in BENBRAHIM 2006). De même, parallèlement à la matière organique, la plupart des sols ont

un PH alcalin, avec une très faible microporosité, et une bonne aération. Le mauvais lessivage des terres a donné aux différents sols un caractère salin, s'expliquant par les effets de la remontée capillaire des eaux, en période hivernale de la nappe phréatique. Et en grande partie par un système de drainage dans certains endroits non fonctionnel.

1.1.3.3. Unité 03 : hydro/agraire

1.1.3.3.1. Hydrogéologique : La structure géologique née de la tectonique, à finalement donné l'induction aux conditions hydrogéologiques de la région. De cette structure, il y a mise en relief de la découverte des eaux souterraines, composantes principales du bilan hydraulique. S'expliquant par quatre nappes différentes d'un potentiel en volume de 80 000 000 dm³. Ces quatre nappes en question ont des faciès différents où :

- La nappe phréatique de profondeur variant entre 1 et 8 mètres (on assiste à une profondeur de 0,5 mètre en hiver).
- Une nappe dite ``nappe de sable`` appelée mi pliocène.
- Une nappe faucille dans les calcaires du sénonien, qui est jointée à la nappe des sables formant le complexe terminal.
- Dans les couches profondes allant de 1000m à 1700m, il y a naissance de la nappe du continental intercalaire dite ``albienne``. (NEZLI.2009)



Carte N°03 : Carte hydrogéologique du système aquifère CI et CT. Source : UNESCO, 1972

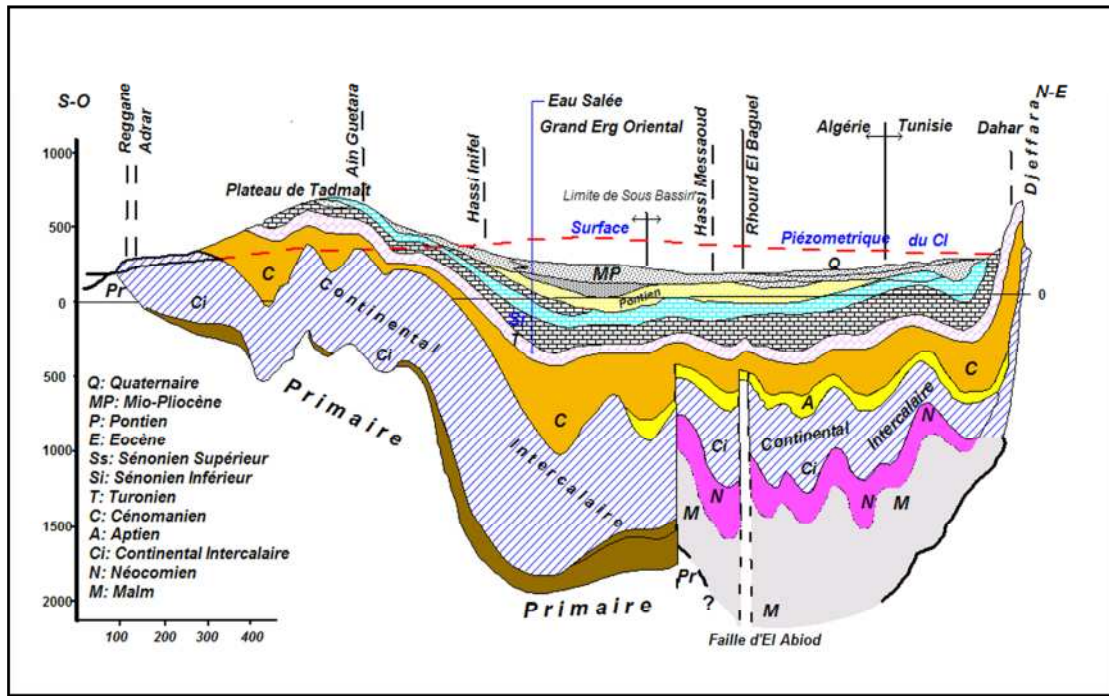


Fig N°02 : Coupe hydrogéologique du système aquifère CI et CT. Source : UNESCO, 1972

Les forages : L'utilisation des forages par les différents exploitants devient de plus en plus grande, et ce fonction du nombre qui ne cesse d'augmenter d'une année à une autre. Ces forages creusés dans les différentes nappes occupent 96% dans la strate du mi pliocène, les 3% dans la strate du sénonien, et finalement 1% dans la strate de l'albien.

Le fonctionnement de ces forages est basé sur leur durée de vie où l'on assiste à trois catégories de mises en exploitation à savoir :

- Forages exploités de valeur égale à 2% du nombre total des forages.
- Forages exploités occupant la seconde place avec un pourcentage de 71%.
- Forage occupant la dernière place égale à 1% de faible valeur

L'ensemble de ces forages, se dissocie par rapport aux profondeurs lors de l'asservissement de l'eau d'irrigation destinée à irriguer les différentes parcelles, dotées par les unités de production phoenicicole. Les profondeurs en question varient entre 64 m et 430 m pour le sénonien et 1446m pour l'albien. Ce qu'il y a à remarquer c'est le phénomène de bouchage de ces forages, par le manque d'entretien. Ce qui attrait à des débits faibles destinés à l'irrigation des cultures. Ces débits en question varient d'une année à une année, ce qui donne aux différentes exploitations un dynamisme de faible apport. De ce, les fréquences et les doses d'eau sont difficiles à maîtriser, et les unités de production n'arrivent tout au moins

pas à subvenir aux besoins de leurs plans de cultures. Les exploitants se plaignent tout le temps de ces disponibilités en eau, qui demeurent à chaque fois insuffisantes par rapport aux besoins utilisés durant tout le cycle annuel.

Les débits d'un forage à un autre varient, et sont généralement compris entre 5 l/s et 30 l/s pour le sénonien, et 30 l/s à 40 l/s pour le mi pliocène, et finalement 120l/s. (un seul albien).

Les forages se trouvent démunis d'un curage constant où il faut procéder au détartrage qui s'impacte à la maintenance au moins du débit initial qui s'implique au niveau du diamètre du puits. La gérance de ces sources d'eau destinées à l'irrigation se trouve de plus contraignante, quant à la progression positive de la géographie de l'irrigation. (Données DSA. 2011)

1.1.3.3.2. Les potentialités végétaives : La systématique des sols avec les différentes structures qui la composent, intégré à celles-ci le climat, qui fait expliquer la nature existante à l'intérieur des unités de production phoenicicole. La végétation abondante dans la région est l'espèce arbustive ``l'acacias``, qui est plus ou moins rencontrée dans les espaces naturels ; ou dans les étages définis par la bioclimatique. L'acacia végète dans les lits d'oued, les vallées et les alentours des gueltas.

Finalement, le complexe végétatif existant, s'explique par les différentes phases, du point de vue histoire du climat. Ce dernier par la prise en compte des périodes humides, explique l'existence des espèces actuelles, qui ont réussi à se maintenir, et parallèlement les autres espèces appelées ``méditerranéennes`` ou tropicales, qui se sont adaptées aux conditions de l'environnement du désert, et ce par le biais de nouveaux caractères physiologiques des plantes.

En ce qui concerne, ``la flore`` il apparaît que celle-ci ne végète que sous formes d'espèces possédant des racines profondes, facilitant l'absorption de l'eau en profondeur. La perte en eau, est ressentie par la réduction du système foliaire des plantes floristiques existantes. Les espaces supports de la flore se trouvent au niveau des implantations dans les lits d'oued, et peu de variétés sont conditionnées par les caractères physiques du sol. Dans l'espace du grand ``erg`` oriental, la végétation est dotée d'un autre caractère d'espèce appelée ``Drim`` de nom scientifique ``Aristide Pougens``. Un autre type de végétation vivant en symbiose avec ``la drim`` est ``la rétama rétame, éphédra ablata, genista Sahara et calligonum

azel''. Dans l'espace ``hamadas'', la flore est décrite suivant la présence de l'espèce ``fagonia glutinosa''. Il est à noter, qu'il existe une végétation abondante au niveau des oasis, et des zones cultivées (DSA 2011).

Le développement des cultures : Le développement des cultures est basé sur les transformations quantitatives, et qualitatives de différentes spéculations agricoles. Et dont l'impact est le réhaussement du niveau de vie des agriculteurs, gérant les différents périmètres agricoles. Dans la région d'étude deux éléments importants sont à prendre en considération, et ce à travers le développement de la rentabilité des cultures, des objectifs du choix de la mise en place des cultures, et des stratégies économiques énoncées par le pouvoir étatique.

En effet, l'acteur ``agriculteur'' est le seul à pouvoir prendre des décisions sur le choix de tel ou tel système agricole, de façon à subvenir aux conditions alimentaires de son milieu environnant. Et par conséquent, quelle ligne de conduite à faire adopter à l'intérieur de son unité de production agricole.

Intensification agricole : L'intensification des cultures consiste à faire augmenter la production des cultures par hectare. L'intensification des cultures est basée sur l'accroissement des consommations intermédiaires, c'est-à-dire les quantités d'engrais, les quantités d'énergie, de pesticides. D'un autre point, l'intensification des cultures est sujette à l'emploi d'un matériel adéquat, dont son utilisation doit se faire d'une façon rationnelle. De ce, nous pouvons aussi dire que l'augmentation massive de ces produits intermédiaires, si elle ne se faisait pas d'une façon cohérente, n'amène pas à une augmentation souhaitée de la production. C'est ce qu'on peut remarquer chez la plupart des agriculteurs, où l'intensification des cultures est conçue à grands coups de capitaux, et de machines.

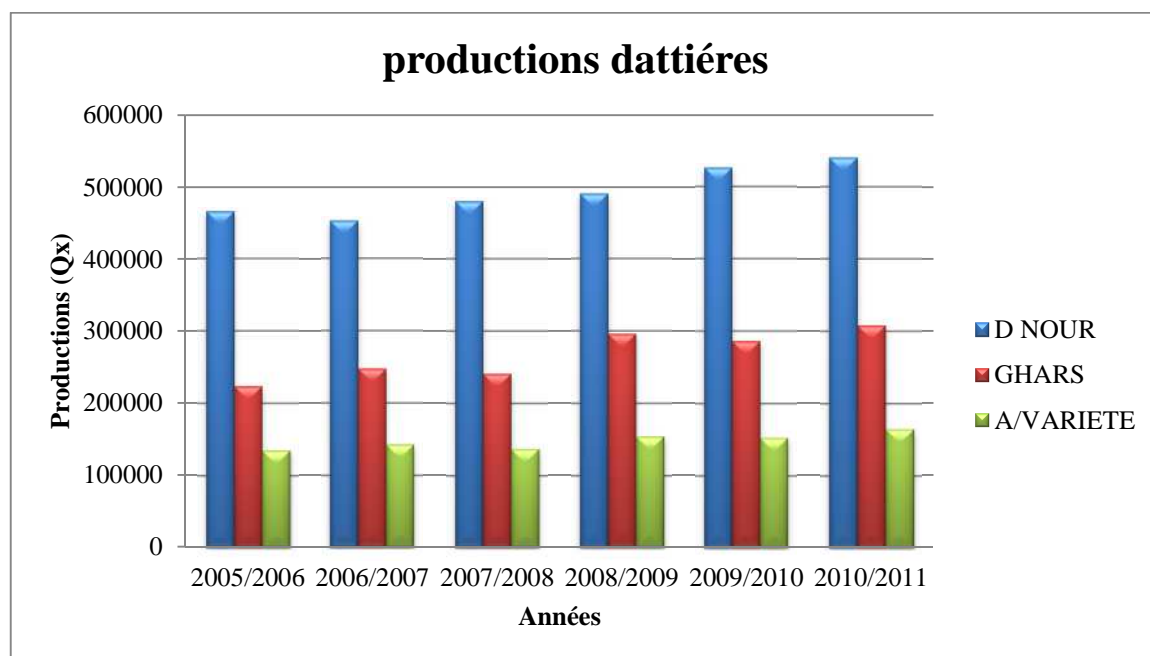
Pendant toute la mise en place des cultures, l'intensification doit être menée de pair avec la vulgarisation destinée à montrer au monde rural, l'opportunité de l'adoption d'une telle ou telle technique. Le choix des cultures doit être mis en exergue de façon à ce que ces cultures expriment une satisfaction, vis-à-vis des agriculteurs, des acteurs politico/économique, et sociale d'un périmètre agricole à un autre périmètre, et d'une unité de production à une autre. L'intensification est variable selon les stratégies émises par les différents acteurs agricoles.

La production dattière : Ainsi, la production dattière à l'échelle de notre région d'étude est déterminante, quant à la mise en fonctionnement des unités de production phoenicicole. En

effet, cette production, telle qu'elle a été conçue pour sa mise en œuvre dans les unités de production, c'est-à-dire à base de capitaux exige une consommation de plus en plus grande d'engrais, de pesticides, de matériels agricoles. Les agriculteurs sont contraints d'avoir recours au pouvoir étatique de subvention, pour l'acquisition de tous ces intermédiaires précités.

Nous remarquons que d'une année à une autre, les systèmes de production agricole se trouvent modifiés, du fait de la mise en œuvre progressive de la mise en valeur décrétée par le pouvoir étatique.

Dans le système ``oasien`` la phoeniciculture est une caractéristique de milieu saharien dont la mesure, où elle constitue actuellement la base des entrées de l'argent en devise, et aussi l'élément essentiel de majorité de la population. Le niveau de consommation des dattes est de plus en plus grand, par la population qui en utilise dans la confiserie, et en consommation dans les ménages familiaux. Son évolution est mentionnée sur l'histogramme ci-après (N°07)

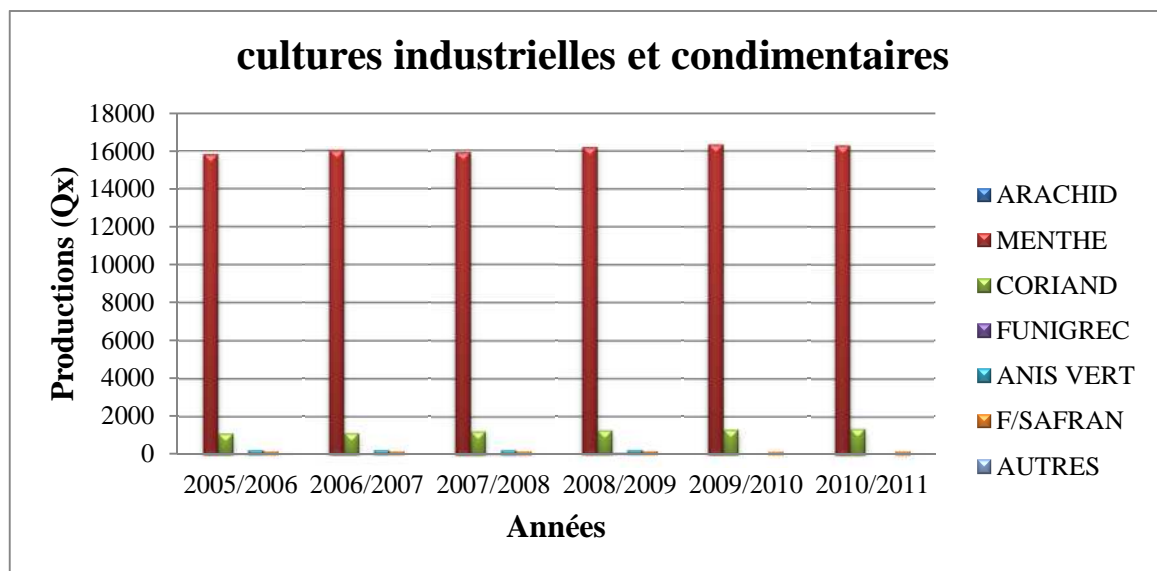


Histo N°07 : potentialités en productions dattières. Période 2005 et 2011

Les cultures d'exportation : Actuellement, seule la datte deglet nour est sujette à l'exportation. Les cultures maraichères sont destinées, et sur un fond regrettable à

l'autoconsommation familiale de l'agriculteur, et le cas échéant à la population des espaces couvrant la région d'étude.

Les cultures industrielles : En période 2005/2011, les superficies ensemencées en cultures industrielles ont totalisé 2420,5 ha, soit plus de six fois qu'en 2008 (4,5 ha). L'évolution des cultures industrielles a été la suivante : (histogramme 08)

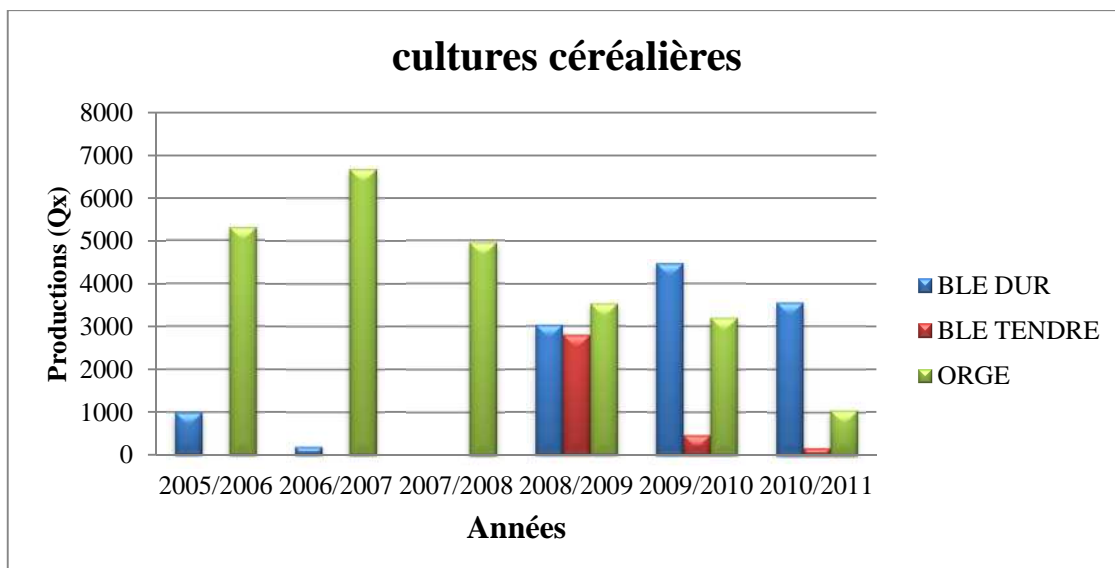


Histo N° 08 : potentialités des cultures industrielles et condimentaires. Période 2005/2011

On note une augmentation plus ou moins positive de cette spéculation. Car dans la plupart des unités de production phoenicicole, les plans du palmier sont à l'état djebbar, qui ne sont pas actuellement en production.

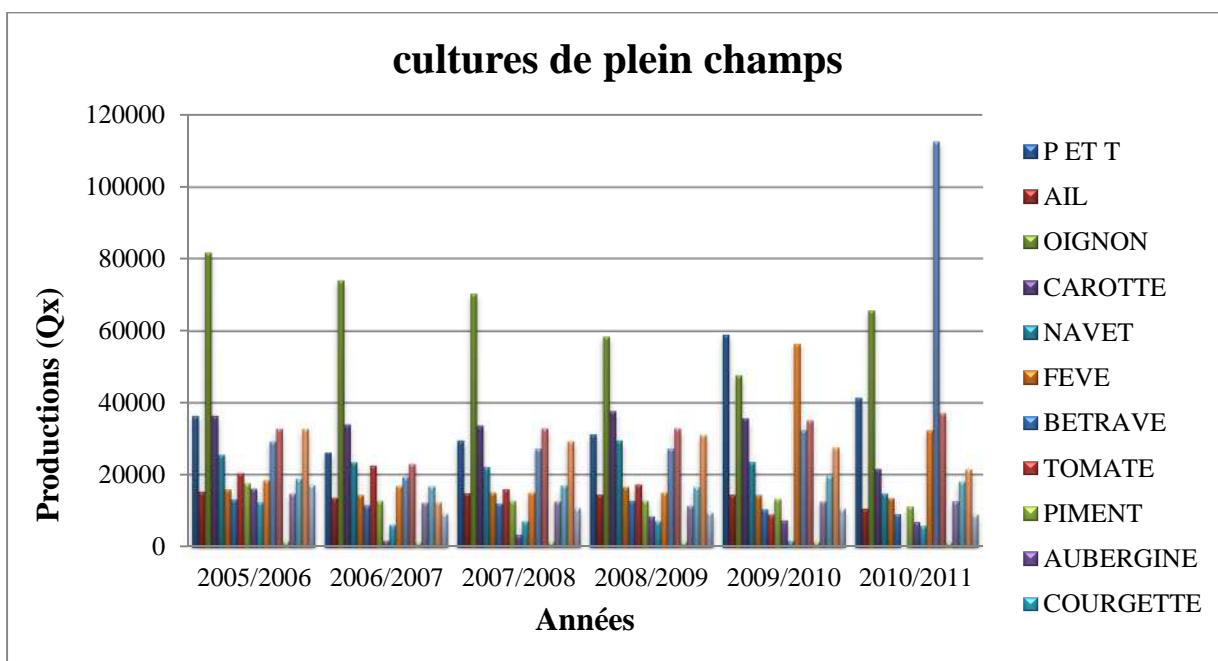
Les productions céréalières : Les cultures céréalières, font actuellement l'objet d'une grande stratégie énoncée par les différents acteurs agricoles en rapport avec l'introduction de système d'irrigation ``le pivot``.

Des éléments introduits par la mise en valeur, dans les unités de production tels que les progrès techniques, par le nombre de système d'irrigation au niveau des aménagements durables, et modèle de consommation céréalières, que par conséquent les céréales deviennent un des éléments de base en matière de consommation, malgré sa faible production et son faible surfaçage. (Histogramme N° 09)

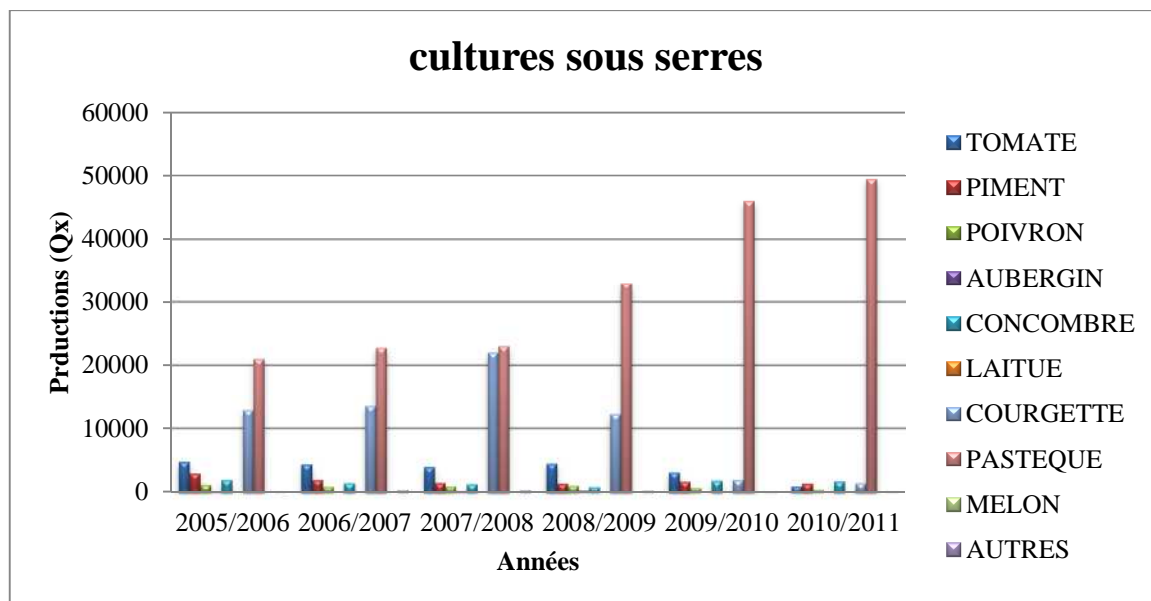


Histo N° 09 : potentialités en cultures céréalières. Période 2005 et 2011

Cultures pleins champs et sous serres : Ces cultures, sur plantent aussi les cultures vivrières, telles que les cultures en plein champ et sous abris (histogrammes N° 10 et N° 11)



Histo N° 10 : potentialités en culture de pleins champs. Période 2005 et 2011



Histo N° 11 : potentialités en cultures sous serres. Période 2005 et 2011

Les cultures sous serres, prennent de plus en plus d'importance avec une surface totalisant de l'année 2005 à 2011, un chiffre égal à 55626 ha, et dont sont intégrées les cultures en plein champ.

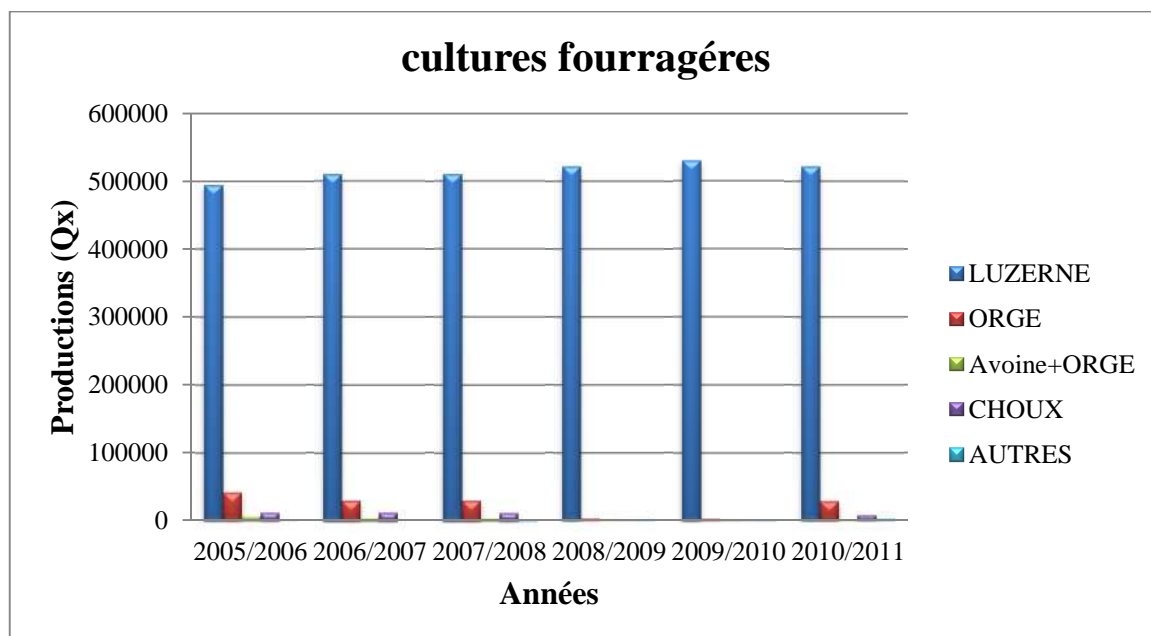
Pour ces cultures vivrières, que se soit en plein champs, ou sous serres, les unités de production phoenicicole sont alors amenées à envisager d'autres techniques d'exploitation, qui leur permettraient d'accroître assez rapidement la production (à l'exemple du système goutte à goutte). Du point de vue potentialités en cultures maraichères produites de l'année 2005 à 2011, un volume de production de 445 499 Qx de légumes a été obtenu. Par rapport aux cultures sous abris d'un volume de production égal à 55 626 Qx, qui a été obtenu par les principales cultures, qui sont la tomate, piment, pastèque, citrouille, melon, fève, navet...etc. Pour la période hivernale, au contraire des autres cultures vivrières où l'on pratique le piment, l'aubergine et la citrouille.

Actuellement, la pomme de terre fait son essor, par un grand poids, et se trouve irriguée par des pivots d'aspersion sur des superficies allant de 1,5 à 2 ha.

Le rendement par hectare est de 142 Qx/ha qui semble satisfaisant par rapport à certaines normes théoriques.

Les cultures fourragères : D'une façon générale, les cultures fourragères ont occupé une superficie agricole de 1866 ha, et ce durant la période comprise entre 2005 et 2010. Les

productions durant cette période varient entre 555 160 qx en année 2005 et 562 400 qx en 2011. Les cultures pratiquées sont : la luzerne, l'orge, l'avoine et les choux. (Histogramme 12)



Histo N° 12: potentialités en cultures fourragères. Période 2005 et 2011

Enfin, dans toutes les unités de production phoenicicole, l'intensification paraît comme l'outil principal pour résoudre les problèmes des systèmes de cultures mis en place. Et dans le but d'accroître la production. Dans l'application de la mise en valeur, l'intensification des cultures, se trouve dans un paradoxe, où au fur et à mesure que cette politique donne lieu, on remarque que l'agriculteur s'éloigne de plus en plus des stratégies, et des objectifs que les acteurs politico/économiques pouvaient attendre. Chaque unité de production agricole, devrait s'attacher à tirer des systèmes agricoles dotés par la mise en valeur, les éléments susceptibles de lui porter profit.

1.1.3.4. Unité 04 : socio/économique

1.1.3.4.1. La région d'étude dans ses activités économiques : Les activités économiques ont pour objectif principal, la production pétrolière où les recherches au niveau de cette dernière, ont commencé en date 1951. Ce n'est que dans les années 1956, où certains sites ont été découverts à l'exemple d'Edjeleh et Hassi Messaoud. Pour plus tard, et dans les années 1970 que la wilaya de Ouargla a connu un commencement du développement économique, aboutissant à des meilleures conditions de vie. Par rapport à cette activité économique, la

deuxième spéculation provoquant une dynamique positive, est celle de la phoeniciculture. Au fil du temps, cette spéculation a progressé d'une manière très lente. Cette culture est restée dans le contexte de l'autoconsommation. Depuis la date 1925 jusqu'à la date 1949, on a recensé un premier potentiel figurant sur un nombre de 680 000 palmiers. Dont 320 000 étaient en rapport. La production dattière se faisait voir sur un poids compris entre 60 000 et 75 000 quintaux procurés annuellement. (OND 2003)

A partir de la date 1960, il y a eu une volte-face des occupations des populations, où l'agriculture a été délaissée au détriment des activités pétrolières, et administratives liées au développement de la ville. Ce qui a donné à la population, une double face des rentes obtenues, faisant satisfaire leurs conditions de vie, et besoins quotidiens alimentaires. Les contraintes posées par la nappe phréatique au niveau de l'exploitation agricole des palmeraies, avec la préoccupation des agriculteurs à d'autres fonctions, ont abouti à l'effet pervers de la rentabilité des cultures, et surtout au délaissement de l'agriculture.

Le potentiel humain est composé d'un volume de 544 367 habitants, représentant une densité de 3.33 HAB/Km² (D.P.A.T de OUARGLA 2009).

La population en grande partie est répartie dans les communes d'Ouargla et Rouissat. L'évolution de la population est très moyennement élevée, en 10 années, de l'année 1998 à 2008, il y a eu une augmentation de 95740 habitants (D.P.A.T de Ouargla 2009).

Cet accroissement, s'explique d'abord par la forte sédentarisation des nomades, qui a transformé la plupart des espaces dans un contexte rural, et aussi par l'occupation des terrains agricoles, qui s'avère de plus en plus grande, s'expliquent par l'introduction de la mise en valeur. La population est sujette au phénomène de l'exode rural, dont les attributions ont été soulignées par l'arrivage des familles, y venant s'installer et provenant des autres wilayas de l'ensemble du pays, et aussi des agglomérations composant des espaces terriens proches. La natalité se trouve d'un taux élevé.

Chapitre 02

La trajectoire des unités de production et son fonctionnement à l'intérieur de la région d'étude Ouargla

1. Découverte de la problématique par les différents scénarios
2. L'appréhension des orientations de la recherche par les scénarios
3. Analyse de l'évolution des unités de production et leur trajectoire actuelle

1.2.1. Découverte de la problématique par les différents scénarios

Des différentes structures de la systémique des périmètres irrigués, et les analyses des travaux réalisés au niveau des différents systèmes d'irrigation implantés à l'intérieur des unités de production phoenicicole, nous ont fourni les éléments essentiels à mieux cerner la géographie de l'irrigation.

La définition de ``l'unité périmètre`` comme centre de décisions économiques nous a permis d'envisager, et de mettre en œuvre la problématique régissant ``la géographie de l'irrigation`` avec ses aspects multiformes.

Ce chapitre a pour objet de définir la ligne de conduite justifiant notre problématique avec la présentation d'un ensemble d'hypothèses constituant le lien logique de la dynamique des systèmes d'irrigation.

1.2.2. L'appréhension des orientations de la recherche par les scénarios

La littérature sur les différents systèmes d'irrigation, nous a permis d'appréhender la place que tiennent les espaces agricoles dans le processus de la dynamique de l'écosystème saharien et les relations qui unissent les paramètres : climat-sol-eau-plante.

Cet état de fait nous a permis de mettre sur rail la problématique qui lie les deux grands thèmes de notre étude : le rôle des différents systèmes d'irrigation et leur extension dans le temps et dans l'espace dans les différents unités de production phoenicicole : le rôle de la géographie de l'irrigation, et la place particulière de la dynamique des systèmes d'irrigation dans les différents espaces agricoles définis par les différents outils à savoir :

Scenario 01 : La spécificité de la géographie dans l'univers des systèmes d'irrigation

L'exploitant agricole phoenicicole, entreprend des travaux suffisants pour participer aux activités des systèmes d'irrigation. Généralement, l'exploitant phoenicicole ne dispose pas d'éléments hydro/géographiques suffisants pour s'engager dans le monde de la productivité agricole. Il participe, d'abord d'une manière non cadastrale, et inactive aux activités de la productivité des unités de production phoenicicole, et surtout où leurs dynamiques s'insèrent dans le cadre, de l'obtention d'un gain lucratif, par hectare, appréciable.

Scenario 02 : le fonctionnement des systèmes d'irrigation

L'exploitant, jusqu'à présent dans les unités de production n'a pas acquis certaines clés, qui lui permettront de mettre en œuvre ses systèmes d'irrigation appropriés, aux conditions physico/chimiques du sol. Lorsqu'il prend des décisions sur la mise en place d'un système d'irrigation au niveau du périmètre de multiples activités s'offrent à lui.

Scenario 03 : l'intervention des acteurs économiques dans le développement durable

Les acteurs politico/économiques veillent, et au moment voulu à ce que l'exploitant, lors de sa conception pour la mise en place de ses aménagements, une durabilité fonctionnelle de son agro système. Il se trouve donc obligé de participer aux activités décisionnelles des responsables technico/économiques.

Scenario 04 : les occupations et l'aboutissement à un aménagement durable

Mettre en place un aménagement durable, est une façon de participer à la dynamique positive des unités de production phoenicicole. Ce qui est en absence chez la plupart des exploitants agricoles. Actuellement, la dynamique de la géographie de l'irrigation ne se manifeste pas à travers les occupations qui se trouvent en grand nombre à l'exemple de :

Participer à la vie du périmètre et à celle de l'exploitation et rendre la conception de cette géographie par les différents approches à savoir : hydro/pédologique, hydro/agricole, hydro/économique et hydro/sociale.

S'immiscer dans le processus de l'exploitation, et de son entourage "le périmètre" en proposant son opinion sur l'aménagement durable des systèmes d'irrigation, en tentant de l'imposer, si le système d'irrigation en question est particulièrement important à ses yeux. Il doit exercer une influence sur les décisions des acteurs technico/économiques, de manière à avoir une dynamique positive, lui procurant une plus value importante.

Scenario 05 : l'exploitant son savoir et en son savoir faire

Cette optique de l'exploitant à adopter est liée à son savoir et savoir faire dans le contexte agronomique. De nombreux exploitants disposent d'une relative autonomie, qui se manifeste par une volonté d'avoir des activités propres, et caractérisées par un vouloir faire propre dans le but de fonder une dynamique positive. D'autres exploitants trouvent dans le statut

juridique du système traditionnel, ou du système de la mise en valeur, une certaine sécurité à leur plan culture, qui les satisfait et qu'ils ne sont pas capables de dépasser.

Scenario 06 : les enjeux des deux grands types d'activités

Finalement, on peut recenser deux grands types d'activités, qui peuvent caractériser l'étude de recherche sur la géographie de l'irrigation.

- 1- L'intervention, dans les activités économiques de l'exploitation, donne un potentiel d'influence, mais variable selon l'environnement de l'espace géographique proche du périmètre, et de toute la zone d'étude
- 2- Les activités indépendantes ou semi-indépendantes que l'exploitant peut réaliser seul : sélectionner un système par rapport à un autre, avec son propre argent ou pour le compte d'autrui.

L'activité qu'un exploitant est susceptible de déployer, est sans aucun doute directement liée au système d'irrigation, avec toutes les conditions agronomiques et économiques, qui lui sont impliquées. L'essentiel même est avant tout une affaire de système lié à la notion d'espace.

Scenario 07 : les systèmes d'irrigation et les conditions hydro/géographiques

Généralement, les systèmes d'irrigation, du point de vue exploitant n'ont pas été jugés et fonctionnels suivant :

- Les conditions hydro/géographiques : est-ce qu'il s'agit d'un système qui l'intéresse du point de vue économie d'eau et rentabilité des cultures, pour lequel il est personnellement impliqué, qu'il va utiliser, qu'il est susceptible de le faire généraliser aux autres exploitants dotant son périmètre.
- Ses caractéristiques propres : dimensions, son prix, sa nouveauté, sa fonction de représentation vis-à-vis des autres exploitants.
- Les facteurs externes qui lui sont rattachés : l'espace géographique où il peut-être acheté, la publicité hydro/agricole.

Parmi les facteurs auxquels l'exploitant est confronté, on rencontre de multiples possibilités, qui ne sont pas en affinité avec les mêmes faveurs qu'offre l'espace agricole.

Scenario 08 : le désintéressement des exploitants et les systèmes d'irrigation

La plupart du temps, le désintéressement ainsi complètement des exploitants, souvent parce qu'ils n'en perçoivent pas l'intérêt de l'économie du système, et son efficacité dans le climat de l'écosystème oasien. D'autres ne les concernent pas, mais concernent directement les responsables technico/économiques. Le système d'irrigation peut être banalisé d'un temps à un autre par l'exploitante et susceptible d'être utilisé plus tard, et qui revêt donc une utilisation particulière. La grande diversité des systèmes, qui caractérise le domaine agricole de l'exploitant, et de l'exploitation est originaire beaucoup plus, des différences liées aux éléments de reconnaissance de l'espace géographique. Ce dernier permet de différencier, les différentes variétés des systèmes par les traits fondamentaux de la description du système d'irrigation lui même.

Scenario 09 : confrontation entre les exploitants et les responsables agraires

Lorsque l'exploitant est confronté au choix d'un système d'irrigation, sa sélection doit donc se faire parmi les systèmes qui sans être identiques se ressemblent beaucoup. Ce qui n'a pas été l'objet chez la plupart des exploitants. Les éléments qui différencient les systèmes d'irrigation ne sont probablement pas les mêmes, que ceux que ramènent l'attention des acteurs politico/économiques agraires. En géographie de l'irrigation, des critères existent nécessairement, puisqu'ils sont à la base du choix, et vont déterminer, quel système aura la préférence du point de vue espace géographique déterminé, par les paramètres climat, sol, eau, plante.

Parmi ces éléments se trouve en première place l'économie d'eau, et la valeur du point de vue prix d'installation de système d'irrigation.

Scenario 10 : la géographie de l'irrigation et la diversité des systèmes d'irrigation

La grande diversité des systèmes d'irrigation, que caractérise la géographie de l'irrigation est liée à la base du choix du système, que l'exploitant désire mettre en place. Aussi, le système approprié aux conditions topo/pédologiques est défini par les éléments hydro/dynamiques : perméabilité, capacité rétention, texture, structure du sol. C'est d'abord le lieu, où il est installé et fonctionnel. Les exploitants connaissent mal le rôle d'un système d'irrigation par rapport à ses conditions d'utilisation et qui sont susceptibles d'orienter son choix. L'exploitant n'arrive pas à dégager les éléments clés de la géographie de l'irrigation,

qui paraissent déterminants, ou en toute manière ceux qui affectent la relation climat, sol, eau, plante à la dynamique de l'écosystème. Pour ce, nous allons passer en revue les facteurs qui relèvent de l'exploitation, et ceux qui concernent le périmètre. Les facteurs qui composent la géographie de l'irrigation dans l'espace de l'exploitation et le périmètre agricole sont :

L'étude de l'appropriation du système d'irrigation, à l'intérieur de l'espace exploitation, se trouve fondée sur la diversité des éléments, qui peuvent être mis en relation avec le sol, et les plans de culture en place. L'exploitant ne peut raisonnablement pas envisager tous les éléments qui affectent cette dichotomie.

Scenario 11 : Les facteurs propres à l'exploitation

Parmi les éléments que l'on peut retenir pour définir un système d'irrigation, sont d'une part son fonctionnement, son adaptabilité au niveau du terrain, et d'autre part sa contribution à la dynamique positive de l'écosystème. Ces deux points permettent de caractériser l'exploitation du point de vue strictement technico/économique.

La définition de la prise en considération de l'emploi d'un système par rapport à un autre à l'intérieur de l'unité de production est déterminante. Cette variable très importante, qui suggère qu'un certain nombre d'étapes de la part de l'expérience de l'exploitant sur le terrain, n'a pas été franchie, et que certaines autres restent à parcourir par ce dernier.

La géographie de l'irrigation, organisée de manière assez précise par "l'outil cartographie", délimite le niveau de l'utilisation du système d'irrigation, et sa dépendance vis-à-vis de la dynamique du système. La cartographie à l'exemple de celle de la carte des pentes, et de la pédologie nous renseignent sur les capacités physiques du système à étudier, et sur le développement du périmètre et de l'écosystème saharien.

On voit donc que le choix du système comprend de nombreux liens de manifestations. Ou de dimensions d'ordre théorique et pratique qui peuvent varier d'un système à un autre, en fonction notamment de l'environnement hydro/agronomique.

Scenario 12 : La publicité et son comportement sur la géographie de l'irrigation

La publicité sur l'emprise d'un tel ou tel système d'irrigation, reste encore marquée chez l'exploitant par une caractérisation des rôles que doit assurer l'aménagement hydro agricole et qui n'a été jusqu'à présent mise au point.

Le comportement de l'exploitant vis-à-vis du système d'irrigation, qu'il a entrepris est en partie affecté par le lieu où doit être installé le système. Le lieu de la réalisation du système d'irrigation en question est de manière incontestable et dépend en partie des conditions matérielles et économiques que possède l'exploitation.

Un exploitant qui possède une bourse d'argent importante, est du moins non affecté par son entourage. Il n'aura sans doute pas le même comportement, que celui qui n'est pas doté de conditions pécuniaires importantes.

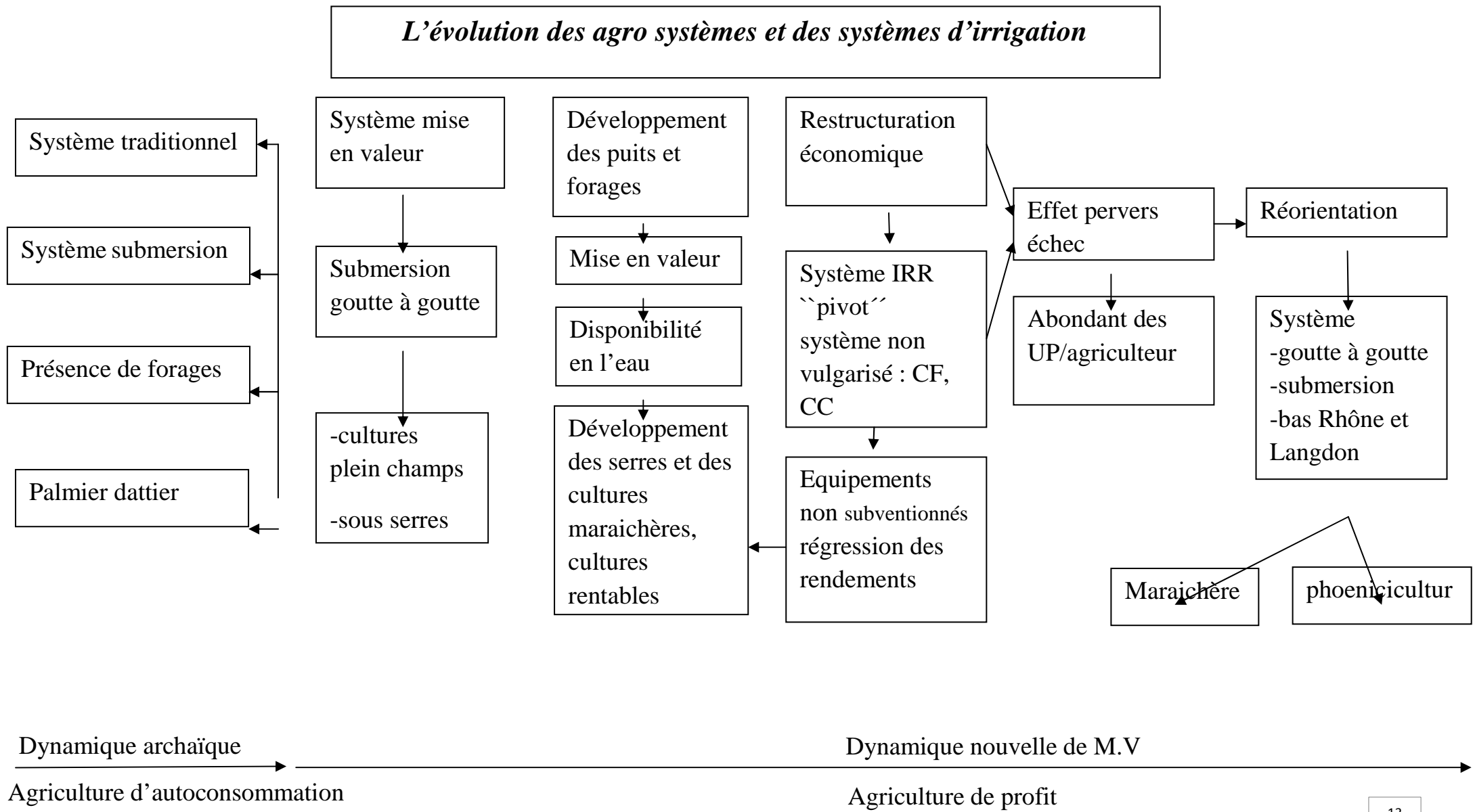
En termes d'expériences et d'apprentissages, les exploitants agricoles ne sont pas à égalité d'un point de vue quantitatif ni d'un point de vue qualitatif et ce, en ce qui concerne le matériel.

La place d'un système d'irrigation dans une unité de production phoenicicole aura des répercussions sur l'économie des plans de culture, aussi sur la perception de l'environnement de la géographie de l'irrigation.

1.2.3. Analyse de l'évolution des unités de production et leur trajectoire actuelle

Les unités de production phoenicicole ont été à l'origine bâties, sur le système traditionnel, composé par les modes d'irrigation de type "submersion". Les ressources en eau sont d'origine "nappes" et "forages" par lesquelles on pratique la culture principale oasienne "le palmier dattier" secondé par les cultures sous jacentes. Les pratiques d'irrigation sont d'époque ancestrale, où la dynamique des unités de production, est dans la composition de l'archaïsme intitulée sous légide de l'agriculture d'autoconsommation, par l'introduction de la mise en valeur, l'agriculture oasienne a pris un visage d'économie de profit. La dynamique de ce dernier a été appuyée par l'introduction d'un matériel de première novation à l'exemple du pivot, et du goutte à goutte. En somme, les cultures irriguées par ces derniers se trouvent en extension par l'introduction des serres à tendance maraichère. Actuellement, ces systèmes ne sont pas subventionnés, par l'état. Ce qui a produit des effets

pervers sur l'agriculture par l'abandon des unités de production. A travers nos enquêtes, les agriculteurs ne cessent de procéder à des recommandations, vis-à-vis du matériel qu'ils utilisent dans l'optique d'avoir une rentabilité élevée des cultures. Mais l'inconvénient, c'est que la plupart des exploitants n'ont pas été vulgarisés pour ce type de matériel qui a créé une anomalie dans les différents écosystèmes. Entre autre, et en ce temps les exploitants comptent y revenir au système traditionnel qui se fait par la submersion.



1.3.1. La ligne de conduite de la recherche

La présentation, et l'analyse des différents travaux, que nous avons entrepris, nous ont fourni les éléments destinés à mieux cerner la réalité de la géographie de l'irrigation. A partir de la création de la mise en valeur, une approche nouvelle en agronomie saharienne, s'est provoquée par l'apparition d'une grande mise en œuvre des techniques vis-à-vis de l'irrigation. Cette dernière est décrite par Michel Cabouret. Qui a proposé que la géographie de l'irrigation et plus particulièrement son comportement structural, vis-à-vis de l'ensemble des unités de production est importante, et se trouve fonctionnelle à partir de la trilogie "plante, milieu, technique", et particulièrement l'emploi par le choix d'un tel ou tel système d'irrigation suggéré par un ou plusieurs exploitants. Ce qui donne un impératif à l'agronome de prendre en considération la pédologie, la physiologie végétale et la bioclimatologie. En sorte la géographie de l'irrigation, se définit comme une application écologique, impliquée à l'agriculture, et aux aménagements hydro/agricoles, où certains travaux sont entrain de se développer. En agronomie saharienne, la géographie de l'irrigation, se focalise sur le fonctionnement des écosystèmes phoenicicole.

Si nous nous approchons de la définition de Sebillotte sur le comment s'élabore le rendement d'une culture, l'approche de la réponse à cette question est dotée de l'ensemble que constitue le sol, climat, eau, plante, en affinité avec le système d'irrigation.

Les facteurs qui affectent la géographie de l'irrigation : La géographie de l'irrigation, est étudiée à travers le comportement de l'agriculteur et le fonctionnement des écosystèmes "dits oasiens". Les critères des divers éléments, qui peuvent être mis en application pour l'étude, sont fonction de la sélection des systèmes d'irrigation, liés aux conditions physico/chimiques des espaces cultivés en palmier dattier et cultures sous-jacentes.

L'inconvénient, c'est qu'on ne peut raisonnablement pas envisager tous les éléments qui affectent la relation climat, eau, sol, plante. Notre objectif est de faire dégager dans l'ensemble les facteurs qui paraissent déterminants pour le choix de tel ou tel système d'irrigation, approprié aux conditions du milieu, et parallèlement faire de la géographie de l'irrigation une optique novatrice.

Facteurs propres à l'irrigation : Parmi l'ensemble des éléments, que l'on peut retenir pour étudier un système d'irrigation, ce sont les facteurs qui influent sur les périmètres. L'étude du

comportement des irrigations dans les périmètres, ne peut être effectuée sans référence aux conditions de la distribution d'eau, liée dans une plus grande part à la gérance de l'eau.

Les périmètres en question sont décrits par un nombre qui conduit à une typologie agraire. Qui se révèle complexe, et difficile par le manque important de données. Il importe de dégager, celles qui présentent un intérêt particulier, pour notre thème étudié sur la géographie de l'irrigation. La classe "exploitants" est un de ces nombreux indicateurs, souvent mis en avant par les études du point de vue fonctionnement de la mise en valeur. D'un périmètre à un autre, et d'une exploitation à une autre, la dichotomie "exploitant/exploitation" comporte néanmoins plusieurs inconvénients. D'une part, les conceptions des systèmes d'irrigation basées sur l'approvisionnement en eau, sur les types de cultures, et les conditions du sol sont très fluctuantes d'une étude à une autre. D'autre part, ce sont des variables susceptibles de comporter des éléments extrêmement divers, suivant les différentes structures qu'on lui attribue : information de base sur les sols, quantité globale et fréquence des opérations, besoins annuels d'irrigation, aspiration sociale des exploitants. Il devient difficile, lorsqu'on intègre la classe sociale dans l'analyse de la mise au point de la géographie de l'irrigation, de dégager de l'ensemble des critères celui qui explique réellement comment fonctionnent les différents systèmes d'irrigation.

Il nous a semblé préférable, plutôt que d'intégrer toutes les variables énumérées ci-dessus sous la forme d'un agrégat, de prendre simplement comme "outil" le système d'information géographique présente par quatre structures :

- Les conditions topographiques altitudes, pentes
- Les conditions pédologiques structures, texture du sol avec les degrés de la salinité.
- Les nappes : superficielles, mi pliocène, albienne.
- La géologie : les différentes couches géologiques.

Toutes ces couches formant le S.I.G sont celles qui affectent la relation système d'irrigation en affinité avec les conditions géographiques des écosystèmes.

Parmi ces facteurs, deux variables nous semblent particulièrement intéressantes : il s'agit particulièrement d'une part, de la répartition de l'eau dans les unités de production phoenicicole (qui mène à un mode de décision de la part des phoeniculteurs), et de la mise en œuvre des systèmes d'irrigation. La représentativité de ces deux fonctions décrites est

soulignée par la relative complexité de mise en œuvre, surtout en ce qui concerne le pouvoir relationnel entre les différents exploitants.

La mise en valeur comme catalyseur sur l'importance de la mise en place d'un système d'irrigation à l'intérieur d'une exploitation agricole : Parmi les facteurs externes développés par les décrets de la mise en valeur, et leurs attachement à la mise en place des systèmes d'irrigation et susceptibles d'impacter le comportement de l'exploitant, l'expérience des exploitants jouit d'une place particulière.

La relation exploitant/mise en valeur a suscité de multiples recherches, traitant d'aspects très divers de la relation. Certains travaux se sont attachés au comportement de l'utilisation des nappes. D'autres se sont focalisés sur la dimension des systèmes d'irrigation du point de vue dimensionnement, en étudiant les systèmes agricoles liés à la consommation en eau, tout en prenant comme outils de base : la dose, la fréquence, les débits à faire véhiculer. En dépit de nombreuses contributions, nous ne déposons pas de modélisations qui intègrent l'ensemble de ces dimensions. Apporter une contribution à l'édification d'un modèle de comportement de la géographie de l'irrigation, à l'intérieur des unités de production phoenicicole, constitue l'un des principaux buts de cette recherche.

Ainsi trois orientations majeures semblent guidées notre travail.

- **La première consiste** à étudier de manière circonstanciée les effets de l'irrigation en liaison avec les systèmes d'irrigation, et ce sur le comportement des cultures, les représentativités des différents écosystèmes oasiens, et la place que tient la géographie de l'irrigation dans l'explication de ce comportement.
 - Le rôle de l'irrigation dans un contexte géographique
 - La place de l'étude de l'irrigation dans les requêtes à option agricole. Quelles sont celles directement influencées par l'exploitant ? quelle est la part perçue comme telle par l'exploitant ?

Les effets du comportement de l'exploitant sur le terrain de son exploitation, notamment en termes de reconnaissances, et de tentatives d'influence du choix de tel ou tel système, est à faire intégrer dans son écosystème.

- **Deuxième consiste** à étudier et à analyser les structures et la diversité des exploitations agricoles, lorsque l'on se place du point de vue information. Il s'agit d'étudier la place de la géographie de l'irrigation dans les sources d'informations disponibles pour l'exploitant.
- **Troisième consiste** à étudier la place de la géographie de l'irrigation associée aux différents types de matériel adaptés aux différents espaces agricoles.

1.3.2. Délimitation de la problématique et présentation des objectifs

L'analyse des différents types d'exploitations agricoles qui a porté sur l'irrigation et analysée dans le contexte géographique, nous a permis de dégager deux thèmes de recherche.

- Le rôle des acteurs économiques dans les décisions de la mise en valeur, et plus généralement le comportement de l'exploitant dans ses décisions liées au fonctionnement de son agro système.
- La place de la géographie de l'irrigation dans l'ensemble des stimulations pour le choix d'un tel ou tel système d'irrigation, susceptibles de déclencher un comportement rationnel vis-à-vis de l'intégrité des productions agricoles.

En établissant des liaisons entre ces deux thèmes de recherche, nous pourrons contribuer à l'évaluation de l'irrigation dans le contexte géographique.

Notre problématique comporte ainsi plusieurs volets qui conduisent à orienter ce travail suivant trois principaux axes de recherche.

Le premier axe d'étude est : D'apprécier la participation des différents acteurs à savoir politico/économiques, et exploitants dans le processus de l'intégration des systèmes d'irrigation, et de leur fonctionnement dans les agro systèmes en question.

Le deuxième axe peut à son tour faire étudier l'irrigation dans l'ensemble des espaces agricoles dans le but :

D'évaluer l'effet de l'irrigation sur les représentativités des périmètres, et le plus important sur les unités de production agricole du point de vue fonctionnement des systèmes d'irrigation.

D'apprécier la participation des différents acteurs dans le processus du choix ou des systèmes d'irrigation en tenant compte de son implication sur la rentabilité des cultures exploitées à l'intérieur des unités de production phoenicicole.

Le troisième axe : Examiner de manière détaillée la relation espaces agraires/systèmes d'irrigation en étudiant ses dimensions hydro/dynamiques agricoles : degré d'intérêt, attitude des exploitants vis-à-vis de l'exploitation des eaux provenant des différentes nappes.

Finalement, le titre de notre thème de recherche intitulé : sous forme de problématique est :

``PRECIS DE LA GEOGRAPHIE DE L'IRRIGATION REPRESENTATIVE A TRAVERS LES GRANDS TYPES DE STRUCTURES AGRAIRES DE LA CUVETTE DE OUARGLA, QUEL MODELE ADOPTE POUR LE SYSTEME OASIEN ?``

Consiste à étudier la relation espace géographique/système d'irrigation mis en place, et ce en fonction des différentes structures composant les unités de production à savoir les supports du sol : pédologie, géologie, hydrologie, liés à la couche superficielle utilisée pour les cultures.

Aussi approcher la place de l'étude de la géographie de l'irrigation pour mettre au point ce choix et l'adaptation des systèmes d'irrigation en affinité avec les conditions de vie des différentes cultures.

1.3.3. Les hypothèses de recherche

Les hypothèses de recherche, que nous allons exposer au fil de nos analyses peuvent être réparties en deux groupes, en rapport avec ce qui vient d'être mis en explication ci-dessus.

Hypothèse 01 : La mise en place des systèmes d'irrigation, vise-t-elle à définir le ou les systèmes d'arrosage, en tenant compte de trois types de facteurs, qui sont supposés influencer sur le comportement de la géographie de l'irrigation en totalité, les caractéristiques hydro/dynamiques du sol (pédologie, géologie, hydrologie), et les caractéristiques des stratégies gouvernées par les exploitants ?

Hypothèse 02 : La place relative à l'étude de la géographie de l'irrigation, en fonction du désir pour le choix d'un tel ou tel système, n'est-elle pas fonction des motivations, et source d'information pour le rural agricole ?

CONCLUSION PREMIERE PARTIE

La diversité des cultures, que nous avons pu recenser tout au fil de nos enquêtes, est fonction dans un premier temps des caractéristiques hydro agrologiques, et dans un deuxième temps de l'étage physique dans lequel végètent la culture du palmier dattier, et des cultures sous-jacentes. Les disponibilités des ressources hydriques pour l'irrigation sont les seules preuves pour définir les différents systèmes d'irrigation mis en place. Le fonctionnement de l'irrigation, que nous avons indexé par le terme ``géographie de l'irrigation`` est déterminé par des critères relatifs à la structure des unités de production : superficies cultivées, statut d'irrigation.

Les stratégies d'organisation des exploitants, cherchent à assurer une dynamique positive soulignée par une productivité assez importante. Pour cette dynamique positive qui se trouve à tout moment rechercher par l'exploitant, peut avoir des effets positifs sur la sécurité du système de production, par différents outils à savoir la rotation des cultures, le développement des systèmes d'irrigation : aspersion, goutte à goutte, pivot.

Notre étude est d'aboutir à affiner le développement des unités de production, approprié aux facteurs du milieu, en fonction du niveau de structuration des espaces géographiques agricoles, liés essentiellement aux conditions d'adaptation des différents systèmes d'irrigation. Dans ce qui suit, nous allons présenter les différents facies de l'irrigation en tant que facteur de diversification, et d'intensification tout en utilisant la dualité entre espace, géographique/développement de l'irrigation par la représentativité de l'eau.

Partie II

*L'influence de la géographie de
l'irrigation sur la productivité
agricole des écosystèmes
phoenicicoles, et l'exploitant
prescripteur*

INTRODUCTION DEUXIEME PARTIE

Ainsi, en tenant compte du contenu de la première partie, des conditions méthodologiques pour l'aboutissement à la problématique, qui est l'intitulé de notre thème, la répartition spatiale de l'irrigation dans la zone de Ouargla, est appuyée sur deux thèmes précis :

L'analyse de la diversité des exploitations agricoles dans la région de Ouargla par l'outil des questionnaires où l'on a entrepris la polarisation spatiale et les disparités des cultures liées, au développement des systèmes d'irrigation, fonction de l'organisation, et de la distribution d'eau.

Les effets spatiaux, ou géographiques de la diversification des systèmes d'irrigation.

L'analyse effectuée, en effet dans la première partie nous enseigne que le développement de l'irrigation devient de plus en plus récent : la mise en place des structures agricoles actuelles, dans la zone d'étude, date des décrets de la première promulgation de la mise en valeur 1983.

Chapitre 04

Matériel et méthode

1. Méthodologie de travail
2. L'approche de l'étude des différentes unités de production
3. Recensement des différentes typologies agrées à chaque zone
4. Le choix des périmètres
5. L'exploitation

La méthode de notre travail de recherche sur l'ensemble des espaces agricoles est celle inspirée de Capillon et Manichon.

2.4.1. Méthodologie de travail

La typologie des exploitations, à laquelle nous étions en mesure de mettre en lumière les différents types, a été fonction de trois segments :

Le premier segment, est celui dit du pré/diagnostic, réalisé à partir d'une recherche bibliographique, d'entretiens auprès des agricultures, des phoeniciculteurs, et des agents cadres employés dans la direction de l'agriculture saharienne (DSA).

Cette phase, nous a permis d'en dégager une première forme de différents types organisée à travers les données qualitatives et quantitatives.

Le deuxième segment est cerné par l'analyse des données que nous approfondissons par les quantifications des différents paramètres définis au fil de nos enquêtes.

Le troisième segment concerne le relevé des données complémentaires, que nous avons pu avoir par des observations complémentaires, et des rapprochements faits auprès des personnes expérimentées dans le domaine des agro systèmes oasiens. Cette phase a eu comme échéance six mois Décembre à Mai.

2.4.2. L'approche de l'étude des différentes unités de production

Nos enquêtes, sur le nombre de jardins d'une superficie égale à deux hectares, se sont faites sous forme de méthode, dite de hasard ou de randomisation. La méthodologie prise en considération est fondée sur **l'unité décisionnelle**, qui est **l'exploitation** décrite par les différents systèmes de cultures, et d'irrigation. **Notre station de travail** est l'exploitation phoenicicole, qui constitue l'unité agro écologique de tous les périmètres de la région de Ouargla. La cuvette de Ouargla, est composée (de cinq régions), auxquelles nous avons pu dévoiler plusieurs typologies, dont plusieurs étudiants de cycle d'ingénieur, de magister, et de doctorat y ont procédé à des études approfondies basées sur la mise en valeur, et dont les encadrements ont été expérimentés dans le domaine par Bouamar Boualem, Cheloufi Abdelhamid M^f et M^{eme} Idder. Tout compte fait, nous sommes en possession d'une grande

série de données, décrivant toute la couverture de Ouargla, dans laquelle sont intégrées les différentes zones au nombre de (cinq zones).

2.4.3. Recensement des différentes typologies agrées à chaque zone

L'enquête randomisante, que nous avons employée au niveau de notre étude présente les caractéristiques suivantes :

- Les personnes interrogées sont les responsables des unités de production phoenicicole. Sont composées en totalité d'hommes dont, l'âge moyen varie entre 40 et 60 ans.
- La méthode par l'approche dite de randomisation, a été définie par un taux d'enquête de 70% par rapport à toute la population agricole située dans la cuvette de Ouargla.

Ce taux de sondage a été déterminé sur la base d'existence de 50 personnes.

Et d'un effectif total en nombre d'exploitants égal 50 exploitants, et la composition en personnes y travaillant varie entre 1 à 5 personnes, et ce par unité de production phoenicicole. D'une part notre étude, sur le relatif des périmètres dont nous avons pris part représente 10% du total de l'effectif. Et d'autre part, le relatif concernant les exploitations est d'une valeur plus ou moins égale 10%. Ces deux ratios sont secondés par un nombre de personnes enquêtées plus ou moins égal à 15 personnes.

La méthode d'échantillonnage, utilisée a été faite sur les différentes strates, qu'on nomme "étage". A ce dernier, correspondant un certain nombre d'exploitations auxquelles, nous avons enquêtées un nombre égal à deux ou trois prises au hasard (norme appliquée égal à 1/10 du nombre total d'exploitants). Généralement, les exploitants sont ceux qui utilisent le même forage, et dont la gérance est donnée à une personne responsable de l'organisation des irrigations. (Fréquence, tour d'eau). Les entretiens étaient faits en présence du chef de l'exploitation, et de quelques ouvriers employés dans l'exploitation agricole. L'entretien se faisait dans l'agro/oasis et sa durée variant entre 4 à 5 heures. Le style des questionnaires, est de forme à questions ouvertes et de questions fermées. L'encadreur, était toujours en présence, et vérifiait les enquêtes. Certaines questions ont été rejetées pour raison qu'il avait une incohérence, avec ce qui se passait réellement dans l'exploitation. C'est-à-dire en relation avec les différents travaux accomplis quotidiennement par les ouvriers. Par contre, certaines

questions ont été corrigées au fur et à mesure de nos entretiens avec les exploitants. Le reste des questions, étaient avec conviction acceptées.

2.4.4. Le choix des périmètres

Notre étude a été entamée dans un premier temps, dans un espace dit de grande onde et qui ni plus ni moins ``le périmètre''. Ces différents périmètres fonctionnent par rapport à l'exploitation des ressources en eau : périmètres de superficies diverses, et d'organisation traditionnelle, et périmètres dits de mise en valeur. Dans cette forme de périmètre on rencontre des exploitations de forme et de types divers à l'exemple de celles qui utilisent l'eau sans autorisation ``illicites'', celles dites d'exploitations familiales ou d'entreprises familiale, et enfin celles dite de la mise en valeur.

Le choix des périmètres enquêtes a été entrepris par la méthode de ``la randomisation'', que se soit dans le système traditionnel, ou au niveau du système de la mise en valeur.

2.4.4.1 Pour les périmètres légaux

Ce sont des périmètres intégrés dans le système de l'APFA ou dit de mise en valeur à l'exemple de ceux situés à : Hassi Ben Abdallah, Ain Beida, et N'goussa. L'irrigation pratiquée se fait à partir de deux formes à savoir : celle qui exploite les eaux albiennes où la température est élevée, celle qui utilise la nappe du moi/pliocène.

Généralement, la plupart des périmètres utilisent l'agriculture du système semi-intensif, où elle est décrite par des plans de cultures dotés par des dominances ``le palmier dattier'', et les cultures maraichères pratiquées en plein champ ou sous serres.

Les superficies récentes, exploitées par chaque périmètre varient entre (30 ha et 60 ha) et d'un pourcentage compris entre (0,6 % à 1%) des superficies agricoles irriguées dans chaque région, la superficie moyenne des exploitations est très réduite et se trouve égale à 0,5%.(Source DSA)

En générale, la stratégie nationale des périmètres recensés prévoit pour chaque zone une superficie de développement agricole, comprise entre (500 et 800 ha) pour atteindre une production de (50 000 t à 100 000 t) de dattes et 60 000t à 80 000t de cultures maraichères. (Source DSA). Les débits utilisés varient entre 80 L/S et 120L/S.

L'occupation des étages herbacés en période mars/mai

Pratiquement, dans tous les étages, presque la totalité des exploitants pratiquent les cultures maraichères, et légumières tels que tomate, piment, oignon, melon, pastèque.....etc. Les cultures fourragères et céréalières sont ainsi pratiquées (luzerne et blé).

Durant la période où nous avons entrepris notre enquête (Septembre 2011 à Mai 2012) l'évaporation est enregistrée, par une valeur moyenne comprise entre 311.7 mm et 353.09mm, et les besoins en eau des cultures sont d'une valeur en débit compris entre 25l/s et 30l/s.

Période hivernale

Durant la période hivernale, les grands travaux agricoles sont orientés vers le palmier dattier et l'arboriculture. Cette période n'est pas trop contraignante en eau d'irrigation.

Les cultures pratiquées pendant cette période sont en général les légumes (carotte, pomme de terre,etc.), secondées par les cultures fourragères et céréalières (luzerne, orge,.....etc.).

L'introduction à outrance de la culture de palmier/dattier, sur les superficies destinées à la mise en valeur, commence à dynamiser l'ensemble des périmètres des différentes régions. La période de pleine activité agricole est comprise entre Février et Mars car les superficies sont occupées par le palmier dattier et cultures sous-jacentes qui lui sont associées. Dans les nouveaux systèmes agricoles, où ceux de la mise en valeur plantés uniquement en palmier dattier "type monoculture" par la variété "deglet nour" la superficie moyenne utilisée par chaque région, est comprise entre 400 à 600 ha soit environ 4% de la superficie irriguée, et 6% des périmètres reconnus par l'administration de l'agriculture (Source DSA).

Les étages occupés par l'arboriculture fruitière et cultures herbacés sont très faibles à l'exemple du pommier, grenadier, vigne et olivier. La densité du palmier dattier est de 100 pieds par hectare, ce qui est normal avec les normes théoriques qui sont de 100 à 130 pieds/ha.

La consommation en eau annuelle est tout au moins en affinité avec les normes définies par l'administration de l'hydraulique et dont le débit fictif critique de pointe est 1,5 l/s/ha (dose de salinité comprise).

2.4.4.2. Les périmètres légaux irrigation oasisienne – typologie définie par la méthode des enquêtes

Ces périmètres, d'irrigation ont été mis en valeur par les pouvoirs publics suivant les programmes dictés par les décrets de la mise en valeur. Ces programmes, tiennent compte des potentialités hydriques des nappes souterraines (complexe terminale et intercalaire). L'Etat a donné des exploitations en lots existants à titre de propriété à des familles issues de toute région du pays et majoritairement des exploitants issus de la région du Sud et de toute couche sociale. Ces périmètres, se caractérisent par une diversité des cultures remarquable par les autorités administratives agricoles, et par leurs poids dans l'agriculture. Nous présenterons la démarche, et l'ensemble des résultats par l'essai d'une typologie des exploitations de ces périmètres, à l'aide de l'approche par diagnostic et enquêtes.

Notre optique de finalisation est prônée par les zones d'étude, qui sont au nombre de quatre :

- 1. Celle de N'goussa**, où les terres attribuées forment les périmètres situés dans la périphérie de la cuvette de Ouargla.
- 2. Celle de Rouissat**, de même que la zone de N'goussa les terres attribuées sont situées en périphérie de la cuvette de Ouargla.
- 3. Celle de Sidi khouiled** faisant mitoyenneté avec la périphérie de la dite cuvette et de Ouargla et plus.
- 4. Celle de de Ouargla**

La structuration des différents périmètres spécifiques à chaque région, enquêtés dans notre cas d'étude

A travers chaque zone décrite par un nombre de périmètres, nous allons procéder à la prise méthodologique dite par randomisation, et par la norme statistique égale à 1/10.

La région de N'goussa

Est composée d'un nombre égal à 30. Ce qui nous a donné un nombre périmètres à étude égal à trois. Pour procéder, à l'analyse de son fonctionnement, les différents périmètres sont:

- Le périmètre de Gazallet.
- Le périmètre de El-Haoua.
- Le périmètre de Haoud Baalhoun.

La zone de Ouargla

Cette zone, occupée par l'espace agricole de dix périmètres avec pratiquement les mêmes potentialités du point de vue caractéristiques descriptives. De ce, nous avons pris en étude qu'un seul périmètre :

- Périmètre de Mekhadema.

La région de Rouissat

Cette zone par ses potentialités hydro/agricoles est occupée par six périmètres. Ce qui nous a fait valoir, suivant la norme statistique 1/10 à un périmètre.

- Périmètre Ain Remtha.

2.4.5. L'exploitation

La typologie des exploitations définie, et à laquelle nous avons abouti, a été sujette dans un premier temps, à un pré/diagnostic souligné par une recherche bibliographique, et d'entretiens auprès des exploitants phoenicicoles, et des différents acteurs politico/économiques et agricoles.

Cette première phase de travail, nous a permis d'avoir une première forme de typologie, que nous avons caractérisée par le terme ``typologie superficielle''. Cette dernière a été bâtie sur des hypothèses succinctes plus ou moins qualitatives, et qu'il a fallu les faire renforcer par une quantification et qualification. Nous avons hiérarchisé nos enquêtes en prenant comme acteurs : les responsables agricoles, les personnes âgées et dotées d'une longue expérience et finalement les exploitants.

2.5.1. Les différents résultats occupés par les représentativités des espaces

2.5.1.1. Les communes

La commune de N'goussa

Pour mettre en œuvre la mise au point de la typologie de l'ensemble des exploitations, notre approche a été fonction de la panoplie des forages. Effectivement, le nombre de forages recensé est de 81% dont 77% sont occupés par la nappe du mi pliocène et 19% sont ceux de la nappe sénonienne. Les caractéristiques des forages sont différentes d'une région à une autre. A l'exemple du débit qui varie entre 20 et 30 l/s pour les forages situés dans la nappe albienne et 20 l/s pour ceux débitant dans la nappe sénonienne (source ANRH).

Du point de vue situation géographique, les forages occupés par la strate mi pliocène sont d'une profondeur fluctuant entre 64m et 149 m. Au contraire, des forages occupant la nappe de la couche géologique du sénonien sont dotés d'une profondeur assez importante, et se trouvent à une dimension comprise entre 175m et 237m. Le forage de nature albienne, dont le nombre est évalué à 1 seul, se trouve à une profondeur de 1446m. L'eau d'irrigation, est analysée comme potable pour l'alimentation des cultures, occupant la rotation toute l'année. Les systèmes d'irrigation se présentent sous deux formes, et la plupart du temps en association, et sont la submersion et le goutte à goutte. De ces deux dernières, les jardins adoptent beaucoup plus par le système "submersion", où l'on trouve un réseau hiérarchisé de canalisations. La gérance des parcelles, était assurée par la surveillance d'un ouvrier, qui répand le liquide avec une répartition à peu près équitable, entre les différentes parcelles occupées par les différentes cultures à savoir palmier/dattier, et cultures sous jacentes avec comme culture intercalaire : l'arboriculture composée par l'oliveraie, grenadier.....etc.

Les débits véhiculés, en tête de réseau sont d'un ordre de 30 à 35 l/s. Ce potentiel hydraulique irrigue un nombre de palmiers dattiers allant de 400 à 500 unités. Ce qui apparaît important. Cela s'explique par l'intervalle entre palmier et palmier de l'ordre 8m, ce qui est anormale, comparée avec la norme de 10m.

Les fréquences d'irrigation sont variables d'une période à une autre, à l'exemple de la période hivernale, où la durée d'irrigation est limitée à 1h/j au contraire, de la durée d'irrigation, qui se trouve importante en été, et qui est de l'ordre de 3h/jour. Pour bifurquer

l'eau entre les seguias, et les parcelles un véritable barrage de dérivation, est construit par des moyens artisanaux à l'exemple des madriers, de chiffons, et de la terre.

L'autre technique, utilisée est celle du **goutte à goutte**, utilisant de faibles débits de l'ordre de 0,5 l/s. Ce système en complément avec la **submersion** est fonction du cycle végétatif de la plante. Au fur et à mesure que la plante avance dans sa croissance, les tuyaux en forme de cerceaux circulaires utilisés comme support des goutteurs, se trouvent augmentés du point de vue rayon, avec un nombre de goutteurs augmente en conséquence. Ce système est très simple dans son fonctionnement. Il s'agit de procéder une fois à l'ouverture de la vanne en début de l'irrigation, et à sa fermeture en fin des irrigations. Les manutentions à l'intérieur des planches est du type "très simple". Une fois le système est mis en place, il suffit d'ouvrir et de fermer les canalisations principales et secondaires à l'aide d'une vanne unique, permettant de libérer le liquide dans les différents circuits du système. Hormis peut être lorsqu'il s'agit de placer ou de faire changer le goutteur en cas de panne, lorsqu'il y a bouchage des orifices par du sable, ou bien lorsqu'il s'agit de procéder aux changements des canalisations, et différents goutteurs dans le cas, où ils deviennent sensibles aux conditions climatiques par le phénomène cassure. D'une façon générale, le système pratique est du modèle "bas – Rhône et Langdonc". Ce système emploie des rigoles creusées à même le sol, dans lesquelles sont jetées des canalisations en pioncées de goutteurs, ou de filaments formant capillarite.

Le plus à souligner, dans l'ensemble des périmètres de la région de N'goussa, les écosystèmes dits "type oasis", sont livrés entièrement aux stratégies spécifiques à l'agriculteur. Ce dernier, adopte ses techniques vis-à-vis de la grandeur du paysage de la forme de son exploitation, de ses disponibilités en argent et du matériel d'irrigation à utiliser durant la campagne agricole. Dans la plupart des unités de production, que nous avons visitées et enquêtées, les sources d'eau sont soumises à deux formes. Dans la première, où les exploitations se trouvent en périphérie de la région, l'eau est généralement est absente. Car situées dans des points hauts, où la nappe se trouve à une grande profondeur difficile à exploiter.

Dans la deuxième forme, l'eau est décrite par la présence d'une nappe superficielle facile à exploiter. L'eau est pompée à partir d'un puits dont la profondeur ne dépasse pas 60 mètres. Les pressions de fonctionnement utilisées sont de 25 bars pour le forage albien et de 2 bars pour le forage du mi pliocène. Le plus à convoiter, c'est l'organisation des espèces

végétales, qui se fait par l'idée de la stratification. Les cultures mises en place, et les systèmes d'irrigation sont en affinité avec les stratégies propres à l'agriculteur, et surtout à la structuration des terres de l'écosystème. Cela s'explique par la première strate se trouvant à un point haut de l'écosystème, où l'on pratique différentes cultures : palmier dattier, arboriculture fruitière et cultures maraichères.

La commune de Ouargla

L'espace de cette région a été décrit dans la première partie du chapitre 02, et qui s'insère dans la rubrique ``monographie``

La commune de Rouissat

La zone de Rouissat est géographiquement décrite par un surfacage de 7331Km² et d'une population de 60 000 habitants. Le nombre de périmètres divisé par les organismes agraires, et ce par les acteurs politico/économiques est au nombre six. Le nombre de forages est de quarante quatre dont les débits fluctuent entre 20 à 25l/s.

Le nombre d'exploitants est de valeur 1300, organisé par le même nombre des unités de production. Mais répartie sur une donne de deux hectares, fourchette admise dans le cadre de la mise en valeur (APFA).

Les six périmètres sont de dimensions agraires différentes et se présentent dans le cadre suivant :

Tab N°02 : potentialités en surface totale et utile des différents périmètres de la zone de Rouissat.

périmètre	Surface totale (ha)	Surface agricole utilisé (ha)
Gara Krime 1	95	20
Gara Krime 2	2971	70
Ain Zoga	54	3
Ain Remtha	300	120
Djalli Gharbi	55	05
Oasis	860	800

2.5.1.2. Les périmètres structurés en exploitations

Le périmètre de GAZALLET de N'goussa

Le périmètre visité rassemble toute une nomenclature d'outils hydrauliques, lui donnant une dynamique positive dans la région de N'goussa. Sa situation, est formée dans l'environnement de l'oued N'sa d'une direction Sud-Ouest. Le périmètre occupe une superficie de 60 hectares, avec comme infrastructure de 4 forages débitant chacun 60 l/s. la nature du sol est de structure limono/argileuse sur lequel végète la culture oasisienne le palmier dattier. D'une densité de 80 pieds par hectare avec un écartement de 12 mètres entre pieds. Les exploitants pratiquent la politique de l'agriculture en alternance avec une rangée de palmier, et l'arboriculture en intercalaire. En général, le sol est de type profond avec présence d'une croûte à quelque centimètres du sol. Les cultures maraichères, s'y adaptent et réussissent avec des rendements positifs. Les cultures maraichères les plus pratiquées et les plus mises en chantier sont le melon, les oignons, les céréales, avec tout au moins les cultures fourragères destinées au petit élevage, tels que les caprin, et les ovins.

L'eau provenant des puits est de caractère favorable, pour les irrigations qui se pratiquent dans la totalité du périmètre. Les fréquences des tours d'eau sont variables d'un espace agricole à un autre. Les fréquences sont de deux types de forme : 1 hectare par jour durant les trois premières périodes de l'année (automne, printemps et hiver) et 3 hectares par jour pour la période estivale.

Le plus important à souligner, c'est qu'il y a commencement de la création d'un système agropastoral, qui se dynamise de plus en plus avec l'élevage camelin, et dont les agriculteurs sont entrain de fonder leurs stratégies de manière à favoriser la création du centre camelin.

Les systèmes d'irrigation, sont le goutte à goutte qui se pratique à outrance dans la plupart des unités de production. Car très économique en eau, avec quelques superficies en submersion, et dont les manutentions se font plus difficilement que le goutte à goutte, qui demande beaucoup moins de travaux.

L'ossature des systèmes d'irrigation quel que soit est fonctionnelle sur l'image du schéma : canalisation principale, secondaire et tertiaire sur laquelle portent les goutteurs pour le goutte à goutte, et les seguias pour la submersion.

Périmètre de EL-HAOUA de N'goussa

Le périmètre, est situé dans la zone N'goussa, de superficie 30 hectares. Sa situation est de direction Est-Ouest et se trouve à 6 Km du centre de N'goussa. Les eaux d'irrigation, proviennent de la nappe sénonienne, et de degré de potabilité assez apprécié pour les irrigations. Il y a absence totale de sel, cette eau est aussi destinée pour l'alimentation humaine. La profondeur du forage est estimée à 180 m. (Source ANRH).

Le sol est à double faciès, en surface c'est le sable en forte dominance, et le sous sol est de nature gypseuse, avec une formation de croûte en profondeur. Le système d'irrigation employé dans la totalité du périmètre est la submersion, fonctionnant sous un débit de 25 l/s. Les fréquences et les tours d'eau se limitent à une fois par jour et à un tempestif d'une heure par jour, durant la période hivernale et une durée de 3 heures par jour durant la période/estivale.

Le périmètre de HAUD BAALHOUM de N'goussa

Le périmètre enquêté est situé dans la région de N'goussa, occupant une superficie de 90 hectares. Il a été organisé dans le cadre de la mise en valeur. Les sols décrivant les unités de production agricole, intégrées dans cet écosystème est de nature sédimentaire à gros éléments de sable et en argile de faible proportion. Ce sont des sols pauvres en matière organique et éléments fertilisants mais améliorables. Les exploitations agricoles sont cultivées en palmier, et en combinaison avec les cultures sous-jacentes. L'arboriculture y est présente, mais en petite quantité. Elle se trouve plantée en jonction avec le palmier dattier. Les principales cultures rencontrées sont les cucurbitacées, melon, pastèque avec la subsistance des cultures pérennes et les cultures fourragères avec une croissance plus ou moins rapide. Les cultures maraichères se décrivent avec plusieurs sortes d'espèces à savoir : les oignons occupant de faibles superficies, la tomate avec plus d'adaptation que les autres cultures. Car elle végète assez bien dans des terrains plus ou moins salins. Les agriculteurs adoptent aussi, les cultures en proportions microscopiques tels que le céleri, la menthe, le gombo. Les cultures fourragères sont cultivées dont l'optique d'alimenter le cheptel familial composé de quelques têtes de caprin et d'ovins. Le gros élevage, composé par l'espèce bovine et cameline est quasiment abandonné. Cette structure est remplacée par la polyculture comme décrite ci-haut et elle est de règle.

La plupart des exploitations sont bornées vers la spécialisation des cultures à l'exemple de l'association palmier dattier, culture arboricole dont l'objectif dans un premier temps est beaucoup plus d'occupation du sol que lucratif.

Les eaux utilisées proviennent de différentes nappes et dont la plus grande part est attribuée à celle de la mio/pliocène, et la strate sénonienne comme source complémentaire. L'ensemble des unités de production est occupé par 45 exploitants utilisant un descriptif de 3 forages dont les débits varient entre 20 l/s et 30 l/s.

Les systèmes d'irrigation sont généralement utilisés sous trois formes : la submersion dont l'appropriation est de premier rang, occupe les 70 % de la totalité des systèmes d'irrigation. Le goutte à goutte occupe le deuxième rang, et est utilisé dans les serres. Les débits utilisés varient entre 0,5 l/s et 1 l/s et sont les débits sortant des goutteurs. Le pourcentage d'occupation de ce système, est d'environ 20 %. Et finalement, en troisième rang l'aspersion, qui est assurée par les pivots. Et d'un nombre très réduit et égal à un total compris entre 3 à 4 pivots dans tout le périmètre, avec un taux d'occupation de 10 %. La distribution d'eau à l'intérieur des unités de production est assurée par des moto/pompes de débits variant entre 30 à 40 l/s. ce qui est plus ou moins suffisant. Les disponibilités en eau sont suffisantes, car l'organisation des irrigations entreprise par l'ensemble des exploitants, et basée sur les fréquences d'eau, et les tours d'eau, savère très positive.

Les temps d'irrigation sont acquis sous forme de palier où l'on assiste dans une première plage à un temps d'irrigation organisé entre 6 h du matin jusqu'à 17 h de l'après-midi. Le deuxième cran du temps d'irrigation est organisé à partir de 21h jusqu'à 5h du matin. Ce temps convient le mieux pour les exploitants, où c'est le meilleur moment pour pratiquer les irrigations, car le prix du kilowattheure d'énergie n'est pas trop élevée. Les stratégies des exploitants se voient organisées sous deux volets à savoir :

- L'augmentation des rendements par les biais de l'expansion du système goutte à goutte dont le principal objectif est d'économiser l'eau.
- Le deuxième point vise à créer un système agropastoral.

Le périmètre de MEKHADEMA de Ouargla

La zone de Mekhadma, considérée dans la cuvette Ouargla, est décrite par plusieurs périmètres fonctionnant dans le système traditionnel. De création ancienne, l'ensemble de l'espace agricole a été sujet à la révolution agraire, et n'a pas subi beaucoup de mutations, surtout du point de vue aménagement agricole. Les anciennes structures du point de vue végétal, système d'irrigation et drainage demeurent sous une forme complètement dépassée par les nouvelles techniques. On assiste à une dégradation de plus en plus accrue laissant

l'exploitant à abandonner son unité de production, structurée par de vieilles plantations au niveau du palmier dattier, et surtout à l'inexistence des serres où dans le temps on pratiquait les cultures maraichères. Les superficies exploitées sont sujettes à des remontées considérables de la nappe, et dont le degré de salinité augmente de plus en plus, pour la simple raison qu'il n'y a pas un réseau de drainage adéquat et fonctionnel.

L'organisation des irrigations se fait d'une exploitation à une autre par un système ``dit social``. C'est à dire où la vente des tours d'eau se voit de plus en plus au point. D'une analyse générale sur le périmètre, l'organisation des tâches quotidiennes réalisées par les exploitants se fait dans le fonctionnement de plus en plus en anarchie. Cette dernière est remarquée par l'inconformité de l'application des doses en affinité avec les conditions hydrodynamiques du sol.

Périmètre AIN REMTHA de Rouissat

Notre choix a porté sur celui de Ain Remtha, car il présente des caractéristiques fondamentales pour la mise en valeur. C'est-à-dire une infrastructure adéquate pour notre thème d'étude, qui concerne la géographie de l'irrigation. Surtout où les conditions technico/sociales sont en affinité avec nos objectifs d'étude à savoir découvrir et solutionner le problème dont les unités de production sont sujettes. La représentativité de ce périmètre est remise sous forme de graphe où les indications portent sur les systèmes de culture en place, et les structures de l'ensemble des canalisations transportant l'eau des points de forage jusqu'à la tête des exploitations.

2.5.1.3. Les exploitations

L'exploitation de ASSEL HAMED intégrée dans le périmètre de Gazallet

L'exploitation, créée dans le cadre de la mise en valeur, est dotée d'un sol sablo argileux avec des caractéristiques alluvionnaires. La superficie emblavée en cultures est de 12 hectares, et irriguée à partir d'un puits de débit 30 l/s. Ce module d'eau a permis de mettre en place certaines cultures, dont la principale est le palmier dattier avec l'arboriculture en intercalaire. Deux rangées d'arboriculture fruitière, entre deux rangées de palmier dattier placées en limite. L'exploitation est dynamisée sous un système en intensif, dont l'image est représentée par une densité de 80 pieds pour le palmier dattier, et 160 plants pour l'arboriculture d'espèces : oranger, citronnier, grenadier, poirier, et abricotier.

Les cultures maraichères, se font de plus en plus avec certaines exploitées en priorité tels que le concombre, le melon et pastèque, qui s'adaptent facilement sur le terrain. Les autres cultures tels que les céréales et les fourrages sont peu pratiqués. Pour ces dernières les agriculteurs, ne s'intéressent que de peu, pour la simple raison, que l'élevage animal de type bovin est d'une faible considération.

Généralement, le même système d'irrigation est pratiqué dans l'ensemble des parcelles composant l'exploitation. Le système goutte à goutte, intéresse beaucoup plus les exploitants, qui sont profondément sensibilisés. Et dont la généralisation se fait de plus en plus ressentir. La submersion se fait rétrograder et remplacer de plus en plus par le goutte à goutte.

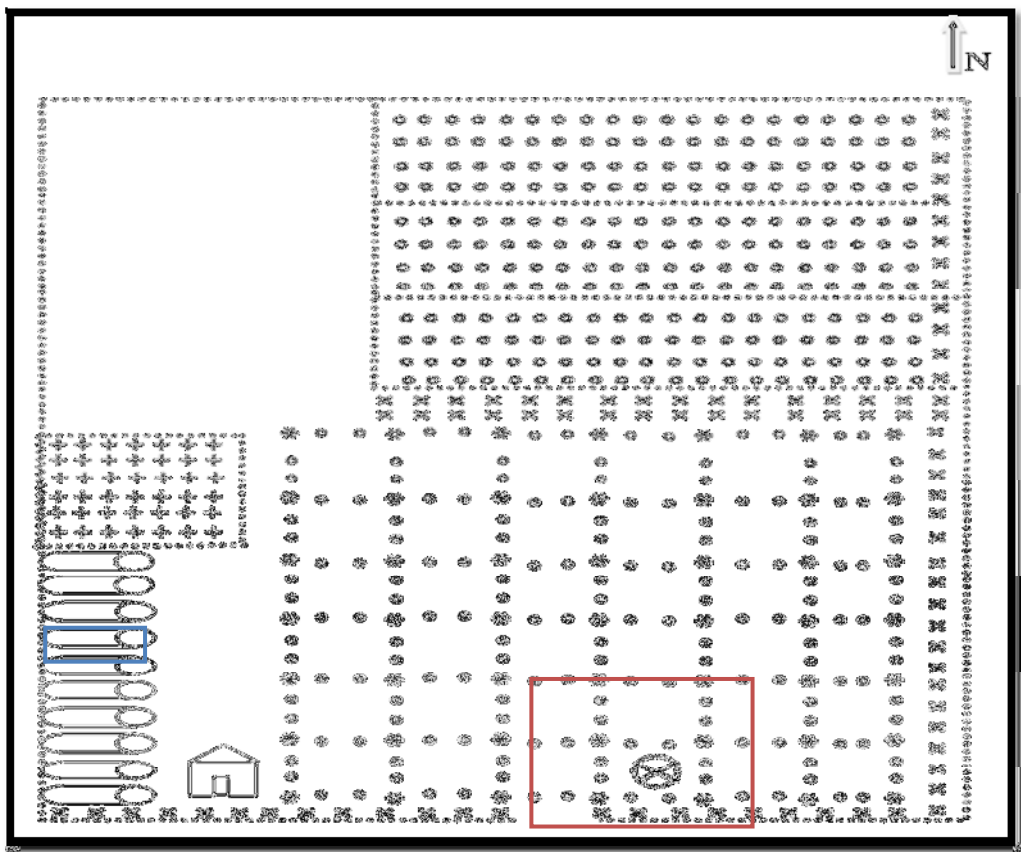
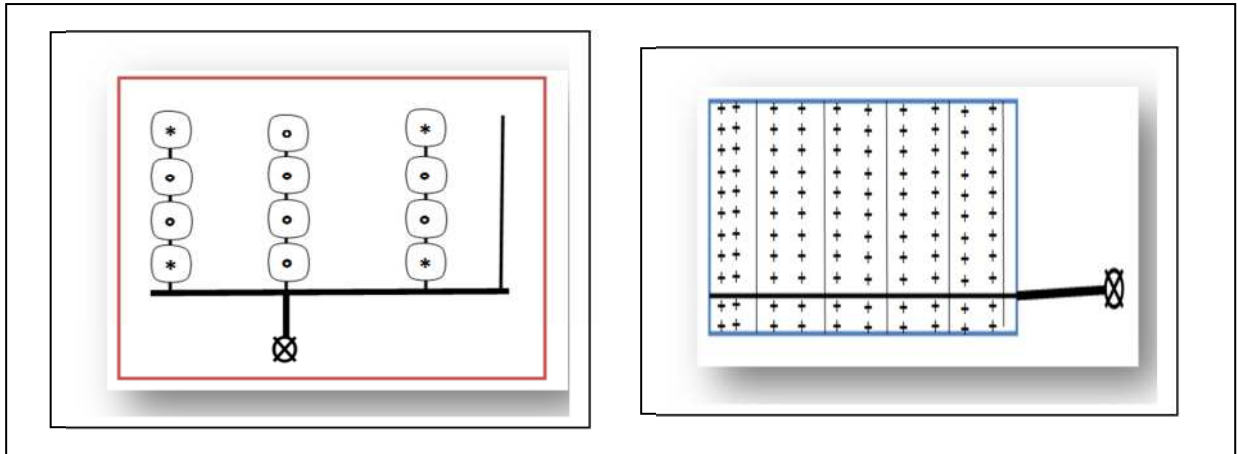


Fig. N° 03 : exploitation de Assel Hamede. Perimetre de Gazallet



Légendes



Exploitation BOUCETTA SLIMANE intégrée dans le périmètre de El-Haoua

L'exploitation s'intègre dans le cadre de la mise en valeur agricole, et utilise l'eau des deux sources à savoir de la nappe du mi pliocène et celle du sénonien. Il s'agit d'une exploitation en irrigué et installée, dans un périmètre de création nouvelle "le périmètre de El-Haoua". L'exploitant pratique la culture du palmier dattier dans le système traditionnel. Cette culture est la plus dominante dans tout système oasien. Les lignes de palmier dattier sont distantes de 8 m. Les autres systèmes de culture sont quasiment absents. L'exploitant se trouve tout le temps en déficit budgétaire, par le fait qu'il ne peut compenser en aucun cas, la plus valve lui faisant valoir une dynamique positive de son écosystème. Aussi, par le fait que la superficie est de petites dimensions et équivaut à 0,5 hectare, l'exploitation en vigueur est considérée comme un jardin, dont la production tirée est destinée à l'autoconsommation. Le système d'irrigation, est la submersion décrite par la forme standard "la Seguia" véhiculant un débit de 25 l/s. Les conditions de fonctionnement d'irrigation sont pour la fréquence : une fois par jour et d'une durée de 2 heures durant le période estivale, et d'une heure par jour durant la période hivernale.

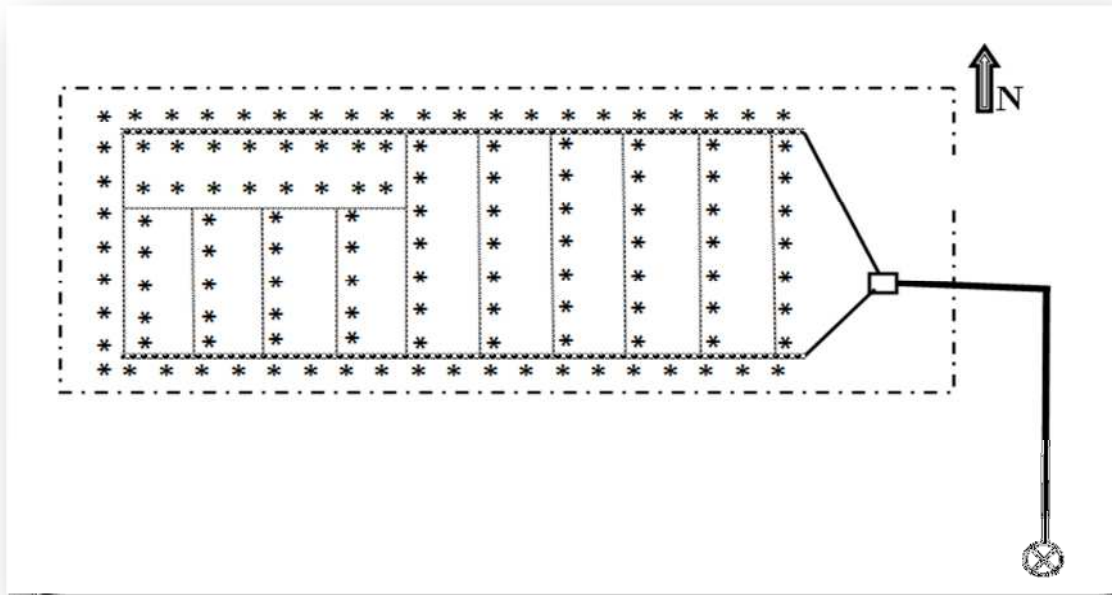








Fig. N°04 : exploitation de Boucetta Slimane. Périmètre de El-Haoua

Legends

- | | | | |
|---|----------------------------------|--|------------------|
|  | Forage |  | Pot |
|  | Cannalisation I ^{aire} |  | Segua principale |
|  | Cannalisation II ^{aire} |  | Segua secondaire |

L'exploitation SELLAMI MOHAMED intégrée dans le périmètre de El-Haoua

L'exploitation enquêtée est située dans l'espace de N'goussa. La distance qui sépare cette exploitation de N'goussa est d'environ 3 Km. Son orientation est de direction Est Ouest par rapport au Nord géographique. Sa superficies de 90 ha est occupée par 3 forages dont les débits sont constants et de valeur 30 l/s irrigant chacun 28 hectares.

En général, la profondeur des puits creusés dans la nappe phréatique est de 11 mètres, pour tout le territoire de Haoud Baalahaum. De cette description de tout le périmètre, l'exploitation mise en exergue fonctionne sous lagide d'un puits de débit 30l/s, et creusé dans la nappe phréatique.

La biodiversité des cultures se limite au palmier dattier de superficie 2 ha et de densité 80 à 60 pieds/ha. Les cultures sous jacentes sont de type maraicher où l'oignon occupe la première place. Pour l'arboriculture on rencontre la vigne de table et l'abricotier en faible proportion. La complexité des manutentions, à l'intérieur des parcelles, se fait expliquer par la

présence de sable en grande quantité, qui bloque certains circuits adoptés par les outils aratoires. Le développement des mauvaises herbes, avec la mauvaise protection des cultures qui se fait pratiquement par les brises vent, ne sont pas au point de mise en adéquation avec les représentativités de l'écosystème. La fréquence des irrigations se fait de deux fois par semaine. D'une façon globale, l'irrigation se fait mal et dans un contexte anarchique.

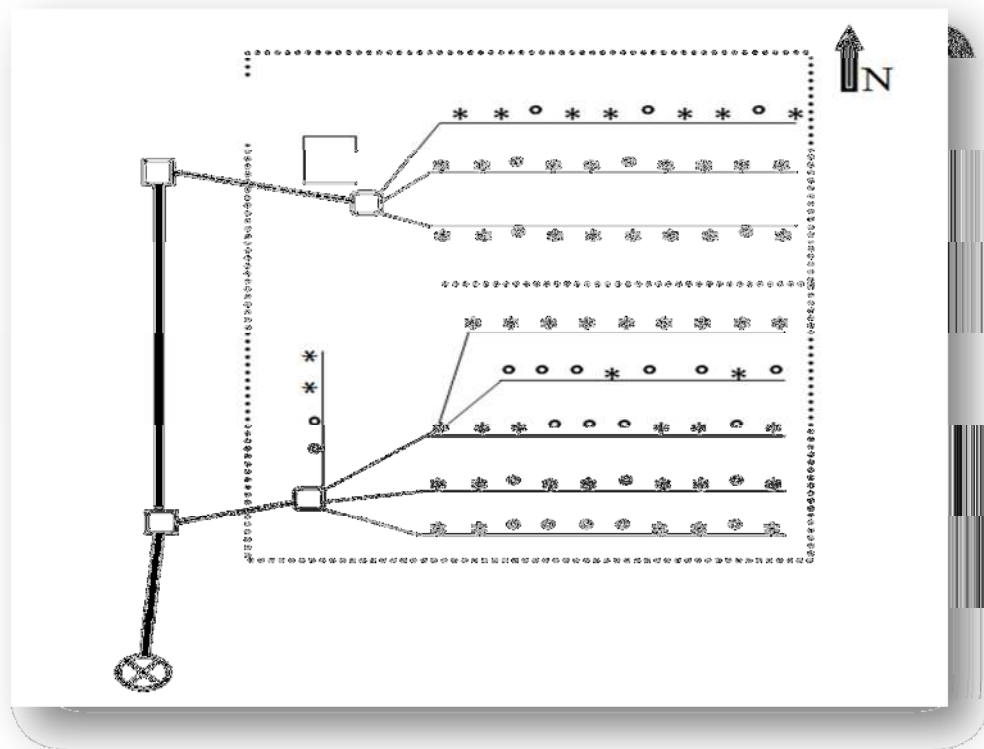


Fig. N° 02 : Exploitation de Sellami Mohamed. Périmètre de Haoud Baalhoum

Legends

- | | |
|------------------------|--------------------------------------|
| ⊗ Forage | □ Pot |
| — Cannalisation Iaire | — Seguia |
| — Cannalisation IIaire | * palmier dattier ○ Arboriculture |

Exploitation LOUIZI ABDELKADER intégrée dans le périmètre de Haoud Baalhoum

L'exploitation se présente à travers une direction Est-Ouest par rapport au Nord géographique, et d'une superficie de 2 hectares attribuée dans le cadre de la mise en valeur. Les sols sont de même nature que ceux de l'exploitation Sellami. Mais en présence d'un certain pourcentage

d'argile, permettant de faire végéter la culture dominante le palmier dattier, et avec comme système intercalaire l'arboriculture d'espèces le grenadier et l'abricotier. L'oignon en petite superficie se présente en quelques lignes espacées de 50 cm d'un plan à une autre. Les pastèques sont cultivées sur un espace important avec une variété unique dite "PARA". Les systèmes d'irrigation conditionnant la géographie de l'irrigation sont dans un ordre décroissant et comme suit :

- La goutte à goutte dans le premier niveau
- La submersion dans le deuxième niveau.

Apparemment l'exploitation, se trouve dans de bonnes conditions de vie. Expliquées par le bon fonctionnement et la bonne mise en forme des systèmes d'irrigation. L'écosystème se forme en boucle par la présence de l'élevage caprin et ovin secondé par le gros bétail le bovin.

Tout l'ensemble de l'écosystème est alimenté par un forage débitant 30 l/s. Les eaux d'irrigation sont lessivées par un drainage naturel favorisé par la pente de terrain. La description des systèmes sont sous la même sémiotique. Canalisation principale, secondaire et tertiaire de support pour les goutteurs, et aussi de la même forme que la submersion.

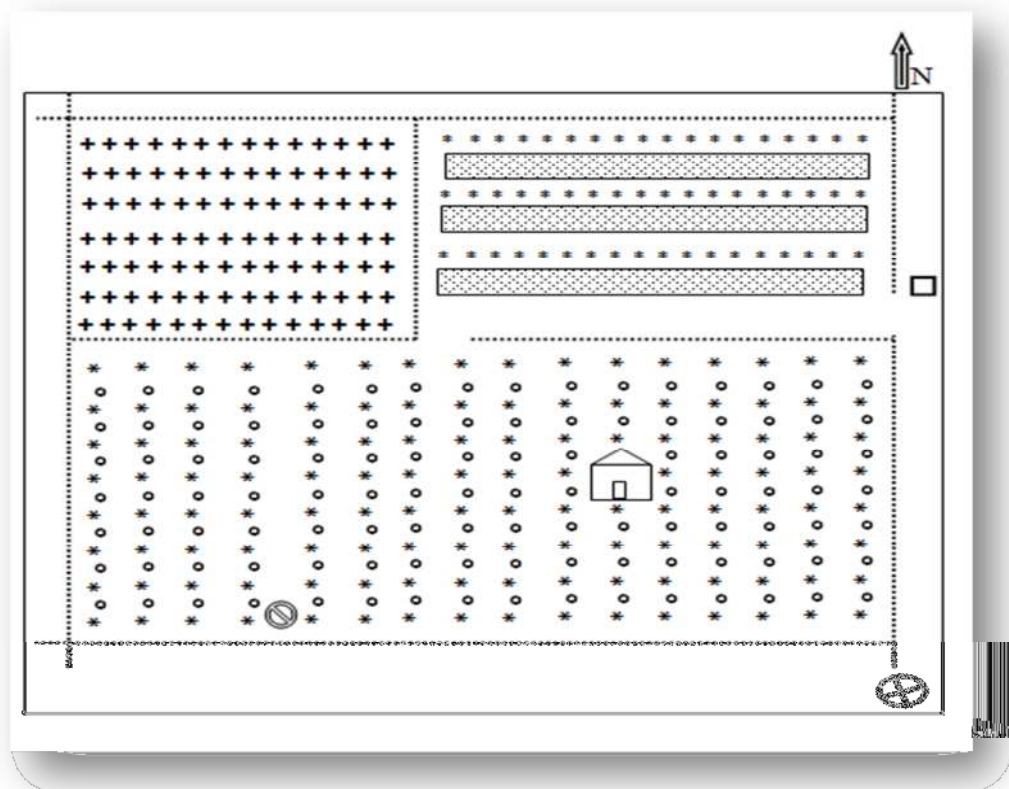
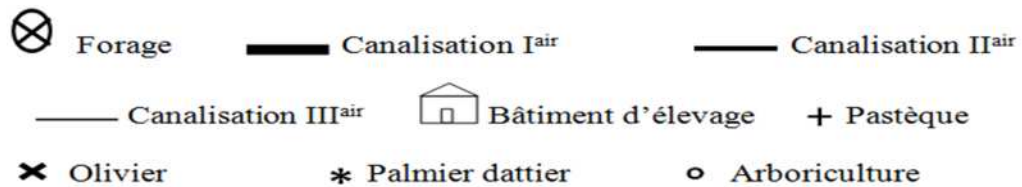


Fig. N° 05 : Exploitation de Louizi Abdelkader. Périmètre de Haoud Baalhoun.



L'exploitation de l'ITAS intégrée dans le périmètre de Mekhadema

L'institut de formation pédagogique agronomique l'ITAS est intégré, dans le périmètre de Mekhadema de situation non loin du centre de la ville de Ouargla.

L'institut en question, possède une exploitation de 32 hectares repartis en quatre secteurs où l'on cultive le palmier dattier de variétés diverses avec des intervalles entre pieds de 9 mètres. Les cultures maraichères sont pratiquées de peu, et sont destinées à l'autoconsommation, par les ouvriers qui travaillent en permanence dans la dite structure.

Le système d'irrigation adopté est celui de la submersion commandé par des vannes californiennes de débit 10 l/s. Ce système dont les ouvriers sont à cheval pour sa confection, demande un ensemble de travaux, qui demeurent très difficiles, par le fait que le sol se trouve dans l'instabilité structurale de composition sablo limoneuse.

Les cultures présentées dans les différentes parcelles sont maraichères. L'irrigation se fait par deux forages, l'un débitant 40 l/s et se trouve situé topographiquement au point haut de l'exploitation, et l'autre de 16 l/s pour le deuxième forage de création récente et situé au niveau du point bas de l'exploitation. Les fréquences d'irrigation sont en permanence les mêmes depuis la création de l'exploitation, et se trouvent pratiquement égal à 2 fois par semaine, et une fois dans les autres périodes de l'année. La profondeur du forage est de 90 mètres actionnée par une motopompe à étage débitant 40 l/s. Les insuffisances de l'alimentation en eau des cultures sont recensées en été, où les besoins en eau des cultures sont importants. En période d'été les pannes enregistrées au niveau de la motopompe s'avèrent de plus en plus importantes et dont les ouvriers ne cessent de revendiquer pour résoudre le problème.

Le système goutte à goutte n'est pas du tout exploité au contraire, de la submersion d'un fort degré d'emploi. Et se présentant dans la forme habituelle : canalisation principale, secondaire, et tertiaire.

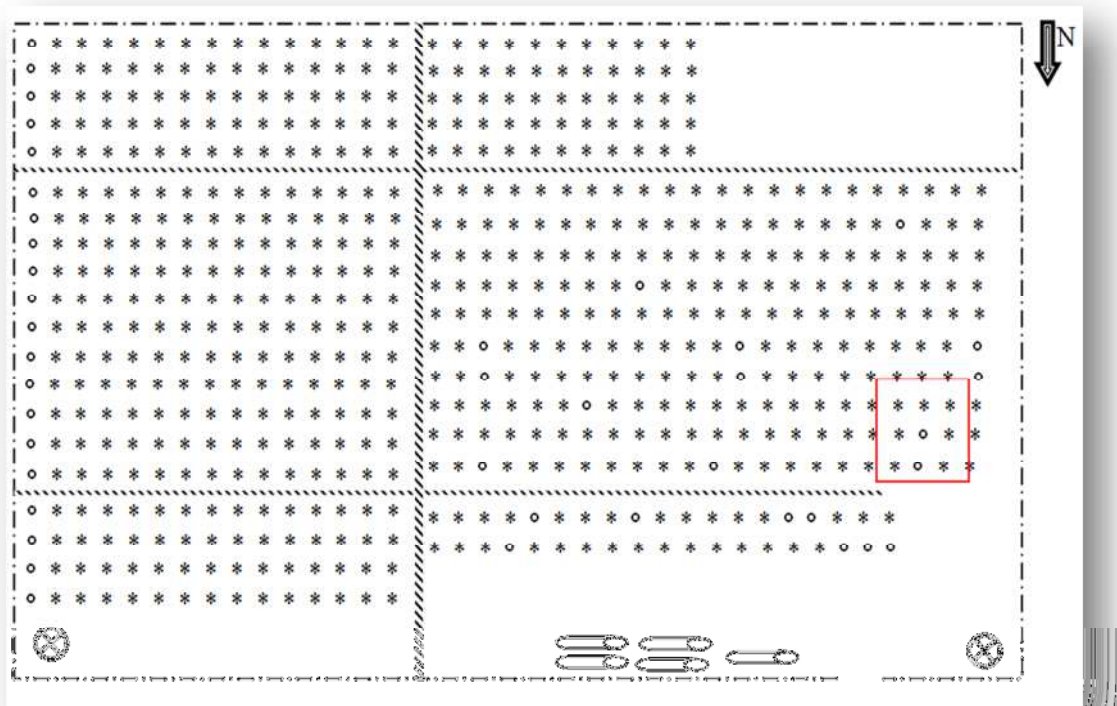
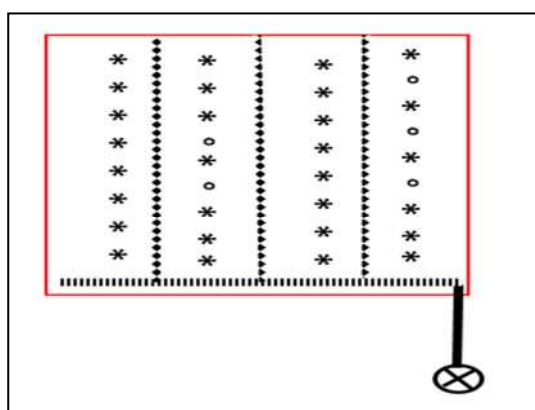
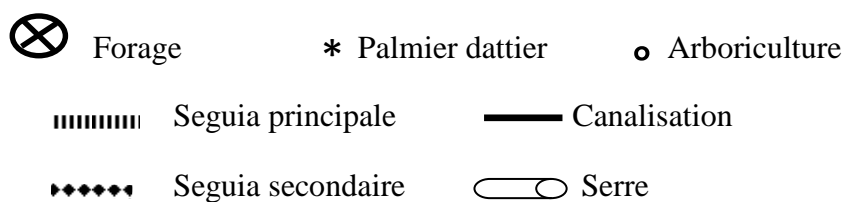


Fig. N° 06 : exploitation de l'ITAS. Périmètre de Mekhadema.



Légendes



Exploitation YOUSSEF intégrée dans le périmètre de Ain Remtha

L'exploitation en question est située dans le périmètre "Ain Remtha" d'une superficie de 300 hectares. L'orientation Est-Ouest et se trouve à 50 Km de Rouissat. Cette exploitation est de création récente et fait partie de l'attribution des terres dans le cadre de la mise en valeur.

Les sols sont en général d'une profondeur assez acceptable pour procéder à une biodiversité des cultures dont la plus importante est le palmier dattier. Cette dernière est secondée par celle des cucurbitacées dont l'importance est donnée à la culture des pastèques. L'écosystème est développé par une culture considérée de grande importance qui est la céréaliculture de superficie de 20 hectares. Les différentes cultures sont installées dans des parcelles de forme rectangulaire (10m*10m). Pour le palmier dattier, l'intervalle entre pieds de palmier est de 9 mètres avec une densité de 80 pieds par hectare. Norme décrite est imposée par les acteurs politico/agricoles.

Les rendements acquis jusqu'à présent sont de l'ordre 65 Kg/pied, avec les cultures de la pastèque qui donne un poids de 120 Kg/hectare. En ce qui concerne les céréales les rendements dépendent en partie du nombre de tours, d'eau et des débits affectés durant les différentes phases du cycle végétatif. Généralement, le débit en tête de parcelle est de 30 l/s avec un débit de 50 l/s à la motopompe dotée d'une puissance de 10 CV. Cette dernière assure la distribution d'eau en tête de l'écosystème.

Les systèmes d'irrigation employés se font voir par deux types : le goutte à goutte en fort pourcentage d'occupation (60% en terre emblavée), l'aspersion par le système pivot pouvant irriguer 20 hectares. Le plus à remarquer demeure au nombre de pivot qui se trouve très réduit dans l'unité de production. Les agriculteurs sont en train de faire dynamiser leur écosystème par "le système pivot". Mais l'inconvénient reste dans sa vulgarisation qui demeure sans projet. L'organisation des irrigations, qui se fait par le nombre de tour d'eau,

et la fréquence équivaut, à une projection hebdomadaire d'une fois par jour pour les cultures du palmier dattier, et de l'arboriculture. Au contraire de la culture de l'espèce cucurbitacée (pastèque) qui se fait deux fois par jour.

La description de la goutte à goutte se fait par l'intermédiaire d'une canalisation principale de diamètre 2 cm, et d'une canalisation sur laquelle portent les goutteurs de diamètre 1,5 cm. Les goutteurs sont de débits de 0,5l/s.

De la récapitulation descriptive de l'écosystème, nous pouvons souligner que la gamme des cultures se décrit comme suit : 18 hectares sont cultivés en pastèque et 20 hectares en blé. Ces cultures sont irriguées avec des débits moyens compris entre 13 l/s et 15 l/s, et variables d'une saison à une autre. Le nombre de serres est évalué à 25, et dont l'irrigation se fait par le système goutte à goutte. Les cultures se font en alternance blé/ vide/ palmier/ pastèque, ce qui est favorable pour une rotation annuelle des cultures.

Le fonctionnement du pivot est assuré par un bassin de remplissage et d'équilibre en volume d'eau. La distance du bassin en question jusqu'au pivot est de 800 m, ce qui indique que les pertes de charge sont importantes. Surtout où la distance comprise entre les parcelles cultivées et la motopompe de situation plus élevée que le bassin de tout le système est au moins égale à 1/3 de l'altitude. Ce qui a un impact direct sur la puissance de ce dernier.

De ce fait pour compenser cette altitude, les exploitants utilisent deux motopompes l'une de faible débit de valeur 20 l/s et d'une puissance 4 CV. L'autre motopompe débitant 50 l/s et d'une puissance de 10 CV. Le forage de type mi pliocène de profondeur 90 m est de nouvelle création, fonctionnant sous la pression d'une motopompe.

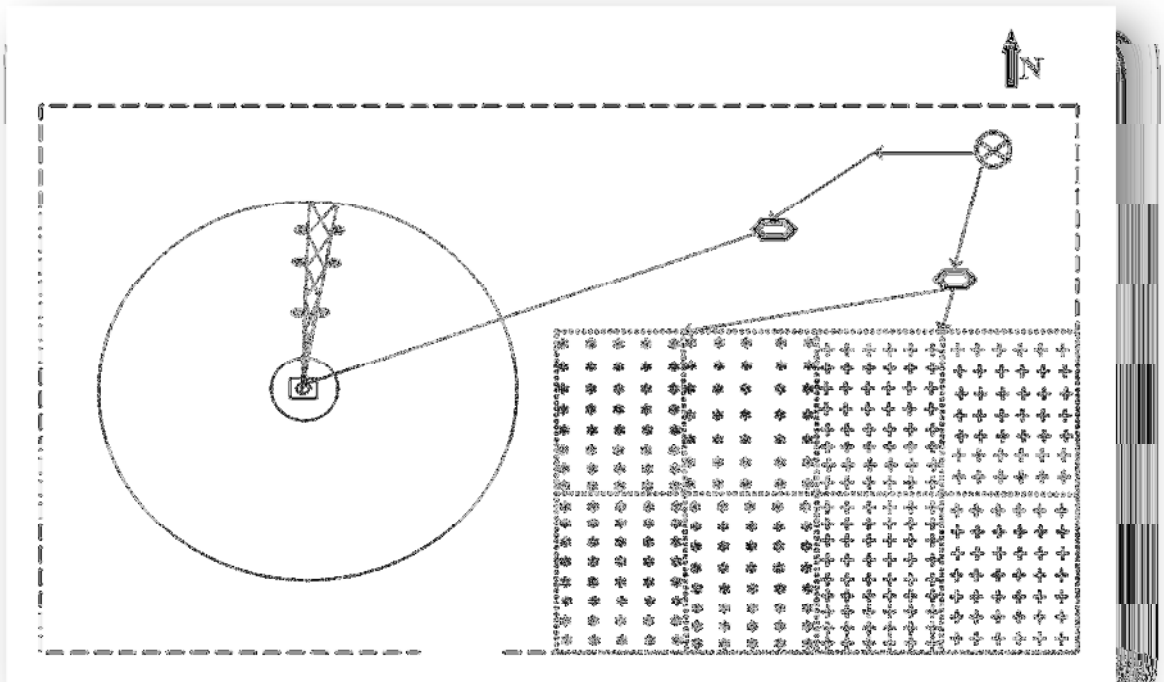
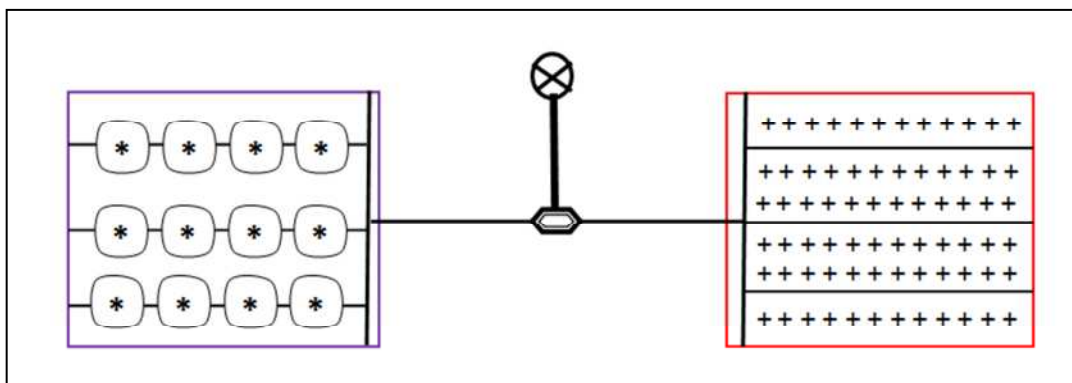









Fig. N° 07 : exploitation de Youssef. Périmètre de Ain Remtha



Légendes

-  Forage
-  Palmier dattier
-  Motopompe
-  Canalisation principale
-  Canalisation secondaire
-  Pivot
-  + pastèque

2.5.1.4. L'unité décisionnelle : la parcelle

Système par submersion

Généralement, les parcelles à irriguer du point de vue superficie ne sont pas connues. Car leurs formes inscrites dans le plan parcellaire ne sont pas sous légide d'un contrôle efficace qui s'établit dans le temps et dans l'espace par les acteurs de l'environnement agricole. Le type d'irrigation le plus connu pour le transport d'eau, est celui qui est creusé dans les matériaux naturels. Le plus à remarquer, c'est que les canaux sont construits sans revêtement artificiel du radier et des talus.

Dans la réalité, l'ensemble du système par submersion est soumis la plupart du temps à des vitesses excessives de l'eau dans les canaux de terre. Ce qui attire au phénomène érosif où très peu de matériaux résisteront à des vitesses supérieures à deux mètres/secondes. Le seul avantage, c'est que la mise en irrigation de ce système se situe à un prix bas par hectare. Leurs inconvénients sont nombreux : dans les exploitations agricoles que nous avons visitées nos observations ont porté sur :

- Beaucoup de pertes d'infiltration
- Vitesses de l'eau faibles avec des paramètres dimensionnels surdimensionnés.

Dans la ligne des canalisations, il y a des dangers de branche dus aux façonnements des trous renards, et aussi à la croissance des plantes aquatiques qui a pour conséquence la diminution de la vitesse de l'eau et un prix d'entretien annuel très élevé.

La terre dans laquelle est construit ce système n'est pas solide pour se maintenir quand elle est humide, et aussi où les conditions topographiques ne sont pas du tout des pactées, et ce au niveau de la réalisation de la pente, qui se fait suivant un fort gradient. Les relations entre la longueur du lit, et la profondeur des canaux ne sont pas établies en affinité avec les conditions topographiques, dont l'étude de la géographie de l'irrigation est intimement liée. Dans les exploitations enquêtées, il existe des variétés de types de canaux. Les canaux à grandes surfaces causant des pertes par infiltration et évaporation, au contraire des petits canaux qui ne pas sujets à de grandes pertes.

Dans toutes les parcelles que nous avons visitées les remarques sont :

- Il y a beaucoup de pertes d'infiltration.

- Pas d'assurance contre les brèches.
- Pas d'élimination des plantes aquatiques.
- Les berges, et les pans ne sont pas protégés contre l'érosion due aux grandes vitesses.
- Les prix d'entretien sont de plus en plus élevées.
- Le problème de drainage se trouve tout le temps posé.
- La capacité du transport d'eau se trouve réduite.

L'infiltration excessive d'eau provenant des différents canaux dans la parcelle, le plus souvent produit une concentration de sels et d'alcalins. Ce qui rend plus coûteux l'entretien des canaux par les opérations de drainage.

Au niveau de la géographie de l'irrigation, l'aménageur se trouve dans l'obligation d'étudier d'un côté :

- Les matériaux de revêtement
- Les infiltrations dans les canaux
- Comment doit se faire le curage d'entretien des canaux
- Le transport de l'eau

D'un autre côté :

- Comment accumuler l'eau nécessaire dans la zone des racines
- Comment obtenir une application uniforme de l'eau par l'étude topographique et surtout en ce qui concerne "la pente"
- Comment réduire l'érosion du sol
- Comment réduire l'écoulement de l'eau d'irrigation dans les conditions du terrain
- Comment réduire le terrain occupé par les canaux
- Comment pourvoir à une utilisation profitable de l'écoulement de l'eau
- Comment adapter le système d'irrigation aux limites du champ
- Comment adapter le système au sol et aux changements topographiques
- Comment faciliter l'utilisation des machines agricoles pour la préparation du terrain, la culture, des canaux.

Pour l'irrigation sous pression, l'aspersion/goutte à goutte

Dans les écosystèmes oasiens ces deux systèmes se font d'une utilisation remarquable. Les deux systèmes utilisés, dans la parcelle sont limités aux cultures maraichères, au palmier dattier et à l'arboriculture. Aussi ces deux systèmes sont utilisés sur tous les types de sol et sur des parcelles à pente et à topographie très différentes et pour de nombreuses cultures.

L'avantage de l'utilisation de ces deux systèmes à la parcelle c'est que :

- Les sols sont trop poreux (sable)
- Sols dont la topographie empêche le nivellement
- Terrain à pentes abruptes et sols facilement sujets à l'érosion
- Le terrain en état de donner une production élevée. Dans ce cas le système par aspersion peut être étudié et installé rapidement

Les rendements de l'application d'eau dans ces systèmes favorisent une rentabilité positive des cultures

2.5.1.5. Equipement en outils d'investigation pour les suivis des trois systèmes d'irrigation à la parcelle

La parcelle est considérée comme un système. De ce, nous allons prendre en sujet les entrées et les sorties des différents paramètres à savoir : climatiques, hydrauliques et hydrodynamiques. Pour suivre l'évolution de ces paramètres dans le temps et dans l'espace nous serons obligés à installer une station climatologique composée d'un nombre important d'appareillage. Cette station est composée d'un abri anglais, de tensiomètres, d'un four, de matériel pour mesurer les paramètres d'ordre mécanique à l'exemple de la granulométrie, la densité apparente, d'une structure simple implantée dans le sol pour mesurer le drainage. Cette station est appelée ``sous station ayant pour objectif le déclenchement des irrigations''.

Pour essentiel, les responsables des irrigations utilisant à tout temps ces paramètres pour mesurer les fréquences, les tours d'eau et surtout les doses à inculquer dans le sol pour chaque cycle végétatif des plantes.

2.6.1. Les différents énoncés des systèmes de production intégrés dans les différentes zones d'étude

Au niveau de chaque unité de production existent des caractéristiques propres de données qu'on appelle ``énoncé''. Ce dernier est constitué de données qualitatives et quantitatives, dont on cherche les inconnues. Qui sont généralement : les modes d'organisation sociales avec l'occupation des parcelles par les systèmes de cultures, sans oublier les interactions du point de vue travail avec le voisinage entre exploitant et exploité.

A l'exemple des scissions internes favorisant l'économie de marché. De ce, notre objectif est de procéder à l'identification des différents systèmes de production mis en valeur, de façon à soulever les contraintes auxquelles elles sont sujettes.

L'ossature de la typologie, à laquelle nous sommes arrivés, a été structurée par l'énonciation de la différenciation entre les différentes unités de production, de façon à aboutir à la typologie. Pour rationaliser notre travail, et ainsi avoir une typologie décrivant l'image des unités de production, nous avons utilisé certains critères communs d'énonciation de différenciation. Effectivement, les critères en question sont des indicateurs très précis et faisant repère dans l'ensemble des unités de production enquêtées. Dans l'exemple, de notre étude et dont le sujet est la géographie de l'irrigation, située dans une zone semi-aride, et où l'économie d'eau est d'une grande importance aux yeux des différents acteurs agricoles, l'espace agricole lié aux systèmes d'irrigation est le principal critère de différenciation.

Dans la région de Ouargla, la plupart des études distinguent 3 types différents d'oasis :

- Le premier type est situé sur l'étage dont l'altitude est comprise entre 180m et 250m sur le plateau de la cuvette.
- Le deuxième type est situé sur l'étage dont l'altitude est comprise entre 110m et 180m sur le versant de la cuvette.
- Le troisième type est situé sur l'étage dont l'altitude est comprise entre 50m et 110m bas – fond de la cuvette.

Dans notre étude et ce fonction de ces différents étages, nous avons procédé à une identification des systèmes d'irrigation en rapport avec les systèmes de production à partir de quatre critères :

- La surface irriguée.
- Les caractéristiques du sol : pédologie, géologie, texture, structure.

- Le système d'irrigation avec les différentes composantes de sa mise en œuvre (dose, fréquence).
- Le point d'eau : disponibilités – besoins.
- Acceptation sociale du système.

Ces différents critères nous ont permis de distinguer cinq groupes.

1. Ceux qui utilisent le système d'irrigation traditionnel
2. Ceux qui utilisent le système d'irrigation gravitaire associé au système goutte à goutte.
3. Ceux qui utilisent le système traditionnel associé au système pivot.
4. Ceux qui utilisent les trois systèmes en association : submersion, goutte à goutte et pivot.
5. Ceux qui utilisent le fonctionnement de la nappe phréatique dite sénonienne.

Le quatrième type nous a permis de distinguer deux formes d'exploitation : des exploitants ayant comme seule culture le palmier dattier, dont le système d'irrigation est pratiquement la submersion, et un autre mode, c'est celui de l'exploitation des serres, où le système d'irrigation pratiqué est le goutte à goutte beaucoup plus pécurier.

En fonction de ces cinq types nous avons essayé de dégager une typologie des différentes exploitations situées dans la région de Ouargla. Au début nous avons étudié les différents systèmes que se soit traditionnel ou nouveau auxquels nous avons abouti une trajectoire d'évolution dans le temps et dans l'espace.

2.6.2. La sémiotique des unités de production dans l'ensemble de la région de Ouargla et la réalisation de la typologie analysée par nos enquêtes

De façon à permettre au lecteur d'en préciser le sens du fonctionnement de l'ensemble des unités de production, nous avons pensé à regrouper les différents travaux élaborés par les enseignants, et étudiants au sein de toute la cuvette de Ouargla.

Pour mettre en exergue les différents types recensés dans la cuvette, nous avons procédé à la division de l'espace où :

- 1) Dans la zone de **Ain Beida** ont été mis au point quatre types de forme :

Type 01

Cultures : palmier dattier et cultures maraichères.

Système d'irrigation : submersion et goutte à goutte.

 **Type 02**

Cultures : palmier dattier, cultures maraichères et fourragères.

Système d'irrigation : seguia et goutte à goutte.

 **Type 03**

Cultures : palmier dattier et cultures maraichères.

Système d'irrigation : seguia, aspersion et goutte à goutte.

 **Type 04**

Cultures : palmier dattier, cultures maraichères, arboricultures et cultures fourragères.

Système d'irrigation : submersion, seguia, aspersion (pivot) et goutte à goutte.

Dans la zone de Ain Beida, pour une deuxième étude effectuée par un étudiant, la typologie décrite précédemment, n'a pas été sujette à beaucoup de modifications. Dans le sens où les mêmes types ont été conservés. C'est-à-dire toute exploitation faite, les unités de production n'ont pas progressé malgré quelles subsistent dans le domaine de la mise en valeur, où normalement la dynamique agraire doit se faire voir progressive dans le temps et dans l'espace (BEN TRIE, 2011).

2) Dans la zone de **Hassi Ben Abdallah**, de l'analyse tirée de l'ensemble des exploitations, les différents types qui ont été mis au point, et au nombre de trois sont :

 **Type 01**

Système à dominance phoénicienne.

 **Type 02**

Système palmier dattier, céréales.

 **Type 03**

Système palmier dattier, cultures maraichères.

 **Type 04**

Système palmier dattier, arboricultures et cultures sous serres.

Dans ces différentes typologies, dont les études ont été menées depuis 2008, nous avons pensé à couvrir toute la zone de Ouargla en intégrant N'goussa, Rouissat, Ouargla (KAHELSENE, 2008).

La typologie des exploitations enquêtées

En complémentarité avec le travail de recherche, qui a été entamé et mis au point sur les zones de mise en valeur de Hassi Ben Abdallah et Ain Beida dont nous avons décrit leurs exploitations et finalement abouti à leurs typologies, notre tâche de finalisation est de déterminer un dernier groupe de typologie, et ce concernant les zones de N'goussa, Rouissat et Ouargla.

Dans cet état de travail, les types d'exploitations organisés dans ces dernières zones et achevant toute la couverture de la cuvette de Ouargla, nous avons mis au point la typologie suivante :

Type 01 : système palmier dattier, arboriculture

Système d'irrigation : goutte à goutte

Depuis la création de la mise en valeur, le système en question progresse du point de vue superficie, mais d'une façon timide. Sa dynamique positive est d'autant plus considérée par les exploitants. Mais ces derniers se trouvent entravés par les financements des grands travaux, auquel le système en question de mise en place est sujet.

Actuellement, ce système est moins représenté dans les régions enquêtées malgré qu'il demeure une fonction extrême de la dynamique positive de la mise en place d'un écosystème. Le palmier dattier, culture principale du système oasien, se trouve actuellement en faible progression. Le problème se trouve dans les subventions pécuniaires, et dont l'Etat les gère à petite fraction. Ce qui a donné aux exploitants un caractère de revendication.

En ce qui concerne l'arboriculture, les arbres fruitiers exploités par les exploitants sont le grenadier, le citronnier, l'olivier, l'orangerie et le figuier.

Les densités des deux générations (palmier dattier et arboriculture) sont de même chiffre 80 à 100 pieds par hectare. Cette quantité de forme égalitaire entre les deux espèces, s'explique par le fait que les arbres fruitiers sont plantés en intercalaire par rapport au palmier dattier. Parallèlement à ces deux catégories d'espèces, les exploitants procèdent à la mise en place de la céréaliculture, et à la culture du fourrage, mais de faibles quantités en superficie. Les agriculteurs responsables des unités de production, sont d'un niveau d'instruction ne dépassant pas le cycle élémentaire ou moyen de l'enseignement. Mais ils sont dotés de la profession "agriculteur" acquise par les relations parentales. Ce qu'il y a de plus à soulever, c'est qu'il y a absence ou presque de l'exploitation de l'espèce bovine. D'une façon générale,

cette structure se trouve en désintéressement de la part des exploitants. Pour raison c'est qu'il lui faut un budget spécial pour sa mise en place. Ce qui a donné un manque à l'ossature de l'écosystème, et dont on ne peut en aucun cas procéder à l'étude de l'inter dépendance, entre les différentes structures qui le composent. Le maillon "élevage" manque, ce qui a donné un effet pervers à l'organisation de l'écosystème oasien, composé par un ensemble plus ou moins grand d'exploitations.

Type 02 : le système palmier dattier, cultures maraichères

Système irrigation : goutte à goutte, pivot.

Ce système d'objectif à tendance lucrative est exploité par un ensemble d'exploitants. Il procède à un certain équilibre du point de vue rentabilité financière organisée, par le système bivalent "dattier/cultures maraichères". Les cultures maraichères dont une faible partie est destinée à l'autoconsommation, et l'autre à l'étude de marché, sont formées par les stratégies des agriculteurs, dont l'importance est donnée en plus grande partie aux différents types d'aménagements. Les agriculteurs dont leur ensemble mettent le plus grand paquet sur l'irrigation. Les systèmes les plus convoités sont le goutte à goutte et l'aspersion fonctionnant par l'outil "pivot". Les rendements du palmier dattier sont variables d'un espace oasien à un autre. On assiste à des rendements allant jusqu'à 65 Kg par pied. Pour les cultures arboricoles, les données sur leurs productivités ne sont pas pour le moment connues. Mai à présent les rendements chevauchent entre 15 Kg à 20 Kg par arbre, avec toutes espèces confondues et variables suivant l'âge de l'arbre.

Pour les cultures maraichères de biodiversité diverse, les rendements d'une exploitation à une autre sont différents. L'écart réside dans l'équipement en matériel, que les différents agriculteurs ne se trouvent pas en affinité vis-à-vis des acteurs politico/économiques de la mise en valeur. Les priorités et les conseils stipulés par les agriculteurs font que la dynamique technico/économique, se voit encore tributaire des anciennes méthodes de gestion de l'eau. Surtout en ce qui concerne l'organisation des irrigations par un temps égal à 1 heure par jour, durant les trois premiers mois de l'année agricole, et contrairement à 3 heures par jour durant la période estivale où la demande en eau est importante.

Le plus grand travail à réaliser dans le temps et dans l'espace, c'est de mettre au point une stratégie de sensibilisation de l'outil "pivot", qui par son introduction améliore la dynamique de l'eau à l'intérieur des différents écosystèmes oasiens. Le système pivot n'est

utilisé qu'à 20% par les différents agriculteurs, et principalement dans les superficies emblavées par les céréales. Actuellement, les agriculteurs se tournent beaucoup plus à ce type système tout en maintenant une stratégie à titre expérimental sur lequel doit être jugé le degré de rentabilité des cultures. Pour ce, les travaux à l'intérieur de ce type doivent se faire valoir par rapport aux conditions du milieu, où la dynamique de l'eau est à analyser dans un premier plan.

Type 03 : palmier dattier, cultures maraichères et cultures céréalières

Système d'irrigation : pivot, goutte à goutte.

Le système en question formé par la culture dominante oasienne la production dattière, le maraicher d'un emploi plus ou moins appréciable, qui actuellement se fait par le biais d'un système sophistiqué : le goutte à goutte décrit par la panoplie d'un matériel, placé en tête de réseau, à l'exemple du mélangeur des fertilisants chimiques NPK, d'un bassin de distribution d'eau, dont le rôle est de rationaliser les tours d'eau par l'ouverture et la fermeture d'un système hydraulique, en ligne avec la canalisation principale.

Ce système trilogue, est placé dans des conditions plus ou moins difficiles, par le fait qu'il n'y a pas une rationalisation au niveau des interactions entre système de culture et un autre. Les stratégies ne sont pas communes d'un agriculteur à un autre. Généralement, un dysfonctionnement existe entre système de culture et système d'irrigation, pour cause principale, les paramètres hydrodynamiques n'ont pas été étudiés d'une façon où l'on introduit la notion de système. Les rendements obtenus, par les différentes cultures présentent une image des écosystèmes, un peu en défaillance par rapport aux objectifs tracés par l'agriculteur. Pour une dynamique rationnelle, favorisant l'extension des cultures et l'espace agricole, il est à noter que les acteurs politico-économiques ne sont pas au point pour en donner des suggestions. Dans l'ensemble, des cultures pratiquées sous serre ou en plein champ, il est à remarquer qu'il n'y a pas une spéculation de rente destinée à l'exportation, et dont le but est d'obtenir des entrées en devise. Hormis le palmier dattier "Deglet Nour".

Parallèlement à l'intérieur du pays, les agriculteurs se voient envahis par les commerçants arrivant du nord pour procéder à l'achat sur pied des cultures, telles que les pastèques, qui paraissent d'une qualité comestible meilleure, par rapport aux autres spéculations en droit de vente composant les autres wilayas.

Type 04 : palmier dattier exploite seul

Système d'irrigation : la submersion.

Le palmier dattier exploité dans le cas ``seul``, est de type traditionnel, où les rangées ne sont pas en ligne, comme au même titre que dans le système de la mise en valeur. Les sols sont de type sablo-limoneux en concurrence avec le degré de salinité qui demeure de plus en plus élevé. Les aménagements dans ce sens se trouvent difficiles, pour la simple raison, qu'il n'y a pas eu un nivellement de la terre envahie par le sable durant toute la période de l'année.

Les agriculteurs utilisent l'irrigation, par submersion organisée par une seguia principale, véhiculant toute l'eau, avec en complément les canalisations secondaires distribuant l'eau à l'intérieur des planches de dimensions 9 m sur 100m. Les fréquences et les tours d'eau se font à travers une organisation basée surtout sur une raison sociale. Les exploitants irriguent leur parcelle par un module d'eau proportionnel à la superficie, mais qui peut être sujet à la vente, dans le cas où l'exploitant se voit en abstention de pratiquer l'irrigation de sa parcelle. Les plus grands travaux se font dans la période de pollinisation, c'est-à-dire le mois de mars, période où il faut protéger le palmier par les fortes intensités de vent.

Type 05 : palmier dattier, cultures maraichères, fourragères, élevage caprin.

Système d'irrigation : goutte à goutte, et submersion.

Cet écosystème, regroupant toutes les structures dans lesquelles est adopté le palmier dattier destiné à la vente. Les cultures maraichères se font sur une intensité moyenne, où la principale culture, est celle des cucurbitacées orientée vers l'espèce pastèque destinée à la vente en gros, dans les différents centres commerciaux. Le produit tiré, est acheté par les marchands provenant des autres wilayas. Le rendement en datte est de 65 Kg par palmier. La variété deglet nour est orientée vers la vente à titre d'exportation vers les pays étrangers. Les systèmes d'irrigation, employés sont du même genre que ceux de type 03 à la seule condition, où le fonctionnement diffère d'un exploitants à un autre. Les stratégies employées par les agriculteurs, font qu'il y a naissance d'un décalage dans les différentes dynamiques exploitées d'un exploitant à un autre. Les stratégies des acteurs politico-économiques, et celles des agriculteurs se trouvent en distorsion. Par le fait qu'il n'y a pas eu de concertations continues en permanence, et programmées dans le temps et dans l'espace, de manière à beaucoup plus dynamiser l'exploitation.

CONCLUSION DEUXIEME PARTIE

Nos enquêtes sur les recherches concernant notre thème d'étude, montrent que la typologie décrite par cinq types dans la région de Ouargla, reposent sur plusieurs facteurs compte tenu, des disponibilités en terres attribuées dans le cadre de la mise en valeur.

La géographie de l'irrigation est déterminée, et fonctionnelle à partir des aménagements hydrauliques possibles, à partir de la mise en place de la phoeniciculture, et des cultures qui lui sont adjacentes. À l'exemple de l'arboriculture et des cultures maraichères. Et d'augmenter les capacités de récolte en procédant aux forages des puits. L'outil principal d'étude, est la cartographie qui présente des caractéristiques bien affinées, avec le choix d'un tel ou tel système d'irrigation. Et ce par rapport à la nature pédologique du sol, et surtout aux paramètres physiques de classification à l'exemple des pentes, et aux formes des bassins décrivant les périmètres.

L'approche méthodologique, que nous venons de développer est destinée à permettre de localiser au mieux les systèmes d'irrigation, et d'en fixer leurs limites par rapport aux conditions naturelles du terrain. Et de déterminer au mieux la possibilité des cultures que nous pouvons mettre en place, par rapport à la sélection du système d'irrigation bien approprié à l'espace étudié.

Le problème, est d'aboutir à tirer le maximum possible les ressources naturelles composant l'espace agricole, afin de conceptualiser le système d'irrigation en affinité avec les représentativités de l'environnement des périmètres. Et sans accélérer les phénomènes de désertisation. Une telle étude, n'est possible que par une recherche approfondie sur les cultures à mettre en place. Et dont la principale est le palmier dattier dans son état actuel, et par la mesure de sa capacité de production. Une étude de l'évolution de la dynamique des systèmes d'irrigation, à court et à moyen terme, par le biais de la rentabilité des cultures, qui se révèle également nécessaire.

Le problème des aménagements des zones de la région, n'est pas actuellement au point d'être solutionner. Aux éléments de la cartographie étudiée, doivent s'ajouter l'aspect économique, social et politique.

De toute manière, grâce au diagnostic par nos enquêtes sur l'environnement agricole, composé par les unités de production phoenicicole, les données sur le milieu sont acquises et nous ont permis de finaliser cette partie par une typologie organisée à travers cinq types.

Il est relativement abordable, sur ces bases de données de construire un nouveau modèle correspondant, plus exactement aux hypothèses et aux objectifs retenus pour une nouvelle ligne de conduite, afin d'aboutir à de meilleures productivités agricoles, et de meilleurs développements durables. L'outil d'analyse, pour le suivi du modèle que nous allons exposer dans la partie en sus est ``la recherche/action'', qui se fera au fur et à mesure de la mise en œuvre de ses différentes structures.

La généralisation de ce modèle, ne pourra se faire que par le biais d'une équipe pluridisciplinaire, dont la fiabilité des données récoltées sur terrain en dépendent énormément.

Partie III

*Proposition d'une première
modélisation de la géographie
de l'irrigation.*

INTRODUCTION TROISIEME PARTIE

L'hydro/agriculteur doit tirer profit de son écosystème, par la gérance rationnelle de son écosystème, fonction de ses potentialités hydriques. Car un mauvais aménagement risque de déclencher des effets pervers, conduisant à court et à long terme à une perte irréversible de la productivité agricole du milieu. Cette perte en productivité est accentuée, si les conditions de fonctionnement de l'unité de production structurée par l'exploitant, les animaux, et les plantes sont difficiles. Comme, c'est le cas dans les espaces à faible pluviosité, dont il est question dans cette étude de donner les directives générales, qui doivent guider un aménagement hydro/agricole sur les bases écologiques. Parmi ces dernières, citons sans être trop descriptif : la détermination des potentialités biologiques, les seuils écologiques des différents espaces, les variables quantitatives et qualitatives liées aux différents facteurs limitants et la stratégie pour une production agricole élevée, et soutenue par un équilibre entre les différentes zones agraires. Entre autre, l'aménagement dans n'importe quelle forme, ou structure qu'il soit, doit se faire étudier à court et à long terme.

Dans notre étude, par la prise en étude et en considération de la zone la plus représentative, on doit mettre en exergue un modèle spécifique en zone semi aride basé sur une utilisation polyvalente des ressources hydriques. Celles-ci insérées dans les différents espaces souterrains, et surtout dotés d'une diversité de sources d'eau, donnant un équilibre harmonieux entre les différents écosystèmes oasiens.

Dans l'image actuelle de la représentativité de la zone de N'goussa, par les différentes ressources végétales, dont la principale culture est le palmier dattier, et malgré l'absence de ressources en eau en sa périphérie permettant l'irrigation, l'utilisation aussi des autres cultures, telles que les cultures maraichères en plein champ, et sous serre, les cultures fourragères, céréalières, demeureront dans une très grande échéance les principales activités de la région. Pour finaliser nos travaux de recherche, nous avons conservé un certain intérêt, quant au développement des systèmes d'irrigation et mettre en œuvre un style rationnel pour fructifier la géographie de l'irrigation, dans la région de N'goussa. Zone considérée la plus représentative de la région.

Pour nous permettre, au mieux d'exploiter les structures composant la zone, il nous est paru intéressant de procéder à l'analyse systémique de son espace oasien. Effectivement, la

Chapitre 07

Les représentativités de la zone dans son ensemble géographique

1. Choix et représentativité de la zone
2. Les différentes représentativités de la zone d'étude
N'goussa
3. Réflexion pour la mise en place d'un modèle intégré dans la cuvette de Ouargla
4. Les entrées du système
5. Les sorties du système

zone considérée comme la plus représentative, est projetée par le pouvoir systémique qui se décrit comme suit :

Du point de vue sol, les caractéristiques en grande partie portent sur la texture limono-argileuse, qui se rencontre dans l'axe Est-Ouest de toute la région de Ouargla. Cet aspect a permis de mettre en place plusieurs cultures, à haut rendement et à haute productivité. Dans l'ensemble, le système palmier dattier et arboriculture est maintenu en permanence par la plupart des exploitants. Ce qui a donné à cette dernière un système exploité de type intensif, appuyé par la présence des cultures maraichères et des grandes cultures à l'exemple des céréales et des cultures fourragères.

Du côté hydraulique, les exploitants utilisent beaucoup plus les systèmes sous pression tels que le goutte à goutte, et l'aspersion. Dont les paramètres dimensionnels sont de diamètre 160 mm pour les canalisations principales et de l'ordre de 50 mm pour les canalisations secondaires portant les goutteurs.

Le système du goutte à goutte est appliqué pour plusieurs raisons :

- Facilement maniable au niveau des espaces en sables.
- Débit facile à maîtriser.
- Facile au remplacement des canalisations dans le cas, où il y a cassure ou bouchage des goutteurs. L'assertion par le système pivot est utilisée, mais en faible pourcentage (15%).

Les sources d'eau, sont généralement les forages variant entre 25 et 30 l/s, et appartenant à la nappe du mi pliocène. La distribution d'eau se fait par pompage, à l'aide d'une motopompe immergée à étage de puissance comprise entre 15 à 20 CV. Pour assurer les irrigations de complément, les agriculteurs se donnent à l'habitude de creuser les puits de petite profondeur, allant jusqu'à 20 mètres et dont le débit est en général de 10 l/s. Le système de drainage est pratiquement inexistant, heureusement que les eaux provenant de la nappe exploitée du mi pliocène ne sont pas chargées en sel. Cette eau est utilisée aussi pour l'alimentation humaine.

3.7.1. Choix et représentativité de la zone

La zone de N'goussa, est située à 30 Km au Nord – Ouest de Ouargla, et au centre des différentes cuvettes implantées en grande partie, par du palmier dattier. La région est soumise à une faible pression humaine (10 habitant/Km²), irrégulière et bien répartie. Les plus importants secteurs d'occupation agricole se trouvent à proximité de la zone inondable dite ``Oum Reneb``. Les forages à profondeur moyenne sont alimentés surtout par la nappe du mi pliocène, où les aménagements hydro/agricoles sont possibles.

L'équilibre entre les unités de production situées en périphérie, et les unités de production situées dans le centre de la zone est remis en cause. Pour la simple raison, il est difficile de procéder à la mise en culture en sec. Aussi les changements apportés dans l'utilisation des terres programmées, par la mise en valeur sont difficiles à exploiter en palmier et en cultures maraichères. Il faut au préalable faire certains aménagements de base, à l'exemple du nivellement et creuser des puits, ce qui demande un certain temps.

La complémentarité entre les écosystèmes oasiens et les zones présentées, sous forme de steppe est aujourd'hui de première pensée. Le manque d'intérêt pour activer les cultures de rente est aussi l'une des premières observations à se faire situer dans les assises de la mise en valeur. Surtout, ou actuellement on assiste à une démographie explosive, d'une sédentarisation importante. Aussi l'utilisation des terres est trop importante dont la plus grande partie est réservée au parcours, ce qui est jugé d'une valeur importante.

C'est à partir de cette zone, considérée comme zone représentative, en raison de ses caractères physiques variés, de ses potentialités biotiques et abiotiques, des transformations des terres par la mise en valeur, survenus depuis 28 ans. L'utilisation de l'espace hydro agricole par les exploitants agricoles, et leur grande sensibilisation aux phénomènes de dégradations, et de désertification, que nous proposons d'illustrer à présent par la modélisation de la zone pilote N'goussa, appliquée au développement rural en zone semi aride. Et généraliser par la recherche/action la mise en place a long terme de ``ce dit modèle``.

3.7.2. Les différentes représentativités de la zone d'étude N'goussa

La région de N'goussa est représentée par plusieurs périmètres de superficies comprises entre 120 hectares et 200 hectares. Le quantitatif des forages est évalué à un

nombre de quatre par périmètre. Dont chacun dessert un espace attribué dans le cadre de la mise en valeur. Les cultures généralement pratiquées sont dans un premier ordre le palmier dattier avec comme arbres fruitiers, placés en intercalaire, l'abricotier, le figuier l'olivier et l'amandier occupant le 2^{ème} rang.

L'écosystème est en général stable. Les fluctuations du point de vue rentabilité des cultures ne sont pas tout au moins en dessous des normes des rendements théoriques dictées pour chaque spéculation. Les rendements procurés par ces dernières sont variables d'une exploitation à une autre. Tout dépendra du travail, que l'exploitant a projeté dans son unité de production, en relation avec les stratégies auxquelles, il veut dynamiser son unité de production. Il est à remarquer que les interdépendances entre exploitants demeurent difficiles à entreprendre. Pour cause multiples, les représentativités de chaque exploitation ne sont pas identiques d'un périmètre à un autre. Ainsi les fonctions typologiques de tout l'ensemble agraire, sont de type spécifique à chaque stratégie et à chaque exploitant. Le pouvoir pécunier dont sont dotés, les exploitants est de premier poids, pour faire différencier les unités de production entre elles. L'écart entre exploitant et exploitant se fait sentir au niveau des aménagements par l'application pondérable sur le type d'aménagement. À l'exemple des systèmes d'irrigation, fonction des paramètres dimensionnels à savoir : débit, diamètre économique de l'installation, longueur des canalisations.

De ce discours descriptif, notre optique se voit grande, par la mise au point d'un modèle que nous allons travailler dans le long terme, et dont il s'agit de le structurer et de le fructifier par l'approche des entrées et des sorties des différents systèmes à savoir climat, sol, hydraulique, et végétal.

3.7.3 Réflexion pour la mise en place d'un modèle intégré dans la cuvette de Ouargla.

Dans cette troisième partie nous avons essayé de penser à mettre en œuvre une esquisse de modélisation de la géographie de l'irrigation, dans la région de Ouargla.

Dans notre étude nous avons pu dégager une typologie qui regroupe trois types d'unités de production.

Ces différents types seront plus durables si l'on :

Se base sur la définition de système caractérisé par les différentes structures activant en interaction comme le souligne VON BERTALANFFY 1968 qui stipule : ``qu'un système est un ensemble d'éléments en interaction''.

La forme du modèle, que nous allons entreprendre dans notre recherche, est celui qui prend en considération les entrées et les sorties de la zone. A l'image d'un bassin, d'un périmètre, d'une exploitation ou d'une parcelle.

Les paramètres sont différents d'une parcelle à une autre, et surtout d'un étage topographique à un autre.

3.7.4. Les entrées du système

La répartition de l'eau d'un espace agricole à un autre, est conditionnée par : **la position géographique** du périmètre ou de l'exploitation (altitude, topographie, exposition), **le climat** (ETP, pluie, température.), les besoins en eau des cultures (journaliers hebdomadaires, mensuels, annuels). **Le sol** (la matière organique, stabilité structurale, calcaire, caractéristiques hydriques, éléments nutritifs). **Les techniques culturales**, (Plantation phoenicicole, arboricole, maraichères, céréalières, fourragères). **L'entretien**. **L'ensablement** (quantité de sable récolté, mesure par des pièges à sédiments).

3.7.5. Les sorties du système

Dans notre étude nous avons considéré comme paramètres ou bien objet de sortie les variables suivantes : ``après les irrigations''. **Couvert végétal** (sur un échantillon de plants par station, nombre de plants morts, presque morts). **Pour le sol** (examen des profils pédologiques et culturaux pour un plant mort et un plant malade). **Pour le système d'irrigation mis en place** (détérioration du système). **Pour les conditions hydriques** (les analyses agro-pédo-météorologiques sont de premier ordre, pour aboutir aux performances souhaitables de l'installation d'irrigation mise en place). **Le recensement des renseignements concernant le forage**, (les fluctuations des nappes, et le fonctionnement de la station de pompage). **La consultation sur l'organisation des irrigations** au niveau de l'environnement, décrit par les autres régions, et ce à l'intérieur des périmètres et des exploitations, **les études météorologiques**. **Analyser les fluctuations des paramètres essentiels pour l'irrigation à savoir** (pluie, ETP, température). **Les études agrologiques** (Après installation d'un système d'irrigation, il est important de connaître son impact sur le

sol, et sous sol, C'est-à-dire de déterminer à quel type il appartient, sa profondeur utile, son état physique et chimique, en finalité déduire ses caractéristiques physiques, hydriques et chimiques). **Les fluctuations du bilan hydriques** (Il est indispensable d'apprécier les besoins en eau des cultures, et surtout d'en déterminer le bilan hydrique pour le mois de pointe). **Les études hydrogéologiques et hydrologiques** (Les analyses chimiques sont destinées pour déterminer le degré d'acceptabilité de l'eau d'irrigation). **L'analyse chimique de l'eau après irrigation** doit être axée sur : (Les teneurs des cations Ca, Fe, Na et surtout du point de vue leur évolution dans le temps et dans l'espace, les teneurs en anions CO_3 et SO_4 , les valeurs du Ph au moment du pompage). **L'ensablement** (quantité de sable récolté, mesure par des pièges à sédiments).

Le plus important dans notre modèle est de mettre en place à l'entrée comme à la sortie de la zone représentative N'goussa les outils de mesure suivants

- Des piézomètres pour le contrôle des nappes du point de vue leur fluctuation dans le temps et dans l'espace. Et surtout au niveau des chotts ou la zone d'épandage des eaux d'irrigation et de drainage.
- Un pluviomètre à l'entrée et à la sortie de la zone pour contrôler l'état hydrique du sol.
- Des fiches parcellaires qui permettront d'établir le suivi du bilan hydrique par culture et par parcelle.

Pour l'analyse du système de la région de N'goussa prise comme la plus représentative, nous sommes contraints de considérer le périmètre, l'exploitation et la parcelle a la même situation qu'un bassin versant. Nous serons appelés à nous intéresser à l'ensemble de la zone pour une gestion globale concertée.

Pour finaliser notre étude, il est tout au moins important de prendre en considération le coté économique, où nous devons évaluer les charges, le coût de l'irrigation et la rentabilité de l'irrigation pour chaque type de cas décrit par la notion d'étage.

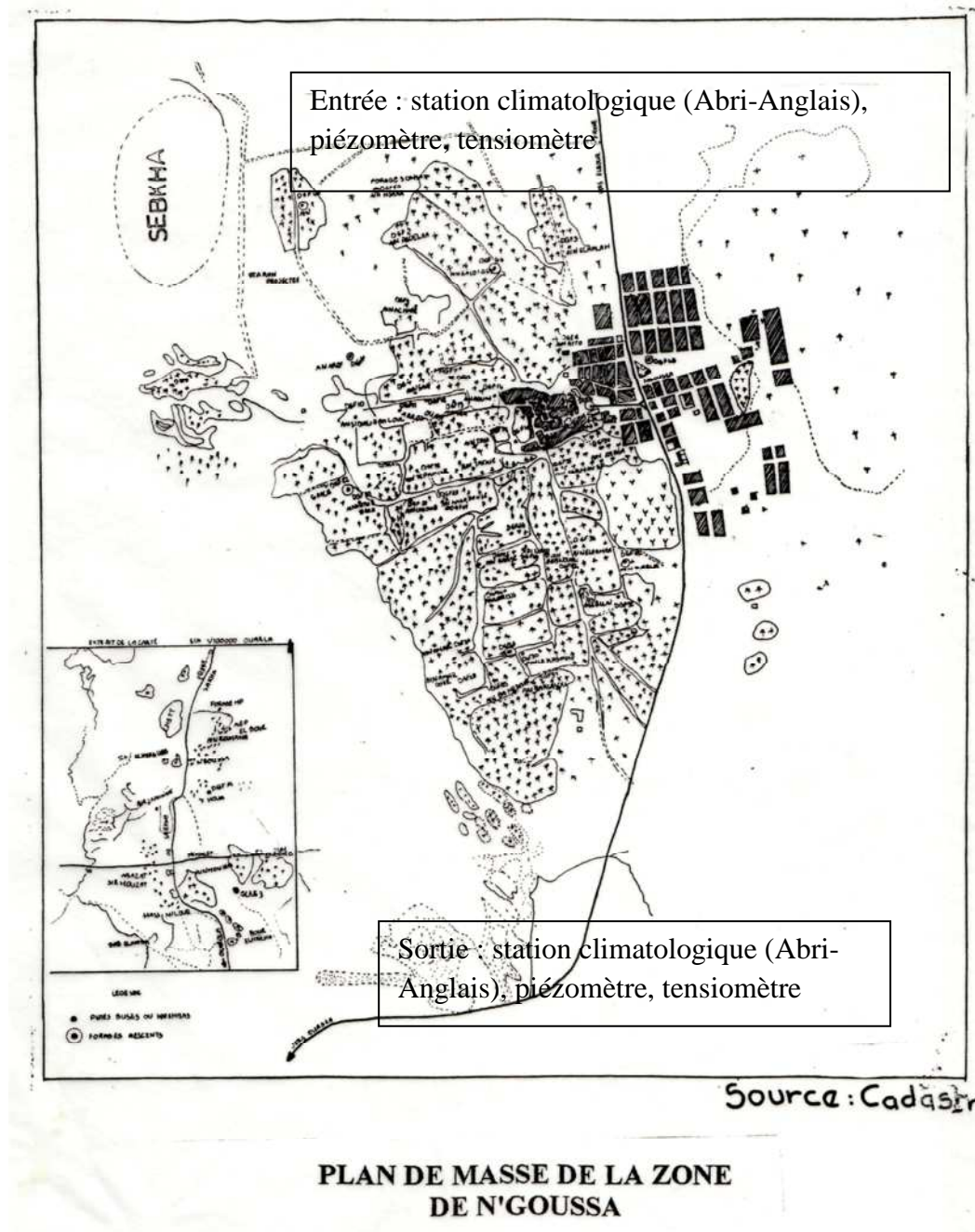


Fig. N°08: Mise en place du modèle : par la méthode des entrées et des sorties

Il est important de souligner, qu'il faut placer les pièges à sédiments pour quantifier les volumes en sable, à l'entrée et à la sortie de la zone d'étude "N'goussa". Pour la simple raison, c'est que cette dernière est située dans un environnement constitué d'un ensemble de dunes et à proximité de l'erg.

Dans notre étude, l'important est de se placer dans les principes généraux qui doivent mettre sur pied les bases écologiques d'un écosystème agricole. Les plus essentiels sont la détermination des potentialités biologiques, les seuils écologiques, les paramètres variables et les facteurs limitants. Finalement, le chercheur en hydraulique de l'eau, se donne l'idée, avant tout à se donner une production agricole élevée. L'aménagement hydro/agricole basé sur la mise en place d'un système d'irrigation, ne doit pas négliger le long terme. Dans la géographie de l'irrigation, orientée en zone semi aride et objectivée sur l'utilisation polyvalente des ressources biologiques des terres, doit se faire voir sur un équilibre harmonieux entre le système lui-même et les conditions naturelles du terrain sur lesquelles, est implanté le système d'irrigation. Pour la région de N'goussa, dans l'état actuel des connaissances en agronomie, en l'absence de ressources en eau, permettant l'irrigation, l'utilisation des ressources végétales basées sur le palmier dattier, les cultures céréalières, les cultures légumières resteront encore longtemps les principales activités agricoles.

L'approche méthodologique esquissée pour une zone de 30000 hectares, est destinée à participer, et à rationaliser la mise en place des systèmes d'irrigation, en affinité avec les conditions naturelles du terrain. Aussi, cette approche est orientée pour permettre de localiser au mieux ce système, en relation avec les productions et les systèmes d'irrigation. Cette approche consiste à :

- 1) Déterminer les ressources du milieu en sol, eau, et en climat dans leur état actuel, compte tenu de la variabilité des conditions surtout géographiques et d'une manière topographique.
- 2) Etudier les possibilités d'évolution du système dans le temps et dans l'espace à partir de l'état où il est implanté.
- 3) Elaborer un modèle permettant de procéder à sa généralisation, tout en prévoyant son évolution dans le temps, tout en tenant compte de l'état des différentes ressources, en fonction des scénarios d'utilisation de l'espace agricole.
- 4) Localiser sur les cartes, les aménagements correspondants aux scénarios. Pour la mise en œuvre de notre modèle, les types de variations pris en considération sont en effet peu nombreux. Mais ils prennent en compte de nombreux systèmes écologiques. En effet il y a un grand nombre de systèmes écologiques mis en place, dans les différentes exploitations agricoles. L'évolution de ces systèmes actuels est très rapide sous l'influence des différents aménagements hydro agricoles.

Du point de vue nos enquêtes, au niveau des périmètres et des unités de production phoenicicole, il s'avère que nos observations, et nos mesures sont simples puisqu'elles sont réalisées sur un très grand nombre d'unité de production. Les variables économiques basées, sur les plus values sont difficiles à saisir dans un écosystème. Car la production agricole est destinée en partie à l'autoconsommation, et mêlée aux pratiques du marché.

C'est dans cette optique, que les modèles écologiques applicables dans la zone sont encore si peu nombreux, et que nous éprouvons des différences pour procéder à l'étude et à la mise en conception des aménagements basés sur l'irrigation.

Chapitre 08

Les caractéristiques des différents écosystèmes de la région d'étude N'goussa

1. Etat actuel de la géographie de l'irrigation et les principales ressources naturelles
2. L'indice de GRAVILUS
3. Etude des caractéristiques du relief
4. Profil topo séquence

La région ne dispose d'aucun poste météorologique, hormis la grande station située à Ain Beida, installée par l'ONM, où l'on peut récolter certaines données à l'exemple de la température, de l'évapotranspiration potentielle, de la pluie ...etc.

Nous avons estimé que la zone en question était soumise à un climat plus aride que les autres zones, telles que Hassi Ben Abdallah, Ain Beida, Rouissat, et ce en raison de sa position du point de vue relief de type ``Bourg``.

La pluviosité annuelle est nulle, les effets orographiques décrits par ``le batten``, et certains sites de type ``montagneux``, font que malgré qu'il y a une faible intensité de pluie enregistrée dans la grande onde Ouargla, la région de N'goussa ne récolte aucune goutte d'eau. Cette zone est constituée d'un ensemble de glacis, plaines, plateaux élaborés principalement au quaternaire. Elle est bordée par un grand nombre de dunes. Son relief est de type calcaire peu élevé, et d'une valeur en sodium peu considérable. Elle est aussi caractérisée par un réseau hydrographique pratiquement endoréique.

13 systèmes écologiques, repartis en cinq secteurs, ou zones ont été caractérisés. Les plus importants ont fait l'objet d'une étude structurée, où l'on a pris en considération comme structures : la végétation, eau – système d'irrigation.

Les bilans d'eau, nous ont été résumés par les responsables des unités de production, dont ils suggèrent qu'il y a un manque d'eau durant les périodes de grandes chaleurs, et où les organisations des irrigations s'avèrent difficiles.

3.8.1. Etat actuel de la géographie de l'irrigation et les principales ressources naturelles :

Pour fructifier notre travail, un état des formes topographiques décrit par les valeurs des pentes peut être établi à partir de la carte, sur laquelle sont évaluées les échelles de mesurés en unité de pour cent (%) et fonction du rapport ΔH /longueur entre deux points, où ΔH représente la distance entre ces deux derniers.

Etat physique du bassin

Cette partie consiste à l'étude des caractéristiques morphologies, et topographiques de la zone de N'goussa. Ces caractéristiques jouent un rôle très important, dans le comportement hydro agricole de la dite région.

Nous avons structuré, ces caractéristiques hydro agricoles du point de vue forme de relief, et allure des nappes. Comme les données géologiques sont insuffisantes nous avons considéré que le bassin formant N'goussa, est le réel bassin de notre étude de recherche.

La surface de la zone de N'goussa : La surface, après la délimitation du bassin de la région à partir d'une carte topographique (échelle 1/1000), nous avons déterminé la superficie par carroyage.

$$\text{Superficie A} = 400 \text{ Km}^2$$

Superficie des périmètres aux différentes sources d'eau fluctuent entre 60 hectares et 130 hectares. Les superficies des périmètres interviennent dans les calculs des débits à faire distribuer en tête des réseaux, fonction du débit fictif critique de pointe, à faire distribuer au moment des grandes chaleurs, et à partir duquel on conditionne les paramètres dimensionnels des différents systèmes, à faire déployer dans la région à savoir : perte de charge, vitesse de l'eau, débit, diamètre et longueur des canalisations.

Le périmètre de la zone

Nous avons déterminé le périmètre en suivant le contour du bassin par la méthode ``du fil`` et ce en absence du curvimètre :

$$\text{Périmètre P} = 8 \text{ Km}$$

La détermination du périmètre servira à l'analyse, et à la mise au point du modèle que nous projetons de mettre en exergue.

3.8.2. L'indice de GRAVILUS

Cet indice nous permet, de faciliter la mise au point de notre modèle par l'outil ``recherche/action``. Il nous permettra du point de vue forme, à savoir allongé ou de forme quelconque, pour un même débit et une même superficie. En somme cet indice est d'un intérêt capital dont la mesure, où il procède à la comparaison entre les différents périmètres de la zone prise en considération et qu'il y a une même répartition des sols et la même végétation.

Dans notre étude de recherche, dont l'objectif est de mettre sur pied un modèle généralisable dans l'espace, nous ne pouvons pas entamer les calculs de cet indice pour cause manque de beaucoup de données, et ce concernant le degré de végétation en espèces et

parallèlement les différentes structures des sols. Mais nous pouvons décrire l'ensemble des calculs présentés sous forme de formules :

$$P = 2(L + l)$$

$$A = L * l$$

Avec :

P : périmètre de la zone de N'goussa

A : surface de la zone de N'goussa

L : longueur du rectangle équivalent représentant la zone

l : longueur du rectangle équivalent représentant la zone d'où :

$$P2 = (L + A/L)$$

Or: $P = Kc\sqrt{A}/0,282$

Dons: $2(L + A/L) = Kc\sqrt{A}/0,282$

$$2L^2 - Kc\sqrt{A}/0,282 L + 2A = 0$$

Après résolution de cette équation du second degré nous obtenons le résultat suivant :

$$L = Kc\sqrt{A}/0,282 [1 + \sqrt{1 - (1,128/Kc)^2}]$$

Cette équation est uniquement valable pour $Kc \geq 1,128$.

De ces différentes formules nous obtenons les différentes dimensions en longueur et en largeur du rectangle équivalent. Pour tous ces calculs, nous nous sommes inspirés des études faites sur les bassins versants, où il y a mise en exergue des calculs de ces différents paramètres.

3.8.3. Etude des caractéristiques du relief

L'étude du relief du point de vue caractéristiques topographiques, est capitale pour la plus ou moins aptitude des systèmes d'irrigation. Le relief modifie la nature et la conception du ou des systèmes d'irrigation adaptés au terrain d'étude. Les calculs de la répartition de l'eau, à partir de certains paramètres tels que le débit fictif critique de pointe, secondé par le dimensionnement des réseaux des différents systèmes d'irrigation, sont fonction de l'importance de la pente, quelle soit faible ou forte. Par la méthode du carroyage nous avons procédé à la planimétrie des surfaces comprises entre deux courbes de niveau successives sur la carte topographique au 1/1000, nous avons obtenu la répartition altimétrique des surfaces

On peut tracer aussi les courbes de niveau intermédiaires à partir de la carte existante. Le relief est souvent caractérisé par la courbe hypsométrique (graphe n° 2) qui peut nous renseigner sur son allure.

Cette courbe est tracée en insérant sur les deux axes de coordonnées :

- Les valeurs des altitudes
- En abscisse les surfaces partielles pour lesquelles chaque point est une cote au moins égale à l'altitude correspondante portée en ordonnée.

Les altitudes

Les altitudes caractéristiques suivantes ont été déterminées à partir de la courbe hypsométrique.

L'altitude maximale ; elle correspond au point le plus haut de la zone N'goussa :

- $H_{\max} = 135 \text{ m}$

L'altitude minimale ; c'est la cote correspondant au point le plus bas de la zone de N'goussa :

- $H_{\min} = 110 \text{ m}$

3.8.4. Profil topo séquence

Topo séquence AB orientation Est Ouest

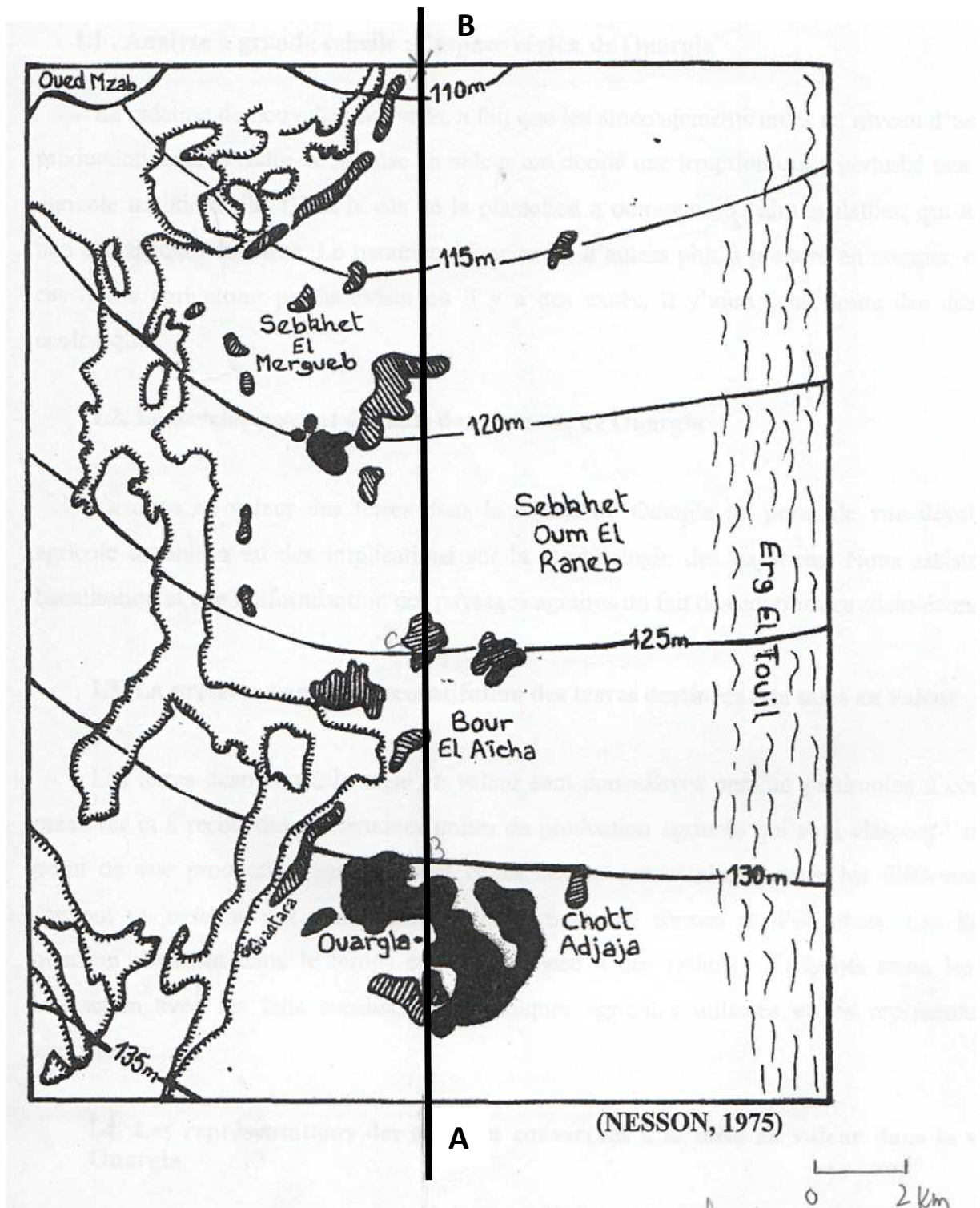


Fig. N° 09 : réalisation de la topo séquence

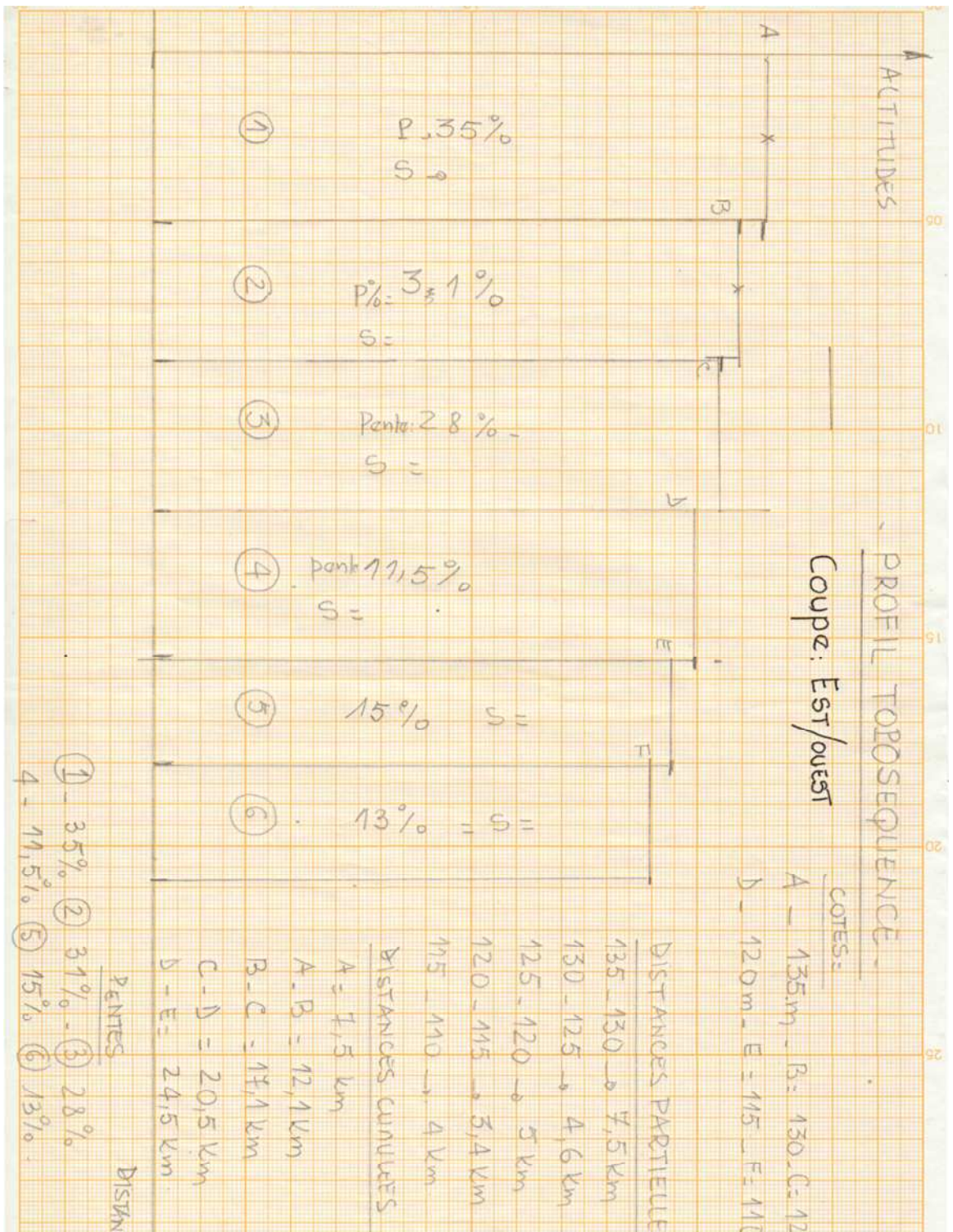


Fig. N° 10 : descriptive de la topo séquence A-B : valeurs des pentes en fonction des distances

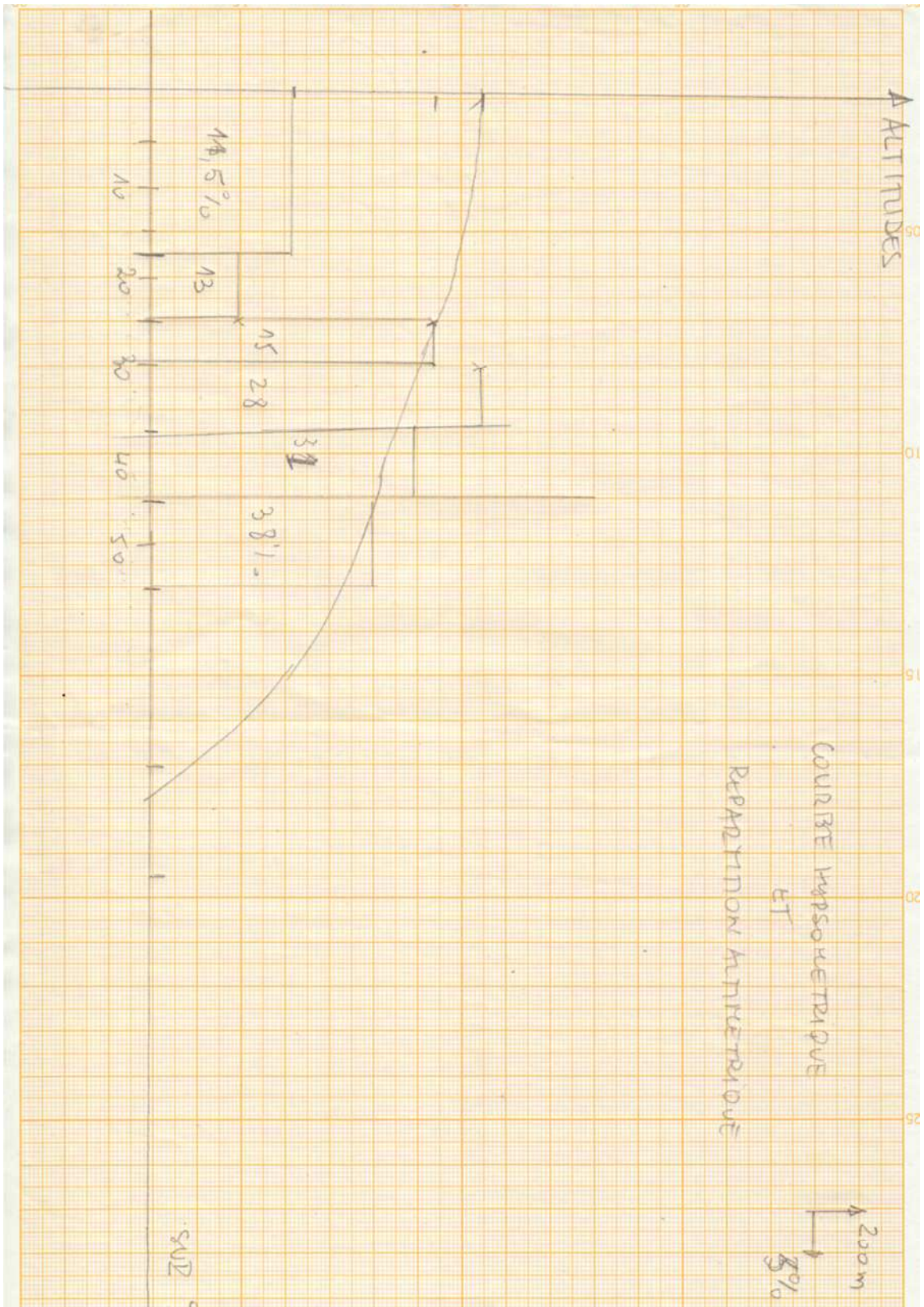


Fig. N° 11: courbe hypsométrique : altitudes en fonction des superficies

3.9.1. L'ensemble d'étude des entrées et les sorties du système de la zone de N'goussa

Pour sortir du cadre habituel de l'approche systémique, nous avons pris en considération deux espaces expérimentaux à savoir les entrées et les sorties de la zone de N'goussa. Ces deux espaces, l'un placé à un point haut du point de vue altitude et l'autre au point bas. Ces deux espaces seront équipés de la même manière à savoir : station climatologique (Abri-Anglais), piézomètre, tensiomètre avec des analyses de sol, pour détecter les paramètres physico/chimiques du sol.

Entre ces deux espaces considérés comme zones extrêmes, sera établi notre modèle où nous allons procéder au bilan de tous les paramètres énumérés ci-dessus.

Ce bilan sera travaillé dans l'optique de fonder notre modèle par les quatre parties à savoir :

- a. Etude de la région considérée comme grande onde et sur optique purement monographique et cartographique.
- b. Etude de la zone la plus représentative c'est-à-dire N'goussa. Celle-ci est considérée comme moyenne ``ONDE'', et à titre expérimental avec comme approche ``l'étude des entrées et des sorties du système''.
- c. L'étude des exploitations agricoles par le biais de la typologie dont les différents types ont été décrits dans notre travail de recherche situé en deuxième partie, de notre ouvrage de mémoire. Ces exploitations seront considérées moyennement macroscopiques. Les types définis par la typologie seront considérés comme ``témoins''. Les valeurs des paramètres trouvées et analysées entre les entrées et les sorties de N'goussa, seront à titre transitoire vérifiées par les valeurs intrinsèques de ces différents types.
- d. L'étude microscopique ``la parcelle''.

L'étude parcellaire, portera essentiellement sur le choix du système d'irrigation, et des paramètres dimensionnels de ce dernier.

L'outil principal sur lequel portera la mise au point de notre modèle est ``la recherche/action'' qui bornera notre travail par une généralisation, à travers tout le territoire de Ouargla.

3.9.2. Modélisation de la géographie de l'irrigation dans la cuvette de Ouargla

3.9.3. Explications et orientation du modèle

Le modèle, concernant la mise en relief de la dynamique de la géographie de l'irrigation, est décrit suivant quatre segments :

Le premier segment, est celui où l'on introduit la notion de la monographie des cartographies existantes, recensées par la documentation sur les caractéristiques pédologiques, écologiques et les matériaux composants la lithologie des sols. Des documents existents, mais ils n'indiquent pas la réalité telle qu'elle se trouve sur le terrain, du point de vue description de la nature du sol. Pour ce, il est important et impératif à ce que l'on fasse des prospections nouvelles, et complémentaires, sur le terrain pour avoir une vue synthétique du faciès de la région de Ouargla. Dans notre étude, il est de prime à ce que l'on fasse un classement des ressources en sol, avec application à la cartographie.

L'objectif principal, assigné est de donner à l'aménageur en irrigation un outil regroupant les caractères contraignants des sols en zone semi aride, pour la production végétale. Tout en mettant en exergue les problèmes qui peuvent entraver la rationalité des systèmes d'irrigation. Dans ce premier travail, c'est d'établir un premier inventaire cartographique, secondé par une expérimentation au champ.

3.9.4. L'irrigation liée aux conditions de la mise en place des cultures

Les spéculations agricoles sont dépendantes des systèmes d'irrigation, dont leur mise en place est dépendante des conditions climatiques, et de plus important du contexte socio/économique. Compte tenu des mutations agricoles dans le temps, et dans l'espace, il est primordial qu'un classement des sols peut être remis en question et réactualisé.

Notre premier point à étudier, est celui de mettre en lumière les principales contraintes, limitant l'utilisation des systèmes d'irrigation avec appropriation des cultures. L'approche est affinée, par la détermination des familles décrites au niveau de la lithologie des stations. (matériaux composants les sols) avec description pédogénétique. Cette opération, décrivant les caractères du sol, nous facilitera la mise en adéquation des unités pédologiques, déterminées par des échelles de comparaison entre espace et espace, avec les systèmes d'irrigation jugés adéquats dans telle ou telle unité.

3.9.5. Les espaces que l'on a structurés sont décrits suivant deux échelles

1. Les unités de production placées dans les terrains à nappe phréatique

La nappe phréatique remplace en sorte les irrigations par les pluies qui s'avèrent presque nulles durant toute l'année. L'irrigation des sols, à partir de cette nappe est liée aux conditions topographiques, et de l'eau de cette dite nappe. Sans pour autant disloquer les exigences de la plante par rapport aux conditions physico/chimiques de la dite nappe à savoir : Profondeur du sol, texture et structure du sol en apparence avec le degré de salinité et le Ph. En plus, il est à prendre en étude la sensibilité des sols et des végétaux vis-à-vis de l'érosion éolienne et hydrique.

2. Les cultures en irrigué des unités de production placées dans les terrains à nappe mi pliocène

Les cultures exploitées sont celles du palmier dattier, et les cultures sous jacentes. Les eaux provenant de la nappe sont plus ou moins salines. Mais avec une utilisation acceptable pour l'irrigation. Les lieux présentant une salinité sont ceux qui se trouvent dans les bas fonds de la cuvette. Et à proximité du chott à l'exemple de Ain Beida. Les systèmes d'irrigation sont utilisés par les exploitants d'une manière mixte. On rencontre en grande partie les superficies irriguées en submersion, en goutte à goutte, et en petite superficie par l'aspersion. Dans notre modèle, nous allons procéder à l'étude de la nature du sol du point de vue texture, structure et épaisseur de la couche arable, en relation avec la qualité de l'eau d'irrigation. Le paramètre pente est très important dans la mise en forme de notre modèle. Effectivement la pente se trouve étudiée sous deux aspects : l'un pour la facilité du drainage et l'autre pour établir le choix entre les systèmes d'irrigation à mettre en place.

Les aménagements auxquels nous allons soumettre notre modèle, sont liés à l'étude de la pente. Pour les cultures végétatives, nous allons exercer notre modèle sur les deux systèmes à savoir : l'intensif et l'extensif, et ce en rapport aux conditions du terrain et à celles attrayantes vers le côté socio/économique.

3.9.7. Pour les terroirs de parcours

Pour cette catégorie de sols, nous projetions l'idée, s'il a possibilité ou non de procéder à des forages ``en plein champ''. De mesurer aussi la sensibilité des sols à l'érosion éolienne, et au surpâturage. Pour ainsi, l'importance est donnée à l'étude des caractéristiques

physico/hydriques des différents horizons, et l'état des surfaces qui a un impact direct sur la capacité de mise en utilisation du volume d'eau, à mettre à la disposition du cheptel transumant. Et comme, dans cette catégorie de sols, la prise en considération des valeurs des pentes du terrain naturel, sont des critères fondamentaux pour conceptionner la géographie de l'irrigation est une condition à faire situer en place. Suivant l'information sur le classement des sols en liaison surtout avec la pente, ces critères interviennent à plusieurs niveaux. Et ce, en ce qui concerne la tendance des sols à savoir comme l'indique notre ossature du modèle : les sols cultivés en sec, irrigables et non irrigables.

Dans notre étude nous avons inclu la dimension ``sensibilité des sols'' au vue de l'étude de l'érosion hydrique et éolienne. Dans les zones expérimentales, nous placerons les pièges à sédiments comme l'indique le plan de masse de la zone représentative N'goussa (figure N°08). Et ce pour quantifier et expliquer l'origine des sables introduits dans les unités de production phoenicicole. Et afin d'en finaliser l'expérimentation par la mise au point des brise vent adéquats et en affinité avec les conditions du climat et des cultures à protéger.

La salinité du sol et de l'eau, est un risque qui conditionne la stérilisation des espaces cultivés, surtout au niveau des sols lourds ou argileux de faible perméabilité, qui sont les plus sensibles (cas rencontrés dans les sols de la région de N'goussa et ceux de Rouissat où il y a présence d'argile). Comme pour les catégories précédentes, la texture, la structure, ainsi que les aspects de la pente interviennent dans la mise en forme de notre modèle qui sera généralisable par la recherche/action.

CONCLUSION TROISIEME PARTIE

Les principaux résultats que nous avons pu avoir sont destinés, à bien comprendre les unités de production phoenicicole d'un point de vue :

- Fonctionnement auquel nous avons intégré une typologie regroupant cinq types.
- Comment se fait l'irrigation dans les écosystèmes basée sur la géographie composant les espaces de la région de Ouargla ?

Notre recherche s'est établie sur la variabilité des sols, et d'hétérogénéité des cultures qui seront les conducteurs pour la mise en forme de notre modèle.

Les résultats qu'on a pu mettre en exergue sont situés à l'interface : climat, sol, plante, dont on a pu mettre au point :

La diversité des unités pédologiques qui vont nous conduire dans le temps à avoir une première forme de la modélisation, que nous fructifierons dans l'espace, et que par la suite nous la généraliserons à l'intérieur de la région et d'autres régions de même type.

L'analyse de la biodiversité des cultures en relation avec la mise au point des systèmes d'irrigation, conduit à une répartition très hétérogène dans l'espace et dans le temps de l'irrigation.

La trilogie composant le sol, la végétation et les systèmes d'irrigation, fait de notre modèle un avantage qu'il faut savoir utiliser dans un aménagement hydro agricole. La mise au point de la géographie de l'irrigation, permet à l'aménageur en système d'irrigation, d'avoir des propositions pour l'utilisation des ressources renouvelables.

Nous avons tenté d'indiquer les principales phases susceptibles de favoriser le progrès des connaissances, pour le développement des unités de production et ce par la mise au point d'un modèle généralisable dans le temps et dans l'espace par l'outil recherche/action.

*Conclusion
général*

CONCLUSION GENERALE

Dans les thèmes de recherche formulés sur la géographie de l'irrigation, la prise en compte d'un seul ou d'un petit nombre de critères, est souvent insuffisante. L'absence d'indices sur le sol, ou la végétation n'est qu'un indice sur l'adaptabilité organisée pour le choix d'un système d'irrigation par rapport à un autre.

Dans notre première partie, nous avons recensé certains scénarios dont nous avons pu procéder à une première forme de la représentativité de la problématique. Cette dernière n'a pas été statué par un Fed back. Ce qui a donné à notre thème de recherche une aberrance, et ce pour cause manque de temps. Mais ce qui va se faire dans le temps, et dans l'espace lors de nos premières interventions sur la mise au point de notre modèle, à l'intérieur de la zone la plus représentative ``N'goussa``.

Cette partie de fonction essentielle, dans l'étude de notre modélisation n'a de rapport, que sur le plan de la détermination de la problématique développée par le biais des questionnaires, et des diagnostics. Ces derniers nous ont permis de classer les différents types par l'outil ``typologie``, que l'on a résumée sous un potentiel de cinq types. Pour essentiel ces types sont classés d'après les cultures mises en place, et les différents systèmes d'irrigation employés par les exploitants agricoles une toposéquence a été mise au point ; ce qui va nous permettre de rendre au clair la conception d'un tel ou tel système d'irrigation, et son intégration dans l'écosystème actuel. Nous avons considéré ces types comme ``témoins``. Ce qui va nous permettre aussi de renforcer la mise au point de notre modèle, et de considérer les résultats obtenus par ces témoins comme essentiels, et ce pour le calage de notre modèle.

La méthodologie de travail, et le matériel utilisé ont été effectués sur la norme statistique égale à 1/10 de tout l'ensemble des périmètres situés dans la région. Et à la même norme pour les exploitations agricoles phoenicicole. Cette forme dite de randomisation est de tout temps biaisée chez la plupart des chercheurs. La cause c'est que les exploitants ont du mal à donner des réponses vraies, lors de nos entretiens. Les exploitants agricoles reviraient les aides proposées par les décideurs à prendre des mesures susceptibles, de faire avancer la géographie de l'irrigation dans le sens positif, de fonctionnement des unités de production phoenicicole. A travers la géographie de l'irrigation l'exploitant rationalisera, la localisation

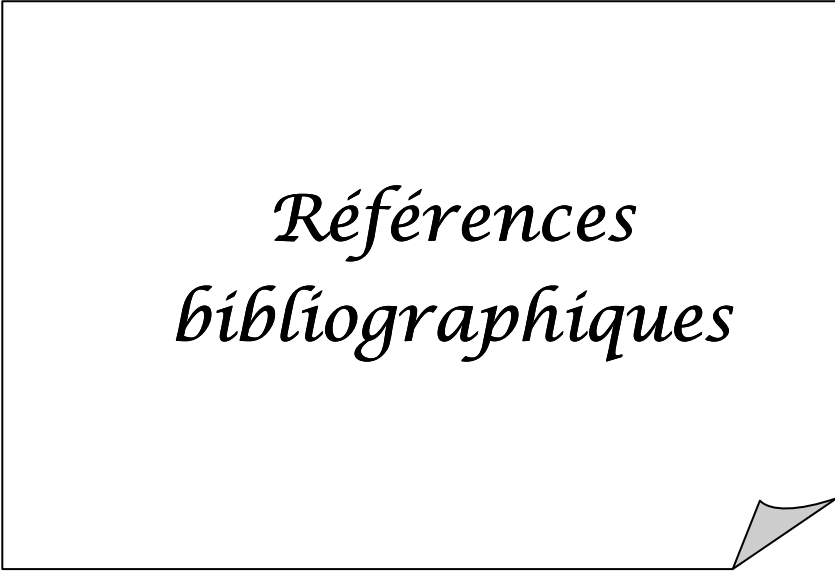
de ses cultures. Là où ces dernières présentent moins de danger, par la fixation des pratiques des systèmes d'irrigation appropriées au climat, sol, eau, plante.

La mise en place d'un système d'irrigation est fonction du niveau d'intensification, des diverses productions, de façon à ce que la valeur du capital sol, végétation soit prise en considération.

Pour y prendre remède à la dynamique de l'eau, caractérisée suivant le choix du système d'irrigation, nous étions amenés à tracer une sorte d'esquisse de modélisation de la géographie de l'irrigation, où est évaluée la zone la plus représentative de toutes les zones de la grande zone ``Ouargla'', qui est dans notre cas la région d'étude N'goussa.

De ce modèle, où sont avancés quelques scénarios de fonctionnement de l'irrigation, nous procéderons à sa généralisation à court et à long terme du point de vue aménagement des exploitations agricoles, mais sur des bases écologiques.

*Références
bibliographiques*



REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

- Agence nationale d'aménagement du territoire (ANAT.). Plan d'aménagement de la wilaya de Saïda. Rapport polycopié. Alger : Anat., 1995.
- ALVAREZ P, 2005. Un itinéraire de l'eau, approche géographique et agronomique d'une gestion de l'irrigation en zone aride du Chili. Thèse de géographie, université d'Orléans, Orléans. (France).
Approche hydrogéochimique a l'étude des aquifères de la basse vallée de l'oued m'ya (Ouargla)
- ARABI M. Application de la gestion conservatrice de l'eau, de la biomasse et de fertilité des sols en Algérie. El Harrach (Algérie) : institut national de la recherche forestière (INRF), 1999.
- BANATON O, BANGOY ML. Hydrogéologie, multi science environnementale des eaux souterraines. Paris : Association des universités partiellement ou entièrement de langue française (Aupelf), 1987.
- BENTRIA N. Analyse du modèle hydro/agricole oasien. Critique dans le domaine de la mise en valeur. Cas des périmètres de la zone de Ain Beida thèse d'ingénieur. 2011, 114 université Ouargla.
- BOUDEVILLE J.R. L'espace et les pôles de croissance. Paris, P.U.F., 1986.
- BOUDEVILLE J.R. L'univers rural et la planification. Paris, P.U.F., 1986.
- Bureau national d'études et du développement rural (BNEDER). Etude du développement agricole de la wilaya de Saïda. Rapport finale et annexes. Alger : Bneder, 1992.
- C.N.E.R.A.T. Problèmes de restructuration rurale en Mitidja orientale. Cahiers de l'aménagement de l'Espace, n°5 et 6, 1979.
- CHAOUCH S. Développement agricole durable au SAHARA nouvelles technologiques et mutations socio-économiques le cas de la région de Ouargla. Thèse Doctorat, université Aix Provence. Marseille. 2006, 346pages.
- CHARDONNET J. géographie industrielle. Paris, Sirey, 1965, tome II.
- CHAULLET C I. la Mitidja autogérée. Thèse de doctorat de 3ème cycle, école pratique des hautes études, paris, 1970.
- CIALDELLA N, 1999. La transhumance : gestion durable de l'élevage caprin ? étude de l'élevage caprin dans la région de Coquimbo, Chili. Mémoire Ensa-Toulouse, IRD-Chili.

- CLAVAL P. Régions, nations et grands espaces. Paris, M. Th. Genin, 1968.
- Cote M. L'espace algérien. Les prémices d'un aménagement. Alger : Office des publications universitaire (OPU), 1983.
- COTE M. Le produit agricole algérien. Revue "l'espace géographique", n° 2, 1979.
- COUDERC R., DESIRE G. La désorganisation de l'agriculture autogérée entre Oran et Arzew. Revue "l'espace géographique", n° 1, 1975.
- D'HERBES JM, 1998a. Analyse agro écologique des systèmes de production pour le développement rurale intégré des zones arides, Chili : IV^e région. 1^{re} partie : problématique du développement des communautés agricole. Montpellier (France) : MAB ; CEPE6CNRS ; Université du Chili, CEZA, ARCHILI.
- D'HERBES JM, 1998b. Analyse agro écologique des systèmes de production pour le développement rurale intégré des zones arides, Chili : IV^e région. II^e, III^e et IV^e parties : problématique du développement des communautés agricole. Montpellier (France) : MAB ; CEPE6CNRS ; Université du Chili, CEZA, ARCHILI.
- DAOUD ET HALIM. Irrigation et salinisation au saharien Algerien. Sechemesse, paris, v (5) (3) pp 151 – 161.
- DJIAR H. La zone industrielle de Rouïba-Réghaia, étude de géographie économique. D.E.A., institut de géographie d'Alger, 1971.
- DJIDEL MOHAMED. Pollution minérale et organique des eaux de la nappe superficielle de la cuvette de Ouargla (Sahara septentrional, Algérie).
- FREMONT A. La région, espace vécu. Paris, P.U.F., 1976.
- FURTADO C. Le mythe du développement économique. Paris, Anthropos, 1976.
- GEORGE P. Populations actives. Paris, P.U.F., 1978.
- GEORGE P. Sociologie et géographie. Paris, P.U.F., 1966.
- GUILLOT J. Le développement économique de l'Algérie. Cahiers de l'I.S.E.A., n°108, décembre 1960.
- HAGGETT P. L'analyse spatiale en géographie humaine. Paris, A. Colin, 1973.
- HAJJEM A. Etude hydrogéologique préliminaire de la nappe de chaffar (Sahel Sud de Sfax). Commissariat régional de développement agricole (CRDA), Arrondissement des eaux, 1985.
- ISARD W. Méthode d'analyse régionale. Paris, Dunod, 1972, Volumes I et II.

- KAHELSEN K. étude de la durabilité des nouveaux systèmes oasiens de production agricole : cas de la zone de Hassi Ben Abdallah. these magister 2008, 112pages université Ouargla.
- KOURI L. L'érosion hydrique des sols dans le bassin versant de l'Oued Mina Algérie. Etude des processus et type fonctionnels de ravins. Thèse de doctorat, université Louis Pasteur Strasbourg, 1993.
- LABANI A. Analyse de la dynamique de l'occupation de l'espace et perspectives d'écodéveloppement : cas de la commune de Ain-El-hadjar (Saida, Algerie). Sidi Bel Abbes : Magister, université djillali Liabes (UDL), 1999.
- LABASSE J. L'organisation de l'espace. Paris, Hermann, 1971.
- LEDRUT R. L'espace en question. Paris, Anthropos, 1976.
- MAMOU A. Développement des ressources en eau en Tunisie, situation actuelle et perspectives. Tunis : Direction générale des ressources en eau (DGRE), 1997.
- MENDAS A, Trache M, Talbi O. Contribution des systèmes d'Information Géographique à la planification de l'irrigation- Application au périmètre de Zriga (Ouest algérien). Sécheresse 2003 ; 14 : 115-20.
- Ministère de l'agriculture. Stratégie pour le développement des ressources en eau de la Tunisie au cours de la décennie 1991-2000. Tunis : Ministère de l'agriculture, 1990.
- MINISTERE DES INDUSTRIES LEGERES. Inventaire détaillé des terrains acquis par wilaya, par daïra et par projet durant la période 1962-1977. Alger, décembre 1978.
- MORAN P. L'analyse spatiale en science économique. Paris, Cujas, 1966.
- NEZLI IMED EDDINE. Approche hydrogéochimique a l'étude des aquifères de la basse vallée de l'oued m'ya (Ouargla).
- REYES HF, 2009. ``la tierra se mueve`` les transformations de la propriété agricole dans un zone aride, la province du Limari (région de Coquimbo, Chili). Thèse de géographie université d'Orléans, Orléans. (France).
- ROCHEFORT M. Economie géographique et aménagement du territoire. Paris, SEDES, CDU, 1972, Volume I.
- SABIR M. Quelques techniques traditionnelles de gestion de l'eau et de lutte antiérosive dans le bassin versant de Sidi Driss, Haut Atlas Central, Maroc. Bull Réseau Erosion 2002 ; 21 :224-31.
- SANTOS M. Sous-développement et pôles de croissance économique et sociale. Revu Tiers-Monde, Avril-Juin 1974.

- SEBLIOTTE M. Agronomie et agriculture essai d'analyse des taches de l'agronomie. Cahier ORSTOM. Paris 25p.
- SFAX. Mémoire de DEA, Faculté des sciences de Sfax, (FSS), Tunisie, 2003.
- SMIDA H. Apports des Systèmes d'Informations Géographiques (SIG) pour l'étude et la gestion des ressources en eau : application pour la nappe de chaffar
- TAABNI M. Aménagement, lutte contre l'érosion des terres et pratiques paysannes dans les montagnes telliennes du nord ouest algérien. Bull Réseau 2rosion 1998 ; 18 : 348-68.
- TEMMAR H. Structure et modèle de développement de l'Algérie. Alger, SNED, 1974.
- WINTER A. Mise en place d'un système d'information géographique pour l'aide à l'étude géodynamique. Diplôme d'ingénieur, 2cole supérieur des géomètres et topographes (ESGT), Le Mans, 1998.
- **REFERENCES ELECTRONIQUES**
- [Htt://www.agriculture.gouv.fr](http://www.agriculture.gouv.fr)
- [Htt://wwwcafe.geo.com](http://wwwcafe.geo.com)
- www.FAO/stat.FAO.org

Les annexes

Les données climatiques de la station climatologique de Ouargla année 2001à 2011

Mois	T moyen (°C)	T mini (°C)	T maxi (°C)	P (mm)	Hr (H%)	Vent (m/s)	ETP (mm/an)	Ins (heures)
Janvier	12.16	4.68	19.02	15.5	58.36	2.78	108.27	248.7
Février	14.02	7.07	21.19	0,72	50.9	3.29	139.36	239
Mars	18.39	10.87	25.25	5,54	43	3.97	204.8	258.8
Avril	22.7	15.2	29.97	2.2	36.54	4.4	280	281.9
Mai	27.5	19.83	34.7	0,64	32.72	4.81	353.09	295.27
Juin	32.5	24.7	38.8	0,56	27.5	4.6	432.09	277.8
Juillet	35.3	27.45	41.6	0,20	25.18	3.77	476.3	327
Aout	35.15	27.57	43.27	1,67	27.9	3.87	451.36	325.7
Septembre	30.56	23.5	37.38	5.8	38.45	3.52	311.7	267,3
Octobre	25.8	17.7	32	11	45.81	3.23	233.7	257.9
Novembre	19.95	10.13	23.9	5.7	56.45	2.76	132.9	249.4
Décembre	12.57	6.04	19.27	2.41	60.45	2.62	90.6	213.18
Moyen	23.63	16.22	30.52	52,07	41.93	2.62	3214.17	270.16

Source : O.N.M. Ouargla, 2011

Les potentialités agricoles

Cultures sous serre

ESPECES	2005/2006		2006/2007		2007/2008		2008/2009		2009/2010		2010/2011	
	SUP	PROD	SUP	PROD	SUP	PROD	SUP	PROD	SUP	PROD	SUP	PROD
TOMATE	12	4800	11	4400	10	4000	9	4500	7	3150	2	980
PIMENT	12	3000	7	1960	5	1500	4	1400	5	1725	4	1400
POIVRON	4	1200	3	900	3	950	3	1050	2	700	1,24	440
AUBERGIN	1	150	0	0	1	200	1	350	0	0	0,16	56
CONCOMBRE	5,5	2000	4	1460	3	1300	2	850	5	1850	4,2	1750
LAITUE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COURGETTE	21,5	12830	27	13500	44	22000	35	12200	4	2000	4	1480
PASTEQUE	62	20965	65	22750	65	23000	80	33000	115	46000	123	49400
MELON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AUTRES	0,5	82	2	400	2	380	1	300	0,5	150	0,4	120
TOTAL	118,5	45027	119	45370	133	53330	135	53650	138,5	55575	139	55626

SUP (Ha)/ PROD (Qx).

Source DSA

Cultures céréalières

Espèces	2005/2006		2006/2007		2007/2008		2008/2009		2009/2010		2010/2011	
	SUP	PROD	SUP	PROD	SUP	PROD	SUP	PROD	SUP	PROD	SUP	PROD
Blé dur	50	1000	10	200	0	0	106	3030	268	4471	270	3553
Blé tendre	0	0	0	0	0	0	96	2800	32	472	13 avoines	180
Orge	180	5300	232	6675	165	4950	122	3530	136	3200	57	1050
Total	230	6300	242	6875	165	4950	324	9360	436	8143	340	4783

SUP (Ha)/ PROD (Qx).

Source DSA

Cultures fourragères

Espèces	2005/2006		2006/2007		2007/2008		2008/2009		2009/2010		2010/2011	
	SUP	PROD	SUP	PROD	SUP	PROD	SUP	PROD	SUP	PROD	SUP	PROD
Luzerne	1412,7	494400	1412	509790	1415	510000	1450	522000	1445	530000	1430	521950
Orge	209,5	41900	299	30174	300	30200	300	3000	310	3100	285	28500
Avoine+ORGE	122	6100	45	4135	35	3500	16	1600	20	2000	46	1150
Choux	103	12360	96	12537	95	12000	80	1000	85	1100	75	8000
Autres	4	400	0	0	10	1000	15	1500	10	1500	30	2800
Total	1851,2	555160	1852	556636	1855	556700	1861	529100	1870	537700	1866	562400

SUP (Ha)/ PROD (Qx).

Source DSA

Production dattières

ESPECES	2005/2006		2006/2007		2007/2008		2008/2009		2009/2010		2010/2011	
	P/RAPP	PROD	P/RAPP	PROD	P/RAPP	PROD	P/RAPP	PROD	SUP	PROD	P/RAPP	PROD
D NOUR	918656	465534	941453	452554	954915	479989	975025	490272	986054	526421	1003485	540586
GHARS	574039	223761	587565	247874	590043	240902	602259	296186	602794	286402	609939	308299
A/VARIETE	300953	134482	306006	142822	310784	136679	315505	153991	318044	152625	325006	164558
TOTAL	1793648	823777	1835024	843250	1855742	857570	1892789	940449	1906892	965448	1938430	1013443

SUP (Ha)/ PROD (Qx).

Source DSA

p/rap : nombre de palmier en rapport (en production)

Cultures industrielle et condimentaire

Espèces	2005/2006		2006/2007		2007/2008		2008/2009		2009/2010		2010/2011	
	SUP	PROD	SUP	PROD	SUP	PROD	SUP	PROD	SUP	PROD	SUP	PROD
Arachide	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Menthe	263,5	15810	267,5	16020	260	15900	265	16200	268	16348	263	16295
Coriandre	86	1118	87,5	1132	95	1235	98	1274	102	1326	105	1365
vinaigre	2	24	2	24	3	36	5	60	0	0	0	0
Anis vert	18	234	18	234	20	260	18	230	0	0	0	0
F/safran	29	174	28	168	30	180	29	174	25	150	30	180
Autres	3	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	401,5	17378	403	17578	408	17611	415	17938	395	17824	398	17840

SUP (Ha)/ PROD (Qx).

Source DSA

Cultures de pleins champs

ESPECES	2005/2006		2006/2007		2007/2008		2008/2009		2009/2010		2010/2011	
	SUP	PROD	SUP	PROD	SUP	PROD	SUP	PROD	SUP	PROD	SUP	PROD
P E T T	126	36360	108	26390	115	29700	140	31350	256	59079	142	41314
AIL	340	15300	302	13590	330	14850	320	14500	325	14500	228	10660
OIGNON	326,75	81687	296	74000	320	70400	270	58500	260	47500	322	65700
CAROTTE	140,25	36465	131	34060	130	33800	145	37700	137	35750	100	21500
NAVET	115,25	25355	105,5	23270	100	22000	135	29700	106	23320	70	14700
FEVE	106,75	15900	96	14400	100	15000	110	16500	96	14400	90	13500
BETRAVE	82	13120	72	11520	75	12000	80	12800	75	10500	65	9100
TOMATE	140	20300	112	22400	110	15950	115	17250	90	9000	10	0
PIMENT	110	17600	85	12750	80	12800	80	12800	89	13350	75	11250
AUBERGINE	94,5	16065	60	1800	50	3500	50	8500	57	7410	55	7000
COURGETTE	69	12450	33	6200	40	7200	40	7200	10	1800	35	5950
CITROUILLE	92	18400	84	16800	75	15000	75	15000	283	56600	250	32500
PASTEQUE	117,5	29375	111,5	19300	110	27500	110	27500	130	32500	450	112500
MELON	182,5	32850	143,5	22800	150	33000	150	33000	160	35200	185	37200
RADIS	25,5	1850	24	1680	25	1750	25	1750	25	1750	20	1600
LAITUE	113,5	14755	102,5	12200	105	12600	95	11400	105	12600	110	12650
POURPIER	188	18800	171	16800	170	17000	165	16500	195	19500	200	18000
BLETTE	253	32890	229	12420	230	29500	240	31200	232	27840	225	21375
AUTRES	170,95	17095	88	9200	90	10800	80	9600	97	10670	100	9000
TOTAL	2622,5	456617	2354	351580	2405	384350	2425	392750	2728	433269	2732	445499

SUP (Ha)/ PROD (Qx).

Source DSA

Icones des exploitations

Exploitation de ASSEL AHMEDE, périmètre de Gazalat, (N'goussa)



Exploitation BOUCETTA SLIMANE intégrée dans le périmètre de El-Haoua (N'goussa)



Exploitation SELLAMI MOHAMED intégrée dans le périmètre de El-Haoua (N'goussa)



DEGLA.L. 2012



DEGLA.L. 2012

Exploitation LOUIZI ABDELKADER intégrée dans le périmètre de Haoud Baalhoum (N'goussa)



DEGLA. L.2012



DEGLA. L.2012

Exploitation de l'ITAS intégrée dans le périmètre de Mekhadema (Ouargla)



Exploitation YOUSSEF intégrée dans le périmètre de Ain Remtha (Ruiossat)



Résumé

L'agriculture dans la cuvette de Ouargla, zone à fortes difficultés recensées par les faibles rendements des cultures, par un sol pauvre en humus, d'une nature sableuse et par un climat à saison sèche. Les cultures pratiquées traditionnellement sont le palmier dattier, et les cultures maraichères. La mise en valeur pratiquée depuis 20 ans a bouleversé les unités de production phoenicicole, par des aménagements à tendance hydraulique. Mais l'irrigation n'a pas entraîné un fort accroissement des productions agricoles.

Notre travail présente des résultats d'une enquête effectuée en 2012, et dont l'objectif était de décrire les systèmes de production, dans le sens d'aboutir au thème de la géographie de l'irrigation.

Notre méthode est dotée par l'approche systémique fondée sur les théories de CAPILLON et MANICHON, et qui nous ont fait aboutir à l'identification de cinq types. De cette typologie nous avons pensé à élaborer un modèle sur l'irrigation qui sera généralisable par l'outil ``recherche/action``.

Mots clés : eau, système de production, géographie de l'irrigation, modélisation, recherche/action.

ملخص

الزراعة في حوض ورقلة , المنطقة ذات صعوبات قوية، وفقا لانخفاض المحاصيل، من فقر الذبال في التربة، الطبيعة الرملية والمناخ الجاف موسميا. الزراعة التقليدية المطبقة هي النخيل ومحاصيل الخضرو. يمارس الإصلاح منذ 20 عاما على زراعة النخيل و الخضرمما أحدث ثورة في إنتاج النخيل، و قد مس الإصلاح الناحية الهيدروليكية. ولكن السقي لم يسبب زيادة كبيرة في الانتاج الزراعي.

هذا العمل يعرض نتائج دراسة استقصائية أجريت في عام 2012، والذي كان يهدف لوصف نظم الإنتاج، بمعنى تحقيق في موضوع جغرافيا السقي.

أساس منهجيتنا يقوم على المقاربة من هذه المنهجية فكرنا في تأسيس Capillon Manichon, التي تؤدي نظرياته إلى التحصل على خمسة أنواع . نموذج للسقي والذي سيتم تعميمه بواسطة أداة بحث / عمل.

كلمات المفتاح: الماء , نظام إنتاج ، جغرافيا السقي، النمذجة، بحث / عمل.

Summary

Agriculture in the bowl of Ouargla ,area with strong difficulties identified by low crop yields , by poor soil humus , a sandy nature and by a seasonally dry climate. Cultures are traditionally the date palm, and vegetable crops. Development practiced for 20 years has revolutionized the production units phoenicicole, by adjustments to hydraulic trend. But irrigation did not cause a large increase in agricultural production. Our paper presents the results of a survey conducted in 2012, whose objective was to describe the production systems in the sense of achieving the theme of the geography of irrigation.

Our method has the systemic approach based on theories of Capillon Manichon, and that made lead to the identification of five types. From this typology we have thought to elaborate a model of irrigation which will be generalized by the tool `` research / action."

Keywords: water ,production system, geography of irrigation, modeling, research / action.