

UNIVERSITE SAAD DAHLAB - BLIDA 1

Faculté de Technologie

Département des Sciences de l'Eau et Environnement

MEMOIRE DE MASTER

Filière: **Hydraulique**

Spécialité : **Sciences de l'Eau**

Thème:

IRRIGATION DES PALMERIES PAR LES EAUX DE BARRAGE

**Cas des oasis de Sidi Okba, Seriana, Garta
et Thouda (Biskra)**

Présenté par :

DRIOUECH Hichem

Devant le jury composé de :

P. BOUDJADJA. A Professeur, Univ. Blida1 Président

P. BENSSENASSE. M Professeur, Univ. Blida1 Examineur

Mme. TAIBI MCB ,Univ Blida1 Examinatrice

P. REMINI B. Professeur, Univ .Blida 1 Promoteur

Promotion 2015/2016

Remerciements

*Je remercie ALLAH de m'avoir prêté vie et volonté
pour achever ce travail.*

*Grace à Dieu, j'ai l'honneur d'inscrire ici un immense
remerciement à mes parents.*

*Je tiens à exprimer mes remerciements les plus
sincères à Professeur M. REMINI Boualem, qui m'a
toujours accueilli à bras ouverts et à tout moment, de
m'avoir assisté le long de la réalisation du travail, qu'elle
trouve ici mes sincères gratitude et mes profondes
reconnaissances pour tous les efforts qu'elle a déployé
dans ce sujet, ainsi que de sa compréhension et de
sa patience.*

*Mon respect aux membres du Jury qui me feront l'honneur
d'apprécier mon travail.*

*Nous remercions à tous les enseignants du département
de Sciences de l'Eau et Environnement qui m'ont donnée
les bases de la science.*

*Il me faut remercier tout particulièrement le personnel du
barrage (Foum El Gharza) surtout M. Fateh pour leur
accueil et leur aide.*

*Je remercie également toutes les personnes de l'ANRH de
Bir Mourad Raïs et l'ANBT – Kouba-*

*Finalement je tiens à adresser mes vifs remerciements à
tous ceux qui ont participé de près ou de loin à
l'élaboration de ce travail.*

Dédicace

Je dédie ce travail de fin d'études à ma famille au sens large et à tout mon entourage mais tout particulièrement à :

Mon père et ma mère, pour leur patience, conseils, aides et aussi de m'encourager à la réalisation de ce modeste travail.

« Je vous remercie, mes parents »

Mon frère Mustapha

Et

Mes sœurs Hnifa et Lamia

Dont je suis si fière

Tous mes amis.

Tous les étudiants de Science de l'eau et Environnement

ملخص:

أستفادة من وجود واد الأبيض في منطقة الزيبان, الانسان مكثوا على طول الواد الأبيض. تهدف هذه الدراسة الى تطوير واحات قرطبة, سيدي عقبة, تهودة و سريانة و تقع على مشارف الواد, لمئات السنين مدعومة هذه الواحات من قبل أنظمة السدود الصغيرة المقامة على الواد الأبيض. ولكن في الخمسينيات سقيت هذه الواحات الاربعة من سد كبير من فم الخرزة, وجود تسارع ترسب الطمي, قد تم تخفيض قدرة السد الى أقل من 30% من طاقته الأولية. لمعالجة هذه المشكلة, قد تم حفر آبار في الواحات, والتي تسبب في نقص المياه الجوفية. كلمات المفتاح : ماء, واد الابيض, فم الخرزة , النخلة, السقي.

RESUME

Profitons de la présence de l'oued Labiodh dans la région des Zibans, l'homme a installé les oasis le long d'El oued Labiodh. La présente étude examine le développement des oasis de Garta, Sidi Okba, Thouda et Seriana situées à la périphérie d'El Oued El Abiodh. Durant des centaines d'années ces oasis été alimentés par des systèmes de petits barrages construits sur l'oued. Cependant au début des années 50, ces quatre oasis ont été irriguées par le grand barrage de Fom El Gharza, faute de l'envasement accéléré, la capacité du barrage à été réduite à moins de 30% de sa capacité initiale. Pour remédier à ce problème, des forages ont été installés dans les oasis, ce qui a provoqué un rabattement de la nappe.

Mots clés ; Eau – Oued Labiodh- Barrage – Fom El Gherza – Palmeraie- Irrigation

ABSTRACT

Take advantage of the presence of oued Labiodh Ziban in the region, the man installed the El Oued Labiodh. This study examines the development of oasis of Garta, Sidi Okba, Thouda and Seriana located on the outskirts of EL Oued El Abiodh for hundreds of years these oases were powered by small dams systems built on the river. However in the early 50s, these four oases were irrigated by the great dam Fom El Gharza accelerated lack of siltation, the ability of dam to 30% of its initial capacity hollowing address this problem have drilling was installed in the oasis, which caused a drawdown.

Keywords; Water - Oued Labiod- Barrage - Fom El Gherza. Plam Grove- Irrigation

SOMMAIRE

Introduction.....	1
Chapitre 1	
Etude bibliographique sur l'irrigation des oasis.....	2
Introduction.....	2
1.1. Oasis à foggara.....	2
1.2. Oasis à Ghout.....	3
1.3. Oasis du M'Zab.....	4
Chapitre 2	
Région d'étude et méthodologie de travail.....	6
2.1. Situation et caractéristiques de la région d'étude.....	6
2.2.1. Les eaux superficielles	7
2.1.2. Géologie.....	7
2.1.3. Les eaux souterraines.....	8
2.2. Méthodologie de travail.....	9
Chapitre 3	
Irrigation des oasis de la région d'étude.....	10
Introduction.....	10
3.1. Evolution.....	11
3.2. Réseaux d'irrigation dans oasis.....	12
3.2.1. Oasis Garta.....	12
3.2.2. Oasis Sidi Okba.....	12
3.2.3. Oasis Seriana.....	13
3.2.4. Oasis Thouda.....	13
Chapitre 4	
Impacte du barrage de Foum El Gharza sur l'irrigation des palmeraies...	18
Conclusion	23
Référence bibliographique.....	24

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 3.1 : Reprisant les forages individuels.....	13
Tableau 4.1 : Part d'eau des oasis.....	18

LISTE DES FIGURES

Fig.1.1. Schéma synoptique d'une foggara de Touat(Remini, 2016).....	3
Fig.1.2. Schéma d'un Ghout de Souf (Remini, 2016).....	4
Fig.1.3. oasis de M'Zab (Google image).....	5
Fig.2.1. Situation de la région d'étude (Remini, 2016).....	7
Fig.3.1.Schéma du système des barrages traditionnels dans l'oued Labiodh (Remini, 2016).....	11
Fig.3.2.Schéma d'une coupe longitudinale des barrages (Remini, 2016).....	12
Fig.3.3.Schéma de l'aménagement hydro agricole de Foum El Gharza (Remini, 2016).....	12
Fig.3.4. Schéma synoptique du réseau d'irrigations des palmeraies (Remini, 2016)...	14
Fig.3.5. Les Mekssems existants dans le réseau.....	15
Fig.3.6. Les fardhs et les ouvrages en U dans le réseau.....	16
Fig.3.7. Les forages dans le réseau.....	17
Fig.4.1. Les volumes annuelles d'irrigation lâchers par le barrage.....	19
Fig.4.2.Bilans annuelles des pluies en mm.....	20
Fig.4.3.Apports annuelles du barrage Foum El Gharza.....	21
Fig.4.4.Bilans annuelles vidange de fond en Mm ³	21
Fig.4.5.Schéma des fuites du barrage (Remini,2016)	22
Fig.4.6. Les mesures des fuites récupérables en Mm ³	22

Introduction

Les régions hyper arides se caractérisent par un pluviomètre moyen annuel ne dépassant les 100 mm et une température qui avoisine les 50°C en période de sécheresse. L'eau du sol constitue la source principale du développement des oasis. Cependant les oueds des régions désertiques drainent des crues occasionnelles qui peuvent ramener de quantités d'eau non négligeable en quelques minutes. C'est ainsi que grâce aux connaissances de l'oasisien et le savoir-faire, les oasisiens ont inventé des procédés de captage des eaux souterraines, comme le système des foggaras utilisés pour l'exploitation des eaux de la nappe aquifère dans les régions de Touat et Gourara [1].

D'autres systèmes ingénieux ont été utilisés dans la vallée de M'Zab pour le captage des eaux de crues drainées par l'oued M'Zab. [2]. Des barrages réalisés en chaux et en pierre ont été utilisés dans le Sahara pour le stockage des eaux de surface, c'est le cas du barrage de Tiout dans la wilaya de Naama qui alimentait le ksar ancestral et l'irrigation des jardins et de la palmeraie. [3]. Considéré comme l'une des oueds mythiques du Sahara Algérien, l'oued Labiodh, qui prend naissance dans le Djebel Chelya dans les monts des Aurès, qui s'achève dans la région des Zibans était une source d'eau pour les oasisiens habitant les régions périphériques. C'est ainsi que grâce à des techniques ancestrales comme les diguettes réalisées en matériaux locaux et des seguias en terre, les oasisiens ont pu exploiter les eaux des crues de l'oued El Abiodh. Des dizaines d'oasis ont été développées durant les dix derniers siècles. La présente étude examine l'évolution dans le temps des techniques de captage des eaux de l'oued Labiodh pour le développement des oasis Sidi Okba, Seriana, Guarta et Thouda. Pour arriver à cet objectif, notre étude est subdivisée en trois parties: étude bibliographique sur l'irrigation des oasis, un aperçu sur la région d'étude et la méthodologie du travail. Dans la 3^{ème} partie nous traitons l'évolution de l'irrigation de la région d'étude à l'aide des petits barrages traditionnels jusqu'à la mise en eau du grand barrage de Foug El Gharza. A la fin de ce travail, nous examinons l'impact de l'envasement du barrage sur l'irrigation.

Chapitre 1

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE SUR L'IRRIGATION DES OASIS

Introduction

Dans le présent chapitre nous examinons les types d'irrigation effectuées dans la Sahara. Réputé comme le plus grand désert de la planète, le Sahara referme différentes techniques de captage et d'irrigation. Nous citons l'irrigation par les foggaras, l'irrigation par les Ghouts et l'irrigation par les eaux de surface.

1.1. Oasis à foggara

Ce type d'oasis existe dans les régions de Touati Gourara et Tidikelt. En exploitant leseaux du continental Intercalaire les oasisien out inventé un système ingénieux basé sur la gravité appelé la foggara. C'est ouvrage hydraulique ancestral composé d'une partie de captage et un réseau de distribution (fig.1.1).

La partie captage est composée d'une galerie souterrains d'une dizaine de kilomètreéquipée d'une centaine des puits d'aération une fois l'eau est au bord de la palmeraie, l'eau est distribué entre les agriculture grâce a un réseau complexe composé d'une centaine unîtes de seguias,d'une dizaine de kasriates et d'une vingtaine de madjenes, chaque agriculture reçoit un quantité d'eau en fonction de sa contribution dans la creusement et l'entretien de la foggara.

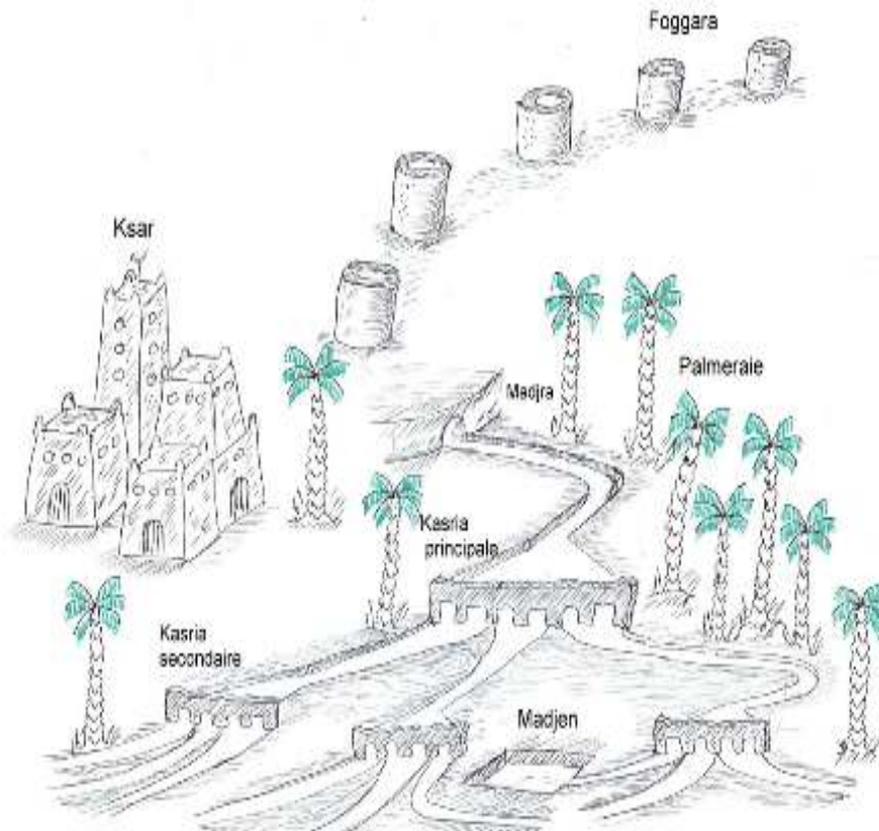


Fig. 1.1. Schémasyntique d'une foggara de Touat (Remini, 2016)

1.2. Oasis à Ghout

Quelle Technique ingénieuse inventée par les Soufis. Des milliers de palmiers se sont développées en plein Grand Erg Oriental, une région hyper aride qui donne les meilleures dattes du monde sans irrigation. La méthode est très simple ; elle consiste à planter les palmiers de 100 à 200 dans des cratères creusés au milieu des dunes.

Maitrisant l'hydrogéologie de la région. Les arbres sont plantés à une hauteur de 1 à 2 m séparant le niveau de la nappe phréatique et le niveau du sol. Une telle situation est très favorable à l'accroissement et le développement du palmier grâce à la présence de ces racines dans la nappe phréatique (fig.1.2).

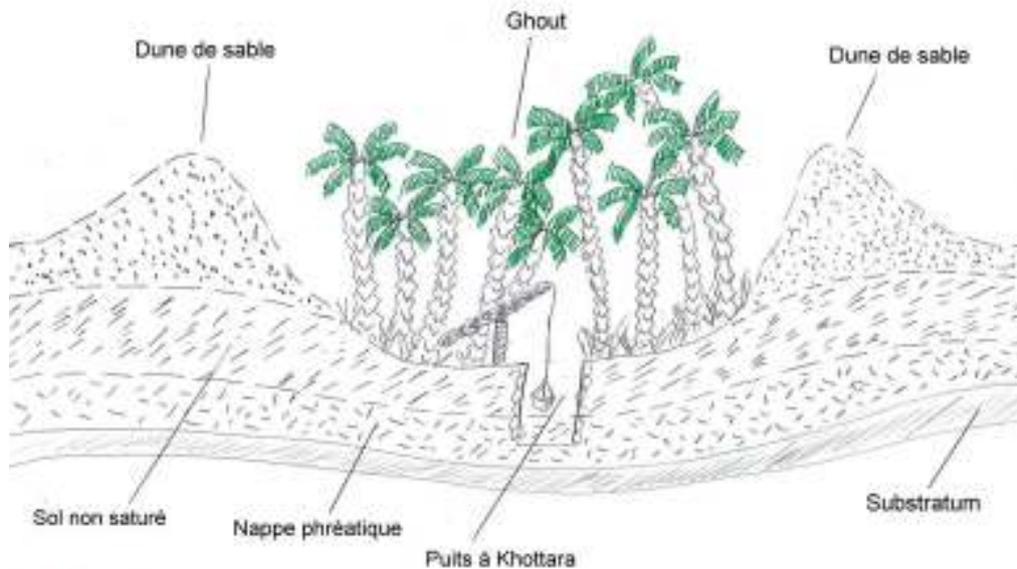


Fig.1.2. Schéma d'un Ghout de Souf(Remini, 2016)

1.3. Oasis du M'Zab

Dans la vallée de Mzab, le système hydraulique ancestral repose sur les eaux des nappes alimentées par les crues. C'est ainsi que des ouvrages hydrauliques comme des digues, des répartiteurs, des déversoirs et des galeries. Le système de partage est muni d'ouvertures calibrées assurant une répartition équitable de l'eau aux jardins des différents quartiers. Ces canaux s'étendent sur des centaines de mètres et sont percés par des puisards nécessaires à l'aération et à l'entretien. Les débits sont estimés en fonction du nombre de palmiers, afin que chaque jardin reçoive la quantité d'eau qui lui revient de droit (fig.1.3). Le surplus d'eau est évacué latéralement à l'aval vers les plaines d'épandages. Ces dernières sont aménagées en retrait sur le côté où s'effectue l'infiltration de cette eau dans le sol alimentant les puits. L'accès à l'eau détermine le système d'irrigation. Dans les vallées, l'irrigation par écrêtage de crue et de petits barrages permet d'associer aux cultures oasiennes, des cultures de décrues. A la palmeraie, l'irrigation constitue l'essentiel du travail, le puisage de l'eau des puits complète l'irrigation. L'eau retirée du puits, à la force des bras ou par traction animale, est déversée dans un bassin aménagé à proximité, à partir duquel des seguias conduisent l'eau vers les différentes parties du jardin. Cependant, la découverte de la nappe albienne vers la fin des années 1930 et la mise en place d'une infrastructure

hydraulique moderne, s'est traduite par d'importantes transformations économiques et sociales. La propagation de l'utilisation des groupes motopompes a accentué le tarissement de la nappe phréatique compromettant la production agricole vivrière. [4]



Fig.1.3. oasis de M'Zab (Google image)

Chapitre 2

REGION D'ETUDE ET METHODOLOGIE DE TRAVAIL

Introduction

Nous examinons dans ce chapitre la situation géographique et les caractéristiques de la région d'étude. Basé sur les investigations et des missions sur les site, un aperçu sur la méthodologie du travail fera l'objet de ce chapitre.

2.1. Situation et caractéristiques de la région d'étude

Composée de quatre oasis : Sidi Okba, Seriana, Garta et Thouda, la région d'étude est située dans la wilaya de Biskra à 400 km à vol d'oiseau au sud-est d'Alger (fig. 2.1). A vocation agricole, les oasis exploitent les eaux du barrage de Foum El Gherza pour l'irrigation de plus de 375 000 palmiers dattiers. La région d'étude est à climat aride dont la pluviométrie moyenne annuelle avoisiniez de 100 mmet de température qui peut dépèce les 47°C. cepend le oued Labiodhqui passe a coté des ces oasis drainent des crues occasionnelle d'une extrême violence provoqué des dégâts matériel.

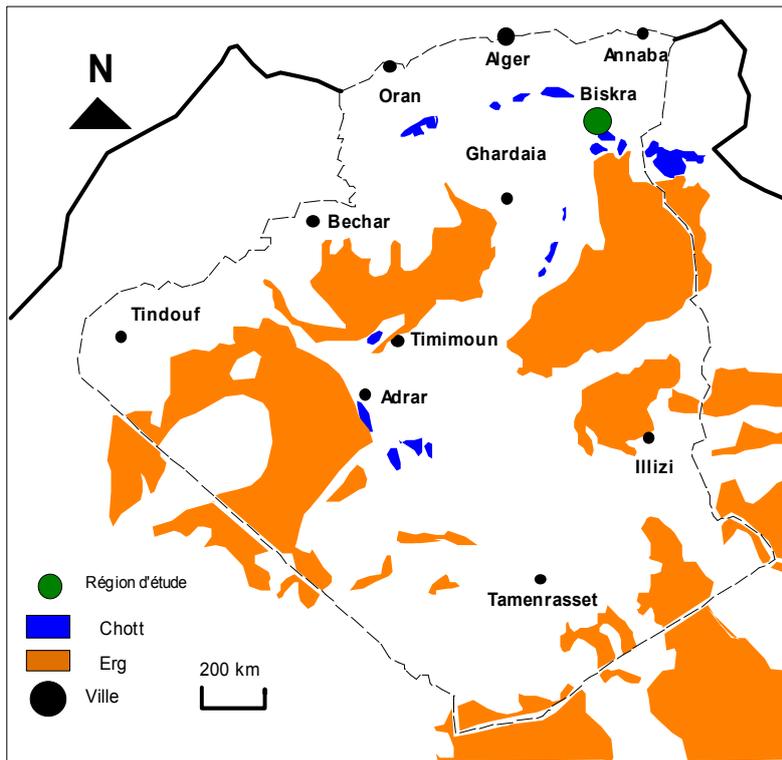


Fig. 2.1. Situation de la région d'étude (Remini, 2016)

2.2.1. Les eaux superficielles

Les eaux superficielles de wilaya de Biskra sont représentées par un ensemble d'oueds qui fait partie du bassin versant de Chott Melrhir. Les principaux oueds dans wilaya de la Biskra sont : Oued djiddi et Oued biskra [5].

2.1.2. Géologie

Du point de vue géologique, la région de Biskra représente une wilaya de transition structurale et sédimentaire. Au Nord. C'est un pays montagneux tandis qu'au Sud, c'est un pays effondré qui fait partie du Sahara septentrional. Le passage entre ces deux domaines distincts se fait par l'intermédiaire d'un ensemble de flexures, de plis-failles et de failles d'orientation Ouest Est appelé «Flexure Saharienne» [5].

La Flexure Saharienne est développée lors de la phase paroxysmale pliocène et post-pliocène de la surrection de l'Aurès. Cette phase orogénique responsable de toutes déformations majeures de l'ensemble du continental Néogène (moi-pliocène)[5].

2.1.3. Les eaux souterraines

De point de vue hydrogéologique la wilaya de Biskra présente des ressources en eau souterraines relativement importantes, représentée par plusieurs aquifères. Dont les principaux sont :

-Nappe phréatique du Quaternaire : cette nappe se localise généralement dans les accumulations alluvionnaires, elle est alimentée essentiellement par les eaux des précipitations. D'infiltration des Oueds et des eaux d'irrigation. Les nappes les plus importantes dans la wilaya sont celles de l'Oued Biskra et de l'Oued Djeddi[5].

-Nappe des Sables du Mio-pliocène : Constituée par une alternance de niveaux d'Argile, Sable et Cailloutes d'âge Moi-pliocène. Cette nappe est alimentée par les pluies exceptionnelles des zones d'affleurement. Dans cette nappe on distingue deux niveaux aquifères : l'un profond désigné sous le nom du Pontien et qui se localise dans la partie Sud Est de la wilaya, et l'autre moyennement profond qui couvrir une grande superficie de la wilaya[5].

-Nappe des calcaires l'Eocène inférieur, Sénonien et Turonien : cette nappe est la mieux connue grâce à ces exutoires naturels, qui sont les sources de M'lili, Oumache et Megloub, elle est aussi la plus sollicitée dans les palmeraies des Zibans. Cette dernière est appelée « Nappe de Tolga » elle est constituée essentiellement de calcaire de l'Eocène inférieur et du Sénonien supérieur[5].

-Nappe des grés du continental Intercalaire : c'est un réservoir très important qui est constitué essentiellement de Grés et de marne d'âge Albien et Barrémien. Son exploitation est très coûteuse en raison de sa profondeur qui dépasse 2000 m, la température de l'eau peut dépasser les 60°C Cette nappe est exploitée dans la wilaya par 19 forages[5].

2.2. Méthodologie de travail

Pour mieux maîtriser le sujet 3 mission organisée dans les oasis mentionnées précédemment durant janvier, mars, mai 2016. Des enquêtes ont été réalisées auprès de la population locale les agriculteurs. Des investigations ont été menées sur les sites du barrage les seguias les sources et les forages. Des données récentes ont été fournies par les agriculteurs notamment les procédures traditionnelles de partage des eaux. Des données sur les débits d'irrigation et les qualités des eaux ont été récupérées auprès de la direction agricole de wilaya ENRH de Biskra et direction hydraulique de wilaya et service de barrage.

Chapitre 3

L'IRRIGATION DANS LA REGION D'ETUDE

Introduction

Dans le présent chapitre nous examinons les procédés traditionnels d'irrigations utilisés dans les oasis de Sidi Okba, Seriana, Garta et Thouda. Le développement de ces oasis est dicté par la présence de l'eau dans la région. C'est ainsi que les agriculteurs adoptent souvent l'irrigation gravitaire à partir de la source d'eau. Dans les oasis, c'est le travail collectif qui est adopté par la population. Dans ce cas l'eau est partagée entre les agriculteurs en fonction de leur contribution.

3.1. Evolution

Après l'assèchement des sources d'eau naturelle qui jaillissaient à la périphérie des oasis : Seriana, Sidi Okba, Garta et Thouda, la population totale s'est orientée pour l'exploitation des eaux de surface en provenance de l'oued Labiodh qui se trouve près de ces oasis. Au début les agriculteurs, grâce à la différence des cotes, construisaient des seguias en terre pour dévier l'écoulement de l'oued vers les jardins des oasis. Avec le temps, les agriculteurs commençaient à réaliser des petites digues pour stocker et dévier les eaux de l'oued Labiodh (site du barrage Foum El Gharza actuel) (fig. 3.1) et 3.2). A partir de ces barrages l'oasis Garta est irriguée par la seguia Gharbia. Les oasis Seriana, Thouda et Sidi Okba étaient irriguées par la seguia Charguia. Au début des années 50, le barrage de Foum El Gharza a été mis en exploitation dont le but d'irriguer les 375000 palmiers dattiers des 4 oasis. L'ancien réseau d'irrigation a été maintenu tout en modifiant les seguias principales. Le réseau est relié directement au barrage par un canal à surface libre d'une longueur de 1.5 km (fig. 3.3).

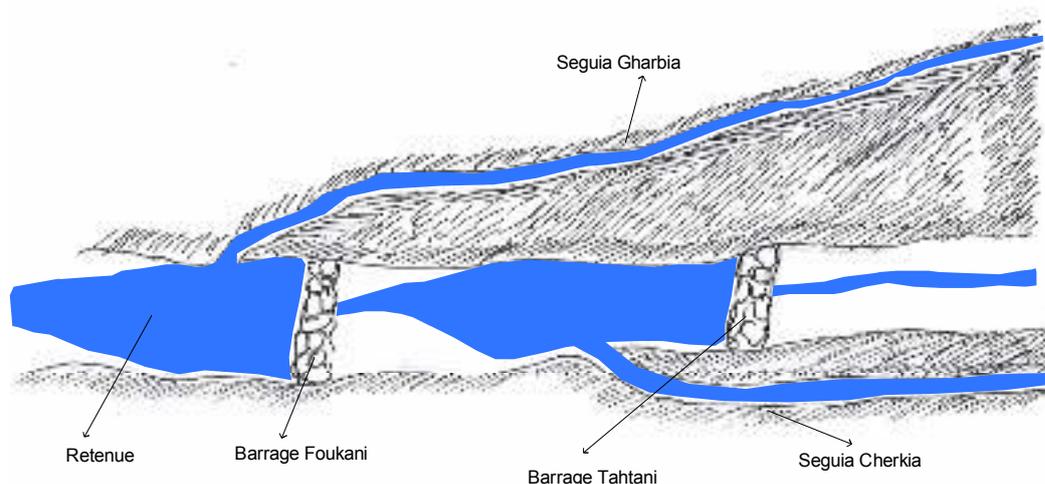


Fig. 3.1. Schéma du système des barrages traditionnels dans l'oued Labiodh (Remini, 2016)

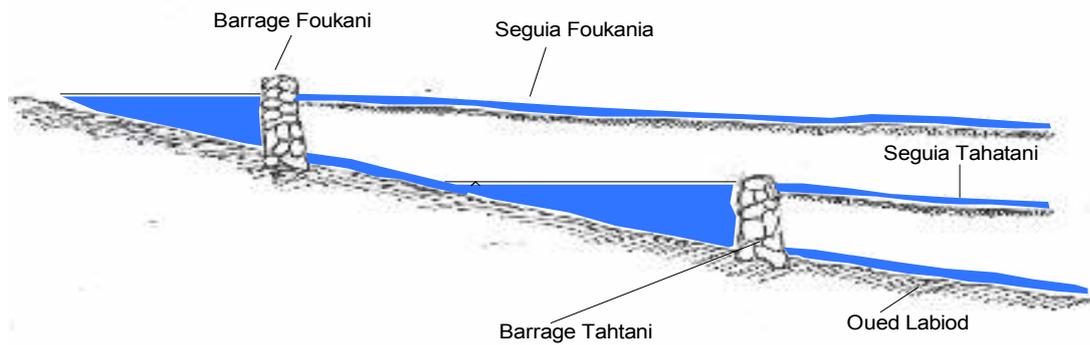


Fig. 3.2. Schéma d'une coupe longitudinale des barrages (Remini, 2016)

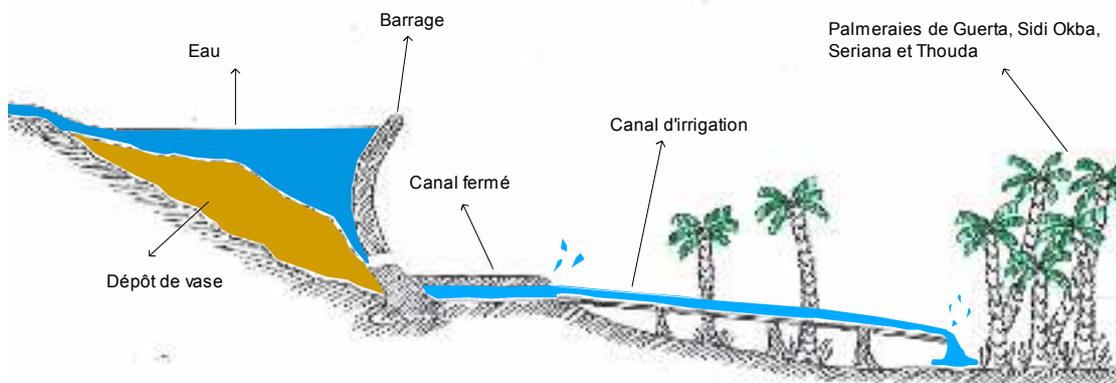


Fig.3.3. Schéma de l'aménagement hydro agricole de Foum el Gharza (Remini, 2016)

3.2. Réseaux d'irrigation dans oasis

Le barrage de Foum El Gharza a été réalisé dans le but d'irrigation des palmeraies des oasis : Sidi Okba, Seriana, Garta et Thouda, à raison de 4 à 5 opérations d'irrigation par année.

3.2.1. Oasis Guarta

Le réseau d'irrigation de l'oasis Guarta possède une seguia principale qui vient du mekssem MK1 jusqu'au répartiteur de Guarta d'une longueur de 6 Km. (fig.3.4, 3.5a et 3.5e) Ce dernier présente cinq ouvertures qui répartissent l'eau entre les jardins des agriculteurs. Aujourd'hui avec la diminution du quota d'eau émanant du barrage à cause des problèmes d'envasement et des fuites au niveau de la seguia principale, les agriculteurs ont procédé à l'installation des puits à motopompes.

3.2.1. Oasis Sidi Okba

Le réseau de Sidi Okba est considéré comme le plus grand avec une seguia d'une longueur total de 25 Km. Grace aux répartiteurs (environ 5) installés dans le réseau de Sidi Okba, la seguia principale est subdiviser en 14 seguias secondaires.

La plus grand part d'eau est destiné à l'oasis de Sidi Okba. Cependant, ces dernies année le débit à fortement diminué à cause de l'envasement du barrage, ceci a poussé les agriculteurs à installé des forages et des motopompes.

3.2.3. Oasis Seriana

Le réseau de Seriana est composé d'une seguia principale d'une longueur 1.5 Km du répartiteur MK1, jusqu'au Mk3 ce dernier est divise la seguia principale en 3 seguia secondaire : une se dirige vers Sidi Okba et Thouda, et les deux autres se dirigent vers Seriana.(fig.3.4, 3.5a et 3.5c).

3.2.4. Oasis Thouda

Le réseau de Thouda est considère comme le plus petit réseau du Ziban sa part d'eau est la plus petite dans 4 oasis puisqu'elle contient 5% du totale. Le réseau contient un seul répartiteur qui divise la seguia secondaire d'une longueur 3 Km en deux seguias tertiaires.(fig .3.4, 3.5c et 3.6d) Ces dernières années, le réseau est renforcé par un forage collectif, des motopompes ont été installées par les agriculteurs.

Le tableau suivant représente les puits et les forages individuels dans les oasis du mentionné précédemment (tab.3.1).

Tableau 3.1 : présentation les forages individuels

région	Nombre de forage	Nombre de puits
Sidi Okba	128	2
Guarta	15	0
Seriana	8	0
Thouda	8	0

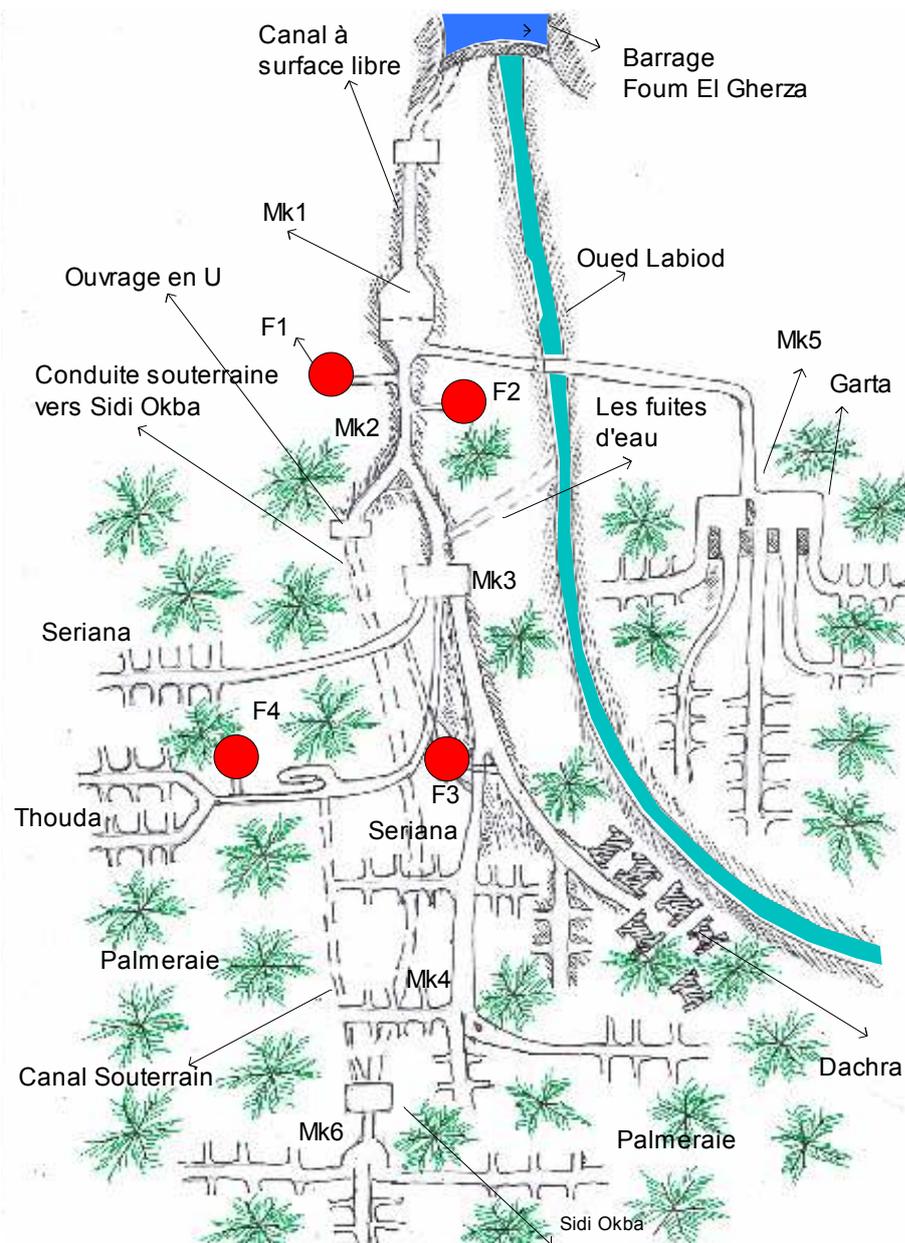


Fig. 3.4. Schéma synoptique du réseau d'irrigations des palmeraies (Remini, 2016)



a) Mekssem Mk1



b) Mekssem Mk2



c) Mekssem Mk3



d) Mekssem Mk4



e) Mekssem Mk5



f) Mekssem Mk6

Fig.3.5. Les Mekssems existants dans le réseau



a) Brrage Foug El Gherza (P1)



b) Fardh 1 (P2)



c) Fardh 2 (P3)



d) Fardh 3 (P4)



e) Entrée dans la conduite (P5)



f) Sortée de la conduite (P6)

Fig.3.6. Les fardhs et les ouvrages en U dans le réseau



a) Forage 1 (F1)



b) Forage 2 (F2)



c) Forage 3 (F3)



d) Forage 4 (F4)

Fig.3.7. Les forages dans le réseau

Chapitre 4

IMPACT DU BARRAGE DE FOUM EL GHARZA SUR L'IRRIGATION DES PALMERAIES

Mis en exploitation en 1950, le barrage de Foug El Gherza d'une capacité de 47 Mm³ est destiné à l'irrigation de 375000 palmiers dattiers réparties en les oasis de Seriana, Thouda, Garta et Sidi Okba. (fig4.1) Chaque oasis reçoit sa quantité en fonction du nombre de palmiers, c'est ainsi que la plus grande part est destinée à l'oasis de Sidi Okba. Nous avons mentionné dans le tableau 4.1, les parts d'eau destinées à chaque oasis.

Tableau 4.1 : Part d'eau des oasis

Oasis	Part d'eau (%)
Sidi Okba	60%
Seriana	15%
Garta	20%
Thouda	5%

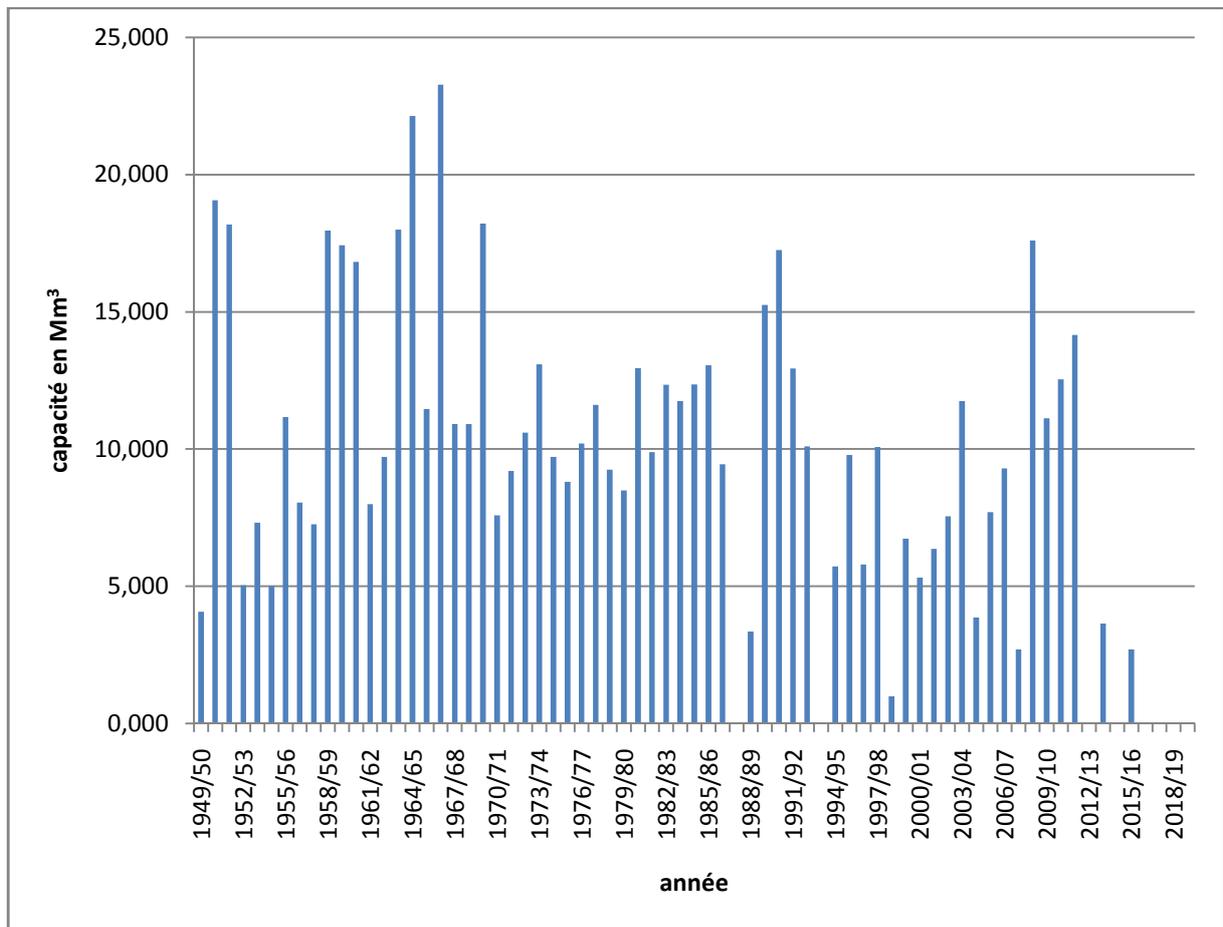


Fig.4.1. Les volumes annuelles d'irrigation lâchers par le barrage (Données ANBT)

Le barrage situé dans une région hyper aride se remplit annuellement grâce à des crues de forte intensité en provenance de l'oued labiodh plus particulièrement durant les mois d'Avril, Mai et Juin. L'oued labiodh d'une longueur... qui début des monts de Cheleyaux sommets des Aures draine des quantités considérables en particules fins an versants d'une superficie 1300km². L'oued labiodh est très connu par ses crues violentes et dévastatrices qu'a cheque elles provoquent des dégâts et des conséquences des néfastes sur l'environnement.

En plus d'un appert solide de fins particules qui se dépose au fond du barrage de Fom El Gharza, l'oued Labiodh charrie des grosses particules des troncs des palmiers et même des cadavres d'animaux généralement pose cet d'énormes problème au gestionnaires du barrage lors des manœuvres de la vanne de fond.

Le barrage de Foug El Gherza est classé parmi les barrages Algériens les plus menacés par le phénomène de l'envasement puisque sa capacité ne dépasse pas actuellement 10Mm^3 [6]. Cette situation pose des difficultés au gestionnaire du barrage puisqu'elle devient insuffisante pour accomplir l'irrigation de la totalité des palmeraies.

En plus des phénomènes de l'envasement, le barrage a vu de sa localisation dans une région aride une masse d'eau considérable s'évaporer annuellement. Dans le barrage de Foug El Gherza, le volume d'eau évaporé a été évalué durant la période 01/09/1950-29/02/2016 plus de 220Mm^3 .

La réalisation du barrage dans un site défavorable, il est soumis à des fuites à travers les berges. Les figures 4.5 et 4.6 représentant l'évolution des volumes des fuites, montre que durant uniquement l'année 1959/1960 un volume de 10Mm^3 d'eau a été perdue par les fuites.

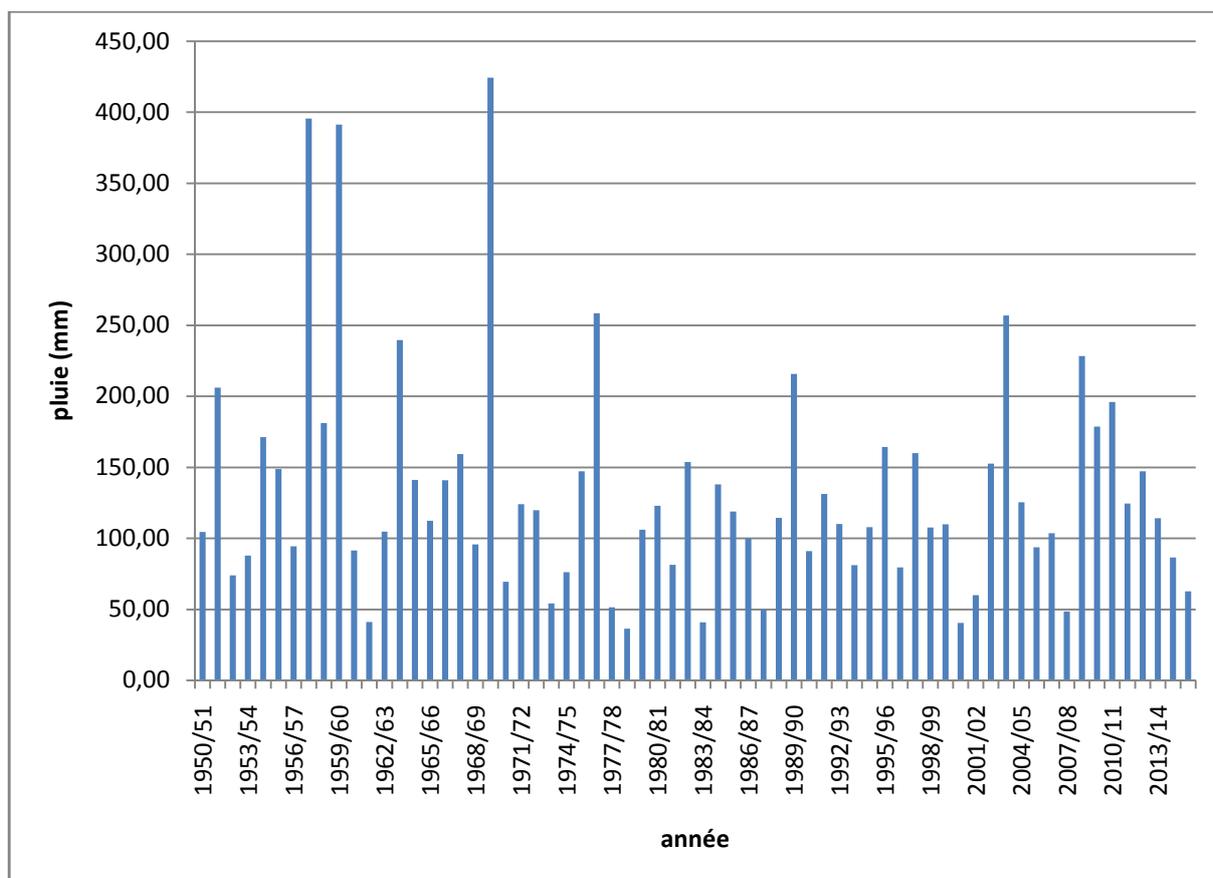


Fig.4.2. Bilans annuelles des pluies en mm (Données ANBT)

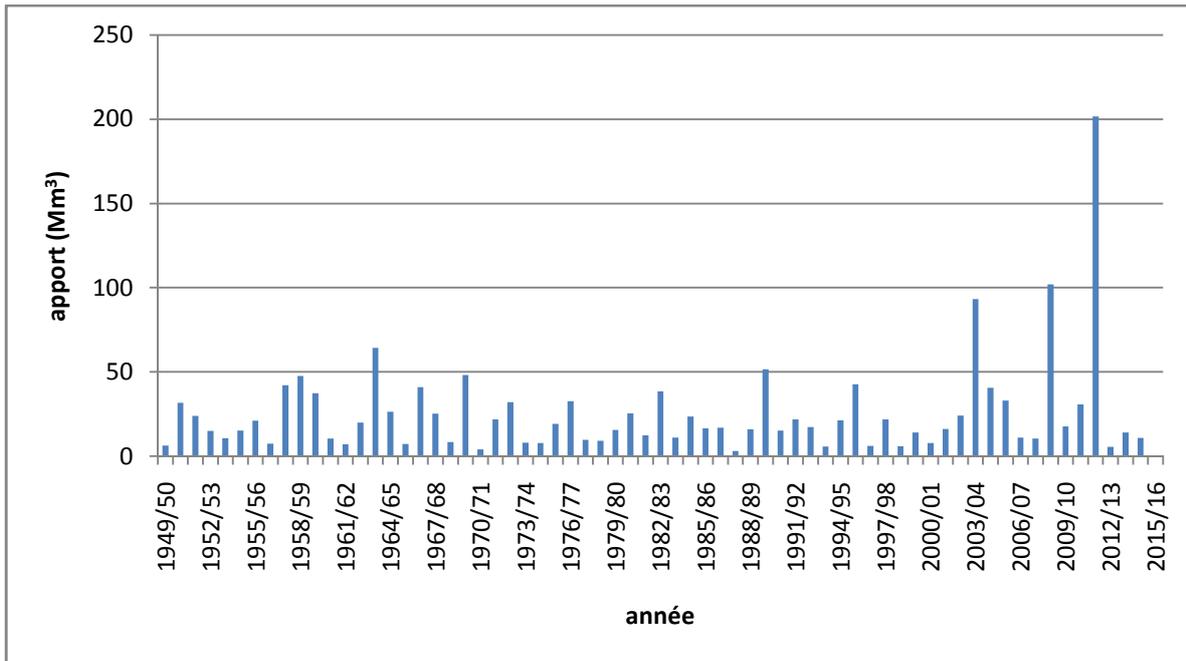


Fig.4.3. Apports annuelles du barrage Foum El Gharza (Données ANBT)

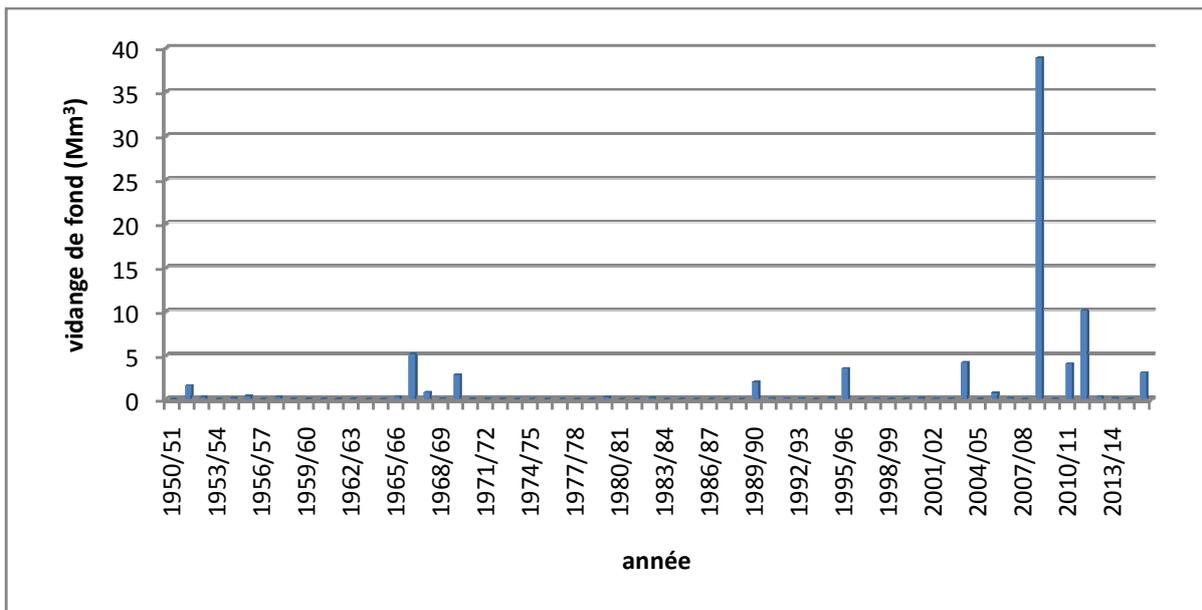


Fig.4.4. Bilans annuelle vidange de fond en Mm³ (Données ANBT)

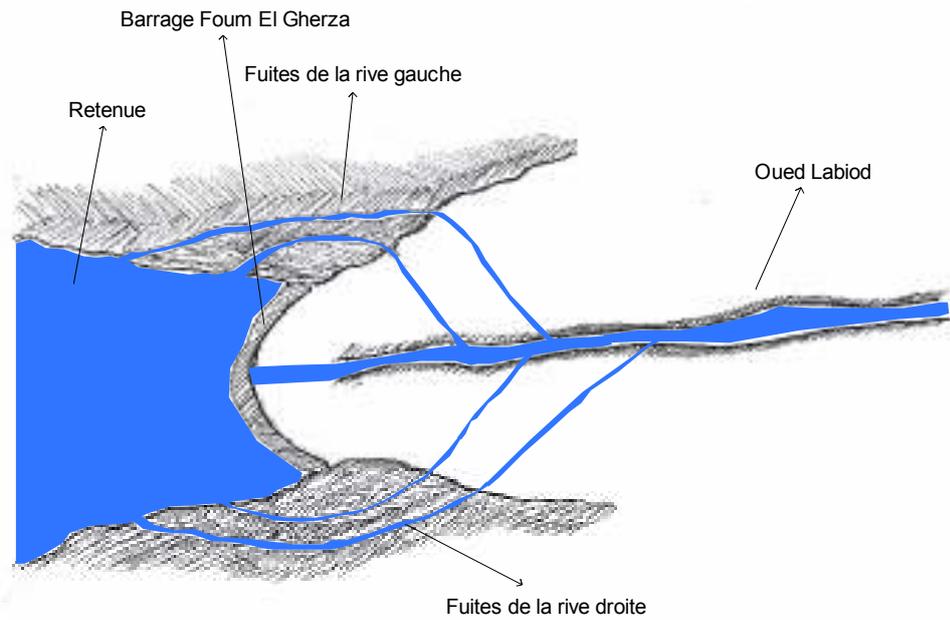


Fig.4.5.Schéma des fuites du barrage (Remini ,2016)

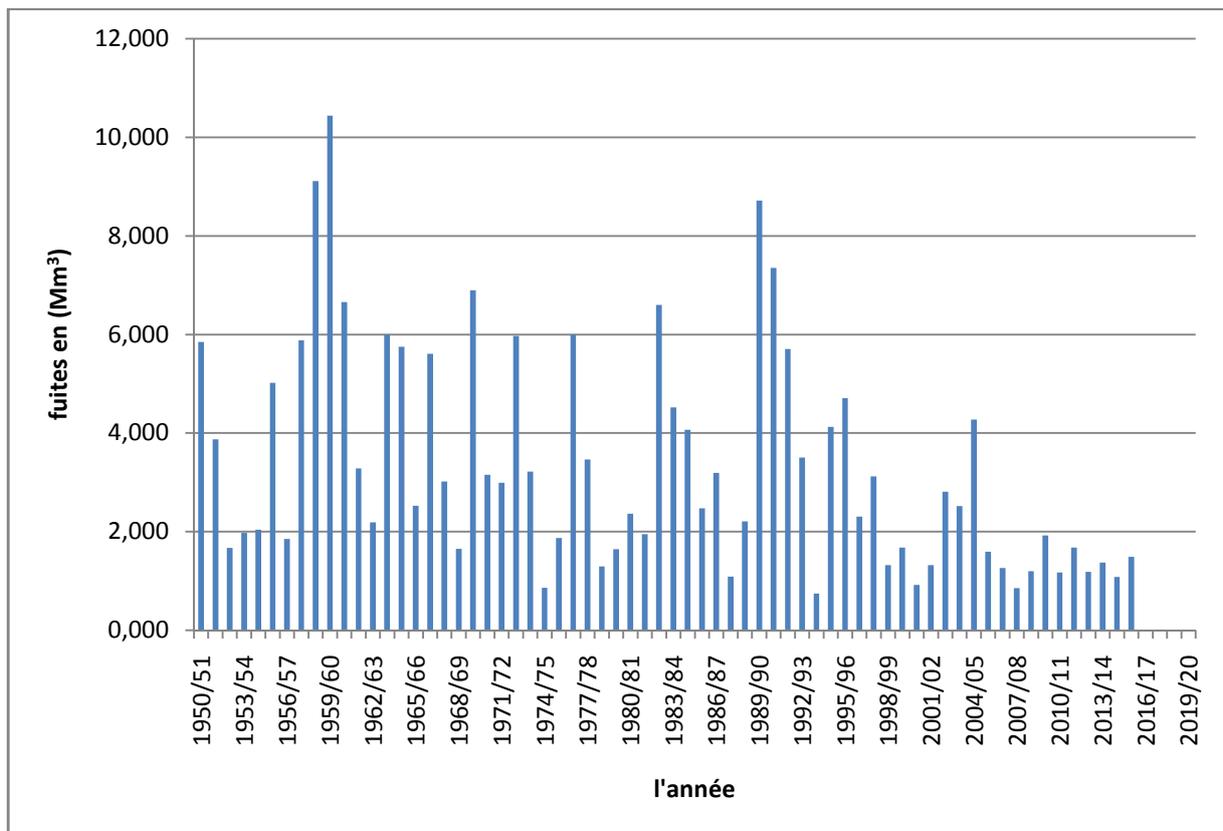


Fig.4.6.Les mesures des fuites récupérables en Mm³ (données ANBT)

CONCLUSION

Après cette modeste étude sur l'eau dans les oasis nous pouvons conclure qu'effectivement le travail d'investigation et d'enquête n'est pas aussi simple qu'on l'imagine. Vu l'absence des données et la disparition de plusieurs parties du réseau d'irrigation, le choix de la région des Zibans n'est pas fait du hasard mais il a été choisi sur la base de la dégradation rapide des oasis de cette région.

Sur la base des missions effectuées durant les mois Janvier, Mars et Mai 2016 dans les oasis :Guarta, Seriana, Sidi Okba et Thouda nous pouvons conclure que ces oasis ont été alimentées au début par les eaux de surface drainées par l'oued Labiodh grâce à des barrages de terre réalisés par les agriculteurs. Généralement ce sont des systèmes composés de deux à trois barrages en escaliers réalisés pour irriguer les jardins. Suivant leur cote des systèmes hydrauliques très simples ont été inventés par la population et qui sont basés uniquement sur la gravité. Au début des années 50 un grand barrage a été construit sur l'oued Labiodh d'une capacité de 47 millions de m³ ; c'est le barrage de Foum El Gharza qui est destiné à l'irrigation de plus de 375000 palmiers dattiers. Malheureusement faute d'un envasement accéléré, puisque la capacité est chutée de 47 millions de m³ en 1950 jusqu'à 10 millions de m³ en 2016. Le barrage est devenu incapable de satisfaire les besoins d'irrigation des palmeraies. Ce qui a poussé les services hydrauliques à réaliser 4 forages pour compléter le déficit.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Remini B., Achour B., Ouled Belkhir C., Baba Amar D., 2012. The Mzab foggara: an original technique for collecting the water rising. *J. Water Land Dev.*, No. 16 (I–VI): 49–53.
- [2] Remini B., Achour B., Ouled Belkhir C., Baba Amar D., 2012. The Mzab foggara: an original technique for collecting the water rising. *J. Water Land Dev.*, No. 16 (I–VI): 49–53.
- [3] Ait Saadi H., Remini B., Farhi A., 2015. Le ksar de Tiout (Algérie) : la maîtrise de la gestion de l'eau et de la protection de l'environnement. *Larhyss journal*, ISSN 1112-3680, n°24, Décembre, pp. 243-261..
- [4] Zella. L, D. Smadhi. Juin 2006. Gestion de l'eau dans les oasis Algériennes.
- [5] A N R H Alger. Juillet 2001. Esquisse hydrogéologique et inventaire des points d'eau et enquête sur les débits extraits de la wilaya de Biskra.
- [6] Remini B., Bensafia D., Missoum M., 2015. Silting of Foum el Gherza Reservoir. *GeoScience Engineering*, Volume LXI , No.1. pp. 1-9, ISSN 1802-5420.