

**UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA**  
**Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie**

**Département des Sciences Agronomiques**



**Mémoire de Master Académique**

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

**Filière : Sciences Agronomiques**

**Spécialité : Parcours et Elevage en Zones Arides**

**THEME**

**Évaluation de l'hydraulique pastorale au profit de l'élevage camelin  
«Contraintes et défis au bas-Sahara» : Cas de la région d'El Hadjira.**

*Présenté par :*

Mme. **MOUHOUB Fouzia**

*Soutenu publiquement le : .../... /2021*

*Devant le jury composé de :*

M. <b>ZENKHRI Salah</b>	<b>Président</b>	M.C.A	U.K.M.Ouargla
Mme. <b>LAKHDARI Kawthar</b>	<b>Encadreur</b>	M.R.A	C.R.S.T.R.A. Touggourt
M. <b>BOUMADDA Abdelbasset</b>	<b>Co-Encadreur</b>	M.C.A	U.K.M.Ouargla
M. <b>OULEDBELKHIR Amor</b>	<b>Examineur</b>	M.C.B	U.K.M.Ouargla



**UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA**  
**Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie**

**Département des Sciences Agronomiques**



**Mémoire de Master Académique**

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

**Filière : Sciences Agronomiques**

**Spécialité : Parcours et Elevage en Zones Arides**

**THEME**

**Évaluation de l'hydraulique pastorale au profit de l'élevage camelin  
«Contraintes et défis au bas-Sahara» : Cas de la région d'El Hadjira.**

*Présenté par :*

Mme. **MOUHOUB Fouzia**

*Soutenu publiquement le : .../... /2021*

*Devant le jury composé de :*

M. <b>ZENKHRI Salah</b>	<b>Président</b>	M.C.A	U.K.M.Ouargla
Mme. <b>LAKHDARI Kaouthar</b>	<b>Encadreur</b>	M.R.A	C.R.S.T.R.A. Touggourt
M. <b>BOUMADDA Abdelbasset</b>	<b>Co-Encadreur</b>	M.C.A	U.K.M.Ouargla
M. <b>OULEDBELKHIR Amor</b>	<b>Examineur</b>	M.C.B	U.K.M.Ouargla

**ANNÉE UNIVERSITAIRE 2020/2021**

# *Dédicaces*

*À mes parents .*

*À mes chers enfants : Lebèbe et Sadjed .*

*À mon mari .*

*À mes frères et mes soeurs .*

*À mes enseignants, mes amis, mes collègues et toutes  
personnes ayant contribué à l'élaboration de ce modeste  
travail.*

***MOUHOU B FOUZIA***

# REMERCIEMENT

Au terme de ce modeste travail, il m'est agréable de remercier vivement tous ceux et celles qui, grâce à leurs aides précieuses, m'ont permis la réalisation de ce travail.

Je tiens à remercier mon Co-encadreur : M. **BOUMADDA Abdelbasset**, Maitre de conférence, Département des Sciences Agronomiques, Université Kasdi Merbah, Ouargla.

Mes vifs remerciements sont adressés aussi aux membres de jury, pour l'honneur qu'ils m'ont fait en acceptant d'évaluer ce travail, notamment :

M. **ZENKHRI Salah** Maitre de conférences, Département des Sciences Agronomiques, Université Kasdi Merbah, Ouargla, pour avoir accepté de présider le jury de ce travail.

M. **OULED BELKHIR Amor**, Maitre de conférence, Département des Sciences Agronomiques, Université Kasdi Merbah, Ouargla, pour avoir accepté d'examiner ce travail, et je le remercie aussi pour ses conseils .

Mes vifs remerciements sont adressés également à toutes les personnes qui ont concouru de près ou de loin à la réalisation de ce travail :

Pr. **SENOUSSI A/Hakim**, Coordinateur Régional CAMED- Algérie, Laboratoire de Bio-ressources Sahariennes; Préservation et Valorisation, pour son aide concernant la visite sur le terrain.

Mme. **LAALAM Hadda**, Maitre de conférence, Département des Sciences Agronomiques, Université Kasdi Merbah, Ouargla, pour m'a soutenu moralement tout au long de la réalisation de ce travail, que dieu la protège.

Mme. **HADJAIDJI Fatiha**, Maitre de conférence, Département des Sciences Agronomiques, Université Kasdi Merbah, Ouargla, pour ses conseils et ses orientations.

M. **MECIBAH Ilyes**, Maitre de conférence en Hydro –géologie, Université Kasdi Merbah, Ouargla, pour son aide et ses conseils.

M. **SAKHRI Riad** (Bureau d'études , Rouissat, Ouargla) et son secrétaire **BOUHAFS Manel**.

## **Résumé**

Le bas Sahara Algérien compte un nombre considérable des puits d'eau dont 100 % exploitent les eaux souterraines. Ces puits, très inégalement répartis (entre quelques unités et plusieurs centaines par communes). Cette situation n'est pas figée. Elle évolue avec les besoins, le rendement et la qualité des prélèvements. Chaque année, plusieurs dizaines de nouveaux puits sont réalisés, plusieurs dizaines de puits sont fermés. L'objectif de cette étude est de donner un diagnostic de l'état actuel de l'hydraulique pastorale à travers un état de lieux des puits d'eau, dans le bas Sahara Algérien cas de la zone d'El Hadjira. La méthode de travail commence par des visites et sorties de terrain auprès des services techniques pour le recueil de renseignements et la collecte des documents de base. 94 puits se trouve dans la région d'étude ont été choisis, ils réparties sur les deux communes d'El Allia et d'El Hadjira. La plupart des puits ou bassins d'abreuvement pour les camelins ont des problèmes majeurs ; des puits en mauvais état, des pannes, problèmes d'électricité, manque d'entretien, puits traditionnels, et fraude par des autres secteurs industrielles (société E.N.A.G.O), le cas du puits Hassi s'bil N°2. La zone Sud-est d'El Hadjira est caractérisée par des conditions topographique et hydrogéologiques favorables, la réalisation des nouveaux puits pastoraux dans cette zone est au profit des camelins. Par contre la zone Sud-ouest d'El Hadjira (Oued N°SA) a des conditions géologiques et hydrogéologiques défavorables, nous a permis d'éviter la réalisation des puits pastoraux dans cette zone.

## **Mots clés**

Hydraulique pastorale - Région d'El Hadjira - Camelins - Puits pastoraux - Parcours

**Abstract**

The lower Algerian Sahara has a considerable number of water wells, 100% of which exploit groundwater. These wells are very unevenly distributed (between a few units and several hundred in each municipality). This situation is not static. It changes with the needs, the yield and the quality of the samples. Every year, dozens of new wells are built, dozens of wells are closed. The objective of this study is to give a diagnosis of the current state of pastoral hydraulics through an inventory of water wells, in the lower Algerian Sahara case of the El Hadjira area. The working method begins with visits and field trips to technical services for the collection of information and the collection of basic documents. 94 wells in the study area were chosen, spread over the two communes of El Allia and El Hadjira. Most wells or watering basins for camels have major problems; poor wells, outages, electricity problems, lack of maintenance, traditional wells, and fraud by other industrial sectors (E.N.A.G.O), the case of the Hassi s'bil N°2 well. The south-eastern area of El Hadjira is characterized by favorable topographic and hydro-geological conditions, the realization of new pastoral wells in this area is in favor of camelins. On the other hand, the south-western zone of El Hadjira (Oued N'SA) has unfavourable geological and hydro-geological conditions, allowing us to avoid the realization of pastoral wells in this area.

**Keywords**

Pastoral hydraulics - El Hadjira region - Camels - Pastoral wells - Route .

## الملخص

يوجد في الصحراء الجزائرية الكبرى عدد كبير من آبار المياه، 100 بالمئة منها تستغل المياه الجوفية، تتوزع هذه الآبار بشكل غير متساوي ( بين بضعة آبار وعدة مئات من الآبار في كل بلدية )، هذه الحالة ليست ثابتة، تتغير وفق الاحتياجات، الحصيلة وجودة العينات. في كل عام تبنى عشرات الآبار وتغلق العشرات منها. الهدف من هذه الدراسة هو تقديم تشخيص للوضع الحالي للمياه الرعوية من خلال جرد آبار المياه في الصحراء الجزائرية السفلى (حالة منطقة الحجيرة). تبدأ طريقة العمل بالزيارات والرحلات الميدانية إلى الخدمات الفنية لجمع المعلومات والوثائق الأساسية. تم التوصل إلى 94 بئر بمنطقة الدراسة، موزعة ما بين بلديتي الحجيرة والعليا، معظم الآبار أو مشارب الإبل تعاني مشاكل كبيرة: الآبار في حالة سيئة، الأعطال، مشاكل الكهرباء، نقص الصيانة، آبار تقليدية، الاحتياك من قبل القطاعات الصناعية الأخرى شركة (ش.و.جيو) حالة بئر حاسي السبيل (رقم 2). تتميز المنطقة الجنوبية الشرقية من الحجيرة بظروف طبوغرافية وهيدرولوجية مواتية، يعتبر إنشاء آبار رعوية جديدة في هذه المنطقة لصالح الإبل من ناحية أخرى المنطقة الجنوبية الغربية من الحجيرة (واد النساء) لديها ظروف جيولوجية وهيدرولوجية غير مواتية مما يسمح لنا بتجنب إنشاء الآبار الرعوية بهذه المنطقة.

## الكلمات المفتاحية

آبار مائية - منطقة الحجيرة - الإبل - بئر رعوي - مرعى .



---

## **Table des matières**

Dedicaces.....	
REMERCIEMENT .....	
Resume .....	
LISTE DES FIGURES.....	
LISTE DES TABLEAUX.....	
LISTE DES PHOTOS .....	
LISTE DES ABREVIATION .....	
INTRODUCTION.....	1
PREMIERE PARTIE : .....	4
SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE.....	4
I. L'ÉLEVAGE CAMELIN EN ALGERIE.....	5
I. 1. Les modes d'élevage camelins .....	5
I.1.1. Le nomadisme.....	5
I.1.2. La transhumance.....	5
I.1.3. La sédentarisation .....	5
I.2. la conduite de troupeaux .....	5
I.2.1. Système H'mil .....	5
I.2.2 Système Masrouh .....	6
I.2.3 Système semi Masrouh.....	6
II- LES PARCOURS CAMELINS EN ALGERIE.....	6
III-LE COUVERT VÉGÉTAL DANS LA REGION D'ETUDE .....	7
IV. L'ABREUVEMENT CHEZ LES DROMADAIRES.....	9
DEUSIEME PARTIE.....	11
PARTIE EXPERIMENTALE.....	11
I. Présentation de la région d'étude.....	12
I.1- Situation de la région d'étude .....	12
I.2-Le climat de la région d'étude.....	14
I-2-1 Les précipitations .....	14
I.2.2. Les températures .....	14

---

I.2.3. L'évapotranspiration potentiel « ETP».....	14
I.2.4. L'insolation.....	14
I.2.5. L'humidité.....	14
I.2.6. Diagramme Ombrothermique de Gausson.....	14
I.3. Les caractéristiques édaphiques.....	15
I.4 Les ressources en eaux.....	15
1.4.1 La nappe phréatique.....	15
1.4.2 Les eaux profondes.....	15
a- Le complexe terminal.....	16
b- La nappe du continental intercalaire.....	16
II- MATERIEL ET METHODE.....	19
TROISIEME PARTIE.....	20
RESULTATS ET DISCUSSION.....	20
III-RESULTAS ET DISCUSSION.....	21
III . 1. Classification des puits selon la méthode d'exploitation.....	21
III.2. Nombre et répartition des puits pastoraux selon la commune.....	25
III.3. Emplacement des puits par rapport aux pâturages.....	28
III.4. Emplacement des puits par rapport aux routes pavées.....	30
III.5. Répartition des puits pastoraux d'un point de vue géographique.....	39
III.6. Répartition des puits pastoraux d'un point de vue topographique.....	40
III.7. Hygiène de l'abreuvement.....	45
III.8. Les contraintes de réalisation des puits pastoraux.....	46
Conclusion.....	48
Recommandation.....	50
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :.....	52
Annexe.....	56

## LISTE DES FIGURES

N	Titre	Page
01	Situation de la daïra d'El Hadjira	13
02	Les réservoirs d'eau souterraine	17
03	Fonctionnement des Puits selon la méthode d'exploitation	21
04	Carte d'implantation des Puits pastoraux au niveau d'El Hadjira	23
05	Répartition des puits selon la commune	26
06	Emplacement des Puits par rapport aux pâturages	28
07	Forage F1	29
08	Forage F2	30
09	Forage F3	31
10	Puits Hassi s'bil	32
11	Puits Hassi nefikha	33
12	Puits Bir bnat sayeh	34
13	Puits Tzioua	35
14	Puits Hassi elhmar	36
15	Puits Hassi el melleh	37
16	Répartition des puits pastoraux d'un point de vue géographique	38
17	Profil de la topographie de la zone A	39
18	Profil de la topographie de la zone B	40
19	Profil de la topographie de la zone C	41
20	Profil de la topographie de la zone D	42
21	Zone D (Sud-ouest d'El Hadjira).	43

## LISTE DES TABLEAUX

N	Titre	Page
01	Les espèces spontanées dans la région d'El Hadjira.	08
02	Répartition des parcours camelins de la wilaya d' Ouargla par zone	12
03	Classification des puits selon la méthode d'exploitation	20
04	Répartition des puits selon la commune	24
05	Emplacement des puits par rapport aux pâturages.	27

## **LISTE DES PHOTOS**

<b>N</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>01</b>	Puits équipé par l'énergie solaire	22
<b>02</b>	Forage alimenté par courant électrique.	22
<b>03</b>	Puits traditionnel	22
<b>04</b>	Gueltin mélangée aux eaux usées (Accessible au camelin).	44
<b>05</b>	Puits Hassi e'dawla mnir	44

## **LISTE DES ABREVIATIONS**

<b>A.N.R.H</b>	<b>Agence Nationale des Ressources Hydrauliques</b>
<b>C.D.A.R.S</b>	Commissariat au Développement de l'Agriculture dans les Régions Sahariennes
<b>C.F</b>	Conservation de Forêt
<b>D.S.A</b>	Direction des Services Agricoles
<b>E.N.A.G.O</b>	Entreprise Nationale de Géophysique

# *INTRODUCTION*

## INTRODUCTION

Dans un souci de développement durable et de gestion du patrimoine naturel (eau et pâturage) dans l'espace et dans le temps, la promotion de l'hydraulique pastorale dans les parcours camelins doit prendre le pas sur la politique d'extension du nombre de points d'eau.

L'hydraulique pastorale est la politique de multiplication des points d'eau et de modernisation de l'abreuvement, dans le but de développer l'élevage extensif en jouant sur un facteur essentiel qui est l'accès à l'eau (Baroin, 2003). En fait, les points d'eau ont un rôle stratégique dans le fonctionnement de l'économie pastorale (Thebaud, 1990), ils ont des répercussions multiples sur la gestion de l'espace, en particulier dans les zones arides et semi arides, où l'abreuvement des animaux est généralement un facteur limitant pour l'élevage (Carrière et Toutain 1995). Cette fonction vitale de l'animal conditionne largement les modalités d'occupation de l'espace et d'utilisation de la ressource végétale et elle fait appel à tous les types de point d'eau (Ouedraogo, 2013).

En Algérie, l'élevage camelin est fondé sur le système extensif (Adamou et Boudjenah, 2012; Oulad Belkhir, 2008). L'élevage sur parcours est le meilleur moyen pour valoriser les zones pastorales (Qarro et *al*, 2010). Cependant, l'état des parcours locaux sensés satisfaire les besoins alimentaires du cheptel camelin n'étant pas en mesure de le faire, couplé à la raréfaction des points d'eau destinés à l'abreuvement de ce même cheptel, incitent les éleveurs camelins des wilayas sahariennes à procéder à des déplacements parfois tout au long de l'année (C.D.A.R.S, 2015). De ce fait, les problèmes d'abreuvement du cheptel camelin se posent avec acuité, en raison de la rareté des points d'eau, pis encore, la majorité des points d'eau utilisables nécessite des équipements et de rénovation (C.E.N.E.A.P, 2015).

Les points d'eau constituent un des pôles non seulement économiques mais aussi sociaux. Ils correspondent à des lieux de production, de convergence d'animaux et de rencontres humaines, là où précisément se pétrie la relation avec autrui, selon Bedda, (2014), ils sont à la fois, des points de fixation pour les nomades et une halte dans les déplacements des transhumants. Au voisinage des points d'eau, les éleveurs et les bergers se regroupent, pour contrôler leurs troupeaux durant l'abreuvement, et pour l'échange d'informations sur le couvert végétal des zones de pacages.

Pour les appuis techniques, les points d'eau sont des lieux de rendez- vous pour les compagnies de vaccination et toutes interventions, mais, le manque de délimitation des

couloirs de passage devient un de leurs soucis majeurs car les vétérinaires et les techniciens praticiens risquent l'égaré.

Les couloirs de passage des troupeaux conduisent d'une zone de pâturage vers un point d'eau (Abouba et *al*, 2013), c'est la disponibilité des points d'eau qui prescrit l'itinéraire des troupeaux camelins entre les zones de pâturages (Bedda et *al*, 2015).

L'originalité de ce travail est qu'il prend en considération, la nécessité d'approfondir la connaissance des systèmes de gestion des points d'eau sur lesquels s'appuie la garantie d'approvisionnement en eau des troupeaux.

C'est cette réalité qui nous a motivé pour envisager le présent mémoire de Master . Notre travail est organisé en deux parties: la première partie présente une synthèse bibliographique sur l'élevage camelin en Algérie ; les parcours camelins en Algérie ; le couvert végétal dans la région d'étude ; l'abreuvement chez les dromadaires. La deuxième partie est consacrée à l'étude de l'état actuel de l'hydraulique pastorale à travers un état de lieux des points d'eau.



## PROBLEMATIQUE

En Algérie, l'élevage camelin est conduit en extensif jusqu'à présent dont la mobilité des troupeaux est le caractère fondamental de ce type d'élevage. Cependant, l'accès aux parcours dépend de la disponibilité des points d'eau qui prescrit l'itinéraire des troupeaux camelins entre les zones de pâturage. C'est la condition permettant aux troupeaux, de revenir régulièrement à un point d'eau pour s'y abreuver, qui limite les distances à parcourir.

La mobilité des troupeaux est aujourd'hui, de plus en plus, menacée par l'extension des mises en valeurs qui vient concurrencer et par conséquent l'émergence de conflits entre agriculteurs et éleveurs. D'autant plus que l'implantation et l'insuffisance des points d'eau au niveau des parcours limitent l'accès de certains pâturages d'intérêt alimentaire pour le cheptel camelin. ce qui ne permet pas une valorisation des ressources en pâturage de façon équilibre et durable (en quelque sorte une mise en défend naturelle). En fait, le mode de circulation du cheptel en parcours influence aussi la régénération de ces derniers. En outre, le manque des points d'eau dans certaines zones tenant par exemple le grand Erg orientale, empêche le cheptel dromadaire de les explorer en tirant profils de la flore de haute potentiel fourragère à l'intérieur, en restant toujours dans les parcours périurbain et proches au réseau routier en provoquant un surpâturage sur ces derniers et par conséquent un déséquilibre dans les parcours sahariens. En effet, l'originalité et l'intérêt de ce travail résident dans la connaissance de l'état des lieux d'une principale composante qui contrôle l'élevage camelin dans le milieu saharien, cela permet de ressortir les problèmes majeurs et en conséquence l'adoption d'une stratégie à cours, à moyen et à long terme qui enlève les contraintes empêchant le développement de la filière cameline.

PREMIERE PARTIE :  
SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

## **I. L'ÉLEVAGE CAMELIN EN ALGERIE**

Au fil des temps, l'élevage camelin a été basé sur le mode de vie des éleveurs et leurs traditions de migration ou de sédentarisation, dans les grands espaces arides et semi-arides.

Selon Ouled Laid, (2008), les modes d'élevage ont connu des changements importants à cause de l'évolution du mode de vie des éleveurs qui est liée à plusieurs facteurs notamment la sécheresse, l'implantation des cultures occasionnelles, l'arrachage des espèces spontanées, l'augmentation des zones pétrolières et les catastrophes naturelles

En fait, l'élevage camelines est pratiqué dans trois modes d'élevage : Sédentaire, nomade et transhumant ( Bedda, 2014; Adamou, 2008; Ouled Belkhir 2008).

### **I. 1. Les modes d'élevage camelines**

#### **I.1.1. Le nomadisme**

Dans ce mouvement migratoire, les familles et les campements suivent le troupeau (Ague, 1998). Ce mode utilise de façon rationnelle les ressources fourragères disponibles au niveau des zones de pacage (Lakhdari, 2016).

#### **I.1.2. La transhumance**

Un déplacement saisonnier cyclique des troupeaux, selon des parcours bien précis, répétés chaque année pour l'exploitation du fourrage (Ould Ahmed, 2009).

#### **I.1.3. La sédentarisation**

Dans ce mode, les troupeaux se déplacent, souvent sur de longues distances, mais ils reviennent chaque soir au village (Bourbouze, 2006). En fait, les sédentaires sont des anciens chameliers installés en ville pour des raisons diverses et qui ont continué par amour à pratiquer l'élevage camelin (Adamou et Bairi 2010).

### **I.2. la conduite de troupeaux**

L'exploitation des parcours par les éleveurs se distingue en fonction de la conduite des dromadaires selon Guerrida et Tobchi (2017), il existe 03 systèmes à savoir :

#### **I.2.1. Système H'mil**

Dans cette conduite, les dromadaires sont libres sur parcours, parfois, ils se dirigent même vers les pays voisins en passant les frontières à la recherche de bon pâturages, en particulier le territoire tunisien et libyen.

### **I.2.2 Système Masrouh**

Il est très peu pratiqué, il concerne seulement les grands éleveurs qui dirigent leurs troupeaux vers les sources d'aliments et les points d'eau, ainsi, ils arrivent à faire le choix du reproducteur, à aider les femelles en la mise bas, .....ect).

### **I.2.3 Système semi Masrouh**

Plus de la moitié des utilisateurs de ce système sont des nomades qui ont des maisons dans les villages, Le pâturage sera de septembre à mars, et dans ce système également l'éleveurs contrôlent leurs animaux.

## **II- LES PARCOURS CAMELINS EN ALGERIE**

En Algérie, l'élevage camelin est fondé sur le système extensif, basé sur l'exploitation des parcours, (Chehema, 2005, Adamou et Boudjenah, 2012; Chehema et Faye, 2011; Oulad Belkhir, 2008 et Chehema, 2008). Malgré que ces parcours présentent un couvert végétal faible en termes de densité et de recouvrement. Il reste la seule ressource fourragère disponible aux cheptels camelins. D'après Bedda (2014), les parcours naturels constituent un herbier ouvert de xérophytes que les éleveurs exploitent en commun de père en fils. Ils connaissent les caractéristiques de chacune des plantes, aussi bien celles bénéfiques pour les dromadaires que celles vénéneuses ou non comestibles. Le déplacement des troupeaux camelins en quête de bon pâturage, se fait selon des transects définis comme étant des couloirs de transhumance que les troupeaux camelins suivent en aller et en retour au cours de l'année.

D'après Chehema, (2005) les parcours sahariens sont divisés en fonction des différents milieux géomorphologiques, c'est ainsi qu'on distingue :

- Parcours Erg dans lesquelles le pâturage est possible grâce à une végétation saharienne spécifique aux étendues sableuses. Selon Lakhdari, (2012) elle présente des méthodes particulières d'adaptation à la sécheresse.
- Parcours Reg caractérisé par sa végétation clairsemée et répartie irrégulièrement dominée de plantes basses souvent plaquées au sol formant un milieu peu productif (Leberre, 1990)

- Parcours Hamada dont la végétation est moins étalée que celle du Reg même après les pluies, elle ne peut développer que dans les fissures ensablées car que la majeure partie de la superficie est occupée par une roche compacte (Azzi et Boucetta,1992.)
- Les dépressions regroupant les parcours Chotts et Sebkhas résultent de l'évaporation des eaux et ceux des Dayas. D'après Hamdi-Aissa et *al.*, (2005), les Dayas sont des dépressions fermées rencontrées à l'intérieur des Hamada.

Lakhdari (2016) rapporte que le dromadaire est capable de valoriser les grands parcours sahariens marginaux et salés, puisque il arrive même à valoriser des plantes de faible valeur nutritive qui poussent sur les parcours les plus salés donc sur le plan écologique, l'élevage camelin a obéi à certaines règles d'équilibre écologique, de durabilité et de viabilité à travers une préservation de la biodiversité floristique, une conservation des sols et une exploitations efficace d'eau.

### III-LE COUVERT VÉGÉTAL DANS LA REGION D'ETUDE

Au Sahara, le dromadaire présente une grande capacité de valorisation de ressources alimentaires médiocres souvent inexploitable pour d'autres espèces animales domestiques. (Longo et al., 2007; Wardeh et al., 1990; Narjisse, 1988).

Selon Ould Ahmed (2009), l'alimentation des dromadaires reste basée sur le pâturage. Heureusement, cet animal pâture de manière à préserver le milieu écologique dans lequel il vit (Newman, 1979 et Gauthier-Pilters, 1977).

Guitoun et Kina, (2013) révèlent que le dromadaire tire la totalité de son alimentation à partir des végétaux qu'il rencontre sur son parcours quotidien (de 20 à 30 km).

Au pâturage, du fait de la dispersion des ressources fourragères dans un espace assez vaste, le dromadaire peut parcourir quotidiennement de longues distances (70 km) à la recherche des plantes fourragères. (Benguessoum et Bouhamed 2006; Faye, 1997).

La région d'étude fait partie du Sahara septentrional algérien où la flore spontanée constitue la principale ressource fourragère pour l'alimentation du dromadaire.

Selon Lakhdari (2016) la zone de El hadjira est caractérisée par la présence des Oueds (Oued N'sa, Oued Zegrir et Oued El Attar), et elle renferme aussi plusieurs paysages géographiques: les Regs qui dominent le paysage, les zones ensablées et les dépressions.

Chhma et al., (2008) affirment que les lits des Oueds restent les meilleurs parcours.

le couvert végétal de la région d'étude renferme 31 espèces spontanées (Tableau 01), appartenant à 17 familles botaniques dont des vivaces sont les dominants ( Lakhdari 2016)

**Tableau01 : les espèces spontanées dans la région d' El'Hadjira**

Famille	Espèces	Catégorie biologique
Asteraceae	<i>Centaurea dimorpha</i> بلالة	Ephémère
	<i>Cotula cinerae</i> قرطوفة	Ephémère
	<i>Launaea glomerata</i> الرقيم - العصيد	Ephémère
Boraginaceae	<i>Megastoma pusillum</i> ديل الفار	Ephémère
	<i>Moltkopsis ciliata</i> الحلمة	Vivace
Brassicaceae	<i>Malcolmia aegyptiaca</i> الحمى	Ephémère
	<i>Moricandia arvensis</i> كرنب	Ephémère
	<i>Oudneya africana</i> حنة الإبل	Vivace
	<i>Savignya longistyla</i> قلقان	Ephémère
Amaranthaceae	<i>Anabasis articulata</i> العجرم - الباقل	Vivace
	<i>Cornulaca monacantha</i> الحاد	Vivace
	<i>Salsola longifolia</i> Forsk سمومد	Vivace
	<i>Salsola tetragona</i> بلبال	Vivace
	<i>Traganum nudatum</i> الضمران	Vivace
Cistaceae	<i>Helianthemum lippii</i> الرقيق	Vivace
Orobanchaceae	<i>Cistanche tinctoria</i> الدنون	Ephémère
Ephedraceae	<i>Ephedra alata</i> العلندة	Vivace
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia guyoniana</i> اللبينة	Vivace
Fabaceae	<i>Retama retam</i> الرثم	Vivace
Rosaceae	<i>Neurada procumbens</i> السعدان	Ephémère
Geraniaceae	<i>Monsonia heliotrpioides</i> الرقيم	Ephémère

	<i>Monsonia nivea</i> /	Ephémère
<b>Plantaginaceae</b>	<i>Plantago ciliata</i> اللمة	Ephémère
<b>Plombaginaceae</b>	<i>Limoniastrum guyonianum</i> الزيتة	Vivace
<b>Poaceae</b>	<i>Stipagrostis obtusa</i> السليان	Ephémère
	<i>Stipagrostis plumosa</i> النسي	Ephémère
	<i>Stipagrostis pungens</i> الدرزين	Vivace
<b>Polygonaceae</b>	<i>Calligonum comosum</i> لرتة	Vivace
<b>Resedaceae</b>	<i>Randonia africana</i> الططاق - القضم	Vivace
<b>Zygophyllaceae</b>	<i>Fagonia glutinosa</i> الشريك	Ephémère
	<i>Zygophyllum</i> (Lakhdari K., 2016)	Vivace

#### IV. L'ABREUUREMENT CHEZ LES DROMADAIRES

Le dromadaire est un animal qui s'adapte mieux que n'importe quel autre animal d'élevage aux conditions désertiques grâce à sa morphologie, sa physiologie et son comportement particuliers puisque il arrive à survivre se reproduire et même produire (viande ; lait...) dans des conditions désertiques très rudes.

En fait, le dromadaire est la seule espèce d'élevage capable de valoriser ses vastes espaces inhospitaliers, grâce à différents paramètres d'adaptations.

C'est l'animal le plus adapté à la rareté de ressources hydrique, il est le mieux adapté à la soif et à la déshydratation. Selon Correra, (2006), il est le seul herbivore domestique capable de perdre près du tiers de son poids en eau et de le récupérer après abreusement alors que la majorité des animaux périrait si la déshydratation dépassait 15 % du poids vif.

Ben Arfa et al .,(2004) confirment que le dromadaire tolère de longues périodes sans abreusement ce qui représente un avantage certain dans les conditions arides et désertiques.

En plein désert à plus de 50° au soleil, un homme a besoin de 5 à 12 litres d'eau par jour pour survivre. Le dromadaire, lui, peut passer une semaine sans boire une goutte à cette température ainsi, il peut se priver de boire pendant de nombreuses semaines, (Bengoumi et Faye, 2002),

Certes, le dromadaire résiste à la soif mais non pas à la privation totale d'eau. Cet animal peut supporter une privation de 8 jours à la suite de laquelle il consomme rapidement jusqu'à 100 litres d'eau en une seule fois.( Secrétariat d'Etat aux Affaires Étrangères chargé de la Coopération,1969).

Il a une capacité d'ingestion d'eau extraordinaire, qu'il peut ingérer, 10 à 20 L/m (Gauthier-Pilters, 1977), même plus de 100 litres en quelques minutes (Yagil 1985).

Selon Slimani(2015), la fréquence des abreuvements est liée à plusieurs facteurs (type de pâturage, quantité de matière sèche volontairement ingérée, quantité d'eau disponible...).



DEUSIEME PARTIE  
PARTIE EXPERIMENTALE

## I. Présentation de la région d'étude

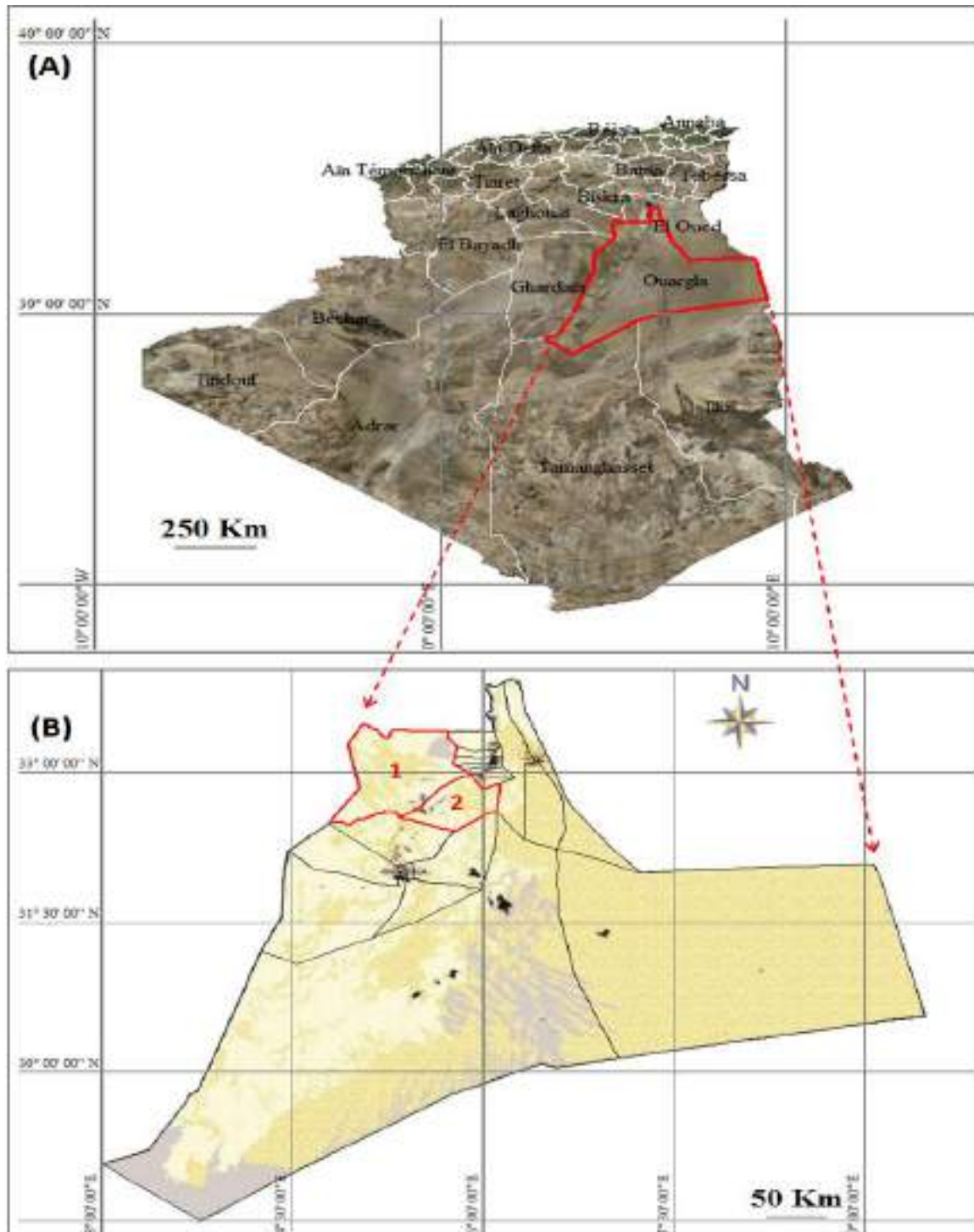
### I.1- Situation de la région d'étude

L'étude a été réalisée dans la Daira d'El Hadjira, wilaya de Ouargla au Sud-est de l'Algérie, précisément dans les parcours s'étalent sur une superficie de 501.623 hectares (Tableau 02) occupant la 3<sup>eme</sup> place parmi les 8 principaux parcours de la wilaya de Ouargla.

**Tableau 02 : Répartition des parcours camelins de la wilaya d' Ouargla par zone**

Zones	Superficie (hectare)
zone d'Ouargla : axe Ouargla- Ghardaïa	453.060
zone de Sidi khouiled : territoire de la daïra	405.526
zone de N'goussa : territoire de la daïra	175.139
<b>zone d'El-Hadjira : territoire de la commune d'El-Alia</b>	<b>501.629</b>
zone d' Oued Righ : l'Ouest de l'axe Blidet Amor- Sidi Slimane	8.184
zone de Taïbet : territoire de la daïra	480.317
zone de Hassi Messaoud : territoire de la daïra	1.780.925
zone d'El-Borma : territoire de la daïra	945.220
TOTAL	4.750.000

(D.S.A.,2012)



(Lakhdari K., 2016)

**Fig. 01 Situation de la daïra d'El Hadjira :**  
**(1) commune d'El Alia (2) commune d'El Hadjira**

## **I.2-Le climat de la région d'étude**

Dans le territoire du bas Sahara se situe la région d'étude, Selon l'indice d'Emberger  $Q \approx 13$ , cette région est caractérisée par un climat saharien à hiver doux.

### **I-2-1 Les précipitations**

Les précipitations sont généralement, rares et de faible importance quantitative (Baameur, 2006). Le régime pluviométrique au Sahara septentrional, caractérisé par des pluies qui apparaissent pendant la saison froide, de Septembre à Mars; avec une moyenne de 100-200 mm par an et souvent loin d'être atteinte, est variable d'une année à l'autre, cette périodicité joue un rôle capital dans l'individualisation de la végétation (Quezel et Santa, 1962).

### **I.2.2. Les températures**

Le Sahara présente un fort maximum de température de l'ordre de 40°C. Pendant la période critique, allant de Juillet à Août, elle peut aller au-delà de 50°C (Ozenda, 1983).

### **I.2.3. L'évapotranspiration potentiel « ETP»**

C'est un paramètre très important pour la détermination des besoins en eau des cultures. Selon Dubief (1950), le Sahara apparaît comme la région du monde qui possède l'évaporation la plus élevée.

### **I.2.4. L'insolation**

Les durées d'insolation sont évidemment très importantes au Sahara (de 9 à 10 heures par jour) ce désert est avant tout le pays du soleil. Les durées d'insolation varient assez notablement d'une année à l'autre et même suivant les périodes de l'année envisagée (Dubief, 1959).

Le nombre des heures annuelles de soleil est de 3000 à 3500 heures au Sahara, cette forte luminosité est un facteur favorable pour l'assimilation chlorophyllienne, mais elle a en revanche un effet desséchant car elle augmente la température (Ozenda,1983).

### **I.2.5. L'humidité**

Selon Monod (1992), l'humidité relative au Sahara est faible, souvent inférieure à 20%. Au Sahara septentrional, elle est généralement comprise entre 20 et 30% pendant l'été et s'élève à 50% et 60% parfois davantage en Janvier (Le Houerou,1995 et Ozenda,1991).

### **I.2.6. Diagramme Ombrothermique de Gaussen**

Selon le diagramme Ombrothermique de Gaussen, on constate que la région d'étude est caractérisée par une période sèche durant toute l'année, le recours à l'irrigation est incontournable durant toute l'année.

### **I.3. Les caractéristiques édaphiques**

Les sols sahariens sont des sols squelettiques dépourvus de matière organique et d'humus et sensibles à l'érosion surtout éolienne. Leur présentation en forme d'immenses formations meubles de sables vifs qui peuvent surmonter le niveau de base par plusieurs centaines de mètres par l'effet du vent menacent les écosystèmes oasiens par l'ensablement stade ultime de la dégradation de l'environnement

Géologiquement, le plateau se caractérise par une carapace gypseuse pliocène, comportant à la base des intercalations d'argile plus ou moins sableuses

Sur le plan pédologique ces sols appartiennent à la classe des sols peu évolués avec un sous-groupe de type modal ou hydro morphe-halomorphe (Khadraoui, 2005). Les sols sont de texture grossière avec plus de 90% de sable fin et grossier, d'une structure médiocre (particulièrement à fondue) et d'une consistance et une cohésion faible teneur en matière organique en éléments fertilisants et la quasi absence de gypse, une faible salinité.

## **I.4 Les ressources en eau**

### **1.4.1 La nappe phréatique**

Partout où le sous-sol n'est pas suffisamment filtrant l'apport de l'eau d'irrigation crée en peu d'années et suivant la profondeur de la première couche imperméable une nappe perchée qu'on appelle aussi nappe phréatique, dont les eaux sont salées et viennent s'évaporer en surface (Lakhdari et Dubost, 2008).

Ces aquifères superficiels dont la profondeur n'excède pas 50 m et dont les eaux sont généralement exploitées par des puits. Les nappes phréatiques sont partout présentes au Sahara dans les dépressions ou les vallées. Elles sont alimentées par les pluies, les crues et les eaux de drainage et aussi très souvent par les remontées naturelles en provenance des aquifères plus profonds (Dubost, 1992)

### **1.4.2 Les eaux profondes**

Les deux régions d'étude font parties du bas Sahara où l'eau est renfermée dans deux nappes profondes, celle du complexe terminal connue depuis longtemps et celle du continental intercalaire connue depuis quelques décennies seulement, mais d'une ampleur bien plus grande. L'histoire et les ressources en eau organisent le bas Sahara en une série d'espaces individualisés ayant chacun son paysage, son mode d'organisation spatiale et son

nom . C'est le mode d'accès à l'eau qui fait généralement la spécificité de chacun. (Cote, 1995).

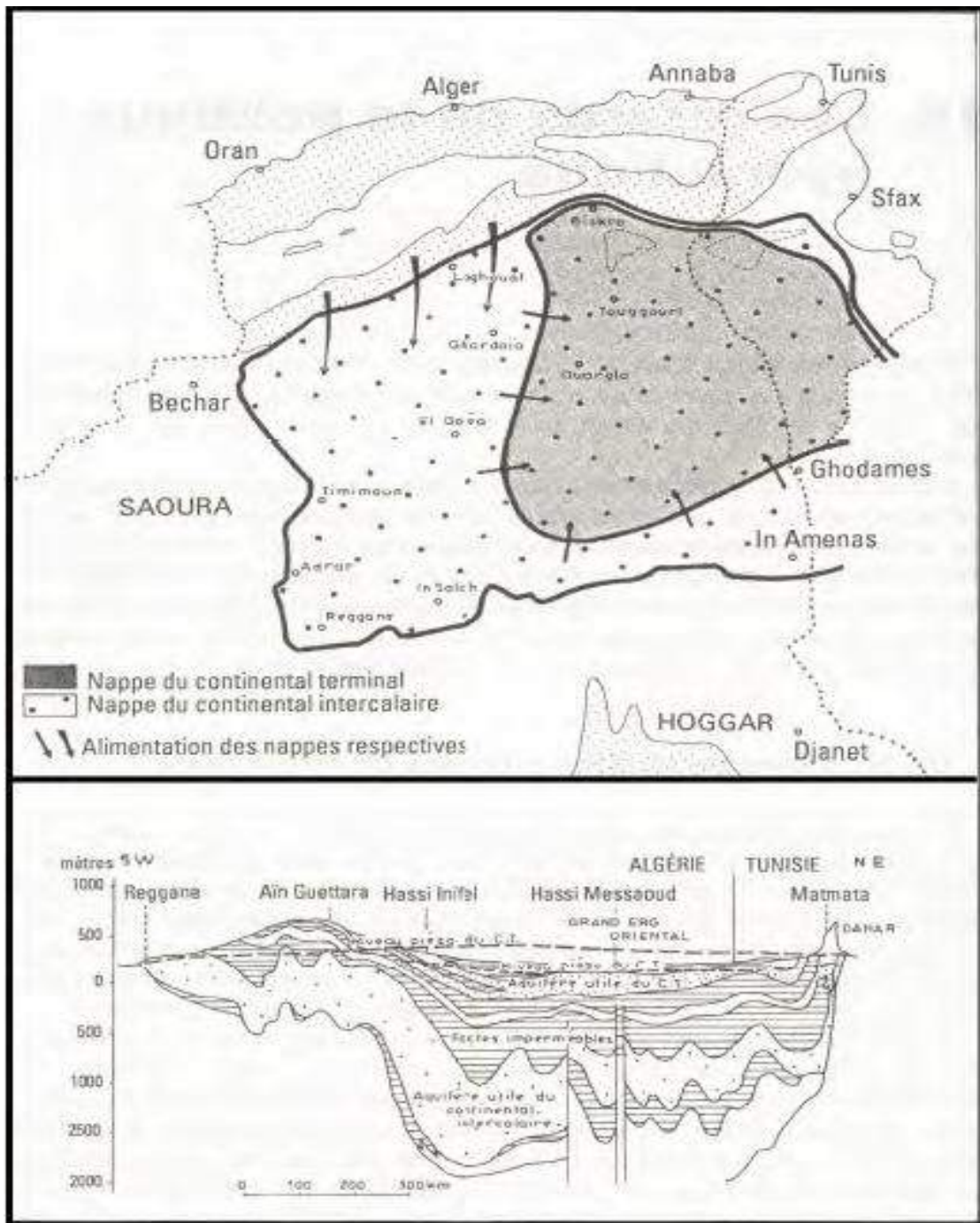
Les eaux souterraines constituées de deux énormes réservoirs d'eau très importants et superposées (fig. 2) qui sont :

#### **a- Le complexe terminal**

Cette nappe, dite des calcaires est l'aquifère le plus profond .Elle est surmontée de sables blancs grossiers et de graviers contenant une deuxième nappe. Cette dernière serait en continuité avec la nappe pontienne du Souf et du sud Tunisien. Le toit de la deuxième nappe est constitué par un banc de poudingue et de calcaire plus ou moins gréseux.Ce réservoir s'étale sur une superficie de 350.000 Km<sup>2</sup>, limité au Nord par l'accident sud atlasique, à l'Ouest par la Saoura et s'arrête au sud par les plateaux du Tadmait et de Tinrhert à l'Est, il se prolonge dans le sud de la Tunisie et le Nord de la Libye. Le complexe est en charge dans le Nord sous les formations argileuses du mio-pliocène et libre dans la partie Sud. Les eaux se convergent vers les chotts. Les nappes du complexe terminal sont empilées en un système plus compliqué et plus diversifié que dans les autres régions.

#### **b- La nappe du continental intercalaire**

Elle s'étale sur une superficie de 600.000 Km<sup>2</sup> et constitue l'énorme réservoir « ressource fossiles » profond. Elle est alimentée par l'infiltration des eaux de l'Atlas Saharien et suralimenté par les eaux circulant sous la hamada Sud-ouranienne et sous l'Erg occidental. L'épaisseur du réservoir dépasse 250 m dans la grande partie du réservoir. Les forages ont de débits très importants et obtenus par l'artésiennisme. La pression en tête de forages dépasse les 30 Kg/cm<sup>2</sup>. L'artésiennisme a régressé dans les régions fortement exploitées. Les eaux de l'albien sont plus chaudes et soumises à une forte pression. L'eau remonte très rapidement dans les tubages et arrive en surface à une température de plus de 55°C, ce qui pose des nombreux problèmes.



(Cote, 1995)

Fig. 02 : Les réservoirs d'eau souterraine





## II- MATERIEL ET METHODE

Nous visons de faire un diagnostic de l'état actuel de l'hydraulique pastorale à travers un état de lieux des points d'eau, l'objectif est la caractérisation des points d'accès à l'eau pastoraux dans le bas Sahara Algérien cas de la zone d'El Hadjira

Nous avons commencé par première partie

- Recherches bibliographiques

Des visites auprès des services techniques pour le recueil de renseignements et la collecte des cartes et des documents de base (topographiques, pédologiques, hydrologiques, etc.)

- Préparation des fiches signalétiques et sortie de terrain pour collecte des informations.

Deuxième partie

État des lieux

- Investigation auprès des éleveurs
- Recenser des points d'eau avec des photos en investiguant le terrain d'étude.
- Consigner les informations de terrain sur des fiches spécifiques à chaque point d'eau, nous devons les localiser géographiquement à l'aide du GPS,

Conformément aux besoins des différents intervenants sur parcours qu'ils soient des éleveurs, des chercheurs, des vétérinaires et des techniciens praticiens, au terme de ce travail, on doit être en mesure de proposer une série de recommandations et de critères de précaution permettant d'orienter les décideurs en vue de l'implantation d'ouvrages d'hydraulique pastorale et de balisage des pistes de transhumance par des lignes téléphoniques.

TROISIEME PARTIE  
RESULTATS ET DISCUSSION

### III-RESULTAS ET DISCUSSION

#### III . 1. Classification des puits selon la méthode d'exploitation

Le tableau N° 03 montre la classification des puits selon la méthode d'exploitation.

**Tableau03 : Classification des puits selon la méthode d'exploitation**

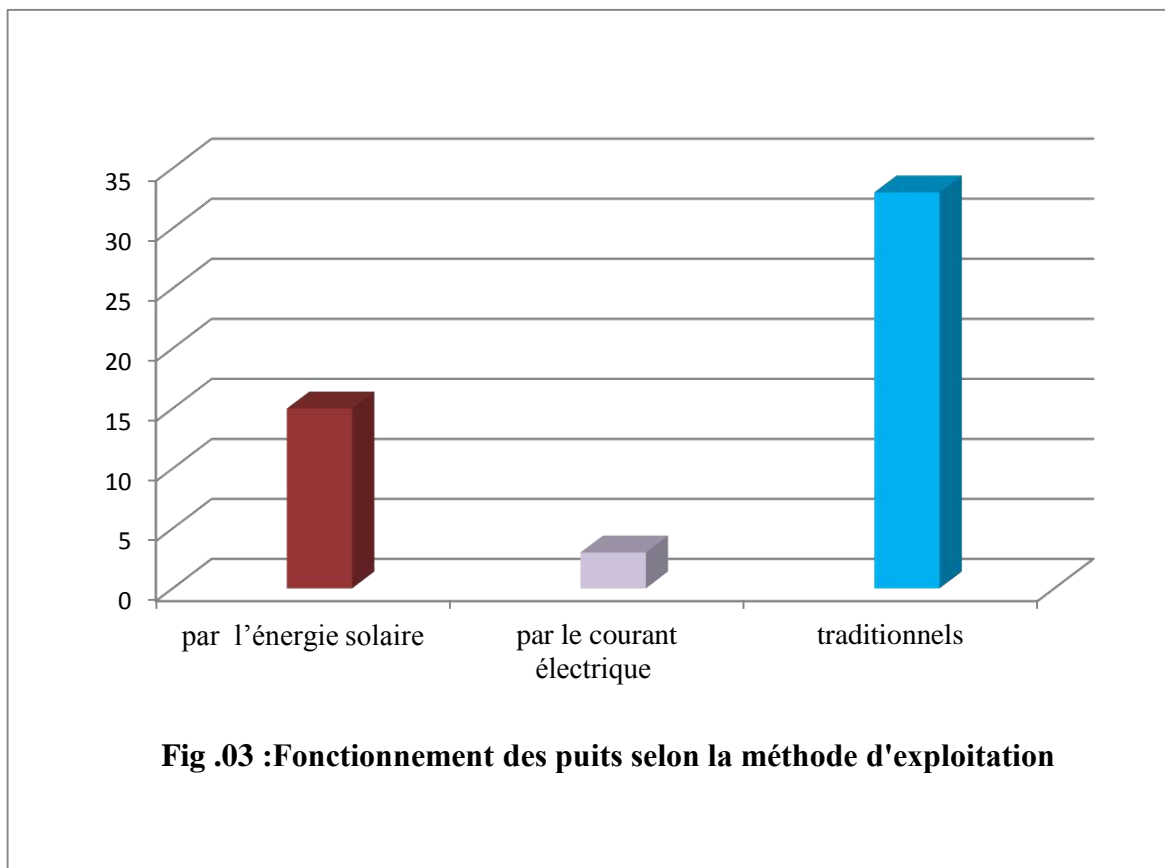
N°	NOM DE PUIT	X	Y	EXPLOITATION
01	Bir 11décembre	741084	3624030	Energie solaire
02	Hassi s'bil	768951	3634567	Energie solaire
03	Haichat elmir	742455	3624865	Energie solaire
04	Hassi elmakhfi	755080	3628980	Energie solaire
05	Hassi r'mada	744805	3658667	Energie solaire
06	Hassi saif	723046	3646779	Energie solaire
07	Hassi boultayane	745203	3649564	Energie solaire
08	Hassi tzioua	710710	3688404	Energie solaire
09	Hassi nefikha	711640	3680071	Energie solaire
10	Hassi elhachana	742529	3651630	Energie solaire
11	Lamkabbah	753987	3664509	Energie solaire
12	Bir bouhafas	717399	3635537	Energie solaire
13	Bir d'baa	710149	3649888	Energie solaire
14	Bir bnat sayeh	733971	3672267	Energie solaire
15	Hassi e'dawla	751120	3670788	Energie solaire
16	F1	767314	3603233	Courant électrique
17	F2	767099	3602916	Courant électrique
18	F3	766680	3601599	Courant électrique
	Bassin 1(F1)	767373	3603426	/
	Bassin 2(F2)	767076	3602935	/
	Bassin 3(F3)	766628	3601621	/
19	Hassi dribina	745693	3609871	Manuelle
20	Hassi elouchi	742056	3602677	Manuelle
21	M'rekh tzioua	707778	3689741	Manuelle
22	Kaf djelab	731137	3657669	Manuelle
23	Kodsi	757602	3658570	Manuelle
24	Tzioua	712265	3682893	Manuelle
25	Hassi elhmar	750865	3604687	Manuelle
26	Gharb chamal nefikha	711250	3683777	Manuelle
27	Ganouaa	710886	3677101	Manuelle
28	Chamal chark dayat e'ttazia	719232	3684272	Manuelle
29	Chamal chark dayat nefikha	711000	3683261	Manuelle
30	Gharb rebwat wchat tzioua	719411	3683851	Manuelle
31	Gharb nakhlal elkarboub	717947	3671004	Manuelle
32	Chark n'khil elhachana	730094	3658741	Manuelle
33	Chamal eloursa	724459	3658741	Manuelle
34	Djanoub bir ouled belkhir	710604	3639924	Manuelle
35	Chamal rebwat elhaffafa	713631	3671272	Manuelle
36	Kodsi 2	750577	3653262	Manuelle
37	Rmada	745848	3637530	Manuelle

38	Bakhrat tzioua	710773	3688356	Manuelle
39	Djanoub ain oulad abdellah	727555	3662448	Manuelle
40	Sonda m'hamdi	744286.96	3619022	Manuelle
41	Hassi rachdi nouveau	744408.08	3617064	Manuelle
42	Bassin d'abrevement rachdi	744510.34	3618315	Manuelle
43	Hassi e'dawla mnir	746008.72	3620344	Manuelle
44	El ouguila	749311.35	3618885	Manuelle
45	Hassi ain essahne	751238.12	3597836	Manuelle
46	Nouveau hassi djzira	751682.26	3622754	Manuelle
47	Hassi e'ddem 3	758200.15	3626468	Manuelle
48	Hassi e'ddem 1	758230.58	3626498	Manuelle
49	Hassi e'ddem 2	758234.99	3626538	Manuelle
50	Hassi el melleh 1	762266.86	3591826	Manuelle
51	Hassi e'ddem 4	758206.08	3626640	Manuelle

(C.F.et C.D.A.R.S,2021)

**Remarque :** Selon la conservation de forêt le puits Bakhrat tzioua n'est pas destiné à être bu par les camelins en raison de sa forte salinité.

Selon le type d'exploitation des puits dans la région d'étude on distingue trois types de fonctionnement (fig .03).



Il s'avère que les puits traditionnels sont les plus utilisés pour l'abreuvement des camelins dans la région d'étude avec 65 % ; ensuite se positionne les puits qui fonctionnent de l'énergie solaire avec 29% de l'ensemble des puits exploités. Le pourcentage restant, estimé à 6 %, représente des forages fonctionnant au courant électrique avec leurs bassins qui sont destinés à l'abreuvement des camelins ; mais à l'origine ces forages sont utilisés pour irriguer la ceinture verte.



**Photo 1 : Puits équipé par l'énergie solaire**



**Photo2 : Forage alimenté par courant électrique .**



**Photo3 :Puits traditionnel**

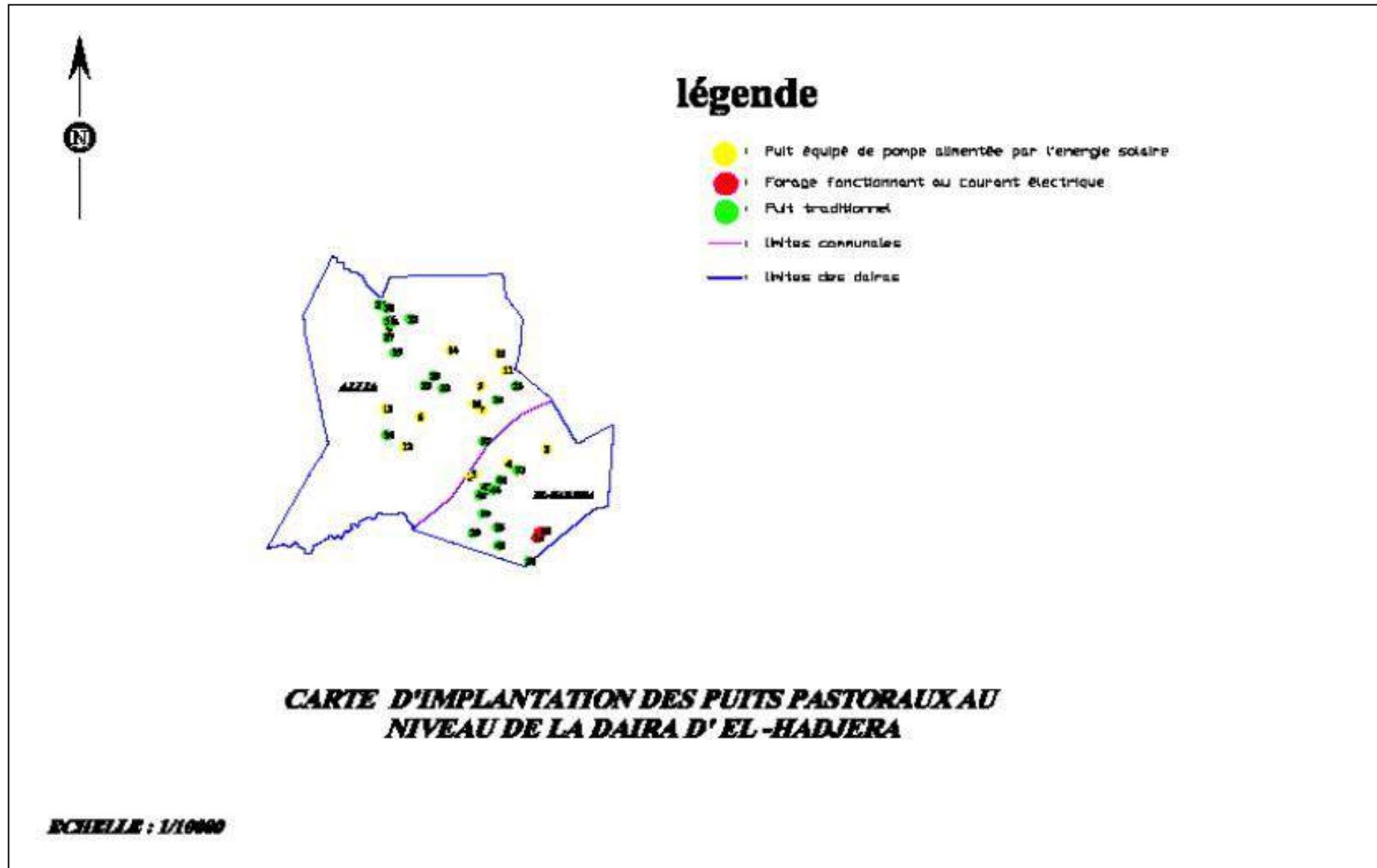


Fig.04 : Carte d'implantation des Puits pastoraux au niveau d'El Hadjira

### III.2. Nombre et répartition des puits pastoraux selon la commune

Le tableau 04 montre la répartition des Puits selon la commune ( C.F et C.D.A.R.S,2021).

**Tableau 04 : Répartition des puits selon la commune**

<b>Répartition des puits selon la commune</b>	
<b>NOM DE PUIITS</b>	<b>COMMUNE</b>
Bir 11decembre	<b>ELHADJIRA</b>
Hassi e'sbil	<b>ELHADJIRA</b>
Haychate elmir	<b>ELHADJIRA</b>
Hassi el makhfi	<b>ELHADJIRA</b>
Hassi dribina	<b>ELHADJIRA</b>
Hassi elouchi	<b>ELHADJIRA</b>
Hassi elhmare	<b>ELHADJIRA</b>
F1	<b>ELHADJIRA</b>
F2	<b>ELHADJIRA</b>
F3	<b>ELHADJIRA</b>
Puit ougab 2	<b>ELHADJIRA</b>
Hassi mbarka	<b>ELHADJIRA</b>
Bir el ouguila	<b>ELHADJIRA</b>
Bassin d'abreuvement rachedi	<b>ELHADJIRA</b>
Hassi rachdi nouveau	<b>ELHADJIRA</b>
Sonda m'hamedi	<b>ELHADJIRA</b>
Hassi e'dawla mnir	<b>ELHADJIRA</b>
Nouveau hassi djzira	<b>ELHADJIRA</b>
Hassi e'ddem 1	<b>ELHADJIRA</b>
Hassi e'ddem 2	<b>ELHADJIRA</b>
Hassi e'ddem 3	<b>ELHADJIRA</b>
Hassi e'ddem 4	<b>ELHADJIRA</b>
Bir bouhafs	<b>ELALLIA</b>
Bir dbaa	<b>ELALLIA</b>
Bir bnat sayeh	<b>ELALLIA</b>
Hassi r'mada	<b>ELALLIA</b>
Hassi saiif	<b>ELALLIA</b>
Hassi boultayane	<b>ELALLIA</b>
Elkodsi 1	<b>ELALLIA</b>
Elkodsi 2	<b>ELALLIA</b>
R'mada	<b>ELALLIA</b>
Bakhrat tziwa	<b>ELALLIA</b>
Ganouaa	<b>ELALLIA</b>
Hassi dawla	<b>ELALLIA</b>
Kaf djleb	<b>ELALLIA</b>
Hassi hachana chargui	<b>ELALLIA</b>
Hassi nofikha	<b>ELALLIA</b>
Hassi dziwa	<b>ELALLIA</b>
Merkh dziwa	<b>ELALLIA</b>

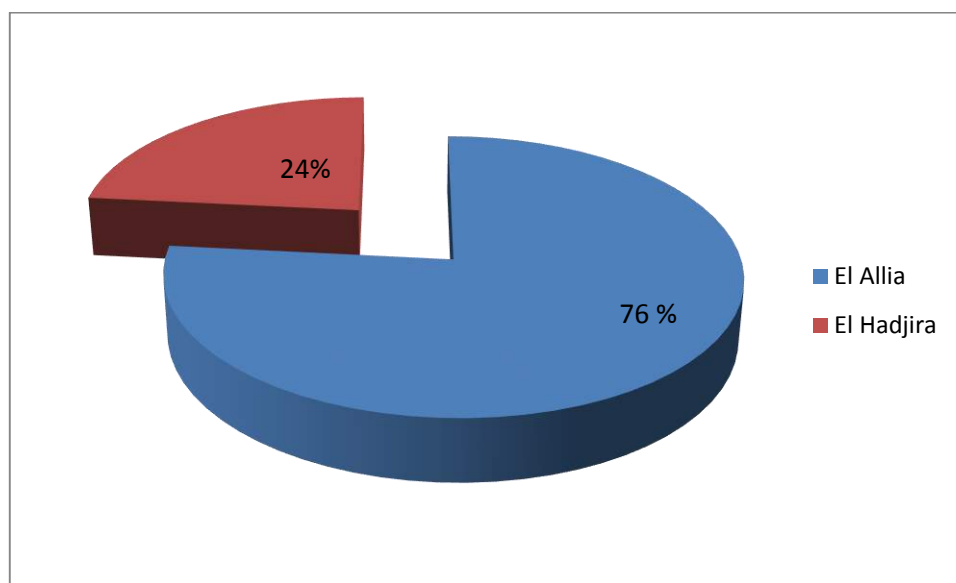
Lamkabbah	<b>ELALLIA</b>
Dziwa	<b>ELALLIA</b>
Djanoub ain oulad abdellah	<b>ELALLIA</b>
Gharb chamal nofikha	<b>ELALLIA</b>
Chamal chark dayat e'tazia	<b>ELALLIA</b>
Chamal chark dayat nofikha	<b>ELALLIA</b>
Gharb robwat wachat dziwa	<b>ELALLIA</b>
Gharb nakhlal elkarboub	<b>ELALLIA</b>
Chark nkhlil elhachana	<b>ELALLIA</b>
Chamal el orsa	<b>ELALLIA</b>
Djanoub bir oulad belkhir	<b>ELALLIA</b>
Chamal robwat elhaffafa	<b>ELALLIA</b>
Hassi tarfaia 2	<b>ELALLIA</b>
Hassi ahmed ben mansour	<b>ELALLIA</b>
Bir e'rratma 2	<b>ELALLIA</b>
Puit ben e'dikhene	<b>ELALLIA</b>
Ancien puit tarfaia	<b>ELALLIA</b>
Hassi dghima	<b>ELALLIA</b>
Ancien hassi e'dwi	<b>ELALLIA</b>
Hassi dinar	<b>ELALLIA</b>
Hassi tellis	<b>ELALLIA</b>
Tarfayat halfaya	<b>ELALLIA</b>
Bassin d'abreuvement (el alandaya)	<b>ELALLIA</b>
Hassi tazia	<b>ELALLIA</b>
Hassi djellal ancien	<b>ELALLIA</b>
Hassi lekkaz	<b>ELALLIA</b>
Hassi elhadj maamar	<b>ELALLIA</b>
Hassi amriat	<b>ELALLIA</b>
Hassi elhadj ahmed	<b>ELALLIA</b>
Hassi oukri 1	<b>ELALLIA</b>
Hassi oukri	<b>ELALLIA</b>
Hassi dhabae	<b>ELALLIA</b>
Kasr el ghola	<b>ELALLIA</b>
Nouveau hassi alanda	<b>ELALLIA</b>
Ancien puit alandaya	<b>ELALLIA</b>
Hassi med abbassi	<b>ELALLIA</b>
Hassi dhokkar	<b>ELALLIA</b>
Hassi djadr diab	<b>ELALLIA</b>
Hassi mourgui 1	<b>ELALLIA</b>
Hassi stah belalmi	<b>ELALLIA</b>
Arafdji	<b>ELALLIA</b>
Hassi sattor	<b>ELALLIA</b>
Zebar el kahla	<b>ELALLIA</b>
Hassi elmeha	<b>ELALLIA</b>
Gaici mahmoud	<b>ELALLIA</b>
Hassi hachana mengabla	<b>ELALLIA</b>
Gaici bachir	<b>ELALLIA</b>
Ali bougouffa	<b>ELALLIA</b>



Abbassi tidjani	<b>ELALLIA</b>
Hassi elkadssi 3	<b>ELALLIA</b>
Hassi tziwa 3	<b>ELALLIA</b>
Hassi tziwa 2	<b>ELALLIA</b>
Hassi kafdjleb	<b>ELALLIA</b>
Djeb cheget leftait	<b>ELALLIA</b>
Puit route chegua	<b>ELALLIA</b>

Le nombre total de puits comptés dans la région d'étude est 94 puits (C.F.et C.D.A.R.S., 2021). Ils réparties sur les deux communes d'El Allia et d'El Hadjira , soit 72 et 22 puits respectivement.

Selon la figure 5 la commune d'El Alia renferme 76% des puits exploités dans la région d'étude, cela est justifié par la superficie importante des parcours d' El Alia estimé de 501.629 ha (tableau 2 ).



**fig.5: Répartition des puits selon la commune**

**III.3. Emplacement des puits par rapport aux pâturages**

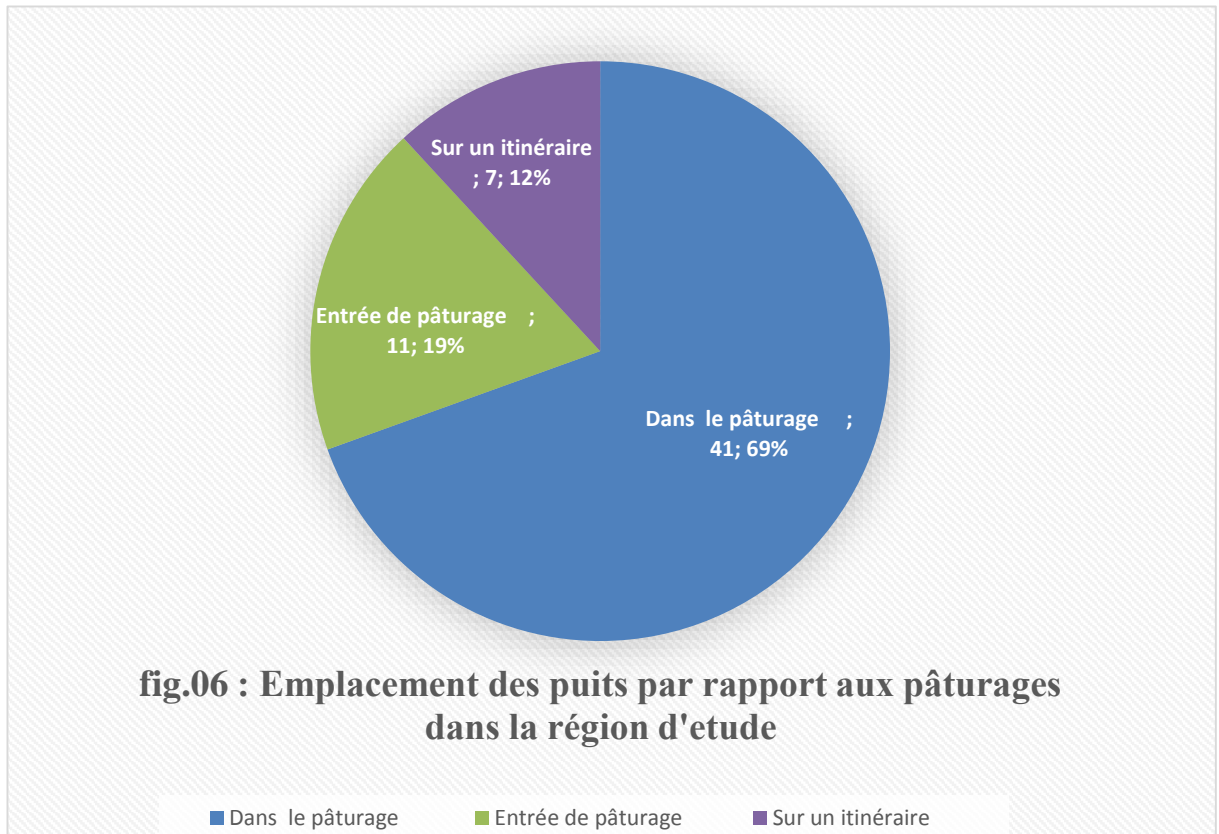
Le tableau 05 montre l'Emplacement des Puits par rapport aux pâturages (CDARS,2021).

**Tableau 05 : Emplacement des puits par rapport aux pâturages.**

DANS LE PATURAGE	ENTREE DE PATURAGE	SUR UN ITINERAIRE
Hassi Dinar	Hassi dhbae	Hassi hadj ahmed
Hassi Tellis	Hassi djadr diab	Hassi med abbassi
Tarfa Yat Halfaya	Hassi mourgui 1	Arafd ji
Bassin D'abrevement	Hassi dawla	Hassi kadssi 1
Hassi Tazia	Hassi sattor	Hassi kadssi 2
Hassi Djellal Ancien	Hassi el melleh 1	Hassi melleh 2
Hassi Lekkaz	Basin d'abrevement rachd	Djeb cheget leftait
Hassi Hadj Maamar	Hassi rachdi nouveau	
Hassi Amriate	Sonda m'hamdi	
Hassi Bouhafis	Puit dit Sonda bnet sayeh	
Hassi Sai F	Puit route chegua	
Hassi Oukri 1		
Hassi Oukri		
Kasr El Ghoula		
Nouveau Hassi Alanda		
Ancien Puit Alandaya		
Hassi Dhokkar		
Hassi Stah Belalmi		
Zebar El Kahla		
Hassi Maleh		
Hassi Djellal 2		
Hassi Djellal 1		
Hassi El Meha		
Gaici Mahmoud		
HassiHachana Mengabla		
Gaici Bachir		
Ali Bougouffa		
Abbassi Tidjani		
Hassi Kadssi 3		
Hassi Kaf Djellab		
Hassi Tzioua 3		
Hassi Tzioua 2		
Bir K Horttezioua		
Hassi Ain Essahne		
Hassi Gnoua		
Hassi E'dawla Mnir		
Puit El Ouguila		
Nouveau Hassi Djzira		
Hassi E'ddem 1		
Hassi E'ddem 2		
Hassi E'ddem 3		
Hassi E'ddem 4		

Le nombre de puits pastoraux situés à l'intérieure des pâturages est de 42 puits, tandis que le nombre de puits situés à l'entrée des pâturages est estimé à 11 puits.

L'itinéraire souffre encore d'une pénurie en nombre de puits pastoraux car on constate qu'il n'ya que 7 puits comme le montre le tableau 5.



### III.4. Emplacement des puits par rapport aux routes pavées

Nous avons procédé les puits les plus proches des routes pavées (moins 1.20 km):

#### Forage N°16



(Google Earth,2021)

**Fig.07 : Forage F1**

X=767314 , Y=3603233

La figure 07, représente l'emplacement du forage F1, qui est alimenté par le courant électrique, il se trouve à 0.06 km de la route nationale N°3 . Ce puits a été entouré d'une clôture par l'un des agriculteurs sans droit pour en profiter dans l'irrigation de son périmètre agricole. Près du forage F1 il ya le bassin 1 qui est en mauvais état (bassin d'abreuvement pour les camelins).

Forage N°17



(Google Earth,2021)

**Fig.08: Forage F2**

X=767099,Y=3602916

La figure 08, représente l'emplacement du forage F2, qui est alimenté par le courant électrique, il se trouve à 0.06 km de la route nationale N°3, il est en panne car la commune a cessé de payer la facture d'électricité.

Près du forage F2 il ya le bassin 2 qui est en mauvais état (bassin d'abreuvement pour les camelins).

Forage N° 18



(Google Earth,2021)

**Fig .09 :Forage F3**

X=766680,Y=3601599

La figure 09, représente l'emplacement du forage F3, qui est alimenté par le courant électrique et qui se trouve à 0.08 km de la route nationale N°3, il est en panne (manque d'entretien).

Près du forage F3, il ya le bassin 3 qui est en mauvais état (bassin d'abreuvement pour les camelins).

**Puits Hassi s'bil N° 2**



(Google Earth,2021)

**Fig.10 : Puits Hassi s'bil**

X=768951,Y=3634567

La figure 10, représente l'emplacement du puits N°2 Hassi s'bil, qui se trouve à 0.12 km de la route nationale N°3, il est équipé par l'énergie solaire, le puits est en bon état mais a été repris par la société E.N.A.G.O, elle a profité du puits et a négligé le bassin (bassin en mauvais état).

Puits N° 9



(Google Earth,2021)

**Fig.11 : Puits Hassi nefikha**

X= 711640,Y=3680071

La figure11, représente l'emplacement du puits N°9, Hassi nefikha qui se trouve à 0.64 km de la route nationale N°3 (Route Messaad Tougourt), il est équipé par l'énergie solaire.



Puits N°14



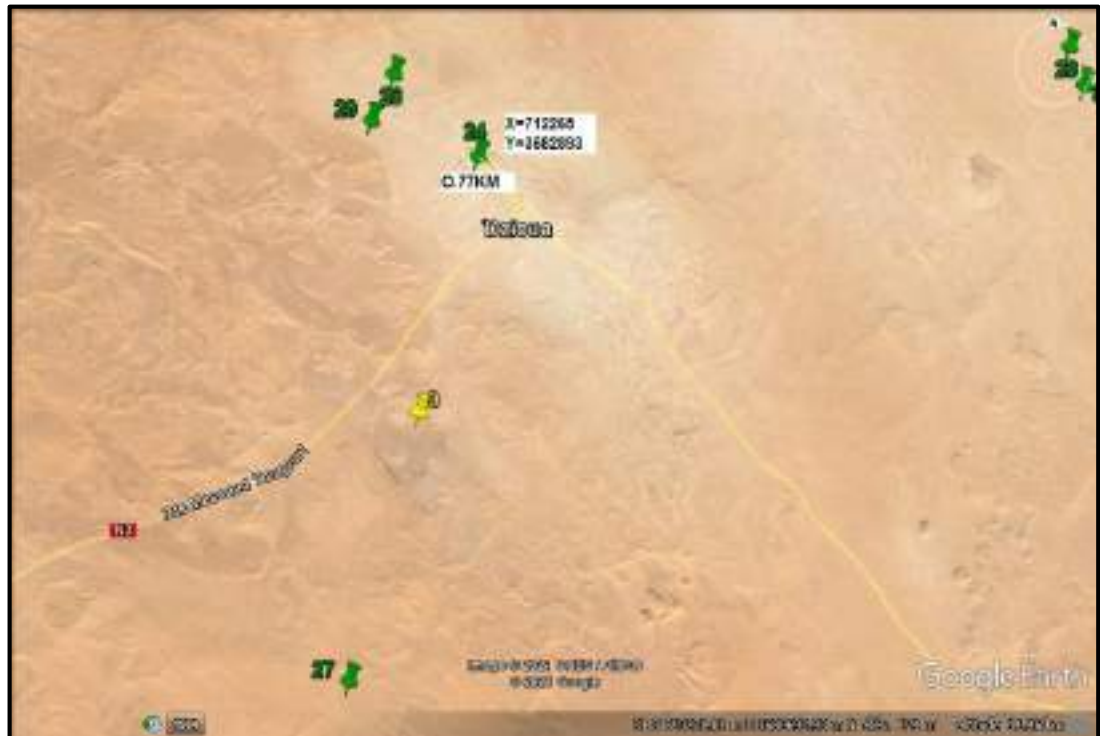
(Google Earth,2021)

**Fig.12 : Puits Bir bnat sayeh**

X= 733971,Y=3672267

La figure12, représente l'emplacement du puits N°14, Bir bnat sayeh qui se trouve à 0.81 km de la route nationale N°3 (Route Messaad Tougourt), il est équipé par l'énergie solaire.

Le puits N° 24



(Google Earth ,2021)

**Fig.13 : Puits Tzioua**

X=712265, Y=3682893

La figure 13, représente l'emplacement du puits N° 24, Tzioua qui se trouve à 0.77 km de la route nationale N°3 (Route Messaad Tougourt). C'est un puits traditionnel.

**Le puits N° 25**



(Google Earth,2021)

**Fig.14 : Puits Hassi elhmar**

X= 750865,Y=3604687

La figure 14, représente l'emplacement du puits N° 25, c'est un puits traditionnel qui se trouve à 1.18 km de la route W33, à côté de ce puits il ya un périmètre d'agricole.

Le puits N° 50



(Google Earth,2021)

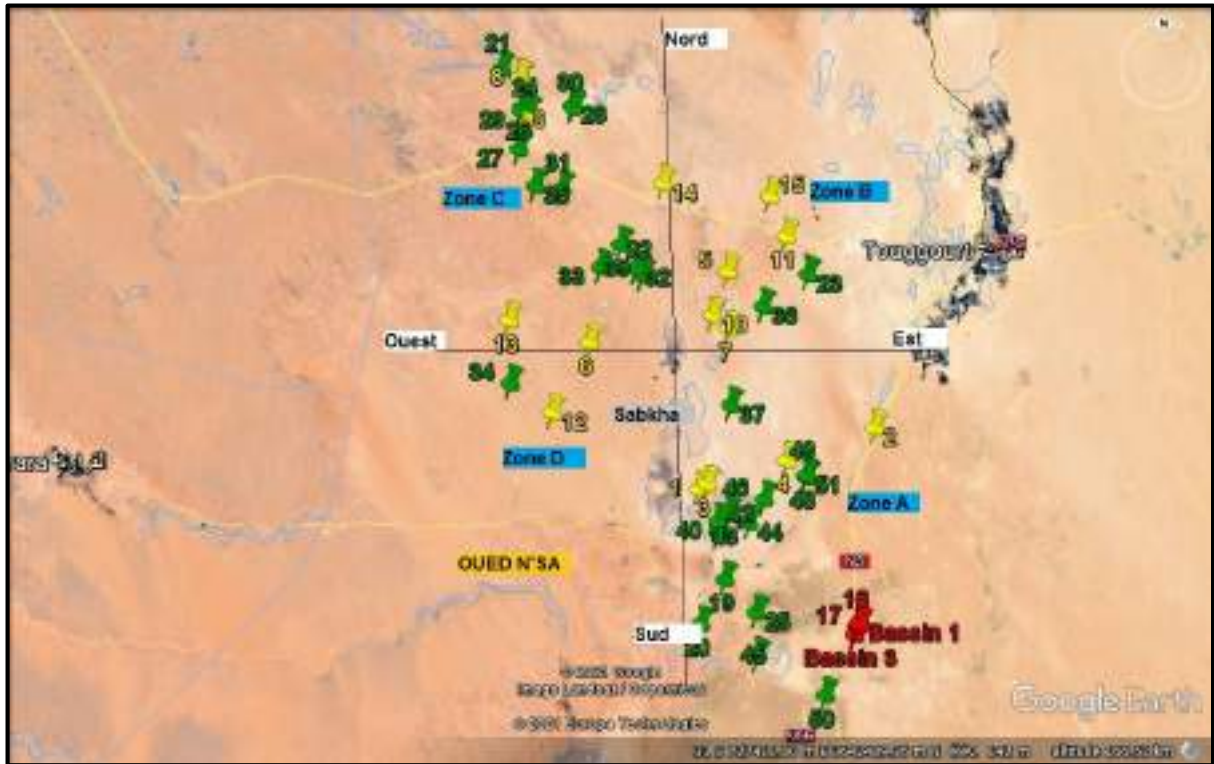
**Fig.15: Puits Hassi el melleh**

X=762266,Y=3591826

La figure15, représente l'emplacement du puits N° 50, c'est un puits traditionnel qui se trouve à 0.32 km de la route nationale N°56.

### III.5. Répartition des puits pastoraux d'un point de vue géographique

La figure 16, montre la répartition des puits pastoraux d'un point de vue géographique.



(Google Earth, 2021)

**Fig.16 : Répartition des puits pastoraux d'un point de vue géographique.**

La figure 16, montre une concentration de puits pastoraux dans trois zones principales se sont : A, C et B respectivement.

Zone A : Sud-est d'Elhadjira (46%)

Zone C : Nord-ouest d'Elhadjira (34%)

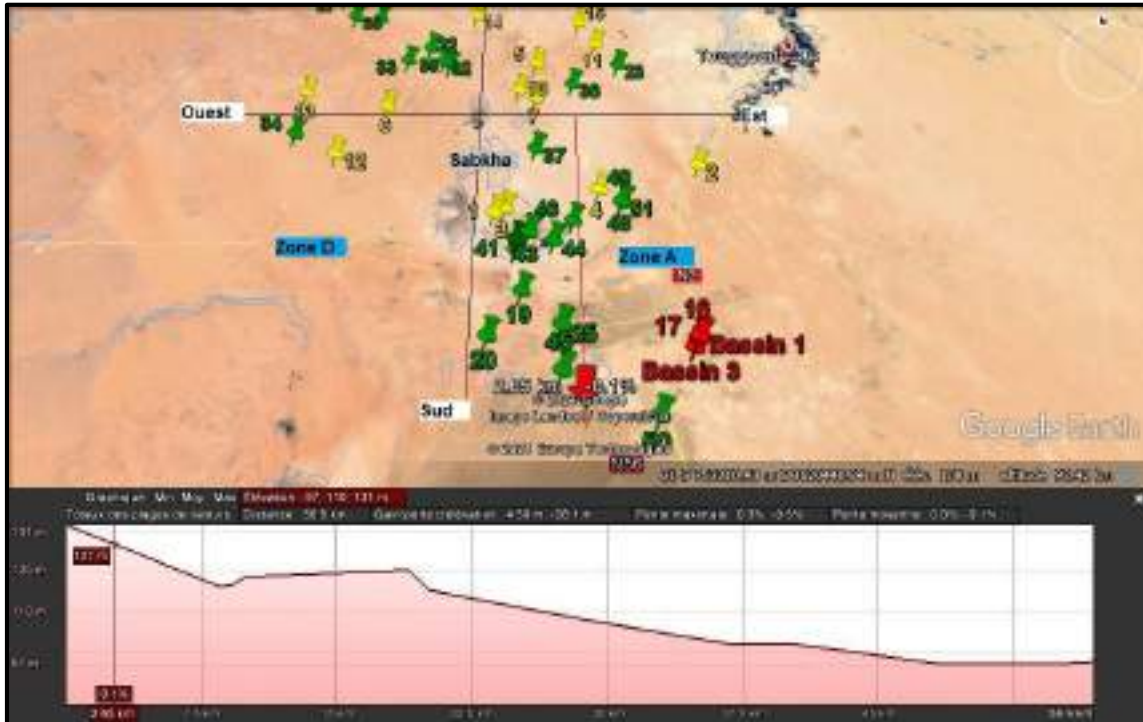
Zone B : Nord-est d'Elhadjira (14%)

Alors qu'il n'ya presque pas de puits dans la zone D (6%) .

### III.6. Répartition des puits pastoraux d'un point de vue topographique

Lors de la création d'un profil topographique de chaque région (A, B, C et D) on trouve :

La figure 17, montre le profil topographique de la zone A.



(Google Earth, 2021)

**Fig.17 : Profil topographique de la zone A**

Généralement la figure 17, montre que la surface topographique de la zone A est caractérisé par une pente très faible, allant de 97 à 131 m au-dessus du niveau de la mer. Le nombre considérable des puits justifié par des conditions hydrogéologiques favorables (niveau piézométrique).

La figure 18, montre le profil topographique de la zone B.



(Google Earth, 2021)

**Fig.18 : Profil topographique de la zone B**

Le profil de la topographie de la zone B commence par une hauteur d'environ 96 m, sachant que cette topographie est une extension de la zone A.

Mais on remarque qu'en dirigeant vers le Nord, le terrain commence à s'élever jusqu'à atteindre 140 m au voisinage du puits 15 (X= 751120,Y= 3670788).

La figure 19, montre le profil de la topographie de la zone C.



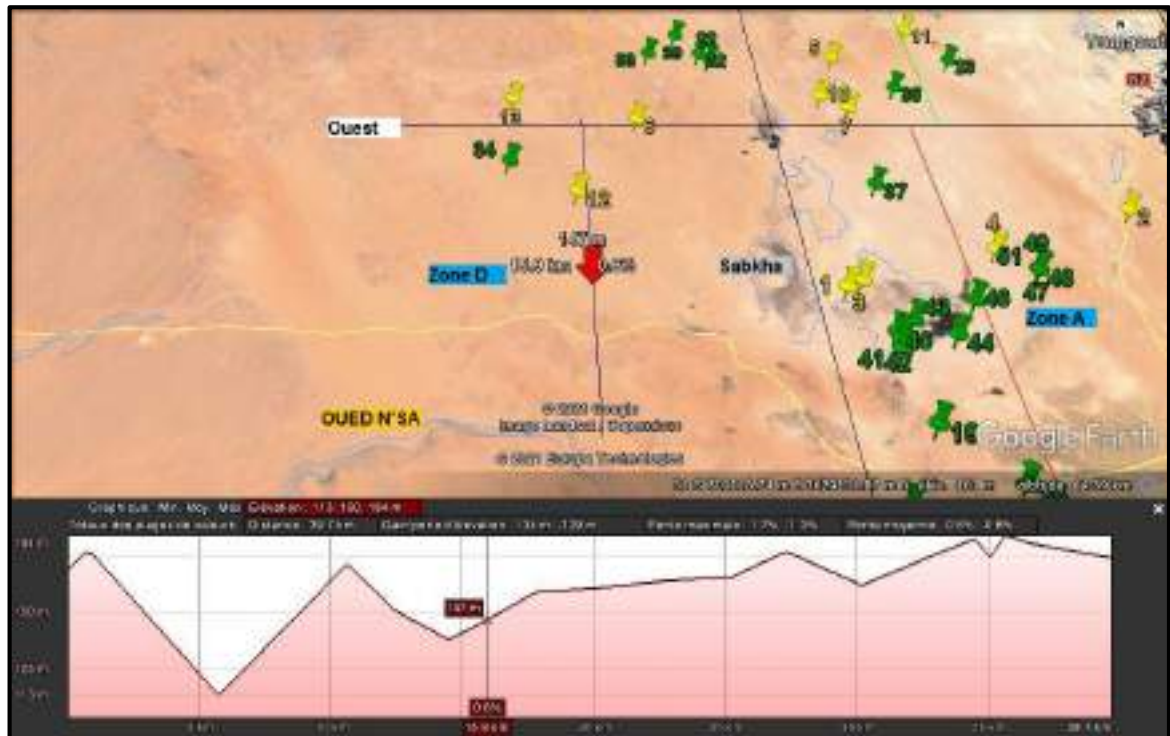
(Google Earth,2021)

**Fig.19: Profil topographique de la zone C.**

Le profil topographique de la zone C montre que les altitudes sont variées entre 116 et 194 m ; donnent une pente forte comparativement avec la zone A et B.



Figure 20 : Montre le profil topographique de la zone D.



(Source : Google Earth )

**Fig.20 : Profil topographique de la zone D**

La figure 20, montre que la topographie de la zone D est comprise entre 113 et 184 m, le nombre restreint des puits confirmé par des conditions géologiques et hydrogéologiques défavorables.

En revenant à ce que nous avons dit plus tôt, nous trouvons :

### **La zone A**

C'est une zone plate (facilité de réaliser de puits pastoraux).

La présence d'un nombre important de Sabkhas et donc le taux de propagation des plantes Halophiles est élevée.

Le résultat : La réalisation des puits pastoraux dans cette zone est au profit des camelins.

### **La zone B**

C'est une extension de la zone A avec un nombre décroissant de Sabkhas.

La salinité du sol diminue à mesure que nous nous dirigeons vers le Nord.

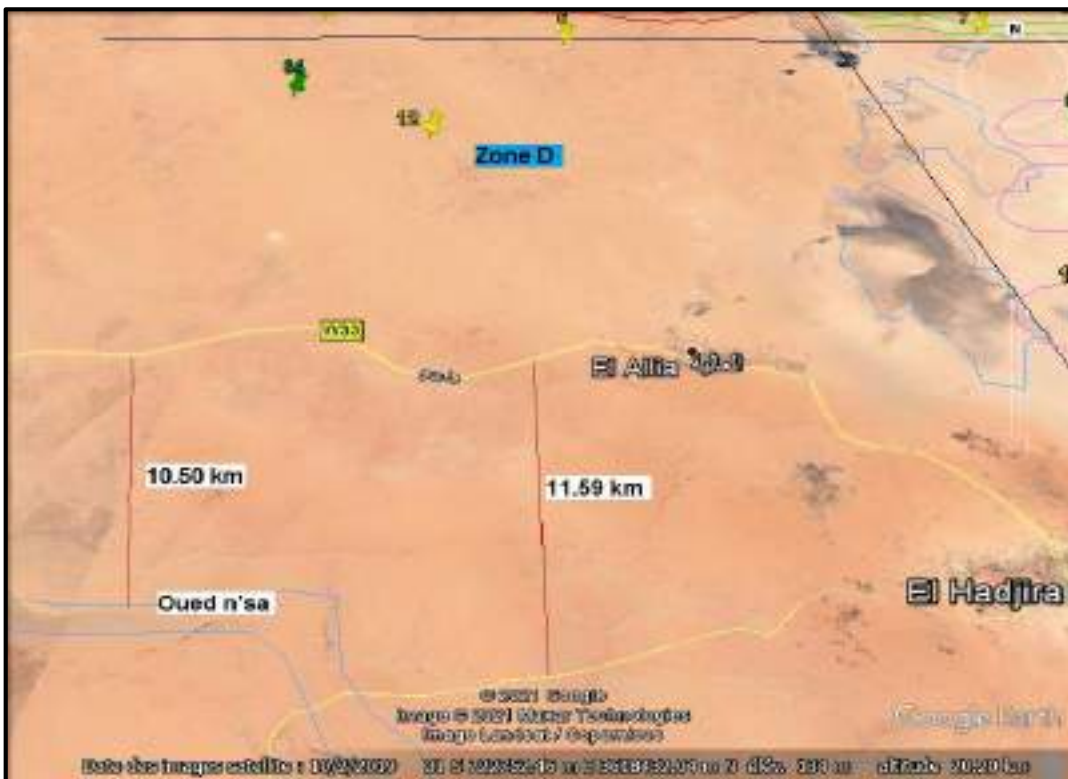
Le résultat : La réalisation des puits pastoraux dans cette zone est au profit des camelins.

### La zone C

C'est une zone avec des formes topographiques plus élevées que les deux zones précédentes, avec des altitudes presque stables et des pentes fortes comparativement. L'absence de Sabkha permet la croissance d'autres plantes qui sont différentes de celles de la zone A et la zone B.

Le résultat : La réalisation des nouveaux puits pastoraux dans cette zone est au profit des camelins.

### La zone D



( Google Earth,2021)

**Fig.21: Zone D (Sud-ouest d'El Hadjira).**

La figure 21, montre la partie Sud de la zone D, située entre deux routes pavées. Au sud-ouest, on trouve Oued N'SA (la distance entre el Oued et la route W 33 est 10.50 km. Oued N'SA est considérée parmi les bons pâturages d'El Hadjira, et la mise en place de points d'eau sur ses rives contribue à l'attraction des camelins, ce qui constitue une menace pour leur vie en raison de :

- La possibilité d'inonder El Oued et de provoquer des dégâts naturels sur les troupeaux camelins

- Taux élevé d'accidents de la circulation sur les deux routes goudronnées.
- De plus les puits pastoraux creusés relativement loin d'El Oued coutent cher en raison de la nature rocheuse du terrain, et les puits creusés près d'El Oued il ya une possibilité qu'ils soient remplis en raison de son inondation (un gaspillage d'efforts et d'argents).

Le résultat : éviter la réalisation des puits pastoraux dans cette zone.

### **III.7. Hygiène de l'abreuvement**



**Photo 04 : Gueltin mélangée aux eaux usées (Accessible au camelins).**

La photo 04, montre Gueltin mélangée aux eaux usées, elle est accessible aux camelins, ce qui augmente la possibilité d'infection des troupeaux camelins par diverses maladies.

En conséquence les autorités doivent d'abord clôturer El gueltin pour empêcher les camelins d'y boire, ensuite travaillez pour résoudre le problème dès que possible

La photo 5 montre le puits Hassi e'dawla mnir.



**Photo5 : Puits Hassi e'dawla mnir**

X=746008,Y=3620344

Le puits est sans pompe ni poulie, chaque éleveur apporte une pompe pour abreuver son troupeau. Le bassin d'abreuvement est constitué de roues de camions poids lourds(kinwar) . Il est aussi sans couvercle,ce qui le rend vulnérable à la pollution due à :

- Les petits animaux peuvent tomber et nous obtenons ainsi de l'eau contaminée par les cadavres en décomposition.
- ces puits sont faciles à remplir en raison des tempêtes de sable.

Donc les bords des puits doivent être surélevés avec un anneau de ciment d'un mètre de hauteur (biton armé), il doit également couvert .

### **III.8.Les contraintes de réalisation des puits pastoraux**

L'Etat Algérien s'efforce de préserver les pâturages dans le désert et de leur fournir des points d'eau suffisants en essayant d'incarner plusieurs projets dont le premier est le forage de puits pastoraux et les équiper en énergie en particulier de l'énergie solaire. Cependant, ces projets rencontrent de nombreux problèmes, tant avant et après leur achèvement :

- Un problème en particulier apparait en premier lieu, de procurer un Guide compétent et connaisseur du milieu saharien, qui peut accompagner les autorités au plus profond du désert afin d'étudier et d'incarner ces projets. Les quelques collaborateurs sont accablés par la cupidité : ils exigent une somme d'argent pour chaque sortie sur le terrain, et imposent aux autorités la location de leurs véhicules personnels en jouant le rôle du chauffeur en même temps (ce qui leurs donne une triple ressources financières pour chaque sortie sur le terrain). Par contre, les autorités doivent leurs fournir à boire et à manger...
- Parfois, la mise en œuvre de ces projets coïncide avec la fin de l'accréditation de l'Association des éleveurs de camelins.
- Le manque de coordination entre les responsables de l'association et les éleveurs. Ainsi, l'absence d'un dialogue sérieux et enrichissant entre ces parties, qui finit souvent par créer des désaccords sur ce genre de projets.
- Les désaccords entre les éleveurs de camelins sur les lieux d'implantation de ses puits.
- Le chevauchement entre les terres agricoles et les terres pastorales et l'absence d'un plan clair de répartition des deux zones.
- L'absence de représentants municipaux la plupart du temps aux sorties des comités pendant l'inspection et la sélection géographique pour ces projets.

- Absence des bureaux d'études pour le suivi pendant les délais de réalisation.
- La plupart des équipements subissent de sérieux cas de vandalisme et de vol, Or que les éleveurs et les associations se détachent de la responsabilité de les protéger et de les garder en bon état de fonctionnement. Toutes autres parties se montrent ainsi, et laissent les précieuses réalisations à l'abandon. (Autorités, associations, éleveurs, chefs de puits ou de forages...).
- Parfois, des éleveurs procurent les forages et les installations, désormais destinés à la collectivité nomades, pour leur propre compte.
- Quelques forages réalisés se situent hors itinéraires empruntées par les nomades, finissent dans l'abandon.
- Le désengagement des parties actives et tout le monde compte sur l'état pour tous types d'entretien et de réparation.
- L'adoption de méthodes déloyales dans le choix des sols pour la réalisation et la préparation des puits à équiper, par les représentants des communes et les associations des éleveurs.

*Conclusion*

## **Conclusion générale**

Un diagnostic de l'état actuel de l'hydraulique pastorale a été effectué à travers un état de lieux des points d'eau, l'objectif est la caractérisation des points d'accès à l'eau pastoraux dans le bas Sahara Algérien cas de la zone d' El Hadjira. Nous avons commencé par des visites auprès des services techniques pour le recueil de renseignements et la collecte des cartes et des documents de base (topographiques, pédologiques, hydrologiques, etc.), en suite on a élaboré des fiches signalétiques et sortie de terrain pour faire des investigations auprès des éleveurs pour recenser les points d'eau avec des photos en investiguant le terrain d'étude et mentionner les informations de terrain sur des fiches spécifiques à chaque point d'eau à l'aide du GPS

Le nombre total de puits comptés dans la région d'étude est 94 puits ( C.F.et C.D.A.R.S., 2021). Ils réparties sur les deux communes d'El Allia et d'El Hadjira , soit 72 et 22 puits respectivement. cela est justifié par la superficie importante des parcours d' El Alia .estimé de 501.629 ha. Les puits traditionnels sont les plus utilisés pour l'abreuvement des camelins dans la région d'étude avec 65 % ; ensuite se positionne les puits qui fonctionnent de l'énergie solaire avec 29% de l'ensemble des puits exploités. Les puits fonctionnent au courant électrique estimés à 6 % ,

La plupart des puits ou bassins d'abreuvement pour les camelins ont des problèmes majeurs ; des puits en mauvais état, des pannes, problèmes d'électricité, manque d'entretien, puits traditionnels, et fraude par des autres secteurs industrielles (société E.N.A.G.O), le cas du puits Hassi s'bil X=768951,Y=3634567.

La répartition des puits pastoraux d'un point de vue géographique et topographique montre que la surface topographique de la zone Sud-est d'Elhadjira est caractérisé par une pente très faible, allant de 97 à 131 m au-dessus du niveau de la mer. Le nombre considérable des puits justifié par des conditions hydrogéologiques favorables (niveau piézométrique) la présence d'un nombre important de Sabkhas et donc le taux de propagation des plantes Halophiles est élevé, la réalisation des puits pastoraux dans cette zone est au profit des camelins. La topographie de la zone Nord-est d'El Hadjira commence par une hauteur d'environ 96 m, le terrain commence à s'élever jusqu'à atteindre 140 m au voisinage du puits N°15. Le profil topographique de la zone Nord-ouest d'El Hadjira montre que les altitudes sont variées entre 116 et 194 m ; donnent une pente forte comparativement avec les deux régions Sud-est et Nord-est d'El Hadjira. La topographie de la zone Sud-ouest d'El Hadjira (Oued N'SA) est comprise entre 113 et 184 m, le nombre restreint des puits confirmé par des conditions géologiques et

hydrogéologiques défavorables, nous a permis d'éviter la réalisation des puits pastoraux dans cette.

### **Recommandation**

- Déterminer les zone pastorales par décision ministérielle, et veiller à l'application de lois strictes aux agresseurs.
- Généraliser l'équipement de tous les puits pastoraux en énergie solaire pour gagner du temps et des efforts.
- Réalisation de puits pastoraux le long des lignes menant à des parcours isolés non encore exploités.
- L'association des éleveurs doit avoir un rôle efficace pour assurer la protection et l'entretien de l'équipement des puits pastoraux.
- Eviter le forage aléatoire de puits pastoraux.



*Références*

*Bibliographiques*

**REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :**

**Adamou A. 2008** L'élevage camelin en Algérie : Système à rotation lente et problème de reproduction, profils hormonaux chez la chamelle Chaâmbi. Thèse de Doctorat. Université Badji Mokhtar Annaba, Algérie. 250 P.

**Adamou A. et Bairi A. 2010** Etude de quelques paramètres économiques chez les chameliers algériens. *Revue chercheur* N° 7. 9 P.

**Adamou A. et Boudjenah S. 2012** Potentialités laitières chez la chamelle Sahraoui dans la région du Souf. *Annales des Sciences et Technologie*. Université KasdiMerbah Ouargla Vol. 4, N° 2. <http://www.univ-ouargla.dz/>

**Ague K. M. 1998** Etude de la filière du lait de chamelle (*Camelus dromedarius*) en Mauritanie. Thèse de Docteur vétérinaire, Université Cheikh Anta Diop, Dakar, 95

**Azzi M. et Boucetta T. 1992** Contribution à l'étude du comportement alimentaire du dromadaire (*Camelus dromedrus*) en fonction de la saison (Hiver, Printemps) au Sahara Septentrional, (cas de la région de Ouargla). Mémoire d'ing d'Etat en Agronomie Saharienne. I. N. F. S. A. S. Ouargla. 63 P.

**Baameur M. 2006** Contribution à l'étude de la répartition biogéographique de la flore spontanée de la région de Ouargla (Sahara septentrional Est algerien). Mémoire Magister. Agro. Saha. Université KASDI Merbah, Ouargla. 79 .

**Baroin C. 2003** L'hydraulique pastorale, un bienfait pour les éleveurs du Sahel. *Afrique contemporaine*, n 205, pp. 205-224. <https://www.cairn.inf/revue-afrique-contemporaine-2003-page-205.htm>

**Bedda H. 2014** Les systèmes de production camelins au Sahara Algérien : étude de cas de la région d' Ouargla. Mémoire de Magister en science Agronomiques p97.

**Bedda A., Adamou A. et Babelhadj B. 2015** Systèmes de production camelins au Sahara algérien: cas de la région de Ouargla. *Algerian journal of arid environment*, Vol. 5, N° 1, pp 115-127. <https://www.asjp.cerist.dz/en/article/225>

**Benguessoum M. et Bouhamed D. 2006** *Contribution à l'étude de l'effet du comportement alimentaire du dromadaire sur la dégradation des parcours du Sahara septentrional (Ouargla)*. Ing. Agro. Saha. Université KASDI Merbah, Ouargla.

**Bourbouz A. 2006** Systèmes d'élevage et production animale dans les steppes du nord de l'Afrique : une relecture de la société pastorale du Maghreb. *Revue Sécheresse*. 17 : pp 31- 39.

**C.D.A.R.S. 2015** Commissariat au Développement Agricole des Régions Sahariennes de Ouargla. Rapport 1. Etude des espèces animales thème: L'amélioration des conditions d'élevage dans les parcours sahariens, p135.

**C.E.N.E.A.P. 2015** Centre National d'Etude et d'Analyse pour la Population et le Développement Rapport1, Etude des espèces animales thème: L'amélioration des conditions d'élevage dans les parcours sahariens, p135.

**Chehema A. 2005** Etude floristique et nutritive des parcours camelin du Sahara septentrional algérien. Cas des régions de Ouargla et Ghardaïa. Thèse Doctorat. Université Badji Mokhtar. Annaba. 178 pages.

**Chehema A. et Faye B. 2011** Facultés digestives du dromadaire face aux contraintes alimentaire du milieu saharien. Revue des Bio Ressources; Vol. 1, N° 1, 26-30.

**Chehema A., FayeB., Djebbar M. R. 2008** Productivité fourragère et capacité de charge des parcours camelins du Sahara septentrional Algérien. *Sécheresse (Montrouge)*, 19(2), pp. 115–121. doi: 10.1684/sec.2008.0131.

**Correra A. 2006** Dynamique de l'utilisation des ressources fourragères par les dromadaires des pasteurs nomades du parc national du Banc d'Arguin (Mauritanie). Thèse Doctorat. Museum National d'Histoire Naturelle de Paris (France). 256p

**Cote M. 1995** L'Algérie : Espace et Société. Ed. media-plus. Constantine 253p.

**D.S.A. 2012** Direction des Services Agricoles Ouargla. Rapport annuel des activités agricoles. 22 p.

**Dubief J. 1959** Le climat du Sahara. Tome I, Les températures. Travaux de l'Institut de Recherche Saharienne, 312 p.

**Faye B. 1997** Guide de l'élevage du dromadaire. (1 éd.) Libourne, 33, Sanofi Santé Nutrition Animale, 126 p

**Gauthier- Pilters H. 1977** Contribution à l'étude de l'écophysiologie du dromadaire en été dans son milieu naturel (moyenne et haute Mauritanie). Extrait du bulletin de l'I.F.A.N. série A. n°2.

**Khadraoui A. 2005** Sols et hydraulique agricole dans les oasis algériennes: caractérisation-constraints et propositions d'aménagement. 323p.

**Lakhdari K. 2016** Etude écologique sur le dromadaire: pâturage, choix instinctif des aliments et qualité de fourrage sélectionné (cas de la région d'El Hadjira , wilaya de Ouargla). Thèse de Doctorat. Université Batna , Algérie.

**Lakhdari F. et Dubost D. 2008** Note sur l'irrigation localisée des palmiers dans les conditions sahariennes. In centre de recherche scientifique et technique sur les régions arides. Actes du Colloque International sur l'aridoculture tome1 (du 13-14 Décembre2008), pp 397-406

**Leberre M .1990** Faune du Sahara. Vol.II.Mammifères.Paris.Lechevallier-R.Chabaud. 360 p.

**Le Houerou H .N. 1995** Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du Nord de l'Afrique ; Diversité biologique, développement durable et désertisation. CIHEAM/ ACCT, Série B, N° 10.

**Longo-Hammouda, F. H., Siboukheur, O. E. and Chehma, A. 2007** 'Aspects nutritionnels des pâturages les plus appréciés par *Camelus dromedarius* en Algérie', *Cahiers Agricultures*, 16(6), pp. 477–483. doi: 10.1684/agr.2007.0144.

**Narjisse H. 1989** Nutrition et production laitière chez le dromadaire. *Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens* ; N° 2 (1989). pp 163-166.

**Newman D. M. R. 1979** The feeding habit of old and new world camels as related to their futur role as productive ruminants. Proceeding on workshop on camel I.F.S:171 -200.

**Oulad Belkhir A. 2008** Systèmes d'élevage camelin en Algérie chez les tribus de Chaanba et Touaregs. Thèse de magistère U.K.M.Ouargla. 97pages (en Arabe).

**Ould Ahmed M. 2009** Caractérisation de la population des dromadaires (*Camelus dromedarius*) en Tunisie. Thèse Doctorat. Université du 7 Novembre, Carthage (Tunisie). 172 P.

**Ozenda P. 1983** Flore et végétation du Sahara. 1<sup>ère</sup> édition. Ed. C.N.R.S. Paris.662p.

**Ozenda P. 1991** Flore de Sahara. 3eme édition mise à jour et augmentée, Ed C.N.R.S., Paris, 662 Pages. CNRS. 662 Pages

**Quarro M. , Roose E.et Sabir M. 2010** Zone de parcours au Maroc.Eds. gestion durable de l'eau et des Sols au Maroc : Valorisation des techniques traditionnelles méditerranéennes. Marseille, IRD Editions, 343P .

**Quedraogo L., Quedraogo B. ,Kabore O. ,Isidore Y P., Zoungrana T P., et Moussa I B. 2013** Localisation des zones d'accès à l'eau en saison sèche par analyse multicritère dans le bassin versant du goudébo (région de yakouta, Burkina Faso), *Physio-Géo*, Volume 7-1, 49-66.. <https://journals.openedition.org/physio-geo/3374>.

**Quezel P. et Santa S. 1962** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome 1. 7eme édition. Ed. C.N.R.S. Paris. 565 P.

**Thébaud B .1990** Politique d'hydraulique pastorale et gestion de l'espace au Sahel.Cahiers des sciences Humaines,vol.26,n°1-2,p.13-31.

**Wardeh MF., Wilson A., K ahanna N D., Mathur S. et Peteririni E. 1990** A collaborative network for camel research in the international conference on camel production and improvment. In the one –humped camel in the world Libya. pp:108-110

**Yagil R. 1985** The desert camel: Comparative physiological adaptation.Comparative animal nutrition. Basel (CHE), Karger. 164 pages.

# *ANNEXES*

## Annexe

## Annexe N° 01 : Les Tableaux

Tableau01 : Classification des puits selon la profondeur

	NOM DE PUITES	PROFONDEUR	COMMUNE
01	Bir 11décembre	27,00 M	El Hadjira
02	Hassi s'bil	19,00M	El Hadjira
03	Haichat elmir	12,00M	El Hadjira
04	Hassi elmakhfi	07,00M	El Hadjira
05	Hassi r'mada	04 ,55M	Allia
06	Hassi saif	16,00M	Allia
07	Hassi boultayane	07,00M	Allia
08	Hassi tzioua	35,00M	Allia
09	Hassi nefikha	30,00M	Allia
10	Hassi elhachana	22,00M	Allia
11	Lamkabbah	18,00M	Allia
12	Bir bouhafes	39,00M	Allia
13	Bir d'baa	48,00M	Allia
14	Bir bnat sayeh	60,00M	Allia
15	Hassi e'dawla	41,00M	Allia
16	F1	150,00 M	El Hadjira
17	F2	150,00M	El Hadjira
18	F3	150,00M	El Hadjira
	Bassin 1	/	El Hadjira
	Bassin 2	/	El Hadjira
	Bassin 3	/	El Hadjira
19	Hassi dribina	15,00M	El Hadjira
20	Hassi elouchi	17,00M	El Hadjira
21	M'rekh tzioua	34,00M	Allia
22	Kaf djelab	42,00M	Allia
23	Kodsi	23,00M	Allia
24	Tzioua	28,00M	Allia
25	Hassi elhmar	13,00M	El Hadjira
26	Gharb chamal nefikha	25,00M	Allia
27	Ganouaa	43,00M	Allia
28	Chamal chark dayat e'ttazia	19,00M	Allia
29	Chamal chark dayat nefikha	21,00M	Allia
30	Gharb rebwat wchat tzioua	29,00M	Allia
31	Gharb nakhlal elkarboub	17,00M	Allia
32	Chark n'khil elhachana	18,00M	Allia
33	Chamal eloursa	35,00M	Allia
34	Djanoub bir ouled belkhir	39,00M	Allia
35	Chamal rebwat elhaffafa	45,00M	Allia
36	Kodsi 2	27,00M	Allia
37	Rmada	04,55M	Allia
38	Bakhrat tzioua	42,00M	Allia
39	Djanoub ain oulad abdellah	43,00M	Allia

**Tableau2: Classification des puits selon parcours et profondeur**

NOM DE PUIITS	PROFONDEUR	PARCOURS
Hassi dinar	8	ait dinar
Hassi tellis	10	Tellis
Tarfayat halfaya	3 ,4	tarfayat halfaya
Bassi n d'abrevement	3	el alandaya
Hassi tazia	15	Tazia
Hassi djellal ancien	0	Djellal
Hassi lekkaz	12	El lekkaz
Hassi hadj maamar	51	oued n'ssa
Hassi amriate	30	el amriet oued nssa
H dja mae	60	oued n'sa
Hassi bouhafs	13	Bouhafs
Hassi hadj ahmed	30	hadj ahmed
Hassi saif	7	Essaiif
Hassi oukri 1	4,8	el oukri
Hassi oukri	2,3	el oukri
Hassi abdelmalek	20	Ettine
Hassi dhbae	30	el dhbae
Kasr el ghoul	8	kasr el ghoul
Nouveau hassi alanda	5,7	el alandaya
Ancien puit alandaya	9	el alandaya
Hassi med abbassi	3 ,4	Chegga
Hassi dho kkar	0	Dhokkar
Hassi djadr diab	8,3	Chegga
Hassi mourgui thahra	0	route de chegga
Hassi mourgui 1	3,9	zone cheggua
Hassi stah belalmi	10	Cheggua
Hassi dawla	23	rt de touggourt
Arafdji	8,9	djadr f douam
Hassi sattor	5,1	Haicha
Zebar el kahla	0	zebar el kahla
Hassi maleh	3,8	Dinar
Hassi djellal 2	30	Djellal
Hassi djellal 1	12	Djellal
Hassi el meha	60	el meha
Gaici mahmoud	8	Hachana
Hassi hachana mengabla c	6,2	hachana gabla
Gaici bachir	9,6	Hachana
Ali bougouffa	6,7	Hachana
Abbas si tidjani	0	el ariche
Hassi kadssi 1	3,4	el kadssi
Hassi kadssi 2	5	el kadssi
Hassi kadssi 3	4,8	el kadssi
Hassi kaf djellab	42	kaf djellab
Hassi tzioua 3	10,3	Tzioua
Hassi tzioua 2	9	Tzioua
Bir khort tezioua	42	bir k horttezioua

Hassi el melleh 1	6	el mellah
Hassi ain essahne	2	ain essahne
Hassi melleh 2	7,7	el melleh
Hassi gnoua	43	Gnouaa
Hassi kafdjellab	42	Kafdjellab
Hassi el ach dahraou	25	el ach
Hassi deghima	6	Deghima
Ancien puit matmat	11	Matmat
Puit sonda matmat 3	8	Matmat
Bassin d'abrevement rachd	1	Erachdi
Hassi rachdi nouveau	5	Rachdi
Sonda m'hamdi	40	Rachdi
Hassi e'dawla mnir	40	Rachdi
	4	el ouguila
Nouveau hassi djzira	3	Djzira
Hassi e'ddem 1	5	e'ddem
Hassi e'ddem 2	5	e'ddem
Hassi e'ddem 3	3	e'ddem
Hassi e'ddem 4	3	e'ddem
Djeb cheget leftait	3	cheget leftait
Puit dit sonda bnet sayeh	50	bnet es sayeh
Puit rt chegua	9	route cheggua



Tableau3 : Classification de forages selon la profondeur

NOM DE PUIITS	PROFONDEUR	LONGITUDE	LATITUDE
F1	160	5,765556	32,585833
F2	158	5,799444	32,596667
F3	166	5,799722	32,6075
F4	170	5,799722	32,618056
F5	160	5,788611	32,591111
F6	162	5,788611	32,601944
F7	165	5,788611	32,612778
F8	193	5,788611	32,623611
F11	162	5,777222	32,6075
F12	162	5,7775	32,618333
F9	176	5,7775	32,585833
F10	177	5,777222	32,596389
F13	172	5,766389	32,591111
F15	184	5,766389	32,612778
F16	170	5,766389	32,623611
F17	174	5,755278	32,585833
F18	170	5,755278	32,596667
F19	177	5,755278	32,6075
F20	178	5,755278	32,619167
F1	168	5,797778	32,577222
F2	202	5,786111	32,573611
F3	172	5,772778	32,565556
F4	189	5,775	32,575278
F6	176	5,744722	32,571944
F7BIS	175	5,732222	32,568889
F8	175	5,737778	32,553611
F9	192	5,751667	32,556667
10	190	5,741944	32,562222
F11	188	5,726944	32,5575
12	182	5,708333	32,554722
F13	192	5,719444	32,548611
F14BIS	203	5,710556	32,542222
F15	190	5,73	32,546944
A. Mahri Guedachi F2 D11F33	162	5,708056	5,708056
A. Mahri Guedachi F3 D11F34	176	5,698056	32,596111
A. Mahri Guedachi F4 D11F35	162	5,720278	32,592222
A. Mahri Guedachi F5 D11F36	160	5,7325	32,594722
A. Mahri Guedachi F6 D11F37	179	5,702222	32,606389
A. Mahri Guedachi F7 D11F38	188	5,706944	32,6175
A. Mahri Guedachi F8 D11F39	170	5,711944	32,599444
A. Mahri Guedachi F9 D11F40	219	5,716389	32,61
A. Mahri Guedachi F10 D11F41	216	5,720556	32,620278
A. Mahri Guedachi F11 D11F42	168	5,725	32,601944
A. Mahri Guedachi F12 D11F43	210	32,601944	32,612222

---

A. Mahri Guedachi F13 D11F44	162	5,685278	32,591944
A. Mahri Guedachi F14 D11F45	174	5,689444	32,601944
A. Mahri Guedachi F15 D11F46	174	5,693889	32,613611
A. Mahri Guedachi F17 D11	171	5,824444	32,585
A. Mahri Guedachi F18 D11	169	5,757222	32,574167
REC N°17 EL HADJIRA(El Metdgedma)	0	5,536389	32,582222
A. Mahri Guedachi F16 D11F47	174	5,739167	32,604167

(C.D.A.R.S.,2021)

Tableau4 : Inventaire de forages selon l'A .N.R.H 2017

NOM DE FORAGE	AQUIFERE	LONGITUDE	LALTITUDE	COMMUNE	PROFONDEURE	DEBIT(L/S)
AIN EL ARCHE à Cheguet El Ftaiet D11 F3	CT	05°32'21"	05°32'21"	EL ALLIA	97	35
CHEGUET EL FTAIET 1 D11F15	CT	05°31'34"	32°56'10"	EL ALLIA	194	35
PK 100 I (F.REC) D11 F26 EOLIENNE	CT	05°50'39"	32°35'48"	EL HADJIRA	503	20
PK 100 II D11 F12(M'hamdi Ahmed karfour)	CT	05°49'55"	32°35'30"	EL HADJIRA	234	18
Forage PK 100 III(APFA)D11 F14 Lamine Amira	CT	05°42'39"	32°33'53"	EL HADJIRA	229	20
AEP 1 Taibine D11 F8	CT	05°27'23"	32°39'13"	EL ALLIA	182	25
EL MIR III (Djedida)D11 F14	CT	05°30'49"	32°39'53"	EL HADJIRA	240	20
EL-HADJIRA ALBIEN 2 El Guedachi	CI	05°41'27"	32°34'33"	EL HADJIRA	1985	100
A. Mahri Guedachi F3 D11F34	CT	05°41'53"	32°35'46"	EL HADJIRA	176	30
A.Mahri Guedachi F8 D11F39	CT	05°42'43"	32°35'58"	EL HADJIRA	170	25
F.Hadjira.(j) K. Md Sassi D11F25	CT	05°37'09"	32°34'05"	EL HADJIRA	260	18
AEP Dbidibi D11 F30	CT	05°27'38"	32°36'47"	EL HADJIRA	124	20
A. Mahri Guedachi F16 D11 F47	CT	05°44'21"	32°36'15"	EL HADJIRA	174	25
Albien El Mir Hadjira	CI	05°30'03"	32°39'47"	EL HADJIRA	1895	110
Forage Chott Chegga I D11 F15	CT	05°32'37"	32°56'11"	EL ALLIA	92	20
Aep2.El Allia	CT	05°25'55"	32°41'34"	EL ALLIA	155	25
El Hadjira stade communal D11F90	CT	05°31'07"	32°36'42"	EL HADJIRA	177	17
PK65-DTP (Carref.Messaad-Chegga)	CT	05°29'52"	33°09'31"	EL ALLIA	120	6
PK40( antenne vers tougg)	CT	05°50'27"	32°48'59"	EL HADJIRA		1
Hassi Mâamar Albien(nouvau)	CI	05°40'36"	32°35'00"	EL HADJIRA	1622	100
EL HADJIRA 5 juillet	CT	05°30'44"	32°36'51"	EL HADJIRA	200	25
Zouaouda	CI	05°30'07"	32°36'12"	EL HADJIRA	1750	200
EL Alia	CT	05°25'37"	32°42'06"	EL ALLIA	159	20
AEP 2 Taibine	CT	05°27'27"	32°39'13"	EL ALLIA	142	9
M'hamdi A/errahmane	CT	05°41'08"	32°35'10"	EL HADJIRA	120	20
Belmahdi miloud lazhar	CT	05°40'16"	05°40'16"	EL HADJIRA	150	30
Bedjra M'aamar	CT	05°30'23"	32°39'42"	EL HADJIRA	150	25
M'hamdi Mohamed	CT	05°30'02"	32°39'53"	EL HADJIRA	130	5

NOM DE FORAGE	AQUIFERE	LONGITUDE	LALTITUDE	COMMUNE	PROFONDEURE	DEBIT(L/S)
Base vie Infra Rai(train ferovial)	CT	05°50'16"	32°35'42"	EL HADJIRA	162	11
Yaiche Temmame charef eddine	CT	05°50'47"	32°31'42"	EL HADJIRA	156	4,5
Station Bouhrija Messa	CT	5°54'17"	32°53'02"	EL HADJIRA	50	4
station lavage CHEBOUB	CT	05°31'11"	32°36'34"	EL HADJIRA	60	3
Station service M'hamdi	CT	05°30'22"	32°38'21"	EL HADJIRA	120	8
AEP 3 EL Alia	CT	05°25'28"	32°42'05"	EL HADJIRA	130	20
Rida El Aid	CT	5° 45' 25"	33° 05' 22"	EL ALLIA	70	12
Mahboub Mourad	CT	5° 45' 28"	33° 06' 08"	EL ALLIA	78	6
Adoukka Souhib	CT	5° 43' 50"	33° 06' 48"	EL ALLIA	110	10
Azizi Adel	CT	5° 41' 43"	33° 06' 22"	EL ALLIA	50	4
Kadri Fetita	CT	5° 30' 24"	32° 54' 23"	EL ALLIA	104	3
Boutaib Aissa	CT	5° 30' 13"	32° 54' 24"	EL ALLIA	103	4
Bahri Ferhat	CT	5° 30' 40"	32° 54' 37"	EL ALLIA	80	7
Sayah Lembarek Mohammed	CT	5° 31' 02"	32° 54' 40"	EL ALLIA	91	5
Sayah Lembarek El Abd Wahab	CT	5° 30' 55"	32° 54' 22"	EL ALLIA	90	
CDARS 3	CT	5° 32' 08"	32° 54' 52"	EL ALLIA		
DSA Est de Ain El Arche	CT	5° 32' 39"	32° 55' 12"	EL ALLIA		
Hadji El Hafed Elhachana	CT	5° 35' 36"	32° 55' 04"	EL ALLIA	112	18
Bettaib Ahmed Kodiet Ettine	CT	5° 32' 52"	32° 54' 37"	EL ALLIA	100	10
Rabhi Salah Kodiet Ettine	CT	5° 32' 58"	32° 54' 44"	EL ALLIA	102	12
Kadri Elmichri Kodiet Ettine	CT	5° 32' 55"	32° 54' 00"	EL ALLIA	100	10
Khodri H'maida Kodiet Ettine	CT	5° 33' 02"	32° 53' 30"	EL ALLIA	98	9
Benguega Brahim Kodiet Ettine	CT	5° 32' 12"	32° 53' 31"	EL ALLIA	100	13
Zarouki Sebti Kodiet Ettine	CT	5° 32' 30"	32° 53' 08"	EL ALLIA	102	12
Kardi A/Elmadjid Kodiet Ettine	CT	5° 31' 31"	32° 52' 52"	EL ALLIA	101	11
Taibaoui B/Etud Kodiet Ettine	CT	5° 31' 40"	32° 52' 32"	EL ALLIA	100	12
Hanaya Mustafa Kodiet Ettine	CT	5° 32' 05"	32° 52' 22"	EL ALLIA	125	14
Kadri Ali / Moussa Kodiet Ettine	CT	5° 31' 29"	32° 51' 58"	EL ALLIA	100	13
Bellaour Ali Kodiet Ettine	CT	5° 31' 20"	32° 51' 04"	EL ALLIA	104	15
Bellaour Med Kodiet Ettine	CT	5° 31' 56"	32° 51' 08"	EL ALLIA	99	15

NOM DE FORAGE	AQUIFERE	LONGITUDE	LALTITUDE	COMMUNE	PROFONDEURE	DEBIT(L/S)
Kadri Ahmed / Aissa Kodiet Ettine	CT	5° 31' 32"	32° 55' 00"	EL ALLIA	100	12
Massaoudi Tohami Kodiet Ettine	CT	5° 31' 25"	32° 54' 37"	EL ALLIA	99	10
Benguege Boubaker Elmakhfi	CT	5° 34' 54"	32° 53' 38"	EL ALLIA	104	9
Bouchachi Kodiet Ettine	CT	5° 32' 59"	32° 53' 42"	EL ALLIA	102	8
Benguega Salah Kodiet Ettine	CT	5° 32' 35"	32° 53' 25"	EL ALLIA	103	9
Messaoudi Messaoud Kodiet Ettine	CT	5° 32' 47"	32° 53' 07"	EL ALLIA	104	
Regibi Lembarek(Hassi Daoula1)	CT	5° 40' 08"	33° 06' 45"	EL ALLIA	80	4
Ridha 1 (Hassi Daoula1)	CT	5° 39' 46"	33° 06' 56"	EL ALLIA	80	3
Regibi Massaoud (Hassi Daoula1)	CT	5° 40' 49"	33° 07' 10"	EL ALLIA	80	6
Regibi Lakhdar (Hassi Daoula1)	CT	5° 40' 48"	33° 06' 51"	EL ALLIA	80	15
Ben Naoui Said (Hassi Daoula1)	CT	5° 40' 06"	33° 07' 38"	EL ALLIA	90	9
Boufatah Ben Atia (Lekliouette)	CT	5° 10' 40"	33° 22' 13"	EL ALLIA	160	12
Lekliouette foré par Ben Amor	CT	5° 08' 32"	33° 23' 07"	EL ALLIA	140	10
Guemari Rabah	CT	5° 35' 06"	33° 08' 13"	EL ALLIA	50	8
Larbi Abid Elkedssi	CT	5° 38' 46"	33° 01' 56"	EL ALLIA	63	3
Ghuedairi Salim	CT	5° 45' 31"	33° 06' 35"	EL ALLIA	74	4
Moski karfour(Tarfaoui)	CT	5° 50' 52"	32° 35' 48"	EL HADJIRA	137	9
Hotel Bayette (karfour)	CT	5° 50' 52"	32° 35' 43"	EL HADJIRA	145	15
Station Petro Baraka (60 et 80) Ouargla-TggT	CT	5° 47' 59"	32° 28' 00"	EL HADJIRA	90	10
Station Ben Chikh A/Malek Branchmt Hassi Md	CT	5° 48' 05"	32° 27' 26"	EL HADJIRA	120	5
Bande vert F10	CT	5° 49' 25"	32° 29' 55"	EL HADJIRA	25	2
Bande vert F01bis	CT	5° 50' 20"	32° 31' 11"	EL HADJIRA	20	5
Bande vert F09	CT	5° 50' 47"	32° 32' 03"	EL HADJIRA	8	
EL HADJIRA ALBIEN	CI	05°41'28"	32°34'34"	EL HADJIRA	1688	110
PK 100 I (F.REC) D11 F26 EOLIENNE	CT	05°50'39"	32°35'48"	EL HADJIRA	503	20
Albien Guedachi 1 Hadjira	CI	05°41'27"	32°34'33"	EL HADJIRA	1688	110
Nouveau Forage Taibine	CT	05°26'28"	32°40'29"	EL HADJIRA		190

(A.N.R.H.,2021)

Tableau 5 : DEVIS QUANTITATIF ET ESTIMATIF

**Project 04: équipement de 4 puits pastoraux en énergie solaire à Taibat (Bir Choucha Hadhem, Bir Ougla Mabrouka)**

**Commune El menaguer,(bir Eldjarda, Bir Ain Elagab)**

N°	Désignation	Unité	QTE	PU	MONTANT
1	Fourniture et pose Modules photovoltaïques (250 Wc)	U	8	31 000.00	248 000.00
2	Fourniture et pose Armoire : pour onduleur	U	4	6 000.00	24 000.00
3	Fourniture et pose Pompe immergée (0,5 HP/0.300 kw)	U	4	100 000.00	400 000.00
4	Fourniture et pose Onduleur solaire renouvelable 0.300 kW	U	4	130 000.00	520 000.00
5	Fourniture et pose D'un pilier métalliques API tubulaires( Ø =13 <sup>3/8</sup> , Eps=6 mm) Portera une Structure Porteuse formée d'un cadrage de cornières (de 40mm, fer lourd) montée sur un pilier métalliques API tubulaires ( Ø =13 <sup>3/8</sup> , Eps=6 mm) de 7,7 m (6 m hauteur minimum depuis le sol), avec une inclinaison de 32°. Ya compris peinture antirouille sur toute la surface de la structure porteuse et toute sujétion de bonne exécution.	U	4	85 000.00	340 000.00
6	Réalisation d'un Socle en béton armé, en ciment CRS dosé 400 kg/m3 pour un volume d' 1,5 m3 (pour chaque piliers métalliques)	U	4	60 000.00	240 000.00
7	Fourniture et pose Câble immergé 4*2,5 mm2 souple	ml	120	300.00	36 000.00
8	Fourniture et pose Câble solaire 2*6 mm2 souple	ml	50	400.00	20 000.00
9	Fourniture et pose Colonne Montante en PEHD (Ø =40 mm, 16 bars) avec accessoires et toute sujétion de bonne exécution.	ml	120	500.00	60 000.00
10	Fourniture et pose Tube galvanisé pour refoulement avec accessoires et toute sujétion de bonne exécution.	ml	7	700.00	4 900.00
11	Fourniture et pose Piquet de mise à la terre avec câble 25 mm2 et toute sujétion de bonne exécution.	U	4	6 000.00	24 000.00
12	Fourniture et pose Câble de sécurité (16 mm2)	ml	80	500.00	40 000.00
13	Fourniture et pose Capteur de marche à sec	U	4	6 000.00	24 000.00
14	Fourniture et pose câble électrique pour connexion de section (souple 2*1.5) pour capteur de marche à sec	ML	120	150.00	18 000.00
15	Fourniture et pose Capteur de niveaux pour réservoir	U	4	3 000.00	12 000.00
16	Fourniture et pose câble électrique pour connexion de section	ML	70	100.00	7 000.00

	(souple 2*1.5) pour Capteur de niveaux pour réservoir					
17	Fourniture et pose une plaque (80x60 cm) d'identification pour le maitre de l'ouvrage pour le puits et toute sujétion et bonne exécution.	U	4	2 500.00	10 000.00	
18	Fourniture et pose de fils barbelés autour du cylindro-conique de piliers métalliques et toute sujétion de bonne exécution	U	4	4 000.00	16 000.00	
19	Fourniture et pose Armoire de protection (30x40x20) IP65	U	4	6 000.00	24 000.00	
20	Fourniture et pose Switch (3 pole AC 16 Amp)	U	4	4 000.00	16 000.00	
21	Fourniture et pose parafoudre DC	U	4	8 000.00	32 000.00	
22	Fourniture et pose porte visible avec visible (12 Amp) DC	U	4	3 000.00	12 000.00	
23	Fourniture et pose Coupe Courant DC	U	4	4 000.00	16 000.00	
					HT	2 143 900.00
					TVA 19%	407 341.00
					TTC	2 551 241.00

**Arrêté le présent devis - pour un système de pompage solaire à la somme de (en chiffre et en lettre) en TTC : Deux millions cinq cent cinquante et un milles deux cent quarante et un Dinars Algérienne.**

حرر بورقلة في .....

مكتب الدراسات

حرر بورقلة في .....

المقاول

صاحب المشروع

حرر بورقلة في .....

**Annexe N° 2 : Reportage photographique.**



**Photo 1 : Puits Hassi s'bil**

X=768951 ,Y=3634567



**Photo 2 : Puits El ouguila**

X=749311,Y=3618885



**Photo3 : Puits Hassi elmakhfi**

X=755080 ,Y=3628980





**Photo 4 : Forage F1 et bassin1 .**

F1 : X= 767399,Y=3603163

Bassin 1 : X=767342,Y=3603251



**Photo 5 : Forage F2 et bassin 2.**

F2 :X=767100,Y=3602917

Bassin2 :X=766918,Y=3603007



**Photo 6 : Forage F3 et bassin3**

X=766670,Y=3601599

Bassin3 :X=766491,Y=3601688



**Photo 7 : Puits traditionnel abandonné**



**Photo 8 : Bassin rachdi**

X=744510,Y=3618315 .(en béton armé )