République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université d'Oran 2 Mohamed Ben Ahmed

Faculté des Sciences de la Terre et de l'Univers

Département de Géographie et d'Aménagement du Territoire

Thème

Mise en place d'un périmètre de protection
Le cas de la ville de Saida

Mémoire Pour l'obtention du diplôme de Master 2 en "Géographie et aménagement de territoire"

Option : Gestion des risques et sécurité civile

Présenté par : Addadi Fethi

Mechhed abdelkader

Devant le Jury composé de :

Allal Nadir	Président
Gourine farida	Examinatrice
Belmahi med elnadir	Encadreur

Année universitaire 2022/2023

Remerciements

أهدي تخرجي هذا إلى من علمني العطاء وإلى من أحمل اسمه بكل افتخار وأرجو من الله أن يمد في عمرك لترى ثمارا قد حان قطافها بعد طول انتظار "والدي العزيز" وإلى ملاكي في الحياة وإلى معنى الحب والحنان والتفاني وإلى بسمة الحياة وسر الوجود وإلى من كان دعائها سر نجاحي أغلى الحبايب "أمي الحبيبة" وإلى من له الفضل الكبير في تشجيعي وتحفيزي ومن منه تعلمت المثابرة والاجتهاد وإلى من بهم أكبر وعليهم أعتمد وإلى من بوجودهم أكتسب قوة ومحبة لا حدود لها وإلى من عرفت معهم معنى الحياة "إخوتي وأخواتي" وإلى من تحلوا بالإخاء وتميزوا بالوفاء والعطاء وإلى من برفقتهم في دروب الحياة السعيدة والحزينة سرت وإلى من كانوا معي على طريق النجاح والخير "أصدقائي الأعزاء" بتوفيق من الله والشكر و الامتنان للأساتذة الذين وثقوا بي قبل ثقتهم بقدراتي، وبدُعاء من الأم لم يبق سوى خطوات قليلة لإنهاء مسيرتي الدراسية، شكرًا لكل من مد لي يد العون أهدي تخرجي هذا لكم واسأل الله التوفيق لي ولكم جميعا.

Introduction générale :

La mise en place d'un périmètre de protection dans la ville de Saida vise à préserver et protéger les zones sensibles ou importantes sur le plan environnemental, culturel ou historique. Ce périmètre de protection permet de limiter les activités potentiellement nuisibles ou destructrices dans ces zones spécifiques. L'objectif est de garantir la préservation de l'intégrité de ces sites et de préserver leur valeur patrimoniale. La mise en place d'un tel périmètre de protection nécessite une planification rigoureuse et une réglementation appropriée. Les autorités locales doivent identifier les zones à protéger en fonction de leur importance et de leur valeur, et définir les restrictions et les mesures de préservation appropriées. Cela peut inclure des limitations sur les constructions, les activités industrielles, l'exploitation des ressources naturelles, ou d'autres actions qui pourraient avoir un impact négatif sur ces zones. En établissant un périmètre de protection, la ville de Saida démontre son engagement envers la préservation de son patrimoine naturel et culturel, ainsi que sa volonté de promouvoir un développement durable et respectueux de l'environnement. Cela contribue à préserver l'identité et l'attrait de la ville, tout en offrant aux résidents et aux visiteurs un cadre de vie agréable et préservé.

Problématique :

La ville de Saida fait face à diverses problématiques qui nécessitent la mise en place d'un périmètre de protection. Voici quelques-unes de ces problématiques : Préservation du patrimoine architectural et historique : Saida possède un riche patrimoine architectural et historique, avec des monuments, des sites archéologiques et des quartiers anciens. Cependant, la pression urbaine et les activités non réglementées peuvent menacer l'intégrité de ces sites. La mise en place d'un périmètre de protection permettra de limiter les constructions et les aménagements incompatibles avec la préservation de ce patrimoine. Protection de l'environnement naturel : Saida est entourée de paysages naturels diversifiés, tels que des montagnes, des plaines et des cours d'eau. Ces espaces naturels jouent un rôle essentiel dans l'équilibre écologique de la région. Cependant, l'urbanisation non contrôlée peut entraîner la dégradation de ces écosystèmes fragiles. Un périmètre de protection aidera à préserver ces espaces naturels en limitant les activités humaines préjudiciables. Gestion des risques naturels : Saida peut être exposée à des risques naturels tels que les inondations, les glissements de terrain ou les séismes. La mise en place d'un périmètre de protection permettra d'identifier les zones à risque et de restreindre les activités dans ces zones vulnérables, réduisant ainsi les dommages potentiels en cas de catastrophe naturelle. Préservation de la qualité de vie : Saida est une ville où il fait bon vivre, avec un cadre de vie agréable et une qualité environnementale appréciable. Cependant, l'expansion urbaine incontrôlée peut entraîner une dégradation de la qualité de vie, avec des problèmes tels que la pollution, la congestion routière et la perte d'espaces verts. La mise en place d'un périmètre de protection aidera à maintenir et à améliorer la qualité de vie en préservant les espaces ouverts, les parcs, les zones de loisirs et en limitant l'expansion urbaine excessive. En résumé, la mise en place d'un périmètre de protection dans la ville de Saida vise à résoudre des problématiques liées à la préservation du patrimoine, la protection de l'environnement naturel, la gestion des risques naturels et l'amélioration de la qualité de vie. Cela nécessite une réglementation et une planification appropriées pour limiter les activités incompatibles avec ces objectifs de préservation et de développement durable.

Chapitre I

Présentation de la ville de saida

- **Introduction**

Avant la mise en place d'un périmètre de protection, un diagnostic territorial est extrêmement nécessaire, dans ce chapitre nous allons présenter la zone du notre projet d'étude(la ville de Saida) de tous les angles possibles notammentses aspects spatiaux, démographiques, sociaux et économiques .Pour pouvoir en tirer profit efficacement de toutes potentialités et avantages de cette espace, et encore déterminer ses Inconvénients et ses enjeux.

1. Choix et présentation de la ville de saida

Tout d'abord, Avant la délimitation du notre zone d'étude, notre recherche concernait la ville de Saida, notamment celui-cis'étend au nord ce qui l'a fait se connecter avec le tissu urbain du OuledKhaled (Rebahia)et partage égalementles mêmes infrastructures comme des tissus urbains continus de la ville de Saida. Ces tissus comporte deux communes qui sont : Saida et Ouledkhaled.

En s'appuyant sur ces observations que nous devons prendre en considération, notre délimitation du champ spatial de l'étude qui puisse répondre à nos besoins de recherche doit inclure les deux communes, et celui ce qu'on va faire.

2. Choix et présentation dela ville de saida

L'espace de notre recherche englobe la commune de Saida et la commune de Ouled Khaled qui situent au nord-ouest de l'Algérie dans la wilaya de Saïda, celui-là compose de 6 daïras et16 communes en total, et partage des frontières avec :

- La wilaya de Mascara au nord;
- La wilaya d'El Bayadh au sud;
- La wilaya de Sidi bel Abbes à l'ouest;
- La wilaya de Tiaret à l'est.

La commune de Saida est le chef-lieu de wilaya et occuper une position centrale, avec une superficie de 75.80 km².Plus précisément, la commune située entre 34° 50' 00'' de latitude nord, et 0° 09' 00'' est de longitude à 800 m d'Altitude approximativement.

La commune de Ouled Khaled située au nord central du la wilaya, avec une superficie de 207,20 km².Plus précisément, la commune située entre 34° 52′ 36″ de latitude nord, et 0° 09′ 10″ est de longitude à 750 m d'Altitude approximativement.

Telle que nous l'avons décrite précédemment ,l'ensemble du tissu urbain de la ville s'étend sur le territoire de la commune de Saida au sud et la commune d'Ouledkhaled au nord,en tout cas il forme une seule unité urbaine qu'on va nommer l'agglomération de Saïda, et la carte et le tableau en bas montrera plus.

Carte 1 : situation de l'agglomération de Saida

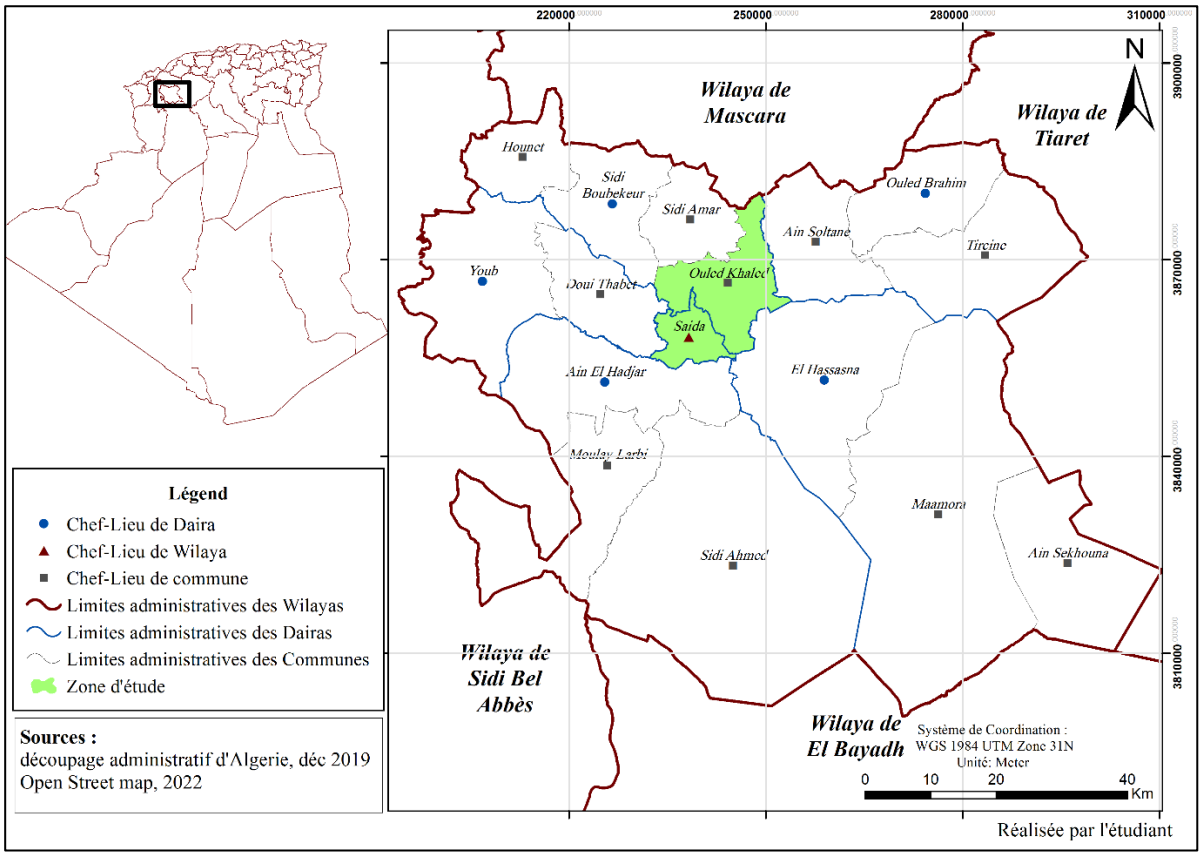


Tableau 1 : Découpage administratif et superficie des communes de la wilaya

Daïras	Communes	Superficie (Km²)	Pourcentage
Saida	Saida	75.80	1.12%
Ain El Hadjar	Ain El Hadjar	417.30	6.17%
	Sidi Ahmed	1257.30	18.58%
	Moulay Larbi	423.70	6.26%
Sidi Boubkeur	Sidi Boubkeur	245.70	3.63%
	Ouled Khaled	207.20	3.06%
	Sidi Amar	167.80	2.48%
	Hounet	176.10	2.60%
Hssasna	Hssasna	579.50	8.57%
	Maamora	1216.50	17.98%

	Ain El Skhouna	404.40	5.98%
Ouled Brahim	Ouled Brahim	253.50	3.75%
	Tircine	421.40	6.23%
	Ain Soltane	259.20	3.83%
Youb	Youb	443.10	6.55%
	DouiThabet	216.90	3.21%
Total		**6765.40**	**100.00%**

Source : DPAT, 2022

2.1. Historique de la région[1,2,3]

Il y a beaucoup preuves historiques qui indiquent que l'homme y a résidé dans la région pendant plus de 15000 ans, parmi ces preuves : lagrotted'"Humain" qui est située sur la rive nord de la vallée de Saïda, où elle a été découverte en 1891, et selon les recherches cette grotte remonte à la période Mésolithique, et en proximité de 30 km à l'est de Saida se trouve une autre grotte qui remonte de l'époque Néolithique, et plus des autres grottes et des pétroglyphes en Tifrit aussi. Et selon Ibn Khaldoun, les Berbères sont les premiers habitants de Saida.

Son histoire a été marquée par plusieurs stations et événements importants, nous les mentionnons en ordre chronologique comme suivants :

- Saïda était partie du royaume berbère mauritanien.
- Il a passé sous contrôle du roi numide " Massinissa" en 203 avant JC, et à son époque elle a vu une économie essentiellement agro-pastoral.
- A partir du début de 3ème siècle, La région a connu une longue domination romaine relativement stable jusqu'a au 4ème siècle.
- La région de Saida a connu deux siècles de turbulence, à partir de l'an 508, la ville est intégrée à la principauté du roi "Massuna" qui s'octroie le nom de roi des Maures et des Romains et il avait un règne connu par l'insécurité totale d'où la fuite des berbères vers les Maures et les crêtes du Frenda, après cela la région a été pillée et incendiée par les vandales venus d'Espagne au début du 6ème siècle.
- Au 8ème siècle, elle devenue musulmane après des longues résistances qui durèrent plus d'un demi-siècle.La région est intégrée au royaume de Tahert (704-858AD).
- La villea passé sous contrôle des Fatimides Durant le10ème, et ils ont été suivi par les Almoravides puis les Almohades et les Zayanides quirestait jusqu'en 1550 AD,

[1]https://m7et.com/info-about-saida-city-algeria/
[2] Saida, Jean Claude Rosso, N.D, (https://jeanyvesthorrignac.fr/)
[3] https://www.wikipedia.org/

celui-ci est la date de la conquête ottomane du Moyen-Orient et de l'Afrique du Nord.

- Comme la plupart des villes du nord de l'Algérie, Saïda tomba sous la domination ottomane et joint à Beylik du Mascara (1701-1791) sous l'autorité d'Agha.
- Après lacolonisation Française d'Alger au 1830,l'émir Abdelkader chef de la résistance nationale s'installe à "Vieux-Saïda"en 1839etfaitunebasemilitairedans laquelle il construit une fabrique d'armes.
- En 1844, Saida a été capturée par la colonisation française, et en 1844ce dernier elle la décide d'implanter un poste militaire avancé àla région qui devient le point de départ de la ville Saida de sa forme actuelle.
- La présence des troupes française à Saidaa attiré des colons européensà la région, et sous l'impulsion des maires et de leurs municipalités diverses réalisations installés ont transformé la ville et son apparence.
- Les Français étaient intéressés par la récolte des plantes d'Alfa qui sert notamment à la fabriquedecarton et des papiers d'impression de qualité, plus tard, une ligne de chemin de fer a été construite spécialement pour leur transport et durant la période de 1860 à 1870, une augmentation significative de production d'Alfa a étéenregistré.
- Après le déclenchement de la guerre de libération d'Algérie en 1954, la région de Saida a été témoin de nombreuses batailles et opérations arméespar les révolutionnaires tout au long de la guerre qui a laissé plus de 1700 martyrs.
- En 1960, la ville de Saïdaatteignait23785 habitants dont 5258 Européens.
- En juillet 1962, l'Algérie a obtenu son indépendance, donc la ville de Saida a passé sous contrôle des gouvernements d'Algérie et elle est de même aujourd'hui.

Saida a une histoire riche, son effet est évident et ses tracesqu'il laissée derrière sont encore présentes comme des témoins, qu'elles soient des grottes, des pétroglyphes, des ruines romaines ou des réalisations de colons européens, Saida a tout.

3. Prévisualisation et diagnostic du milieu physique

Dans cette phase, on va évaluer et analyser le territoire de notre zone d'étude dans un cadre physique avec ses composants attachés, cette phase est importante et essentielle.

3.1. Topographie et géomorphologie

Notre zone d'étude est considérée tellienne et située aux frontières nord des Hauts Plateaux, Il est mieux de noter que le domaine des montagnes atlasique est constitué d'ensembles de reliefs entrecoupés de dépressions et de vallées larges.

La géomorphologie de notre espace est composée essentiellement des versants et des plateaux et dépressions ces unités géomorphologiques et leur dynamique sont divers.

Tableau 2 : Unités de paysage et géomorphologie

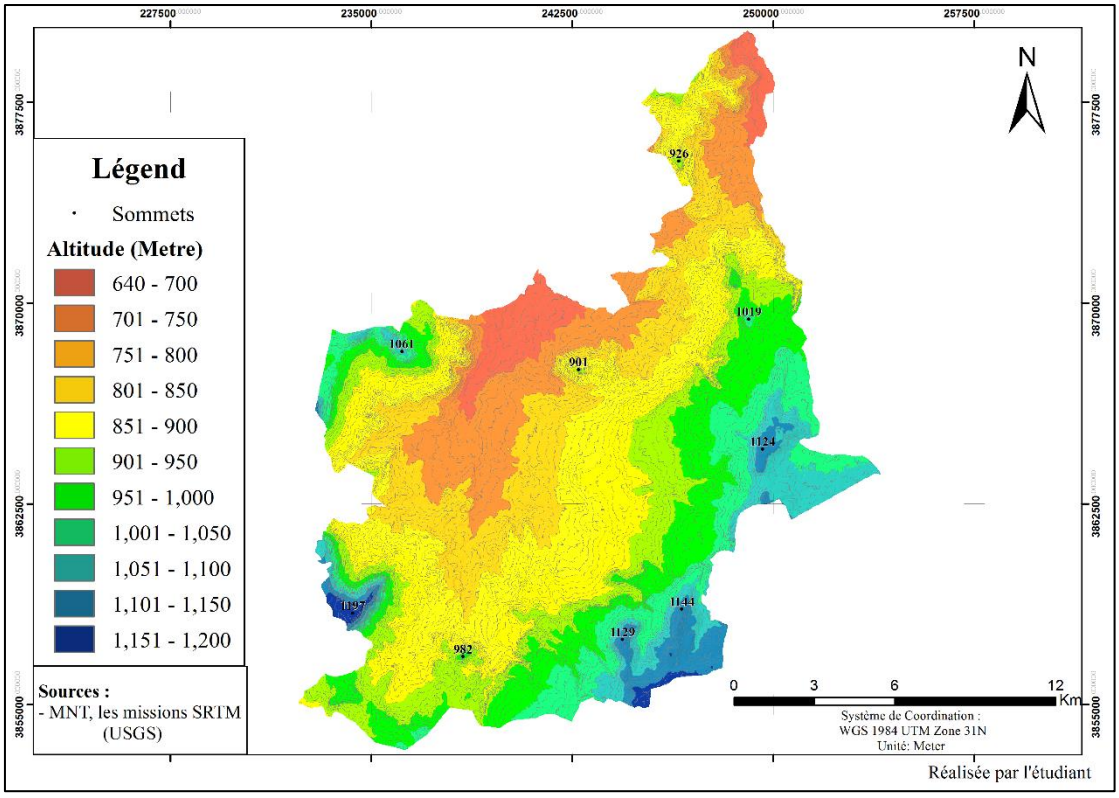
Relief	Unité de paysage morpho-litho-pédologique	Géomorphologie et géodynamique actuelle
Versants	Formation argilo-gréseuse et argileuse	- Modelé : collines à pentes plus ou moins fortes, dissections assez fortes - Dynamique : érosion actuelle dans les zones cultivées : ravinement, solifluxion, mouvements de masse
	Formation sur dolomies cristallines et calcaires jurassiques	- Modelé : versant de djebel à pente forte, roche affleurant ou sub-affleurant - Dynamique : érosion négligeable sous forêts et broussailles
	Formation sous grés massifs de Franchetii avec intercalations carbonatées et argilo-sableuses	- Modelé : versants de Djebels à pentes fortes avec corniches structurales gréseuses -Dynamique : érosion négligeable sous forêts et broussailles
	Sur formation éruptive de Tifrit	- Modelé : versants de Djebels à pentes fortes.
Plateaux	Sur dolomies cristallines et calcaires.	- Modelé : plateau Karstique plus ou moins ondulé. - Dynamique : érosion chimique (dissolution Karstique).
	Sur dolomies cristallines et calcaires avec formations superficielles (altérites)	- Modelé : plateau Karstique plus ou moins ondulé. - Dynamique : érosion chimique (dissolution Karstique).
Dépressions et cuvettes	Sur dolomies cristallines et calcaires.	- Modelé : glacis d'érosion d'accumulation à pente faible, plus ou moins disséqué (pente forte localement). - Dynamique : ruissellement diffus, érosion en nappe.
	Sur terrasses et plaines alluviales	- Modelé : accumulations alluviales anciennes ou actuelles. - Dynamique : transit alluvial, sapement de berges, atterrissement.

Source : B.N.E.D.R, 1992

La ville de Saïda est situéeentre750 à 900 mètres d'altitudequi augmente une fois passée de Nord à Sud ou Sud-Ouest de la ville,celui-ci est localisée à la source des Oueds Oukrif et Saïda, sur les contreforts sud de la chaîne de montagne de l'Atlas située en bordure nord des Hauts Plateaux du Sud Oranais, plus précisément dans la vallée de l'Oued Saïda entre les Monts de Saida à l'Est et les Monts de Daïa à l'Ouest. L'Oued Saïda (Oued Oukrif) borde la ville par l'ouest.

La ville s'étire le long de la rive Est d'Oued Saida, protégée par les montagnes boisées sur la rive opposée qui s'élève par escarpements du fonds de vallée à une élévation de quelque 1200 mètres, et la carte suivante démontre celui-là.

Carte 2:hypsométrie de la zone d'étude

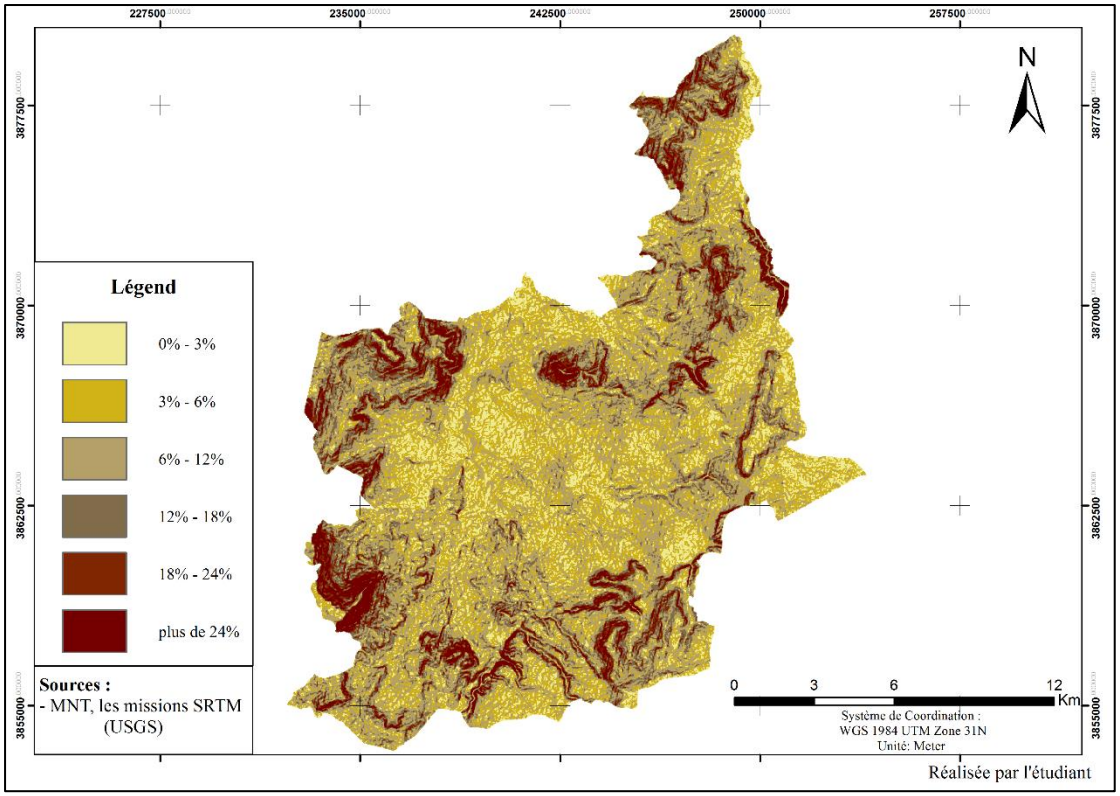


Notre ville occupe une surface caractérisée par une topographie à faible pente, Quant au reste de la zone d'étude, il se présente comme suit :

- La classe de pente 3-6 % caractérise les terrains de plateau ou de bas piedmonts de collines, elle occupe une superficie de 77,48 km², soit 27,38 % de la superficie totale. Elle caractérise principalement la topographie de la communeOuled Khaled. Les risques d'érosion sur ces terrains restent faibles à très faibles.
- La classe de pentes 6-12 % caractérise le plus souvent les zones de piémonts qui sont le prolongement des massifs montagneux de l'espace. Ce sont généralement des terrains de parcours et des terrains forestiers (maquis clairs), les risques d'érosion sont présents avec apparition des signes dus aux ruissellements diffus.

- Les terrains qui ont une déclivité de 18 à 24 % s'étendent sur presque 19,87 km², soit 7,02% de la superficie totale de la zone d'étude et occupent les deuxcommunes également.

Carte 3 : les classes des pentes dans la zone d'étude



Note : la pentecelle-ci contribue à la détermination des possibilités d'érosion en relation avec d'autres facteurs de mécanisation des cultures, des modalités d'irrigation, des possibilités de pâturage, de l'installation et le développement de la végétation de reforestation.[4]

3.2. Géologiqueet lithologie[5]

La zone d'étude est caractérisée par une géologie complexe et diversifiée, représentée par des terrains allant du Primaire au Plio-Quaternaire.

[4] Terras M., 2011. Typologie, cartographie des stations forestières et modélisation des peuplements forestiers. Cas des massifs forestiers de la wilaya de Saida (Algérie). Thèse doctorat, Université Abou BakrBelkaid. Tlemcen, 386 p

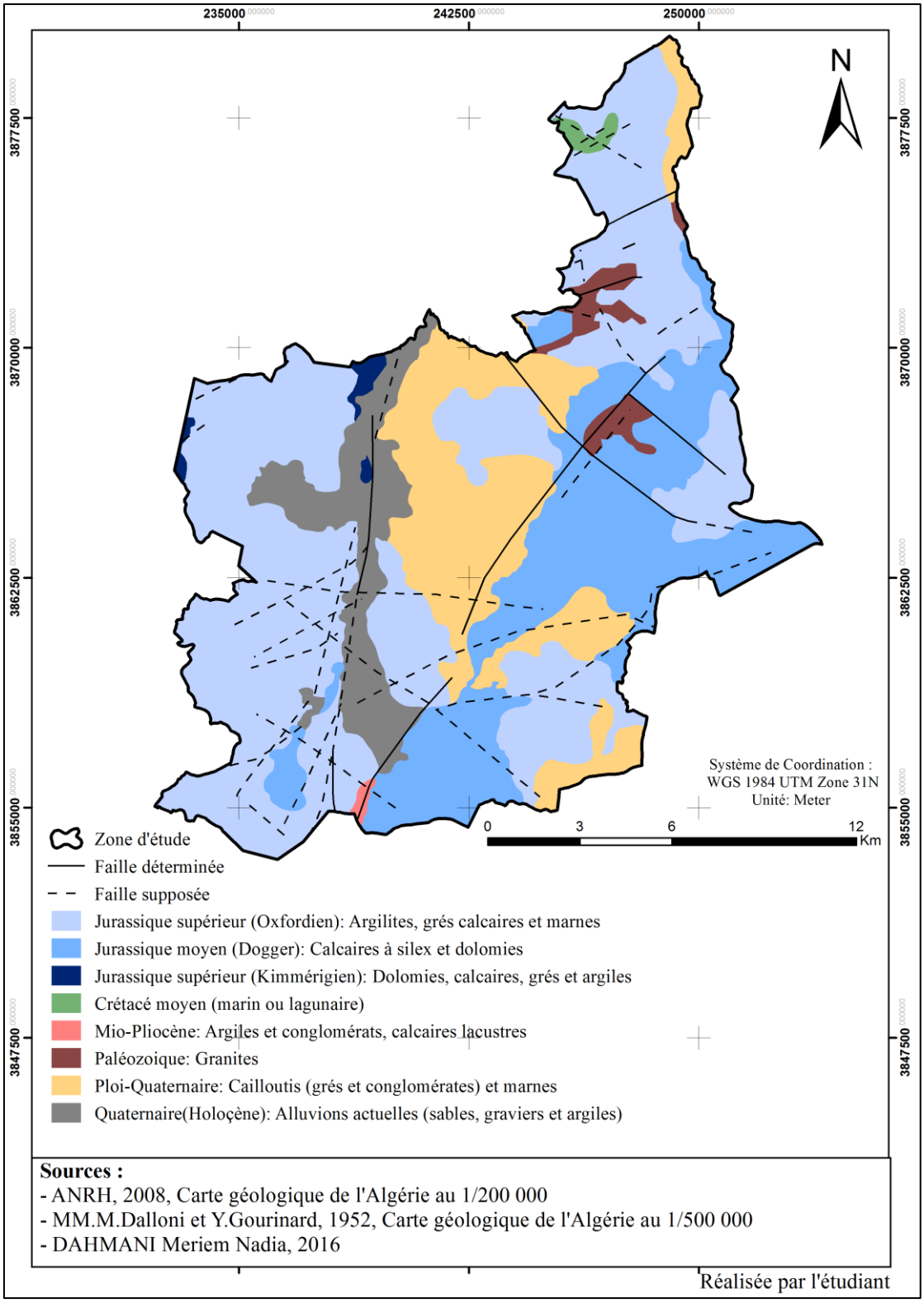
[5] Article Quantification Et Evolution Du Bilan De La Nappe Karstique 2016.pdf

Elle constituée principalement de formations du Jurassique (dolomies, argiles gréseuses, marnes, calcaires …) avec quelques roches éruptives et des formations d'âge primaire; les dépressions sont constituées par des alluvions du Quaternaire.

Les roches (principalement des dolomies et des calcaires) sont très karstifiées d'après Decamps (1973).

Elles sont recouvertes par l'épaisse formation « argilo gréseuse » du Callovo-Oxfordien au niveau de la vallée de l'Oued Saïda, et par endroits, par des formations non consolidées plus récentes (Quaternaire et Plio-Quaternaire).

Carte 4 : Structure géologique de la zone d'étude



Les formations anciennes sont affectées par une tectonique de type alpine caractérisée par de grands plis donnant naissance aux Monts de Saïda, et de grandes failles de direction générale Sud-ouest et Nord-est dont les plus importantes limitant la ville de Saïda vers le côté Nord-Ouest (failles de Zeboudj) et le côté Sud-est. On trouve successivement du Nord au Sud : une chaîne alpine (Tell Occidental), une

zone tabulaire (Haute plaine Oranaise), une chaîne tertiaire (Atlas Saharien) limitée au Sud par l'accident atlasique qui la sépare du bouclier Saharien.

Le karst de surface est représenté surtout par des dolomies et calcaires, (plateau de Tidernatine). Le karst le plus profond de la région, le plus connu par les spéléologues est celui d'Ain -Zerga drainé par les rivières souterraines de Bir- Hamama et de GharOuled - Amira (Est de la ville de Saida). Ces rivières pourraient constituer le collecteur principal du système karstique du causse de Tidernatine.

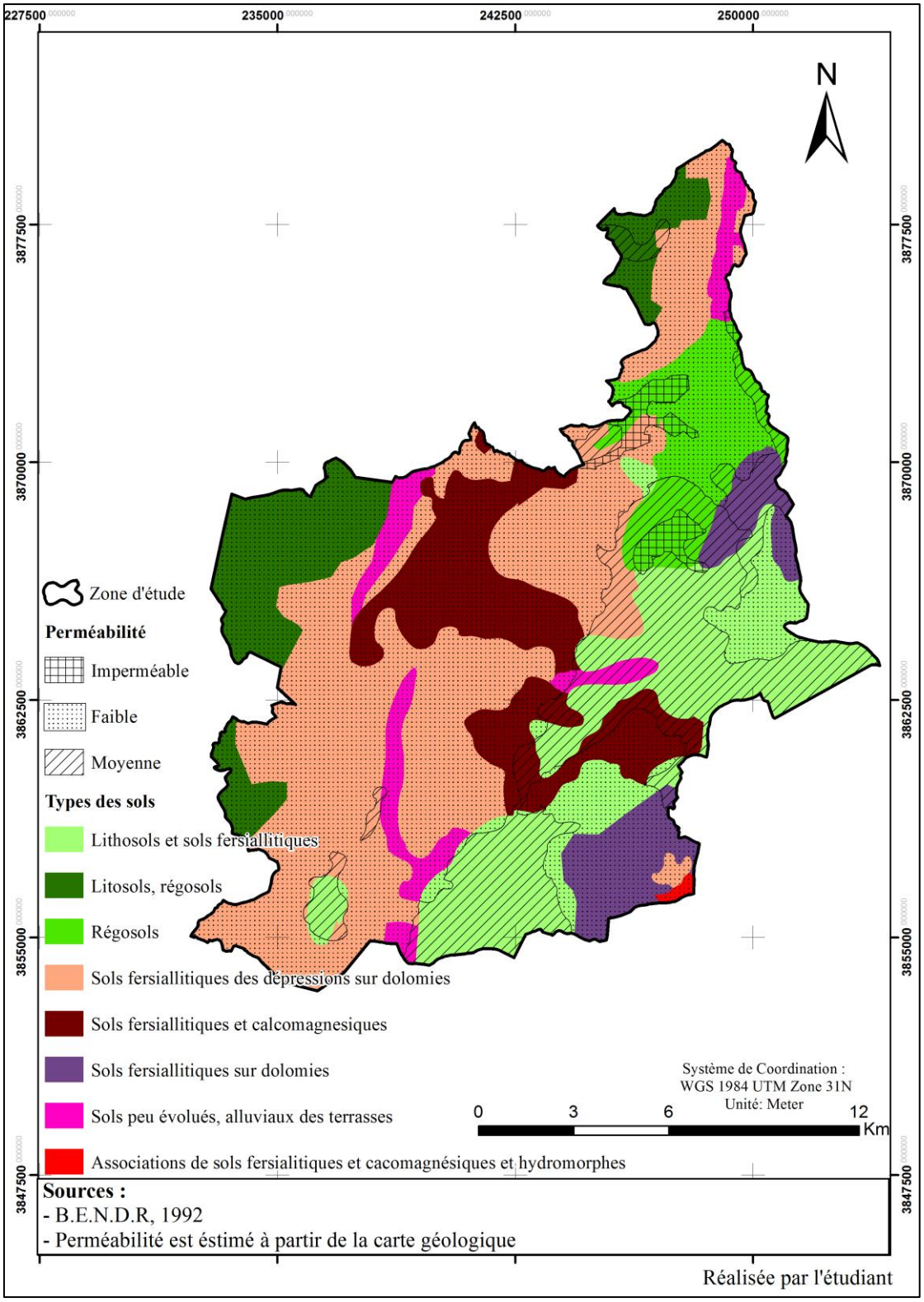
3.3. Types des sols et perméabilité

Les sols sont dépendants de la morphologie topographique et se classent comme suit:

- **Versants :** occupés par des sols minéraux bruts comportant très peu d'éléments friables, à l'origine de sols bruns calcaires ou rouges fersialitiques ainsi que par des sols à dominance argileuse, peu calcaire et isohumiques sur les versants à formation argilo-gréseuse.
- **Dépressions et cuvettes :** les sols calcimagnésiques dominent, caractérisés par une forte proportion de sable dans leur horizon superficiel.
- **Plateaux :** sols assez diversifiés formant une mosaïque où se distinguent des sols calcimagnésiques, minéraux bruts, fersialitiques et bruns calcaires.
- **Terrasses et plaines alluviales :** sols peu évolués d'apport alluvial ou colluvial, localement hydromorphes et des sols bruns calcaires[6].

Carte 5 : Types des sols dans la zone d'étude

[6]BENYAMINA B. (2012). Approche hydrogéologique et cartographique de la nappe karstique des monts de Saida. Thèse de Magister, Université de Mascara 131 p.



La perméabilité est estimée à partir de la carte géologique en attribuant un coefficient de perméabilité pour chaque faciès lithologique figurant sur la carte géologique. Elle est destinée à visualiser les zones les plus perméables dans le secteur étudié.

Les lithologies rencontrées dans la zone d'étude ont été regroupées en 03 grandes classes : perméabilité moyenne, faible et très faible.

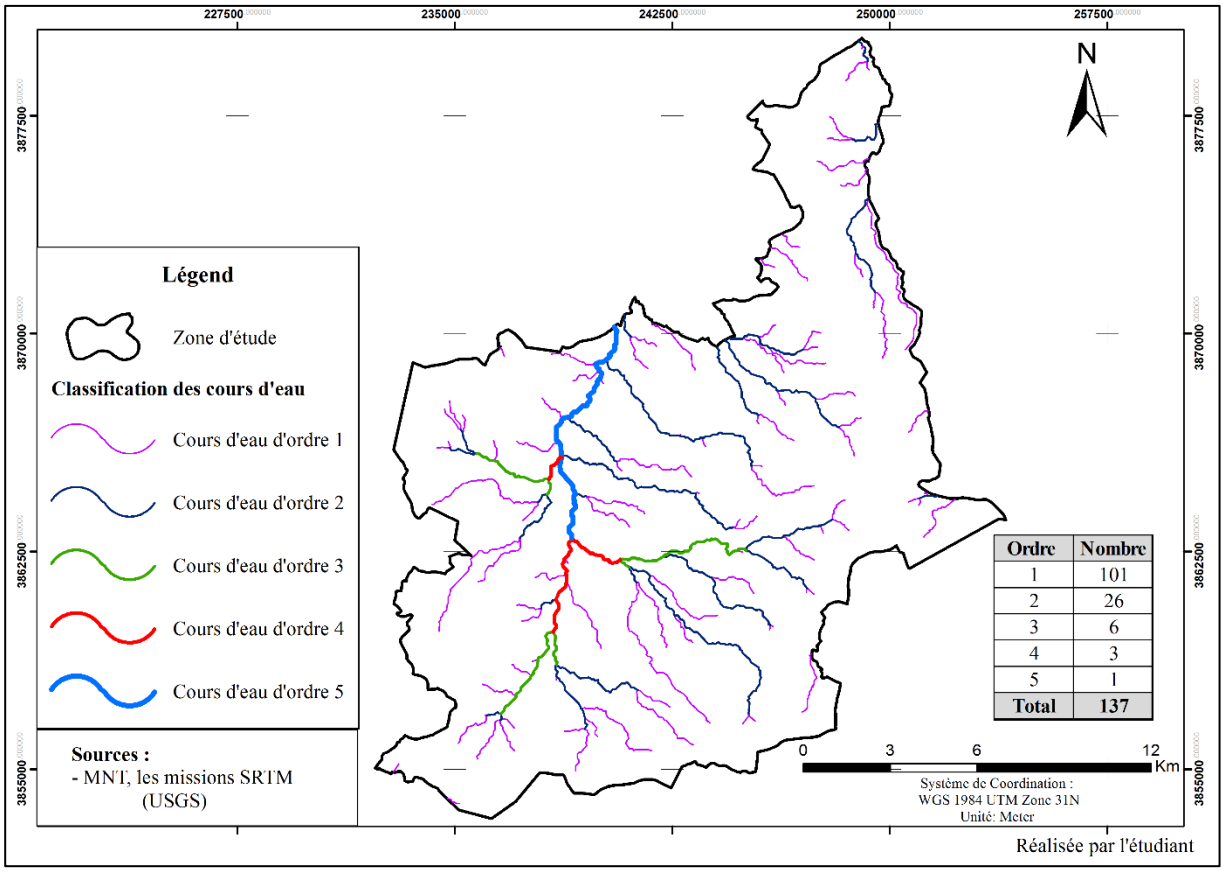
3.4. Réseau hydrographique et ressourceshydrique

a. Le réseau hydrographique: notre zone d'étude fait partie de bassin versant de l'Oued Saida qui appartient au grand bassin versant de la Mactaà la région hydrographique Oranie-Chott-Chergui.

Le bassin de la Macta s'étend sur une superficie de 14389 km², et est composé de 16 sous bassins versants en total, ces affluents (Melrir, Sefioun, Sahouat) prennent naissance au niveau des massifs calcaires des monts des Daia et de Saida, confluent en amont du barrage de Bouhanifia. Ils forment ensuite l'oued El Hammam qui traverse les basses plaines de Habra-Sig avant de se déverser à la mer.[7]

La carte suivante décrire le réseau hydrographique de notre zone d'étude.

Carte 6 : Réseau hydrographique de la zone d'étude



[7]DAHMANI Meriem Nadia, 2016, Etude hydrologique et hydrogéologique du bassin versant de l'Oued Saida, Mémoire de Magister option : Hydrogéologie, Université d'Oran 2, Oran, 172 p.

La classification topologique du réseau hydrographique dans la carte précédente est basée sur une méthode proposée initialement par HORTON en 1945 puis modifiée par STRAHLER en 1947. Elle est la plus utilisée aujourd'hui

L'étude de réseau hydrographique sa reste incomplet à cause de la délimitation de notre zone d'étude qui conflit avec la délimitation des bassins versants. Mais nous pouvons calculer et extraire les suivants :

- A partir de relevé hypsométrique, notre réseau hydrographique est d'Altitude maximale**Hmax= 1197 m (**correspond au point culminant du réseau), D'Altitude minimale**Hmin = 645 m** (égale au point le plus bas du réseau) et d'Altitude médiane:**Hmédiane = 921 m** (correspond à l'altitude lue au point d'abscisse 50% de la surface totale du bassin, sur la courbe hypsométrique).
- Fréquence des cours d'eau (F) Représente le nombre de cours d'eau par unité de surface.$\boldsymbol{F = \frac{\sum N_n}{A}}$, Avec $\boldsymbol{N_n}$**:** nombre des cours d'eau (137), **A :** la surface (Km2)

  Donc : **F= 0.48 km^{-2}**
- L'écoulement des eaux se fait au nord dans le milieu montagneux et le régime hydrographique est de type endoréique.
- Il faut signaler que la nature lithologique des formations géologiques a une influence sur l'écoulement superficiel. La densité de drainage est faible quand les terrains sont perméables favorisant ainsi l'infiltration des eaux de surface, inversement, les eaux ruissellent lorsque les formations sont faiblement perméables, induisant une densité de drainage élevée.

a. Les ressources hydrique : La structure géologique de la région joue un rôle important dans la répartition et l'extension des aquifères, sa complexité et son compartimentage tectonique accentué des formations géologiques, susceptibles de constituer des réservoirs d'eau souterraine.

Tableau 3: Liste des sources karstiques du bassin hydrogéologique de Saïda

Bassin Hydrogéologique	Sources
Bassin Hydrogéologique de Saida	Ain -Zerga , Source de Poirier, Ain -Moussoualuf , Ain-Ben Soltane , Source Ronde , Ain -Fakhroun , SourceTiède , Source de la Tranchée , Ain -Hadjar , Ain Tagourarelt, Ain -Tameshoum, Ain -beida, Ain- Said Fatah, Ain -Touta, Ain -Es Srhirat, Ain -Mathnia, Ain Messaoud, Ain - Karma, Ain - Fakroun et autres petitessources (noms inconnus).

Source : A. MEDJBER et F. Berkane, 2016

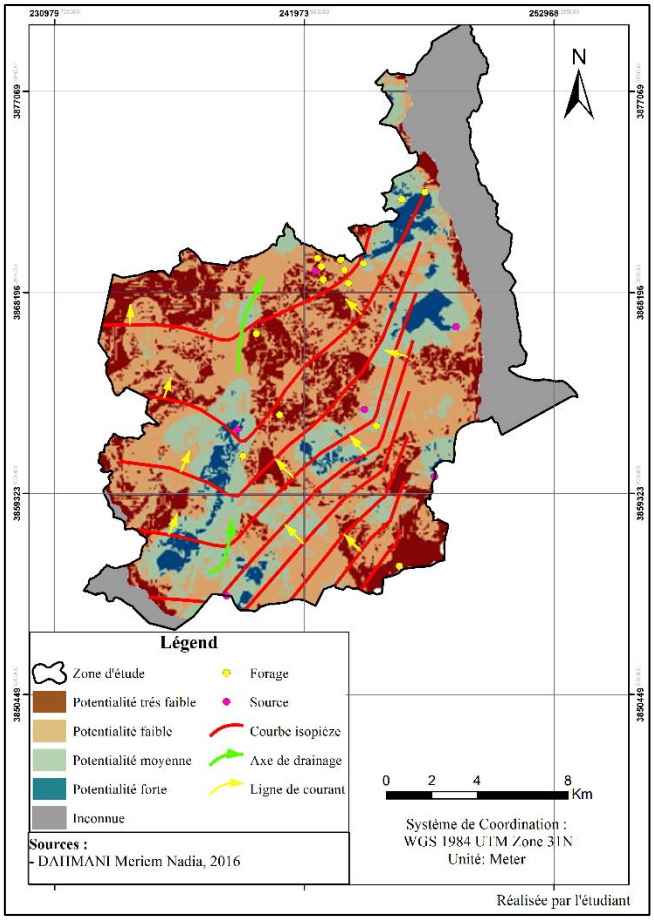
La ville de Saida appelée "la ville des eaux", est caractérisée par la présence des nappes notamment : minérales (Saida) et thermales (Hammam rabi et sidi

Aissautilisée pour les cures). Au Sud, thermo minérales (skhouna utilisée en AEP, irrigation, aquaculture et thermales) et eaux de source (Sfid, commercialisé par bouteilles)dont les plus importantes sont :

- **La nappe minérale de Saida:** s'agissant d'un produit d'exception, les réserves de la nappe de Saida ont été approximativement évaluées à 775hm^3, la nappe de Saida constituait la principale ressource en eau utilisée aussi bien pour l'AEP, l'industrie que l'agriculture et ce jusqu'en 2003. Cette ressource a connu une diminution de débit et, de pressions et des rabattements importants générés aussi bien par une pluviométrie relativement faible et une exploitation dépassant le seuil admissible, C'est à cet effet que le recours à l'exploitation de la nappe du chott chergui a été initié et concrétisé.
- **Nappes thermo-minérales et thermales :** La région de Saida recèle des nappes thermo minérales aux ressources exploitables assez conséquentes. Dont celle de Chott Chergui et les nappes protégées alimentant les stations, thermales d'importance de Hammam-Rabi et de Sidi Aissa.

La carte suivante décris les potentialités des eaux souterraines et les ressources d'eau principales dans la zone d'étude.

Carte 7 : Potentialité des eaux souterraine set ressources d'eau



Note : L'établissement de la carte des potentialités en eau souterraine nécessite la combinaison de 4 critères sont : Perméabilité, Réseau linéament aire, Réseau de drainage et Pentes.

3.5. Paramètre climatique

C'est connu que les Paramètres climatique affectent l'écoulement saisonnier, le régime des cours d'eau et l'alimentation des nappes d'eau souterraines, mais ça devrait être noté queses principales composantes ont une influence importante sur l'érosion.

Les données utilisées sont obtenues à partir des stations météorologiques, la station de Saida (Rebahia) présentée dans tableau en bas font l'objet de notre étude, pour les relevés des paramètres climatiques ,les informations climatiques enregistrées par cette station sont disponibles en ligne sur le site Web"NASA Prediction Of World wide Energy Resources".

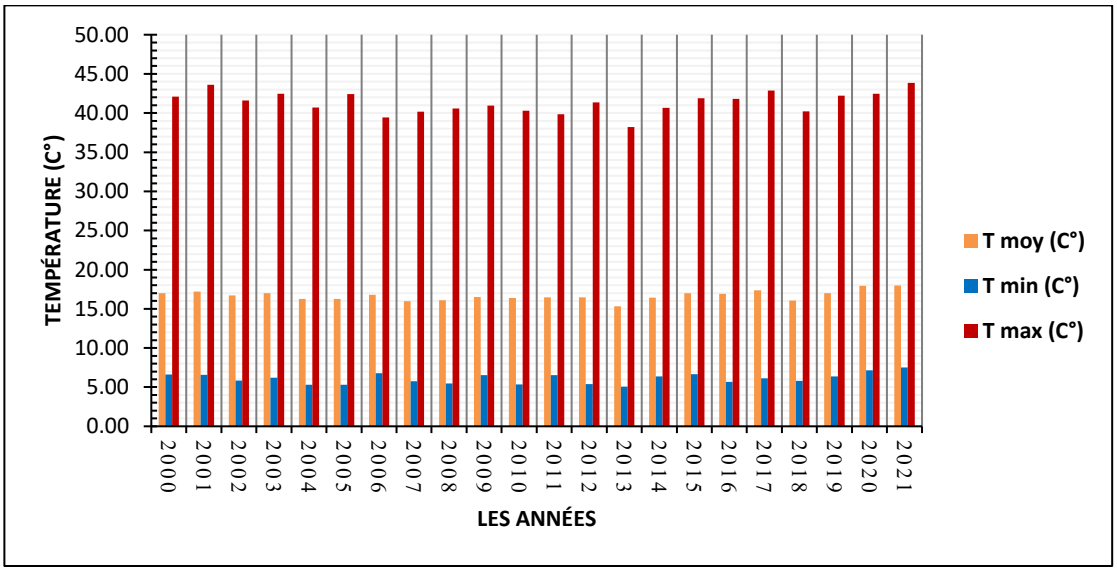
Tableau 4 : Caractéristiques de station météoro logique de Saida

Station	Code	Coordonnées		Altitude (m)	Période d'étude
		Latitude	Longitude		
Saïda	111104	34°49′49″ Nord	0°09′06″ Est	776.92	2000-2021

Source : https://power.larc.nasa.gov/, 2022

Pour mieux caractériser le régime climatique de la région, nous accusons des multiples données différentes, notamment les valeurs des températures et précipitations collectées par cette station durant la période de 2000 à 2021, et après l'analyse, nous avons conclu et résumé ces données comme suit :

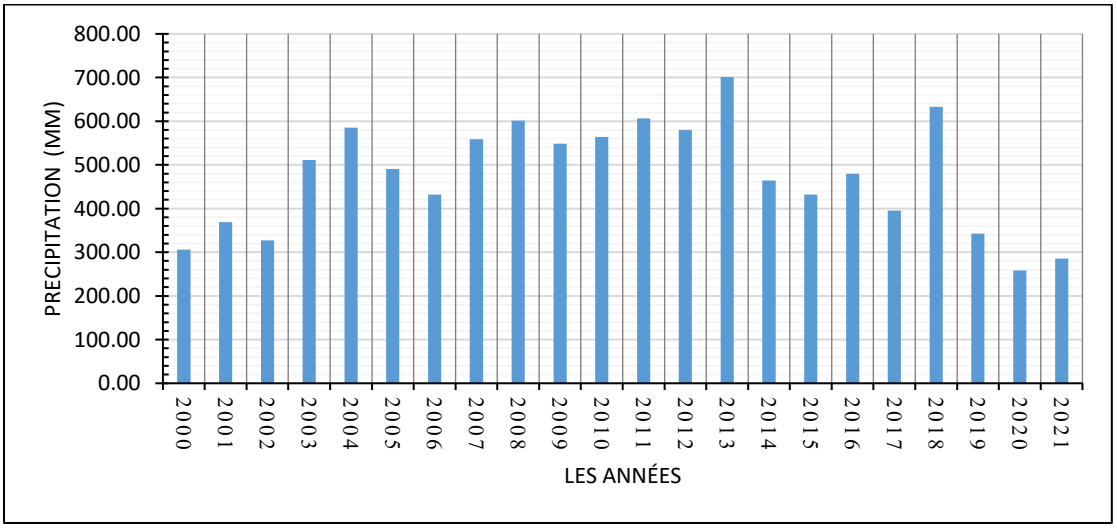
Figure 1 : Températures moyennes minimales et maximales (2000-2021)



Source : réalisée par l'étudient depuis les données de https://power.larc.nasa.gov/, 2022

L'histogramme précédente présente les valeurs de température annuelle (maximale, minimale et moyenne) de la période 2000 à 2021. Les températures moyennes annuelles atteignent un maximum de 17,98°C en 2021 qui représente l'année le plus chaud et un minimum de 15,33°C en 2013 qui représente l'année le plus froid durant ce période.

Figure 2 : Taux des Précipitationsjournalière (2000-2021)



Source : réalisée par l'étudient depuis les données de https://power.larc.nasa.gov/, 2022

L'histogramme illustre la distribution des précipitations annuelles enregistrées dans la période de 2000 à 2021. On remarque une grande irrégularité des moyennes annuelles.2018 et 2011 sont des années pluvieuses et particulièrement 2013 laquelle on a enregistré maximum pluviométrie de 701,36 mm, tandis que 2000 et 2021 qui elles ont connu moins des précipitations notamment 2020 qu'elle a été une année sèche avec 258,39 mm de précipitations, et c'est la minimum valeur enregistré de cette période.

Tableau 5:Valeurs mensuelles des Températures et précipitations moyennes (2000-2021)

Mois	jan.	fév.	mars	avril	mai	juin	jui.	août	sep.	oct.	nov.	déc.	année
Température minimale moyenne (°C)	1.33	2.42	2.91	6.57	9.61	13.88	19.04	19.80	15.21	10.44	5.49	2.59	9.11
Température moyenne (°C)	7.46	8.67	11.51	14.59	18.60	23.46	27.49	27.21	22.54	17.97	11.60	8.63	16.64
Température maximale moyenne (°C)	20.70	22.18	26.81	30.68	34.25	39.04	41.14	40.58	36.59	31.93	25.49	21.06	30.87
Précipitations (mm)	57.05	39.79	45.78	61.15	40.79	12.89	4.36	13.32	31.98	51.13	65.70	52.15	476.07

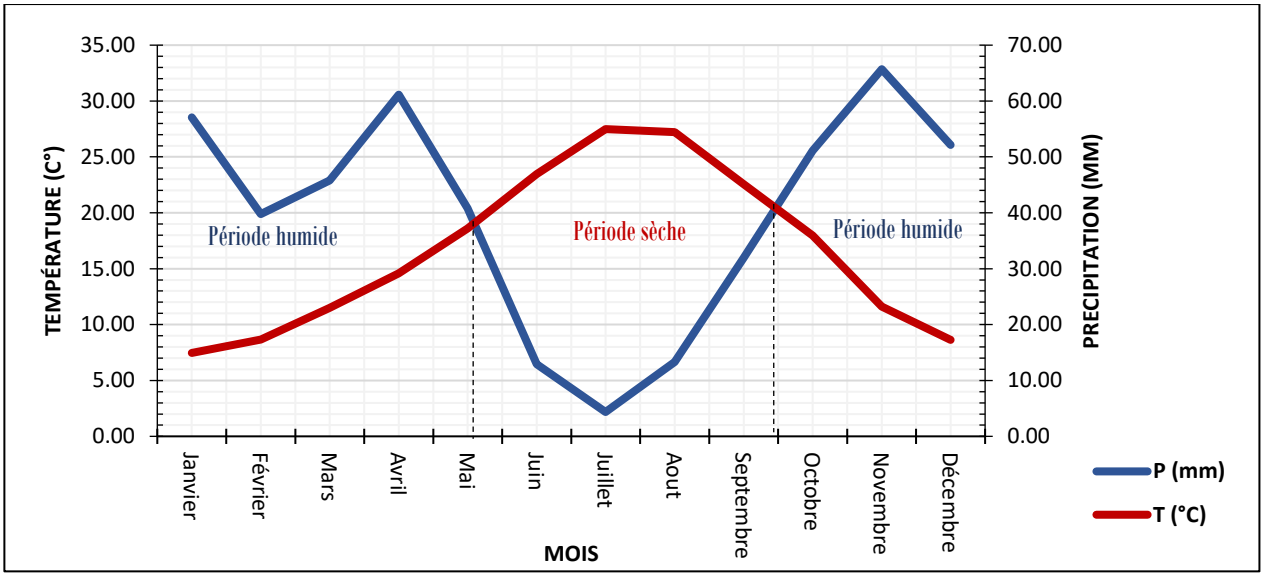
Source : réalisée par l'étudient depuis les données de https://power.larc.nasa.gov/, 2022

Selon le tableau le volume moyen des précipitations annuelles oscille autour de 476,07 mm/an. Le mois de novembre, avec une moyenne mensuelle maximale de 65,7 mm, représente le mois le plus pluvieux. En revanche, le mois de juillet représente le mois le plus sec avec une moyenne mensuelle minimale de l'ordre de 4,36 mm.

Les températures moyennes mensuelles atteignent un maximum de 27,46°C en juillet qui représente le mois le plus chaud et un minimum de 7,46°C en janvier qui représente le mois le plus froid avec une température moyenne annuelle évaluée à 16,64°C durant la période 2000-2021.

Ce tableau permet d'obtenir le diagramme ombrothermique de GAUSSEN et BAGNOULS sur lesquels les températures sont portées sur une échelle double de celle des précipitations etqui met immédiatement en évidence la période sèche et la période pluvieuse.

Figure 3 : Diagramme ombrothermique de la station de Saida (2000-2021)



Source :réalisée par l'étudient depuis les données de https://power.larc.nasa.gov/, 2022

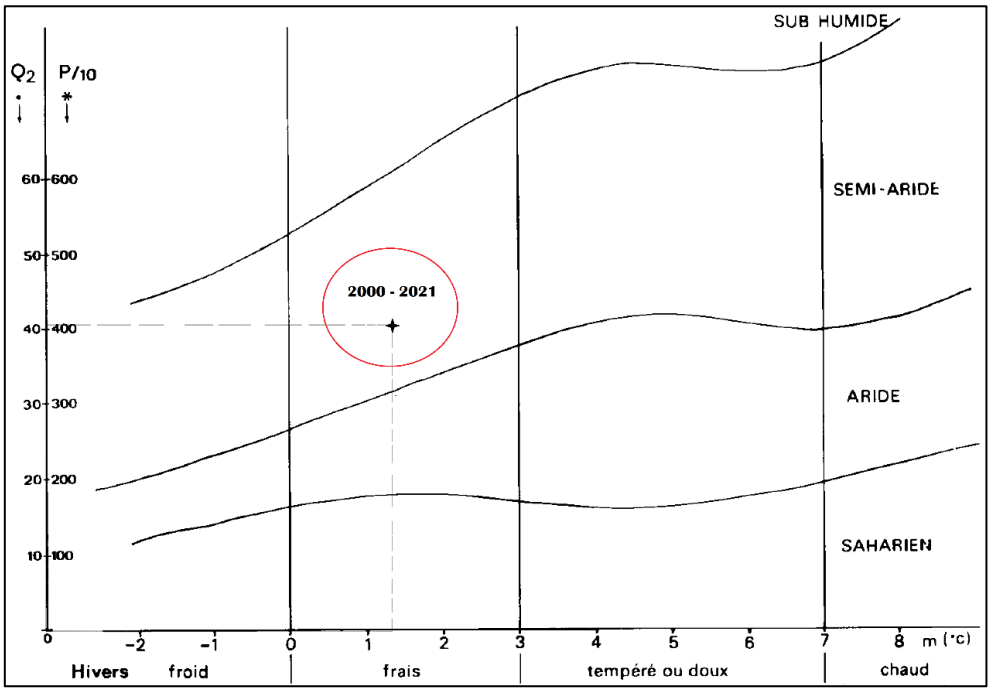
On observe que la courbe des températures passe au-dessus de celle des précipitations de Mai à Septembre définissant ainsi la période sèche et déficitaire, tandis que la période humide et excédentaire occupe les autres mois de l'année.

Pour mieux caractérisé le climat, le quotient pluviométrique proposé par Emberger (1930,1955) consiste à définir et classer les climats méditerranéens. Puis il a été modifié par Stewart (1968) pour une meilleure application pour l'Algérie. La formule proposée par ce dernier est la suivante $Q_3 = 3{,}43\ P / (M - m)$

Avec : Q_3: quotient pluvio thermique, P : précipitations moyennes annuelles (mm). M : moyenne des maximas du mois le plus chaud (°C) et m : moyenne des minimas du mois le plus froid (°C).

Dans notre cas : $Q_3 = 41.01$

Figure 4:Climmagramme d'EMBERGER pour la zone d'étude (2000-2021)



Source:réalisée par l'étudient depuis les données de https://power.larc.nasa.gov/, 2022

Depuis le climmagramme, et comme une conclusion on peutdirequele climat de la zone est semi-aride avec un hiver frais, et aussi un été chaud et sec et sa correspondreàun climat continental (été chaud et sec et un hiver froid). Les températures atteignent 40° ou plus en été et un minimum de 0° à 4° en hiver avec unpluviométrie moyenne varie entre 200 et 600 mm par an.

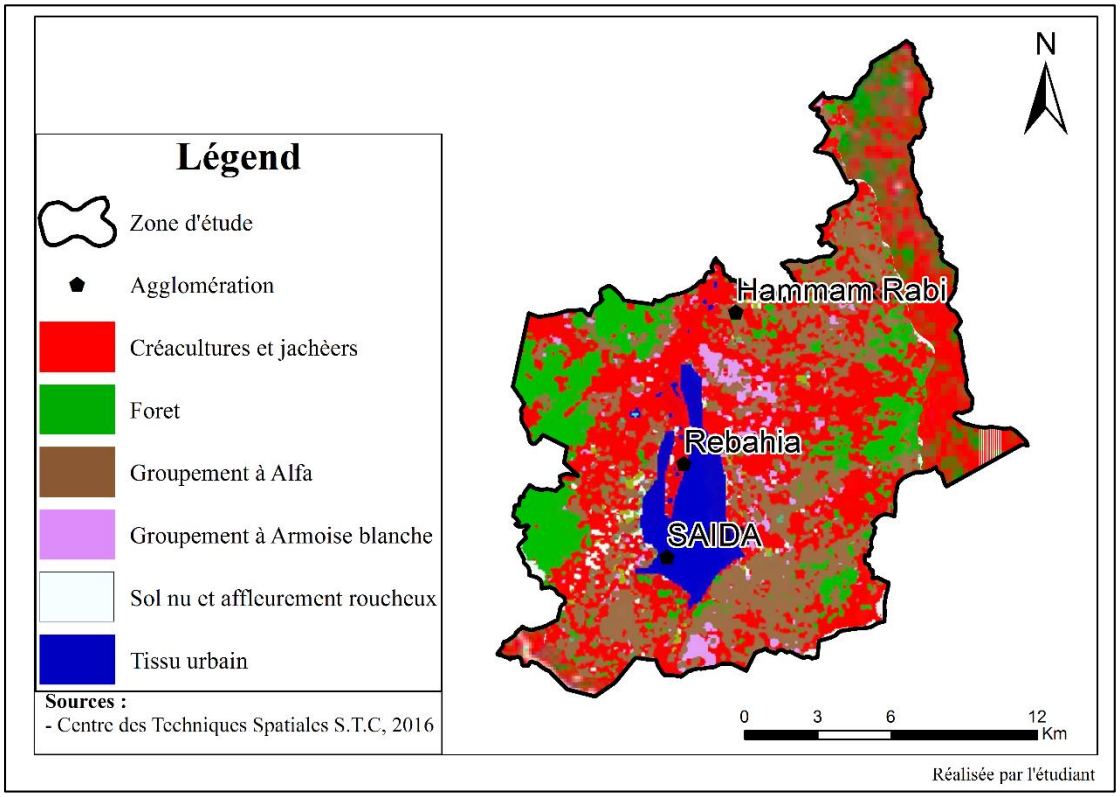
3.6. Occupation du sol

Généralement, notre zone d'étude est occupée beaucoup plus par des terrains agropastoraux principalement agricultures céréalières, pareillement des grandes parties sont des sols nus et jachères.

En considération des limites administratives la zone se repartie comme suit, la commune de Saida partage des typiques urbains fait par les grandes surfaces de ces terrains urbanisés ,au contraire de la commune d'Ouled Khaled qui est caractérisée par certaine ruralité causée par la forte présence des activités agricoles et pastorales, à l'exception de son agglomération chef-lieu (Ouledkhaled/Rebahia) qui se fusionne avec le tissu urbain de la ville de Saida et l'agglomération secondaire de Hammam Rabi il y a une absence de réel développement urbain organisé sur le reste du territoire de cette commune.

Concernent le couvert végétal, les forêts et les terrains boisées occupent des surfaces raisonnables à l'Est particulièrement les zones montagneuses. Encore, il faut souligner que l'Alfa est également présent de manière importante au Sud de ville Saida et près de l'agglomération de hammam Rabbi en plus de quelques petites espaces riches avec des groupements à Armoise blanche.

Carte 8 : Occupation du sol dans la zone d'étude



4. Prévisualisation et diagnostic socio démographique

Nous passons à présent l'état sociodémographique, et identifier et évaluer les infrastructures socioéconomiques qui sont en relation avec la mise en place d'un périmètre de protection dans notre zone d'étude sélectionnée.

4.1. Population et démographie

Compte tenu de la disponibilité des informations statistiques, on va adopter les données d'ONS du recensement général de la population et l'habitat de 1998 et 2008.

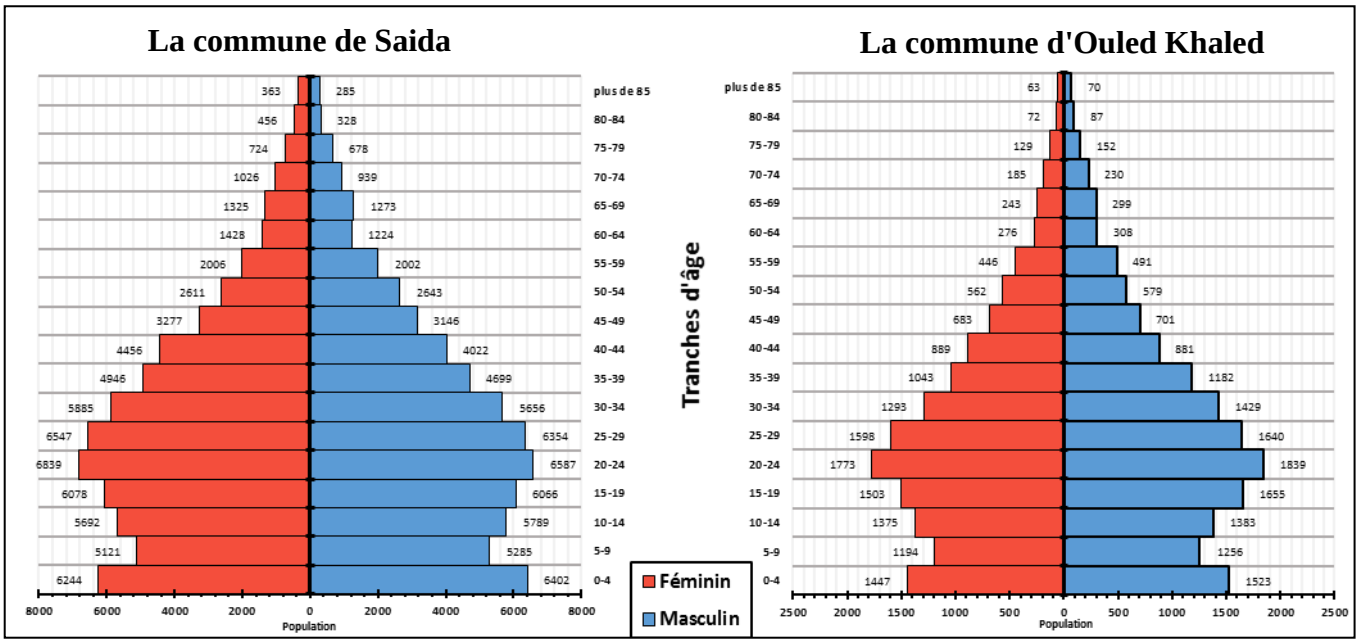
Tableau 6 : Principaux indicateurs démographiques (1998/2008)

Communes	Pop	Pop	Pop	Pourcentage	Taux d'accroissement	Densité(hab/km²)

	1987	1998	2008	2008	98/08	2008
Saida	84371	115166	128413	38.84%	1.11%	1694
Ouled Khaled	18206	19368	30484	9.22%	4.72%	147
Wilaya	**330641**	**279526**	**330641**	**100.00%**	**1.72%**	49

Source : ONS, 2008

Figure 5 : Réparation de population résidente par âge et sexe (2008)



Source : ONS, 2008

Selon le recensement de 2008, la population de la Commune de Saïda est de 128 413 habitants avec un taux d'accroissement de 1.11%contre 30 484 habitants dans la commune d'Ouledkhaled avec un taux d'accroissement de 4.72%, les deux communes réunis forment près de la moitié de la population de la wilaya 48.06% pour être exact.

La Structure démographique de population de la commune Saida possèdeune présence importante des classes âgée de 15 à 30 ans et de 0 à 4 ans avec une population presque symétrique et équilibrée en proportion du sexe, c'est le même cas pour la commune d'Ouledkhaled. Donc, notre espace d'étude hébergeune population majoritairement jeune.

Notamment, la commune de Saida a une densité plus élevée (1694 hab/km²) par rapport à l'autre commune (147 hab/km²),et cela est dû àsa petite surface et le grand nombre des habitas, cette dernière répartis comme suit :

Tableau 7 : Répartition de la population résidenteselon la dispersion (2008)

Communes	Agglomération Chef-	Agglomérations	Zone Eparse	Total

	Lieu (ACL)	**Secondaires (AS)**	**(ZE)**	
Saida	124989	0	3425	128413
Ouled Khaled	17509	8879	4097	30484
Wilaya	**248939**	**40078**	**41624**	**330641**

Source : ONS, 2008

On observe que la majorité des habitants de la commune de Saida s'installent à l'agglomération chef-lieuseulement une minorité de 3425 vit dans les zones éparses notammentcette commune n'a pas une agglomération secondaire.Similairementleshabitants de l'agglomération chef-lieudelacommune d'Ouledkhaled sont estimépar 248939 habitants et lesrestes c'est-à-dire un tiers de la population communalserépartissymétriquementsur les agglomérations secondaires et les zones éparses.

Et donc, les habitants sont concentrésdans les agglomérations chefs-lieux

4.2. Développement du tissu urbain

L'agglomération de Saidas'étend longitudinalement sur plus de 9.5 km de longueur avec un tissu urbain continué à partir du foret des Aigles au sud jusqu' à la fin d'aérodromed'aéroport de Saida au Nord, et mois que ça en largeur quietde 4,20 km approximent à partir de la gare routière au l'Est jusqu’ à le quartier Boukhars de l'Ouest notamment ce dernier quartier est le deuxième en Algérie selon le nombre des habitants.

L'agglomération chefs-lieux des commune d'Ouledkhaledet Saida sontd'un tissu urbain connecté, elle partageant la même infrastructure comme une seule unité urbaine, ces deuxagglomérations sont les fondateurs d'espace de la ville de Saida.

En exception des agglomérations chefs-lieux etl'agglomération secondaire de Hammam Rabi,il y a une absencede réel développement urbain notable organisé sur le reste du territoire particulièrement la commune d'Ouled Khaledquiest beaucoup plus un espace rural avec des superficies agricoles utiles importantes.

Les plus grands quartiers dans la ville sont : Quartier deBoukhars que nous avons mentionné précédemment, quartier vieux (noire), quartier d'Ahmed Medghari, quartierRiad, quartier El-Feth, quartier d'Ain Tghat, quartier de Zitoun, quartier Al-Mankoubin, quartier Al Balanat

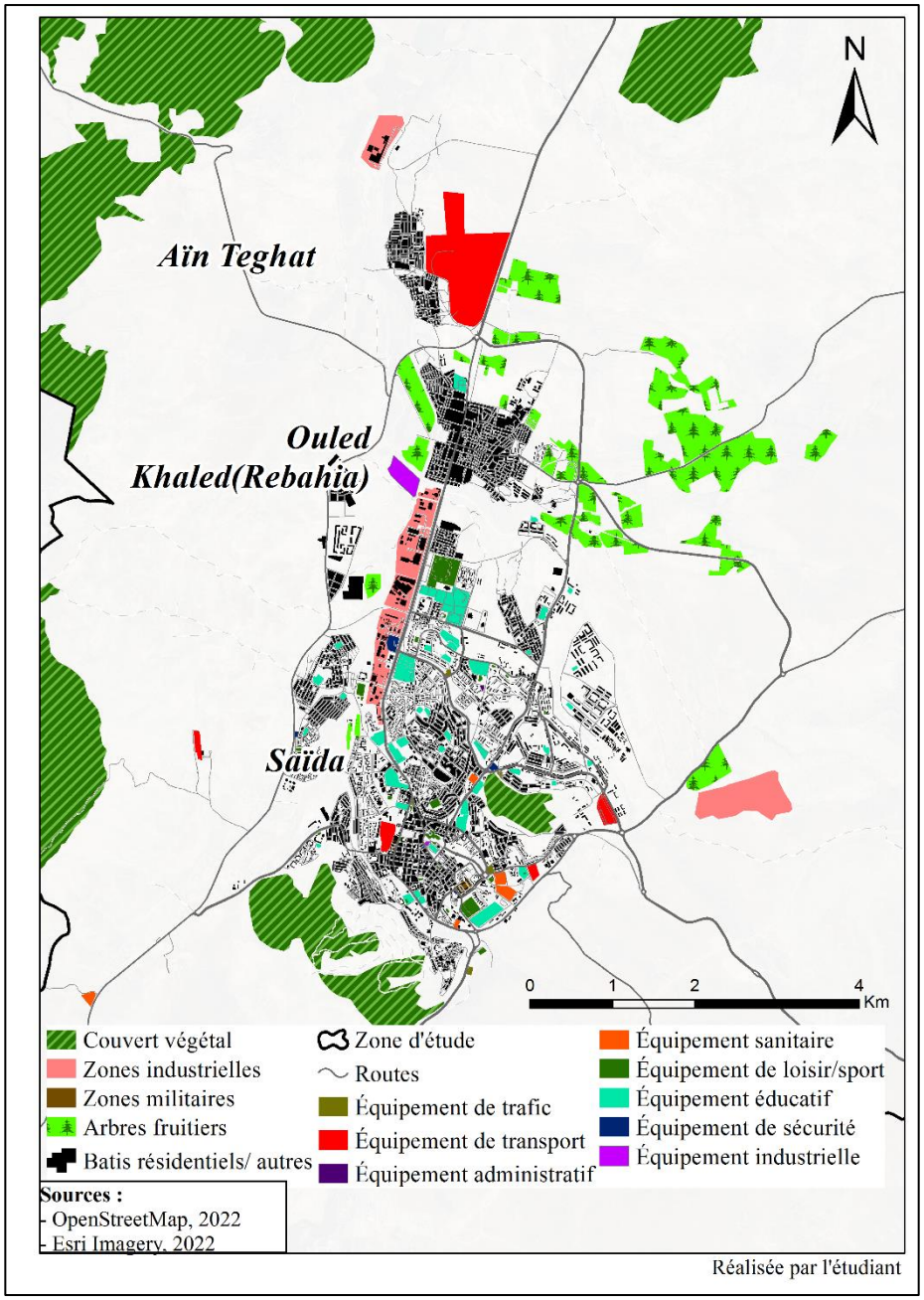
L’armature urbaine de notrevillese caractérise par un développement inégal et contrasté, une hyper concentration des aménagements sur quelques districtsque sur des autres et cela concerne aussi l'installationet le repartissent des différents

équipements,comme elle se caractérise par une large diffusion des activités industrielles à la périphérie Nord-Ouest de la ville précisément au bord de la route RN 6, au côté opposé de la route la ville comporte des grands équipements universitaires, tous cela favorise et promeuve la ville comme un pôle dynamiqued'animation dans la région.

Un grand part des habitats sont de type individuel et semi-collectif, les habitats collectifs sont notablement présents dans les extensions modernes de ville.

La topographie de la région s'implique considérablement avec la planification urbaine, et due à la présence de quelques obstructions naturelles autour de ville, il est très probable qu'elle va s'étendrevers des terrains plus favorisés au Nord et Nord-Ouest.

Carte 9 : Tissu urbain et les équipements importantes dans la ville de Saida



4.3. Les infrastructures socio-économiques

a.Infrastructures sanitaire : la ville comporte un nombre acceptable des infracteurs sanitaire et des agent paramédicaux, le plus important c'est que la ville comporte un hôpital équipé par 582 lits (2010) qui est le seul dans la wilaya de Saïda, ceci implique la régression du nombre d'habitants pour 1 lit de 592 hab/1lit (2010).

Malgré les efforts établis dans ce secteur, le besoin d'un second hôpital pour la wilaya devient pressant pour diminuer la charge que subit celui de Saida et pour pallier ce déficit, ainsi pour diversifier les spécialités. Il faut signaler ici que la création d'un deuxième hôpital est programmée dans le plan quinquennal 2010-2014.

b. Liaison avec les réseaux essentiels :

Tableau** 8 : **Raccordementdes logements habités aux réseaux essentiels (2008)

Communes	Réseau électrique	Gaz naturel	Réseau d'égout	Réseau AEP
Saida	97.6%	88.1%	94.6%	93.4%
Ouled Khaled	96.4%	38.4%	74.1%	82.5%

Source : ONS, 2008

Pour l'année 2008, Les deux communes atteindre un taux peu acceptable de raccordement aux réseaux d'alimentation en eau potable et aux réseau électrique,mais concernant le gaz naturel et le réseau d'assainissement le raccordement est inégal et dissemblé dans lequel seulement 38,4%des logements d'Ouledkhaled se bénéficie de gaz naturel et 88,1% des logements en Saida.Sachant que cela peut être dû à la répartition des habitats.

Selon DPAT[8],Avec l'arrivée de 2010, les agglomérations sont dotées de réseaux d'assainissement de type unitaire dans la quasi-totalité pour un linéaire total de 583 803mL. Toutes les zones urbanisées moyennant un taux de raccordement à l'égout convenable (97%).

A la même année, la région a connu une amélioration d'alimentation d'eau potable, la dotation se passe 200 L/j/hab à Saida et 188 L/j/hab à Ouled Khaled.

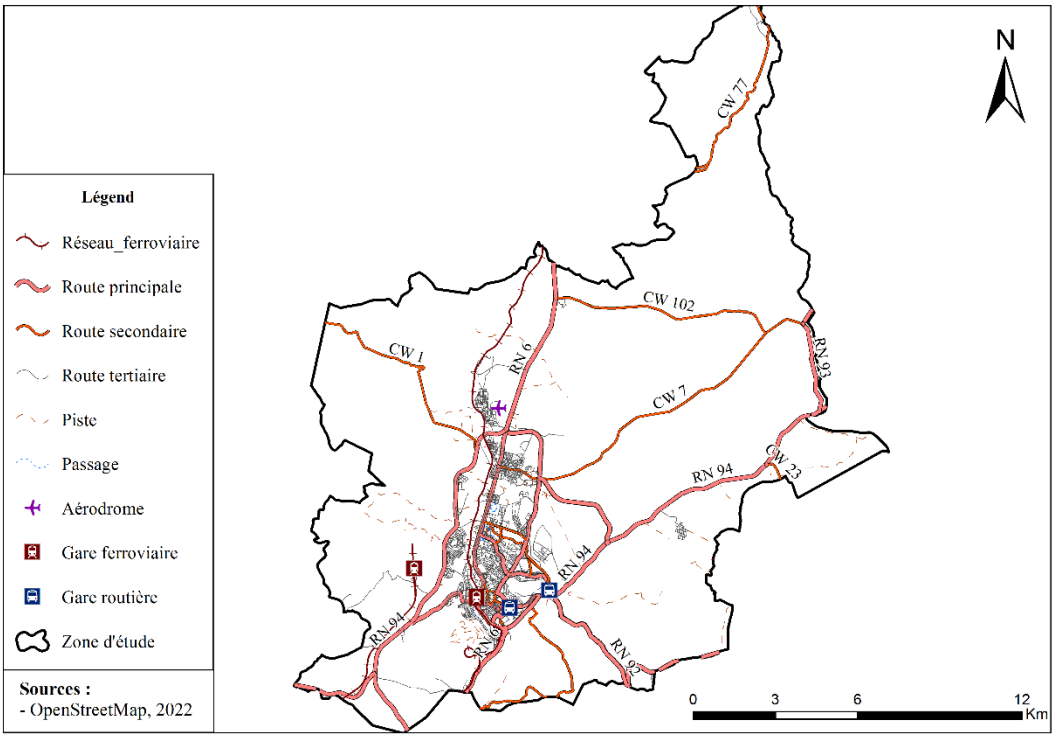
Il faut noter que les ressources hydriques totaux de la wilaya sont affectées aux différents usages qui sont ventilé comme suit :

Alimentation d'eau potable (AEP) : 17.04Hm³/an ,Alimentation d'eau industriel (AEI) : 1.2Hm³/an , l'hydraulique agricole (Irrigation): 42.5Hm³/an.

4.4. Infrastructure routier et infrastructures du transport

Carte 10 : Réseau routier et les différentes Infrastructures du transport

[8] La direction de planification et d'aménagement de territoire



Réalisée par l'étudiant

a. Réseau routier : Notre zone d'étude est dotée d'un réseau routière dense, son linéaire total est de 601.89kmetilrépartit comme suit : 83.58 km en routes nationales,37.46km en chemins de wilaya, 418.36km en chemins communaux revêtus et 62.49 km en chemins communaux à l'état de pistes.

Trois routes nationales (RN:06;92;94) passent par le territoire de notre zone d'étude,elles possèdent une ouverture importante avec les Wilayas voisines ,celui les sont :

- La RN6 dite "Oran-Béchar" relie six wilayas : Oran, Mascara, Saida, Naâma et Béchar.
- La RN92 dite "Sidi Bel Abbés-Saida" relie la ville de Sidi Bel Abbès à Saida, C'est l'axe privilégié, actuellement, par les automobilistes du sud pour se rendre à Oran.
- La RN94 relie les wilayas de Saida et Tlemcen et passe par la wilaya de Sidi Bel abbés.

Mais le réseau routier s'articule essentiellement autour des deux axes principaux la RN6 et la RN92, qui ont un caractère structurant et d'animation pour la zone d'étude et toute la région des hauts plateaux et le Sud-Ouest.Ces deux axes sont d'importants couloirs de transit au niveau régional et assurent la liaison avec les wilayas du Sud du pays.

La commune de Saida se remarque par l'absences des chemins de wilaya et la dotation la plus élevéepar les chemins nationaux etles chemins communaux.

En matière de densité du réseau routier, notre zone d'étude est bien desservie avec une densité routière moyenne de 2.13km/km², où on distingue une forte densité dans la commune de Saida, c'est la commune d'Ouledkhaled qui est moins desservie.

b. Réseau ferroviaire :notre zonecomporte deux lignesde chemin de fer :

- Une ligne qui a été inauguréeavant 1962, il est parallèle au tracé de la RN6 et se passe par les Wilayas : Saida, Mascara et Oran. Il est doté à une gare ferroviaire qui occupe une position Sud-Ouest dans la ville de Saida.
- Une ligne qui a été inaugurée en 2017, il est parallèle au tracé de la RN94 et se passe par les Wilayas : Saida, Sidi Bel Abbès et Oran. Il est doté à une gare ferroviaire qui est installée à 900m Ouest de la ville de de Saida.
- Une ligne vers l'est en direction de Tiaret et Boughezoul est en cours de construction.

Le réseau ferroviaire est d'une langueur de 29.07 km, mais il demeure moins exploité par rapport à la route.Et il faut signaler que la ligne parallèle au la RN6 couvre uniquement le transport de marchandises.

c. Infrastructure aérienne :la ville de Saida n'a pas un aéro portmais elle est équipée par un aérodrome et deux héliport qui se placent aux les bords nord de la ville, l'aérodrome est de 1,3 km de longueur et peut-être amélioré et converti en aéroport à l'avenir.

4.5. Emploi et activités industrielles

a. L'emploi: ces dernières années, des efforts considérables ont été entrepris dans la création de l'emploi, Contrairement à ce qui est présenté, Le tableau suivant montre l'évolution de la population active.

Tableau 9 : Evolution de la population active durant la période 1998/2008

Désignation	Population active		Taux d'activité	
	1998	2008	1998	2008
Saida	35417	41912	35,10	33,1
Ouled Khaled	5626	6670	33,00	29,25

Source : ONS, 2008

Selon le tableau, la population active dans les deux communes soit une augmentation entre 1998 et 2008,par contre elle enregistre une dégradation des taux d'activité qui varie entre 29 et 33%, cela est due aux solutions apportées par les

pouvoirs publics restent des simples solutions d'attente et le traitement du chômage n'est pas économique mais fondamentalement social.

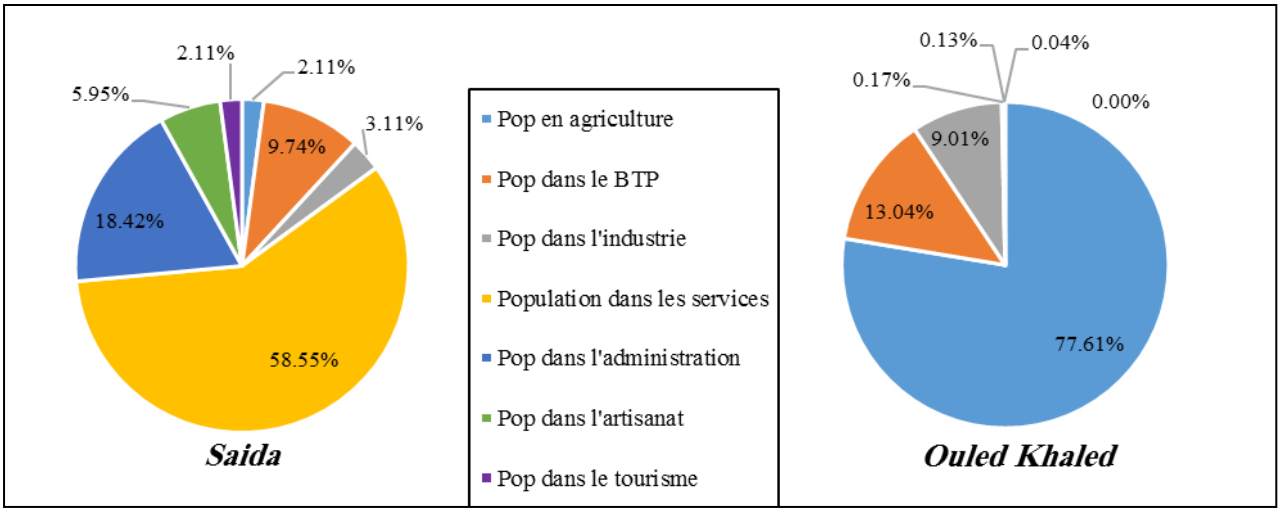
La répartition de l'emploi total par secteur est comme suivant :

Tableau 10 : Répartition de la population active par secteur d'activité (2008)

Commune	Population occupée en agriculture	Population employée dans le BTP	Population employée dans l'industrie	Population employée dans les services	Population employée dans l'administration	Population employée dans l'artisanat	Population employée dans le tourisme
Saida	649	2993	955	17984	5658	1826	649
Ouled Khaled	4153	698	482	9	7	2	0
Total	4802	3691	1437	17993	5665	1828	649

Source : direction de l'emploi, 2022

Figure 6 : Répartition de la population active par secteur d'activité (2008)



Source : réalisé par l'étudiant depuis les données de direction de l'emploi, 2022

Selon ces statistiques, la commune de Saida emploie une population dans divers secteurs fortement dans les services par 58,55% te dans les administrations par 18,42% de total population active, et elle est la seule qui emploie la population dans le domaine du tourisme.

La commune d'Ouled Khaled a un fort présence de population active en l'agriculture qui est estimés par 77,61%, suivi par le secteur des BTP (Bâtiment et Travaux Publics) avec un pourcentage de 13,04%, seulement des petites minorités de population sont employé dans les secteurs des services, administrations et l'artisanat par un pourcentage qui ne dépasse pas 0,17%.

b. les activités industrielles : ce secteur est important dans notre étude ,et c'est pris en considération avant la mise en place d'un périmètre de protection, surtout sachant que la ville de Saida connaît une dense activité industrielles, le tableau suivant nous donne la situation des unités de production industrielle dans notre zone d'étude.

Tableau 11:les entreprises industrielles dans la zone d'étude

Identification de l'entreprise	Localisation	Type de produits fabriques	Unité de mesure	Capacité de production	Production 2010	Effectifs employés
SPA PAPCAS / GIPEC	Rebahia	Papier	T / An	33000	5 717	227
		Carton	T / An	13000	1599	
SARLBMSD "Briqueterie Benadouane, Privé "	Saida	Briques Creuses	T / An	100000	Unité en cours de rénovation	-
Giplait" Laiterie la Source"	Zone Industrielle de Saida	Produits Laitiers	Hls / An	150000	225 659	80
E.N.A.V.A / ABRAS	Zone Industrielle de Saida	Abrasifs liés et appliqués	T / An	2800	104,02	77
EURL E.M.S.S " Privé "	Zone Industrielle de Saida	Embouteillage d'eau minérale	Hls/An	999000	-	-
EURL NEC (Ex. ECOTEX)	Zone Industrielle de Saida	Articles vestimentaires	Art./An	607000	93 381	114
ERIAD " Moulins El Forsane "	Zone Industrielle de Saida	Semoule	Qx/An	366900	4 730	70
		Farine	Qx/An	294120	161 980	
ENAD /SODEOR	Zone Industrielle de Saida	Produits d'entretiens	T/An	12000	22 410	46
Naftal GPL	Zone Industrielle de Saida	B 13 et P 35	Bouteilles /Ans	5 040 000	22699	221

Source : DPAT, 2022

En total, Le territoire de notre zone d'étude compte 9 établissements d'une nature industrielle, les quelles sont répartis entre des entreprises privées et des entreprises publiques .L'activité industrielle est fortement concentrée au niveau des zones industrielles du chef-lieu Saida sur une superficie de 842 114.00 m² qui comporte 7 établissements.

Selon DPAT, L'observation des bilans de production de ces dix dernières années et même depuis 1985, montre une irrégularité suivie par une dégradation dans la production dans la plupart des unités.

À part ce qui précède, la région se dépose une potentialité minière, tandis que la prospection géologique au niveau de la région a mis en évidence une minéralisation très diversifiée susceptible d'être valorisée par l'exploitation industrielle, et très répartie en plusieurs zones :

- Dolomie pour agrégats à Saida et Ouled Khaled,
- Argile pour brique et tuiles à Saida

Ces indices reflètent la richesse de la région en gisement pour matériaux de construction.

Malgré tout ce potentiel, les pouvoirs public passe actuellement par une phase de déclin de son activité industrielle due notamment aux restructurations des entreprises publiques.

- **Conclusion**

Durant ce chapitre nous avons fait une présentation et une diagnostic d'état de notre zone d'étude qui concerne la ville de Saida qui s'occupe une position centrale dans la wilaya de Saida au le Nord-Ouest d'Algérie.

La ville s'étend sur les territoires de deux communes Saida et Ouledkhaled, et nous avons délimité notre zone d'étude selon les limites administratives de ces communes.

Les résultats obtenus dans ce chapitre sont conclus comme suite :

- La ville est de 800 mètres d'altitude qui augmente de nord au Sud, elle est localisée à la vallée de Saïda, sur les contreforts sud de la chaîne de montagne de l'Atlas en bordure nord des Hauts Plateaux du Sud et elle est entouré par des montagnes boisées.
- La prospection géologique dans la zone a mis en évidence une minéralisation très diversifiée susceptible d'être valorisée par l'exploitation industrielle.
- Le réseau hydrographie de la zone fait partie de bassin versant de l'Oued Saida qui appartient au grand bassin versant de la Macta, et l'écoulement des eaux se fait au nord et le régime hydrographique est de type endoréique.
- Les formations géologiques de la région sont susceptibles de constituer des réservoirs d'eau souterraine, et la région dispose multiples nappes minérales et thermales.
- Le climat de la zone est semi-aride avec un hiver frais et un été chaud et sec avec un pluviométrie moyenne varie entre 200 et 600 mm par an.
- En exception des terraines urbanisés, la zone est occupée beaucoup plus par des jachères et des terrains agricoles principalement céréalières.
- La commune de Saida comporte vastes surfaces urbanisés mais elle n'a aucune agglomération secondaire, mais son chef-lieu est bien développé et plus dynamique.
- Majoritairement, La commune d'Ouled Khaled possède un caractère rural sauf son agglomération chef-lieu qui se connecte avec le chef-lieu de Saida, ce caractère fait parces superficies agricoles et activités agropastorales.
- Selon les statistiques de 2008, la zone dispose une jeunepopulation,qu'elle est estimée par 128 413 habitant dans la commune de Saïda et 30 484 habitants dans la commune d'Ouledkhaled, la population est plus concentrée dans les agglomérations chefs-lieux.
- En matière d'emploi, la population active de Saida est impliquée beaucoup plus dans les secteurs des services et administrations par contre la population active d'Ouled Khaled sont particulièrement inclus dans le secteur agricole et les BTP.

- La ville de Saida s'étend longitudinalement de sud au nord, les deux agglomérations chefs-lieux des communes de Saida et Ouled Khaled sont les composants principaux de la ville de Saida.
- La répartition des équipements dans la ville est inégale, quelques quartiers dans la ville sont insuffisamment équipés, et elle a besoin de construit un deuxième hôpital.
- La zone est dotée d'un dense réseau routière qui comporte deux axes majeurs RN6 et RN94 les quels assurent la liaison avec les wilayas voisines, en addition de deux ligne ferroviaire et un aérodrome.
- La ville de Saida se dispose des vastes zones industrielles surtout aux bords Ouest de la RN6, ces zones sont occupées par 9 établissements privés et publics avec une diversité de production.
- Notre zone d'étude possède une potentialité minière non exploitée.

Après avoir mis en lumière le milieu physique, l'état sociodémographique et autres caractéristiques de la zone d'étude, on peut planifier pour un périmètre de protection.

I. Introduction :

En Algérie, le secteur de l'eau arrive en deuxième position après le secteur industriel et ne représente que 42 % de l'A.D.E. '

L'Algérie a fait de l'eau une priorité nationale. En particulier, des investissements importants ont été faits ces dernières années, accompagnés d'une politique de l'eau qui a évolué depuis l'indépendance.

Wilaya Saida a un important potentiel hydrique pour répondre aux besoins des municipalités de la Wilaya à travers une politique dans ce contexte Modèle de gestion de l'eau comme bien public, ce modèle est un renouvellement de la réflexion politique au cours des cinq prochaines années la politique de l'eau se concentrera sur la protection en matière de consommation des ressources afin d'assurer l'avenir hydraulique de la région, en ce qui concerne la bonne gestion de cette ressource par le traitement et la pollution des eaux souterraines.[9]

II- Généralités :

II-1) Estimation des ressources en eau superficielles :

L'exploration géologique au niveau de la wilaya a révélé des minéralisations très diverses, susceptibles d'être valorisées par le développement industriel, réparties sur plusieurs zones :

Calcaire pour granulats à DouiThabet et Sidi Boubekeur - Calcaire pour ciment à Hassasna Dolomite pour granulats à Saida et Ouled Khaled Argile pour briques et tuiles à SAIDA et SidiAissa - Gisements granitiques à Tiffrit - Tircine, Hassasna et Balloul Indice barytique, Or et cuivre à Tiffrit. Ces indices reflètent donc l'abondance des matériaux de construction, des indices polymétalliques et des gisements de substances non métalliques utiles dans la région.

Les ressources en eau Dans la particularité de la wilaya, il existe un riche

potentiel de ressources en eau, tant thermales que minérales. Les eaux thermales de Hammam Rabbi et Sidi AISSA ont été développées plus ou moins dans le cadre du thermalisme.

Ces trois bassins versants appartiennent au territoire de la province comme suit :

---

[9]Direction hydraulique de la wilaya de Saïda (2011) ; étude d'actualisation de l'étude hydrogéologique

1- L'espace nord ou bassin versant comprend : Le bassin supérieur de la vallée d'El Hammam est intégré au bassin de Macta, regroupant cinq sous-bassins répartis sur une superficie de 3086,40km2 au niveau de la wilaya. Ces sous-bassins regroupent, d'une part, l'apport de l'oued Séfioune, de l'oued Berbour et de l'oued Hounet, estimé en moyenne à 73 hm3 par an, pour alimenter le barrage de Bouhanifia, et d'autre part, l'oued Saïda, l'oued Hammam, oued El Mimoun et oued Taria avec un débit estimé à 100 hm3/an, se jetant dans le barrage de Ouizert. Les sources de ces oueds sont situées sur le versant nord des massifs montagneux Daïa et Saïda, à plus de 1200 mètres d'altitude. Haut Bassin Mina-Chéliffne Représente une superficie d'environ 377,10 km2, correspondant aux versants nord-est des monts Saïda, d'où prennent naissance le Takhemareth et d'autres oueds secondaires avant de se jeter dans la province de Tiaret.

2- L'espace Sud Zone steppique :Le bassin versant de la plaine des hautes prairies s'étend sur la province et couvre une superficie de 3 301,90 km2. Il s'étend en partie sur 3 sous-bassins versants du Chott Chergui, qui présentent un ensemble de vallées fluviales à débit intermittent. Il s'agit d'Oued El Oglal, OuedAbter, OuedOuastani et Oued El Mellah. Ces rivières asséchées, prenant leur source sur le versant sud des monts Saïda à 1300 m d'altitude, alimentent par leur contribution la zone steppique. Non mobilisables, ces ressources ont coulé vers le sud pour alimenter les aquifères du Bassin endossal du Chott Chergui .Le réseau

hydrologique est très peu développé et les bassins fluviaux sont très irréguliers, avec des débits d'étiage nuls ou insignifiants tout au long des longues périodes sèches.

L'avantage d'avoir un grand nombre d'aquifères et une grande nappe phréatique, bien répartis spatialement dans la province de Saïda (potentiel estimé 90 à 120 hm^3/an), est un atout, mais le manque de gestion rigoureuse et de bonne évaluation fragilise finalement ces ressources en eau.

Région Nord de la Province de Saïda : Cette région comprend 10 communes et près de 90% de la population de la province, avec une ressource potentielle en eau souterraine d'environ 46,50 à 63,80 hm^3/an.

Aquifère de Saida : est un aquifère profond d'une capacité de 38,50 à 50 mètres cubes par an et d'une superficie de 2246 kilomètres carrés. Les eaux souterraines karstiques sont libres et retenues captives dans des compartiments effondrés de la vallée de Saïda.

Aquifère de la vallée de Saïda : c'est un aquifère de surface généralement libre d'une superficie de 228 km2 et d'une capacité de 5 m3/an.

Aquifère du Djebel Remailai : Le Gouvernorat de Saïda contient également le front de l'Aquifère du Djebel Rémailia, qui est principalement situé dans le Gouvernorat de Sidi Bel Abbes. Cette formation calcaire est submergée sur le versant nord-ouest de la province de Saïda dans la région de Youb (DH Saïda, 2009). Cette unité hydrogéologique n'a pas fait l'objet d'études intensives et mérite donc une meilleure compréhension. Capacité Le volume de la nappe du Djebel Remailai varie entre 3 et 8,80 hm^3/an.

La zone steppique de la wilaya : le chott Chergui fait partie d'un vaste territoire plat de 27 000 kilomètres carrés avec une surface salée et constamment

humide. Les caractéristiques distinctives de cette unité hydrogéologique complexe sont ses sources d'eau, telles qu'Ain Skhouna et El Kheiter. La zone ne regroupe que quatre communes et seulement 10% de la population de Wilaya, avec un potentiel de ressource en eau d'environ 42 à 60 hm3/an, stockée dans les trois nappes du Chott – Chergui, la Nappe Tertiaire continentale, la Nappe du Sénonien et la Nappe du Bajo. - Aquifère bathonien, collectivement connu sous le nom d'aquifère Chott Chergui. L'eau de cet aquifère est une eau minérale thermale. Afin de préserver l'eau minérale de Saïda, 500 L/s sont acheminés depuis le chott chergui pour alimenter la ville de Saïda. "Selon les données de l'ANRH. Pour éviter la surexploitation de la nappe du Chott Chergui, Proposition d'interdiction de tout nouveau placement de forage dans le bassin hydrogéologique des Chotts(ANRH Saïda, 2008).

II.3) Particularités qualitatives des aquifères :

"Parmi les particularités de la wilaya il faut signaler la particularité de son potentiel hydrique qui présente un caractère thermal exprimé à travers les sources de Hammam Rabbi, Sidi Aissa et Ain Skhouna" et la prestigieuse eau minérale dite "eau minérale de Saïda" nom bien connu. Le plan d'eau minérale de Saïda, qui alimente les communes de Rabahia et une partie de la commune de Saïda, est caractérisé par des phases chimiques de bicarbonate de calcium et de magnésium.

Quant à la nappe du Chott Chergui, son eau est une eau minérale thermale caractérisée par une transition entre des phases chimiques chlorure de sodium et chlorure de calcium de qualité acceptable. L'un des problèmes reconnus dans la région est l'émergence de vastes zones artésiennes qui libèrent de l'eau saumâtre qui ne peut pas être utilisée pour fournir de l'eau potable aux populations rurales ou

aux moutons. D'autres aquifères minéraux tels qu'Oued Fallette et Oum Doud existent également. L'analyse (DRE) des services de ces eaux montre qu'elles sont de la même qualité que l'eau minérale de Saïda. (Un groupe de régulation privé exploite les eaux de l'aquifère sous le nom de SFID).

1- Les eaux minérales[1O] : la wilaya de Saïda recèle plusieurs gisements d'eau Les thermes, dont trois emplacements attirent particulièrement l'attention des touristes, à savoir :

1.1- La source d'Ain Skhouna : situé à 90Km de la ville de Saida débit 80 1,5 T=50c°, les analyses soulignent que les eaux des calcaires sont de bonne qualité, les résidus secs étant de 1,6 gramme par litre.Actuellement ces eaux thermales sont de gestion traditionnelle avec un seul hôtel de capacité d'accueil de 60 à68 lits. Les études d'aménagement envisagent de lui donner une dimension nationale, avec des projets de complexes allant jusqu'à une capacité de 1000 lits, repartie entre villas et bungalows qui aide toujours bien sûr a enrichies le développement durable de la ville.

1.2- Source de hammam Rabbi : Située à 11 Km de la ville de Saïda Exploitée en station thermale ayant une capacité hôtelière de 64 lits, cette station est sise à 6Km de Saïda.

1.3- Source de sidi Aissa :Située à 14Km de la ville de Saïda, site exploité également pour traitement thérapeutique, mais à utilisation traditionnelle et sans infrastructure.

[10]Dr Lasgaa moussa, (2018) ; Problématique des eaux potables dans les hautes plaines occidentales cas de Saida Algérie.

2- Les sources d'eau douce[10] :La plus part des sources ont un débit inférieur à14s, cependant il existe près d'une vingtaine de sources dont le débit moyen est compris, entre 5 et 50L/s (Ain Sultane-Ain El-Hadjar –Tebouda) et d'autres à débit très important (Ain zergua).

2.1- Les ressources minérales : Saida dispose d'une importante ressource en eau, dont le renommée a dépassé les frontières de la willaya, il s'agit de l'eau mise en bouteille «Saida»,(qui signifie l'heureuse), commercialisée dans tout le pays, globalement cela peut se résumer par la présence des deux nappe des eaux minérales de Saida, estimée à 350L/s, alimentant en eau potable l'usine de mise en bouteille, la ville de Saida rabahia et la zone industrielle.

2.2- La nappe des monts de Saida : affleurant par des sources jaillissantes à travers les espaces montagneux notamment au niveau de la région de Sefid.

2.3- La nappe du chott el chergui : A caractère thermo minérale, ces eaux sont actuellement exploitées uniquement pour préserver de l'eau minéralede Saida en procédant à un transfert de 500 L/s.

3- Réseau de distribution d'eau de la zone d'étude[10] :

La ville de Saida située au sein d'un bassin, avec des quartiers construits sur les collines environnantes, la ville de Saïda est connue pour son système de distribution échelonné. Un tel système est nécessaire pour éviter une pression écrasante dans les zones résidentielles situées sous les collines. Pour assurer le fonctionnement du réseau de distribution de Saïda (qui couvre la ville ainsi que Ouled Khaled), elle s'approvisionne en eau auprès de : via le transfert Ain

Skhouna, un débit total d'exploitation de 500 l/s est disponible à partir de l'aquifère du Chott Chergui via les forages C3 et C5 (fonctionnant actuellement à 250 l/s), malgré des problèmes techniques avec C3. De plus, 2 sources et 7 forages accèdent à l'aquifère karstique des dolomites, fournissant un débit d'exploitation estimé à 244 l.

[10]Dr Lasgaa moussa, (2018) ; Problématique des eaux potablesdans les hautes plaines occidentales cas de Saida Algérie.

Tableau 12 : les volumes d'eaux de la zone d'étude

Commune	Volume produit (m3 /an) eau souterraine	Volume distribué	Dotation moyenne (l/hab/j)
Saida	9947413	9448231	213
Ouled Khaled	1836770	1812283	194

Source : ADE 2012.

La production totale d'eau destinée à l'AEP, est estimée à de 12890375m3/an. Ces eaux proviennent essentiellement des ressources souterraines avec une dotation variée d'une agglomération à l'autre, la dotation moyenne de la commune de Saida et de 213 l/hab/j, Ouled Khaled 194 l/hab/j. La variation de la dotation moyenne journalière des habitants est en fonction du niveau de vie de l'agglomération et du nombre d'habitants de l'agglomération.

II-4) Géophysique - études antérieures :

Dans la vallée de Saida existent de petites études dont le but a été de déterminer le toit des dolomies enfoncées dans le fossé de la vallée. Les forages sont en majorité artésiens.

Tout d'abord il faut rappelés l'étude française effectué par la CGG près du village Nazereg, puisune étude soviétique et une étude géophysique française ayant pour but d'implanter les forages d'exploitations de l'eau pour une cartonnerie au Nord de Nazereg. Deux forages (SONIC 1, 2) implantés ont trouvé de l'eau artésienne avec un débit important - au total 102 1/sec. Une étude géophysique plus large effectuée par la mission bulgare dans le cadre de l'étude hydrogéologique de la vallée de Saida a été exécutée durant l'été 1972.

Les résultats de ces géo électrique effectuées sur les profils géologiques dans le fossé de Saida et dans son voisinage. Une partie de ces mesures dans les Monts de Saida qui touche notre terrain a été inclusdans notre interprétation.

Trois forages de reconnaissance dans la région prospectée peuvent servir de points de repère pour l'interprétation des SE dans leurs voisinages.

Les résultats des études géophysiques précédentes nous ont donné la première orientation dans l'interprétation stratigraphique et lithologique des SE de la région.

II.5) Sondages électriques paramétriques[9] :

Dans la région prospectée et dans les endroits voisins il existe déjà plusieurs forages. Pour l'interprétation des SE ils serviront d'étalons. La connaissance de la coupe géologique du forage, permet d'améliorer les résultats de l'interprétation des SE. Dans cette région les forages traversent toute la formation géologique et donnent des informations très importantes sur les structures géologiques. La plupart des forages ont été implantés dans la vallée de Saida, six forages ont été

effectués dans la partie prospectée par une mission géophysique soviétique au Sud de notre région (Plateau Hassasna) et quelques forages isolés de reconnaissance se trouvent dans le périmètre denotre étude.

Nous présentons les coupes géologiques des forages avec les données géo électriques.Comparant les relations géologiques avec les données géo électriques nous avons trouvé quelques rapports importants à des fins hydrogéologiques. Le but de cet essai était d'éclaircir les propriétés géo électriques des roches Jurassiques qui forment un milieu susceptible de recéler l'eau souterraine avec des débits importants.

Dans le tableau ci-dessous nous présentons les calcaires et les dolomies avec leursrésistivités[9] :

Forage avec son numéro	Description des roches	Résistivités en en Q.m
Saida 1	Dolomies	350
Saida 6	Dolomies calcaires	100
Saida 22	Dolomies	30
Saida SONIC 1	Dolomies cristallisées, poreuses, fissurées et fracturées, aquifère	30
Saida SONIC 2	Dolomies cristallisées, poreuses, fissurées et fracturées, aquifère	100
Charrier 2	Calcaire aquifère	90
Khalfallah 36	Calcaire ; schistes	87
Khalfallah 37	Calcaire - dolomies	30, 330
Khalfallah 38	Brèche ; dolomies aquifères	90 ; 180
Khalfallah 39	Alternance des calcaires avec marnes ; dolomies + calcaires	70 ; 280

Hassasna COFOR 294	Calcaires durs ; marnes calcaires très poreux - aquifères	900 ; 98
Martim-prey 247	Dolomies cristallines aquifères	80

Dans la nature existent plusieurs facteurs et les conditions sont complexes. L'exemple simplifié présenté ci-dessus doit servir d'un modèle pour l'explication d'une diminution rapide de la résistivité des dolomies. D'après les résultats obtenus il est évident que les dolomies fissurés, karstifiées. Avec un débit important se présentent par une résistivité très faible, quelques dizaines d'Q.m. Au contraire, les valeurs de la résistivité > 500 Q.m, indiquent des dolomies ou des calcaires durs, compacts et secs.

[9]Direction hydraulique de la wilaya de Saïda (2011) ; étude d'actualisation de l'étude hydrogéologique.

Tableau 13:les calcaires et les dolomies avec leurs résistivités

Dans des conditions naturelles, l'eau souterraine est généralement potable, non nécessite peu ou pas de traitement avant distribution et utilisation. Femme de ménage la qualité de l'eau est le résultat de la conservation des sols et des roches

dans la région saturé au-dessus de la nappe phréatique. Ils filtrent les bactéries et protègent les eaux souterraines des polluants de surface. Cependant, la grande quantité de polluants entrant produit par l'agriculture moderne, l'industrie et le manque d'assainissement peut dépasser la capacité de la zone non saturée à filtrer les contaminants, Protégez les nappes phréatiques. Une fois les eaux souterraines contaminées, la décontamination est une tâche très coûteuse et chronophage. À cause du temps long des décalages qui peuvent survenir avant que la pollution n'affecte les ressources il convient de noter qu'une bonne gestion des aquifères et des activités de prévention la pollution a une grande importance.

La pollution Lorsque l'on considère la qualité des eaux souterraines et leur dégradation, il faut faire la différence entre la contamination naturelle et anthropique. Dans la plupart cas l'eau souterraine est naturellement potable, et ne nécessite pas de traitement. Il y a quelques exceptions à travers le monde, où l'eau souterraine naturelle a des concentrations de divers matériaux solubles à des niveaux qui sont nocifs pour la santé humaine, animale ou végétale. La salinisation est aussi un exemple de contamination naturelle, mais elle est très souvent aggravée par les activités humaines. Il semble que dans le contexte africain, la plupart des problèmes de qualité des eaux souterraines sont liés à :

■■ La baisse de la qualité des eaux souterraines en milieu urbain, en raison d'une combinaison de fuite de latrines / fosses septiques et des rejets d'effluents non contrôlés de l'industrie, des eaux usées et des zones d'enfouissement municipales.

■■ La salinisation des eaux souterraines due à un excès de prélèvement pour l'irrigation, conduisant à une baisse de qualité des eaux souterraines.

[9]Direction hydraulique de la wilaya de Saïda (2011) ; étude d'actualisation de l'étude hydrogéologique

■■ L'intrusion saline en raison de l'abaissement de la nappe par des forages de production d'eau non loin ou dans les zones côtières.

III. Interprétation des analyses des eaux :

Cette étude a été menée pour surveiller l'état actuel de la chimie des eaux souterraines dans la zone d'étude la wilaya Saïda, et son évolution dans le temps et l'espace, en fonction de divers critères physiques et chimiques de l'eau. Et aussi de voir l'impact du climat sur la variation de la charge chimique.

Notre étude a couvert 3 puits plantés dans cette classe ,l'identification physique et chimique de tous les échantillons prélevés a été effectuée au niveau du Laboratoire de chimie de la Direction régionale de l'Ouest de l'Agence nationale des ressources hydrauliques (A.N.R.H.) [11].

Les paramètres chimiques :

- Les anions : Cl-, CO3H, SO4 et NO3.

- Les cations : K+, Na+, Ca++ et Mg++.

A partir ces résultats, Minéralisation et différents éléments chimiques a été établies et ont permis d'illustrer l'évolution physicochimique des eaux de la nappe dans l'espace et même dans le temps.

1 - Résultats des analyses[12] :

1.1-Modalités d'analyses :

Les analyses ont été effectuées par le laboratoire central de l'ANRH d'ORAN. Le programme des prélèvements réalisé par le BET est comme suit : Pour les trois prélèvements ont été effectués pendant la période ENTRE 8H a14H.

Donc, sur les fiches analytiques de l'ANRH où se trouvent les résultats prélèvements citent.

[11]Mémoire de L'état de la surexploitation des nappes de la plaine de Griss (Wilaya de Mascara ; 2007).

[12]Direction hydraulique de la wilaya de Saïda (2011) ; étude d'actualisation de l'étude hydrogéologique ; Analyse des eaux.

1.2-Liste des analyses effectuées :

Les analyses effectuées par l'ANRH sont les suivants :

_ Analyses fondamentales.

_ Analyses complémentaires.

_ Analyse de pollution.

Les résultats de ces analyses sont figurés sur les fiches analyses transmises par la ANRH, regroupés dans l'annexe.

1.3-Présentation des analyses effectuées[12] :

1/Paramètre des analyses forage F4échantillon N°01 :

_ Analyses fondamentales :

Unité	Ca	Mg	Na	K	SCations	C20°cenuS	Minéralisation Mg/l
Mg/L	85	54	19	1			
Meq/L	4.26	4.46	0.8	0.03	9.55	718	514

Unité	CI	So4	Co3	Co3H	No3	S	S

						anions	ions
Mg/L	55	64	0	403	32		713
Meq/L	1.56	1.33	0	6.6	0.51	10	

Unité	TH en °F	TA en °F	TAC en °F	PH	RS 110°C
Mg/L	44	0	33	7.01	660

[12]Direction hydraulique de la wilaya de Saïda (2011) ; étude d'actualisation de l'étude hydrogéologique ; Analyse des eaux.

_ Analyses complémentaires :

No2	NH4	Phosphate	MES A 110°	MO ACIDE	MO BASIQUE	SIO2	MES a 600 °c	TURBIDITE en NTU	CO2 Libre	Test marbre	MVS
0.01	0.02	0.02	2	1.2		9		1			

_ Analyse de pollution :

AZOTE	O2 DISSOUS	O2 DISSOUS	CO	DCO	DBO5	PHOSPHATE	Matières	cadmium	Zinc	Cuivre	Chrome Total	Fer	Manganes	Mercure
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

2/Paramètre des analyses forage F4échantillon N°02 :

_ Analyses fondamentales :

Unité	Ca	Mg	Na	K	SCations	C20°c enuS	Minéralisation Mg/l
Mg/L	76	53	19	2			
Meq/L	3.81	4.31	0.8	0.04	8.96	720	516

Unité	CI	So4	Co3	Co3H	No3	S anions	S ions
Mg/L	49	70	0	372	32		671
Meq/L	1.37	1.45	0	6.1	0.51	9.43	

Unité	TH en °F	TA en °F	TAC en °F	PH	RS 110°C
Mg/L	41	0	31	7.04	640

_ Analyses complémentaires :

No2	NH4	Phosphate	MES A 110°	MO ACIDE	MO BASIQUE	SIO2	MES a 600	TURBIDITE en NTU	CO2 Libre	Test marbre	MVS
0.01	0.01	0.01	2	1.7		10.8		1			

_ Analyse de pollution :

AZOTE	O2 DISSOUS	O2 DISSOUS	CO	DCO	DBO5	PHOSPHATE	Matières	cadmium	Zinc	Cuivre	Chrome Total	Fer	Manganes	Mercure
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

3/Paramètre des analyses forage F4 échantillon N°03 :

_ Analyses fondamentales :

Unité	Ca	Mg	Na	K	SCations	C20°c enuS	Minéralisation Mg/l
Mg/L	85	54	19	2			
Meq/L	4.26	4.46	0.8	0.04	9.56	717	513

Unité	CI	So4	Co3	Co3H	No3	S anions	S ions
Mg/L	49	68	0	406	33		715

Meq/L	1.37	1.41	0	6.66	0.53	9.97	

Unité	TH en °F	TA en °F	TAC en °F	PH	RS 110°C
Mg/L	44	0	33	7.05	660

_ Analyses complémentaires :

No2	NH4	Phosphate	MES A 110°	MO ACIDE	MO BASIQUE	SIO2	MES a 600	TURBIDITE en NTU	CO2 Libre	Test marbre	MVS
0.01	0.01	0.01	2	0.4		11.6		1			

_ Analyse de pollution :

AZOTE	O2 DISSOUS	O2 DISSOUS	CO	DCO	DBO5	PHOSPHATE	Matières	cadmium	Zinc	Cuivre	Chrome Total	Fer	Manganes	Mercure
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

4/Paramètre des analyses forage F27 échantillon N°01 :

_ Analyses fondamentales :

Unité	Ca	Mg	Na	K	SCations	C20°c enuS	Minéralisation Mg/l
Mg/L	78	53	41	3			

Meq/L	3.81	4.31	1.8	0.07	9.99	777	556

Unité	CI	So4	Co3	Co3H	No3	S anions	S ions
Mg/L	90	73	0	372	18		726
Meq/L	2.54	1.52	0	6.1	0.29	10.45	

Unité	TH en °F	TA en °F	TAC en °F	PH	RS 110°C
Mg/L	41	0	31	7.06	640

_ Analyses complémentaires :

No2	NH4	Phosphate	MES A 110°	MO ACIDE	MO BASIQUE	SIO2	MES a 600 ° c	TURBIDUTE en	CO2 Libre	Test marbre	MVS
0.01	0.01	0.01	2	1.7		16.9		1			

_ Analyse de pollution :

AZOTE	O2 DISSOUS	O2 DISSOUS	CO	DCO	DBO5	PHOSPHATE	Matières	cadmium	Zinc	Cuivre	Chrome Total	Fer	Manganes	Mercure
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

5/Paramètre des analyses forage F27 échantillon N°03 :

_ Analyses fondamentales :

Unité	Ca	Mg	Na	K	SCations	C20°c enuS	Minéralisation Mg/l
Mg/L	64	57	48	3			
Meq/L	3.18	4.7	2.1	0.07	10.05	792	567

Unité	CI	So4	Co3	Co3H	No3	S anions	S ions
Mg/L	84	67	0	373	17		712
Meq/L	2.53	1.4	0	6.11	0.27	10.13	

Unité	TH en °F	TA en °F	TAC en °F	PH	RS 110°C
Mg/L	40	0	31	7.07	660

_ Analyses complémentaires :

No2	NH4	Phosphate	MES A 110°	MO ACIDE	MO BASIQUE	SIO2	MES a 600 °c	TURBIDUTE en	CO2 Libre	Test marbre	MVS
0.01	0.02	0.02	2	1.4		15.5		1			

_ Analyse de pollution :

AZOTE	O2 DISSOUS	O2 DISSOUS	CO	DCO	DBO5	PHOSPHATE	Matières	cadmium	Zinc	Cuivre	Chrome Total	Fer	Manganes	Mercure
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

6/Paramètre des analyses forage F62 échantillon N°01 :

_ Analyses fondamentales :

Unité	Ca	Mg	Na	K	SCations	C20°c enuS	Minéralisation Mg/l
Mg/L	72	59	32	2			
Meq/L	3.6	4.88	1.4	0.05	9.93	769	551

Unité	CI	So4	Co3	Co3H	No3	S anions	S ions
Mg/L	70	78	0	376	29		718
Meq/L	1.96	1.63	0	6.16	0.46	10.21	

Unité	TH en °F	TA en °F	TAC en °F	PH	RS 110°C
Mg/L	43	0	31	7.06	660

_ Analyses complémentaires :

No2	NH4	Phosphate	MES A 110°	MO ACIDE	MO BASIQUE	SIO2	MES a 600 °c	TURBIDITE en	CO2 Libre	Test marbre	MVS
0.01	0.01	0.01	2	1.5		14.2		1			

_ Analyse de pollution :

AZOTE	O2 DISSOUS	O2 DISSOUS	CO	DCO	DBO5	PHOSPHATE	Matières	cadmium	Zinc	Cuivre	Chrome Total	Fer	Manganes	Mercure
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

7/Paramètre des analyses forage F62 échantillon N°02 :

_ Analyses fondamentales :

Unité	Ca	Mg	Na	K	SCations	C20°c enuS	Minéralisation Mg/l
Mg/L	76	57	30	2			
Meq/L	3.81	4.69	1.3	0.05	9.85	772	553

Unité	CI	So4	Co3	Co3H	No3	S anions	S ions
Mg/L	70	76	0	372	28		711
Meq/L	1.96	1.58	0	6.1	0.45	10.09	

Unité	TH en °F	TA en °F	TAC en °F	PH	RS 110°C
Mg/L	43	0	31	7.07	640

_ Analyses complémentaires :

No2	NH4	Phosphate	MES A 110°	MO ACIDE	MO BASIQUE	SIO2	MES a 600 ° c	TURBIDITE en	CO2 Libre	Test marbre	MVS
0.01	0.01	0.01	2	1.3		12.9		1			

_ Analyse de pollution :

AZOTE	O2 DISSOUS	O2 DISSOUS	CO	DCO	DBO5	PHOSPHATE	Matières	cadmium	Zinc	Cuivre	Chrome Total	Fer	Manganes	Mercure
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

8/Paramètre des analyses forage F62 échantillon N°03 :

_ Analyses fondamentales :

Unité	Ca	Mg	Na	K	SCations	C20°c enuS	Minéralisation Mg/l
Mg/L	76	57	32	2			
Meq/L	3.81	4.69	1.4	0.05	9.95	774	554

Unité	CI	So4	Co3	Co3H	No3	S anions	S ions
Mg/L	70	80	0	376	29		721
Meq/L	1.96	1.66	0	6.16	0.46	10.24	

Unité	TH en °F	TA en °F	TAC en °F	PH	RS 110°C
Mg/L	43	0	31	7.07	640

_ Analyses complémentaires :

No2	NH4	Phosphate	MES A 110°	MO ACIDE	MO BASIQUE	SIO2	MES a 600 °c	TURBIDITE en	CO2 Libre	Test marbre	MVS
0.01	0.02	0.01	2	0.9		14.1		1			

_ Analyse de pollution :

AZOTE	O2 DISSOUS	O2 DISSOUS	CO	DCO	DBO5	PHOSPHATE	Matières	cadmium	Zinc	Cuivre	Chrome Total	Fer	Manganes	Mercure
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

2 – La comparaison entre les enchantions [12] :

1- Forage 4 :

Tableau 14:lesenchantions de Forage 4

Forage		Unité	Ca	Mg	Na	K	SCations	C20°c enuS	Minéralisation Mg/l
F4	ECH01	Mg/L	85	54	19	1			
		Meq/L	4.26	4.46	0.8	0.03	9.55	718	514
	ECH02	Mg/L	76	53	19	2			
		Meq/L	3.81	4.31	0.8	0.04	8.96	720	516

	ECH03	Mg/L	85	54	19	2			
		Meq/L	4.26	4.46	0.8	0.04	9.56	717	513
	MOY	Mg/L	82	54	19	2			
		Meq/L	4.11	4.46	0.8	0.04	9.36	718	514

L'eau potable de haute qualité contient 100 à 400 mg/l de calcium. L'eau contenant plus de 200 mg/L de calcium présente de graves défauts pour l'usage domestique et l'alimentation du fondoir.Le calcium est très réactif dans la nature de notre région, en particulier sous forme de carbonates dans la roche calcaire.

Nous remarquons dans tous les programmes d'échantillonnage de puits un très petit ratio de calcium ne dépassant pas 100, ce qui signifie qu'il s'agit d'eau de très faible qualité.

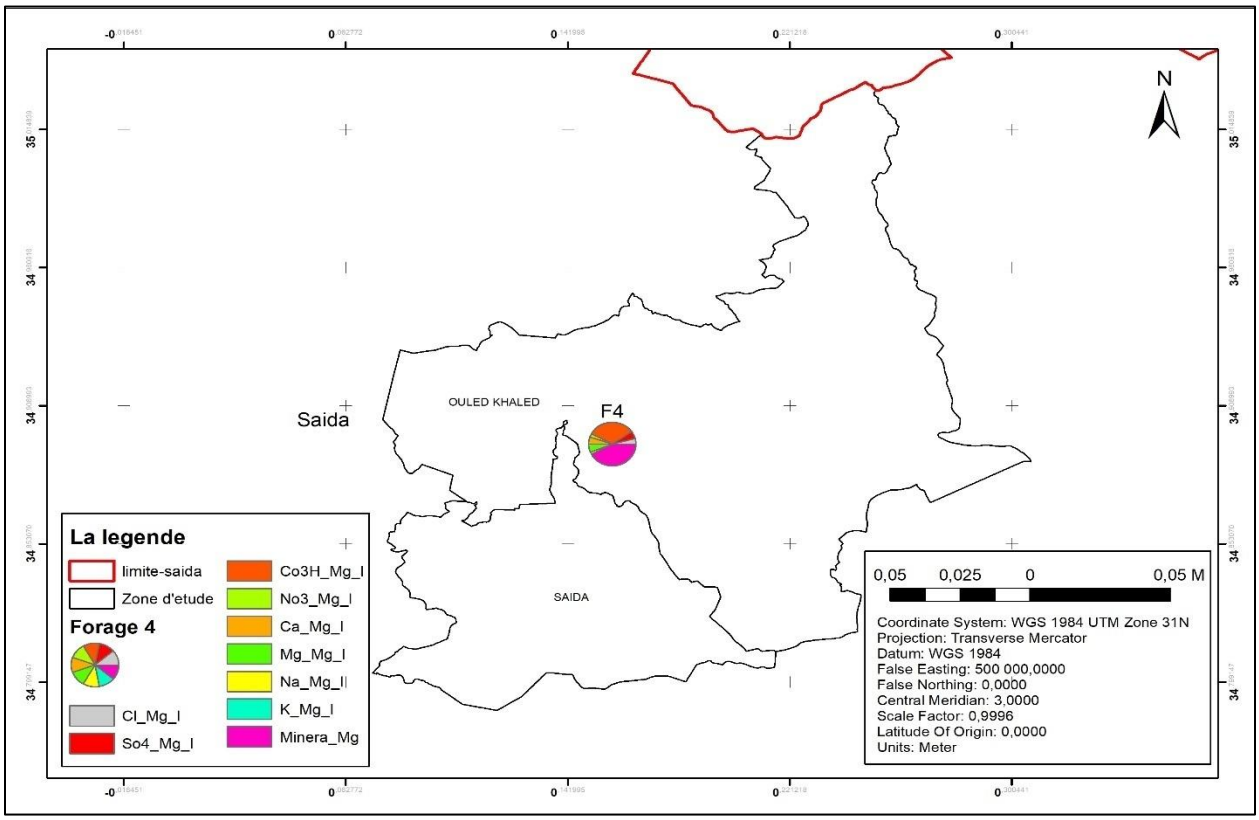
[12]Direction hydraulique de la wilaya de Saïda (2011) ; étude d'actualisation de l'étude hydrogéologique ; Analyse des eaux.

Tableau 15:lesenchantions de Forage 4

Forage		Unité	Cl	So4	Co3	Co3H	No3	S anions	S ions
	ECH01	Mg/L	55	64	0	403	32		713
		Meq/L	1.56	1.33	0	6.6	0.51	10	
	ECH02	Mg/L	49	70	0	372	32		671

F4		Meq/L	1.37	1.45	0	6.1	0.51	9.43	
	ECH03	Mg/L	49	68	0	406	33		715
		Meq/L	1.37	1.41	0	6.66	0.53	9.97	
	MOY	Mg/L	51	67	0	394	32		
		Meq/L	1.43	1.4	0	6.45	0.51	9.8	700

Carte 11:Les résultats des analyses de Forage 4



L'eau de pluie est légèrement acide en raison de la teneur en CO2 dissous. En pénétrant dans le sol et le sous-sol, il se sature d'ions et acquiert des propriétés physiques et chimiques qui caractérisent l'eau des eaux souterraines à partir desquelles il s'est formé.

Les eaux souterraines sont plus ou moins minéralisées selon :

_la nature des roches traversées et des minéraux rencontrés lors de l'infiltration ;

_Le temps de contact eau-minéral‹ c'est-à-dire la vitesse à laquelle l'eau s'infiltre dans le sous-sol ;

_Le temps de renouvellement des eaux d'infiltration vers les nappes phréatiques.

On voit l'importance des minéraux solubles des roches et de la perméabilité des aquifères dans la minéralisation de l'eau.Dans un aquifère, un équilibre s'établit entre la composition chimique de l'eau et celle de la roche : l'eau apparaît minéralisée, reste stable dans le temps et sert à caractériser la phase chimique de l'eau[12].

2- Forage 27 [11] :

Tableau 16:lesenchantions de Forage27

Forage		Unité	Ca	Mg	Na	K	SCations	C20°c enuS	Minéralisation Mg/l
F27	ECH01	Mg/L	78	53	41	3			
		Meq/L	3.81	4.31	1.8	0.07	9.99	777	556
	ECH02	Mg/L	76	54	48	3			
		Meq/L	3.81	4.47	2.1	0.07	10.45	790	566
	ECH03	Mg/L	64	57	48	3			
		Meq/L	3.18	4.7	2.1	0.07	10.05	792	567
	MOY	Mg/L	73	55	46	3			
		Meq/L	3.18	4.5	2.0	0.07	10.16	786	563

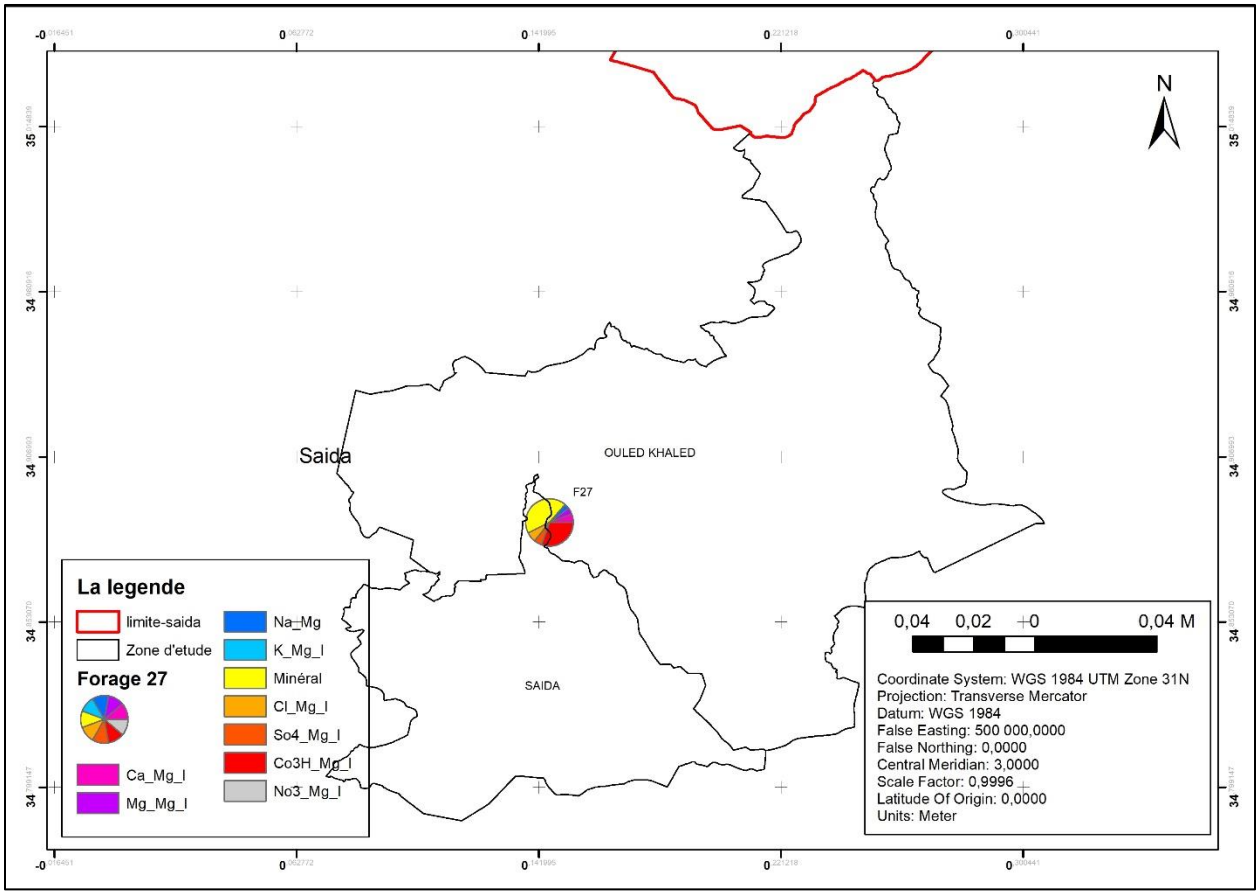
[11] Mémoire de L'état de la surexploitation des nappes de la plaine de Griss (Wilaya de Mascara ; 2007).

[12]Direction hydraulique de la wilaya de Saïda (2011) ; étude d'actualisation de l'étude hydrogéologique analyse d'eau.

Tableau 17:lesenchantions de Forage27

Forage		Unité	Cl	So4	Co3	Co3H	No3	S anions	S ions
F27	ECH01	Mg/L	90	73	0	372	18		726
		Meq/L	2.54	1.52	0	6.1	0.29	10.45	
	ECH02	Mg/L	/	/	/	/	/	/	/
		Meq/L	/	/	/	/	/	/	/
	ECH03	Mg/L	84	67	0	373	17		712
		Meq/L	2.53	1.4	0	6.11	0.27	10.13	
	MOY	Mg/L	87	70	0	372.5	17.5		719
		Meq/L	2.53	1.46	0	6.1	0.28	10.29	

Carte 12 : Les résultats des analyses de Forage 27



Le développement du magnésium n'est important que pour le calcium, parce que les eaux souterraines sont tellement chargées de cet élément, et cette forte concentration vient de la renaissance de la formation de calcaire dolomitique de montagnes heureuses.La concentration diminue de l'amont à l'aval avec la direction du flux vers la source.

Nous remarquons sur (la carte12) que la concentration de magnésium est très faible que le rapport habituel de 120 Mg/l à 186 Mg /l. Cela indique l'état désastreux de l'eau.

3- Forage 62 [12] :

Tableau 18:lesenchantions de Forage62

Forage		Unité	Ca	Mg	Na	K	SCations	C20°c enuS	Minéralisation Mg/l
F62	ECH01	Mg/L	72	59	32	2			
		Meq/L	3.6	4.88	1.4	0.05	9.93	769	551
	ECH02	Mg/L	76	57	30	2			
		Meq/L	3.81	4.69	1.3	0.05	9.85	772	553
	ECH03	Mg/L	76	57	32	2			
		Meq/L	3.81	4.69	1.4	0.05	9.95	774	554
	MOY	Mg/L	74	58	31	2			
		Meq/L	3.81	4.75	1.4	0.05	9.90	772	553

Nous pouvons observer à partir des tableaux et de la carte du sodium et du potassium dans un rapport très faible et puisque la proportion de substances bénéfiques à l'eau est faible sous 100 Mg/l, la pollution et les substances toxiques augmentent comme Cl et Co3H.

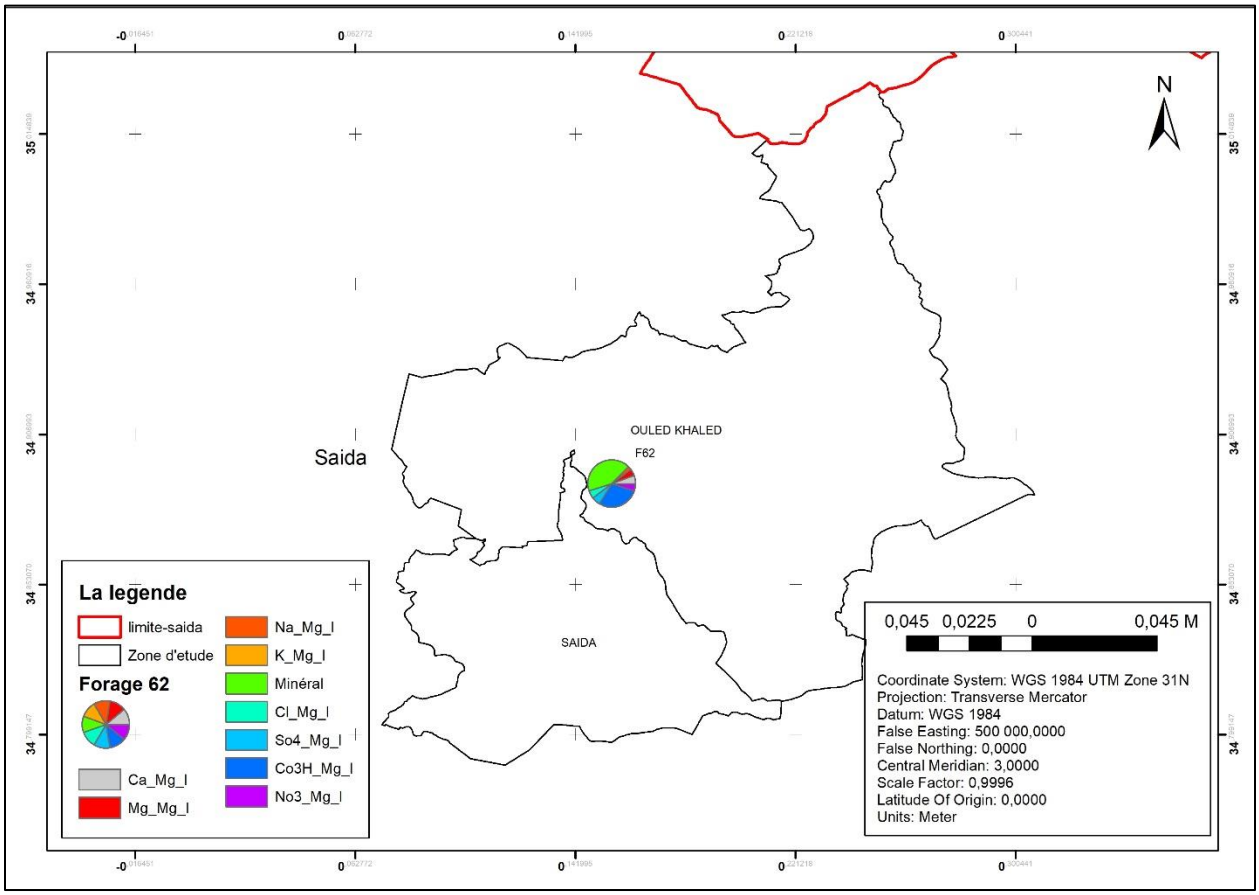
[12]Direction hydraulique de la wilaya de Saïda (2011) ; étude d'actualisation de l'étude hydrogéologique ; Analyse des eaux.

Tableau 19:lesenchantions de Forage62

Forage		Unité	Cl	So4	Co3	Co3H	No3	S anions	S ions
	ECH01	Mg/L	70	78	0	376	29		718
		Meq/L	1.96	1.63	0	6.16	0.46	10.21	

F62	ECH02	Mg/L	70	76	0	372	28		711
		Meq/L	1.96	1.58	0	6.1	0.45	10.09	
	ECH03	Mg/L	70	80	0	376	29		721
		Meq/L	1.96	1.66	0	6.16	0.46	10.24	
	MOY	Mg/L	70	78	0	374	66		716
		Meq/L	1.96	1.62	0	6.14	0.45	10.18	

Carte 13 : Les résultats des analyses de Forage 62



La pollution des eaux souterraines se produit si la charge de contaminants du sous-sol, générés par les émissions d'origine humaine (déversement de déchets, les

rejetset fuites) est mal contrôlée, et dépasse la capacité d'atténuation naturelle des solset couches sous-jacents. Lors de l'examen de la qualité et de la dégradation des eaux souterraines, il convient de la différence entre la pollution naturelle et la pollution d'origine humaine. Surtout de l'eau souterrain est naturellement potable et ne nécessite aucun traitement. Il y a quelques À quelques exceptions près dans le monde, les eaux souterraines naturelles ont des concentrations de diverses substances solubles nocives pour la santé humaine et animale ou légumes.La salinisation est aussi un exemple de pollution naturelle, mais elle Souvent exacerbé par l'activité humaine. Semble être dans le contexte En Afrique, la plupart des problèmes de qualité des eaux souterraines sont liés à :

■■ Baisse de la qualité des eaux souterraines dans les zones urbaines en raison fuites de toilettes/septiques et évacuation incontrôlée des eaux usées décharges industrielles, d'eaux usées et municipales.

■■ La salinisation des nappes phréatiques due au sur prélèvement de l'irrigation ,entraîner une baisse de la qualité des eaux souterraines

■■ Intrusion d'eau salée due à l'abaissement de la nappe phréatique par forage de production zones proches ou côtières.

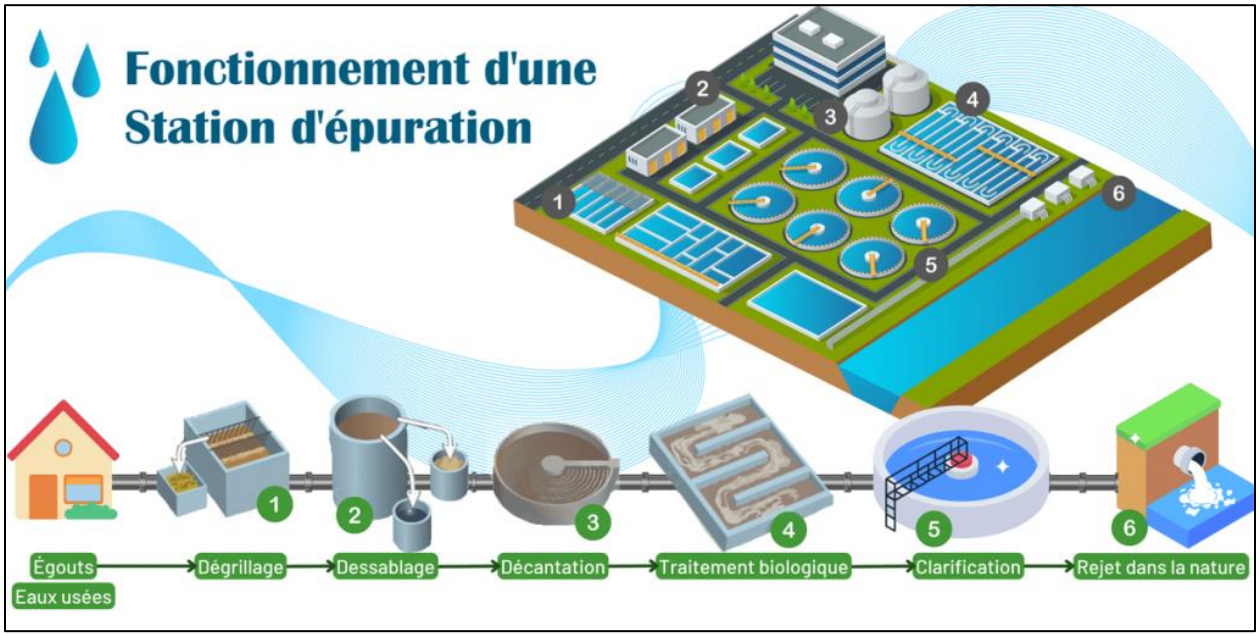
Les risques naturels des eaux souterraines sont minéralisées à des degrés divers en raison des interactions eau du sol/de la roche, provoquant la dissolution de certains minéraux et éléments produits chimiques. Neuf composants chimiques principaux (Na, Ca, Mg, K, HCO3, Cl, SO4,NO3, Si) représentent 99 % de la teneur en soluté des eaux souterraines naturelles. Le degré de dissolution dépend de la longueur de la trajectoire, du temps de séjour,Solubilité des minéraux du sol/de la roche et quantité d'eau de dilution (douce)Charge. Réponse de l'eau de pluie dans les profils de sol/roche l'infiltration fournit à l'eau souterraine sa

composition minérale essentielle. Les eaux souterraines dans la zone de recharge des zones humides sont vulnérables à Salinité globale inférieure à celle des zones arides ou semi-arides Combinaison de concentrations évaporées et d'un mouvement plus lent des eaux souterraines.

IV. Les stations d'épuration des eaux usées[13] :

Une station d'épuration est une installation dont le but est d'épurer les eaux usées domestiques, les eaux industrielles et les eaux pluviales avant de les rejeter dans le milieu naturel, généralement un cours d'eau. Afin de ne pas polluer le milieu naturel, les eaux usées sont débarrassées de nombreuses impuretés : matières solides, matières fécales, huiles et toutes substances dissoutes. Leurs concentrations sont si élevées qu'il est impossible de les rejeter directement dans le milieu naturel sans pollution grave.

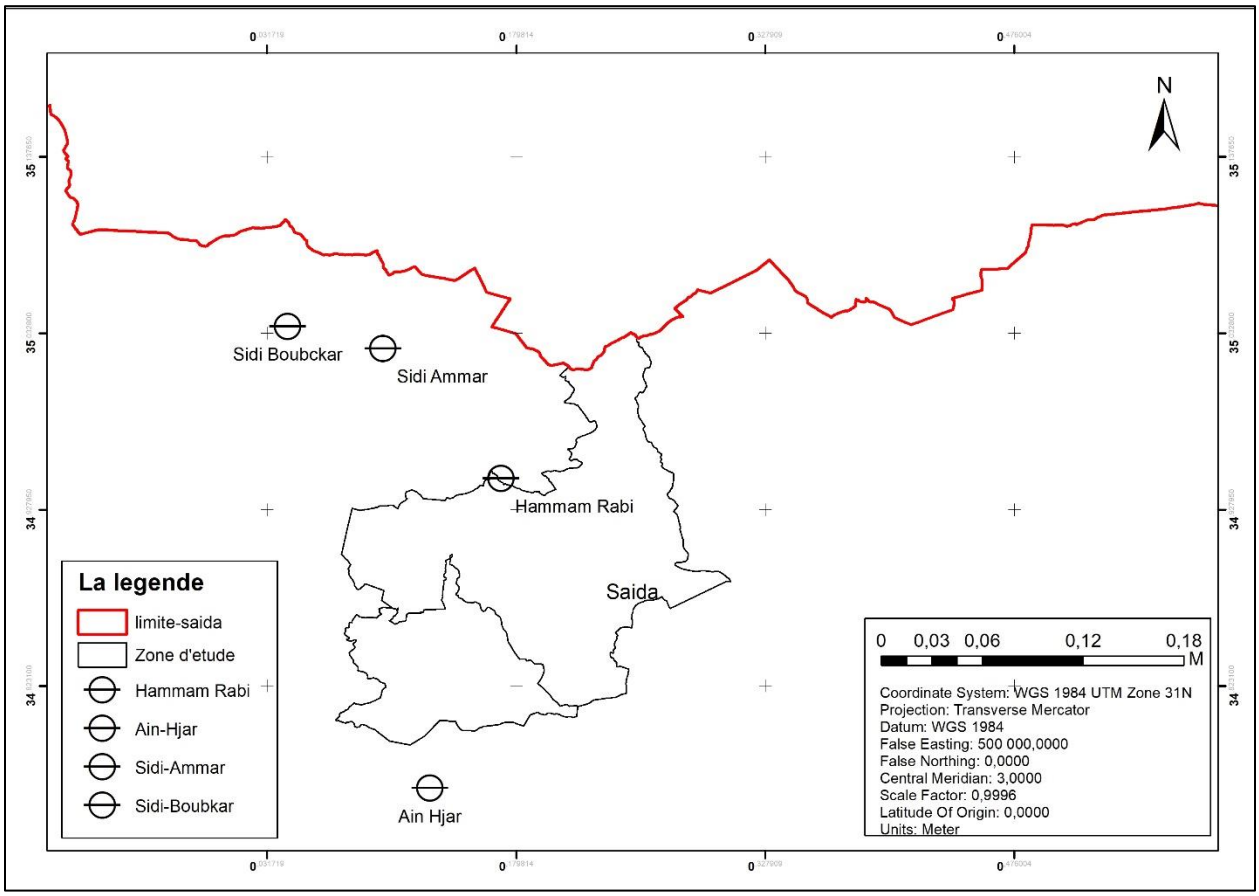
Les stations d'épuration sont généralement situées à l'extrémité du réseau de collecte. Il utilisera divers procédés et équipements physiques et biochimiques pour dégrader les matières organiques et les séparer de l'eau. Le résultat est une "eau propre" qui n'est pas potable, mais de qualité suffisante pour être absorbée sans danger dans l'environnement.



[13]https://www.oryxeleven.com Le fonctionnement d'une station d'épuration des eaux usées (2022).

L'eau est épurée pour plusieurs motifs le manque d'exutoire, déficit en eau surtout dans une région semi-aride comme la wilaya de Saida et pour la protection de l'environnement. Le volume global d'eaux usées rejetées est évalué à 37929m3/j et 5000m3/j Rejeter par les unités industrielles. La wilaya de Saïda a déployé des efforts conséquents dans le but de renforcer et de mettre en place une infrastructure d'assainissement importante, ce réseau qui est passé de 363 924 mètres linéaires enregistrés en 2001 à plus de 608 984 ml en 2012, la ville de Saïda à elle seule compte un réseau de plus de 173310 ml, Ain El Hadjer 39 739ml et Ouled Khaled 39 930ml[10].

Carte 14 : La localisation des stations d'épurations



[10] Dr Lasgaa moussa, (2018) ; Problématique des eaux potables dans les hautes plaines occidentales cas de Saida Algérie.

En terme d'épuration et récupération des eaux usées, la wilaya de Saïda dispose de 04 stations de traitement des eaux usées localisées dans les agglomérations de Saïda 30000 m3/j, Ain El Hadjar 4800 m3/j, Sidi Amar 1469 m3/j, et celle de M'amoura, l'eau traitée est de1036m3j les autres agglomérations assainis rejettent leurs effluents sans traitement vers les oueds tels que Sidi Boubekeur , Berbour et Hounet, qui alimentent les barrages situer dans la wilaya

de Mascara est estimée à 3 % de la population globale. Ces indicateurs traduisent un degré remarquable et significatif dans la mise en place des infrastructures d'assainissements urbains, les zones rurales dispersées en étant dépourvues, en ayant recours aux fosses septiques et aux puits perdus.[10]

Les eaux usées sont acheminées jusqu'à la station d'épuration par le assainissement. Ensuite, elles vont subir divers traitements en suivant 5 étapes essentielles :

1. un dégrillage
2. un dessablage et un dégraissage
3. un traitement biologique
4. la clarification
5. le traitement des boues résiduelles

[10]Dr Lasgaa moussa, (2018) ; Problématique des eaux potablesdans les hautes plaines occidentales cas de Saida Algérie.

V. Conclusion :

En raison de l'expansion urbaine et de la croissance démographique, la demande en eau potable a considérablement augmenté au cours des vingt dernières années, entraînant un déséquilibre entre l'offre et la demande en eau. Une capacité de stockage insuffisante exacerbe le problème, provoquant la surexploitation des eaux souterraines. En conséquence, nos ressources en eau limitées sont sous pression.

Afin de subvenir à ses besoins en eau, la ville de Saïda se tourne vers les ressources souterraines de la Chotte Chergui, car les ressources locales sont limitées. Cependant, cette solution pose un double problème. Premièrement, la demande en eau industrielle augmente en raison de l'expansion du tissu industriel dans des zones comme Saida et Ain el Hedjar. Deuxièmement, l'eau agricole est en forte demande en raison du besoin de vastes zones d'irrigation et de la croissance du bétail. Malgré ces défis, le ratio de disponibilité en eau de 200 m3/j/habitant doit être maintenu pour assurer la satisfaction des besoins de la ville. L’approche analytique des données que nous avons acquises grâce à des enquêtes sur le terrain et un aperçu de la façon de gérer et de distribuer l'eau, le but de cette étude est de contribuer au diagnostic des causes du déficit en eau dans la wilaya et une évaluation de la disponibilité actuelle des eaux expliquent la raison de la recherche de sources éloignées telles que l'option d'Ain Skhouna.

Le suivi de l'évolution des différents éléments chimiques dissous dans le temps et dans l'espace a été rendu possible par l'étude hydro chimique menée à Saida et Ouled Khaled. La composition chimique des eaux souterraines indiquait des niveaux élevés de Ca++, Na+, Cl-, SO4 et HCO3. Sur la base du composant dominant, l'eau ordinaire peut être classée en trois catégories principales. Lors de

l'analyse des éléments chimiques présents, l'ion magnésium (Mg) est le plus abondant dans la plaine, suivi de l'ion chlore (Cl) et de l'ion sodium (Na).

Avec un taux de minéralisation de 500 mg/l à 700 mg/l, cette eau est tout à fait unique. Au cours des dernières années, il semble que la minéralisation ait été à la hausse. Cette augmentation peut être due à deux facteurs principaux : premièrement, l'intensité du pompage de l'eau dans la plaine. De plus, la sécheresse a entraîné une évaporation intense et moins de précipitations, ce qui a affecté l'eau.

A la suite de cela, on conséquents que la situation hydro chimique est devenue préoccupante dans cette plaine. Le risque est aggravé par la surexploitation des nappes et surtout la superficielle (la nappes phréatique).

Pour résoudre ce problème et la pollution il faut :

- Une bonne étude avant l'implantation des points d'eaux (forages, puits,…etc.).
- Le débit des forages ne dépasse pas le débit critique de la nappe.
- L'utilisation des techniques d'irrigation modernes (irrigation par pivot, irrigation par goutte à goutte).
- Échantillonnage périodique des puits pour la détection précoce de la pollution.
- Renforcer les puits et les eaux souterraines avec plus d’installations d’épurations.
- Étudier la zone bien avant de creuser des puits et forages.

Bibliographie

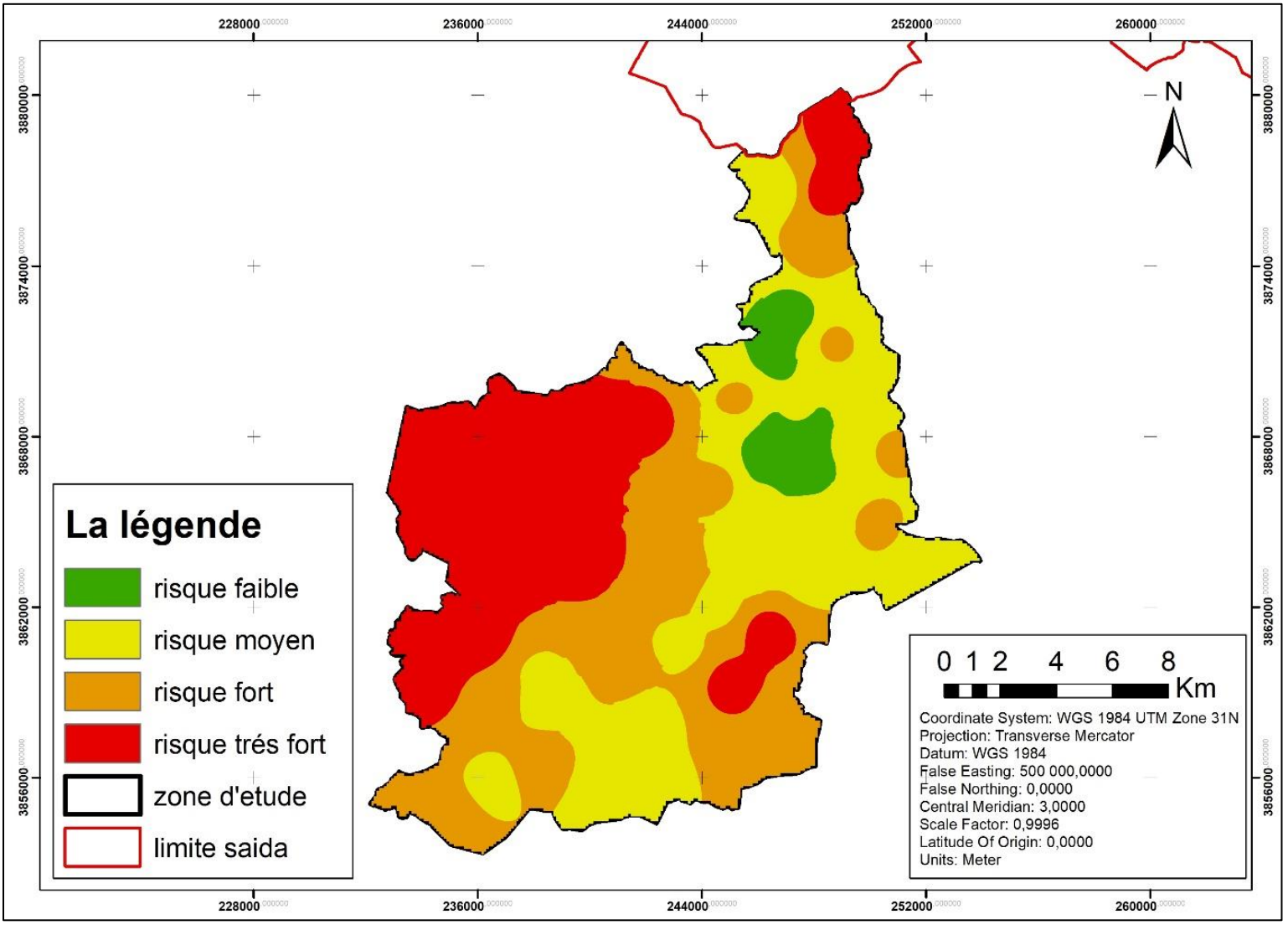
Dr Lasgaa moussa, (2018) ; Problématique des eaux potables dans les hautes plaines occidentales cas de Saida Algérie.

Direction hydraulique de la wilaya de Saïda (2011) ; étude d'actualisation de l'étude hydrogéologique

Direction hydraulique de la wilaya de Saïda (2011) ; étude d'actualisation de l'étude hydrogéologique, analyse d'eau

https://www.oryxeleven.com Le fonctionnement d'une station d'épuration des eaux usées (2022).

Mémoire de L'état de la surexploitation des nappes de la plaine de Griss (Wilaya de Mascara ; 2007).



Carte 15 : La vulnérabilité de risque de pollution des eaux souterraine

On considère la vulnérabilité des eaux souterraines comme le degré de la menace déterminé par des conditions naturelles, indépendant à une existence des ressources actuelles de la pollution. Nous différencions l'entrée des composants polluants, leur avancement, persistance et les effets concernant les nappes libres et captives .Nous regardons comme le but des cartes de la vulnérabilité et de la protection on des eaux souterraines la représentation d'une possibilité de l'avancement et de la propagation de la pollution dépendante des conditions hydrogéologiques.

La présentation cartographique utilise des couleurs pour les genres et degrés de la menace (perméabilité des roches, caractéristiques lithologiques et géol.- gigues-structurales) et de la hachure pour les degrés de la protection régionale. Moins le sol est perméable, plus le risque de contamination des eaux souterraines est élevé, comme le montre la carte.

L'intérêt principal de la protection est de prévenir les menaces par des com.- posant contaminants dont les effets peuvent être difficilement ou ne peuvent être point supprimés par n'importe quel traitement. Parmi tels effets appartient d'une part la menace de l'infiltration par les interventions humaines aux conditions de la circulation d'eau, d'autre part la contamination de la qualité par des composants à l'effet permanent ou contaminant au cours des longs délais (produits de pétrole brut, phénols, détergents, biocides etc...).

Bibliographie

- B.N.E.D.E.R. 1992 - Etude du développement agricole de la wilaya de Saida. Rapport final et annexe, 212 p.
- Decamps P. (1973). Etude hydrogéologique de la région de Saida-Tagrémar et .État des connaissances et des études en cours. Rapport S.E.S .Saida.
- Clair A. (1952) Etude hydrogéologique des monts de Saida. Rapport de synthèse, Agence Nationale des Ressources en Eau, Alger.
- PITAUD G. (1973). Étude hydrogéologique pour la mise en valeur de la vallée de l'oued Saïda (rapport de synthèse).
- DAHMANI Meriem Nadia, 2016, Etude hydrologique et hydrogéologique du bassin versant de l'Oued Saida, Mémoire de Magister option : Hydrogéologie, Université d'Oran 2, Oran, 172 p.
- DJELLOULI Yamina et DJEBAILI Salah, 1984, Synthèse sur les relations flore-climat en zone aride Cas de la Wilaya de Saïda, Centre de Recherches sur les Ressources Biologiques Terrestres (C.R.B.T.) - Organisme National de la Recherche Scientifique, Alger.
- MEDJBER Abdellah et BERKANE Fatiha, 2016, Quantification Et Evolution Du Bilan De La Nappe Karstique De Saida (Nord-Ouest De l'Algérie), European Scientific Journal March 2016 édition vol.12, No.9 ISSN: 1857 – 7881 (Print) eISSN 1857- 7431

Abréviation :

- **A.N.R.H** Agence Nationale des Ressources Hydrauliques

Bibliographie

Dr Lasgaa moussa, (2018) ; Problématique des eaux potables dans les hautes plaines occidentales cas de Saida Algérie·

Direction hydraulique de la wilaya de Saïda (2011) ; étude d'actualisation de l'étude hydrogéologique

Direction hydraulique de la wilaya de Saïda (2011) ; étude d'actualisation de l'étude hydrogéologique, analyse d'eau

https://www.oryxeleven.com Le fonctionnement d'une station d'épuration des eaux usées (2022).

Mémoire de L'état de la surexploitation des nappes de la plaine de Griss (Wilaya de Mascara ; 2007).

Plan de Travail

Introduction générale ……..1

Problématique ……..2

Chapitre I : présentation de la zone

Introduction…….3

1. Choix et présentation du zone d'étude…….4

2. Choix et présentation du zone d'étude…….6

2.1 Historique de la région……7

3. Prévisualisation et diagnostic du milieu physique……..8

3.1 Topographie et géomorphologie ……...9

3.2 Géologique et lithologie……11

3.3 Types des sols et perméabilité……..14

3.4 Réseau hydrographique et ressources hydrique…….15

a. Le réseau hydrographique……16

b**. Les ressources hydriques……..17**

3.5 Paramètre climatique…….19

3.6 Occupation du sol …….23

4. Prévisualisation et diagnostic socio démographique……24

4.1 Population et démographie…….

4.2 Développement du tissu urbain ……...26

4.3 Les infrastructures socio-économiques……28

a .Infrastructures sanitaire……..

b . Liaison avec les réseaux essentiels…….

4.4 Infrastructure routier et infrastructures du transport…….29

a. Réseau routier …….

b. Réseau ferroviaire……

C. Infrastructure aérienne …….

4.5 Emploi et activités industrielles ……..31

a. L'emploi……...

b. les activités industrielles……..32

Chapitre II

I .Introduction ……..34

II-2. Estimation des ressources en eau souterraines …….36

II.3Particularités qualitatives des aquifères ……..37

II.4 Géophysique - études antérieures ……41

II.5. Sondages électriques paramétriques[9] …….

II.6.Qualité des eaux souterraines[9]……..44

III. Interprétation des analyses des eaux ……46

1 - Résultats des analyses[12] ……..

1.1-Modalités d'analyses …….

1.2-Liste des analyses effectuées……

1.3-Présentation des analyses effectuées[12] ……...47

2 – La comparaison entre les enchantions [12] ……. .58

IV. Les stations d'épuration des eaux usées[13] ……...67

V. Conclusion ……..71

Chapitre III

Carte de La vulnérabilité de risque de pollution des eaux souterraine…76

Bibliographie ……..78