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

MÉMOIRE

Pour l'obtention du diplôme de Master 2

Géographie et Aménagement de Territoire

Option : Géomatique

Thème :

Base de données en ressources en eaux dans le Bassin Versant Chott Chergui

Présentée par :

BOUMAZA Kouider

Devant le Jury composé de

Mr. Seghiri Hichem	***MAA***	***Président***
Mme.Soraya Sidi Ykhlef	***MAA***	***Examinant***
Mme. Khalfaoui Houria	***MAA***	***Encadrante***

Année universitaire

2024-2025

À mes chers parents, qui ont toujours été là pour moi, et qui m'ont donné un magnifique modèle de labeur et de persévérance,

À mes sœurs pour leurs soutiens et leurs encouragements,

À mes grands-parents et à tous mes proches,

Je dédie ce travail

-Kouider

Remerciement

Je tiens avant tout à exprimer ma gratitude envers ALLAH le tout Puissant pour m'avoir doté du courage, de la patience, de la force et de la détermination nécessaire pour mener à bien ce travail.

J'exprime mes sincères appréciations et ma profonde reconnaissance envers mon directeur de thèse, ***Madame. Khalfaoui Houria****, pour son esprit scientifique, sa pédagogie, ses encouragements, son soutien et son précieuses directives continues. Ses orientations éclairées ont façonné mon parcours de manière à en faire une expérience à la fois stimulante et gratifiante. Ses mains secourables ont toujours été là lorsque j'en avais besoin.*

Je remercie également les membres de l'Agence du Bassin Hydrographie Oranie Chott Chergui pour leur soutien. Ma reconnaissance s'étend également à Madame MAAROUF Saliha.

Sur un plan plus personnel, je remercie chaleureusement mes parents, mes sœurs, dont la patience et les encouragements ont été une source d'inspiration essentielle pour la réalisation de cette recherche pour l'obtention du diplôme de Master2.

Je ne saurais oublier de remercier les nombreux enseignants et amis qui m'ont soutenu avec une foi inébranlable, apportant ainsi une énergie et un enthousiasme indispensables à la concrétisation de ce travail. Je leur souhaite à tous un épanouissement continu dans leurs travaux.

Sommaire

1. Problématique 3

2. L'objectif 3

3. Méthodologie 3

4. Plan de travail 4

I.1. Introduction 2

I.2. Localisation 2

I.2.1. Administrativement 3

I.3. Les caractéristiques de la zone d'étude 5

I.3.1. Relief et géomorphologie 5

- **les massifs** 5
- **les glacis** 5
- **les dépressions fermées** 5
- **les formations éoliennes** 5

I.3.2. Hydrologie 6

I.3.3. Hydrogéologie 7

a. Le Jurassique inférieur « Lias » 7

b. L'Aaléno - Bathonien: 7

c. Le Callovo- Oxfordien 8

d. Le Kimméridgien - Tithonique 8

e. Le Valanginien- Hautérivien 8

f. Le Barrémo- Albien 8

g. Le Cénomano- Turonien 8

h. Le Sénonien 9

i. Le Tertiaire et le Plio-Quaternaire 9

I.3.4. Climat 11

a. Etude générale 11
b. Précipitation 12
c. Température 13
d. Vent 15
e. Humidité 16
I.3.5. Biodiversité et Écosystèmes 17
I.3.6. Enjeux et Problématiques 18
I.4. Conclusion 18
II.1. Introduction 20
II.2. Base de donnes hydrographique 20
I.2.2. Définition 20
I.2.3. Composantes d'une base de données hydrographiques 20
a. Réseaux hydrographiques 20
b. Géospatiales 20
II.3. Modélisation et conception d'une base de donnes hydrographique du bassin versant Chott Chergui 21
II.3.1. Collecte des données 21
II.3.2. Source de donnes 21
a. L'ABH Oranie-Chott 21
II.3.3. Les donnes collectées 21
a. Les cours d'eau (oued) 21
b. Nappe 22
c. Forage 22
d. Station pompage 23
e. Ouvrage de stockage 26
f. Superficie agricole 28
II.4. La conception de la base de donnes hydrographique du bassin versant Chott Chergui : 30

II.4.1. Modèle conceptuelle de donnes 30
a. Présentation des entités 30
b. Les attributs 30
c. Association : 35
d. Schéma du Modèle conceptuelle de donnes du bassin versant Chott Chergui 41
II.4.2. 2.Le Dictionnaire de donnes 42
II.4.3. Modèle logique de donnes 44
a. Tables MLD 45
b. Schéma MLD: 48
II.4.4. Le Modèle Physique de Données (MPD) 48
a. Schéma MPD 49
II.5. Conclusion 49
III.1. Introduction 51
III.2. Visualisation cartographique des principales données collectées 51
III.2.1. Les cartes dérivées : 51
a. Carte des grands bassin oranais : 51
b. Cartes des nappes 52
c. Carte des oueds 54
d. Carte des forage AEP 55
e. Carte des forage agriculture 56
f. Carte des Station climatique 57
g. Carte d'Altitude 58
h. Carte de pente 59
i. Carte de population 60
j. Carte des Besoins en eaux 61
III.3. Perspectives et recommandations 62
III.4. Conclusion 64

Tables de Figures

Figure 1: Carte des limites naturel du bassin versant Chott Chergui 3
Figure 2: Carte de localisation du bassin versant Chott Chergui 4
Figure 3: Carte des limites administratives du bassin versant Chott Chergui 4
Figure 4 : Carte du réseau hydrographique du bassin versant Chott Chergui 6
Figure 5 : Carte géologique du bassin versant Chott Chergui 10
Figure 6 : Carte de type de climat du bassin versant Chott Chergui 11
Figure 7: Représentation Graphique des mesures du précipitations annuelles sur la période de 2000 à 2024 12
Figure 8 : Représentation Graphique des mesures du température annuelles sur la période de 2000 à 2024 13
Figure 9 : Représentation Graphique des mesures de vitesse de vent annuelles sur la période de 2000 à 2024 15
Figure 10: Représentation Graphique des mesures de l'humidité relative annuelles sur la période de 2000 à 2024 17
Figure 11: Relation (bassin versant – cours eau) 35
Figure 12 : Relation (bassin versant – nappe) 36
Figure 13: Relation (bassin versant – station de pompage) 36
Figure 14: Relation (bassin versant – station climatique) 37
Figure 15 : Relation (bassin versant – station hydrométrique) 37
Figure 16 : Relation (nappe – forage) 38
Figure 17 : Relation (station de pompage – forage) 39
Figure 18: Relation (usager – forage) 40
Figure 19 : Relation (station hydrometrique – cours d'eau) 41
Figure 20: schéma conceptuelle du bassin versant Chott Chergui 42
Figure 21: Schéma logique du bassin versant Chott Chergui 48
Figure 22: Schéma physique du bassin versant Chott Chergui 49
Figure 23: Carte des grands bassins Oranais 51
Figure 24: Carte des nappes souterrain du bassin versant Chott Chergui 52
Figure 25: Carte des oueds du bassin versant Chott Chergui 54
Figure 26: Carte des forages réalisés pour l'alimentation en eau potable (AEP) 55

Figure 27: Carte des forages réalisés pour l'agriculture 56
Figure 28: Carte des stations climatiques du bassin versant Chott Chergui..... 57
Figure 29: Carte d'altitude du bassin versant Chott Chergui..... 58
Figure 30: Carte des pentes du bassin versant Chott Chergui..... 59
Figure 31: Carte de la densité de la population du bassin versant Chott Chergui..... 60
Figure 32: Carte des besoins en eau du bassin versant Chott Chergui..... 61

Tables des tableaux

Tableau 1: Superficie de Chott Chergui 2
Tableau 2 : Mesures des précipitations annuelles sur la période de 2000 à 2024 12
Tableau 3: Mesures de température annuelles sur la période de 2000 à 2024 14
Tableau 4 : Mesures de vitesse de vent annuelles sur la période de 2000 à 2024 15
Tableau 5: Mesures de l'humidité relative annuelles sur la période de 2000 à 2024 16
Tableau 6 : Partie des oueds du bassin versant Chott Chergui 22
Tableau 7 : Les nappes du bassin versant Chott Chergui 22
Tableau 8: Partie des forages agricole du bassin versant Chott Chergui 23
Tableau 9 : Partie des forage AEP du bassin versant Chott Chergui 23
Tableau 10 : Les stations de pompage de la wilaya d'El Bayadh du bassin versant Chott Chergui 23
Tableau 11 : Les stations de pompage de la wilaya de Naama du bassin versant Chott Chergui 24
Tableau 12: Les besoins en eau par population de la wilaya de Saïda 24
Tableau 13 : Les besoins en eau par population de la wilaya d'El-Bayad 25
Tableau 14 : Les besoins en eau par population de la wilaya de NAAMA 26
Tableau 15 : Les ouvrages de stockage de la wilaya de Saïda 26
Tableau 16: Les ouvrages de stockage de la wilaya de Elbayedh 27
Tableau 17 : Les ouvrages de stockage de la wilaya de Naama 27
Tableau 18 : Les superficies agricoles de la wilaya de Saïda 28
Tableau 19: Les superficies agricoles de la wilaya d'El-Bayadh 29
Tableau 20 : Les superficies agricoles de la wilaya de Naama 29
Tableau 21: Attributs de la table « Bassin versant » 31
Tableau 22: Attributs de la table « COURS D'EAU » 31
Tableau 23: Attributs de la table « NAPPE » 31
Tableau 24: Attributs de la table « STATION POMPAGE » 32
Tableau 25: Attributs de la table « FORAGE » 32
Tableau 26 : Attributs de la table « USAGER » 33
Tableau 27: Attributs de la table « STATION CLIMATIQUE » 34

Tableau 28: Attributs de la table « STATION HYDROMETRIQUE » 34
Tableau 29 : Le dictionnaire de données du bassin versant Chott Chergui..... 43
Tableau 30: MLD du bassin versant..... 45
Tableau 31: MLD de la cour d'eau..... 45
Tableau 32 : MLD de nappe..... 45
Tableau 33: MLD d'Station de pompage hydraulique..... 45
Tableau 34: MLD bassin versant Chott Chergui..... 46
Tableau 35: MLD de point de prélèvement..... 46
Tableau 36 : MLD Station climatique..... 47
Tableau 37: MLD de station hydrométrique 47

Listes des abréviations

BDG	**B**ase de **D**onnées **G**éographique
GPS	**G**lobal **P**ositioning **S**ystem
USGS	**U**nited **S**tates **G**eological **S**urvey
ABH	**A**gence du **B**assin **H**ydrographique
SGBD	**S**ystème de **G**estion **B**ase de **D**onnées
ADE	**A**lgérie **D**es **E**aux
APC	**A**ssemblée **P**opulaire **C**ommunale
SEOR	**S**ociété de l'**E**au et de l'**A**ssainissement d'**O**ran
HMT	**H**auteur **M**anométrique **T**otale
MCD	**M**odèle **C**onceptuelle de **D**onnées
MLD	**M**odèle **L**ogique de **D**onnées
MPD	**M**odèle **P**hysique de **D**onnées
AEP	**A**limentation en **E**au **P**otable
ONM	**O**ffice **N**ational de la **M**étéorologie
GIRE	**G**estion **I**ntégrée des **R**essources en **E**au
DRE	**D**irection des **R**essources en **E**au
ANRH	**A**gence **N**ationale des **R**essources **H**ydriques

Abstract

This work is part of the development of geomatic tools for integrated water resource management in the Chott Chergui watershed. Its aim is to design a geographic database (BDG) applied to the Chott Chergui watershed, and to produce thematic maps providing a better spatial understanding of this territory. The methodology is based on several stages: the collection of spatial and attribute data from institutional and satellite sources, their structuring and integration into a Geographic Information System (GIS), then their processing and cartographic visualization using ArcGIS.

The dissertation is divided into three chapters: description of the study area, creation of a database for the Chott Chergui watershed, results and interpretations

This work thus constitutes a technical and methodological basis for any water planning and decision support strategy in the context of water resource management in the Chott Chergui watershed.

Keywords:

Watershed, Chott Chergui, Database, Water resources, Geographic Information System, Conceptual data model.

Résume

Ce travail s'inscrit dans le cadre de la valorisation des outils géomatiques pour la gestion intégrée des ressources en eau dans le bassin versant du Chott Chergui. Il a pour objectif la conception d'une base de données géographique (BDG) appliquée au bassin versant du Chott Chergui, et la production de cartes thématiques permettant une meilleure compréhension spatiale de ce territoire. La méthodologie repose sur plusieurs étapes : la collecte de données spatiales et attributaires issues de sources institutionnelles et satellitaires, leur structuration et intégration dans un Système d'Information Géographique (SIG), puis leur traitement et visualisation cartographique à travers ArcGIS.

Le mémoire se compose de trois chapitres : description de zone d'étude ,faire une base de données du bassin versant chott chergui ,résultats et interprétations

Ce travail constitue ainsi une base technique et méthodologique pour toute stratégie de planification hydrique et d'aide à la décision dans le contexte la gestion des ressources en eaux du bassin versant Chott Chergui.

Mots clé :

Bassin versant, Chott Chergui, Base de donnes, Ressources en eau, Système d'Information Géographique, Modèle conceptuel de données.

ملخص

يندرج هذا العمل في إطار تطوير أدوات جغرافية للإدارة المتكاملة للموارد المائية في منطقة مستجمع شط الشرقي. والهدف من ذلك هو تصميم قاعدة بيانات جغرافية (BDG) مطبقة على منطقة مستجمع شط الشرقي، وإنتاج خرائط موضعية لتوفير فهم مكاني أفضل للمنطقة. وتعتمد المنهجية على عدة مراحل: جمع البيانات المكانية والسمات من مصادر مؤسسية وفضائية، وهيكلتها ودمجها في نظام المعلومات الجغرافية(GIS) ، ثم معالجتها وعرضها الخرائطي باستخدام نظام المعلومات الجغرافية.ArcGIS

تنقسم الأطروحة إلى ثلاثة فصول: وصف منطقة الدراسة، وإنشاء قاعدة بيانات لمنطقة مستجمع شط الشرقي، والنتائج والتفسيرات.

يوفر هذا العمل أساسًا تقنيًا ومنهجيًا لأي استراتيجية لتخطيط المياه ودعم اتخاذ القرار في سياق إدارة الموارد المائية في منطقة مستجمع شط الشرقي.

الكلمات المفتاحية:

حوض مائي، شط الشرقي، قاعدة البيانات، نظام المعلومات الجغرافية، موارد المائية، نموذج البيانات المفاهيمية.

Introduction Générale

Les ressources en eaux désignent l'ensemble des eaux disponibles sur Terre, telles que les rivières, les lacs, les nappes phréatiques et les glaciers, essentielles pour la consommation humaine, l'agriculture et l'industrie. Avec l'augmentation de la population mondiale et le changement climatique, la gestion durable de ces ressources devient cruciale pour éviter les pénuries d'eau et préserver les écosystèmes.

Un bassin versant correspond à l'ensemble de la surface qui reçoit les eaux qui circulent vers un même cours d'eau ou vers une même nappe d'eau souterraine.

Il se délimite par des lignes de partage des eaux entre les différents bassins. Ces lignes de partage sont des frontières naturelles qui correspondent aux lignes de crête. La pluie qui tombe d'un côté ou de l'autre de cette ligne de partage alimentera deux bassins versants situés côte à côte. Le bassin versant d'un fleuve est composé par les sous-bassins versants de ses affluents.

L'importance du bassin versant réside dans son rôle crucial pour l'environnement, la gestion des ressources en eau et la vie humaine.

La gestion intégrée des ressources en eau (GIRE) est une approche qui vise à coordonner la gestion de l'eau, des terres et des ressources connexes afin d'optimiser les bénéfices économiques et sociaux tout en préservant les écosystèmes. En d'autres termes, la GIRE cherche à concilier les besoins en eau de différents secteurs (agriculture, industrie, consommation humaine, etc.) avec la nécessité de protéger l'environnement et de garantir un accès équitable à cette ressource.

1. Problématique

La géomatique est une discipline qui utilise les technologies de l'information géographique (SIG, télédétection, GPS, etc.) pour collecter, stocker, traiter, analyser et présenter des données géographiques. Elle peut être utilisée pour gérer les ressources d'eaux.

Une base de données est un ensemble organisé et intégré de données. Elle correspond à une représentation fidèle de données et de leurs structures, avec le minimum possible de contraintes imposées par le matériel. Elle doit pouvoir être utilisée pour toutes les applications pratiques désirées sans duplication de données.

Ce mémoire consiste alors à répondre aux problématiques suivantes :

→ Comment gérer une base de données des ressources d'eaux ?
→ Quels sont les données nécessaires pour cette gestion et comment les introduire dans un SIG?

2. L'objectif

L'objectif principal de ce mémoire est de créer un référentiel de données géographiques structuré et fiable permettant la collecte, l'organisation, l'analyse et la visualisation cartographique des données relatives au bassin du Chott Chergui. Grâce à l'utilisation des outils des systèmes d'information géographique (SIG), ce travail vise à représenter spatialement les différentes composantes physiques, hydrologiques et anthropologiques du bassin afin de mieux comprendre son fonctionnement, d'identifier les enjeux liés à la gestion des ressources en eau et de fournir une technique d'aide à la décision pertinente. Ce mémoire vise également à illustrer l'intérêt de la géographie comme outil d'analyse territoriale dans un contexte marqué par des déséquilibres climatiques, une pression croissante sur les ressources souterraines et un besoin croissant de planification rationnelle.

3. Méthodologie

Ce mémoire est divisé en deux parties ; dont la première est une partie théorique et la seconde est une partie pratique :

Partie théorique : Elle consiste en la collecte de documents, de revues, de travaux de recherche, d'articles de journaux, d'actes de séminaires, thèses, mémoires de master…etc

L'objectif de cette étape est de nous familiariser avec les différents concepts, de mieux comprendre, de cerner la problématique et dégager la matière nécessaire à la recherche.

Partie pratique : Après avoir délimité le périmètre d'étude, nous avons procédé à la collecte des informations nécessaires à l'analyse, en l'occurrence, les données géo spatiales.

La collecte des données s'est faite auprès des différents sites tel que le site internet USGS, Data Acces Viewer, Nasa Power et d'autres données sont acquissent auprès du ABH à Oran.

Les données collectées ont été traitées afin d'être analysées de manière représentative à l'aide de différents outils tels que des tableaux numériques, graphiques, organigrammes, figures, cartes. Pour le traitement de ces données, nous avons utilisé des logiciels tels qu'ARCGIS 10.8, Microsoft Excel 2019, Power AMC.

4. Plan de travail

Ce mémoire présente les travaux menés dans le cadre de l'utilisation de la géomatique, associée aux systèmes de gestions de base de données, peut aider à mieux gérer les ressources d'eau comme exemple Chott Chergui qui plusieurs wilayas

Ce travail s'articule autour de trois chapitres :

- Le premier chapitre présente la zone d'étude ;

- Dans le deuxième chapitre on a modélisé la base de donnes selon les donnes collectes ;

- Le troisième chapitre concentre sur la visualisation des donnes discutés en le chapitre précédent en des cartes.

- Et on termine ce travail par une conclusion.

Chapitre I :

Description de la zone d'étude

I.1. Introduction

Le chapitre présente la description du bassin versant Chott Chergui et l'étude de plusieurs aspects, y compris la localisation et les caractéristiques de la géomorphologie, l'hydrologie, climatologie, Biodiversité et Écosystèmes, Enjeux et Problématiques.

Toutes ces données sont nécessaires pour la conservation du bassin versant Chott Chergui, en particulier et la gestion des ressources en eau en général.

I.2. Localisation

Le Chott Ech Chergui est situé sur les Hautes plaines oranaises dans une région steppique, aride, où l'eau et souvent temporaire, entre 34°25` et 34°30`de latitude et 0° 45` et 0°55`de longitude. Il se localise à 80 km au Sud-Est de la wilaya de Saïda et à 530 km au Sud-Ouest d'Alger, Le bassin versant du Chott Ech Chergui fait partie des hautes plaines Algériennes formées par une série de bassins topographiquement fermés et caractérisées par un relief peu accusé et des limites très imprécises d'Ouest en Est.

Sa superficie planimétrée est de 36 290 Km² et son périmètre de 1111 Km. La zone humide qui correspond au Chott même présente une surface de 885.500 hectares. La partie basse de la dépression se situe à la côte 985 m. (MAIZI Djamel.2007)

Tableau 1: Superficie de Chott Chergui

Paramètre du bassin versant		
Superficie (Km²)	Périmètre (Km)	Hauteur (m)
36 290	1111	De 650 à plus 1600

Le bassin versant du chott est limité naturellement :

- Au Nord par le flanc Sud des monts de Saida, de Frenda et de Daia, qui représentent la partie septentrionale des Hauts Plateaux Oranais ;
- Au Sud par la bordure Nord de L'Atlas Saharien ;
- A l'Est par le bassin versant du Cheliff ;
- A l'Ouest par le bassin versant du Chott Gharbi. (MAIZI Djamel.2007)

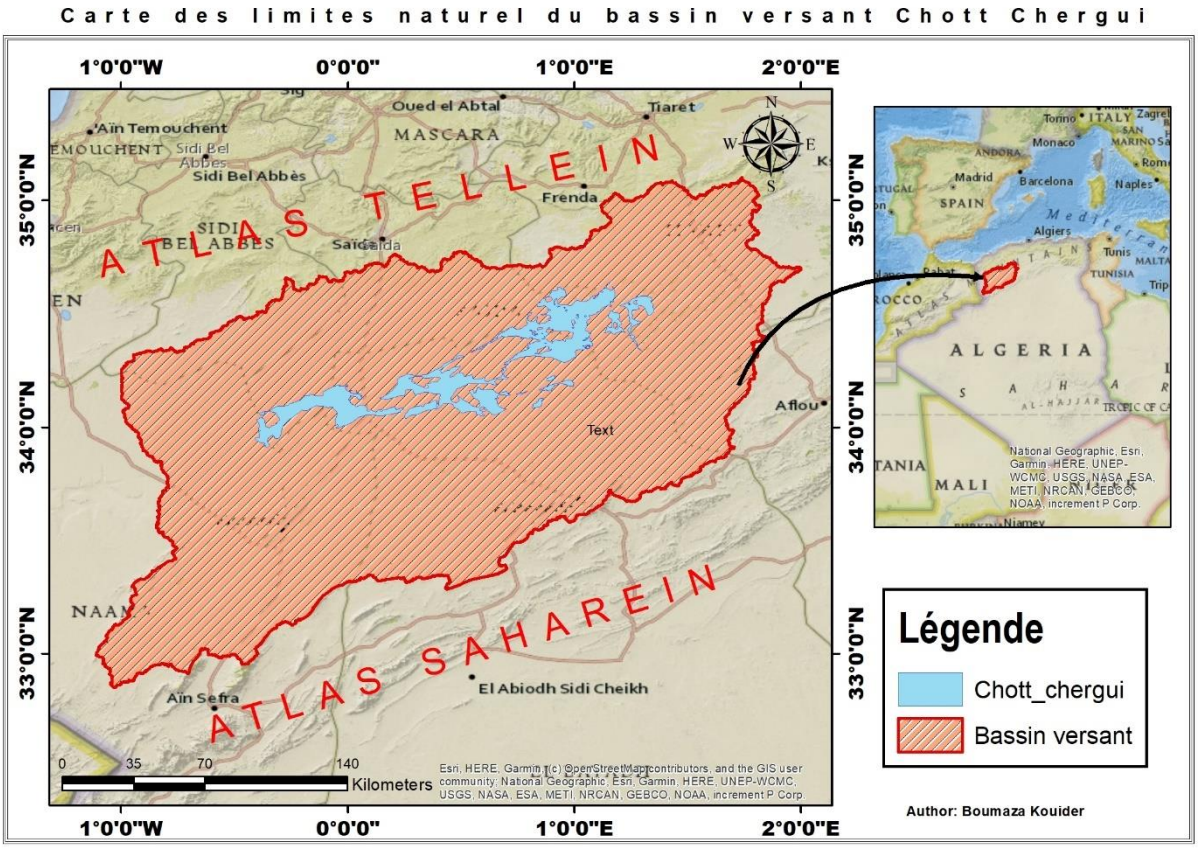


Figure 1: Carte des limites naturel du bassin versant Chott Chergui

II.2.1. Administrativement

Administrativement, le bassin versant du Chott Ech Chergui chevauche sur six wilayas : El Bayadh, Naâma, Saida, Tiaret, Sidi Bel Abbés et Laghouat. (Figure I.2). Et plus précisément sur les communes suivantes (Figure I.3) :

- **Laghouat :** Gueltat Sidi Saad, Oued touil, Ain Sidi Ali et Hadj Mechri.
- **Tiaret :** Ain D'heb, Chehaima, Medrissa et Sidi Abderahmane.
- **Saida:** Moulaye Larbi, Oued Fallete, Maamoura. Khalfallah, Mourgad, Bourached, Ain Skhouna et Dait Zraguet.
- **Sidi Bel Abbes :** Marhoum, Bir El Hamam, Taoudmout, et Redjem Demouche.
- **El Bayadh:** Rougassa, Bogtoub, Stiten, El Kheiter, Sidi Khelifa, Kaf Lehmar, Cheguig, et Tasmouline.
- **Naâma:** Mécheria, Naama, Ain Ben Khelil, Mekmen Ben Amar, et El Biod. (in Yahiaoui S.,2015)

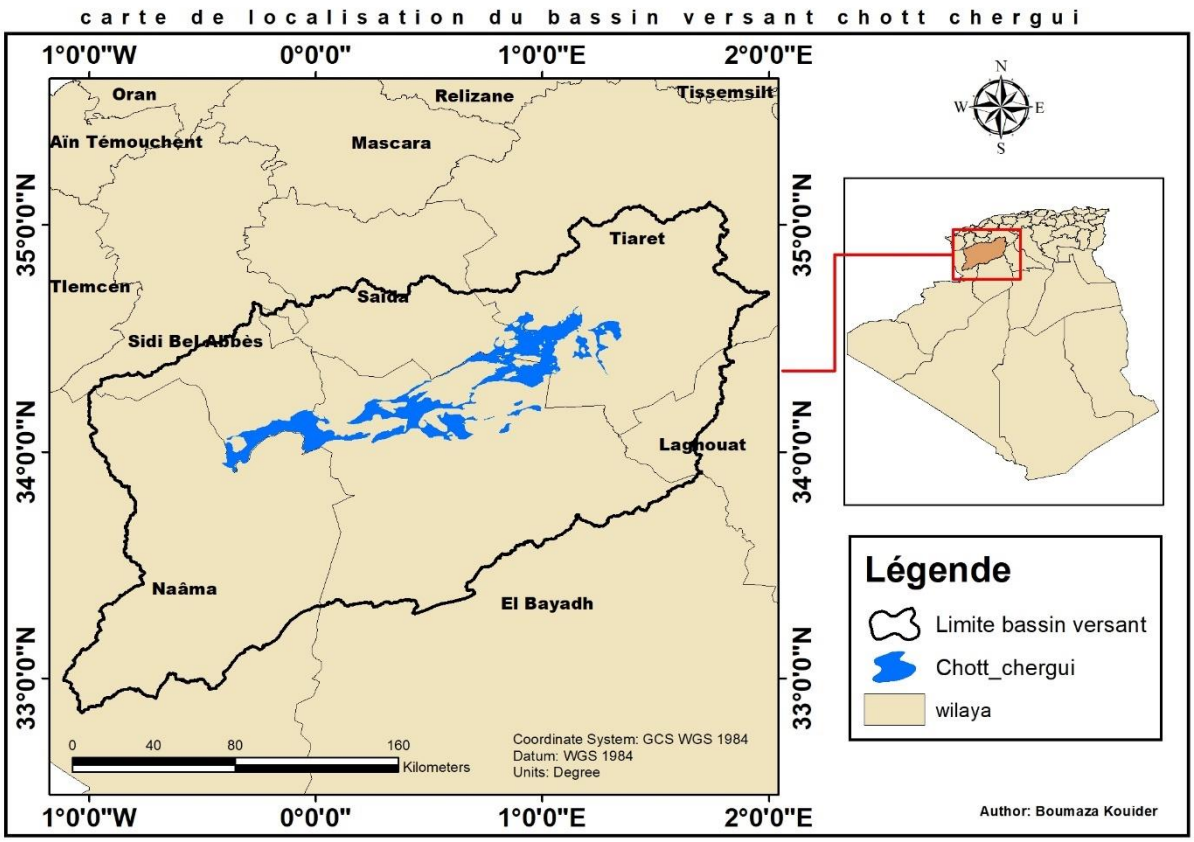


Figure 2: Carte de localisation du bassin versant Chott Chergui

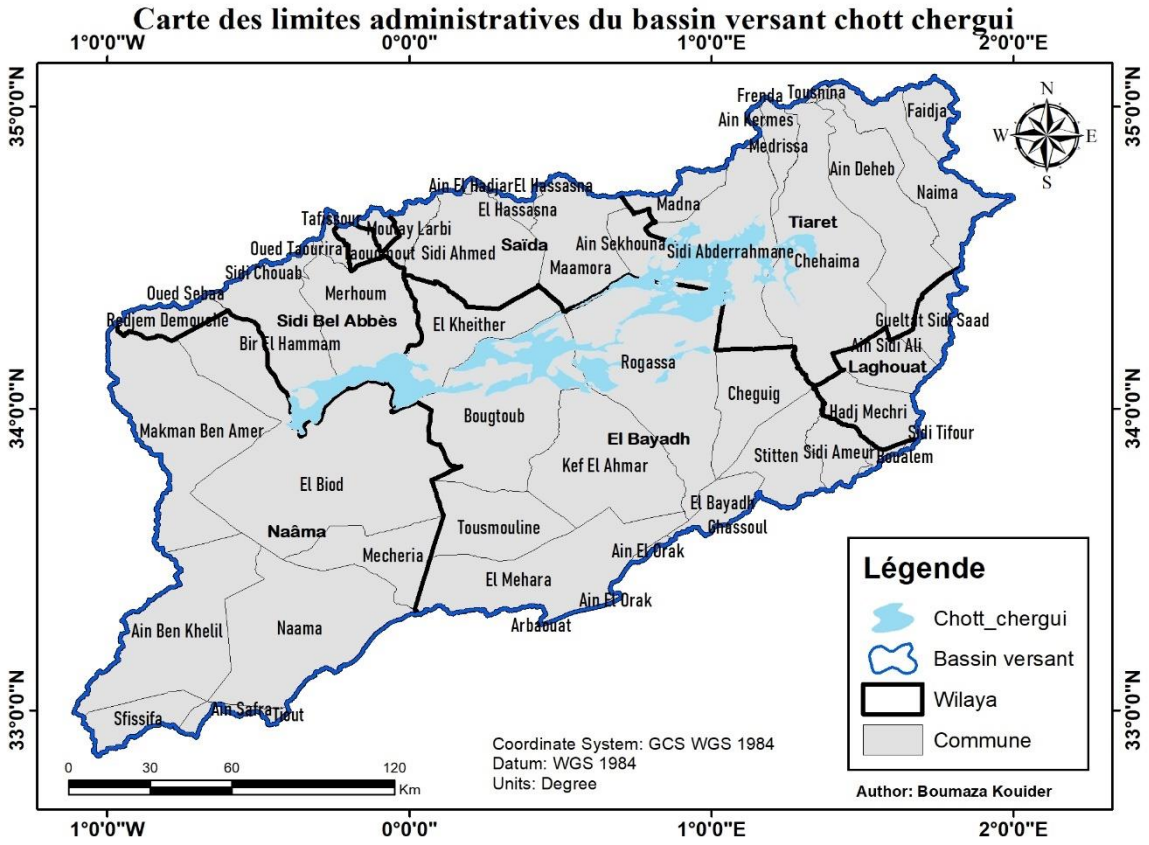


Figure 3: Carte des limites administratives du bassin versant Chott Chergui

I.3. Les caractéristiques de la zone d'étude

I.3.1. Relief et géomorphologie

Le dispositif morphologique de la région traduit une large prédominance de la dynamique de la morphogenèse. Ce qui explique la faible épaisseur des sols dans la majeure partie de la zone et leur appartenance à la catégorie des sols peu évolues.

La zone se présente comme une large cuvette de remblaiement détritique provenant de la désagrégation des reliefs qui l'entourent immédiatement ou d'autres environnants. On distingue différentes unités morphologiques :

- **les massifs**

Peu nombreux, ils fournissent néanmoins l'essentiel des produits détritiques des formations superficielles.

- **les glacis**

Ils prolongent en aval les massifs, le raccord se faisant par un adoucissement de la pente jusqu' à son annulation en plaine. On a ainsi, des glacis de piedmont et des glacis de plaine.

- **les dépressions fermées**

Elles regroupent les dayas et les zones d'épandage (zones inondables). Elles sont de dimensions variables : de la toute petite daya circulaire et bien individualisée jusqu'a une grande dépression de la dimension de dayas el khoder qui faute d'un bon drainage, est marécageuse en période de pluie.

- **les formations éoliennes**

Elles s'étendent sur toute la surface de la zone sous forme de voiles sableux ou de petits amas de sables pièges dans de petites touffes de végétation, mais particulièrement dans le secteur nord-ouest aux environs de la commune de tousmouline qui semble en être bien affectée. (MAIZI Djamel.2007)

I.3.2. Hydrologie

Le Chott Chergui est un bassin fermé, formé de reliefs peu accusés. La hauteur moyenne des eaux est de 250 mm environ, dont une partie s'infiltre dans le sol et, par des circulations souterraines, tend à gagner la partie basse de la cuvette. Les terrains argilo-sableux qui surmontent les calcaires créent, d'autre part, un obstacle à la sortie des eaux. On distingue des sources d'eau qui coulent toute l'année et forment des mares à biotopes spécifiques. Type de bassin est Endoréique L'eau ne s'écoule pas vers la mer, elle s'accumule dans le Chott (dépression fermée). (Rapport Ramsar 2003)

Le réseau hydrographique est très peu développé dans le bassin du Chott Chergui. Les importants oueds sont localisés au Nord et prennent naissance dans les hauteurs de l'Atlas Tellien. Les oueds moins importants sont situés au Sud, ils sont temporaires, et prennent naissance au niveau de l'Atlas Saharien au sud. Au milieu de la région du Chott Chergui se trouvent le Chott, grandes dépressions à efflorescence saline où se rendent les eaux de la région. (Mellouk Y, Laib 2021)

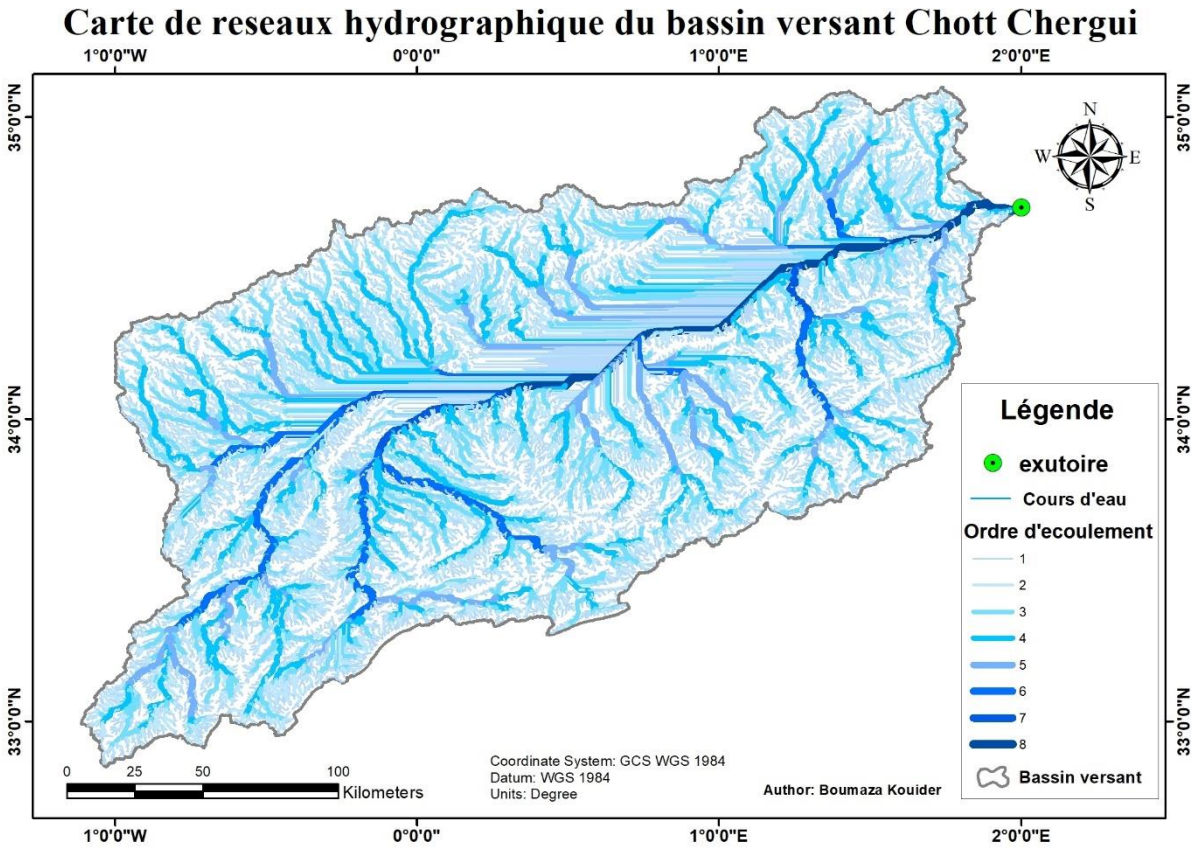


Figure 4 : Carte du réseau hydrographique du bassin versant Chott Chergui

Les cours d'eau suivent une ligne de pente insensible à l'œil. Au milieu de la steppe, Ces quelques cours d'eau sont oued Gueteifa, oued El- May, Oued El-Ogla, l'oued Fallit, l'oued Mekhareg, l'oued Sannerha, et oued El- Kouifet, l'oued Sidi El-Naceur, l'oued El-Mahder et l'oued Hanacha, oued Kef Lahmar, venus du versant nord de la chaine du Sahara. Mais ces divers cours d'eau sont souvent à sec, et le lac n'est alimenté que par les rares eaux pluviales. (Mellouk Y, Laib 2021.)

I.3.3. Hydrogéologie

Le bassin du Chott Chergui présente plusieurs aquifères, de nature lithologique très variable, entraînant une différence de perméabilité des formations. L'étude géologique a mis évidence trois formations perméables :

- Les formations affleurant au Nord du bassin : Aaléno-Bathonien et Sénonien ;
- Les niveaux perméables du Tertiaire Continental ;
- Les formations affleurantes au Sud du bassin : grès du jurassique supérieur et grès du Barrémo-Albien. (MAIZI Djamel.2007)

a. Le Jurassique inférieur « Lias »

Dans les monts de Saida, les formations Liasiques, appelées « dolomies de Tifrit » affleurent au niveau du horst de Tifrit. La base est constituée par une dolomie cristalline massive et la partie supérieure est essentiellement calcaro-marneuse. Ces formations s'étendent sur une surface d'une centaine de Km^2.

Au niveau du bassin de Chott Chergui, les dolomies liasiques se terminent en biseau sous daiet Zraguet et sont complètement recouvertes par les marnes toarciennes. Leur rôle hydrogéologique semble négligeable.

b. L'Aaléno - Bathonien:

Les dolomies de base de l'Aaléno-bathonien constituent l'aquifère le plus important du bassin Chott Chergui. L'épaisseur de cet aquifère est de 100 à 150 m. ces dolomies de base affleurent au Nord sur le flanc Sud des monts de Saida où elles constituent un aquifère Karstique à nappe libre. Elles affleurent également au Sud-Ouest dans les monts de Méchéria (Djebel Antar).

c. Le Callovo- Oxfordien

Dans le plateau du Saida, les lambeaux marneux de cette formation mettent parfois en charge les eaux de la nappe Aaléno- bathonienne. Les bancs gréseux sont généralement peu développés et disséminés dans toute la série. Ils sont peu aquifères. Seuls les bancs en contact direct avec les dolomies Aaléno- bathoniennes dans la zone faillée du fossé de Saida ou bordant le polygone de Tifrit peuvent être nourris par les nappes du Bajo- Bathonien ou du Lias.

Le Callovo-Oxfordien est argilo- gréseux au Nord- Est du bassin du Chott Chergui.

Le Callovo- Oxfordien devient gréseux vers le sud. Il affleure en bordure de l'Atlas Saharien. Les liaisons hydrauliques avec les dolomies Aaléno- Bathoniennes semblent limitées.

d. Le Kimméridgien - Tithonique

Il affleure très localement au Nord Est du bassin du Chott Chergui. C'est un aquifère dolomitique ou calcaire perméable, Son rôle hydrogélogique est très local.

e. Le Valanginien- Hautérivien

IL comprend de rares niveaux perméables (calcaires, dolomies et grès souvent épais) affleurant rarement et intercalés d'épais niveaux argileux. Au nord des monts de Saida, il constitue un bon aquifère, mais au niveau du bassin du Chott son rôle est négligeable.

f. Le Barrémo- Albien

Il s'agit d'un réservoir gréseux ayant une perméabilité variable. Cette perméabilité devient très faible lorsque le ciment des grès est argileux. Le Barremo- Albien affleure largement dans l'Atlas Saharien, mais se termine rapidement en biseau sous la dépression du Chott entre l'Hautérivien peu perméable et les argiles cénomaniennes. La nappe Albienne, peu abondante par suite de nombreux lits argileux, peut alimenter les niveaux sableux du remplissage Tertiaire.

g. Le Cénomano- Turonien

Les calcaires turoniens présentent une bonne perméabilité de fissure mais leur extension est très limitée : sommet des synclinaux perchés de la chaîne des Ménidies.

h. Le Sénonien

Le Sénonien calcaire, le plus souvent altéré, constitue un bon aquifère. En affleurement et suite à sa position stratigraphique recouvrant en discordance des terrains d'âges différents, il peut mettre en liaison des niveaux aquifères variés.

En profondeur, cet aquifère se présentant en lambeaux ne présente pas une communication facile les uns avec les autres. Le lambeau le plus important est celui d'Ain Skhouna A ce niveau, il joue un rôle essentiel dans l'hydrogéologie du Chott Chergui.

Il contribue à l'alimentation de la zone d'Ain Skhouna par l'intermédiaire du niveau grossier de base du remplissage Tertiaire. Ce lambeau a été capté par plusieurs forages sur une épaisseur de 100m. Sa superficie est de 250 km^2. (MAIZI Djamel.2007)

i. Le Tertiaire et le Plio-Quaternaire

Les atterrissements tertiaires et quaternaires qui comblent la dépression du Chott, alimentent souvent par leur propre impluvium des nappes importantes. Ils drainent également les eaux de ruissellement des massifs qui les bordent.

→ Le niveau grossier de base :

Ce niveau est formé par l'altération du substratum secondaire parfois calcaireux, d'âge sénonien, ou dolomitique ou gréseux, d'âge Aaléno- Bathonien. Son épaisseur (0 à 20m) est fonction de son contact avec ces formations. Ce niveau constitue un niveau perméable. Souvent, il se confond avec la partie supérieure des calcaires Sénoniens, en formant un aquifère unique dans la zone d'Ain Skhouna. Il peut lier hydrauliquement les aquifères de remplissage Tertiaire avec ceux du substratum secondaire.

→ Les calcaires lacustres :

Les calcaires lacustres, parfois très altérés, affleurent au- dessus de la carapace calcaire. Ils sont tectonisées et perméables mais ils sont lenticulaires et communiquent difficilement entre eux. Ils alimentent en leurs points bas des résurgences telle qu'AIN SOUANE. Ils alimentent également en eau peu minéralisée les nappes peu profondes, par contre, ils sont rarement en contact avec les aquifères profonds.

→ Les niveaux sableux ou conglomératiques :

Ces niveaux se trouvent intercalés dans les argiles du remplissage Tertiaire. Leur affleurement est rare. Ils présentent une bonne perméabilité lorsqu'ils ne sont pas colmatés par un ciment marneux. Ils sont fréquents au sud d'EL Kheiter ou ils sont en contact avec les séries gréseuses du substratum secondaire. Ils participent à l'alimentation des sources d'El Kheiter.

→ La carapace calcaire :

L'impluvium de la carapace calcaire recouvre presque la totalité du remplissage Tertiaire sauf au centre du bassin, au niveau du Chott Chergui. Cette formation perméable est facteur d'infiltration et d'évaporation des eaux des précipitations et de ruissellement des oueds. (MAIZI Djamel.2007)

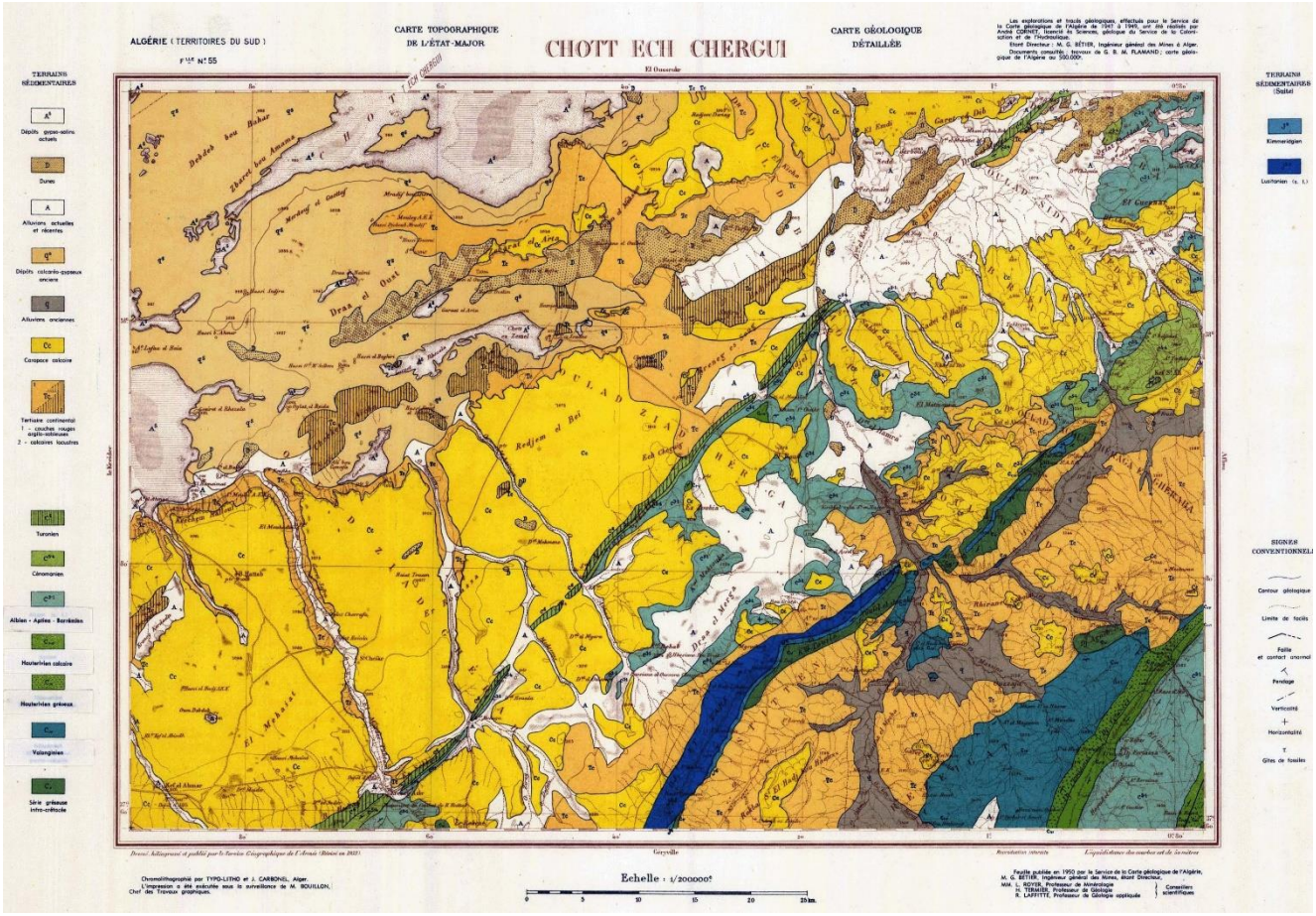


Figure 5 : Carte géologique du bassin versant Chott Chergui

I.3.4. Climat

a. Etude générale

Le bassin du Chott Chergui est soumis à un climat de type semi-aride vers aride (Figure I.6) caractérisé par un été chaud et sec et un hiver froid.

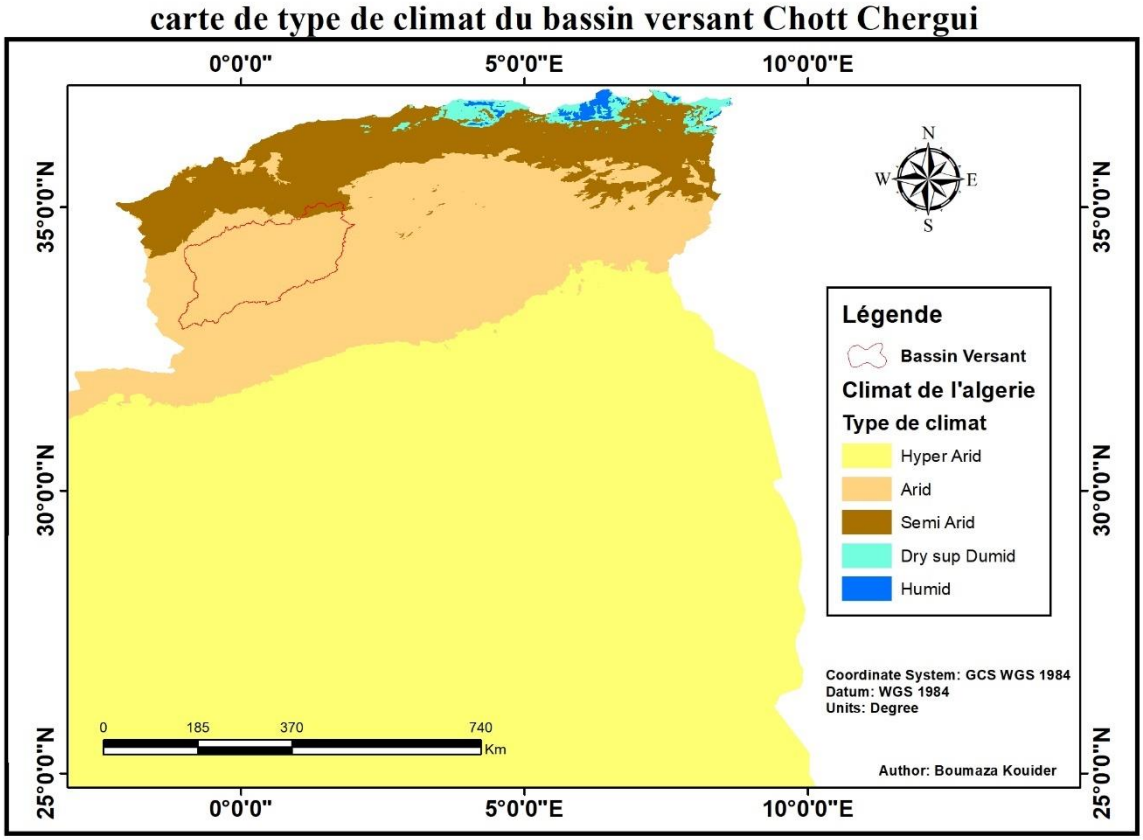


Figure 6 : Carte de type de climat du bassin versant Chott Chergui

Toutes les données climatiques ont été extraites d'un site de NASA : https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/ où elles ont été téléchargées et converties en tableaux et courbes au moyen de EXCEL

b. Précipitation

Les données représentent des mesures de précipitations annuelles sur la période de 2000 à 2024

Tableau 2 : Mesures des précipitations annuelles sur la période de 2000 à 2024

ANNEE	MOYEN
2000	227,06
2001	265,88
2002	327,06
2003	463,93
2004	567,08
2005	460,33
2006	405,22
2007	362,8
2008	528,86
2009	490,95
2010	457,91
2011	547,62

ANNEE	MOYEN
2012	498,84
2013	498,32
2014	432,71
2015	412,14
2016	375,85
2017	265,97
2018	559,06
2019	317,37
2020	213,63
2021	187,75
2022	280,92
2023	183,45
2024	8,77

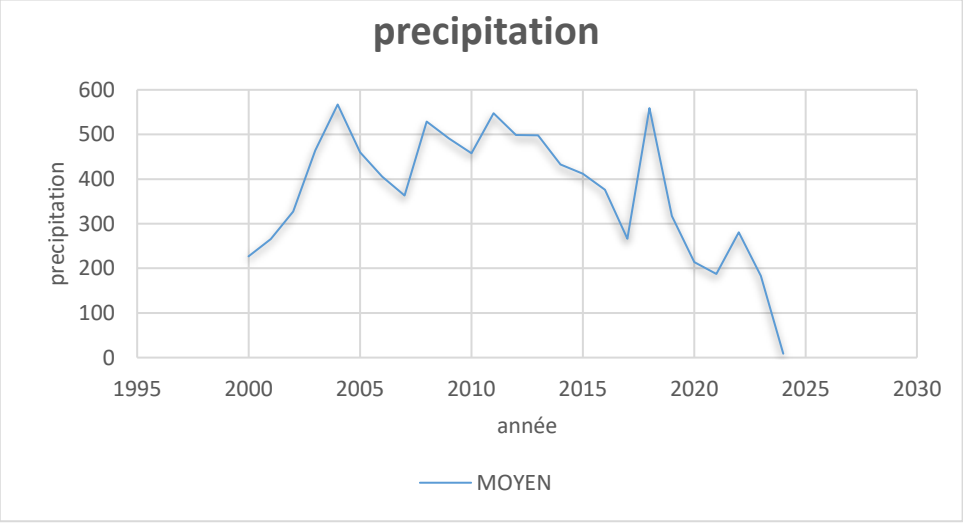


Figure 7: Représentation Graphique des mesures du précipitations annuelles sur la période de 2000 à 2024

→ Evaluation des précipitations :

Les données des mesures de précipitations annuelles sur la période prolongée (2000 – 2024) a été Divisé par trois périodes

1. Période (2000-2007)

Les niveaux de précipitations augmentent progressivement, les quatre premières années passant de 230 à 500 en 2004 pour continuer à baisser d'environ 400 tiers des années suivantes.

2. Période (2008-2013)

Cette période, qui a été enregistrée, représente la plus forte baisse de la région à un taux de 500 par an.

3. Période (2014-2024)

Cette période est celle dans laquelle la plus faible quantité de chute a été enregistrée, où une diminution et une fluctuation de la quantité de chute ont été enregistrées au taux de 200.

c. Température

Les données représentent des mesures de température annuelles sur la période de 2000 à 2024

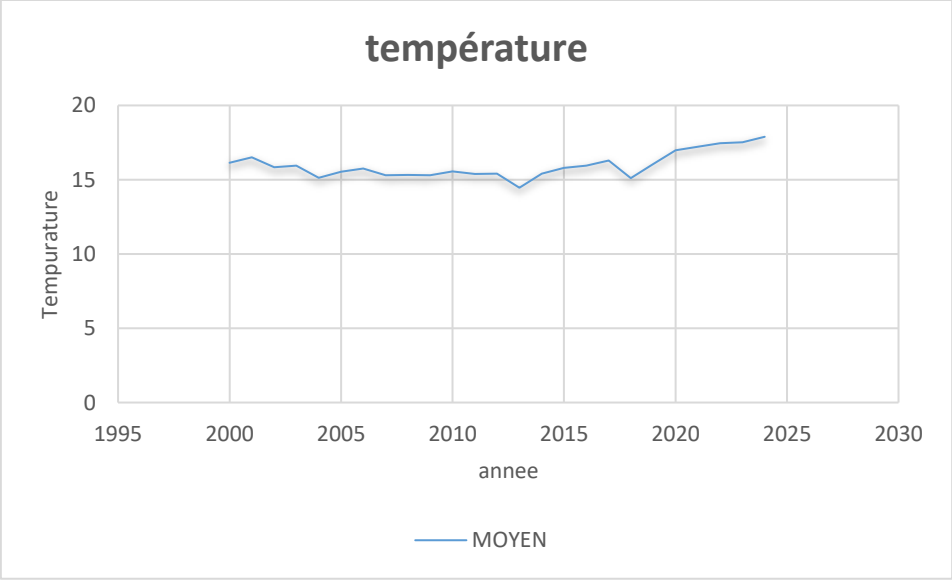


Figure 8 : Représentation Graphique des mesures du température annuelles sur la période de 2000 à 2024

Tableau 3: Mesures de température annuelles sur la période de 2000 à 2024

ANNEE	MOYEN
2000	16,15
2001	16,5
2002	15,83
2003	15,95
2004	15,13
2005	15,53
2006	15,76
2007	15,3
2008	15,32
2009	15,31
2010	15,57
2011	15,39

ANNEE	MOYEN
2012	15,41
2013	14,46
2014	15,41
2015	15,79
2016	15,95
2017	16,29
2018	15,11
2019	16,05
2020	16,99
2021	17,22
2022	17,46
2023	17,53
2024	17,89

→ Evaluation des températures :

Selon le tableau des données et la courbe, les taux de température sont optimisés entre 15-16 degrés par an où entre 2000 et 2019, les températures oscillent entre 15 et 16 degrés par an alors que la dernière période de 2020 et 2024 a connu une hausse des températures de 17 degrés dans l'année.

d. Vent

Les données représentent des mesures de vitesse annuelles du vent sur la période de 2000 à 2024

Tableau 4 : Mesures de vitesse de vent annuelles sur la période de 2000 à 2024

ANNEE	MOYEN
2000	3,12
2001	03,01
2002	2,97
2003	03,04
2004	2,94
2005	2,79
2006	2,91
2007	3,0
2008	03,04
2009	3,13
2010	3,26
2011	2,85

ANNEE	MOYEN
2012	2,85
2013	3,13
2014	3,22
2015	2,9
2016	03,06
2017	2,98
2018	03,05
2019	3,16
2020	03,04
2021	3,18
2022	3,0
2023	2,99
2024	3,17

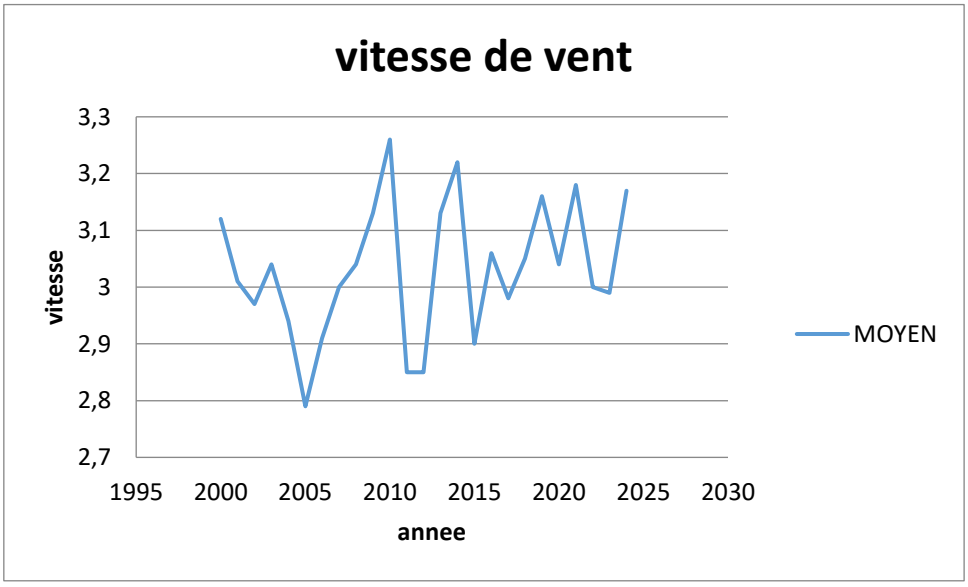


Figure 9 : Représentation Graphique des mesures de vitesse de vent annuelles sur la période de 2000 à 2024

→ Evaluation de la vitesse de vent :

En termes de vitesse du vent, la vitesse constante du vent a été enregistrée de 2000 à 2024 à un taux de 3 kilomètres par heure par an.

e. Humidité

Les données représentent des mesures de l'humidité relative annuelles sur la période de 2000 à 2024

Tableau 5: Mesures de l'humidité relative annuelles sur la période de 2000 à 2024

ANNEE	MOYEN
2000	49,39
2001	51,7
2002	52,37
2003	57,03
2004	60,42
2005	56,38
2006	58,47
2007	57,12
2008	58,11
2009	61,06
2010	60,1
2011	58,57

ANNEE	MOYEN
2012	57,96
2013	61,64
2014	57,04
2015	55,52
2016	54,4
2017	51,47
2018	59,27
2019	54,09
2020	50,83
2021	51,32
2022	49,99
2023	47,2
2024	48,91

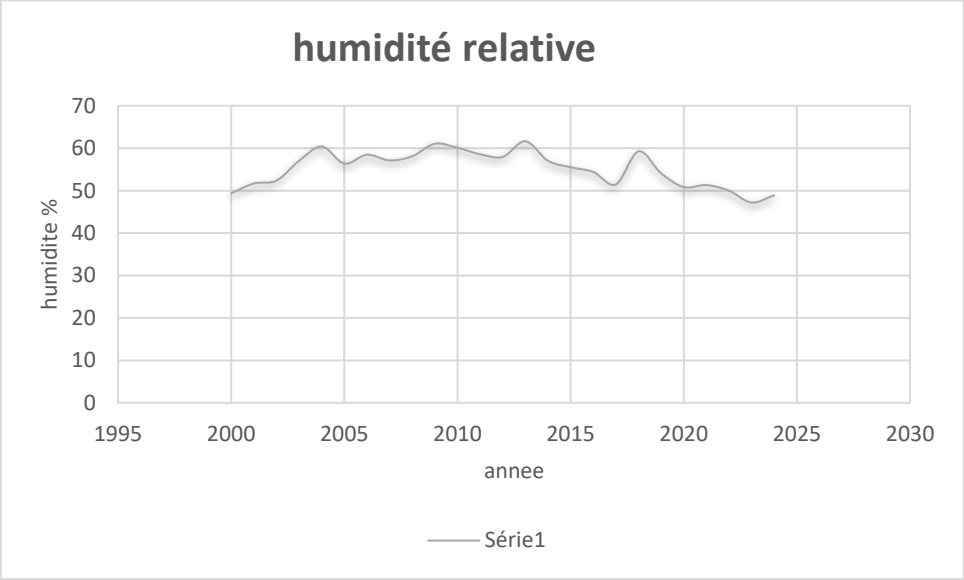


Figure 10: Représentation Graphique des mesures de l'humidité relative annuelles sur la période de 2000 à 2024

→ Evaluation d'humidité :

Selon le tableau de données et la courbe, les taux d'humidité sont optimisés entre 55-60 % par an où entre 2000 et 2019, le pourcentage d'humidité oscillent entre 50 et 60 % par an alors que la dernière période de 2020 et 2024 a connu une baisse pourcentage d'humidité de 50 % dans l'année

I.3.5. Biodiversité et Écosystèmes

Le couvert végétal de la région est composé essentiellement de trois types de végétations : naturelle, halophile et cultivée. La végétation naturelle abrite un certain nombre d'espèces (Alpha, Armoise blanche, Sparte, Remt). (MASGIDI, M., MD SHAFI NOOR.2005)

Le Chott Chergui est bordé par des espèces végétales vulnérables, menacées d'extinction. Cette végétation était représentée par le Genevrier Oxycèdre (Juniperus Oxycedrus, Lentiscus), le Romarin (Rosmarinus toul1lefortii), mais actuellement il ne reste de ces plantes que quelques vestiges dégradés. (MASGIDI, M., MD SHAFI NOOR.2005)

Par ailleurs, trois espèces caractéristiques sont présentes dans cette zone : Tamarix Boveana, Tamarix Gallica et Ziziphus. Il existe des peuplements de tamarix sous forme de broussailles dispersées dans la partie Sud-Sud-Ouest de la zone d'épandage d'Aïn Skhouna jusqu'au chott salé. (Rapport Ramsar 2003)

Mais de manière remarquable, on y rencontre un champ humide de tamarix plongé dans les eaux thermales qui proviennent de la source chaude d'Aïn Skhouna

Le chott Ech Chergui est un endroit favorable pour l'installation d'une faune multiple et variable à cause de la diversité des milieux et des habitats. En outre, la richesse en eau dans un milieu aride est celui où se regroupe une faune remarquable. (Rapport Ramsar 2003)

I.3.6. Enjeux et Problématiques

Parmi les facteurs défavorables affectant les caractéristiques écologiques, on note le surpâturage, le braconnage, la désertification, l'incinération du tamarix et les coupes de bois pour des besoins en bois de chauffage encore fort demandé dans la région. Collecte de forage réchauffement de la planète, Utilisation importante d'eau de stockage. (Rapport Ramsar 2003)

I.4. Conclusion

Le bassin versant Chott Chergui est le plus grand bassin fermé d'Algérie qui se développe dans plusieurs états et bénéficie de nombreuses caractéristiques. Cela montre la nature du réseau hydrographique et l'utilisation abusive des ressources en eau. Toutes ces données autour de la zone d'étude donnent une idée de l'optimisation et la gestion des ressources en eau et les moyens énumérés pour prendre des décisions.

Chapitre II :

Base de données du bassin versant Chott Chergui

II.1. Introduction

Dans un contexte de rareté de l'eau et de pressions croissantes sur les ressources hydriques, le bassin versant du Chott Chergui nécessite une gestion intégrée et efficace. La mise en place d'une base de données hydrographique permet de centraliser et structurer toutes les informations liées aux bassins, Cet outil facilite le suivi, la planification et la prise de décision. Ce chapitre vise à concevoir une base de données complète et évolutive pour appuyer la gestion durable de l'eau dans ce bassin, à travers une démarche allant de la modélisation conceptuelle à l'implémentation dans un SGBD

II.2. Base de donnes hydrographique

II.2.1. Définition

Une base de données hydrographiques est un ensemble ordonné de données sur les rivières, les lacs, les cours d'eau humides, les bassins versants et autres composantes liées à l'eau. Elle permet de conserver, organiser et partager des renseignements sur l'hydrographie, pour en avoir une meilleure connaissance et une gestion plus efficace des ressources en eau.

II.2.2. Composantes d'une base de données hydrographiques

a. Réseaux hydrographiques

Représentation des fleuves, des rivières, des ruisseaux et d'autres cours d'eau, ainsi que des lacs, des réservoirs et des zones humides

b. Géospatiales

Emplacement géographique des objets hydrographiques, ainsi que de renseignements sur leur altitude, leur orientation et leurs caractéristiques.

- Données hydrologiques :

Paramètres comme le débit, le niveau d'eau, les prélèvements, les températures et autres données climatiques qui le régissent régulièrement

- Données hydrologiques

Paramètres comme le débit, le niveau d'eau, les prélèvements, les températures et autres données climatiques qui le régissent régulièrement.

- Données environnementales

Informations sur la qualité de l'eau, les espèces aquatiques présentes, les zones protégées et autres aspects environnementaux.

II.3. Modélisation et conception d'une base de donnes hydrographique du bassin versant Chott Chergui

II.3.1. Collecte des données

La collecte des données représente la première phase cruciale pour élaborer une base de données solide, organisée et utilisable. Dans le contexte du bassin versant du Chott Chergui, cette étape est primordiale compte tenu de la variété des sources, de l'hétérogénéité des formats et de la complexité des éléments à modéliser. L'objectif consiste à consolider toutes les informations indispensables pour la représentation spatiale, hydrologique, climatique, environnementale et administrative du bassin, tout en veillant constamment sur la précision, l'actualité et l'harmonisation.

II.3.2. Source de donnes

a. L'ABH Oranie-Chott

L'ABH Oranie-Chott Chergui est responsable de la gestion intégrée des ressources en eau sur une large zone de l'ouest algérien. Ses tâches englobent la planification à long terme, le suivi, l'évaluation et la sensibilisation. Donc presque tous les donnes sur le bassin versant Chott Chergui sont collectées du ABH tels que forage, nappe, ouvrage…

II.3.3. Les donnes collectées

a. Les cours d'eau (oued)

Grâce aux données fournies par l'entreprise, il est clair que le bassin est caractérisé par la présence de vallées réparties dans tout le bassin, où chaque vallée est caractérisée par des caractéristiques spécifiques, comme le tableau suivant montre :

Tableau 6 : Partie des oueds du bassin versant Chott Chergui

ID	NATURE	ORDRE	NOM	LONG_KM
16538	OUED TEMPORAIRE	1	Oued Meroui	0,805
8546	OUED TEMPORAIRE	1	Oued el Hammam	2,719
16554	OUED TEMPORAIRE	1	Oued Fodda	2,955
14234	OUED TEMPORAIRE	1	Oued ben Djedid	4,677
8315	OUED TEMPORAIRE	1	Oued Cherif	6,393
7924	OUED TEMPORAIRE	1	Faid el Ahmar	8,328
8308	OUED TEMPORAIRE	1	Oued Tafraoua	8,761

b. Nappe

Le bassin versant Chott Chergui contient de 12 nappes souterrain réparties dans tout le bassin et chaque nappe a un nom comme le tableau suivant montre :

Tableau 7 : Les nappes du bassin versant Chott Chergui

Code	Nom
36	SYNCLINAL DE BOSSUET
39	CHOTT EL GHERBI
41	REGION DE FORTHASSA OULAKAK
42	REGION D'AIN BEN KHELIL-MESDOURIA
47	SYNCLINAL D'EL BAYADH
52	PLATEAU DE SAIDA
95	REGION DE TIARET
104	DJEBEL NADOR
105	PLIOCENE DU NADOR
34	VALLEE DE L'OUED BERBOUR
40	CHOTT ECH CHERGUI
44	SYNCLINAL DE NAAMA-MEKALIS

c. Forage

Selon les données fournies par ABH, nous disposons des données pour les forages en fonction de leur utilisation, nous avons :

Forage agriculture

Tableau 8: Partie des forages agricole du bassin versant Chott Chergui

Code	Nom Forage	Wilaya	Commune	Longitude	Latitude	Altitude
FOR2499D28D17C49EB742	C1	20 - Saida	2013 - Ain Skhouna			
FOR08A6357A779251F06D	C2	20 - Saida	2013 - Ain Skhouna			
FOREF8F0E724D4EBA214B	C6	20 - Saida	2013 - Ain Skhouna			
FORF9B39A985C1AC0DFA5	BELBACHIR Beghdad	32 - El Bayadh	3201 - El Bayadh	1,09895000	33,677540000	1 453,00
FORA9923BB50901354BEB	HASSI EL KHARCHI	32 - El Bayadh	3201 - El Bayadh	1,08670000	33,674430000	1 413,00
FOR5299BC503C9949E80B	LAKHEDARI	32 - El Bayadh	3201 - El Bayadh	1,06206000	33,669020000	1 387,00

Forage AEP

Tableau 9 : Partie des forage AEP du bassin versant Chott Chergui

Code	Nom Forage	Wilaya	Commune	Longitude	Latitude	Altitude
FORC9943C8755D09D4690	Forage N6 Bis	45-Naama	4501-Naama	-0,32666670	33,296111100	1 194,00
FOR10BABD25B990BADC17	Forage Touifza 01	45-Naama	4502-Mecheria	-0,31500000	33,476111100	1 128,00
FORAB9C2A32EE0B29EC46	Forage N4	45-Naama	4501-Naama	-0,36138890	33,248333300	1 170,00
FOR62B1ABA820A741D641	Forage El biodh 01	45-Naama	4512-El Biod	-0,13777780	33,755000000	1 098,00

d. Station pompage

Tableau 10 : Les stations de pompage de la wilaya d'El Bayadh du bassin versant Chott Chergui

Code	Nom	Année de m.e.s	Wilaya	Commune	Capacité	HMT	Anti-bélier
STOE38DFD96D842FC5FCA	SR2 LAGUERMI	2009	32 - El Bayadh	3205 - Ghassoul	18 835	180,00	Fonctionnel
STO5CAFB3069472BE3063	SR1 Hodna	2009	32 - El Bayadh	3205 - Ghassoul	13 392	180,00	Fonctionnel
STOCBB9B34A486F084506	SP El Kheither	1987	32 - El Bayadh	3211 - El Kheither	2 592	120,00	Absence
STOB59C6F75EED033970E	SP F11	2002	32 - El Bayadh	3211 - El Kheither	3 456	150,00	Absence
STOBCBCABCBB81828303D	SP Sidi khelifa	1995	32 - El Bayadh	3211 - El Kheither	3 024	156,00	Absence
STO57BE2ECCDF85630837	SR Ouled ziad	2004	32 - El Bayadh	3201 - El Bayadh	4 579	200,00	Non fonctionnel
STO0DAFCB7D8B2313A289	SR Dair Hessiane	2003	32 - El Bayadh	3222 - Sidi Tifour	1 901	156,00	Fonctionnel

Tableau 11 : Les stations de pompage de la wilaya de Naama du bassin versant Chott Chergui

Code	Code ouvrage	Nom	Année de m.e.s	Wilaya	Commune	Capacité	HMT	Anti-bélier
STO2FBEA37CD53AAB5F3F		Station de transfert Naama-Mecheria	2005	45-Naama	4501-Naama	13 824	140,00	Non fonctionnel
STOF388EBE2D9345AC6B6		Bâche de reprise jumelles	2014	45-Naama	4502-Mecheria	5 702	83,00	Absence
STO90A86DEC72DA485519		Station Remtha	2006	45 - Naama	4507-Asla	2 592	118,00	Non fonctionnel
STOABA0E9521E9A2C520A	45000	Station de pompage Skhouna	2022	45 - Naama	4503 – Ain Sefra	2 232	90,00	
STOEBACBA358D255E63B9		Station m'hisserat	2013	45 - Naama	4511-Kasdir	8 640	140,00	Non fonctionnel

Besoins en eau par population

Selon les données fournies par ABH, nous disposons de données pour les besoins en eau par population pour trois wilaya (Saïda, El Bayadh, Naama) selon le tableau suivant :

SAIDA

Tableau 12: Les besoins en eau par population de la wilaya de Saïda

Code wilaya	Wilaya	Code commune	Commune	Population Estimée 2024 (hab.)	Besoins en eau (m^3/j)	Gestionnaire (ADE,APC et SEOR)
20	Saida	2001	Saida	196 018	29 403	ADE
20	Saida	2002	Doui Thabet	7 091	1 064	ADE
20	Saida	2003	Ain El Hadjar	41 431	6 215	ADE
20	Saida	2004	Ouled Khaled	56 163	8 424	ADE
20	Saida	2005	Moulay Larbi	14 975	2 246	ADE
20	Saida	2006	Youb	24 184	3 628	ADE
20	Saida	2007	Hounet	6 180	927	ADE
20	Saida	2008	Sidi Amar	12 551	1 883	ADE
20	Saida	2009	Sidi Boubekeur	30 650	4 598	ADE
20	Saida	2010	El Hassasna	20 269	3 040	ADE
20	Saida	2011	Maamora	9 282	1 392	ADE
20	Saida	2012	Sidi Ahmed	20 579	3 087	ADE
20	Saida	2013	Ain Skhouna	9 624	1 444	ADE
20	Saida	2014	Ouled Brahim	26 278	3 942	ADE
20	Saida	2015	Tircine	9 371	1 406	ADE
20	Saida	2016	Ain Soltane	8 840	1 326	ADE

El Bayadh

Tableau 13 : Les besoins en eau par population de la wilaya d'El-Bayad

Code wilaya	Wilaya	Code commune	Commune	Population Estimée 2024 (hab.)	Besoins en eau (m^3/j)	Gestionnaire (ADE,APC et SEOR)
32	El Bayadh	3201	El Bayadh	154485	23173	ADE
32	El Bayadh	3202	Rogassa	12273	1841	ADE
32	El Bayadh	3203	Stitten	6487	973	ADE
32	El Bayadh	3204	Brézina	21799	3270	ADE
32	El Bayadh	3205	Ghassoul	9362	1404	ADE
32	El Bayadh	3206	Boualem	12189	1828	ADE
32	El Bayadh	3207	El Abiodh Sidi Cheikh	43365	6505	ADE
32	El Bayadh	3208	Ain Orak	1978	297	APC
32	El Bayadh	3209	Arbaouat	5306	796	ADE
32	El Bayadh	3210	Bougtob	31499	4725	ADE
32	El Bayadh	3211	Kheither	8043	1206	ADE
32	El Bayadh	3212	Kef-Lahmer	10849	1627	ADE
32	El Bayadh	3213	Boussemghoun	4728	709	ADE
32	El Bayadh	3214	Chellala	7031	1055	ADE
32	El Bayadh	3215	Kerakda	2967	445	APC
32	El Bayadh	3216	Bnoud	4836	725	APC
32	El Bayadh	3217	Cheguig	3748	562	ADE
32	El Bayadh	3218	Sidi Amar	4895	734	ADE
32	El Bayadh	3219	Meharra	6364	955	APC
32	El Bayadh	3220	Tousmouline	5237	786	APC
32	El Bayadh	3221	Sidi Slimane	2009	301	ADE
32	El Bayadh	3222	Sidi Tiffour	7288	1093	ADE

Naama

Tableau 14 : Les besoins en eau par population de la wilaya de NAAMA

Code wilaya	Wilaya	Code commune	Commune	Population Estimée 2024 (hab.)	Besoins en eau (m3/j)	Gestionnaire (ADE,APC et SEOR)
45	NAAMA	4501	NAAMA	33483	5022	ADE
45	NAAMA	4502	MECHERIA	122760	18414	ADE
45	NAAMA	4503	AIN SAFRA	88152	13223	ADE-APC
45	NAAMA	4504	TIOUT	7568	1135	ADE-APC
45	NAAMA	4505	SFISSIFA	7839	1176	ADE-APC
45	NAAMA	4506	MOGHRAR	5000	750	ADE-APC
45	NAAMA	4507	ASSELA	12133	1820	ADE-APC
45	NAAMA	4508	DJENIANE BOURZEG	5083	762	ADE-APC
45	NAAMA	4509	AIN BEN KHELIL	14730	2210	ADE-APC
45	NAAMA	4510	MAKMAN BEN AMER	11409	1711	ADE
45	NAAMA	4511	KASDIR	7657	1149	ADE
45	NAAMA	4512	EL BIOD	12565	1885	ADE-APC

e. Ouvrage de stockage

Selon les données fournies par ABH, nous disposons de données sur le nombre des Ouvrage de stockage et leurs capacités pour trois wilaya (Saïda, El Bayadh, Naama) selon le tableau suivant :

SAIDA

Tableau 15 : Les ouvrages de stockage de la wilaya de Saïda

Code wilaya	Wilaya	Code commune	Commune	Nombre	Capacité (m3)
20	Saida	2001	Saida	23	67300,00
20	Saida	2002	Doui Thabet	17	2850,00
20	Saida	2003	Ain El Hadjar	28	13850,00
20	Saida	2004	Ouled Khaled	19	6900,00
20	Saida	2005	Moulay Larbi	13	3200,00
20	Saida	2006	Youb	20	5350,00
20	Saida	2007	Hounet	8	2300,00
20	Saida	2008	Sidi Amar	10	3150,00
20	Saida	2009	Sidi Boubekeur	15	5350,00
20	Saida	2010	El Hassasna	32	3510,00

20	Saida	2011	Maamora	17	2330,00
20	Saida	2012	Sidi Ahmed	14	3650,00
20	Saida	2013	Ain Skhouna	12	2000,00
20	Saida	2014	Ouled Brahim	18	3800,00
20	Saida	2015	Tircine	17	2000,00
20	Saida	2016	Ain Soltane	15	2500,00

El Bayadh

Tableau 16: Les ouvrages de stockage de la wilaya de Elbayadh

Code wilaya	Wilaya	Code commune	Commune	Nombre	Capacité (m^3)
32	El Bayadh	3201	El Bayadh	43	38 180
32	El Bayadh	3202	Rogassa	5	3 122
32	El Bayadh	3203	Stitten	10	1 100
32	El Bayadh	3204	Brézina	9	2 980
32	El Bayadh	3205	Ghassoul	6	2 600
32	El Bayadh	3206	Boualem	8	3 300
32	El Bayadh	3207	El Abiodh Sidi Cheikh	8	6 550
32	El Bayadh	3208	Ain Orak	4	850
32	El Bayadh	3209	Arbaouat	3	1 800
32	El Bayadh	3210	Bougtob	5	2 200
32	El Bayadh	3211	Kheither	7	1 200
32	El Bayadh	3212	Kef-Lahmer	5	1 500
32	El Bayadh	3213	Boussemghoun	3	1 250
32	El Bayadh	3214	Chellala	4	1 800
32	El Bayadh	3215	Kerakda	8	1 350
32	El Bayadh	3216	Bnoud	3	800
32	El Bayadh	3217	Cheguig	5	1 000
32	El Bayadh	3218	Sidi Amar	5	900
32	El Bayadh	3219	Meharra	6	1 200
32	El Bayadh	3220	Tousmouline	3	550
32	El Bayadh	3221	Sidi Slimane	2	350

Naama

Tableau 17 : Les ouvrages de stockage de la wilaya de Naama

Code wilaya	Wilaya	Code commune	Commune	Nombre	Capacité (m^3)
45	NAAMA	4504	NAAMA	10	3950
45	NAAMA	4502	MECHERIA	14	18 700
45	NAAMA	4503	AIN SAFRA	17	14 950
45	NAAMA	4504	TIOUT	6	1 750

45	NAAMA	4505	SFISSIFA	13	3450
45	NAAMA	4506	MOGHRAR	8	1250
45	NAAMA	4507	ASSELA	15	2 950
45	NAAMA	4508	DJENIANE BOURZEG	5	1150
45	NAAMA	4509	AIN BEN KHELIL	5	1500
45	NAAMA	4510	MAKMAN BEN AMER	3	850
45	NAAMA	4511	KASDIR	6	1350
45	NAAMA	4512	EL BIOD	6	1 500

f. Superficie agricole

Selon les données fournies par ABH, nous disposons de données sur Superficie agricole pour trois wilaya (Saïda, El Bayadh, Naama) selon le tableau suivant :

Saida

Tableau 18 : Les superficies agricoles de la wilaya de Saïda

Code wilaya	Wilaya	Code commune	Commune	Superficie agricole totale (ha)	Superficie agricole utile (ha)	Superficie Irriguée (ha)
20	Saida	2001	Saida	3829	3406	77
20	Saida	2002	Doui Thabet	13612	10131	1028
20	Saida	2003	Ain El Hadjar	28439	25231	2406
20	Saida	2004	Ouled Khaled	15542	13801	1758
20	Saida	2005	Moulay Larbi	22423	22061	1449
20	Saida	2006	Youb	20054	18808	2548
20	Saida	2007	Hounet	14912	14285	442
20	Saida	2008	Sidi Amar	11797	10486	1396
20	Saida	2009	Sidi Boubekeur	18481	16210	1215
20	Saida	2010	El Hassasna	44863	35524	845
20	Saida	2011	Maamora	27330	26507	1097
20	Saida	2012	Sidi Ahmed	43545	42052	4626
20	Saida	2013	Ain Skhouna	3050	3013	1677
20	Saida	2014	Ouled Brahim	28555	25704	2263
20	Saida	2015	Tircine	31227	25631	2251
20	Saida	2016	Ain Soltane	16391	14163	2125

El Bayadh

Tableau 19: Les superficies agricoles de la wilaya d'El-Bayadh

Code wilaya	Wilaya	Code commune	Commune	Superficie agricole totale (ha)	Superficie agricole utile (ha)	Superficie Irriguée (ha)
32	El Bayadh	3201	El Bayadh	46352	2893	873
32	El Bayadh	3202	Rogassa	241570	1216	548,5
32	El Bayadh	3203	Stitten	88567	900	402
32	El Bayadh	3204	Brézina	1570271	1800	626,5
32	El Bayadh	3205	Ghassoul	56395	850	397
32	El Bayadh	3206	Boualem	52629	824	624,5
32	El Bayadh	3207	El Abiodh Sidi Cheikh	1602324	742	277
32	El Bayadh	3208	Ain Orak	76807	530	120
32	El Bayadh	3209	Arbaouat	137089	359	263,5
32	El Bayadh	3210	Bougtob	201758	300	266,5
32	El Bayadh	3211	Kheither	102298	1171	3011,5
32	El Bayadh	3212	Kef-Lahmer	162235	760	460
32	El Bayadh	3213	Boussemghoun	58612	700	443,5
32	El Bayadh	3214	Chellala	21926	300	124
32	El Bayadh	3215	Kerakda	83385	80	73,5
32	El Bayadh	3216	Bnoud	1934654	90	172
32	El Bayadh	3217	Cheguig	81817	244	661,5
32	El Bayadh	3218	Sidi Amar	117997	1132	505,5
32	El Bayadh	3219	Meharra	306895	174	248,5
32	El Bayadh	3220	Tousmouline	88103	600	680,5
32	El Bayadh	3221	Sidi Slimane	15399	242	137
32	El Bayadh	3222	Sidi Tiffour	122471	400	215,5

Naama

Tableau 20 : Les superficies agricoles de la wilaya de Naama

Code wilaya	Wilaya	Code commune	Commune	Superficie agricole totale (ha)	Superficie agricole utile (ha)	Superficie Irriguée (ha)
45	NAAMA	4504	NAAMA	191135	3300	1792,5
45	NAAMA	4502	MECHERIA	37521	2086	2167
45	NAAMA	4503	AIN SAFRA	53262	3207	3046,48
45	NAAMA	4504	TIOUT	95510	1700	2074,5
45	NAAMA	4505	SFISSIFA	160830	1764	2465,91
45	NAAMA	4506	MOGHRAR	141189	844	1522,93
45	NAAMA	4507	ASSELA	182476	1769	2239,12
45	NAAMA	4508	DJENIANE BOURZEG	245981	500	1064,25

45	NAAMA	4509	AIN BEN KHELIL	49320	4197	4105,81
45	NAAMA	4510	MAKMAN BEN AMER	279834	1236	673
45	NAAMA	4511	KASDIR	512342	799	313
45	NAAMA	4512	EL BIOD	290060	6881	2356

II.4. La conception de la base de donnes hydrographique du bassin versant Chott Chergui :

II.4.1. Modèle conceptuelle de donnes

a. Présentation des entités

Dans le cas de la base de donnes du bassin versant Chott Chergui on a mis 8 entités principales :

→ L'entité BASSIN_VERSANT définit l'unité géographique du système hydrologique la plus significative. Elle définit toutes les données globales du bassin étudié

→ L'entité COURS_EAU réunit les informations concernant les oueds du bassin

→ L'entité NAPPE définit les nappes phréatiques dans les sous- sols du bassin

→ L'entité STATION DE POMPAGE réunit les ouvrages techniques à caractère hydraulique (stations de pompage, barrages, etc.)

→ L'entité FORAGE définit les forages, puits ou points autres d'où l ' eau est prélevée.

→ L'entité USAGER identifie les personnes physiques ou morales qui boivent de l'eau du bassin

→ L'entité STATION_CLIMATIQUE regroupe les stations météorologiques du bassin

→ L'entité STATION_HYDROMETRIQUE représente les stations de mesure des débits ou des hauteurs d'eau

b. Les attributs

1. BASSIN_VERSANT

L'entité BASSIN_VERSANT est l'unité géographique principale du système hydrologique. Elle rassemble toutes les informations générales du bassin étudié. Elle est identifiée par un identifiant unique id_bassin. Les attributs qui lui sont associés sont : nom (nom du bassin), superficie (sa superficie en km²), et wilayas concernes (liste des wilayas concernées par le bassin). Cette entité est liée à plusieurs cours d'eau, nappes, stations et Station de pompages.

Tableau 21: Attributs de la table « Bassin versant »

Bassin versant
id_bassin
nom
superficie
wilaya concernes

2. COURS_EAU

La table COURS_EAU contient des informations les oueds du bassin. Chaque cours possède un id_oued et les attributs nom, nature (saisonnier, permanent…), et longueur_km. Chaque oued est associé à un versant de bassin via une clé étrangère id_bassin.

Tableau 22: Attributs de la table « COURS D'EAU »

Cours_eau
id_oued
nom
nature
longueur_km
id_bassin

3. NAPPE

L'entité NAPPE décrit les nappes phréatiques du socle du bassin. Elle est désignée par id_nappe, et comprend un attribut nom. Une nappe appartient à un versant de bassin (id_bassin) et peut alimenter plusieurs forages.

Tableau 23: Attributs de la table « NAPPE »

Nappe
id_nappe
nom
id_bassin

4. STATION POMPAGE

L'entité Station de pompage identifie qui les installations hydrauliques à usage d'extraction, de transport ou de distribution d'eau de surface ou d'eau souterraine. Chaque station est représentée par un identifiant unique (id_st_pomp) et

est décrite par des attributs descriptifs tels que le nom, la wilaya et la commune de localisation, l'année de mise en service, la capacité de pompage (en mètres cubes par jour), et la Hauteur Manométrique Totale (HMT). Antibélier pour indiquer présence ou non d'un système anti-bélier. Les coordonnées géographiques (coord_x, coord_y) permettent de la localiser spatialement sur une carte SIG.

Tableau 24: Attributs de la table « STATION POMPAGE »

Station pompage
id_station_pomp
nom
anné_mise_en_service
wilaya
commune
capacité
hmt
anti_bélier
coord_x
coord_y
id_bassin

5. FORAGE

L'entité forage est un lieu de capture de l'eau, généralement effectuée pour récolter une aquifère souterraine. Chaque forage est identifié de manière unique par l'attribut id_forage et possède quelques caractéristiques nécessaires pour le gérer. Il y a entre autres le nom forage, son utilisation principale (agriculture, domestique, industrielle, etc.), ainsi que sa localisation administrative (wilaya et commune). Le forage est également géoréférencé en fonction de ses coordonnées spatiales (coord_x, coord_y) et son altitude. En tant que sous-élément du système global de gestion des ressources en eau, il est connecté à d'autres entités via des clés étrangères : id_nappe (la nappe d'exploitation), id_st_pomp (station de pompage), et id_usager (acteur ou organisme exploitant).

Tableau 25: Attributs de la table « FORAGE »

forage

id_forage
nom_forage
usage
wilaya
commune
coord_x
coord_y
altitude
id_nappe
id_st_pomp
id_usager

6. USAGER

L'entité USAGER correspond aux personnes physiques ou morales utilisant l'eau du bassin. Chaque utilisateur est désigné par id_usager et possède des attributs tels que nom, type_usager (privé, exploitant agricole, industriel), commune et secteur_activité. Un utilisateur peut être lié à un ou plusieurs points de prélèvement.

Tableau 26 : Attributs de la table « USAGER »

USAGER
id_usager
nom
type_usager
commune
secteur_activité

7. STATION CLIMATIQUE

L'entité STATION_CLIMATIQUE représente les stations météorologiques du bassin. Chaque station possède un id_station_clim, et des attributs nom, type_station (synoptique, agro-climatique…), altitude_m, et ses coordonnées géographiques (coord_x, coord_y). Elle est liée à un seul versant du bassin par id_bassin.

Tableau 27: Attributs de la table « STATION CLIMATIQUE »

STATION_CLIMATIQUE
id_station_clim
nom
type_station
coord_x
coord_y
id_bassin

8. STATION_HYDROMETRIQUE

L'entité STATION_HYDROMETRIQUE définit les stations de mesure de débit ou de hauteur d'eau. Elle est identifiée par id_station_hydro et possède des attributs nom, type, coord_x, coord_y. Chaque station est associée à un cours d'eau (id_oued) et à un bassin versant (id_bassin).

Tableau 28: Attributs de la table « STATION HYDROMETRIQUE »

STATION_HYDROMETRIQUE
id_station_hydro
nom
coord_x
coord_y
id_oued
id_bassin

c. Association :

Les entités du présent modèle sont fortement interconnectées les unes aux autres par des liaisons mettant en évidence les relations fonctionnelles et logiques entre les composants du système hydrologique. La base du modèle est l'entité BASSIN_VERSANT en relation 1 à N avec plusieurs entités : un bassin versant peut engager plusieurs COURS_EAU, NAPPE, STATION_CLIMATIQUE, STATION_HYDROMÉTRIQUE, et STATION DE POMPAGE, mais toute une des entités de ces types n'appartient qu'à un seul bassin. En son sein, chaque COURS_EAU est doté d'une ou plusieurs STATION_HYDROMÉTRIQUE, en relation 1 à N. L'entité NAPPE une ou plusieurs forages, en relation 1 à N, chaque point étant percé dans une nappe unique. Un analogue s'applique à un STATION DE POMPAGE servant plusieurs forages, en association 1 à N Chaque FORAGE possède également un USGER, mais un usager peut avoir forages (relation 1 à N). Enfin, chaque STATION_CLIMATIQUE ou STATION_HYDROMÉTRIQUE est localisée dans un seul BASSIN_VERSANT afin d'assurer la cohérence spatiale des observations climatiques et hydrométriques au sein du bassin.

1. ASSOCIATION (BASSIN VERSANT – COURS EAU)

Un bassin versant contient des cours d'eau

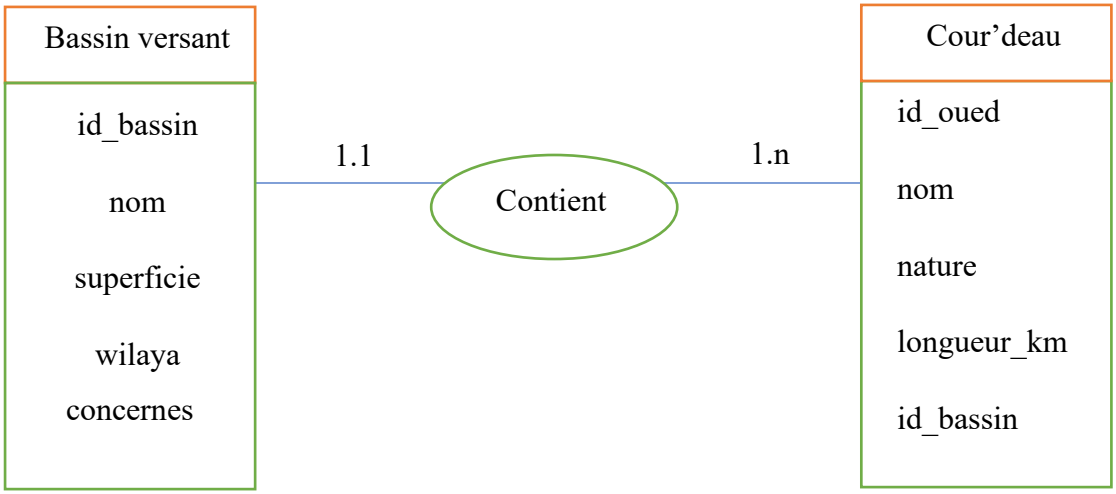


Figure 11: Relation (bassin versant – cours eau)

2. ASSOCIATION (BASSIN VERSANT – NAPPES)

Un bassin versant contient des nappes

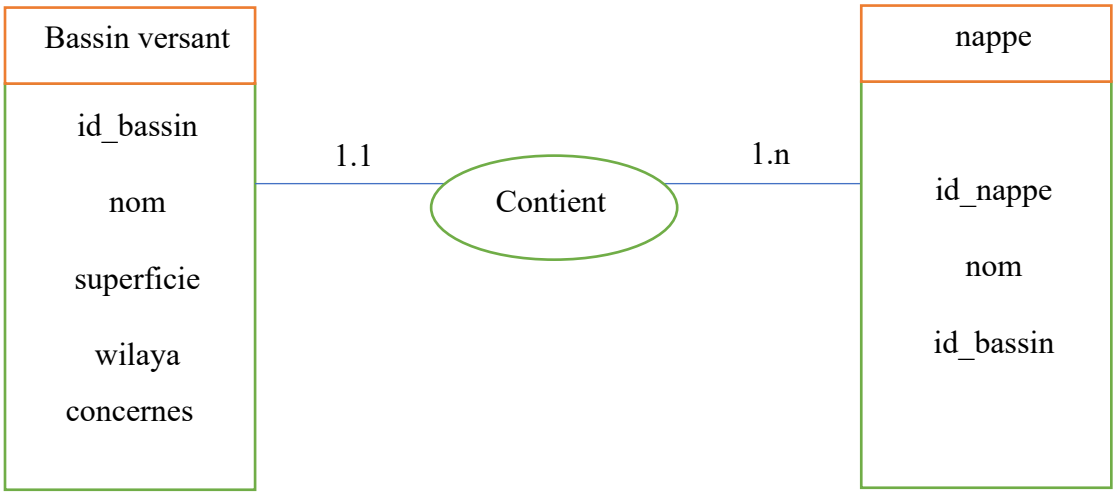


Figure 12 : Relation (bassin versant – nappe)

3. ASSOCIATION (BASSIN VERSANT – STATION DE POMPAGES)

Un bassin versant possède des Station de pompages

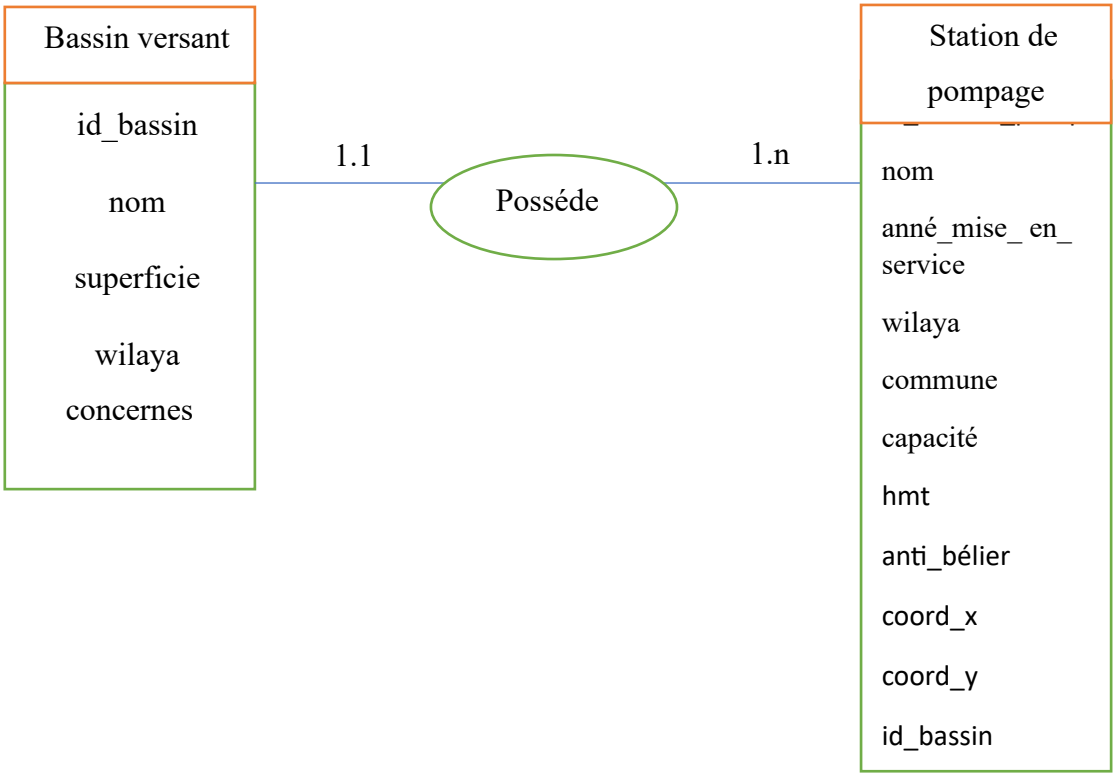


Figure 13: Relation (bassin versant – station de pompage)

4. ASSOCIATION (BASSIN VERSANT – STATIONS CLIMATIQUES)

Un bassin versant abrite des stations climatiques

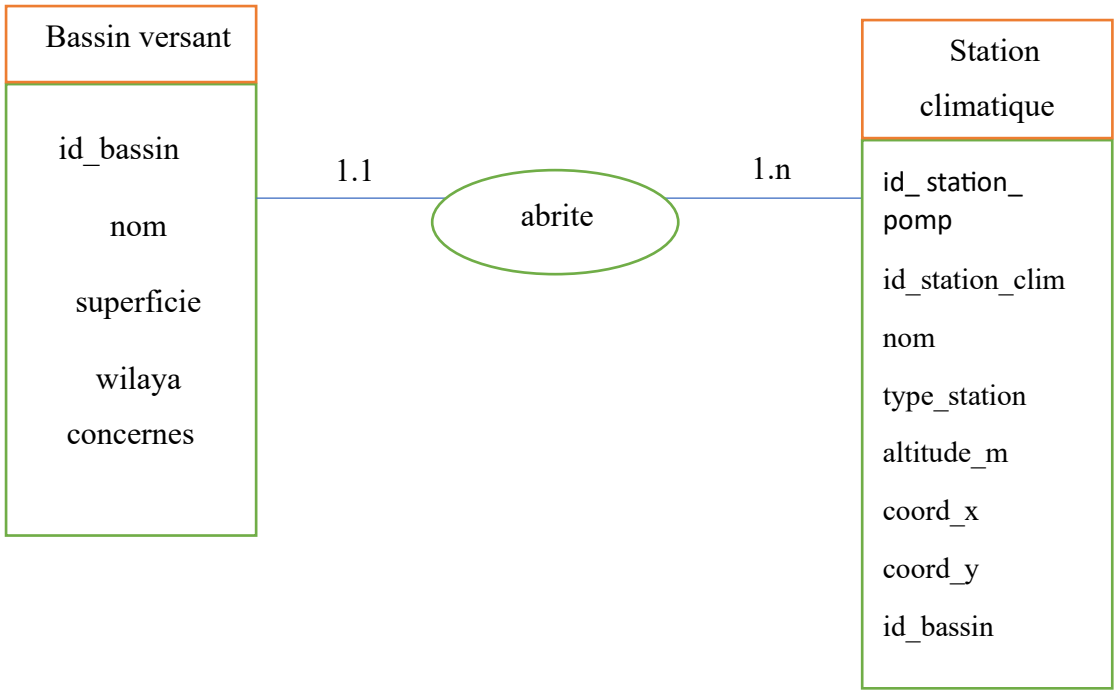


Figure 14: Relation (bassin versant – station climatique)

5. ASSOCIATION (BASSIN VERSANT – STATIONS HYDROMETRIQUES)

Un bassin versant abrite des stations hydrométriques

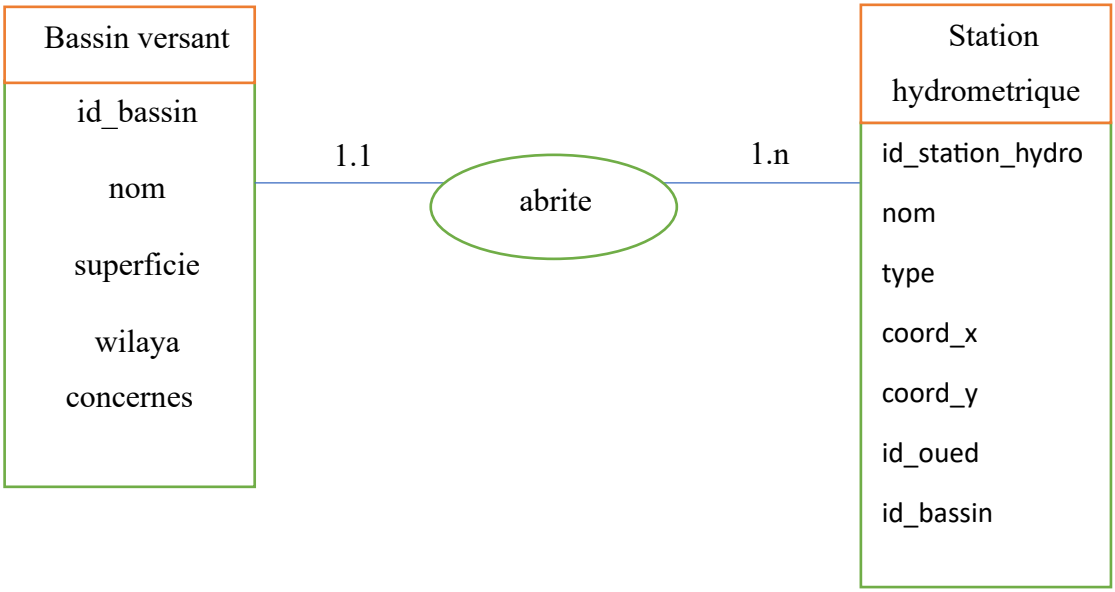


Figure 15 : Relation (bassin versant – station hydrométrique)

6. ASSOCIATION (NAPPE – FORAGE)

Une nappe alimente plusieurs forages

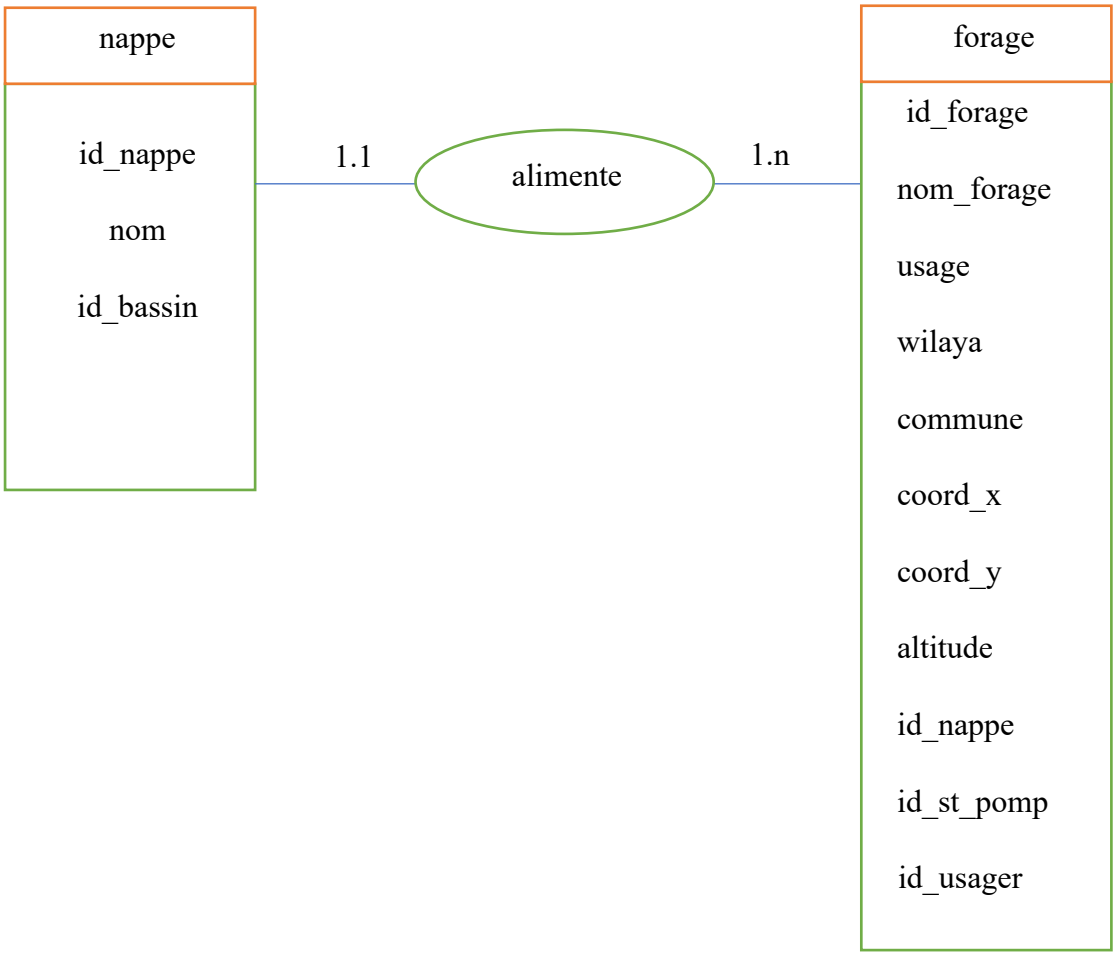


Figure 16 : Relation (nappe – forage)

7. ASSOCIATION (UNE STATION DE POMPAGE – FORAGE)

Une Station de pompage est associée à plusieurs forages

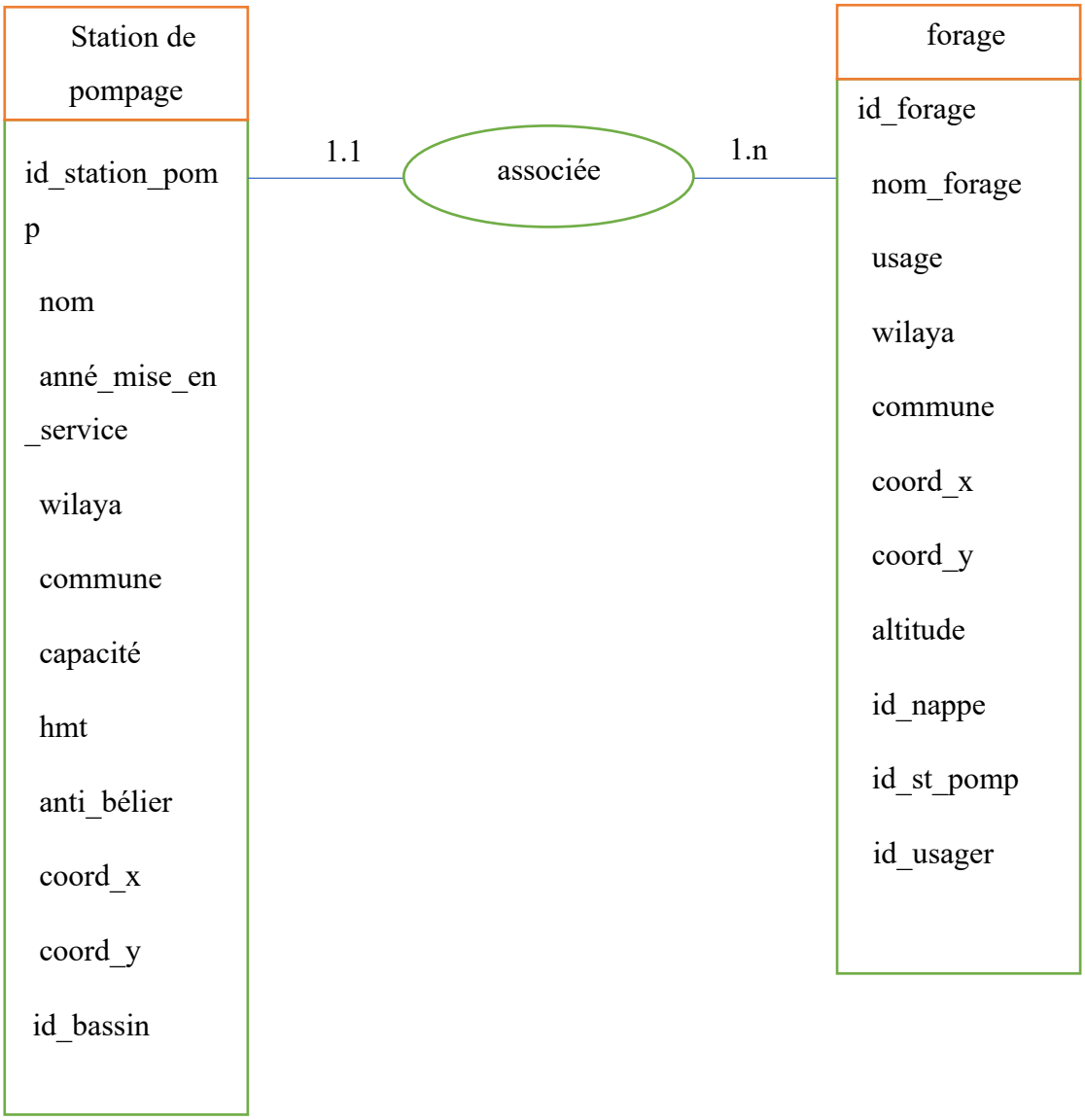


Figure 17 : Relation (station de pompage – forage)

8. ASSOCIATION (USAGER – FORAGE)

Un usager utilise un ou plusieurs forages

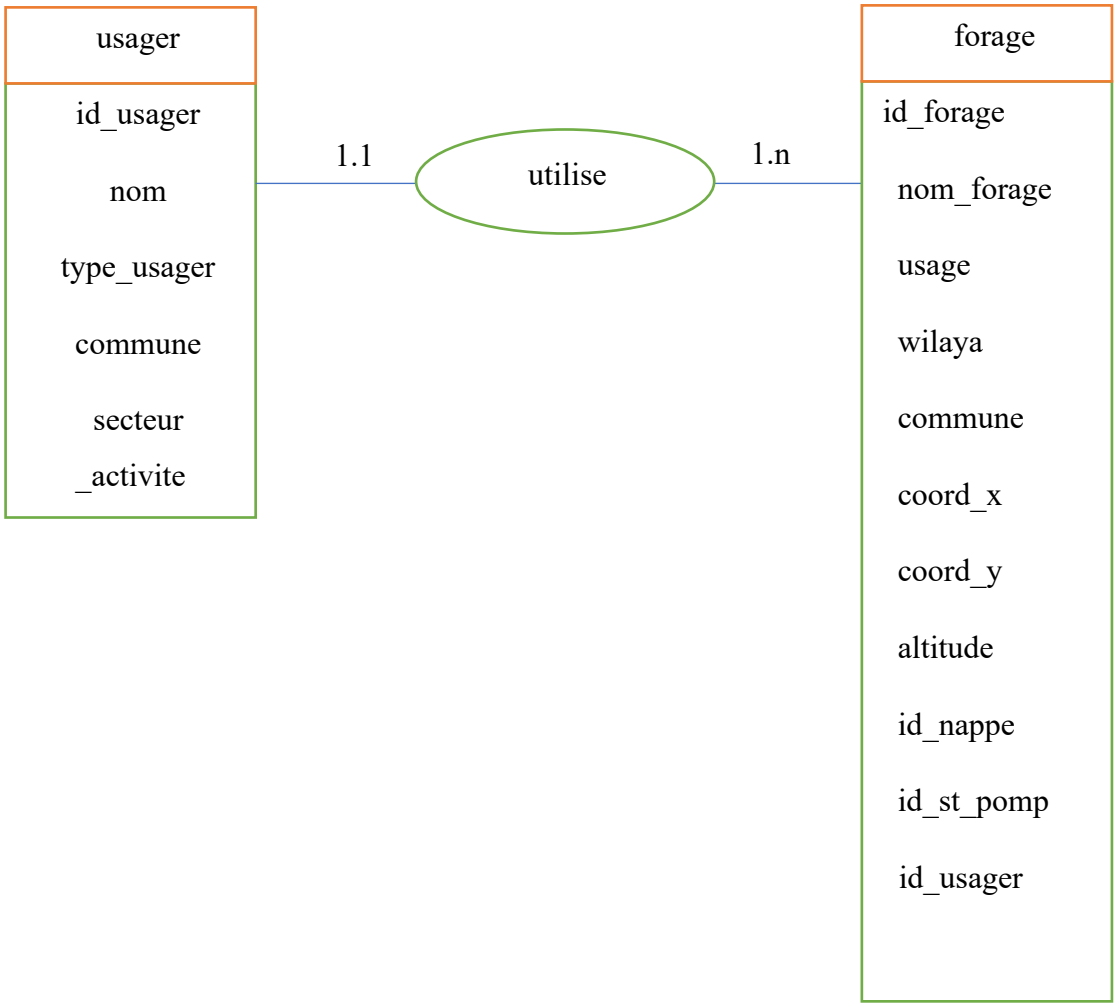


Figure 18: Relation (usager – forage)

9. ASSOCIATION (UNE STATION HYDROMETRIQUE – COURS EAU)

Une station hydrométrique mesure un oued

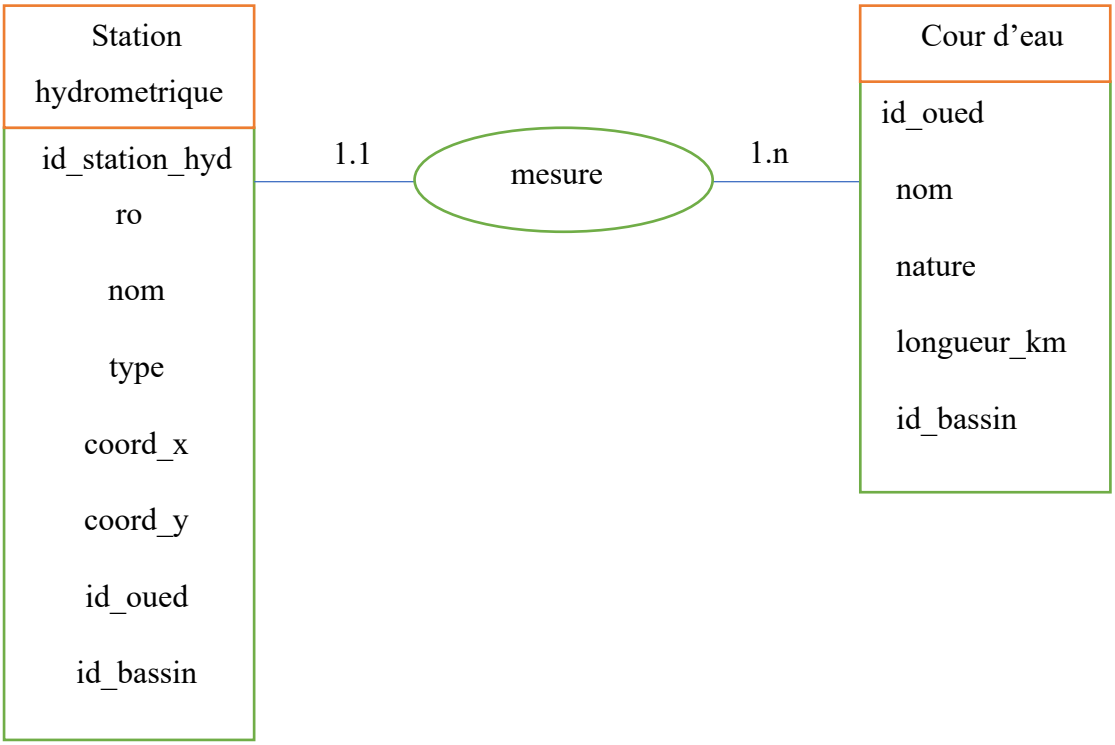


Figure 19 : Relation (station hydrométrique – cours d'eau)

d. Schéma du Modèle conceptuelle de donnes du bassin versant Chott Chergui

Le schéma MCD du bassin versant du Chott Chergui illustre l'ensemble des principales entités participant à la gestion des ressources en eau et leurs interrelations structurelles. Il met l'accent sur l'organisation hiérarchique et fonctionnelle des données, l'entité clé BASSIN_VERSANT intégrant plusieurs composantes telles que COURS_D'EAU, NAPPE, STATION DE POMPAGE, STATION_CLIMATIQUE et STATION_HYDROMÉTRIQUE. Toutes ces composantes sont directement liées au bassin par une relation de type un-à-plusieurs, ce qui signifie qu'un bassin peut contenir plusieurs éléments de chaque type. L'entité FORAGE, quant à elle, joue un rôle central dans la mise en relation des ressources (nappes ou Station de pompages) et des USAGERS de l'eau, soulignant ainsi les relations entre disponibilité, prélèvement et consommation. Le schéma traduit visuellement ces connexions à travers des associations munies de cardinalités précises, garantissant une modélisation rigoureuse et cohérente. Ce MCD sert de fondation logique pour la mise en place d'une base de données relationnelle permettant un suivi détaillé, spatial et temporel, des composantes du bassin.

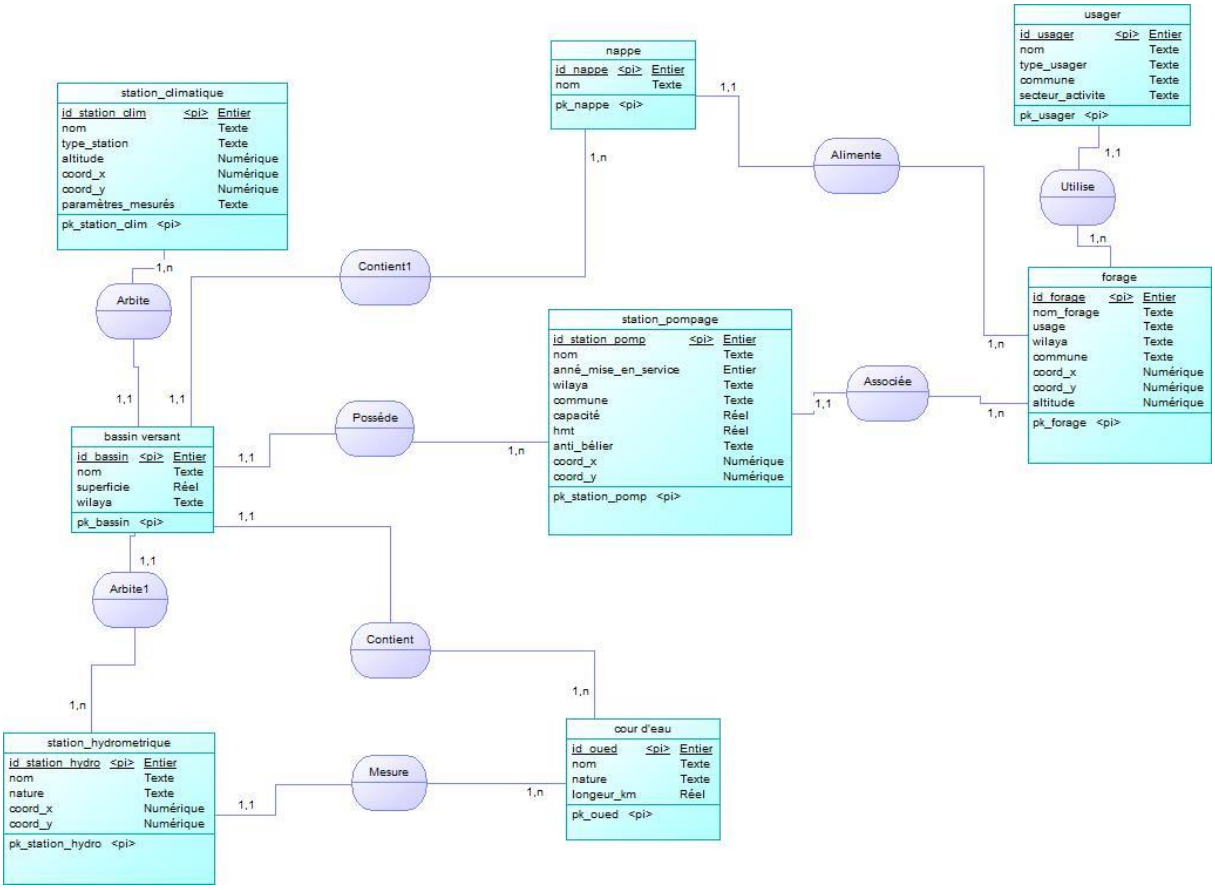


Figure 20: schéma conceptuelle du bassin versant Chott Chergui

II.4.2. 2.Le Dictionnaire de donnes

Le dictionnaire de données est un élément fondamental qui sert de support au Modèle Conceptuel de Données (MCD), car il définit chacun des composants du modèle de manière standardisée et détaillée. Au bassin versant Chott Chergui, il rassemble toutes les entités (par exemple, BASSIN_VERSANT, NAPPE, COURS_EAU, STATION DE POMPAGE, etc.), et les attributs rattachés à chacune d'entre elles. Pour chaque attribut, il indique le nom, le type de données (selon les normes Merise : alphanumérique, numérique entier, réel.), et une description qui rend compte de sa finalité et de sa signification. Ce dictionnaire assure la cohérence sémantique du modèle, aide à la communication entre les protagonistes du projet (géomaticiens, hydrologues, développeurs de bases de données.) et sert de référence lors de l'implémentation dans un système de gestion de base de données (SGBD). Il a également un rôle crucial dans le contrôle de qualité des données et le suivi documentaire du projet.

Tableau 29 : Le dictionnaire de données du bassin versant Chott Chergui

Entité	**Attribut**	**Type de donnée (Merise)**	**Description**
BASSIN_VERSANT	id_bassin	entier	Identifiant unique du bassin
BASSIN_VERSANT	Nom	Texte	Nom du bassin versant
BASSIN_VERSANT	superficie	Réel	Superficie du bassin (km²)
BASSIN_VERSANT	wilayas_concernes	Texte	Liste des wilayas concernées
COURS_EAU	id_oued	entier	Identifiant du cours d'eau
COURS_EAU	nom	Texte	Nom de l'oued
COURS_EAU	nature	Texte	nature du oued
COURS_EAU	longueur_km	réel	Longueur en kilomètres
COURS_EAU	id_bassin	entier	Clé étrangère vers BASSIN_VERSANT
NAPPE	id_nappe	entier	Identifiant de la nappe
NAPPE	Nom	Texte	Nom de la nappe
NAPPE	id_bassin	entier	Clé étrangère vers BASSIN_VERSANT
Station_pompage	id_station_pomp	entier	Identifiant de la station de pmpage
Station_pompage	Nom	Texte	Nom de la station
Station_pompage	anné_mise_en_service	entier	Année mise en service
Station_pompage	wilaya	Texte	Nom de la wilaya
Station_pompage	commune	Texte	Nom de la commune
Station_pompage	capacité	réel	Capacité de pompage (en m³/j
Station_pompage	hmt	réel	Hauteur manométrique totale
Station_pompage	anti_bélier	Texte	Présence d'un système anti-bélier (oui/non)
Station_pompage	coord_x	Numérique	Longitude
Station_pompage	coord_y	Numérique	Latitude
Station_pompage	id_bassin	entier	Clé étrangère vers BASSIN_VERSANT
Forage	id_forage	entier	Identifiant du forage
Forage	nom_forage	Texte	Nom du forage
Forage	usage	Texte	Usage : AEp, irrigation...
Forage	wilaya	Texte	Wilaya où se trouve le forage
Forage	commune	Texte	Commune correspondante
Forage	coord_x	Numérique	Longitude
Forage	coord_y	Numérique	Latitude
Forage	altitude	Numérique	Altitude du point du forage
Forage	id_nappe	Entier	Référence vers NAPPE
Forage	id_station_pomp	Entier	Référence vers STATION DE POMPAGE
Forage	id_usager	Entier	Référence vers USAGER
USAGER	id_usager	Entier	Identifiant de l'usager
USAGER	Nom	texte	Nom de l'usager
USAGER	type_usager	Texte	Particulier, agricole, etc.

USAGER	Commune	Texte	Commune
USAGER	secteur_activite	Texte	Agriculture, industrie...
STATION_CLIMATIQUE	id_station_clim	Entier	Identifiant de la station
STATION_CLIMATIQUE	Nom	Texte	Nom de la station
STATION_CLIMATIQUE	type_station	Texte	Type : synoptique, agro...
STATION_CLIMATIQUE	altitude_m	Numérique	Altitude en mètres
STATION_CLIMATIQUE	coord_x	Numérique	Longitude
STATION_CLIMATIQUE	coord_y	Numérique	Latitude
STATION_CLIMATIQUE	id_bassin	entier	Référence vers BASSIN_VERSANT
STATION_HYDROMETRIQUE	id_station_hydro	entier	Identifiant de la station
STATION_HYDROMETRIQUE	Nom	Texte	Nom de la station
STATION_HYDROMETRIQUE	Type	Texte	Type de station
STATION_HYDROMETRIQUE	coord_x	Numérique	Longitude
STATION_HYDROMETRIQUE	coord_y	Numérique	Latitude
STATION_HYDROMETRIQUE	id_oued	entier	Référence vers COURS_EAU
STATION_HYDROMETRIQUE	id_bassin	entier	Référence vers BASSIN_VERSANT

II.4.3. Modèle logique de donnes

Le Modèle Logique de Données (MLD) est un stade de transition entre la modélisation conceptuelle (MCD) et la modélisation physique (MPD). Il est destiné à représenter, formellement, de manière rigoureuse et indépendante du système de gestion de base de données (SGBD), la structure relationnelle des données à conserver. D'une part, à partir du MCD du bassin versant Chott Chergui, chaque entité (tel que NAPPE, COURS_EAU, USAGER, etc.) devient une table dans le MLD. Les attributs sont les colonnes de ces tables, avec un type de donnée spécifique (entier, texte, réel, date…). Les identifiants uniques de chaque entité (ex : id_bassin, id_nappe) sont les clés primaires (PRIMARY KEY), et les associations entre les entités sont définies en clés étrangères (FOREIGN KEY) reliant les tables différentes

a. Tables MLD

BASSIN VERSANT

Tableau 30: MLD du bassin versant

Table	Attribut	Type SQL	Contraintes
BASSIN_VERSANT	id_bassin	INTEGER	PRIMARY KEY
BASSIN_VERSANT	Nom	VARCHAR (100)	
BASSIN_VERSANT	superficie	FLOAT	
BASSIN_VERSANT	wilayas_concernes	VARCHAR (255)	

COURS D'EAU

Tableau 31: MLD de la cour d'eau

Table	Attribut	Type SQL	Contraintes
COURS_EAU	id_oued	INTEGER	PRIMARY KEY
COURS_EAU	Nom	VARCHAR(100)	
COURS_EAU	Type	VARCHAR(50)	
COURS_EAU	longueur_km	FLOAT	
COURS_EAU	id_bassin	INTEGER	FOREIGN KEY REFERENCES BASSIN_VERSANT(id_bassin)

NAPPE

Tableau 32 : MLD de nappe

Table	Attribut	Type SQL	Contraintes
NAPPE	id_nappe	INTEGER	PRIMARY KEY
NAPPE	Nom	VARCHAR(100)	
NAPPE	id_bassin	INTEGER	FOREIGN KEY REFERENCES BASSIN_VERSANT(id_bassin)

STATION DE POMPAGE

Tableau 33: MLD d'Station de pompage hydraulique

Table	Attribut	Type SQL	Contraintes
Station de pompage	id_station_pomp	INTEGER	PRIMARY KEY
Station de pompage	Nom	VARCHAR(100)	
Station de pompage	anné_mise_en_service	SMALLINT / YEAR	
Station de pompage	Wilaya	VARCHAR(50)	
Station de pompage	Commune	VARCHAR(50)	
Station de pompage	Capacité	FLOAT	

Station de pompage	Hmt	FLOAT	
Station de pompage	anti_bélier	VARCHAR(50)	
Station de pompage	coord_x	FLOAT	
Station de pompage	coord_y	FLOAT	
Station de pompage	id_bassin	INTEGER	FOREIGN KEY REFERENCES BASSIN_VERSANT(id_bassin)

USAGER

Tableau 34: MLD bassin versant Chott Chergui

Table	Attribut	Type SQL	Contraintes
USAGER	id_usager	INTEGER	PRIMARY KEY
USAGER	Nom	VARCHAR(100)	
USAGER	type_usager	VARCHAR(50)	
USAGER	Commune	VARCHAR(100)	
USAGER	secteur_activite	VARCHAR(100)	

FORAGE

Tableau 35: MLD de point de prélèvement

Table	Attribut	Type SQL	Contraintes
FORAGE	id_forage	INTEGER	PRIMARY KEY
FORAGE	nom_forage	VARCHAR(100)	
FORAGE	usage	VARCHAR(50)	
FORAGE	wilaya	VARCHAR(50)	
FORAGE	commune	VARCHAR(50)	
FORAGE	coord_x	FLOAT	
FORAGE	coord_y	FLOAT	
FORAGE	altitude	FLOAT	
FORAGE	id_nappe	INTEGER	FOREIGN KEY REFERENCES NAPPE(id_nappe)
FORAGE	id_station_pomp	INTEGER	FOREIGN KEY REFERENCES STATION DE POMPAGE(id_station_pomp)
FORAGE	id_usager	INTEGER	FOREIGN KEY REFERENCES USAGER(id_usager)

STATION CLIMATIQUE

Tableau 36 : MLD Station climatique

Table	Attribut	Type SQL	Contraintes
STATION_CLIMATIQUE	id_station_clim	INTEGER	PRIMARY KEY
STATION_CLIMATIQUE	nom	VARCHAR(100)	
STATION_CLIMATIQUE	type_station	VARCHAR(50)	
STATION_CLIMATIQUE	altitude_m	FLOAT	
STATION_CLIMATIQUE	coord_x	FLOAT	
STATION_CLIMATIQUE	coord_y	FLOAT	
STATION_CLIMATIQUE	id_bassin	INTEGER	FOREIGN KEY REFERENCES BASSIN_VERSANT(id_bassin)

STATION HYDROMETRIQUE

Tableau 37: MLD de station hydrométrique

Table	Attribut	Type SQL	Contraintes
STATION_HYDROMETRIQUE	id_station_hydro	INTEGER	PRIMARY KEY
STATION_HYDROMETRIQUE	nom	VARCHAR(100)	
STATION_HYDROMETRIQUE	type	VARCHAR(50)	
STATION_HYDROMETRIQUE	coord_x	FLOAT	
STATION_HYDROMETRIQUE	coord_y	FLOAT	
STATION_HYDROMETRIQUE	id_oued	INTEGER	FOREIGN KEY REFERENCES COURS_EAU(id_oued)
STATION_HYDROMETRIQUE	id_bassin	INTEGER	FOREIGN KEY REFERENCES BASSIN_VERSANT(id_bassin)

b. Schéma MLD:

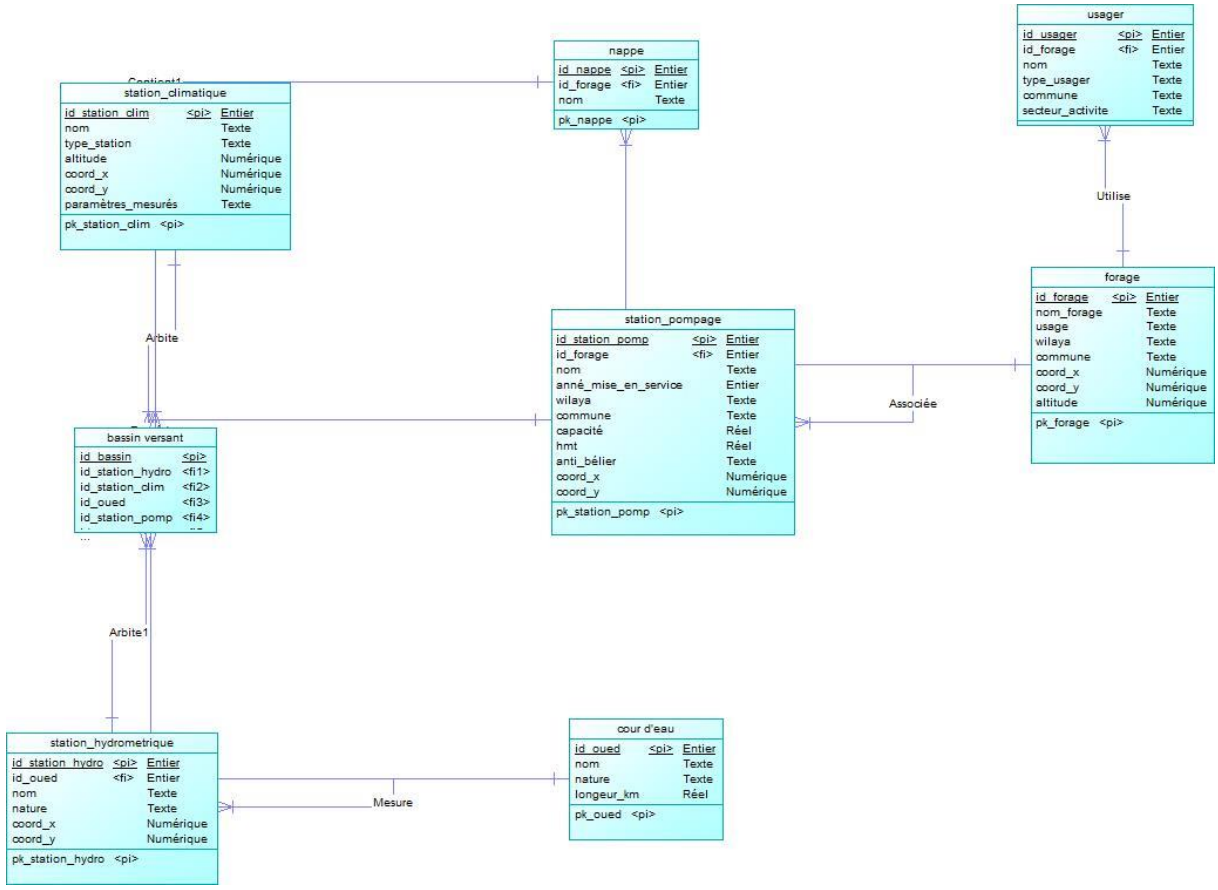


Figure 21: Schéma logique du bassin versant Chott Chergui

II.4.4. Le Modèle Physique de Données (MPD)

Le Modèle Physique de Données (MPD) constitue la dernière étape de la modélisation d'une base de données. Il s'agit matériellement de transposer le Modèle Logique de Données (MLD) en instructions directement interprétables par un Système de Gestion de Base de Données (SGBD). Dans le cas du bassin versant du bassin Chott Chergui, le MPD est utilisé pour implémenter techniquement toutes les tables, attributs, types de données, clés primaires et étrangères et contraintes d'intégrité définies dans le MLD. Contrairement au MCD, qui est conceptuel, ou au MLD, qui est logique, le MPD est spécifique à un SGBD particulier. Prend en compte la syntaxe SQL du système cible.

a. Schéma MPD

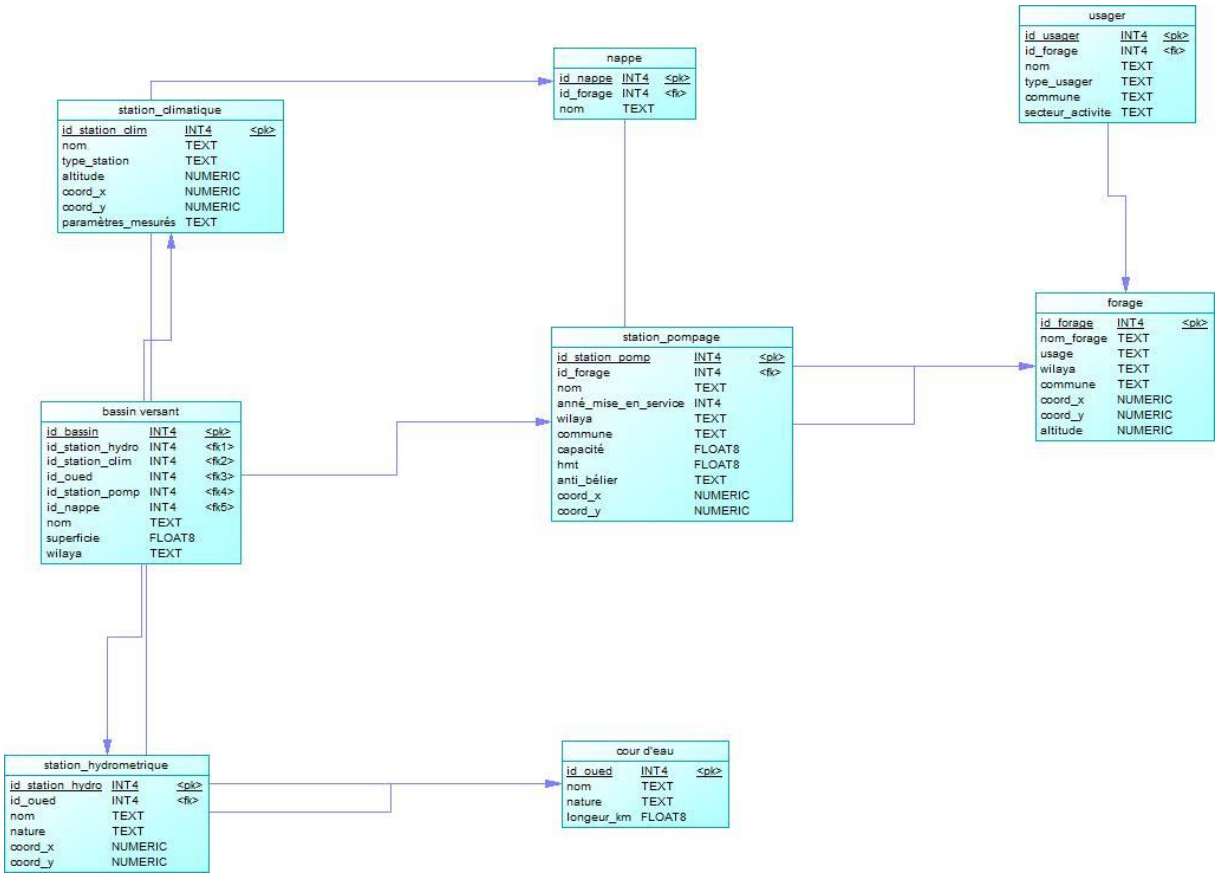


Figure 22: Schéma physique du bassin versant Chott Chergui

II.5. Conclusion

L'exploitation durable des ressources en eau, particulièrement dans des espaces fragiles comme bassin versant du Chott Chergui, sera impossible sans des outils de recueil, d'analyse et de gestion moderne de l'information. La création d'une base de données hydrographique structurée est un progrès conséquent pour concentrer les données sur les nappes souterraines, cours d'eau, Station de pompages hydrauliques et points de mesure. À long terme, cette base peut être enrichie, liée aux systèmes SIG, et intégrée dans des plateformes de gestion intégrée pour renforcer la résilience du territoire à l'égard des défis climatiques, économiques et sociaux.

Chapitre III :

Résultats et Interprétation

III.1. Introduction

Ce chapitre présente le traitement des données collectées en représentations cartographiques à l'aide des outils SIG. La visualisation cartographique facilite la compréhension de l'organisation spatiale du bassin versant du Chott Chergui. Elle met en évidence les éléments naturels (relief, hydrologie, climat) et les pressions anthropiques (forages, infrastructures). Chaque carte est suivie d'une interprétation permettant d'identifier les principaux enjeux territoriaux. Cette étape est cruciale pour appuyer l'analyse environnementale et orienter la gestion des ressources en eaux.

III.2. Visualisation cartographique des principales données collectées

III.2.1. Les cartes dérivées :

La source de donnes de touts les carte est de : ABH Oran

a. Carte des grands bassin oranais :

1) Présentation de la carte

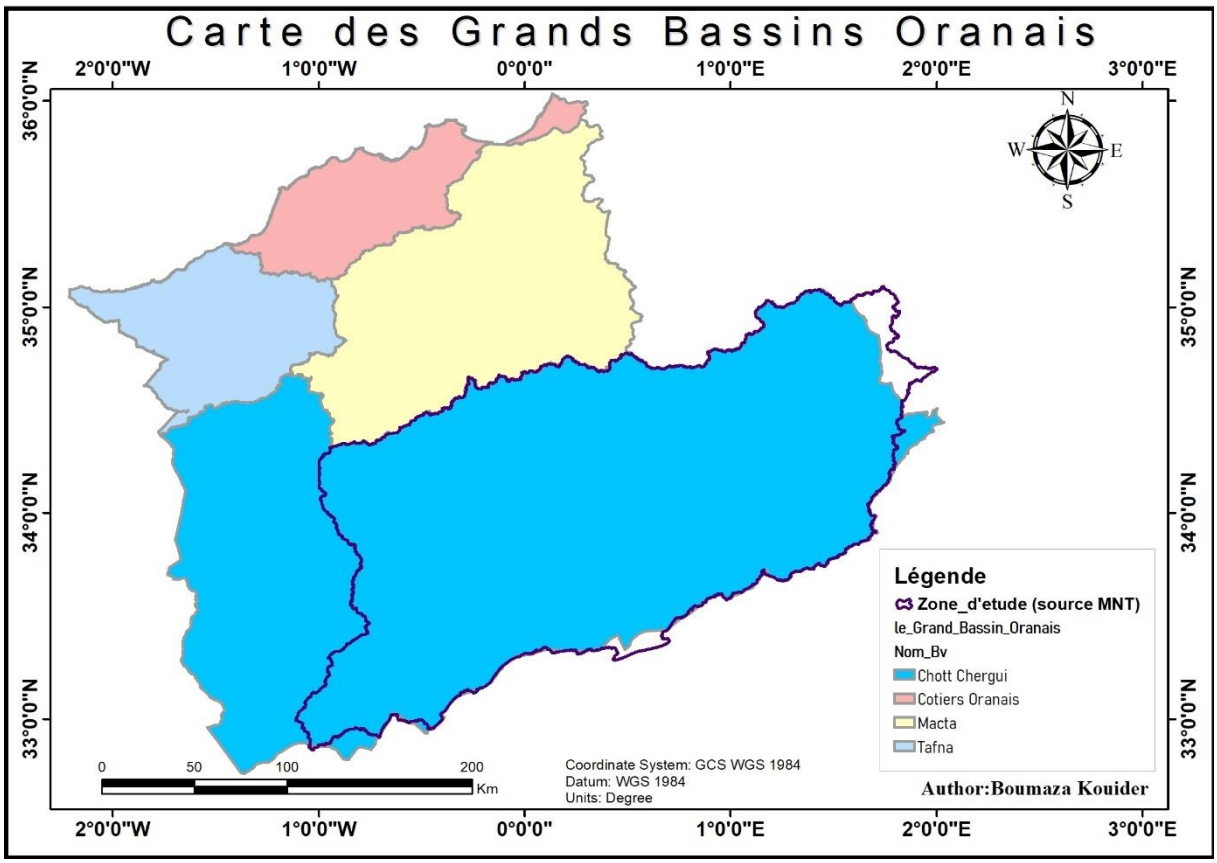


Figure 23: Carte des grands bassins Oranais

2) Interprétation

Cette carte présente les bassins versant du côté ouest de l'Algérie, lequel côté ouest de l'Algérie compose de quatre grand bassin versant sur le nom des grands bassin oranais forment une composante majeure des Hautes Plaines steppiques et de la région semi-aride du nord saharien ces bassin sont le bassin versant Chott Chergui, le bassin versant de la Macta, la bassin versant de la Tafna et le bassin versant côtiers oranais. Chaque bassin et représenter par code pour le définir dans la base de donnée

b. Cartes des nappes

1) Présentation de la carte

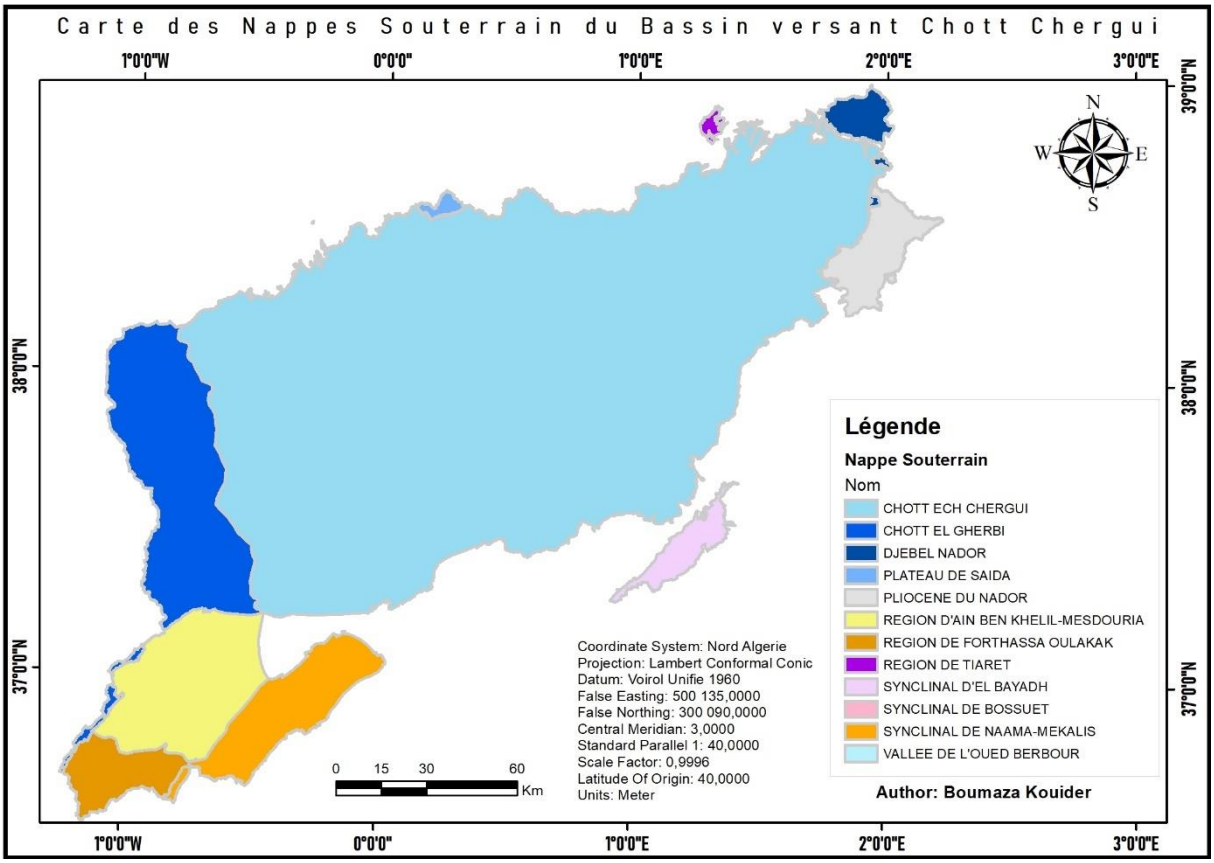


Figure 24: Carte des nappes souterrain du bassin versant Chott Chergui

2) Interprétation

Cette carte présente les nappes du bassin versant Chott Chergui Identifier, localiser et délimiter les principales nappes souterraines du bassin versant Chott Chergui. Fournir un support visuel pour la gestion, La carte distingue 13 nappes, identifiées par des couleurs différentes.

Plusieurs nappes hydrogéologiques très importantes sont identifiées par le bassin qui longe le Chott Chergui. La plus étendue est la nappe du Chott Ech Chergui , située au milieu du bassin et représentée en bleu ciel sur la carte. À l'est se trouve la nappe du Chott El Gherbi , plus petite mais complémentaire de la précédente, représentée en bleu foncé. Au sud, la nappe du Djebel Nador , représentée en orange, occupe une zone stratégiquement importante. De par sa situation géographique, le plateau jaune-blanc du Plateau de Saïda pourrait jouer un rôle important dans la reconstitution naturelle des eaux du sud.

À l'extrême sud du bassin, la nappe de la région d'Aïn Ben Kheïl -Mesdouria , en orange, Délimiter la zone d'étude. Par ailleurs, la nappe rosée du synclinal d'El Bayadh correspond à une structure géologique propice à l'accumulation des eaux souterraines. La nappe de la région de Tiaret , également représentée en bleu foncé, recouvre-les morcelées du nord du bassin. D'autres nappes plus petites et périphériques sont également présentes. Ces dernières, représentées par une variété de tons, se trouvent généralement dans les synclinaux ou les dépressions géologiques et ont une extension plus restreinte.

c. Carte des oueds

1) Présentation de la carte

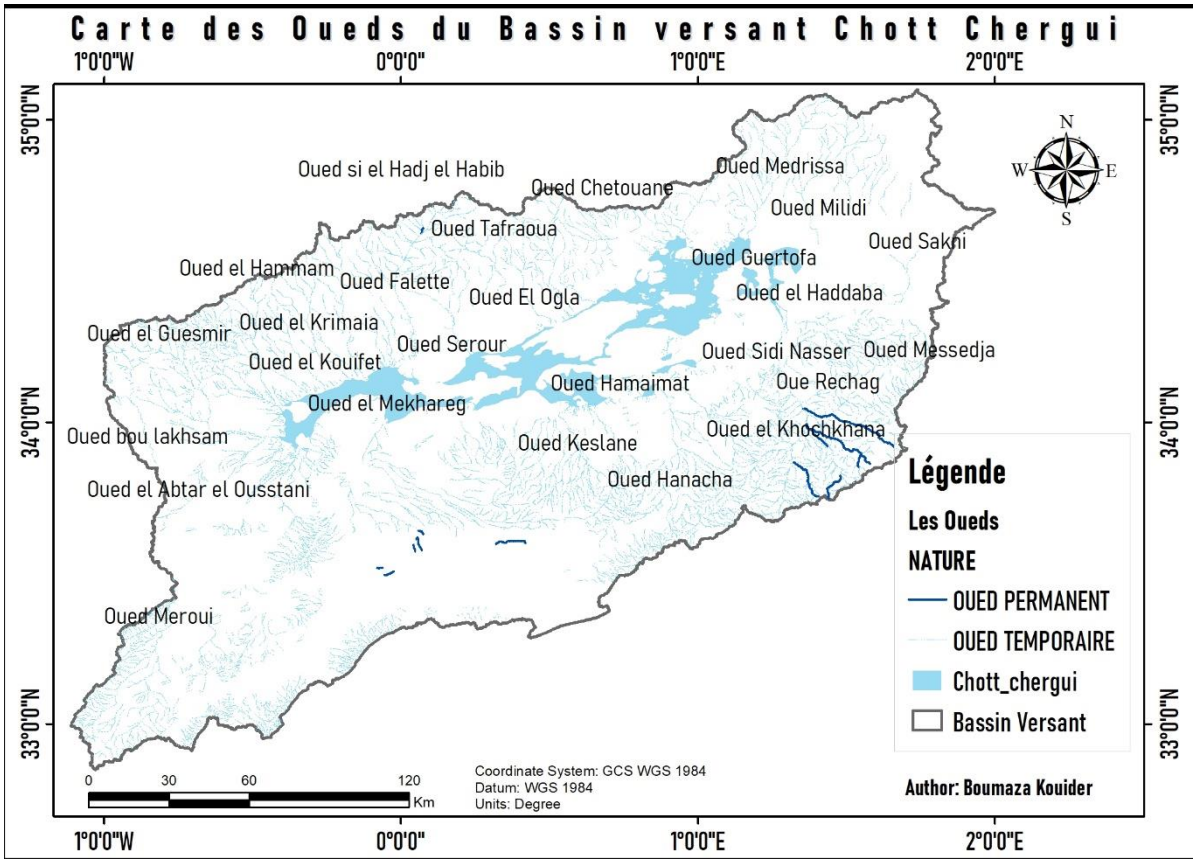


Figure 25: Carte des oueds du bassin versant Chott Chergui

2) Interprétation

Cette carte présente les zones humides du bassin et leurs caractéristiques. La zone est définie par un réseau hydrographique, comme le montre la carte du bassin face au Chott Chergui. Ce réseau est principalement constitué d'oueds temporaires et permanents, caractéristiques des régions arides et semi - arides. Les principaux oueds observés, tels que l'oued Meroui et l'oued El Hammam, constituent un système hydrographique complexe qui s'étend globalement du nord -est au centre du bassin et converge vers les dépressions du Chott Chergui. Ces oueds, souvent irréguliers, se forment généralement de manière sporadique en réponse à des précipitations occasionnellement fortes mais peu fréquentes. La densité et l'orientation du réseau témoignent, entre autres, des effets de la topographie, du climat et de la géologie.

d. Carte des forage AEP

1) Présentation de la carte

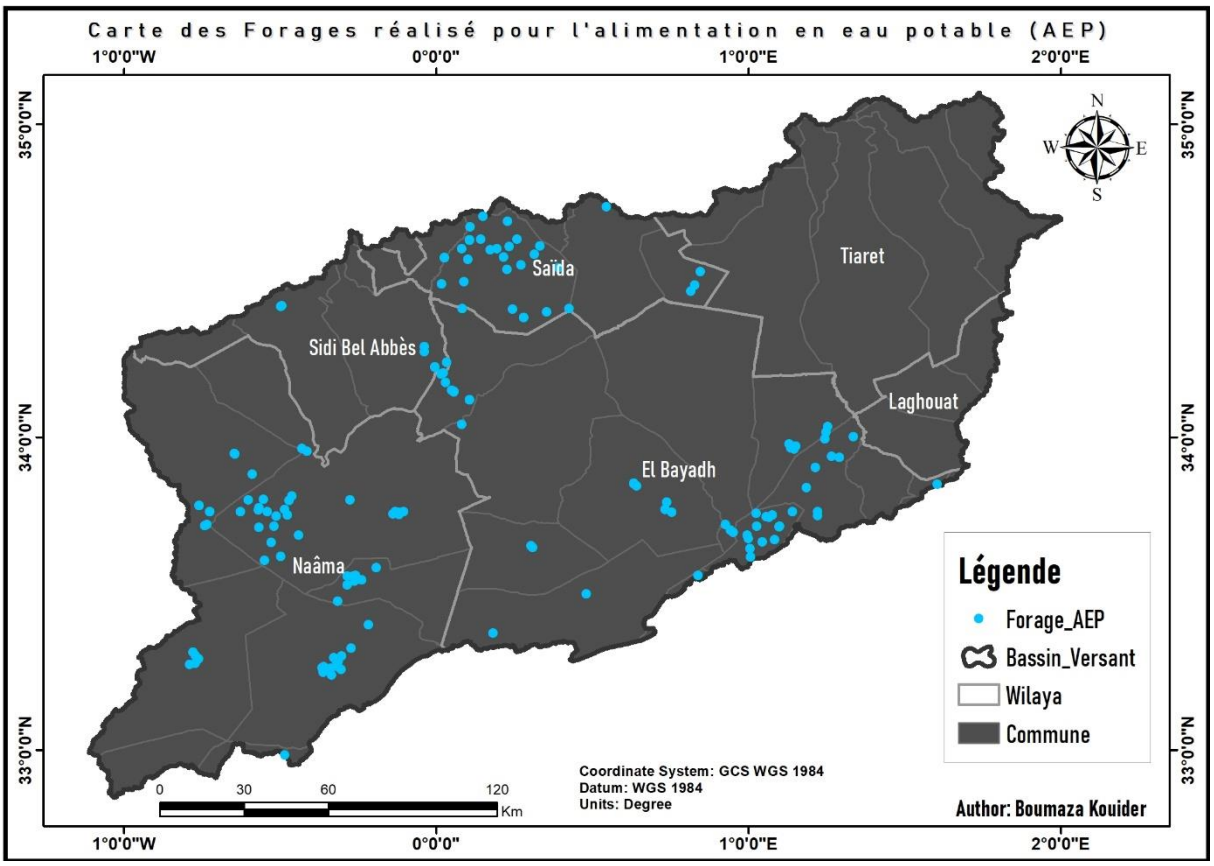


Figure 26: Carte des forages réalisés pour l'alimentation en eau potable (AEP)

2) Interprétation

Cette carte montre les forages réalisés pour l'alimentation en eau (AEP) du bassin versant du Chott Chergui. Elle s'étend aux zones entourant Sidi Bel Abbès, Saida, Naama et El Bayadh. Ces forages, étant proches des centres urbains, des villages ou des zones d'agriculture intensive, sont implantés en fonction de la disponibilité des nappes souterraines et de la profondeur d'accès à l'eau. On observe une concentration des forages dans les zones où les nappes sont plus productives, comme autour des principales dépressions hydrogéologiques, comme la nappe du Chott Chergui ou celle du synclinal d'El Bayadh ou encore. À l'inverse, certaines zones, souvent plus éloignées des structures aquifères favorables ou difficilement accessibles, présentent peu ou pas de forages.

e. Carte des forage agriculture

1) Présentation de la carte

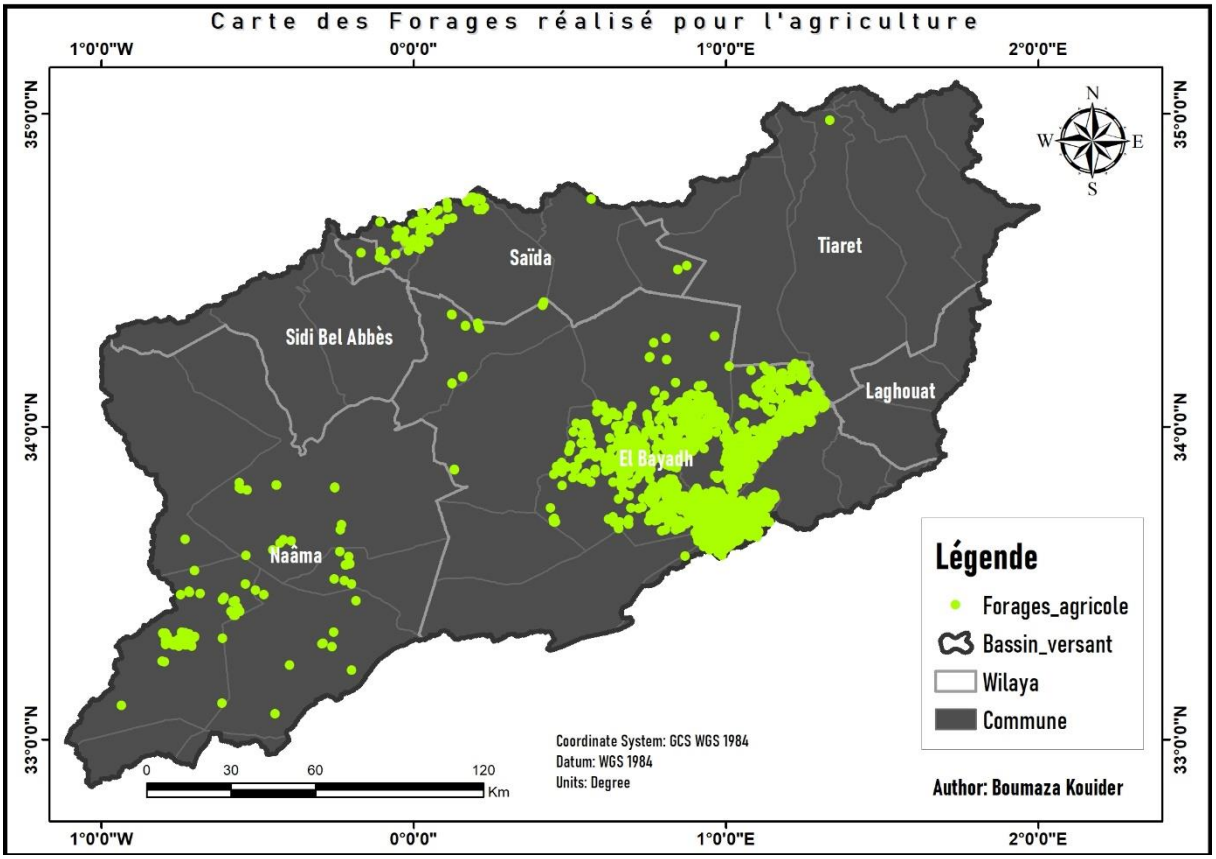


Figure 27: Carte des forages réalisés pour l'agriculture

2) Interprétation

La carte des forages agricoles met en évidence la localisation des captages d'eau souterrains destinés à l'irrigation dans le bassin au-delà du Chott Chergui. Ces ressources se trouvent généralement dans des zones d'agriculture intensive ou en expansion, souvent à proximité de nappes de sol exploitables. La forte densité de ces ressources dans certaines zones, comme le centre et le sud du bassin, peut indiquer une pression importante sur les aquifères, ainsi qu'un risque de surexploitation, de baisse du niveau des nappes, voire de dégradation de la qualité de l'eau (salinisation, pollution par les intrants agricoles).

f. Carte des Station climatique

1) Présentation de la carte

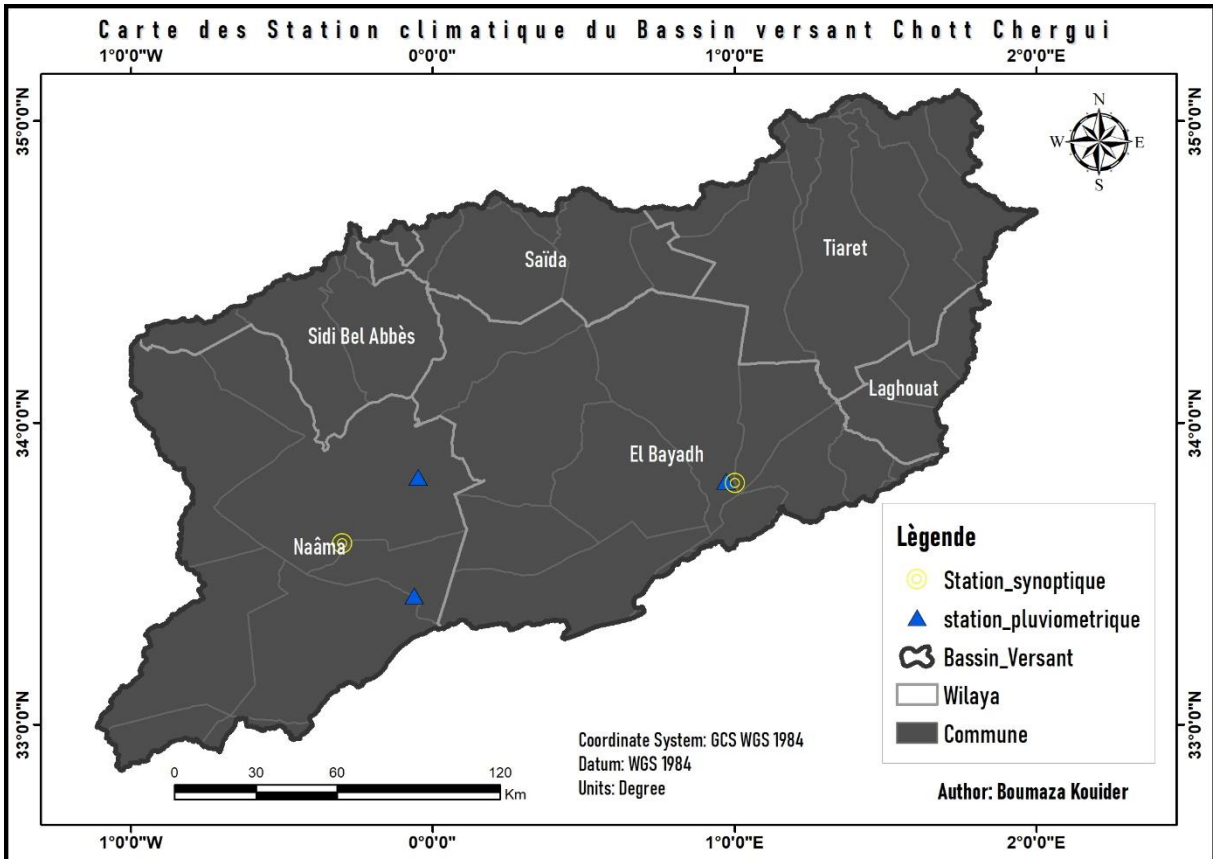


Figure 28: Carte des stations climatiques du bassin versant Chott Chergui

2) Interprétation

La carte des stations climatiques traduit la répartition géographique des stations de mesure du climat (température, prélèvement, humidité, vent, etc.) à travers le bassin versant du Chott Chergui. Généralement posées par des institutions nationales (comme l'ONM : Office National de la Météorologie), celles-ci sont données de telle manière qu'elles recouvrent des différents étages altitudinaux et contextes géographiques, du secteur montagneux du nord jusqu'aux zones semi-arides du sud. Leur présence permet de suivre les variations climatiques spatiales, d'identifier les zones les plus arrosées ou au contraire les plus arides, et de mieux comprendre les dynamismes hydro climatiques du bassin. L'analyse de cette carte climatique révèle que les stations sont souvent espacées, ce qui peut poser des limites à la précision des interpolations climatiques (par exemple, dans les zones peu couvertes comme les plateaux ou les dépressions internes). En revanche, ils sont une source cruciale de données destinées aux modélisations

hydrologiques, aux bilans hydriques, ou à l'étude de l'effet du changement climatique sur les ressources en eau. La carte est donc un outil de base pour interpréter les tendances climatiques régionales et leur effet sur la disponibilité et la variabilité des eaux superficielles et souterraines dans le bassin.

g. Carte d'Altitude

1) Présentation de la carte

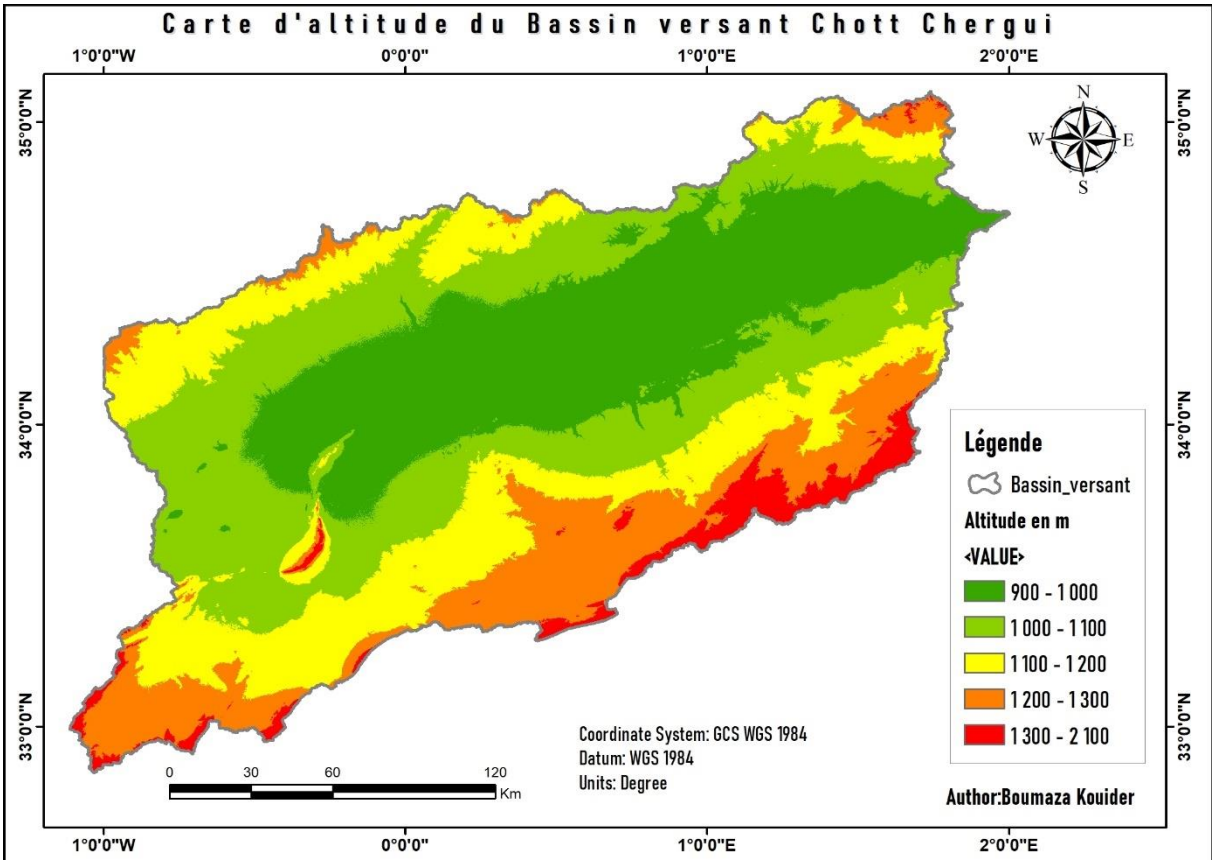


Figure 29: Carte d'altitude du bassin versant Chott Chergui

2) Interprétation

La carte d'altitude du bassin versant du Chott Chergui met en évidence les variations topographiques de cette vaste région de l'ouest algérien. Elle permet d'observer une organisation altitudinale qui se caractérise par un gradient nord-sud. Les régions les plus élevées se situent au nord et au sud du bassin, notamment au niveau des monts Saïda, de l'Amour Djebel et des massifs méridionaux d'El Bayadh, où l'altitude dépasse fréquemment 1 400 mètres. A l'inverse, le milieu du bassin, occupé par la dépression du Chott Chergui, forme une région déprimée, souvent en dessous de 800 mètres d'altitude, voire plus bas dans certaines régions intérieures. Cette distribution altimétrique est essentielle pour la dynamique hydrologique du

bassin. Les zones d'altitude sont des régions de récolte principale de pluies, tandis que la topographie convergente vers la cuvette centrale des eaux de ruissellement concentre les eaux de ruissellement et crée ainsi des zones endoréiques propices à la formation de nappes et de chotts. Par ailleurs, cette organisation influence également le réseau hydrographique, l'écoulement des oueds, ainsi que la répartition des sols et de la végétation. En modélisation hydrologique ou en SIG, cette carte constitue un outil fondamental pour l'analyse des pentes, des lignes de partage des eaux et des risques d'érosion

h. Carte de pente

1) Présentation de la carte

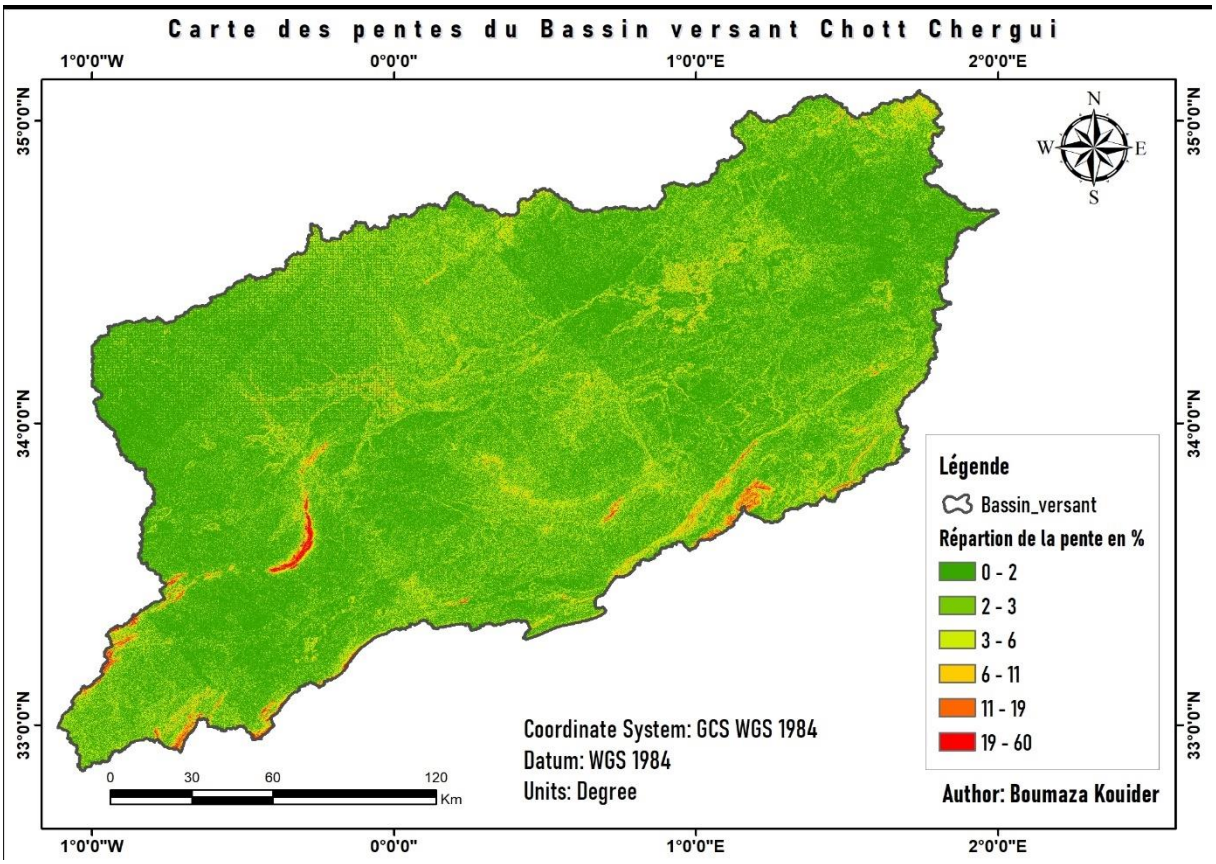


Figure 30: Carte des pentes du bassin versant Chott Chergui

2) Interprétation

La carte des pentes du bassin versant du Chott Chergui met en avant la distribution spatiale des inclinaisons du terrain, en pourcentage (%). L'étude de la carte permet de mettre en avant une prédominance des pentes faibles dans la partie centrale du bassin, autour du Chott Chergui, zone déprimée et relativement plane, où les pentes sont en général Inférieures à 3 %. Ces régions sont généralement liées aux processus de sédimentation, à la stagnation des eaux et à l'existence

de nappes phréatiques peu profondes. Au contraire, des pentes plus violentes (>12 %) sont retrouvées sur les bordures nord et sud du bassin, en relation avec les régions montagneuses et des piémonts, comme les monts de Saïda, le Djebel Amour, ou les bordures du Djebel Nador. Ces secteurs ont une topographie plus accidentée, qui favorise l'écoulement rapide des eaux de ruissellement, La carte des pentes est indispensable pour : l'identification des zones à risque d'érosion ; la modélisation du ruissellement et de l'écoulement des oueds ; la planification de l'aménagement du territoire (sélection de zones agricoles, d'implantation d'infrastructures, de bassins de rétention, etc.).

i. Carte de population

1) Présentation de la carte

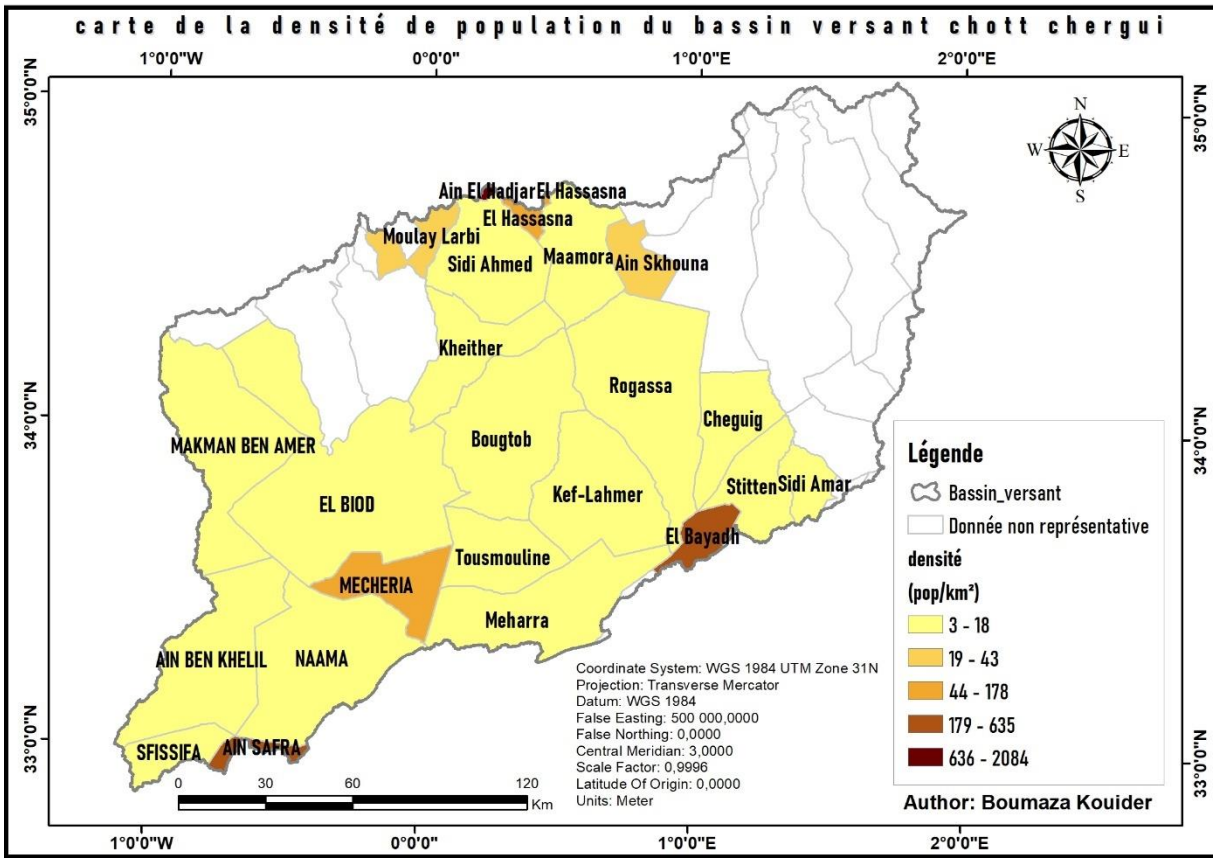


Figure 31: Carte de la densité de la population du bassin versant Chott Chergui

2) Interprétation

La carte de densité de la population du bassin versant du Chott Chergui témoigne de la répartition spatiale des habitants au travers de ce vaste espace semi-aride. L'analyse fait apparaître une concentration de la population dans certaines zones urbaines et périurbaines,

autour des villes comme Saïda, Tiaret, El Bayadh et Naâma, qui se trouvent en bordure du bassin. Ces régions chevauchent les points d'attraction régionaux du bassin et bénéficient d'un meilleur accès aux infrastructures, aux services et aux ressources en eau. Cependant, le centre du bassin, notamment autour du Chott Chergui, se caractérise par une faible densité de population, généralement due à des contraintes naturelles, notamment l'aridité, la salinité des sols et la rareté des ressources en eau. Cette délégalisation de la répartition des habitants a des conséquences directes sur la pression qui est mise sur les ressources en eau, en particulier sur ce qui l'entoure en matière de nourriture en eau potable (AEP), de l'irrigation, et des eaux usées. Elles concernent également la vulnérabilité des territoires ruraux, souvent mal desservis, et qui représentent un défi en matière de planification territoriale équitable. La carte de population est donc une application stratégique à la gestion intégrée du bassin dans la mesure où elle permet de croiser les données démographiques avec les ressources naturelles disponibles, les usages de l 'eau et les capacités d'adaptation des territoires.

j. Carte des Besoins en eaux

1) Présentation de la carte

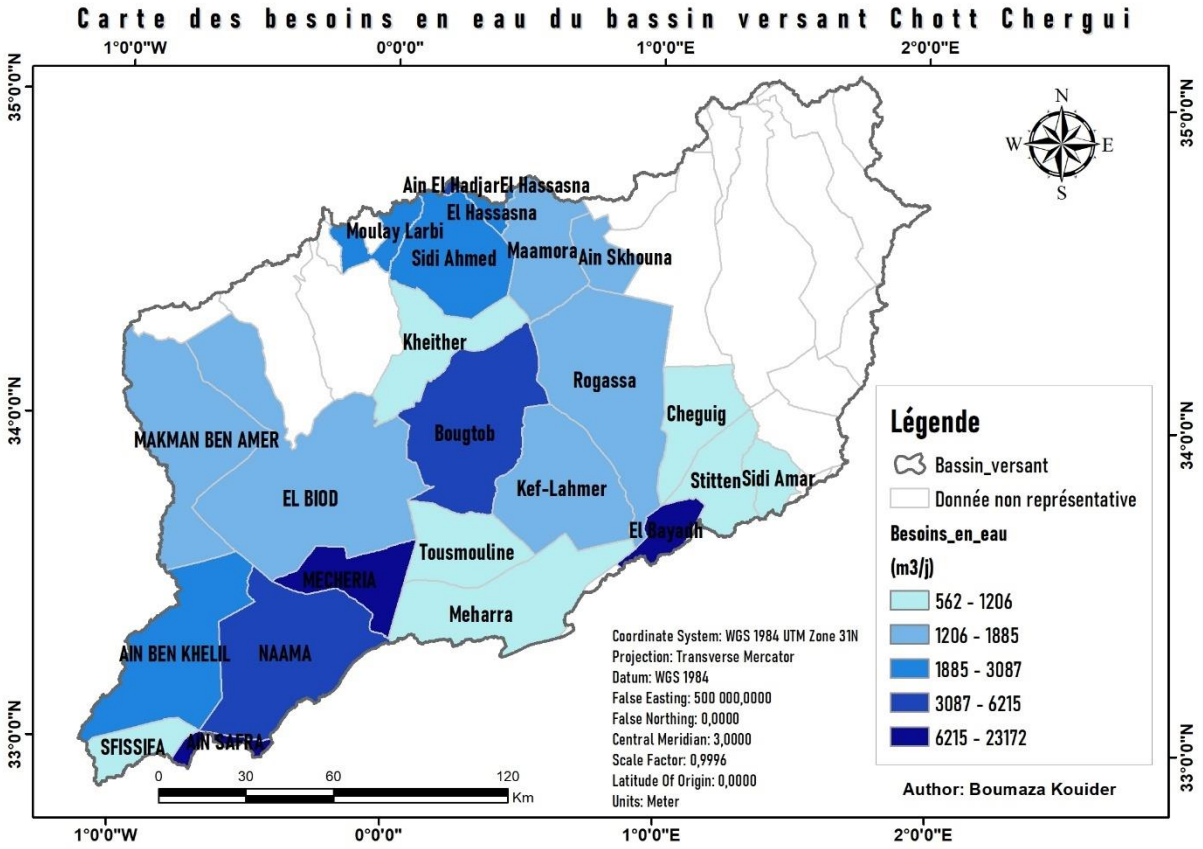


Figure 32: Carte des besoins en eau du bassin versant Chott Chergui

2) Interprétation

La carte de besoins en eau du bassin versant Chott Chergui met au premier plan la répartition spatiale de la demande en eau, aux principaux usages. Cette carte indique les zones où la pression sur la ressource est la plus forte, tant dans les zones de forte densité démographique ou de vocation agricole intensive. On observe ainsi que sur les échelles urbaines telles que à Saïda, Tiaret ou El Bayadh est gérée une fraction non négligeable des demandes en eau domestique, en relation avec l'alimentation en eau potable, les zones rurales et agricoles, particulièrement au sud et au centre du bassin, ont une demande intense en eau d'irrigation, bien particulièrement dans les domaines cultivés. L'étude de cette carte révèle aussi une insuffisance spatiale entre demande et offre, en particulier dans les pays arides où la ressource est limitée mais où les besoins agricoles sont toujours élevés. Elle se rencontre ainsi en avant des risques de surexploitation des nappes, de conflits d'usage ou encore de déficits hydriques ponctuels ou chroniques. La carte des besoins en eau est ainsi donc un instrument de diagnostic pratique à employeur pour prévoir les déséquilibres entre consommation et disponibilité et pour guider les décisions de gestion intégrée des ressources en eau (GIRE), d'hydraulique, ou de priorisation des projets d'aménagement.

III.3. Perspectives et recommandations

Apport

Ces travaux ont apporté des contributions significatives à la connaissance et à la gestion du bassin versant du Chott Chergui, tant sur le plan méthodologique que pratique. L'une des contributions clés est la production d'une base intégrée d'informations géographiques regroupant des données précises sur les aspects hydrologiques, topographiques, climatiques, administratifs et humains du bassin. Cette base constitue un corpus d'informations homogène, accessible grâce aux instruments des Systèmes d'Information Géographique (SIG). Grâce à cette base, il a été possible de produire des cartes thématiques organisées, visuellement et analytiquement représentant les caractéristiques spatiales du bassin : pente, réseau hydrographique, répartition des nappes, localisation des ouvrages hydrauliques ou encore occupation. Ces représentations ont permis de reconnaître les zones vulnérables, les zones à fort potentiel de mobilisation des eaux, mais aussi les déséquilibres dans la répartition des ressources et des ouvrages.

Perspectives

- Améliorer l'accessibilité et la qualité des données
- Mettre en place une collaboration plus étroite avec les institutions gestionnaires de l'eau (ABH, DRE, ONM, INRH…) afin d'accéder à des données précises
- Encourager la numérisation et la mise à jour régulière des couches cartographiques officielles (occupation du sol, réseaux hydrauliques, infrastructures) pour éviter les décalages avec la réalité du terrain.
- Renforcer le réseau de stations météorologiques dans le bassin pour une meilleure couverture spatiale et une interpolation plus cohérente des variables climatiques.
- Planifier des missions de terrain systématiques pour valider les données cartographiques (vérifier l'emplacement des forages, des infrastructures, des zones irriguées).
- Promote la formation continue des acteurs à des outils plus avancés (Google Earth Engine, PostGIS, QField, etc.) pour étendre les capacités de traitement, de modélisation et de gestion de la base.
- Élaborer une plateforme SIG collaborative (WebGIS) permettant aux acteurs locaux de consulter, télécharger ou mettre à jour les données du bassin de manière coordonnée

III.4. Conclusion

La visualisation cartographique des données collectées constitue un élément fondamental de la gestion des ressources en eaux menée sur le bassin versant du Chott Chergui. Grâce à l'exploitation des outils SIG, il a été possible de traduire des informations brutes en représentations géographiques lisibles, comparables et interprétables.

Les différentes cartes produites ont permis de mieux comprendre l'organisation physique du territoire, les dynamiques d'écoulement, la distribution des ressources en eau, ainsi que les pressions exercées par les activités humaines.

Au-delà de leur rôle descriptif, ces cartes ont servi de support à l'interprétation analytique : identification des zones vulnérables à la surexploitation des nappes, repérage des zones à forte pente, localisation des secteurs sous-équipés en infrastructures hydrauliques,

Ainsi, la cartographie constitue une étape de synthèse et d'aide à la décision, permettant d'orienter les actions futures en matière de gestion durable des ressources en eau et d'aménagement raisonné du bassin versant.

Conclusion Générale

Dans ce chapitre nous avons aborder Le présent mémoire a permis de développer une approche méthodologique complète visant à la conception d'une base de données géographique et à la production de cartes thématiques pour l'analyse du bassin versant du Chott Chergui, situé dans les Hautes Plaines oranaises. Cette démarche s'inscrit dans un contexte marqué par la rareté des ressources en eau, la fragilité des écosystèmes steppiques et la nécessité de mettre en place des outils d'aide à la décision adaptés aux enjeux territoriaux.

La première phase du travail a consisté à collecter, structurer et organiser les données spatiales et thématiques, en s'appuyant sur des sources variées (institutions locales, données satellites, relevés terrain). Cette base a ensuite été intégrée dans un Système d'Information Géographique (SIG), offrant un cadre technique fiable pour le traitement et l'exploitation de l'information.

La deuxième étape a été consacrée à la création de cartes thématiques permettant de visualiser les composantes principales du bassin : réseau hydrographique, nappes souterraines, stations climatiques, infrastructures hydrauliques etc. Ces cartes ont été interprétées dans une logique d'analyse spatiale pour dégager les principales caractéristiques du territoire, les déséquilibres dans la répartition des ressources et les zones sensibles.

Enfin, ce travail a mis en évidence l'importance de la cartographie dans la compréhension des dynamiques territoriales et dans l'appui à la gestion des ressources en eau. L'utilisation du SIG a démontré son efficacité pour croiser des données de nature variée, produire des indicateurs spatiaux pertinents, et surtout offrir une lecture globale et intégrée du bassin.

En conclusion, ce mémoire ouvre la voie à des perspectives concrètes :

- La mise à jour régulière de la base de données pour un suivi dynamique du bassin ;
- L'intégration de données temporelles (séries hydrologiques, évolution climatique) ;
- Le développement de modèles d'analyse prédictive (risque d'inondation, recharge des nappes, etc.) ;
- Et l'utilisation de cette base pour soutenir les politiques de gestion intégrée et durable des ressources en eau dans la région du Chott Chergui.

Références

BENSLIMANE, M., HAMIMED, A., KHALDI, A., *et al.* Approche méthodologique d'évaluation de la politique de gestion de l'eau des zones humides cas du Chott Chergui (sud-ouest algérien). *LARHYSS Journal P-ISSN 1112-3680/E-ISSN 2521-9782*, 2015, no 22, p. 167-181.

DES FORETS, Direction Générale. Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar. *Réserve Intégrale Du Lac Tonga, Wilaya D'El Tarf. Algérie*, 2003.

Mellouk Yacine, Laib Abdellah. Contribution à l'étude hydrogéologique et hydrochimique des ressources en eau souterraine du Chott Chergui : Cas de la région de Sidi Abderahmane-Chehaima (La partie Sud-Ouest de la wilaya de Tiaret). Mémoire de master, Université Ibn Khaldoun Tiaret.2021.

MAIZI, Djamel. Etude hydrogéologique du bassin versant du Chott Ech Chergui" cas du synclinal d'El Bayadh". 2007. Thèse de doctorat.

MASGIDI, M., MD SHAFI NOOR. The Mediterranean Disturbance Wetlands Management in Algeria: A Case Study on Chott Ech Chergui Department of Environmental Geology Brandenburg University of Technology at Cottbus 2005. W3M International Conférence.

SMAHI, Zakaria, TRIKI, Nassima, et KIOUS, Chahrazed. Evolution de la désertification du Chott Chergui.. 2002.

REZAK, S. *Hydrologie Algérienne: Synthèse des apports de crues sur SIG*. 2014. Thèse de doctorat. Dissertation, University of Oran, Algeria.