

*République Algérienne Démocratique et Populaire*  
*Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique*  
Université A. MIRA - Béjaia

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département science biologique et de l'environnement  
Spécialité BIOLOGIE DE LA CONSERVATION



Mémoire de Fin de Cycle  
En vue de l'obtention du diplôme

**MASTER**

*Thème*

**Elaboration de quelques cartes  
thématique sur le bassin versant  
de l'isser par SIG**

Présenté par :

**BOUTOUMI Louria & MOUHOUNE Lydia**

Devant le jury composé de :

M.KHEMMOUDJ K  
Mr. LAISSAOUI M  
Mr. SAADALI R

MCA  
MAA  
MCB

Président  
Encadrant  
Examineur

**Année universitaire : 2021 / 2022**

# **Remerciements**

*Nous remercions tout d'abord, Dieu le tout puissant qui nous a donné santé et force pour réaliser ce travail. Nos vifs remerciements sont adressés particulièrement à notre encadreur Mr LAISSAOUI pour l'aide précieuse dont il a fait preuve, pour sa disponibilité à tout moment, pour ses précieux conseils et surtout pour la confiance qu'il a mise en nous.*

*Nous tenons à remercier également l'ensemble des professeurs du département Sciences Biologiques de l'Environnement.*

*Nous remercions également Mr KHEMMOUDJ K. d'avoir accepté de présider la soutenance, Mr.SAADALI R pour leurs amabilités d'examiner notre travail.*

*Nos remerciements vont aussi au personnel de l'ANRH pour les données fournies pour l'accomplissement de ce travail  
En fin, nous remercions tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail.*

## *Dédicace*

*Je dédie ce modeste travail en signe de reconnaissances et de respect:*

*- A mes très chers parents*

*Affables, honorables, aimables vous êtes pour moi le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi.*

*- A mes frères et sœurs HANANE, HOUDA ET MEHDI*

*-A mes petites cousines MELISSA, MAROUA, IKRAM ET  
MANAR ,Iness,Amine*

*- A mes grands-parents maternelle et paternelle*

*- A tout la famille BOUTOUMI*

*- A mes meilleurs amis SILYA, FATMA et SAMIA*

*-A mes tantes*

*Malika, Sabiha, Salima*

*A mon oncle Karim et sa femme Kahina*

**LORA**

# Sommaire

Liste des abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction.....01

## **CHAPITRE I : GENERALITES SUR LES SYSTEMES D'INFORMATION GEOGRAPHIQUES**

I.1. Des cartes papier à la géomatique

I.1.1. Historique.....03

I.2. Systèmes d'information géographique (SIG)

I.2.1. Définition.....03

I.2.2.Principales fonctionnalités.....04

I.2.3. Intérêts d'un SIG.....05

I.2.4. Les domaines d'application.....05

I.2.5.Les composantes d'un SIG.....06

I.2.6. Les concepts liés à l'information géographique

I.2.6.1.Modes de représentation des données géographiques.....08

I.2.6.2.Structuration et saisie des données dans un SIG.....11

I.2.6.3. Gestion des données géographiques.....12

I.2.6.4. Manipulation des données géographiques.....13

## **CHAPITRE II : MATÉRIEL ET MÉTHODES**

II.1. Matériel utilisé.....14

II.2. Utilisations de MapInfo.....15

II.3. Découvrir MapInfo .....16

II.3.1. Menu de démarrage de MapInfo.....16

II.3.2. Barres et interface MapInfo.....16

II.4. Méthode de travail de Mapinfo.....17

II.4.1. Calage et affichage d'une carte.....18

II.4.2.Création d'une nouvelle table.....21

## **CHAPITRE III : présentation de la zone d'étude.**

III.1. situation géographique du bassin versant d'isser.....25

III.2. Découpage administratif.....26

III.3. caractéristique morphométrique du bassin versant de l'Isser :

III.3.1: Les sous bassin de l'Isser .....27

III.3.2 Réseaux hydrographique.....28

III.4. LITHOLOGIE DU BASSIN VERSANT.....31

III.5.LE CLIMAT.....31

III.6.Pluviométrie.....	37
III.7.LE COUVERT VEGETAL.....	38
III.8. Ressources et potentialité hydrique	
III.8.1. Eaux superficielles .....	39
III.8.2.Eaux souterraines .....	40
III.9.Contexte socio-économique	
III.9.1. Population.....	40
III.9.2 LES AGGLOMERATIONS SUPERIEURES A 1000 HABITANTS.....	41
III.10.ReliefsduBVdel’ouedIsser.....	42
Conclusion.....	43
Bibliographie	

## Liste d abréviation

**BV** : Bassin versant

**ANRH** : Agence Nationale des Ressources Hydrauliques.

**C** : Concentration.

**Kc**: coefficient de compacité de gravelius.

**Kg**: Kilogramme.

**Km<sup>2</sup>** : Kilomètre carré.

**L** : Longueur du rectangle équivalent.

**l**: Litre.

**Max** : Maximum.

**Min** : Minimum.

**Moy**: Moyenne.

**ONM** : Office national de la météorologie

**ANBT** : Agence nationale des barrages et transferts

## Liste des tableaux

Tableau I.1 : Comparaison entre le mode Vecteur et le mode Raster.

Tableau III.1. Caractéristiques morphométriques du bassin d'Isser

Tableau III.2. Caractéristiques morphométriques et physiographiques

Tableau III.3 .Caractéristiques physiques des principaux Oueds.

Tableau III.4. Température moyennes des 6 stations climatologiques recueillies

Tableau III.5. Nombre de jours de Gelée aux stations de Tablat, BirGhbalou(2006) et Médéa (1996-2008)

Tableau III.6. Nombre de jours de Sirocco aux stations de BS 21 et BirGhbalou 2006

Tableau III.7. Vitesse moyennes Mensuelles des stations

Tableau III.8. Humidité relative des différentes stations climatologiques

Tableau III.9. Stations pluviométriques sur le bassin ISSER (ANRH, 2008)

Tableau III.10. Évolution de la population totale par wilaya

Tableau III.11: Population des agglomérations de plus de 1 000 habitants

# Liste des figures

Figure I.1 : Les composantes d'un SIG

Figure I.2 : Représentations de la donnée en mode vecteur

Figure I.3 : Représentation de la donnée en mode raster

Figure I.4 : Types de données raster les plus utilisées en SIG

Figure II.1: Présentation du logiciel MapInfo

Figure II.2: Menu de démarrage de MapInfo

Figure II.3 : Présentation de la barre d'outils « Général »

Figure II.4: La barre d'outils « Dessin »

Figure II.5: Calage d'une image raster : 1ère étape

Figure II.6: Calage d'une image raster : 2<sup>ème</sup> étape

Figure II.7: Calage d'une image raster : 3<sup>ème</sup> étape

Figure II.8: Calage d'une image raster : 4<sup>ème</sup> étape (choix de la projection)

Figure II.9 : Calage d'une image raster : 5<sup>ème</sup> étape

Figure II.10 : Affichage de l'image calée sous SIG

Figure II.11: Création d'une nouvelle table

Figure II.12: Création d'une nouvelle table

Figure II.13 : Création d'une nouvelle table, choix de la Projection

Figure II.14 : Création d'une nouvelle table, définition de la structure de la table

Figure II.15 : Description du sous menu : Contrôle des couches

Figure III.1. Situation géographique du bassin versant d'Isser (modifiée par BOUTOUMI.L et MOUHOUNE.L, 2022)

Figure III.2: Carte des communes du bassin versant de l'Isser (modifiée par BOUTOUMI.L et MOUHOUNE.L, 2022)

Figure III.3 : Carte des sous bassin versant d'Isser (modifiée par BOUTOUMI.L et MOUHOUNE.L, 2022)

Figure III.4: Réseau hydrographique du bassin d'Isser (modifiée par BOUTOUMI.L et MOUHOUNE.L, 2022)

Figure III.5: Carte des principaux oueds du bassin versant de l'Isser (modifiée par BOUTOUMI.L et MOUHOUNE.L, 2022)

Figure III.6: Carte lithologique du bassin versant de l'Isse (modifiée par BOUTOUMI.L et MOUHOUNE.L, 2022)r

Figure III.7 : Carte pluviométrique du bassin versant de l'isser (modifiée par BOUTOUMI.L et MOUHOUNE.L, 2022)

Figure III.8. Carte des stations pluviométriques (modifiée par BOUTOUMI.L et MOUHOUNE.L, 2022)

Figure III.9 : Carte de végétation d'une partie de l'Isser (modifiée par BOUTOUMI.L et MOUHOUNE.L, 2022)

Figure III.10 : Carte de végétation du bassin versant de l'Isser (modifiée par BOUTOUMI.L et MOUHOUNE.L, 2022)

Figure III.11. Carte des barrages du bassin versant de l'Isser (modifiée par BOUTOUMI.L et MOUHOUNE.L, 2022)

Figure III.12 : Carte des altitudes du bassin versant de l'Isser (modifiée par BOUTOUMI.L et MOUHOUNE.L, 2022)

# **INTRODUCTION GENERALE**

## Introduction

Depuis quelques années les techniques informatiques ont bouleversé non seulement nos possibilités d'expression cartographique, mais aussi notre conception même de la gestion des données. Un système d'Information Géographique (SIG) est un outil informatique permettant de représenter et d'analyser toutes les choses qui existent sur terre ainsi que tous les événements qui s'y produisent (**HESSAS, 2005**).

Les enjeux majeurs auxquels nous avons à faire face aujourd'hui (environnement, démographie, santé publique...) ont tous un lien étroit avec la géographie. De nombreux autres domaines tels que l'étude d'impact d'une construction, l'organisation du territoire, la gestion de réseaux, le suivi en temps réel de véhicules, la protection civile... sont aussi directement concernés par la puissance des SIG pour créer des cartes, pour intégrer tout type d'information, pour mieux visualiser les différents scénarios, pour mieux présenter les idées et pour mieux appréhender l'étendue des solutions possibles.

Les SIG sont utilisés par tous; collectivités territoriales, secteur public, entreprise, écoles, administrations, états utilisent les Systèmes d'Informations Géographique (SIG). La création de cartes et l'analyse géographique ne sont pas des procédés nouveaux, mais les SIG procurent une plus grande vitesse et proposent des outils sans cesse innovant dans l'analyse, la compréhension et la résolution des problèmes (**Habert, 2000**).

L'objectif de ce travail de mémoire est de nous former par la recherche, nous futurs diplômés de la formation Master en Biologie de la Conservation, à l'outil SIG afin qu'on soit en mesure de réaliser de façon autonome certain type de cartes numériques. En effet, au cours de notre carrière professionnelle nous seront directement concernés par les apports de la dimension géographique dans notre travail quotidien. Donc, autant être formés et préparés.

Le bassin versant de l'oued Isser a été choisi comme support d'application du SIG. Le choix de la zone d'étude s'explique par le fait que peu (sinon pas) de travaux de cartographie numérique ont été réalisés dans certaines régions du bassin versant de l'Isser qui restent de ce fait peu connues. Les cartes issues de cette étude contribueront certainement à mieux informer les spécialistes et éclairer les gestionnaires locaux dans leur prise de décision.

- Dans le premier chapitre, une synthèse regroupant la définition, le principe de fonctionnement, les intérêts d'un SIG ainsi que les concepts liés à l'information géographique, a été réalisée.

- Dans le chapitre deux, nous avons d'abord présenté le matériel utilisé dans notre étude, il s'agit en l'occurrence du logiciel SIG Mapinfo Professionnel, puis on a expliqué sa méthodologie de fonctionnement.
- Le chapitre trois a été consacré à la présentation des résultats d'application du logiciel SIG, sous forme de différentes cartes thématiques commentées succinctement.

# **CHAPITRE I**

## **I.1. Des cartes papier à la géomatique**

### **I.1.1. Historique**

La cartographie enrôle des données inscrites à la surface. Elle est considérée comme la Science qui sert à réaliser tous types de cartes et de diagrammes, depuis la collecte de données jusqu'à l'impression finale. La carte, une représentation fidèle, est perçue comme une spécificité faisant appel à une suite d'activité ininterrompue depuis la récolte de données sur le terrain jusqu'à sa production en faisant appel à un ensemble de traitements scientifiques (HESSAS, 2005).

C'est un support réduit représentant un espace réel avec comme objectif la simplification pour une meilleure compréhension des phénomènes. Il s'agit donc, de collecter, rassembler, traiter l'information géographique et présenter les résultats sous la forme de cartes. Par ailleurs, l'ensemble de ces processus nécessite beaucoup de temps et de moyens. Ainsi, dès les années 1960, le développement de logiciels de cartographie sur ordinateur commence à faire place. Aussitôt, vers le début des années 1980, les éléments nécessaires à l'évolution de la cartographie vers les systèmes d'information géographique (SIG) sont désormais présents sans nuire à la source d'information, qu'est la carte (Scholl et al.1996)

## **I.2. Systèmes d'information géographique (SIG)**

### **I.2.1. Définition**

SIG : est la traduction de l'acronyme anglais GIS, qui signifie à la fois :

- Geographic Information Systems
- Geographic Information Science

La littérature est riche en définitions, dont on peut citer :

1. *Burrough*P.A. (1986) : un ensemble puissant d'outils pour saisir, conserver, extraire, transmettre et afficher les données spatiales décrivant le monde réel.

2. Comité fédéral de coordination inter-agences pour la cartographie numérique (FIC-CDC, 1988 ; définition américaine) : Un SIG est un "système informatique de matériels, de logiciels, et de processus conçus pour permettre la collecte, la gestion, la manipulation, l'ana-

lyse, la modélisation et l'affichage de données à référence spatiale afin de résoudre des problèmes complexes d'aménagement et de gestion".

### **I.2.2.Principales fonctionnalités**

Un système d'information géographique a comme principales fonctionnalités (Rolf A.de By 2001):

- Saisie et stockage de plans et de cartes numérisés : Ces plans et cartes devront être calibrées pour pouvoir y référencer des objets avec précision;
- Schématisation, organisation, structuration, archivage de l'information géographique : plusieurs couches peuvent être utilisées et chacune contient des informations géographiques de natures différentes;
- Gestion de collections d'objets localisés et non localisés : Les objets localisés (contenant une adresse) peuvent être mêlés à des objets non localisés;
- Gestion administrative (ex: cadastre) et partage de données entre utilisateurs;
- Calculs métriques (distances, surfaces, périmètres, volumes), positionnement et projections géographiques;
- Calculs techniques et d'ingénierie (visibilité, parcours optimaux, etc.);
- Analyse spatiale, statistique et classifications, géostatistique;
- Télédétection aérienne et spatiale;
- Géo-référencement, gestion et traitement d'images;
- Simulation et modélisation ;
- Modèles numériques de terrain, géomorphologie, hydrologie, écoulements;
- Édition cartographique, cartographie automatique, cartographie statistique;
- Internet et interrogation distante;
- Un atout principal : en regroupant dans un même ensemble différentes collections d'objets localisés, un SIG permet la mise en relation d'objets de collections différentes mais se trouvant « au même endroit ». D'une manière générale, un SIG utilise la localisation pour mettre des objets en relation.

### I.2.3. Intérêts d'un SIG

Les SIG s'appliquent dans plusieurs domaines d'activités dont la problématique est liée à la gestion de l'espace. Des SIG seraient un excellent moyen pour ([www.cdig-var.org](http://www.cdig-var.org))

- L'intégration, la gestion, la centralisation dans des bases de données et la mise à jour si nécessaire de toutes les données, notamment les données cartographiques, photogrammétriques, de télédétection, les données socio-économiques, le parcellaire ;
- Archivage des plans d'aménagement en format numérique vectoriel pour la conservation et l'interrogation de ces plans ;
- Automatisation de la génération de la note de renseignement ;
- Partage et diffusion des données géographiques au sens large avec des accès concurrents aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur d'une organisation qui ne seraient possibles que par la technologie des SIG.

### I.2.4. Les domaines d'application :

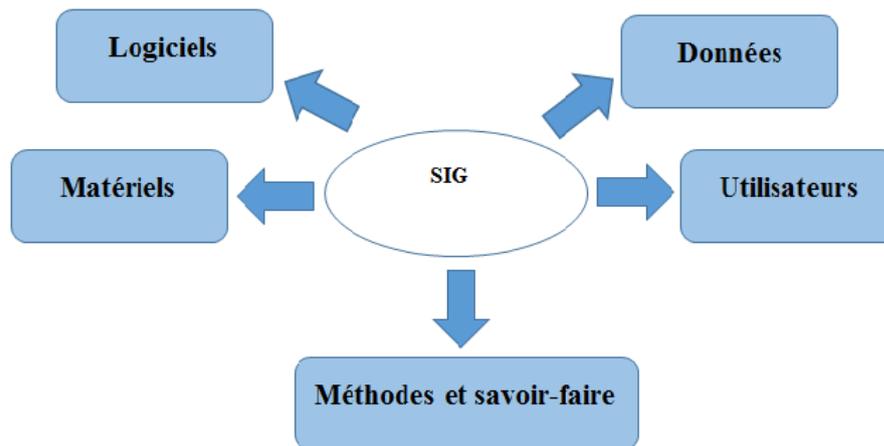
Les domaines d'application des SIG sont aussi nombreux que variés. (**Habert ,2000**), donne une liste de ces principales applications:

- Tourisme (gestion des infrastructures, itinéraires touristiques) ;
- Marketing (localisation des clients, analyse du site) ;
- Planification urbaine (cadastre, voirie, réseaux assainissement) ;
- Protection civile (gestion et prévention des catastrophes) ;
- Transport (planification des transports urbains, optimisation d'itinéraires) ;
- Hydrologie ;
- Forêt (cartographie pour aménagement, gestion des coupes et sylviculture) ;
- Géologie (prospection minière) ;
- Biologie (études du déplacement des populations animales) ;
- Télécoms (implantation d'antennes pour les téléphones mobiles).

### I.2.5. Les composantes d'un SIG

Pour pouvoir réaliser correctement un travail de SIG, cinq composantes majeures doivent se réunir à savoir : les logiciels, les données, les matériels informatiques, le savoir-

faire ou les méthodes de travail et les utilisateurs(Figure1). Ainsi, le SIG est un outil de travail très gourmand de concepts (technologie, programmation, géomatique, des connaissances dans plusieurs d'autres domaines)(Habert, 2000).



**Figure I.1 : Les composants d'un SIG (Habert, 2000)**

#### ❖ Les logiciels

Un logiciel SIG est un logiciel conçu d'une manière à assurer certaines fonctions principales à savoir :

- Acquisition et manipulation de la donnée géographique;
- Gestion d'importante base de données;
- Interrogation de la base de données (visualisation ou affichage, requêtes, analyse);
- Décrire les objets du monde réel (modèles conceptuel et logique);
- Assure un bon niveau de convivialité aux utilisateurs (faciles à manipuler). Il existe sur le marché un nombre important de logiciels, dont on peut les diviser en logiciels libres (QGIS, GRASS, gvSIG, Mapserver, ...), propriétaires à accès gratuits (SavGIS, Adonis, DIVA-GIS, ...) et propriétaires commerciaux (ArcGIS, MapInfo, GeoConcept...)

#### ❖ Les données

Les données sont sans doute le carburant du SIG. Une information localisée géographiquement est une donnée qui présente des objets localisés à la surface de la terre. A cette donnée géographique une donnée tabulaire est reliée ; l'ensemble données est soit créé en interne, soit acquis de l'extérieur.

Sous SIG le monde réel est représenté avec deux types de données à savoir : la donnée en mode vecteur, la donnée en mode raster.

#### ❖ **Le matériel informatique**

Un SIG pour qu'il puisse être conçu puis manipulé, a besoin d'un ordinateur.

Tenant compte de la capacité actuelle des machines (processeur, stockage), la grande majorité des SIG sont fonctionnels sur nos ordinateurs de bureaux. Pour les grands projets où la donnée à manipuler et à produire est importante, et où les utilisateurs sont multiples, on aura besoin de machines plus puissantes et de foule de terminaux.

Accessoirement, autres matériels sont utilisés, tels que :

- le scanner : utilisé pour passer de la donnée en format papier au format numérique (donnée raster) .
- le GPS : renseigner les coordonnées des éléments cartographiés, les satellites...etc .
- Pour diffuser l'information produite sous SIG, on a besoin de support externe de stockage (CD, clé USB, disque dure externe). L'information est de plus en plus diffusée via un système intranet, extranet ou encore internet. Dans le cas où l'information est communiquée sous format papier une imprimante est nécessaire.

#### ❖ **Le savoir-faire**

La conception correcte d'un SIG, nécessite l'intervention d'une équipe interdisciplinaire, où les savoir-faire vont être unis :

- Techniques : maîtrise des langages de développement et modélisation informatique, traitements graphiques, traduction informatique des requêtes;
- Théorique : géodésie, sémiologie graphique et cartographique, et selon les domaines d'autres connaissances fondamentales sont à maîtriser.

#### ❖ **Les utilisateurs**

Les utilisateurs des SIG sont un grand public d'univers parfois très éloignés, allant du chercheur, à n'importe quelle personne qui a juste besoin, dans son quotidien, d'une information géographique. En réalité, et avec l'arrivée des SIG sur internet, on devient tous (ou presque) des utilisateurs de SIG, chacun selon ses besoins et sa profession. Néanmoins, on peut regrouper les domaines d'utilisation en trois principales catégories, à savoir :

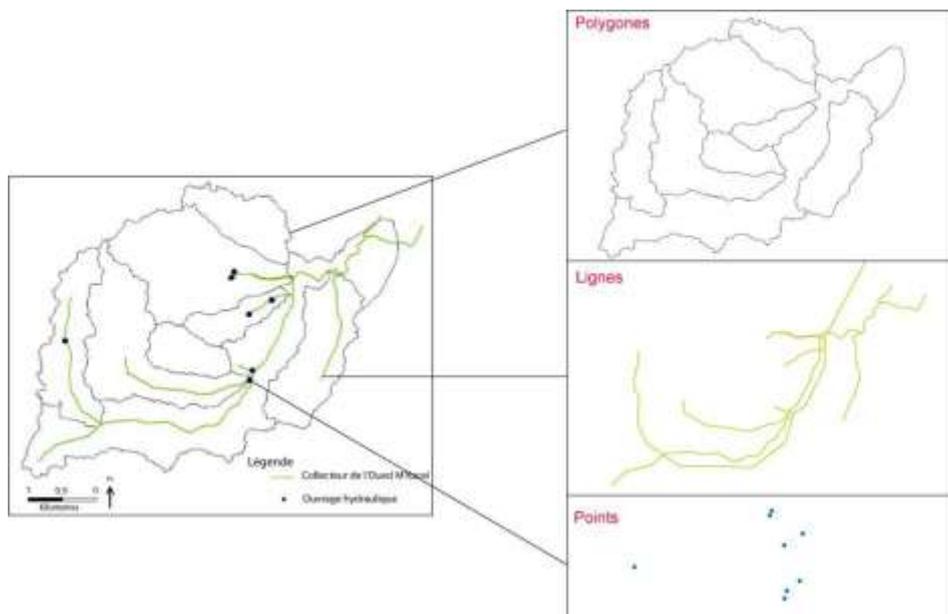
- L'aménagement
- La gestion
- La recherche

## I.2.6. Les concepts liés à l'information géographique

### I.2.6.1. Modes de représentation des données géographiques

#### ➤ Mode objet (structure vecteur)

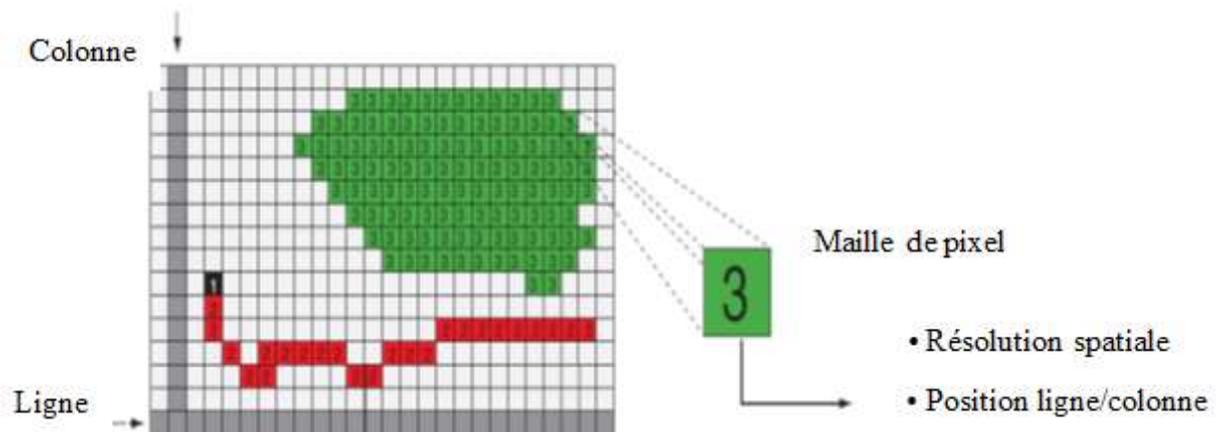
Dans ce mode, les données graphiques d'affichage sont basées, comme points, lignes (courbes), ou secteurs avec des attributs. Les lignes ou les arcs sont des séries de points commandés (c'est-à-dire par des coordonnées cartésiennes X et Y), également les secteurs ou les polygones sont stockés comme listes numérotées de points, mais en faisant le commencement et la fin diriger le même nœud que la forme est fermée et définie. Ce mode peut définir de haute résolution, mais il exige des données plus complexes avec un espace inférieur requis de mémoire interne (figure I.2).



**Figure I.2 :** Représentations de la donnée en mode vecteur (Tebourbi R, 2013).

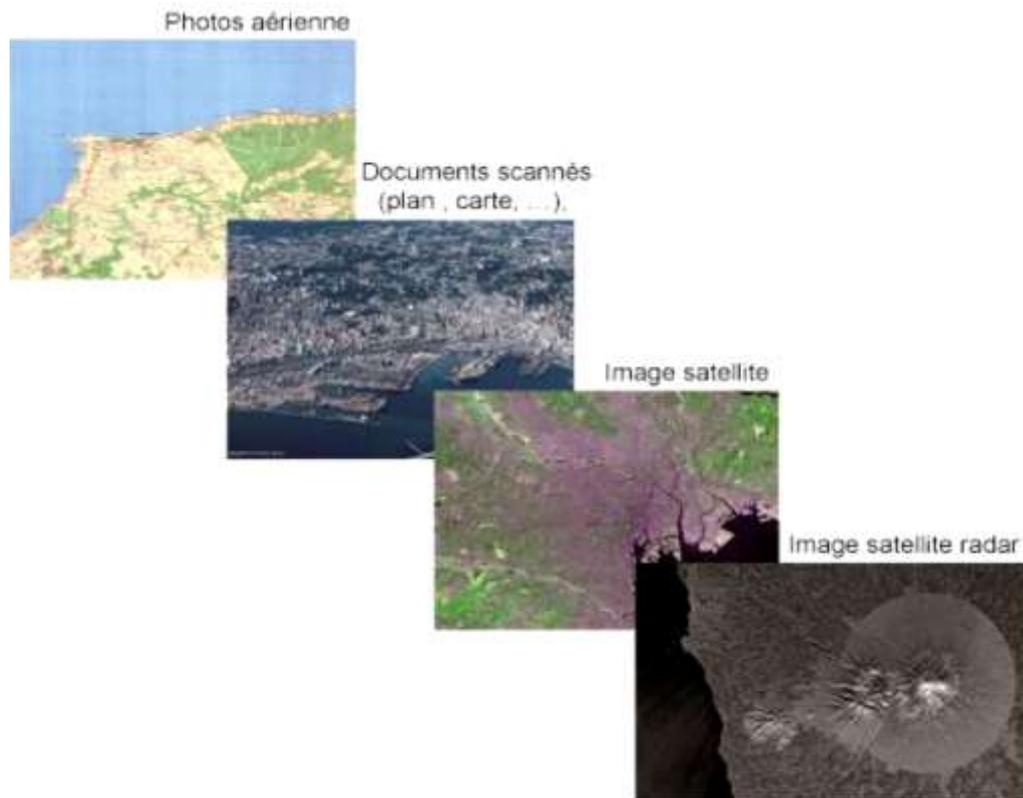
#### ➤ Mode image (structure Raster)

Ce système regroupe les données graphiques par trame ou image en les faisant montrées, localisées ou stockées en employant une matrice ou une grille des cellules. Chaque cellule ou Pixel a des données discrètes d'attribut assignées à elle, dont la taille des pixels joue un rôle essentiel dans la résolution de l'image. Généralement, les données de trame exigent moins le traitement que des données de vecteur, mais elles consomment plus d'espace de mémoire interne.



**Figure I.3 :** Représentation de la donnée en mode raster (Tebourbi R, 2013).

Parmi les données raster les plus utilisées en SIG on peut citer (Figure 4): les photos aériennes, image satellite, image radar et les documents scannés (plan cadastraux, carte).



**Figure I.4 :**Types de données raster les plus utilisées en SIG(Tebourbi R, 2013).

Le tableau 1 représente les avantages et les inconvénients de chaque mode.

**Tableau I.1** : Comparaison entre le mode Vecteur et le mode Raster(El Janyani S,2015)

MODE	AVANTAGES	INCONVENIENTS
<b>RASTER</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Structure de données simple.</li> <li>✓ Compatible avec des données à distance senties ou analysées.</li> <li>✓ Procédures spatiales simples d'analyse.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Exige un plus grand espace mémoire sur l'ordinateur.</li> <li>* Selon la taille de Pixel, le rendement graphique peut être moins agréable.</li> <li>* Les transformations de projection sont plus difficiles.</li> <li>* Plus difficile de représenter des rapports topologiques.</li> </ul>
<b>VECTEUR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Exige moins d'espace de mémoire à disque.</li> <li>✓ Les rapports topologiques sont aisément maintenus.</li> <li>✓ Le rendement graphique ressemble plus étroitement aux cartes tirées par la main.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Structure de données plus complexes.</li> <li>* Non compatible avec des données à distance senties.</li> <li>* Le logiciel et le matériel sont souvent plus chers.</li> <li>* Quelques procédures spatiales d'analyse peuvent être plus difficiles.</li> <li>* Recouvrement des multiples cartes de vecteur est souvent long.</li> </ul>

### I.2.6.2.Structuration et saisie des données dans un SIG

Les données sont à la base du système d'information géographique. L'étape de saisie des données est essentielle dans sa conception. Les données sont de deux types : d'une part les données spatiales géographiquement référencées et d'autre part leurs caractéristiques descriptives appelées attributs.

La représentation des données géographiques au sein d'un SIG est réalisée suivant deux modes de structuration de l'information :

- le mode raster, construit une image du territoire au travers d'une grille découpant l'espace en cellules (pixels) pouvant prendre chacune une valeur en fonction de la thématique de la carte;

- le mode vectoriel, repose sur une description numérique et géométrique explicite sous forme d'objets distribués dans l'espace. Ces objets sont de trois types, les points, les lignes et les surfaces (**Lejeune et al, 1999**).

L'acquisition des données relève de deux techniques :

- les techniques primaires comme l'utilisation de GPS, de documents photographiques (images satellitaires);
- les techniques secondaires comme la digitalisation de cartes existantes et le scannage de documents (**Lejeune et al, 1999**).

### **I.2.6.3. Gestion des données géographiques**

La carte stockée peut être traitée par l'ordinateur par le biais de calculs algébriques entre l'enregistrement et le traçage. Cela ouvre de nombreuses possibilités, telles que le regroupement de données représentant des cartes qui se chevauchent ou jouxtent, ou des données provenant de différents types de cartes. Les opérations arithmétiques nécessaires pour changer d'échelle ou transformer la carte à travers les différentes projections cartographiques sont également faciles à réaliser, et les cartes sous forme de données numériques peuvent être transmises sur des lignes de télécommunication (**IAAT,2003**). Des cartes à différentes échelles et de haute qualité graphique, avec un symbolisme élaboré et dessiné avec précision, peuvent être produites à partir des données dans des périodes étonnamment courtes.

Le traitement des données se fait à l'aide des logiciels sur un ordinateur de bureau ou sur un ordinateur durci directement sur le terrain. L'ordinateur de terrain avec GPS et laser télémètre permet la cartographie et la collecte des données. La construction de la carte en temps réel et la visualisation de la carte sur le terrain augmente la productivité et la qualité du résultat.

### **I.2.6.4. Manipulation des données géographiques**

De la carte papier aux Systèmes d'Informations Géographiques (SIG), l'usage de la carte a énormément évolué au cours de ces dernières années. Il s'est également largement popularisé. Des particuliers, autant que des organisations publiques ou privées, ont recours à des applications informatiques comportant une dimension géographique (**El Janyani S,2015**). Avec l'apparition et le progrès de l'informatique et de son utilisation en cartographie en

général sont très importants. Ils permettent, à partir de diverses sources, de rassembler et organiser, de gérer, d'analyser et de combiner, d'élaborer et de présenter des informations localisées géographiquement. Ceci contribue notamment à la gestion de l'espace. Il est aussi un système de gestion de base de données pour la saisie, le stockage, l'extraction, l'interrogation, l'analyse et l'affichage de données localisées. Les SIG comportent des spécificités par rapport à d'autres outils d'imagerie ou de cartographie

## **CHAPITRE II**

### II.1. Matériel utilisé

Le matériel utilisé dans cette étude est le logiciel MapInfo Professional qui est un Système d'information géographique (SIG) à l'origine Bureautique créé dans les années 1980 aux États-Unis(Figure II.1). C'est un logiciel qui permet de réaliser des cartes en format numérique. MapInfo est conçu autour d'un moteur d'édition de cartes qui permet la superposition de couches numériques. Il permet de représenter à l'aide d'un système de couches des informations géo-localisées : points, polygones et image raster. Ce logiciel permet de créer, d'afficher, de modifier toutes formes d'informations géographiquement référencées.

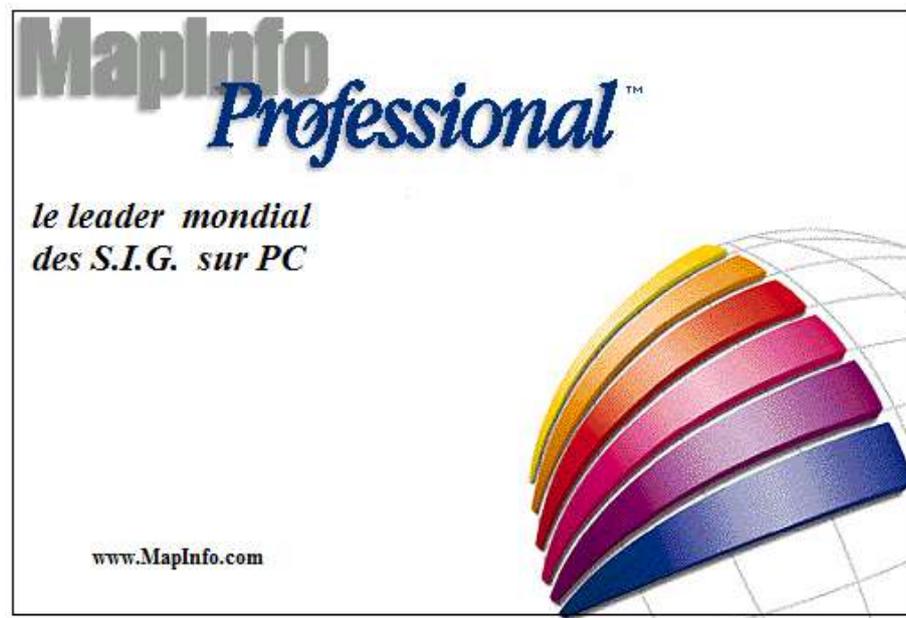


Figure II.1: Présentation du logiciel MapInfo

#### Choix du logiciel :

Confrontés aux nombreux systèmes d'information géographique adaptés au monde de la micro-informatique, notre choix s'est porté sur le système d'information géographique MAPINFO puisque il est simple a utilisé et aussi c'est un puissant logiciel de cartographie et d'analyse géographique aussi pour bénéficier d'un produit performant, évolutif, largement diffusé auprèsdes utilisateurs.

## II.2. Utilisations de MapInfo :

MapInfo est utilisé pour :

- Créer des cartes détaillées afin d'améliorer les présentations et faciliter la prise de décision ;
- Mettre en évidence des tendances de vos données qui autrement ne sont pas perceptibles ;
- Réaliser des analyses spatiales dans un environnement bureautique Opérations de superposition : Traitements statistiques ;
- Echange de données avec les autres SIG (ArcGis, ArcInfo, etc.) et les logiciels de (CAO/DAO), tel que « AUTO CAD » ;
- Type de sortie : représentation cartographiques, valeurs numériques ou textuelles histogrammes, graphiques etc ;
- Disponibilité d'une bibliothèque de symboles cartographiques, de trames et légendes modifiables de façon interactive ;
- Géocodage par adresse ;
- Accès aux bases de données externes (Access, Excel, Oracle, SQL server, ..) ;
- Son langage de requête qui permet de mixer les entrées graphiques et non graphiques;
- Personnalisation avec MapBasic.

## II.3. Découvrir MapInfo :

### II.3.1. Menu de démarrage de MapInfo

À l'ouverture du logiciel apparaît un écran qui permet de recharger la dernière session ouverte. MapInfo est désormais ouvert : aucune donnée n'étant chargée, l'écran reste évidemment vide comme c'est illustré dans la figure II.2 Seuls apparaissent la barre de menu et deux menus flottants nommés « Général » et « Dessin ».

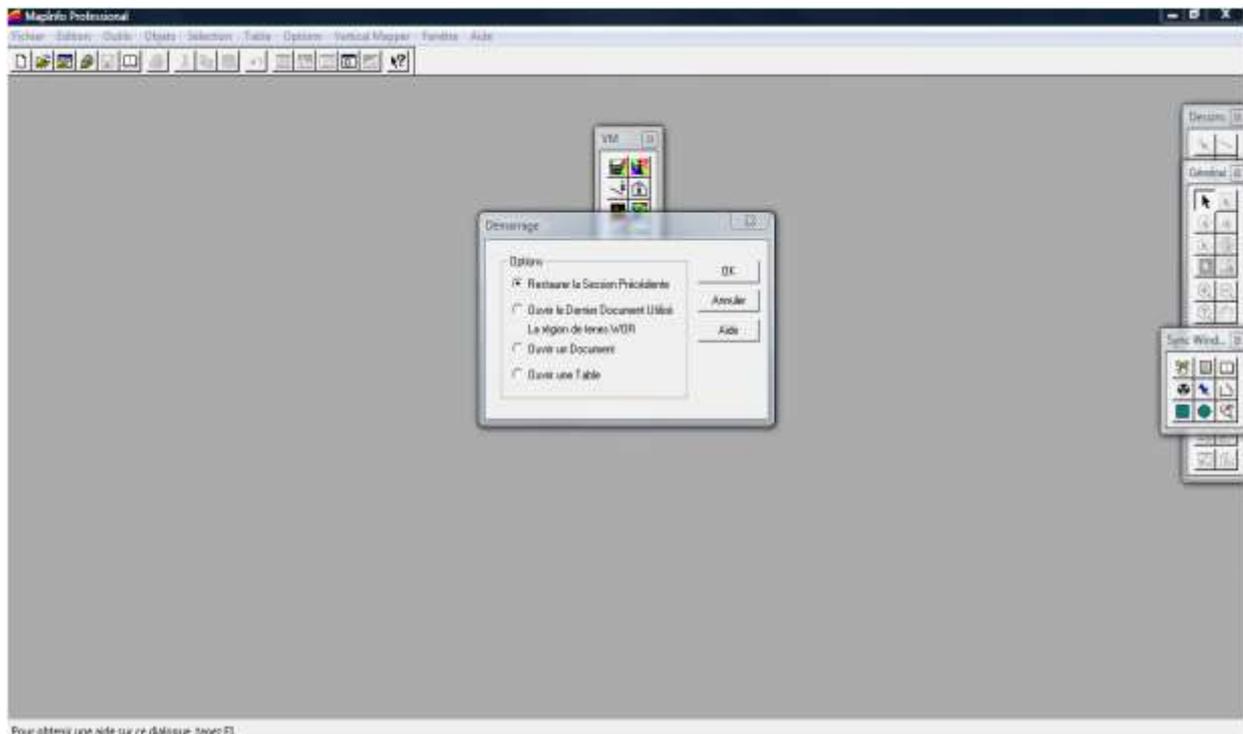


Figure II.2: Menu de démarrage de MapInfo

### II.3.2. Barres et interface MapInfo

Dans l'interface MapInfo on retrouve les barres suivantes:

#### a. La barre des titres

La barre des titres de MapInfo contient le titre du logiciel (MapInfo professionnel) et le nom de la table activée.

#### b. Les barres d'outils

À l'ouverture de MapInfo des fenêtres outils qui rassemblent les outils spécifiques apparaissent, parmi elles les deux plus importantes qui sont celles **Général** et **Dessins**. Elles rassemblent les fonctionnalités les plus utilisées et les outils de Dessin.

- **Barre « général »** Cette barre est illustrée dans la figure II.3

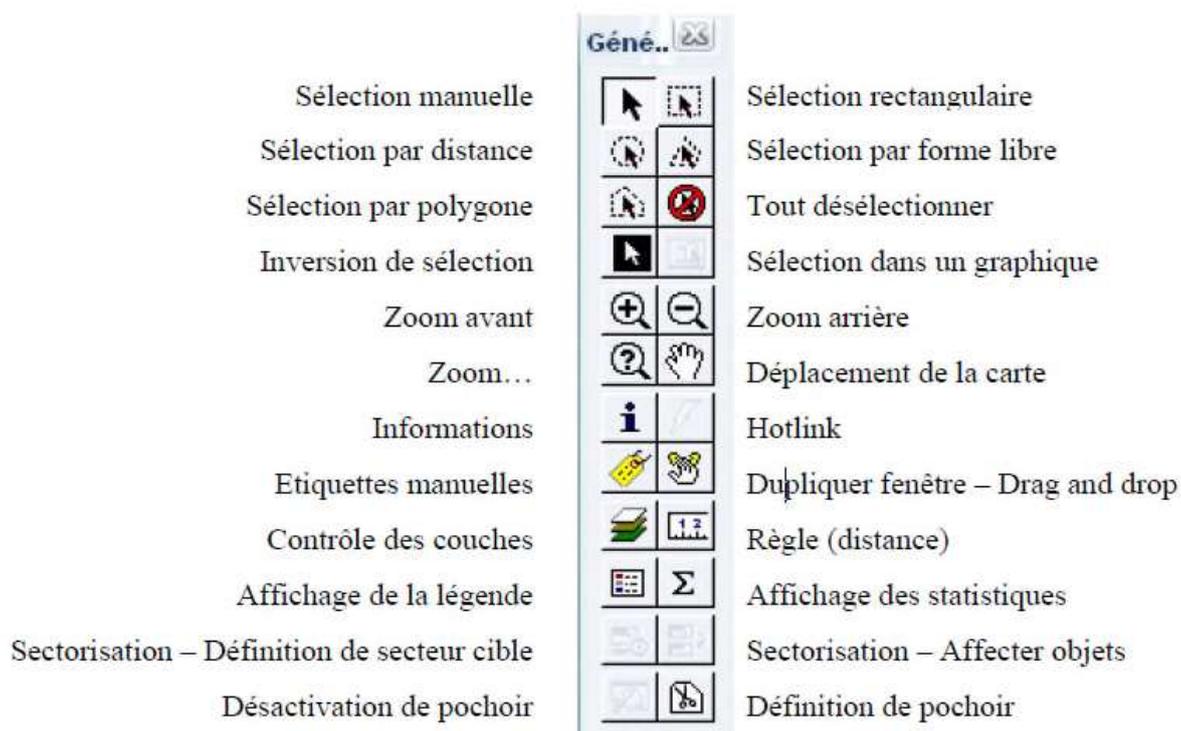


Figure II.3 : Présentation de la barre d’outils « Général »

▪ **Barre de dessin**

Cette barre d’outils est très utile lors de la création d’une nouvelle couche (table) pour dessiner ou paramétrer les entités. Elle est présentée dans la figure II.4.

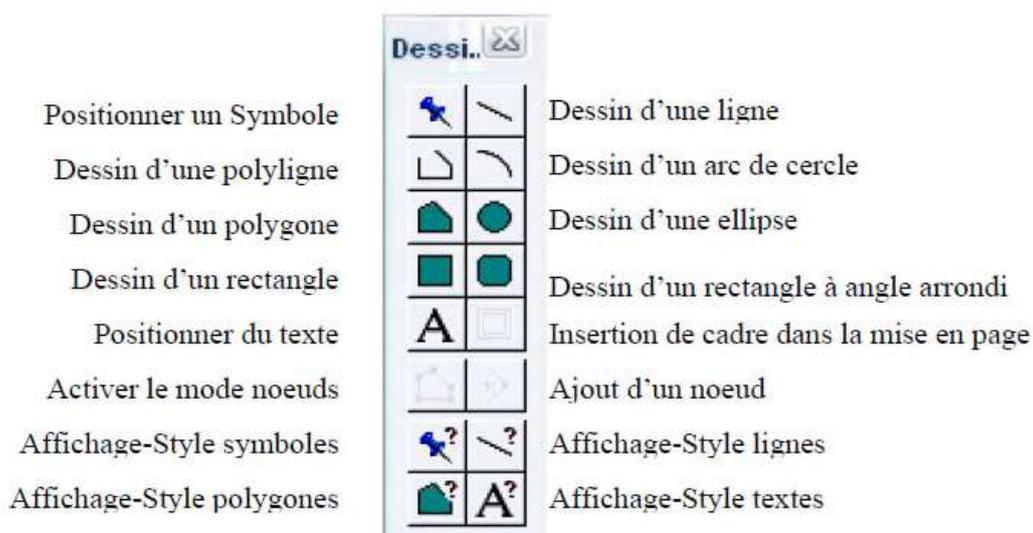


Figure II.4: La barre d’outils « Dessin »

## II.4. Méthode de travail de Mapinfo

### II.4.1. Calage et affichage d'une carte

Le calage est une étape nécessaire avant tout travail sous SIG, il sert à établir une relation entre les entités affichées sous le système d'information géographique et leur position dans le monde réel, Cette opération s'effectue à partir de la boîte de dialogue Calage Image. Cette boîte permet de définir les coordonnées des points de calage et de préciser le type de projection de l'image raster. Pour effectuer cette opération, on suit les étapes suivantes :

Avec la commande « Fichier / Ouvrir Table », on peut ouvrir des images raster caractérisées par divers extensions comme c'est illustrée dans la figure II.5.

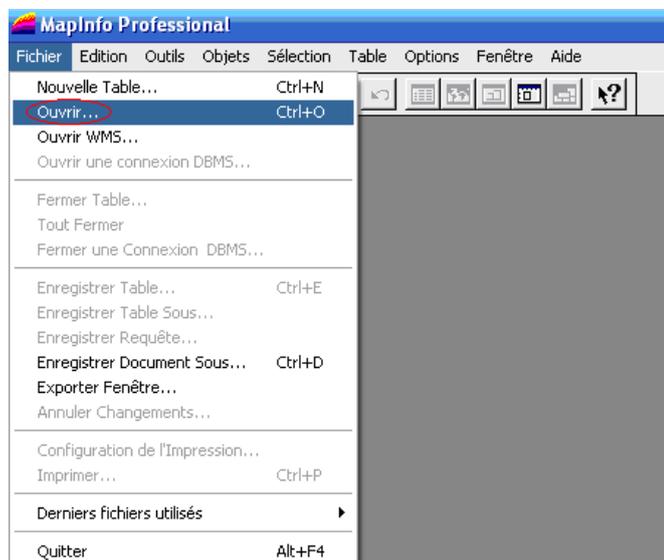
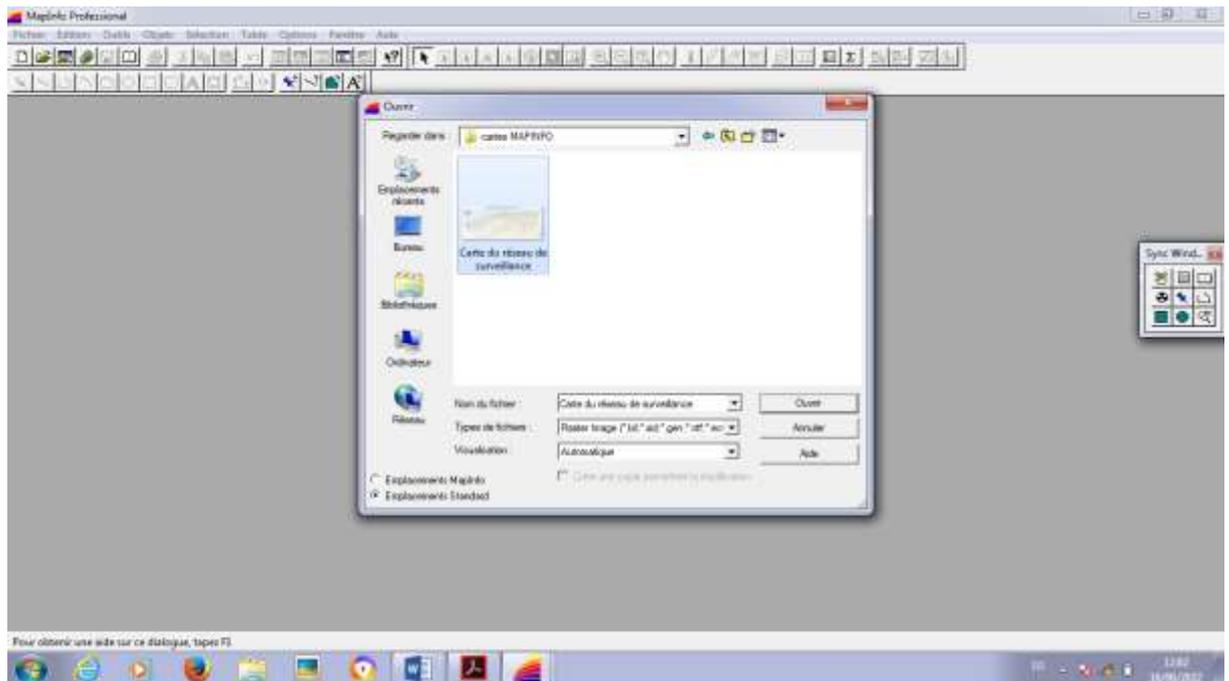
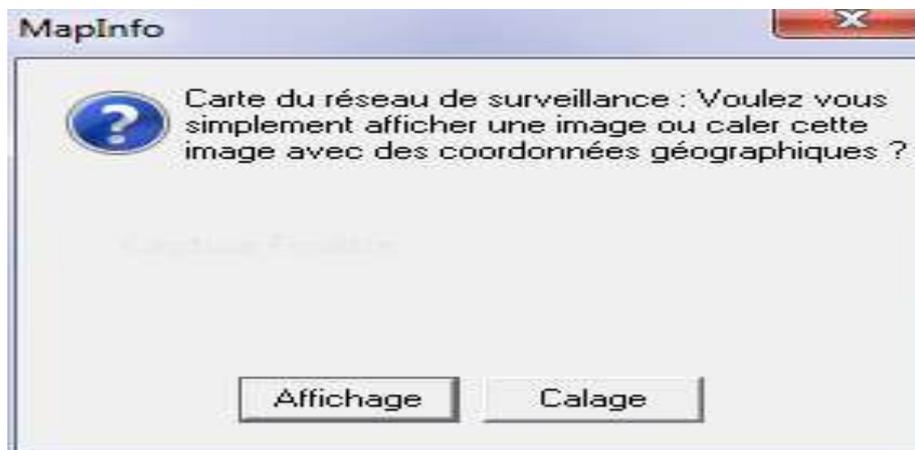


Figure II.5: Calage d'une image raster : 1ère étape

Sélectionnez le fichier contenant l'image ciblée, n'oubliez pas de choisir le format de fichier image raster (figure II.6).

Figure II.6: Calage d'une image raster : 2<sup>ème</sup> étape

Lors de l'ouverture, MapInfo demande si vous souhaitez afficher une image non calée (Figure II.7), cliquez sur calage.

Figure II.7: Calage d'une image raster : 3<sup>ème</sup> étape

La boîte de dialogue du calage de l'image apparaît.

Dans ce menu, définissez le type de projection de l'image à l'aide du bouton « Projection », dans laquelle on va saisir les points de calage et l'unité de mesure (mètre, degré..).

Prenez soin de définir le type de projection correct afin de minimiser les distorsions de l'image lors de la superposition des couches de la carte comme c'est illustré dans la figure II.8

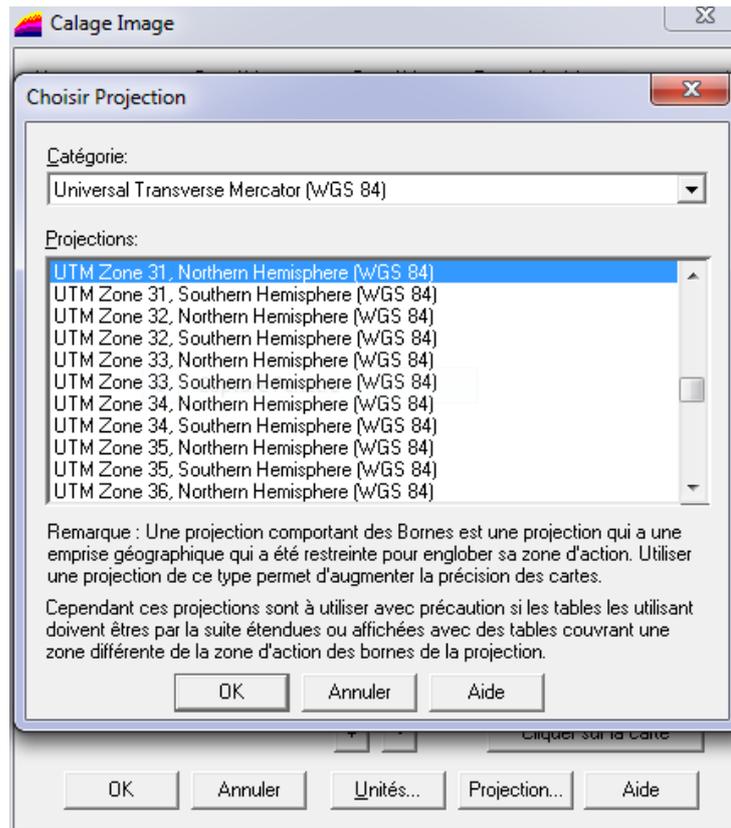


Figure II.8: Calage d'une image raster : 4<sup>ème</sup>étape (choix de la projection)

Insérer au moins 4 points de calage bien répartis avec leurs coordonnées, les points choisis sont alors matérialisés dans la fenêtre de prévisualisation.

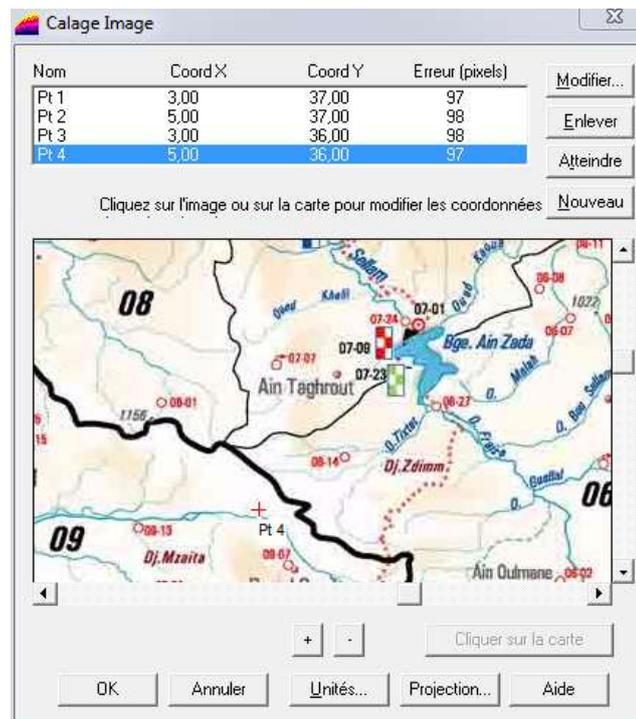


Figure II.9 : Calage d'une image raster : 5<sup>ème</sup>étape

Le déplacement sur l'image se réalise avec les ascenseurs et les 2 boutons «+» et «-» qui permettent de zoomer avant et arrière.

Une fois les 4 points de calage chargés, cliquez sur OK pour afficher l'image calée donnée dans figure II.10.

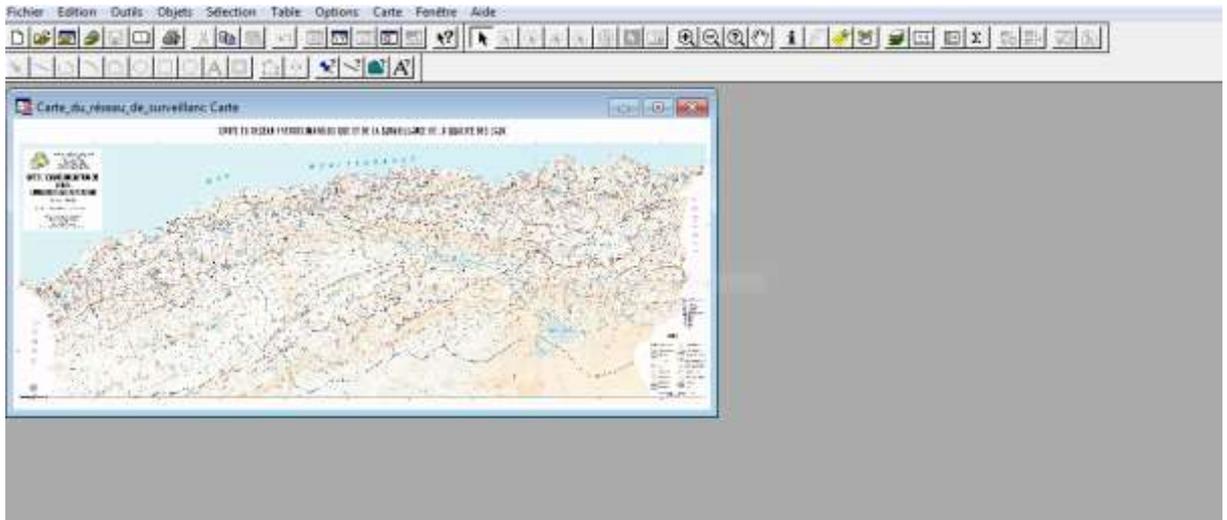


Figure II.10 : Affichage de l'image calée sous SIG

#### II.4.2.Création d'une nouvelle table

La manière de créer une table (couche) est de procéder à partir de la commande « Fichier /Nouvelle Table » comme c'est illustré dans la figure II.11.

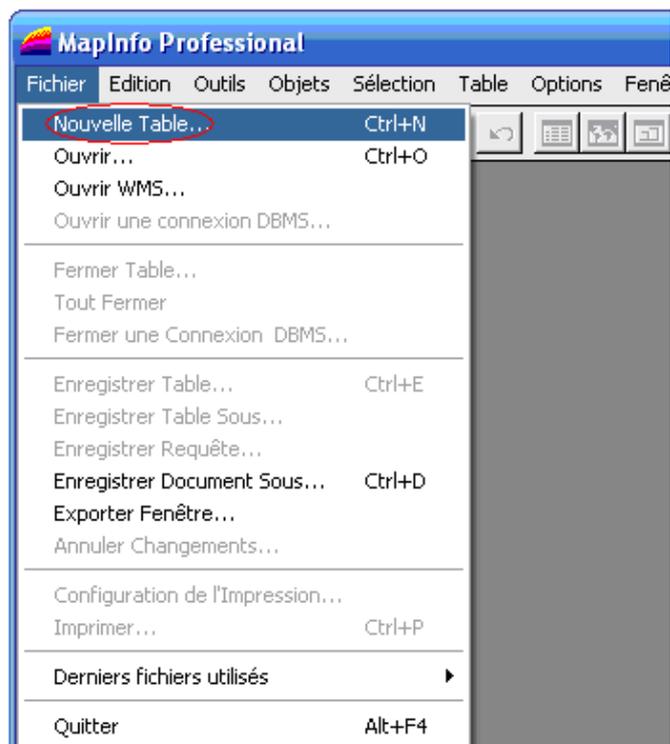


Figure II.11: Création d'une nouvelle table

Apparaît alors le menu de création de la structure de la nouvelle table donné dans la Figure II.12 qui suit :

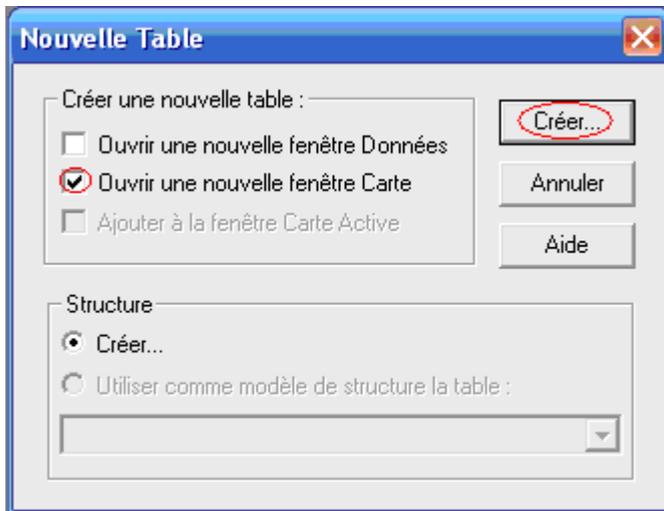


Figure II.12: Création d'une nouvelle table

Avant de créer la structure de table, il faut choisir son système de projection par le bouton «Projection» comme c'est présenté dans la figure II.13

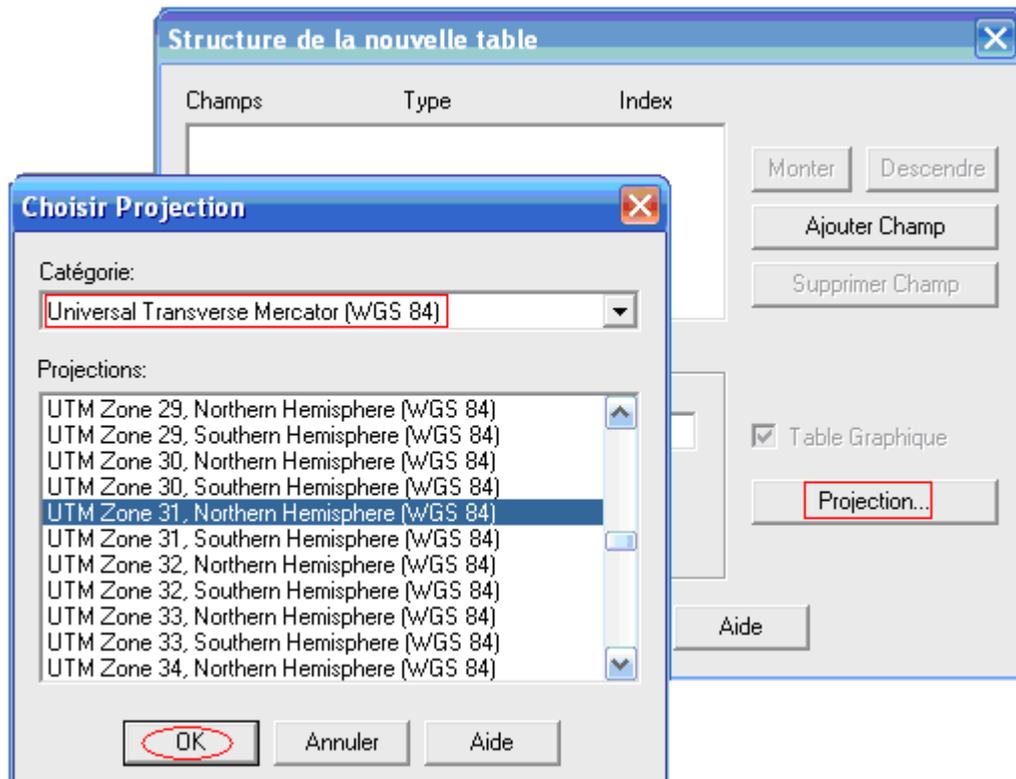


Figure II.13 : Création d'une nouvelle table, choix de la Projection

La nouvelle couche à créer est nommée « Réseau\_hydrographique ». On définit ainsi, les données associées à cette couche (le nombre de champs et leurs caractéristiques).

La figure II.14 illustre la démarche adoptée.

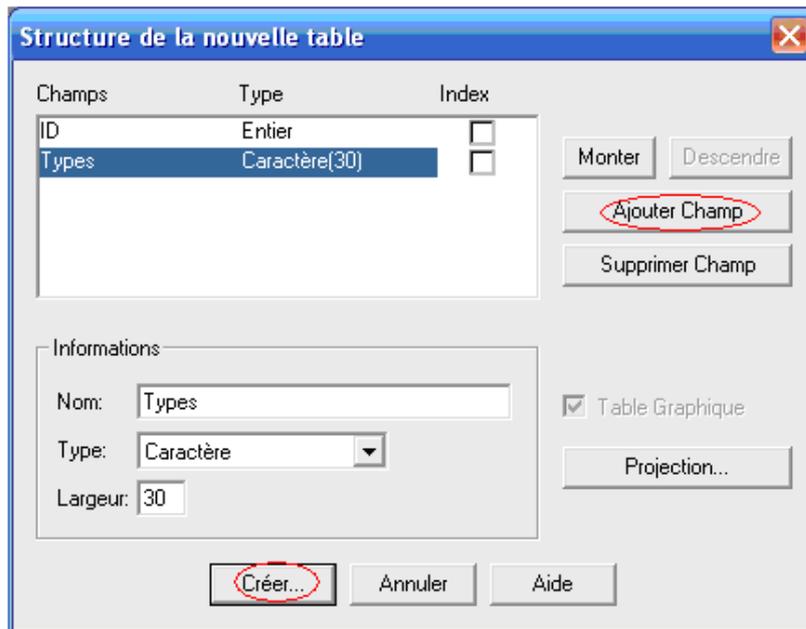


Figure II.14 : Création d'une nouvelle table, définition de la structure de la table

Dès que la table est créée, elle est également ouverte (vide). Pour commencer la digitalisation, on utilise la carte calée ultérieurement comme fond, pour cela, on doit l'ouvrir et la superposer avec la couche « Réseau\_hydrographique ». On accède au gestionnaire de couches (l'outil de gestion et de l'affichage des différentes tables ouvertes) grâce au bouton « contrôle des couches » du menu général. Les principales fonctions de « Contrôle des couches » sont illustrées dans la figure II.15.

**Contrôle des couches**

**Couche dessin**

Très utile pour dessiner des éléments graphiques totalement superposés aux couches

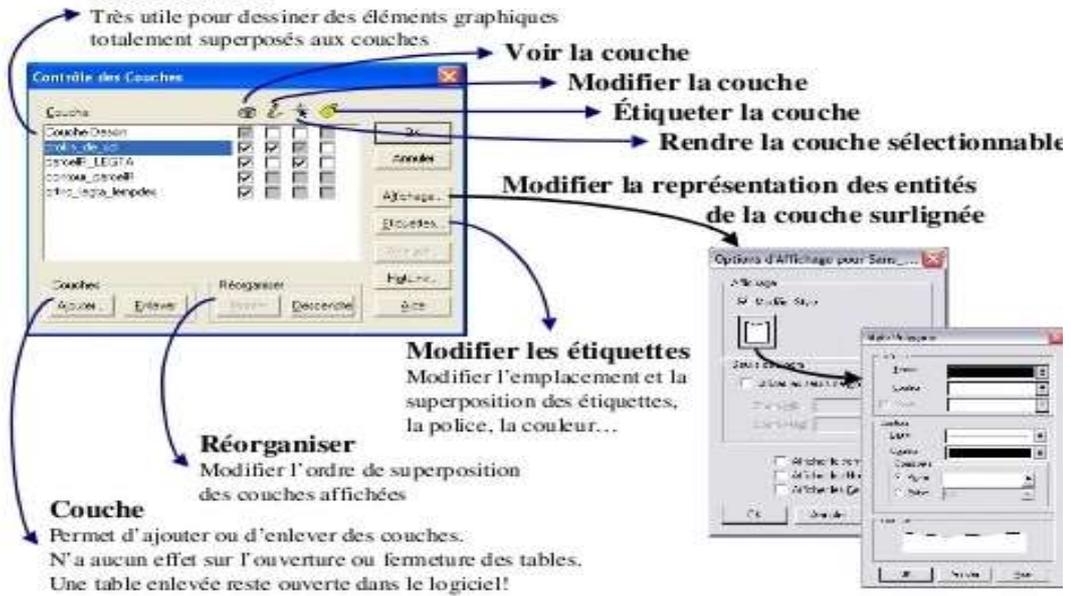


Figure II.15 : Description du sous menu : Contrôle des couches

## **CHAPITRE III**

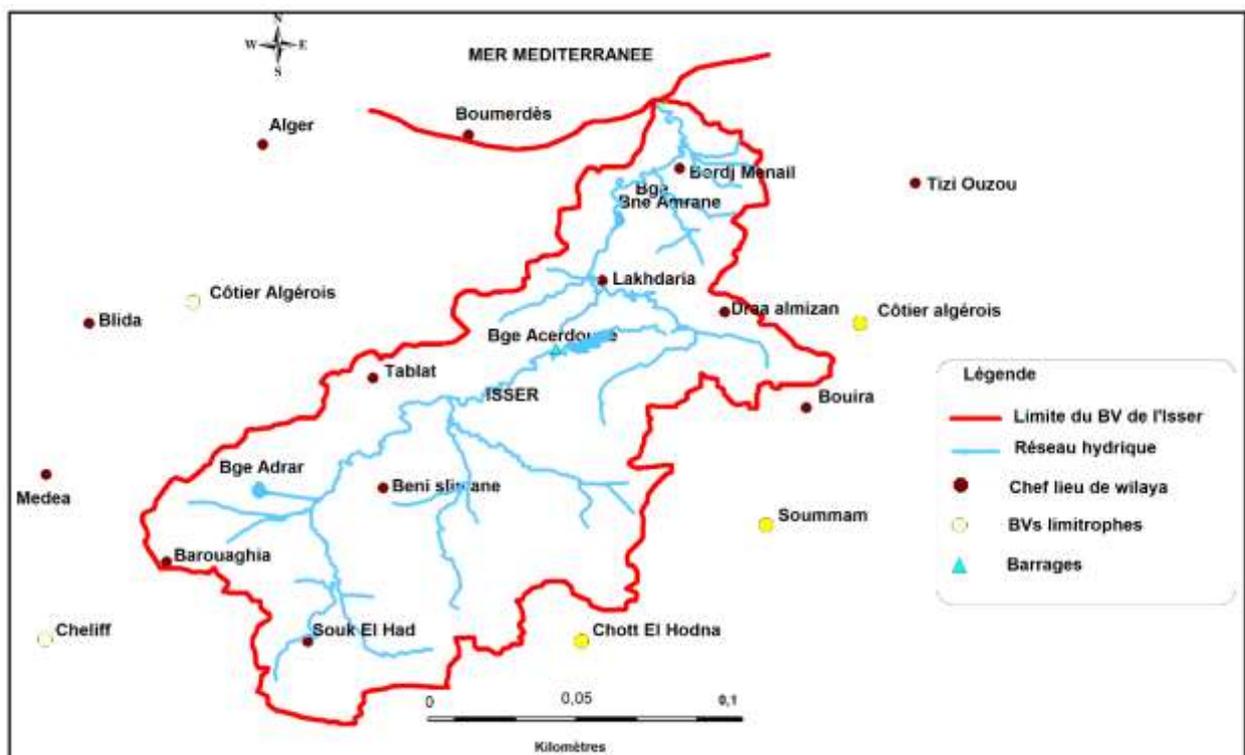
### III. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

#### III.1. Situation géographique du bassin versant de l'Isser

Selon l'Agence Nationale des Ressources Hydrauliques (ANRH) le bassin versant de l'Isser est situé à environ 70 km au Sud-Est d'Alger. Il est constitué de l'Atlas Tellien algérois au Nord qui culmine à 1130 m au djebel Tamesguida et de la chaîne des Bibans au Sud qui culmine à 1810 m au djebel Dhira ; les deux chaînes étant séparées par la plaine des Aribes, avec une altitude de 550 m (Keddar *et al.*, 2011). Il présente sensiblement la forme d'un quadrilatère d'orientation Sud-Ouest /Nord-Est.

Il est limité (Figures III.1) :

- À l'Est, par le bassin de la Soummam ;
- Au Sud, par le bassin du Honda ;
- À l'Ouest, et au Nord par le bassin du Côtier Algérois.
- À l'Ouest le bassin de Cheliff



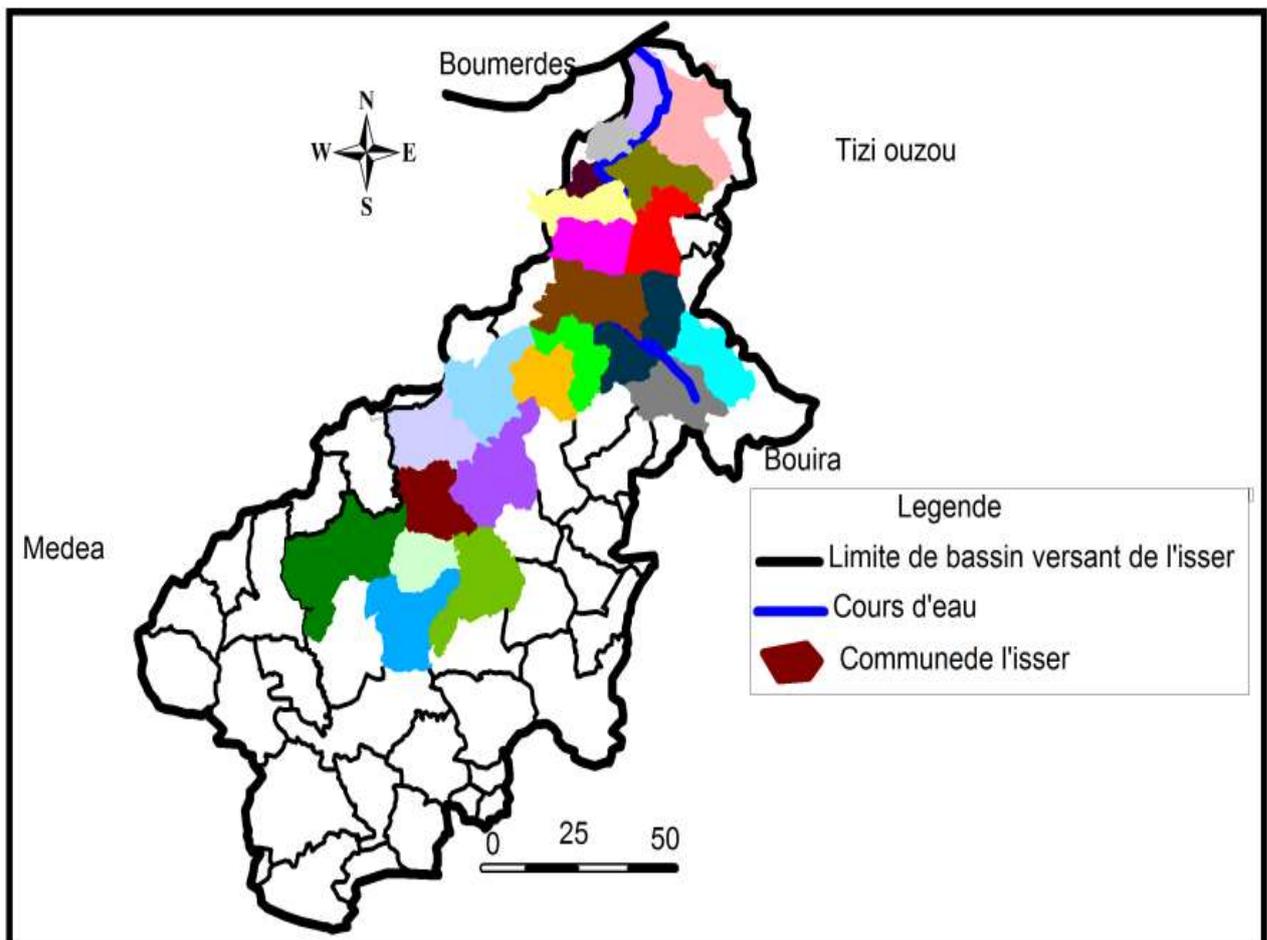
**Figure III.1.** Carte de situation du Bassin versant de l'Isser (modifiée par BOUTOUMI.L et MOUHOUNE.L, 2022)

### III.2. Découpage administratif

Le bassin de l'Isser couvre en partie quatre wilayas:

- Médéa
- Bouira
- Boumerdès
- TiziOuzou

Il compte 50 communes et 114 agglomérations.



**Figure III.2:** Carte des communes du bassin versant de l'Isser (modifiée par BOUTOUMI.L et MOUHOUNE.L, 2022)

### III.3. Caractéristique morphométrique du bassin versant de l'Isser :

La connaissance et l'analyse des caractéristiques morphométriques du bassin versant nous aide à mieux comprendre son comportement hydrologique et à mieux étudier la particularité du son relief.

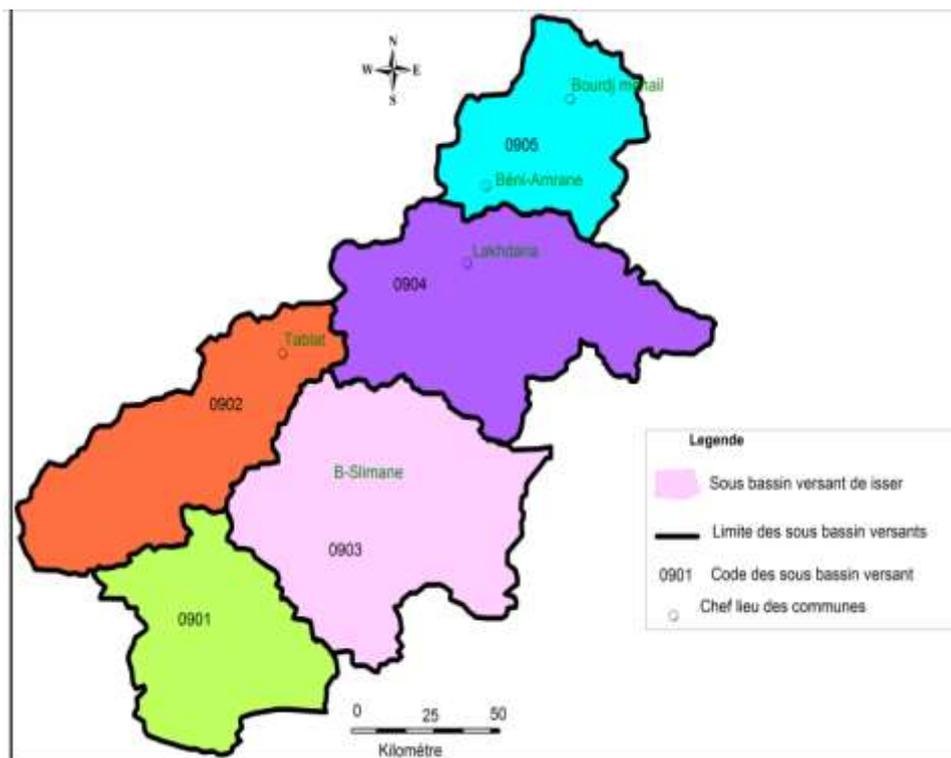
Le tableau III.1 représente les caractéristiques du bassin d'Isser :

**Tableau III.1:** Caractéristiques morphométriques du bassin d'Isser

Surface A (Km <sup>2</sup> )	4119,8
Périmètre P (Km)	416,15
Kc	1,816
Forme	Allongé
Rectangle équivalent (L×l) (Km×Km)	185,92×22,16
Altitude max (m)	1802
Altitude min (m)	0
Altitude moyenne (m)	659,9
H <sub>5%</sub> (m)	750
H <sub>95%</sub> (m)	1670
I <sub>g</sub> (m/Km)	4,95
D <sub>g</sub> (Km/Km <sup>2</sup> )	0,64
T <sub>c</sub> (heures)	24,4

#### III.3.1: Les sous bassins de l'Isser :

Le bassin d'Isser est divisé en 05 sous bassins, comme représenté dans la figure III.3.



Les caractéristiques morphométriques et physiographiques des sous bassins d'Isser sont présentées dans le tableau III.2.

**Tableau.III.2** : Caractéristiques morphométriques et physiographiques des sous bassins de l'Isser (ONM)

<b>Caractéristiques</b>	<b>SB1</b>	<b>SB2</b>	<b>SB3</b>	<b>SB4</b>	<b>SB5</b>
<b>Code</b>	0901	0902	0903	0904	0905
<b>A(Km<sup>2</sup>)</b>	657,95	773,19	1124,6	1025,2	538,14
<b>P(Km)</b>	131,15	152,46	169,54	180,94	114,67
<b>Kc</b>	1,432	1,535	1,416	1,582	1,384
<b>Forme</b>	Allongé	Allongé	Allongé	Allongé	Allongé
<b>L(Km)</b>	53,21	64,18	68,31	77,19	45,51
<b>I(Km)</b>	12,37	12,05	16,46	13,28	11,82
<b>Altitude maximale (m)</b>	1452	1314	805,87	1242	1000
<b>Altitude minimale (m)</b>	595	352	364	100	0
<b>Altitude moyenne (m)</b>	955	704	616,8	605,6	12
<b>Lcp(Km)</b>	38,2	86	39,4	52	45,5
<b>Tc (Heures)</b>	10,5	16,0	15,2	11,5	58,1

Le SBV1, se situe au sud, il représente 15,97% (657,95Km<sup>2</sup>) de la superficie totale du bassin Isser. Sa forme est relativement compacte par rapport aux autres sous bassins, il s'étend sur 31,72 Km sur l'axe Est-Ouest et 43,6 Km sur l'axe Nord-Sud. Drainé par le cours d'eau El Kherza,(38,2Km). Les altitudes maximale et minimale sont respectivement (1452-595m) avec une moyenne d'altitude de 955m. Sa densité de drainage et de l'ordre de 0,75 Km/Km<sup>2</sup>, la pente moyenne est faible 7,11 %.

Le SBV2, se situe tout à fait au Sud-Ouest du bassin, montre une superficie de (773,19Km<sup>2</sup>), soit 18,77 % de totale de la surface. Drainé par l'oued El Maleh et oued Yagout ayants respectivement (703,4 et 6Km). Il a une forme allongé vue (Kc=1,54), son point culminant est à 1314m, il s'étend sur 44,4Km sur l'axe NE-SO et 40Km sur l'axe NO-SE, il présente un terrain un peu pentu avec une pente

moyenne de 9,71.

Le SBV 3, et le plus grand de par sa taille (27,3%), se trouve au Sud-Est du Bassin de l'Isser. Son relief n'est pas trop fort ( $I_m = 6,8\%$ ) avec une altitude moyenne de 611,8 m. Drainé par l'oued Zitouna et Al Halleba longs respectivement de 39,4 et 34,7 Km. Il a une forme allongée ( $K_c = 1,42$ ), il s'étale sur (44,3 Km) sur l'axe Est-Ouest et 44,13 Km sur l'axe Nord-Sud.

Le SBV 4, sa surface est égale à 1025,2 Km<sup>2</sup>, soit 24,8% de l'étendue totale du bassin d'Isser. Sa forme est allongée, présente une pente moyenne élevée comparativement aux autres sous bassins ( $I_m = 14,42\%$ ), vu que la différence entre l'altitude maximale et l'altitude minimale est 1142m. L'altitude moyenne est de 605,6 m, drainé par trois cours d'eau principaux oueds : Isser, Soufflat et Bou Hamoud, leurs longueurs respectives sont (77,2Km, 26,2Km et 18,3Km). Ce bassin contient le barrage de Codiatacerdoune. Il s'étend sur 34,6 Km sur l'axe Nord-Sud et 52,4Km sur l'axe Est-Ouest.

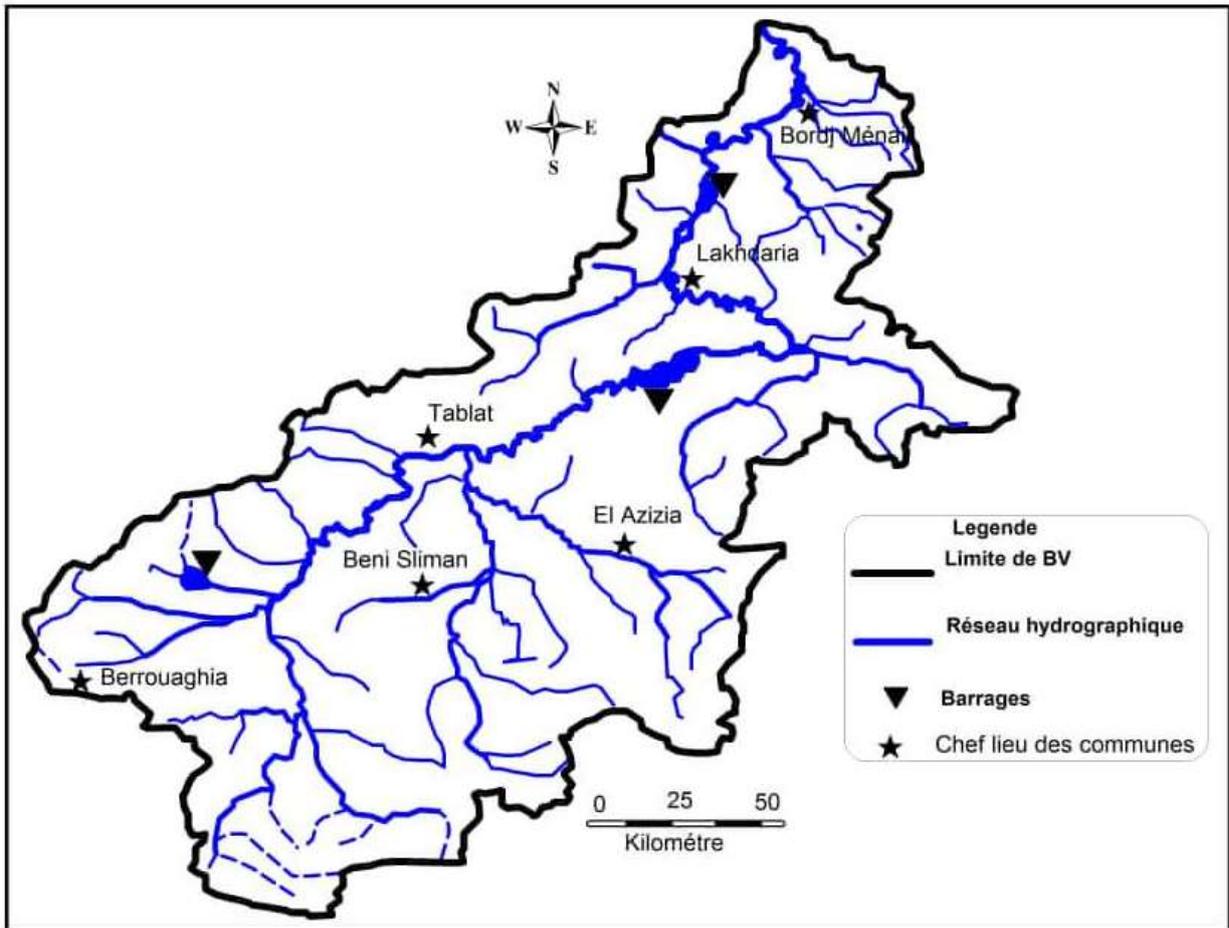
Le SBV 5, forme la pointe du bassin d'Isser, sa superficie est de 538,14Km<sup>2</sup>, il représente (13%) du bassin de l'Isser. Il a une forme moyennement allongée, il s'étale sur 32Km sur l'axe Nord-Sud et 27,8 Km sur l'axe Est-Ouest. La mobilisation de ses eaux se fait par le barrage du Beni Amrane. La pente moyenne est de 9,54%. Ce sous bassin est drainé par le cours d'eau principal de l'oued Isser, ce dernier se jette en mer Méditerranée (exutoire). L'altitude maximale est de 1000 m alors que l'altitude minimale est de 0 m, l'altitude moyenne est de 12 m.

### III.3.2 Réseaux hydrographique

Les caractéristiques géomorphologiques du bassin versant de l'Isser ont conduit à la formation d'un réseau hydrographique dense dont la mer Méditerranée constitue l'exutoire comme le montre la figure III.4.

L'oued d'Isser prend sa source de la montagne de Djebel Serane de Berrouaghia (cote 1327 m), qui constitue le principal cours d'eau du bassin, s'écoule du Sud vers le Nord. Les plus importants affluents de l'oued Isser sont les oueds Soufflat et Djemaa amont qui se jettent dans l'oued Isser en amont de la ville de Lakhdaria et les oueds Bouhamoud et Djemaa en aval qui rejoignent l'oued Isser au

niveau de l'Isser ville (Ministère des Ressources en Eau, 2009).

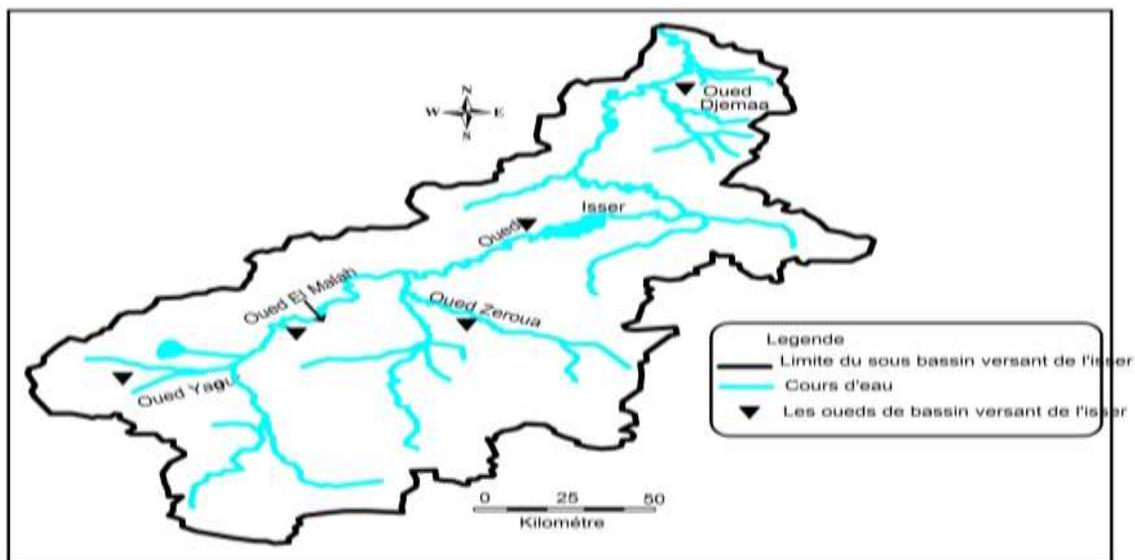


**Figure III.4:**Réseau hydrographique du bassin d'Isser (modifiée par BOUTOUMI.L et MOUHOUNE.L, 2022)

Le tableau III.3 représente l'ordre des oueds par classification des talwegs, leurs natures et leurs longueurs.

**Tableau III.3 :** Caractéristiques physiques des principaux Oueds.

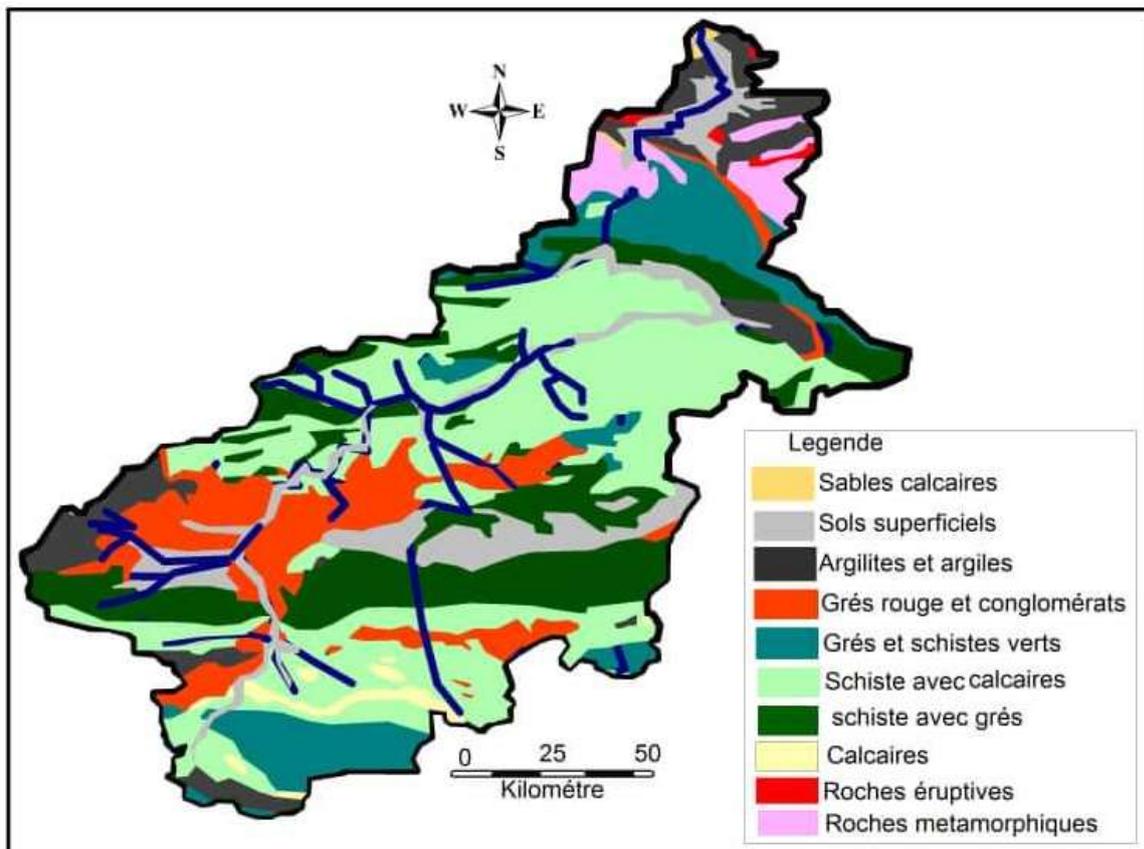
Oued	L'ordre	Nature	Longueur Km
Oued Hammam	02	Temporaire	3,198
Oued Cheir	03	Permanent	8,514
Oued El Besbas	03	temporaire	10,241
Oued El Melah	03	Permanent	13,698
Oued Boukane	03	Permanent	15,536
Oued Hammam	03	Temporaire	18,077
Oued Bou Hamoud	03	Permanent	18,343
Oued Zeroua	03	Permanent	20,545
Oued Khenza	03	Permanent	22,882
Oued Soufflat	03	Permanent	29,049
Oued El Halleba	03	Permanent	34,196
Oued Yagour	04	Permanent	5,145
Oued Djemaa	04	Temporaire	16,916
Oued Djemaa	04	Temporaire	16,916
Oued El Melah	04	Permanent	19,092
Oued El Melah	04	Permanent	22,526
Oued Zeroua	04	Permanent	26,068
Oued Malah	05	Permanent	43,081
Oued Malah	05	Permanent	43,081
Oued Isser	06	Permanent	126,656

**Figure III.5:** Carte des principaux oueds du bassin versant de l'Isser (modifiée par BOUTOUMI.L et MOUHOUNE.L, 2022)

#### III.4. Lithologie du bassin versant

Du point de vue géologique, le bassin Isser au droit de la station de Lakhdaria est composé, de 39% de schiste avec calcaire et 5 % d'argilite et argile

(voir figure III.6). Les schistes avec calcaire sont des roches du Crétacé moyen, du Crétacé supérieur et de L'Éocène, elles sont hautement fissiles, tendres et érodables, les eaux de ruissellement peuvent provoquer le ravinement, sur les schistes dont le pendage est plus faible (généralement entre 10 et 20°). Les argilites et argiles sont des dépôts du Miocène et du Pliocène inférieur, elles sont tendres, les pentes sont douces et convexes selon des pendages compris entre 5° et 20°, l'eau de ruissellement provoque rapidement le ravinement (Binnie et *als*, 1983).



**Figure III.6:** Carte lithologique du bassin versant de l'Isser (modifiée par BOUTOUMI.L et MOUHOUNE.L, 2022)

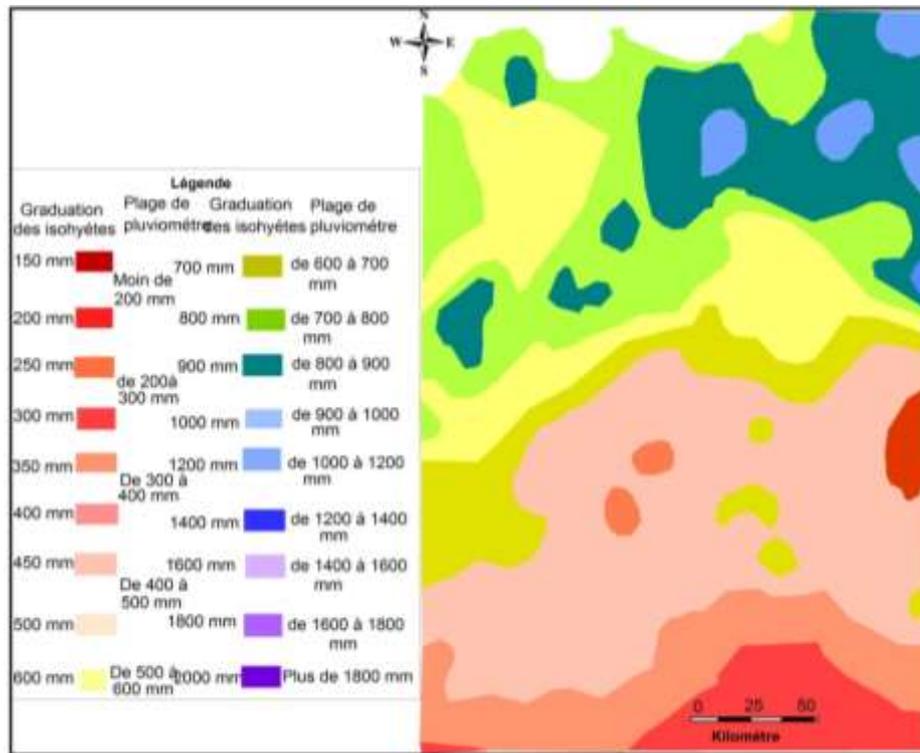
### III.5. Le climat :

Le bassin est soumis à un climat méditerranéen intermédiaire, entre le climat tellien de montagne pluvieux et à l'amplitude thermique faible, avec des chutes de neige et le climat tellien de plaine plus sec relativement chaud et présentant de fort écarts de température (Daoudi et *al.*, 2009). On peut constater deux principaux régimes pluvieux:

**Le régime méditerranéen :** est le régime le plus important. Il s'étale d'octobre à mai. Son efficacité se fait sentir entre octobre et mars. Les précipitations d'origine cyclonique représentent 60 % environ du total annuel dont une partie non négligeable provient des pluies orageuses (dues à la proximité de la mer) ou de l'effet orographique ;

**Le régime subtropical :** se caractérise par des pluies qui se manifestent le plus souvent en été ou à la fin du printemps (Zedam et *al.*, 2009).

Le bassin versant de l'Isser a donc un climat à tendance semi-aride caractérisé par une température très élevée, froide l'hiver et surtout par l'irrégularité et la brutalité des précipitations (Benhamiche, 1982)



**Figure III.7 :** Carte pluviométrique du bassin versant de l'Isser période hiver (modifiée par BOUTOUMI.L et MOUHOUNE.L, 2022)

### III.5.1. Température

Le bassin versant de l'oued Isser est caractérisé par une température relativement douce d'octobre au mois d'avril et chaude de Mai à Septembre. Les températures moyennes dans les différentes stations climatologiques sur leurs périodes d'observation sont présentées dans le tableau III.4.

**Tableau III.4.** Température moyennes des 6 stations climatologiques recueillies

Tempéra /mois	Jan	Févr	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc	Annuel
T(°C) Médéa	6.9	7.4	10.4	12.6	17.1	23.1	26.4	26.0	21.2	17.2	10.4	7.2	15.5
T(°C) Délylys	13.1	13	14,1	15,6	18,2	21,6	24,2	25,7	23,2	20,9	16,5	14,1	17,8
T(°C) Dar el Beida	11,7	11,5	13,5	15,2	18,7	22,8	25,2	26,5	23,7	20,4	15,4	12,7	18,1
T(°C) Tiziouzu	10,6	11,0	14,5	16,0	19,8	25,6	29,1	29,2	25,1	21,3	15,5	12	19,1
T(°C) Bouira	8,9	12,3	12,3	14,1	18,8	24,4	27,5	27,7	*	19,2	13,5	9,9	16,7

Au vu du tableau III.4, la température moyenne annuelle pour la période 1995-2008 oscille entre 17 à 19°C pour les stations qui se trouvent à l'intérieur et aux périphéries du BV de Isser. Il n'y a pas eu de grande variation de températures qui dépassent les 1°C.

### III.5.2. Gelée

Les gelées enregistrées ont été enregistrées du mois de novembre à mai. Le nombre moyen de jour par mois enregistré aux stations de Tablat, Médéa et BirGhbalou est donné dans le tableau III.5 :

**Tableau III.5.** Nombre de jours de Gelée aux stations de Tablat, BirGhbalou (2006) et Médéa (1996-2008)

Station	ALT (m)	Jan	Fev	Mar	Avri	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc	Annuel
TABLAT	450	5	6	3	3	1	0	0	0	0	0	1	3	22
BirGhbalou	624	11	11	6	4	4	1	0	0	0	0	3	4	43
Médéa	1030	9	6	3	1	0	0	0	0	0	0	2	4	24

### III.5.3. Sirocco

Les vents chargés d'humidité sont de direction Nord-Sud à Nord-Ouest Sud-Est alors que les vents desséchant sont de direction Sud-Nord. Le sirocco souffle sur tout le bassin, le nombre moyen de jour de sirocco par an enregistré à la station de Beni Slimane et BirGhbalou est Donné par le tableau III.6.

**Tableau III.6.** Nombre de jours de Sirocco aux stations de BS 21 et BirGhbalou, 2006

Station	Janv	Fev	Mar	Avri	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Annuel
Beni Slimane	0	0	0	1	2	5	6	8	3	0	0	25
BirGhbalou	0	0	0	1	1	2	5	4	3	1	1	18

### III.5.4. Vents

Les données des vitesses des vents récupérées au niveau de l'ONM représentent la vitesse moyenne mensuelle des vents pour la station Médéa pour la période 1996-2008, et les stations Dar el Beida et Dellys pour les périodes d'observation 1995-2004 les données sont mises dans le tableau III.7.

**Tableau III.7.** Vitesse moyennes Mensuelles des stations

Année	Jan	Fev	Mar	Avri	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	Annuel
Médéa	3.3	3.2	3.4	3.7	3.2	3.2	2.8	2.7	3.0	3.0	3.5	3.5	3.2
Dar el Beida	2.5	2.1	2.2	2.7	2.7	2.7	2.4	2.4	2.4	1.9	2.5	2.6	2.4
Dellys	3.4	3.4	3	3.5	2.9	2.7	2.7	2.6	2.8	2.6	3.5	4.1	3.1

### III.5.5. Humidité

L'examen de l'humidité relative pour les données de l'ONM montre que celle-ci ne descend pas au-dessous de 45%. Ces valeurs peuvent être légèrement différentes d'une station à une autre.

Les plus fortes valeurs de l'humidité s'expliquent par l'effet de température qui est plus élevé durant cette saison, à partir d'une coupe allant de Bousmail-Blida-Chréa-Médéa et Djelfa, nous confirmons que l'humidité relative ne descend jamais en dessous de 50% (en moyenne annuelle).

Le tableau III.8 présente l'humidité relative moyenne interannuelle des différentes stations climatologiques sur leurs périodes d'observations (tableau III.8).

**Tableau III.8.** Humidité relative des différentes stations climatologiques

Mois/ humidités (%)	Jan	Fev	Mar	Avri	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	Annuel
Médéa	80	78	72	71	67	54	47	51	63	69	80	83	68
Dar el Beida	78	80,5	76,4	75	76,1	70,7	69,9	69,6	71,7	74,3	77,6	78	74,9
Dellys	72,2	74,2	74,7	72	76	78,6	77,1	76	75	74	72,2	69,5	74,5
TiziOuzou	80,3	77,7	77,3	72,3	71	58,1	53	53	62,4	67,4	75	79	68,9

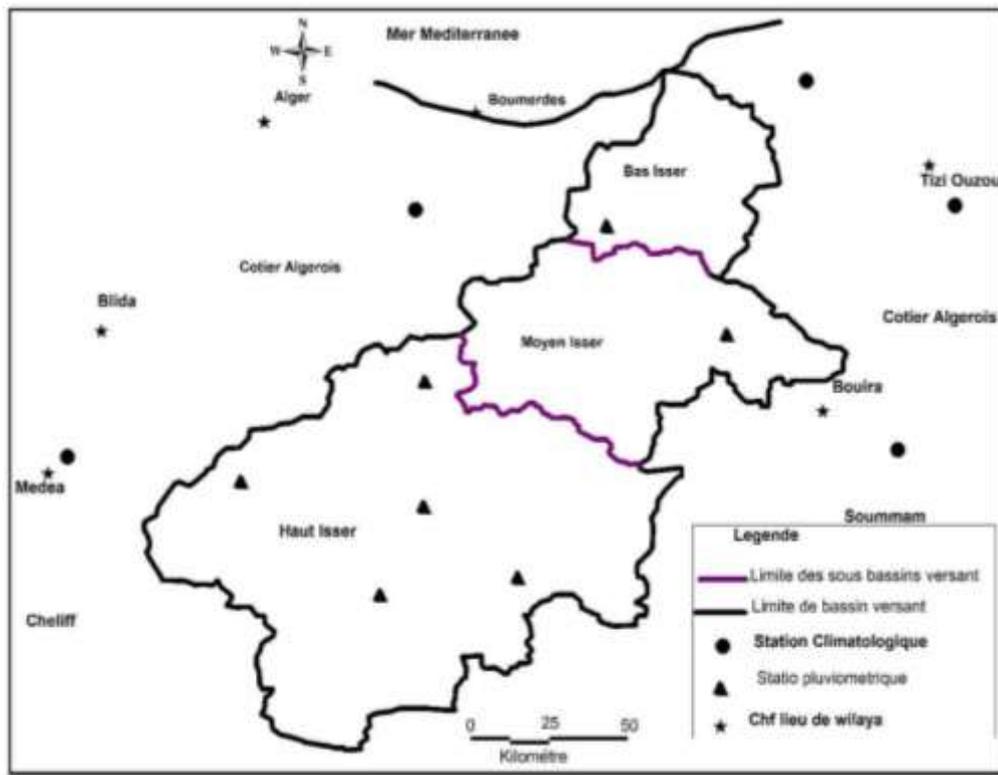
### III.6.Pluviométrie

#### III.6.1. Identification des stations pluviométriques

Nous avons représenté les précipitations de 7 stations pluviométriques dans l'Isser (figure III.8) pour une période d'observation s'étalant de 1973 à 2013, leur identification est donnée dans le Tableau III.9.

**Tableau III.9.** Stations pluviométriques sur le bassin de l'Isser (ANRH, 2008)

N°	Station	Code	X (m)	Y (m)	Z(m)	Equipement
1	TablatDrs	90203	527714.17	4029242.46	450	PV
2	El Omaria	90201	503114.41	4012718.37	790	PV+PG
3	Djouab	90301	539821.47	3998956.07	825	PV
4	Djebahia	90403	568678.96	4036824.15	410	PV
5	Souagui	90104	548950	312400	810	PV
6	Beni Slimane	90302	557200	322650	600	PV+PG
7	Lakhdaria Gorge	90502	579300	370000	50	PV+PG



**Figure III.8.** Carte des stations pluviométriques (modifiée par BOUTOUMI.L et MOUHOUNE.L, 2022)

### III.7. Le couvert végétal :

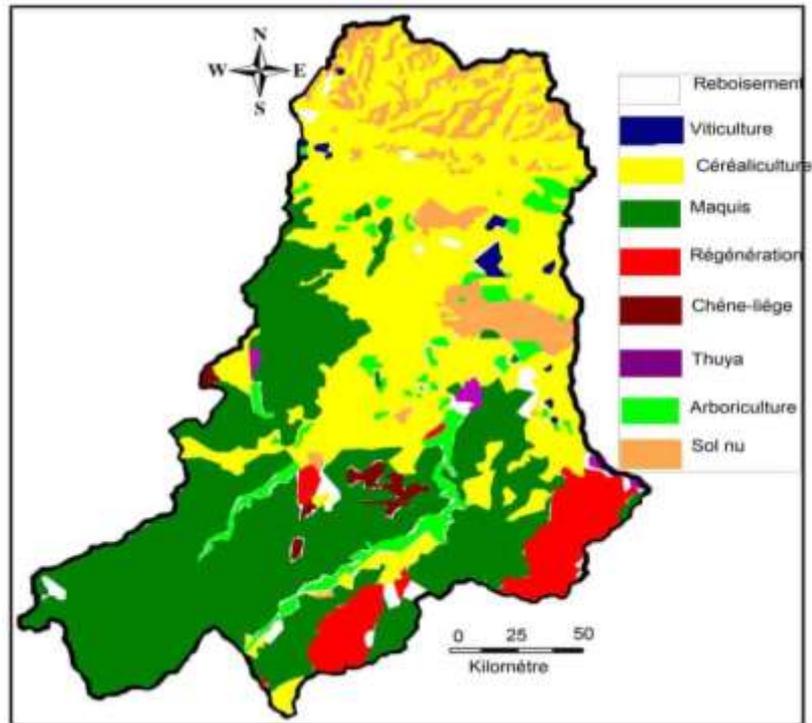
La forêt, et même les formations buissonnantes ont presque entièrement disparu de la région. Seules subsistent, et d'ailleurs souvent dégradées, les « forêts » du moyen Isser sur des plateaux gréseux, au Nord du bassin versant. Cependant, des reboisements sont tentés par endroits (Travaux DRS).

La culture des céréales couvre uniformément les collines marneuses. Mais souvent, les champs sont sur des pentes trop raides ; l'érosion les rend incultivables après quelques années. C'est ce qui explique l'aspect désolé de certains secteurs du bassin versant : la zone drainée par Oued Melah par exemple.

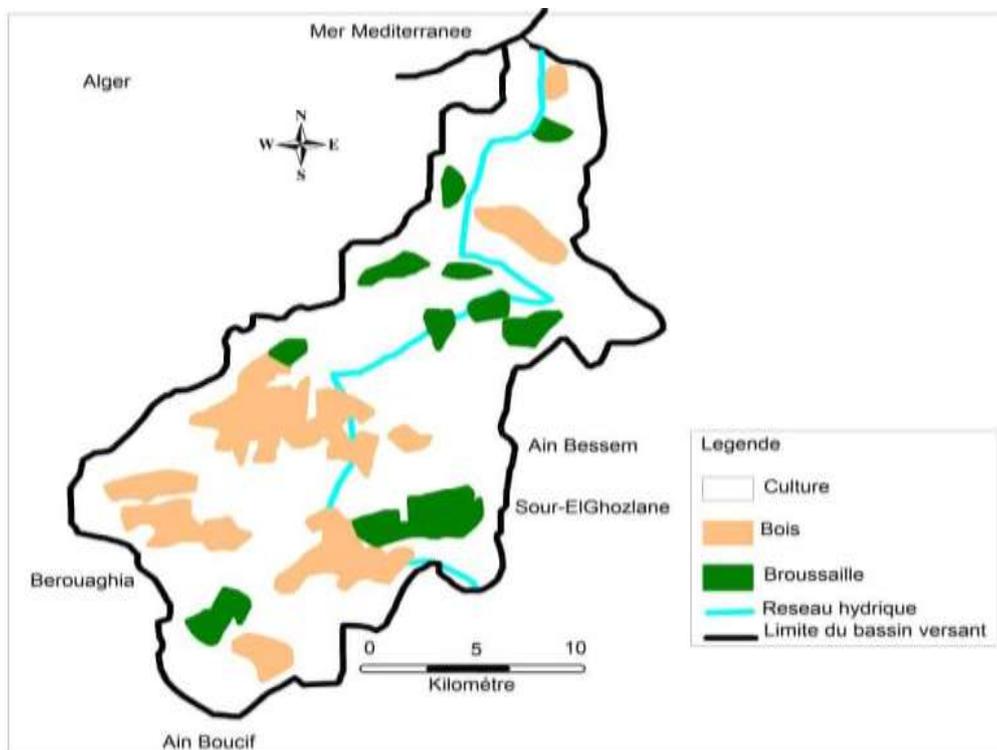
Cette absence de couverture végétale protectrice (constituée par une strate herbacée fermée et une strate arborescente) facilite grandement l'action de l'érosion, qui est directement liée aux facteurs lithologique et topographique (Benhamiche, 1982).

Et selon toujours Benhamiche, 1982, à peine 25% seulement de la superficie des versants est couverte. Le fait le plus frappant encore, c'est l'absence de végétation sur les pentes raides (le haut bassin et au voisinage des crêtes).

Le bois représentant 20% de la végétation, est constitué d'arbres jeunes avec comme essence principale le pin d'Alep qui est, par excellence, l'essence la plus répandue dans cette région. Les broussailles couvrent uniformément le sol ; elles sont constituées d'espèces rabougris de chêne liège aux troncs nouveaux et tordus. Elles ne peuvent s'opposer à l'intensité des averses, et de ce fait à l'érosion importante dans ce bassin.



**Figure III.9** : Carte de végétation d'une partie de l'Isser (modifiée par BOUTOUMIL et MOUHOUNE.L, 2022)



**Figure III.10** : Carte de végétation du bassin versant de l'Isser (modifiée par BOUTOUMIL et MOUHOUNE.L, 2022)

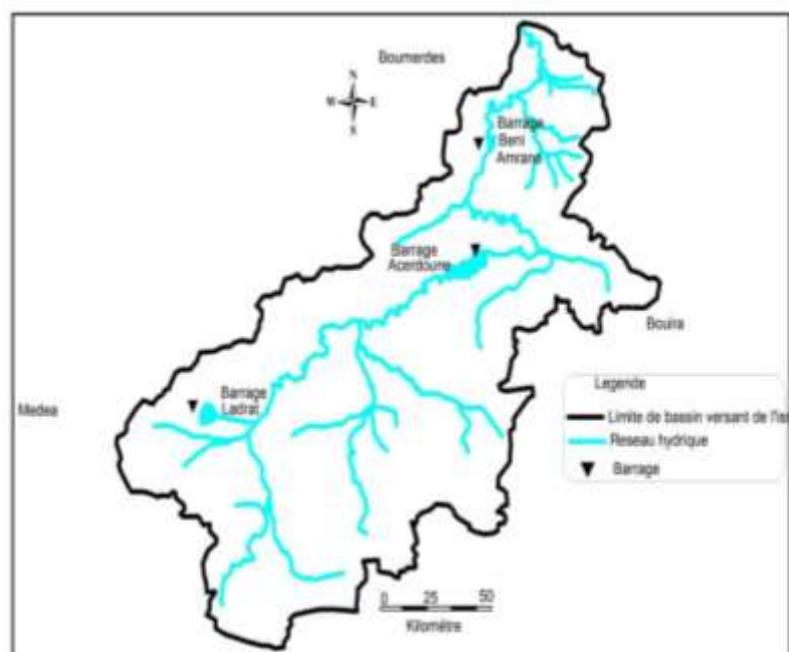
### III.8. Ressources et potentialités hydrique

#### III.8.1. Eaux superficielles

La lame d'eau moyenne annuelle pour toute la surface du bassin est estimée à 165 mm donnant un potentiel en eau superficielle de 729 Mm<sup>3</sup>, soit 17% des potentialités du bassin Algérois-Hodna-Soummam. (ANRH, 2008)

##### ❖ Barrages Opérationnels:

- Barrage Beni Amrane : C'est un ouvrage de prise implanté sur l'oued Isser, avec une capacité actuellement de 6 Hm<sup>3</sup>. Les apports de l'oued ISSER sont estimés à 414 Hm<sup>3</sup> pour une superficie du bassin versant de 3710 km<sup>2</sup>. (ANBT, 2003).
- Barrage Ladrat : Le barrage Ladrat est implanté sur l'oued Ladrat dont les apports au droit du barrage sont estimés à 8 Hm<sup>3</sup> pour une superficie drainée de 73 km<sup>2</sup>. D'une capacité actuelle de 9 Hm<sup>3</sup>, ce barrage est destiné à l'irrigation du périmètre de Ladrat. (ANBT 2003).
- Barrage KoudiatAcerdoune : La mise en eau de ce barrage a été faite en 2009. Il est destiné à l'alimentation en eau potable de 14 centres urbains et 34 localités à travers le territoire des wilayas : Bouira, TiziOuzou, Médéa et M'sila et à l'irrigation du périmètre de la Mitidja Centre et Est (ANBT, 2003).



**Figure III.11.** Carte d'inventaire des barrages du bassin versant de l'Isser (modifiée par BOUTOUMIL et MOUHOUNE.L, 2022)

### III.8.2. Eaux souterraines

Les principales unités hydrogéologiques qui constituent le bassin versant de l'Isser peuvent être présentées de la manière suivante :

- Unité hydrogéologique du haut et moyen Isser.
- Unité hydrogéologique du bas Isser
- Unité hydrogéologique de la plaine des Arribs
- Unité hydrogéologique de l'oued Mellah

Les potentialités en eaux superficielles et souterraines dans le bassin de l'Isser sont évaluées respectivement à 729 Hm<sup>3</sup> et 210,2 Hm<sup>3</sup>, totalisant un volume d'eau annuel de 750,2 Hm<sup>3</sup> (DHW 2009, ANRH, ANBT).

### III.9. Contexte socio-économique

#### III.9.1. Population

Le bassin de l'Isser comptait 763 432 habitants lors du RGPH de 1998, dont 417 666 habitants représentent la population agglomérée, soit 55 % de la population totale. Cette population est estimée en 2004 à 905 338 habitants, soit un accroissement de 15,59%. La population agglomérée représente en 2004, 56% de la population totale.

Le tableau III.10 donne la répartition de la population totale par wilaya.

**Tableau III.10:** Évolution de la population totale par wilaya

Wilaya	Population (ONS 1998) (hab)			Population 2004 (hab)		
	Agglomérée	Éparse	Totale	Agglomérée	Éparse	Totale
Médéa	132 313	207 084	339 397	196 643	252 483	449 126
Bouira	119 180	91 358	210 538	127 781	96 428	224 209
Boumérdes	129 194	39 195	168 388	139 518	42 067	181 585
TiziOuzou	36 979	8 129	45 108	41 319	9 099	50 418
Total	417 666	345 766	763 432	505 261	400 077	905 338

Il ressort de ce tableau que la population totale du bassin de l'Isser en 2004 est concentrée dans les wilayas de Médéa et Bouira avec 74% de la population du bassin. Quant à la

population agglomérée, elle est concentrée principalement dans les wilayas Médéa et Boumerdès avec 67% de la population agglomérée du bassin.

### III.9.2 Les agglomérations supérieures à 1000 habitants

La répartition par wilaya des agglomérations de plus de 1000 habitants est indiquée dans le tableau III.11.

**Tableau III.11** : Population des agglomérations de plus de 1000 habitants

Wilaya	Nombre de commune	Nombre d'agglomérations	Population (ONS 1998) (hab)	Population 2004 (hab)
Médéa	15	18	130 156	194 498
Bouira	15	32	113 917	122 535
Boumerdès	8	29	123 728	133 736
Tizi Ouzou	2	13	34 755	38 833
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>92</b>	<b>402 556</b>	<b>489 602</b>

Le bassin comprend 50 communes totalisant 114 agglomérations dont 92 dépassent 1000 habitants. La population est passée de 402 556 habitants pour atteindre 489 602 habitants en 2004, soit un accroissement de 22%.

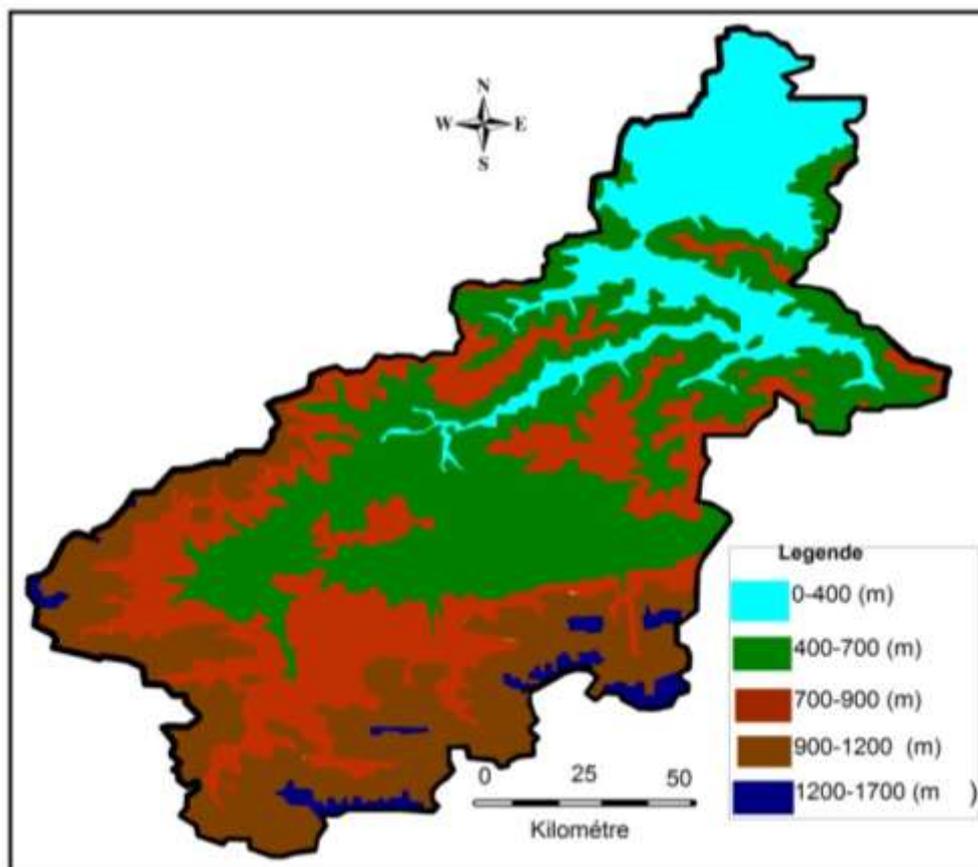
Parmi les wilayas à forte prédominance, on rencontre en première position la wilaya de Médéa avec une population de 194 498 habitants, soit 40% de la population totale du bassin.

### III.10. Relief du BV del'oued Isser

Le haut Isser dont les lignes de crête se situent entre 1200-1800 m à une altitude moyennes 843 m, 50 % de la surface est comprise entre les altitudes 700- 1100 m. Il présente deux arrêtes principales orientées, Sud–Ouest et Nord–Est. L'arrête Nord-Ouest est moins élevée, son altitude passe de 1240 m au KEF-R'MEL à 1971 au Bou mali. L'arrête Sud –Ouest est plus élevée et passe de 1460m à Kef Lakhdar Chergui à la cote 1810 au Djbel Dira, point culminant du bassin.

Dans le Moyen Isser le relief est plus au moins accentué. Il se situe entre l'altitude 900 à la station Lakhdaria à 1265m au DjbelFouda.

Les altitudes du bas Isser sont comprises entre 0-1031m sur la bordure du massif occidental de Djurdjura. Il présente une topographie accentuée.



**Figure III.13 :** Carte des altitudes du bassin versant de l'Isser (modifiée par BOUTOUMI.L et MOUHOUNE.L, 2022)

## **CONCLUSION**

## Conclusion

La dernière décennie aura été marquée par une évolution très rapide des moyens basés sur la technologie numérique, nous obligeant constamment à resituer la pertinence de ces nouvelles possibilités par rapport aux besoins émanant de nos activités. Parmi ces technologies, les SIG sont avérés comme une option viable de suivi et de cartographie des entités géographiques, tel que le bassin versant de l'Isser.

Les SIG offrent des vues de synthèse et facilitent la connaissance du terrain, ils peuvent être des instruments complémentaires aux méthodes conventionnelles.

Le besoin de se former à la mise en œuvre d'un SIG, nous a poussés à entreprendre ce travail, à travers lequel nous nous sommes fixés un objectif qui vise en premier lieu à arriver à manipuler un logiciel SIG de façon autonome de créer nos propres cartes à partir d'un fond cartographique préexistant.

À partir de là on peut conclure que les résultats auxquels nous avons aboutis, sont en quelque sorte satisfaisants et peuvent combler le manque d'informations que nous avons-nous même ressenti au cours de la réalisation de ce travail, comme la carte de végétation détaillée qui n'existe pas à l'échelle du bassin de l'Isser et donc la nécessité de mener des travaux dans ce contexte et autres pour combler ce manque.

Les cartes que nous avons réalisées sont les suivantes :

- Carte de situation du bassin versant de l'Isser
- Carte du climat
- Carte de situation pluviométrie
- Carte de végétation
- Carte des oueds
- carte des barrages
- Carte des altitudes
- Carte de lithologie
- Carte des sous bassin
- Carte du réseau hydrographique de l'Isser.

Enfin, notre travail peut être considéré comme une expérience à partir de laquelle on a pu comprendre à quel point les SIG peuvent être des moyens très efficaces pour la prise de

## CONCLUSION

décision en matière de gestion surtout quand il s'agit de bien visualiser les phénomènes naturels liés à un bassin versant.

## Référence bibliographique

**Benhamiche, N., 1982.** Etude des transport solides en période de crues au niveau du bassin versant de l'Isser-ENSA. El-Harrache.

**Binnie, P et Atkins, W. S. (1984).** Schéma d'aménagements des ressources en eaux dans la région“, *Rapport N° B1 d'Alger-Sebaou*

**Burrough P.A., 1986.***Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment.* Oxford, Oxford University Press, p 193.

**Daoudi, M., M. Salmon, O. Dewitte, P. Gérard, A. Abdellaoui & A. Ozer, 2009.** Prédiction de l'érosion ravinante en Algérie:vers une nouvelle approche probabiliste à l'aide de données multisources. AUF, 07.

**El Janyani S., 2015.** Cours : Introduction aux S.I.G Systèmes d'Information Géographique. Université Pierre-et-Marie-Curie, UMR 7619.

**HESSAS, 2005.**Evaluation cartographique et évolution diachronique par télédétection du risque incendie de forêt. Simulation de la propagation du feu dans le bassin versant du Paillon, Nice, Alpes -Maritimes. Thèse Doctorat, Institut de Géographie Alpine, Université Joseph Fourier - GRENOBLE I,France, 378 p.

**IAAT(2003)** Cahier de méthodologique sur la mise en oeuvre d'un SIG.p34

**LEJEUNE P., RONDEUX J. (1999).***Les nouveaux outils de l'aménagement forestier : l'exemplede systèmes d'information géographique.* Revue forestière française, 169-183p.

**Mancer N. (2000)** — Contribution à la cartographie hydrogéologique de la plaine alluviale de l'ouedIsser(tronçon: Kadiria- Embouchure). Thèsede Magister, IST-USTHB, 142p.

**Rolf A. de By 2001**Principles of Geographic Information Systems

**SCHOLL et al.1996.**SGBD Géographique - Spécificités. International Thomson Publishing France, Paris. p. 166

**Tebourbi R., 2013.** Système d'Information Géographique. Cours, p 72. Disponible sur <https://fr.slideshare.net/ter216/coursSIG2006ter>.

**Keddar, A., B. Touïbia & A. Mourad, 2011.** Degré d'impact des aménagements hydrauliques sur le ruissellement et le transport solide dans une région semi aride: cas des micro-bassins dans le haut Isser, Algérie Afrique SCIENCE 7(3):55-62.

**Zedam, M., K. Keddar & M. Arabi,** Etude de l'érosion et transport solide du Bassin des ISSER. Bassins Expérimentaux de Beni Slimane (W.Médea). In: Ouagued, A., M. Achite, A. Labbaci & A. Bradai (eds) Eau-Environnement Université Hassiba Ben Bouali de Chlef, 2009. p 47-55.

[www.cdig-var.org](http://www.cdig-var.org))

## **Résumé**

Les SIG sont utilisés par tous; collectivités territoriales, secteur public, entreprise, écoles, administrations, états utilisent les Systèmes d'Informations Géographiques (SIG). La création de cartes et l'analyse géographique ne sont pas des procédés nouveaux, mais les SIG procurent une plus grande vitesse et proposent des outils sans cesse innovant dans l'analyse, la compréhension et la résolution des problèmes.

L'objectif de ce travail de Mémoire est de nous former par la recherche, nous futurs diplômés de la formation Master en Biologie de la Conservation, à l'outil SIG afin qu'on soit en mesure de réaliser de façon autonome certain type de cartes numériques. Pour cela, le bassin versant de l'oued Isser a été choisi comme support d'application du SIG.

Les cartes thématiques que nous avons réalisées au terme de ce travail de mémoire sont les suivantes : la carte de situation du bassin versant de l'Isser, la carte du climat, la carte des pentes , la carte de végétation, la carte de lithologie, la carte des barrages, la carte des oueds , la carte d'identification des stations climatologique, la carte de la pluviométrie

**Mots clés** : Systèmes d'Informations Géographiques (SIG), Les cartes thématiques , le bassin versant de l'oued Isser

### **Abstract:**

The geographic information systems « GIS » is used by local authorities, public sectors, companies, administrations and schools. It is also used by the state in different fields. Map creation and geographical analysis is not a new process in the analysis in problem solving.

The objective of this memory work is to train us in and through research. We future graduate in master in conservation biology training have used the geographic information system to realize in dependently some digital maps.

For this, the watershed of "Oued Isser "was chosen as a support for the application of" GIS".

The heat maps that we have realized in this work are the following: the location plan of the water shed of oued Isser, the climate plan the relief map, vegetation map ,lithlogy map, communities, the dams, the altitudes map.