



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة محمد البشير الإبراهيمي برج بوعريريج
Université Mohammed El Bachir El Ibrahimi B.B.A

كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الأرض والكون
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers
قسم العلوم الفلاحية

Département des Sciences Agronomiques



Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de Master
Domaine des Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Sciences Agronomiques
Spécialité : Aménagement Hydro-Agricole

Intitulé :

**L'utilisation de SIG et télédétection à la cartographie et à l'étude
les sous bassins versants au niveau de la wilaya de Bordj Bou
Arreridj.**

Présenté par:

CHENAH RAYANE & TORKI AMIRA

Soutenu le 24/06/2023, Devant le Jury:

	Nom & Prénom	Grade	Affiliation / institution
Président :	M BIBAK Mohamed	Pr.	Université de Bordj Bou Arreridj
Encadrant :	M BENSEFIA SOFIANE	M__	Université de Bordj Bou Arreridj
Examineur :	M. BOUZID CHAOUKI	M__	Université de Bordj Bou Arreridj

Année Universitaire 2022/2023

Remerciements:

Nous voudrions d'abord remercier « ALLAH » de nous avoir donné la volonté et le courage afin d'aboutir à ce travail.

En premier lieu, Nous tenons à présenter nos sincères remerciements et nos hautes gratitudees à Dr BENSEFIA SOFIANE qui nous a encadrées tout au long de la réalisation de ce mémoire, pour son aide et son orientation.

Nos vifs remerciements vont aussi membres du jury à Monsieur BIBAK et monsieur BOUZID.

Nous voulons aussi remercier nos familles pour leur soutien moral, et pour l'encouragement qu'elles nous ont apporté.

Dédicace :

Je dédiee travail à:

À l'homme de ma vie Toi, mon père **KAMAL** Je te dois ce que je suis aujourd'hui et ce que je serai demain et je ferai toujours de mon mieux pour rester ta fierté et ne jamais te décevoir. Que Dieu le tout puissant te préserve, t'accorde santé, bonheur, quiétude de l'esprit et te protège de tout mal.

À la plus belle créature que Dieu a créée sur terre, à cette source de tendresse, de patience et de générosité, à ma mère **HAYAT**. Puisse le tout-puissant te donner santé, bonheur et longue vie. Je te dois ce que je suis aujourd'hui et ce que je serai demain.

A mon frère **AYOUB**

A ma sœur **KENZA** et son mari **SALIM** et leurs enfants

NOURSIN, RODAIN.

À mes chères sœurs **DJOUMANA, BOUCHRA** et les jumeaux : **RITADJ, LINE**

À grand-mère **LOUIZA**

À grand-mère **ZOHRA**

Amon oncle **AMAR** et sa femme **SASIA** et leurs enfants

SOUNDOUS, FARDOUS, ANFAL, AMIR,

ABD RAHIM.

RAYANE

Dédicace :

Je dédiee travail à:

L'homme de ma vie, mon modèle éternel, la personne qui s'est toujours sacrifiée pour voir mon succès. Toi, mon père***AMAR***, Que Dieu prolonge sa vie.

A ma mère***HOURIA***qui m'a toujours donné en signe de gratitude de pour son amour et sa confiance, son sacrifices sa bien vaillance. Que dieu prolonges a vie.

La lumière de mes jours la source des mes efforts la flamme de ma vie et mon soutien spirituel et source de joie a toi mon mari***MESSAOUD*** pour les

Encouragements qu'il m'toujours prodigués.

A mes autres chers parents, Abi **SAID** et Oumi **SAAIDA**, que notre Dieu bien-aimé prolonge leur vie et a ma jolie **MERIEM**.

A ma sœur **SARRA** et son mari **BOUMEDIAN** et leurs enfants:

GHITHE, GHILASS, GHOSAIN

.A ma sœur **CHAHINEZ** et son mari **FOUZI**, et Son fils **OUAISSE**.

A mes chers frère :**ISLAM** , **RAMI** et les jumeaux : **FAHD** , **SOFIAN**

A matant **NAIMA** qui m'a encouragé et conseillé tout le temps.

AMIRA

TABLEDES MATIERES

Remerciements

Dédicace

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Introduction	01
--------------------	----

Matériel et méthodes

I.1. Présentation de la zone d'étude la wilaya de Bordj Bou Arreridj	05
I.2. Généralité sur les caractéristiques physiques de la wilaya.....	05
I.2.1. la topographie et la géologie de la région	05
I.2.2 Hydrologie.....	06
I.2.3. Pédologie.....	07
I.3. Climat.....	08
I.3.1. Précipitation	08
I.3.2. Température.....	09
I.3.3. Synthèse climatique.....	10
I.4. La zone d'études (les bassins versants de la wilaya)	10
I.4.1. le bassin versant chott el hodna.....	11
I.4.2. le bassin versant Soummam	11
I.5. Climat de deux bassins versants.....	12
I.6. Les sous bassins versants étudiés.....	14
I.7. méthodologie et matériels	14

Résultats et discussions

II.1 Paramètre géométrique	20
II.1.1 la superficie (S).....	20
II.1.2 le périmètre (P)	20

II.2 les paramètres de forme	21
II.2.1 indice de compacité de gravelius (KG).....	21
II.2.2 Facteur de forme (Ff)	23
II.2.3 Rapport d'allongement (Re) ..	24
II.3 Paramètre de relief	25
II.3.1 Hypsométrie du bassin versant	25
II.3.2 la courbe hypsométrique	27
II.3.3 les altitudes	28
II.3.3.1. Les altitudes maximales et minimales et moyennes	28

Conclusion générale

Référence bibliographique

Résumé

LISTEDESFIGURES

Figure01: Localisation de la wilaya de Bordj Bou Arreridj	05
Figure 02: Schéma 03D, illustre La topographie de la région de BBA.....	06
Figure03: Le réseau hydrographique de la wilaya BBA	07
Figure04: le type des sols au niveau de la wilaya de BBA	07
Figure 05: Variation de la pluviométrie de Bordj Bou Arreridj (2010-2020).....	08
Figure06: Variation de la Température de Bordj Bou Arreridj (2010-2020).....	10
Figure 07: Diagramme Ombrothermique de la wilaya de B.B.A (2020).....	10
Figure08: Les principaux bassins versants de la wilaya de Bordj Bou Arreridj	11
Figure 09: Localisation des sous bassins versants études à la wilaya de BBA	12
Figure10 : La carte des précipitations des bassins versants et sous bassin versants dans la région de Bordj Bou Arreridj (1985-2022).....	13
Figure11 : les principaux bassins versants de la wilaya de Bordj Bou Arreridj.....	15
Figure 12 : modelé du SRTM utilise pour les sous bassins versants	16
Figure 13: créer la carte hypsométrique des sous bassins versants	17
Figure14: la carte des superficies et des périmètres des sous bassins versants	20
Figure 15: Histogramme des superficies et des périmètres des sous bassins versants.....	21
Figure 16: Histogramme de l'indice de compacité Gravelius des sous bassins versants.....	22
Figure 17: Histogramme de facteur de forme des sous bassins versants	23
Figure18 : Histogramme de rapport d'allongement des sous bassin versants.....	25
Figure19 : les cartes des altitudes des sous bassins versants.....	26
Figure 20 : la courbe hypsométrique de SBV d'oued k'sob ,el main et mahrir.....	28
Figure 21 : Les altitudes (5%, 50%, 95%) des SBV d'oued k'sob, El main et Mahrir	29
Figure 22 : Les altitudes (maximale, minimale, moyenne) des SBV d'oued k'sob, El main et Mahrir	30

LISTEDESTABLEAUX

Tableau I : Moyenne mensuelles et annuelles des précipitations (mm) (2020).....	08
Tableau II : Températures (C°) enregistrées dans wilaya de B.B.A 2020.....	09
Tableau III : Les caractéristiques de Mosaïque images SRTM	16
Tableau IV : Paramètres morphométriques et formule appliquée	18
Tableau V: Les superficies et les périmètres des sous bassins versants	21
Tableau VI : L'indice de compacité de Gravelius du de sous bassins versants.....	22
Tableau VII : Facteur de forme des sous bassins versants(Ff)	24
Tableau VIII : Classification de rapport d'élongation (Re)	25
Tableau IX : Rapport d'allongement des sous bassins versants	25
Tableau X : Répartition des surfaces en fonction des altitudes des sous bassins	28
Tableau XI : les altitudes des sous bassins	30

Abréviations

BBA: Bordj Bou Arreridj

BV : bassin versant

FAO: Food and Agriculture Organization

Ff : Facteur de forme

KG : L'indice de compacité de Gravelius

MNT : modèle numérique de terrain

NASA : national aeronautics and space administration

Re : Ratio d'allongement

sBV: sous bassin versant

SIG : système d'information géographique

SRTM: Shuttle Radar topography Mission

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Un bassin hydrologique est une partie d'un territoire délimitée par une ligne de crête (ou ligne de partage des eaux) et irriguée par le même réseau hydrologique (une rivière, touses affluents et tous les cours d'eau qui alimentent le territoire). Au sein d'un même bassin, du fait de la topographie, toutes les eaux reçues suivent la pente naturelle et se concentrent vers un même point d'exutoire, appelé l'exutoire **(Delliou, 2003)**.

La planification des bassins versants fournit un cadre pour comprendre et rassembler les interconnexions entre les différents systèmes d'utilisation des terres ; cette approche facilite l'action collaborative et la prise de décision on cernant la revendication concurrentes sur es ressources, en particulier l'eau. Grâce à une analyse minutieuse de l'état actuel du bassin versant et des processus dynamiques, une vis on à moyen/long terme est développée, permettant la conception et la mise en œuvre de mesures visant à protéger les écosystèmes et la biodiversité, à optimiser la productivité des ressources et à améliorer les moyens des subsistances le bien-être humains **(F.A.O,2018)**.

Selon **le docteur TrânLê**, Le SIG est une solution efficace pour la gestion des données et la diffusion de l'information agricole à tous. Il permet aux gestionnaires et aux agriculteurs d'obtenir des informations sur la qualité de l'eau, les prix des parents et des semences, la superficie des cultures et du bétail locaux, les risques phytosanitaires, etc.

Le SIG combiné à la cartographie permet de produire des documents cartographiques, même s'il apparaît comme un outil important pour organiser les hiérarchies d'information et analyser l'information pour en extraire des données. Les Systèmes d'Information Géographique (SIG) et la Télédétection sont devenus des outils importants pour la compréhension et les suivi des phénomènes dynamiques et sont nécessaires pour orienter les investissements et fournir des arguments valables pour la prise de décision **(Charif N.et al ., 2022)** Dans ce cadre rentre notre étude intitulée «Les Apportes de SIG et télédétection à la cartographie et a l'étude les sous bassins versants au niveau de la wilaya de Bordj Bou Arreridj».

Utilisation de la télédétection pour l'établissement de cartes géologiques, pour la géotectonique, la géomorphologie, l'étude des sols et l'hydrogéologie, sans oublier les nombreuses applications en agriculture (**Yang, 1951**).

L'objectif principal de ce projet de fin d'études est de développer un Système d'Information Géographique (SIG) accompagné d'une analyse multicritère comme outil d'aide à l'apport du SIG et télédétection aux études des sous bassins de la wilaya de Bordj Bou Arreridj ; nous prenons Les modèles de terrain (MNT) et la télédétection comme sources d'information pour évaluer ces caractéristiques morphologiques des sous-bassins versants.

Notre étude s'articule autour une problématique majeure c'est :

➤ Quelle est la valeur ajoutée scientifiquement du SIG et Télédétection dans les études hydrographiques, et notamment les caractéristiques Morpho métriques des sous Bassins versants (une micro échelle), dans wilaya qui a une topographie significative, et interaction entre les grands bassins versant ?

Pour résoudre cette problématique majeure on dépose les questions suivantes :

1- c'est quoi les sous Bassins versants, et les caractéristiques Morpho métriques de ses sous bassins ?

2- Quels outils sont utilisés pour les types de modèles SIG de télédétection lors de l'étude des caractéristiques des sous-bassins en général à la wilaya de BBA en particulier ?

3- Parmi les Méthodes Appliquée dans les systèmes d'informations géographiques, Quelles est la méthode appropriée pour adopter dans ce genre des études (Les caractéristiques Morpho métriques des sous Bassins versant dans wilaya semi-aride) ?

Afin de répondre aux questions majeures et ces questions secondaires, on divise notre étude à quatre parties comme suit:

1- Introduction (définition général du bassin versant, l'importance des bassins versant dans les études aménagement hydro agricole ,l'importance de la télédétection et SIG et les études Agro – Aménagement hydraulique).

2- Matériel et méthodes : Dans cette partie nous présentons le cadre général de notre région d'étude définition de la méthodologie utilisée pour développer ce travail. Il s'agit de Définition du MNT et des caractéristiques, définition de l'image satellitaire et Interprétation de ces caractéristiques, les caractères physiques (pédologie, l'hydrologie, les données climatique).

3- La troisième partie est consacrée à la présentation et à la discussion des résultats.

-En fin nous nous terminons ce travail par une conclusion, engendre toutes les conclusions et les résultats obtenues.

Matériels et méthodes

I.1.PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE LA WILAYA DE BORDJ BOU ARRERIDJ

La wilaya de Bordj Bou Arreridj (Latitude : 36°04' Nord ; Longitude : 4°46' Est) située à l'est de notre pays, se limite au nord par la wilaya de Bejaia et Sétif, Sud la wilaya de M'sila, Est se limite par la wilaya de Sétif et de l'ouest par la wilaya de Bouira. (ANIREF 2011).

Elle s'étalant sur une superficie de 42.392 KM², elle ouvre une grande porte au nord, sur la wilaya de Bejaia et une autre sur le Grand Sud (Fig.1)

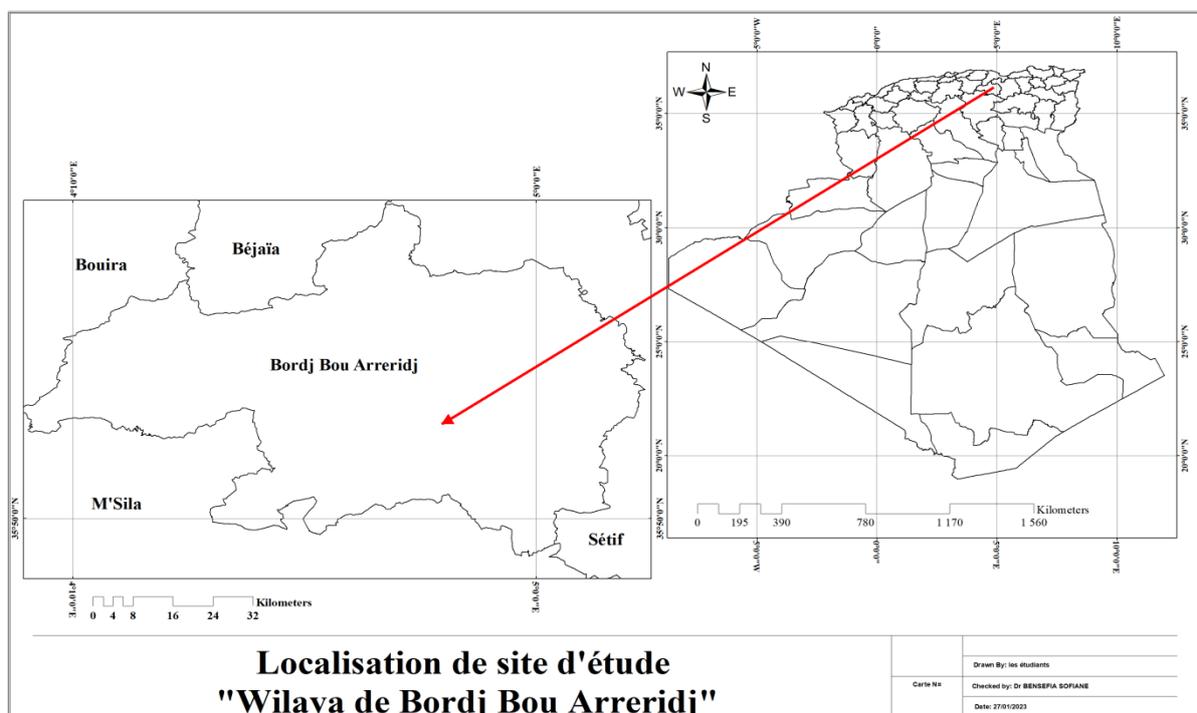


Figure 1 : Localisation de la wilaya de Bordj Bou Arreridj

I.2.GENERALITE SUR LES CARACTERISTIQUE PHYSIQUE DE LA WILAYA :

I.2.1.LA TOPOGRAPHIE ET LA GEOLOGIE DE LA REGION

La wilaya De BBA a une spécificité Topographique et géologique unique, désigne les paysages généraux de cette wilaya. La région de BBA occupe par deux chaînes Montagneuse, l'une au nord de la wilaya c'est la chaîne tellienne qui se compose par deux montagnes (le Bibans à l'ouest et les monts Sétifien à l'est) avec une altitude environ de 1500 à 1700 Mètre.

La composition géologique de cette région comporte des formations calcaires et dolomitiques dures, sur le versant nord de la Marne. (Bensefia S, 2011) (La carte Géologique 1/25000).

Deuxième Montagne fait partie de la chaîne saharienne de l'Algérie, c'est le massif du Hodna, il prend la direction sud-est, Nord-ouest avec une altitude oscille entre 1500-1800 mètre.

Ses roches sont constituées de calcaire, de dolomie dure et de marne dans les pentes d'un petit talus (Bensefia S, 2011) (la carte Géologique 1/25000).

Entre les deux régions montagneuses se trouvent les hautes plaines Bordjienne, une partie des hautes plaines orientales de l'Algérie, avec une altitude de 800 à 1000 mètres, la plus basse enregistrée dans La région de M'hir à environ 600 à 700 mètres. (Schéma et la carte topographique de la région).

Cette région est dominée par les formations Marne-calcaire. (Bensefia S, 2011) (la carte Géologique)

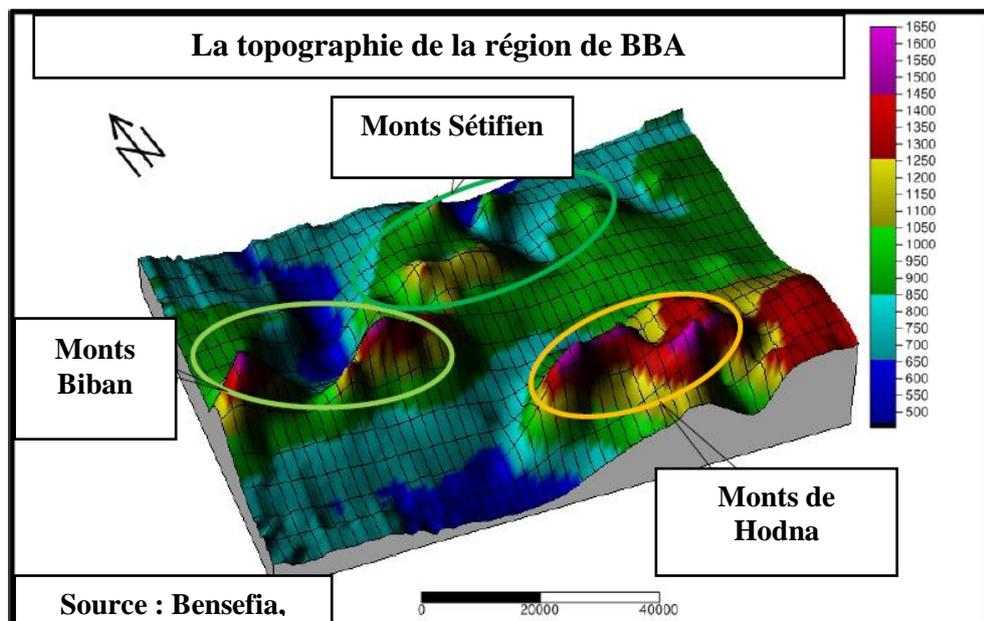


Figure 2 : Schéma 03 D, illustre la topographie de la région de BBA.

I.2.2 HYDROLOGIE

Le réseau hydrographique de la région est caractérisé par deux sens d'écoulement opposés, séparés par une ligne de partage des eaux. Cette limite naturelle correspond à la limite des grands bassins versants du Soummam et Chott el Hodna (ANDI, 2013).

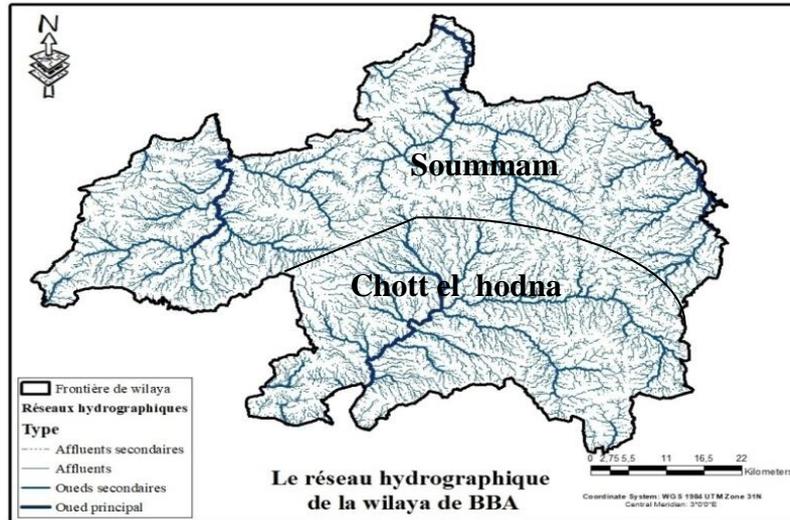


Figure 3 : le réseau hydrographique de la wilaya BBA.

I.2.3.PEDOLOGIE

Les sols des régions semi- aride sont des sols calciques. Ils sont plus ou moins riches en calcaire, ces sols reposent en général sur une croûte calcaire. On trouve encore dans ces zones semi-arides, en position intra- zonale, des sols éoliens d'ablation ou d'accumulation et des solontchak. (Benchetrit, 1956).

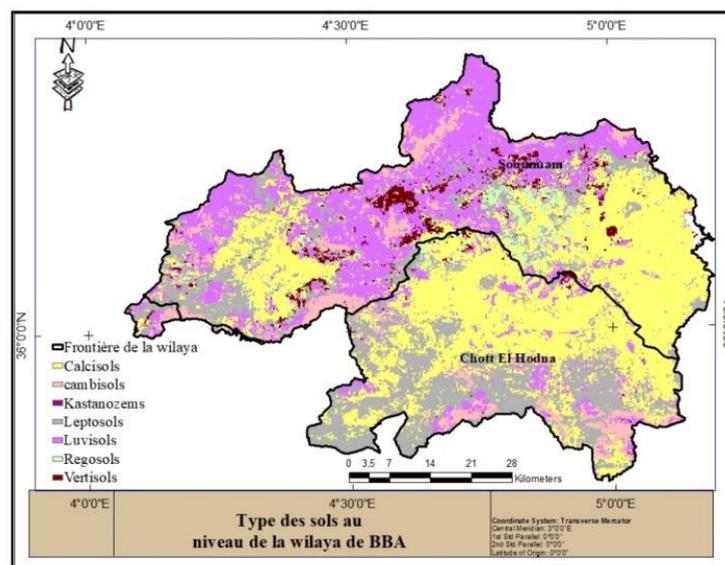


Figure 4 : le type des sols au niveau de la wilaya de BBA

I.3. CLIMAT

Le climat est un ensemble de facteurs météorologiques (variables de surface telles que la température, les précipitations et le vent) qui caractérisent un lieu donné (GIEC, 2007).

Au cours des dix dernières années, de 2010 à 2020, nous avons accumulé des données sur les précipitations et la température. **La station météorologique B.B.A (Boumergued) constitue une station de référence.** La région de Bordj Bou Arreridj est caractérisée par un climat continental semi-aride caractérisé par des hivers rigoureux et des étés chauds et secs (Andi, 2013).

I.3.1. PRECIPITATIONS

Les précipitations correspondent à la quantité totale d'eau mesurée au moyen d'un pluviomètre ou un pluviographe. Elle couvre toutes les eaux de météorologie : pluie, grêle, etc. (Serifeg et Lessaad, 2020).

Tableau I : Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations (mm) (2020)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moyenne	Somme des précipitations
P (mm)	35,6	27,3	32,2	39,4	39,8	18,8	9,5	14,5	46,6	27,7	31,1	37,6	30,01	360,1

Source : (Station météorologique de B.B.A, 2020)

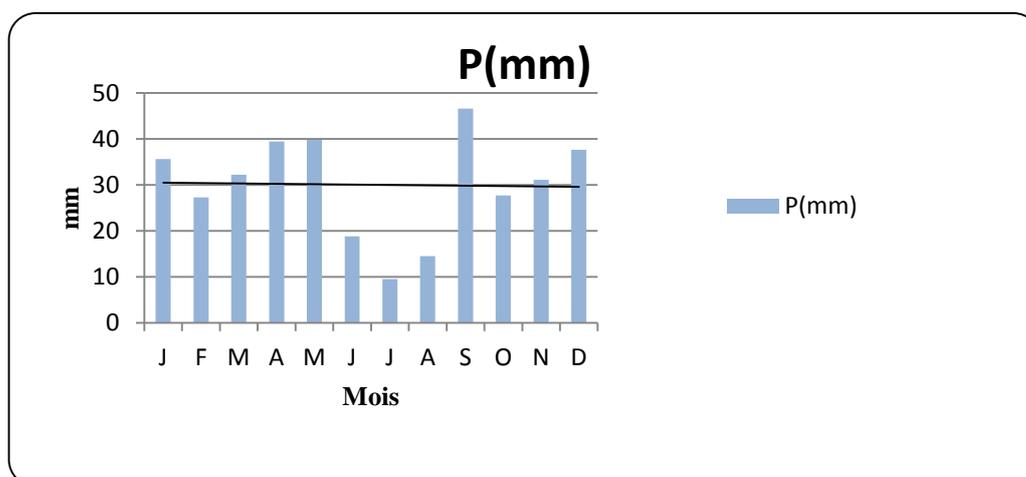


Figure 5 : Variation de la pluviométrie de Bordj Bou Arreridj (2010-2020 a partir Tableau I)

À partir du graphique (fig.5) et du (tab I), nous pouvons distinguer les deux saisons. Une saison des pluies va de septembre à mai, lorsque la plupart des précipitations sont enregistrées, et l'autre saison sèche dure de juin à août.

La pluviométrie annuelle moyenne en Wilaya, Bordj Bou Arreridj est environ 30,01 mm à partir de 2020, caractérisé par de fortes irrégularités étant donné que les précipitations se produisent tous les mois, il existe un contraste de précipitations lié à l'altitude entre eux différentes régions de Wilaya.

I.3.2.TEMPERATURE

La température est l'un des principaux facteurs du climat. Il agit directement sur les organismes vivants et leur environnement, la température étant le facteur climatique le plus important, car tous les processus métaboliques en dépendent. Chaque espèce ne peut vivre que dans une certaine plage de températures, et il existe une température optimale pour une meilleure performance des fonctions vitales (**Tennah et Saidat, 2019**).

Les températures minimales, maximales et moyennes concernant la station de B.B.A

Ils sont regroupés dans le tableau suivant;

Tableau II : Températures (C°) enregistrées dans la wilaya de B.B.A (2020)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moyenne annuelle
<i>M</i> (C°)	10.4	12	15.3	18.4	24.1	30.4	34.4	33.7	27.8	22.1	15.2	11	22.92
<i>m</i> (C°)	1.7	2.3	4.6	6.6	11.4	16.4	20.1	19.3	15.4	11.3	6.2	2.9	9.85
<i>(M+m) /2</i>	6.05	7.15	9.9	12.5	17.7	23.4	27.2	26.5	21.8	16.7	10.7	6.9	15.45

Source : (Station météorologique de B.B.A, 2020)

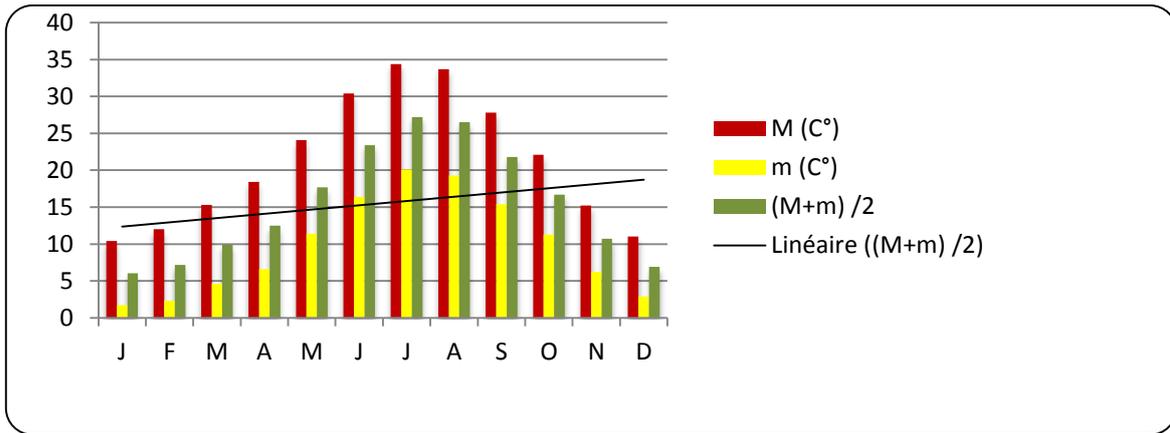


Figure 6: Variation de la température de Bordj Bou Arreridj (2010-2020 a partir **Tableau II**)

Pendant la période 2010-2020 :

M = 34,4C° en juillet.

m = 1,7 C° pour le mois de janvier.

$(M + m) / 2 = 15,45 C$

I.3.3.SYNTHESE CLIMATIQUE

Le graphique ombrothermique suivant (**fig.7**) illustre la variabilité de la saison sèche dans la zone d'étude (à partir **Tableau I, II**)

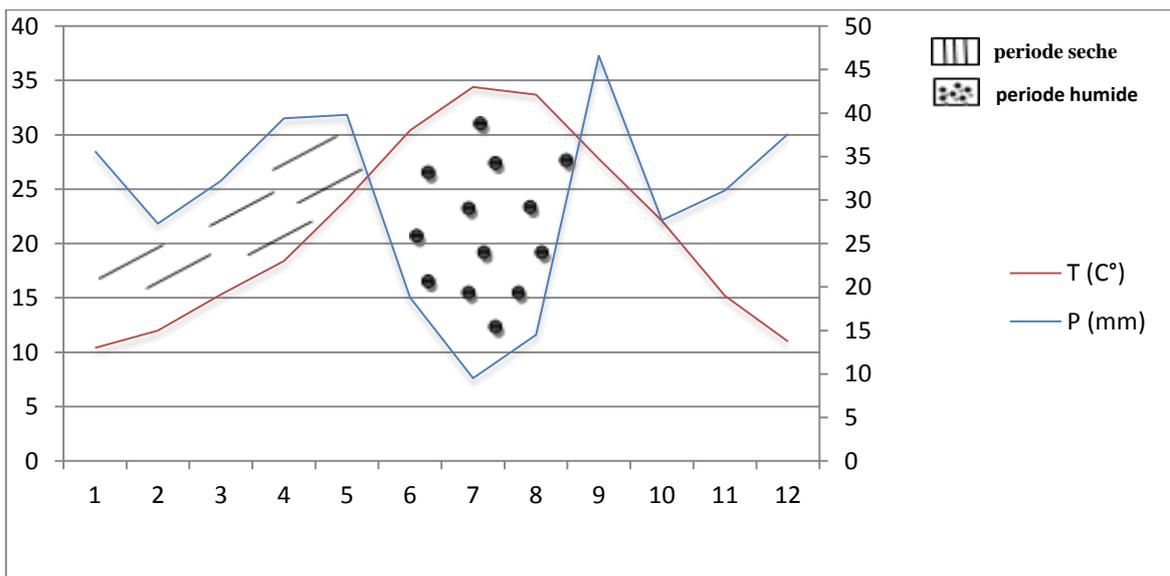


Figure 7 : Diagramme Ombrothermique de la wilaya de B.B.A

Le diagramme des rayons de chaleur de l'observatoire Bordj Bou Arreridj est La saison des pluies alterne entre deux périodes de septembre à fin mai. Une autre sécheresse dure de juin à septembre.

I.4.LA ZONE D'ETUDE(LES BASSINS VERSANTS DE LA WILAYA)

La wilaya de Bordj Bou Arreridj comprend deux grands bassins hydrographiques de Soumma Chott Hodna(Fig.8).

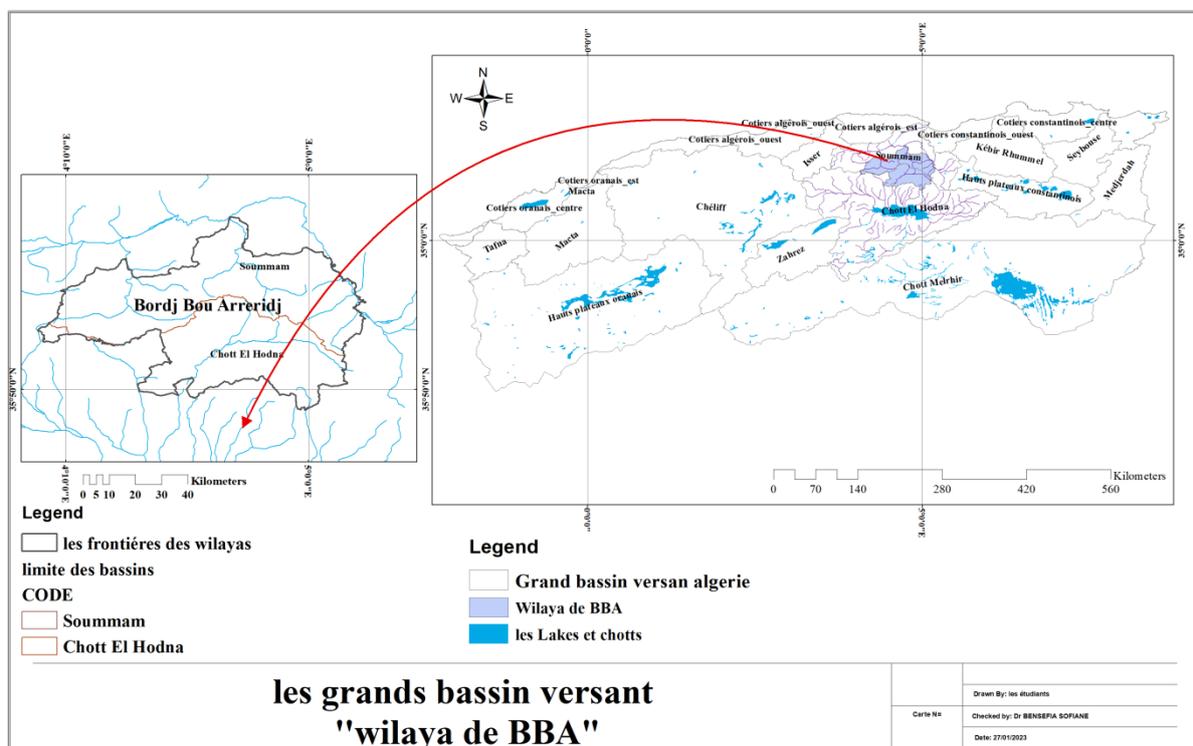


Figure 8 : les principaux bassins versants de la wilaya de Bordj Bou Arreridj

I.4.1.LE BASSIN VERSANT CHOTT EL HODNA

Le bassin versant de Chott El Hodna est le 5^e plus grand bassin en Algérie, dans la division des principaux bassins versants algériens, selon l'Agence nationale des ressources hydriques (ANRH).

Le bassin versant de Chott El Hodna se situe entre les latitudes 36° 9' Nord et 34°22' Sud et entre les longitudes : 3°11' Ouest et 6° 08' Est, ce dernier est limité au(ANRH).

- **Nord** : Les bassins versants des Issers (09), Soummam (15) et Hauts plateaux Constantine(07)
- **Sud** : Le bassin versant Chott Melrhir (06)
- **Est** : Les bassins versants Hautes Plateaux Constantine (07) et Chott Melrhir (06)
- **Ouest** : Les bassins versants de Chellif (01) et Zahrez (17)

I.4.2. LE BASSIN VERSANT SOUMMAM

Le bassin versant de la Soummam porte selon la codification de l'ANRH le N°15. Il est limitrophe de plusieurs bassins versants. Limité au :

- * **Nord**, par le bassin de l'Oued Sebaou(code 02b) et par celui du côtier Algérois (code 02a)
- * **Au Nord-est** par le bassin versant de l'Oued KébirRhumel (code 10) et par le bassin versant du côtier Constantinois (code 03)
- * **À l'Est** par les basses hauts plateaux Constantinois (code 07)
- * **Au Sud** par le bassin de Chott El Hodna (code 05), et à l'Ouest par le bassin de l'Oued Isser (code 09)(**Tebbani, 2016**).

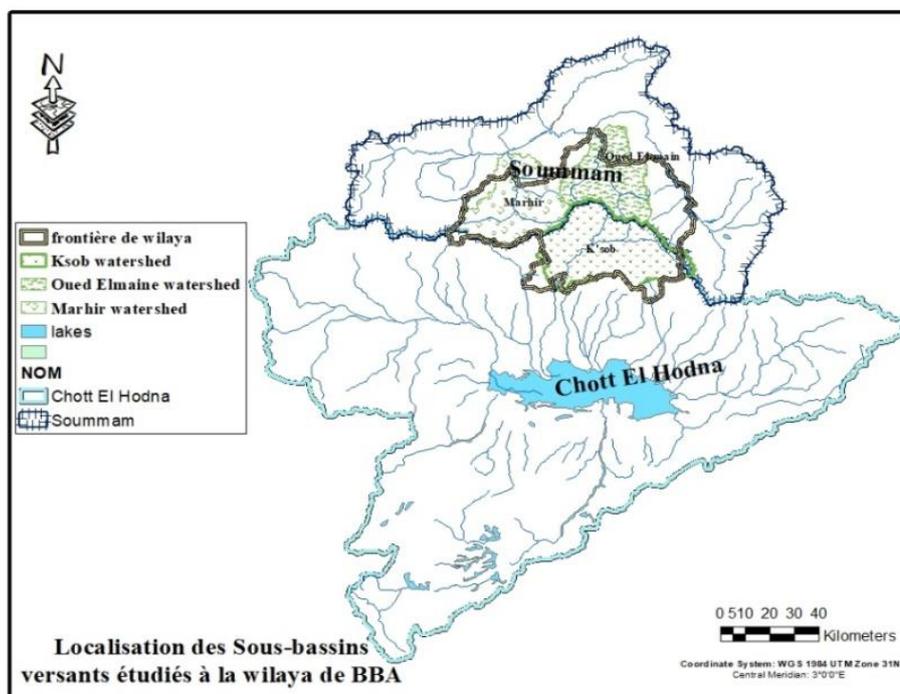


Figure 9: Localisation des sous bassins versants études à la wilaya de BBA.

I.5. CLIMAT DE DEUX BASSINS VERSANTS

D'après (Djerbouai, 2022) on peut constater la température du bassin versant Soummam les mois les plus froids sont Décembre 7.0 C°, Janvier 6.3 C° et Février 7.2 C° tandis que les mois les plus chauds sont Juillet 36.6 C° et Août 37.2 C°.

Dans le bassin du Hodna, les températures maximales moyennes suivent en général une répartition géographique : en plaine entre 24°C et 27 °C, dans les hauts plateaux et les zones d'altitude entre 19°C et 21°C. Les températures minimales moyennes vont de 9 °C à 12 °C et de 6 °C à 9 °C dans la plaine et à l'altitude respectivement (Zeroual, 2021).

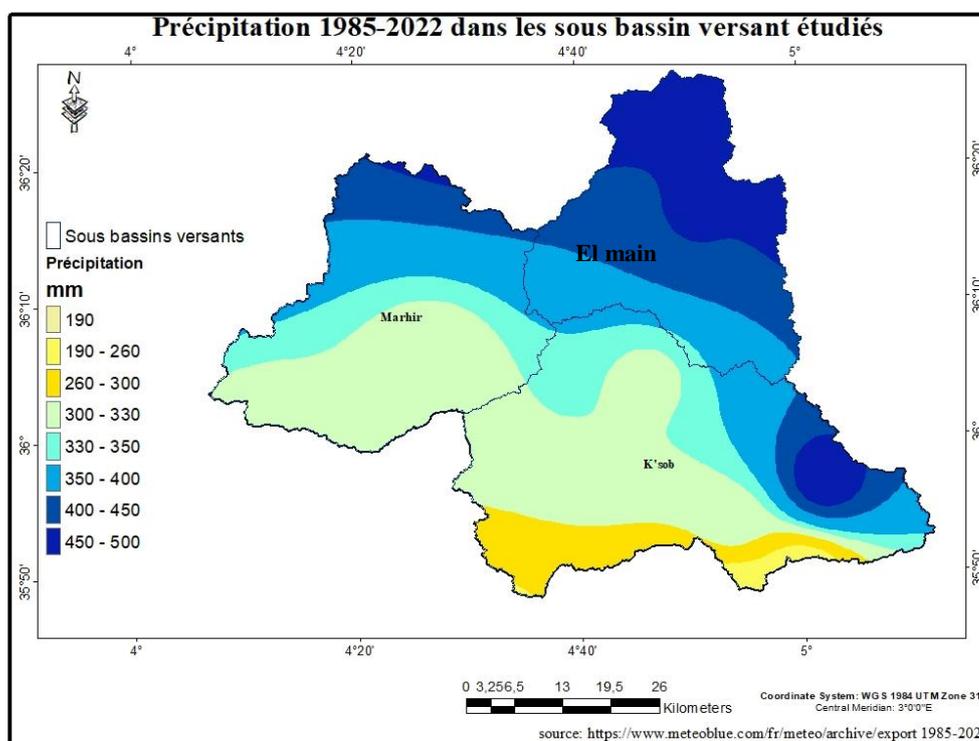


Figure 10 : la carte des précipitations des bassins versants et sous bassin versants dans la région de Bordj Bou Arreridj (1985-2022)

Selon la carte (Fig.10), on observe une variation de la pluviométrie allant d'environ 190 à 500 mm dans la région du Hodna, Il comprend également le sous-bassin versant k'sob

, tandis que les précipitations dans le bassin versant de la Soummam varient de 300 à 500 mm. Il comprend également des sous-bassins versants el main et mahrir.

La comparaison des régimes de précipitations entre la région du Hodna et le bassin versant de la Soummam, telle qu'indiquée sur la carte, mettent en évidence des différences notables. Dans la région du Hodna, la pluviométrie présente une gamme plus large, s'étendant d'environ 190 à 500 mm.

En revanche, dans le bassin versant de la Soummam, les précipitations montrent une variation plus restreinte, variant de 300 à 500 mm. Cette distinction reflète des conditions hydroclimatiques distinctes entre les deux zones, avec des niveaux de précipitations généralement plus élevés et plus uniformes dans le bassin versant de la Soummam par rapport à la région du Hodna. Ces différences dans les régimes de précipitations peuvent avoir des implications significatives sur les aspects environnementaux et agricoles des régions respectives.

I.6. LES SOUS BASSINS VERSANTS ETUDIÉS

On a pris en étude dans notre travail seulement trois sous bassin versant lesquels occupent la wilaya à un taux supérieur à 90 % sont :

- Le sous bassin versant Oued El main.
- Le sous bassin versant Oued mahrir.
- Le sous bassin versant Oued k'sob.

Les deux sous-bassins ci-dessus appartiennent au Grand Bassin Soummam, mais le troisième au Grand Bassin du Hodna.

I.7. METHODOLOGIE ET MATERIELS

La méthode de ce travail comprend des informations cartographiques et descriptives sur divers facteurs et paramètres représentant les caractéristiques morphologiques du sous bassin versant dans la plate-forme Arc GIS.

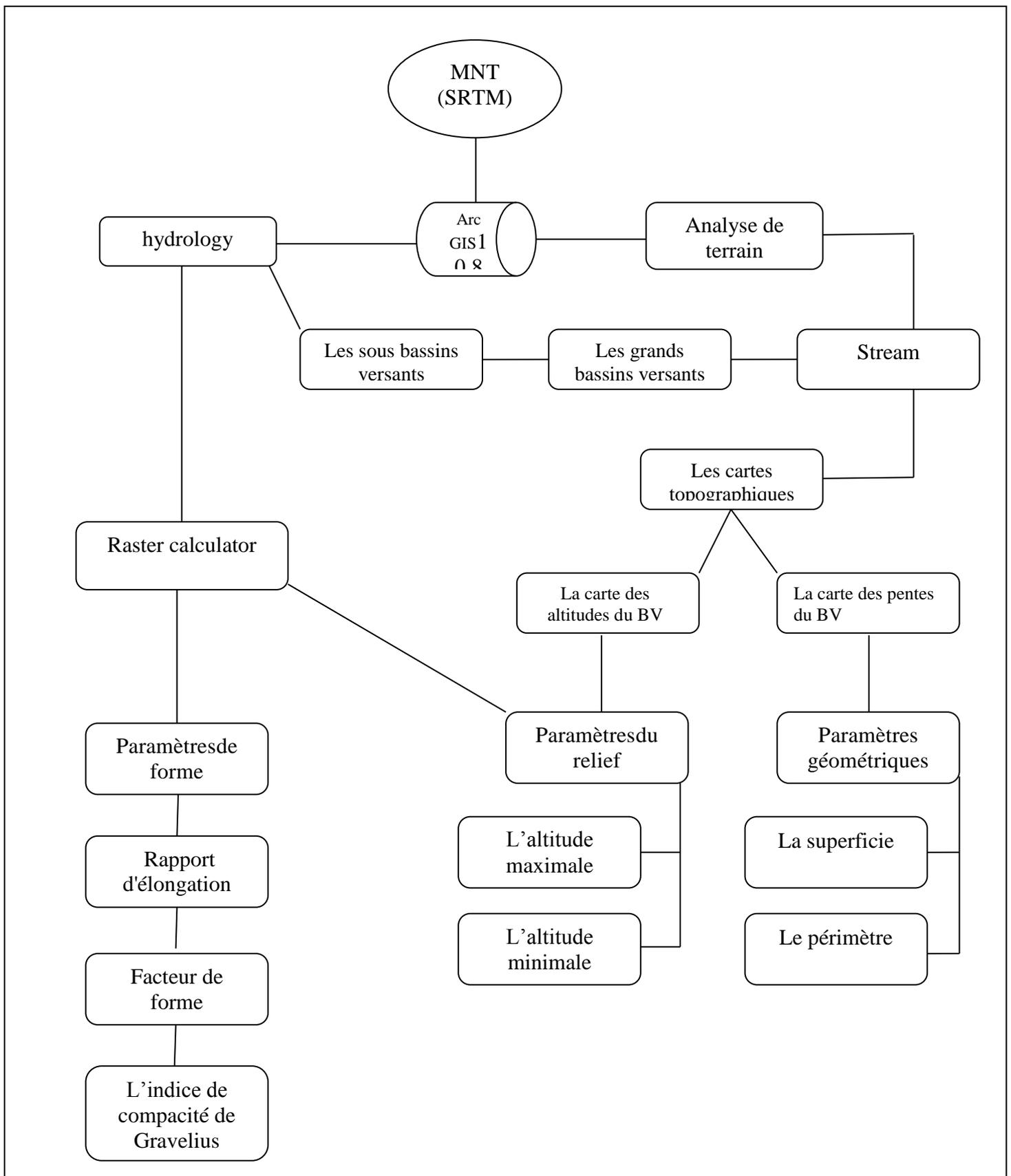


Figure11 : la figure montre la méthodologie adoptée pour le travail

A partir d'une mosaïque des Quatre (04) images satellites de type SRTM (01 arc), nous avons mené nos recherches ; Ces images avaient une résolution de 0,00027777778, 0,00027777778 m et était le résultat d'un effort conjoint de la NASA et de la NGA par le biais de la Shuttle Radar Topographie Mission ; et on a exploité pour sortir et confirmer les informations du terrain qu'on a les cartes topographiques de cette région (1/50000, 1/250000).

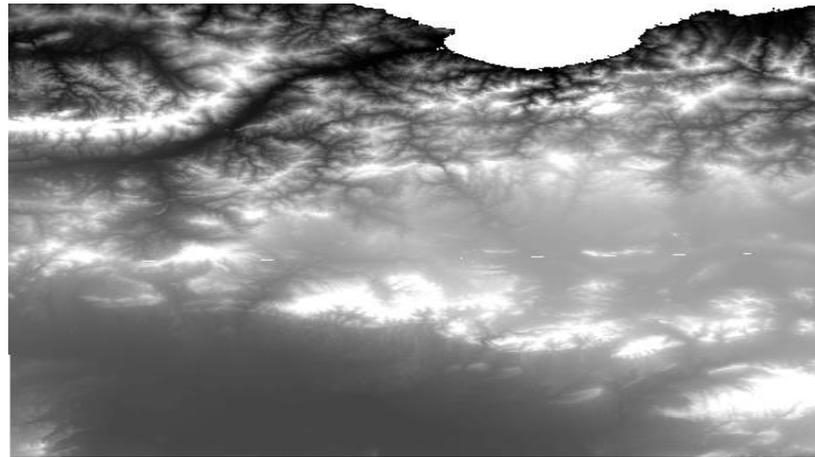


Figure 12 : Model du SRTM utilise pour les sous-bassins versants

Tableau III : Les caractéristiques de Mosaïque images SRTM

Les caractéristiques de Mosaïque images SRTM	
Number_of_Bands	1
Cell_Size__X._Y_	0,00027777778, 0,00027777778
Format	AFR (fishier FreeBSD File)
Pixel_Type	signed integer
Pixel_Depth	16 Bit
Mensuration_Capabilities	Basic
Status	Temporary
Top	37,0004166667
Left	3,99958333333
Right	6,00013888889
Bottom	34,9998611111
XY_Coordinate_System	GCS_WGS_1984

Source: usgs, 2023.

La Mission Topographie propose à la fois des fichiers topographiques matriciels et vectoriels. Dans la version 10.8 du logiciel ArcGis, les outils hydrologiques présents dans son extension Spatial Analyst ont été utilisés pour traiter cette image.

A l'aide de l'outil ArcGis/ Spatial Analyst/ Hydrology, le MNT a été rempli pour assurer la précision hydrologique (outil "Fill") puis les directions d'écoulement sont déterminées. Ensuite, la ToolBox calcule les sous-bassins versants pour chaque point de contour en utilisant l'outil Watershed de la ToolBox ArcGis / Spatial Analyst / Hydrology et les transforme en polygones.

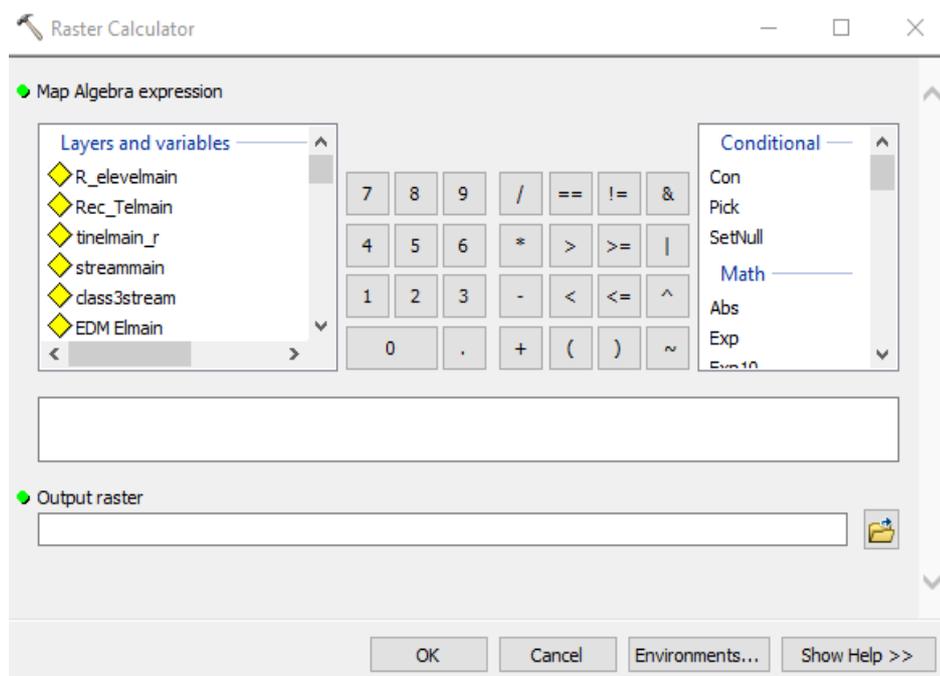


Figure 13 : Créer la carte hypsométrique des sous-bassins versants

Les paramètres morpho métriques ont été calculés (tab, Base des données Arc gis) à partir de l'outil (Raster calculator) qui a été fourni par Arc Tools box. (**Tab.VI**)

Tableau VI : Paramètres morphométriques et formule appliquée

Paramètres morphométriques	Descriptions
Paramètres géométriques	
Surface du bassin	Analyse SIG (GIS analysis)
Périmètre du bassin	Analyse SIG (GIS analysis)
La forme	
Facteur de forme (Ff)	$Ff=A/(Lb)^2$ A = Superficie du bassin, Lb = Longueur du bassin
Ratio d'allongement (Re)	$Re=\sqrt{(A/\pi)/Lb}$ où, A = Superficie du bassin, $\pi = 3,14$, Lb = Longueur du bassin
Coefficient de compacité de Gravelius (K _G)	$(K_G)= 0,28P/\sqrt{A}$ où K _G = Coefficient de compacité de Gravelius P = Périmètre du bassin, A = Superficie du bassin
La courbe hypsométrique	
Les altitudes caractéristiques	
L'altitude maximale	le point le plus élevé du bassin
L'altitude minimale	le point le plus bas qui est à l'exutoire
L'altitude moyenne	$H_{moy} = (H_{max}-H_{min}/2) +H_{min}$

RESULTATS ET DISCUSSIONS

II.1 PARAMETRES GEOMETRIQUES

L'étude des paramètres géométriques des reliefs, également appelée orométrie, vise à donner une expression quantitative des reliefs. La morphométrie concerne l'étude de plusieurs métriques (aire, périmètre, etc.).

II.1.1 LA SUPERFICIE (S)

La surface est le paramètre le plus important et peut contrôler certains phénomènes hydrologiques comme les intrants, les précipitations ou l'infiltration. Les paramètres qui ont une incidence sur la région sont la pente, la lithologie, la science des sols et le couvert végétal. Ces paramètres influent considérablement sur la perméabilité et la rugosité de la surface, ce qui influe à son tour sur le débit.

II.1.2 LE PERIMETRE (P)

Il s'agit de toute irrégularité du contour ou de la limite d'un bassin hydrographique. Elle indique la taille du bassin hydrographique. (Faye, 2018).

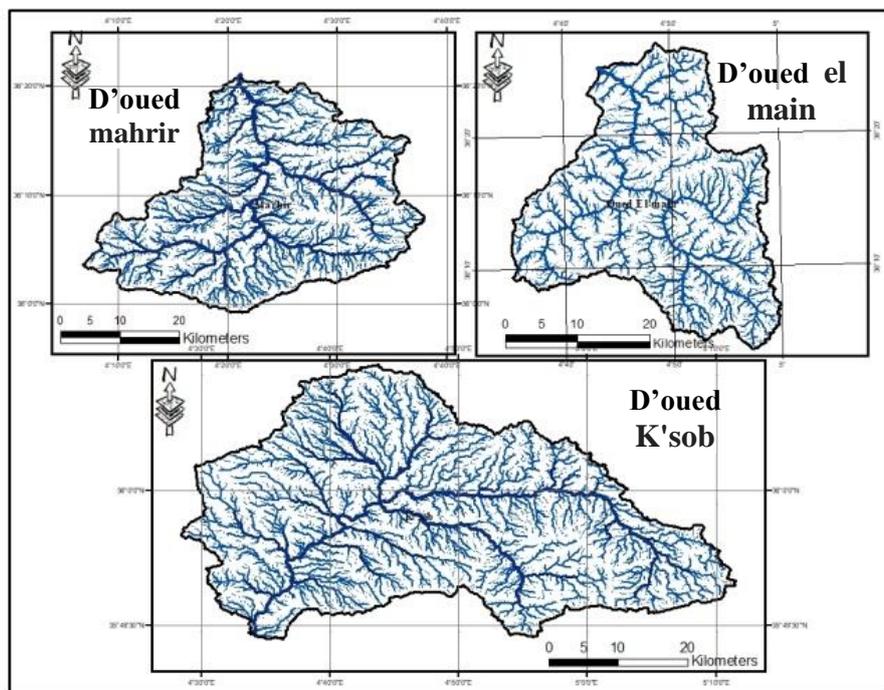


Figure 14 : Les cartes des superficies et des périmètres des sous-bassins versants.

Tableau V : Les superficies et les périmètres des sous-bassins versants

la zone d'étude	Sous BV d'Oued El main	Sous BV d'Oued K'sob	Sous BV d'Oued Mahrir
La superficie (S)	927,52Km².	1491Km².	1083,11Km².
Le périmètre (P)	180,51Km	184.7Km	184,47 Km

(Source : Base de données SIG, option Géométrie)

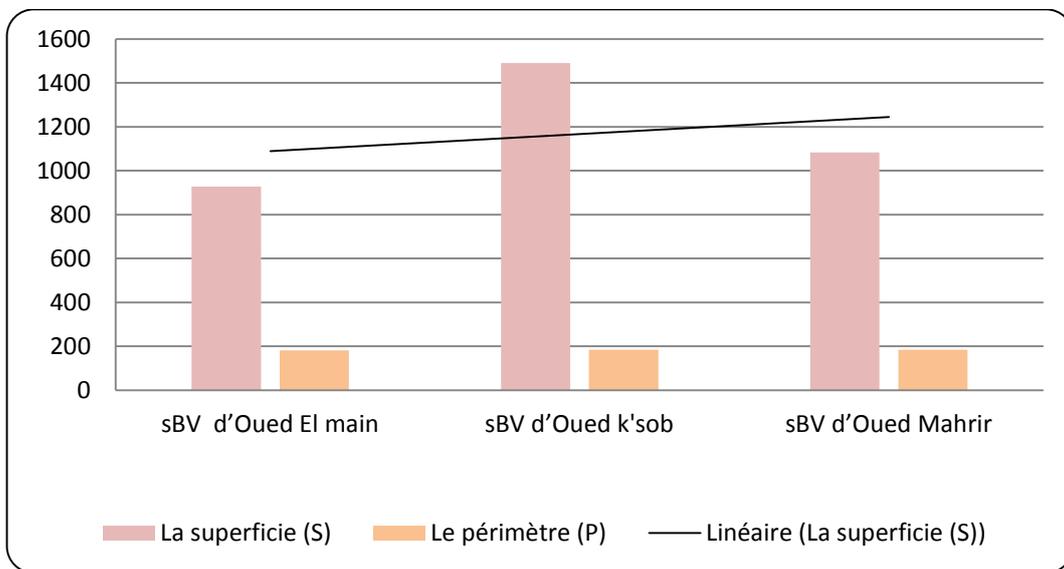


Figure 15 : Histogramme des superficies et des périmètres des sous-bassins versants

Selon histogramme illustré par la figure (Fig.15) montre la variation des superficies des sous bassins versants, nous remarquons que le sous-bassin versant d'oued K'sob occupant une grande surface estimée à ($S = 1491 \text{ Km}^2$) et le BV d'Oued Mahrir montre une superficie moyenne ($S = 1083,11 \text{ Km}^2$) pour les deux bassins, mais celui qui représente le moins de superficie est le BV d'Oued El main ($S = 927,52 \text{ Km}^2$).

On remarque que le périmètre d'oued el main est le plus petit estimé de ($P = 180.51 \text{ km}$) En ce qui concerne oued K'sob ($P = 184.7 \text{ Km}$) et oued Mahrir ($P = 184,47 \text{ Km}$) on remarque que leurs périmètres sont presque les mêmes il n'y a pas beaucoup de différences.

II.2 LES PARAMETRES DE FORM

La forme d'un bassin versant affecte les caractéristiques de l'écoulement d'une Pluie donnée (Roche, 1963).

II.2.1 INDICE DE COMPACITEDE GRAVELIUS (KG)

L'indice de compacité de Gravelius (1914) (Gravelius H.) Défini comme le rapport entre le périmètre du bassin et le périmètre du cercle ayant la même superficie.

Si KG est proche de 1, le bassin versant est parfaitement circulaire est donc mieux drainé. Si KG est supérieure à 1, le bassin versant à une forme allongée est donc mal drainé.

Tableau VI : L'indice de compacité de Graveliusdu des sous-bassins versants

la zone d'étude	Sous Bassin versant d'Oued El main	Sous Bassin versant d'Oued k'sob	Sous Bassin versant d'Oued Mahrir
Indice de Graveluis (KG)	1.65	1.34	1.56
KG	Supérieur 1	Supérieur 1	Supérieur 1

(Source : Base de données SIG, traité en MapAlgebra)

Sur la base des valeurs de l'indice de compacité de Gravelius (KG)

- **KG =1.65** ⇒ le sous BV d'Oued El main est de forme allongée.
- **KG =1.34** ⇒ le sous BV d'Oued K'sob est de forme allongée.
- **KG =1.56** ⇒ le sous BV d'Oued Mahrir est de forme allongée.

Le coefficient de compacité est directement proportionnel à l'évaluation du risque d'érosion, c'est-à-dire que des faibles valeurs signifient une faible vulnérabilité aux facteurs de risque, tandis que des valeurs élevées indiquent un allongement et une érosion importante (grande vulnérabilité) et représentent la nécessité de mettre en œuvre des mesures antiérosif de conservation (Umak et al, 2017).

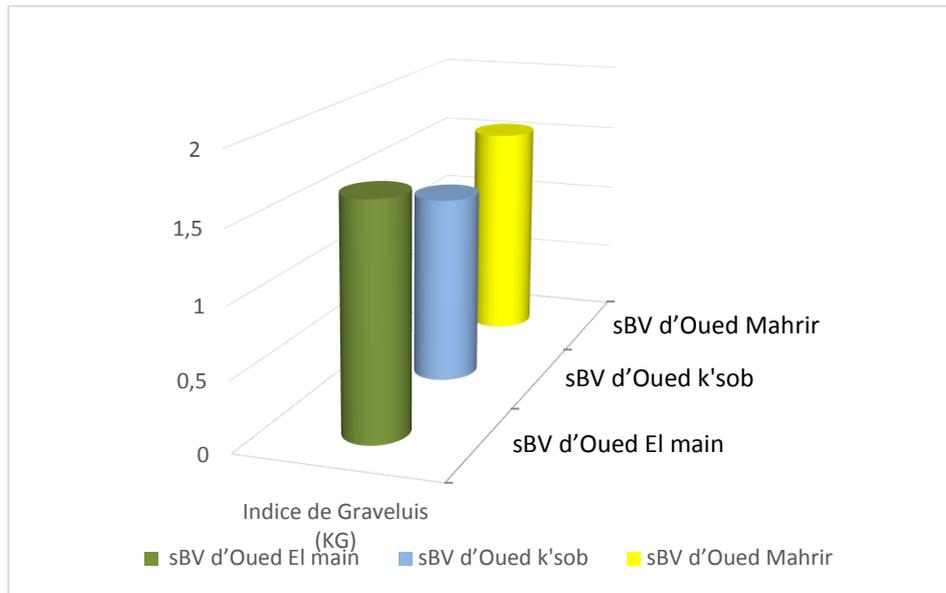


Figure 16 : Histogramme de L'indice de compacité de Gravelius de sous bassins versants

Selon l'histogramme représenté sur la figure (fig. 16) et (tab VI) nous pouvons dire que la forme des sous-bassins versants est allongée par conséquent, il est peu drainé sous-bassins versants.

L'allongement des sous-bassins a des conséquences directes sur la réponse aux inondations et aux processus d'érosion, il explique la vitesse de l'écoulement.

On peut constater que les sous-bassins el main ($KG = 1.65$) et Mahrir ($KG = 1.56$) sont les plus exposés au risque érosion hydrique, par contre le sous BV d'Oued K'sob ($KG = 1.34$) moins risque.

II.2.2 FACTEUR DE FORME

Le facteur de forme est le rapport ou le ratio entre la superficie du bassin et le carré de la longueur du bassin. Plus cette valeur est petite, plus allongé sera le bassin (**Horton, 1932**)

Ainsi, les bassins ayant un facteur de forme élevé, ont des débits de pointe importants mais de courte durée tandis que les bassins versants allongés avec un facteur de forme faible ont un débit de pointe faible mais de plus longue durée (**Nambiet al., 2015**)

Tableau VII : Facteur de forme des sous-bassins-versants (Ff)

lazone d'étude	Bassin versant d'Oued El main	Bassin versant d'Oued K'sob	Bassin versant d'Oued Mahrir
Facteur de forme	0.46	1.42	0.68

(Source : Base de données SIG, traité en mapAlgebra)

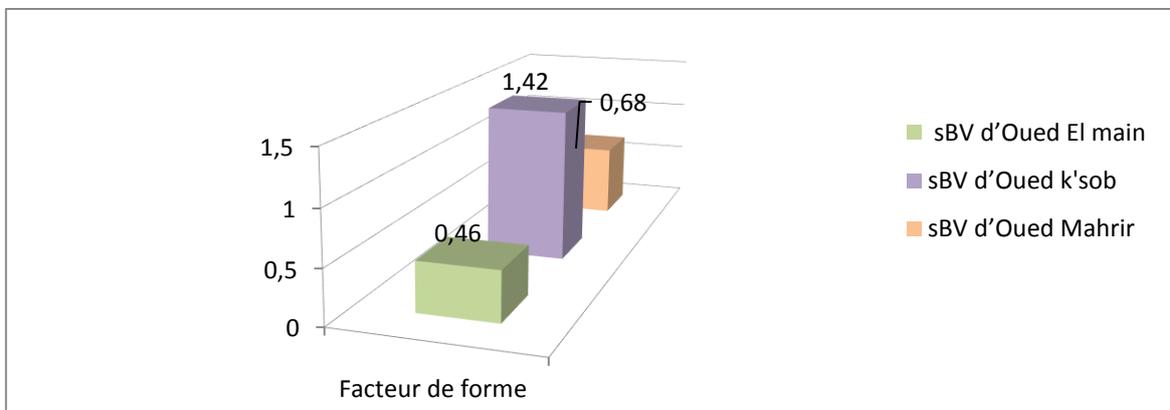


Figure 17 : histogramme de Facteur de forme des sous-bassins-versants

Conformément à l'histogramme illustré par la figure (Fig. 17) et (onglet. VII) au regard des résultats obtenus au terme des analyses, nous pouvons en déduire que les deux sous bassins allongés avec un facteur de forme faible, d'Oued El main ($Ff = 0.46$) et d'Oued Mahrir ($Ff = 0.68$), caractérisée par des débits de pointe faibles mais de longue durée, par contre le sous-Bv d'Oued K'sob un facteur de forme élevé ($Ff = 1.42$), caractérisée par de débits de pointe important mais de courte durée.

II.2.3 RAPPORT D'ALLONGEMENT (Re) :

C'est le rapport du diamètre d'un cercle de même surface que le bassin, à la longueur maximale du bassin.

En effet cinq catégories de rapport d'élongation (tab. VIII) ont été distingués :

Tableau VIII: Classification de rapport d'élongation (Re)

N	valeur de rapport d'élongation (Re)	catégorie du bassin versant
01	(0.9-0.1)	Circulaire
02	(0.8 -0.9)	Ovale
03	(0.7 -0.8)	Moins allonge
04	(0.5 -0.7)	Allonge
05	(< -0.5)	Plus allonge

(Source : Brahim, 2020)

Les valeurs proches de 1 sont typiques des régions de très faible relief, alors que les valeurs dans la gamme de 0,6 à 0,8 sont généralement associées à de haut relief et de forte pente du terrain (Brahim, 2020).

Tableau IX : Rapport d'allongement des sous-bassins versants

lazone d'étude	Sous Bassin versant d'Oued El main	Sous Bassin versant d'Oued k'sob	Sous Bassin versant d'Oued Mahrir
Rapport d'allongement (Re)	0.7	0,7	0.9

(Source : Base de données SIG)

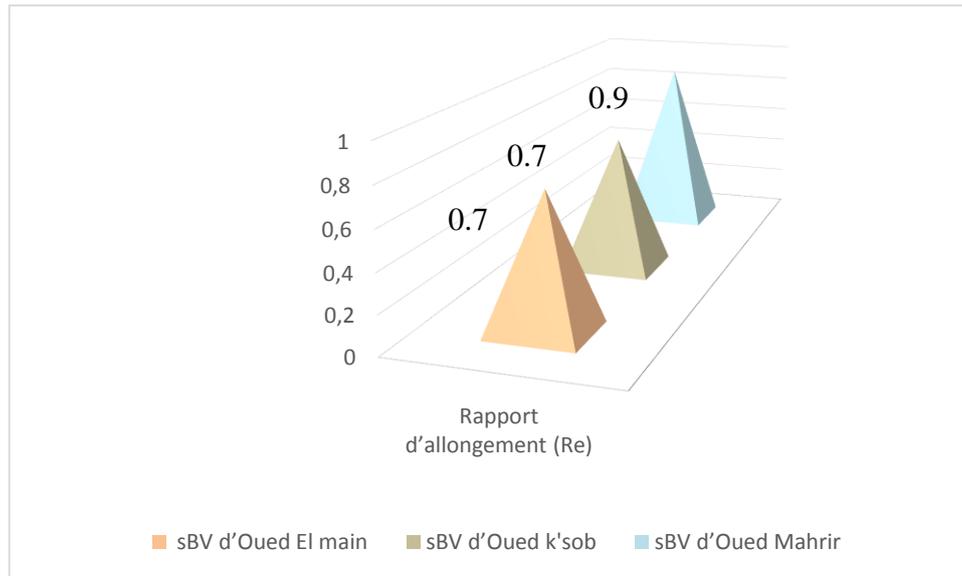


Figure 18 : Histogramme de Rapport d'allongement des sous-bassins versants

Comme le montre la figure (figure 18) et (onglet. IX) dans la présente étude, le rapport d'élongation des sous-bassins versants de Bassin versant d'Oued El main ($Re = 0.7$) et Bassin versant d'Oued K'sob ($Re = 0.7$) ont une forme allongée [0,5-0,7] qui indiquant un relief plus élevé et une forte pente, par contre le sous BV d'Oued Mahrir ($Re = 0.9$) ont une forme Ovale [0,9-1] qui indiquant très faible relief.

II.3 PARAMETRES DU RELIEF

La topographie (relief) est un facteur important et sa connaissance peut fournir des informations sur le comportement hydrologique d'un bassin versant. À ce titre, il apporte des informations intéressantes sur l'érosion hydrique, les crues et les problèmes d'inondation des bassins versants. L'influence de la topographie (relief) sur le débit est importante, car de nombreux paramètres Hydrométéorologiques varient en fonction de l'altitude (précipitations, température, etc.) et de la forme du bassin versant. Le relief du bassin versant est représenté par l'altimétrie (L'hypsométrie) et la pente (**Brahim, 2020**).

II.3.1 HYPSONOMETRIE DU BASSIN VERSANT

L'altimétrie (L'hypsométrie) des bassins versants est l'étude de la distribution des hauteurs (des altitudes). L'hydrologie est donc fortement influencée par l'altimétrie des bassins versants. Les courbes altimétriques représentent la répartition des hauteurs en fonction du cumul de la surface topographique amont. Ces courbes donnent une vue composite de la pente du bassin versant. Ils peuvent comparer les sous-bassins versants entre eux, attribuer l'âge et l'évolution de l'érosion hydrique et déterminer l'état d'un bassin versant par rapport à son potentiel d'érosion. En tant que tels, ils reflètent l'état d'équilibre dynamique sous-jacent du bassin versant (Schumm, 1956).

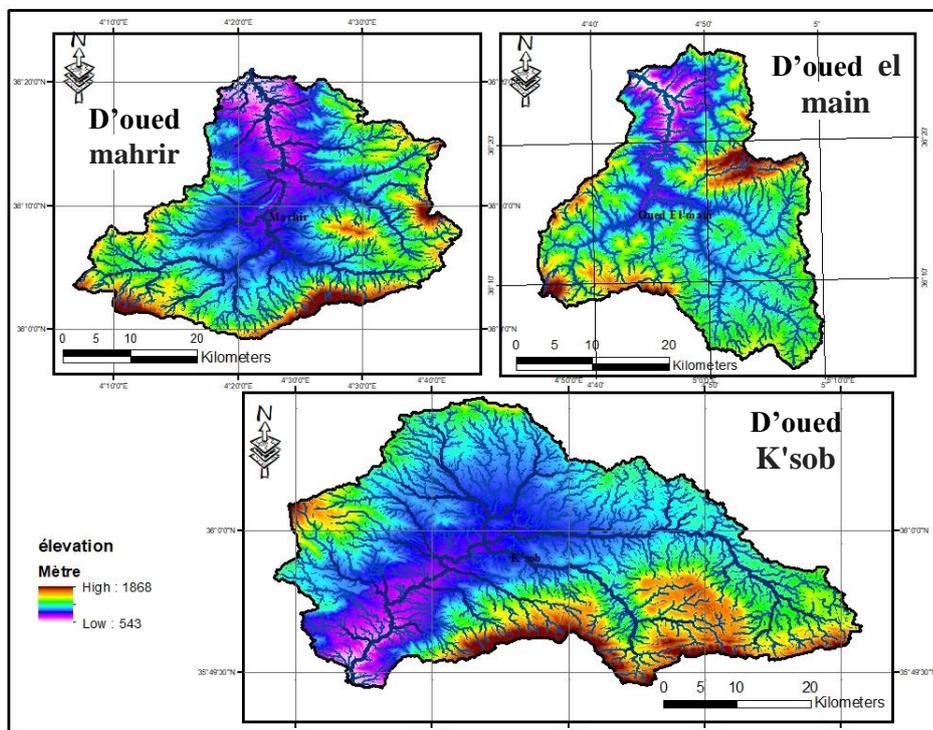


Figure 19 : les cartes des altitudes des sous-bassins

On va appliquer une méthode statistique qui permet de traduire la répartition des altitudes à l'intérieur de la zone d'étude (MapAlgebra in Arc gis).

Tableau X : Répartition des surfaces en fonction des altitudes des sous-bassins

N	sous BV d'Oued El main		sous BV d'Oued k'sob		sous BV d'Oued Mahrir	
	Altitudes (m)	Superficie cumulée	Altitudes (m)	Superficie cumulée	Altitudes (m)	Superficie cumulée
0 1	300-469	2151490,32	550-712	2151490,32	275-470	2151490,32
0 2	469-638	2086882,48	712-874	2151490,29	470-666	2151489,65
0 3	639-808	1932755,69	874-1036	2151490,24	666-882	2151488,79
0 4	808-978	1549596,14	1036-1199	2151490,21	862-1057	2151487,73
0 5	978-1147	1340756,92	1199-1361	2151490,19	1057-1253	2151486,48
0 6	1147-1317	1275487,48	1361-1523	2151490,17	1253-1449	2151485,03
0 7	1317-1487	1247728,55	1524-1686	2151490,17	1450-1642	2151483,38
0 8	1487-1641	1246434,09	1687-1845	2151490,17	1645-1832	2151481,55

(Source : Base de données SIG, traité en MapAlgebra).

II.3.2 LA COURBE HYSOMETRIQUE

La courbe hypsométrique fournit une vue synthétique de la pente du bassin, représentant la distribution de la surface du bassin hydrographique selon son altitude.

La courbe hypsométrique représente graphiquement les altitudes en fonction des zones accumulées.

Nous avons mis en place la courbe hypsométrique des sous-bassins versants d'oueds el main, k'sob, Mahrir (Fig.20)

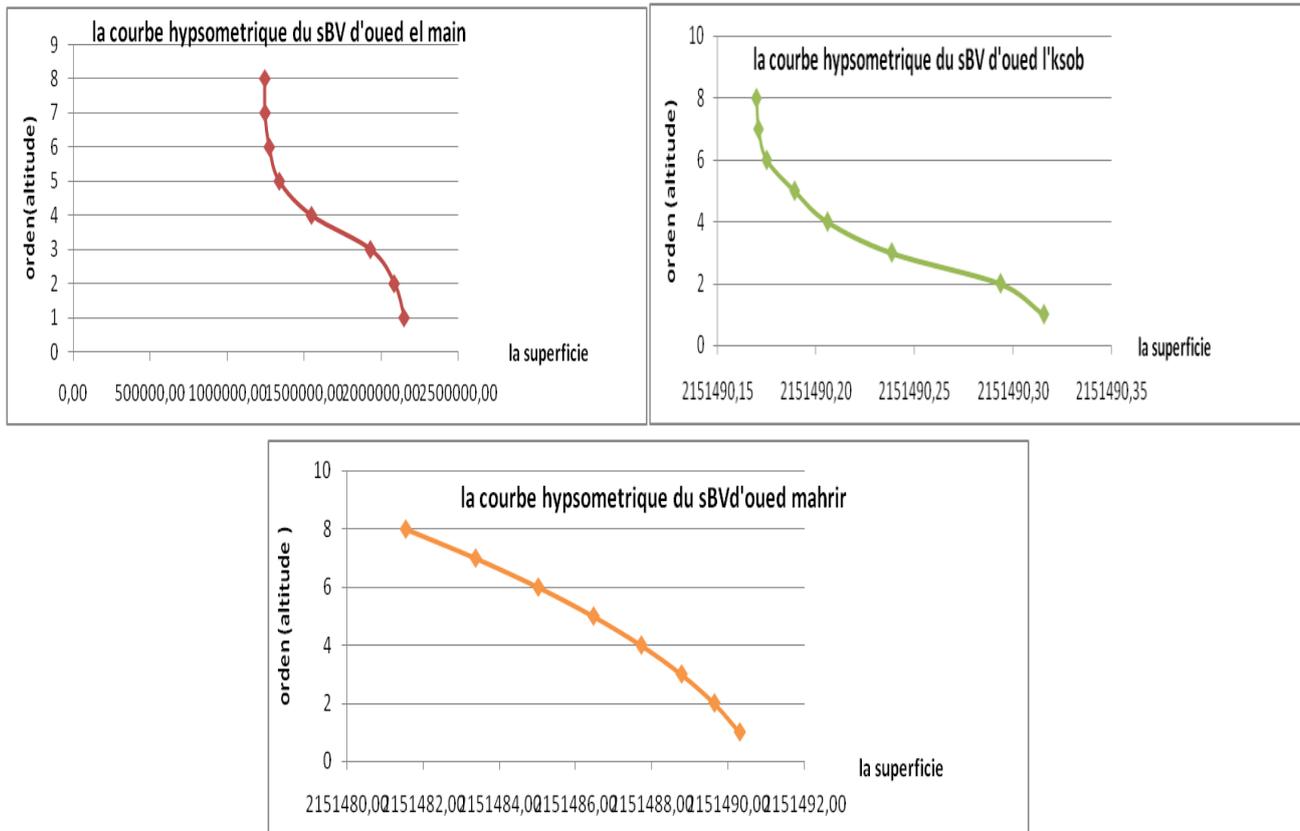


Figure 20 : la courbe hypsométrique de sBV d’oueds, K'sob , El main et Mahrir

En fonction de la courbe hypsométrique indiquée dans la figure (Fig. 20) et (onglet .X) On remarque que Les sous bassins versants renferment une pente forte vers les plus hautes altitudes sBV d’oued el main (1641 - 808 m) sBV d’oued K'sob (1845-874 m) et sBV d’oued Mahrir (1832-862 m) .Les hautes altitudes du sBV d’oued el main est le plus petit estimée de (1641 et 808 m) En ce qui concerne sBV d’oued K'sob le plus grand (1845-874 m) et sBV d’oued Mahrir montre une haute altitude moyenne (1832-862 m).

II.3.3 LES ALTITUDES

II.3.3.1. LES ALTITUDES MAXIMALES ET MINIMALES MOYENNE

Ils sont obtenus directement au moyen de cartes topographiques. L'altitude maximale représente le point le plus élevé dans le bassin, alors que l'altitude minimale considère le point le plus bas, en général, à la sortie. L'altitude moyenne est déduite directement de la courbe hypsométrique et de la lecture d'une carte topographique. Les valeurs des altitudes des sous-bassins a in sont présentées à l'onglet (Tab. XI).

Tableau XI : les altitudes des sous-bassins

Les altitudes	sous BV d'Oued El main	sous BV d'Oued k'sob	sous BV d'Oued Mahrir
Altitude à 5%	384 m	631 m	372 m
Altitude à 50%	893 m	1118 m	960 m
Altitude à 95%	1564 m	1766 m	1738 m
L'altitude maximale	1641 m	1845 m	1832 m
L'altitude minimale	300 m	550 m	275 m
L'altitude moyenne	970 m	1197 m	1006 m

Les courbes d'élévation décrivent en détail l'élévation du bassin. De ces derniers, nous pouvons déduire les caractéristiques du terrain dans ce cas : Altitude à 5%, Altitude à 50%, Altitude à 95%, Altitude maximale, Altitude minimale, Altitude moyenne (fig.21).

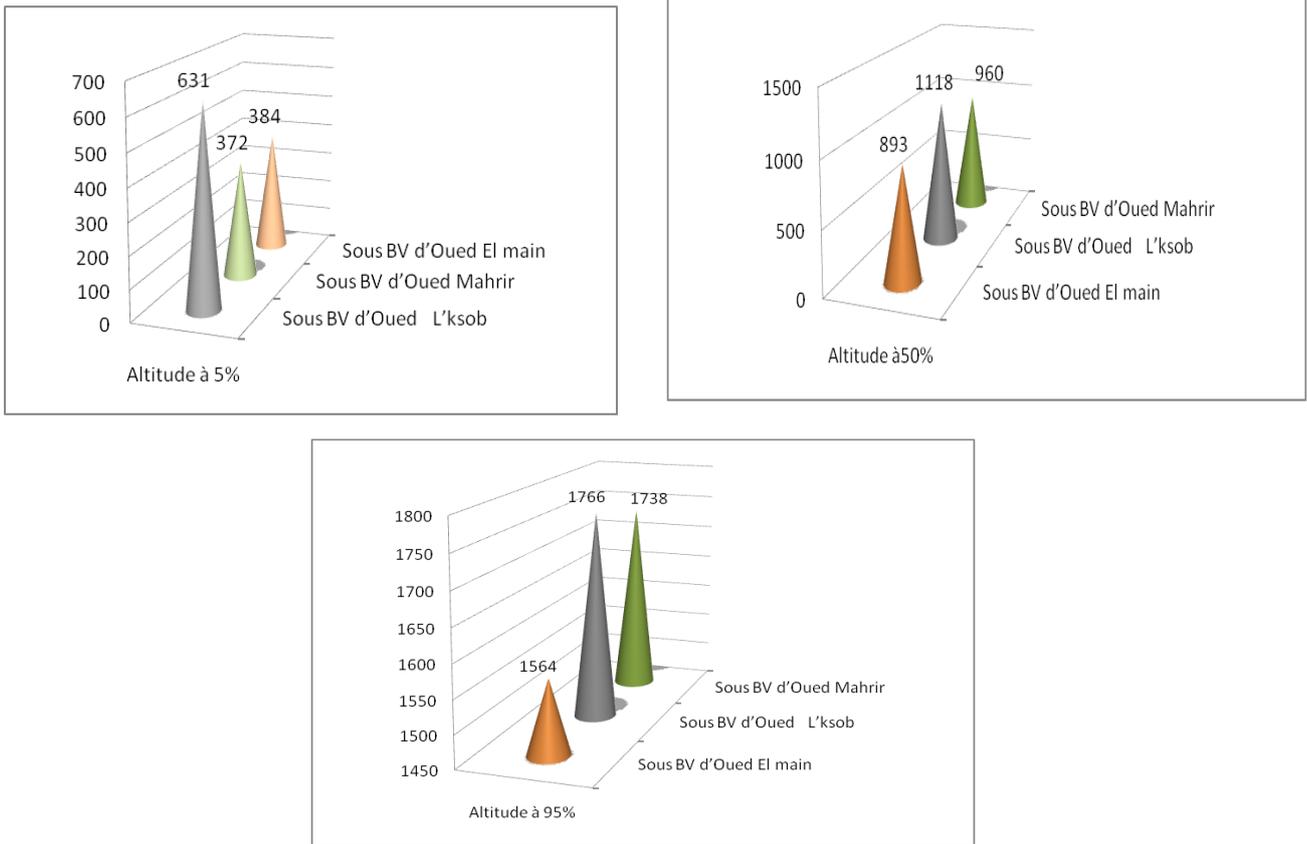


Figure 21 : les altitudes (5%, 50%, 95%) des sBV d'oueds K'sob, El main et Mahrir

Comme en témoignent les figures (Fig.21) et (tab. XI) compte tenu des résultats obtenus en fin d'analyse. Le SBV de Oued Mahrir a la hauteur la plus élevée ($H_{5\%} = 631\text{m}$), suivi du sBV de Oued el main ($H_{5\%} = 384\text{m}$), puis du SBV de Oued K'sob ($H_{5\%} = 372\text{m}$).

Le SBV d'Oued K'sob a la plus forte hauteur dépassée ($H_{50\%} = 1118\text{m}$), suivi par le sBV d'Oued Mahrir ($H_{50\%} = 960\text{m}$), puis le bassin d'Oued el Main ($H_{50\%} = 893\text{m}$).

La valeur SBV de Oued K'sob est la plus élevée atteinte ($H_{95\%} = 1766\text{m}$), suivie par la valeur SBV de Oued Mahrir ($H_{95\%} = 1738\text{m}$), puis la valeur SBV de Oued el Main ($H_{95\%} = 1564\text{m}$).

Ainsi, en résumé, le sous bassin d'Oued Mahrir a la plus grande hauteur dépassée ($H_{5\%} = 631\text{m}$), le sous bassin d'Oued K'sob a la plus grande hauteur atteinte ($H_{50\%} = 1118\text{m}$ et $H_{95\%} = 1766\text{m}$), tandis que le sous bassin d'Oued el Main présente les valeurs les plus basses dans chaque catégorie (5%, 50%, 95%).

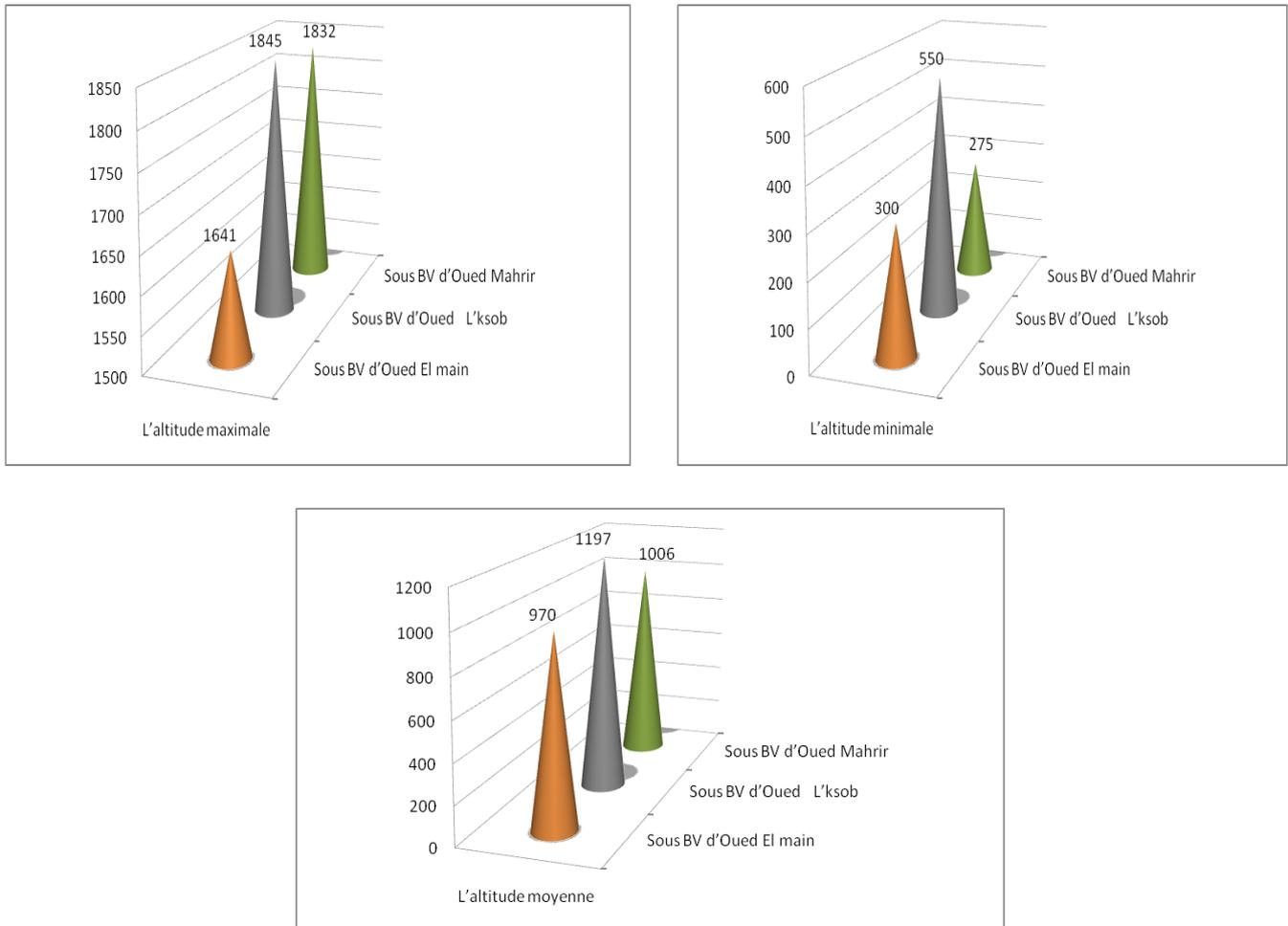


Figure 22 : les altitudes (Max, Min, moy) des sBV d’oueds K'sob, El main et Mahrir.

Tel qu'illustré par la figure (Fig.22) et (tab XI) nous pouvons dire le Sbv d’oued K'sob est le Plus haut que le sBV d’oued el main et oued mahrir par un hauteur maximal ($H_{max} = 1845m$) et un hauteur minimale ($H_{min} = 550m$), un hauteur moyenne ($H_{moy} = 1197m$). La hauteur maximal et moyen de sBV d’oued mahrir ($H_{max} = 1832m$, $H_{min} = 275m$) est supérieure de la hauteur maximal et moyen de sBV d’oued el main ($H_{max} = 1641m$, $H_{moy} = 970m$), mais l'altitude minimal de sBV d’oued mahrir($H_{min} = 275m$) et inférieure de l’altitude minimal de oued el main ($H_{min} = 300m$).

CONCLUSION

Conclusion

Dans le cadre du mémoire de fin d'études, nous avons essayé d'étudier les sous-bassins versants au niveau de la wilaya de Bordj Bou Arreridj L'objectif de cette étude était de mettre en évidence les caractéristiques morphologiques des sous bassins versants (el main, K'sob, mahrir) à l'aide de données de télédétection et du SIG.

La réalisation d'un tel projet permis d'explorer les avantages du SIG comme stocker des informations de façon Claire et définitive, Gérer une multiplicité d'information attributaires sur des objets, comprendre les phénomènes, Établir des cartographies rapides. Capacités en matière de SIG et outil d'aide à la décision.

Ces travaux ont donné lieu aux constatations suivantes :

Le sous bassin versant d'oued el main, se caractérise par une forme allongée au regard de la valeur de l'indice de Gravelius (1.65), du rapport d'allongement (0,7) et du facteur de forme (0,46), la superficie (927,52 Km²), le périmètre (180,51 Km).

Le sous bassin versant de l'oued K'sob, est marqué par une forme allongée au regard de la valeur de l'indice de Gravelius (1.56), du rapport d'allongement (0,7) et du facteur de forme (1.42), la superficie (1491 Km²), le périmètre (184.7 Km).

Le sous bassin hydrographique de l'oued mahrih, se distingue par une forme allongée au regard de la valeur de l'indice de Gravelius (1.34), du rapport d'allongement (0,9) et du facteur de forme (0,68), la superficie (1083,11 Km²), le périmètre (184,47 Km).

Enfin, on peut dire que Cette combinaison de données géo spatiales et thématiques permet de cartographier les zones à risques à différentes échelles et de planifier le développement futur visant à atténuer les risques.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUE

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

ANDI., (2013). Agence nationale de développement de l'investissement, wilaya de Bordj Bou Arreridj, p17

ANIREF., (2011). Agence Nationale d'Intermédiation et de Régulation Foncière, Monographie de la Wilaya de Bordj Bou Arreridj, p 6.

Benchetrit M., (1956). Les sols d'Algérie. Revue de Géographie Alpine, 44: 749-761

Bensefia S ., (2017) . L'expérience algérienne de préparation des milieux montagnards, Revue de Recherches et d'Etudes, Université Zayan Ashour, Djelfa, Numéro 26, 15 mars 2017.

Bensefia S., (2011). (La carte Géologique 1/25000).

Bensefia S., (2016). La problématique du développement et de l'aménagement des zones montagneuses en Algérie, l'Etat de Bordj Bou Arreridj comme modèle, Revue des Sciences Sociales, Université de Sétif 2, Numéro 22, Décembre 2016.

Bensefia S., (2020). Étude et suivi du couvert végétal dans la région steppique de l'Etat de Bordj Bou Arreridj (Algérie) à l'aide de la technologie de télédétection et des systèmes d'information géographique Edition n°17 n°1 2020.

Brahim B., (2020). Analyses Morphométriques et la Prioritisation du bassin versant.

Charif N., Mokhtari S., EL-batoul L. (2022) SIG pour l'analyse hydrologique des eaux superficielles dans un bassin versant du Hodna. (Sous - bassin versant d'Oued Soubella-Algérie) p5

Delliou P., (2002) .Les barrages conception et maintenance. S.I. Presses universitaire Lyon, 2003.

Djrbouai S., (2022). Application des réseaux de neurones artificiels pour l'estimation des lacunes dans les enregistrements de précipitation : Application sur le bassin versant de la Soummam édition 2002. ENSG. 5p.

F.A.O.,(2018).L'aménagement des bassins versants en action 3p.

Faye Ch., (2018). Caractérisation d'un bassin versant par l'analyse statistique des paramètres morphométriques : cas du bassin versant de la Gambie. (Bassin continental Guineo-Sénégalais). Revue Marocaine de Géomorphologie. N°2. 2018, 110-127.

GIEC., 2007. Bilan 2007 des changements climatiques. Contribution des Groupes de travail I

Horton R.E., (1932). Drainage basin characteristics. Trans Am Geophys Union. 13, 1932, 350-361.

Kebiche M., (1994). Le bassin versant du Hodna (Algérie): Ressources en eau et possibilités d'aménagement. In : Travaux de l'Institut Géographique de Reims, n°85-86, 1994.

Koudourou DJ ., Zadam L., Bensefia S. (2021). (2021). USING CARTOGRAPHIC DOCUMENTS AND GIS FOR CREATION A HYDRODATABASE IN THE HODNA BASIN – ALGERIA.

Nambi H., (2015). Chandra Bhaskar Reddy U., VenkataRambabu V., Venkateswarulu N. Morphometric Analysis of Penna sub-basin in Nellore District using RS and GIS. International Journal of Advanced Research, Volume 3, Issue 12, 2015, 893 – 901.

Roche., (1963).Hydrologie de surfaces. Gauthier-villarset ORSTOM, Paris, France, 430p

Schumm S.A., (1956). The Evolution of drainage systems and slopes in badlands at Perth Amboi, New Jersey. Geological Society of America Bulletins, 67(5).

Serifeg F., Lessaad K. (2020).Étude du bilanhydrologique du barrage AinZada-BordjBouArreridj. Mémoire pour l’obtention du diplôme de Master, Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi Bordj Bou Arreridj, p 25.

Tebbani R., (2016).Etude du transport solide à l'estuaire du bassin versant de la Soummam par le logiciel HEC-RAS Mémoire de Master en Hydraulique Université Mohamed Boudiaf de M’sila.

Tennah A., Saidat A. (2019). Contribution à l’étude de la diversité des chiroptères (Mammalia, Chiroptera) de la région de Bordj Bou Arreridj. Mémoire pour l’obtention du diplôme de Master, Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi Bordj Bou Arreridj, p 4 et 6

TrânLê, L'application du système d'information géographique (SIG) par le Service de l'agriculture et du développement rural de la ville de CântTho (delta du Mékong)

Umak D. K., Punwatkar V.L.,&Parasher V.K. (2017).Morphometric Analysis and Prioritization of Sub-Watersheds of Barna Watersheds. Raisen District, Madhya

Yang G., (1951).La télédétection, un outil extrêmement efficace pour étudier l'environnement de notre planète 306p

Zeroual S., (2021). Etude des précipitations extrêmes dans le contexte de changement climatique : Cas du bassin versant de Hodna UNIVERSITÉ MOHAMED BOUDIAF - M’SILA,p 29 et 30.

ملخص

يكشف هذا العمل عن إمكانات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والاستشعار المكاني عن بعد لتقييم الخصائص الهيدرولوجية للأحواض الفرعية السفلية لولاية برج بوعرييج (القصوب والمين والمهرير) والتي تمتد على مدى منطقة (قصوب مساحة = 1491 كيلومتر مربع)، (المين مساحة = 927.52 كيلومتر مربع). و (مهرير مساحة = 1083.11 كم 2) ومحيط (القصوب محيط = 184.7 كم)، (المين محيط = 180.51 كم) ومهرير محيط = 184.47 كم). تم استخراج الأحواض الفرعية المعنية وخصائصها الجيومورفولوجية والهيدرومترية من نموذج التضاريس الرقمي (DTM) المستمد من صور SRTM بدقة 30 مترًا. أدى تطوير نظم المعلومات الجغرافية ونوعية DEMs إلى استخراج الشبكة الهيدروغرافية ومستجمعات المياه الفرعية التي تشكل الفضاء في الهيدرولوجيا، وقد أدى ذلك بنا إلى حساب الخصائص الفيزيائية للأحواض الفرعية (خصائص الشكل، التضاريس ..). **الكلمات المفتاحية:** GIS، DTM، مستجمعات المياه الفرعية، برج بوعرييج، الخصائص الهيدرولوجية.

RESUME

Le présent travail expose le potentiel des systèmes d'informations géographiques (SIG) et la télédétection spatiale pour l'évaluation de Caractéristiques hydromorphométriques des sous bassins inférieurs de la wilaya de Bordj Bou Arreridj (k'sob, el main et mahrir) et s'étende sur une superficie d'ordre (k'sob S=1491 Km²), (el main S=927,52 Km²).

et (mahrir S=1083,11 Km²) et un périmètre (k'sob P= 184.7 Km), (el main P=180,51 Km) et mahrir P=184,47 Km) .

L'extraction des sous bassins en question et ses caractéristiques géomorphologiques et hydrométriques a été faite à partir du modèle numérique du terrain (MNT) issu d'images SRTM avec une résolution de 30 m.

à l'essor des SIG et la qualité des MNT ont conduit à l'extraction du réseau hydrographique et des sous-bassins versants qui structurent l'espace en hydrologie, ceci nous a conduit à calculer les caractéristiques physiques des sous bassins (caractéristiques de forme, de relief....).

Mots-clés : SIG, MNT, sous bassins versants, Bordj Bou Arreridj, Caractéristiques hydromorphométriques.

ABSTRACT

This work demonstrates the potential of geographic information systems (GIS) and spatial remote sensing in assessing the hydromorphological properties of the lower Wilaya sub-basins of Bordj Bou Arreridj (k'sob, el main and mahrir) and s' an ordering area (k 'sob S=1491 km²), (el main S=927.52 km²). and (mahrir S=1083.11 km²) and perimeter (k'sob P=184.7 km), (el main P=180.51 km) and mahrir P=184.47 km).

Relevant sub-basin areas and their geomorphological and hydrological properties were extracted from digital terrain models (DTMs) derived from SRTM images at a resolution of 30 m.

The development of GIS and the quality of DEM lead to the extraction of hydrological networks and parts of watersheds that constitute hydrological space. This motivates us to calculate the physical properties of the subwatershed (shape features, topography, etc.)

Keywords: GIS, DTM, sub-watersheds, Bordj Bou Arreridj, hydromorphometric characteristics.