

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 Bordj Bou Arreridj

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

Domain des sciences de la nature et la vie

Filaire : sciences agronomiques

Spécialité : aménagement hydro-agricole

Intitulé :

*Analyse hydro-morpho métrique de sous bassin
versant oued el- main- Bordj Bou Arreridj en utilisant
les outils Géo spatiale.*

Présenté par :

Bousbaa Asma

Soutenu le 30/06 /2024, Devant le Jury :

	Nom & Prénom	Grade	Affiliation /institution
Président :	M.Herizi Toufik	MCB	Faculté SNV-STU,Univ.de B.B.A
Encadrant :	M. Bensefia Sofiane	MCA	Faculté SNV-STU,Univ.de B.B.A
Examineur :	M. Tiaiba Mohammed	MCB	Faculté SNV-STU,Univ.de B.B.A

Année Universitaire 2023 /2024

Remerciement

Nous remercions cordialement tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la

réalisation de ce travail, Nous remercions

Particulièrement et profondément, nos parents pour leur dévouement tout au long de notre

parcours scolaire., Nos vifs remerciements sont adressés à notre encadreur Dr BENSEFIA

SOFIANE, Nos vifs remerciements vont aussi membres du jury à Monsieur HERIZI et monsieur

TIAIBA Nous voulons aussi remercier nos familles pour leur soutien moral, et

Pour l'encouragement.

Dédicace

Avant tous je dis « EL HAMDOULI'ALLAH »

Je dédie ce mémoire

A mes chers parents, pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse, leur soutien et leurs prières tout au long de mes études

A toute ma famille pour leur soutien tout au long de mon parcours universitaire

A mes chères sœurs : **Amel et Nesrine**

A mes chères frères : **Islam, Mouhamed, Amine**

A tous ma famille : mes grands-mères et mon grand-père, tous mes tantes et oncles.

A tous mes collègues de la spécialité aménagement hydro-agricole

Table des matieres

Remerciement

Dédicace

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction.....01

Matériel et méthode

1.1 Zone d'étude.....04

1.2 Géologie de la zone d'étude04

1.2.1 Limite de la zone d'étude.....04

2.1 Paramètres hydro morphométriques.....06

2.1.1 Aspects linéaires09

1.1.1 Superficie du bassin versant (A).....09

1.1.2 Périmètre du bassin versant (P)09

1.1.3 Nombre de cours d'eau.....10

1.1.4 Longueur des cours d'eau.10

1.1.5 Longueur moyenne du cours d'eau (Lsm)11

1.1.6 Rapport de longueur du flux (Rl).....11

1.1.7 Rapport de bifurcation (Rl)11

2.1.2 Aspect de forme12

1.2.1 Facteur de forme12

1.2.2 Rapport de texture.....12

1.2.3 Rapport de circularité13

1.2.4 Longueur totale du bassin14

1.2.5 Densité de drainage (Dd).....	14
2.1.3 aspects liés au relief	16
1.3.1 Relative relief (Rhp)	16
1.3.2 Relief maximal du bassin versant(H)	16
1.3.3 Coefficient de compacité (Cc).....	16
1.3.4 Hypsométrie du bassin versant.....	16
1.3.5 La courbe hypsométrique	17
1.3.6 Fréquence du flux (Sf)	17
Conclusion générale	
Référence bibliographique	
Résumé	

Liste des figures

Figure1 : Localisation de sous-bassin versants d'oued -el- main- Bordj Bou Arreridj.....	04
Figure 2 : carte géologique de bassin versant d'oued -el- main- Bordj Bou Arreridj.....	05
Figure 3 : Méthodologie de l'analyse morphométrique.....	06
Figure4 : la carte de densité drainage bassin versant d'oued el- main- bordj Bou Arreridj....	14
Figure 5 : la carte hypsométrie de sous-bassin oued el -main- bordj Bou Arreridj.....	17
Figure 6 : la courbe hypsométrique de bassin versant oued el -main- bordj Bou Arreridj.....	17

Liste des tableaux

Tableau 1 : Paramètres morphométriques et formule appliquée.....	06
Tableau 2 : superficie et périmètre de bassin versent d'oued el-main- Bordj Bou Arreridj...	09
Tableau 3 : Paramètres morphométriques linéaires.....	10
Tableau 4 : nombre de cour d'eau et rapport de texture.....	12
Tableau 5 : facteur de forme et rapport de circularité.....	13
Tableau 6 : longueur totale du bassin.....	14

Introduction

Introduction

La première étape de la compréhension des bassins versants est l'analyse hydro morphométrique qui permet de décrire les principaux facteurs naturels qui influencent les écoulements en surface. Les caractéristiques de relief, de morphologie, de lithologie et de climat sont parmi les facteurs les plus importants. L'analyse morphométrique est une discipline qui se situe à l'interface de la géographie et des sciences de la vie. Il est essentiel de comprendre l'interaction entre ces différents facteurs afin de saisir le comportement hydrologique des bassins (**Faidance M. et al., 2023**).

Le sous-bassin versant de Oued El Main (BBA), Situé dans les Hauts Plateaux algériens, Main couvre une superficie d'environ 927,52 km² et un périmètre environ 180,51 km alimente en eau plusieurs communes de la wilaya de Bordj Bou Arreridj. Cependant, la région est confrontée à des défis majeurs liés à la gestion des ressources en eau, notamment la sécheresse, l'érosion des sols et la dégradation de la qualité de l'eau.

L'analyse morphométrique des bassins versant a été initiée par Horton (1945) et il a proposé la loi de la longueur des rivières, qui montre une relation géométrique entre le nombre de segments de rivière et le débit. Plus tard, cette technique fut modifiée par Strahler (1952, 1957, 1958 et 1964), Schumm (1956), Morisawa (1957, 1957).

(1958), Scheidegger (1965), Shreve (1967), Gregory (1966, 1968), Gregory et Walling (1973). L'analyse morphométrique est utile pour la planification des réservoirs et la caractérisation des eaux souterraines. Ont utilisé l'analyse morphométrique pour des études géohydrologiques utilisant la technologie géospatiale.

L'analyse morphométrique est utilisée dans les études de géomorphologie, de lithologie et d'hydrologie des eaux de surface. Les caractéristiques morphométriques du bassin peuvent être associées à la production de plantes dans le bassin. De même, les caractéristiques des crues, l'évaluation de la structure du bassin versant et les paramètres morphométriques peuvent également être liés aux processus structuraux et versants (**Wahidullah H. et al., 2016**).

Les systèmes d'information géographique (SIG) sont considérés comme un outil efficace pour examiner les ressources en eau. Décomposition, analyse morphométrique de bassins versants des bassins et analyse de la suffisance en eau. L'application de la télédétection et du SIG dans l'analyse des paramètres morphométriques est considérée comme très utile pour prioriser les ressources en eau pour la protection des sols, la conservation de l'eau et la gestion des ressources naturelles.

. La télédétection des données satellitaires est l'une des méthodes les plus efficaces d'évaluation globale. Analyse morphométrique des plaines. Les modèles numériques d'élévation (DEM) sont

largement utilisés dans la représentation et l'analyse des caractéristiques terrestres et dans l'analyse topographique

Pour déterminer la topographie et l'une des caractéristiques clés du modèle hydrologique. Dans les études hydrologiques, les DEM sont souvent utilisés pour définir les bassins versants, les limites des bassins versants et, par exemple, les descripteurs hydrologiques. La mission topographique radar de la navette (SRTM) fournit un DEM par satellite utilisé dans la distribution de l'eau et les études hydrologiques, car il est distribué et précis à l'échelle mondiale (Nadia Ahmed Aziz. Et al.,2020)

L'objectif principal de la présente étude est d'analyser les caractéristiques morphométriques linéaires et aréales du bassin versant en utilisant (SIG).

- Caractériser la forme et la taille des bassins versants
- Analyser la pente des bassins versants
- Évaluer le réseau hydrographique
- Identifier les zones à risque d'érosion

L'étude sur l'analyse hydro morphométrique des bassins versants de l'oued el -main-bordj Bou Arreridj utilisant SIG vise à contribuer à relever ces défis en s'attaquant à la problématique suivante :

Quelles sont les compétences et l'expertise nécessaires pour réaliser une analyse hydro morphométrique rigoureuse et efficace et a-t-il les personnes impliquées dans l'analyse possèdent les connaissances et les compétences requises en hydrologie, en SIG, en analyse spatiale et en modélisation ?

On divise notre étude à Quatre parties comme suit : 1- Introduction (définition général du analyse hydro morpho métriques des bassins versants,le sous bassin versant de oued el- main- bordj Bou Arreridj, utilisation de SIG dans l'analyse hydro morphométriques des bassins versent).

2- Matériel et méthodes : Dans cette partie nous présentons le cadre général de notre région d'étude définition de la méthodologie utilisée pour développ

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 obtenus

Matériel et méthodes

1.1 Zone d'étude :

Le sous-bassin versant d'Oued el- main- bordj Bou Arreridj, Situé dans les Hauts Plateaux algériens, Main couvre une superficie d'environ (927 ,52 km²) et un périmètre environ (180,51km) alimente en eau plusieurs communes de la wilaya de Bordj Bou Arreridj. Cependant, la région est confrontée à des défis majeurs liés à la gestion des ressources en eau, notamment la sécheresse, l'érosion des sols et la dégradation de la qualité de l'eau

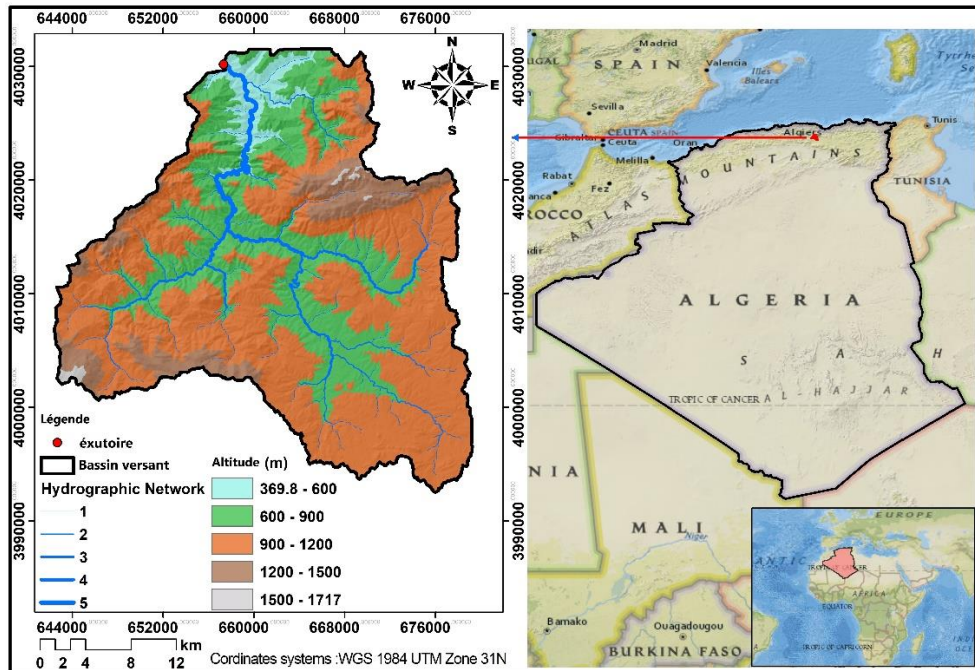


Figure1 : Localisation de sous-bassin versants d'oued -el- main- bordj Bou Arreridj

1.2Géologie de la zone d'étude :

La carte géologique du bassin de l'Oued El Main montre une variété d'unités géologiques, allant du Paléozoïque au Quaternaire. Les roches les plus anciennes de la région sont des roches métamorphiques paléozoïques, que l'on trouve dans la partie nord du bassin. Ces roches sont recouvertes par une séquence de roches sédimentaires mésozoïques, comprenant des calcaires, des grès et des schistes. Les roches les plus jeunes de la zone sont des dépôts alluviaux quaternaires, que l'on trouve dans les vallées et les plaines

1.2.1 Limite de la zone d'étude :

- Crétacé Supérieur (Cénomaniens) : Marnes et Calcaires
- Crétacé Supérieur Coniacien Maestrichtien Marnes grises et Calcaires lites

- Crétacé inférieur (Albien) schistes et Calcaires
- Crétacé inférieur (Albien) schistes et quartzites
- Eocène Supérieure : Marnes grés et calcaires Gréseux
- Eocène inférieur et moyen : Calcaire a silex et Marno-calcaires Parfois
- Eocène moyen (Marnes Argileuses et marno-calcaires)
- Eocène moyen : Marnes, Argiles et localement Conglomérats
- Quaternaire (Holocene) : Alluvion Actuelles et récentes
- Quaternaire Terasses
- Quaternaire (Holocene) Alluvion Actuelles et recente Sable Gravier Limons Argiles
- Trias : Gypses Argiles et dolomie noir

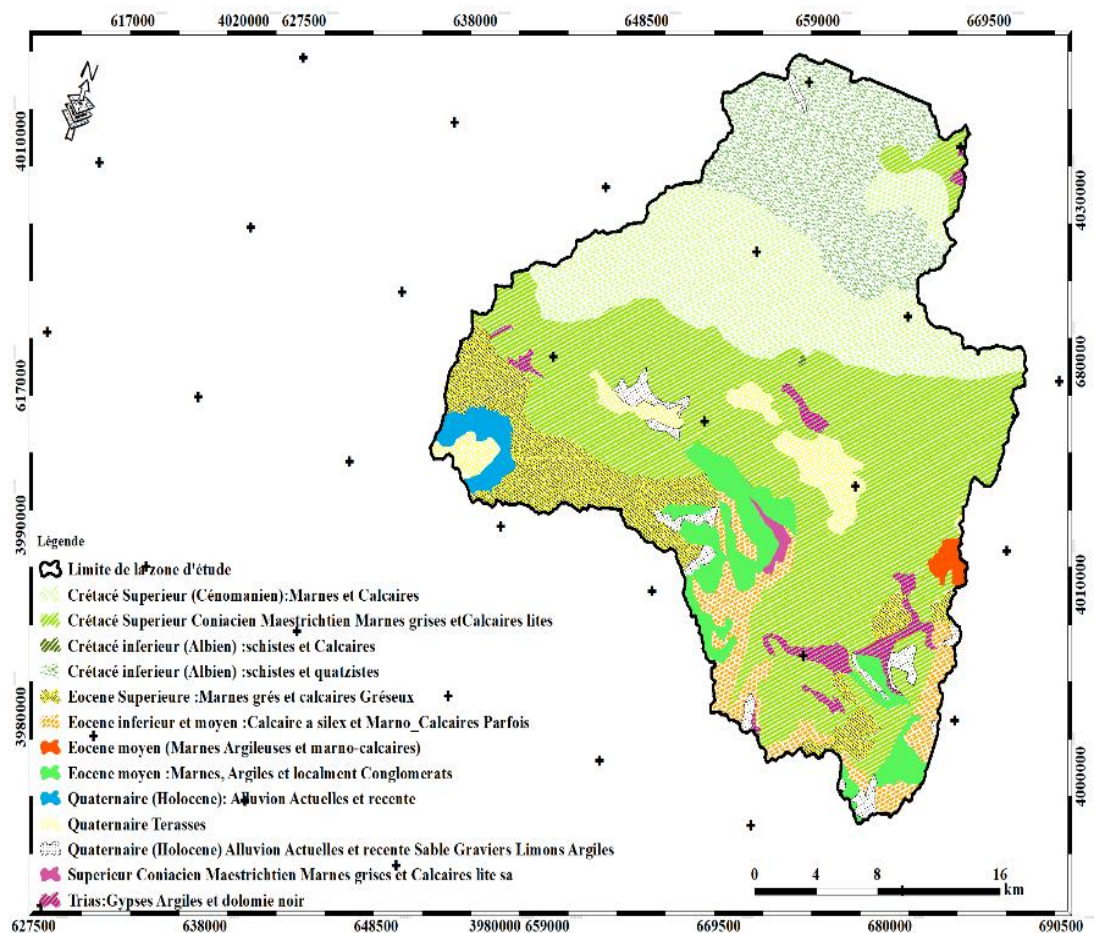


Figure 2 : carte géologique de bassin versant d'oued -el- main- Bordj Bou Arreridj

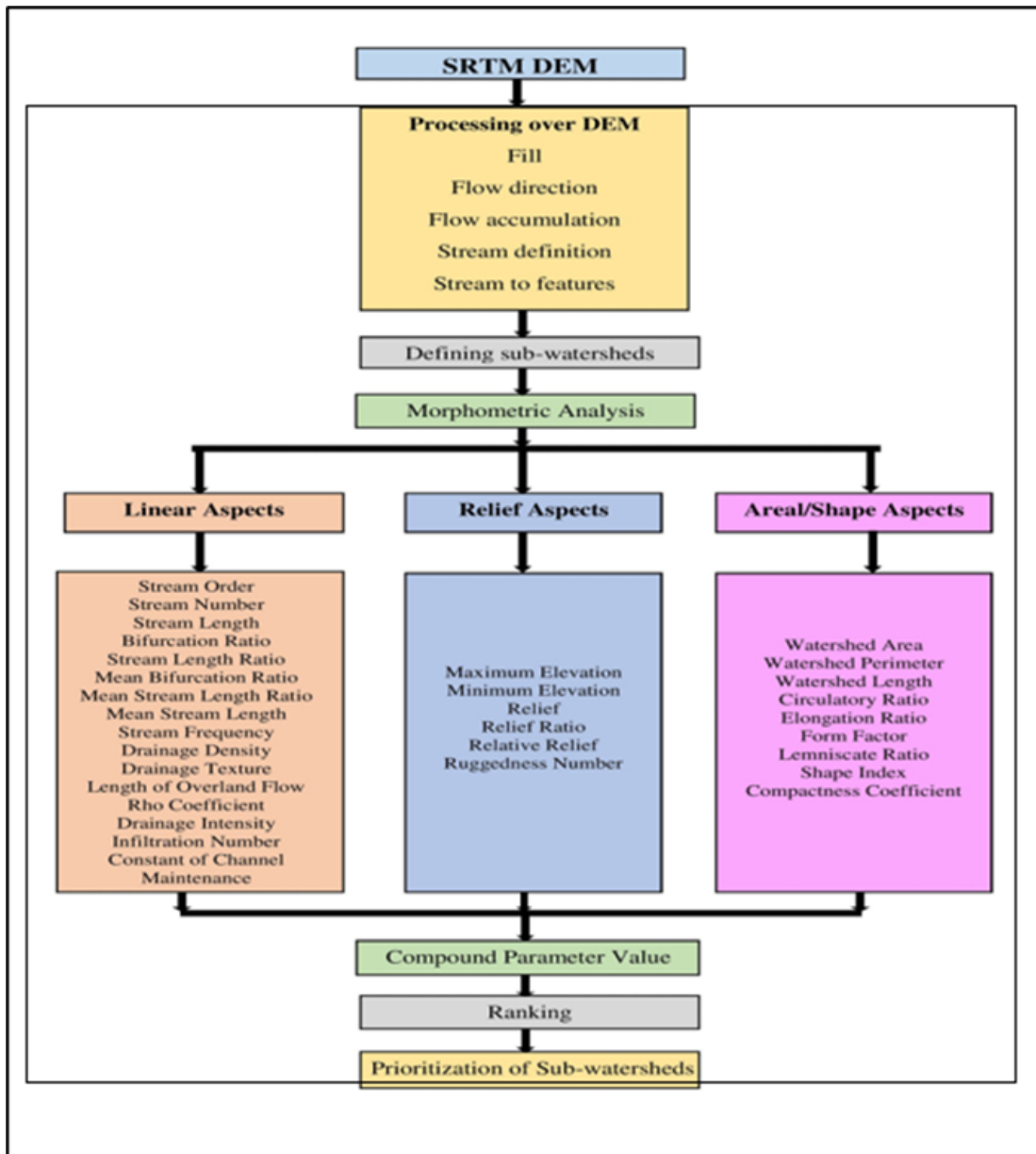


Figure 3 : Méthodologie de l'analyse morphométrique (Padala R et Mathew 2022)

2.1 Paramètres hydro morphométriques :

Tableau 1 : Paramètres morphométriques et formule appliquée

Paramètre morphométrique	Formule	De référence
Paramètres linéaires		
« Commande de flux (Su) »	Grade hiérarchique	Strahler (1964)
« Numéro de flux (Nu) »	« Nombre de flux de commande 'u' »	Horton
Longueur du cours d'eau	« Longueur du flux de commandes 'u' »	Horton

	« Longueur moyenne du cours d'eau (Lsm) »	"Lsm = Lu/Nu où" "Lu = Longueur totale de la commande de flux 'u'" "Nu = Nombre total de flux de commande 'u'"	Horton
	« Stream length ratio (RL) »	"RL = Lu/Lu-1 where" "Lu = Longueur totale de la commande de flux 'u'" "Lu-1 = Longueur totale du flux d'ordre inférieur suivant"	Horton
	« Rapport de bifurcation (Rb) »	« Rb = Nu / Nu+1 où » "Nu = Nombre total de flux d'ordre 'u'" "Nu+1 = nombre de flux du suivant supérieur"	Horton
	« Longueur du bassin (lb) (km) »	STRUCTURE D'ANALYSE LOGICIELLE	Gregory & Walling (1973)
	« Périmètre (P) (km) »	STRUCTURE D'ANALYSE LOGICIELLE	
Paramètres aréaux			
	« Zone du bassin (A) (km ²). »	STRUCTURE D'ANALYSE LOGICIELLE	Schumm (1956)
	« Fréquence du flux (FS) »	A) Obéissant « Nu = Nombre total de cours d'eau de toutes les commandes » « A = « Superficie du bassin » (km ²) »	Horton

(Rawandooz A. et al., 2023)

Résultats et discussion

2.1.1 Aspects linéaires :

Tableau 2 : superficie(A)et périmètre (P)de sous bassin versant d'oued el-main- Bordj Bou Arreridj

La Superficie(s) (km ²)	La perimeter (km)
926,7035324	180,5104298

1.1.1 Superficie du bassin versant (A)

La taille globale du bassin joue un rôle crucial dans l'étude morphométrique) (**FAYE Cheikh,2021**)

. Le sous-bassin versant couvre une superficie de(km²926.7035324)

Cette surface importante indique un bassin de grande taille, ce qui peut avoir des implications sur les processus hydrologiques et la gestion des ressources en eau.

1.1.2 Périmètre du bassin versant (P)

Est définie la longueur limite du cours d'eau arrosé, Est définie Le périmètre du bassin est de (180,5104298 km). (**FAYE Cheikh,2021**)

Le périmètre du bassin est de (180,5104298 km).

Un périmètre élevé par rapport à la surface suggère une forme de bassin plus allongée, ce qui est cohérent avec les observations précédentes sur le rapport de bifurcation.

En combinant ces informations sur la surface et le périmètre du bassin avec les paramètres hydro morphométriques précédents, nous pouvons tirer les conclusions suivantes :

Le bassin a une forme allongée, ce qui se traduit par un rapport de bifurcation plus élevé indiquant une forme de bassin plus élancée.

La grande surface du bassin, couplée à sa forme allongée, implique probablement des temps de concentration plus longs et une dynamique hydrologique plus complexe.

Ces caractéristiques géomorphologiques du bassin sont importantes à prendre en compte lors de l'analyse des processus hydrologiques, de la modélisation du ruissellement et de la gestion durable des ressources en eau dans cette région.

Tableau 3 : Paramètres morphométriques linéaires

Nombre de cours d'eau	Longueur des cours d'eau	Longueur moyenne de la cour d'eau (LSM)	Rapport de longueur du flux (RL)	Rapport Bifurcation
2	0,077256	0,038628	1,2359	0,66
1	0,189164	0,189164	1,2359	0,5
3	0,760479	0,253493	1,2359	0,75
6	1,249126	0,208188	1,2359	0,85
4	1,43043	0,357608	1,2359	0,8
5	1,532364	0,306473	1,2359	0,83

1.1.3 Nombre de cours d'eau :

La quantité de cours d'eau de chaque ordre dans un bassin hydrographique spécifique est appelée nombre d'eaux. Le nombre de segments de cours d'eau (Nu) de chaque ordre de cours d'eau (u) du bassin versant a été mesuré et enregistré dans cette étude (**VU Kandekar et al., 2021**)

Les données montrent 6 ordres de cours d'eau différents, allant de 1 à 6.

1.1.4 Longueur des cours d'eau :

La longueur du cours d'eau (Lu) augmente généralement avec l'ordre hiérarchique dans les bassins versants. Les cours d'eau de rang supérieur (débits plus élevés) sont généralement plus courts que les cours d'eau de rang inférieur (débits plus faibles). (**Rawandooz Aet al., 2023**)

Il existe une corrélation inverse entre la longueur du cours d'eau et son ordre.

La longueur totale des cours d'eau augmente avec l'ordre du cours d'eau, passant de (0,077256 km) pour le cours d'eau de 2e ordre à (1,532364 km) pour le cours d'eau de 5e ordre.

1.1.5 Longueur moyenne du cours d'eau (Lsm) :

La longueur du flux est définie comme le rapport entre le nombre de flux est connue sous le nom de Lsm. Dans cette étude, La longueur du cours d'eau principal augmente également avec l'ordre du cours d'eau, passant de 0,038628 km pour le cours d'eau de 2e ordre à (0,357608 km) pour le cours d'eau de 4e ordre (Shekar et Mathew2022)

$L_{sm} = L_u / N_u$ where L_u = longueur Moyenne du cour d eau d un ordre donné (km), N_u = nombre de cours d eau

1.1.6 Rapport de longueur du flux (RL):

L'écoulement, le débit et l'érosion superficielle des cours d'eau sont fortement influencés par le rapport de longueur du cours d'eau (RLC). (Rawandooz A Aet al., 2023)

$RL = L_u / L_{u-1}$ where L_u =longueur total de flux order (u), L_{u-1} = longueur total du flux de son order immédiatement

Le rapport de longueur des cours d'eau est constant à (1,2359) pour tous les ordres de cours d'eau, indiquant une relation cohérente entre les longueurs des ordres de cours d'eau consécutifs.

1.1.7 Rapport de bifurcation (RI) :

Le rapport de bifurcation est le rapport du nombre de flux d'ordre inférieur (N_u) à l'ordre suivant (N_{u+1}). (Surendra K et Mitthan L,2017)

$$R = N_{u+1} / N_u + 1$$
$$= 2 / (2+1) = 0.66$$

Le rapport de bifurcation, qui représente le rapport du nombre de cours d'eau d'un certain ordre au nombre de cours d'eau de l'ordre supérieur suivant, varie de (0,5 à 0,85), les valeurs les plus élevées indiquant une forme de bassin plus allongée et les valeurs les plus faibles suggérant une forme de bassin circulaire.

Ces paramètres hydro morphométriques fournissent des informations précieuses sur les caractéristiques du bassin en amont de l'aquifère principal BBA. L'ordre des cours d'eau, la longueur des cours d'eau, la longueur du cours d'eau principal, le rapport de longueur des cours d'eau et le rapport de bifurcation peuvent être utilisés pour analyser le réseau de drainage, la

forme du bassin et d'autres caractéristiques géomorphologiques du bassin, essentielles pour comprendre les processus hydrologiques et la gestion des ressources en eau de la région.

2.1.2 Aspects de forme

Tableau 4 : nombre de cour d'eau et rapport de texture

Nombre de cour d'eau	Rapport de Texture
1	3,1459
2	1,4299
3	0,7545
4	0,4989
5	0,2433
6	0,1764

1.2.1 Facteur de forme :

Selon Horton (1932), la forme du fleuve a été exprimée comme un facteur de forme et définie comme un rapport de dimensionnalité entre l'espace et la longueur du fleuve. Elle a été calculée par la formule ainsi (Sakthivel et al., 2019) :

Formule ainsi, $F = A / L^2$

$F = 33,76555284$

1.2.2 Rapport de texture :

Le rapport de texture est un paramètre important qui reflète la densité du réseau de drainage dans un bassin versant.

Plus le rapport de texture est élevé, plus le réseau de drainage est dense et plus le bassin est sujet à des ruissellements rapides et intenses

Analyse des données :

Le rapport de texture diminue de manière constante avec l'ordre des cours d'eau, passant de 3,1459 pour les cours d'eau de 1er ordre à (0,1764) pour les cours d'eau de 6e ordre.

Cette diminution du rapport de texture avec l'ordre des cours d'eau indique que le réseau de drainage devient moins dense à mesure que l'on s'éloigne des têtes de bassin.

Interprétation :

Le rapport de texture élevé pour les cours d'eau de 1er ordre suggère une densité de drainage importante dans les zones amont du bassin.

Cette forte densité de drainage dans les zones amont peut se traduire par des temps de concentration courts et des crues rapides lors d'événements pluvieux intenses.

À l'inverse, le faible rapport de texture pour les cours d'eau d'ordre supérieur indique une densité de drainage plus faible dans les parties aval du bassin.

Implications pour la gestion de l'eau

Ces informations sur le rapport de texture sont importantes pour comprendre les processus hydrologiques du bassin et la dynamique du ruissellement.

Elles peuvent aider à orienter les stratégies de gestion des eaux de surface et souterraines, notamment en termes de prévention des crues et de recharge des aquifères.

Tableau 5 : facteur de forme et rapport de circularité

Facteur de forme	33,76555284
Rapport de circularité	0,357212121

1.2.3 Rapport de circularité :

Le rapport de circularité joue un rôle essentiel dans la détermination de la forme et de l'activité d'un bassin versant. Selon Miller (1957) et Strahler (1964) il compare la surface réelle du bassin à celle d'un cercle parfait dont le périmètre est identique au contour du bassin. À mesure que le rapport se rapproche de 1, le bassin devient circulaire. Par contre, à mesure que la valeur dépasse 1, le bassin devient plus allongé ou irrégulier (**R. Sakthivel et al., 2019**)

$$R_c = 4\pi A/P^2 \quad A = \text{superficie de bassin}, \pi = 3.14, P = \text{périmètre de bassin}$$

$$R_c = 0.357212121$$

Le rapport de circularité est de (0,357212121).

Une valeur inférieure à 1 indique que le bassin n'a pas une forme parfaitement circulaire.

Cette valeur de (0, 357212121) confirme que le bassin a une forme plus allongée que circulaire.

Interprétation combinée :

Les valeurs élevées du facteur de forme et le faible rapport de circularité indiquent que le bassin a une forme allongée plutôt qu'une forme circulaire, Cette forme allongée a des implications sur les processus hydrologiques, comme des temps de concentration plus longs et une dynamique de ruissellement différente.

Cette information, combinée aux autres paramètres hydro morphométriques analysés précédemment, permet de mieux caractériser la géomorphologie du bassin et ses comportements hydrologiques.

Implication pour la gestion de l'eau :

La forme allongée du bassin doit être prise en compte lors de la modélisation hydrologique, de l'évaluation des risques de crues et de l'élaboration de stratégies de gestion durable des ressources en eau.

Des mesures spécifiques peuvent être nécessaires pour gérer les temps de concentration plus longs et le ruissellement différent d'un bassin allongé.

Tableau 6 : longueur totale du bassin

Longueur total
5,23882

1.2.4 Longueur totale du bassin :

Ce paramètre est important pour déterminer la forme, ainsi que le relief relatif des bassins versants. La longueur totale du bassin se trouve à environ(5.23882km), Cette caractéristique importante influence sa forme et son relief relatif. En effet, un bassin versant allonger, comme c'est le cas ici, tend à générer un faible ruissellement. (Rawandooz A. et al., 2023)

Interprétation :

Cette longueur totale, combinée aux autres paramètres hydro morphométriques analysés précédemment, permet de mieux caractériser la géométrie et la forme allongée du bassin.

Une longueur totale de (5,23882 km), avec un facteur de forme élevé et un faible rapport de circularité, indique un bassin d'une taille moyenne à grande, mais avec une forme nettement allongée.

Cette forme allongée du bassin a des implications importantes sur la dynamique hydrologique, notamment en termes de temps de concentration, de vitesse d'écoulement et de réponse aux précipitations.

Implication pour la gestion de l'eau :

La longueur totale du bassin, combinée à sa forme allongée, doit être prise en compte lors de la modélisation hydrologique et de la conception d'infrastructures de gestion des eaux.

Des mesures spécifiques peuvent être nécessaires pour gérer les temps de concentration plus longs et la dynamique de ruissellement différente d'un bassin allongé.

Cette information peut également être utile pour l'évaluation des risques de crues et l'élaboration de stratégies de gestion durable des ressources en eau à l'échelle du bassin.

1.2.5 Densité de drainage (Dd) :

Définissait la densité de drainage (Dd) comme le rapport entre la longueur totale des cours d'eau à la surface du bassin versant, exprimée en kilomètres par kilomètre carré. Dans la zone d'étude, une faible Dd a été observée. (VU Kandekar, BKy 2021)

$$Dd = L/A \quad L = \text{Longueur total du bassin}, A = \text{superficie de bassin}$$

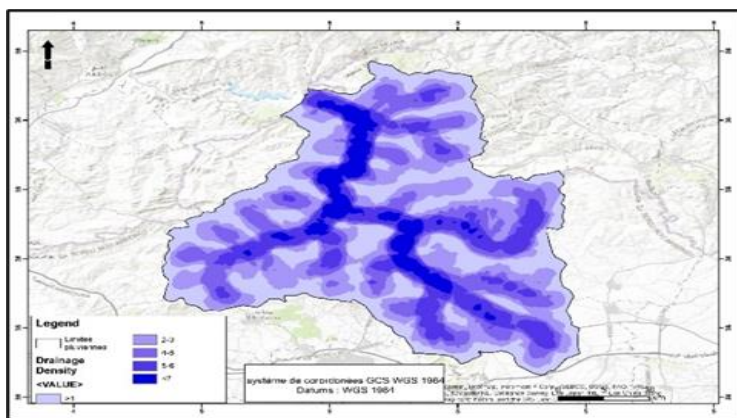


Figure4 : la carte de densité drainage sous bassin versant d'oued el- main- bordj Bou Arreridj

2.1.3 aspects liés au relief :

1.3.1 Relative relief (Rhp) :

Le relief relatif est l'un des paramètres les plus précis pour évaluer le taux d'érosion d'un bassin de drainage (VU Kandekar, BK2012).

$$Rhp = H \times 100/P$$

1.3.2 Relief maximal du bassin versant(H) :

Le relief du bassin est différence d'élévation maximale entre le point le plus élevé et le point le plus bas du bassin versant (Surendra et Mitthan ,2017), le relief du bassin environ(1341m)

1.3.3 Coefficient de compacité (Cc) :

Le paramètre de forme d'un bassin versant est le coefficient de compacité, qui correspond au rapport entre le périmètre du bassin versant et la circonférence de la surface circulaire équivalente du bassin versant. Selon Horton (1945), le (Cc) est indépendant de la taille du bassin versant et ne dépend que de la pente (Padala Raja et Aneesh .2022)

$$Cc = 0,2821P/A^{0,5} \text{ where } P = \text{basin perimeter, } A = \text{area of basin}$$

Le coefficient de compacité (Cc=1.67)

1. 3.4 Hypsométrie 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).

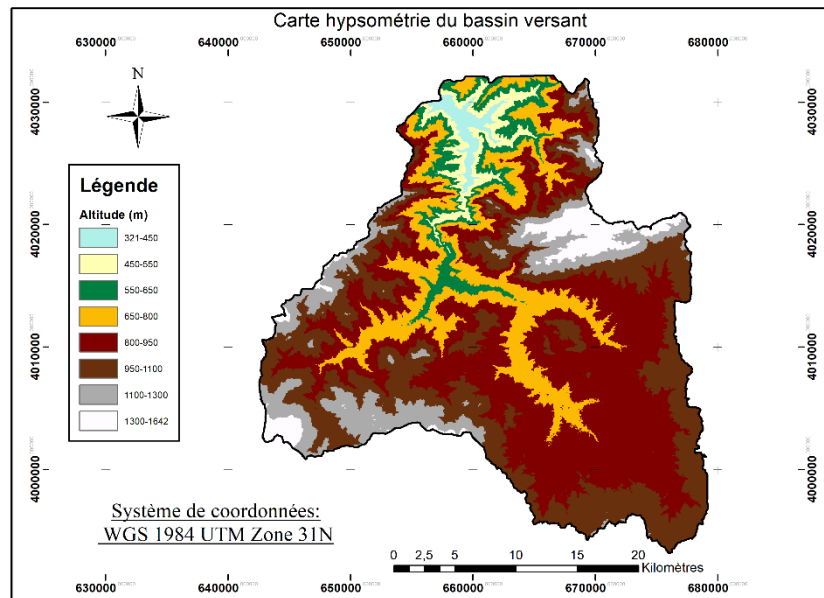


Figure 5 : la carte hypsométrie de sous-bassin oued el -main- bordj Bou Arreridj

1.3.5 La courbe hypsométrique :

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

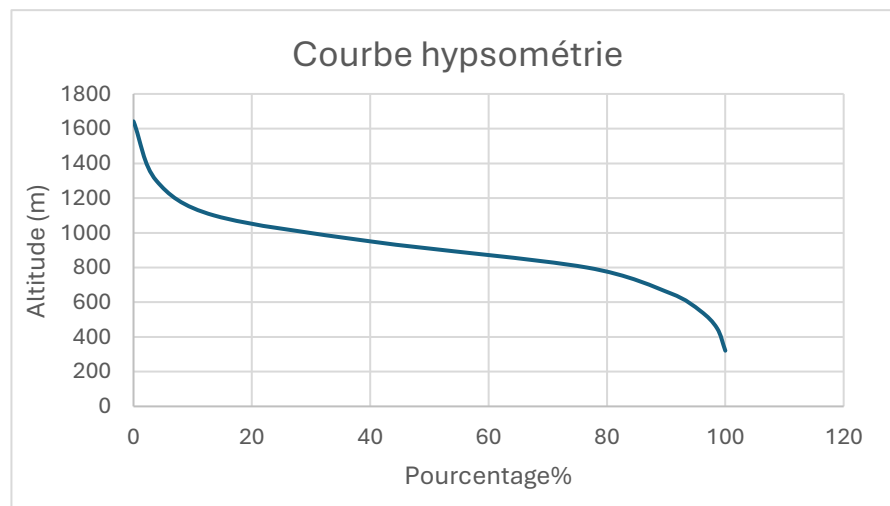


Figure 6 : la courbe hypsométrique de sous bassin versant oued el -main- bordj Bou Arreridj

1.3.7 Fréquence du flux (Sf) :

On définit le cours d'eau d'un bassin comme le nombre de segments de cours d'eau de toutes les commandes par unité de surface (Horton, 1945) (VU Kandekar, et al., 2021)

Conclusions

Conclusion

Dans cette étude, une technique intégrée de télédétection et de SIG a été utilisée pour délimiter le bassin versant et pour calculer divers paramètres morphométriques du bassin de la Oued el-main- bordj Bou Arreridj, Délimités avec 6 ordres de cours d'eau, Les paramètres morphométriques en termes d'aspects linéaires, aériens et de relief ont été utilisés pour l'analyse morphométrique. Les valeurs du nombre de ruisseaux et de la longueur des ruisseaux sont inversement proportionnelles aux valeurs de l'ordre des ruisseaux dans les deux bassins versants de la zone d'étude. Les résultats ont prouvé que les variations du rapport de longueur des cours d'eau indiquent des variations de la pente et du paysage des deux bassins versants.

Un périmètre élevé environ (180,5104298 km). par rapport à la surface suggère une forme de bassin plus allongée, ce qui est cohérent avec les observations précédentes sur le rapport de bifurcation, Cette surface (km²92.67035324) importante indique un bassin de grande taille, ce qui peut avoir des implications sur les processus hydrologiques et la gestion des ressources en eau, Le rapport de bifurcation, qui représente le rapport du nombre de cours d'eau d'un certain ordre au nombre de cours d'eau de l'ordre supérieur suivant, varie de (0,5 à 0,85), l'analyse hydro morphométrique du bassin versant de l'oued El Main réalisée à l'aide de SIG constitue un outil précieux pour la gestion durable de ce bassin versant et la protection de ses ressources en eau

Références

Bibliographique

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

Rawandooz A. Goran^{*1} et Mohammed F. Khattab²2023, *Caractères hydro morphométriques du bassin versant de la rivière Heshkaro dans la ville de Duhok, région du Kurdistan, nord de l'Irak en utilisant des techniques géospatiales* Iraqi Geological Journal 56 (1F), 194-206

Nadia Ahmed Aziz, 1 Zaidoon Taha Abdulrazzaq* and 2 Marwa Nagim Mansur GIS-, 2020 *BASED WATERSHED MORPHOMETRIC ANALYSIS USING DEM DATA IN DIYALA RIVER, IRAQ* Vol.53, No.1C, 2020

Faidance Mashauri^{1,2, *}, Mokili Mbuluyo^{1,3} et Nsalambi Nkongolo^{2,4} Utilisation du système d'information géographique et modèle numérique de terrain dans l'analyse des caractéristiques hydro-morphométriques des sous-bassins versants de la rivière Tshopo, République démocratique du Congo

Padala Raja Shekar and Aneesh Mathew Morphometric analysis for prioritizing sub-watersheds of Murredu River basin, Telangana State, India, using a geographical information system (2022) Journal of Engineering and Applied Science

Padala Raja Shekar, Aneesh (2024) Mathew Morphometric analysis of watersheds: A comprehensive review of data sources, quality, and geospatial techniques. journal homepage

FAYE Cheikh^{1*}, DIÈYE Sidy², FAYE Guilgane³ ANALYSE (2021) - AMORPHOMETRIQUE ET HYDROLOGIQUE DU SOUSBASSIN VERSANT DU NIAOULE (BASSIN DE LA GAMBIE) A L'AIDE DE TECHNIQUES SIG

VU Kandekar, BK Gavit, AA Atre, RD.2021 Bansod and CA Nimbalkar Morphometric analysis of Agadgaon watershed using remote sensing and geographic information system

Wahidullah Hakim Safi¹ and Dr. Vishnu Prasad GIS(2016) – BASED MORPHOMETRIC ANALYSIS OF KUNAR RIVER BASIN IN AFGHANISTAN

R. Sakthivel¹ · N. Jawahar Raj² · V. Sivasankar^{3,4} · P. Akhila¹ · Kiyoshi Omine³

(2019) Geo-spatial technique-based approach on drainage morphometric analysis at Kalrayan Hills, Tamil Nadu, India **Surendra Kumar Chandniha · Mitthan Lal Kansal(2017)**

Hiérarchisation des sous-bassins versants basée sur l'analyse morphométrique en utilisant la technique géospatiale dans le bassin versant de Piperiya,

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل العمليات المورفولوجية والهيدرولوجية لمستجمعات المياه الفرعية لوادي الماين برج بو عريريج الرئيسي باستخدام تقنيات الكشف عن بعد ونظام المعلومات الجغرافية، بالنسبة للدراسة التفصيلية لمستجمع المياه هذا، تم في تقييم المنحدر والترتيب الخطي للمجري المائية وجوانب الإغاثة للمعلمات (SIG) استخدام نظام المعلومات الجغرافية المورفومترية، وكذلك في عرض التقسيمات الفرعية الجيومورفولوجية للحوض. تم استخدام الأدوات السطحية في برنامج في إعداد حدود مستجمعات المياه ومظهر المنحدرات والخرائط الموضوعية المختلفة مثل كثافة (DEM) و ArcGIS10.8 الصرف والمنحدر والتضاريس

Résumé:

L'analyse hydro morphométrique des systèmes de drainage est un outil efficace pour gérer les ressources en eau afin de les protéger des inondations ou de découvrir des emplacements appropriés pour des projets hydrologiques. Cette étude vise à analyser les processus morphologiques et hydrologiques du sous bassin versant de oued-el-main- Bordj Bou Arredj à l'aide de techniques de télédétection et de système d'information géographique . Pour l'étude détaillée de ce bassin versant, le système d'information géographique (SIG) a été utilisé dans l'évaluation de la pente, de l'ordre linéaire des cours d'eau et des aspects de relief des paramètres morphométriques, ainsi que dans la présentation des subdivisions géomorphologiques du bassin. Les outils de surface dans le logiciel ArcGIS-10.8 et (DEM) ont été utilisés dans la préparation des limites du bassin versant, de l'aspect de la pente et de différentes cartes thématiques telles que la densité de drainage, la pente et le relief.

Mots-clés: analyse hydromorphométrique , bassin versant, outils geospatial ,SIG

Abstract:

Hydro morphometric analysis of drainage systems is an effective tool for managing water resources to protect them from floods or to identify suitable locations for hydrological projects. This study aims to analyze the morphological and hydrological processes of the Oued-el-Main-BBA sub-basin using remote sensing and geographic information system (GIS) techniques. For the detailed study of this watershed, the geographic information system (GIS) was used to evaluate the slope, stream order, and relief aspects of morphometric parameters, as well as to present the geomorphological subdivisions of the basin. The surface tools in ArcGIS-10.8 software and (DEM) were used to prepare watershed boundaries, slope aspect, and various thematic maps such as drainage density, slope, and relief.

Keywords: Hydro morphometric analysis, watershed, geospatial tool, GIS.