الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة محمد بوضياف – المسيلة –

GTU INSTITUTE

جامعة محمد بوضياف - المسيلة
Université Mohamed Boudiaf - M'sila

معهد :تسيير التقنيات الحضرية
قسم : هندسة حضرية
رقم: .....

ميدان :هندسة معمارية و عمران و مهن المدينة
فرع :تسيير التقنيات الحضرية
تخصص: هندسة حضرية

مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر الأكاديمي

إعداد الطالب: شوتـــــري علاء الدين

تحت عنوان

دراسة خطر الفيضانات لوادي لاقراف و تأثيراته على النسيج العمراني لمدينة برج بوعريريج

لجنة المناقشة: تاريخ المناقشة: 2026/06/07

الأستاذ: .دكمة عبد العالي	جامعة محمد بوضياف المسيلة	رئيسا
الأستاذ: قادري الدراجي	جامعة محمد بوضياف المسيلة	مشرفا ومقررا
الأستاذ: بن عيسى فاتح التوفيق	جامعة محمد بوضياف المسيلة	مشرفا مساعدا
الأستاذ: منصور خميسي	جامعة محمد بوضياف المسيلة	ممتحنا

السنة الجامعية: 2026/2025

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
جامعة محمد بوضياف – المسيلة
Université Mohamed Boudiaf - M'SILA
معهد تسيير التقنيات الحضرية
Institut de Gestion des Techniques Urbaines

ملحق بالقرار رقم 1082 المؤرخ في 27 ديسمبر 2020
الذي يحدد القواعد المتعلقة بالوقاية من السرقة العلمية و مكافحتها

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

مؤسسة التعليم العالي والبحث العلمي : جامعة محمد بوضياف –المسيلة

تصـــريح شـــرفي

خاص بالالتزام بقواعد النزاهة العلمية لانجاز بحث

أنا الممضي أسفله:

السيد [ة]: شوتري علاء الدين الصفة (أستاذ، باحث، طالب): طالب

الحامل (ة) لبطاقة التعريف الوطنية رقم: 114507490 والصادرة بتاريخ: 2025/05/15

المسجل [ة] بكلية /معهد: تسيير تقنيات حضرية قسم: هندسة مدنية

و المكلف[ة] بانجاز أعمال بحث [مذكرة التخرج، مذكرة ماستر، مذكرة ماجستير، أطروحة دكتوراه]

عنوانها: دور محاضرات لوادي لاغراف وتأثيراته على التنمية المحلية
لمدينة بوسعادة.

أصرح بشرفي أني ألتزم بمراعاة المعايير العلمية و المنهجية و معايير الأخلاقيات المهنية و التزامه الأكاديمية المطلوبة في انجاز البحث المذكور أعلاه.

التاريخ: 2026/05/29

توقيع المعني [ة]

BP: 166 – M'sila 2800
.33. 23.18

ص ب : 166- المسيلة 28000 Tél : 035
الهاتف : 035.33.23.18

فهرس المحتويات

الصفحة

الإهداء

التشكرات

الملخص

فهرس المحتويات

الفصل التمهيدي		
	1. الفرضيات	**04**
	2. الهدف العام من الدراسة	**05**
	3. المنهجية المستعملة	**05**
	4. المنهجية المستعملة	**05**
	5. هيكلة المذكرة: دراسة تأثير خطر الفيضانات الواد على النسيج العمراني	**06**
الفصل الأول: المفاهيم العامة		
	تمهيد	**09**
	1. العمران	**09**
	2. المدينة	**09**
	3. مفهوم التوسع العمراني	**09**
	1.3. أنواع التوسع العمراني	**10**
	2.3. أسباب التوسع العمراني	**11**

	3.3. عوائق التوسع العمراني	12
	1.3.3. العوائق الطبيعية	12
	2.3.3. العوائق الصناعية	12
	4.3. أنماط التوسع العمراني	13
	1.4.3. النمط الشطرنجي (الشبكي)	13
	2.4.3. النمط الإشعاعي (الدائري)	14
	4. مفاهيم حول الأخطار الطبيعية	14
	1.4. تعريف الخطر	14
	2.4. تصنيف الأخطار الطبيعية	14
	1.2.4. الكارثة	15
	2.2.4. الفيضان	16
	1.2.2.4. تعريف الفيضان	16
	2.2.2.4. كيفية حدوث الفيضان	16
	3.2.2.4. أسباب حدوث الفيضان	16
	4.2.2.4. التقسيم الزمني للفيضان	17
	5.2.2.4. أنواع الفيضانات	19
	6.2.2.4. تصنيف الفيضانات	22
	7.2.2.4. تداعيات الفيضانات (النتائج)	23
	3.4. الفيضانات في الجزائر	24

	4.4. الأحكام الخاصة بالوقاية من الفيضانات بالجزائر	25
	5. العلاقة بين التوسع العمراني وخطر الفيضان	27
	خلاصة الفصل	28
الفصل الثاني:		
	تمهيد	30
	1.تعريف منطقة الدراسة	31
	2.الدراسة التحليلية للمدينة	31
	1.2. تقديم المدينة	31
	2.2. الدراسة الطبيعية	31
	3.الموقع الجغرافي	31
	4.الحدود الجغرافية (لولاية برج بوعريريج)	32
	5.الموقع الإداري لبلدية البرج	32
	6.الحدود الإدارية (لبلدية البرج)	32
	7. الدراسة الطبيعية والمناخية	33
	1.7. التضاريس	33
	2.7. الانحدارات	34
	3.7. الشبكة الهيدروغرافية	36
	4.7. جيولوجية المنطقة	37
	5.7. المميزات الطبيعية	39

	1.5.7. المناخ	39
	8. الدراسة العمرانية للمدينة	41
	1.8. الدراسة التاريخية للمدينة	41
	1.1.8. لمحة تاريخية	41
	2.8. الدراسة السكانية (الديموغرافية)	44
	1.2.8. التطور السكاني	45
	2.2.8. الكثافة السكانية	46
	9. التجهيزات والمرافق العامة	48
	10. شبكة الطرق والمواصلات	49
	خلاصة الفصل	51
الفصل الثالث:		
	تمهيد	53
	1. تاريخ الفيضانات بمدينة برج بوعريريج	54
	2. دراسة الحوض الهيدرولوجي	54
	1.2. المجال الطبيعي للحوض	54
	3. الدراسة المورفومترية لوادي لاقراف	55
	1.3. المساحة (A)	56
	2.3. المحيط (P)	56
	3.3. حساب طول وعرض المستطيل المكافئ	57

	4.3. معامل التضاريس (Indice de relief)	58
	5.3. الارتفاع المتوسط (L'altitude moyenne)	60
	6.3. الميل المتوسط	62
	7.3. فارق الارتفاع النوعي (DS – Dénivelé spécifique)	63
	4. مورفومترية الشبكة الهيدروغرافية	65
	1.4. مفهوم الشبكة الهيدروغرافية:	65
	2.4. خصائص الشبكة الهيدروغرافية لحوض برج بوعريريج	65
	5. كثافة التصريف (Densité de drainage – Dd)	67
	1.5. كثافة التصريف الدائمة	67
	6. المقاربة الهيدرومناخية	70
	1.6. تغيرات التساقطات المطرية وسلسلة الملاحظات	70
	2.6. التساقط	71
	خلاصة	71
الفصل الرابع:		
	1.تمهيد:	73
	2.البناء في المناطق الفيضية (المعرضة للفيضانات)	74
	3.تغطية الأودية	75
	4.شبكة الصرف	75
	1.4. المشاكل الهيدرولوجية لشبكة الصرف :	76

	5. المناطق المغمورة (المعرضة للفيضان)	76
	6. تحليل الأحياء الموجودة بمحاذاة الخطر	78
	7. استخدام منهجية التحليل المكاني في تقييم الملاءمة المكانية للتوسعات العمرانية	81
	1.7. تحديد الأولويات المهمة في التوسع العمراني	81
	2.7. تحديد العوامل المؤثرة في التوسع العمراني للمدينة	81
	1.2.7. تأثير القرب من الموارد المائية (الأودية) في المدينة	83
	2.2.7. الأراضي الزراعية والبساتين	84
	3.2.7. القرب من شبكة الطرق	86
	4.2.7. القرب من المنطقة الحضرية	87
	5.2.7. القرب من المنطقة الصناعية	89
	6.2.7. القرب من السكة الحديدية	90
	7.2.7. القرب من الغابة	92
	3.7. درجة تقييم الملاءمة المكانية للعوامل المؤثرة في التوسع العمراني	93
	4.7. تحليل نتائج خريطة الملاءمة للتوسع العمراني	97
	5.7. تأثير الملاءمة المكانية على النسيج العمراني في مواجهة خطر فيضانات الأودية	99
	8. خلاصة الفصل	100
خاتمة		102
قائمة المصادر و المرتجع		

فهرس الاشكال

الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
01	يبين عوائق التوسع	16
02	يبين تصنيف الأخطار	18
03	منحنى هيدروغرام الفيضان والتقسيم الزمني للفيضان	22
04	يمثل الفيضان الخاطف	23
05	يمثل الفيضان السيلي	24
06	يمثل الأسرة الفيضية	24
07	يوضح العلاقة بين التساقط والحرارة	64
08	يوضح الرياح السائدة بمدينة برج بوعريريج	65
09	المنحنى الهيبسومتري.	82
10	يوضح كيفية العمل ببرنامج.Expert Choice	125
11	يمثل النتائج التحليلية المستخرجة من البرنامج.	125
12	النموذج الهيكلي لعملية تقييم الملاءمة المكانية	127

فهرس الجداول

جدول	عنوان الجدول	الصفحة
01	إحصائيات فيضانات الكبرى في الجزائر	24
02	درجة الحرارة الوسطى الشهرية لفترة ما بين 2005 و 2016	62
03	يوضح كمية التساقط الشهرية لفترة ما بين 2005 إلى 2016	63
04	التطور السكاني لمدينة برج بوعريريج خلال الفترة (1987 – 2014)	69
05	تصنيف الارتفاعات الى فئات.	81
06	تصنيف التضاريس حسب قيم الارتفاع النوعي تصنيف (ORSTOM)	84
07	يبين الخصائص المورفومترية للأحواض الفرعية لمدينة برج بوعريريج.	87
08	يمثل الرتب النهرية وأطوالها.	90
09	التغيرات الشهرية للتساقطات لفترة ما بين 2015 – 2025	91
10	الجدول 10:	110

11	يوضح تصنيف درجة البعد المكاني بالنسبة للقرب من الأودية.	115
12	يوضح تصنيف درجة البعد المكاني للأراضي الزراعية.	117
13	يبين درجة البعد المكاني لشبكة الطرق.	118
14	يوضح تصنيف درجة البعد المكاني بالنسبة للقرب من المنطقة الحضرية	120
15	يوضح تصنيف درجة البعد المكاني بالنسبة للقرب من المنطقة الصناعية	121
16	يوضح تصنيف درجة البعد المكاني بالنسبة للقرب من السكة الحديدية	123
17	يوضح تصنيف درجة البعد المكاني بالنسبة للقرب من الغابة	124
18	تبين نتائج الملاءمة المكانية للتوسع بعملية التطابق الموزون	126

فهرس المخططات والخرائط

خريطة	عنوان الخريطة	صفحة
01	موقع ولاية برج بوعريريج	57
02		59
03	يوضح الشبكة الهيدروغرافية لمدينة برج بوعريريج.	60
04	تمثل جيولوجية مدينة برج بوعريريج.	62
05	مراحل التوسع العمراني لمدينة البرج.	68
06	يبين توزيع القطاعات في مدينة برج بوعريريج	71
07	يوضح الكثافة السكانية في المدينة	71
08	يوضح شبكة الطرق لمدينة برج بوعريريج	74
09	الأحواض الفرعية لبلدية برج بوعريريج.	76
10	تمثل خطوط التسوية	80
11	تمثل نموذج الأرتفاع الرقمي لحوض برج بوعريريج	82
12	يمثل التضاريس لحوض برج بوعريريج	85
13	تمثل الشبكة الهيدروغرافية	87
14	تمثل حساسية الأودية	89

15	تمثل المناطق التي يغمرها وادي لاقراف	109
16	تمثل التجهيزات التي يغمرها وادي لاقراف	112
17	تمثل العوامل المؤثرة في التوسع	114
18	توضح نتيجة تصنيف البعد عن الأودية.	116
19	نتيجة تصنيف البعد عن الأراضي الزراعية	117
20	توضح نتيجة تصنيف البعد عن الطرقات	119
21	توضح نتيجة تصنيف البعد عن المنطقة الحضرية	120
22	توضح نتيجة تصنيف البعد عن المنطقة الصناعية	122
23	توضح نتيجة تصنيف البعد عن السكة الحديدية	123
24	توضح نتيجة تصنيف البعد عن الغابة	124
25	نتائج الملائمة المكانية للتوسع بعملية التطابق الموزون	128
26	الملائمة المكانية للتوسع على ضفاف وادي	130

ملخص

عنوان الدراسة :دراسة خطر الفيضانات لوادي لاقراف وتأثيراته على النسيج العمراني لمدينة برج بوعريريج.

تتناول هذه المذكرة إشكالية تنامي خطر الفيضانات وانعكاساته المباشرة على النسيج العمراني لمدينة برج بوعريريج، مع التركيز على "وادي لاقراف" كحالة دراسية. تهدف الدراسة إلى تشخيص المسببات العميقة لظاهرة الفيضانات بالمدينة، وتقييم مدى تأثير التدخلات البشرية والتوسع العمراني العشوائي على ضفاف الأودية في تفاقم هذا الخطر. اعتمدت الدراسة على **المنهج الوصفي التحليلي**، مدعوماً بتقنيات **نظم المعلومات الجغرافية (GIS)** لإجراء التحليل المكاني وتقييم الملاءمة المكانية للتوسعات العمرانية .أظهرت نتائج التحليل المورفومتري والهيدرومناخية للحوض التجميعي أن الخصائص الفيزيائية (الشكل المستطيل، الانحدار) تساهم في تسريع تجميع مياه الأمطار. كما كشفت المطابقة الخرائطية أن التوسع العمراني للمدينة زحف بشكل فوضوي نحو المجالات الفيضية (السرير الأكبر للوادي)، مما جعل أحياء بأكملها وتجهيزات حيوية في بؤرة الخطر، وهو ما تجلى بوضوح في كارثة فيضان 1994. وأثبتت الدراسة أن الحلول التقنية المعتمدة كـ "تغطية الأودية" كانت قاصرة بسبب اختلاط شبكات الصرف والانسدادات المتكررة. وتخلص المذكرة إلى جملة من التوصيات، أهمها: التطبيق الصارم لقوانين التهيئة والتعمير لمنع البناء في المناطق المهددة، دمج خرائط المخاطر ضمن المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير (PDAU) ، وفصل شبكات صرف مياه الأمطار عن شبكات الصرف الصحي، مع تبني استراتيجية تسيير حضري مستدامة.

الكلمات المفتاحية :

خطر الفيضانات، التوسع العمراني، وادي لاقراف، التحليل المورفومتري، الملاءمة المكانية، نظم المعلومات الجغرافية، برج بوعريريج.

Résumé

Titre de l'étude : Étude du risque d'inondation de l'Oued Lagraf et ses impacts sur le tissu urbain de la ville de Bordj Bou Arreridj.

Ce mémoire aborde la problématique croissante du risque d'inondation et ses répercussions directes sur le tissu urbain de la ville de Bordj Bou Arreridj, en se concentrant sur "l'Oued Lagraf" comme cas d'étude. La recherche vise à diagnostiquer les causes profondes de ce phénomène et à évaluer l'impact des interventions humaines et de l'étalement urbain anarchique sur les berges des oueds. L'étude s'appuie sur une **approche descriptive et analytique**, soutenue par les **Systèmes d'Information Géographique (SIG)** pour l'analyse spatiale et l'évaluation de l'adéquation spatiale des extensions urbaines. Les résultats de l'analyse morphométrique et hydroclimatique du bassin versant montrent que ses caractéristiques physiques (forme allongée, pentes) favorisent un ruissellement rapide. La superposition cartographique révèle que l'expansion urbaine s'est étendue de manière chaotique sur les zones inondables (lit majeur), exposant des quartiers entiers et des infrastructures vitales au danger, comme l'a prouvé la catastrophe de 1994. L'étude démontre également que les solutions techniques adoptées, telles que la couverture de l'oued, se sont avérées insuffisantes en raison des réseaux d'assainissement unitaires et des obstructions fréquentes. Le mémoire conclut par plusieurs recommandations, notamment : l'application stricte des lois d'urbanisme interdisant la construction dans les zones à risque, l'intégration des cartes des risques dans le Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme (PDAU), la séparation des réseaux d'eaux pluviales et d'eaux usées, et l'adoption d'une stratégie de gestion urbaine durable.

Mots-clés : Risque d'inondation, expansion urbaine, Oued Lagraf, analyse morphométrique, adéquation spatiale, SIG, Bordj Bou Arreridj.

Abstract

Study Title: Study of the Flood Risk of Oued Lagraf and its Impacts on the Urban Fabric of Bordj Bou Arreridj City.

This thesis addresses the escalating issue of flood risks and their direct impacts on the urban fabric of Bordj Bou Arreridj city, focusing on "Oued Lagraf" as a case study. The research aims to diagnose the root causes of urban flooding and evaluate how human interventions and chaotic urban sprawl along riverbanks have exacerbated this hazard. The study adopts a **descriptive-analytical approach**, heavily supported by **Geographic Information Systems (GIS)** to conduct spatial suitability analysis for urban expansion zones. The findings from the morphometric and hydro-climatic analysis of the watershed indicate that its physical characteristics (rectangular shape, slopes) contribute to rapid surface runoff accumulation. Cartographic overlays reveal that the city's urban expansion has haphazardly encroached upon floodplains (the river's major bed), placing entire neighborhoods and vital infrastructure in high-risk zones, as evidenced by the devastating 1994 flood. Furthermore, the study proves that technical interventions, such as covering the river channels, have been inadequate due to combined sewage systems and frequent blockages. The thesis concludes with several strategic recommendations, most notably: the strict enforcement of urban planning laws to prohibit construction in hazard zones, the integration of risk mapping into the Master Plan for Urban Planning and Development (PDAU), the implementation of separated storm and sanitary sewer networks, and the adoption of a sustainable urban disaster management strategy.

Keywords: Flood risk, urban sprawl, Oued Lagraf, morphometric analysis, spatial suitability, GIS, Bordj Bou Arreridj.

مقدمة

المقدمة:

تُشكل الظواهر الطبيعية، بتباين أنواعها وخصائصها كالزلازل والبراكين والانزلاقات الأرضية والفيضانات، تحدياً بارزاً وتهديداً مستمراً للاستقرار البشري على مر العصور. إذ لا تزال المجتمعات الإنسانية تتكبد خسائر فادحة جراء تداعياتها الاجتماعية والاقتصادية والنفسية العميقة. وقد أسفر التصاعد المستمر في أعداد ضحايا هذه الكوارث عن إحداث تحولات جذرية ومفاجئة في أنماط المعيشة، متجسدة في الخسائر البشرية الفادحة، وحالات التشريد والنزوح، فضلاً عن الدمار الواسع الذي يلحق بالبنى التحتية والمقومات الاقتصادية للدول.

إن تواتر الكوارث الطبيعية وتكرار حدوثها، كما تعكسه التغطيات الإعلامية والواقع المعيش في التجمعات الحضرية، يبرز بوضوح حجم التحدي الذي يواجه المجتمع الدولي. وقد تجلى الوعي العالمي بخطورة هذا الوضع من خلال انعقاد سلسلة من المؤتمرات الدولية، لعل أبرزها قمة الأرض في "ريو دي جانيرو" بالبرازيل سنة 1992، ومؤتمر "جوهانسبرغ" سنة 2002، والتي استهدفت جميعها بلورة آليات فعالة للحد من التداعيات التدميرية لهذه الأخطار وحماية المجتمعات البشرية.

وفي هذا السياق، لا تعد الجزائر بمنأى عن هذه التهديدات؛ فبحكم موقعها الجغرافي، تتسم بتعرضها لجملة من الأخطار الطبيعية، يأتي في مقدمتها خطر الفيضانات. وقد شهدت البلاد حوادث متكررة أسفرت عن خسائر بشرية ومادية معتبرة. ويُعزى هذا التأثير البليغ أساساً إلى الهشاشة العمرانية التي تتسم بها العديد من المدن والأحياء، نتيجة عوامل عدة، أبرزها التوسع العمراني الفوضوي والتمركز السكاني ضمن المجالات المهددة بالخطر، مما يضاعف من الحتمية العلمية والعملية لدراسة هذه الأخطار الطبيعية، لاسيما في مناطق التوسع الحضري.

وعلى الرغم من الإقرار بكون الأخطار الطبيعية ظواهر حتمية ومتعارف عليها، إلا أن الوعي المجتمعي بها غالباً ما يرتبط بوقوع الكارثة ذاتها، في ظل غياب الإدراك الكافي بإمكانية الوقاية من العديد من هذه الكوارث أو، في الحد الأدنى، التخفيف من حدة نتائجها. ويتأتى ذلك من خلال تبني منهجية استباقية تعتمد على التخطيط الاستراتيجي والاستعداد الفعال والمستدام.

تأسيساً على ما سبق، تبرز الحاجة الملحة لتبني استراتيجية متكاملة تهدف إلى درء الأخطار الطبيعية والحد من آثارها التدميرية. ويرتكز نجاح هذه الاستراتيجية بشكل جوهري على الفهم الدقيق لخصائص هذه الأخطار، والتحليل العميق لمسبباتها والعوامل المؤدية لتكرارها، وذلك بهدف إدماج هذه المعطيات كمرتكزات أساسية ضمن سياسات التهيئة العمرانية والتخطيط الحضري

الفصل

التمهيدي

1. الإشكالية:

يحتل موضوع الأخطار الطبيعية صدارة الاهتمامات العالمية المعاصرة، لاسيما في ظل التغيرات المناخية التي ضاعفت من وتيرة تكرارها وفاقمت من حجم الكوارث الناجمة عنها. وتتصدر الفيضانات قائمة هذه الكوارث، حيث يمتد تأثيرها السلبي ليشمل قطاعات واسعة من السكان. وقد ساهمت الأنشطة البشرية والتدخلات غير العقلانية في المجال الطبيعي—خاصة من خلال التعمير العشوائي على ضفاف الأودية والأنهار—في الإخلال بالتوازن البيئي وتفاقم حدة هذا الخطر.

وتجدر الإشارة إلى أن التطور التاريخي للمدن ارتبط غالباً بالتمركز بالقرب من الموارد المائية، ومع تسارع وتيرة التوسع الحضري والحاجة المتزايدة لتوفير السكن والمرافق، امتد الزحف العمراني نحو المناطق المهددة بخطر الفيضان. ورغم التدخلات التقنية الرامية لحماية الأنسجة العمرانية، إلا أنها غالباً ما تقف عاجزة أمام الفيضانات الفجائية.

ولا تخرج المدن الجزائرية عن هذا السياق، إذ يُعد معظمها عرضة لخطر الفيضانات. وتبرز مدينة برج بوعريريج كحالة دراسية بالغة الأهمية في هذا الصدد، نظراً لخصائصها الطبوغرافية المحيطة بها، حيث تخترقها شبكة من الأودية (واد لاقراف، واد سوليت، واد بومرقد، واد مرجة). تشكل هذه الأودية مجالات فيضيه نشطة خلال فترات التساقط الغزير، وقد أدى التجاهل التخطيطي لهذه المعطيات وتوجيه التوسع العمراني نحو هذه المجالات المهددة إلى تسجيل خسائر بشرية ومادية فادحة، لعل أبرزها كارثة فيضان شهر سبتمبر من عام 1994. ولطالما شكلت هذه الأودية ولا تزال تهديداً قائماً وفعلياً على الأرواح والممتلكات.

انطلاقاً من هذه المعطيات، تتبلور الإشكالية المحورية لهذه الدراسة في غياب إدماج مبدأ أخذ الأخطار بعين الاعتبار ضمن أدوات التخطيط العمراني. وللإحاطة بجوانب الموضوع ضمن مجال الدراسة، ومن هنا تتمحور الإشكالية حول السؤال التالي:

ما هو حجم التأثير الذي يفرضه خطر الفيضان على النسيج الحضري لمدينة برج بوعريريج وكيف يمكن التنبؤ بحدوثه ومن ثم اخذ الاحتياطات اللازمة؟

2. الفرضيات:

للإجابة على التساؤلات المطروحة، تم صياغة الفرضيات التالية:

1. إن عدم الاخذ بعين الاعتبار البعد الوقائي في عمليات التخطيط، وتوجيه التوسع الحضري على حساب الأراضي المهددة بالفيضانات، قد يجعل المدينة في حالة انكشاف وضعف أمام الخطر، مما قد يؤدي إلى تكبد خسائر بشرية ومادية.

2. تعد التدخلات المجالية غير العقلانية على ضفاف الأودية، الناتجة عن اهمال العامل البشري لمسببات الخطر، محركاً أساسياً في زيادة حدة الخطر خاصة على المجالات الحضرية المتاخمة لها.

3. الهدف العام من الدراسة:

بالنظر إلى التواتر المستمر لظاهرة الفيضانات وما تشكله من تهديد على النسيج العمراني تهدف هذه الدراسة بشكل أساسي إلى:

1- تشخيص المسببات العميقة والأسباب الكامنة وراء هذه الظاهرة، ومحاولة بلورة حلول عملية لتجنب الخسائر المادية والبشرية التي قد تنتج عنها.

2- الحد من ظاهرة التعمير على حساب الأراضي الواقعة ضمن المجالات الفيضية للأودية من خلال دراسة خطر الفيضانات، للتدخل في الوقت المناسب وذلك للتقليل من آثارها السلبية.

4. المنهجية المستعملة:

1.4. المنهج: لقد اعتمدنا في دراستنا لهذا الموضوع على المنهج الوصفي التحليلي، باعتباره المنهج المناسب لمثل هذه الدراسات وذلك من خلال وصف الظاهرة والكشف عن العوامل والأسباب المختلفة التي ساهمت في زيادة حدة خطر الفيضانات على النسيج الخضري وذلك من خلال تحليل كل الجوانب وربطها ببعضها البعض ثم إبراز المشكل ومن ثم إيجاد الحلول.

2.4. التقنيات والوسائل المستعملة:

المعاينة الميدانية.

الكتب والمراجع العلمية.

الصور الجوية والفوتوغرافية

المخططات.

برامج النظم الجغرافية (GIS)

5. هيكلة المذكرة: دراسة تأثير خطر الفيضانات الواد على النسيج العمراني

المقدمة العامة

الفصل التمهيدي:

الإشكالية:

أهداف الدراسة:

المنهجية المتبعة:

التقنيات المستخدمة:

الفصل الأول: المفاهيم الأساسية (الإطار النظري)

تمهيد.

مفاهيم عمرانية و الأخطار الطبيعية:

الفصل الثاني: الخصائص الجيومورفولوجية والهيدرومناخية

تمهيد.

الخصائص الجيومورفولوجية:

الدراسة الهيدرومناخية:

خلاصة الفصل.

الفصل الثالث: الدراسة التحليلية لمدينة برج بوعريريج

تمهيد.

الدراسة الطبيعية:

الدراسة السكانية:

الدراسة التحليلية للمدينة:

الفصل الرابع: تحليل أخطار الفيضانات والملاءمة المكانية

تمهيد.

أسباب الفيضانات في مدينة برج بوعريريج.

تحديد المناطق المغمورة:

استخدام الملاءمة المكانية للتوسعات العمرانية.

تقييم الملاءمة المكانية للتوسع العمراني.

خلاصة الفصل.

الخاتمة والتوصيات

اقتراحات وتوصيات:

الخاتمة العامة:

الفصل

الأول

تمهيد:

يُعد الإلمام بالأخطار الطبيعية، وفي مقدمتها ظاهرة الفيضانات، خطوة بالغة الأهمية لابتكار الآليات الفعالة للوقاية منها والتخفيف من حدة تداعياتها. ويتحقق ذلك من خلال التطبيق الصارم والممنهج للعمليات العمرانية والأدوات التنظيمية، بغية تأسيس نظام حضري متماسك وقادر على الصمود أمام هذه الكوارث. وعليه، يُخصص هذا الفصل لاستعراض جملة من المفاهيم العمرانية ذات الصلة بموضوع الدراسة ضمن إطار نظري متكامل، إلى جانب تسليط الضوء على المفاهيم الخاصة بالأخطار الطبيعية. كما سيتناول الفصل ظاهرة الفيضانات بالتحليل، بدءاً بضبط مفهومها وتحديد مسبباتها والعوامل المفضية إلى وقوعها، وصولاً إلى استعراض آثارها وانعكاساتها المباشرة على المجال العمراني.

مفاهيم عمرانية:

1. العمران:

يُعرّف العمران بأنه التنظيم المجالي الساعي إلى إضفاء نسق مهيكل على المدينة، لاسيما وأن هذه الأخيرة قد تتسم أحياناً باختلالات في التوازن والتنظيم الوظيفي والمجالي. كما يُشير مصطلح "العمران" إلى ظاهرة التوسع الديناميكي والمستمر الذي تشهده الحواضر عبر الزمن[1]. وفي سياق متصل، يُمثل العمران منظومة متكاملة من المعايير التقنية والإدارية والاقتصادية التي تكفل تنمية المدينة وتطويرها بما يضمن جودة الحياة لساكنيها[2].

2. المدينة:

تُعرّف المدينة بأنها تجمع حضري ذو ثقل ديموغرافي معتبر، يتميز بتمركز الوظائف الإدارية، والاقتصادية، والاجتماعية، والثقافية. وتُعد شكلاً متقدماً من التجمعات البشرية التي تتسم بالكثافة العالية، والتعقيد التنظيمي، والتشابك الوظيفي. علاوة على ذلك، تُمثل المدينة تلاحماً عضوياً بين مقوماتها الروحية والمعنوية من جهة، ومكوناتها المادية والمجالية التي تُجسد تلك الأبعاد من جهة أخرى، في علاقة ترابطية لا تقبل الانفصال.[3]

---

[1] خلف الله بوجمعة، العمران والمدينة، دار الهدى للطباعة والنشر، عين مليلة 2005، ص 36.

[2] قاموس العمران، الطبعة الثانية جويلية 1996، ص 240.

[3] المادة 03 من القانون 06-06 المؤرخ في 06 فبراير المتضمن القانون التوجيهي للمدينة، الجريدة الرسمية العدد 15.

3. مفهوم التوسع العمراني:

يُشير التوسع العمراني إلى امتداد الشكل الحضري ليُجاور تجمعاً قائماً؛ فعند تحقق الاستمرارية المكانية لهذا النسيج، نكون بصدد عملية توسع. وبوجه عام، يتجسد التوسع في تجزئات لأشكال عمرانية ذات هندسة منتظمة أو شبه منتظمة، تتلاحم لتُشكل لاحقاً مجمعاً حضرياً متجانساً. كما يُعبر هذا المفهوم عن الديناميكية المستمرة لاستهلاك العقار الحضري باتجاه أطراف المدينة، ويمثل زحفاً للنسيج المبني خارج النطاق المحيطي للمدينة، سواء اتخذ مساراً أفقياً أو امتداداً عمودياً، وفق نسق منظم وعقلاني.[1]

1.3. أنواع التوسع العمراني[2] :

أ- التوسع الداخلي: يبرز هذا النمط من التوسع كاستجابة لندرة أو غياب الوعاء العقاري الكافي لاستيعاب النمو الديموغرافي، ويعتمد بشكل جوهري على استراتيجية التكثيف العمراني داخل الحيز الحضري القائم. وغالباً ما يُعزى هذا التوجه إلى اصطدام المدينة بعوائق تحد من امتدادها الخارجي، مما يفرض حتمية استغلال الجيوب العقارية الشاغرة (المساحات البينية) أو اللجوء إلى التوسع العمودي بزيادة عدد الطوابق. ويهدف هذا النمط أساساً إلى إعادة إنتاج المجال الحضري وترشيد استغلاله بفعالية.

ب- التوسع الخارجي: يتمثل في الامتداد المجالي الذي ينشأ ويتطور خارج الحدود المحيطية للمدينة، مساهماً في نموها الكلي، وقد يتخذ هذا التوسع مساراً مهيكلاً ومنظماً أو نمواً عشوائياً. يُعرف هذا النمط أيضاً بالتوسع الأفقي، ويتجسد في الانتشار اللامركزي للنسيج العمراني وزحفه نحو الضواحي. ويُسفر هذا الزحف عن تشكل تجمعات عمرانية بأنماط مورفولوجية متنوعة (كالنمط الخطي، أو الشطرنجي، أو الإشعاعي)، والتي تتحدد هياكلها تبعاً لشبكات الطرق ومسارات المواصلات.

---

[1] دغفل سهام، دور عمليات التهيئة الحضرية في الوقاية من خطر الفيضان، مذكرة تخرج ماستر، جامعة المسيلة 2015، ص 26, 27.

[2] خالد عموري وآخرون، تأثير خطر الفيضانات في مناطق التوسع، مذكرة مهندس دولة، معهد تسيير التقنيات الحضرية، المسيلة 2012، ص 06-07.

2.3. أسباب التوسع العمراني[1] :

تخضع المدن لديناميكية توسع مستمرة، مدفوعة بجملة من الدوافع والأسباب المتداخلة، نوجز أبرزها فيما يلي:

العوامل السياسية: تتجسد في إرادة السلطات العامة وقراراتها الاستراتيجية الرامية إلى إنشاء حواضر متكاملة مزودة بكافة المكونات الأساسية (سكن، تجهيزات، وشبكات بنية تحتية متنوعة). تُساهم هذه المبادرات في تحفيز التوسع العمراني واستحداث أقطاب تنموية جاذبة، مما يضاعف الطلب على الوعاء العقاري ويؤدي إلى تكثيف استغلال المساحات الشاغرة ضمن النسيج القائم، ليتوج ذلك بتمدد المدينة.

العوامل الاقتصادية: يُشكل التمركز المكاني للمنشآت الاقتصادية (الصناعية، التجارية، والإدارية) قوة استقطاب بفضل ما توفره من فرص عمل وخدمات مركزية. وتؤدي هذه الجاذبية الاقتصادية إلى تسارع وتيرة التوسع العمراني للمدينة لتلبية متطلبات هذا الحراك.

العوامل الاجتماعية: يُعد الارتقاء بالمستوى المعيشي والاجتماعي في مدن معينة عاملاً حاسماً في جعلها أقطاب جذب سكاني من تجمعات أخرى. ويرتبط النمو الديموغرافي بعلاقة طردية ووثيقة مع ظاهرة التوسع الحضري؛ إذ يؤدي التزايد السكاني الطبيعي، والمُضاعف بتدفقات الهجرة الباحثة عن جودة الحياة، إلى استهلاك متسارع للمجال والعقار.

3.3. عوائق التوسع العمراني[2] :

تنقسم محددات وعوائق التوسع العمراني إلى قسمين أساسيين، هما:

1.3.3. العوائق الطبيعية:

أ- الجبال: تُشكل المرتفعات الجبلية حاجزاً طبوغرافياً بارزاً أمام الزحف العمراني نتيجة انحداراتها الشديدة. ويفرض هذا العائق حتمية توجيه مسارات التوسع وتغيير اتجاهه، إما بالبحث عن امتدادات بديلة أو باللجوء إلى عملية التكثيف الحضري.

ب- الأراضي المنحدرة: تُمثل الأراضي ذات الميول الطبوغرافية الحادة (التي يتجاوز انحدارها 15%) تحدياً هندسياً وعمرانياً، حيث تتطلب عمليات البناء فيها تعبئة موارد مالية ضخمة وحلولاً تقنية معقدة.

---

[1] نفس المرجع السابق، ص 07-08.

[2] خالد عموري وآخرون، مرجع سبق ذكره، ص 09-10.

ج- التغيرات في طبيعة التربة: تتأثر اتجاهات التوسع الحضري بمدى استقرار الطبقات الجيولوجية؛ فالأنسجة العمرانية تتفادى التكوينات الترابية الهشة، مما يُلزم بالاستناد الدقيق إلى التحاليل الجيولوجية للتربة قبل إقرار أي امتداد.

د- المناطق الزراعية الخصبة: يُطرح هذا العائق بحدة في الحواضر المتمركزة في السهول، حيث تتعرض الأراضي الزراعية لاستهلاك مفرط نظراً لطبيعتها المنبسطة التي تُسهل التعمير وتخفض من تكاليف الإنجاز.

هـ- المناطق الغابية: تفرض الأهمية الإيكولوجية والبيئية للمجالات الغابية ضرورة قصوى لحمايتها من الزحف العمراني، نظراً لدورها الحيوي كفضاءات للراحة، والترفيه، والسياحة.

و- البحار والمجاري المائية: تبرز هذه المعالم كحدود طبيعية، لاسيما في المدن الساحلية. ويقتضي التخطيط السليم إقرار مناطق ارتفاق (مسافات تراجع) بين البحار أو الأودية والنسيج العمراني، كإجراء وقائي حيوي لتجنب أخطار الفيضانات والكوارث.

ن- الملكية العقارية: تُصنف طبيعة الملكية القانونية للأراضي ضمن أبرز المعرقلات أمام مشاريع التوسع، مما يجعل من دراسة الوضعية العقارية شرطاً مسبقاً وأساسياً قبل الشروع في أي عمليتي تهيئة أو تعمير.

2.3.3. العوائق الصناعية:

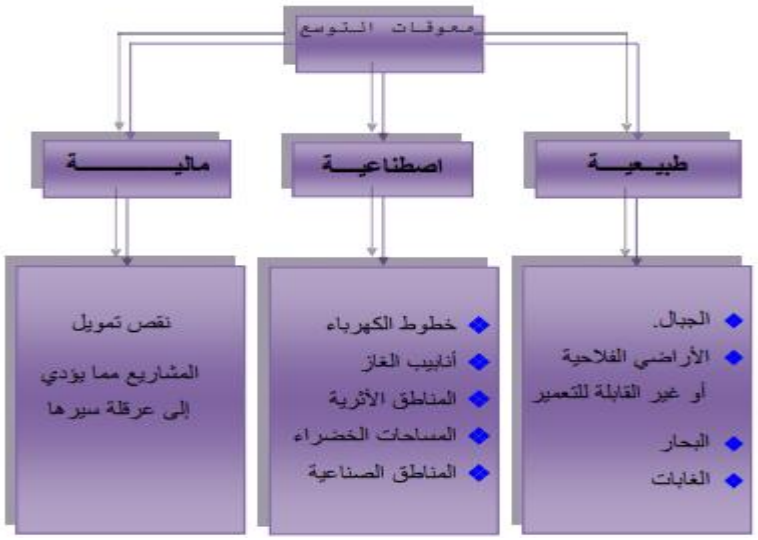
أ- المناطق الصناعية: تُمثل المجالات الصناعية حدوداً غير محبذة للتوسع السكني، نظراً لما تفرزه من تداعيات سلبية وأخطار بيئية (كالتلوث والضجيج). ويستوجب التخطيط دراسة إمكانية تفادي زحف النسيج العمراني نحو هذه النطاقات.

ب- مناطق رمي النفايات: تُشكل مفرغات النفايات بؤراً لتهديد الصحة العمومية، مما يجعل توجيه التوسع العمراني نحو هذه المواقع أمراً متعذراً ويُشكل عائقاً صريحاً.

ج- خطوط الكهرباء ذات التوتر العالي :تستوجب هذه المنشآت الطاقوية إقرار مناطق ارتفاق وترك مسافات أمان تفصلها عن النسيج المبني، مما قد يُسفر عن إحداث انقطاعات وفجوات داخل الاستمرارية المجالية للنسيج العمراني.

د- المناطق الأثرية :تُمثل هذه المجالات إرثاً تاريخياً وثقافياً يعكس هوية الشعوب، مما يفرض حتمية حمايتها المطلقة من الزحف العمراني وتثمينها كمعالم سياحية، وبالتالي تُعد حداً حيوياً ومجالاً غير قابل للتعمير.

الشكل رقم 01: يبين عوائق التوسع



المصدر: خالد عموري + معالجة الطلبة.

4.3. أنماط التوسع العمراني [1] :شهدت التجمعات الحضرية منذ نشأتها تطوراً ديناميكياً في أنماط التوسع والتشكل المجالي، والتي يمكن إيجاز أبرزها فيما يلي:

1.4.3. النمط الشطرنجي (الشبكي) [2] :يُعد هذا النمط من أكثر التخطيطات الحضرية شيوعاً وانتشاراً، وتعود جذوره التاريخية إلى الحقبة الرومانية، حيث يرتكز هيكله المورفولوجي على تقاطع محورين رئيسيين بشكل متعامد (محوري الكاردو والديكومانوس). يتسم هذا النمط بمرونته العالية وتلاؤمه مع عمليات التجزئة العقارية، مما يسهل تقسيم المجال الحضري إلى مقاطعات إدارية ووحدات سكنية كتلية متجانسة. ورغم هذه المزايا التخطيطية، إلا أنه يعاب عليه بعض القصور، أبرزها:

- تقاطع شبكة الطرق بزوايا قائمة حادة، مما يؤدي إلى حجب الرؤية وانخفاض مستويات السلامة المرورية عند مفترقات الطرق.
- التوجيه المستقيم والمفتوح للشوارع يجعلها ممرات عرضة للتيارات الهوائية والرياح دون وجود حواجز كاسرة لها.

[1] الجغرافية الحضرية، جاكلين بوجو قازيني، ترجمة: حليمي عبد القادر، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، ص 106.

[2] نفس المرجع السابق، ص 107-108

2.4.3. النمط الإشعاعي (الدائري) [1] :يتشكل هذا النمط هندسياً من حلقات دائرية متمركزة، تخترقها محاور طرقية شعاعية (على شكل نجوم) تنطلق من المركز نحو الأطراف. يتميز هذا التخطيط بتسهيل عملية الوصول والربط المباشر بين مختلف أجزاء النسيج الحضري والمركز الأساسي للمدينة. غير أن الامتداد القوسي للشوارع الدائرية يُفرز في الغالب قطعاً أرضية ذات أبعاد غير منتظمة، مما ينعكس سلباً على التشكيل الهندسي للمباني. ولمعالجة هذه الاختلالات المجالية، تم في بعض التجارب التخطيطية الاستعاضة عن الشكل الدائري بأشكال سداسية الأضلاع متراصة، مما يساهم بشكل فعال في تحسين الانسيابية المرورية ورفع جودة الرؤية الحضرية.

4. مفاهيم حول الأخطار الطبيعية:

1.4. تعريف الخطر:

يُعرّف الخطر بأنه أي ظاهرة، أو مادة، أو نشاط بشري، أو حالة استثنائية تنطوي على تهديد كامن يُنذر بوقوع خسائر فادحة؛ سواء تمثلت في إزهاق الأرواح، أو التسبب في إصابات وأضرار صحية، أو إلحاق دمار بالممتلكات والبنى التحتية، فضلاً عن تعطيل سبل المعيشة، وإحداث اختلالات اقتصادية واجتماعية، أو التسبب في تدهور بيئي ملحوظ.[2]

ومن المنظور التشريعي، حدد المشرع الجزائري مفهوم "الخطر الكبير" ضمن أحكام المادة (02) من القانون رقم (04-20) الصادر بتاريخ 25 ديسمبر 2004، والمتعلق بالوقاية من الأخطار الكبرى وتسيير الكوارث في إطار التنمية المستدامة، حيث نصت على أنه" :كل تهديد محتمل على الإنسان وبيئته، يمكن حدوثه بفعل مخاطر طبيعية استثنائية و/أو بفعل نشاطات بشرية.[3]

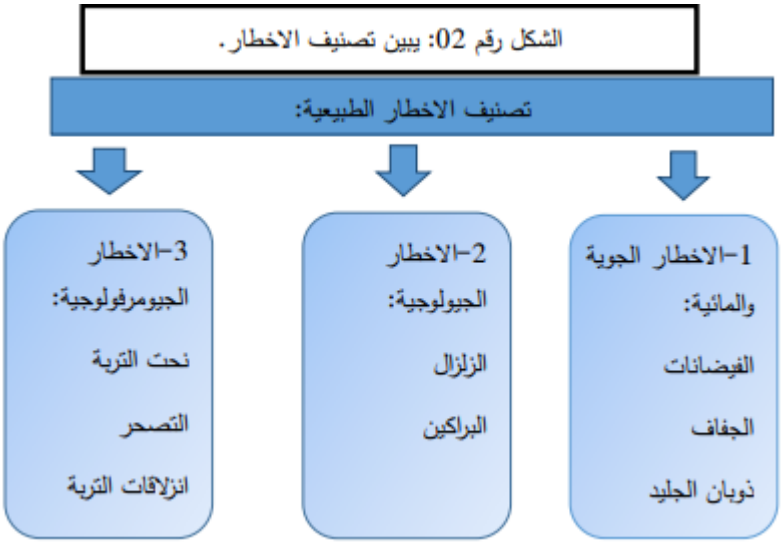
2.4. تصنيف الأخطار الطبيعية :تتنوع الأخطار الطبيعية وتتعدد أشكالها، ويمكن تصنيفها بناءً على مسبباتها وخصائصها إلى ثلاث فئات رئيسية، كما يلي:

1 الجغرافية الحضرية، جاكلين بوجو قازيني، ترجمة: حليمي عبد القادر، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، ص 107.

2 أمانة الأمم المتحدة: مصطلحات الاستراتيجية الدولية للحد من الكوارث، نشر بمعرفة أمانة الأمم المتحدة للاستراتيجية الدولية للحد من الكوارث، جنيف، سويسرا، 2009، ص 14.

3 المادة 02 من القانون 04-20 المؤرخ في 2004/12/24، المتعلق بالوقاية من الأخطار الكبرى وتسيير الكوارث في إطار التنمية المستدامة، ص 15.

الشكل رقم 02: يبين تصنيف الأخطار



1.2.4. الكارثة :تُعرّف الكارثة على أنها حدث فجائي، ينجم في الغالب عن قوى طبيعية، ويشكل تهديداً جسيماً للمصالح الحيوية والقومية للبلاد، مما يؤدي إلى اختلال عميق في التوازن الطبيعي والنسق العام. ويستدعي هذا الوضع الاستثنائي تعبئة شاملة وتدخلاً منسقاً لكافة مؤسسات وأجهزة الدولة لمجابهة تداعياته.

وفي سياق متصل، تُوصف الكارثة بأنها اضطراب مأساوي ومفاجئ يعصف بالاستقرار المجتمعي، وقد يحدث بإنذارات مسبقة محدودة أو معدومة. وتُسفر الكارثة عن خسائر فادحة في الأرواح، أو إصابات بليغة، فضلاً عن تشريد أعداد هائلة من السكان. وتتجاوز حجم التداعيات الناجمة عنها القدرات الاستيعابية والإمكانات اللوجستية المتاحة لدى أجهزة الطوارئ والسلطات المحلية في ظروفها العادية، مما يحتم الاستعانة الفورية بتعزيزات ووحدات دعم خارجية للسيطرة على الوضع واحتواء الأزمة.[1]

2.2.4. الفيضان:

1.2.2.4. تعريف الفيضان :

يُقصد بالفيضان ذلك الارتفاع الاستثنائي في منسوب المياه ضمن المجاري المائية، والناتج أساساً عن تساقطات مطرية غزيرة (وابلية) تفوق معدلاتها القدرة الاستيعابية والتصريفية الطبيعية لمجرى الوادي. ويُفضي

[1] خالد عموري وآخرون، مذكرة مهندس دولة، تأثير خطر الفيضانات في مناطق التوسع، معهد تسيير التقنيات الحضرية، المسيلة 2012، ص 08-09.

هذا العجز الهيدروليكي إلى طفحان المياه وخروجها عن مسارها الطبيعي، لتغمر الأراضي والمجالات المحاذية للمجرى[1].

كما يُعرّف علمياً بأنه ظاهرة هيدرولوجية تتسم بارتفاع فجائي وسريع في مستوى التدفق المائي، مما يؤدي إلى تجاوز المياه لمجراها العادي وتمددها لتغطي السرير الفيضي الأكبر والسهول المجاورة له.[2]

2.2.2.4. كيفية حدوث الفيضان:

تتشكل ظاهرة الفيضان عندما تتخطى حجوم المياه المتدفقة من مختلف الروافد نحو المجالات الحضرية، الطاقة الاستيعابية لشبكات وقنوات التصريف. وتلعب الخصائص الجيولوجية والبيولوجية دوراً حاسماً في هذا السياق؛ إذ تؤثر طبيعة التربة وأنواع الصخور بشكل مباشر على معدلات النفاذية المائية. فعلى سبيل المثال، تتميز التربة الغضارية (الصلصالية) ذات الحبيبات الدقيقة بضعف شديد في النفاذية، مما يُحفز ظاهرة الجريان السطحي ويزيد من حدتها مقارنة بالتربة ذات التكوين الحبيبي الخشن.

3.2.2.4. أسباب حدوث الفيضان [3] :تُعد الفيضانات ظاهرة طبيعية تتبلور متى توافرت الشروط المناخية الخاصة بالتساقط، مقترنة بجملة من العوامل المحفزة الأخرى كطبيعة التربة، وكثافة الغطاء النباتي، والخصائص المورفولوجية للحوض الساكب. وبشكل عام، يمكن تصنيف مسببات وعوامل حدوث الفيضانات إلى فئتين رئيسيتين:

أ- العوامل والأسباب الثابتة:

- ✓ الخصائص الهندسية والمورفومترية للحوض الساكب (كالشكل والمساحة).
- ✓ الخصائص البدولوجية (نوع التربة).
- ✓ المعطيات الطبوغرافية ودرجة الانحدار.

ب- العوامل والأسباب المتغيرة:

[1] سليماني يمينة، مهدي أسماء، تسيير الأخطار الطبيعية والبيئية لمدينة بوسعادة، مذكرة لنيل شهادة مهندس دولة، ص 13، 14 سنة 2009.

[2] أحمد عقاقبة، خطر الفيضانات في المناطق شبه الجافة، مذكرة ماجستير، جامعة الحاج لخضر، كلية العلوم، قسم علوم الأرض، باتنة سنة 2005، ص 02.

[3] أحمد عقاقبة، خطر الفيضانات في المناطق شبه الجافة، مذكرة ماجستير، جامعة الحاج لخضر، كلية العلوم، قسم علوم الأرض، باتنة سنة 2005، ص 02.

- ✓ كثافة وطبيعة الغطاء النباتي.
- ✓ درجة تشبع التربة بالمياه.
- ✓ العوامل المناخية المتنوعة (معدلات التساقط، مستويات الرطوبة، درجات الحرارة، وذوبان الثلوج...).

- **تأثير العامل البشري (التدخلات الأنثروبوجينية)** :يُسهم التدخل البشري غير المدروس في تفاقم خطورة الفيضانات، لاسيما عند تجاهل المعطيات الطبيعية للمجالات المهددة بالخطر أثناء التخطيط لعمليات التوسع العمراني. وتتضاعف حدة الكارثة في المدن المعرضة للفيضانات نتيجة القصور التخطيطي الذي يغفل النقاط التالية:
  - ✓ التحديد الدقيق لمسارات ومجاري السيول، والغياب الملحوظ لأحواض تجميع واحتفاظ مياه الأمطار.
  - ✓ الاستغلال المكثف للأراضي والتوسع في المساحات المبنية، مما يؤدي إلى تراجع ملحوظ في مساحات التربة النفوذة وتغيير المسارات الطبيعية لجريان المياه، وتقليص خطوط سير مياه الأمطار.

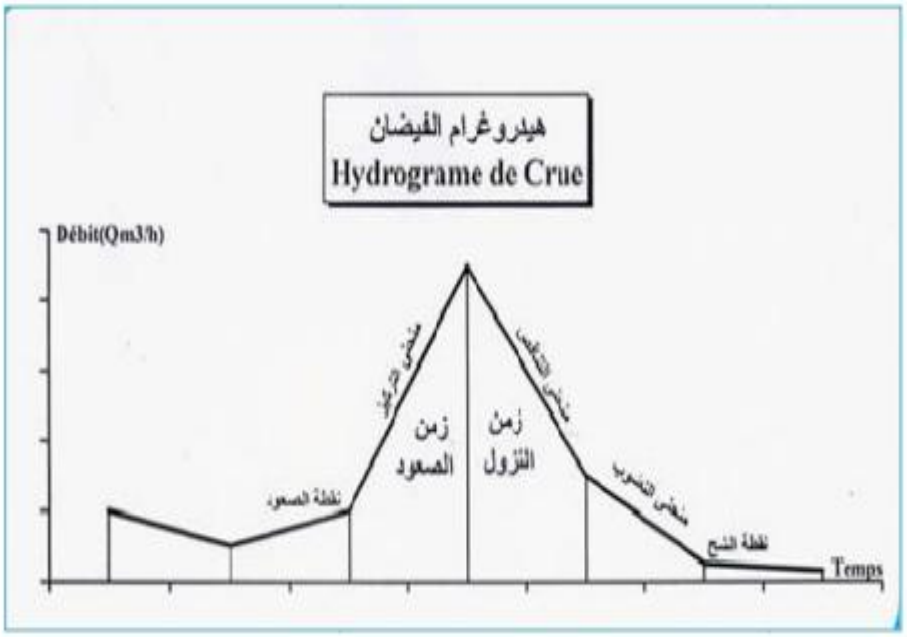
4.2.2.4. التقسيم الزمني للفيضان :بالاستناد إلى منحنى هيدروغرام الفيضان المعبر عن التقسيم الزمني للظاهرة **(الشكل رقم 03)**، يتبين أن الفيضانات قد تتكرر عدة مرات خلال الحول الواحد متى تهيأت الظروف المناخية المواتية. وتتركز هذه الظاهرة زمنياً خلال الفترات الرطبة؛ كفصلي الشتاء والخريف وأواخر الصيف في الأقاليم ذات المناخ المتوسطي، في حين تنشط خلال فصل الصيف في المناطق ذات المناخ الموسمي متزامنة مع التساقطات الغزيرة. ويُمكن تفصيل المراحل الكرونولوجية للفيضان أثناء حدوثه، وفقاً لخصائص المنحنى الهيدروغرافي، إلى الأجزاء التالية:

- **منحنى التركيز (مرحلة الصعود)** :يعكس هذا الجزء الارتفاع المتصاعد في منسوب وصبيب مياه الفيضان، ويخضع تأثيره لعدة متغيرات، أبرزها:
  - ✓ المدة الزمنية للتساقط ومدى تجانسه على المستويين المجالي والزماني.

- ✓ الخصائص المورفومترية المميزة للحوض الساكب.
- ✓ الحالة الهيدرولوجية للحوض النهري (مدى تشبعه المسبق بالمياه).

- **حد الهيدروغرام (الذروة)** :تُمثل هذه النقطة أقصى درجات القوة التدفقية للفيضان، وتحدد طول المدة الزمنية الحاسمة للكارثة.
- **منحنى التناقص (مرحلة النزول)** :يعقب بلوغ الحد الأقصى، حيث يبدأ منسوب المجرى المائي في الانخفاض. ويتسم هذا التراجع بالبطء مقارنة بمرحلة التركيز (الصعود)، نظراً لاستمرار تدفق المياه الواردة من الروافد والمناطق البعيدة للحوض الساكب، والأسرة النهرية، حتى بعد توقف التساقط المطري.
- **منحنى النضوب** :يمثل المرحلة التي يستعيد فيها المجرى المائي نظامه وتدفقه الطبيعي المعتاد (صبيبه الأصلي)، وذلك بعد الانتهاء من تصريف كميات المياه الاستثنائية الناجمة عن الفيضان، ليعتمد مجدداً في تغذيته على الطبقات المائية الجوفية (الينابيع).
- **مرحلة الحجز الشعري (نقطة الشح)** :تُمثل أدنى مستويات المنحنى وانخفاضه، وتنتج عن استهلاك المياه في التغذية المباشرة للتربة.

الشكل رقم 03: منحنى هيدروغرام الفيضان والتقسيم الزمني للفيضان



5.2.2.4. أنواع الفيضانات[1]:

تتعدد أنماط الفيضانات بناءً على مسبباتها، وطبيعة تدفقها، والمجال الجغرافي الذي تشغله، ويمكن تصنيفها وفقاً لما يلي:

- **الفيضان الصفائحي السطحي:**

يُعرف الفيضان الصفائحي بأنه تدفق مائي يظهر على شكل غطاء رقيق من المياه ينتشر فوق مساحات شاسعة من السطح، دون أن يتركز في قنوات مائية محددة أو مجارٍ ضيقة. وتتمثل أبرز خصائصه فيما يلي:

- **المدة الزمنية** :يمتاز هذا النوع بقصر مدة حدوثه، حيث لا تتجاوز غالباً بضع ساعات.
- **ديناميكية التدفق** :ينتج عن سيول بطيئة وتصاعدية؛ إذ يرتفع منسوب المياه بشكل تدريجي بمعدل سنتيمترات قليلة في الساعة.
- **التوقيت والظروف البيئية** :يحدث عادةً في فصل الشتاء نتيجة تساقط الأمطار لفترات طويلة تؤدي إلى وصول التربة إلى حالة التشبع التام، مما يفقدها القدرة على امتصاص المزيد من المياه.

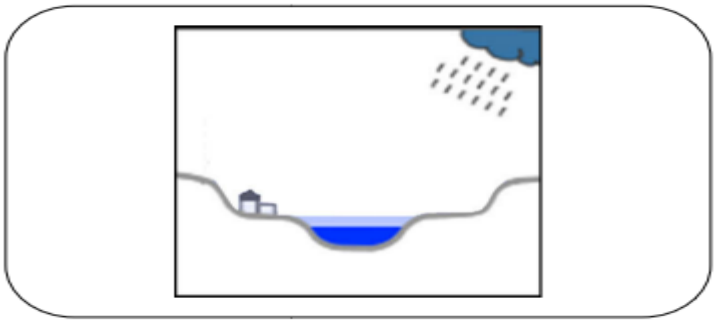
[1] شيكوش رمضان شوقي، **العمران وأخطار الفيضانات**، مذكرة ماجستير، جامعة مسيلة، 2007، ص ص 10-11.

- **مستوى الخطورة** :على الرغم من اتساع رقعته الجغرافية، إلا أنه يُصنف ضمن الفيضانات منخفضة الخطورة نسبياً؛ حيث لا يتسبب عادةً في خسائر بشرية أو مادية فادحة، ويقتصر أثره غالباً على بعض الاضطرابات في حركة التنقل أو التأثيرات المحدودة على النشاطات السطحية

➢ **الفيضان الخاطف:**

يحدث هذا النوع نتيجة هطول أمطار مركزة وكثيفة فوق مساحة جغرافية محدودة، وعادة ما يتبعها تدفق مائي سريع باتجاه القنوات النهرية. يتسم هذا الفيضان بطابعه المدمر، وينتج غالباً عن تساقط أمطار سيلية غزيرة تستمر لفترة زمنية طويلة فوق منطقة معينة.

الشكل رقم 04: يمثل الفيضان الخاطف[1]



➢ **الفيضان السيلي:**

ينتج عن تساقط أمطار غزيرة، ويظهر بشكل جلي في المناطق العمرانية التي تتميز بتربة ذات نفاذية ضعيفة. حيث تتجمع مياه الأمطار في المواضع المنخفضة (الطرقات) نتيجة عجز شبكات الصرف عن استيعاب الكميات المتدفقة، مما يؤدي إلى ارتفاع منسوب المياه في الشوارع والمساكن.

تتكون المجاري النهرية من ثلاثة مستويات من الأسرة (المجاري) وفقاً لسعة التدفق، وهي:

- **السرير الفيضي الصغير:**

يُمثل القناة الرئيسية للجريان العادي للمياه، ويتميز بالجفاف خلال فصل الصيف نتيجة انقطاع المدد المائي. وتتفاوت أبعاده الهندسية (عرضاً وعمقاً) تبعاً للتكوينات الإيكولوجية والجيومورفولوجية للمنطقة.

[1] شيكوش رمضان شوقي، العمران وأخطار الفيضانات، مذكرة ماجستير، جامعة مسيلة، 2007، ص 10.

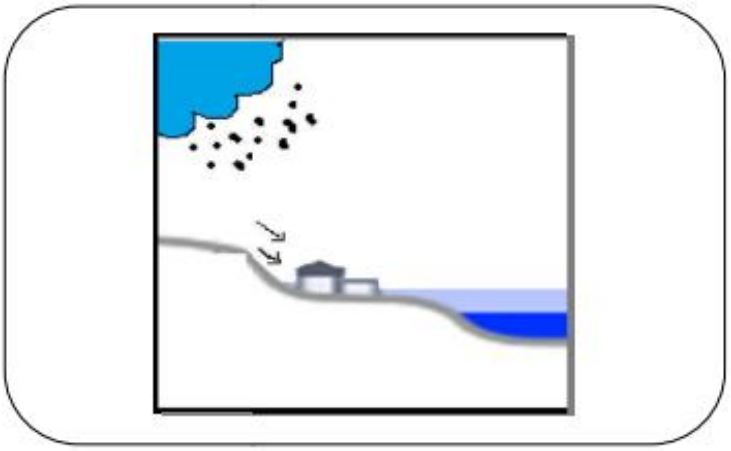
- **السرير الفيضي المتوسط :**

هو المجرى أو القناة التي تغمرها المياه أثناء الفيضانات الموسمية خلال الفصول المطيرة. يمتد هذا السرير ليشمل مناطق الغمر المجاورة للسرير الصغير، ويتغير عرضه حسب طبوغرافية الأرض؛ حيث يتسع في المناطق المنبسطة (السهلية) ويضيق عند المرتفعات والخانقات الجبلية.

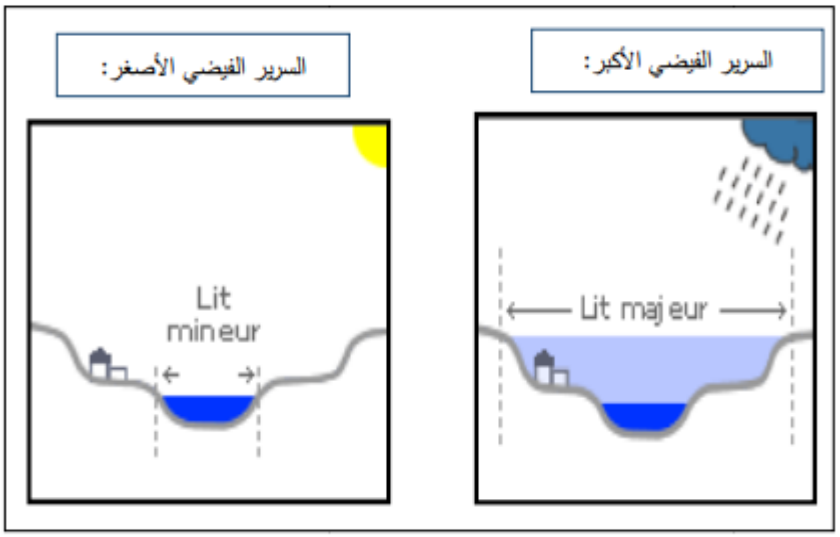
- **السرير الفيضي الأكبر :**

يُعد المجرى الأكثر اتساعاً وضخامة، وهو الحيز الجغرافي الذي يمتلك الطاقة الاستيعابية القصوى لاحتواء الصبيب (التدفق) الأعظمي المحتمل في حالات الفيضانات الاستثنائية والكبرى.

الشكل رقم 05: يمثل الفيضان السيلي



الشكل رقم 06: يمثل الأسرة الفيضية



المصدر: شيكوش رمضان شوقي، العمرانوأخطارالفيضانات مذكرةماجستير، جامعةمسيلة، 2007ص12/11

6.2.2.4. تصنيف الفيضانات[1]:

يمكن تصنيف الظواهر الفيضانية إلى ثلاثة أصناف رئيسية وفقاً لآلية غمر المياه للمجال الجغرافي:

- **غمر مباشر (تجاوز):**

يحدث هذا الصنف عندما يتجاوز منسوب المياه ضفاف الوادي، مما يؤدي إلى خروج التدفق عن مجراه الأدنى (الأصغر) ليمتد ويشمل مجراه الكبير، مكتسحاً بذلك السهول الفيضية المجاورة. وتتمثل مسبباته في:

- ✓ عدم كفاية القدرة الاستيعابية لنفاذية التربة.
- ✓ تشكل سيول ناتجة عن تساقط أمطار غزيرة غير اعتيادية .وتظهر خطورة هذه الفيضانات بشكل جلي في المناطق العمرانية الواقعة خارج نطاق مجرى الماء الطبيعي (مناطق التوسع في السهول الفيضية).

- **الغمر غير المباشر:(Indirect Flooding)**

- ✓ يُقصد بالغمر غير المباشر تلك الحالة التي لا تنتج عن التجاوز السطحي المباشر لضفاف المجاري المائية، بل تحدث نتيجة عوامل ثانوية مرتبطة بالبنية التحتية أو الطبوغرافية، ومن أبرز ملامحها:
- ✓ **ارتباطها بشبكات التصريف** :يحدث هذا النوع غالباً عندما تعجز قنوات تصريف مياه الأمطار عن أداء وظيفتها، إما بسبب انسدادها بالطمي والرواسب، أو بسبب ارتداد المياه من القنوات الرئيسية نحو المناطق المنخفضة في النسيج العمراني.
- ✓ **المجال الجغرافي للغمر** :يتركز الغمر غير المباشر في النقاط الطبوغرافية الأكثر انخفاضاً، حيث تتجمع المياه وتستقر لفترات متفاوتة، مما يشكل خطراً على الأساسات العمرانية والنشاطات اليومية للسكان.

7.2.2.4. تداعيات الفيضانات (النتائج)[2]:

تتمحور آثار الفيضانات حول اتجاهين متناقضين؛ فبينما يغلب عليها الطابع التدميري والسلبي، إلا أنها قد تحمل في طياتها بعض الجوانب الإيجابية المرتبطة بالموارد المائية، وذلك وفق التفصيل الآتي:

---

[1] **المصدر** :شيكوش رمضان شوقي، العمران وأخطار الفيضانات، مذكرة ماجستير، جامعة مسيلة، 2007، ص ص 11-12.

[2] قرين أسماء، **الوقاية من الأخطار الطبيعية في المجال الحضري بين القوانين والتطبيق**، مذكرة تخرج ماستر، 2015، ص 18.

➢ **النتائج السلبية:**

تتفرع هذه الآثار إلى مستويين من حيث زمن وحجم التأثير:

- **الآثار المباشرة:**

✓ إلحاق أضرار هيكلية بالنسيج العمراني والمنشآت الصناعية، مع تضرر البنية التحتية الحيوية (الطرق، الجسور، السكك الحديدية، وشبكات الكهرباء والاتصالات).

✓ تدهور القطاع الزراعي من خلال إتلاف المحاصيل وتدمير الخصائص الفيزيائية للتربة.

✓ تكبد خسائر ملموسة في الثروة الحيوانية.

✓ تهديد التوازن البيئي (التنوع البيولوجي) مع احتمال حدوث تلوث كيميائي أو إشعاعي، لا سيما في المناطق المجاورة للمجمعات الصناعية.

- **الآثار غير المباشرة:**

✓ بروز أزمات اقتصادية ناتجة عن شلل النشاط التجاري والصناعي وفقدان المحاصيل، مما يفرض أعباء مالية ثقيلة لإعادة الإعمار.

✓ المخاطر الصحية المتمثلة في انتشار الأوبئة (مثل التيفويد والكوليرا) نتيجة تلوث مصادر مياه الشرب.

وتتفاوت حدة هذه الآثار بناءً على شدة الفيضان، والواقع الاقتصادي والاجتماعي للمنطقة المتضررة، إضافة إلى مدى جاهزية الدولة وقدرتها على التدفع السريع للحد من المخاطر.

➢ **النتائج الإيجابية:**

على الرغم من فداحة الخسائر، إلا أن للفيضانات فوائد هيدرولوجية يمكن حصرها في:

- المساهمة في تعزيز مخزون السدود والحواجز المائية، وهي ميزة حيوية خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة.
- تساعد التدفقات القوية في التخلص من توحل السدود في حال الإدارة الرشيدة لعمليات فتح الصمامات، مما يطيل من عمرها الافتراضي ويحسن استغلال مياه الفيضانات.

وعلى الرغم من احتمالية تسبب الفيضانات في تلوث كيميائي أو إشعاعي، إلا أن لها دوراً عكسياً إيجابياً يتمثل في غسل وتطهير مجاري الأودية من الملوثات الصلبة ومخلفات الصرف الصحي المترسبة.

3.4. الفيضانات في الجزائر:

تُشكل الفيضانات في الجزائر إشكالية هيدرولوجية وبيئية كبرى، حيث تمس مختلف الأقاليم الوطنية؛ سواء الساحلية التي تمتاز بمعدلات تساقط مرتفعة مثل جيجل وتيزي وزو، أو المناطق الداخلية ذات المناخ الجاف وشبه الجاف كالمسيلة وبرج بوعريريج. وفيما يلي استعراض لأبرز المحطات التاريخية للفيضانات التي شهدها القطر الجزائري:

الجدول رقم01 :إحصائيات فيضانات الكبرى في الجزائر

الفيضان	السنة	الخسائر المادية والبشرية
فيضان عنابة	11 نوفمبر 1982	26 ضحية و9500 منكوب.
فيضانات جيجل وقسنطينة	29 ديسمبر 1984	29 ضحية و11000 منكوب.
فيضان برج بوعريريج	23 سبتمبر 1993	16 ضحية، مع خسائر مادية قُدرت بنحو 10 ملايين دينار جزائري.
فيضان باب الواد	10 نوفمبر 2001	710 ضحية و115 مفقود، وخسائر مادية بلغت 30 مليار دينار.

المصدر :الحماية المدنية ووزارة الداخلية والجماعات المحلية + معالجة الطالب.

4.4. الأحكام الخاصة بالوقاية من الفيضانات بالجزائر[1]:

استناداً إلى المنظومة القانونية التشريعية، وبموجب نص المادة 24 من القانون رقم 04-20، يتحدد نطاق المخطط العام للوقاية من مخاطر الفيضانات ليشمل المحاور الأساسية التالية:

[1] قرين أسماء، **الوقاية من الأخطار الطبيعية في المجال الحضري بين القوانين والتطبيق**، مذكرة تخرج ماستر، 2015، ص 18.

- إعداد خريطة وطنية لقابلية الفيضان، تهدف إلى تحديد كافة المناطق المعرضة لخطر الغمر، بما في ذلك مجاري الأودية والمساحات الواقعة خلف السدود والمهددة بالاجتياح في حالات الانهيار.

- تحديد الارتفاع المرجعي لكل منطقة مُصنفة ضمن المناطق القابلة للتعرض للفيضانات؛ حيث تُدرج هذه المساحات ضمن المناطق المحرمة التي يُمنع فيها إقامة أي صنف من البنايات (ارتفاق عدم البناء).

وفي هذا الصدد، شددت المادة 19 من القانون 04-20 على المنع البات لإقامة أي منشآت في الأراضي المعرضة للفيضان، ومجاري الأودية، وكذا المناطق الواقعة أسفل السدود التي يقل مستواها عن مستوى الإغراق المحتمل، وذلك نظراً لجسامة الخطر.

كما استوجبت الأحكام القانونية أن تتضمن رخص شغل الأراضي أو التخصيص أو البناء إشارات صريحة لمخاطر المياه، لضمان سلامة الأشخاص والممتلكات في المناطق المصرح بقابليتها للفيضان بموجب المخطط العام للوقاية، حتى وإن كانت واقعة فوق مستوى الارتفاع المرجعي. وقد أحال المشرع آليات تطبيق هذه الأحكام إلى التنظيم الذي لا يزال قيد الانتظار حتى يومنا هذا.

وفي سياق متصل، صدر القانون 05-12 المتعلق بالمياه، والذي يرمي إلى تنظيم استعمال الموارد المائية وتسييرها بشكل مستدام. ويهدف هذا القانون إلى ضمان التحكم في الفيضانات من خلال ضبط مسارات جريان المياه السطحية، وذلك لتقليص الآثار الضارة وحماية الأشخاص والممتلكات في الحواضر والمناطق المعرضة للخطر.

ولتحقيق هذه الأهداف، وُضعت مجموعة من التدابير الوقائية نذكر منها:

- استحداث منطقة تُعرف بـ "منطقة الحافة الحرة" على طول ضفاف الأودية، البحيرات، البرك، والشطوط والسبخات. يتراوح عرض هذه المنطقة ما بين 3 إلى 5 أمتار، وتُخصص لمرور العمال والآليات المكلفة بأعمال الصيانة والتنظيف وحماية الحواف.

- يُمنع منعاً باتاً إقامة أي بناء جديد، أو القيام بعمليات الغرس، أو التشييد، أو أي تصرف داخل نطاق "مناطق الحافة الحرة" من شأنه إعاقة أعمال الصيانة للأودية والبحيرات والسبخات والشطوط، وذلك وفقاً لما نصت عليه المادة 12 من القانون 05-12.

- يُخول للإدارة المكلفة بالموارد المائية اللجوء إلى إجراءات نزع الملكية من أجل المنفعة العامة، وذلك لاقتناء الأراضي الضرورية في حال كان ارتقاق الحافة الحرة للمنشأة غير كافٍ لإقامة ممر صالح للاستغلال.

- وفيما يخص القانون 04-20 المتعلق بمخطط الوقاية من الفيضانات، يُلاحظ أن بعض نصوصه أحالت المسائل الإجرائية إلى التنظيم، وبما أن هذا الأخير لم يصدر بعد، فقد ظل القانون يفتقر للوضوح والشمولية في الكثير من جزئياته التطبيقية. ورغم هذا النقص الناجم عن غياب النصوص التنظيمية الخاصة، إلا أن ذلك لا يعني تعطيل العمل بالقانون 04-20 كلياً.

- فالنصوص القانونية الواردة في القانون 90-29 (المتعلق بالتهيئة والتعمير) والنصوص المطبقة له، لا سيما تلك المتعلقة بالمخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير (PDAU) ومخطط شغل الأراضي (POS)، تساهم بفعالية في تجسيد جزء من محتوى المخطط العام للوقاية من الفيضانات. ويظهر ذلك جلياً من خلال المادة 17 مكرر من المرسوم التنفيذي رقم 91-177 (المعدل والمتمم)، والمادة 18 مكرر من المرسوم التنفيذي رقم 91-178 (المعدل والمتمم بالمرسوم 217)، والتي تُلزم هذه المخططات العمرانية بدمج الإجراءات المقررة في القانون 04-20. كما يتكفل القانون 05-12 المتعلق بالمياه بضبط التدابير التقنية التي يشملها المخطط العام للوقاية كما سلف ذكره.

5. العلاقة بين التوسع العمراني وخطر الفيضان:

توجد علاقة طردية وثيقة بين وتيرة التوسع العمراني ومستوى خطر الفيضانات؛ فكلما اتسعت الرقعة المبنية للمدن على حساب ضفاف الأودية ومجاري الأنهار، تضاعفت حدة ودرجة خطورة الفيضان، نظراً لما يترتب على ذلك من تغيير في الخصائص الهيدرولوجية للمجال وزيادة في حجم الأضرار المحتملة.

خلاصة الفصل:

استعرضنا من خلال هذا الفصل الإطار المفاهيمي والنظري العام للدراسة، حيث تم تسليط الضوء على مختلف المصطلحات والمفاهيم الجوهرية المرتبطة بظاهرة الفيضانات. وقد هدفنا من خلال هذا الجرد المعرفي إلى بناء سند نظري متين يسهل عملية إدراك الأبعاد المعقدة لخطر الفيضان وتأثيراته المباشرة. وعلاوة على ذلك، فقد تم تقصي المصطلحات التقنية الخاصة بالعمران والمجال الحضري، وذلك لإيجاد لغة مشتركة تربط بين الظاهرة الطبيعية والبيئة المبنية، مما يمهد الطريق للانتقال من التنظير إلى الجوانب التطبيقية والتحليلية في الفصول اللاحقة.

الفصل

الثاني

تمهيد:

يستوجب الولوج في أي دراسة ذات طابع عمراني البدء بتعريف دقيق وشامل لمنطقة الدراسة؛ إذ لا يمكن فهم الإشكاليات المطروحة دون تحليل معمق للمجال الجغرافي بكافة أبعاده. ومن هذا المنطلق، تبرز الحاجة إلى تقديم نظرة متكاملة حول المنطقة، تشمل موقعها الجغرافي، مقوماتها التاريخية، وخصائصها العمرانية، وصولاً إلى استخلاص أهم المعطيات والمميزات التي تشكل هويتها المجالية.

وعلى غرار العديد من الحواضر الجزائرية، تواجه مدينة برج بوعريريج تحديات كبيرة مرتبطة بمخاطر الفيضانات، وهو ما يفرض علينا ضرورة تحليل المدينة من خلال سلسلة من الدراسات التقنية والميدانية. تنطلق هذه المعالجة من تحديد الموقع الجغرافي الدقيق، متبوعة بقراءة تحليلية للمجال الحضري وعناصره المرتبطة مباشرة بمخاطر الفيضانات، لا سيما تلك المتعلقة بالخصائص الهيدرولوجية والشبكة الهيدروغرافية للمنطقة.

وبناءً على ذلك، سنخصص هذا الفصل لتناول الجوانب التفصيلية لنمو المدينة وتطورها العمراني عبر التاريخ، مع التركيز بشكل خاص على دراسة العناصر والمؤثرات الهيدرولوجية والأحواض التجميعية التي تلعب دوراً محورياً في تحديد مستوى التهديد الفيضاني بالمنطقة.

1. تعريف منطقة الدراسة:

يتناول هذا الفصل بالدراسة والتحليل ولاية برج بوعريريج، ومنها ننتقل إلى دراسة تحليلية مفصلة لواقع بلدية البرج (مقر الولاية). يهدف هذا الطرح إلى التعرف بشكل أعمق على مستواها الحضري المتميز بنشاط مكثف، والذي أدى بدوره إلى ظهور اختلالات بيئية واضحة. سيتيح لنا هذا التحليل فهم طبيعة العلاقة القائمة بين التطور السكني والنمو السكاني، معتمدين في ذلك على القواعد العلمية لعملية التحليل العمراني، ومرتكزين أساساً على مجموعة من المخططات والوثائق الرسمية.

2. الدراسة التحليلية للمدينة:

1.2. تقديم المدينة:

تُعد مدينة برج بوعريريج من أبرز مدن الهضاب العليا الشرقية، وتكتسي مكانة استراتيجية هامة؛ حيث تحيط بها سلاسل جبلية على طول حدودها. تتميز المدينة بامتلاكها شبكة مائية كثيفة تتجمع أساساً في عدة أودية رئيسية مثل: (واد لاقراف ، واد مرج الوسط، واد سليب، واد بومرقد)، والتي تقع بمحاذاة التجمعات السكانية، مما يجعل المدينة عرضة لمخاطر الفيضانات.

يُشكل الموقع الجغرافي لمدينة برج بوعريريج أهمية كبرى، كونها تحتل موقعاً وسطاً بين أقاليم الوطن (إقليم شمال شرق، شمال وسط، الهضاب العليا الشرقية والهضاب العليا الوسطى)، فهي تُمثل نقطة وصل حيوية تربط بين الشرق والغرب، والشمال والجنوب.

2.2. الدراسة الطبيعية:

تستهدف الدراسة الطبيعية استكشاف وتحديد أهم الخصائص الفيزيائية التي تميز مدينة برج بوعريريج بصفة عامة، وذلك من خلال تسليط الضوء على العناصر التالية:

- المناخ.
- التضاريس والطبوغرافيا.
- الشبكة الهيدروغرافية.
- طبقات التربة.

3. الموقع الجغرافي:

تبعد ولاية برج بوعريريج (التي تحمل رقم الولاية 34) عن العاصمة بمسافة تُقدر بـ **243كم** .وقد أُنشئت الولاية إثر التقسيم الإداري لسنة **1984م**، بعد أن كانت تابعة إدارياً لولاية سطيف. تتكون الولاية حالياً من **34بلدية** موزعة على **10دوائر**، وذلك وفقاً لما ورد في المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير لبرج بوعريريج (PDAU).

كما تحظى الولاية بموقع إداري متميز، نظراً لتمركزها الاستراتيجي كمنطقة وسطى تربط بين مختلف أقاليم الوطن.

4. الحدود الجغرافية (لولاية برج بوعريريج):

تحد ولاية برج بوعريريج جغرافياً الولايات التالية:

- **من الشمال** :ولاية بجاية.
- **من الجنوب** :ولاية المسيلة.
- **من الشرق** :ولاية سطيف.
- **من الغرب** :ولاية البويرة.

5. الموقع الإداري لبلدية البرج:

تتموضع بلدية البرج في الجهة الغربية من الهضاب العليا الشرقية، وتمتاز بارتفاع متوسط عن سطح البحر يُقدر بـ **950م** .تتربع البلدية على مساحة إجمالية تصل إلى **81.10كم²**)أي ما يعادل **8110 هكتار**(، وهو ما يمثل نسبة **2.07%**من المساحة الكلية للولاية البالغة **3920.42كم²**)حسب معطيات المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير.(

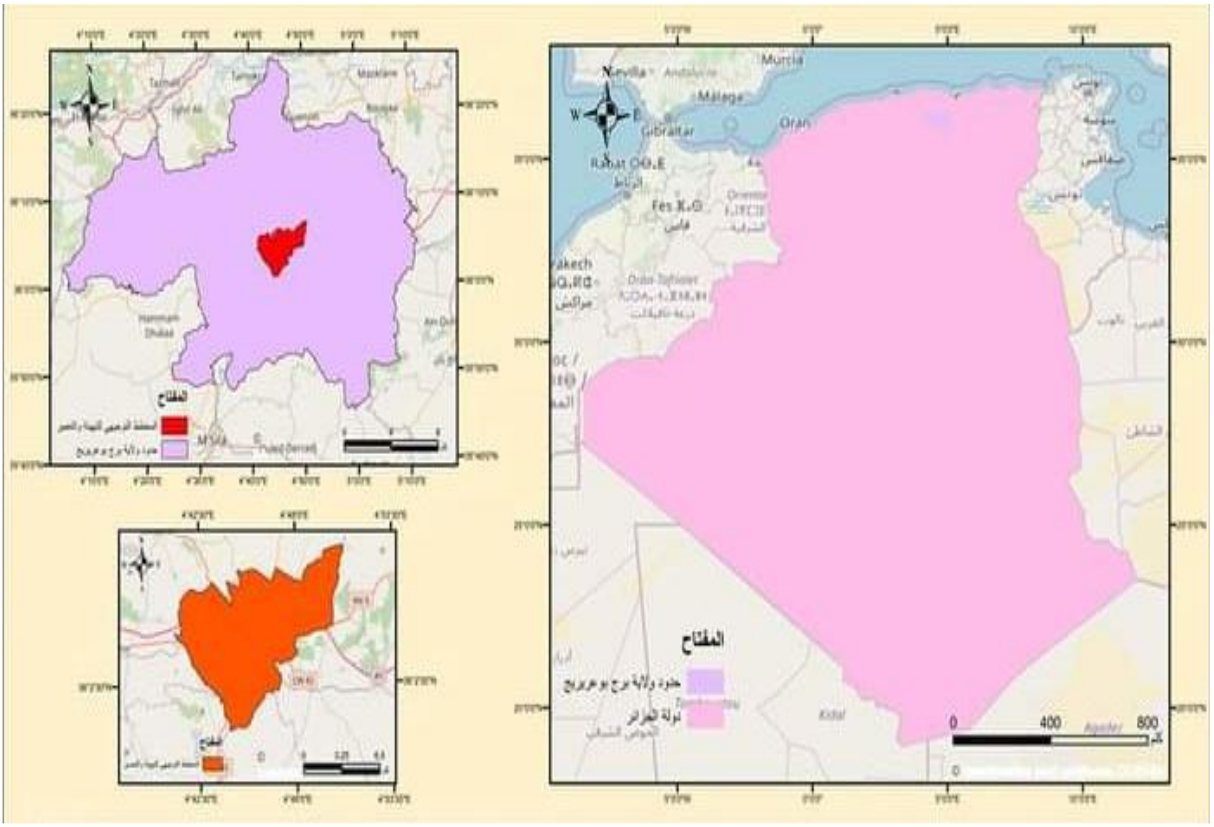
أما من الناحية الديموغرافية، فقد بلغ عدد سكان البلدية **63917نسمة** خلال سنة .**2016**

6. الحدود الإدارية (لبلدية البرج):

تحد بلدية البرج من الجهات الأربع البلديات التالية:

- **شمالاً** :بلدية مجانة.
- **جنوباً** :بلدية الحمادية وبلدية العناصر.
- **شرقاً** :بلدية سيدي مبارك.
- **غرباً** :بلدية اليشير.

الخريطة رقم 01: موقع ولاية برج بوعريريج



المصدر + Google Maps :معالجة الطالب.(2026)

7. الدراسة الطبيعية والمناخية:

1.7. التضاريس:

تُصنف ولاية برج بوعريريج جغرافياً ضمن إقليم الهضاب العليا الشرقية، وهو الإقليم الذي يضم إلى جانبها كلاً من ولايات: سطيف، باتنة، أم البواقي، خنشلة، وتبسة. أما من الناحية الفيزيوغرافية، فينقسم المجال التضاريسي للولاية إلى ثلاث مجموعات كبرى متباينة:

- **المنطقة الجبلية الشمالية** :وتتمثل في الكتلة الجبلية التي تضم مرتفعات "البيبان" وامتدادات مرتفعات سطيف، وتتميز بوعورة تضاريسها.
- **إقليم الهضاب العليا** :وهي المنطقة السهلية المنبسطة التي تتركز فيها معظم النشاطات البشرية والزراعية.

- **المنطقة الجبلية الجنوبية** :وتضم المرتفعات المتاخمة لمنطقة "الحضنة"، والتي تشكل الحاجز التضاريسي الجنوبي للولاية.

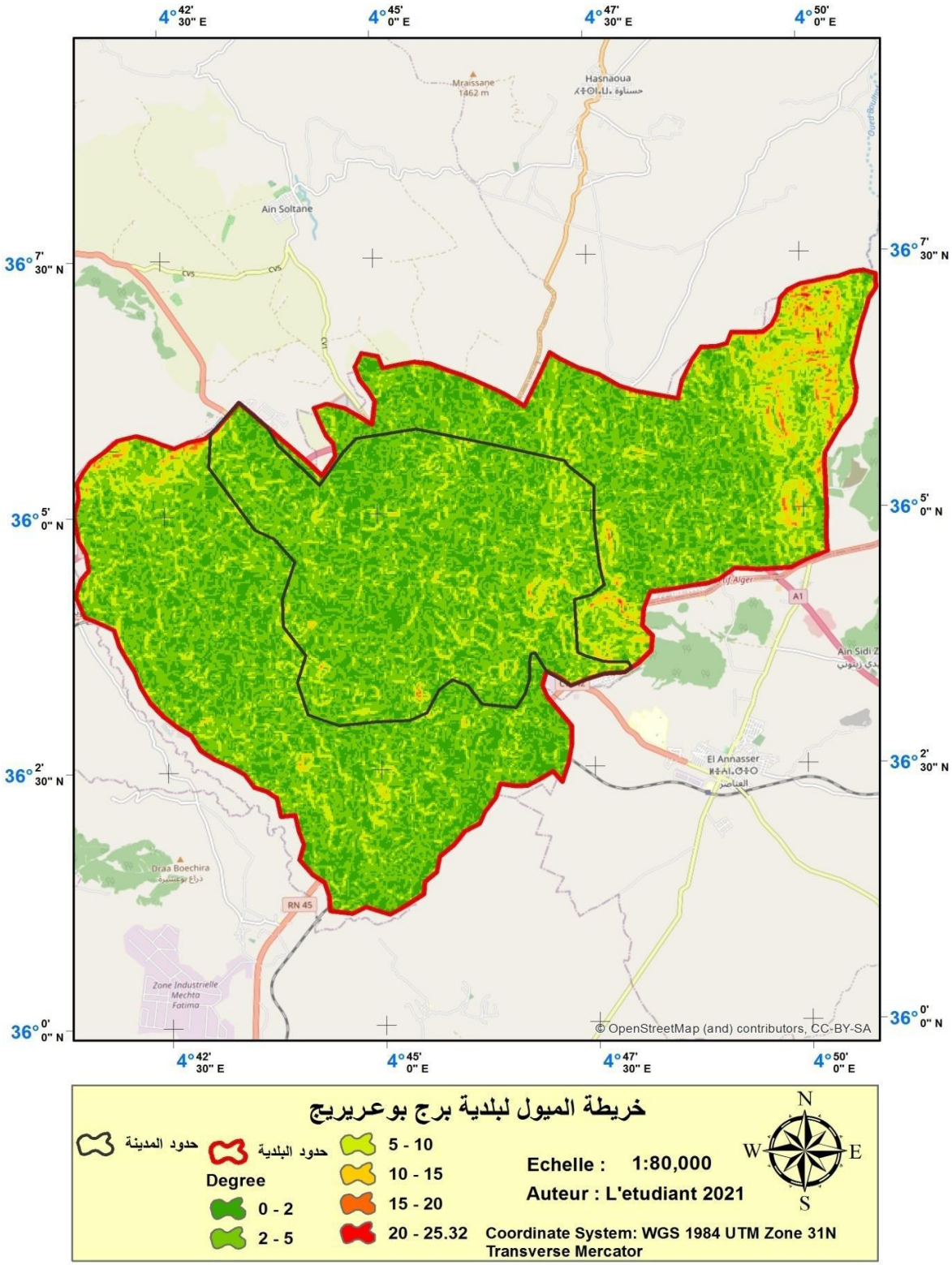
تنتمي بلدية برج بوعريريج جغرافياً إلى منطقة الهضاب العليا؛ حيث تحدها المرتفعات الجبلية من الجهة الشمالية الغربية متمثلة في "جبل بن هارون" الذي يصل ارتفاعه إلى **1042م**، ومن الجهة الشرقية متمثلة في "جبل جحيفة" بارتفاع يبلغ **1019م** .وفي المقابل، تشغل الهضاب معظم المساحة الترابية للبلدية، وتغلب عليها الارتفاعات التي تتراوح ما بين **850م** و **960م**، وتصل في بعض النقاط حتى **1043م**.

2.7. الانحدارات:

يمكن التمييز بين ثلاث فئات رئيسية من الانحدارات على مستوى المجال الحضري للمدينة، وهي كالآتي:

- **فئة الانحدار الضعيف جداً** :تتراوح نسبة الانحدار في هذه الفئة ما بين **0%)إلى 4(%**، وهي الفئة السائدة والأكثر انتشاراً على مستوى المدينة، وتتركز بشكل أساسي داخل النسيج العمراني.
- **فئة الانحدار الضعيفة** :تتراوح نسبتها ما بين **4%)إلى 8(%**، وتتوزع في نقاط متفرقة من المدينة، بالإضافة إلى تواجد كتلتين يحيطان بالنسيج العمراني؛ تقع الأولى في الجهة الشرقية والثانية في الجهة الغربية للمدينة.
- **فئة الانحدار المتوسط** :تبلغ نسبة الانحدار فيها ما بين **5%)إلى 12(%**؛ حيث تظهر هذه الفئة بوضوح في كتلتين رئيسيتين؛ الأولى في الجهة الشمالية الغربية للمدينة، والثانية في جهتها الشرقية.

الخريطة رقم 02:

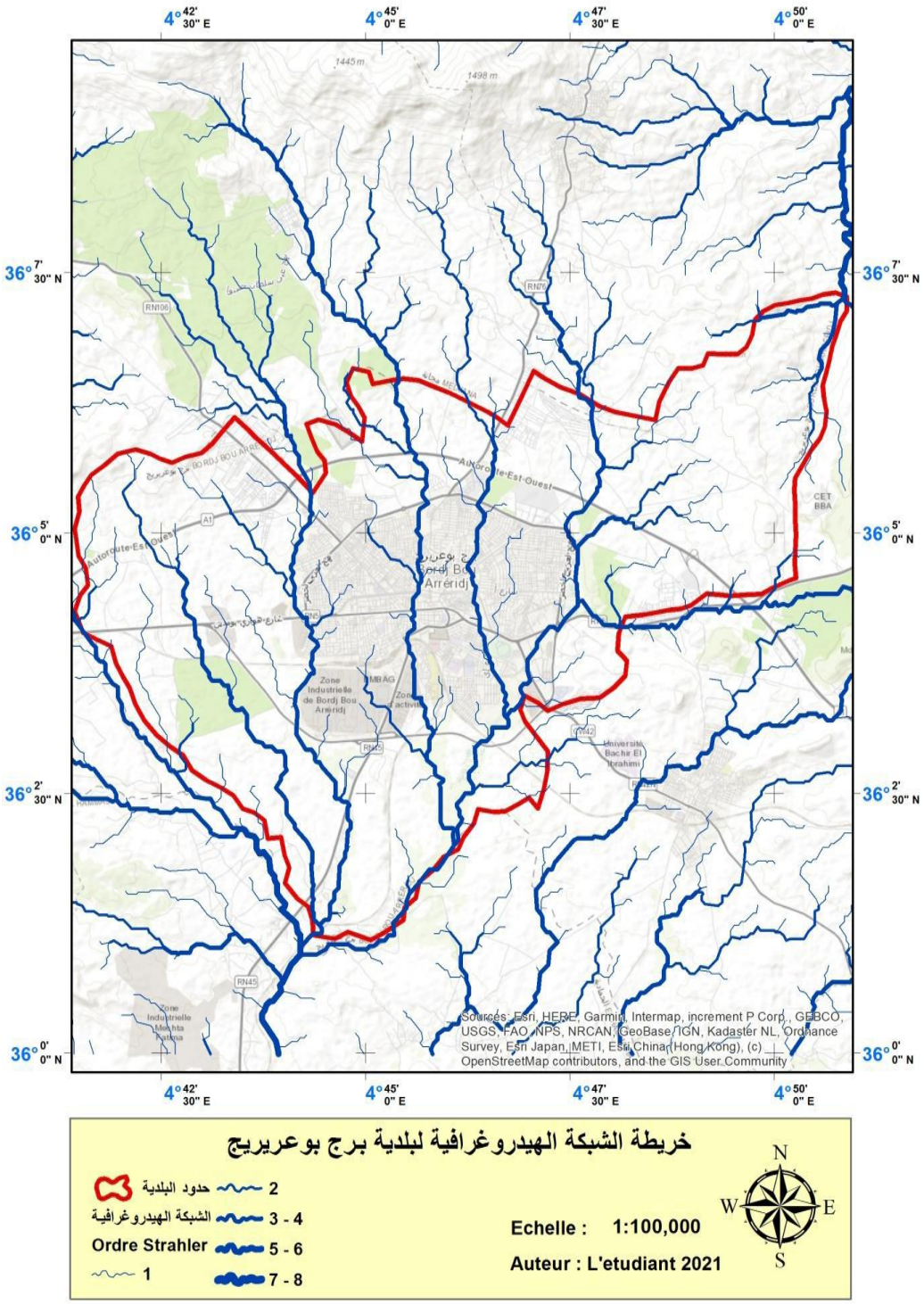


المصدر:من اعداد الطالب 2026

3.7. الشبكة الهيدروغرافية:

تزخر ولاية برج بوعريريج بشبكة هيدروغرافية ذات أهمية بالغة في تنظيم الجريان المائي داخل الحوض الهيدرولوجي، حيث تلعب دوراً محورياً في كيفية تصريف مياه الأمطار. وبناءً على ذلك، تُعد هذه الشبكة العامل الأساسي المسؤول عن حدوث الفيضانات، خاصة في فترات التساقطات الغزيرة، وذلك بتظافر عدة عوامل مساعدة كالانحدارات الطبوغرافية. وتؤثر هذه العناصر الهيدروغرافية بشكل مباشر على المجاري المائية والبنية التحتية للمدينة، مما يضع النسيج الحضري أمام تحديات تقنية وبيئية مستمرة.

الخريطة رقم 03: يوضح الشبكة الهيدروغرافية لمدينة برج بوعريريج.



المصدر :من

إعداد الطالب، 2026.

4.7. جيولوجية المنطقة:

تسمح لنا الدراسة الجيولوجية بتحديد التركيب الصخري الدقيق للمجال الجغرافي، والتعرف على الأنماط الكبرى للتكوينات الصخرية المشكلة لمنطقة الدراسة. وتُعد هذه التكوينات نتاجاً لترسبات جيولوجية تراكمت عبر أزمنة مختلفة، نوجزها فيما يلي:

الزمن الثاني:

- **الترياس** :يتمثل في تركيبة بخارية ناتجة عن ظاهرة القباب الملحية(**Diapirisme**) ، والتي تتواجد في المنطقة بشكل نقطي، وتتزامن مع وجود مجموعة من الفوالق المرتبطة بالتركيبة الكريتاسية. وتتألف هذه التشكيلات أساساً من (الطين، الجبس، والملح.(
- **الجوارسيك** :يظهر هذا التكوين بشكل محدود، ويتمثل في التركيبة الكلسية والحجر الرملي.
- **الكريتاسي** :يُعد التكوين الأبرز؛ حيث يتمثل في الكريتاسي المتوسط والكريتاسي السفلي، ويشغل معظم مجال الدراسة. وهو عبارة عن تركيبة صخرية مكونة من الكلس والمارن الكلسي.

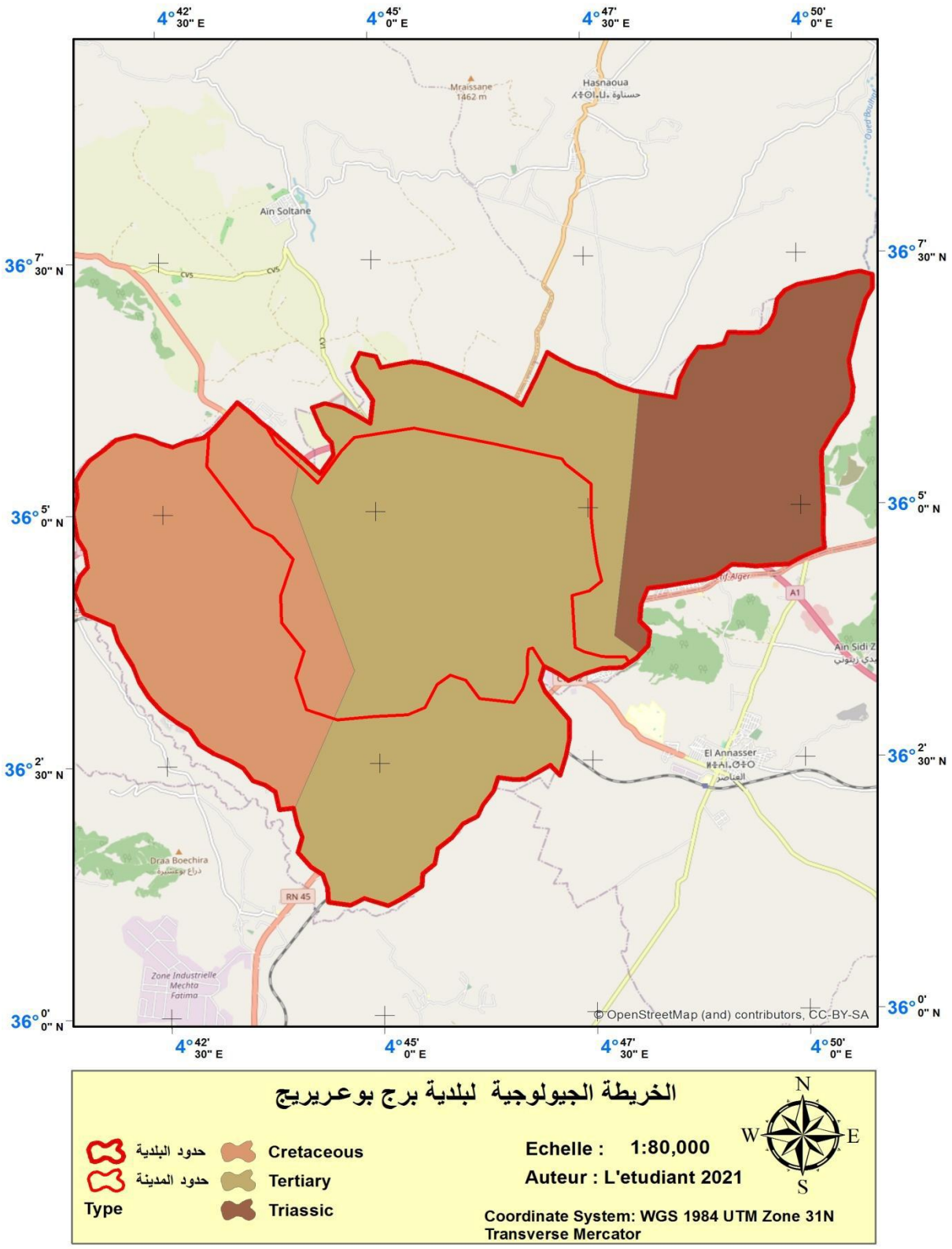
الزمن الثالث :تتميز هذه الفترة بظهور تشكيلات صخرية متنوعة تشمل:

- التحلل الصخري لـ (المارن، الحجر الرملي، الكونغلوميرا، والدولوميت).
- **الإيسوان** :ويتمثل في تركيبة مارنية وطينية متداخلة مع الحجر الرملي والكوارتز.

الزمن الرابع:

- **الكوترنار** :ويتمثل في التشكيلات الجيولوجية الحديثة والقديمة التي تغطي منطقة السهول والوديان. وتتألف من (الحصى، الرمل، والأتربة) المكونة لشرفات الأودية، وهي ناتجة عن عمليات التعرية الصخرية بفعل العوامل المناخية كالأمطار، والبرودة، والجليد، مما أدى لتراكم رواسب طينية ورملية وحصوية.

الخريطة رقم 04 : تمثل جيولوجية مدينة برج بوعريريج.



المصدر :من إعداد الطالب، 2026.

5.7. المميزات الطبيعية:

1.5.7. المناخ:

يُعد المناخ من أهم العوامل الجغرافية المحددة والمتحكمة في سياسات التهيئة العمرانية؛ إذ يمتد تأثيره ليشمل توزيع الكثافات السكانية، والأنماط العمرانية السائدة، وصولاً إلى طبيعة الغطاء النباتي. ونظراً لهذه الأهمية البالغة، يتوجب علينا إخضاع كافة عناصر المناخ للدراسة والتحليل، وبالتحديد (درجات الحرارة، الرطوبة، التساقط، والرياح).

❖**الحرارة:**

الجدول رقم 02: درجة الحرارة الوسطى الشهرية لفترة ما بين 2005 و 2016

الأشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
متوسط درجة الحرارة	9.25	9	10	15.75	19.25	24.25	28	36.2	26.5	22.25	20	11.57

المصدر :مصلحة الأرصاد الجوية ببرج بوعريريج، 2026.

من خلال القراءة التحليلية للمعطيات المناخية الواردة في الجدول (وفقاً لدراسة معهد INSID)، نلاحظ تبايناً فصلياً واضحاً في درجات الحرارة بمدينة برج بوعريريج، حيث:

- سجل شهر أوت أعلى متوسط لدرجات الحرارة بواقع 36.2°C.
- سجل شهر فيفري أدنى متوسط لدرجات الحرارة بواقع 9°C.

❖التساقط:

يُعد التساقط المطري من أبرز العوامل المناخية المتحكمة في كفاءة شبكات الصرف الصحي والمجاري المائية، كما يؤثر بشكل مباشر على نمو الغطاء النباتي وديناميكية الجريان السطحي. ويصل المعدل السنوي للتساقط في منطقة الدراسة إلى 250.4 ملم.

الجدول رقم 03: يوضح كمية التساقط الشهرية لفترة ما بين 2005 إلى 2016

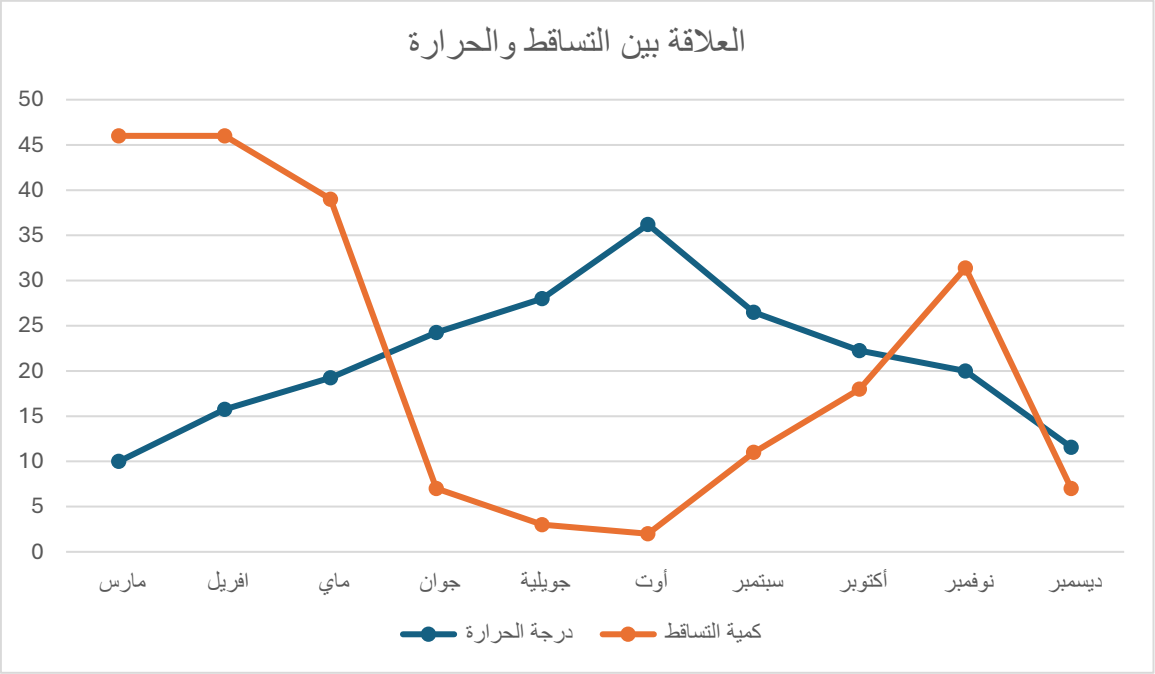
الأشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المجموع
كمية التساقط (ممم)	15	25	46	46	39	7	3	2	11	18	31.4	7	250.4

المصدر: مصلحة الأرصاد الجوية ببرج بوعريريج، 2026.

❖ العلاقة بين التساقط والحرارة:

يعكس التحليل المتقاطع لعنصري الحرارة والتساقط طبيعة المناخ السائد في منطقة برج بوعريريج، حيث نلاحظ تضاداً واضحاً في المنحنيين البيانيين يفسر فترات الجفاف والوفرة المائية.

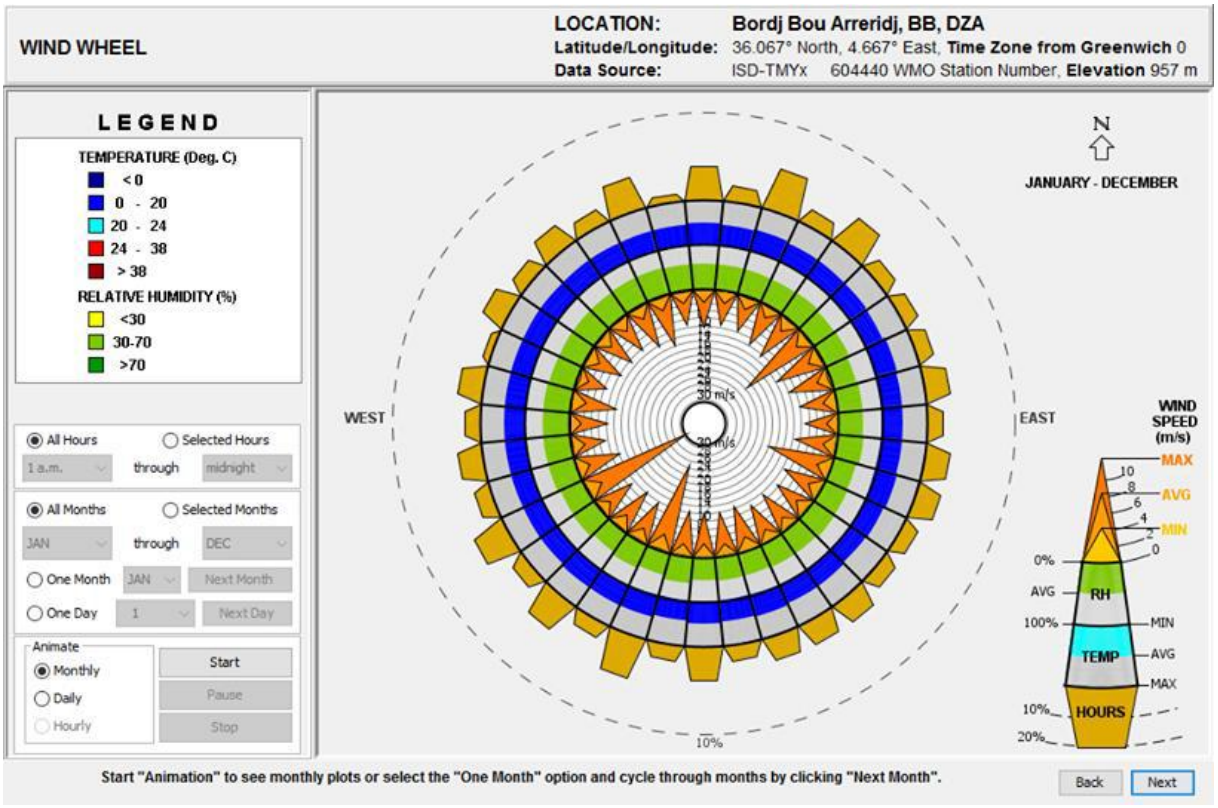
الشكل رقم 07: يوضح العلاقة بين التساقط والحرارة



❖الرياح:

تتميز مدينة برج بوعريريج بتنوع ملحوظ في حركة واتجاهات الرياح السائدة؛ حيث تغلب عليها الرياح التي تهب من الجهة الشمالية الغربية. في المقابل، تتعرض المنطقة لهبوب رياح جنوبية حارة وجافة تُعرف محلياً بـ "الشهيلي"، وهي رياح ذات طابع موسمي تنشط بشكل خاص خلال فصل الصيف. أما من حيث الشدة، فتقدر السرعة المتوسطة للرياح في المدينة بحوالي **2 متر/ثانية.**

الشكل رقم 08: يوضح الرياح السائدة بمدينة برج بوعريريج



المصدر :معالجة الطالب، 2026.

8. الدراسة العمرانية للمدينة:

تكتسي الدراسة العمرانية أهمية بالغة في تتبع وفهم سيرورة التطور الحضري والمجالي الحاصل في مدينة برج بوعريريج. فهي تسمح لنا برصد أنماط توزيع الكتل السكنية عبر مختلف القطاعات الحضرية، فضلاً عن دورها المنهجي والمهم في تقدير وتحديد كميات النفايات الحضرية الصلبة الناتجة عن هذا التوسع المستمر. وللإحاطة الشاملة بهذا التطور، يمكننا تقسيم مساره إلى مراحل تاريخية وعمرانية أساسية، نوردها كالآتي:

1.8. الدراسة التاريخية للمدينة:

1.1.8. لمحة تاريخية:

تُشكل مدينة برج بوعريريج والمناطق المجاورة لها مجالاً جغرافياً ضارباً في أعماق التاريخ؛ حيث تؤكد مختلف الحفريات الأثرية المكتشفة بالمنطقة امتداد جذورها إلى عصور غابرة. ويرتبط تاريخ هذه المدينة ارتباطاً وثيقاً بقبيلة "بني عباس"، التي تنحدر منها عائلة المقاوم "الحاج محمد المقراني". وقد توالت على المدينة حقب زمنية وتطورات متعددة أسهمت في تشكيل طابعها، ويمكن

إبراز أهم المحطات التاريخية والعمرانية التي مرت بها انطلاقاً من العصر الروماني، وفق التسلسل الآتي:

- **في العهد الروماني** :تشير الدراسات التاريخية إلى أن النواة الأولى لظهور مدينة برج بوعريريج ارتبطت بتشييد "القلعة" (البرج). ومثّل هذا الصرح العسكري المنطلق الأساسي للنسيج العمراني للمدينة، تلاه تشكل هيكلة طبيعية استقرت عليها مسارات الطرق وتنظيماتها. ومع استمرار النمو الديموغرافي، امتد التوسع العمراني للمدينة تدريجياً نحو الأراضي السهلية المنخفضة، ليتم لاحقاً تحصينها بسور واقٍ يتخلله مجموعة من الأبواب.
- **في العهد التركي (العثماني)** :ارتبطت تسمية "برج بوعريريج" بهذه الحقبة، حيث أُطلقت التسمية نسبة إلى الأخوين "عروج" (وتحديداً نسبة للريشة أو العُرْف الذي كان يضعه عروج فوق طربوشه). خضعت المدينة للحكم العثماني منذ أواخر القرن الخامس عشر، وفي عام **1522م** قام الأتراك بتشييد حصن دفاعي متين عُرف بـ "برج القلعة"، وهو المعطى التاريخي الموثق ضمن المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير .(PDAU)

المرحلة الأولى (1522 – 1870م):

امتازت هذه الحقبة بتشكل النواة العمرانية الأولى للمدينة، والتي تركزت أساساً حول المحور الرئيسي (الجزائر – قسنطينة)، إلى جانب المحور الثاني (زمورة – المسيلة). وقد شهدت هذه المرحلة حركية توسعية أدت إلى تضاعف النواة الأولى باتجاه الجنوب، مما أسفر عن ظهور وتشكيل نواة عمرانية ثانية تبلورت حول محور زمورة.

المرحلة الثانية (1870 – 1962م):

تزامنت هذه الفترة مع الحقبة الاستعمارية وترقية المدينة إدارياً إلى "محافظة كاملة الصلاحيات". تميزت هذه المرحلة بحدوث تكاثف ملحوظ في النسيج العمراني القائم، مع إنشاء نسيج جديد أدى إلى تضاعف حجم النواة الاستعمارية. وقد عرفت المدينة خلالها نمواً عمرانياً مضطرداً توجه نحو الجنوب والشمال، ليمتد التوسع لاحقاً ليشمل جميع الاتجاهات، مع تركز ملحوظ حول محور (زمورة – المسيلة)، وذلك كحتمية فرضها وجود عائق طبيعي يتمثل في (الواديين).

المرحلة الثالثة (1962 – 1975م):

رافقت هذه المرحلة سنوات فجر الاستقلال وبدايات التخطيط التنموي (من خلال المخطط الثلاثي الأول والمخطط الرباعي). وخلالها، رُقيت مدينة برج بوعريريج إلى مصاف "دائرة" تابعة إدارياً لولاية سطيف. تضافرت هذه العوامل التنظيمية مع التدفق الديموغرافي الناتج عن النزوح الريفي المكثف غداة الاستقلال، مما أدى إلى استهلاك واسع وسريع للمجال الحضري. وقد استمر التوسع العمراني بوتيرة متسارعة وفق خط النمو الرئيسي (محور زمورة – المسيلة)، متأثراً دائماً بوجود العائق الطبيعي (الواديين)، ومستفيداً في الوقت ذاته من تحسن شبكة المسالك والمواصلات، لاسيما بعد إنشاء خط السكة الحديدية.

المرحلة الرابعة (1975 – 1984م):

خضع التوسع العمراني للمدينة خلال هذه الحقبة لعدة عوامل ديناميكية ساهمت مجتمعة في تسريع وتيرة استهلاك المجال الحضري. وتتحدد هذه الدوافع في: العامل الديموغرافي الناتج عن الزيادة السكانية الطبيعية، والعامل الاقتصادي والوظيفي الذي تجسد في إنشاء المنطقة الصناعية، إلى جانب العامل السياسي والتنظيمي المتمثل في بروز المخططات الوطنية وخلق آليات جديدة لدعم وتوفير السكن. وقد أدت هذه العوامل مجتمعة إلى استمرار التوسع العمراني في مختلف الاتجاهات (لا سيما الغربية، الشمالية، والجنوبية) بنسب متفاوتة، مما رفع من حجم استهلاك المجال الحضري ليصل إلى مساحة مقدرة بـ 733.23 هكتار.

المرحلة الخامسة (1984 – 2008م):

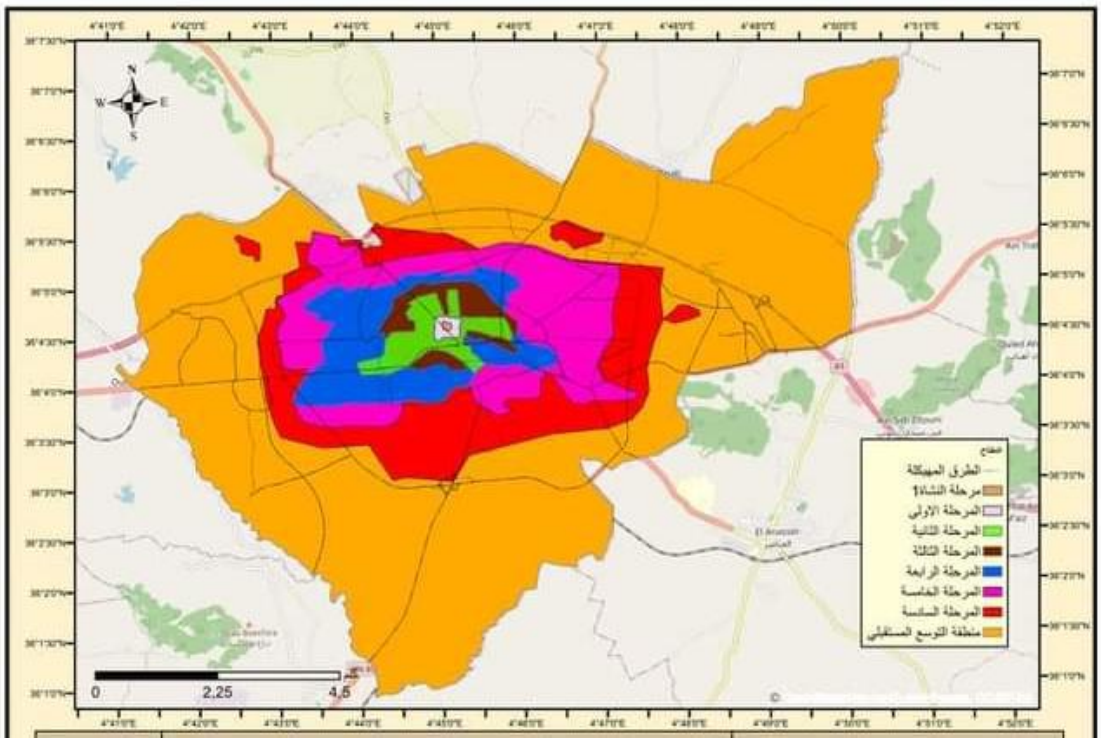
تُعد هذه الحقبة مرحلة انتقالية مفصلية في المسار التطوري للمدينة؛ إذ ارتقت من مجرد مقر دائرة إلى مركز "ولاية" بموجب التقسيم الإداري لسنة 1984م. وقد مكنت هذه الترقية الإدارية المدينة من الاستفادة من حزمة مشاريع تنموية هامة، تزامنت مع تفعيل أدوات التخطيط العمراني، وعلى رأسها المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير (PDAU). وتبعاً لذلك، شهدت المنطقة توسعاً مستمراً شمل جميع الاتجاهات، مع تركز ملحوظ نحو الجهات الشرقية والغربية التي برزت كـ "أقطاب نمو" جديدة، لتتحول بذلك مدينة برج بوعريريج إلى تجمع حضري كبير. كما شكلت هذه المرحلة منعرجاً حاسماً في ديناميكية المدينة، مدفوعة بظهور قاعدة صناعية نشطة وتوطين العديد من التجهيزات والمرافق الحيوية الكبرى.

المرحلة السادسة (2008 – 2017م):

تميزت هذه المرحلة بنهضة عمرانية وانتعاش اقتصادي ملحوظ، مما أفرز تزايداً غير مسبوق في الطلب على السكن. ولمواجهة هذا الضغط الديموغرافي، تم اللجوء إلى خيار استهلاك الجيوب العقارية والمجالات الشاغرة المتبقية داخل المحيط الحضري للمدينة، وذلك في ظرف زمني قياسي.

كما شهدت هذه الحقبة تغيراً استراتيجياً في مسارات التمدن؛ حيث انحرف اتجاه التوسع بشكل رئيسي نحو الجهة الشرقية، وامتد من الشمال نحو المحورين (الشمال الشرقي والشمال الغربي). وقد اتسم هذا التوسع العمراني بطابعه المتقطع (غير المستمر)، حيث تمكن لأول مرة من تخطي الحاجز الطبيعي المتمثل في "الواديين". ويعود هذا التوجه الاضطراري بالأساس إلى تشبع النسيج العمراني وندرة الأوعية العقارية والأراضي القابلة للتعمير في كل من الجهتين الشمالية والجنوبية.

الخريطة رقم 05: مراحل التوسع العمراني لمدينة البرج.



المصدر :المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير + (PDAU) معالجة الطالب، سنة 2026.

2.8. الدراسة السكانية (الديموغرافية):

يرتكز التطور السليم لأي مدينة على أنظمة وقواعد تسيير عقلانية، تهدف في مجملها إلى بناء أنسجة عمرانية متجانسة ومتوازنة. وتسعى هذه الأنظمة التخطيطية إلى توفير كافة الشروط المكانية الضرورية لضمان تلبية احتياجات المستعملين وتحقيق أمنهم وراحتهم. ومن هذا المنطلق،

تكتسي الدراسة السكانية أهمية بالغة ومركزية؛ إذ تُعد خطوة استباقية وحتمية تسبق أي عملية تخطيط حضري، لا سيما عند الشروع في برمجة وتوزيع الكثافات السكانية ضمن مناطق التوسع المستقبلي للمدينة.

1.2.8. التطور السكاني:

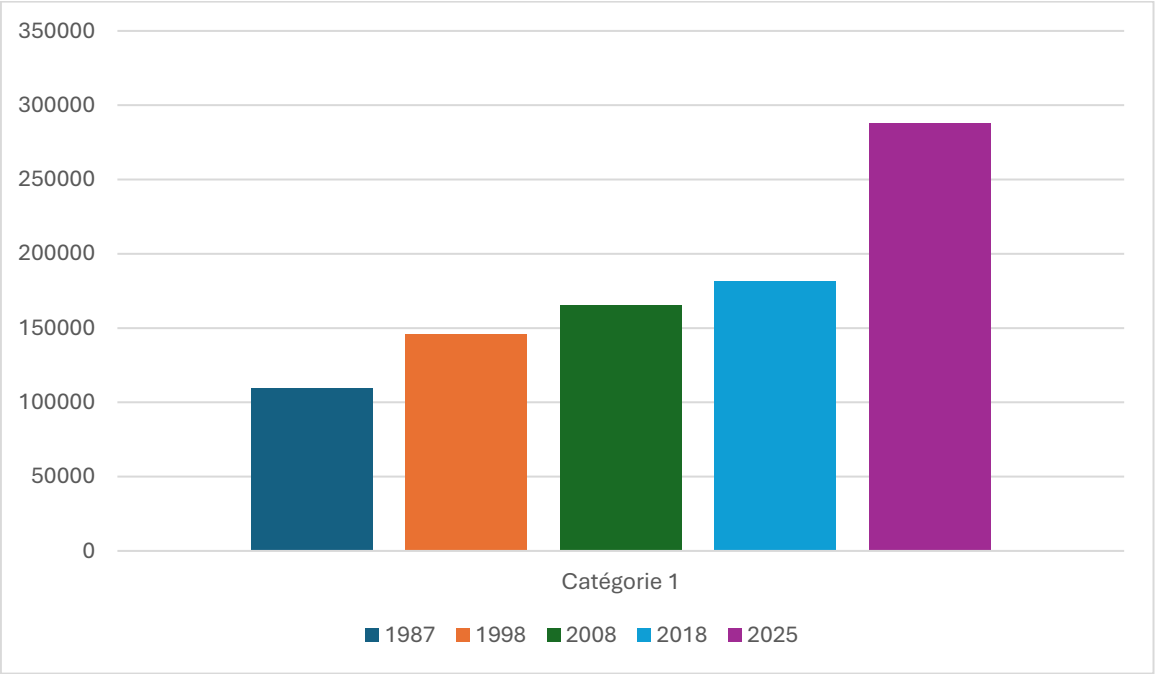
يُشكل النمو السكاني ظاهرة ديموغرافية حيوية تتأثر بشكل مباشر بخصائص البيئة الطبيعية، لاسيما فيما يتعلق بأنماط التوزيع الجغرافي وطبيعة الاستيطان. ومن هذا المنطلق، تكتسي الدراسة السكانية أهمية محورية في عمليات تخطيط المدن؛ فالعنصر البشري يُعد العامل الأساسي والفاعل الذي يؤثر ويتأثر بالمجال المكاني الذي يتواجد فيه. وعلاوة على ذلك، تعتبر المعطيات الديموغرافية القاعدة الصلبة التي تُبنى عليها كافة الدراسات العمرانية، إذ تحكمها علاقة طردية واضحة: فكلما ارتفع التعداد السكاني، زادت بالضرورة الحاجة إلى توسيع الحظيرة السكنية وتوفير المزيد من المرافق والتجهيزات الحضرية لاستيعاب هذا النمو.

الجدول رقم 04 : التطور السكاني لمدينة برج بوعريريج خلال الفترة (1987 – 2014)

السنوات	عدد السكان (ن)	الزيادة السكانية (ن)	معدل النمو للمدينة (%)
1987	**109422**	–	–
1998	**145997**	**32787**	**3.4**
2008	**165236**	**27367**	**1.4**
2018	**181134**	**60902**	**4.3**
2025	**287822**	**106688**	–

المصدر: مكتب الإحصاء لمدينة برج بوعريريج +معالجة الطالب 2026

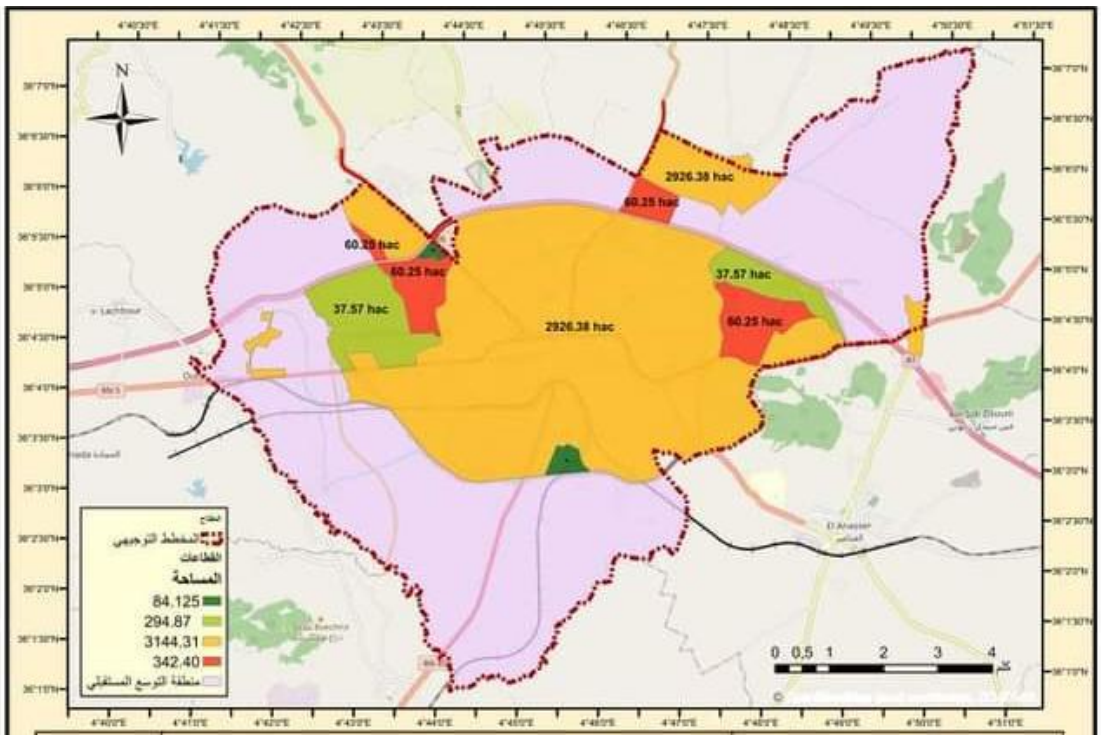
شكل رقم 07 : يمثل تطور عدد السكان خلال الفترة 1987 _ 2025



2.2.8. الكثافة السكانية:

تُعبر الكثافة السكانية عن المؤشر المجالي الذي يبرز العلاقة الرياضية بين التعداد السكاني الإجمالي والمساحة الجغرافية التي يشغلونها. وفي هذا الصدد، يستعرض الجدول الموالي تفصيلاً لتوزع الكثافة السكانية على مستوى مدينة برج بوعريريج، مقسمة حسب مختلف قطاعاتها العمرانية.

الخريطة رقم 06 : يبين توزيع القطاعات في مدينة برج بوعريريج

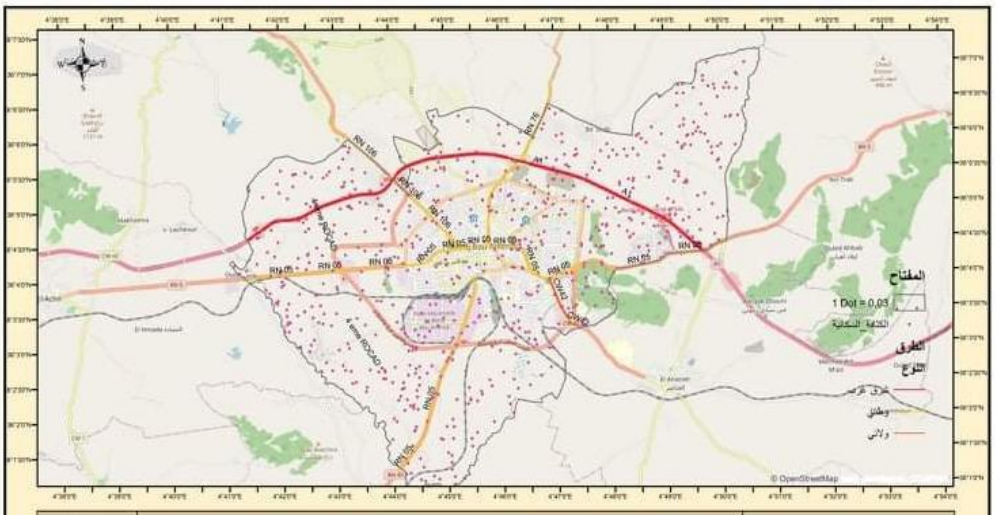


المصدر :اعداد الطالب 2026

عدد السكان	المساحة (هـ)	الكثافة (ن/ هكتار)
287822	**8110**	**226300**

المصدر: المخطط التوجيهي لمتيئة والتعمير+ معالجة الطالب سنة 2026

الخريطة رقم 07 : يوضح الكثافة السكانية في المدينة



المصدر :اعداد الطالب 2026

9. **التجهيزات والمرافق العامة:**

تلعب التجهيزات والمرافق الحضرية دوراً محورياً في تلبية الاحتياجات اليومية للسكان وضمان السيرورة الوظيفية للمدينة. وتتوزع هذه التجهيزات في مدينة برج بوعريريج وفق الأنماط التالية:

- **التجهيزات الإدارية:** تحظى المدينة بشبكة هامة من المؤسسات الخدماتية والإدارية، والتي يتمركز النصيب الأكبر منها في النواة المركزية (وسط المدينة) لضمان سهولة الوصول إليها، حيث تستحوذ هذه الفئة على نسبة 29.5%من إجمالي التجهيزات.
- **التجهيزات التربوية والتعليمية :**تُعد هذه المرافق الركيزة الأساسية في بنية المجال الحضري للمدينة. وتشمل الهياكل المدرسية بمراحلها الثلاث (الابتدائيات، المتوسطات، والثانويات)، بالإضافة إلى مراكز التكوين المهني. وتتصدر هذه الفئة قائمة التجهيزات الحضرية في المدينة بتسجيلها أعلى نسبة مئوية والتي بلغت .41.3%
- **التجهيزات الثقافية:** تتكون هذه البنية التحتية أساساً من المركبات الثقافية، دور الثقافة، المكتبات، والمتاحف. وتُقدر نسبة التغطية الثقافية في المدينة بـ 3.85%من المجموع العام للتجهيزات.
- **التجهيزات الدينية:** تتوفر المدينة على شبكة من المرافق الدينية تلبي الاحتياجات الروحية للساكنة، حيث تضم 44مسجداً و 3مدارس قرآنية، لتمثل بذلك نسبة 8.7%من إجمالي التجهيزات الحضرية للمدينة.
- التجهيزات الرياضية والترفيهية (مكتوبة في الأصل "التجهيزات الإدارية"):
- تتمثل هذه المرافق في مركب رياضي، قاعة متعددة الرياضات، وملعب بلدي، إلى جانب ساحات لعب متنوعة وملاعب جوارية صغيرة.

التجهيزات الصحية:

- تضم مدينة برج بوعريريج قطباً صحياً مهماً يتكون من مستشفيين، بالإضافة إلى عيادات متعددة الخدمات، قاعات علاج، وصيدليات. وقد بلغت نسبة التغطية بهذه التجهيزات 10.58%.
- التجهيزات الاقتصادية أو التجارية (مكتوبة مكررة في الأصل "التجهيزات الصحية"):
- وهي فئة تساهم بنسبة كبيرة في النهوض الاقتصادي والحضري للمدينة، حيث قدرت نسبتها بـ 3.9%.

10. شبكة الطرق والمواصلات:

تعتمد مدينة برج بوعريريج في هيكلتها المجالية وحركيتها على شبكة طرقات تتوزع وفق **ثلاثة محاور أساسية**، تتمثل في:

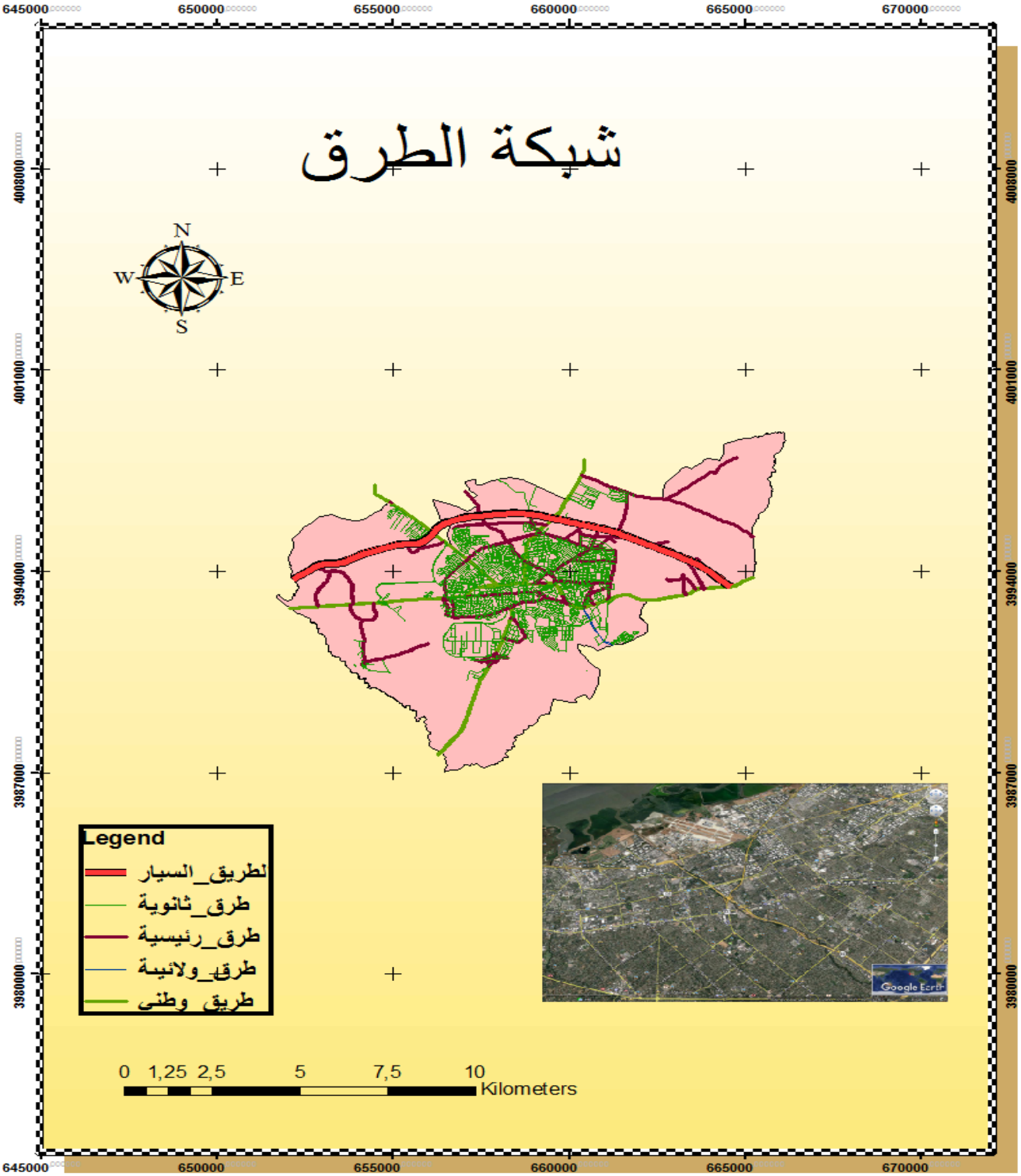
- **الطريق السيار (شرق – غرب)** :يُعد شرياناً حيوياً يقطع المدينة من الجهة الشمالية، ويتميز بكونه في حالة جيدة لتسهيل حركة العبور الكبرى.
- **الطريق الوطني (شرق – غرب)** :وهو المحور الكلاسيكي الرئيسي الذي يربط بين قسنطينة والجزائر العاصمة.
- **الطريق الوطني (شمال – جنوب)** :وهو المحور الذي يربط مدينة برج بوعريريج بولاية المسيلة.

وإلى جانب هذه المحاور الرئيسية الكبرى، يتدعم الهيكل الطرقي للمدينة بمحاور أخرى تأخذ **شكل أحزمة**، أبرزها:

- طريق يربط ولاية برج بوعريريج بولاية بجاية.
- طريق يربط ولاية برج بوعريريج بولاية سطيف.
- طريق فرعي يقطع مدينة البرج من الجهة الشمالية الغربية.

كما يتخلل النسيج العمراني شبكة كثيفة من **الطرق الثانوية والثالثية** المتواجدة داخل التجمعات السكنية لتسهيل التنقل الداخلي، فضلاً عن مرور **خط السكة الحديدية** الذي يُعد رافداً إضافياً لشبكة المواصلات.

الخريطة رقم 08 : يوضح شبكة الطرق لمدينة برج بوعريريج



المصدر:اعداد الطالب 2026

خلاصة الفصل:

بناءً على مخرجات الدراسة التحليلية الشاملة لمدينة برج بوعريريج، وبعد التشخيص الدقيق لمختلف المعطيات الطبيعية، الجيولوجية، والمناخية، وصولاً إلى الديناميكية العمرانية، أمكننا استخلاص جملة من النتائج الجوهرية الآتية:

- **استراتيجية الموقع:** تتبوأ مدينة برج بوعريريج مكانة جغرافية بالغة الأهمية ضمن شبكة العلاقات الإقليمية، مما يجعلها قطباً حيوياً وهمزة وصل رئيسية تربط بين شرق البلاد ووسطها.
- **حتمية العوائق الطبيعية:** يخضع مسار التوسع العمراني للمدينة لضوابط صارمة تفرضها الطبيعة، مما يجعل آفاق التمدن والتوسع المستقبلي للمجال الحضري مرهوناً بمدى القدرة على التكيف مع هذه المحددات والعوائق الفيزيائية.
- **جاذبية الاستثمار:** تتوفر المدينة على شبكة مواصلات وطرقات كثيفة ومتنوعة، وهو ما عزز من جاذبيتها التنافسية وحولها إلى قطب استراتيجي مستقطب للاستثمارات الداخلية والخارجية في شتى الميادين.
- **الخصائص المورفولوجية:** يغلب على التكوين الطبوغرافي للمدينة طابع الانبساط والانحدار الضعيف في معظم أراضيها، مع تخللها لبعض الوحدات التضاريسية المتباينة المتمثلة في المرتفعات والمنخفضات.
- **سيرورة النمو:** لم يتشكل النسيج الحضري الراهن دفعة واحدة، بل هو نتاج تراكم تاريخي مرت خلاله المدينة بعدة مراحل عمرانية مفصلية وصولاً إلى بنيتها الحالية.
- **تفسير خطر الفيضانات (النتيجة المحورية):** تتضافر المعطيات الطبوغرافية والمناخية للمنطقة لتهيئ ظروفاً فيزيائية مساعدة على تشكل السيول. وما يفاقم من حدة هذا الخطر هو وتيرة النمو العمراني المتسارع، والذي تم تسجيله مراراً وتكراراً على حساب الأراضي الفيضية (المجالات المحاذية للأودية). ويُعد هذا الاستهلاك العمراني غير المدروس لمناطق الخطر التفسير المباشر والموضوعي لتعرض المدينة المتكرر لظاهرة الفيضانات.

الفصل

الثالث

تمهيد:

رغم أن الخسائر البشرية والمادية الوخيمة الناجمة عن الفيضانات تتجلى بوضوح داخل المجال الحضري للمدن، إلا أن المنشأ الحقيقي والمولد الفعلي لهذه الكوارث غالباً ما يتشكل بعيداً عن النسيج العمراني؛ إذ تتولد ديناميكيتها ضمن حيز مكاني أوسع وأكثر تعقيداً يُعرف بـ "الأحواض التجميعية " (Bassins Versants). وتتباين هذه الأحواض فيما بينها من حيث الخصائص الفيزيائية، المورفومترية، والهيدروغرافية، وهو التباين الذي يحدد بشكل مباشر مستويات التهديد التي تفرزها، لتتأرجح بين الخطورة القصوى والمتوسطة.

وبناءً على هذه المقاربة، سنخصص هذا الفصل لإجراء دراسة تحليلية معمقة للخصائص الفيزيائية، المورفومترية، والهيدروغرافية لـ **حوض برج بوعريريج** .وتكتسي هذه الدراسة حتميتها من التقاطع المباشر والتداخل القائم بين هذا الحوض والنسيج الحضري للمدينة (بما في ذلك أحياء منطقة الدراسة). ونهدف من خلال هذا التشخيص الدقيق لمختلف خصائص الحوض إلى استخلاص نتائج علمية دقيقة، تسمح لنا بالتقييم الحقيقي والموضوعي لدرجة خطورة الفيضانات المهددة لمنطقة الدراسة.

1. تاريخ الفيضانات بمدينة برج بوعريريج:

تعرضت مدينة برج بوعريريج يومي **23و 24 سبتمبر 1994** لأخطر فيضان مسجل في تاريخها المعاصر، والذي أدى إلى غمر مياه السيول لعدة أحياء سكنية. وقد أسفرت هذه الكارثة الطبيعية عن خسائر بشرية ومادية فادحة، تمثلت في تسجيل **16حالة وفاة**، وتضرر حوالي **800شخص**، بالإضافة إلى خسائر مادية قدرت بالملايير. ومن بين أبرز المواقع والأحياء التي تضررت بشدة نذكر: حي عبد المؤمن، حي الفيبور، ومحطة المسافرين.

2. دراسة الحوض الهيدرولوجي:

تتحكم في ديناميكية الحوض الهيدرولوجي مجموعة من العوامل الفيزيائية والطبيعية المتداخلة، وبناءً على ذلك سنتطرق إلى دراسة العناصر التالية:

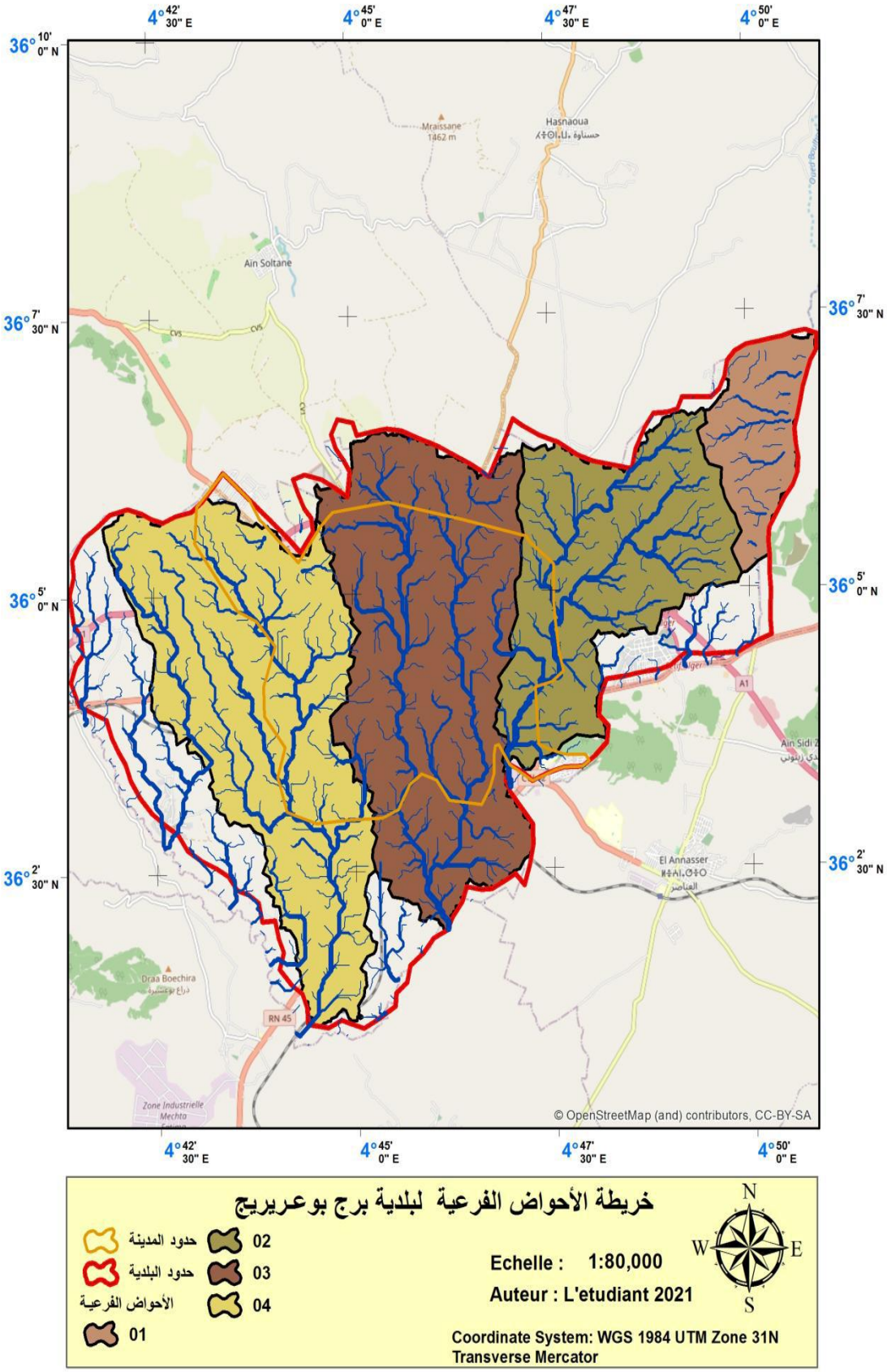
1.2. المجال الطبيعي للحوض:

- **الجبال** :يتشكل الإطار الجبلي للحوض أساساً من امتدادات "جبال أم ريسان" و"جبال المعاضيد"، حيث يصل أقصى ارتفاع لها إلى **1497متراً** .وتتميز هذه المرتفعات بوعورة تضاريسها، لتشكل بذلك حاجزاً طبيعياً منيعاً يلعب دوراً مناخياً وهيدرولوجياً حاسماً في توجيه والتأثير على مختلف العمليات المناخية بالمنطقة.

- **السفوح** :يُقصد بتوجيه السفوح تحديد الزاوية التي يتخذها السفح بالنسبة لاتجاه الشمال الجغرافي (وفق حركة عقارب الساعة)، حيث يبدأ القياس من اتجاه الشمال بالدرجة صفر (0°) وينتهي بدورة كاملة عند 360°، وذلك بهدف تحديد المناطق المعرضة لأشعة الشمس بشكل مباشر. وتُعد هذه السفوح منطقة انتقالية تفصل بين المرتفعات الجبلية والسهول المنبسطة، ممتدة من الشمال نحو الجنوب. كما نجد ضمن هذا النطاق سفوحاً متوسطة الارتفاع تتخللها هضاب عليا وسهول واسعة ذات انحدار ضعيف، يتراوح ارتفاعها الطبوغرافي ما بين **1100م و 1500م**.

- **السهول** :تُمثل المناطق المنخفضة داخل الحوض التجميعي، وتتركز تضاريسها أساساً بمحاذاة الأودية والأسرة النهرية (المجاري المائية الرئيسية). تتموضع هذه السهول في الجهة الشمالية الشرقية للسفوح، وتتميز بانحصارها بين خطوط تسوية (منحنيات ارتفاع) تتراوح قيمتها ما بين **750م و 1100م**.

الخريطة رقم 09: الأحواض الفرعية لبلدية برج بوعريريج.


4° 42' 30" E
4° 45' 0" E
4° 47' 30" E
4° 50' 0" E
36° 10' 0" N
36° 7' 30" N
36° 5' 0" N
36° 2' 30" N
Mraissane
1462 m
Hasnaoua
Ain Soltane
Ain Sidi Z
El Annasser
Draa Boechira
RN 45
A1
Zone Industrielle
Mechta
© OpenStreetMap (and) contributors, CC-BY-SA
خريطة الأحواض الفرعية لبلدية برج بوعريريج
حدود المدينة
حدود البلدية
الأحواض الفرعية
01
02
03
04
Echelle : 1:80,000
Auteur : L'etudiant 2021
N
W
E
S
Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 31N
Transverse Mercator

3. الدراسة المورفومترية لوادي برج بوعريريج: [1]

يُعد حوض وادي برج بوعريريج أحد الأحواض التجميعية الفرعية (الجزئية) التي تصب مياهها في "وادي القصب"، والذي يُعتبر بدوره حوضاً فرعياً ينتمي إلى الحوض الهيدروغرافي الكبير لـ "الحضنة". وقد تم تحديد معالم ومجال هذا الحوض استناداً إلى خصائص الشبكة الهيدروغرافية المستخرجة من الخريطة الطبوغرافية لمدينة برج بوعريريج.

وبالاعتماد على تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (برنامج ArcGIS)، أمكننا استخراج وحساب مختلف المؤشرات المورفومترية للحوض وشبكته المائية، والتي نوردها فيما يلي:

1.3. المساحة (A):

قُدرت المساحة الإجمالية للحوض بـ 217.19 كم²، واستناداً إلى هذه القيمة، يُصنف هذا الحوض ضمن الأحواض التجميعية ذات الحجم الصغير.

2.3. المحيط (P):

يُقدر طول محيط الحوض التجميعي بـ 68 كم.

3-3- مؤشر التراص (معامل الشكل لـ غرافيليوس - Coefficient de compacité de Gravelius):

تتخذ الأحواض التجميعية أشكالاً هندسية متباينة، ومن خلال حساب معامل الشكل (Kc)، يمكننا تحديد الخصائص الشكلية للحوض بدقة. وتُصنف الأحواض وفق هذا المعامل إلى ثلاثة أنواع رئيسية:

إذا كان Kc = 1 : فهذا يعني أن الحوض يتخذ شكلاً دائرياً تماماً.

إذا كان Kc = 1.12 : فهذا يعني أن الحوض يميل إلى الشكل المربع.

إذا كان Kc > 1.12 : فهذا يعني أن شكل الحوض متطاول.

يُحسب هذا المعامل وفق العلاقة الرياضية التالية:

$$Kc = 0.28\frac{P}{\sqrt{A}}$$

حيث تُمثل: P : طول محيط الحوض (بالكيلومتر).

A : مساحة الحوض (بالكيلومتر المربع).

---

[1] *مديرية الموارد المائية لولاية برج بوعريريج، 2026*

التطبيق العددي واستنتاج شكل الحوض: بالتعويض العددي في المعادلة السابقة، نجد أن معامل الشكل لحوض برج بوعريريج يُقدر بـ $Kc = 1.29$.

وهذا ما يعني، رياضياً وهيدرولوجياً، أن شكل الحوض التجميعي لبرج بوعريريج هو شكل متطاول.

التفسير الهيدرولوجي: الشكل المتطاول للحوض يعني أن "وقت التركيز" (المدة الزمنية التي تستغرقها قطرة الماء للوصول من أبعد نقطة إلى مخرج الحوض) سيكون كبيراً نسبياً. إلا أن حجم المياه المتدفقة (التصريف) سيكون كبيراً أيضاً، وذلك بالنظر إلى المساحة المعتبرة التي يغطيها الحوض.

3.3. حساب طول وعرض المستطيل المكافئ[1]:

يتم حساب عرض وطول المستطيل المكافئ وذلك لتحويل الحوض التجميعي من شكله الحقيقي غير المنتظم إلى شكل هندسي مستطيل منتظم، مما يجعله قابلاً للقياس والدراسة الهيدرولوجية (بحيث يكون له نفس مساحة الحوض، نفس المحيط، ونفس معامل الشكل).

أ- **طول المستطيل المكافئ :(L)** يُعطى طول المستطيل المكافئ بالعلاقة الرياضية الآتية:

$$L = \frac{K_c\sqrt{A}}{1.12}\left[1+\sqrt{1-\left(\frac{1.12}{K_c}\right)^2}\right]$$

أو بدلالة المحيط (P) والمساحة:(A)

$$L = \frac{P}{4}+\sqrt{\left(\frac{P}{4}\right)^2 - A}$$

- **وبالتطبيق العددي** نجد أن طول المستطيل المكافئ لحوض برج بوعريريج يُقدر بـ:

L = 25.48 Km .

ب- عرض المستطيل المكافئ:(l)

يُعطى عرض المستطيل المكافئ عن طريق إحدى العلاقتين التاليتين:

العلاقة الأولى (بدلالة المحيط والمساحة):

[1] رضا عناب، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير، "تقدير خطر التعرية في حوض تيمقاد وأثرها على سد كدية مداور"، ص 44.

$$l = \frac{P}{4} - \sqrt{\left(\frac{P}{4}\right)^2 - A}$$

أو العلاقة الثانية (بدلالة المساحة والطول الذي تم حسابه):

$$l = \frac{A}{L}$$

- **وبالتطبيق العددي** نجد أن عرض المستطيل المكافئ لحوض برج بوعريريج يُقدر بـ:

l = 8.48 Km

الاستنتاج الهيدرولوجي:

من خلال قراءة هذه النتائج، نستنتج أن شكل الحوض التجميعي لمنطقة الدراسة يميل إلى الشكل المستطيل. وهذه الخاصية المورفومترية تزيد من حجم التأثير الهيدرولوجي؛ حيث تسمح بضم وتجميع أكبر قدر ممكن من الشبكات المائية (الأودية الفرعية)، كما تساهم بشكل مباشر في زيادة سرعة الجريان السطحي للمياه نحو المخرج، مما يرفع من احتمالية تشكل السيول والفيضانات.

4.3. معامل التضاريس (Indice de relief):

تُعد دراسة الخصائص التضاريسية للحوض التجميعي خطوة أساسية لفهم ديناميكية الجريان السطحي للسيول. ولتحليل هذه الخصائص، نعتمد على منهجية تمر عبر المراحل الآتية:

✓ **المنحنى الهيبسومتري[1]:**

يُمثل المنحنى الهيبسومتري أداة بيانية بالغة الأهمية، إذ يوضح العلاقة التناسبية بين الارتفاعات الطبوغرافية والمساحات التي تشغلها داخل الحوض. ومن خلال هذا المنحنى، وعن طريق عملية الإسقاط البياني، يُمكِنُنا استخراج الارتفاعات المرجعية الأساسية التالية:

الارتفاع الأدنى (min H)، الارتفاع الأقصى (H max)، والارتفاعات الموافقة لنسب مساحية محددة وتحديداً (H 5\% ، H 50% ، H 95 \%\ ).وبناءً على هذه المعطيات، سجلنا القيم التضاريسية التالية لحوض برج بوعريريج:

[1] رشيد دحمان، ***حوض واد بوسلام: تأثير الحمولة الصلبة على الموارد المائية***، (رسالة ماجستير في تهيئة الأوساط الطبيعية: تخصص الماء والتهيئة)، كلية علوم الأرض والجغرافيا والتهيئة العمرانية، جامعة منتوري قسنطينة، السنة الجامعية 2010-2011، ص 15.

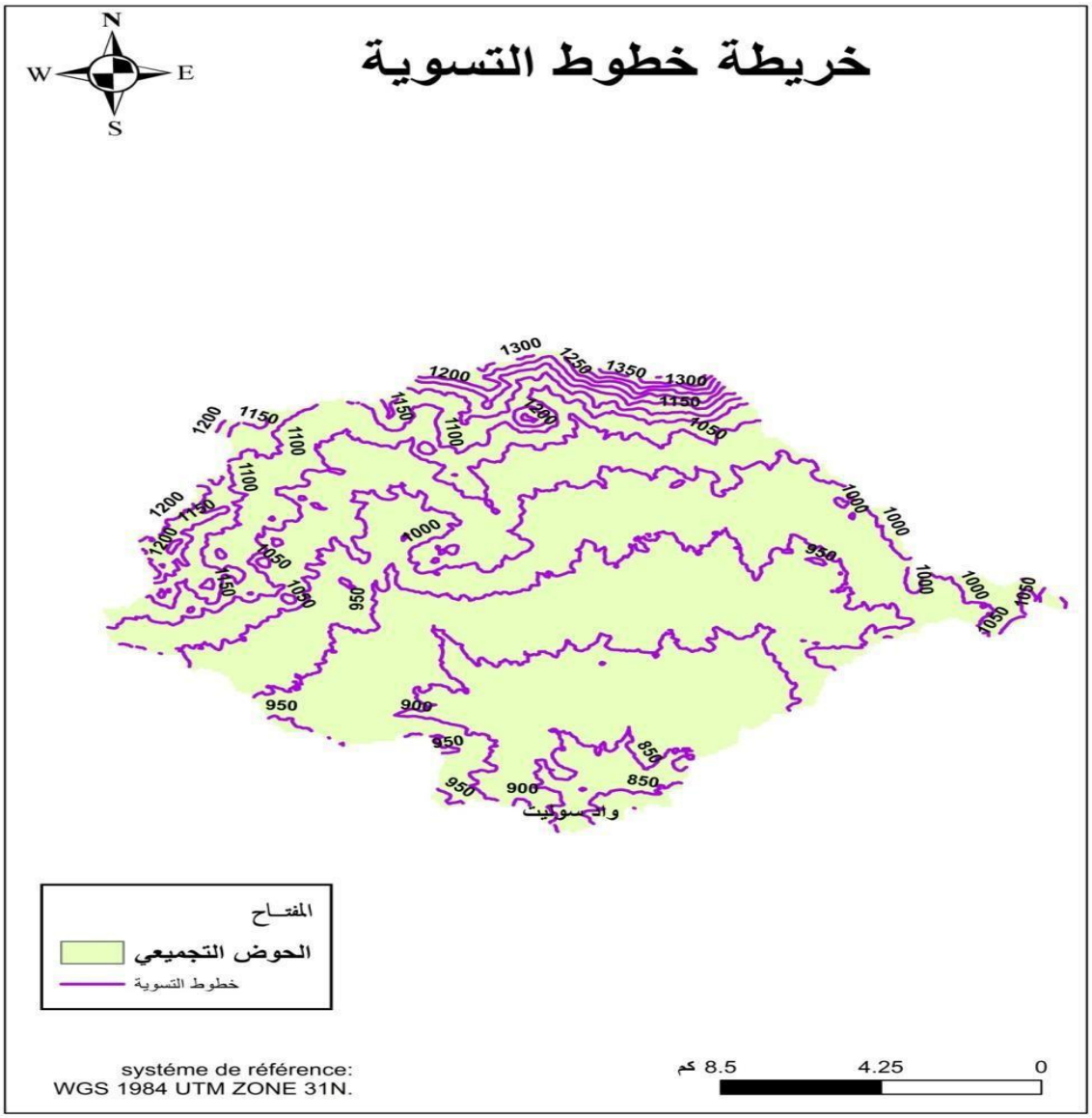
الارتفاع الأدنى (H min): يُمثل أخفض نقطة (عند مخرج الحوض) ويُقدر بـ 849 م.

الارتفاع الأقصى (H max): يُمثل أعلى قمة تضاريسية في الحوض ويُقدر بـ 1448.5 م.

❖ **الارتفاع المتوسط (L'altitude moyenne):**

يتم الحصول على قيمة الارتفاع المتوسط للحوض بالاعتماد المزدوج على المنحنى الهيبسومتري وخريطة الارتفاعات (الطبوغرافية)، ويتم ذلك منهجياً من خلال حساب المساحات الجزئية المحصورة بين مختلف خطوط التسوية (منحنيات الكنتور).

الخريطة رقم 10: تمثل خطوط التسوية



المصدر :من اعداد الطالب 2026

فنحصل على الجدول التالي:

الجدول رقم 05: تصنيف الارتفاعات الى فئات.

فئة الارتفاعات (م)	متوسط الارتفاع (Hi)	المساحة الجزئية كم² (Si)	المساحة المتراكمة (كم²)	النسبة المئوية (%Si)	النسبة المتراكمة (%)	جداء المساحة في الارتفاع (Si×Hi)
900 - 798	849	42.25	217.19	19.5	100	35870.25
1000 - 900	950	110.82	174.94	51.02	80.54	105279
1100 - 1000	1050	36.85	64.12	16.96	29.52	38692.5
1200 - 1100	1150	18.72	27.27	8.61	12.55	21528
1300 - 1200	1250	6.30	8.55	2.93	3.93	7875
1400 - 1300	1350	1.20	2.25	0.55	1.03	1620
1497 - 1400	1448.5	1.05	1.05	0.48	0.48	1520.925
المجموع	/	217.19	0	%100	00	212385.67

المصدر :مديرية الموارد المائية لولاية برج بوعريريج + معالجة الطالب، 2026.

5.3. الارتفاع المتوسط:(L'altitude moyenne)

يُعطى الارتفاع المتوسط للحوض التجميعي بالعلاقة الرياضية التالية:

$$H_{moy} = \frac{\sum(S_i \times H_i)}{S_t}$$

حيث:

- **Si** : مساحة كل فئة محصورة بين خطي تسوية.(Courbes de niveau)
- **Hi** : الارتفاع المتوسط بين خطي التسوية.
- **St** : المساحة الإجمالية للحوض.

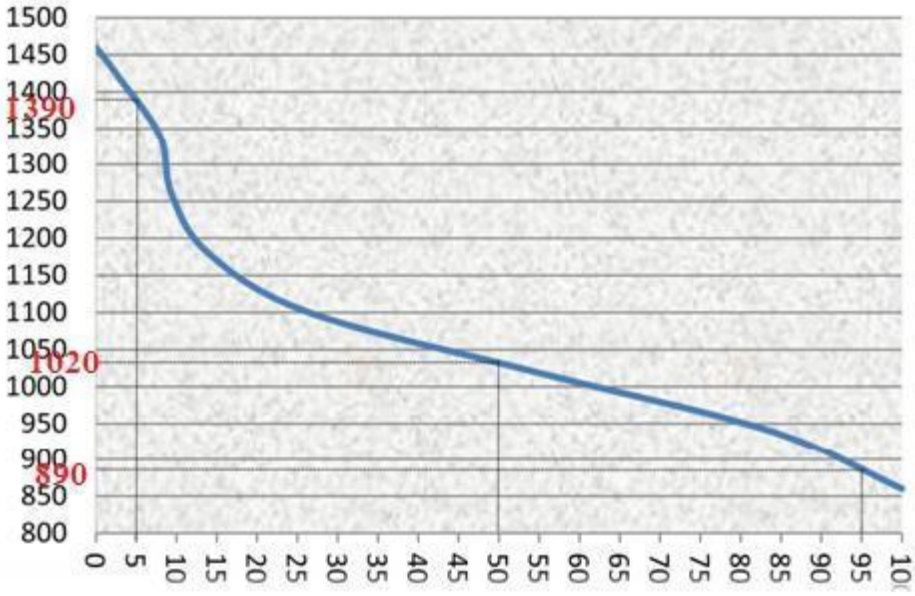
بالتطبيق العددي نجد:

$$H_{moy} = \frac{212385.67}{217.19}$$

$$H_{moy} = 977.87 \text{ m}$$

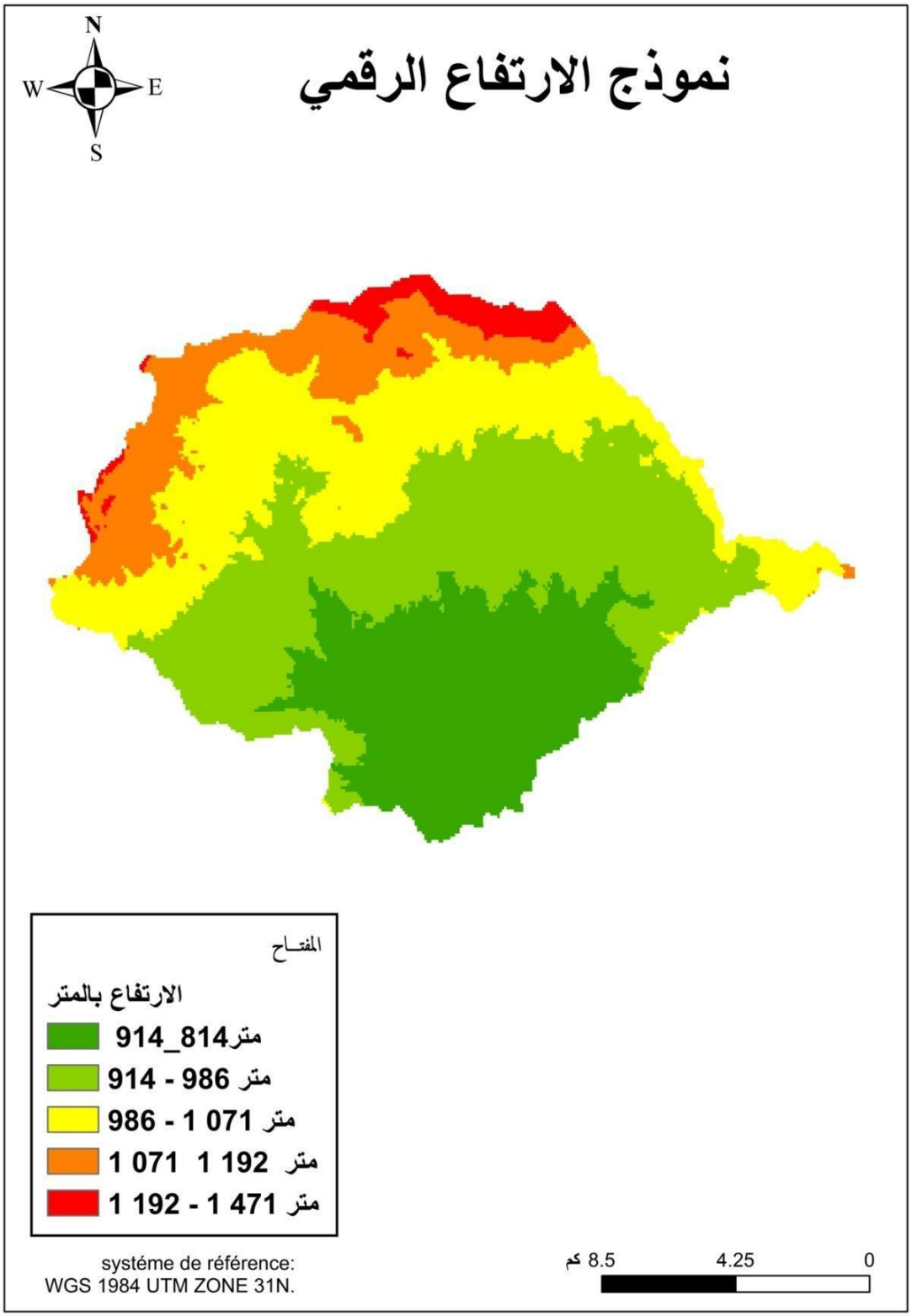
عن طريق المنحنى الهيبسومتري، يُمكِنُنا استخراج بعض الارتفاعات المتميزة (المرجعية)، وذلك عن طريق عملية الإسقاط البياني، وهي كما يلي:

الشكل رقم 09 المنحنى الهيبسومتري.



H50%=1020m – H95%=890m – H5%=1390m –

الخريطة رقم 11 تمثل نموذج الأرتفاع الرقمي لحوض برج بوعريريج.



6.3. الميل المتوسط

يُعطى الميل المتوسط للحوض التجميعي بالعلاقة الرياضية التالية:

$$I = \frac{H_{max} - H_{min}}{\sqrt{A}}$$

ملاحظة: ترمز A أو S إلى مساحة الحوض الإجمالية

بالتطبيق العددي نجد:

$$I = \frac{1448.5 - 849}{\sqrt{217.19}}$$

$$I = 40.36 \text{ m/km}$$

- ✓ **حساب مؤشر الانحدار العام لروش :**

هو مؤشر جيومورفولوجي يدل على مقدار تغير الانحدار العام بين الارتفاعات العليا وباقي الارتفاعات داخل الحوض. وتدل القيم المرتفعة لهذا المؤشر على أن الحوض يتشكل أساساً من تضاريس جبلية قوية[1].

ولحسابه، نمر عبر الخطوات التالية:

- ✓ **فارق الارتفاع المبسط:**

هو الفارق الطبوغرافي بين الارتفاع المقابل لنسبة مساحية 5% H5% والارتفاع المقابل لنسبة 95% ، ويتم استخراجهما من المنحنى الهيبسومتري للحوض. يُعطى بالعلاقة:

$$D = H_{5\%} - H_{95\%}$$

- بالتطبيق العددي نجد أن فارق الارتفاع المبسط يقدر بـ:

D = 500 m.

2.5.مؤشر الميل لروش:[2](Indice de pente globale – I_g)

تلعب التضاريس والميول دوراً مهماً جداً؛ فهي تتحكم بجانب كبير في سرعة جريان المياه السطحية، وتساهم في تحديد ما إذا كانت منطقة ما " فيضية " (تتجمع فيها المياه) أو منطقة عبور سريعة لا تسمح بتجمع المياه.

[1] رضا عناب، مرجع سابق، ص 44.

[2] رضا عناب، مرجع سابق، ص67.

يُعطى مؤشر الميل لروش من أجل معرفة خصائص وقوة التضاريس المشكلة للحوض التجميعي، وذلك وفق العلاقة الرياضية التالية (حيث نستخدم طول المستطيل المكافئ Lالذي حسبناه سابقاً بـ 25.48 km

$$I_g = \frac{D}{L}$$

$$I_g = 19.6 \text{ m/km}$$

بالتطبيق العددي نجد أن:

7.3. فارق الارتفاع النوعي:(DS – Dénivelé spécifique)

يُعتبر فارق الارتفاع النوعي بمثابة تصحيح لفارق الارتفاع المبسط(D) ، وذلك عن طريق إدماج معامل الشكل في الحساب. وتسمح لنا هذه العملية الهيدرولوجية بإمكانية إجراء مقارنات موضوعية بين قيم وميول مختلف الأحواض التجميعية بغض النظر عن مساحاتها. يُعطى فارق الارتفاع النوعي بالعلاقة الرياضية التالية:

$$D_s = I_g \times \sqrt{A}$$

$$D_s = 89.14 \text{ m}$$

وبالاستناد إلى التصنيف المرجعي المعتمد من طرف هيئة **O.R.S.T.O.M**، والذي يحدد نوعية وخشونة تضاريس الحوض التجميعي بناءً على قيمة الارتفاع النوعي، نجد أن تضاريس حوض برج بوعريريج تُصنف ضمن **التضاريس المتوسطة**، كما يوضحه الجدول أدناه:

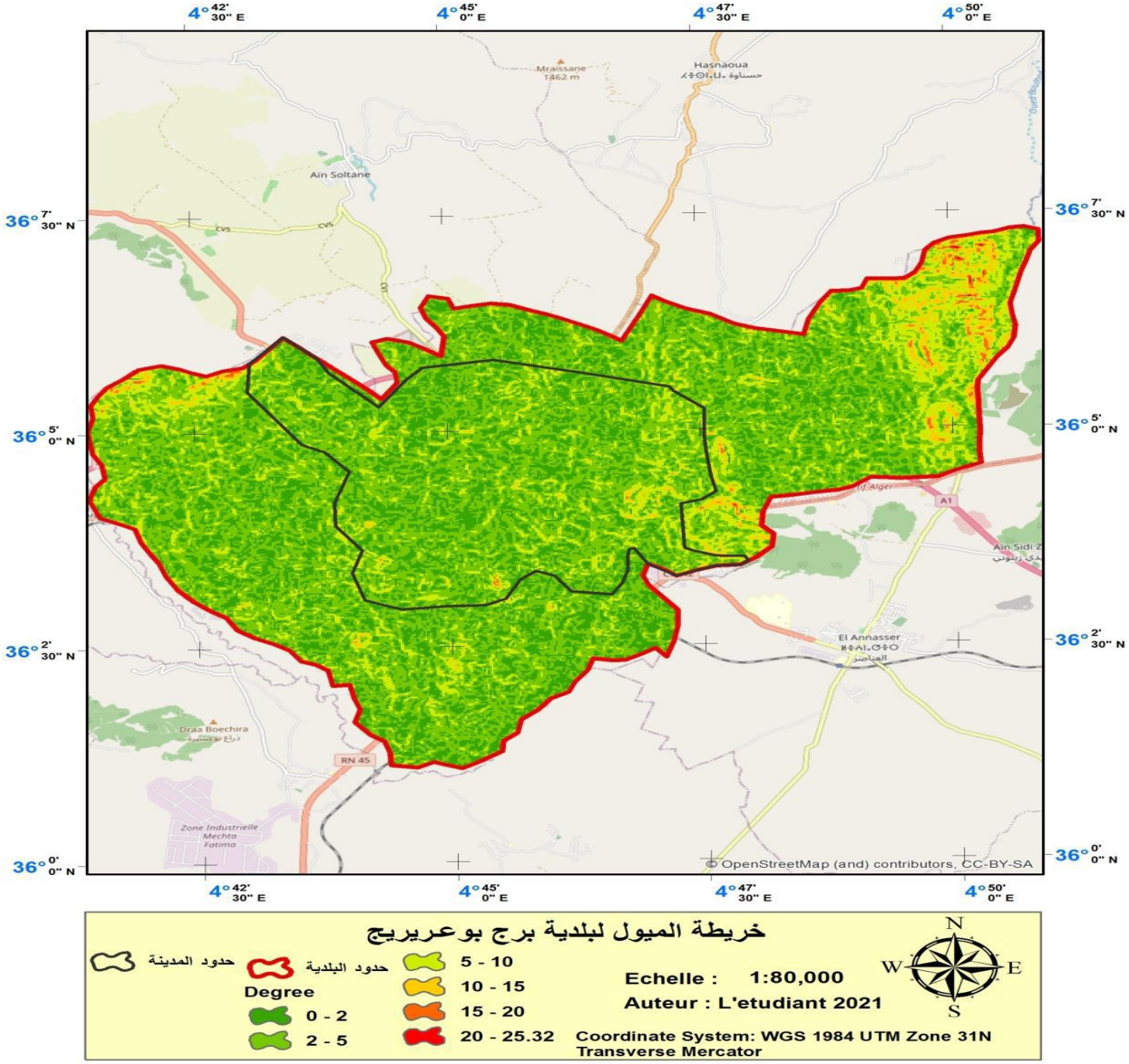
الجدول رقم (06): تصنيف التضاريس حسب قيم الارتفاع النوعي تصنيف (ORSTOM)

الرتبة (Classe)	مجال قيمة (Ds) بالمتر	نوعية التضاريس (Relief)
R1	10>Ds	تضاريس ضعيفة جداً
R2	25 >DS> 10	تضاريس ضعيفة
R3	50 > DS > 25	تضاريس قريبة من الضعيف
R4	100 > DS > 50	**تضاريس متوسطة**
R5	250 > DS > 100	تضاريس قريبة من المتوسط (فوق المتوسطة)
R6	500 > DS > 250	تضاريس قوية
R7	Ds > 500	تضاريس قوية جداً

الاستنتاج :بما أن قيمة فارق الارتفاع النوعي للحوض المدروس تقدر بـ(DS = 89.14 m) ، وهي قيمة محصورة بين المجالين (50 و 100 متر)، فإننا نستنتج أن حوض برج بوعريريج يتميز بـ **تضاريس متوسطة**، وينتمي بذلك جيومورفولوجياً إلى الفئة **.R4**

من خلال استقراء النتائج السابقة، يتضح أن الحوض التجميعي لمنطقة الدراسة يميل إلى الشكل المستطيل، وهذا العامل المورفومتري يساهم بشكل مباشر في زيادة حجم التأثير وسرعة تجمع مياه السيول. ورغم أن مساحة الحوض تُصنف ضمن الأحواض الصغيرة، حيث قُدرت بـ 217.19 كم²، إلا أن التدفقات السريعة الناتجة عن هذا الشكل المستطيل قد تشكل خطراً حقيقياً؛ بحيث أنه في حال تجاوزت كمية المياه المتدفقة القدرة الاستيعابية والتحملية للسد، فإن ذلك قد يؤدي إلى انهياره وحدوث فيضانات خطيرة تغمر المناطق والأحياء المجاورة.

الخريطة رقم (12): يمثل التضاريس لحوض برج بوعريريج.



المصدر: من إعداد الطالب، 2026.

4. مورفومترية الشبكة الهيدروغرافية[1]:

1.4. مفهوم الشبكة الهيدروغرافية:

تُعرف الشبكة الهيدروغرافية على أنها المنظومة المتكاملة من المجاري المائية التي تتولى مهمة تجميع وتصريف كافة المياه السطحية المتساقطة، انطلاقاً من خطوط تقسيم المياه (خطوط القمم) وصولاً إلى المخرج الرئيسي للحوض. وتكتسي دراسة هذه الشبكة أهمية بالغة؛ إذ تمكننا من فهم دورها ومدى تأثيرها في تنظيم حركية الجريان السطحي، لاسيما من خلال تقييم "كثافة التصريف". وتخضع هذه الشبكة في تشكلها وتطورها لتأثير مباشر من قِبل العوامل الطبيعية، وفي مقدمتها الخصائص الطبوغرافية والتركيب الجيولوجي (الصخري) للمنطقة.

2.4. خصائص الشبكة الهيدروغرافية لحوض برج بوعريريج:

يتميز حوض وادي برج بوعريريج بتداخله المباشر مع النسيج الحضري للمدينة (خاصة النواة المركزية ووسط المدينة)؛ وهي مجالات تتسم بكثافة عمرانية عالية يصاحبها نقص حاد في الغطاء النباتي.

وتشير المعطيات إلى أن هذا الحوض الفرعي يتخذ شكلاً متطاولاً (بمعامل 1.52)، مقترناً بانحدارات ضعيفة بشكل عام. وتؤدي هذه الخصائص الطبوغرافية والمورفومترية مجتمعة إلى بطء في سرعة الجريان وركود مياه الأمطار. وما يفاقم من حدة هذه الوضعية الهيدرولوجية هو تعرض تفرعات هذه الشبكة (المجاري المائية الثانوية والأودية المجاورة) لتأثيرات سلبية بالغة ناتجة عن التفريغ العشوائي للمخلفات والنفايات المنزلية الصلبة، مما يعيق الانسياب الطبيعي للمياه ويزيد من احتمالية حدوث الفيضانات.

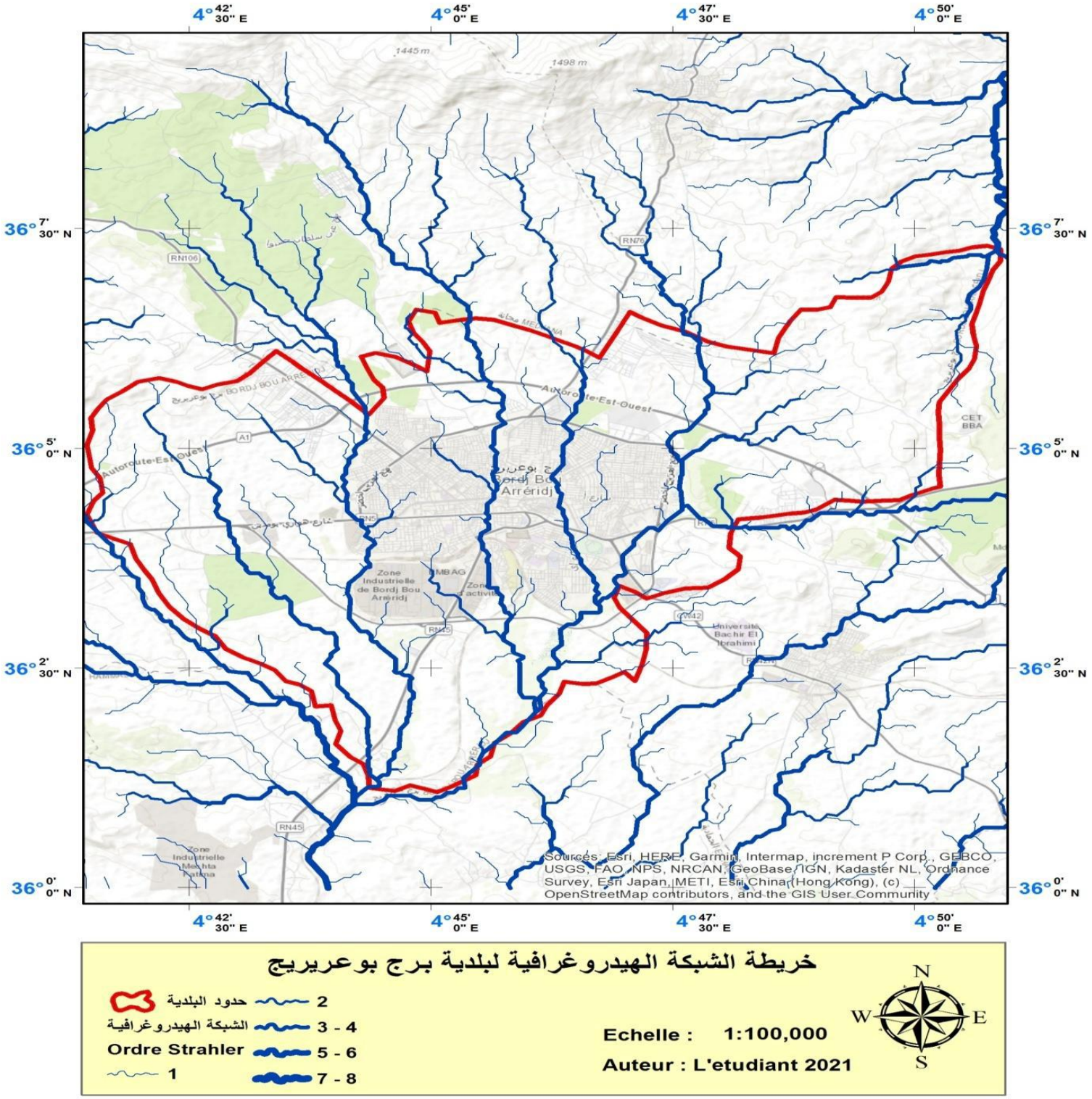
[1] لويب حنان، ***محاضرات في تسيير الأخطار الطبيعية***، (مطبوعة موجهة لطلبة السنة الأولى ماستر)، معهد تسيير التقنيات الحضرية، السنة الجامعية 2020.

الجدول رقم (07): يبين الخصائص المورفومترية للأحواض الفرعية لمدينة برج بوعريريج.

المؤشرات المورفومترية / الأحواض	عريريج	مرجة الوسط	بومرقد	صليب
(A) كم²	20.92	40.80	12.11	24.67
(P) كم	21.30	30.30	22.30	27
(L_p) كم	41.0	43.10	40.0	13.2
(K_c)	1.29	1.42	1.45	1.52
(L) كم	41.22	44.31	48.20	11.3
(I) كم	3.41	4.22	2.29	2.35
(D_s) م	238	210	228	235
(L_g) كم	30.01	22.28	40.14	31.81
(H min) م	001	003	001	864
(H max) م	1218	1291	1280	1237
(H moy) م	1823.3	1840.3	901.22	1211
(Dd)	3.33	4.10	4.99	5.11
(Tc)	2.12	2.14	1.81	4.27
H	910	918	918	997

المصدر :مديرية الموارد المائية لولاية برج بوعريريج + معالجة الطلبة، 2026.

الخريطة رقم13 : تمثل الشبكة الهيدروغرافية



خريطة الشبكة الهيدروغرافية لبلدية برج بوعريريج

حدود البلدية
الشبكة الهيدروغرافية
Ordre Strahler
1
2
3 - 4
5 - 6
7 - 8

Echelle : 1:100,000

Auteur : L'etudiant 2021

N
W
E
S

5. كثافة التصريف (Densité de drainage – Dd):

من خلال هذا المؤشر المورفومتري، يُمكِنُنا معرفة أهمية التصريف، أي تقييم مدى كثافة وتطور الشبكة الهيدروغرافية بالنسبة للمساحة الإجمالية للحوض التجميعي. ويمكننا أن نميز نوعين من كثافة التصريف (دائمة ومؤقتة)، وذلك تبعاً لطبيعة ديمومة الجريان في المجاري المائية التي تمولها:

1.5. كثافة التصريف الدائمة:

تُحسب بقسمة الطول الإجمالي للمجاري المائية الدائمة الجريان على مساحة الحوض:\frac

$$D_d = \frac{\text{طول المجاري المائية الدائمة}}{\text{مساحة الحوض}}$$

$$D_d = \frac{102.35}{217.19}$$

$$D_d = 0.47\ \mathrm{km/km^2}$$

كثافة التصريف المؤقتة (Dp):

تُحسب بقسمة الطول الإجمالي للمجاري المائية الموسمية أو المؤقتة الجريان على مساحة الحوض:

$$D_p = \frac{\text{طول المجاري المائية المؤقتة}}{\text{مساحة الحوض}}$$

$$D_p = \frac{256.61}{217.19}$$

$$D_p = 1.18\ \mathrm{km/km^2}$$

كثافة التصريف الكلية:

تُمثل المجموع الإجمالي لكثافة الشبكة المائية

بأنواعها:

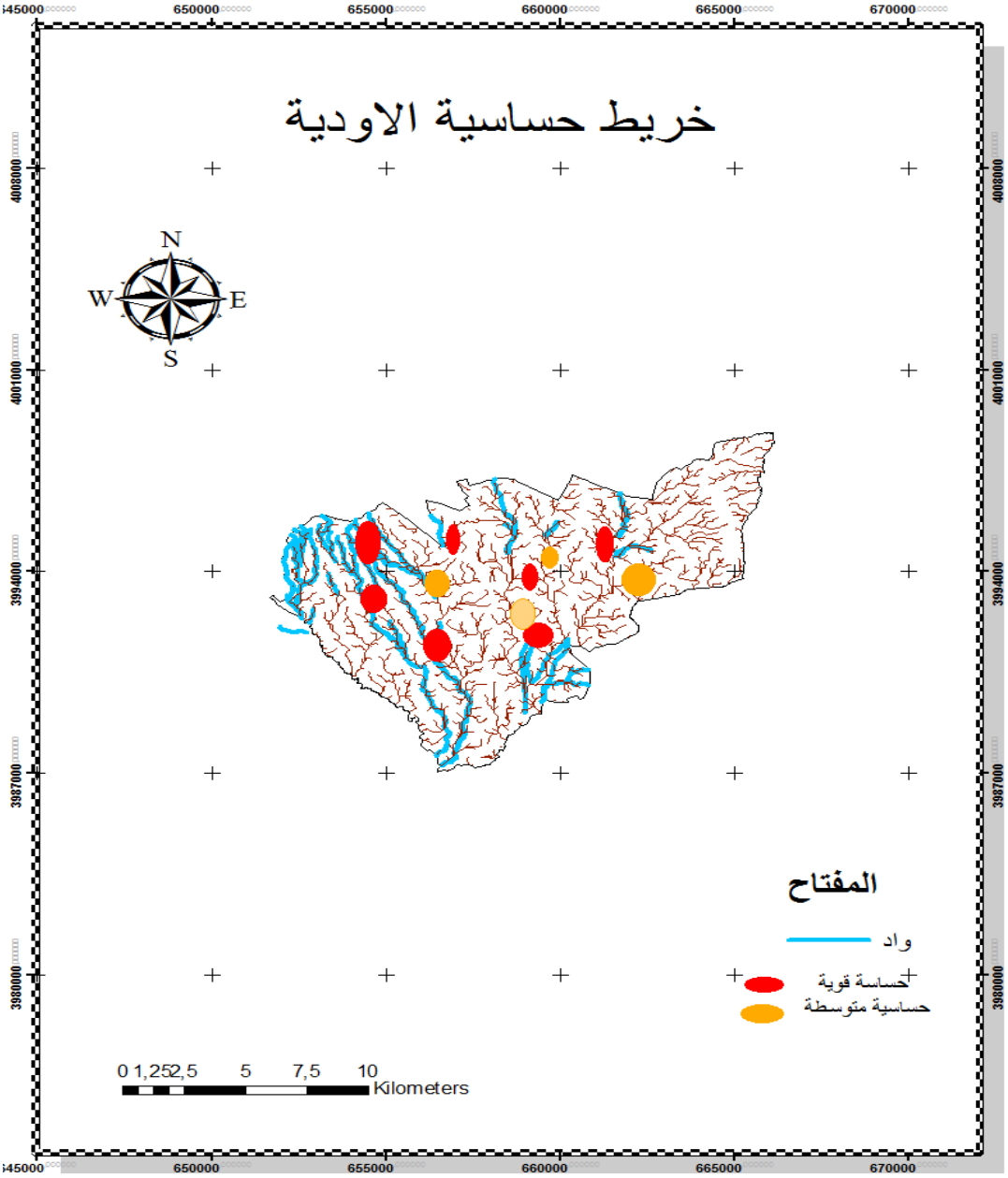
الكثافة الكلية = كثافة التصريف الدائمة + كثافة التصريف المؤقتة

$$\text{الكثافة الكلية} = 0.47 + 1.18 = 1.65\ \mathrm{km/km^2}$$

الاستنتاج الهيدرولوجي:

تُشير هذه النتائج إلى قاعدة هيدرولوجية ثابتة: كلما زاد عدد الأودية وتفرعاتها، ارتفعت كثافة التصريف في الحوض. وهذا يُترجم ميدانياً إلى سرعة كبيرة في تجميع مياه الأمطار وتوجيهها نحو المجرى الرئيسي (المخرج)، مما يُقلل من فرص تسرب المياه نحو باطن الأرض، ويؤدي بالتالي إلى زيادة احتمالية وخطورة وقوع الفيضانات.

الخريطة رقم (14): تمثل حساسية الأودية.



المصدر :من إعداد الطالب ، **2026**.

زمن التركيز :(Tc – Temps de concentration)

وهو الزمن اللازم لوصول أبعد قطرة مياه عن المخرج إلى هذا الأخير، ويُعطى بعلاقة جياندوتي (Giandotti)كالآتي:

$$T_c = \frac{4\sqrt{A} + 1.5L}{0.8\sqrt{H_{moy} - H_{min}}}$$

حيث يصبح وقت التركيز لحوض برج بوعريريج: $T_c = 9\ \mathrm{h}$

أي أن المدة الزمنية اللازمة لوصول قطرة ماء من أعلى نقطة في الحوض إلى المصب هي 9 ساعات. وتُعد مدة 9 ساعات للوصول إلى المصب مدة طويلة نسبياً، وهذا راجع بالأساس إلى شكل الحوض، الانحدارات الضعيفة السائدة فيه، وكذا نفاذية التربة.

9- معامل السيلية (Coefficient de torrentialité – CT):

يعبر هذا العامل عن مدى ديناميكية السيلان في الحوض التجميعي، وهو ذو ارتباط وثيق بكثافة التصريف المساهمة في السيلان وفي زيادة معدل التصريف المائي. يُعطى بالعلاقة التالية:

$$C_t = D_d \times F_1$$

حيث أن:

- **Dd** كثافة التصريف.
- **F1** كثافة الروافد ذات الرتبة الأولى.(1)
- **N1** عدد الروافد ذات الرتبة الأولى، ويقدر بـ **824** :رافد.

تُحسب كثافة الروافد ذات الرتبة الأولى (F1) بقسمة عددها الإجمالي على مساحة الحوض:(A)

$$F_1 = \frac{N_1}{A}$$

$$F_1 = \frac{824}{217.19}$$

$$F_1 = 3.8\ \mathrm{km^{-2}}$$

الجدول رقم (08): يمثل الرتب النهرية وأطوالها.

الرتبة النهرية	مجموع أطوال الرتب المائية (كم)	النسبة المئوية %
1	52.310	66
2	22.361	28
3	4.642	6

المصدر :من إعداد الطلبة، 2026.

بالتعويض العددي بقيمتي الكثافة الكلية للتصريف (Dd) وكثافة الروافد من الرتبة الأولى:F1

$$C_t = 1.65 \times 3.8$$

الاستنتاج:

$$C_t = 6.27$$

نستنتج أن الحوض التجميعي له معامل سيلان ضعيف، وهذا بسبب انخفاض تردد المجاري المائية ذات الرتبة (1).

6. المقاربة الهيدرومناخية:

تهدف الدراسة الهيدرومناخية إلى تحديد الخصائص المناخية والهيدرولوجية للحوض، وذلك لمعرفة مدى تأثيرها والمساهمة في خطر الفيضانات. وسنتطرق إلى تحديد أهم الخصائص المناخية والهيدرولوجية لـ **حوض برج بوعريريج** ومدى مساهمتها في فيضانه بالاعتماد على المعطيات الهيدرومناخية، ثم سنتطرق بعدها لعمل نمذجة لقيم الصبيب لتحديد خريطة الخطر.

1.6. تغيرات التساقطات المطرية وسلسلة الملاحظات:

التغيرات السنوية للتساقط :يُحسب المتوسط السنوي للتساقط بالاعتماد على المعادلة التالية:

$$P_m = \bar{P} = \frac{\sum_{i=1}^{n} P_i}{n}$$

بحيث:

- **Pm**: هو المعدل السنوي للتساقطات لحوض برج بوعريريج معبر عنها بـ (ملم).
- **Pi**: هو المعدل السنوي للتساقطات لكل مرحلة في فترة معينة معبر عنها بـ (ملم).

- **N:** هو مجموع عدد محطات قياس الأمطار وهو.(1)

المعدل السنوي للتساقط هو **500.2ملم.**

2.6. التساقط:

سوف نعتمد في دراستنا هذه على المعطيات المناخية الخاصة بمحطة الأرصاد الجوية لمدينة برج بوعريريج، وذلك لمدة 10 سنوات.

- **التغيرات الشهرية** :تتمثل أهمية توزع الأمطار على أساس شهري في تحديد مدى تأثير التساقطات على الوسط الطبيعي.

جدول رقم (09): التغيرات الشهرية للتساقطات لفترة ما بين 2015 – 2025

الأشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المجموع
كمية التساقط	15	25	46	46	39	7	3	2	11	18	33	7	250.4

من خلال نتائج الجدول الخاص بالتغيرات الشهرية للتساقطات للفترة الممتدة من 2015 إلى 2025، نلاحظ أن مجموع التساقطات لهذه الفترة هو **250.4ملم،** حيث نجد أن فترة تركيز هذه الأخيرة تمتد من شهر سبتمبر إلى غاية شهر أفريل. كما سُجلت أعلى قيمة للتساقط في شهري مارس وأفريل وقُدرت بـ **46 ملم،** بينما قُدرت أدنى قيمة بـ **2ملم** وسُجلت في شهر أوت (تليها مباشرة 3 ملم في شهر جويلية).

الفصل

الرابع

1. تمهيد:

خلصنا في الفصول السابقة إلى الدور المحوري الذي تلعبه العوامل الطبيعية في تشكل ظاهرة الفيضانات. غير أنه لا يمكن بأي حال إغفال تأثير العامل البشري؛ إذ تساهم التدخلات غير المدروسة والتهيئة العشوائية —التي تفتقر للأسس العلمية الدقيقة— في خلق استغلال فوضوي للمجال المكاني. وقد شهدت مدينة برج بوعريريج تزايداً ديموغرافياً متسارعاً منذ الاستقلال، ترتب عنه توسع حضري ضخم استجابة للطلب المتزايد على السكن والمرافق. وفي ظل غياب الرقابة الحازمة والصرامة التشريعية، برز تعمير غير قانوني اتخذ من ضفاف الأودية والمجاري المائية مسرحاً مباشراً لهذا التوسع العشوائي. وبناءً على ما سبق، نهدف من خلال هذا الفصل إلى دراسة تأثير خطر الفيضانات على حركية التوسع العمراني في مدينة برج بوعريريج. وسنعتمد في ذلك على تطبيق منهجية علمية لتقييم مدى ملاءمة مناطق التوسع للتعمير، ومدى التزام جهات التخطيط بمتطلبات الحماية من أخطار الفيضانات. وسنختتم هذه الدراسة بتقديم حوصلة شاملة حول وضعية النسيج العمراني للمدينة، مشفوعة بجملة من الاقتراحات والحلول الوقائية.

2. **البناء في المناطق الفيضية (المعرضة للفيضانات):**

يُعد تزايد الضغط على المجالات الحضرية نتيجة حتمية للانفجار الديموغرافي الذي شهدته المدن إبان الاستقلال، مما أدى إلى تضاعف الطلب على السكن والمرافق. وأمام عجز السلطات المحلية آنذاك عن استيعاب هذا التوافد الهائل، اضطر السكان إلى البحث عن حلول ذاتية لبناء مساكنهم. ولما كانت الأغلبية الساحقة من المدن قد نشأت وتوسعت بالقرب من المصادر المائية، وتحديداً الأودية، فقد تحولت ضفاف هذه الأخيرة —مع تسارع وتيرة التوسع السكاني— إلى مسرح للتعمير الفوضوي. ولم يقتصر هذا الزحف العمراني على احتلال السرير الأكبر للوادي (Lit majeur) فحسب، بل امتد ليطال حتى السرير الأصغر أو سرير الشح(Lit mineur) ، وذلك في ظل غياب تام للرقابة والردع التشريعي.

وفي حالة مدينة برج بوعريريج، تتركز أغلب المساكن المهددة بخطر الفيضانات حول مساري "وادي لاقراف " و"مرجة الوسط"، اللذين يتوسطان ويخترقان النسيج العمراني للمدينة. لقد ظهرت هذه التجمعات السكنية بشكل عشوائي دون أي تخطيط مسبق لدرء الأخطار الطبيعية، وذلك كنتيجة لعدة عوامل متداخلة: أهمها جاذبية المدينة واستقطابها، العجز عن توفير السكن بالسرعة المطلوبة لمواكبة الزيادة السكانية والنزوح الريفي، بالإضافة إلى إنشاء المنطقة الصناعية وما رافقها من مشاريع سكنية وخدماتية مكثفة.

ومما يؤكد هذا الوضع، ما خلصنا إليه من خلال الزيارات الميدانية وتواصلنا المباشر مع المصالح التقنية لبلدية برج بوعريريج؛ حيث تبين بشكل جلي أن معظم البنايات المشيدة بالقرب من مجاري الأودية، ولا سيما تلك المحاذية لـ "وادي لاقراف "، هي بنايات فوضوية وغير شرعية.

3. **تغطية الأودية:**

نظراً للتعمير الفوضوي الزاحف على جنبات وادي لاقراف ومرجة الوسط، واللذين يشقان المدينة من الشمال إلى الجنوب، عملت السلطات المحلية على تهيئة هذه الأودية وتغطيتها باستخدام الإسمنت المسلح، محولة إياها إلى قنوات مغلقة للتصريف. غير أن الملاحظ ميدانياً هو عجز هذا النظام عن تحمل التدفق (الصبيب) الهائل، والناتج عن اختلاط المياه القذرة بمياه الأمطار الغزيرة، مما يتسبب بشكل مباشر في إحداث الفيضانات، وتعد كارثة 23 سبتمبر 1994 خير دليل على مدى خطورة هذا الوضع. وتجدر الإشارة إلى أن انسداد هذه الأودية (أو بالأحرى القنوات) يُعد من العوامل الرئيسية المشجعة على إحداث الفيضان، ويرجع ذلك إلى تزايد الحمولة الصلبة الناتجة عن تعرية سفوح "موريسان"، فضلاً عن التراكم العشوائي للنفايات الصلبة التي يرمي بها الإنسان داخل هذه المجاري.

أ- تهيئة وادي لاقراف :عملت السلطات المحلية سنة 1978 على تهيئة وادي لاقراف ، الذي يقطع النسيج العمراني للمدينة على طول 5000 م من الشمال مروراً بمركز المدينة ليصب جنوباً في المنطقة الصناعية. وقد تم تحويل مجرى الوادي إلى قناة مغلقة من الإسمنت المسلح على شكل حرف(U) ، وذلك على طول 2700 م بالأبعاد التالية: عرض يساوي 3.5 م، وارتفاع يساوي 2 م .وقد أدى هذا التدخل إلى طمس المعالم الجيومورفولوجية للوادي وتضييق مجراه طولاً وعرضاً، دون مراعاة لحجم التدفق الفعلي؛ خاصة وأنه يُصرف كل من مياه الصرف الصحي ومياه التساقط معاً. كما تم إنشاء طريق حيوي فوق وادي لاقراف يُعد اليوم من أنشط الطرق بالولاية.

ب- تهيئة وادي مرجة الوسط :يقطع وادي مرجة الوسط النسيج العمراني للمدينة على طول 3000 م، تم تحويل 2000 م منه إلى قناة مغلقة لصرف المياه القذرة. صُممت هذه القناة على شكل حرف (V) بعرض 2 م وارتفاع 1.5 م، وتصب مياهها في وادي بومرقد جنوباً.

4. شبكة الصرف[1]:

تُعتبر شبكة الصرف الصحي من أهم الهياكل القاعدية، وهي من الأولويات التي تسبق توطين أي مشروع عمراني، حيث تتلخص من خلالها المياه المستعملة لتصبح ذات فائدة[1].

وتمتد مدينة برج بوعريريج على موضع منبسط وضعيف الانحدار، وبشكل طولي موازٍ للأودية الأربعة التي تقطعها (والتي تُعتبر في الأصل مصارف طبيعية). هذا الوضع الطبوغرافي من شأنه تقليص انحدار قنوات الصرف. وقد بلغ طول شبكة الصرف الصحي بالمدينة حوالي 655 كم، بقطر يتراوح بين 300 ملم و 1200 ملم.

ويعود تاريخ إنجاز أول شبكة بالمدينة إلى العهد الاستعماري، ثم توالى إنجاز شبكات جديدة بالمنطقة الشمالية لمواكبة التوسع العمراني، وكذا في الجنوب الشرقي إثر عملية التدخل التي تمت على مستوى حي الباطوار والجباس. وتتفرع الشبكة الحالية المنفصلة إلى ثلاثة مجمعات رئيسية تجوب الفروع الحضرية التالية:

- **المجمع الغربي** :يجمع فروع المنطقة السكنية وأجزاء من المدينة شمالاً والمنطقة الصناعية، ويتراوح قطر قنواته بين 600 – 1400 ملم، ويصب في وادي صليب.

[1] مديرية الري للولاية.

- **المجمع المركزي** :هو المجمع الرئيسي، يجمع فرعين منحدرين يغطيان أكبر جزء من المحيط الحضري، بقطر يتراوح بين 500 – 1250 ملم، ويصب في وادي لاقراف .
- **المجمع الشرقي** :يجمع فروع المحيط الحضري بدءاً بالمنطقة الشرقية باتجاه الجنوب، بقطر قناة يتراوح بين 500 – 800 ملم، وتصب مياهه في وادي بومرقد.

1.4. المشاكل الهيدرولوجية لشبكة الصرف :في ظل الحركة العمرانية السريعة والعشوائية التي عرفتها مدينة برج بوعريريج، وفي ظل غياب مخطط توجيهي صارم للصرف الصحي، برزت جملة من المشاكل التي تضاعف من خطر حدوث الفيضانات، من أهمها:

- **عدم كفاية القنوات** :قوة التدفق الناتج عن الأمطار تفوق القدرة الاستيعابية للقنوات والشبكات التحتية الموجودة.
- **غياب شبكة منفصلة** :التنافس الحاصل بين مياه الأمطار والمياه القذرة، خاصة في موسم التساقطات؛ حيث إن طرح المياه المستعملة مباشرة في الوادي وعدم توفير شبكة مستقلة لصرف مياه الأمطار يؤدي إلى رفع منسوب التدفق وعجز القنوات، وبالتالي خروج المياه عن مسارها الطبيعي (كما يحدث في حي عبد المؤمن).
- **التوسع العمراني** :زيادة مساحة التوسع العمراني (توسيع المساحات غير النفوذة) تزيد من سرعة وكمية تركز التدفق السطحي.
- **الانسداد المستمر** :انسداد قنوات الصرف الصحي من حين لآخر بفعل تراكم المواد الصلبة، مما يجعل المدينة عرضة دائمة للفيضانات (وهو السيناريو الذي حدث فعلياً يوم 23 /09/ 1994)، ويرجع ذلك لانعدام الغطاء النباتي واتساع مساحة الحوض التجميعي.

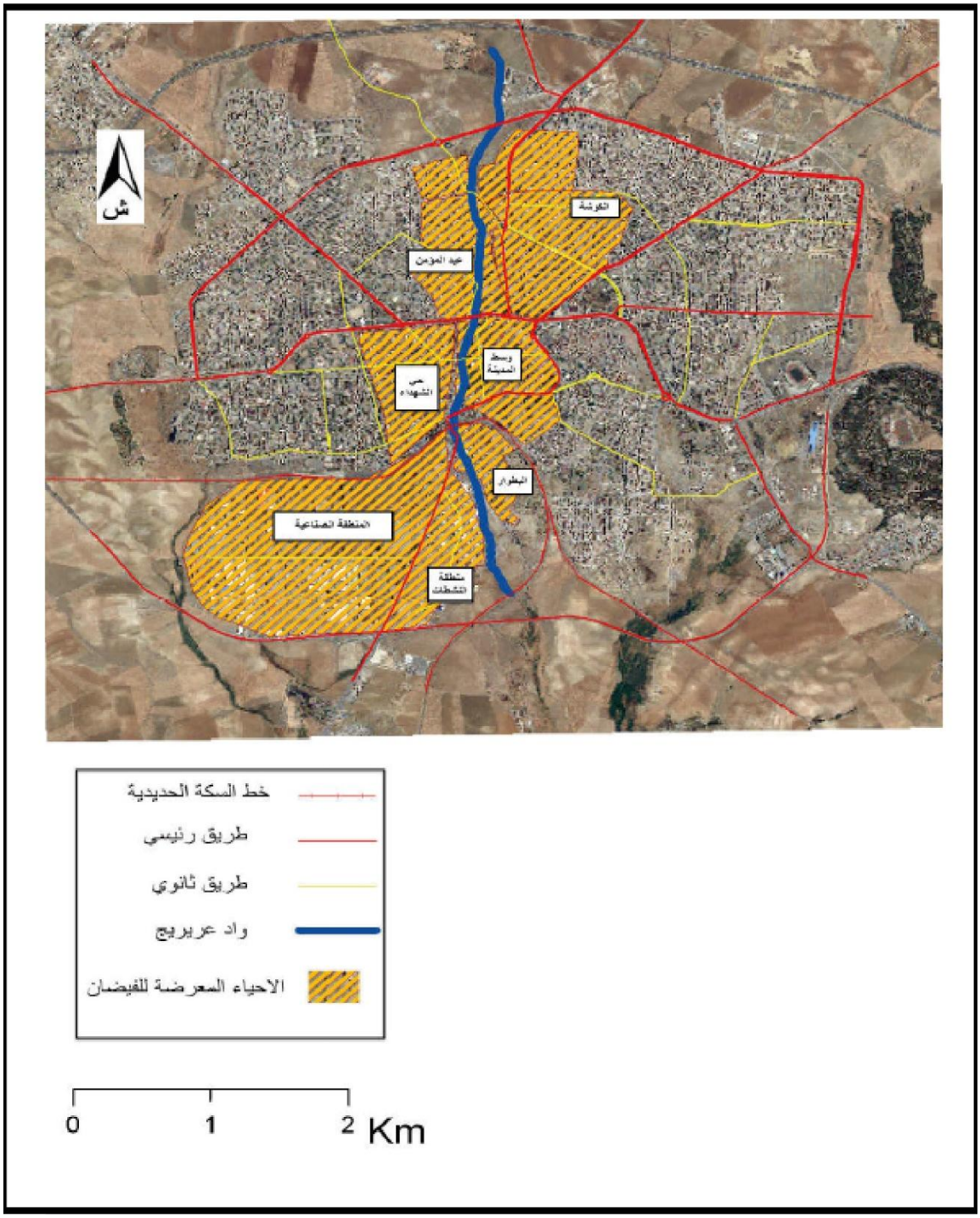
5. المناطق المغمورة (المعرضة للفيضان):

بالاعتماد على تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (برنامج (ArcGIS، ومن خلال التحديد المكاني للمجالات المغمورة بالمياه إبان فيضان 1994، قمنا بإجراء عملية مطابقة (Superposition) بين خريطتي الأحياء والتجهيزات الحضرية من جهة، والمعطيات والإحصائيات المستقاة من مديرية الحماية المدنية ومديرية السكن والتجهيزات العمومية لولاية برج بوعريريج من جهة أخرى.

وقد مكنتنا هذه المعالجة الخرائطية من التحديد الدقيق للمناطق والقطاعات الحضرية المهددة بالتضرر من الفيضانات. وفي هذا السياق، انصب تركيزنا بشكل رئيسي على مسار "وادي لاقراف "، نظراً لكونه المجرى المائي الأكثر خطورة وتأثيراً على النسيج العمراني مقارنة بباقي أودية المدينة.

وتُوضح الخريطة الموالية أهم الأحياء والمجالات المهددة بالغمر المائي:

خريطة رقم (15): تمثل المناطق التي يغمرها وادي لاقراف .



الجدول الموالي يوضح شبكة الطرق والمنشآت الاقتصادية والاجتماعية للأحياء المتضررة والموجودة على ضفاف وادي لاقراف :

الجدول 10:

القطاعات السكنية	شبكة الطرق والمواصلات	المنشآت الاقتصادية	المنشآت الاجتماعية
تخصيص 399 مسكن	الطريق الوطني رقم 5، 45 و 76	منطقة النشاطات.	مركز التكوين المهني لحي عبد المؤمن
حي 1008 مسكن	الطريق الولائي رقم 42	مركز توزيع المحروقات.	القطاع العسكري
حي الحدائق	محطة نقل المسافرين	محطة تصفية المياه.	العيادة متعددة الخدمات.
حي عبد المؤمن	خط السكة الحديدية.	بنك التنمية المحلية.	مقر الولاية.
حي 01 نوفمبر		المذبح البلدي.	دار الشباب خليفي الطاهر.
وسط المدينة		سوق الجملة للخضر والفواكه.	الملعب البلدي وبيت الشباب.
حي 08 ماي		شبكات المياه الصالحة للشرب	القاعة متعددة الرياضات
حي 17 أكتوبر		شبكة الصرف الصحي وشبكة (...)	مديرية المجاهدين، والحماية المدنية

المصدر :من إعداد الطالب2026 بالاستعانة بمديرية الحماية المدنية.

6. تحليل الأحياء الموجودة بمحاذاة الخطر:

تخترق مدينة برج بوعريريج أربعة أودية رئيسية (وادي لاقراف ، وادي مرجة الوسط، وادي صليب، ووادي بومرقد)، مما يجعل المجال الحضري للمدينة عرضة بشكل دائم لخطر الفيضانات.

ويُعد "**وادي لاقراف** "من أهم هذه الأودية وأكثرها مساهمة في تفاقم خطر الفيضانات، نظراً للكثافة العمرانية المحيطة به. وتتوزع على ضفافه عدة أحياء، على غرار: حي الكوشة، حي الشهداء،

حي الباطوار، وحي عبد المؤمن (لاغراف). وقد نُشأت هذه التجمعات بطريقة فوضوية وغير قانونية إبان الفترة الاستعمارية، نتيجة لسياسة المستعمر الرامية آنذاك إلى إبعاد السكان الأصليين عن المستوطنات الأوروبية.

وقد تواصل النمو العمراني لهذه الأحياء بوتيرة متسارعة، خاصة بعد الاستقلال؛ حيث شُيدت عدة تجهيزات عمومية وحيوية (مثل: مقر الولاية، دار الشباب، مركز التكوين المهني، وعدة مرافق تربوية). شكلت هذه التجهيزات عامل استقطاب وجذب للسكان، مما أدى إلى توسع عشوائي وغير منتظم للمدينة في ظل غياب التشريعات الصارمة التي تمنع التعمير في المناطق المهددة بالخطر. وتزامناً مع ذلك، ظهرت المنطقة الصناعية بالجنوب الغربي بمحاذاة الوادي، وذلك عقب ترقية برج بوعريريج إلى دائرة تابعة لولاية سطيف سنة 1978.

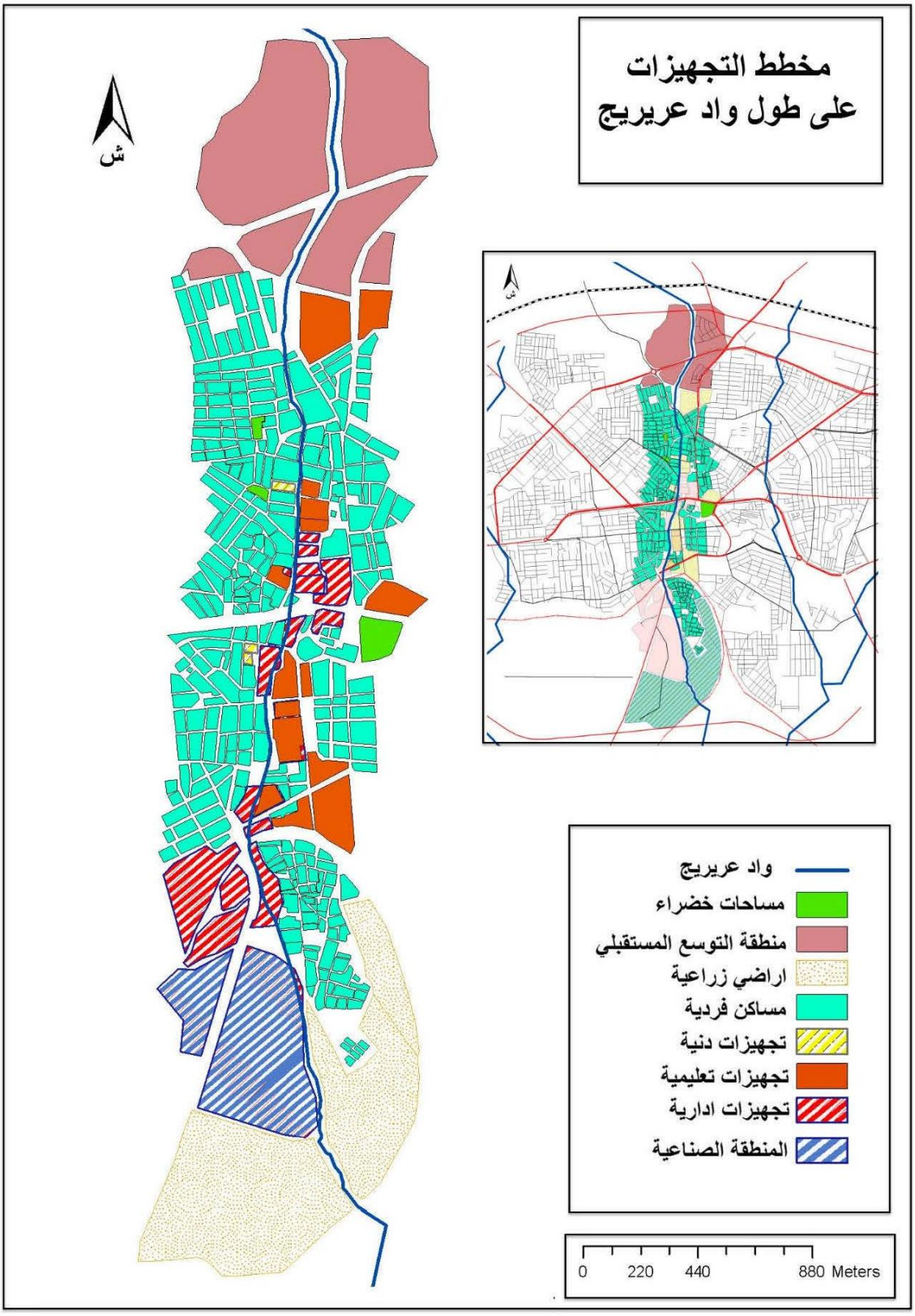
وقد تعرضت هذه الأحياء لفيضان سبتمبر 1994 المدمر، والذي خلف خسائر مادية معتبرة؛ وهو ما يُعزى بالأساس إلى انعدام الرقابة القانونية على التوسع العمراني، وغياب التخطيط المسبق لتحديد المناطق القابلة للتعمير، فضلاً عن إهمال تهيئة المناطق المصنفة ضمن دائرة الخطر.

أما فيما يخص الطابع المعماري، فيضم كل حي من هذه الأحياء بيوتاً قديمة تمثل النواة الأولى للنشأة، تُحيط بها مساكن حديثة. وتتسم هذه الأنسجة العمرانية غالباً بضيق شوارعها وأزقتها، مما يصعّب من عمليات التدخل والوصول إليها في حالات الطوارئ.

وبالنسبة لشبكة الصرف الصحي، فإن معظم قنواتها تعاني من الانسداد، ويرجع ذلك إلى الرمي العشوائي للنفايات المنزلية والمواد الصلبة على مستوى الطرقات والمجاري. هذا الوضع يؤدي إلى انسداد فوهات البالوعات، مما يعرض السكنات لخطر الغمر المباشر في حال استمرار التهاطل الغزير للأمطار.

أما التجهيزات الحضرية، فإن معظمها يتوطن على الحدود المباشرة لضفاف الوادي، مما يجعلها في مقدمة المنشآت المتضررة في حال حدوث أي فيضان. وتتضح خريطة توزيع هذه التجهيزات والمجالات المعرضة للخطر في المخطط الموالي:

الخريطة رقم (16): تمثل التجهيزات التي يغمرها وادي لاقراف .



المصدر :من إعداد الطالب2026

بعد تحليل وضعية الأحياء السكنية، خلصنا إلى غياب استراتيجية واضحة للحماية من أخطار الفيضانات ضمن أدوات التخطيط العمراني ومخططات شغل الأراضي .(POS) فهذه المخططات لم تأخذ بعين الاعتبار مبدأ الوقاية من خطر الفيضان، فضلاً عن غياب الرقابة الصارمة، مما أدى إلى ظهور أحياء فوضوية وغير قانونية. وكان بالإمكان تجنيب هذه التجمعات السكنية دائرة الخطر لو تم الاعتماد على مبادئ التخطيط السليم، المبني على تقييم الملاءمة المكانية للتوسع العمراني. وهذا النهج الاستباقي لتجنب أخطار الفيضانات من شأنه أن يساهم في مساعدة صناع القرار والمسؤولين على اتخاذ القرارات التخطيطية الصائبة.

ولتحقيق ذلك، تبرز الحاجة إلى دراسة مدى صلاحية الأراضي للتعمير في مدينة برج بوعريريج، ومقارنتها بمناطق الخطر الفيضي للنسيجين الحالي والمستقبلي، وذلك بالاعتماد على منهجية التحليل المكاني.

7. استخدام منهجية التحليل المكاني في تقييم الملاءمة المكانية للتوسعات العمرانية:

أظهرت دراستنا السابقة أن التوسع المكاني لمدينة برج بوعريريج يعاني من نقص فادح في التخطيط ويغلب عليه الطابع الفوضوي؛ حيث امتدت أطراف المدينة بشكل عشوائي على طول مسارات الأودية التي كان من الأجدر تجنبها. وبناءً على ذلك، سنحاول من خلال تطبيق منهجية الملاءمة المكانية الوصول إلى مخطط توجيهي سليم للتوسع المستقبلي، يأخذ في الحسبان وبشكل صارم خطر الفيضانات.

1.7. تحديد الأولويات المهمة في التوسع العمراني:

تتمثل الأولوية القصوى في هذا البحث في تجنب برمجة أي توسعات عمرانية جديدة على ضفاف الأودية، مع التوصية بضرورة حماية الأراضي الزراعية والحفاظ على الثروة الغابية. في المقابل، يجب أن تُعطى الأولوية في توطين المشاريع العمرانية المستقبلية على حساب الأراضي غير الصالحة للنشاط الزراعي.

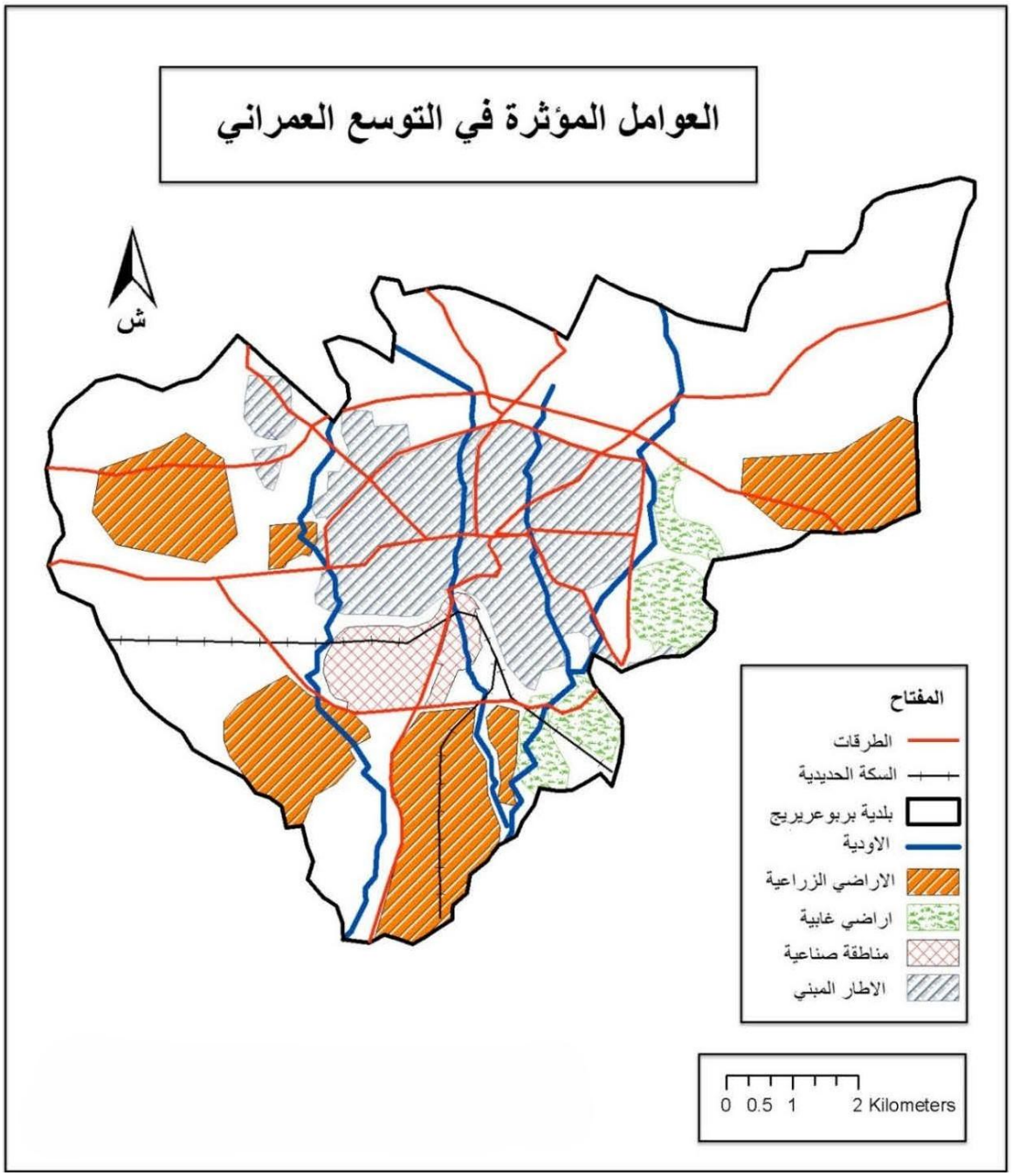
2.7. تحديد العوامل المؤثرة في التوسع العمراني للمدينة:

تتباين العوامل المتحكمة في توجيه التوسع العمراني وتختلف أهميتها النسبية من مدينة إلى أخرى، وذلك تبعاً لطبيعة الموقع الجغرافي والخصائص المحلية لكل مدينة. وفي سياق بحثنا هذا، تم تحديد جملة من العوامل الرئيسية المؤثرة في توجيه التوسع العمراني لمدينة برج بوعريريج، وتتمثل فيما يلي:

- **أ** –الأودية والمجاري المائية.
- **ب** –شبكة الطرق والمواصلات.

- **ت** –القرب من المنطقة الحضرية.
- **ث** –منطقة الأراضي الزراعية والبساتين.
- ج –القرب من المنطقة الصناعية.
- ح –الغابات والمساحات المشجرة.
- خ –خط السكة الحديدية.

الخريطة رقم (17): تمثل العوامل المؤثرة في التوسع.



المصدر :من إعداد الطالب2026

1.2.7. تأثير القرب من الموارد المائية (الأودية) في المدينة:

تُشكل الموارد المائية عائقاً أمام توسع المدينة من جهة، كما تُمثل خطراً حقيقياً على النسيج العمراني من جهة أخرى، نظراً لتواجد أربعة أودية رئيسية تخترق المدينة، وهي: وادي لاقراف ، وادي مرجة الوسط، وادي صليب، ووادي بومرقد.

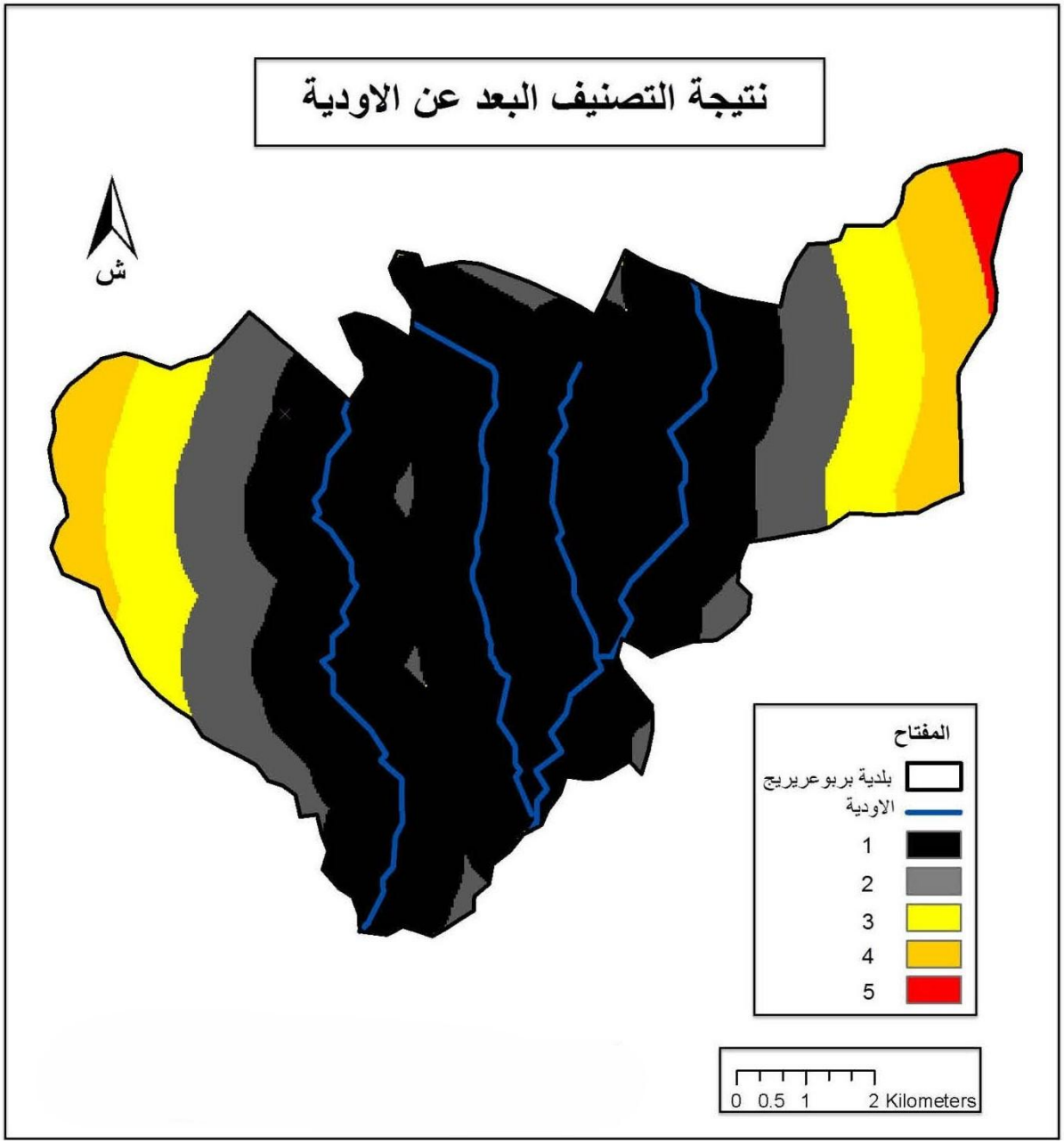
وعلى هذا الأساس، تم اعتماد معيار تصنيفي لإعطاء أعلى درجات الخطورة (الدرجة 1) للمناطق الأقرب لمجاري الأودية، بينما أُعطيت أدنى درجات الخطورة (الدرجة 5) للمناطق البعيدة عنها، وذلك وفق تدرج مكاني مدروس.

الجدول رقم (11): يوضح تصنيف درجة البعد المكاني بالنسبة للقرب من الأودية.

القرب من الأودية (كم)	درجة التصنيف
0 – 1.5	1
1.5 – 3	2
3 – 4.5	3
4.5 – 6	4
6 – 7.5	5

المصدر: من إعداد الطالب باستعمال برنامج ArcGIS.

الخريطة رقم (18): توضح نتيجة تصنيف البعد عن الأودية.



المصدر: من إعداد الطالب باستعمال برنامج ArcGIS.

2.2.7. الأراضي الزراعية والبساتين:

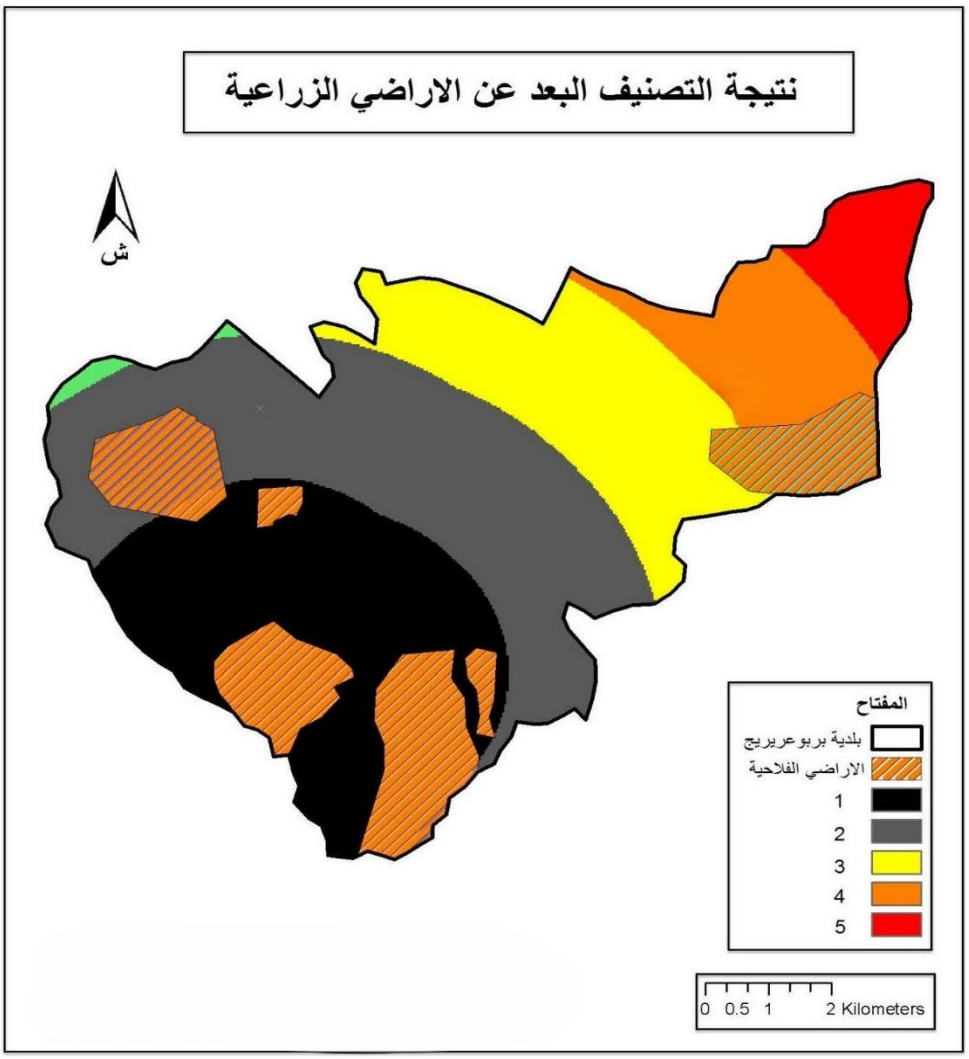
تُعد حماية الأراضي الزراعية والبساتين أولوية قصوى ضمن استراتيجيات التوسع العمراني، وذلك لضمان استدامة الموارد الطبيعية. وفي هذا الإطار، تم اعتماد معيار تصنيفي يعطي أقل درجة تصنيف (الدرجة 1) للأراضي القريبة من النطاق الزراعي، بينما تُعطى الدرجة القصوى (الدرجة 5) للأراضي البعيدة عنها، وذلك بهدف الحد من التوسع العمراني على حساب الأراضي الزراعية الخصبة وتقليص الفقدان المكاني لها.

الجدول رقم (12): يوضح تصنيف درجة البعد المكاني للأراضي الزراعية.

البعد عن الأراضي الزراعية (كم)	درجة التصنيف
2.5 – 0	1
5 – 2.5	2
7.5 – 5	3
10 – 7.5	4
12.5 – 10	5

المصدر: من إعداد الطالب باستعمال برنامج ArcGIS.

الخريطة رقم (19): نتيجة تصنيف البعد عن الأراضي الزراعية .



المصدر: من إعداد الطالب باستعمال برنامج ArcGIS.

3.2.7. القرب من شبكة الطرق:

تؤدي شبكة الطرق دوراً محورياً في جذب المستقرات البشرية، حيث لا يمكن للمدينة أن تتفاعل أجزاؤها وتتكامل وظائفها الحضرية دون وجود شبكة طرقية فعالة تربط بين مختلف الاستعمالات المجالية للأرض داخل المدن. وتُعد العلاقة بين شبكات الطرق والتجمعات الحضرية علاقة وثيقة وحساسة، نظراً للتلاحم الكبير بين التوزع السكاني والمسارات الطرقية.

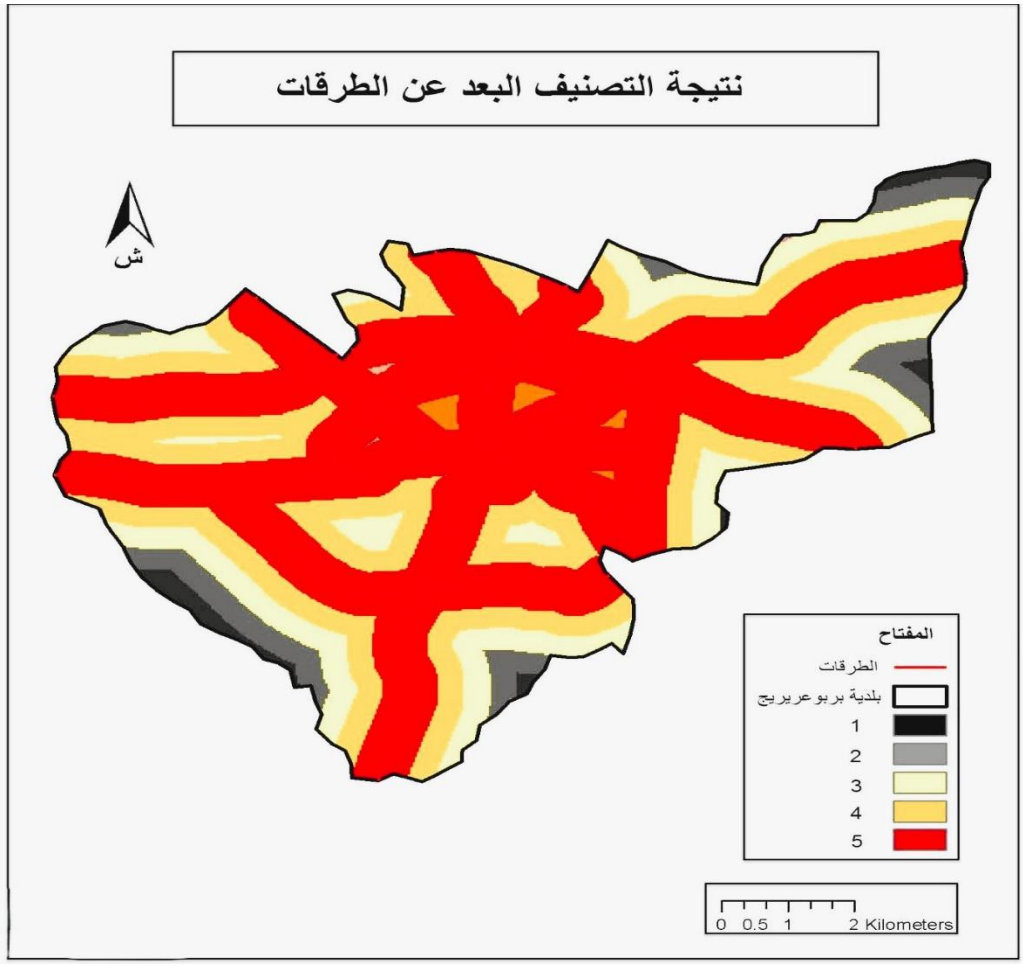
بناءً على ذلك، تم اعتماد معيار القرب المكاني في التقييم؛ حيث مُنحت المناطق الأقرب لشبكة الطرق أعلى درجات التقييم، بينما حصلت المناطق البعيدة عنها على أدنى درجات التقييم (1)، وذلك وفق تدرج مكاني مدروس.

الجدول رقم (13): يبين درجة البعد المكاني لشبكة الطرق.

القرب من شبكة الطرق (كم)	درجة التصنيف
0.5 – 0	5
1 – 0.5	4
1.5 – 1	3
2 – 1.5	2
2.5 – 2	1

المصدر: من إعداد الطالب باستعمال برنامج ArcGIS.

الخريطة رقم (20): توضح نتيجة تصنيف البعد عن الطرقات.



المصدر: من إعداد الطالب باستعمال برنامج ArcGIS.

4.2.7. القرب من المنطقة الحضرية

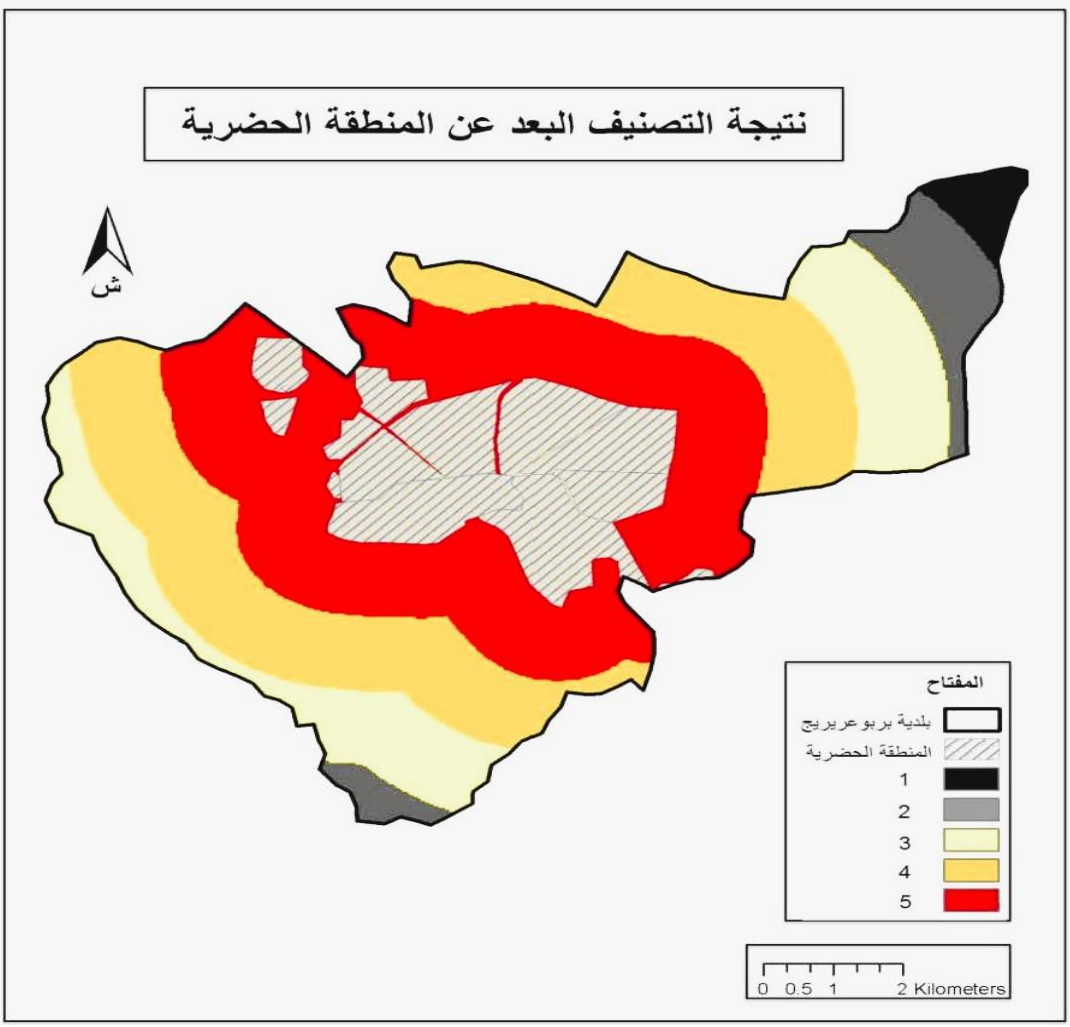
يساهم القرب من المنطقة الحضرية في تسهيل الربط بين المدينة وحدودها، مما يؤدي إلى تقليل التكاليف الاقتصادية لمد خدمات البنى التحتية، وتوسيع شبكة الطرق التي تربط المناطق السكنية الحالية بمناطق التوسع المستقبلي. ووفقاً لمعيار البعد المكاني، أُعطيت المناطق الأقرب للمنطقة الحضرية قيمة تصنيفية قدرها (5)، بينما أُعطيت المناطق الأبعد عنها قيمة.(1)

الجدول رقم (14): يوضح تصنيف درجة البعد المكاني بالنسبة للقرب من المنطقة الحضرية

القرب من المنطقة الحضرية (كم)	درجة التصنيف
0 - 1.4	5
1.4 - 2.8	4
2.8 - 4.2	3
4.2 - 5.6	2
5.6 - 7	1

المصدر: من إعداد الطالب باستعمال برنامج ArcGIS.

الخريطة رقم (21): توضح نتيجة تصنيف البعد عن المنطقة الحضرية



المصدر: من إعداد الطالب باستعمال برنامج ArcGIS.

5.2.7. القرب من المنطقة الصناعية

تم الأخذ بعين الاعتبار في هذا العامل وجود المنطقة الصناعية في الجهة الجنوبية للمدينة. وبناءً على منهجية التصنيف المتبعة، أُعطيت المناطق الأقرب للمنطقة الصناعية أقل قيمة تصنيفية (1)، بينما أُعطيت المناطق البعيدة عنها أعلى قيمة تصنيفية.(5)

الجدول رقم (15): يوضح تصنيف درجة البعد المكاني بالنسبة للقرب من المنطقة الصناعية

القرب من المنطقة الصناعية (كم)	درجة التصنيف
2 - 0	1
4 - 2	2
6 - 4	3
8 - 6	4
10 - 8	5

المصدر: من إعداد الطالب باستعمال برنامج ArcGIS.

الخريطة رقم (22): توضح نتيجة تصنيف البعد عن المنطقة الصناعية

المصدر: من إعداد الطالب باستعمال برنامج ArcGIS.

6.2.7. القرب من السكة الحديدية

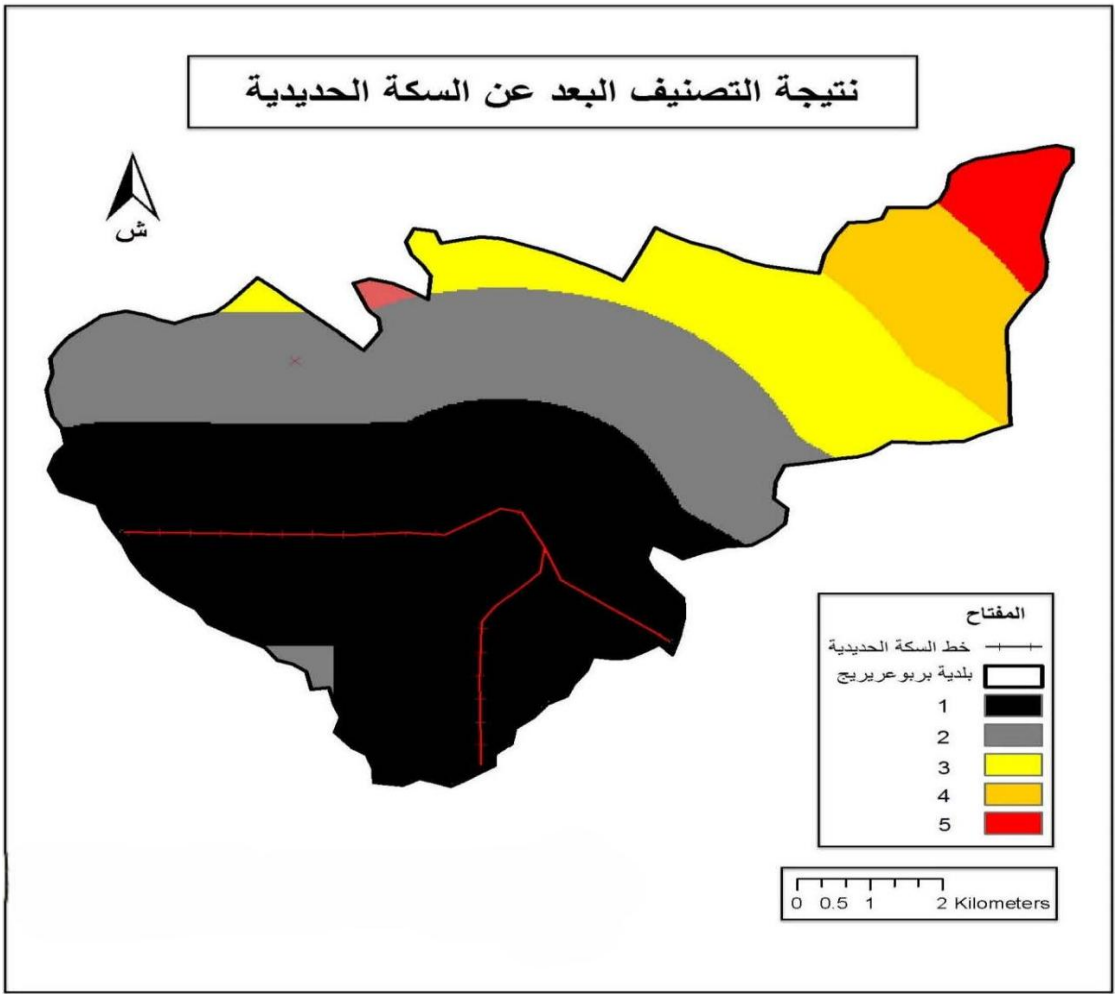
تُعد السكة الحديدية همزة وصل بين الأقاليم لسرعة التنقل بها، إلا أنها تُعتبر عقبة بشرية لتوسع المدينة باتجاهها. ولذلك، تأخذ الأماكن الأقرب من السكة الحديدية أقل تقييم (1)، بينما تأخذ الأماكن الأبعد أعلى قيمة (5) حسب تدرج البعد المكاني.

الجدول رقم (16): يوضح تصنيف درجة البعد المكاني بالنسبة للقرب من السكة الحديدية

القرب من السكة الحديدية (كم)	درجة التصنيف
2 - 0	1
4 - 2	2
6 - 4	3
8 - 6	4
10 - 8	5

المصدر: من إعداد الطالب باستعمال برنامج ArcGIS.

الخريطة رقم (23): توضح نتيجة تصنيف البعد عن السكة الحديدية



المصدر: من إعداد الطالب2026 ArcGIS.

7.2.7. القرب من الغابة

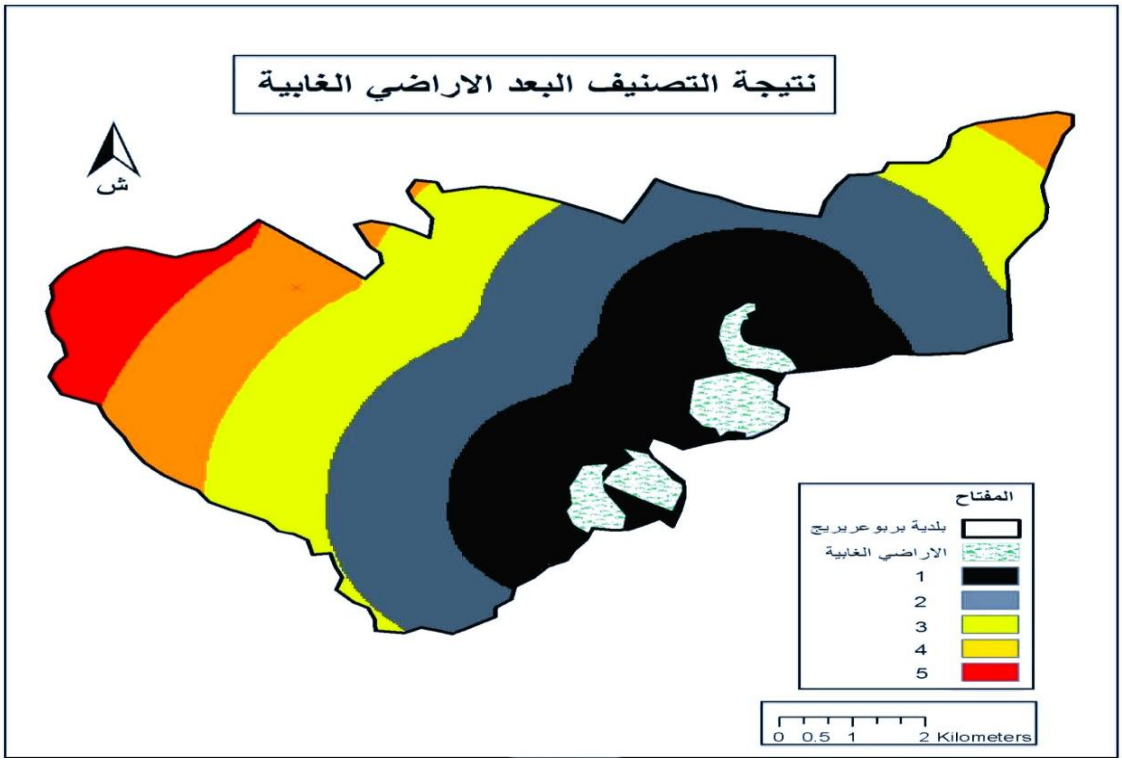
تُعتبر المناطق الغابية مناطق مهمة لما لها دور في تلطيف الجو وتساهم في إعطاء نظرة جمالية للمدينة. لكنها تُعتبر عائقاً لتوسع العمراني، حيث نُعطي أدنى قيمة للمناطق الأقرب منها (1) وللمناطق الأبعد (5) حسب تدرج البعد المكاني.

الجدول رقم (17): يوضح تصنيف درجة البعد المكاني بالنسبة للقرب من الغابة

القرب من الغابة (كم)	درجة التصنيف
1.7 – 0	1
3.4 – 1.7	2
5.1 – 3.4	3
6.8 – 5.1	4
8.5 – 6.8	5

المصدر: من إعداد الطالب باستعمال برنامج ArcGIS.

الخريطة رقم (24): توضح نتيجة تصنيف البعد عن الغابة



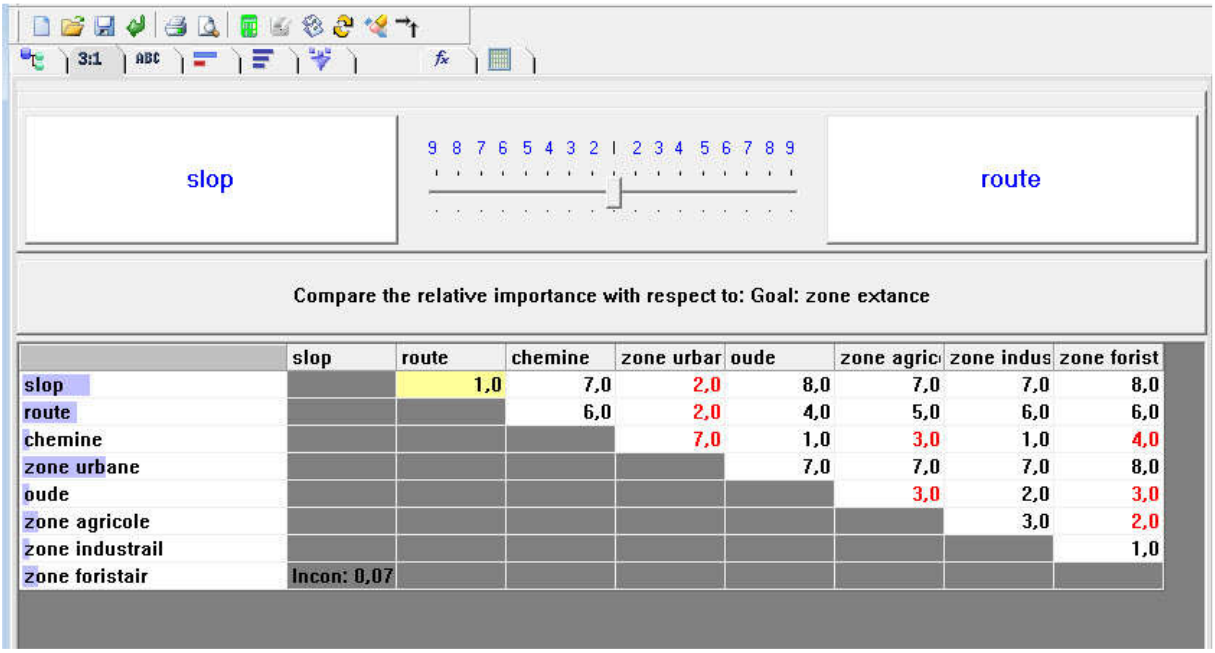
المصدر: من إعداد الطالب باستعمال برنامج ArcGIS.

3.7. درجة تقييم الملاءمة المكانية للعوامل المؤثرة في التوسع العمراني:

بعد تحديد العوامل المؤثرة في التوسع العمراني للمدينة، تم الانتقال إلى مرحلة تقييم الملاءمة المكانية وفقاً لدرجة الأهمية النسبية لكل عامل. استناداً إلى المبررات العلمية المحددة لكل متغير، تم منح

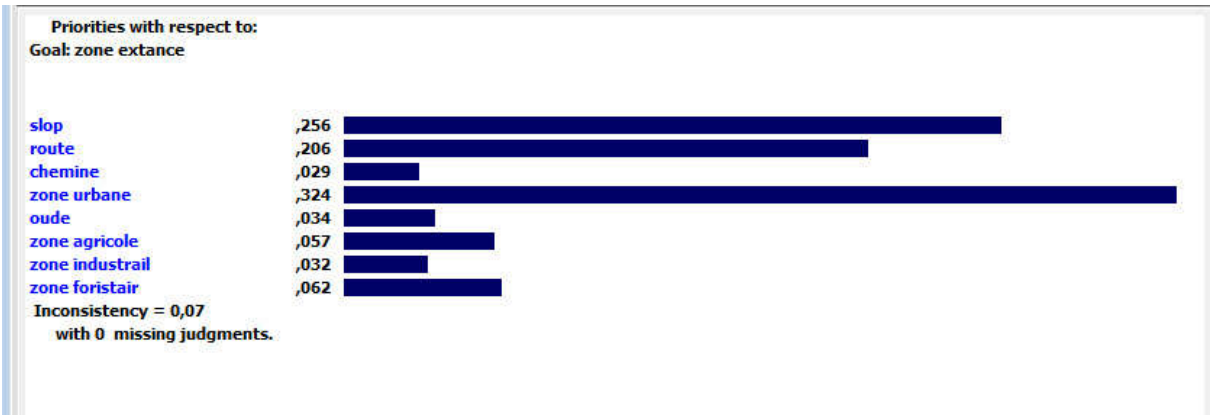
أوزان نسبية لهذه العوامل وإجراء عملية التطابق الموزون (Weighted Overlay) باستخدام برنامج EXPERT CHOICE.يوضح الشكلان التاليان آلية العمل والنتائج المحصلة من البرنامج:

- **الشكل رقم :(10) يوضح كيفية العمل ببرنامج.Expert Choice**



	slop	route	chemine	zone urbar	oude	zone agric	zone indus	zone forist
slop		1,0	7,0	2,0	8,0	7,0	7,0	8,0
route			6,0	2,0	4,0	5,0	6,0	6,0
chemine				7,0	1,0	3,0	1,0	4,0
zone urbane					7,0	7,0	7,0	8,0
oude						3,0	2,0	3,0
zone agricole							3,0	2,0
zone industrail								1,0
zone foristair	Incon: 0,07							

- **الشكل رقم :(11) يمثل النتائج التحليلية المستخرجة من البرنامج.**



وبناءً على الأوزان المحددة، تظهر نتائج الملاءمة المكانية للتوسع العمراني كما هو مبين في الجدول التالي:

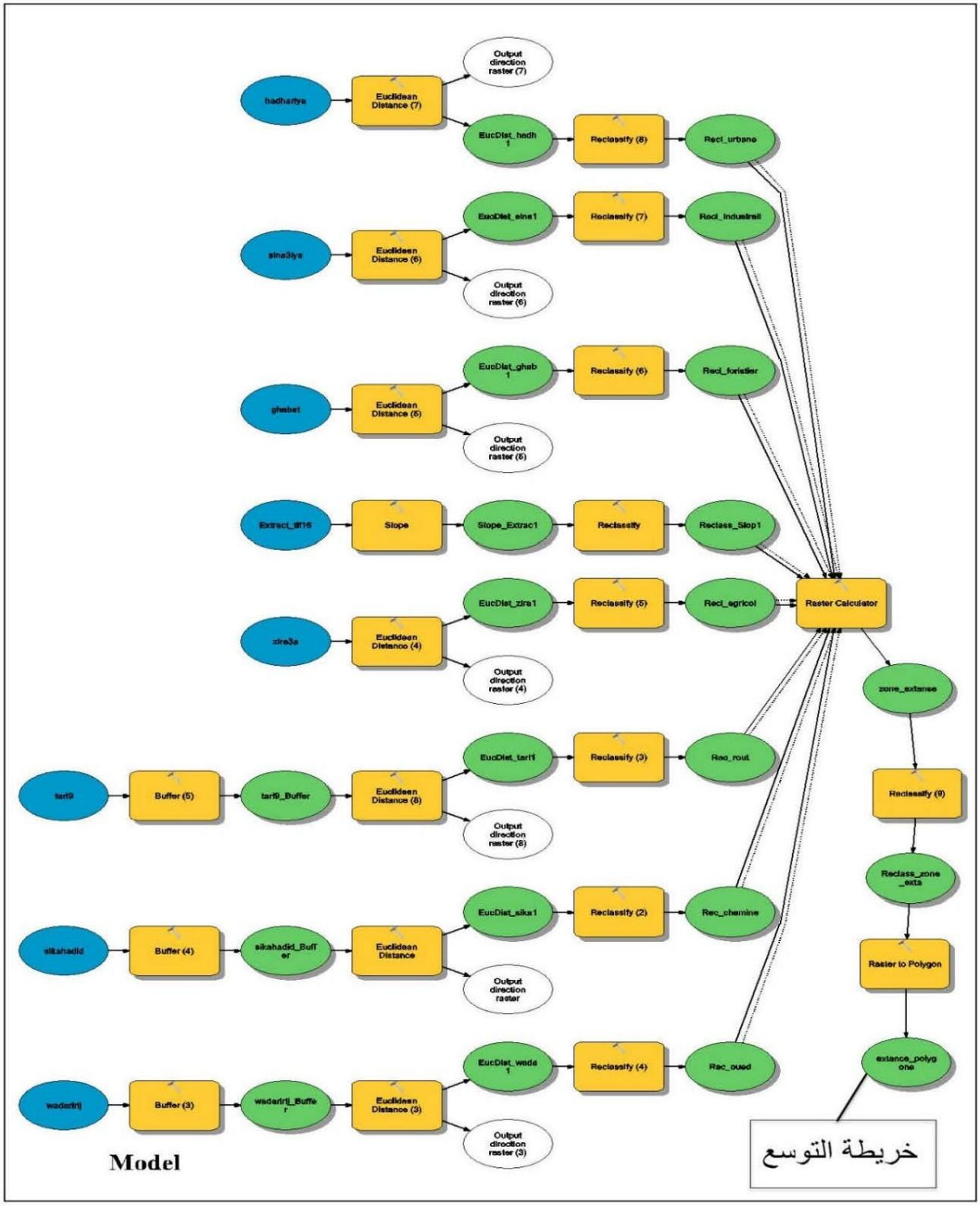
الجدول رقم (18): تبين نتائج الملاءمة المكانية للتوسع بعملية التطابق الموزون

الترقيم	العامل المؤثر في التوسع العمراني	درجة الأهمية
1	تأثير الموارد المائية	0.057
2	القرب من شبكة الطرق	0.235
3	القرب من المنطقة الحضرية	0.24
4	القرب من المنطقة الصناعية	0.032
5	الأراضي الزراعية	0.034
6	القرب من الغابة	0.062
7	القرب من السكة الحديدية	0.029
8	الانحدار	0.256
–	المجموع	1

من إعداد الطالب 2026

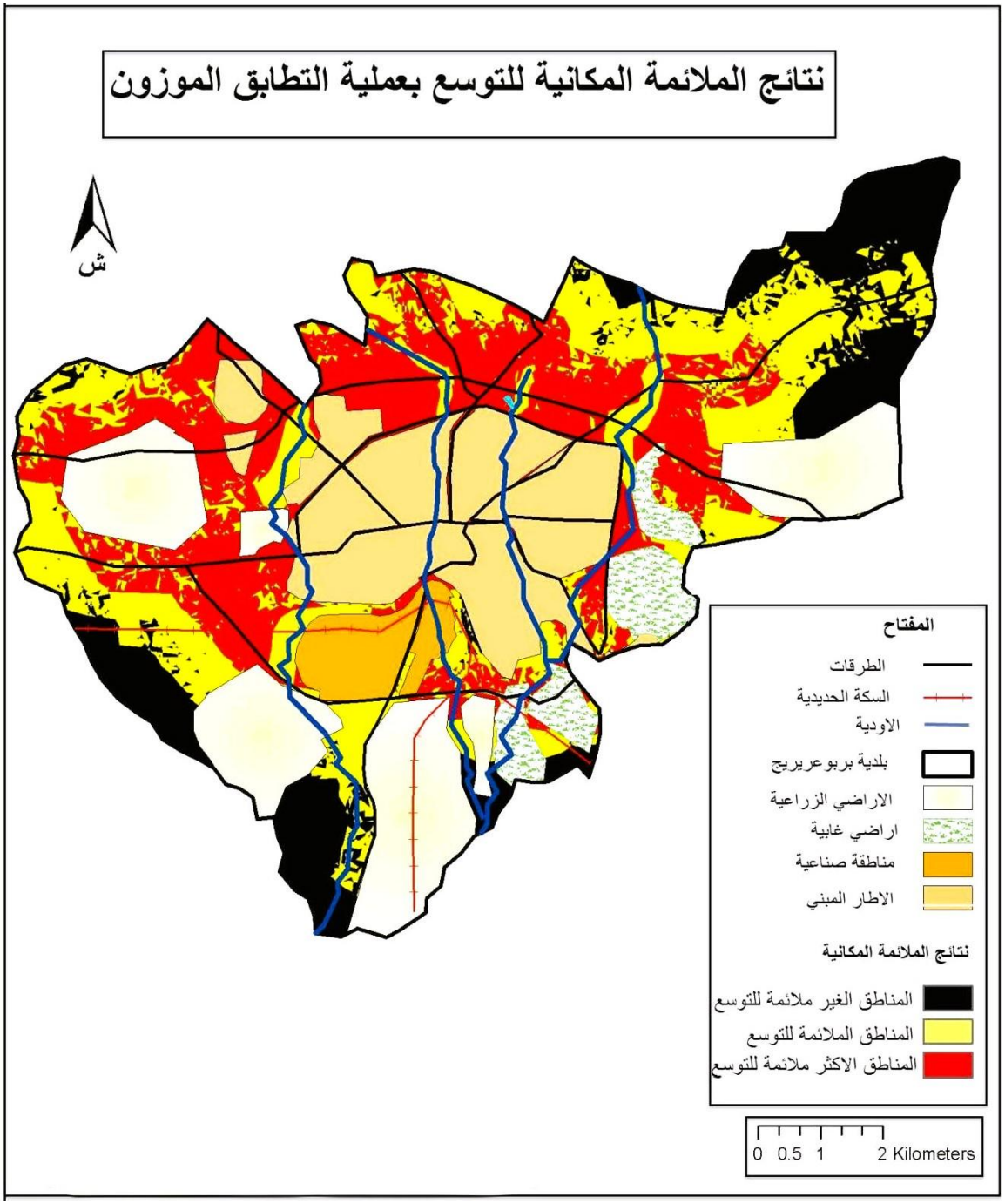
بعد تحديد هذه الأوزان، ظهرت نتائج الملاءمة المكانية، حيث تم إجراء عملية مسح للمناطق المتداخلة بين الطبقات المختلفة، كما هو مبين في النموذج الهيكلي المعتمد؛ مما أدى في النهاية إلى استخراج خريطة الملاءمة المكانية للتوسع العمراني الناتجة عن عملية التطابق الموزون.

الشكل رقم (12): النموذج الهيكلي لعملية تقييم الملاءمة المكانية



المصدر: من إعداد الطالب باستعمال برنامج ArcGIS.

الخريطة رقم (25): نتائج الملائمة المكانية للتوسع بعملية التطابق الموزون .



المصدر: من إعداد الطالب باستعمال برنامج ArcGIS.

4.7. تحليل نتائج خريطة الملاءمة للتوسع العمراني

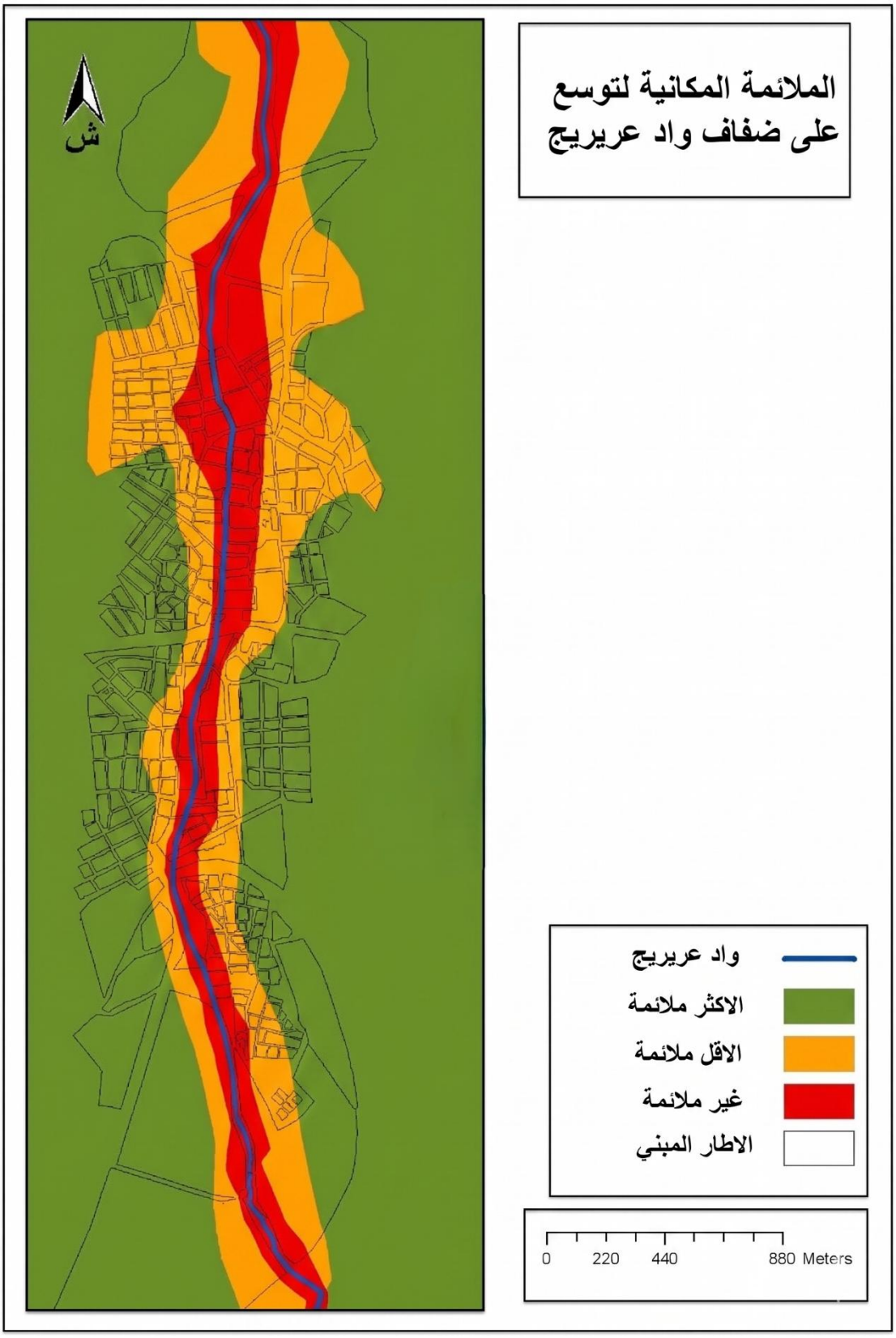
تُظهر نتائج تحليل الملاءمة المكانية في مدينة برج بوعريريج فجوة جوهرية بين التخطيط العمراني المُبرمج والواقع الميداني، مما يضاعف من **تأثير خطر فيضانات الوادي على النسيج العمراني:**

- **تداخل مناطق التوسع مع مناطق الخطر** :عند مقارنة الخريطة التحليلية للملاءمة المكانية مع المناطق المعرضة لخطر الفيضانات، يتبين أن التوسع العمراني المستقبلي لا يزال يزحف نحو الأودية، لا سيما بمحاذاة "وادي لاقراف ". هذا التوجه يمثل استمراراً لنمط التعمير العشوائي الذي تجاهل معايير الحماية الطبيعية، مما يُعرض النسيج العمراني لمخاطر فيضانية متكررة.

- **التناقض بين التشريع والواقع** :رغم وجود إطار قانوني صارم، مثل قانون التهيئة والتعمير 90-29، والقانون 04-20 المتعلق بالوقاية من الأخطار الطبيعية، إلا أن استمرارية التعمير في مناطق الخطر تشير إلى ضعف في تفعيل هذه القوانين.

- **الحاجة إلى إدارة مستدامة للمجاري المائية** :تماشياً مع أهداف القانون 05-12 المتعلق بالمياه، تصبح ضرورة ضبط مسارات الجريان السطحي وحماية ضفاف الأودية من التوسع العمراني أمراً حتمياً. إن ربط نتائج الملاءمة المكانية بمتطلبات الوقاية من الفيضانات هو السبيل الوحيد لضمان استدامة النسيج العمراني وحماية الأرواح والممتلكات من آثار الفيضانات المدمرة.

الخريطة رقم (26): الملائمة المكانية للتوسع على ضفاف وادي .



المصدر: من إعداد الطالب باستعمال برنامج ArcGIS.

5.7. تأثير الملاءمة المكانية على النسيج العمراني في مواجهة خطر فيضانات الأودية

بناءً على النتائج التحليلية المستخلصة، تبيّن أن أفضل مناطق التوسع العمراني للمدينة تتركز في الجهة الشمالية، بعيداً عن مجاري الأودية. وعلى النقيض من ذلك، كشفت الخرائط (رقم 27 و28) وجود مناطق غير ملائمة للتعمير تتمركز مباشرة على ضفاف الأودية.

ويمكن توضيح تأثير هذا التوزيع على النسيج العمراني من خلال قراءة مؤشرات الملاءمة المكانية:

- **المناطق الأكثر ملاءمة (اللون الأحمر)** :تمثل النطاقات العمرانية التي تقع بعيداً عن الأودية، مما يجعلها أنسب المواقع للتعمير الآمن.
- **المناطق الأقل ملاءمة (اللون الأصفر)** :تمثل المناطق القريبة من مراكز الخطر.
- **المناطق غير الملائمة (اللون الأسود)** :تضم هذه المناطق النسيج العمراني المتواجد بمحاذاة الأودية، وهي مناطق مُعمرة تعرضت سابقاً للفيضانات.

إن أخطر ما كشفته الدراسة هو برمجة بعض المشاريع العمرانية الحديثة في هذه النطاقات غير الملائمة وغير القابلة للتوسع. ويعود هذا التناقض التخطيطي إلى غياب الدراسات الاستشرافية الكافية، وإهمال معايير الوقاية من أخطار الفيضانات في مخططات التهيئة والتعمير، مما يعزز من تعرّض النسيج العمراني الحالي والمستقبلي لمخاطر فيضانات الأودية بشكل مباشر.

8. خلاصة الفصل

تُبين نتائج هذا الفصل أن العامل البشري يُعد أحد المسببات الرئيسية لتفاقم **تأثير خطر فيضانات الأودية على النسيج العمراني** في مدينة برج بوعريريج؛ وذلك نتيجة التمركز العمراني والتعمير المستمر بالقرب من مجاري الأودية المُعرضة للخطر.

وقد كشفت منهجية "الملاءمة المكانية للتوسع العمراني" عن غياب سياسات تخطيطية تضع الوقاية من الأخطار ضمن أولوياتها. إذ تم تسجيل توسع عمراني عشوائي وغير مدروس في المناطق المعرضة لخطر الفيضانات، شملت كلاً من الأحياء القديمة ومشاريع التوسع المستقبلي.

بناءً على ذلك، نخلص إلى أن **تأثير خطر فيضانات الوادي على النسيج العمراني** لا يقتصر على العوامل الطبيعية فحسب، بل هو نتيجة مباشرة لقصور أدوات التخطيط العمراني القائمة. مما يفرض ضرورة ملحة لإعادة صياغة أساليب التخطيط العمراني، والعمل على دمج قوانين ومعايير إدارة مخاطر الأخطار الطبيعية في صلب استراتيجيات التهيئة والتعمير لضمان حماية النسيج العمراني القائم والمستقبلي.

التأكد من صحة الفرضيات

من خلال النتائج المتحصل عليها في هذه الدراسة، تم التأكد من صحة الفرضيات المطروحة سلفاً بشأن غياب البعد الوقائي والتدخلات غير العقلانية. حيث ثبت علمياً وميدانياً أن عدم الأخذ بمدى حماية العمران من الأخطار على حساب الأراضي المهددة بخطر الفيضانات قد جعل المدينة عرضة لخطر حقيقي، مما أدى بالفعل إلى تكبد خسائر بشرية ومادية معتبرة.

للتصدي لهذا الخطر وتقليل تأثيره على النسيج العمراني، تم صياغة حزمة من التوصيات والاقتراحات الاستراتيجية والتقنية:

- **الاقتراحات و التوصيات**
- **الإقتراحات**

-1الإجراءات المقترحة للوقاية من خطر الفيضان

لمعالجة الاختلالات التخطيطية، تم اقتراح مجموعة من الحلول لحماية مناطق التوسع العمراني:

- ضرورة وضع مخطط عام فعال وشامل للمدينة ككل يتم فيه اتباع سياسة فعالة مرنة وموجهة من قبل السلطات المحلية والبلدية.
- العمل على التقييم المرحلي لعملية التنمية العمرانية كل خمس سنوات لمراقبة التوسع العمراني واتجاهاته وتصحيح المسار في حال وجود انحرافات.
- حماية المنطقة الصناعية من الخطر وتفعيل مخططات الحماية ومخطط النجدة.
- إقامة حملات تنظيف دورية على مستوى الواد لتسهيل حركة المياه وتدفقها.
- الإلزام بالاحترام التام للقوانين وحقوق الارتفاق الخاصة بالواد، والتي تقدر بـ 30 متراً على الأقل كمسافة أمان.
- إزالة السكنات الموجودة حالياً في منطقة الخطر والمنع البات للتعمير فيها مستقبلاً.
- التطبيق الصارم للقوانين للحد من ظاهرة البناء الفوضوي على ضفاف ومجاري الأودية.
- إقامة مصاطب هندسية لرفع مستوى المساكن الأرضية عن مستوى السطح لتجنب الغمر.
- استعمال سدادات عازلة توضع فوق فتحات التصريف لشبكة الصرف الصحي لمنع تدفق المياه نحو الخارج وتجنب غمر الشوارع والساحات العامة.
- اعتماد شبكات صرف خاصة بمياه الأمطار تكون مفصولة كلياً عن شبكات الصرف الصحي، أو اللجوء إلى شبكات موحدة ذات قدرة عالية على استيعاب فوائض الفيضانات.

- الصيانة المستمرة لشبكة الصرف الصحي للمحافظة على طاقتها التصريفية الكاملة مع مراعاة كافة الشروط التقنية.
- تبني سياسة للإعلام والتحسيس تشمل توعية المواطنين بخطر البناء على حواف الأودية ورمي الفضلات، باستخدام لافتات إرشادية وتفعيل دور المجالس الشعبية البلدية.

-2إجراءات تسيير خطر الفيضان في الوسط العمراني

تتطلب حماية الوسط العمراني سلسلة من المراحل المتتالية التي تشمل الوقاية، التحكم، والحماية.

أ- **إجراءات التنبؤ بالفيضانات** :الهدف منها هو تقليل وتقليص أضرار الفيضانات قبل حدوثها الفعلي.

- إنجاز مخططات وخرائط دقيقة لتحديد المناطق المعرضة لخطر الفيضان والبنايات الموجودة فيها لتضمينها في قوانين التهيئة والتعمير.
- إحصاء الأضرار المحتملة وتصنيف المناطق العمرانية بناءً على درجة حساسيتها وهشاشتها للخطر.
- التأكد من الفعالية التقنية لشبكات الصرف الصحي.
- تحديد وحماية المنشآت الأساسية التي تلعب دوراً محورياً في عمليات الحماية أثناء الفيضان، مثل منشآت النقل والمستشفيات.
- إعداد وتكثيف حملات توعية للمواطنين بخطر الفيضان، مسبباته، ومدى تأثيره التدميري على المحيط العمراني.

ب- إجراءات التحكم في الخطر:

- التحكم في الكميات الفائضة من المياه عن طريق الخزانات المائية، السدود، والقنوات المائية الفرعية والمجاورة.
- التحكم في ارتفاع منسوب المياه الجوفية ومياه شبكة الصرف الصحي.
- توجيه مياه الفيضان بشكل هندسي مدروس نحو فتحات التغذية المجاورة للمجرى الرئيسي.
- زيادة القدرة التصريفية والاستيعابية للمجرى المائي وتحسين الأداء العام لشبكة الصرف الصحي.

ج- إجراءات الحماية وتقييم ما بعد الفيضان:

- الاعتماد على تقنيات مثل جدران الحماية من الفيضان، وتفعيل آليات التعاون الإقليمي.
- التقييم الشامل لجميع الأضرار المادية والمعنوية فور انتهاء موجة الفيضان.
- تقديم تقارير مفصلة عن مناطق ومساحات الغمر المائي.

- جمع المعطيات والمعلومات الهيدرولوجية لتقدير احتمالية وتكرار حدوث الخطر مستقبلاً.
- حصر حجم الأضرار اللاحقة بالأبنية السكنية والبنى التحتية لتسهيل عمليات الإصلاح والتعويض.

3- إرشادات الاستعداد والوقاية لمواجهة الفيضانات

للحد من تفاقم الكارثة، يجب التنسيق بين التدابير المؤسساتية والتحضير الفردي:

بالنسبة للحكومة والسلطات:

- توجيه إنذار عام ومبكر لسكان المناطق المهددة بغرض اتخاذ التدابير الاحترازية اللازمة.
- إسعاف المصابين، إخلاء المناطق المنكوبة فوراً، والعمل على تحويل مجرى السيل عبر قنوات صناعية تُحفر لهذا الغرض الطارئ.
- القيام بمسح جوي سريع لاستطلاع المناطق المتضررة وتحديد حجم الضرر لتوجيه عمليات الإنقاذ بفعالية.
- تصريف المياه المتراكمة والشروع في إصلاح البنية التحتية المتضررة لإعادة الوضع الطبيعي.
- اتخاذ إجراءات صارمة في مجال الصحة العامة لمنع انتشار الأوبئة وتوفير الإيواء للمشردين.
- التقييم المستمر للموقف الطارئ بالتنسيق مع الجهات المعنية واستعدادها للتعامل مع أي توابع محتملة.

بالنسبة للأفراد والسكان:

- توفير ملاذ ومكان آمن ومعروف لجميع أفراد الأسرة، وتجهيزه بالاحتياجات الأساسية من أمتعة ومخزون كافٍ من الأكل.
- الاحتفاظ الدائم براديو محمول، معدات الإسعافات الأولية، معدات الطوارئ، بالإضافة إلى كشافات للإضاءة وبطاريات احتياطية.
- الاستجابة الفورية والسريعة لأوامر الإخلاء، مع اتباع المسار الموصى به، وفصل شبكات الكهرباء والماء قبل مغادرة المنزل.
- الاستماع المستمر إلى الراديو لتلقي التوجيهات والتعليمات الصادرة عن السلطات المختصة.
- تجنب استهلاك الطعام والمياه التي اختلطت بمياه الفيضان، والتأكد من اختبار مدى صلاحية مياه الآبار للاستعمال.

- الامتناع التام عن استعمال المعدات والأجهزة الكهربائية المبللة، والاعتماد حصرياً على الكشافات التي تعمل بواسطة البطاريات.

خاتمة

خاتمة:

أثبتت هذه الدراسة أن تفاقم خطر الفيضانات وتأثيره المباشر على النسيج العمراني لمدينة برج بوعريريج هو نتيجة حتمية لتضافر مجموعة من العوامل الطبيعية والبشرية التي جعلت الخطر محدقاً ودائماً بالمدينة.

أولاً: العوامل الطبيعية والمناخية المحفزة للخطر من الناحية الطبيعية، تلعب الخصائص الجيومورفولوجية، المناخية، والتركيب الصخري دوراً رئيسياً في تحفيز الجريان السطحي وتشجيع ظاهرة الفيضانات.

- إن الموقع الطبوغرافي للمدينة ضمن حوض منخفض (حوض السوليت)، مصحوباً بكثافة الشبكة الهيدروغرافية، يجعل بناها التحتية ومنشآتها المتواجدة في أسرة الأودية وحوافها عرضة دائمة للفيضانات.
- أثبتت الدراسة المناخية أن المدينة تتميز بتساقطات متذبذبة، إلا أن الفيضانات ترتبط أساساً بالأمطار الوابلية الفجائية والمركزة في فترات زمنية قصيرة، والتي تولد تدفقات مائية عنيفة وقوية، على غرار ما حدث في فيضان سبتمبر 1994.

ثانياً: التدخلات البشرية كعامل مضاعف للكارثة إلى جانب الظروف الطبيعية، أبرزت الدراسة الدور المحوري للمجتمع البشري في صناعة هذا الخطر وتفاقم نتائجه، وذلك نتيجة للتدخلات اللاشرعية والافتقار للدراسات العلمية الدقيقة والرقابة التشريعية.

- أدى غياب التخطيط الصارم إلى بروز توسع عمراني عشوائي وفوضوي زحف بشكل لافت نحو المناطق المهددة بالخطر واكتسح حواف الأودية.
- تجلت هذه التدخلات اللاعقلانية للإنسان بوضوح في تشييد البنيات التحتية مباشرة على السرير الفيضي للأودية، وتحديداً واد لاقراف وواد مرجة الوسط.
- ساهمت الإجراءات التخطيطية السابقة، مثل لجوء السلطات إلى تغطية الأودية التي تخترق النسيج العمراني، في تعميق حجم الخطر بدلاً من حله.

ثالثاً: التوصيات والحلول المقترحة ولتسيير هذا الخطر وحماية أرواح السكان ومنشآت المدينة، تخلص الدراسة إلى حتمية تبني سياسة واعية وإدارة حازمة تعتمد على الإجراءات الختامية التالية:

- التطبيق الصارم والحازم للقوانين المتعلقة بمنع وحظر البناء الفوضوي على حواف الشعاب والمجاري المائية.
- ضرورة وضع مخطط عام، فعال، وشامل للمدينة ككل، تتبنى من خلاله السلطات المحلية والبلدية سياسة عمرانية مرنة وموجهة بدقة.
- إخضاع التنمية العمرانية لعملية تقييم مرحلي دوري كل خمس سنوات، بهدف مراقبة اتجاهات التوسع العمراني وتصحيح مساره في حال تسجيل أي انحرافات تخطيطية عما تم تسطيره مسبقاً.

قائمة المصادر

و المراجع

قائمة المصادر و المراجع

قائمة المصادر والمراجع:

أولاً: الكتب

- **بوجو قازيني، جاكلين** .الجغرافية الحضرية .(ترجمة: حليمي عبد القادر). ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر.
- **خلف الله، بوجمعة** .(2005) .العمران والمدينة .دار الهدى للطباعة والنشر، عين مليلة.
- **بدون مؤلف** .(1996) .(قاموس العمران .الطبعة الثانية، جويلية.

ثانياً: المذكرات والرسائل الجامعية

- **عقاقبة، أحمد** .(2005) .خطر الفيضانات في المناطق شبه الجافة .(مذكرة ماجستير). قسم علوم الأرض، كلية العلوم، جامعة الحاج لخضر، باتنة.
- **عموري، خالد وآخرون** .(2012) .تأثير خطر الفيضانات في مناطق التوسع .(مذكرة مهندس دولة). معهد تسيير التقنيات الحضرية، جامعة محمد بوضياف، المسيلة.
- **قرين، أسماء** .(2015) .الوقاية من الأخطار الطبيعية في المجال الحضري بين القوانين والتطبيق) .مذكرة تخرج ماستر.
- **دحمان، رشيد** .(2010-2011) .حوض واد بوسلام: تأثير الحمولة الصلبة على الموارد المائية .(رسالة ماجستير في تهيئة الأوساط الطبيعية: تخصص الماء والتهيئة). كلية علوم الأرض والجغرافيا والتهيئة العمرانية، جامعة منتوري، قسنطينة.
- **دغفل، سهام** .(2015) .دور عمليات التهيئة الحضرية في الوقاية من خطر الفيضان .(مذكرة تخرج ماستر). جامعة محمد بوضياف، المسيلة.
- **سليماني، يمينة ومهدي، أسماء** .(2009) .تسيير الأخطار الطبيعية والبيئية لمدينة بوسعادة . مذكرة لنيل شهادة مهندس دولة.
- **شيكوش، رمضان شوقي** .(2007) .العمران وأخطار الفيضانات .(مذكرة ماجستير). جامعة محمد بوضياف، المسيلة.
- **عناب، رضا** .تقدير خطر التعرية في حوض تيمقاد وأثرها على سد كدية مداور) .مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير.

ثالثاً: المطبوعات والمحاضرات الجامعية

- **لويب، حنان** .(2020) .محاضرات في تسيير الأخطار الطبيعية .(مطبوعة موجهة لطلبة السنة

الأولى ماستر). معهد تسيير التقنيات الحضرية.

رابعاً: القوانين والوثائق الرسمية والتقارير

- **أمانة الأمم المتحدة** .(2009) .مصطلحات الاستراتيجية الدولية للحد من الكوارث .جنيف، سويسرا: نشر بمعرفة أمانة الأمم المتحدة للاستراتيجية الدولية للحد من الكوارث.
- **الجمهورية الجزائرية** .(2004) .القانون رقم 04-20 المؤرخ في 24 ديسمبر 2004، المتعلق بالوقاية من الأخطار الكبرى وتسيير الكوارث في إطار التنمية المستدامة.
- **الجمهورية الجزائرية** .القانون رقم 06-06 المؤرخ في 06 فبراير، المتضمن القانون التوجيهي للمدينة .الجريدة الرسمية العدد 15.
- **مديرية الري للولاية)** .وثيقة رسمية.
- **مديرية الموارد المائية لولاية برج بوعريريج** (2026) . تقرير داخلي/وثيقة رسمية.

الملاحق

الملاحق