الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الشهيد الشيخ العربي التبسي – تبسة
كلية العلوم الدقيقة وعلوم الطبيعة والحياة
قسم علوم الأرض والكون

مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر

الميدان: علوم الأرض والكون
الشعبة: جغرافيا وتهيئة الإقليم
التخصص: تهيئة حضرية

العنوان:

إشكالية الفيضانات بمدينة بئر العاتر دراسة باستعمال نظام المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد

من إعداد الطالبة:
– زغداني هدى

إشراف الأستاذ:
حجلة علي

لجنة المناقشة:

اسم ولقب الأستاذ	الصفة	الرتبة العلمية	الجامعة
جبنون ابراهيم	رئيسا	أستاذ محاضر – أ –	جامعة العربي التبسي
حجلة علي	مشرفا ومقررا	أستاذ محاضر – أ –	جامعة العربي التبسي
جابري محمد الطيب	ممتحنا	أستاذ محاضر – ب –	جامعة العربي التبسي

دورة جوان 2026

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الشهيد الشيخ العربي التبسي – تبسة
كلية العلوم الدقيقة وعلوم الطبيعة والحياة
قسم علوم الأرض والكون

مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر

الميدان: علوم الأرض والكون
الشعبة: جغرافيا وتهيئة الإقليم
التخصص: تهيئة حضرية

العنوان:

إشكالية الفيضانات بمدينة بئر العاتر دراسة باستعمال نظام المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد

من إعداد الطالبة:
– زغداني هدى

إشراف الأستاذ:
حجلة علي

لجنة المناقشة:

اسم ولقب الأستاذ	الصفة	الرتبة العلمية	الجامعة
جبنون ابراهيم	رئيسا	أستاذ محاضر – أ –	جامعة العربي التبسي
حجلة علي	مشرفا ومقررا	أستاذ محاضر – أ –	جامعة العربي التبسي
جابري محمد الطيب	ممتحنا	أستاذ محاضر – ب –	جامعة العربي التبسي

دورة جوان 2026


بسم الله الرحمن الرحيم

شكر وتقدير

الحمد لله حمدا كثيرا حتى يبلغ الحمد منتهاه والصلاة والسلام على أشرف مخلوق أنار الله

بنوره واصطفاه

وانطلاقا من باب من لم يشكر الناس لم يشكر الله أتقدم بخالص الشكر و التقدير للأستاذ المشرف الأستاذ الدكتور حبلة

علي على إرشاداته وتوجيهاته التي لم يبخل بها علي يوما كما أشكره على حرصه على توجيهي أحسن توجيه وكذا

دعمه لإتمام هذا العمل

كما نشكر كل الأساتذة أعضاء لجنة المناقشة على قبولهم مناقشة وتقييم هذا العمل وعلى تقييمهم العلمي ودعمهم

كما أتقدم بجزيل الشكر إلى الأستاذة الدكتورة زغداني صحرة بجامعة باجي مختار عنابة، و كل يد رافقتني في إنجاز

هذا العمل سواء من بعيد أو من قريب

إلى كل الموظفين الذين ساعدوا في إنجاز هذا العمل مديرية الري و بلدية ولاية بئر العاتر

زغداني هدى

إهداء

إلى من علمتني الحياة... إلى أمي الغالية أدامها الله وأطال في عمرها...

إلى والدي طيب الله ثراه...

إلى عائلتي الثانية

إلى زوجي الفاضل الدكتور صالحي رشيد الذي كان عونا لي ولم يدخر جهدا في مساعدتي ودعمي

إلى أولادي حصاد عمري: رائد، سارة لينة، فراس رعاهم الله تعالى

إلى من كانوا دائما بجانبي، إلى أخواتي حمرة و أسماء وإخوتي الهادي ووليد حفظهم الله

وأولاد إخوتي وأخواتي

إلى كل من ساندني في هذه الرحلة، إلى زميلاتي أية وابتسام اللتان أصبح معهما حلم الأمس واقع اليوم

إلى كل معلمات المدرسة القرآنية ببلدية صفصاف الوسرى، وصديقاتي: فاطمة، سارة، مليكة، نبيلة ،عارو، زليخة، لمياء، حضرية

أهدي هذا العمل المتواضع، راجيا من الله أن يكون نافعا ومباركا وخالصا لوجهه الكريم

هدى

فهرس الموضوعات

العنوان:	الصفحة
شكر وتقدير	
إهداء	
فهرس المحتويات	**V-I**
فهرس الجداول	**VI**
فهرس الأشكال	**VII**
فهرس الخرائط	**VIII**
فهرس الصور	**X-IX**
مقدمة عامة	**أ-ح**
1. إشكالية البحث	**ب**
2. الفرضيات	**ج**
3. أهمية البحث	**ج**
4. أهداف البحث	**د**
5. أسباب اختيار موضوع البحث	**د**
6. الدراسات السابقة	**هـ**
7. منهجية الدراسة	**و**
8. معوقات وصعوبات البحث	ز
9. خطة البحث	**ح**
10. مراحل إنجاز البحث	**ح**
الفصل الأول: مفاهيم عامة حول خطر الفيضان ونظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد	**33-11**
مقدمة الفصل	**11**
1.مفاهيم عامة حول العمران.	**11**
1.1. مفهوم المدينة.	**11**
2.1. مفهوم العمران.	**11**

3.1. مفهوم التهيئة العمرانية.	**11**
4.1. آثار الأخطار الطبيعية على العمران.	**12**
2.مفاهيم عامة حول الأخطار الطبيعية	**12**
1.2. تعريف الخطر.	**12**
2.2. أنواع الأخطار.	**13**
3.2. تصنيف الأخطار في الجزائر.	**14**
4.2. الأخطار الطبيعية.	**14**
5.2. تصنيف الأخطار الطبيعية.	**15**
6.2.أسباب الأخطار الطبيعية.	**16**
7.2.أهمية دراسة الأخطار في الوسط الحضري.	**17**
8.2.مفهوم المناطق الجافة وشبه الجافة.	**17**
3. مفاهيم عامة حول الفيضانات	**18**
1.3. فهم ظاهرة الفيضان.	**18**
2.3. التقسيم الزمني للفيضان وهيدروغرام الفيضان.	**18**
3.3. العوامل التي تساهم في نشأة الفيضانات.	**20**
4.3.أنواع وأسباب الفيضانات.	**21**
5.3.مكونات المجرى النهري.	**23**
6.3. نتائج حدوث الفيضانات	**24**
7.3 مراحل إدارة خطر الفيضانات	**25**
4. مفاهيم عامة حول نظم المعلومات الجغرافية	**26**
1.4 نظام (الإعلام الجغرافي) المعلومات الجغرافية	**26**
2.4. التعريف بنظام المعلومات الجغرافية	**26**
3.4. مكونات نظام المعلومات الجغرافية	**28**
4.4.استخدامات نظام المعلومات الجغرافية في المجالات المختلفة	**29**

5. الاستشعار عن بعد.	**31**
1.5. تعريف الاستشعار عن بعد	**31**
2.5.مكونات الاستشعار عن بعد.	**31**
3.5. أنواع الاستشعار عن بعد.	**32**
خلاصة الفصل	**33**
الفصل الثاني: نشأة المدينة والخصائص الطبيعية	**35-81**
مقدمة الفصل	**35**
1. لمحة تاريخية.	**35**
1.1. نشأة المدينة.	**35**
2.1.أصل التسمية.	**35**
2. دراسة موقع مدينة بئر العاتر	**36**
1.2. موقع مدينة بئر العاتر	**36**
3. الخصائص الطبيعية	**38**
1.3.الموضع ومركباته.	**38**
2.3. الطبوغرافيا(التضاريس).	**39**
3.3. الارتفاعات.	**41**
4.3. الانحدارات.	**47**
5.3. الارتفاقات.	**53**
6.3. الجيولوجيا.	**54**
7.3. الجيوتقنية.	**57**
8.3. التربة.	**58**
9.3. الشبكة الهيدروغرافية.	**59**
10.3. توزيع الغطاء النباتي ببلدية بئر العاتر.	**61**
11.3. المناخ.	**64**
4. الدراسة السكانية والعمرانية.	**66**

1.4. الدراسة السكانية.	**66**
2.4. الدراسة العمرانية.	**76**
5. عوامل حدوث الفيضانات في المدينة.	**79**
1.5. العوامل الطبيعية	**79**
2.5. العوامل المناخية.	**79**
3.5. العوامل البشرية.	**79**
4.5. العوامل الجيولوجية	**80**
5.5. الغطاء النباتي	**81**
خلاصة الفصل	**81**
الفصل الثالث: إشكالية الفيضانات بمدينة بئر العاتر	**83-118**
مقدمة الفصل	**83**
أولا– الموقع والموضع لمجال الدراسة	**84**
1.التعريف بمجال الدراسة	**84**
2.الموقع بالنسبة للمدينة	**85**
ثانيا– تحديد المناطق المعرضة للفيضانات	**86**
1.الأحياء المتضررة من الفيضانات 27 و28 أوت 2024 في مدينة بئر العاتر	**86**
2. النمذجة الهيدرولوجية والمحاكاة المكانية لأخطار الفيضانات الفجائية بمدينة بئر العاتر	**90**
1.2. المحاكاة في حالة منسوب 4 متر (مستوى الماء لم يتجاوز مستوى الجسر)	**92**
2.2. المحاكاة في حالة منسوب 5 متر (عند مستوى الجسر)	**93**
3.2. المحاكاة في حالة منسوب 6 متر	**94**
4.2. المحاكاة في حالة منسوب 7 متر	**95**
ثالثا– عوامل حدوث الفيضانات	**96**
1. العوامل الطبيعية	**96**
1.1. الارتفاع وطبوغرافية مجال الدراسة	**96**

2.1. الانحدارات	**97**
3.1. الغطاء النباتي	**99**
4.1. الشبكة المائية	**102**
5.1. المرفومترية	**103**
6.1.التكوينات الجيولوجية	**104**
7.1. التربة	**104**
8.1. الجيوتقنية	**107**
2. العوامل البشرية	**107**
1.2.البنية التحتية	**107**
2.2.استخدامات الأرض	**109**
3.2. سوء التخطيط العمراني وعمليات التهيئة	**109**
4.2. انتشار ظاهرة البناء الفوضوي (اللاشرعي)	**111**
رابعا–الارتفاقات المرتبطة بالشبكة	**111**
1. حساب المساحات الأمنية المرتبطة بارتفاقات الأودية	**112**
خامسا– اقتراحات وتوصيات للتخفيف من حدة الفيضانات	**115**
1. تنظيم عملية التدخل على مستوى الحوض التجميعي	**115**
2. التهيئة الحضرية	**115**
3. التشجير	**116**
4. التحكم في عملية الرعي	**117**
5. عملية تصحيح الشبكة المائية	**117**
6. التدخل القانوني	**117**
خاتمة الفصل	**118**
الخاتمة العامة	**120**
قائمة المصادر والمراجع	
الملخص باللغتين العربية والإنجليزية	

الرقم	العنوان	الصفحة
01	التصنيفات المختلفة للأخطار الطبيعية	15
02	العوامل التي تساهم في نشأة الفيضانات	20
03	أنواع وأسباب الفيضانات	22
04	بعض البرامج (برخصة)	28
05	توزيع الارتفاعات بلدية بئر العاتر	41
06	توزيع الارتفاعات مدينة بئر العاتر	44
07	توزيع الانحدارات بلدية بئر العاتر	48
08	توزيع فئات الانحدارات لمدينة بئر العاتر	52
09	العمود الاستراتيغرافي لمدينة بئر العاتر	58
10	توزيع متوسطات درجة الحرارة على أشهر السنة 1981 – 2017	64
11	التطور السكاني لبلدية بئر العاتر	68
12	تطور عدد السكان لمدينة بئر العاتر 1966 – 2026	70
13	توزيع الكثافة السكانية عبر القطاعات لبلدية بئر العاتر	75
14	أهم الفيضانات التي تعرضت لها مدينة بئر العاتر من 2016 – 2024	84
15	المساحة المغمورة بالفيضانات في مدينة بئر العاتر	92
16	توزيع فئات الانحدارات لمنطقة الدراسة	98
17	توزيع فئات NDVI مؤشر التغطية النباتية بالحوض التجميعي الجزئي واد بئر العاتر ليوم 2025/08/02	101
18	توزيع فئات NDVI مؤشر التغطية النباتية بالحوض التجميعي الجزئي واد بئر العاتر ليوم 2025/03/13	102
19	أنواع التربة ببلدية ومدينة بئر العاتر	106
20	توزيع مساحة الأودية والمساحات الأمنية لها	113
21	توزيع مساحة الأودية والمساحات الأمنية لها	113

الرقم	العنوان	الصفحة
01	فئات الارتفاعات لبلدية بئر العاتر	41
02	فئات الارتفاعات لمدينة بئر العاتر	44
03	فئات الانحدارات لبلدية بئر العاتر	48
04	فئات الانحدارات لمدينة بئر العاتر	52
05	الشكل البياني الحراري- المطري (غوسن) لمحطة بئر العاتر	64
06	المخطط الحراري- المطري (أومبرجي) لمحطة بئر العاتر	67
07	تطور السكان لبلدية بئر العاتر من (1966- 2026)	68
08	معدل النمو السكاني لمدينة بئر العاتر	70
09	المساحة المغمورة بالفيضانات في مدينة بئر العاتر	93
10	توزيع فئات الانحدارات لمنطقة الدراسة	98

الرقم	العنوان	الصفحة
01	الموقع الإداري لمدينة بئر العاتر	37
02	طبوغرافية السطح لبلدية بئر العاتر	40
03	الارتفاعات لبلدية بئر العاتر	43
04	توزيع فئات الارتفاعات مدينة بئر العاتر	46
05	توزيع فئات الانحدارات لبلدية بئر العاتر	49
06	توزيع فئات الانحدارات لمدينة بئر العاتر	51
07	التكوينات الجيولوجية لبلدية بئر العاتر	56
08	الحوضين الهيدرولوجيين لبلدية بئر العاتر (واد الكبير وواد الحرشان)	60
09	مؤشر التغطية النباتية لمدينة بئر العاتر	63
10	مؤشر التغطية النباتية لبلدية بئر العاتر	63
11	وضعية مدينة بئر العاتر ضمن النطاقات الحيوية المناخية	66
12	تقسيم مدينة بئر العاتر إلى قطاعات عمرانية 2026	72
13	توزيع السكان وكثافتهم عبر القطاعات العمرانية	74
14	النسيج العمراني الواقع ضمن الحوض التجميعي الجزئي لواد بئر العاتر	85
15	الأجزاء المعرضة لخطر الفيضان واد بئر العاتر	86
16	محاكاة فيضان واد بئر العاتر والأجزاء المعرضة للغمر عند مستوى من 4 إلى 7 متر	91
17	طبوغرافية الحوض التجميعي الجزئي لواد بئر العاتر	96
18	توزيع فئات الانحدارات بالحوض التجميعي الجزئي لواد بئر العاتر	97
19	توزيع فئات مؤشر التغطية النباتية بالحوض التجميعي الجزئي بئر العاتر ليوم 2025/08/02	100
20	توزيع فئات مؤشر التغطية النباتية بالحوض التجميعي الجزئي بئر العاتر ليوم 2026/03/13	101
21	توزيع أنواع التربة ببلدية بئر العاتر	105
22	المساحات الأمنية لارتفاقات الأودية بمدينة بئر العاتر	112

الرقم	العنوان	الصفحة
01	هيدروغرام الفيضان	19
02	التقسيم الزمني لظاهرة الفيضان	20
03	أنواع الأسرة الفيضية	23
04	مكونات نظم المعلومات الجغرافية	28
05	مكونات الاستشعار عن بعد	32
06	الاستشعار الموجب والسالب	33
07	جيوتقنية بئر العاتر	57
08	شجيرات الصنوبر الحلبي بأقصى شمال بلدية بئر العاتر	61
09	المزارع والبساتين شرق البلدية (حوض واد الكبير)	62
10	حي البريد	86
11	حي البريد	86
12	حي الجبل	87
13	حي الجبل	87
14	حي العتيق	87
15	حي العتيق	87
16	حي العقيد لطفي	87
17	حي العقيد لطفي	87
18	حي العقيد لطفي	87
19	حي المجاهدين	88
20	حي المجاهدين	88
21	حي الشعب	88
22	حي الشعب	88
23	حي الكاهنة	89

24	حي الكاهنة	89
25	حي السوق 01	89
26	حي السوق 02	89
27	حي الجديد	89
28	حي الجمارك	90
29	قاعة متعددة الخدمات حي العتيق	108
30	متوسطة زرقين الطاهر	108
31	اتصالات الجزائر	108
32	طريق حي السوق 01	108
33	طريق حي البريد	108
34	طريق حي السوق 02	108
35	البناءات الفوضوية على ضفتي واد بئر العاتر	111
36	البناءات الفوضوية على ضفتي واد بئر العاتر	111

مقدمة عامة

1- إشكالية البحث

2. فرضيات البحث

3- أهمية البحث

4- أهداف الدراسة

5- أسباب الدراسة

6- الدراسات السابقة

7- منهجية الدراسة

8- معوقات وصعوبات البحث

9- خطة البحث

10- مراحل إنجاز البحث

إن التطورات التي مست العالم خلال الحقبة الزمنية السابقة وحتى الثورة الصناعية شهد عدد سكان العالم خلالها نموا بطيئا في البداية ثم تلاها تزايد معتبر إثر التقدم الصناعي والزراعي وترجع الأوبئة والمجاعات التي كانت تفتك بأعداد كبيرة من السكان في الكثير من دول العالم، حيث "ارتفع عدد سكان العالم ثلاثة أضعاف، وحتى حلول الثورة الصناعية لم تكن المدن تأوي سوى ما يتراوح بين 3%- 5% من سكان العالم ومنذ ذلك الحين أصبح معدل التحضر يتضاعف كل 50 سنة، حيث انتقل من 3% سنة 1800م إلى 6% سنة 1850م ثم 13% سنة 1900م ليصل إلى 28% سنة 1950م، ثم بلغت النسبة 50%، (شخص من اثنين يعيش في المدينة) وذلك سنة 2000م، وهو ما يعني بلوغ حجم سكان العالم 3 ملايير نسمة"[1]، وقد كان لهذا التزايد السريع في عدد السكان آثار سياسية واجتماعية واقتصادية وبيئية ملحوظة، ومن المتوقع حسب الإحصائيات الأخيرة أن يصل عدد سكان العالم سنة 2026 إلى حوالي 8,300,678,395 نسمة بمعدل النمو السنوي 0,84% وبكثافة سكانية 56 نسمة لكل كيلومتر مربع مقارنة بعام 2025[2]، وعلى هذا الأساس فإن التحضر المتزايد يبين أن أكثر من نصف سكان العالم يعيشون في المدن مما يفرض العديد من التحديات على كل المستويات.

على هذا الأساس فإن تزايد عدد السكان أدى بالضرورة إلى زيادة التوسع العمراني وبالتالي ارتفاع الطلب على العمران، وتعد الجزائر من بين الدول التي مستها ظاهرة التزايد السكاني على غرار باقي دول العالم "وحسب التوقعات الديموغرافية الأخيرة التي وضعتها مصالح الديوان الوطني للإحصائيات سيصل عدد سكان الجزائر المقيمين إلى 48,7 مليون نسمة سنة 2026"[3]، وعند التحدث عن تزايد العمران نتطرق إلى ما يواجهه من كوارث طبيعية وما يهدد حياة الأفراد وما يؤدي إلى تلف الممتلكات والخسائر البيئية ألا وهي الفيضانات التي تجرف بقوتها الهائلة كل ما يعترض طريقها كفيضان بسكرة سنة 1969، فيضانات غرداية 2008، ثم فيضانات باب الواد بالجزائر العاصمة الذي حدثت يوم السبت 10 نوفمبر 2001، فيضانات البيض 2011 ثم فيضانات الطارف 2012 وقد خلفت كلها خسائر كبيرة في الأرواح والعديد من الأسر المشردة بدون مأوى نتيجة تهدم البيوت وخسائر مادية نتيجة جرف السيول للسيارات ومحتويات المحلات والمخازن وغيرها، بالإضافة إلى الخسائر البيئية، وغمر السيول للأراضي الزراعية على مساحات معتبرة

[1]- علي حجلة، التهيئة الحضرية والتنمية المستدامة في مدينة تبسة، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه علوم في تهيئة المجال، قسم التهيئة العمرانية، كلية علوم الأرض، الجغرافيا والتهيئة العمرانية جامعة منتوري، قسنطينة، 2016، ص7.

[2] ديموغرافيا العالم، موقع: www.worldometer.info/ar/%D8%A7، تاريخ الإطلاع: 2026/04/30 على الساعة 23h00.

[3] جريدة النهار online، موقع: https://nahar.tv/wgOnB تاريخ الإطلاع: 2026/05/01 على الساعة: 00h00

واقتلاع الأشجار وانهيار المباني وتدمير الطرقات وهدم المنازل، ونخص بالذكر في هذا الإطار فيضانات مدينة بئر العاتر على غرار باقي مدن الجزائر والتي تحدث على فترات متفرقة من السنة وقد ساعدت العوامل الطبوغرافية مثل الانحدارات الشديدة في زيادة سرعة تدفق المياه ، كما أن انتشار العمران على ضفاف الأودية مخالفا بذلك القوانين المعمول بها، التي تمتاز بطبوغرافية مستوية إلى تعرض النسيج العمراني لعملية غمر عند سقوط الأمطار الوابلية، نظرا لما تشهده من مساحة مقدرة بـ: 2180 هكتار وما تتميز به المنطقة من تضاريس جغرافية من مرتفعات ومنخفضات ووديان فإن لتلك الفيضانات تأثير كبير على الأماكن التي تمر بها وعلى المناطق التي تجتاحها وهي بذلك ظاهرة جديرة بالدراسة والتحليل المعمقين للتعرف على أهم العوامل المتسببة في حدوثها وآثارها على العمران وعلى البيئة في المدينة ثم التوقعات اللازمة لتجنب آثارها السلبية والكوارث والخسائر البشرية والمادية والبيئية التي من الممكن أن تخلفها وبالتالي أخذ الاحتياطات اللازمة للتخفيف منها أو تجنبها، إن مدينة بئر العاتر كغيرها من مدن الجزائر تعاني من سلبيات النمو الحضري (المجالي والسكاني) فعلى المستوى الإقليمي تعاني مدينة بئر العاتر من عدم التوازن في توزيع السكان حيث أن العديد من المنازل مبنية على حواف الوديان وكذلك في الحجم مما سبب مشاكل في مد شبكة تصريف مياه الأمطار، وكذلك التوسع العمراني بطرقة متعامدة مع محاور أودية مؤقتة الجريان وهذا ما يزيد من حدة خطر الفيضانات وغمر عدة مناطق عند امتلاء الأودية.

1- إشكالية البحث:

يذكر الأستاذ علي حجلة أن المدينة الجزائرية وشبكة المدن عامة تعاني من سلبيات التحضر السريع وهذه السلبيات هي نتاج الخلل القائم بين عملية النمو الحضري (المجالي والسكاني) ومتطلبات تحقيق تنمية متوازنة ومستدامة، على غرار ذلك تعاني مدينة بئر العاتر من عدة مشاكل عمرانية مرتبطة بانتشار السكنات على ضفاف الأودية خاصة بالجزء الجنوبي والغربي للمدينة، وهو الأمر الذي يجعلها عرضة للفيضانات المدمرة بشكل متكرر والتي خلفت خسائر بشرية ومادية وبيئية معتبرة، وقد أطلقت السلطات المسؤولة في المدينة مشاريع تهيئة للأودية من أبرزها مشروع تهيئة وحماية واد بئر العاتر (واد الجرعة) من طرف مكتب دراسات مختص سنة 2023 بعد الدراسة الأولى التي تمت سنة 2012، وقد جاءت الدراسة الجديدة بعد أن عرفت المدينة انطلاق أشغال تهيئة وحماية واد بئر العاتر المعروف باسم "الجرعة" في سنة 2012، من طرف مديرية الري بغلاف مالي قارب 70 مليار سنتيم، وتتمثل الأشغال في إنجاز قاعدة اسمنتية "خرسانة مسلحة" وتغطية الجوانب بالحجارة" وقد انطلقت الأشغال ابتداء من حي الجمارك والشعب المحاذية له إلى غاية المقبرة مرورا بأحياء المجاهدين، هواري بومدين، البريد، الكاهنة وحي الجبل، مضيفا أنه تم تحيين الدراسة لتصحيح الأخطاء التي تضمنتها الدراسة الأولى وإعادة النظر في بعض الحلول التي تم اقتراحها

وتخص الدراسة الجديدة كل الأودية بالمدينة، وقد كانت التكلفة التقديرية لأشغال حماية واد بئر العاتر بـ 120. مليار سنتيم، وبالرغم من كل تلك الدراسات نجد أن واد بئر العاتر الذي يتعامد مساره مع السكنات المحاذية له يثير ضجة كبيرة من حملات لتوعية السكان بضرورة الابتعاد عن مجاري الوديان وعدم الاحتماء تحت الجسور، وقد تبين أن اهتمام السكان منصب على متابعة ورصد الأحوال الجوية تأهبا لأي طارئ قد تسببه الأودية.

بناء على ما سبق ولمعرفة واقع الفيضانات بمدينة بئر العاتر ارتأينا في هذا البحث معالجة الموضوع من خلال طرح الأسئلة الآتية:

- **هل تعاني مدينة بئر العاتر من الفيضانات المتكررة؟**
- **ما هي المناطق الأكثر تضررا من الفيضانات في مدينة بئر العاتر ؟**
- **ما هي العوامل التي أدت إلى حدوث وتفاقم ظاهرة الفيضانات في هذه المدينة ؟**
- **ما هي أهم الحلول المقترحة لمعالجة هذه المشكلة ؟**

نود من خلال هذه الإشكالية تشخيص المناطق الأكثر عرضة للفيضانات وعوامل هذه الأخيرة تحديدا.

2- فرضيات البحث:

- نفترض مسبقا بأن مدينة بئر العاتر تتعرض للفيضانات خاصة في قسمها الجنوبي والجنوبي الغربي.
- بحكم موقع مدينة بئر العاتر والخصائص الطبوغرافية والمناخية والطبيعية بصفة عامة لمجال الدراسة مع تواجد الأودية التي تخترق المدينة فإنها تتعرض للفيضانات.
- بالنظر إلى سوء عملية التهيئة والتخطيط لمدينة بئر العاتر فإنها تعاني من إشكالية الفيضانات لأسباب مردها إلى عوامل طبيعية وبشرية.

3- أهمية البحث:

- إن لدراسة الفيضانات في مدينة بئر العاتر أهمية كبيرة وذلك لتسليط الضوء على هذه الظاهرة ومحاولة دراساتها عن قرب وذلك بسبب عدم وجود دراسات أكاديمية حولها إلا بعض المقالات القليلة التي ظهرت نتيجة الخسائر في الأرواح التي خلفتها في السنوات الأخيرة في المناطق التي تجتاحها الفيضانات من فترة لأخرى، كما أن غياب الدراسات حول الفيضانات في الجانبين الجنوبي والغربي من مدينة بئر العاتر دفع الباحثة إلى دراسة الفيضانات خاصة وأنها كانت من قاطني هذه المدينة وعانت من آثارها وعايشت الكوارث التي تلي سقوط الأمطار وفيضان الوديان والعزلة التي تحدث في المنطقة بين فترة وأخرى، ودراسة الفيضانات تساعد على الإحاطة بأهم العوامل الطبيعية والبشرية المسببة

لحدوثها، ثم تحليل تلك العوامل وتفسيرها وتسليط الضوء على أهم ما يمكن القيام به من إجراءات وخطط وقائية وإدارية لمن قبل السلطات المسؤولة وحماية المدينة والأرواح والممتلكات والحفاظ على الثروات البيئية وحماية البنية التحتية لمدينة بئر العاتر من الآثار التي تخلفها الكوارث الناتجة عن الفيضانات لاسيما في مواسم التساقط أو مواسم اجتياح الفيضانات للمدن خاصة تلك التي لم تشملها التهيئة الحضرية، خاصة وأن مدينة بئر العاتر أصبحت ولاية منتدبة ولابد من الاهتمام بالمشاكل البيئية لتحسين صورة المدينة مستقبلا.

- كما أنه من الطبيعي أن الفيضانات التي تحدث في مدينة بئر العاتر ليست بسبب عامل منفرد وإنما هي نتاج لمجموعة عوامل كرطوبة التربة، ذوبان الثلوج، درجة الحرارة، وبالتالي محاولة التعامل مع تلك الأسباب للتقليل من الفيضانات على مدار السنة وبالتالي تفادي مخاطرها والحد أو التقليل من تلك العوامل.
- من أهمية دراسة الفيضانات أن الدراسات الأكاديمية من الضروري أن تستغل نتائجها في التعامل مع عوامل حدوث الفيضانات والاستفادة منها إلى جانب التهيئة الجيدة، بالإضافة إلى التنبؤ بأوقات حدوثها وبالتالي التأهب لتفادي ما يمكن أن تسببه من كوارث.

4- أهداف الدراسة:

تسعى الباحثة من خلال هذه الدراسة لتحقيق الأهداف التالية:

- تحديد المناطق المعرضة للفيضانات في مدينة بئر العاتر.
- عرض الأسباب والعوامل الواقعية المتسببة في الفيضانات في مدينة بئر العاتر.
- تقديم حلول لتفادي الكوارث التي تسببها الفيضانات في مدينة بئر العاتر.
- تقديم بحث أكاديمي علمي يمكن الاستفادة من نتائجه حول الفيضانات في جنوب وغرب مدينة بئر العاتر.

5- أسباب الدراسة:

أ. الأسباب الذاتية:

- الاهتمام الأكاديمي والعلمي للباحثة بمجال البحث في الفيضانات حيث تعد موضوعا جديرا بالدراسة والتحليل.
- اهتمام الباحثة بالفيضانات باعتبار أن لها ارتباط شخصي بالمدينة وأنها كانت من ساكني مدينة بئر العاتر وأن دراسة الفيضانات مرتبطة بتجربتها اليومية.

- تطوير المعرفة الذاتية وتطوير المعلومات حول الظواهر الطبيعية واستكشافها وفهمها.

ب. الأسباب العلمية:

- محاولة فهم العوامل الطبيعية والبشرية التي تسبب الفيضانات المتكررة.
- هذه الدراسات ضرورية للعمل على الإحاطة بالعوامل المتسببة في الفيضانات خاصة منها البيئية وتحليل تأثيرات التغير المناخي وذلك لتحسين البنية التحتية ودعم السياسات البيئية المستدامة.
- تحديث الدراسات الأكاديمية حسب المتغيرات البيئية الجديدة وذلك للتعرف على أهم المستجدات على كل المستويات.
- التعامل مع الجانب البيئي في مدينة بئر العاتر خاصة وأنها منطقة شبه صحراوية وأن الغطاء النباتي خاصة الغابات يغير من سلوك الفيضانات بشكل جذري.
- التنبؤ العلمي باستخدام بعض النماذج الخاصة بالإعلام الآلي والتي من خلال بياناتها يمكن تحليل نسبة التساقط ودرجة الحرارة ورطوبة التربة وبالتالي التنبؤ بحدوث الفيضانات ويساعد على تطوير أنظمة إنذار مبكر قبل حدوثها.

6- الدراسات السابقة:

نظرا لانعدام الدراسات حول الفيضانات في مدينة بئر العاتر كعنوان رئيسي لإحدى المذكرات حسب علم الباحثة، رغم وجود بعض الدراسات التي تعرضت بالدراسة إلى جوهر الموضوع فإنها اعتمدت على دراسات سابقة تناولت ظاهرة الفيضانات في مناطق أخرى ومن زوايا أخرى وذات أسباب وعوامل مختلفة، لأن اختيار موضوع للدراسة والتحليل يكون على أساس الدراسات السابقة (رسائل ومذكرات جامعية) التي تمت حول الموضوع من حيث الموضوع والمجال من زوايا أخرى أو من نفس الزاوية ولكن مع اختلاف العوامل والأسباب، ومن أمثلة الدراسات السابقة التي تمت حول موضوع الدراسة نذكر ما يلي:

- دراسة لنيل شهادة دكتوراه في تهيئة المجال للأستاذ الدكتور (حجلة علي)، بعنوان "التهيئة الحضرية والتنمية المستدامة في مدينة تبسة سنة 2016" حيث تناول بالدراسة ظاهرة الفيضانات والمناطق المعرضة لها بمدينة تبسة كخطر من الأخطار الطبيعية وعوامل حدوث الفيضانات، وتتقاطع الدراسة الحالية من دراسة الأستاذ الدكتور علي حجلة في كونها تساعد الباحثة في الإحاطة بالعوامل المتسببة في حدوث الفيضانات في المناطق الغربية والجنوبية في مدينة بئر العاتر الطبوغرافية، العوامل الهيدروغرافية، مناخية، التحضر والتوسع العمراني، غياب تهيئة مناسبة للمدينة متعلقة بالشبكات أو تهيئة متعلقة بتصحيح مجاري المياه، بالإضافة إلى الاستفادة من منهجية الدراسة وطرح الإشكالية.

- دراسة لنيل شهادة الماستر للباحثة بوعلاق لبنى بعنوان: (التوسع العمراني وإشكالية الفيضانات غرب مدينة تبسة سنة 2025) وبالتحديد دراسة باستخدام نظام الإعلام الجغرافي والاستشعار عن بعد "حيث قامت الباحثة بدراسة الفيضانات كظاهرة هيدرولوجية تمس مدينة تبسة خاصة في المناطق العمرانية والمناطق التي تتجمع فيها المياه وعلى ضفاف الأودية، ومختلف العوامل والأسباب التي تؤدي إلى ظهور الفيضانات في المناطق التابعة للولاية، كذلك الدراسة المنجزة من طرف الطالبتين جبالي وداد وشتوح عنترة والتي تحمل العنوان إشكالية الفيضانات بالقطب الحضري الجديد حي 3240 مسكن بلدية بولحاف الدير ولاية تبسة دراسة باستعمال نظام الإعلام الجغرافي والاستشعار عن بعد كما درست هذه الفيضانات باستخدام نظام الإعلام الجغرافي والاستشعار عن بعد، عن طريق مختلف برامج جهاز الحاسب الآلي ومعالجة البيانات التي يتم الاعتماد عليها في جمع المعلومات الجغرافية والتنبؤ بحدوث الفيضانات وتجنب مخاطرها والكوارث التي تنتج عنها، خاصة في المناطق التي تتعرض باستمرار للفيضانات الموسمية، ويمكن الاستفادة من هذه الدراسة في البحث الحالي من خلال النتائج التي توصلت إليها الباحثة والاستفادة من برامج "نظام المعلومات الجغرافية SIG" وكيفية استخدامها وأهم طرق معالجة البيانات في البحث في جهاز الحاسب والتي توفر على الباحث عناء جمع وترتيب وتحليل بعض البيانات وبالتالي الحصول على معلومات كمية وكيفية حول خطر الفيضانات التي تهدد المناطق التي تشملها الدراسة.
- دراسة جديات خير الدين بعنوان: أخطار الفيضانات واستراتيجية التهيئة المتكاملة للأحواض التجميعية الحضرية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) حالة مدينة تبسة2025، حيث قامت الباحثة بدراسة أخطار الفيضانات التي تسببها الأحواض التجميعية الحضرية باستخدام برامج "نظام المعلومات الجغرافية SIG والتي تساعد في التنبؤ بحدوث الفيضانات في مدينة تبسة واتخاذ الاحتياطات اللازمة لتجنب الخسائر الناجمة عنها، ويمكن الاستفادة من هذه الدراسة في البحث من خلال التعرف على كيفية دراسة الباحثة وما هي أهم العناصر التي تناولتها بالدراسة وكيفية دراسة الحوض التجميعي الجزئي باعتبار أنه يتسبب في الفيضانات بمدينة بئر العاتر عند امتلائه وأن الباحثة يرتبط بحثها به.

7- منهجية الدراسة:

منهج الدراسة هو مجموعة المبادئ والقواعد العلمية التي يلتزم بها الباحث منذ بداية بحثه إلى غاية الوصول إلى النتائج النهائية والأهداف المسطرة في البحث، ويختلف المنهج المتبع باختلاف موضوع البحث، كما يختلف وفقا لطبيعة الظاهرة المدروسة، لذا فإن الباحث ليس حرا في اختيار منهج الدراسة المناسب للعمل البحثي، وإنما تفرضه طبيعة الموضوع المتاح للدراسة، والعلاقات التي تربط مختلف المتغيرات ببعضها

البعض، وفي ضوء الإمكانات المتاحة للباحث، كما أن المنهج هو الطريقة التي يتبعها الباحث في دراسته للمشكلة لاكتشاف الحقيقة"[1]، لذا عند دراسة ظاهرة معينة، لابد على الباحث من الإحاطة بحيثياتها وجمع كل ما يتعلق بها من بيانات ومعلومات، شريطة إتباع أسلوب علمي يمكنه من الوصول إلى نتائج علمية ليتمكن من الحصول على قوانين يمكن تعميمها مستقبلا على الظواهر المشابهة للظاهرة المدروسة، وفي بحثنا هذا من خلال تحديد مشكلة البحث وبهدف الوصول إلى إثبات أو نفي الفرضيات ومن أجل تحقيق الأهداف المسطرة من البحث وانطلاقا من طبيعة الظاهرة المدروسة العلمية والعملية كان اعتمادنا على المنهج الوصفي التحليلي الذي يسعى إلى تفسير واقع الظاهرة موضوع البحث من خلال الملاحظة الميدانية والقيام بخرجات ميدانية داخل ميدان الدراسة ووصف الظاهرة محل الدراسة في مكان حدوثها كما هو الحال في دراسة الفيضانات في مدينة بئر العاتر ومدى تأثيرها على العمران، لذا فقد تمكنت الباحثة من خلال الملاحظة الميدانية من معاينة وتحديد مسارات مجاري الأودية خاصة واد الحرشان (واد بئر العاتر) من خلال تجمع مياه الأمطار في مجال الدراسة والصور الفضائية توضح ذلك ونماذج الارتفاعات الرقمية وكذا الخرائط الطبوغرافية التي كان لابد منها لمساعدة الباحثة في تحليل التغيرات في استخدام الأرض وتوزيع المجاري المائية والتي تعتبر من التقنيات الحيوية في مثل هكذا دراسات في ظل نقص المعطيات المتوفرة محليا وهو ما يفسر اعتماد الباحثة لمقاربة كرطوغرافية وهيدرولوجية أحيانا تعتمد نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، ومن أهم برمجيات نظم المعلومات الجغرافية المستخدمة لهذا الغرض (Arc gis, global, mapper, google earthpro, surfer, ...) بالإضافة إلى العديد من المنصات التي ساعدت الباحثة في الحصول على معطيات الأقمار الصناعية واستخدامها في تحليل مجال الدراسة، هذا بالإضافة إلى الاعتماد على المعطيات المناخية المستقاة من منشورات تعليمية أخرى محكمة.

8- معوقات وصعوبات البحث:

من أبرز المعوقات التي تعرضت لها الباحثة أثناء إنجاز هذا البحث:

- تعويض النقص في الخرائط اللازمة لإنجاز البحث حيث تم اللجوء الى نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد.
- انعدام الدراسات التي تناولت الفيضانات في مدينة بئر العاتر وهو الأمر الذي دفع الباحثة للاستعانة بدراسات أخرى توفرت عن مناطق مجاورة في ولاية تبسة.

[1] عمار بوحوش ومحمد محمود الذنيبات، مناهج البحث العلمي وطرق إعداد البحوث، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2007، ص،99

9- خطة البحث:

إن طرح إشكالية موضوع ما للدراسة تقتضي اعتماد خطة علمية وفي هذا البحث تم اعتماد خطة مكونة من ثلاثة فصول كما يلي:

الفصل الأول: احتوى على أهم المفاهيم المفسرة لمتغيرات الدراسة والتي تضمنت: مفهوم المدينة، مفهوم العمران، مفهوم التهيئة العمرانية، آثار الأخطار الطبيعية على العمران، ثم مفاهيم عامة حول الأخطار الطبيعية، مفاهيم عامة حول الفيضانات، فهم ظاهرة الفيضان وتعريفها، التقسيم الزمني للفيضان وهيدروغرام الفيضان، مفاهيم عامة حول نظم المعلومات الجغرافية، ثم دور نظم المعلومات الجغرافية في إدارة الكوارث الطبيعية (الفيضانات) وتعريف الاستشعار عن بعد وأنواعه نظرا للأهمية التي تكتسيها هذه المفاهيم في بناء البحث، وخلاصة الفصل.

الفصل الثاني: اشتمل على لمحة تاريخية حول مدينة بئر العاتر محل الدراسة الميدانية، نشأة المدينة، دراسة موقع المدينة، الخصائص الطبيعية الطبوغرافيا (التضاريس) الارتفاعات، الانحدارات، الارتفاقات، الجيولوجيا، الجيوتقنية، الشبكة الهيدروغرافية، توزيع الغطاء النباتي الدراسة السكانية والعمرانية، الدراسة السكانية، الدراسة العمرانية، عوامل حدوث الفيضانات في المدينة، الارتفاقات المرتبطة بالشبكة، المساكن، الأروقة الأمنية المتصلة بالمساكن، اقتراحات ثم توصيات للتخفيف من حدة الفيضانات، ثم خلاصة الفصل.

الفصل الثالث: والذي تضمن إشكالية الفيضانات بمدينة بئر العاتر، مقدمة الفصل، الموقع والموضع لمجال الدراسة، التعريف بمجال الدراسة، الموقع بالنسبة للمدينة، تحديد المناطق المعرضة للفيضانات، الأحياء المتضررة من الفيضانات، النمذجة الهيدرولوجية والمحاكاة المكانية لأخطار الفيضانات الفجائية بمدينة بئر العاتر، عوامل حدوث الفيضانات، العوامل الطبيعية، الارتفاع و طبوغرافية مجال الدراسة، الانحدار، الغطاء النباتي، الشبكة المائية، المرفومترية، التكوينات الجيولوجية، التربة، الجيوتقنية، البنية التحتية، استخدامات، الأرض، سوء التخطيط العمراني، عمليات التهيئة، الارتفاقات المرتبطة بالشبكة، المساكن، الأروقة الأمنية، المتصلة بالمساكن، اقتراحات وتوصيات للتخفيف من حدة الفيضانات، تنظيم عملية التدخل على مستوى الحوض، التشجير، التحكم في عملية الرعي، ثم خلاصة الفصل.

10- مراحل إنجاز البحث:

- **المرحلة الأولى:** وهي مرحلة البحث الببليوغرافي (الإطار النظري) وجمع المراجع والمعلومات من المصادر والمراجع في التخصص والتي تدور حول الموضوع بإضافة إلى أهم الدراسات التي تناولت موضوع الدراسة بالتحليل والتفسير أو تناولت جزئية معينة من الظاهرة المدروسة وذلك للاستعانة بها

وإتباع الجانب المنهجي والعلمي، وفي هذه المرحلة قامت الباحثة بجمع أهم المصادر والمراجع والمعطيات المساعدة على إنجاز البحث (أطروحات دكتوراه، رسائل ماجستير، مذكرات ماستر عربية وأجنبية، مقالات علمية في مجلات محكمة، كتب خرائط،... بالإضافة إلى المراجع التي حصلت عليها من الأستاذ المشرف) حيث قامت بقراءتها وتحليلها وتلخيصها وتبويبها ثم جمعها في ملفات حسب الفصول ووفق الخطة المبدئية للدراسة للاستعانة بها في العمل البحثي لاحقا.

- **المرحلة الثانية:** مرحلة البحث الميداني، حيث قامت الباحثة بالتواصل مع المسؤولين في بلدية بئر العاتر والمديريات التي من الممكن أن تزودها بأهم الخرائط والمعلومات والإحصائيات عن الفيضانات في مدينة بئر العاتر وكذا أهم المؤسسات في ولاية بئر العاتر هذا بالإضافة إلى الخرجات الميدانية الدورية للتعرف عن قرب على المناطق التي تغمرها المياه عند حدوث الفيضانات ثم زيارة إلى الواد الكبير (واد الجرعة) أبرز الوديان التي تتفرع منه ومحاولة التعرف على المناطق التي من الممكن أن تتضرر مستقبلا من الفيضانات في مدينة بئر العاتر.
- **المرحلة الثالثة:** وهي مرحلة إخراج الدراسة الميدانية والعمل على تحليل النتائج المحصلة من عملية جمع المعلومات وبالاستنتاجات التي من الممكن الحصول عليها وكان كل ذلك باستعمال برامج نظم المعلومات الجغرافية ومن ببينها وأهمها (Arc gis) ومن ثمة إسقاطها في جداول وخرائط وأشكال بيانية ميدانية.
- **المرحلة الرابعة:** وهي مرحلة الإخراج النهائي للمذكرة وعميلة قراءتها وتدقيق الأخطار ثم أخيرا عملية الطبع.

الفصل الأول: مفاهيم عامة حول خطر الفيضانات ونظام المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد

مقدمة الفصل

1.1. مفهوم المدينة.

2.1. مفهوم العمران.

1.مفاهيم عامة حول العمران. **3.1. مفهوم التهيئة العمرانية.**

4.1. آثار الأخطار الطبيعية على العمران.

1.2. تعريف الخطر.

2.2. أنواع الخطر.

3.2. تصنيف الأخطار في الجزائر.

2.مفاهيم عامة حول الأخطار الطبيعية **4.2. الأخطار الطبيعية.**

5.2. تصنيف الأخطار الطبيعية.

6.2.أسباب الأخطار الطبيعية.

7.2.أهمية دراسة الأخطار في الوسط الحضري.

8.2.مفهوم المناطق الجافة وشبه الجافة.

1.3. فهم ظاهرة الفيضان.

2.3. التقسيم الزمني للفيضان وهيدروغرام الفيضان.

3.3. العوامل التي تساهم في نشأة الفيضانات.

3. مفاهيم عامة حول الفيضانات **4.3.أنواع .وأسباب الفيضانات.**

5.3.مكونات المجرى النهري.

6.3.نتائج حدوث الفيضانات

7.3 مراحل إدارة خطر الفيضانات

1.4. التعريف بنظام المعلومات الجغرافية

4. مفاهيم عامة حول نظم المعلومات الجغرافية 2.4. مكونات نظم المعلومات الجغرافية

3.4. أهداف نظام المعلومات الجغرافية

4.4. استخدامات نظام المعلومات الجغرافية في المجالات المختلفة

1.5.تعريف الاستشعار عن بعد

5. الاستشعار عن بعد **2.5. مكونات الاستشعار عن بعد**

3.5.أنواع الاستشعار عن بعد

خلاصة الفصل

مقدمة الفصل:

وفقا لمتطلبات موضوع الدراسة، يركز هذا الفصل على مناقشة بعض المفاهيم الأساسية المرتبطة بالمدينة، التخطيط العمراني، المخاطر، والفيضانات.

تمهيد: في إطار دراسة خطر الفيضانات في مدينة بئر العاتر، تم التطرق إلى جملة من المفاهيم الأساسية المرتبطة بالمدينة والعمران والتهيئة العمرانية، إضافة إلى مفاهيم الأخطار الطبيعية، مع التركيز بوجه خاص على أخطار الفيضانات. ويهدف هذا التأطير المفاهيمي إلى إرساء قاعدة نظرية منهجية تساهم في فهم الظاهرة وتحليل أبعادها ضمن سياقها الحضري.

1. مفاهيم عامة حول العمران:

1.1. مفهوم المدينة:

هو هيكل تجمع حضري ذو حجم سكاني يتوفر على الوظائف الإدارية والاقتصادية والاجتماعية والثقافية وهي شكل من التجمعات البشرية بالغ الكثافة والتنظيم والتعقيد، كما أنها التحام بين مقومات روحية ومعنوية ومكونات مادية مجسدة للأولى لا يمكن الفصل بينهم.[1]

2.1. مفهوم العمران:

هو ذلك التنظيم المجالي الذي يهدف إلى إعطاء نظام معين للمدينة لكون هذه الأخيرة تعبر عن اللاتنظيم واللاتوازن من الناحية الوظيفية المجالية، كما تعبر كلمة "العمران" عن ظاهرة التوسع المستمر الذي تشهده المدينة بشكل متواصل مع مرور الزمن[2].

ويعرف كذلك بأنه مجموع المقاييس التقنية والإدارية والاقتصادية التي تسمح بتنمية المدينة بطريقة تضمن الحياة الجيدة للسكان[3].

3.1. مفهوم التهيئة العمرانية:

تغطي مجموع التدخلات العادية المطبقة في المجال السوسيوفيزيائي العمراني من أجل تحسين تنظيمه، وظيفته، تطوره، وتوسعه عمرانيا، وهي تشمل كل التدخلات المطبقة في الفضاء السوسيوفيزيائي من أجل ضمان تنظيمه وسيره الحسن وكذا تنميته كإعادة التهيئة، إعادة الاعتبار، التجديد، إعادة الهيكلة والتوسع العمراني.

---

[1] الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، المادة 03 من القانون 06-06 المؤرخ في 2006/02/20 يتضمن القانون التوجيهي للمدينة، الجريدة الرسمية عدد 15، لسنة 2006، ص.12.

[2] خلف الله بوجمعة، العمران والمدينة، دار الهدى للطباعة والنشر، عين مليلة، الجزائر، 2005، ص36.

[3] قاموس العمران، الطبعة الثانية، جويلية 1996، ص240.

يحمل مفهوم التهيئة مدلولا كبيرا يضم كل الأعمال الضرورية لسياسة عمرانية هدفها المحافظة على المدينة ككائن حي موحد يتعايش فيه الجديد والقديم بصفة منسجمة وحركة دائمة ترتقي بها إلى مستويات ذات نوعية مقبولة، وتعتمد التهيئة العمرانية على البرمجة والتخطيط كعنصرين أساسيين هدفهما تحديد الاحتياجات وتوجيه ومراقبة التوسع الحضري، فهي مجموعة من الأعمال المشتركة الرامية إلى توزيع وتنظيم السكنات، الأنشطة، البنايات، التجهيزات ووسائل المواصلات [1].

4.1. آثار الأخطار الطبيعية على العمران:

- تدمير المباني والبنى التحتية كانهيار المباني السكنية العامة وتضرر الطرق، الجسور، شبكات المياه والكهرباء والاتصالات.
- إضافة إلى التشققات في الأساسات بسبب الزلازل أو الانهيارات الأرضية والفيضانات .
- تعطّل الخدمات الحضرية وذلك بتوقف إمدادات المياه والكهرباء وتعطل المستشفيات والمدارس والمرافق العامة زيادة على صعوبة الوصول إلى المناطق المتضررة.
- التوسع العمراني العشوائي في مناطق خطرة والبناء في مجاري الأودية يرفع خطر الفيضانات.
- الخسائر الاقتصادية العمرانية كارتفاع تكاليف إعادة الإعمار.
- تراجع قيمة الأراضي والعقارات في المناطق المعرضة للخطر.
- استنزاف ميزانيات الدولة المخصصة للتنمية.
- الخسائر الاقتصادية العمرانية.

قد يؤدي الانزلاق الصدعي إلى تحطم ضفاف الأنهار والبحيرات مسببة فيضانات[2].

2. مفاهيم عامة حول الأخطار الطبيعية:

1.2. تعريف الخطر:

- عرف معهد الجيولوجيا الأمريكي في عام 1984 كلمة خطر بأنها حالة أو حدث طبيعي جيولوجي من صنع الإنسان أو أنه ظاهرة يترتب عليها ظواهر ومخاطر محتملة على حياة الناس وعلى ممتلكاتهم.
- يرى العالم بيرتون وزملاؤه أن الخطر عبارة عن مجموعة من العناصر الفيزيائية التي تسبب ضررا للإنسان وتنتج بدورها عن قوى عرضية بالنسبة له أي أنها خارجة عن إرادته، حيث يوصف بالخطر

[1] Alberto zuchelli, introduction de l'urbanisme opérationnel, volume 03, p.p 48-49

[2] عبد الرحمن، محمد الأخطار الطبيعية والبيئية، دار المسيرة، عمان، 2011، ص38.

الكبير، وهو تهديد محتمل على الإنسان وبيئته، يمكن حدوثه بفعل مخاطر طبيعية استثنائية أو بفعل نشاطات بشرية[1].

- ويعرف المشرع الجزائري الخطر في المادة **02** من القانون رقم **04-20** المؤرخ في **2004/12/25** المتعلق بالوقاية من الأخطار الكبرى وتسيير الكوارث في إطار التنمية المستدامة كما يلي: يوصف بالخطر الكبير في مفهوم هذا القانون، كل تهديد محتمل على الإنسان وبيئته يمكن حدوثه بفعل مخاطر طبيعية استثنائية أو بفعل نشاطات بشرية[2].

2.2. أنواع الأخطار:

أ- الأخطار الطبيعية:

هي الأخطار الناتجة عن أسباب طبيعية لا دخل للإنسان في وقوعها ولكنه يساهم في زيادة حجم تأثيرها لعدم اتخاذ التدابير اللازمة للحد من أضرارها.

ب-الأخطار الناجمة عن الإنسان:

وهي الأخطار الناتجة عن فعل الإنسان ويمكن تصنيفها إلى ما يلي:

- **الأخطار التكنولوجيا:**

مثل الحروب واستخدام الأسلحة الكيميائية والنووية، والتجارب النووية في البر والبحر وما ينتج عنها من هزات أرضية وتلوث، واستغلال الثروات الطبيعية بشكل مفرط، وغيرها من الأنشطة التي مارسها الإنسان كالطيران والإبحار التي تتسبب في حدوث كوارث متنوعة.

- **الأخطار الحضرية:**

تحدث داخل المناطق الحضرية مثل البناء فوق السفوح غير المستقرة فعند سقوط أمطار غزيرة تعمل على تشبع تكوينات تلك السفوح فيضعف تماسكها مما يعرضها للانهيار، وإنشاء السدود والخزانات لغرض الحد من الكوارث الطبيعية فتنهار لعدم كفاءتها متسببة في حدوث فيضانات.

ويمكن أيضا اعتبار انفجار الغاز وانتشار المواد السامة من الأخطار الحضرية بالإضافة إلى كارثة الانفجار الديموغرافي[3].

---

[1] زوبري أحمد وزملاؤه، الأخطار الكبرى دراسة حالة مدينة البيض، مذكرة تخرج ليسانس، معهد تسيير التقنيات جامعة المسيلة، الحضرية، جوان 2012، ص27.

[2] الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، المادة 02 من القانون 04-20 المؤرخ في: 2004/12/25 المتعلق بالوقاية من الأخطار الكبرى وتسيير الكوارث في إطار التنمية المستدامة، الجريدة الرسمية عدد 15، لسنة 2004، ص15.

[3] فادي حسن عقيلان، إدارة الأزمات والكوارث الطبيعية وغير الطبيعية، دار المعتز، عمان، 2015 ص75.

3.2. تصنيف الأخطار في الجزائر:

تعرضت الجزائر لكوارث جمة أدت إلى خسائر بشرية ومادية كبيرة نذكر منها فيضانات باب لواد عام2001 ولقد حاولت الجزائر انتهاج إجراءات لمعالجة مثل هذا الخطر، أو التقليل من حدته بسن نصوص تشريعية أهمها:

- **القانون رقم 20-04:** المؤرخ في 13 ذو القعدة عام 1425هـ الموافق لـ25 ديسمبر 2004 المتعلق بالوقاية من الأخطار الكبرى وتسيير الكوارث في إطار التنمية المستدامة حسب المواد التالية:
- **المادة10:** تشكل أخطار كبرى تتكفل بها ترتيبات الوقاية من الأخطار الكبرى، أخطار الأبنية، الزلازل، الفيضانات، الأخطار المناخية، الأخطار الصناعية والطاقوية، الأخطار الإشعاعية والنووية، الأخطار المتصلة بصحة الحيوان والنباتات، أشكال التلوث الجوي والأرضي والبحري أو المائي.
- **المادة 19:** دون الإخلال بالأحكام التشريعية المعمول بها في مجال التعمير والبناء يمنع منعا باتا البناء بسبب الخطر لاسيما في المناطق ذات الخطورة الآتية:

1. المناطق ذات الصدع الزلزالي الذي يعتبر نشطا.
2. الأراضي ذات الخطر الجيولوجي.
3. الأراضي المعرضة للفيضانات أو مجاري الأودية والمناطق الواقعة أسفل السدود دون مستوى قابلية الإغراق بالفيضانات[1]

4.2. الأخطار الطبيعية:

تعبر عن الدمار الكبير الذي يحدث بسبب حدث طبيعي منطوي على خطورة، وهناك تعريفات متعددة للأخطار حددتها المنظمات والهيئات الدولية والوطنية المتخصصة، ومن بين التعريفات الدقيقة:

- **تعريف هيئة الأمم المتحدة:** حيث تعرفها بأن الأخطار هي حالة مفجعة يتأثر من جرائها نمط الحياة اليومية فجأة ويصبح الناس يعانون من ويلاتها ويصيرون في حاجة إلى حماية، وملابس، وملجأ، وعناية طبية واجتماعية واحتياجات الحياة الضرورية الأخرى.
- **المنظمة الدولية للحماية المدنية:** الكارثة هي حوادث غير متوقعة ناجمة عن قوى الطبيعة، أو بسبب فعل الإنسان ويترتب عليها خسائر في الأرواح وتدمير في الممتلكات، وتكون ذات تأثير شديد على

[1] الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، المادة 20 من القانون 20-04 2012/12/25 يتضمن القانون المتعلق بالوقاية من الأخطار الكبرى وتسيير الكوارث في إطار التنمية المستدامة ، الجريدة الرسمية عدد 15، الصادرة بتاريخ ديسمبر، 2004، ص48.

الاقتصاد الوطني والحياة الاجتماعية وتفوق إمكانيات مواجهتها قدرة الموارد الوطنية وتتطلب مساعدة دولية.

- كما عرف العالم "Pétron" الخطر الطبيعي على أنه مجموعة من العناصر الفيزيائية التي تتسبب في ضرر الإنسان وتنتج بدورها عن قوى عرضية بالنسبة له، أي أنها خارجة عن نطاق إرادته.
- أما "Tunnel " فقد عرف الخطر الطبيعي على أنه حدث مكاني وزماني يهدد مجتمع أو منطقة ما مع ظهور نتائج غير مرغوب فيها إذن الخطر الطبيعي عبارة عن ظاهرة طبيعية ينجم عنها خسائر مادية اقتصادية وبشرية كما يعد الخطر وضعا سابقا للكارثة.

5.2.تصنيف الأخطار الطبيعية:

يعتمد تصنيف الأخطار الطبيعية على مختلف العوامل المسببة لها إضافة إلى مصدر الخطر وتصنيف بيرتون Burton واحد من التصنيفات التي قسمت الأخطار الطبيعية إلى أخطار جيوفيزيائية تقع ضمنها الأخطار المناخية والجيومرفولوجية والأخطار البيولوجية التي تقع ضمنها الأخطار النباتية والحيوانية أنظر الجدول رقم (01) ويهدف هذا التصنيف إلى توضيح أثر هذه الأخطار على الإنسان ومختلف الممتلكات فمثلا بالرغم من التطور الكبير الذي شهده الإنسان إلا أنه تبقى الأخطار الجيوفيزيائية تشكل خسائر كبيرة ولا يمكن منعها في حين تبقى الأخطار البيولوجية من بين الأخطار التي قد يسيطر عليها الإنسان في حالة ما توفرت لديه الوسائل والتقنيات المتاحة[1].

الجدول رقم (01): التصنيفات المختلفة للأخطار الطبيعية:

الأخطار الجيوفيزيائية		الأخطار البيولوجية	
مناخية ومتيولوجية	جيولوجية وجيومرفولوجية	نباتية	حيوانية
عواصف ثلجية	انهيارات ثلجية	مرض الصنوبر	الملاريا
الجفاف	زلازل	صدأ القمح	التيفوس
الفيضانات	تعرية التربة	/	داء الكلب
الضباب	إنزلاقات أرضية	/	القوارض
الصقيع	حركة الرمال	/	النمل الأبيض
عواصف برد	التسونامي	/	الجراد
موجات حارة	طفوح بركانية	/	الجنادب

[1] محمد صبري محسوب، محمد إبراهيم أرباب الأخطار والكوارث الطبيعية الحدث والمواجهة معالجة جغرافية 1998، ص.44

براكين	/	/	/
حرائق	/	/	/
الإعصار	/	/	/

المصدر: محمد صبري محسوب، محمد إبراهيم أرباب الأخطار والكوارث الطبيعية الحدث والمواجهة معالجة جغرافية 1998، ص45.

6.2. أسباب الأخطار الطبيعية:

تتمثل أسبابها ضمن منظور شمولي يجمع بين العوامل الطبيعية والبشرية، وذلك على النحو الآتي:

- تعزى الأخطار الطبيعية أساسا إلى الديناميكيات الداخلية والخارجية للكرة الأرضية. فالحركات التكتونية الناتجة عن نشاط الصفائح الأرضية تعد سببا رئيسيا في حدوث الزلازل والبراكين والتصدعات الأرضية، حيث تؤدي الطاقة المتحررة في باطن الأرض إلى اضطرابات مفاجئة على السطح. كما ترتبط الأخطار المناخية، كالفيضانات والجفاف والعواصف، بالتقلبات الجوية والدورات المناخية الكبرى، فضلا عن التغيرات المناخية العالمية التي أسهمت في زيادة تواتر الظواهر القصوى. وتعد الخصائص الجيومورفولوجية، كطبيعة التضاريس ونوعية التربة والانحدارات، من العوامل المحددة لشدة الخطر وانتشاره، خاصة في المناطق الجبلية أو السهلية المعرضة للانجراف أو الغمر.
- من جهة أخرى، تلعب العوامل الهيدرولوجية دورًا حاسمًا في نشأة أخطار الفيضانات، إذ يسهم عدم انتظام التساقطات، وضعف قدرة الأحواض المائية على التصريف، وارتفاع منسوب المياه الجوفية، في تفاقم الظاهرة. كما ترتبط أخطار الانجرافات والانهيارات الأرضية بتشبع التربة بالمياه وفقدان تماسكها، خاصة في ظل غياب الغطاء النباتي.
- إلى جانب الأسباب الطبيعية، تبرز العوامل البشرية كعنصر مضاعف للخطر، حيث يؤدي التوسع العمراني غير المدروس، واستنزاف الموارد الطبيعية، وإزالة الغابات، والبناء في مجاري الأودية والمناطق الهشة، إلى اختلال التوازن البيئي وزيادة قابلية المجال لاحتضان الأخطار. كما أن ضعف التخطيط الحضري وغياب أدوات التهيئة الملائمة يسهمان في تحويل الظاهرة الطبيعية إلى كارثة ذات أبعاد اجتماعية واقتصادية جسيمة.
- وعليه، فإن أسباب الأخطار الطبيعية لا يمكن حصرها في عامل واحد، بل هي نتاج تفاعل معقد بين البنية الفيزيائية للأرض، والظروف المناخية، والتدخلات البشرية، وهو ما يستوجب اعتماد مقاربة تكاملية في دراستها، خاصة في سياق التهيئة الحضرية وإدارة المخاطر.

7.2. أهمية دراسة الأخطار في الوسط الحضري:

تتمثل أهمية دراسة الكوارث والأخطار البيئية في عدم إمكانية الإنسان السيطرة على هذه المخاطر والمشكلات الطبيعية والتي تمثل خطرا محققا يلحق أضرارا بليغة بالأرواح والممتلكات، ما لم يتم التصدي لها بوضع بدائل وحلول تسهم في التخفيف من آثارها.

- حصر الأخطار الناجمة عن الفيضانات وأسبابها وآثارها على السكان والعمران.
- معرفة الأوقات التي يزداد فيها خطر الفيضانات.
- معرفة أكثر المناطق تضررا من الفيضانات وأسباب ذلك.
- معرفة مدى كفاءة الفاعلين في التعامل مع مخاطر الفيضانات والتخفيف من آثارها.
- تشخيص مواطن الهشاشة والضعف داخل النسيج العمراني، من خلال تحليل مستويات التعرض والقدرة على الصمود، وهو ما يسمح بتوجيه السياسات الحضرية نحو تقليص المخاطر بدل الاكتفاء بإدارة الأزمات بعد وقوعها.
- كما تمكن هذه الدراسات من إدماج البعد الوقائي في أدوات التهيئة والتخطيط، عبر التحكم في استعمالات الأرض، وتوجيه التوسع الحضري بعيدا عن المناطق المهددة، وتعزيز معايير السلامة في تصميم البنى التحتية.

وعليه، فإن إدراج مقاربة الأخطار ضمن مشاريع التهيئة الحضرية يُعد شرطا أساسيا لتحقيق تنمية حضرية مستدامة، قادرة على التكيّف مع التغيرات المناخية والضغوط الديموغرافية، وضمان حماية الأرواح والممتلكات، وتحسين جودة الحياة داخل المدن.

8.2. مفهوم المناطق الجافة وشبه الجافة:

- تفتقر المناطق الجافة إلى تعريف علمي جامع يحظى بإجماع الباحثين، غير أنّ معظم المقاربات العلمية تتفق على اعتبار الجفاف الخاصية البيئية الأساسية التي تميّزها. وتتسم هذه الأقاليم بندرة التساقطات المطرية وعدم انتظامها من حيث التوزيع الزماني والمكاني، ولا يُعزى الجفاف في هذه المناطق إلى ضعف الأمطار وحده، بل يرتبط أساسًا بالعجز المائي الناتج عن اختلال الميزان المائي، حيث تفوق معدلات التبخر والنتح حجم التساقطات السنوية، مما يفضي إلى محدودية الموارد المائية ويؤثر بعمق في إمكانات التنمية والاستقرار العمراني.
- أما المناطق شبه الجافة، فتُعد مجالا انتقاليا ضمن التدرج المناخي، وتتميز بظروف مطرية تسمح بممارسة النشاط الزراعي خلال فترات زمنية قصيرة، كما تتيح نمو غطاء نباتي طبيعي يتكوّن أساسا من أعشاب ونباتات معمّرة. ويتراوح متوسط التساقط المطري السنوي في هذه المناطق بين 202

و920 ملم، وهي خصائص مناخية تتيح إمكانية زراعة بعض المحاصيل المتأقلمة مع محدودية المياه، الأمر الذي ينعكس مباشرة على أنماط استعمالات الأرض، وتوجيه التوسع الحضري، وآليات التخطيط المجالي في إطار التهيئة الحضرية المستدامة.

3. مفاهيم عامة حول الفيضانات:

1.3. فهم ظاهرة الفيضان:

لفهم ظاهرة الفيضان لابد من التطرق إلى أهم المفاهيم المفسرة للظاهرة وكذا أهم العوامل المرتبطة بها:

- هي ظاهرة هيدرولوجية ناتجة عن ارتفاع مفاجئ لمنسوب المياه الذي يخرج عن مجراه العادي ليغمر السرير الفيضي الأكبر والمناطق المجاورة، وتعد الفيضانات من المخاطر الأكثر حدوثا في العالم وتأثيرا على الإنسان وبيئته، ومن أهم خصائصها أنها قد تؤدي إلى تدمير عنيف وواسع في الممتلكات والمنشآت.
- **ويعرف G.Remeniras الفيضان:** على أنه أكبر صبيب في السنة، ويبقى هذا التعريف مقبولا في حالة حدوث فيضان واحد خلال السنة التي يمكن أن تحدث بها عدة فيضانات بأحجام مختلفة[1].
- تنتج الفيضانات عن ارتفاع في منسوب مياه الأمطار في السرير العادي لتتجاوزه المياه ويؤدي إلى فيضان الماء في السرير الكبير[2]، وتعرف أيضا على أنها زيادة كبيرة في مستوى المياه في مجرى مائي وبحيرة أو منطقة ساحلية[3]

2.3. التقسيم الزمني للفيضان وهيدروغرام الفيضان:

عبر عن تقسيم مراحل الفيضان أثناء حدوثه اعتمادا على الهيدروغرام الفيضي، الذي يعد أداة تحليلية أساسية في الدراسات الهيدرولوجية في الصورة (01) والصورة (02) والذي ينقسم إلى:

1.2.3. منحنى التركيز:

يمثل ارتفاع الفيضان إلى الزيادة في الصبيب وذلك لعدة عوامل:

---

[1] نموشي عبد العالي،" مقياس مصادر المياه، كلية علوم الأرض، جامعة قسنطينة".

[2] Izambart G, retour d'expérience et vulnérabilité, apport dr la pratique de retour d'expérience pour comprendre de la vulnérabilité face aux inondations, mémoire de master montions géographia et aménagement spécialité l'environnement et paysage université Toulouse 2 le mirail, 2011, P. 241

[3] Versini Pierre-Al, variability impact on hydrological responses of nature- based solution (Earth System Sciences) 2021, P.66

- المدة والتجانس المجالي والزمني للتساقط.
- الخصائص المورفومترية للحوض.
- الحوض النهري مشبع أو غير مشبع.

2.2.3.حد الهيدروغرام: يمثل قوة الفيضان وطول المدة الحاسمة.

3.2.3.منحنى التناقص:

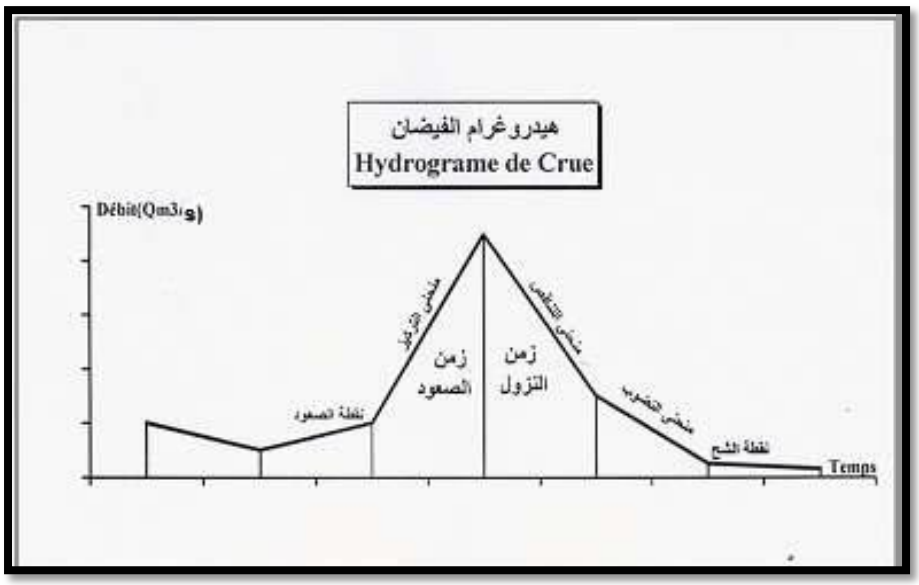
الحد الأقصى يبدأ منحنى المجرى المائي في الانخفاض وهذا الأخير يكون بطيئا عكس منحنى التركيز لأن الجريان رغم توقف التساقط يبقى يمون ويتغذى من الجريان الآتي من مناطق الحوض البعيدة ومن الأسرة النهرية.

4.2.3. منحنى النضوب:

بعد ما يكون المجرى المائي قد صرف مجموع المياه التي أنتجها الفيضان يرجع إلى صبيبه الأصلي المعتاد والذي يمون من طرف الطبقات المائية الجوفية (المنبع).

5.2.3.مرحلة الحجز الشعري: انخفاض المنحنى نتيجة لتغذية التربة[1]

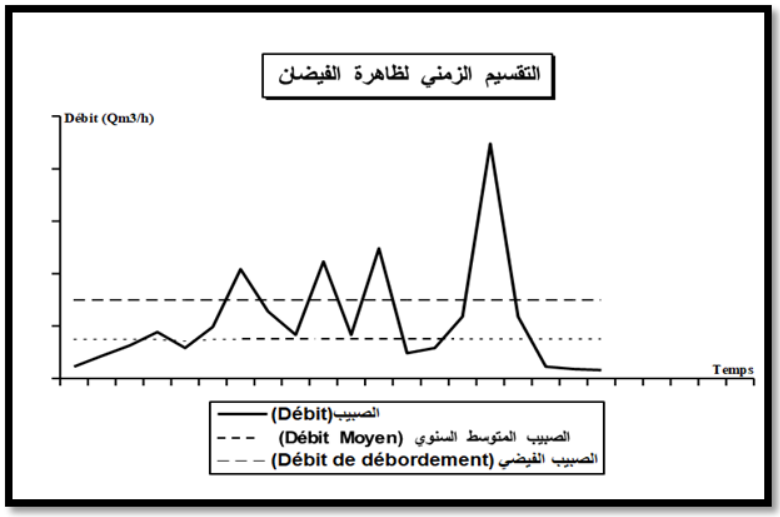
صورة رقم (01):هيدروغرام الفيضان



المصدر: رمضان شيكوش شوقي، مذكرة نيل شهادة ماجستير، العمران وأخطار الفيضانات دراسة حالة التجمعات الكبرى المتواجدة على مستوى شط الحضنة، جامعة المسيلة، 2008، ص36.

[1] رمضان شيكوش شوقي، مذكرة نيل شهادة ماجستير، العمران وأخطار الفيضانات دراسة حالة التجمعات الكبرى المتواجدة على مستوى شط الحضنة، جامعة المسيلة، 2008 ص.36

صورة رقم (02): التقسيم الزمني لظاهرة الفيضان



المصدر: رمضان شيكوش شوقي، مذكرة نيل شهادة ماجستير، العمران وأخطار الفيضانات دراسة حالة التجمعات الكبرى المتواجدة على مستوى شط الحضنة، جامعة المسيلة، 2008، ص36.

3.3.العوامل التي تساهم في نشأة الفيضانات:

ومن العوامل التي تساهم في حدوث الفيضان هي التغيرات المناخية والهيدرولوجية[1] إضافة إلى الأنشطة البشرية المتمثلة في سوء التخطيط خاصة في السهول الفيضية والبناء الفوضوي الذي يتم على مستواها دون احترام الارتفاق كل هذه تعتبر عوامل تسبب في حدوث الفيضان ويلخص الجدول (02) أهم العوامل التي تساهم في نشأة خطر الفيضان.

جدول رقم (02): العوامل التي تساهم في نشأة الفيضانات

العوامل المناخية أو الجوية	العوامل الهيدرولوجية	العوامل البشرية
هطول الأمطار	مستوى المياه الجوفية ومستوى رطوبة التربة	سوء استخدام الأرضية
العواصف الإعصارية	معدل نفاذية التربة	البناء في السهول الفيضية يعيق التدفقات الطبيعية للمياه
العواصف الصغيرة	تزامن الجريان السطحي في عدة نقاط من الحوض التجميعي	ضعف البنية التحتية في المدن وعدم صيانتها

[1]Pierr Bringeure, la méthode SHYPRE une approche Intégrée pour la modélisation hydrogéologique 2015

درجة الحرارة	شكل ومساحة الحوض التجميعي	التغيير المناخي الضغط الجوي الكبير الذي تشهده المناطق الحضرية يفرض هطول الأمطار
تساقط الثلوج وذوبان الجليد	المد العالي للمياه يعيق عملية تصريفها	/

Source: World Meteorological Organization (WMO) and Global Water partnership (GWP), (2013) 'Integrated Flood Management Tools Series No.20

4.3.أنواع وأسباب الفيضانات:

تؤدي الفيضانات بمختلف أنواعها إلى أضرار كبيرة، مما يجعل من الضروري التعرف على أنواعها وأسباب حدوثها، سواء الطبيعية أو البشرية، بالإضافة إلى تحديد مدة وقوعها، يهدف هذا إلى التحكم في تأثيرها والحد من الأضرار الناتجة عنها والجدول (03) يوضح أنواع الفيضانات المتاحة ومعلومات حولها:

جدول رقم (03):أنواع وأسباب الفيضانات

أنواع الفيضانات	الأسباب الطبيعية	الأسباب الحضرية	وقت وقوعها	المدة
الفيضانات الحضرية	الأنهار، السواحل، مياه الأمطار، المياه الجوفية، التغيرات المناخية	- تشبع قنوات صرف مياه الأمطار والصرف الصحي وعدم قدرتها على الاستيعاب - نقص نفاذية التربة بسبب الخرسانة والطرقات المختلفة - طبوغرافية المدينة وتنوع تعقيدات أرضها كما أن ارتفاعات أو انخفاضات والهضاب	يختلف تبعا للأسباب	من ساعات إلى أيام
فيضانات غزيرة وقوية	الضغط الحراري، العواصف الرعدية، الأمطار الغزيرة، ذوبان الثلوج، انفجار البحيرة،	- سفوح الجبال المرتفعة - زيادة في الجريان السطحي	متغيرة	تختلف تبعا للأسباب السابقة
فيضان الساحلي، تسونامي	الزلازل، ثوران البركان التعرية الساحلية	- التعمير المتزايد والغير عقلاني في المدن الساحلية - القضاء على النباتات الطبيعية الساحلية التي تعمل على امتصاص الماء وتماسك التربة	يختلف وقتها لكنها عادة ما تكون سريعة جدا	عادة يكون وقتها قصيرا
خروج المياه الجوفية	ارتفاع منسوب المياه الجوفية مع هطول الأمطار الغزيرة	- التنمية والتعمير في المناطق المنخفضة، تدخل مع طبقات المياه الجوفية الطبيعية والتدخل على طبقات المياه الجوفية الطبيعية	متغيرة	تدوم لمدة طويلة
الطوفان المفاجئ	يمكن أن يكون ناجما عن طريق الأنهار ومياه السواحل، الضغط الحراري	- سوء أو خلل في تسيير في أنظمة تخزين المياه كالسدود، عجز البنية التحتية لتصريف المياه	متغيرة	يدوم بضع ساعات
فيضانات شبه دائمة	ارتفاع مستوى سطح البحر ،هبوط الأرض	- ضعف شبكات تصريف مياه الأمطار، التطور الحضري الغير مناسب - سوء تسيير المياه الجوفية	متغيرة	مدة طويلة أو دائمة

Source: Study by researchers Abhas K Jha, Robin Bloch, Jessica Lamond (2012)Cities and Floods: A Guide to Integrated Urban Flood Risk Management for the 21st Century, p56

5.3. مكونات المجرى النهري:

تتميز المجاري والوديان بثلاث أنواع من الأسرة الفيضية كما في الصورة (03):

1.5.3.السرير الفيضي الصغير:

وهو القناة الرئيسية للمجرى وتختلف أبعاده من منطقة لأخرى ويمكن أن يجف خلال الصيف.

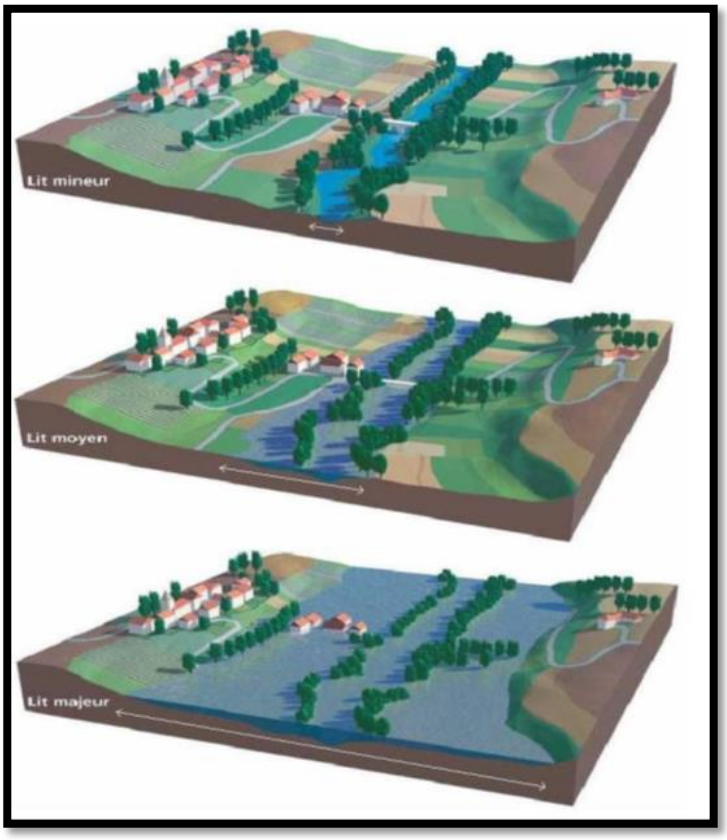
2.5.3.السرير الفيضي المتوسط:

هو المجال المحاذي للقناة الرئيسية الذي يغمر أثناء الفيضانات الموسمية خلال الفصول الممطرة، يمتد إلى المناطق السهلة الغمر المجاورة للسرير الفيضي الصغير ويختلف عرضه في الأراضي المنخفضة ويضيق عند المرتفعات.

3.5.3.السرير الفيضي الأكبر:

المجرى الأكثر اتساعا الذي يمكن له استيعاب الصبيب الأقصى المحتمل[1]

صورة رقم (03): أنواع الأسرة الفيضية



المصدر: وزارة البيئة والتنمية المستدامة الفرنسية الوقاية من مخاطر الفيضانات (2004).

[1] صابر جغابة، دور الاستشعار عن بعد في تسيير خطر الفيضانات في الأوساط الحضرية حالة مدينة بوسعادة، جامعة المسيلة 2017، ص21.

6.3.نتائج حدوث الفيضانات:

1.6.3.النتائج السلبية:

- تهديم وإلحاق الأضرار بالمنازل والمنشآت الصناعية والبنية التحتية (الطرقات، جسور,سكة حديد، كهرباء، أسلاك الاتصال،...)
- إحداث خسائر في الثروة الحيوانية.
- تهديم شبكة الصرف الصحي.
- تأثيرات اجتماعية ونفسية على الأفراد، خاصة أولئك الذين يفقدون منازلهم أو أحبائهم، مما يفاقم الوضع الإنساني في المناطق المتضررة.
- تهديد التنوع البيولوجي وإمكانية تلوث كيميائي أو إشعاعي خاصة في المناطق الصناعية.
- إمكانية حدوث أوبئة "تيفوئيد أو كوليرا" نتيجة لنقص المياه الصالحة للشرب أو تلوثها مع إمكانية تلوث المحاصيل الزراعية،...إلخ
- تلحق الضرر بالمحاصيل الزراعية وتهديم بنية التربة.
- حدوث أزمة اقتصادية نتيجة لإتلاف المحاصيل وتوقف النشاط التجاري والصناعي وإحداث خسائر كبيرة بالمنشآت والبنية التحتية التي تتطلب أموالا كبيرة لإعادة إعمارها.
- الخسائر في الأرواح البشرية.
- تختلف هذه الآثار السلبية حسب حجم وقوة الفيضان وطبيعة البلد الاقتصادية والاجتماعية وقدرة الدولة على التدخل للتقليل من الآثار المحتملة.

2.6.3. النتائج الإيجابية:

رغم أضرار الفيضانات، الكبيرة، إلا أنها قد تحمل بعض النتائج الإيجابية التي يمكن استغلالها لتحسين بعض الجوانب البيئية منها:

- الرفع من مخزون السدود والحواجز المائية خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة.
- تنظيف قنوات المياه والبحيرات: قوة المياه خلال الفيضانات تساهم في إزالة الرواسب والملوثات من القنوات والأنهار، مما يحسن جودة المياه ويعيد النظام البيئي إلى حالته الطبيعية.
- تخصيب التربة: جريان المياه أثناء الفيضانات يؤدي إلى نقل الرواسب والطمي الغني بالعناصر الغذائية، مما يساعد على تخصيب الأراضي الزراعية وتحسين جودتها.

- زيادة منسوب المياه الجوفية: يؤدي تسرب كميات كبيرة من مياه الفيضانات إلى باطن الأرض حيث يمكن أن يعزز مخزون المياه الجوفية، وهو أمر هام، خاصة في المناطق التي تعاني من نقص الموارد المائية.

- تحفيز نمو النبات والحياة البرية: البيئات التي تتعرض للفيضانات غالبا تشهد انتعاشا في الحياة النباتية والحيوانية، مما يدعم التنوع البيئي ويعزز نمو النظم البيئية.

- فرص للتخطيط الأفضل: تعد الفيضانات أحيانا دافعا للمدن والمجتمعات لتحسين البنية التحتية وتطوير أنظمة تصريف مياه أكثر كفاءة.

- من المهم إحداث توازن بين تقليل أضرار الفيضانات والاستفادة من آثارها الإيجابية لتعزيز الاستدامة البيئية والاقتصادية.

- يساهم في اتخلص من توحل السدود في حالة فتح السدود وحسن استلال مياه الفيضان، ورغم أن الفيضان قد يسبب تلوثا كيميائيا أو إشعاعيا إلا أنه يمكن أيضا أن يلعب دورا عكسيا من خلال غسل وتطهير مجرى الواد من الملوثات الصلبة ومياه الصرف والتقليل من الحشرات...

7.3. مراحل إدارة خطر الفيضانات:

إن إدارة خطر الفيضانات كغيره من الأخطار الطبيعية ترتكز على أربع مراحل أساسية هي:

1.7.3.التأهب:

وهو التخطيط لحالة وقوع الفيضان بما في ذلك وضع استراتيجيات الاتصالات ونظم الإنذار المبكر وتخزين الإمدادات.

2.7.3.التخفيف:

جهود طويلة الأمد لمنع الخسائر الناجمة عن الفيضانات أو جعلها أقل ضررا وتشمل هذه الهيكلية تدابير مثل إنشاء حواجز لمواجهتها أو تعزيز المباني فضلا عن اتخاذ تدابير مثل تقييم المخاطر وتخطيط استخدام الأراضي.

3.7.3.الاستجابة:

تنفيذ خطط بعد وقوع الفيضان وهذا يشمل تعبئة خدمات الطوارئ وتنسيق عمليات البحث والإنقاذ ورسم خرائط الأضرار والخسائر.

4.7.3.التعافي:

سد الفجوة بين حالة الطوارئ والعودة إلى الحياة الطبيعية وتشمل هذه الإجراءات توفير مساكن مؤقته وإعادة الإعمار وتقديم الاستشارات والتوعية.

4.مفاهيم عامة حول نظم المعلومات الجغرافية:

1.4. نظام (الإعلام الجغرافي) المعلومات الجغرافية[1]:Geographic Information System (GIS)

نظام صمم لجمع وحفظ ومعالجة وتحليل وإدارة وعرض البيانات الجغرافية، وهو مصطلح واسع يشير إلى عدد من التقنيات والعمليات المختلفة المرتبطة بالعديد من التطبيقات المتنوعة في الهندسة والتخطيط والإدارة والنقــل والخدمات اللوجستية والاتصالات.

- **نبذة تاريخية:**

- سنة 1964 قامت كندا بتطوير عملية ترقيم للخرائط وربطها بمعلومات غير مكانية أو معلومات وصفية (Attribute Data) متعلقة باستخدامات الأراضي.

- GIS اختصار لكلمة Geographic Information Systems أو نظم المعلومات الجغرافية أُستخدم المصطلح لأول مرة بواسطة الجغرافي البريطاني Roger Tomlinson عام 1968 في بحث بعنوان: " A Geographic Information System for Regional Planning أو نظم المعلومات الجغرافية للتخطيط الإقليمي وأطلق عليه أبو نظم المعلومات الجغرافية.

- سنة 1969 تم تأسيس شركة معهد البحوث والنظم البيئية ESRI كأول شركة لتطوير برمجيات نظم المعلومات الجغرافية.

- سنة 1970 انعقد أول مؤتمر عالمي حول نظم المعلومات الجغرافية.

- سنة 1972 مع انطلاق القمر الصناعي الأمريكي Landsat أول الأقمار المخصصة للاستشعار عن بعد ازدادت الحاجة إلى نظم المعلومات الجغرافية لتخزين وتحليل وعرض الكم الكبير من المعلومات المتحصل عليها المتعلقة بسطح الأرض واستخراج الخرائط.

تقوم نظم المعلومات الجغرافية على عدد من العناصر والمكونات الأساسية نتعرف عليها في الموضوع التالي:

2.4.التعريف بنظام المعلومات الجغرافية:

- **تعريف smith وآخرون (1987):** عرف نظم المعلومات الجغرافية بأنها: "نظم قاعدة بيانات تحتوي على معلومات مكانية مرتبة، فضلا عن احتوائها على مجموعة من العمليات التي تجيب عن استفسارات حول ظاهرة مكانية معينة من قاعدة المعلومات".

[1] دروس: مقياس مقدمة في الجيوماتيك (المعلوماتية الأرضية) السنة الأولى ل م د – جغرافيا وتهيئة الإقليم– للأستاذ علي حجلة جامعة تبسة 2020/2019.

- **تعريف NCGLA عام 1990:** حيث عرف نظم المعلومات الجغرافية بأنها "نظم متعددة الوظائف فهي مجوعة مكونة من التجهيزات المعلوماتية والبرامج والوظائف الآلية التي تتيح مسك وتخزين وإدارة وتحليل ونمذجة وعرض البيانات المرتبطة بمواقعها الجغرافية وذلك بهدف حل المشاكل المعقدة والمرتبطة بالتخطيط والتدبير".

- **تعريف Cowen عام 1998:** إذ يعد نظم المعلومات الجغرافية" وسيلة فعالة للمساعدة في اتخاذ القرار، وقد عرفها بأنها نظم للمساعدة على اتخاذ القرارات عمل على إدماج البيانات المكانية في سياق حل المشاكل[1].

هو نظام يعمل على جمع وإدخال ومعالجة وتحليل وعرض وإخراج المعلومات المكانية والوصفية لأهداف محددة، وتساعد على التخطيط واتخاذ القرار، بالإضافة إلى قراءة البنية التحتية للتجمعات العمرانية وتخطيط المدن عن طريق إنشاء ما يسمى بالطبقات، يمكننا هذا النظام من إدخال المعلومات الجغرافية (صور جوية، مرئيات فضائية) والوصفية(أسماء، جداول) ومعالجتها (تصحيح الخرائط من الخطأ)، تخزينها، استرجاعها، تحليلها تحليل مكاني وإحصائي، وعرضها على شاشة الحاسوب أو على ورق في شكل خرائط، تقارير، ورسومات بيانية أو من خلال المواقع الإلكترونية.

تساعد نظم المعلومات الجغرافية في الإجابة عن كثير من التساؤلات التي تخص المناطق المعرضة للفيضانات وخصائص مجرى الوادي[2].

- **حسب تعريف دويكر:** هو نظام معلوماتي متميز يحتوي على قواعد بيانات تعتمد على دراسة التوزيع المكاني للظواهر والأنشطة والأهداف التي يمكن تحديدها في المحيط المكاني، مثل النقاط والخطوط والمساحات، حيث يقوم نظام المعلومات الجغرافية بمعالجة البيانات المرتبطة بها وجعلها جاهزة للاسترجاع من أجل التحليل[3].

- إن الهدف من توظيف نظم المعلومات الجغرافية هو الإدارة الأمثل لمواجهة خطر الفيضانات وذلك بإنتاج خرائط توضح المناطق المتأثرة بالفيضان ودرجة تأثرها ومعرفة المناطق المهددة بالغرق وتوضيح أقصر الطرق لإخلائها، كما يمكن من خلال إنجاز الخرائط التحكم الأمثل في استخدام الأرض واستغلالها بناء على المعلومات والبيانات المحددة للمناطق التي تتأثر من الفيضانات.

---

[1] Cowen, David J, GIS versus versus DBMS wat are the differences, photogrammetric engineering & remote sensing

[2] علي فالح وجمال شعوان، نظام المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد مبادئ وتطبيقات، مطبعة انفوبرانت، فاس المغرب، 2012، ص.38

[3] خلف حسين علي الدليمي، نظم المعلومات الجغرافية أسس وتطبيقات، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن،ص.9

3.4.مكونات نظام المعلومات الجغرافية:

يقوم أي نظام معلومات جغرافي على عدد من المكونات الأساسية التي يجب توافرها لكي يطلق عليه هذا الاسم وتتمثل هذه المكونات في الآتي:

1.3.4.الأجهزة (Hardware):

وهي تتمثل في الحاسب الآلي الذي يعمله عليه نظام المعلومات الجغرافية بمشتملاته من وحدات إدخال (ماوس – لوحة مفاتيح – كاميرا – ميكرفون) ووحدات إخراج (شاشة –سماعات – طابعة) ووحدة المعالجة المركزية، وكلما ارتقت مواصفات الجهاز المستخدم كلما زادت القدرة على معالجة وتحليل قدر أكبر من البيانات.

2.3.4.البرامج Software:

تتمثل في برامج الحاسب الآلي التي تمكننا من حفظ وتخزين ومعالجة البيانات وعرضها على الحاسب الآلي فالحاسب الآلي وحده لا يكفي لأن تقوم بهذه العمليات ولكن لابد من وجود برنامج متخصص في ذلك ومثال بسيط على هذا تخيل مثلا أن لديك حاسب آلي ليس عليه نظام تشغيل ويندوز مثلا هل سيصبح له قيمة سيكون قطعة من الحديد ليس أكثر. وتتعدد البرامج المتخصصة فينظم المعلومات الجغرافية بين أسماء عديدة لشركات كثيرة منها ما هو مجاني open source ومنها ما هو برخصة تستدعي الشراء ومن أمثلة هذه البرامج المذكورة في الجدول.

جدول رقم (04): بعض البرامج (برخصة)

بعض البرامج (برخصة)
Arc GIS x
Map window
Map Maker
Global Mapper
GRASS
QGIS
Map Info

3.3.4.المستخدمون Users

وهم الأشخاص الذين يديرون نظام المعلومات الجغرافي عن طريق جمع البيانات وتخزينها وتحليلها وإجراء المعالجات المختلفة عليها وتتنوع درجاتهم حسب الكفاءة ما بين (مدخلو البيانات – معالجو البيانات – مطورو النظام والتطبيقات المختلفة).

صورة رقم (04): مكونات نظم المعلومات



4.3.4. البيانات DATA

مع توافر مكونات النظام السابق ذكرها نأتي للعنصر الأهم في أي نظام معلومات جغرافي ألا وهي البيانات الجغرافية تنقسم البيانات الجغرافية إلى:

1- بيانات مكانية 2- بيانات وصفية.

4.4. استخدامات نظام المعلومات الجغرافية في المجالات المختلفة:

إن القدرة الفائقة لنظم المعلومات الجغرافية في عملية البحث في قواعد البيانات وإجراء الاستفسارات المختلفة ثم إظهار هذه النتائج في صورة مبسطة لمتخذ القرار قد أفادت في العديد من المجالات منها:

1.4.4. إدارة الأزمات:

تتوفر إمكانية تحليل شبكات الطرق والبنية الأساسية لتحديد أقصر المسارات بين نقطتين وكذلك انسب المسارات بين مجموعة من النقط كما يفيد في تسهيل عملية صيانة الشبكات الجديدة مما يوفر الوقت والجهد وعادة ما تكون الأزمات إحداثا مكانية مثل (الفيضانات والزلازل والحرائق والأعاصير وانتشار الأوبئة والاضطرابات العامة والمجاعات...)، ومن هنا فإن امتلاك الخرائط والمعلومات يعتبر أمرا هاما لإدارة الكارثة

2.4.4. الخدمات الطبية الطارئة:

تعتبر نظم المعلومات الجغرافية إحدى الأدوات الجيدة للإسعافات الطبية الطارئة حيث توفر بيانات عن أنواع الحوادث والبيانات السكانية الخاصة بهذه الحوادث، ويمكن عرضها بسرعة وسهولة وتساعد أيضا على سرعة استجابة نظام الخدمات الطبية الطارئة من خلال تحديد اقرب وحدة إسعافات إلي مكان الاتصال المبلغ عن الحادث واقصر الطرق والتطرق البديلة للوصول إليه بالإضافة إلي إمكانية القيام بتحليلات مختلفة للمعلومات المختزنة في قواعد البيانات بحيث يمكن معرفة سرعة ومدى انتشار عدوى لداء أو وباء قبل انتشاره الفعلي مما يساعد على التخطيط.

3.4.4. التخطيط العمراني:

يفيد نظام المعلومات الجغرافي في تقييم أداء الخدمات المختلفة (تعليمية – صحية – أمنية،...الخ) البيئة: طبقة عمرانية لتحديد المناطق المحرومة لإعادة توزيع الخدمات فيها كما يفيد في مقارنة ما هو مخطط بما هو واقع بالفعل لمنطقة معينة لتحديد الملكيات والمسئوليات القانونية ويساهم في بناء نماذج رياضية للمناطق العشوائية عن طريق تحديد اتجاهات النمو العمراني فيها للحد من انتشارها وكذلك تطوير المناطق القائمة.

4.4.4. حماية البيئة:

تقوم نظم المعلومات الجغرافية بتعريف ودراسة العديد من البيئات في اتجاهات عديدة خاصة بطبيعتها الفيزيائية والبيولوجية والكيميائيــة والمناخية ويقوم بتتبع التغيرات الحادثة في منطقة معينة وتقدير التأثيرات المختلفة على المناطق المجاورة عن طريق مقارنة مجموعة من الصور والخرائط في تواريخ مختلفة.

5.4.4. الدراسات الاقتصادية والاجتماعية:

تساهم نظم المعلومات الجغرافية في دراسة وتحليل الخصائص الاقتصادية والاجتماعية لمنطقة معينه بناء على معايير خاصة يحددها الخبراء وذلك لاستنتاج المؤشرات التنموية التي تساهم في اتخاذ قرارات مناسبة في كافة اتجاهات التطوير.

6.4.4. إنتاج الخرائط لاستخدامات الأراضي والموارد الطبيعية:

باستخدام التقنيات الحديثة لنظم المعلومات الجغرافية يمكن إنتاج خرائط توضح مناطق تجمع الموارد الطبيعية لمنطقة معينه (مياه –بترول – خامات معدنية–... الخ) التي توضح الاستخدام الحالي للأرض واستنتاج خرائط الاستخدام المستقبلي.

7.4.4. استنتاج شكل سطح الأرض:

من الأهمية بما كان أن يعطي نظام المعلومات الجغرافي تصورا دقيقا لشكل سطح الأرض الذي سيتم العمل عليه ويتم ذلك عن طريق إدخال الخرائط الكنتورية للمنطقة وباستخدام تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية فيمكن من خلاله استنتاج كميات الحفر والردم في منطقـــة محددة أو تحديد إشكال مخرجات السيول واتجاهات الميول لأي منطقة.

8.4.4. تحسين الإنتاجية:

واحد من أهم فوائد تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية هو تحسين عملية إدارة البيئة ومواردها المختلفة لأن نظـم المعلومات الجغرافيـة تمتلك القدرة على ربط مجموعات البيانات بعضها مع بعض مع المواقع الجغرافية مما سهل المشاركة في البيانات وتسهيل الاتصال بين الأقسام المختلفة فعند بناء قاعدة بيانات موحدة يمكن لأحد الأقسام الاستفادة من عمل الأخر لأن جمع البيانات يتم مرة واحدة فقط يتم استخدامها عدة مرات مما حسن من الإنتاجية وبالتالي فقد زادت الكفاءة الكلية للهيئة.

9.4.4. اتخاذ القرارات المناسبة:

تنطبق صحة القول المأثور (البيانات الأفضل تقود لقرار أفضل) تماما على نظم المعلومات الجغرافية لأنه ليس وسيلة آلية لاتخاذ القرار ولكنة أداة للاستفسار والتحليل مما يساهم في وضع معلومات واضحة وكاملة ودقيقة إمام متخذ القرار كما تساهم نظم المعلومات الجغرافية في اختيار انسب الأماكن بناء على

معايير يختارها المستخدم مثل (البعد عن الطريق الرئيسي بمسافة محددة وسعر المتر ليزيد عن سعر معين وتحديد حالة المرافق والبعد عن مناطق التلوث) فيقوم نظام المعلومات الجغرافية بأجراء هذا الاستفسار على قواعد البيانات ويقوم باختيار مجموعة من المساحات التي تحقق هذه الاشتراطات ويترك لمتخذ القرار حرية الاختيار النهائي.

10.4.4. بناء الخرائط:

إن الخرائط لها مكانة خاصة في نظم المعلومات الجغرافية لأن عملية بناء الخرائط باستخدام نظم المعلومات الجغرافية تعد أكثر مرونة من أي طريقة يدوية أو كارتوجرافية حيث تبدأ هذه العملية ببناء قواعد البيانات ثم التحويل الرقمي للخرائط الورقية المتوفرة ثم يتم تحديثها باستخدام صور الأقمار الصناعية في حالة وجودها ثم تبدأ عملية ربط البيانات بمواقعها الجغرافية وعندئذ يكون المنتج النهائي من الخرائط جاهزا للظهور وهنا يتم إيضاح المعلومات المختارة برموز محددة على الخريطة لتوضيح خصائص محددة مثل (إظهار مناطق الآثار أو مزرعة على الخريطة وذلك باستخدام رمز مفهوم ومحدد وموزع على الخريطة.

5. الاستشعار عن بعد:

تطور علم الاستشعار عن بعد عبر التاريخ اعتمادا على علوم واكتشافات هامة شملت: علم الفيزياء (الضوء) والكيمياء والتصوير والطيران.

ويعد الاستشعار عن بعد أداة مثالية لإدارة الأخطار الطبيعية، لأنه يقدم معلومات على مساحات واسعة وعلى فترات زمنية قصيرة كما أنه يمكن من استخدامها في مختلف مراحل إدارة الخطر مثل الوقاية والتأهيل أو الإغاثة وإعادة الإعمار، وخلال العقود الأخيرة أصبحت هذه التقنية أداة تنفيذية في التأهب والتحذير من الأعاصير وموجات الجفاف والفيضانات واستخدام بيانات الاستشعار عن بعد غير ممكن بدون أداة مناسبة للتعامل مع كميات كبيرة من البيانات ودمجها مع البيانات القادمة من مصادر أخرى مثل الخرائط أو محطات القياس لذلك تستخدم نظم المعلومات الجغرافية لمعالجة هذه المعطيات.

1.5. تعريف الاستشعار عن بعد:

هو علم تجميع المعلومات عن سطح الأرض دون الاتصال أو التلامس الفعلي معه، وذلك من خلال تحسس وتسجيل الطاقة المنعكسة أو المنبعثة ومعالجتها وتحليلها وتطبيق هذه المعلومات[1].

2.5. مكونات الاستشعار عن بعد:

يتكون نظام التصوير في الاستشعار عن بعد من سبعة عناصر متفاعلة مع بعضها:

[1] علي دادون، ومحمد الرفي ظاهرة الفيضانات بالمجالات الحضرية الخصائص، التوقعات وسبل التدبير؛ نموذج المجال الحضري لمدينة فاس، المملكة المغربية آداب البصرة، 2013، ص67-411.

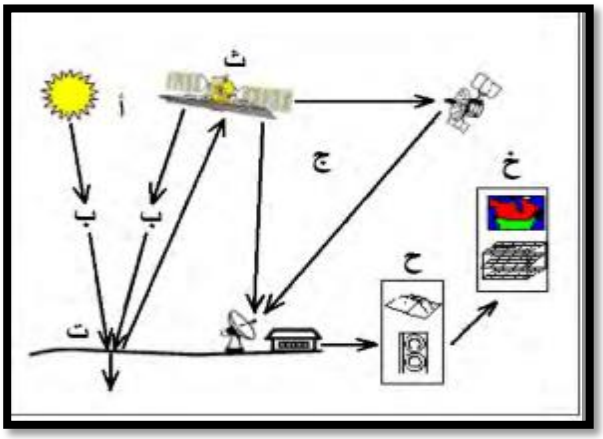
1.2.5. مصدر الطاقة أو مصدر الإضاءة:

يتمثل أول متطلبات عملية الاستشعار عن بعد في وجود مصدر طاقة يقوم بإضاءة أو توفير طاقة كهرومغناطيسية للأهداف المطلوبة.

2.2.5.الإشعاع والغلاف الجوي:

ستمر الطاقة من مصدرها وحتى وصولها للأهداف المطلوبة ومن ثم ستتفاعل مع atmosphère الغلاف الجوي، وقد يتم هذا التفاعل مرة أخرى عندما تسير (أو تنعكس) الطاقة من الأهداف إلى أجهزة الاستشعار أو المستشعرات.

صورة (05): مكونات الاستشعار عن بعد



المصدر: علي دادون، ومحمد الرفيق، مرجع سبق ذكره، ص.67- 411.

3.2.5.التفاعل مع الأهداف:

عندما تمر الطاقة خلال الغلاف الجوي لتصل إلى الأهداف فإنها تتفاعل مع كل هدف طبقا لخصائص كلا من الهدف والإشعاع.

4.2.5.تخزين الطاقة من خلال المستشعرات:

بعد أن تنعكس (أو تنبعث) الطاقة من الأهداف فإننا نحتاج لجهاز (من بعد وليس متلامسا مع الهدف) استشعار أو مستشعر لتجميع وتسجيل هذا الإشعاع الكهرومغناطيسي.

5.2.5.الإرسال والاستقبال والمعالجة:

تحتاج الطاقة التي تم تسجيلها بواسطة المستشعرات التي تتم في صورة الكترونية غالبا إلى محطة استقبال وإرسالها حيث تتم معالجة البيانات وتحويلها ومعالجة (رقمية وأحيانا ورقية) إلى مرئية.

6.2.5.التفسير والتحليل:

المرئية المسجلة سواء والتحليل يتم بتفسير بصري أو رقمي بهدف استخراج المعلومات عن الأهداف التي تم تحسسها عن بعد.

7.2.5.التطبيق:

يتمثل العنصر الأخير في تطبيق المعلومات التي تم الحصول عليها عن الأهداف بهدف الفهم الأفضل والحصول على معلومات جديدة عن هذه الأهداف ومن ثم المساعدة في حل مشكلة معينة.

3.5. أنواع الاستشعار عن بعد:

تنعكس طاقة الشمس عند سقوطها على سطح الأرض كما في حالة أشعة الضوء المرئي أو يتم امتصاصها ثم انبعاثها مرة أخرى كما في حالة الأشعة تحت الحمراء الحرارية.

أجهزة الاستشعار عن بعد التي تقيس الطاقة الطبيعية المتاحة مثل طاقة الشمس يطلق عليها اسم المستشعرات السالبة بالنسبة للطاقة المنعكسة تكون متاحة فقط خلال النهار، والطاقة المنبعثة يمكن قياسها نهارا أو ليلا.

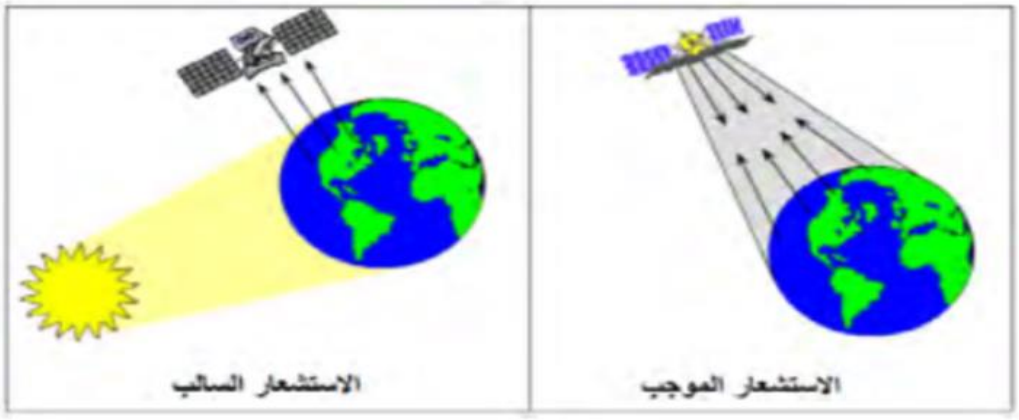
1.3.5.أجهزة الاستشعار عن بعد الموجبة:

تستخدم طاقتها الخاصة للإضاءة أو التحسس فهي تبث الإشعاع الموجه إلى الأهداف الأرضية ثم تستقبله وتسجل انعكاسه، ومن مميزاتهما يلي:

- تعمل في أي وقت من اليوم أو فصول السنة.
- تستخدم أطوال موجية لا يمكن توافرها في طاقة الشمس الطبيعية مثل موجات المايكرويف.
- تتطلب توليد كمية كبيرة من الطاقة تكفي لإضاءة الأهداف.

2.3.5.أجهزة الاستشعار عن بعد السالبة: مصدر الطاقة الأقمار الاصطناعية

صورة (06): الاستشعار الموجب والسالب



المصدر: علي دادون، ومحمد الرفيق .مرجع سبق ذكره، ص.410

خلاصة الفصل:

أسفرت الدراسة النظرية للمصطلحات العلمية الأساسية المرتبطة بموضوع البحث عن تعميق الإلمام بعدد من المفاهيم العلمية، وذلك من خلال الرجوع إلى مجموعة من المراجع المحلية والأجنبية، قصد الوصول إلى تعريفات دقيقة وواضحة لها، وقد ساهم ذلك في تجاوز العديد من الإشكالات التقنية المرتبطة باستعمال المصطلحات والكلمات المفتاحية، مما مكن من تفسير وتحليل الظواهر المدروسة بشكل أكثر دقة ووضوح، كما ساعد هذا الإطار المفاهيمي المنضبط على طرح أفكار علمية دقيقة في الجانب التطبيقي، الأمر الذي أضفى على الدراسة تكاملا معرفيا منسجما بين الجانب النظري والجانب التطبيقي العملي.

الفصل الثاني: نشأة المدينة والخصائص الطبيعية

مقدمة الفصل

1. لمحة تاريخية.

1.1. نشأة المدينة.

2.1.أصل التسمية.

2.دراسة موقع المدينة

1.2. موقع مدينة بئر العاتر

1.3. الموضع ومركباته.

2.3. الطبوغرافيا(التضاريس).

3.3. الارتفاعات.

4.3. الانحدارات.

5.3. الارتفاقات

3. الخصائص الطبيعية

6.3. الجيولوجيا

7.3. الجيوتقنية

8.3.التربة

9.3. الشبكة الهيدروغرافية

10.3.توزيع الغطاء النباتي

11.3. المناخ

4. الدراسة السكانية والعمرانية

1.4.الدراسة السكانية

2.4. الدراسة العمرانية

1.5. العوامل الطبيعية

2.5. العواملالمناخية

3.5. العوامل البشرية

5. عوامل حدوث الفيضانات في المدينة

4.5. العوامل جيولوجية

5.5. الغطاء النباتي

خلاصة الفصل

مقدمة الفصل:

وفقا لمتطلبات موضوع الدراسة، يركز هذا الفصل على تحليل وتحديد المجالات المعرضة لخطر الفيضانات التي تهدد نطاق الدراسة، مع إبراز أهم العوامل المساهمة في نشأة هذا الخطر وتطوره. ولتحقيق ذلك، تقتضي المقاربة العلمية اعتماد دراسة طبيعية شاملة للمنطقة، تهدف إلى تفكيك مختلف العناصر المؤثرة في حدوث الظاهرة الفيضانية، وفي هذا السياق، تم التركيز على الخصائص المورفولوجية للتضاريس، وبنية الشبكة الهيدروغرافية، وعملية التخطيط والتهيئة الحضرية لمدينة بئر العاتر، وكذا الخصائص الطبوغرافية للسطح، باعتبارها محددات أساسية في توجيه الجريان السطحي وتراكم المياه،

كما لم يتم إغفال العوامل المناخية، التي تعد عنصرا حاسما في تفسير ديناميكية الفيضانات، من خلال تأثيرها المباشر على شدة التساقطات وتواترها، وبالتالي على مستوى الخطر الفيضاني المحدق بالمدينة وأسبابه.

1. لمحة تاريخية:

1.1.نشأة المدينة:

نظرا لقلة المعلومات والمصادر الرسمية التي يمكن الاعتماد عليها في استقصاء تاريخ منطقة بئر العاتر، رغم تداولها بين عدة فترات ومصادر، فقد اعتمدنا على ما هو متداول، لقد تعاقبت على المنطقة حضارات عديدة، ظهرت في فترة ما قبل التاريخ، من بدايات العصر الحجري القديم إلى نهايته، على مر العصور، كانت بئر العاتر مسرحا للعديد من الأحداث، بدءا من نشأة الإنسان البدائي واستمرت حتى يومنا هذا، مما يبرز طابع الاستمرارية في هذه المنطقة منذ عصور بعيدة، في أواخر العصر الحجري القديم، ظهرت حضارة عُرفت بانتشار واسع، وهي الحضارة العاترية، نسبةً لموقع قريب من الحدود التونسية-الجزائرية التي تعرف حالياً ببئر العاتر. امتدت هذه الحضارة بين 25 ألف و35 ألف سنة قبل الميلاد، وانتهى العصر الحجري القديم بزوالها، وتحديدا مع حضارتين مميزتين: الحضارة الوهرانية والحضارة الأفقسية، وتعد الحضارة العاترية الأقدم والأكثر تقدماً، بفضل الابتكارات التي وُجدت في المستحاثات بالمنطقة والتي تثبت ذلك.

2.1. أصل التسمية:

تشير الأدلة التاريخية إلى أن تسمية بئر العاتر تعود إلى فترة الفتح الإسلامي في شمال أفريقيا، ووفقاً للمصادر، عند إدراك الكاهنة البربرية لهزيمتها، أمرت جنودها بسكب كمية من العطور في البئر، في محاولة لحرمان الفاتحين من الماء، وعند وصولهم إليها بعد فرارها، وجدوا المياه معكرة، فأطلقوا عليها لاحقاً اسم بئر العطر.

ومع مرور الوقت تحرفت التسمية إلى بئر العاتر، وهي حاليا تقع في حي الكاهنة بمدينة بئر العاتر، وتعد من أقدم الأحياء السكنية، ولا تزال هذه البئر موجودة حتى اليوم[1].

2.دراسة موقع مدينة بئر العاتر:

تعد الخصائص الطبيعية للمدينة كالموقع الجغرافي الاستراتيجي وخصائص المناخ من تساقط وحرارة ومدى حراري وغطاء نباتي إضافة لخصائص موضعها، أهم عوامل نموها واستمرارها، وتحقيق تنمية مستدامة بها مستقبلا زيادة على أنها تفسر اتجاهات نموها زمنيا ومكانيا، فتطور المدينة سكانيا وعمرانيا لا يمكن التحري عنه والتعرف على اتجاهاته في الماضي والحاضر أو التنبؤ بما سيكون عليه مستقبلا ما لم تسبقه دراسة الخصائص الطبيعية من خلال الموقع والمناخ ثم الموضع وخصائصه.

1.2. موقع مدينة بئر العاتر:

1.1.2. الموقع الجغرافي:

تقع مدينة بئر العاتر شرق جبل العنق على ارتفاع يقارب 870 متر فوق مستوى سطح البحر، ويعد جزء من جبال سلسلة الأطلس الصحراوي في امتدادها الشرقي، وتعد جزء من منطقة سهبية رعوية.

وتمثل مدينة بئر العاتر مقر البلدية والولاية المنتدبة الجديدة حيث تبعد عن مقر ولاية تبسة بحوالي 90 كلم وعن عاصمة الجزائر بحوالي 924 كلم و147 كلم عن مدينة خنشلة ،أما مدينة وادي سوف فهي تبعد عنها حوالي 224 كلم ، وتفصلها مسافة 45 كلم عن الجمهورية التونسية، وهي عبارة عن نقطة التقاء الطريقين الوطني رقم 16 الذي يصلها بمدينة تبسة شمالا وولاية واد سوف جنوبا، والطريق الولائي رقم 01 الذي يصلها بمدينة الشريعة ولاية تبسة بمسافة تصل إلى 75.6 كلم.

2.1.2.الموقع الإداري:

تقع مدينة بئر العاتر في الجزء الأوسط من الولاية وتمثل مقر البلدية والدائرة ، ارتقت إلى مقر ولاية حديثة سنة 2026[2].

هذه الأخيرة أي ولاية بئر العاتر تقع شرق الجزائر لإقليم الهضاب العليا الشرقية وتضم 04 بلديات وهي: بئر العاتر، العقلة المالحة، نقرين، فركان، أنظر الخريطة (01).

- يحدها من الشمال: ولاية تبسة

---

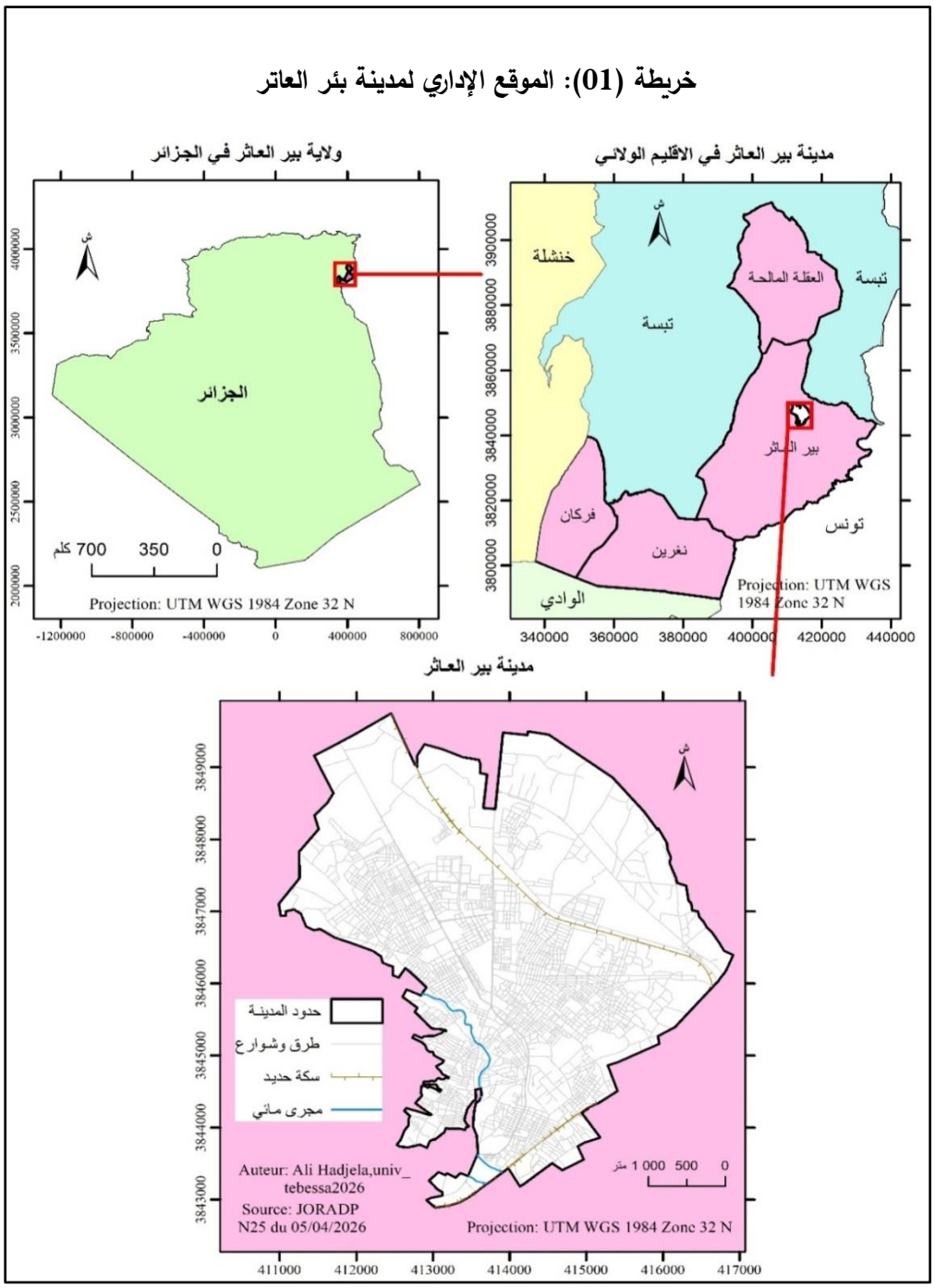
[1] فارس علي، العقار الحضري وعلاقته بالتوسع والتشكل العمراني (حالة بئر العاتر نموذج) مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير في الهندسة المعمارية، جامعة بسكرة، (2014/2013).

[2] الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، المادة 52 مكرر 13 من القانون 26-06 المؤرخ في 2026/04/04 يتضمن القانون التنظيمي للبلاد، الجريدة الرسمية عدد 25، الصادرة بتاريخ 05 أفريل، 2026، ص.04

- يحدها من الشرق: ولاية تبسة والشريط الحدودي الجزائري – التونسي.
- يحدها من الغرب: ولاية تبسة وخنشلة.
- يحدها من الجنوب: ولاية وادي سوف.

وتبلغ مساحتها حوالي 2180.06 هكتار.

خريطة (01): الموقع الإداري لمدينة بئر العاتر



3.1.2. الموقع الفلكي:

الموقع الفلكي يقصد به موقع المدينة بالنسبة لخطوط الطول ودوائر العرض، وعليه فان موقع مدينة بئر العاتر ينحصر ما بين خط طول34.76 شمالا، وخطعرض8.06 شرقا.

4.1.2. أهمية الموقع:

يكتسي موقع مدينة بئر العاتر أهمية باعتبارها حلقة وصل بين الجزائر وتونس الطريق البلدي المؤدي نحو معبر بتيتة جنوبا على مسافة 45كم ،وبين ولاية تبسة شمالا والوادي جنوبا، كما تشكل عقدة لشبكات من الطرق الوطنية والولائية (الطريق الوطني رقم 16 والطريق الولائي رقم 01)، إضافة إلى خط السكة الحديدية الذي يصلها بمدينة عنابة المخصص لنقل مادة الفوسفات المعالج لغرض تسويقه انطلاقا من ولاية عنابة، تمر هذه السكة الحديدية بجوار عدة أحياء سكنية من الجهة الشرقية والشمالية للمدينة على طول 70.6 كلم ليقطع الطريق الوطني رقم 16 وصولا إلى الجهة الغربية.

3. الخصائص الطبيعية:

1.3.الموضع ومركباته:

يقصد بالموضع في جغرافيا العمران:هو الرقعة الأرضية المحددة أو الموقع المورفولوجي الدقيق الذي تقوم عليه المدينة أو المستوطنة البشرية"[1]

يمتد موضع مدينة بئر العاتر على المنحدرات الشمالية لجبل العنق .يعرف الجزء الجنوبي منها بتضاريسه الوعرة، مما حال دون توسع المدينة نحو الجنوب، بينما يبدأ السطح الجغرافي بالتساوي في الجزء الشمالي الذي تم التخطيط له للتطوير في المستقبل .

يتوسط المدينة الطريق الوطني رقم 16، الذي يربط بين ولاية عنابة وولاية الوادي، ويمتد عبر بلدية بئر العاتر لمسافة تصل إلى 60 .42كم .بالإضافة إلى ذلك، يتواجد الطريق الولائي رقم 01 الذي يربط بلدية الشريعة في الجزء الغربي للولاية بمنطقة عقلة أحمد في بلدية صفصاف الوسرى (قاعدة الحياة – سوناطراك–) على الحدود الجزائرية التونسية.

وستتناول الدراسة الطبيعية الموضع ومركباته والخصائص الطبيعية الأخرى على مستوى البلدية من جهة والمحيط العمراني من جهة أخرى.

[1] أحمد فوزي حلوة، جغرافية المدن بين النظرية والتطبيق، ، دار النهضة العربية للطباعة والنشر،1996،ص. 65

2.3. الطوبوغرافيا (التضاريس):

كل مدينة لها سمات فريدة تميز طبوغرافيتها وهذه الأخيرة يمكن التعرف عليها من خلال دراسة التضاريس بمقياس أعلى، فعلى مستوى إقليم البلدية مثل الارتفاعات والانحدارات حيث تتميز بلدية بئر العاتر بوجود ثلاث قمم جبلية، وهي جبل العنق وجبل فوة وجبل الزريقة:

– جبل العنق غربا الذي يتوسط البلدية وهو امتداد السلسلة الأطلس الصحراوي ويتموضع جنوب المدينة، يبلغ ارتفاعه حوالي 1500 م عن مستوى سطح البحر

– جبل فوة المتواجد بالجهة الشمالية على حدود بلدية العقلة المالحة يبلغ ارتفاعه حوالي 1300 م عن مستوى سطح البحر.

– جبل الزريقة المتواجد على الحدود الجزائرية التونسية بالجهة الشرقية لإقليم البلدية ويبلغ ارتفاعه حوالي 1000 م عن مستوى سطح البحر.

أما بالنسبة للمدينة فيغلب عليها طابع الاستواء في ما عدا الجزء الجنوبي الممتد على سفوح جبل العنق الشرقية الأكثر تضرسا.

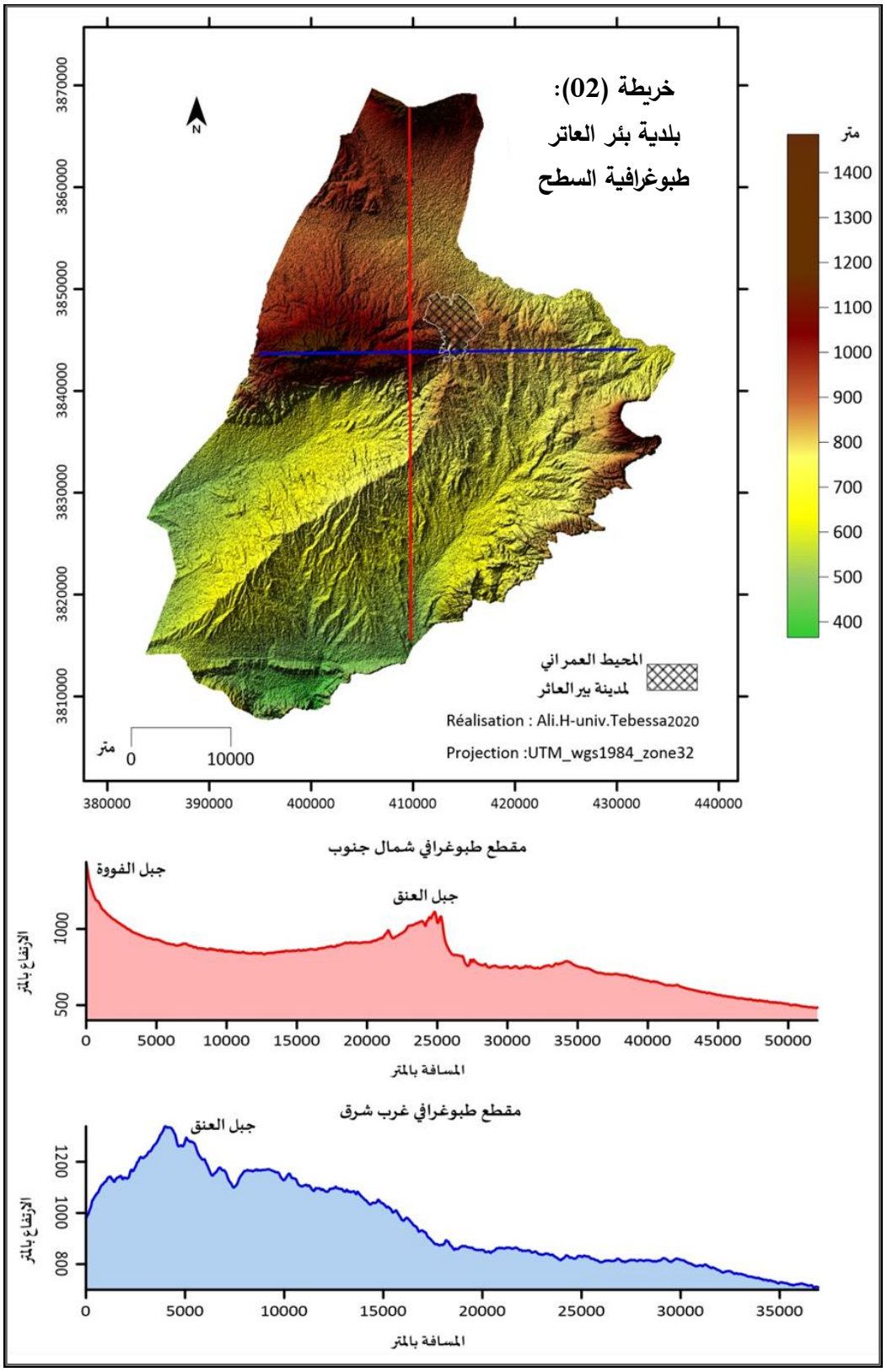
أنظر الخريطة (02) الطبوغرافية السطح في البلدية والمحيط العمراني للمدينة وكذلك المقطعين الطبوغرافيين:

- **المقطع (المبين باللون الأحمر)**:حيث يتبين من خلال المقطع شمال جنوب للاتجاه العام للارتفاعات الذي يقل جنوبا ويزداد شمالا باتجاه جبل فوة.

2.3. 1. المقطع (المبين باللون الأزرق):

بينما يدلنا المقطع غرب شرق على الانخفاض باتجاه شرقا انطلاقا من جبل العنق نحو الحدود التونسية.[1]

[1] رابح صنية وعمروش منية، الاستخدامات التعليمية بمدينة بئر العاتر دراسة باستخدام نظم الإعلام الجغرافي،مذكرة لنيل شهادة ماستر تهيئة حضرية، قسم علوم الأرض والكون، جامعة العربي التبسي، تبسة، 2020/2019 ص.09


خريطة (02):
بلدية بئر العاتر
طبوغرافية السطح
N
متر
1400
1300
1200
1100
1000
900
800
700
600
500
400
المحيط العمراني
لمدينة بير العاتر
Réalisation : Ali.H-univ.Tebessa2020
Projection :UTM_wgs1984_zone32
متر 0 10000
3870000
3860000
3850000
3840000
3830000
3820000
3810000
380000
390000
400000
410000
420000
430000
440000
مقطع طبوغرافي شمال جنوب
جبل الفووة
جبل العنق
الارتفاع بالمتر
1000
500
0
5000
10000
15000
20000
25000
30000
35000
40000
45000
50000
المسافة بالمتر
مقطع طبوغرافي غرب شرق
جبل العنق
الارتفاع بالمتر
1200
1000
800
0
5000
10000
15000
20000
25000
30000
35000
المسافة بالمتر

3.3. الارتفاعات:

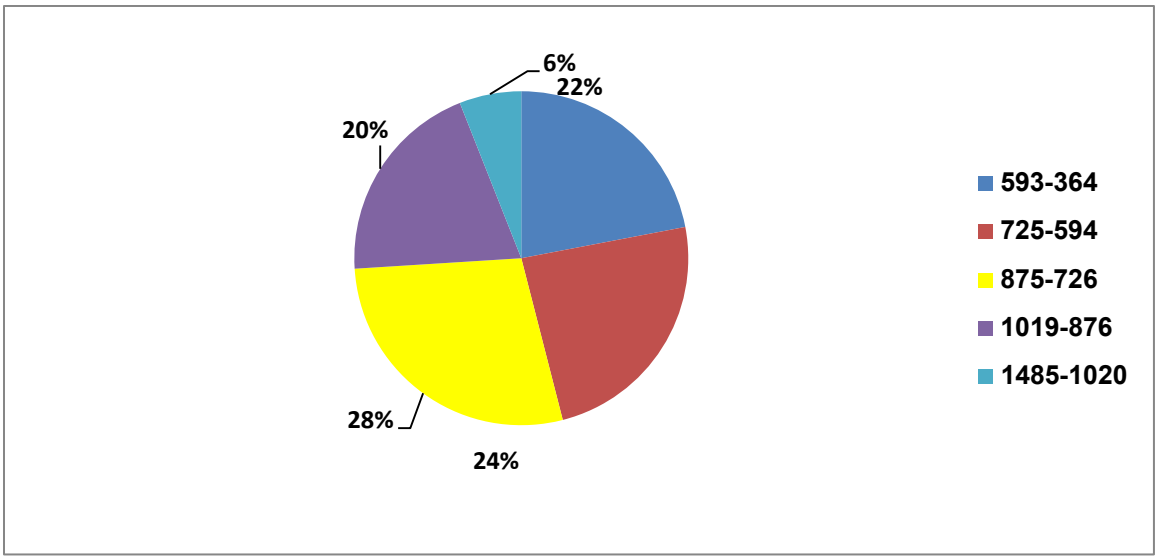
سبق لنا الإشارة إلى الاتجاه العام للارتفاعات التي تقل جنوبا وشرقا واعتمادا على ذلك سنتطرق إلى دراسة الارتفاعات بشكل أكثر تفصيلا حيث تبين لنا أن أقل ارتفاع في بلدية بئر العاتر حوالي 364مترا في منطقتها الجنوبية، بينما يصل إلى 1485مترا في الجزء الشمالي جبل فوة والغربي حيث يقع جبل العنق، ومن خلال استخدام أنظمة المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد والاعتماد على نماذج الارتفاعات الرقمية (DEM)، تم تحديد خمس فئات ارتفاع مختلفة ضمن بلدية بئر العاتر على النحو التالي:

جدول (05): توزيع الارتفاعات بلدية بئر العاتر

رقم الفئة	حدود الفئة	المساحة (هـ)	النسبة (%)
01	[593- 364]	37430.43	21.71
02	[725- 594]	42210.67	24.48
03	[875- 726]	48107.87	27.9
04	[1019- 876]	33845.41	19.63
05	[1485- 1020]	10810.86	6.27
المجموع	/	**172405.24**	**100**

المصدر: رابح صنية وعمروش منية، مرجع سبق ذكره، ص.11

شكل (01): فئات الارتفاعات لبلدية بئر العاتر



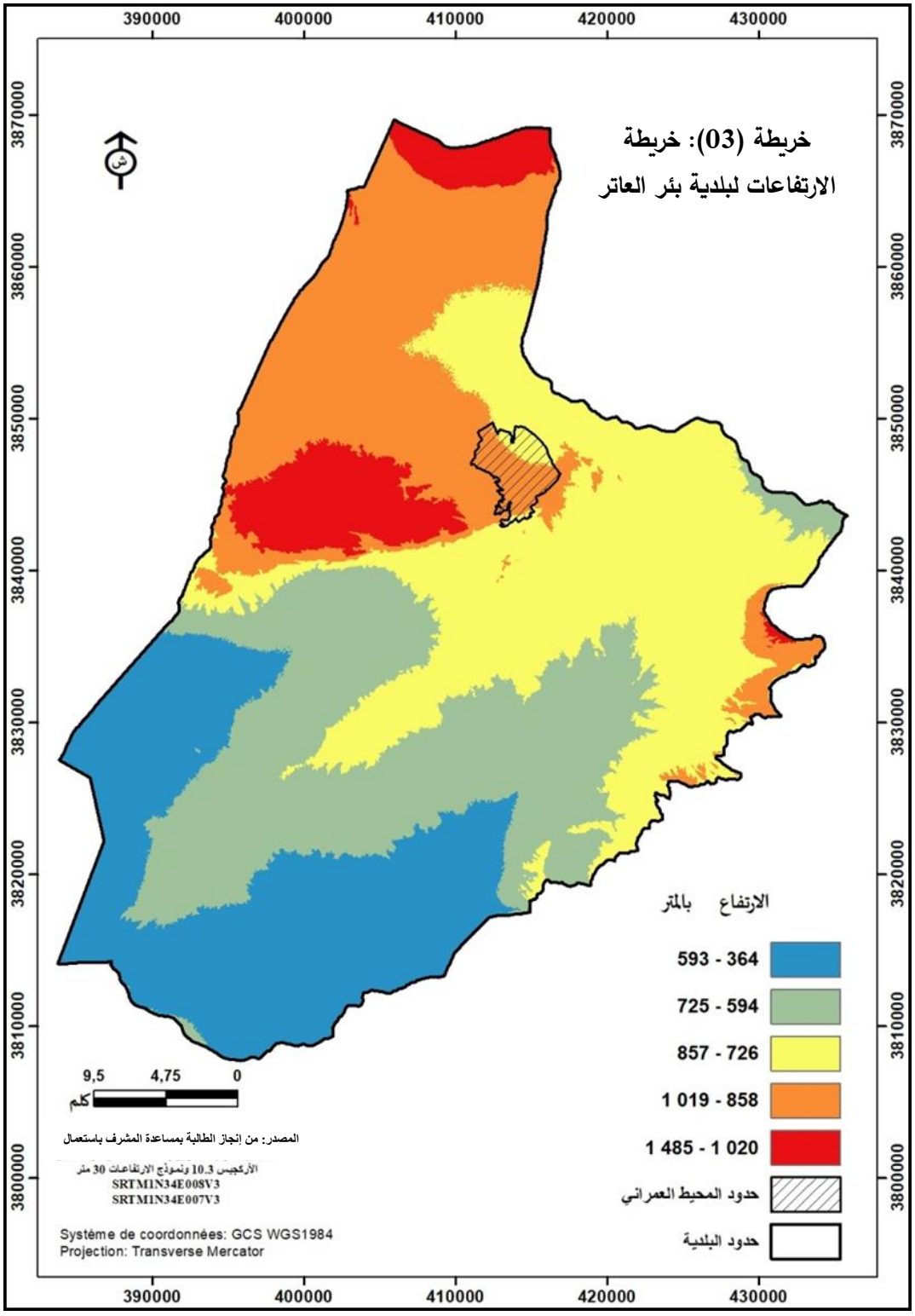
المصدر: اعتمادا على الجدول رقم (05)

- **الفئة الأولى:** تتراوح الارتفاعات بهاما بين (364-593) مترا فوق مستوى البحر، وتشكل (21.71%) من مساحة البلدية حيث تتماشى مع الجزء الجنوبي.

- **الفئة الثانية:** تتواجد أراضي هذه الفئة على ارتفاعات تتراوح ما بين (594-725) مترا، تشغل نسبة تقدر بـ (24.48%) وهي موزعة في الجزء الجنوبي من وسط المدينة. مما يعني أن هذه الأراضي ترتفع عن سابقتها.

- **الفئة الثالثة:** تتواجد مناطق بارتفاع يتراوح ما بين (726-875) مترا، (27.9%)من مساحة هذه المناطق تشمل الجهة الشمالية الشرقية وتمتد أيضا من الشرق، وصولا إلى الغرب جنوب جبل العنق.

- **الفئة الرابعة:** تمثل الارتفاعات التي تتراوح بين (858-1019) مترا بنسبة تبلغ (19.63%) هذه النسبة تشمل المنطقة الشمالية الغربية وجزء من أقصى شرق البلدية، المعروفة بجبل الزريقة. وبذلك، يمكن القول إن الغالبية العظمى من أراضي هذه الفئة تقع بين جبل فوة في شمال المنطقة وجبل العنق في غربها.



المصدر: رابح صنية وعمروش منية، مرجع سبق ذكره، ص.13

- **الفئـة الخامسـة:** ذات ارتفاع من (1020-1485) مترا، تمثل نسبة (6.27 %) هذه الأراضي هي أراضي جبلية وتشكل عائق للتوسع العمراني مستقبلا ، يحيط بالمنطقة جبل فوة من الشمال، وجبل العنق من الغرب، وجبل الزريقة في الشرق الأقصى، أما على مستوى المحيط العمراني للمدينة أي مجال الدراسة فان الارتفاعات تتراوح بين817مترامن الناحية الشمالية، أين تتواجد مؤسسة إعادة التربية والتأهيل ومحطة النقل البري، وامتداد الطريق الوطني رقم 16 نحو الولاية، والطريق الولائي رقم 01 نحو عقلة أحمد (سوناطراك: أنبوب الغاز Enrico Matier)، و941 متر بأقصى الغرب حيث الامتدادات العمرانية للأحياء مثل الحي العتيق والحي المجاهدين وحي الكاهنة، ...الخ.

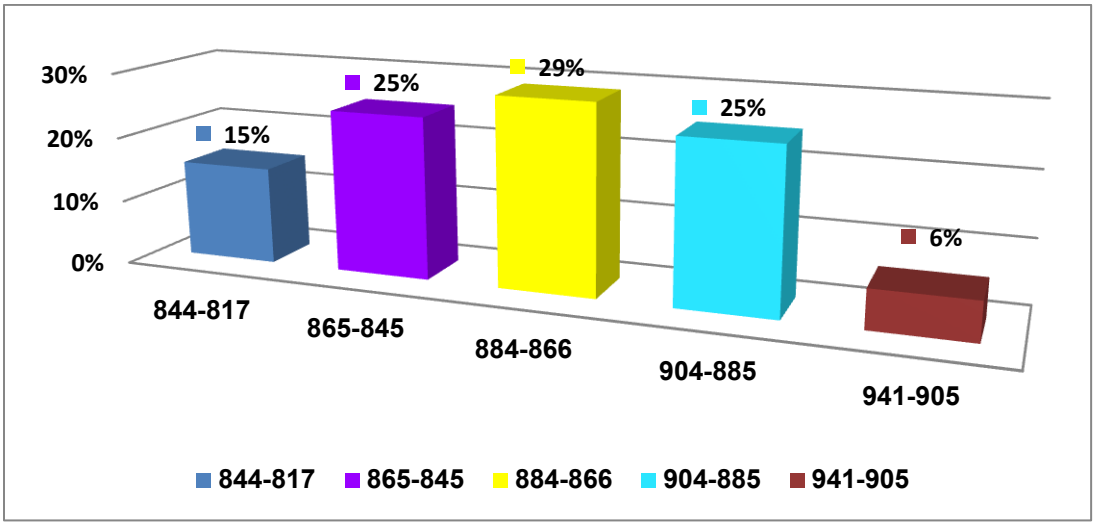
يمكن ملاحظة وجود 05 فئات للارتفاعات على مستوى مدينة بئر العاتر انظر خريطة الارتفاعات لمدينة بئر العاتر (03) المنجزة حسب الإحداثيات الجغرافية، كما يلي:

جدول (06): توزيع الارتفاعات لمدينة بئر العاتر

رقم الفئة	حدود الفئة	المساحة (هـ)	النسبة (%)
01	[844 . 817]	318.4	14.61
02	[865 . 845]	536.07	24.59
03	[884 . 866]	643.18	29.5
04	[904 . 885]	539.39	24.74
05	[941 . 905]	143	6.56
المجموع	/	2180.04	100

المصدر: رابح صنية وعمروش منية، مرجع سبق ذكره، ص.14

شكل (02): فئات الارتفاعات لمدينة بئر العاتر



المصدر: اعتمادا على الجدول السابق رقم (06)

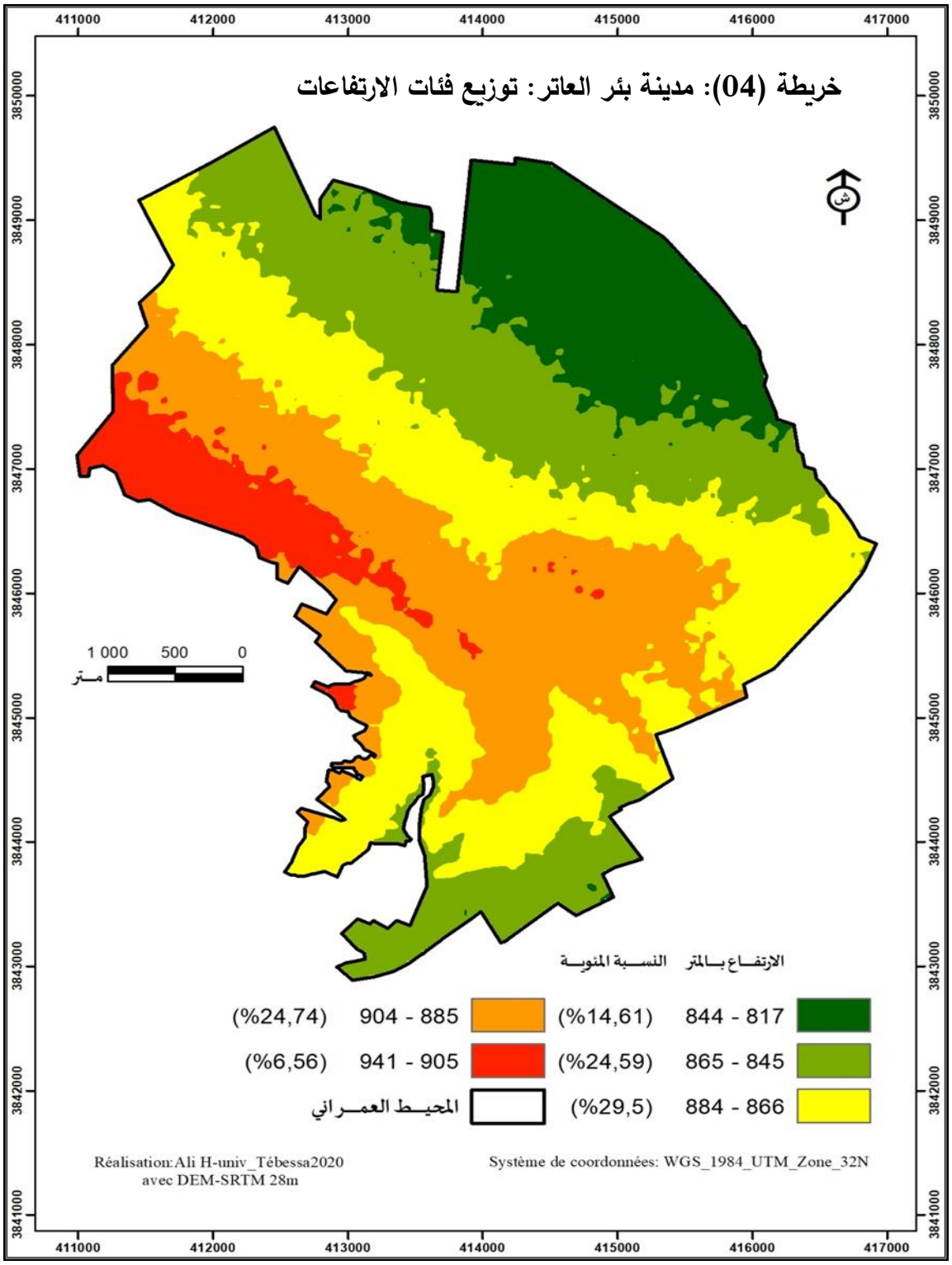
- **الفئة الأولى:** يتراوح الارتفاع فيها ما بين (817-844) مترا ، مما يمثل نسبة تصل إلى (14.61%) من مساحة المدينة هذه الارتفاعات تشمل الجزء الشمالي من المدينة التي تحتوي على مركز إعادة التربية والتأهيل، بالإضافة إلى محطة النقل البري وحي الزاوية.

الفئة الثانية: تتراوح الارتفاعات فيها ما بين (845-865) مترا، حيث تشغل نسبة حوالي(24.59%) في أقصى الجنوب، بما في ذلك مقبرة رجال البير والحي الجديد والطريق الوطني رقم 16 في منطقة الوادي، كما تمتد هذه المرتفعات من الشمال الشرقي إلى الشمال الغربي، لتشمل حي العمراني وحي العامرية وحي السعادة وحي النسيم، بالإضافة إلى الطريق الوطني رقم 01 الذي يؤدي إلى بلدية الشريعة.

- **الفئة الثالثة** : تتراوح الارتفاعات فيها ما بين (866- 884) مترا، وتشغل أكبر نسبة (29.5%) من تراب المدينة تمتد من الشمال الغربي نحو الشرق والجنوب الشرقي لتصل إلى الجنوب الغربي (حي الجمارك، حي الشعب، مستشفى التيجاني هدام).

- **الفئة الرابعة:** بارتفاعات ما بين (885-904) مترا، تشكل نسبة (24.74%) تشمل المحكمة، أمن الدائرة، وشركة توزيع الغاز والكهرباء.

- **الفئة الخامسة:** تتراوح الارتفاعات ما بين (905-941) مترا، وهو ما يمثل أقل نسبة تصل إلى(6.56%) وتعتبر أراضي هذه الفئة جزءا من سفوح الجبال كجبل العنق، حيث توجد بها مناطق سكنية قديمة مثل حي المجاهدين وحي الكاهنة.


411000
412000
413000
414000
415000
416000
417000
3850000
3849000
3848000
3847000
3846000
3845000
3844000
3843000
3842000
3841000
خريطة (04): مدينة بئر العاتر: توزيع فئات الارتفاعات
ش
1 000 500 0
متر
الارتفاع بالمتر
النسبة المئوية
844 - 817 (%14,61)
865 - 845 (%24,59)
884 - 866 (%29,5)
904 - 885 (%24,74)
941 - 905 (%6,56)
المحيط العمراني
Réalisation:Ali H-univ_Tébessa2020
avec DEM-SRTM 28m
Système de coordonnées: WGS_1984_UTM_Zone_32N

4.3.الانحدارات:

يعتبر أحد العوامل الأساسية التي تؤثر في قدرة الأراضي والتحكم في الفيضانات وفي قابلية الأراضي للتعمير، وكذلك تحديد الاستخدامات الأرض بأشكالها وأنواعها، بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد توصلنا إلى 07 فئات للانحدارات على مستوى بلدية بئر العاتر.

- **الفئة الأولى من (0% -5%)** تعد الأراضي المنتمية إلى هذه الفئة أكثر عرضة للمخاطر الناتجة عن الفيضانات، وفي المقابل فإنها لا تحتاج إلى استثمارات كبيرة في أعمال التحضير وشق الطرق، وهذه الأراضي تمتد على أكثر من نصف المساحة الإجمالية للبلدية، حيث تبلغ حوالي 95 .87532 هكتار، مما يعادل نحو % 77 .50ونلاحظ أن الأراضي التي تتميز بانحدار يتراوح بين 3%إلى 5% تشكل الجزء الأكبر من هذه الفئة، وتنتشر بشكل شبه متساو في معظم مناطق البلدية.

- **الفئة الثانية من (6%إلى 8%)**تعتبر الأراضي ضمن هذه الفئة أكثر ملائمة للتطوير العمراني، حيث يسهم هذا الانحدار في تسهيل إنشاء الطرق والبنى التحتية اللازمة للنمو الحضري .تقع هذه الأراضي في وسط الفئة الأولى وتوزع بشكل قريب منها، حيث تغطي مساحة تزيد عن ربع المساحة الإجمالية للبلدية، والتي تبلغ 48 .45172 هكتار، أي حوالي 2 .26%

- **الفئة الثالثة (9%إلى 15%)** تتميز أراضي هذه الفئة بارتفاع تكاليف البناء نسبيا، بالإضافة إلى التحديات المرتبطة بمد الشبكات التقنية .يزيد انحدار الأرض بنسبة 15%من هذه التكاليف، حيث يتم تثبيت البناء من خلال عمليات التشجير باعتبارها مناطق جبلية ومرتفعة، تقع هذه الأراضي في الجانب الغربي على المنحدرات الشمالية لجبل العنق، وفي جهتي الشرق والشمال أيضا .تغطي مساحة تقدر بـ 24955.41 هكتار، وهو ما يمثل حوالي: 14.47% من إجمالي مساحة البلدية.

- **الفئة الرابعة من 16% إلى 20%** أراضيها غير صالحه للبناء، تتواجد على مستوى المنحدرات الجبلية أغلبيتها في الشرق بالنسبة 3.1% وتشغل مساحه 5348.58 هكتار على مستوى البلدية.

- **الفئة الخامسة من 21% إلى 25%** مساحه هذه الأراضي 3404.78 هكتار أو ما يعادل 1.97% من مساحه البلدية تتوزع كما سبقتها تقريبا.

- **الفئة السادسة 26% إلى 40%** مساحتها اكبر سابقتها حوالي 4531.3 هكتار أي ما يعادل 2.63% من المساحة تعتبر أراضي غير صالحه للتعمير تتعرض عادة إلى عمليتين التعرية والانجراف ولتثبيتها يستلزم عمليه التشجير باعتبارها مرتفعات.

- **الفئة السابعة من 41% إلى 185%** تشغل اصغر مساحة حوالي 1459.75 هكتار أي ما يعادل 0.85% من مساحة البلدية إذ تمثل الجبال المتواجدة على مستوى البلدية.

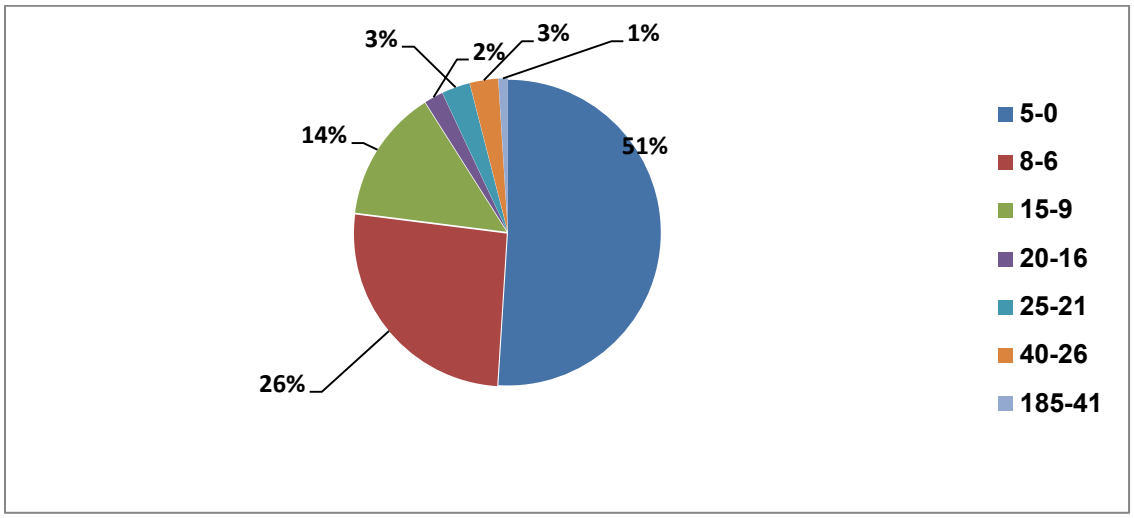
بصفه عامه حول الانحدارات في مدينه بئر العاتر نلاحظ من خلال الخريطة (05) رقم والشكل البياني رقم (03) تتميز طبوغرافية بلدية بئر العاتر بهيمنة الفئة الأولى ذات الانحدار البسيط التي تغطي ما نسبته 50.77% من المساحة الإجمالية، وهو ما يفسر الحساسية العالية للمجال تجاه الفيضانات بينما تقتصر التضاريس الوعرة ذات الانحدار الشديد على الكتل الجبلية المحيطة (جبل الزريقة شمالا وفوة وجبل العنق غربا)، وتمثل هذه المرتفعات حواجز طبوغرافية صلبة تقيد الامتداد المجالي للمدينة مستقبلا.

جدول(07) : توزيع الانحدارات لبلدية بئر العاتر

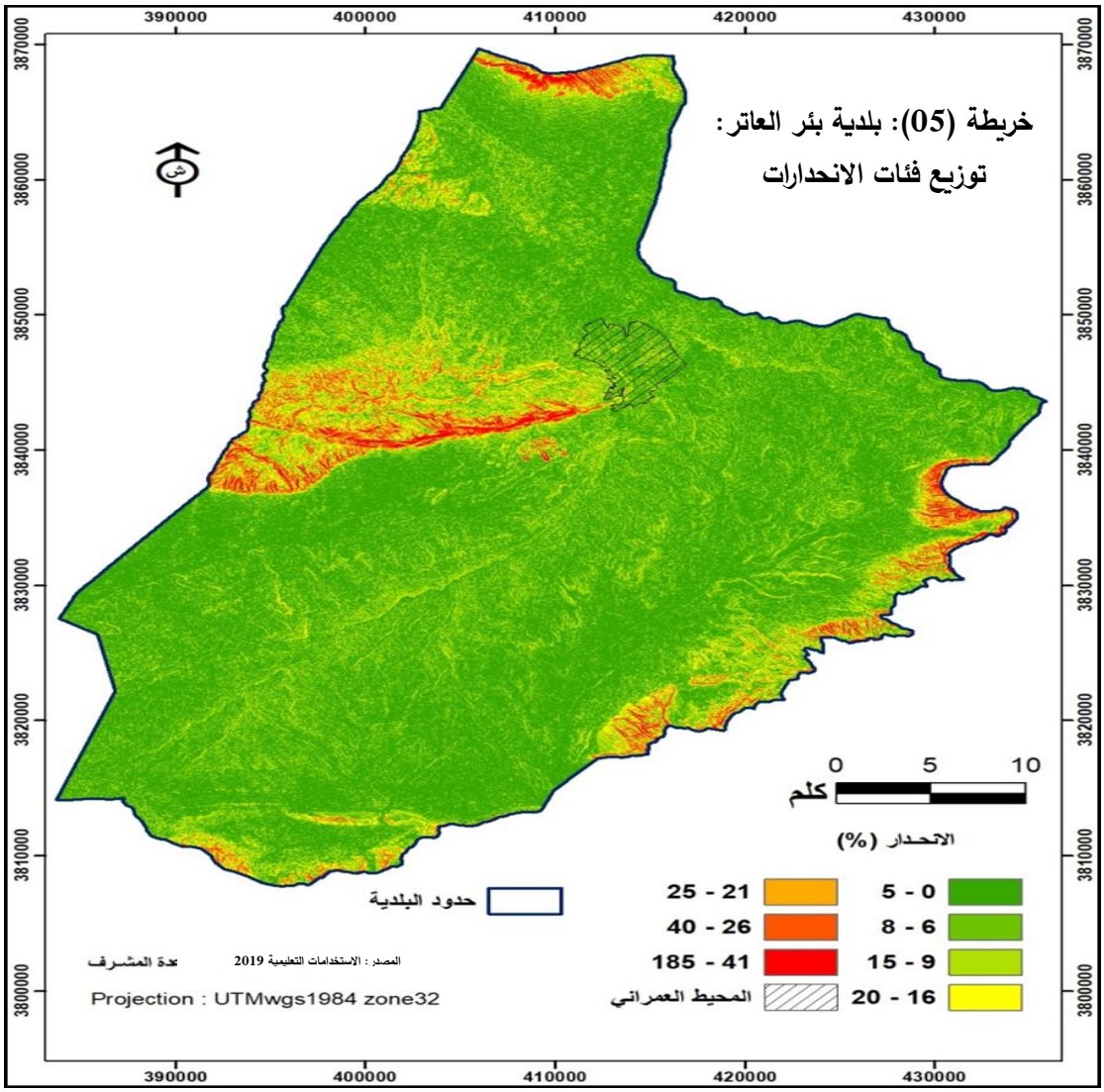
رقم الفئة	حدود الفئة	المساحة (هـ)	النسبة (%)
01	[5- 0]	87532.95	50.77
02	[8 - 6]	45172.48	26.2
03	[15 - 9]	24955.41	14.47
04	[20 - 16]	5348.58	3.1
05	[25 - 21]	3404.78	1.97
06	[40 - 26]	4531.30	2.63
07	[185 - 41]	1459.75	0.85
المجموع	/	**172405.25**	**100**

المصدر: رابح صنية وعمروش منية، مرجع سبق ذكره ص.18

شكل (03): فئات الانحدار لبلدية بئر العاتر



المصدر: اعتمادا على نتائج الجدول رقم (7)



أما في ما يخص المدينة فيتضح لنا وجود 07 فئات وهي كما يلي :

-**الفئة الأولى:** من **(0%إلى 3%)** تعتبر الأراضي التي تصلح للتعمير نادرة، حيث تقع في المناطق المسطحة المحيطة بالمدينة، خصوصاً في الجزء الشمالي الذي يضم مؤسسات مثل مركز إعادة التربية والتأهيل، المحطة البرية، وحي الزاوية والمحطة البرية ....الخ .كما توجد كذلك في المنطقة الجنوبية الشرقية، وتغطي مساحة تقدر بحوالي 320533 .468 هكتار، مما يمثل 21.48% .من إجمالي مساحة المدينة.

- **الفئة الثانية:** من **(3.1%إلى 5%)** تعد هذه النسخة متفوقة على سابقتها في الجوانب المتعلقة بالصلاحية للإنشاء والتطوير، حيث تغطي حوالي 25.4% أو ما يعادل 553.744525 هكتار، وتتواجد بشكل موسع ضمن البيئة العمرانية المحيطة.

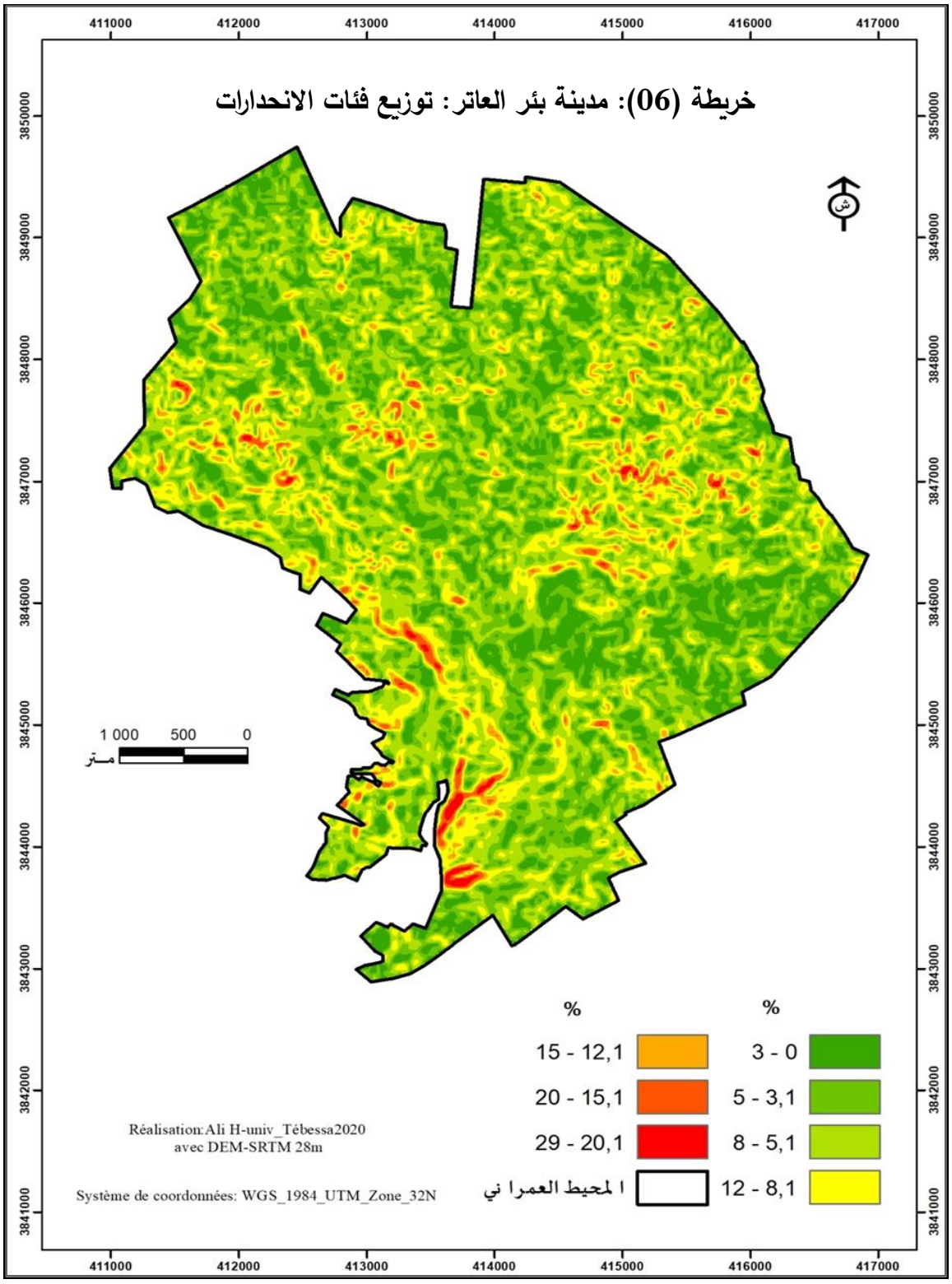
- **الفئة الثالثة:** من**(5.1%إلى 8%)** تشغل هذه المساحة نحو 204621 .672 هكتار، مما يمثل حوالي 83 .30%من إجمالي مساحة المدينة وتتوزع بشكل واسع بين جميع أنحاء المحيط العمراني، وتعتبر هذه الأراضي ملائمة للتطوير والبناء والتوسع الحضري، حيث تعتبر أكثر ملائمة من المناطق السابقة بالنسبة للتوسع العمراني .

- **الفئة الرابعة:** من **(8.1% إلى 12%)** تشكل هذه الأراضي 16.31% من المساحة الإجمالية، أي ما يعادل 658451 .355هكتار، حيث تتواجد معظمها في الاتجاهين الشرقي والغربي، بينما تكون الكمية الأقل في الاتجاه الجنوبي، تواجه هذه المناطق تكاليف مرتفعة نسبيا في عمليات التهيئة والتعمير، وهي تفتقر إلى الغطاء النباتي الكثيف، مما يجعلها عرضة للتآكل والانجراف.

- **الفئة الخامسة:** من **(12.1%إلى 15%)** تغطي المنطقة مساحة تبلغ حوالي 78.372505هكتار، مما يعادل 6 .3%، وتشترك في مواجهة تكاليف الهندسة والبنية التحتية والطرق، خاصة بسبب ارتفاع درجات الانحدار التي تصل إلى 15%.

-**الفئة السادسة: من (15.1 إلى 20%)** تحتل مساحة صغيرة حوالي 40.720305 بنسبة 1.87%.

-**الفئة السابعة: من(21.1% إلى 29%)** تعتبر هذه الأراضي ذات مساحة ضئيلة للغاية تبلغ 11.022661، مما يشكل حوالي 0.15%من إجمالي مساحة المدينة وتحتل معظم هذه المساحات أحياء عشوائية، مثل حي الجبل وحي الكاهنة.

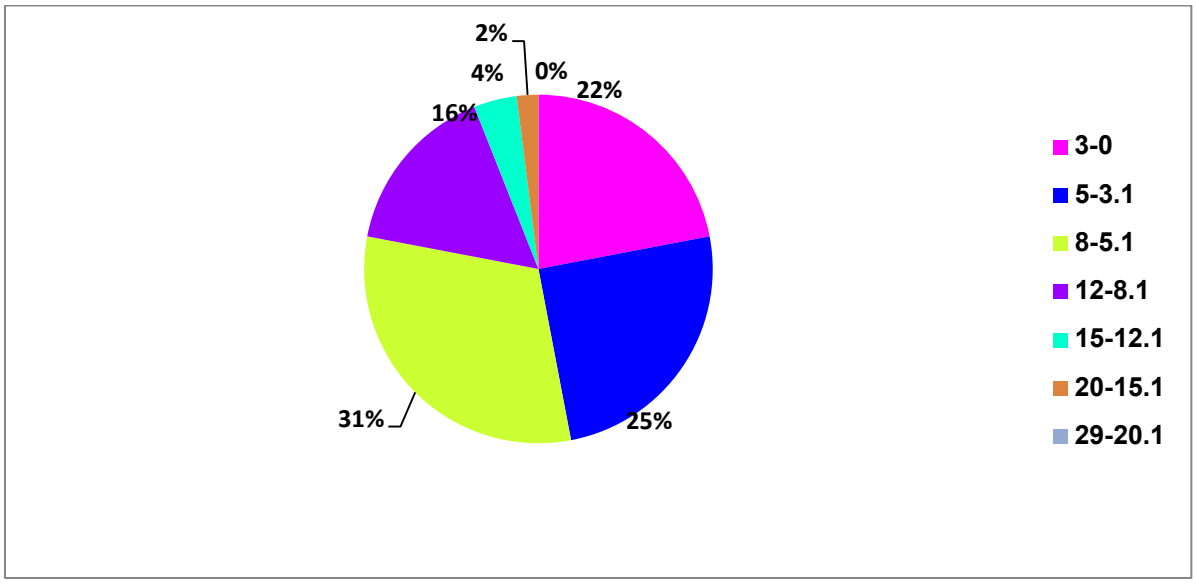

411000
412000
413000
414000
415000
416000
417000
3850000
3849000
3848000
3847000
3846000
3845000
3844000
3843000
3842000
3841000
خريطة (06): مدينة بئر العاتر: توزيع فئات الانحدارات
ش
1 000 500 0
متر
%
15 - 12,1
20 - 15,1
29 - 20,1
المحيط العمراني
%
3 - 0
5 - 3,1
8 - 5,1
12 - 8,1
Réalisation:Ali H-univ_Tébessa2020
avec DEM-SRTM 28m
Système de coordonnées: WGS_1984_UTM_Zone_32N

جدول(08): توزيع الانحدارات لمدينة بئر العاتر

رقم الفئة	حدود الفئة	المساحة (هـ)	النسبة (%)
01	[3 - 0]	468.320533	21.48
02	[5 - 3.1]	553.744525	25.4
03	[8 - 5.1]	672.204621	30.83
04	[15–12.1]	355.658451	16.31
05	[20 - 15.1]	78.372505	3.6
06	[40 - 26]	40.720305	1.87
07	[29 - 20.1]	11.022661	0.15
المجموع	/	**2160.040001**	**100**

المصدر: رابح صنية وعمروش منية، مرجع سبق ذكره، ص.21.

شكل(04): فئات الانحدارات لمدينة بئرالعاتر



المصدر: اعتمادا على الجدول (08)

5.3.الارتفاقات:

– الارتفاق من الناحية العمرانية هو حدود لحقوق البناء أو التهيئة أو استغلال ملكية معينة.

– المسافة الأمنية للمجرى المائي (الشعبة) =عمق المجرى × 2على الأقل

1.5.3. الارتفاقات الطبيعية والبشرية:

تمثلت الارتفاقات الطبيعية في الأودية **ارتفاق واد الكبير:** فالملاحظ ميدانيا أن امتداد العمران على حواف واد بئر العاتر وروافده بشكل غير قانوني مما تسبب في بروز إشكالية الفيضانات بهذا الجزء من المدينة (فيضانات 2024) وهو ما سنتطرق إليه في الفصل الثالث لاحقا.

يمتد شمال الغربي نحو الشرق، حيث يكمن الخطر الأكبر في موقعه وقوة انحداره التي تؤدي إلى تسارع السيول المائية والتي تتوافق مع مشكل الارتفاع، ففي الجهة الشمالية الغربية كان هذا الأخير ما بين . 838,1– 976 مترا لينخفض تدريجيا من 838 متر إلى 564.1 متر، حتى الوصول إلى الجهة الشرقية للبلدية

– **ارتفاق واد الحرشان:** متواجد بالجهة الجنوبية الشرقية للبلدية، وجنوب المدينة، وهو عبارة عن واد غير عميق تكسره النباتات الرعوية خاصة على حوافه ،مؤقت الجريان خاصة في فصل الصيف، تتجه مياهه من الشمال إلى الجنوب باتجاه حوض شط ملغيغ، حيث يبلغ عرضه حوالي 100 متر.

أما فيما يخص مدينة بئر العاتر فهو من الضروري القيام بعملية تحديد الأروقة الأمنية (الخاصة بواد بئر العاتر الذي يمتد جنوب وغرب المدينة مخترقا نسيجها العمراني (المساحات التي يفترض منع التعمير فيها مسبقا قبل إنجاز المشروع)

وكذلك توجد ارتفاقات بشرية أو تكنولوجية تمثلت في:

- جميع أنابيب توزيع الغاز والتي تفرض مجالا أمنيا قدره 15 م على كلا الجانبين.
- قناة تزويد المياه الصالحة للشرب بمجال أمني 05 م على كلا الجانبين.
- الطريق الوطني رقم 16 والطريق الولائي رقم 01 بمجال أمني 35 م من محور الطريق.
- جميع المقابر بمجال أمني 35 م ابتداء من السياج الخارجي.
- خطوط الكهرباء ذات الضغط العالي والمتوسط يفرض مجالا أمنيا قدره 25 م على كل الجانبين.
- ارتفاق السكة الحديدية: بمجال أمني 25 م ابتداء من آخر رصيف السكة الحديدية

والملاحظ أنه تم بناء السكنات على الارتفاقات طبيعية تمثلت في الأودية وهذا ما يؤدي إلى حدوث فيضانات في هذه المنطقة خاصة على مستوى الحوض التجميعي الجزئي لواد بئر العاتر الذي سنعود إليه بالدراسة في الفصل الثالث لاحقا.

أما فيما يخص مدينة بئر العاتر فهي كالتالي:

- الواد المار بحي السوق 01: ويصل طوله إلى 620 متر
- الواد المار بحي السوق 02: ويصل طوله إلى 550 متر
- الواد العتيق01 و02 : ويصل طوله إلى 420 متر
- الواد المار بحي الكاهنة : ويصل طوله إلى 420 متر
- واد العقيد لطفي: ويصل طوله إلى 850 متر
- واد حي الشعب : طوله إلى 300 متر

والملاحظ أن التوسع العمراني لبئر العاتر كان على حساب أراضي متواجدة بضفاف الأودية من جهة كما هو الحال بالنسبة لواد بئر العاتر وروافده دون احترام المسافات الأمنية القانونية، زيادة على أن النسيج العمراني يمتد في معظمه على أراضي مستوية ذات انحدارات ضعيفة مما يفاقم من مشكلة تعرضه للفيضانات.

6.3.الجيولوجيا:

من خلال تحليل الخريطة الجيولوجية لمنطقة بئر العاتر بمقياس 1/500.000، تبين أن منطقة الدراسة تقع ضمن نطاق الأطلس الصحراوي .وقد تأثرت هذه المنطقة بسلسلة من المراحل التكتونية "الألبية" والتي تنتج عنها مجموعة ظواهر جيولوجية بارزة تشمل التراكيب الالتوائية وهي ظهور الطيات المحدبة و المقعرة إضافة إلى التكوينات التريـاسية وهي بروز صخور العصر التريـاسي المرتبط بالنشاط التكتوني ،أما الأخاديد الانهدامية Fossé d'effondrement وهي تراكيب ناتجة عن تصدع القشرة الأرضية، مما أدى إلى عدم استقرار طبوغرافي وجيولوجي في المنطقة ووجد أن مجال الدراسة يتكون من التركيبات الجيولوجية التالية :

أ – تكوينات الزمن الرابع (qt):

يتوزع في الشمال إلى الشمال الشرقي إلى الشرق وسط البلدية وكذلك في الجنوب والجنوب الشرقي.

ب – تكوينات الزمن الثاني:

تكوينات الكريتاسي (cs): تتوزع العلوي على قسمين، حيث يمتد أحدهما نحو الشمال بينما يمتد الآخر نحو الغرب بمحاذاة جبل العنق. كما أنها تمتد من الشرق إلى الجنوب الشرقي وتتركب في معظمها من الصخور الكلسية مع بعض التداخلات مع المارن.

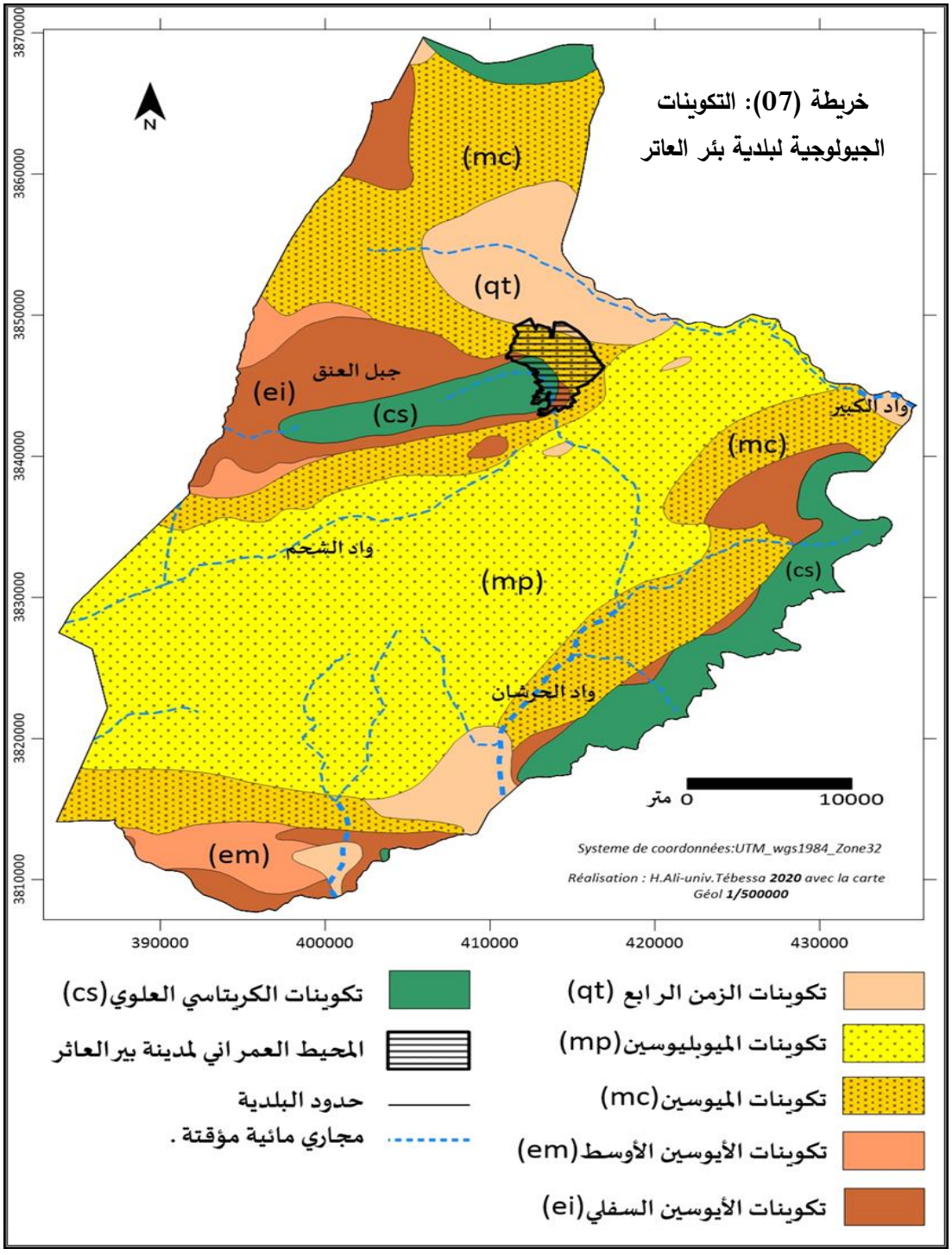
ج – تكوينات الزمن الثالث:

– **تكوينات الميوبليوسين (mp):** تمتد هذه التكوينات من الجهة الشمالية الشرقية إلى الجهة الجنوبية الغربية، ويعبر الجزء العلوي منها العديد من التكوينات التي تعود إلى الزمن الرابع.

– **تكوينات الميوسين (mc):** تتوزع من الشمال إلى الشمال الغربي وفي الشرق والجنوب الشرقي وفي الجنوب، وهي مزيج من الحطاميات (distrique) بها إسمنت، وكذلك كونجلوميرا ذو سمك ديسيمتري وهي غير متوافقة الطبقات مع الكريتاسي.

– **تكوينات الايوسين الأوسط (em):**تتواجد في الجهة الجنوب، حيث تتكون من الحجر الجيري والمارن.

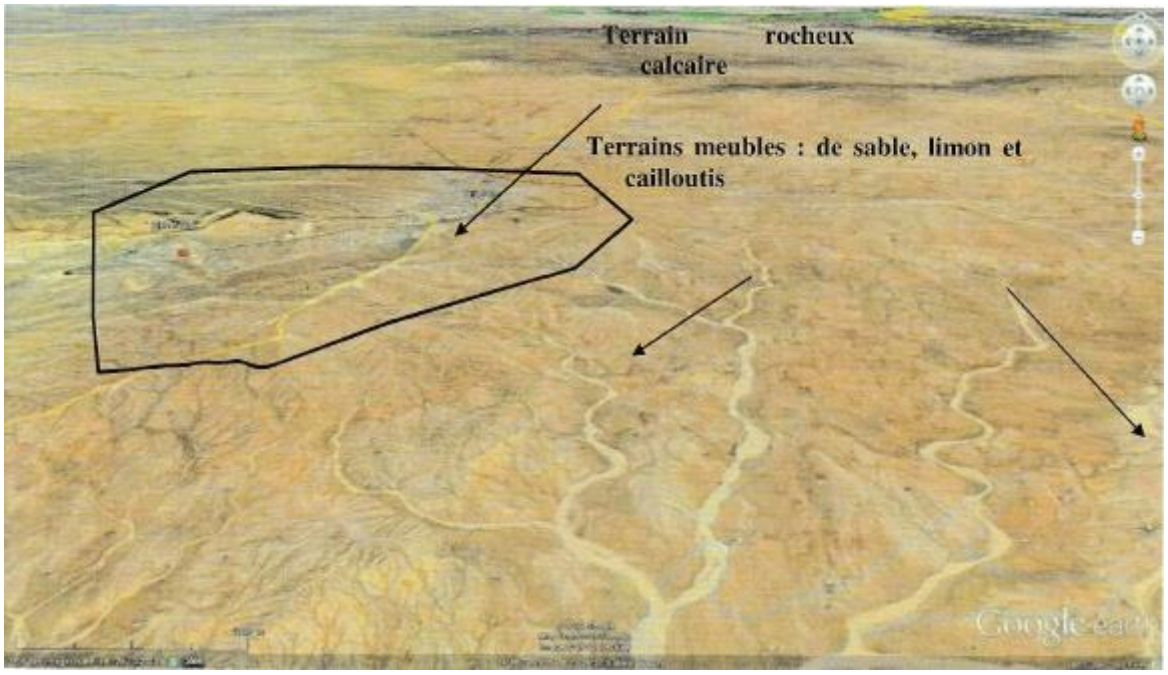
– **تكوينات الايوسي السفلي (ei):** متواجدة في الشمال و الغرب وجزء منها في الشرق و الجنوب الشرقي وهي تتمثل في الكلس بـ -(nummulites) ذو سمك لا يتعدى المترات.


خريطة (07): التكوينات الجيولوجية لبلدية بئر العاتر
N
(mc)
(qt)
جبل العنق
(ei)
(cs)
واد الكبير
(mc)
واد الشحم
(mp)
(cs)
واد الحمشان
(em)
متر 0 10000
Systeme de coordonnées:UTM_wgs1984_Zone32
Réalisation : H.Ali-univ.Tébessa 2020 avec la carte Géol 1/500000
3870000
3860000
3850000
3840000
3830000
3820000
3810000
390000
400000
410000
420000
430000
تكوينات الكريتاسي العلوي(cs)
المحيط العمراني لمدينة بير العاتر
حدود البلدية
مجاري مائية مؤقتة .
تكوينات الزمن الرابع (qt)
تكوينات الميوبليوسين(mp)
تكوينات الميوسين(mc)
تكوينات الأيوسين الأوسط(em)
تكوينات الأيوسين السفلي(ei)

7.3. جيوتقنية المنطقة:

تعتبر دراسة جيوتقنية التربة من العناصر الهامة التي تسمح مع عوامل أخرى كالانحدارات والجيولوجية بتحديد الأراضي الصالحة للبناء من غيرها، وقدرتها على تحمل المنشآت، إن الأراضي المحيطة بالمدينة تبدي الكثير من التباينات من حيث صلاحيتها للبناء لأسباب متعلقة بالتكوينات الجيولوجية والخصائص للتربة والتضاريس والعوامل الهيدرولوجية حيث تتميز أراضي المنطقة بأنها متخددة جدا وهي في بعض الأماكن جبسية ومالحة تتكون من: حصى وحجارة مدورة مطحونة ملتحمة بواسطة طمي ناعم الحبيبات ذو لون أصفر، مع وفرة في العدسات والكثبان الرملية الفاتحة جدا ومستويات مارنية (طينية كلسية)، أما في الأجزاء الشمالية والغربية فيلاحظ ظهور نتوءات لشرائط من الحجر الكلسي المصفر متوسط الصلابة، ذو حبيبات خشنة بشكل عام تساهم تماسك حبيبات الطمي (ليمون) في تقليل الفراغات وزيادة استقرار الأرض إذا كانت مضغوطة، كما أن الميل المتوسط إلى الضعيف للتكوينات وغياب الحوادث التكتونية يمنح التربة قدرة تحمل ميكانيكية جيدة، ومن ناحية أخرى يجب توقع عملية بناء ومعالجة التربة العدوانية بسبب تلوث الأراضي برواسب الغرين من الجبس والأملاح و الفوسفات، خاصة وأن بئر العاتر متاخمة لمنجم الفوسفات الكبير في جبل العنق انظر الصورة (07).

صورة رقم (07): جيوتقنية بئر العاتر



المصدر: (PDAU) مخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير، 2019، بئر العاتر.

8.3. التربة:

يتميز التسلسل الطبقي (العمود الاستراتيغرافي) لبلدية بئر العاتر بانتمائها لحوض الفوسفات الكبير الذي يمتد بين الجزائر وتونس، تغطي هذه السلسلة فترة زمنية ممتدة من الكريتاسي العلوي إلى العصر الرباعي، وتشتهر خاصة بالطبقات الفوسفاتية الضخمة كما هو موضح في الترتيب الطبقي من الأقدم (في القاعدة) إلى الأحدث في القمة:

- **الطبقة الأولى:** في قاعدة السلسلة ، تتكون من المارن وكلس به عقد من الصوان.
- **الطبقة الثانية:** عبارة عن طبقات سميكة من المارن الرمادي والجبس، ويصل سمكها إلى 40متر.
- **الطبقة الثالثة:** وجود صخور كلسية صلبة في جزئه العلوي، بينما يتكون الجزء السفلي من طين مارني.
- **الطبقة الرابعة** :الطبقة الأهم اقتصاديا، وتعرف بتشكيلة ملتوية تضم خزان الفوسفات الرئيسي الذي ينقسم إلى: الفوسفات الأسود؛ الفوسفات البني/ البيج.
- **الطبقة الخامسة:** طبقات غطاء تتكون من صخور كلسية ومارن تحتوي على بقايا قواقع ومستحاثات.
- **الطبقة السادسة:** رواسب قارية تتكون من الرمال، الحصى، وطين أحمر [1]

جدول (09):عمود الاستراتيغرافي لبلدية بئر العاتر

Chrono stratigraphie	hauteur	niveau	Lithologie	Description
QUATERNAIRE				Eboulis et formations alluvionnaires sableuses
MIOCENE	350 m	SUP		Sables, grès à grains grossiers
	250 m	MOY		Argiles, schistes argileux de couleur marron, brunze avec intercalation de sables blancs
	100 m	INF		Sables blancs avec couches de grès et argiles
LUTETIEN	100 m	SUP		Gypses avec inter lits de marnes (évaporites)
	40 m	INF		Calcaires et dolomies avec géodes de quartz
YPRESIEN	70 m	SUP		Calcaires et dolomies avec silex
		INF		Calcaires avec lentilles de silex et calcaire phosphaté
THANETIEN	80 m	SUP		Phosphates pseudo oolitiques, coprolitiques, gris et noirs
		INF		Marnes sombres schistifiées
MONTIEN	100 m			Minéralisation en Baryto- Célestine Calcaires avec bancs à Ostrea
DANIEN	80 m	SUP		Alternances de calcaires et de marnes claires
	35 m	INF		Argiles noires avec fibre de gypse
MAESTRICHTIEN SUPERIEUR	200 m			Calcaires, calcaires noduleux de couleur blanche

Source: Salh irachid, Thèse doctorat, Contribution à l'étude d'une valorisation des rejets miniers issus du complexe de traitement du minerai phosphaté de djebel Onk-Tébessa, école nationale supérieurs de technologie et ingénieure- Annaba, 2024.

[1] PDAU مخطط التهيئة والتوجيه، 2019، بئر العاتر.

9.3. الشبكة الهيدروغرافية:

تتخلل بلدية بئر العاتر شبكة هيدروغرافية كثيفة نسبيا تجعلها عرضة لفيضانات الأمطار الموسمية التي تخلف أضرار مادية وبشرية أحيانا وتتمثل هذه الشبكة الهيدروغرافية في حوضين مائيين واد الكبير شمالا وواد الحرشان جنوبا، حيث يقدر فارق الارتفاع بين المنبع والمصب بحوالي 1100 متر بالنسبة للواد الكبير وواد الحرشان

- مدينة بئر العاتر في الحوضين الهيدرولوجيين (واد الكبير وواد الحرشان)

1. واد الكبير: أو ما يسمى واد الزلقة، يمتد من الشمال الغربي نحو الشرق، حيث يكمن الخطر الأكبر في موقعه وقوة انحداره التي تؤدي إلى تسارع السيول المائية والتي تتوافق مع مشكل الارتفاع، ففي الجهة الشمالية الغربية كان هذا الأخير ما بين 838,1-976. مترا لينخفض تدريجيا من 838 متر إلى 564.1 متر، حتى الوصول إلى الجهة الشرقية للبلدية، حيث تتواجد مئات السكنات على حواف هذا الوادي منها ما ينتمي الى حي المجاهدين، حي هواري بومدين، وحي الكاهنة، إذ باتت تعاني هذه الأحياء من مشكل النظافة (انبعاث روائح كريهة جراء تكدس القمامة مما يؤثر على صحة السكان، انتشار واسع للحشرات المختلفة، فضلا عن انتشار الكلاب الضالة والزواحف، هذا ما يستدعي إلى ضرورة تدخل المختصين لحل المشكل واستغلال الثروة المائية).

2. واد الحرشان: متواجد بالجهة الجنوبية الشرقية للبلدية، وجنوب المدينة، وهو عبارة عن واد غير عميق تكسره النباتات الرعوية خاصة على حوافه ،مؤقت الجريان خاصة في فصل الصيف، تتجه مياهه من الشمال إلى الجنوب باتجاه حوض شط ملغيغ، حيث يبلغ عرضه حوالي 100 متر.

3. واد المار بحي السوق 01: ويصل طوله إلى 620 متر

4. واد المار بحي السوق 02: ويصل طوله إلى 550 متر

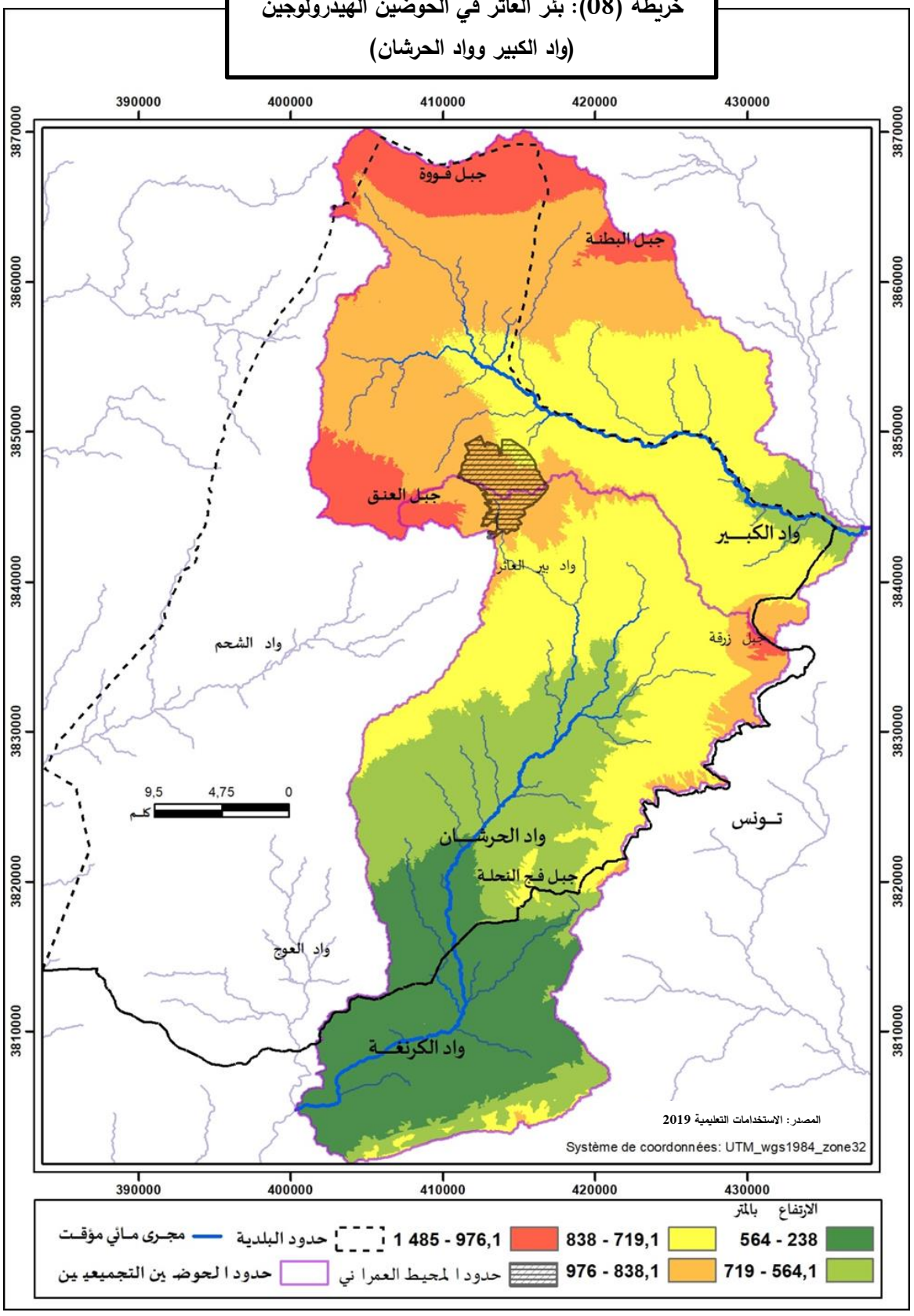
5. واد العتيق01 . 02: ويصل طوله إلى 420 متر

6. واد المار بحي الكاهنة: ويصل طوله إلى 420 متر

7. واد العقيد لطفي: ويصل طوله إلى 850 متر

8. واد حي الشعب: طوله إلى 300 متر.

خريطة (08): بئر العاتر في الحوضين الهيدرولوجين (واد الكبير وواد الحرشان)



المصدر:[1]

[1] رابح صنية وعمروش منية، مرجع سبق ذكره، ص.25

10.3. توزيع الغطاء النباتي ببلدية بئر العاتر:

1.10.3. استعمال الصور الفضائية في دراسة الغطاء النباتي:

لمعرفة أماكن انتشار الغطاء النباتي عبر أرجاء البلدية بما فيها المحيط العمراني للمدينة، كان من الضروري استعمال صور الأقمار الصناعية متعددة الأطياف، مع اختيار الأفضل دقة من بين الصور الفضائية المتاحة للاستعمال، وقد وقع اختيارنا للصورة الجوية للقمر الصناعي Sentinel 2 المؤرخة بـ 2018/09/16، هذا اليوم الذي يتوافق مع يوم صاف وخال من السحب ويمثل أحد أيام فصل الخريف هذا الفصل الذي تكتمل فيه دورة حياة النباتات الحولية (نباتات عشبية)[1]وبالتالي فان استعمال مؤشر التغطية النباتية في هذه الدراسة من شأنه أن يكشف لنا عن مناطق تواجد الشجيرات والأشجار (نباتات معمرة) وكذلك بعض النباتات التي تلازم مجاري الأودية حتى وان كانت غير معمرة، في مجال الدراسة بصورة واضحة كما يجعل مؤشر التغطية النباتية أكثر دلالة بعيد عن أي تضليل ناتج عن انتشار النباتات العشبية الحولية.

2.10.3. استعمال مؤشر التغطية النباتية NDVI في دراسة انتشار الغطاء النباتي الأخضر:

للحصول على خريطة مؤشر التغطية النباتية لمدينة وجب علينا استعمال صور الأقمار الصناعية متعددة الأطياف كما ذكرناه من قبل ، وبالتحديد استعمال النطاقين الخاصين بالأشعة الحمراء والأشعة القريبة من ما تحت الحمراء (Rouge et pré infrarouge) وهو ما يتوافق مع (Band04 and Band08) وبدل استعمال صور اللاندسات 8 الأمريكية فقد فضلنا استعمال صور القمر الصناعي الأوروبي Sentinel_02 بدقة 0 متر لتوفرها من جهة ولأنها تعد الأكثر دقة من جهة ثانية. تقتضي عملية حساب قيم مؤشر التغطية النباتية (Normalized Différence Vegetation Index) تفتضي تطبيق العلاقة التالية : NDVI= ((PIR−R)/(PIR+R))[2] أو بمعنى أخر NDVI=((Band08−Band04)/(Band08+Band04)) تبين لنا من خلالها ما يلي:

صورة رقم (08) شجيرات الصنوبر الحلبي بأقصى شمال البلدية (جبل فوة)



3.10.3. على مستوى البلدية:

بحكم طبيعة المناخ السائد في منطقة بئر العاتر(شبه جاف ذو شتاء شبه بارد) كما لاحظنا ذلك خلال دراسة

[1] علي حجلة : التهيئة الحضرية والتنمية المستدامة في مدينة تبسة ، رسالة دكتوراه علوم في تهيئة المجال ، جامعة قسنطينة 2017/2016.

[2] كناز سيف الدين، قتال إسمهان ومعيفي لويزة، المساحات الخضراء بمدينة الحمامات دراسة باستعمال نظم الإعلام الجغرافي، مذكرة ماستر في التهيئة الحضرية قسم علوم الأرض ، جامعة تبسة 2019، ص 82.

المناخ، فان منطقة بير العاثر بما في ذلك البلدية تتميز بغطاء نباتي فقير من حيث الأنواع من جهة.

ومن حيث المساحة البالغة 5.46 هكتار التي يحتلها من جهة ثانية حيث بلغت. خاصة وأن الشجيرات وأشجار الماكي المتواجدة بشكل طبيعي أو تلك المتواجدة بالبساتين والمزارع الناتجة عن نشاط الإنسان الفلاحي بالمنطقة هي التي تؤثر على اتجاهات توسع العمران ويجب أن تؤخذ في الحسبان في أي عملية تهيئة يزمع القيام بها، ويقتصر الغطاء النباتي على بعض الشجيرات من الصنوبر الحلبي ذات الكثافة المنخفضة والمتناثرة المتواجدة بشمال البلدية بجبل "قوة".

صورة رقم (09): المزارع والبساتين شرق البلدية (حوض الواد الكبير)

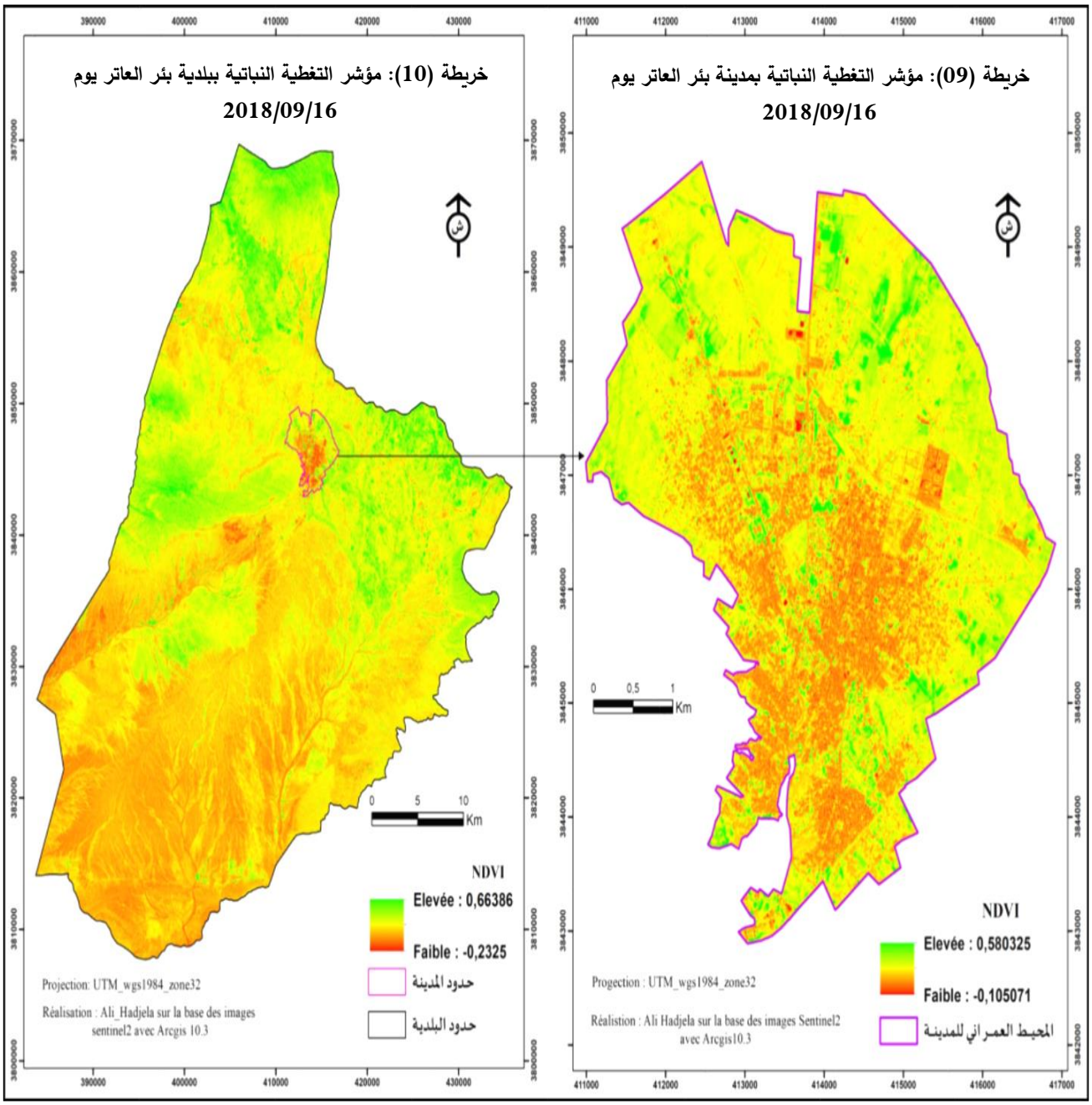


أنظر الصورة، ونجد بعض هذه الشجيرات ملازمة خطوط المجاري المائية المؤقتة للاستفادة من مياهها أثناء فترات سقوط المطر على غرار تلك المتواجدة بـ جنوبها (واد الحرشان وروافده) وجنوبها الشرقي بسفوح الجبال الحدودية مع تونس ،وبجبل العنق يمتاز الغطاء النباتي بفقره ولا يقتصر سوى على نباتات قصيرة متأثرة بعامل المواجهة وملازمة لبعض الجروف ومسارات مجاري المياه المؤقتة كما نجد بعض المزارع شمال جبل العنق غرب البلدية، البساتين والمزارع تنتشر أيضا في جهات مختلفة شرقا بحوض الواد الكبير (أنظر الصورة 10) وجنوب البلدية (واد العوج) كما تنتشر ببقية المناطق نباتات قصيرة من الجفافيات على غرار الحلفاء والشيح ونبات القطف بالمنطقة وهي تعاني من الرعي الجائر وعمليات الاستصلاح غير المنظمة في جهات أخرى أن المناطق التي تتواجد بها النباتات الخضراء على مستوى البلدية تتبين من خلال خريطة مؤشر معامل التغطية النباتية ببلدية بئر العاتر حيث تصل قيمته إلى 0,66 كأقصى قيمة له وقيم مؤشر التغطية النباتية المعبرة عن النباتات الخضراء وأماكن تواجدها تأخذ اللون الأخضر أما الأماكن ذات اللون الأحمر والأصفر فهي تفتقد للنباتات الخضراء أو مناطق جرداء.

4.10.3 على مستوى المحيط العمراني:

بإمعان النظر في الخريطة التي تمثل مؤشر التغطية النباتية بمدينة بئر العاتر يتبين لنا أن الغطاء النباتي الأخضر يتمثل في المساحات الخضراء المنتشرة داخل المحيط العمراني، والمساحات المشجرة المرافقة للتجهيزات والمرافق العمومية، وبعض مناطق السكن الجماعي، وبعض البساتين ومزارع الأشجار المثمرة

بشمال المدينة وجنوبها الشرقي على الخصوص وهذه الأخيرة يجب أخذها في عين الاعتبار عند القيام بأي عملية تهيئة مستقبلية، وتبعا لنتائج تحليل مؤشر التغطية النباتية على مستوى المدينة وتصنيفه إلى فئات لاحظنا أن القيم التي تتوافق مع انتشار الغطاء النباتي كانت تتراوح بين 0,14 و0,58 تقدر مساحتها الإجمالية بالمدينة حوالي208,3 هكتار أو ما يعادل9,56% من مساحة المدينة معظمها عبارة عن بساتين ومزارع الأشجار المثمرة بشمال وجنوب شرق المدينة أنظر خريطتي مؤشر التغطية النباتية في المدينة ليوم 2018/09/16.



11.3. المناخ:

اعتمادا على المعطيات المناخية ذات الاستعمال (المناخي، الفلاحي) التابعة لوكالة ناسا لمحطة (بئر العاتر) للفترة الزمنية الممتدة بين 1981 إلى 2017 أي لحوالي 36 سنة أمكننا الحصول على متوسطات درجة الحرارة، وكميات التساقط الشهري المعبر عنها في الجدول (10) المحطة (خط العرض 34.7497 خط الطول 8.0578) ولنفس السلسلة الإحصائية تحصلنا على متوسط درجة الحرارة لدينا (m) لأبرد شهر في السنة وكذا أحر شهر (M) في السنة.

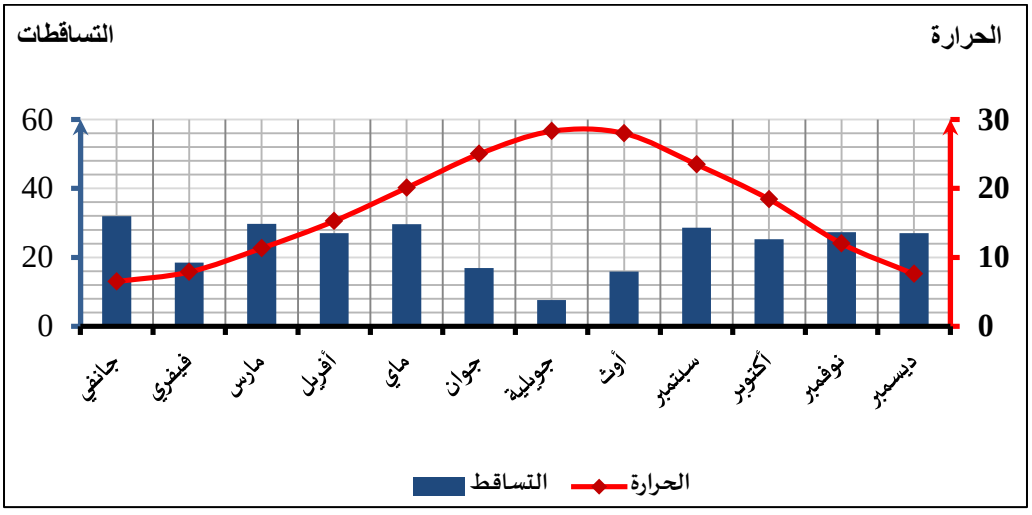
يأتي اعتمادنا على معطيات وكالة ناسا لعدم توفر معطيات كافية وذات مصداقية ولفترة زمنية ذات مصداقية محليا، ومن خلال خريطة وضعية مدينة بئر العاتر ضمن النطاقات المناخية الحيوية حسب مارك كوث 1974، تنتمي الأخيرة والمنطقة عامة للنطاق المناخي شبه الجاف ذو شتاء بارد، subaride à hiver frais، حيث نسجل أعلى درجات الحرارة في فصل الصيف حيث تصل إلى30 درجة في شهر جويلية بينما درجة الحرارة الدنيا تصل من 0 إلى3^{0}م،والمتوسطة تتراوح بين 6و12^{0}م واعتمادا على المصدر المذكور سابقا فان (m = 1.82م°).

جدول (10): توزيع متوسطات درجة الحرارة على أشهر السنة (1981-2017)

الأشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
درجات الحرارة	6.49	7.87	11.32	15.26	20.08	24.99	28.30	27.99	23.48	18,43	12.0	7.57
التساقط	31.95	18.47	29.72	27.03	16.67	16.97	7.57	15.87	28.57	25.22	27.27	26.99

المصـــدر: معطيـات وكالـة ناسـا http//www.power.gov/dataaccessviewer.nasa.larc تـاريخ الإطـلاع: 2026/05/10 على الساعة: 23h00

شكل (05): الشكل البياني الحراري-المطري (غوسن) لمحطة بئر العاتر



المصدر: اعتمادا على الجدول (10)

يعتبر التساقط من العوامل المتحكمة في الفيضانات والإنتاج الفلاحي ونمو الغطاء النباتي إذ يصل المعدل السنوي إلى ما يلي:

285.26 ملم تتوزع بين نهاية الخريف وفصل الشتاء وبداية الربيع بشكل متذبذب.

استعملت المعطيات المناخية المتعلقة بالتساقط والحرارة للفترة من 1981 إلى 2017 لتحديد المناخ بدقة باستعمال طريقة أومبرجي.

1.11.3. منحنى غوسن الحراري المطري:

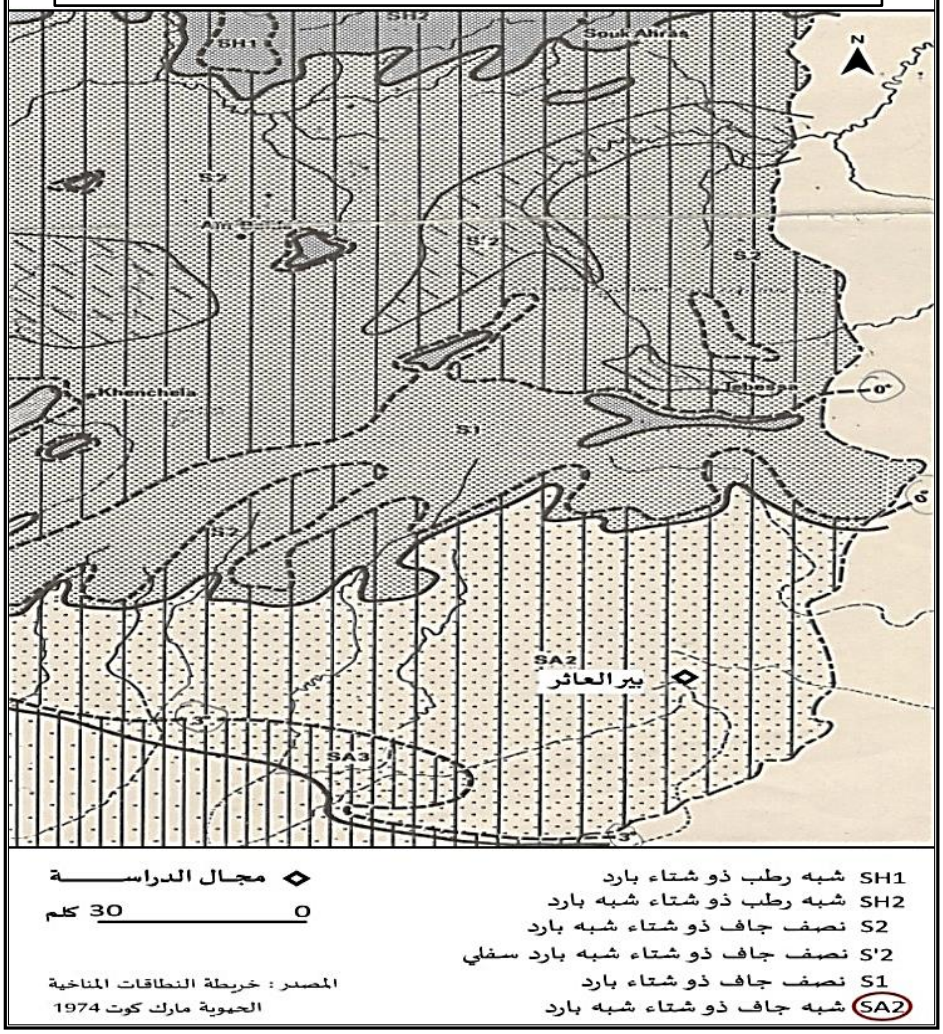
يتجلى التذبذب المناخي في المنطقة بوضوح من خلال منحنى غوسن، حيث يعكس تأثير ارتفاع درجات الحرارة وشدة التبخر، وباعتبار أن كمية التساقط السنوية لا تتجاوز 285 ملم، فإنها تعد ضعيفة، مما يساهم في تصنيف مناخ المنطقة ضمن النطاق شبه الجاف، خاصة مع قربها من المجال الصحراوي الجاف. ويظهر التحليل أن فترة الجفاف (P<2T) هي الغالبة، إذ تمتد لنحو سبعة أشهر من أفريل إلى أكتوبر، في حين تقتصر الفترة الرطبة (P>2T) على أربعة أشهر فقط من نوفمبر إلى مارس. كما تؤكد المعطيات الجدولية هذا التباين من خلال إبراز التوزيع الشهري لمعدلات الحرارة وكميات التساقط، وتميز هذا النطاق المناخي بتشكل الجليد بصورة دورية.

– **تقع مدينة بئر العاتر ضمن النطاق المناخي شبه الجاف الذي يتميز بشتاء شبه بارد** باستخدام طريقة أومبرجي، تم تحديد طبيعة المناخ في المدينة بدقة. وتشير البيانات المناخية للفترة الزمنية من 1981 إلى 2017 إلى أن متوسط درجة الحرارة الدنيا لأبرد شهر في السنة بلغ 1.82 درجة ، بينما بلغ متوسط كمية التساقط السنوي 285.26 ملم.

أما بالنسبة لدرجة الحرارة القصوى، فقد تراوحت في المتوسط حول 36.22 درجة هذه المؤشرات تشير إلى خصائص مناخية تتسم بتباين حراري كبير بين فصل الشتاء البارد والصيف الحار، مما يميز المنطقة بمناخ شبه جاف.

وبتطبيق القانون التالي$Q=1000P\ ((M+m)/2)(M-m)$ كانت النتيجة : $Q=28.4$ ما يجعلها ضمن النطاق شبه الجاف (sub –aride) وعلى أساس أن متوسط درجة الحرارة الدنيا لأبرد شهر في السنة المعبر عن خصائص فصل الشتاء

خريطة (11): وضعية مدينة بئر العاتر ضمن النطاقات الحيوية المناخية



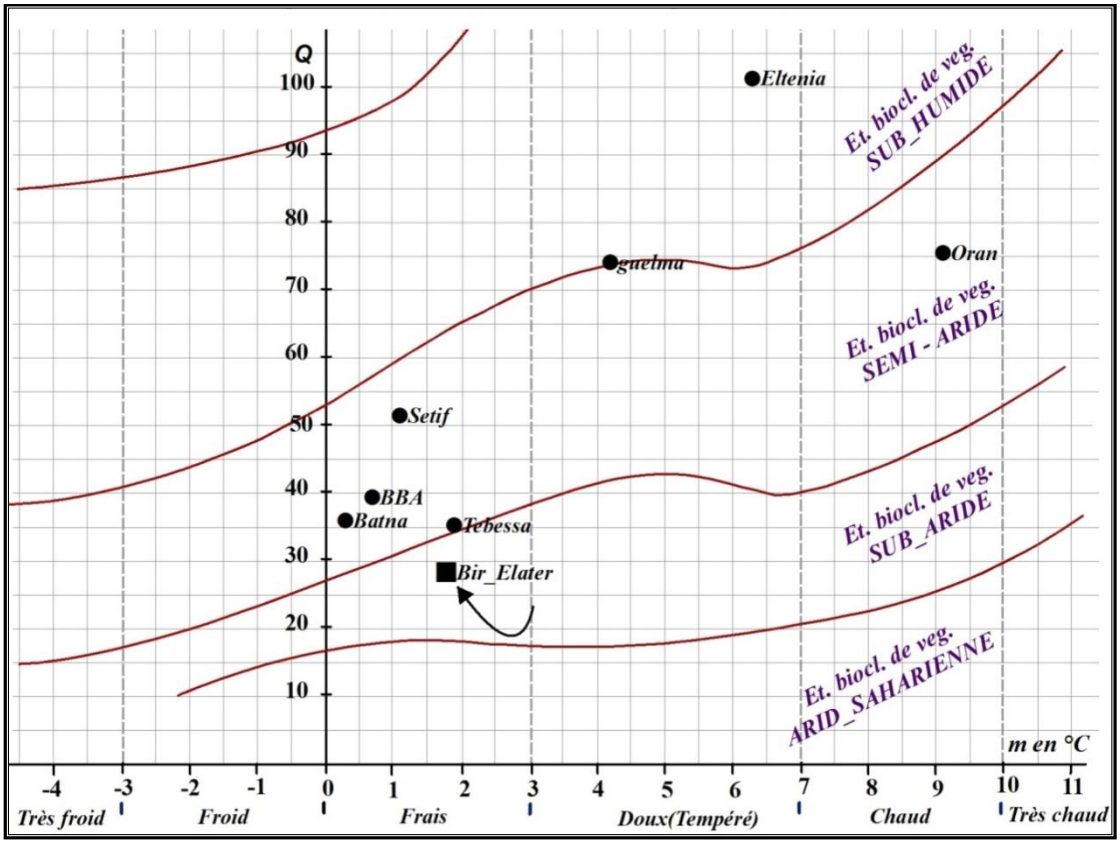
هو 1.82 فان ما تحت النطاق المناخي هو شبه بارد(frais) ومنه نستنتج أن مناخ بئر العاتر شبه جاف ذو شتاء شبه بارد، من الشكل دائما يتبين الاختلاف بينها ومدينة تبسة وهذا بتأثير موقعها الفلكي (خط العرض 34.7497 وخط الطول 8.0578) وعلى ارتفاع 900 متر فوق مستوى البحر ما يجعلها أقرب إلى النطاق الجاف الصحراوي، تنتشر بها الجفافيات ونباتات الاستبس العشبية (النجيليات) غطاء نباتي فقير زيادة على أشجار الصنوبر الحلبي في المرتفعات.

4.الدراسة السكانية والعمرانية لبئر العاتر:

1.4. الدراسة السكانية:

وهي دراسة التي تقوم على دراسة السكان في مختلف جوانب الحياة من خلال حساب عدد السكان وتمركزهم والأنشطة الخاصة بهم، ذلك بهدف معرفة نقاط درجة الخطر في المنطقة من أجل إيجاد حلول للتدخل والتقليل منه.

شكل (06): محطة بئر العاتر في المخطط الحراري – المطري أومبرجي



ووفقا للتقديرات السكانية الخاصة ببلدية بئر العاتر لسنة 2026 كان التعداد العام للسكان في هذه الأخيرة مقدرا بـ 119235نسمة وعموما عرفت هذه المدينة نموا سكانيا معتبرا خاصة خلال الفترة (1977-1987) حيث قدر عدد السكان بـ 39867 نسمة سنة 1987، وبلغ معدل النمو السكاني 5.55%، هذا الأخير فاق كثيرا معدل النمو الوطني في تلك الفترة والمقدرة بـ 3.08 %، في حين يتوافق تقريبا مع معدل النمو الخاص بسكان الحضر والمقدر بـ 5.46%، بينما انخفض معدل النمو السكاني للفترة (1987-1998) إلى 5.46% ، واستمر في الانخفاض ليصل خلال فترة (1998- 2008) إلى 2.80% ووصل عدد السكان إلى 77727 نسمة، ليصل بذلك عدد سكان بلدية بئر العاتر إلى 119235نسمة تقريبا خلال فترة (2022 -2026) فقد وصل معدل النمو إلى 2.94%.

1.1.4.التطور السكاني:

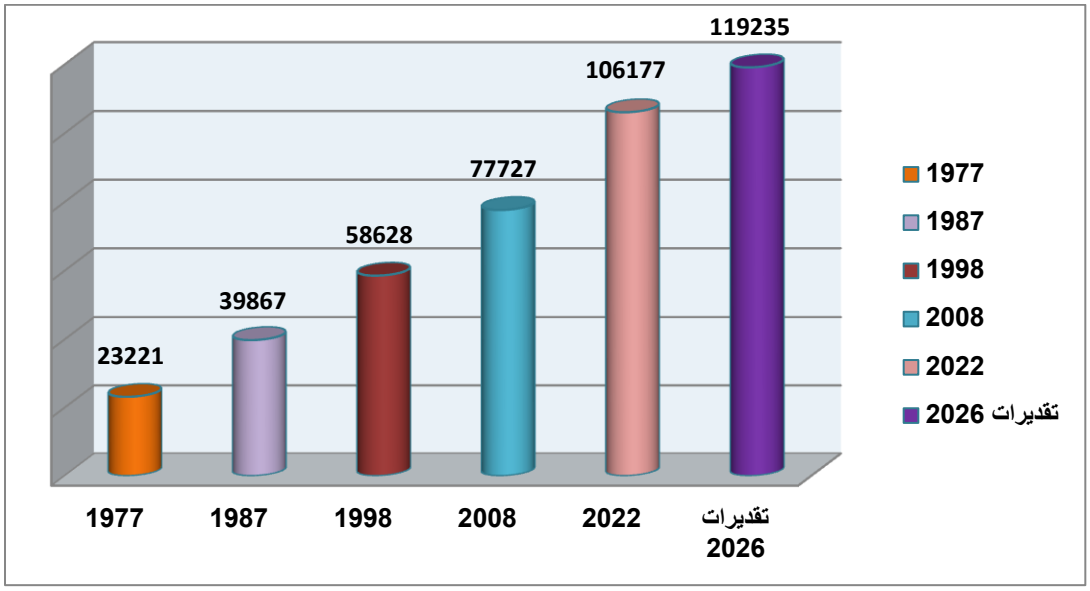
تعتبر المعطيات السكنية والسكانية أساس الدراسة العمرانية ووسيلة التخطيط المستقبلي، وسنركز في دراستنا بمدينة بئر العاتر على المعطيات الإحصائية للإحصاء العام للسكن والسكان لسنة 2022 حيث بلغ عدد السكان إلى112177 نسمة.

جدول رقم (11): التطور السكاني لبلدية بئر العاتر

السنة	1966	1977	1987	1998	2008	2022	2026
عدد السكان المدينة (نسمة)	5187	13812	33364	53162	77727	112177	119235

المصدر: التعداد العام للسكن والسكان 2022 (نتائج رسمية)

شكل (07): تطور عدد السكان لبلدية بئر العاتر من 1966 إلى تقديرات 2026



المصدر: اعتمادا على الجدول (11).

2.1.4. مراحل التطور السكاني:

ونميز 06 مراحل للتطور السكاني في الجدول (11) والشكل (07)

- **المرحلة الأولى (1966-1977):** تمثل هذه الفترة معدل نمو قدر بـ9.31%وهو ما يفوق المعدل الوطني والمقدر بـ 5.40%.

وتميزت هذه المرحلة بنمو سكاني كبير، حيث بلغ عدد السكان بسنة 1966 حوالي 518 نسمة، وهذا الارتفاع يفسر بما يلي:

- الزواج المبكر وفق تقاليد المنطقة.
- استغلال فوسفات جبل العنق حيث شهد المنجم انطلاقة فعلية وقوية في الاستغلال والإنتاج.
- تحسين الخدمات خاصة بعد الترقية الإدارية و الخدمات خاصة مع التقسيم الإداري لعام 1974
- نزوح عدد كبير من سكان الأرياف والمناطق المجاورة.
- الموقع الاستراتيجي والنشاط التجاري.

- **المرحلة الثانية (1977–1987):** هذه المرحلة ذات أهمية كبيرة في نمو السكان حيث انخفض معدل النمو بنسبة ضئيلة9.22 % وبذلك تجاوز معدل النمو الوطني 5.52 %، وبلغ عدد سكانالمدينة 33364 نسمة وذلك راجع إلى ما يلي:

- الانفجار الديموغرافي حيث كانت نسبة الولادات مرتفعة جدا.

- تحول مدينة بئر العاتر من قرية منجمية إلى قطب حضري جهوي يسيطر ديموغرافيا على منطقة أقصى جنوب ولاية تبسة.

- تحسين الخدمات خاصة بعد الترقية الإدارية والخدمات خاصة مع التقسيم الإداري لعام 1974

- تسارع النزوح الريفي القسري والاختياري.

- تراجع النشاط الرعوي التقليدي مقابل إغراءات الأجر الثابت في الشركات والمؤسسات داخل المدينة.

- أزمة السكن ونمو الأحياء الفوضوية.

- **المرحلة الثالثة (1987–1998):**ارتفع عدد السكان ليصل إلى 53162 نسمة هذه المرحلة ذات أهمية كبيرة في نمو السكان حيث انخفضت نسبة معدل النمو إلى 4.33 %وذلك راجع إلى ما يلي:

- عدم الاستقرار الأمني ونزوح السكان إلى مدينة بئر العاتر خلال العشرية السوداء.

- الجذب الاقتصادي للمنجم الفوسفات بجبل العنق.

- المركزية الإدارية والحدودية: قربها من الحدود التونسية ونمو النشاط التجاري الرسمي وغير الرسمي جعلها قطبا جاذبا للسكان من المناطق الريفية المجاورة والبلديات الأقل نشاطا.

- **المرحلة الرابعة (1998–2008):**شهدت هذه المرحلة تحولا جذريا في المسار الديموغرافي حيث ارتفع عدد السكان إلى 77727نسمة وانخفض معدل النمو إلى2.90% رغم أن هذه النسبة لا تزال تعتبر نموا إيجابيا إلا أنها تمثل تراجعا كبيرا على المستويات الانفجارية السابقة وذلك راجع إلى ما يلي:

- بروز مدن منافسة حيث بدأت بعض البلديات المجاورة تنال نصيبها من التنمية والمشاريع السكنية مما قلل من الضغط السكاني على بئر العاتر.

- عودة الاستقرار الأمني (الهجرة العكسية الجزئية) حيث عاد جزء من السكان الذين نزحوا إلى بئر العاتر خلال العشرية السوداء إلى قراهم لاستئناف نشاطهم الفلاحي والرعوي .

- نقص العقار العمراني المنظم مما دفع بعض العائلات للبحث عن السكن في مناطق أخرى.

- تشبع القطاع المنجمي.

- **المرحلة الخامسة (2008–2022):** ارتفع عدد السكان ليصل إلى106177 نسمة وبمعدل نمو 2.94 %مستقر وذلك راجع إلى ما يلي:

- الأزمة الصحية العالمية (كورونا) والتي أدت إلى الركود في جميع القطاعات.
- انتعاش البرامج السكنية (قوة جذب كبيرة) مما أدى إلى تثبيت السكان ومنع الهجرة نحو مدن أخرى مثل تبسة أو قسنطينة.
- تحول بئر العاتر إلى مركز تجاري إقليمي.

– **المرحلة السادسة (2022–2026):** ارتفع عدد السكان إلى119235 نسمة بمعدل نمو يصل إلى 2.94 %حيث بقي مستقر وذلك راجع إلى ما يلي:

- استقرار الهجرة إذ لم تعد بئر العاتر تستقبل موجات نزوح ريفي ضخمة كما حدث في التسعينيات ، بل أصبح النمو يعتمد بشكل أساسي على الزيادات الطبيعية.
- التشبع العمراني مع توسع مدينة بئر العاتر بدأ معدل النم في التباطؤ نسبيا.

3.1.4 . توزيع السكان:

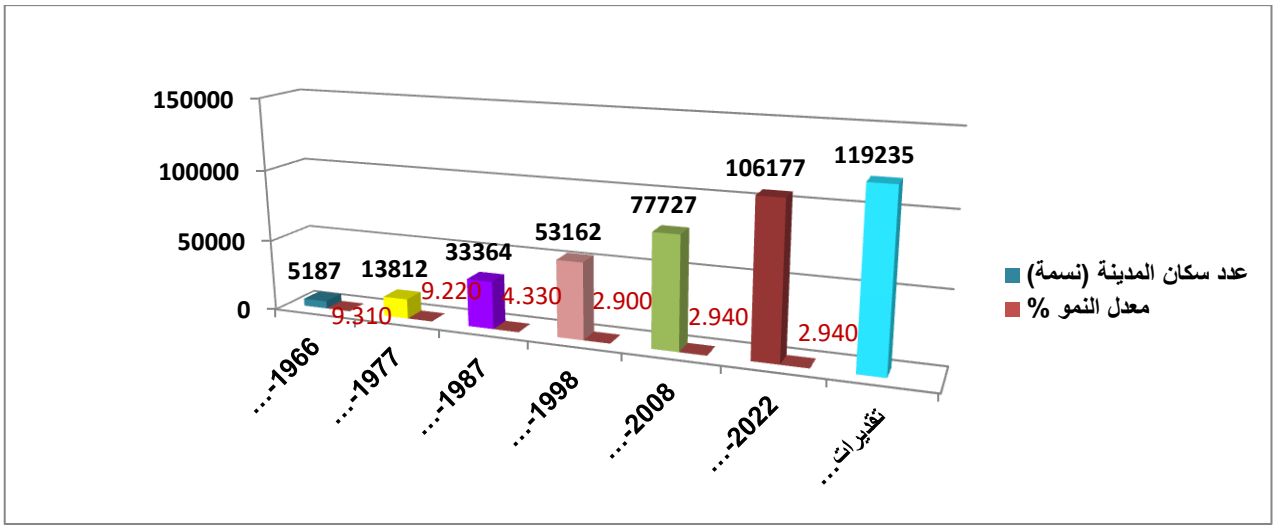
بلدية بئر العاتر من المدن المتوسطة من حيث العدد السكاني، وهي مدينة قابلة للتوسع مما يزيد في عدد السكان في المستقبل وهذا ما تم ملاحظته في المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير ومن خلال حسابنا لمعدل نمو حيث قدر بـ 2.94 % جدول رقم (12).

جدول رقم (12): تطور عدد السكان لمدينة بئر العاتر 1966 إلى 2026

السنة	1966	1977	1987	1998	2008	2022	2026
عدد السكان المدينة (نسمة)	5187	13812	33364	53162	77727	106177	119235
معدل النمو %	9.31		9.22	4.33	2.90	2.94	2.94

المصدر: التعداد العام للسكن والسكان 2022 (نتائج رسمية)

شكل رقم (08): معدل النمو السكاني لمدينة بئر العاتر



المصدر: اعتمادا على الجدول (12).

ويمكن حساب معدل نمو السكان وفق المتتالية الهندسية التالية:

$$R=\left[\sqrt[n]{\frac{P2}{P1}}-1\right] X\ 100$$

إذا افترضنا ثبات معدل النمو للفترة الأخيرة لتقرير عدد سكان المدينة 2026 أي $R = 2.94\ \%$

فان عدد سكان المدينة سيكون سنة **2026** حوالي **119235** نسمة

وهذا باستعمال القانون:

$$P_n = P_0(1+R)^n$$

حيث:

R: 2.94 % ⟵ 0.0294

Pn : عدد سكان سنة 2026

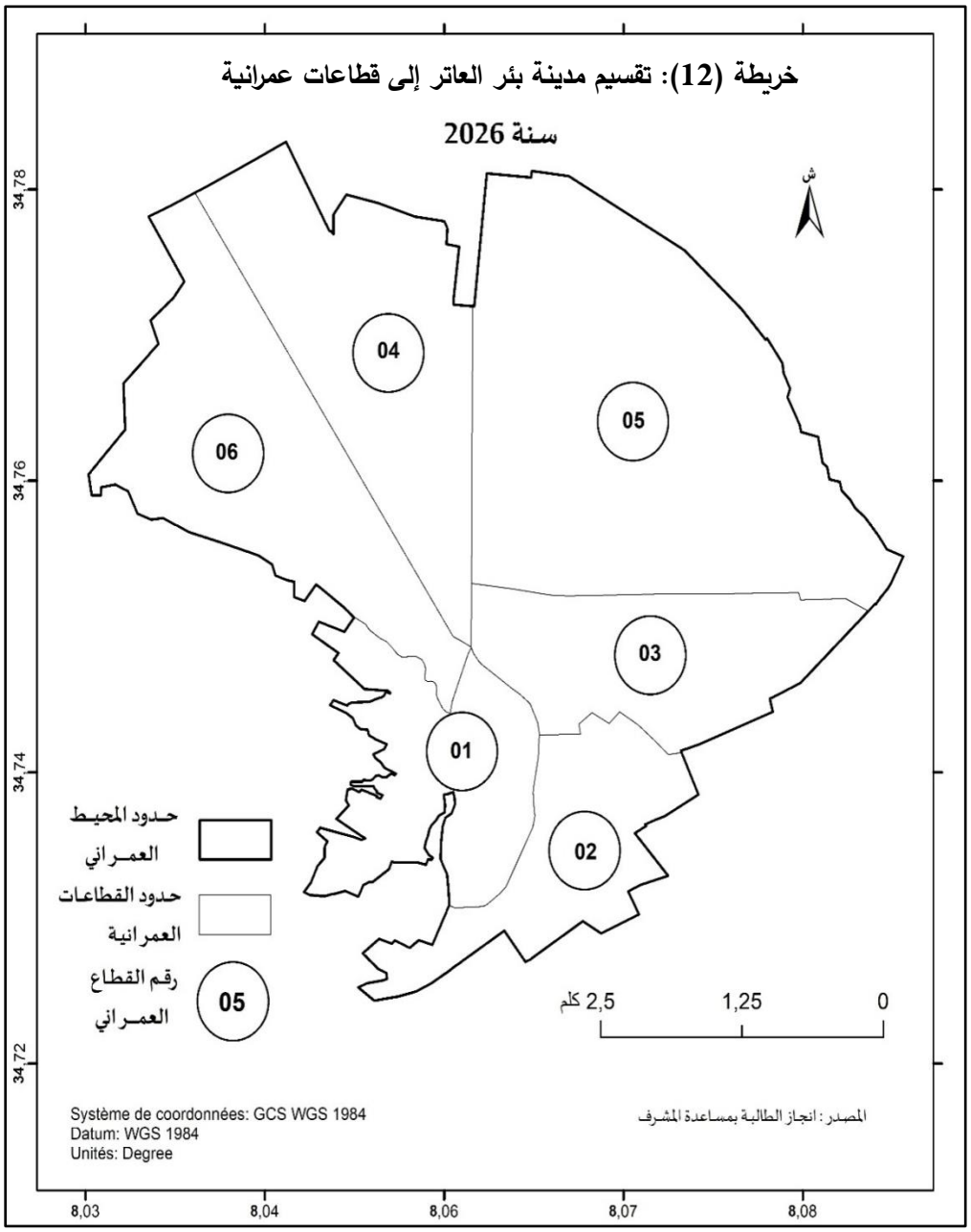
P_0 : عدد سكان سنة 2022

n : فارق السنوات = 4

4.1.4. تقسيم المدينة إلى قطاعات عمرانية:

لدراسة وتحليل الكثافة السكانية وإجراء مقارنة بين القطاعات ولمعرفة الكثافة السكانية كما هو موضح في الخريطة (11) قمنا بتقسيم هذه الأخيرة إلى 06 قطاعات وكل قطاع يحوي مجموعة من الأحياء كالتالي:

- **القطاع 01:** حي الجبل، حي الكاهنة، حي المجاهدين، حي هواري بومدين، حي الشعب، حي العتيق.
- **القطاع 02:** حي الجديد، حي 06 ماي.
- **القطاع 03:** حي الشهداء، حي النسيم، حي المطار، حي الزيتون.
- **القطاع 04:** حي الحرية، حي العمراني، حي السعادة.
- **القطاع 05:** حي الزاوية.
- **القطاع 06:** حي الجمارك، حي العامرية.



5.1.4. توزيع السكان وكثافتهم على القطاعات العمرانية لسنة 2026 لبلدية بئر العاتر:

من خلال الخريطة (13) توزيع السكان وكثافتهم عبر القطاعات العمرانية لسنة 2026، لاحظنا أن أكبر حجم سكاني يرتكز في القطاع 05 بمعدل 26441 نسمة، نظرا لاتساع مساحة هذا القطاع والتي تمثل 729.454415 هكتار من المساحة الكلية، إذ يضم عدد من الأحياء مثل حي الأمل وحي الزاوية، وفي المقابل فان أصغر حجم سكاني يرتكز في القطاع رقم 06 بمعدل 12152 نسمة بالرغم من اتساع مساحته والتي تمثل 388829239 هكتار من المساحة الكلية، وذلك راجع لكون السكنات في الأحياء المتواجدة على مستوى القطاع لازالت في طريق الإنجاز مثلما يتبين في حي العامرية، بالإضافة إلى تواجد ارتفاق الوادي

بالقرب من حي الجمارك والذي يهدد السكان بالفيضانات، في حين أن القطاع 01 هو الأقرب إلى متوسط الحجم السكاني (16617 نسمة بمعدل 19755 نسمة).

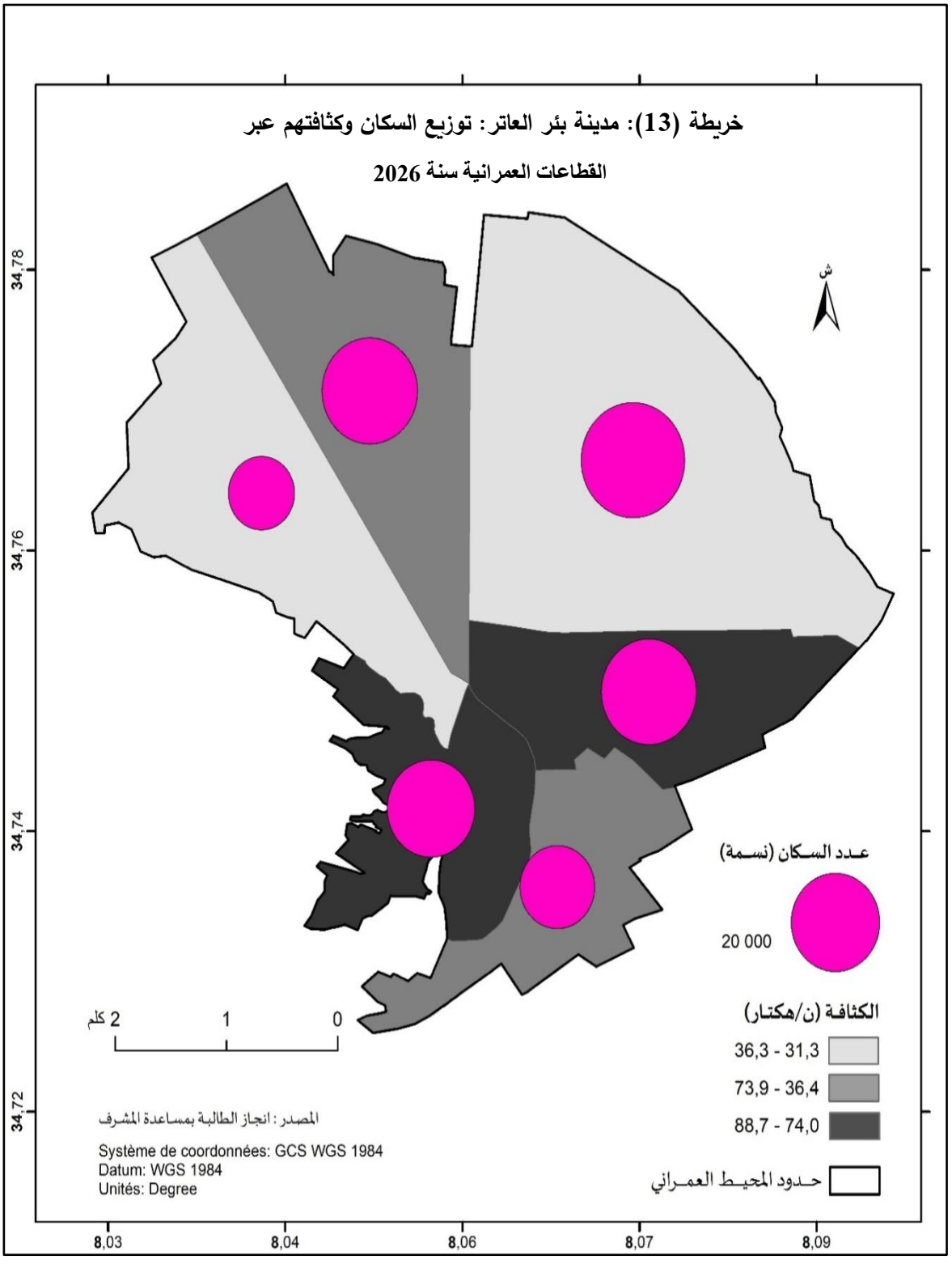
أما بالنسبة لتوزيع الكثافة السكانية فنلاحظ أن القطاعين الرابع والخامس يحتويان على أكبر كثافة سكانية تقدر بـ 22.175 (ن/هـ) أين نجد الأحياء التي تم التوسع فيها مثل (حي الحرية، حي العمراني، حي السعادة، وحي الزاوية)، حيث أن بنايات هذه الأحياء جديدة، بينما أقل كثافة هي على مستوى القطاع السادس بمعدل 10.191(ن/هـ)، كما أن القطاع الثالث والرابع يحتل كثافة تقدر بـ 19.15 (ن/هـ) وبذلك فهو الأقرب إلى متوسط الكثافة الذي يقدر بـ 19.0 (ن/هـ).

ومنه تميز 3 فئات لتوزيع الكثافة السكانية كالتالي:

- **الفئة الأولى:** تتراوح الكثافة السكانية فيها ما بين (31.3– 36.3 ن/هـ)تشمل القطاعين السادس و الخامس، حيث يضم أحياء معظم سكناتها جيدة عموما وأخرى في طريق الإنجاز كحي الجمارك وحي العامرية.

- **الفئة الثانية:** تتراوح الكثافة فيها ما بين (36.4–73.9 ن/هـ) ، تشمل القطاع الثاني والذي ظهرت معظم الأحياء فيه في بداية العشرية السوداء سنة 1991، وهي عبارة عن أحياء فوضوية لم يراعى فيها شروط البناء، وما ورد في قوانين التهيئة و التعمير ،مثل حي الجديد، أما القطاع الرابع معظم سكنات هذا القطاع حديثة وراقية.

- **الفئة الثالثة:** تضم ينحصر فيها الكثافة ما بين (74.0– 88.7ن/هـ) واللذان يضمان الأحياء العتيقة في المدينة.



نظرا لعدم توفر مخطط المقاطعات **Districts** لتعداد 2022 نفترض ثبات نسبة عدد السكان كل قطاع بناء على ما ورد في مذكرة الاستخدامات التعليمية.

جدول رقم (13): توزيع الكثافة السكانية عبر القطاعات لبلدية بئر العاتر

رقم القطاع	الأحياء	عدد السكان (نسمة)	المساحة (هكتار)	الكثافة السكانية (نسمة/هكتار)
القطاع 01	حي الجبل حي الكاهنة حي المجاهدين حي هواري بومدين حي الشعب حي العتيق	19755	230.018886	16.568
القطاع 02	حي الجديد حي 06 ماي	15002	203.03336	12.582
القطاع 03	حي الشهداء حي المطار حي النسيم حي الزيتون	22834	257.552181	19.15
القطاع 04	حي الحرية حي العمراني حي السعادة	23051	372.716615	19.332
القطاع 05	حي الزاوية	26441	728.454415	22.175
القطاع 06	حي الجمارك حي العامرية	12152	388.29239	10.191
المجموع		**119235**	**2180,067847**	**100**

المصدر: انجاز الطالبة بمساعدة المشرف

6.1.4. نمو الديموغرافي (الزيادات الطبيعية، الهجرة):

شهدت مدينة بئر العاتر طفرة ديموغرافية ملحوظة، بلغت ذروتها خلال الفترة الممتدة بين (1977-1987) حيث تضاعف إجمالي عدد السكان ليصل إلى 39867نسمة وقد سجل معدل النمو السكاني خلال هذه الفترة نسبة استثنائية قدرت بـ 5.55%

وهي قيمة تتجاوز بفارق كبير المعدل الوطني المسجل آنذاك و المقدر بـ 3.08%، بينما انخفض معدل النمو السكاني في الفترة (1987-1998) إلى 3.66% ليصل في نهاية الفترة إلى 3.08%.

لم تقتصر هذه الزيادة على العامل الطبيعي فحسب، بل ساهم النزوح الريفي الوافد من البلديات المجاورة ومن الأرياف في تسارع وتيرة التمدن. وقد أدى هذا الضغط الديموغرافي إلى اختلال التوازن بين العرض الخدماتي والطلب المتزايد مما نتج عنه تجاوز الطاقة الاستيعابية للمدينة والتوسع العمراني غير المخطط وذلك بظهور أنوية عمرانية عشوائية وأحياء سكنية غير منظمة تفتقر للمعايير التخطيطية، إضافة إلى هشاشة النسيج العمراني حيث برزت هذه الظاهرة بوضوح في أحياء مثل حي المطار والحي الجديد.

ومع استمرار وتيرة النزوح الريفي المتصاعد، وهو نتاج تفاعل ثنائي بين عوامل الجذب الحضري وعوامل الطرد الريفي حيث تتسم المنطقة بخصائص مناخية شبه جاف والبيئة شبه الصحراوية لاسيما القطاع الجنوبي مما يحد من الأنشطة الاقتصادية التقليدية وصعوبة الاستقرار السكاني.

انعكس هذا التدفق السكاني المكثف بنيويا على المورفولوجيا العمرانية للمدينة مما أدى إلى اختلال التوازن بين النمو الديموغرافي السريع و العرض العقاري المحدود، وقد أسفر هذا العجز عن نشوء نمط من السكن غير المخطط (أحياء قصديرية) كاستجابة لاحتياجات النازحين واللاجئين السكنية، وهي ظاهرة تعود جذورها الى مطلع الثمانينيات ، ولا تزال تشهد استشراء مجاليا حتى الوقت الحاضر.[1]

2.4. الدراسة العمرانية لمدينة بئر العاتر:

1.2.4. مراحل التطور العمراني:

شهدت ولاية بئر العاتر عدة مراحل من التوسع العمراني، ارتبطت بعوامل طبيعية، اجتماعية وأخرى تاريخية، ويمكن تقسيم هذا التوسع إلى خمسة مراحل رئيسية كما يلي:

-**المرحلة الأولى (ما قبل الاحتلال الفرنسي):** تم خلال هذه الفترة إنشاء أول نواة عمرانية للمنطقة، حيث كانت بداية التوسع محدودة جدا، حيث ارتبط وجود بئر العاتر بالموقع الجغرافي وهي نقطة التقاء ومكوث للرحل ثم تطور ليصبح مكان لعرض السلع والبضائع ثم إلسوق للمواشي، وقد ساعد ذلك على وجود بئر الكاهنة، وقد كانت بدايات التعمير بمحاذاة وادي الجبانة غير البعيد عن البئر الكاهنة ثم انتقل العمران إلى المناطق المستوية والمعتدلة في الجهة الغربية وهي حاليا تمثل نواة المدينة الأم أين يتواجد المسجد العتيق وساحة السوق وبعض المحلات التجارية ، ومن ثم انتشرت الأحياء منها حي السوافة وهو من الأحياء العتيقة في المدينة.[2]

- **المرحلة الثانية (1846 – 1962):** شهدت المنطقة توسعا مستمرا حول النواة، باتجاهين شمالا والشمال الشرقي، وقد اتبعت في توسعها نمطا شريطيا نتيجة العوائق الطبيعية المتمثلة في الوادي مع بداية إنشاء أول مدرسة إضافة إلى بعض المحلات المتواجدة بالقرب من مسجد العتيق والمنشآت الاستعمارية العسكرية الفرنسية والتي تمثلت في الثكنة العسكرية (رأس الذراع) حاليا ومركز إداري وبعض السكنات (bureau 2) حي المطار، كذلك مخازن الحبوب القمح والشعير(حي الكاهنة) والسكنات المختلطة بحي هواري بومدين.

---

[1] شارفي مسعود، الفاعلون الاجتماعيون واشكالية التنمية الحضرية المستدامة محاولة تسليط الضوء على السياسة الفضاء على السكن الهش في الجزائر –مدينة بئر العاتر- كنموذج مذكرة لنيل شهادة ماستر تسيير التقنيات الحضرية ت جامعة العربي بن مهيدي أم البواقي.

[2] سعود خليل: بزيان زيد – التحسين الحضري بمدينة بئر العاتر دراسة حالة حي 300 سكن –مذكرة تخرج ماستر 2016 ص41.

وخلال هذه الفترة كانت بئر العاتر مقسمة الى بلديتين بحيرة الأرنب و أولاد سيدي عبيد، أما اغلب التغيرات فكانت في المنشأة العسكرية الاستعمارية وبعض الشوارع.[1]

-**المرحلة الثالثة (1962– 1973)**: استمر التوسع العمراني خلال هذه المرحلة، مع استمرار تأثير العوائق الطبيعية (الوادي) في توجيه النمو، حيث ظهرت مساحات حضرية عبارة عن أحياء سكنية غير مخططة مثل حي المطار والحي الجديد وحي الكاهنة والعتيق باستثناء حي 06 ماي الذي انشأ لشركة الفوسفات وعمالها إضافة إلى03 مرافق عمومية وقد ساهم منجم جبل العنق في خلق استقطاب وتوفير مناصب عمل للسكان، وجاء هذا التوسع مجاورا للنسيج الحضري السابق والمقسم إلى بلديتين المتلاصقتين عمرانيا يفصلهما الواد الكبير.

المساحة المقدرة بعد التوسع 40 هكتار.

- **المرحلة الرابعة (1974– 1990):**

- **فترة 1974 –1980**: شهدت هذه المرحلة تغيرا في اتجاه التوسع، وتم تجاوز الحاجز الطبيعي(الوادي) نظرا لعدم توفر أراضي في جهة الشمال والشمال الشرقي وقد تم التوسع بشكل غير مستمر، مع ظهور أحياء جديدة كحي هواري بومدين وإنشاء 46 سكن بحي المجاهدين و16 سكن فردي بحي الكاهنة والذي وامتداد على مستوى الطريق الرئيسي حيث كان شكل الأحياء يأخذ الشكل المخطط دون الخضوع لدراسة عمرانية أو مخطط تجزئة.
- **فترة 1981 –1990**: كانت هذه المرحلة حاسمة في البلدية حيث أدمجت البلديتين مع انتعاش القطاع الاقتصادي مع إنشاء وتضاعف أحياء سكنية جديدة مخططة مثل حي 200، 300، 84 سكن فردي اجتماعي، 224 سكن جماعي مهني خاص بعمال شركة فرفوس، 69 سكن جماعي اجتماعي أما التحصيصات مثل الحري الاجتماعي يضم 146 قطعة والشهداء الاجتماعي 65 تحصيص الأمل 248 قطعة ،أما الأحياء الغير مخططة فقد كانت محيطة بالمدينة.

- **المرحلة الخامسة (1990– 2010):**

أما هذه المرحلة فقد تميزت بنمو وتوسع مجالين سريعين نوعا ما، مع السيطرة التامة على السكان أي أن التجمع الرئيسي سيطر بشكل كلي على المرافق العامة للسكن والاستهلاك المفرط الحضري وقد أفرز هذا

[1] قريب عيسى –علاقة التسيير العقاري الحضري بالبناء الأشرعي – دراسة حالة مدينة بئر العاتر–مذكرة تخرج ماجستير 2011–جامعة أم البواقي، ص.17.

التوسع غير المتحكم فيه فوضى عمرانية مما طمس الملامح المعمارية والنمط المعماري الذي يعكس تاريخ المنطقة وموقعها الجغرافي وأدى كذلك إلى نقص في البنية التحتية والشبكات والطرق.[1]

2.2.4. تجهيزات المدينة:

يضم المحيط العمراني لبلدية بئر العاتر مجموعة من المرافق والتجهيزات التي توفر الخدمات العمومية لسكان المركز بالدرجة الأولى، والتجمعات المبعثرة بالدرجة الثانية، وهي تتمثل في:

- **التجهيزات الصحية:** يواجه القطاع الصحي في بئر العاتر فجوة هيكلية، فبالرغم من توفر المنشآت القاعدية إلا أنها تظل غير كافية لاستيعاب التزايد السكاني المتسارع منها: 01 مستشفى، 06 عيادة جوارية، عيادة خاصة (مصحة قرطبة والحكمة ومروجو لتصفية الكلى)، بالإضافة إلى الوحدة الفرعية للحماية مدنية، 03 عيادات خاصة بالتحاليل الطبية.
- **تجهيزات إدارية وخدماتية:** تحتوي مدينة بئر العاتر على عدة تجهيزات إدارية وتجهيزات خدماتية مختلفة ومتنوعة نذكر منها: مقر الدائرة، مقر البلدية، مقر الولاية، فرع الضمان الاجتماعي، فرع الموارد المائية، مؤسسة الأشغال العمومية، الفرع الفلاحي، مؤسسة سونلغاز، 04 مكاتب البريد، محطة نقل المسافرين، 04 مستودعات التقنية سوناطراك.
- **مؤسسة عمومية وخاصة:** تغطي مختلف الأنشطة الصناعية خاصة، تنشط داخل بلدية بئر العاتر منها: الصناعات الغذائية، 05 المطاحن، المخابز، مواد البناء، معصرة الزتونة.
- **الهياكل الثقافية:** توجد بالمدينة 03 ثقافيين ومكتبتين بلديتين وقاعة سينما.
- **الإيواء السياحي:** مع وجود نقص في مراكز الإيواء السياحي فإنه يوجد فندق واحد الشفيق)، ومبيت
- **تجهيزات تجارية:** نذكر منها سوق مفتوح، سوق الجواري مغطى، مراكز تجارية خاص، محالات تجارية معظمها غير مستغلة، اتصالات الجزائر، موبيليس، 05 شركات التأمينات.
- **تجهيزات دينية:** مسجد العباس البريد، مسجد سلمان الفارسي، مسجد العائشة، مسجد قلبي بالقاسم، مسجد العتيق، 02 مدارس قرآنية، مصليات، زاوية سيدي عبيد الشريف، روضة الشهداء، مقبرة رجال البير 01 و02 والمقبرة الجديدة.
- **تجهيزات ترفيهية وثقافية،** دار الثقافة، دار الشباب، دار السينما، ملعب بلدي، ملاعب جواريه صغيرة، قاعات رياضية متعددة الخدمات.
- **التجهيزات الأمنية:** 03 الدرك الوطني و03 الأمن الوطني.

---

[1] فارس علي، العقار الحضري وعلاقته بالتوسع و التشكل العمراني (حالة بئر العاتر نموذج) مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير في الهندسة المعمارية، جامعة بسكرة (2014/2013).،ص. 33

- **التجهيزات التعليمية:** حيث نجد كل من المدارس الابتدائية، المتوسطات، والثانويات وعددها الإجمالي 34.

5. عوامل حدوث الفيضانات في المدينة:

1.5. العوامل الطبيعية:

1.1.5. الطبوغرافيا:

تقع المدينة في موقع يسهل تجمع مياه الأمطار القادمة من المرتفعات المجاورة مثل (جبل العنق، جبل فوة والبطنة) والتي تشكل الحوض التجميعي للواد الكبير شمالا، وجبل العنق وجبل الزرقة وجبل فج النحلة والتي تشكل الحوض التجميعي لواد الحرشان أنظر الخريطة (08) حيث تتعرض لأمطار فجائية تماشيا مع طبيعة النطاق المناخي السائد بمنطقة بئر العاتر (شبه جاف ذو شتاء شبه بارد)

2.1.5. العوامل الهيدروغرافية:

تواجد شبكة من الأودية والشعاب تخترق المدينة أهمها واد الكبير شمال وشمال شرقي وواد الحرشان جنوب وجنوب غرب المدينة وروافدهما، وهي شبكة من الأودية النائمة المؤقتة التي تشكل خطرا على المدينة أثناء فترات سقوط الأمطار الموسمية كما حدث في فيضان 27 و28 أوت 2024 مخلفة خسائر مادية وبشرية.

2.5. العوامل المناخية:

وهي مرتبطة بطبيعة المناخ السائد بمنطقة بئر العاتر (مناخ شبه جاف ذو شتاء شبه بارد) والأمطار الموسمية في فصل الربيع و الخريف أنظر الخريطة (10) والشكل (06)، ومع طبيعة تربة المنطقة هذا ما زاد من حدة إشكالية الفيضانات.

3.5. العوامل البشرية:

إن حدوث فيضان 27 و28 أوت 2024 بمدينة بئر العاتر والخسائر المادية والبشرية التي خلفها هو نتيجة للتدخلات السلبية للإنسان واستغلالها غير العقلاني للمجال الذي يفتقر لأدنى شروط التهيئة العمرانية، ونلخص التدخلات البشرية التي ساهمت ولازالت تساهم في حدوث فيضان مدينة بئر العاتر فيما يلي:

1.3.5.البناء في المناطق الفيضية:

إن تزايد الضغط على المجالات الحضرية (المدن) ما هو إلا نتيجة حتمية للانفجار السكاني الذي عرفته هذه الأخيرة بعد الاستقلال، مما ساهم في زيادة الطلب على السكن والمرافق الأخرى، لكن السلطات المحلية عجزت حينها في التكفل بهذا الكم الهائل من السكان، وهو ما دفع بهم لإيجاد مساكن لأنفسهم، وكما نعلم أن جل المدن قامت بالقرب من مصادر المياه خاصة الأودية منها إذا ومع تزايد عدد سكانها تزايدت وتيرة التعمير حيث أصبحت ضفاف الأودية مسرحا لتعمير فوضوي كبير، ولم تسلم أسرة الأودية من هذا

التعمير، ليس فقط السرير الكبير (litmajeure) ولكن حتى أسرة الشح (lit mineur) في ظل غياب كلي للرقابة التشريعية.

2.3.5.سوء التخطيط العمراني:

أدى سوء استخدام الأراضي وضعف التخطيط إلى بناء العديد من المنازل والمرافق في مناطق غير مناسبة مما زاد من خطر الفيضانات، وكذلك الافتقار إلى الخدمات الأساسية مثل أنظمة الصرف والطرق والمرافق العامة جعل من الصعب الوصول إلى الأماكن المتضررة وساهم ذلك في تفاقم المشكلة.

تتركز أغلب المساكن المعرضة للخطر بمدينة بئر العاتر بالقرب من واد بئر العاتر وروافده (بالقرب من حي السوق، حي السوق 02، حي العتيق01- 02، حي الكاهنة، العقيد لطفي، حي الشعب) كل هذه الأودية التي تتخلل النسيج العمراني للمدينة والمساكن التي ظهرت دون تخطيط للأخطار نتيجة لاستقطاب المدينة وعجز السلطات عن توفير المساكن بسرعة المطلوبة نتيجة الزيادة السكانية والنزوح الريفي وكذا ظهور المنطقة الصناعية وما صاحبها من مشاريع سكانية وخدماتية، ومن خلال الزيارات الميدانية واتصالنا بالمصالح التقنية لبلدية بئر العاتر تبين لنا أن معظم البنايات القريبة من الأودية (واد بئر العاتر وروافده) هي بنايات غير شرعية.

كما يعزي تفاقم ظاهرة الفيضانات في مدينة بئر العاتر إلى سوء التخطيط العمراني الناتج عن التوسعات العمرانية الحديثة للمدينة والتي تنذر ببلوغ العمران روافد الواد الكبير من الجهة الشمالية والشمالية الشرقية وكذا الجهة الجنوبية الغربية نحو جبل العنق رغم تضاريسها الوعرة وكل هذا مرده أدوات التهيئة والتعمير للمدينة (POS –PDAU)، زيادة على ذلك عدم احترام المشاريع المنجزة لما ورد في هذه الأدوات من توصيات مقترحة.

3.3.5 عوامل مرتبطة بصيانة الشبكات:

وخاصة منها شبكة تصريف مياه الأمطار و مجاري الأودية وإنشاء شبكة منفصلة لتصريف المياه المستعملة مع عدم وجود محطة لمعالجة المياه المستعملة علما أن مدينة بئر العاتر ذات حجم سكاني كبير يفوق 100 ألف نسمة، وهو ما يستدعي بالضرورة وجود مثل هذه المحطة.

4.5. العوامل الجيولوجية:

تتمثل في نوعية الصخور أو التربة فهي تلعب دورا كبيرا تساعد طبيعة التربة في المنطقة على زيادة الجريان السطحي، حيث أن هناك تربة غير نفوذة أو التربة المتشبعة مما يجعلها تعيق عملية التصريف وبالتالي تزيد من تأثير الفيضان مثل التربة الكلسية التي توجد بها طبقتان من الفوسفات الأسود والبني تنحصر في جبل العنق غرب المدينة مع تكوينات كلسية ترجع للزمن الثاني إضافة إلى أنها تمتد هذه

التكوينات من الجهة الشمالية الشرقية إلى الجهة الجنوبية الغربية، ويعبر الجزء العلوي منها العديد من التكوينات التي تعود إلى الزمن الرابع.

تتواجد في الجهة الجنوب، حيث تتكون من الحجر الجيري والمارن.

متواجدة في الشمال والغرب وجزء منها في الشرق والجنوب الشرقي وهي تتمثل في الكلس بـ(nummulites) ذو سمك لا يتعدى المترات.

5.5. الغطاء النباتي:

تعد دراسة الغطاء النباتي ذات أهمية بالغة في معالجة إشكالية الفيضانات بصفة عامة وخاصة بالمناطق ذات المناخ الجاف أو الشبه جاف لدورها في التقليل من خطر الفيضانات (السيول الجارفة)، وتثبيت السفوح الجبلية والتقليل من انجراف التربة، والتقليل من الحمولة الصلبة للمجاري المائية، وتهيئة الأحواض التجميعية زيادة على دورها لأساسي في حماية النظم البيئية، وحماية التربة من التعرية والحفاظ على بنيتها خاصة عند التساقطات فهي تقف كحاجز للأمطار، وكذا غياب وانعدام الغطاء النباتي يجعل التربة تفقد خصائصها وبنيتها، وينحصر الغطاء النباتي في الجهة الشمالية بينما يقل تدريجيا كلما اتجهنا جنوبا والجنوب الغربي، وتزداد نسبة الأراضي الجافة أو قليلة الغطاء النباتي، وتوجد نباتات محلية تميز المناخ شبه جاف تنتشر بها الجفافيات ونباتات الاستبس العشبية (النجيليات) غطاء نباتي فقير زيادة على أشجار الصنوبر الحلبي في المرتفعات وهذه النباتات تمتاز بضعف كثافتها من جهة وتشتتها من جهة أخرى.

خلاصة الفصل:

أبرزت الدراسة التحليلية لولاية بئر العاتر إلى تحديد الخصائص السوسيومجالية والفيزيائية للمنطقة، حيث كشفت النتائج عن الحتمية الجغرافية والمتمثلة في الخصائص الطبوغرافية والمناخية السائدة في رفع مؤشرات الحساسية تجاه خطر الفيضانات خاصة المناطق المتاخمة للمجاري المائية والأودية.

من جانب أخر، أثبت التحليل الميداني وجود اختلالات في التوسع العمراني، حيث اتسمت بالعشوائية وفقدان التراتبية المجالية مما أدى إلى تداخل النسيج السكني ضمن النطاق المعرض للفيضانات، وهو ما تجسد بوضوح في أحياء (البريد، العتيق، الكاهنة،...الخ)، وتتفاقم هذه الوضعية نتيجة الضغط الديموغرافي المطرد الذي يساهم في تكريس الاستغلال غير العقلاني اللاوعيية العقارية، مما يرفع من حدة الهشاشة الحضرية ويزيد من درجة تعرض الساكنة لخطر الفيضانات.

الفصل الثالث: إشكالية الفيضانات بمدينة بئر العاتر

مقدمة الفصل

أولا – الموقع والموضع لمجال الدراسة

1. التعريف بمجال الدراسة

2. الموقع بالنسبة للمدينة

ثانيا –تحديد المناطق المعرضة للفيضانات

1. الأحياء المتضررة من الفيضانات

2.النمذجة الهيدرولوجية والمحاكاة المكانية لأخطار الفيضانات الفجائية بمدينة بئر العاتر

ثالثا –عوامل حدوث الفيضانات

1.1. الارتفاع وطبوغرافية مجال الدراسة

2.1. الانحدارات

3.1. الغطاء النباتي

1. العوامل الطبيعية **4.1. الشبكة المائية**

5.1. المرفومترية

6.1.التكوينات الجيولوجية

7.1. التربة

8.1. الجيوتقنية

1.2.البنية التحتية

2. العوامل البشرية **2.2. سوء التخطيط العمراني وعمليات التهيئة**

3.2. انتشار ظاهرة البناء الفوضوي

رابعا–الارتفاقات المرتبطة بالشبكة الهيدروغرافية

1. حساب المساحات الأمنية المرتبطة بارتفاقات الأودية

خامسا – اقتراحات وتوصيات للتخفيف من حدة الفيضانات

1. تنظيم عملية التدخل على مستوى الحوض التجميعي

2. التهيئة الحضرية

3. التشجير

4. التحكم في عملية الرعي

5. عملية تصحيح الشبكة المائية

خلاصة الفصل

مقدمة الفصل:

تتأثر مدينة بئر العاتر بشكل متكرر بالفيضانات المفاجئة، ولقد كان لبعض الفيضانات التي شهدتها مثل فيضان 27 و28 أوت 2024 والذي خلف أضرارا كبيرة شملت 03 وفيات بالإضافة إلى تضرر العديد من المساكن وكذا الأنشطة الاقتصادية والبنية التحتية، وهذا يعود لموضعها إزاء الحوض التجميعي الجزئي لواد بئر العاتر كما يعود لمرور العديد من الأودية عبرها نذكر منها على الخصوص واد بئر العاتر وروافده الذي يعد جزءا أو رافدا من روافد واد الحرشان الذي يمتد جنوبا ويتميز بتصريف داخلي، ونشير إلى أن حي البريد هو أكثر الأحياء تضررا من فيضانات واد بئر العاتر وروافده كذلك الشأن بالنسبة لبعض الأحياء مثل حي (الجبل والمجاهدين والكاهنة والعتيق والسوق) ذات الكثافة السكانية العالية، والتي لا تزال هشة اتجاه هذا الخطر، باعتبار أن التوسع العمراني الذي شهدته المدينة في الجزء الجنوبي والجنوبي الغربي كان على حساب أراضي ضفتي واد بئر العاتر دون مراعاة للمسافات والمساحات الأمنية اللازمة وهو ما سنتطرق إليه لاحقا من خلال دراستنا للارتفاقات الطبيعية لهذه الأودية وذلك بشيء من التفصيل، يوضح الجدول (14) أهم الأضرار التي لحقت بالمدينة في القطاعات (01، 02، 06) منذ شهر أوت 2016 لواد بئر العاتر (التسمية المحلية: الجرعة) والذي نتج عنه وفاة شابين 17 و19 سنة تلاها فيضان واد حي السوق بتاريخ 17 أكتوبر 2018 الذي ألحق أضرارا بالعشرات من المنازل مع انهيار جدران هشة ومساحة من متوسطة زرقين الطاهر بالقطاع العمراني رقم 01، إضافة إلى دخول مياه الأمطار إلى حجرات الدراسة بمتوسطة برهوم الطاهر بالقطاع العمراني رقم 01، وكذا فيضان واد حي الكاهنة وحي العتيق بتاريخ 27 و28 أوت 2024 والذي نجم عنه وفاة 03 مراهقين وقيام أعوان الحماية المدنية آنذاك بعملة امتصاص للمياه من 10 مساكن ومستودع بكل من حي المجاهدين وحي العتيق والبريد، ورغم كل هذه الفيضانات التي شهدتها المدينة فلا توجد خرائط أو قواعد بيانات تسمح بتحديد الامتداد الفعلي لهذه الفيضانات بشكل دقيق، ووضعها كوسيلة مساهمة في اتخاذ القرارات المستقبلية التي ستخص المدينة وتوسعاتها، بما فيها المنشأة الحديث بالمدينة.

وسيتناول موضوع الدراسة الجزء الأكثر تضررا على مستوى مدينة بئر العاتر وهو الجزء الجنوبي الغربي الذي تغطيه القطاعات العمرانية رقم (01،02، 06) ويعد هذا الجزء من المدينة مشتركا مع الحوض التجميعي الجزئي لواد بئر العاتر والذي تبلغ مساحته حوالي 324 هكتار، 14.86 %من المساحة الكلية.

جدول (14): أهم الفيضانات التي تعرضت لها بئرالعاترمنذ2016 إلى 2024

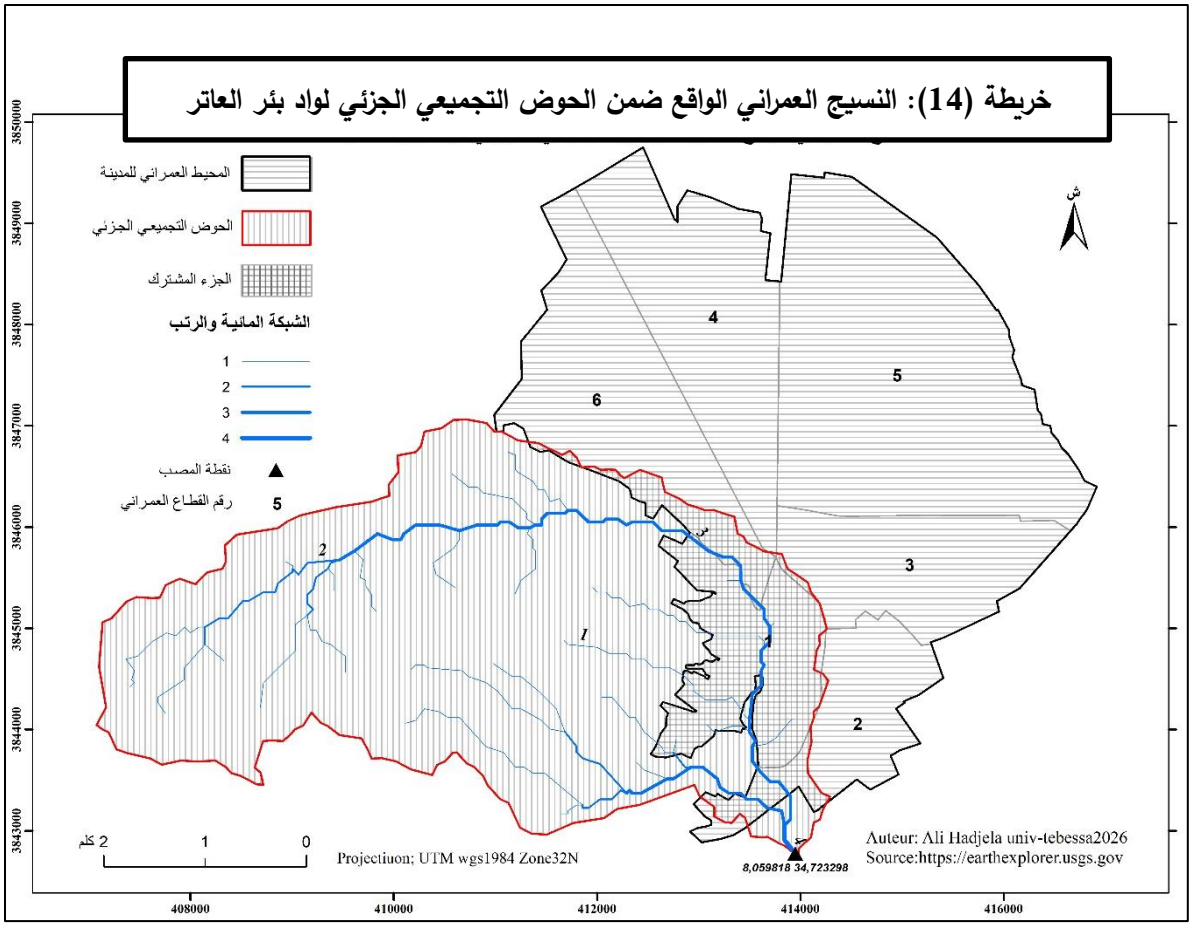
التاريخ	مكان الحدث	الخسائر
أوت 2016	واد بئر العاتر (الجرعة)	– وفاة شابين 17 و 19 سنة –منازل غمرتها المياه
17 أكتوبر 2018	حي السوق	– إلحاق الضرر بالعشرات من المنازل – انهيار جدران هشة ومساحة من متوسطة زرقين الطاهر بالقطاع العمراني 01 – دخول مياه الأمطار إلى حجرات الدراسة بمتوسطة برهوم الطاهر
27 و 28 أوت 2024	واد حي الكاهنة وحي العتيق	– وفاة 03 مراهقين – القيام بعملة امتصاص المياه من 10 مساكن ومستودع بأحياء المجاهدين والعتيق والبريد

المصدر: الحماية المدنية لمدينة بئر العاتر

أولا – الموقع والموضع لمجال الدراسة:

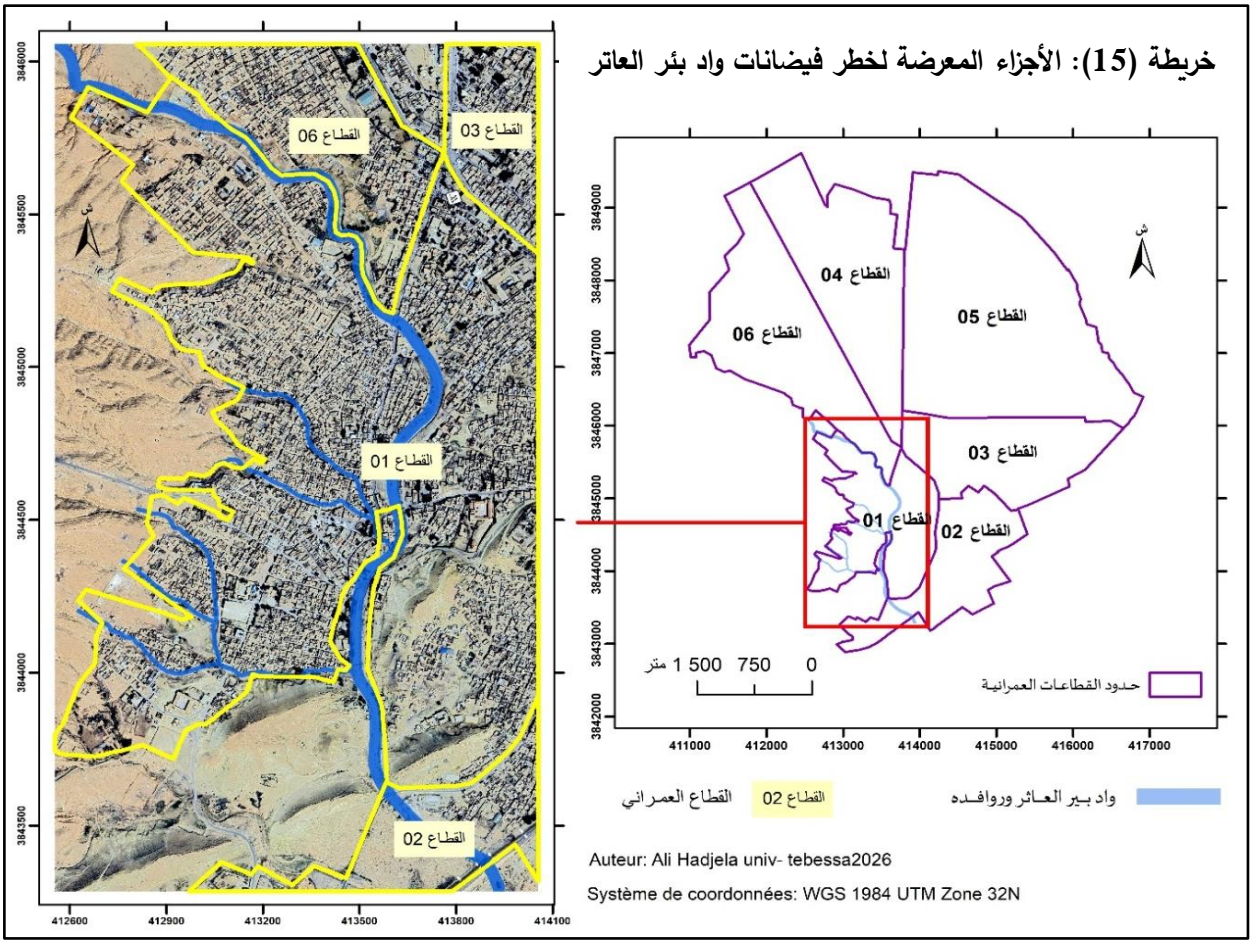
1.التعريف بمجال الدراسة:

يتمثل مجال الدراسة في المنطقة العمرانية ضمن مدينة بئر العاتر وهو الجزء المشترك بين القطاعات (01، 06 ،02) والذي تضرر جراء فيضان 27، 28 أوت 2024 حيث يتربع على مساحة مقدرة بـ 324 هكتار أي بنسبة 14,86% من المساحة الكلية لمدينة بئر العاتر.



2. الموقع بالنسبة للمدينة:

يقع مجال الدراسة في غرب مدينة بئر العاترويقع ضمن القطاعات 01،02،06 أنظر الخريطة (13) وهو يمثل المركز العمراني المتكامل لمدينة بئر العاتر، والذي يجمع بين الأنسجة التاريخية القديمة والامتدادات الحضرية الحديثة، وهي منطقة منخفضة نسبيا، ويعتبر جزءا من الحوض التجميعي الجزئي لواد بئر العاتر (الجرعة) يضم محال الدراسة الأحياء التالية: حي الجبل منحصر في الضواحي الشمالية بالقرب من مستشفى التيجاني هدام، حي الكاهنة يقع في الجزء الجنوبي من المدينة، حي المجاهدين مندرج ضمن النسيج العمراني للمدينة، حي هواري بومدين يقع في الجهة الشرقية من وسط المدينة، حي الشعب موجود في الجهة الشمالية، حي العتيق ويمثل النواة القديمة للمدينة يقع في الجزء الجنوبي من المدينة، حي العامرية يقع في الجزء الشمالي الغربي أما حي الجمارك في الجهة الشرقية حيث ظهرت خلال (1974 .1980).



خريطة (15): الأجزاء المعرضة لخطر فيضانات واد بئر العاتر

ثانيا – تحديد المناطق المعرضة للفيضانات:

1.الأحياء المتضررة من خطر الفيضان 27 و28 أوت 2024 في مدينة بئر العاتر:

1.1.القطاع 01:

صورة (10 – 11): حي البريد





المصدر: صفحة بئر العاتر نيوز

صورة (12 – 13): حي الجبل





المصدر: التقاط الطالبة بتاريخ 2026/4/14

صورة (14 – 15): حي العتيق





المصدر: بلدية بئر العاتر

صورة (16 – 17 – 18): حي العقيد لطفي







المصدر: الحماية المدنية لولاية بئر العاتر

الصورة (19 – 20): حي المجاهدين





المصدر: صفحة الإعلام والاتصال لدائرة بئر العاتر

صورة (21 – 22): حي الشعب





المصدر: صفحة الإعلام والاتصال لدائرة بئر العاتر

صورة (23 – 24): حي الكاهنة





المصدر: صفحة الإعلام والاتصال لدائرة بئر العاتر

صورة (25): حي السوق 01



صورة (26): حي السوق 02



المصدر: الحماية المدنية لولاية بئر العاتر

2.1.القطاع 02:

صورة (27): حي الجديد



المصدر: الحماية المدنية لولاية بئر العاتر

3.1.القطاع 6:

الصورة (28): حي الجمارك

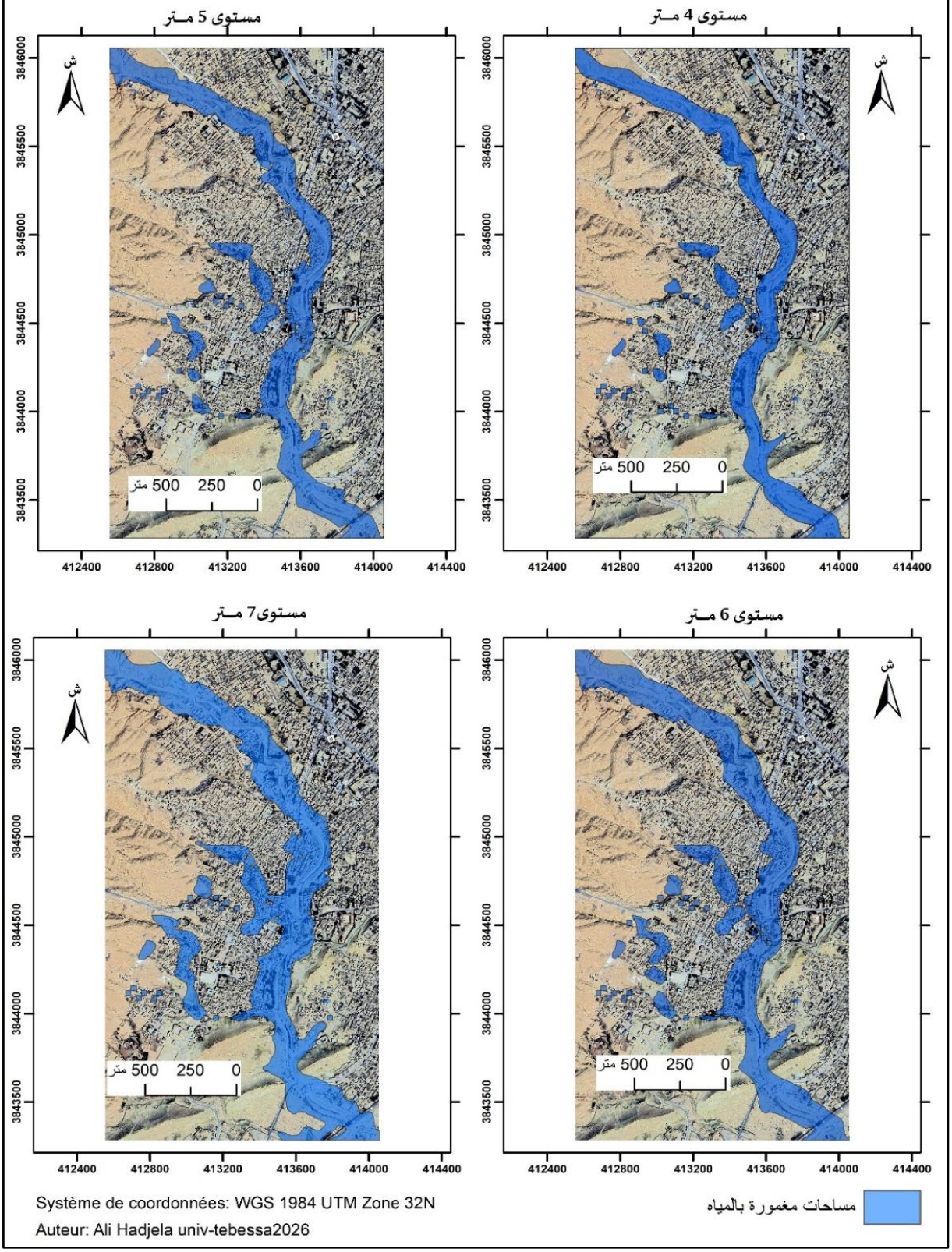


المصدر: صفحة الإعلام والاتصال لدائرة بئر العاتر

2. النمذجة الهيدرولوجية والمحاكاة المكانية لأخطار الفيضانات الفجائية بمدينة بئر العاتر:

تتميز مدينة بئر العاتر بموقعها التضاريسي المنخفض نسبيا وضمن حوض ساكب يتميز بالفيضانات الفجائية الاستثنائية، والتي تشكل خطرا محدقا بالنسيج العمراني المستحدث، وبناء على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) وتحليل المرفولوجية التضاريسية الحضرية، تم إعداد هذه المحاكاة الرقمية لرصد وتحليل الآثار المجالية للفيضان التاريخي المسجل بالمدينة خلال فترة 27 و28 أوت 2024 لواد بئر العاتر (عند مستوى جسر واد الجرعة).

خريطة (16): محاكاة فيضان واد بئر العاتر والأجزاء المعرضة للغمر عند مستوى من 4 إلى 7 متر



1.2. المحاكاة في حالة منسوب 4 متر(مستوى الماء لم يتجاوز مستوى الجسر):

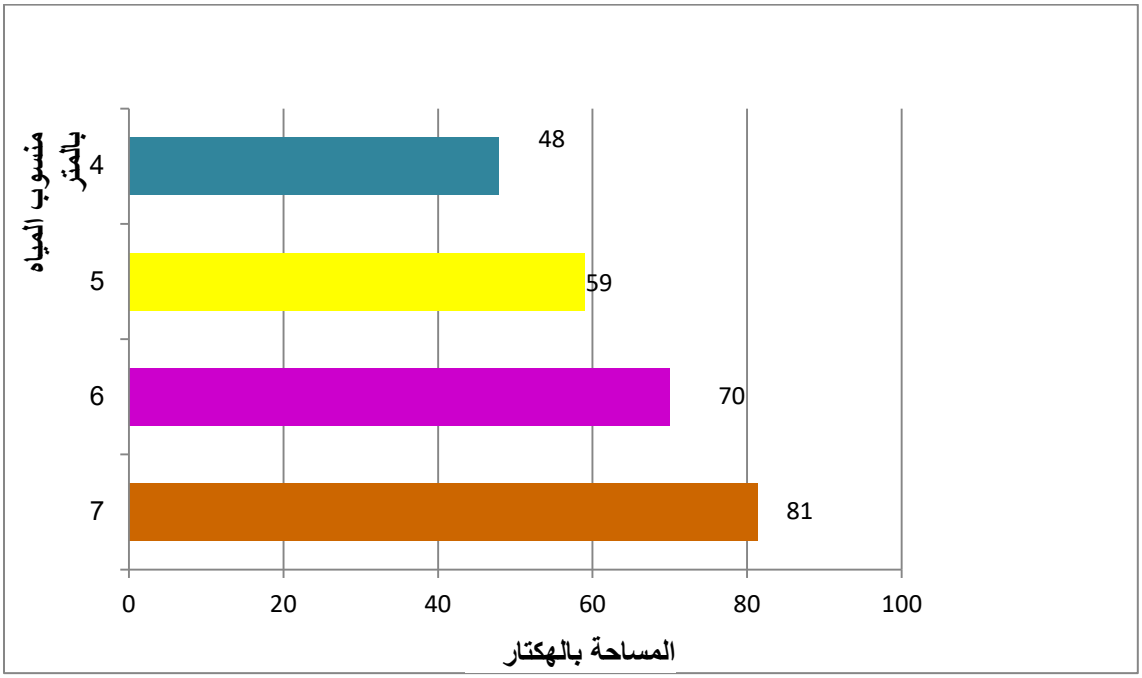
نلاحظ من خلال الخريطة (15) أن وادي بئر العاتر يخترق النسيج العمراني من الشمال الغربي باتجاه الجنوب تماشيا مع اتجاه انحدار المنطقة، وهو لا يحافظ بانتظام على عرضه بل يتسع بشكل ملحوظ في بعض النقاط نتيجة استواء السطح، بينما تظهر جيوب مائية متناثرة ومنعزلة في الجهة الغربية وهي عبارة عن منخفضات طبوغرافية مغلقة تفتقر إلى منافذ طبيعية للتصريف، مما يفسر تراكم المياه فيها بمجرد بلوغ الفيضان 04 متر (منسوب المياه يقاس في هذه المحاكاة ابتداء من أدنى عمق لواد بئر العاتر 5 متر)، حيث تصل المساحة الإجمالية المتأثرة بالغمر المائي إلى 47.80 هكتار، وهي تعد بمثابة مؤشر مرتفع جدا وتبعا لذلك فان المساحة الملوثة بالفيضان تتركز بشكل مباشر داخل القطاعات (01 ،02، 06) لمدينة بئر العاتر، وهذا التداخل يعكس واقعا جغرافيا حرجا حيث يتقاطع السرير الفيضي الطبيعي للوادي مع التوسع العمراني للمدينة، مما يعرض هذه القطاعات الثلاثة لتهديد بنيوي مباشر وتعتبر مناطق ذات حساسية هيدرولوجية قصوى.

حيث ترتبت عنها تداعيات تمس البنية التحتية والنسيج العمراني حيث أدى امتداد الغمر المائي إلى تعرض العديد من السكنات لخطر الهدم الجزئي أو الكلي، فضلا عن تهديد الأرواح البشرية، إضافة إلى ذلك فإن بلوغ منسوب المياه في واد بئر العاتر مستوى 04 أمتار يؤدي إلى قطع شبكة الطرق والمحاور الحركية التي تربط القطاعات (01، 02، 06) بباقي مجالات المدينة، مما يسبب شللا تاما في حركة المرور ويعيق التدخل السريع لفرق الإغاثة.

جدول (15) : المساحة المغمورة بالفيضان في بئر العاتر

المناسيب بالمتر	4	5	6	7
المساحة المغمورة بالهكتار	47,8	59	70	81.33

شكل (09): المساحة المغمورة بالفيضان في بئر العاتر



المصدر: انجاز الطالبة بمساعدة المشرف

2.2. المحاكاة في حالة منسوب 5 متر(عند مستوى الجسر):

تعتبر هذه المرحلة سيناريو الفيضان الحرج أو الاستثنائي حيث تهدف المقاربة هنا إلى تتبع التطور الديناميكي للمجال المغمور عند زيادة الارتفاع بمقدار واحد متر عن المحاكاة السابقة، ورصد طبوغرافية مدينة بئر العاتر للضغط الهيدروليكي المتزايد، أما التوسع الأفقي للمجال المغمور يكشف التوزيع الجغرافي للمياه عند مستوى 05 أمتار عن حدوث توسع أفقي عنيف لسرير الوادي الرئيسي الذي يشق مدينة بئر العاتر، ونظرا لارتفاع المنسوب لم يعد الغمر مقتصرا على المجاري العميقة، بل زحفت المياه لتغطي ضفاف الوادي والمناطق السهلية المحيطة به بشكل طردي، كما نلاحظ أن الجيوب والمستنقعات المائية المنعزلة التي ظهرت في المحاكاة السابقة قد اتسعت رقعتها وبدأت في الاندماج والاتصال بالمجرى الرئيسي، مما يشير إلى تشبع المنخفضات الطبوغرافية بالكامل وتحولها إلى حوض غمر موحد يهدد التماسك المجالي لمدينة بئر العاتر.

وقد سجلت النمذجة قفزة نوعية في المساحة الإجمالية المتأثرة بالغمر لتصل إلى 59.04 هكتار وهي زيادة تفوق 11 هكتار عن السيناريو السابق، مما يعكس حساسية طبوغرافية حادة للانحدارات الطفيفة بالمنطقة، ويتضح علميا أن التوسع المائي الإضافي قد ركز ثقله التدميري على القطاعات (01، 02،06) مما يعني انتقال الخطر من خطر جزئي مهدد لضفاف الوادي إلى اجتياح كلي وعميق لقلب هذه القطاعات،

وهذا المؤشر يضع هذه الأحياء ضمن النطاق المرفولوجية الأكثر عرضة للضرر البنيوي، حيث تصبح المنشآت السكنية والمرافق العمومية الواقعة فيها في مواجهة مباشرة مع قوى التدفق المائي الجارف.

التداعيات البنيوية والسوسيواقتصادية للفيضان الاستثنائي تترتب على وصول المياه إلى منسوب 5 أمتار تعتبر تداعيا بالغا للخطورة، إذ يتعدى الأمر مجرد تسرب للمياه إلى المباني ليصبح تهديدا صريحا للمقاومة الميكانيكية لأساسات البنايات في القطاعات (01،02، 06) مما يرفع من احتمالية الانهيارات الفجائية على مستوى البنية التحتية ،كذلك يؤدي إلى غمر كلي لشبكات التطهير والصرف الصحي مما ينذر بكارثة بيئية وصحية نتيجة اختلاط المياه الملوثة، فضلا عن العزل التام والكامل لهذه القطاعات الحضرية نتيجة غرق محاور الدوران والإمداد، وهو ما يعطل كليا خطط الإجلاء والاستعجال الطبي.

3.2.المحاكاة في حالة منسوب 6 متر:

يصنف هذا المستوى ضمن سيناريوهات الطوفان الحرج جدا حيث ارتفع منسوب الغمر إلى6 أمتار ابتداء من أدنى عمق للواد أي ما يعادل 1 متر فوق الجسر وزيادة المساحة المغمورة إلى 69.99 هكتار وتهدف هذه المحاكاة إلى رصد السلوك الهيدروليكي للمياه عند ذروة التدفق، وتحديد الخطوط الطبوغرافية القصوى للاجتياح المائي، مما يسمح بتقدير حجم الكارثة الحضرية في حال وصول الحوض الساكب لمدينة بئر العاتر إلى حالة التشبع الهيدرولوجي الأقصى.

التحليل المورفومتري وديناميكية التمدد المجالي الجارف يكشف التوزيع المجالي للمساحات المغمورة عند هذا المستوى عن تحول جذري في جغرافية المنطقة، وبالتالي تخطت المياه السرير الثانوي للوادي لتجتاح السرير الفيضي الأقصى بشكل جارف حيث لم تعد المؤشرات الطبوغرافية قادرة على كبح التدفق، بل تلاشت الفواصل الجغرافية بين الجيوب المائية المنعزلة والمجرى الرئيسي، مما أدى إلى تشكيل حوض غمر مائي موحد وممتد طوليا وعرضيا، وهذا التمدد الأفقي العنيف يعكس استواء طبوغرافيا خطيرا في النسيج الحضري، مما يجعل من السهل على المياه اكتساح مساحات شاسعة عند أي زيادة طفيفة في المنسوب.

قد سجلنا ذروة مجالية غير مسبوقة ويتركز هذا الاكتساح المائي الشامل والديناميكي بشكل مباشر في القطاعات (01،02،06) يعني 8%من المساحة الحضرية لهذه القطاعات أصبحت تحت التهديد المائي المباشر، مما ينقل تصنيف هذه الأحياء من مناطق ذات هشاشة عالية إلى نطاقات منكوبة هيدرولوجيا وبنيويا تفقد توازنها البيئي والعمراني بالكامل تحت ضغط الغمر.

والتداعيات البنيوية والبيئية والسوسيواقتصادية الكارثية تترتب على سيناريو الغمر عند مستوى 6 أمتار تداعيا كارثيا يتجاوز القدرة الاستيعابية للبنية التحتية لمنطقة الدراسة فوصول المياه إلى هذا الارتفاع يتسبب في غمر الطوابق الأرضية جزئيا (منسوب المياه يصل إلى 1.3 متر أنظر الصورة (24) والمنشآت الحيوية

مثل مركز اتصالات الجزائر الذي تم تحويله إلى موضع جديد بجوار البريد المركزي وغلقه بشكل نهائي، في القطاعات المذكورة سابقا مما يؤدي إلى انهيار ميكانيكية متتالية في المباني الهشة، وخاصة القديمة منها أو تلك المبنية بمواد غير مقاومة لنفاذية المياه الطويلة بيئيا، ويؤدي هذا الاكتساح إلى جرف وتدمير كلي لشبكات الصرف الصحي والمياه الصالحة للشرب، محولا المياه الراكدة إلى بؤر للأوبئة ومخاطر التلوث الكيميائي والبيولوجي، بالتوازي مع عزل تام وتفريق مجالي كامل للأحياء، مما يجعل عمليات الإخلاء الإنقاذية مستحيلة بدون آليات تدخل ثقيلة.

4.2.المحاكاة في حالة منسوب 7 متر:

محاكاة الفيضان عند مستوى 7 أمتار (2 متر فوق مستوى الجسر) تتوافق مع ما حدث في فيضان 27 و28 أوت 2024 بدليل أن الأحياء المغمورة أثناء الفيضان المذكور هي نفسها الأحياء المغمورة تبعا لمحاكاة المنسوب 7 متر ويصنف هذا المستوى ضمن سيناريوهات الفيضان الحرج جدا، وتهدف هذه المحاكاة إلى رصد الاستجابة الهيدروليكية القصوى لطبوغرافية المجال عند ذروة التدفق، مما يسمح بتقدير حجم الدمار البنيوي في حال تعرض الحوض الساكب لمدينة بئر العاتر لتساقطات مطرية استثنائية تفوق القدرة الاستيعابية للمنشآت الحالية.

ويكشف التوزيع المجالي للمساحات المغمورة حيث تلاشت تماما الحدود الطبيعية للأسرة الثانوية والضفاف واجتاحت المياه السرير الفيضي الأقصى بشكل جارف وغير مسبوق وتشير النمذجة إلى أن الحواجز والمقاومات المرفولوجية للمجال قد انهارت بالكامل أمام القوة الهيدروليكية مما أدى إلى التحام جميع الجيوب المائية والمنخفضات المعزولة بالمجرى الرئيسي للوادي، هذا الاندماج شكل حوض غمر مائي عريض ومتصل يمتد طوليا وعرضيا، محولا أجزاء واسعة من المدينة إلى مستجمع مائي مفتوح يتبع الانحدار العام من الشمال الغربي نحو الجنوب، وقد سجلت النمذجة ذروة مجالي خطيرة باحتلال المياه مساحة إجمالية تتسع لتصل إلى 81.33 هكتار من النسيج الحضري حيث أن هذا الاكتساح المائي الشامل يتركز بثقل تدميري مباشر في القطاعات (01، 02،06) هذا المؤشر الكبير يعني أن الفيضان قد تجاوز مرحلة تهديد أطراف الأحياء إلى الاستيعاب الكامل والاجتياح العميق لقلب النسيج العمراني والسكاني لهذه القطاعات الثلاثة مما ينقل تصنيفها من نطاقات ذات هشاشة قصوى إلى مناطق منكوبة هيدرولوجيا وبنيويا تخرج تماما عن نطاق السيطرة الخدمية والأمنية.

ثالثا – عوامل حدوث الفيضانات:

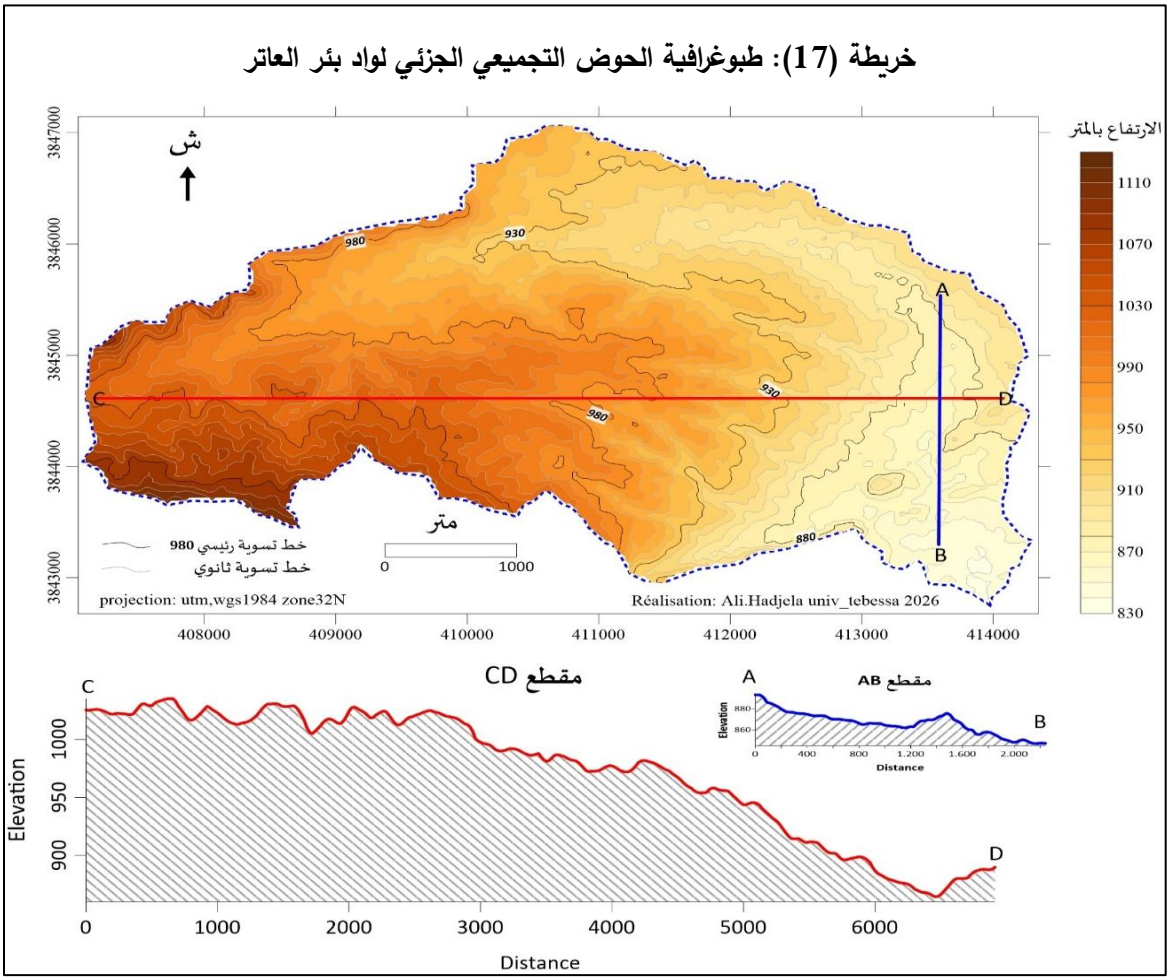
1.العوامل الطبيعية:

إن حدوث فيضان 27 و28 أوت 2024 بمدينة بئر العاتر والخسائر المادية والبشرية التي خلفها هو نتيجة العوامل الطبيعية التي ساهمت ولازالت تساهم في حدوث فيضانات مدينة بئر العاتر وهي ما يلي:

1.1. الارتفاع وطبوغرافية مجال الدراسة:

من خلال الخريطة (17) يتضح لنا مجال الدراسة تتراوح ارتفاعاته بين 834م و 1115م أي بفارق ارتفاع 181م وهو ما يتضح جليا من خلال المقطع الطبوغرافي في (CD) غرب شرق على مسافة 07 كم، وما يميز طبوغرافية مجال الدراسة أي الحوض التجميعي الجزئي أن الارتفاعات التي تفوق 930 متر هي الغالبة بينما الأجزاء التي تتراوح ارتفاعاتها بين 834– 930 تمثل ضفتي واد بئر العاتر والتي توسع على حسابها عمران المدينة وهو ما زاد من حدة إشكالية الفيضانات عند سقوط الأمطار الفجائية، بينما يبدي المقطع الطبوغرافي (AB) الذي يمتد شمال شرق، جنوب شرق فارق ارتفاع لا يزيد عن 45 م، وتشمله النسيج العمراني للمدينة (القطاع 01) ، وجزء من القطاعين (02 و06) بمعنى أن هذه القطاعات تقع في منطقة المصب.

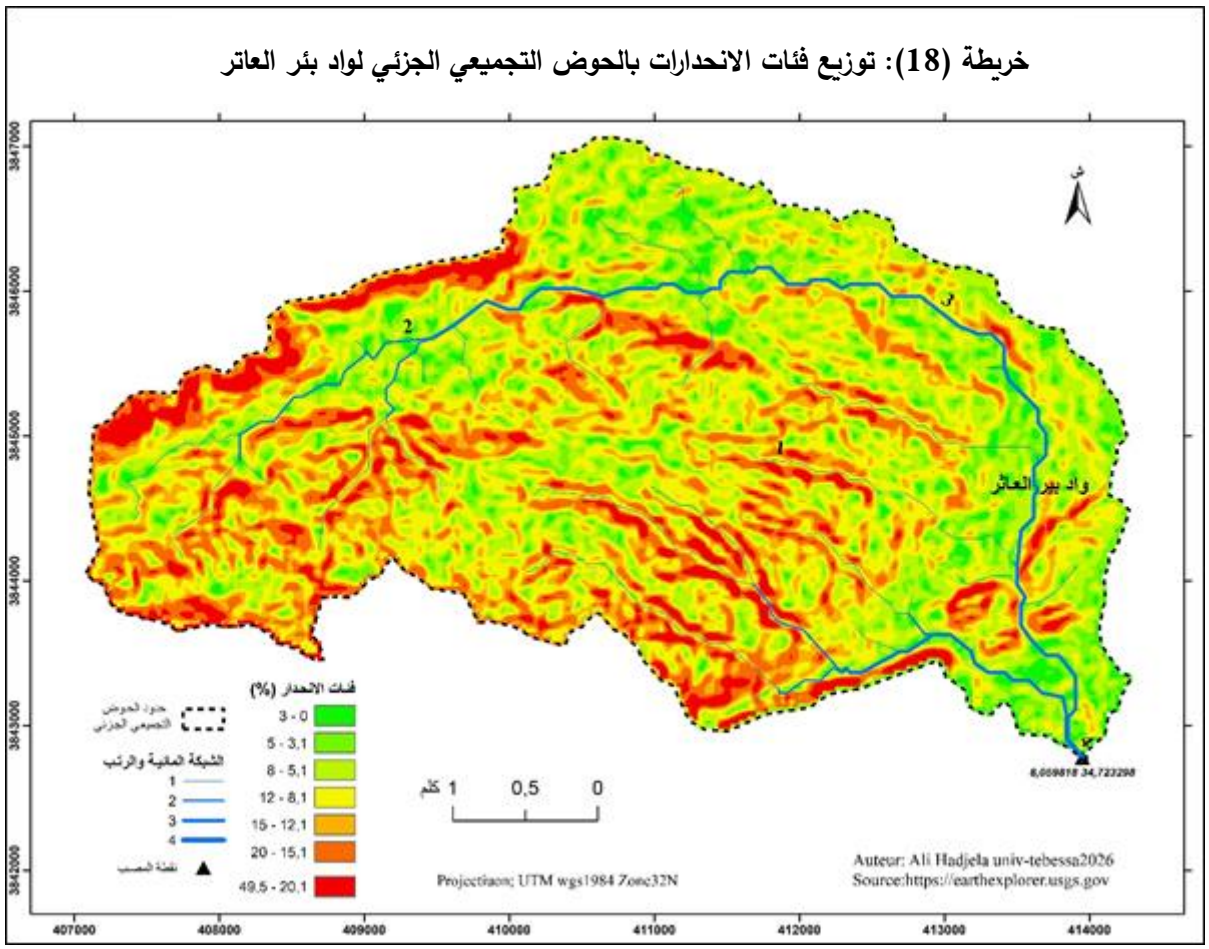
خريطة (17): طبوغرافية الحوض التجميعي الجزئي لواد بئر العاتر



2.1.الانحدارات:

بصفة عامة يمتاز مجال الدراسة ضمن الحوض التجميعي الجزئي لواد بئر العاتر بشدة انحداراته وتضرسه أنظر الخريطة (18)، يبلغ متوسط الانحدارات 10.5%، أكبر انحدار 49.5% وأدنى انحدار هو 0% ويتوافق مع ضفاف واد بئر العاتر في الجزء الشرقي، يمكن تصنيف الانحدارات بالحوض التجميعي الجزئي إلى 07 فئات حسب مدى تأثيرها في حدة الفيضانات، سنكتفي بالإشارة إلى نسبة الفئات الكبرى.

خريطة (18): توزيع فئات الانحدارات بالحوض التجميعي الجزئي لواد بئر العاتر



يمكن تمييز حوالي 07 فئات للانحدارات في الخريطة رقم (18) وهي على التوالي:

- **الفئة الأولى من (0% إلى 3%)** تمثل الأراضي شبه المستوية وخاصة في الجزء الشرقي من الحوض الذي يمثل الجزء الجنوبي الغربي من المدينة، كذلك نجد أراضي هذا الصنف شمال الحوض التجميعي لضفاف واد بئر العاتر وروافده، تشكل هذه الفئة ما مساحته 99.72 هكتار أي ما يعادل 5.36%.

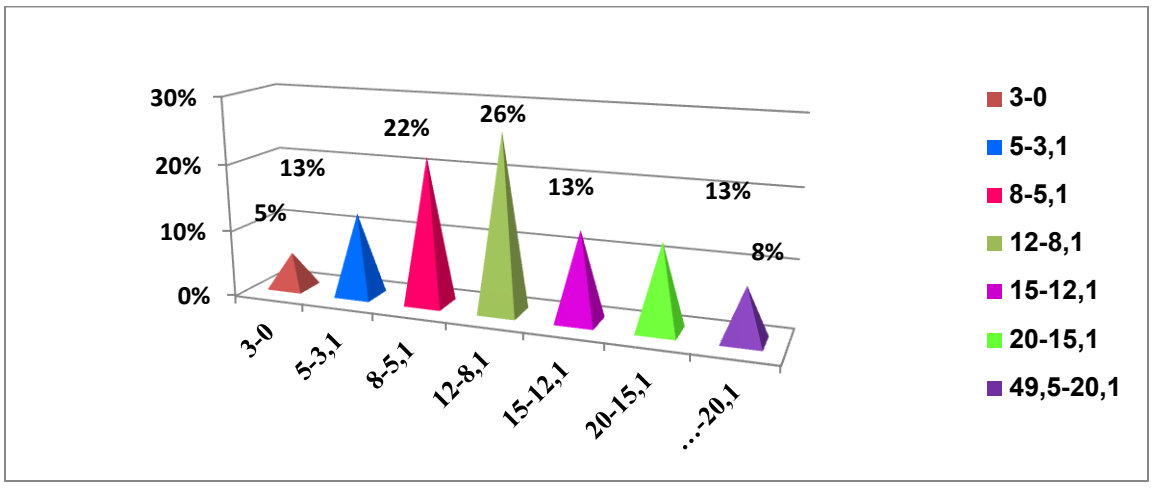
- **الفئة الثانية من (3.1% إلى 5%)** تشغل هذه الفئة مساحة 233.52 هكتار ما يعادل 12.56% وتتواجد بجوار سابقتها شرق وشمال الحوض التجميعي على الخصوص وهي انحدارات متوسطة، مناسبة للتعمير عكس سابقتها التي تتعرض للفيضانات.
- **الفئة الثالثة (5.1%إلى 8%)** تكون مجاورة لسابقتها تمثل مساحة 407.59 أو ما نسبته 21.92%.
- **الفئة الرابعة من (8.1% إلى 12%)** وتشغل أكبر مساحة 489.29 هكتار أي ما نسبته 26.32% وتنتشر على الخصوص في معظم أجراء الحوض التجميعي وخاصة في الوسط.
- **الفئة الخامسة من (12.1%إلى 49.5%)** وتضم الفئات الثلاثة المتبقية وتعد شديدة الانحدار كما تمثل معا نسبه كبيرة 33.83 % مساحتها 639 هكتار.

جدول (16): توزيع فئات الانحدارات لمنطقة الدراسة

رقم الفئة	حدود الفئة	المساحة (هـ)	النسبة (%)
01	[3 – 0]	99.72	05.36
02	[5 – 3.1]	233.52	12.56
03	[8– 5.1]	407.59	21.92
04	[12 – 8.1]	489.29	26.32
05	[15 –12.1]	247.18	13.29
06	[20 –15.1]	236.89	12.74
07	[49.5 – 20.1]	145.11	07.80
المجموع	/	1859.23	100

المصدر: انجاز الطالبة بمساعدة المشرف

شكل (10): توزيع فئات الانحدارات لمنطقة الدراسة



المصدر: انجاز الطالبة بمساعدة المشرف

ما نلاحظه من خلال دراسة الانحدارات على مستوى الحوض التجميعي الجزئي هو سيادة الانحدارات الشديدة بصورة مطلقة حيث تمثل الانحدارات التي تفوق 8% حوالي 60.15 % وتحتضن أراضي هذه الانحدارات منابع للمجاري المائية المؤقتة لواد بئر العاتر، بينما تمثل الانحدارات أقل من 8% والتي تحتضن توسعات المدينة داخل الحوض التجميعي 39.85 % وهو ما يدل على خطورة الفيضانات على أراضي هذه الفئة التي تحتضن المصب الواد وروافده.

3.1.الغطاء النباتي:

اعتمدنا في دراسة توزيع الغطاء النباتي عبر الحوض التجميعي الجزئي لمدينة بئر العاتر على مؤشر التغطية النباتية (NDVI) باستغلال الصور الفضائية للقمر الصناعي sentinel سانتينيل الأوروبي وباستعمال نظم المعلومات الجغرافية (Arc gis 10.8) sig سانتينيل 2 ذات دقة 10م حيث تتراوح قيم مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي (NDVI) في المناطق شبه الجافة، مثل محيط مدينة بئر العاتر، عادة ضمن النطاقات التالية:

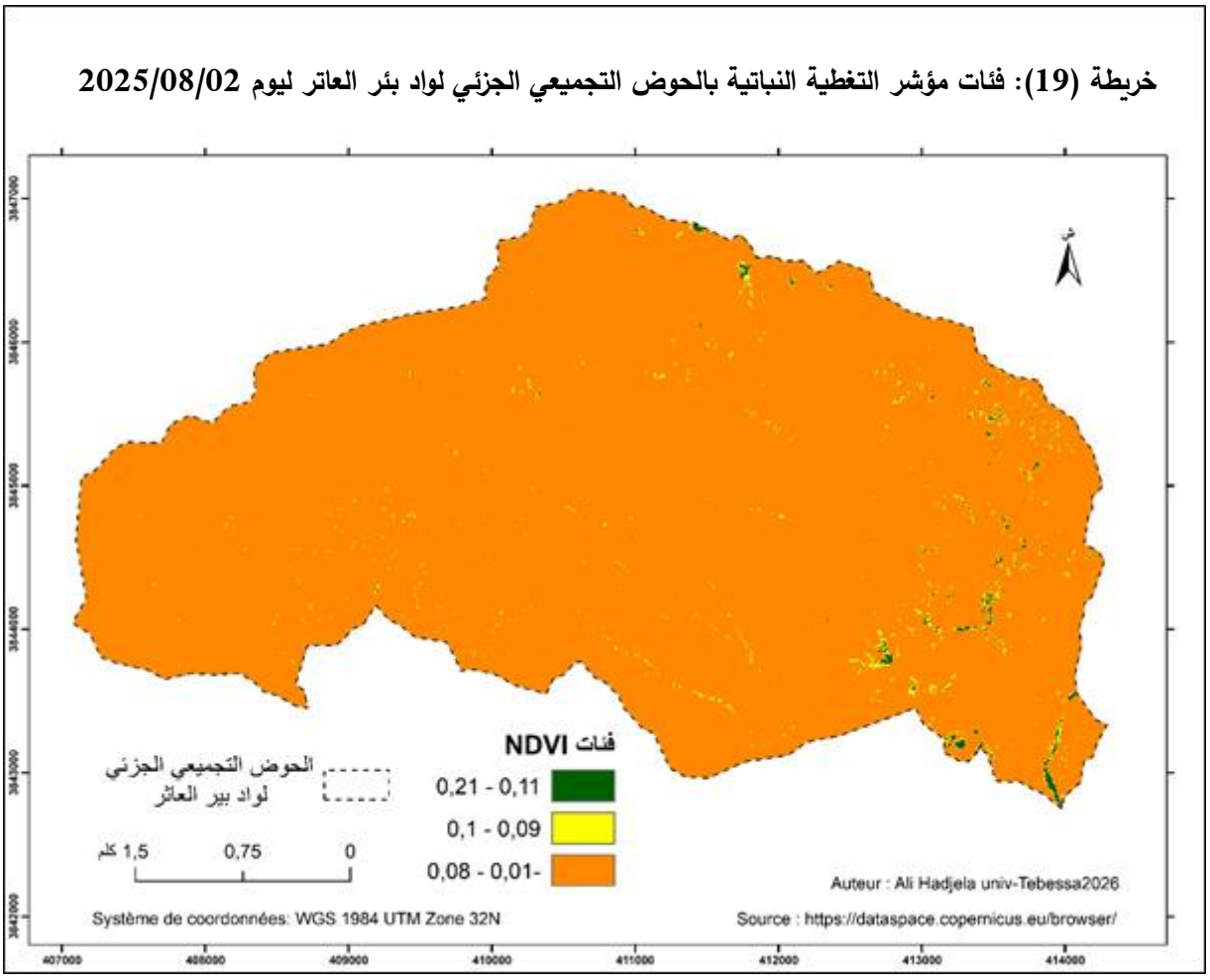
- خلال موسم الجفاف: تتراوح القيم بين 0.1و 0.2 .هذه القيم تعكس وجود تربة عارية أو غطاء نباتي جاف جداً ومشتت.

- بعد سقوط الأمطار (موسم النمو): ترتفع القيم لتتراوح بين 0.25 و0.4،تشير هذه الزيادة إلى نمو الأعشاب الحولية ونشاط الشجيرات المقاومة للجفاف والمحاصيل المطرية.

- المناطق المسقية/الواحات: قد تصل القيم في البقع الزراعية المكثفة أو الواحات القريبة إلى 0.5 أو أكثر، لكنها تظل محدودة بالمساحات المروية فقط.

بشكل عام، نادرا ما تتجاوز القيم 0.5 في هذه البيئة بسبب ندرة الكثافة النباتية وطبيعة المناخ القاري شبه الصحراوي للمنطقة.

خريطة (19): فئات مؤشر التغطية النباتية بالحوض التجميعي الجزئي لواد بئر العاتر ليوم 2025/08/02



يمكن تمييز حوالي 03 فئات NDVI في الخريطة رقم (19) وهي على التوالي:

- **الفئـة الأولـى مـن (0.11% إلـى 0.21 %)**:هذه الفئة تمثل النسبة الأقل بحوالي 0.52 % تتميز بتوزيعها الخطي والشريطي المتمركز في أقصى الجنوب حيث أن هذا الامتداد الشريطي يدل على أن الغطاء النباتي على ضفاف واد بئر العاتر تتوفر به الرطوبة وتدفقات المياه الجوفية وتبلغ مساحتها 9.98 هكتار أي ما يعادل 0.52%.

- **الفئـة الثانيـة من (0.09% إلـى 0.1%)**: تشغل هذه الفئة مساحة 23.99 هكتار ما يعادل 1.25% تظهر على شكل نقاط مشتتة في الشرق والجنوب وهي تفسر وجود نباتات سهبية مقاومة للجفاف الشديد قادرة على الحفاظ على الحد الأدنى من نشاطها الحيوي.

- **الفئة الثالثة (0.01%إلى 0.08%)**: تمثل هذه الفئة مساحة 1885.03 ما نسبته 98.23% (أراضي عارية وجافة) أي أن الحوض التجميعي الجزئي لواد بئر العاتر خال من الغطاء النباتي، وهذه ظاهرة شائعة جدا في مدينة بئر العاتر خلال فصل الصيف وخاصة شهر أوت وستتحول المساحة الشاسعة العارية إلى سطح طارد للمياه ويوجه التدفقات بسرعة فائقة نحو القطاعات العمرانية المنخفضة (القطاعات 01.02.06)

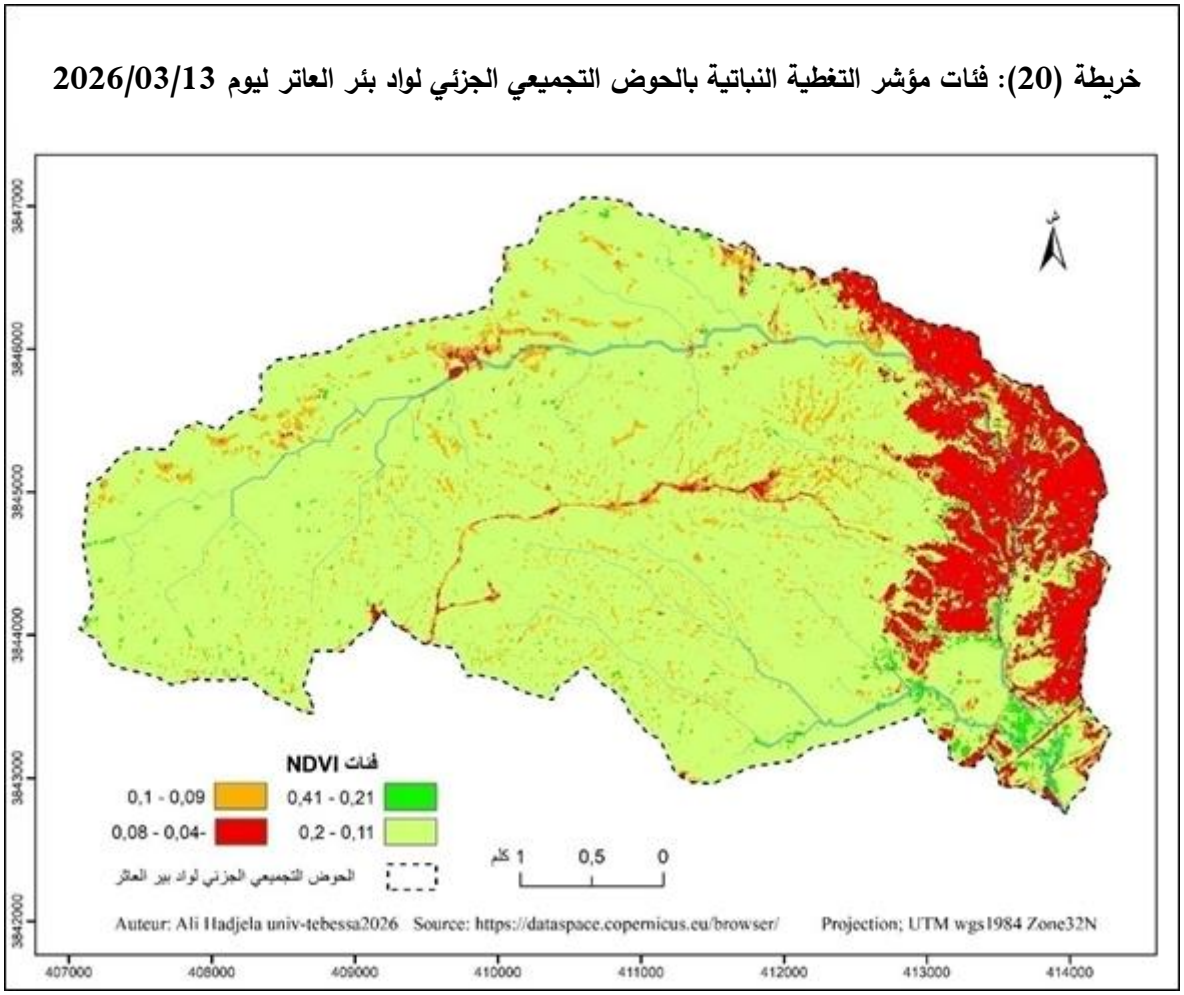
نظرا لتقلص زمن التركيز، مما يرفع من وتيرة خطر حدوث الفيضانات كما حدث في فيضان 27،28 أوت 2024.

جدول (17): توزيع فئات NDVI مؤشر التغطية النباتية بالحوض التجميعي الجزئي واد بئر العاتر ليوم **2025/08/02**

رقم الفئة	حدود الفئة	المساحة (هـ)	النسبة (%)
01	[0.21– 0.11]	9.98	0.52
02	[0.1 – 0.09]	23.99	01.25
03	[0.08 – 0.01]	1885.03	98.23
المجموع	/	1919	100

المصدر: انجاز الطالبة بمساعدة المشرف

خريطة (20): فئات مؤشر التغطية النباتية بالحوض التجميعي الجزئي لواد بئر العاتر ليوم 2026/03/13



وبإمعان النظر في الخريطة (20) أعلاه والتي تمثل توزيع فئات مؤشر التغطية النباتية بالحوض التجميعي الجزئي واد بئر العاتر ليوم **2026/03/13** يتبين لنا وجود 04 فئات وهي كالتالي:

جدول (18): توزيع فئات مؤشر التغطية النباتية بالحوض التجميعي الجزئي واد بئر العاتر ليوم **2026/03/13**

رقم الفئة	حدود الفئة	المساحة (هـ)	النسبة (%)
01	[0.41 – 0.21]	134.3	07
02	[0.02 -0.11]	1208.9	63
03	[0.1 -0.09]	230.3	12
04	[0.08 – 0.04-]	345.5	18
المجموع	/	1919	100

المصدر: انجاز الطالبة بمساعدة المشرف

- **الفئة الأولى من (0.21% إلى 0.41 %):** هذه الفئة تبين لنا انتشار النباتات الحولية التي تكمل دورة حياتها خلال 06 أشهر(أقل من سنة) وكذلك انتشار شجيرات مقاومة للجفاف وبعض المحاصيل المطرية، تتواجد أراضي هذه الفئة بالجنوب الشرقي للحوض التجميعي الجزئي على ضفاف واد بئر العاتر وروافده، وهذه الأراضي تتوافق مع الجنوبي الغربي من مدينة بئر العاتر، في بعض الأجزاء من القطاعات العمرانية (06،02،01) على الخصوص تحتل أصغر مساحة (134.3 هكتار) أو بنسبة 07% من المساحة الكلية للحوض التجميعي لواد بئر العاتر.

- **الفئة الثانية من (0.11% إلى 0.02%):** وهي الأكثر انتشارا وقيم هذه الفئة تعكس لنا وجود تربة جرداء أو عارية أو غطاء نباتي جاف جدا ومشتت تحتل مساحة 1208.99 هكتار ما يعادل 63%

- **الفئتان الثالثة والرابعة (0.09%إلى 0.1%)** و(-0.04%- 0.08%): ينعدم فيها الغطاء النباتي حيث بلغت تمثل مساحتهما 575.8 هكتار ما نسبته 30 %من المساحة الإجمالية، ويشغلها جزء عمران المدينة بالقطاعات (06،02،01).

4.1.الشبكة المائية:

الشبكة المعنية بالدراسة في الجزء من المدينة الذي تعرض للفيضانات عدة مرات تتمثل في واد بئر العاتر، الذي يعد جزءا من واد الحرشان وروافده والتي تتواجد داخل النسيج العمراني بالقطاع (06،02،01) وتمتد أيضا غربا بالحوض التجميعي بينهما نجد منابعه بجبل العنق ومن بين الروافد المتواجدة بالنسيج

العمراني (الواد المار بحي البريد وحي السوق 01 و02، واد الكاهنة، واد العتيق، وواد العقيد لطفي، وحي الشعب، وحي الجبل، حي الجمارك، هواري بومدين) أنظر الخريطة (13)

5.1. المرفومترية:

نتناول فيها خصائص الحوض التجميعي الجزئي لواد بئر العاتر ونقتصر على معامل الشكل غرافيليوس.

$$kg = \frac{\mathrm{P}}{2\sqrt{\pi \mathrm{A}}} \approx 0{,}28\frac{P}{\sqrt{A}}$$

حيث :

P: طول محيط الحوض (كلم)

A: مساحة الحوض (كلم^2)

وبعملية التطبيق تحصلنا على نتيجة 1.42

ويمكننا تفسير ذلك بما يلي:

كلما زادت القيمة عن 1 كلما زادت استطالة الحوض وبالتالي فانه يبتعد عن الشكل الدائري.

وفي حال الحوض التجميعي الجزئي لواد بئر العاتر فإنه بعيد نسبيا عن الشكل الدائري، وبالتالي فانه يشكل خطرا على المدينة في حالة سقوط الأمطار بشكل مفاجئ وبكميات معتبرة خاصة وأن المميزات أو الخصائص الطبيعية الأخرى تساعد على زيادة خطر حدوث الفيضانات.

- **هيدرولوجيا:** نتطرق فيها إلى زمن التركيز مع الإشارة إلى الكثافتين الهيدرولوجية والهيدروغرافية.

- **زمن التركيز:** ويتأكد لنا ذلك من خلال معرفة زمن التركيز للحوض التجميعي الجزئي لواد بئر العاتر الذي قمنا بحسابه اعتمادا على المعطيات التالية:

- H = 281 فارق الارتفاع
- P محيط الحوض
- الانحدار المتوسط

وبالنتيجة المتحصل عليها على زمن التركيز الطرق التالية:

- **حساب زمن التركيز بطريقة كيربيش (Kirpich)**

Tc = 0.0195L0.77 S−0.385

حيث:

L: أطول مجرى مائي بالمتر = 10771.396

$$S = \frac{H}{L} = \frac{281}{1077.396} = 0.0261$$

Tc = 100.9 min

Tc = 1. 68heur

وهو زمن يعد قصيرا يستدعي سرعة اتخاذ الإجراءات اللازمة لتفادي عواقب حدوث الفيضان (خسائر بشرية و مادية) من طرف الجهات المعنية أثناء التدخل.

حساب زمن التركيز بطريقة جياندوتي (Giandotti)

$$Tc = \frac{4\sqrt{19.194409} + 1.5(10.771396)}{0.8\sqrt{281}} = 0.0261$$

$$\boldsymbol{Tc = 2,51heur}$$

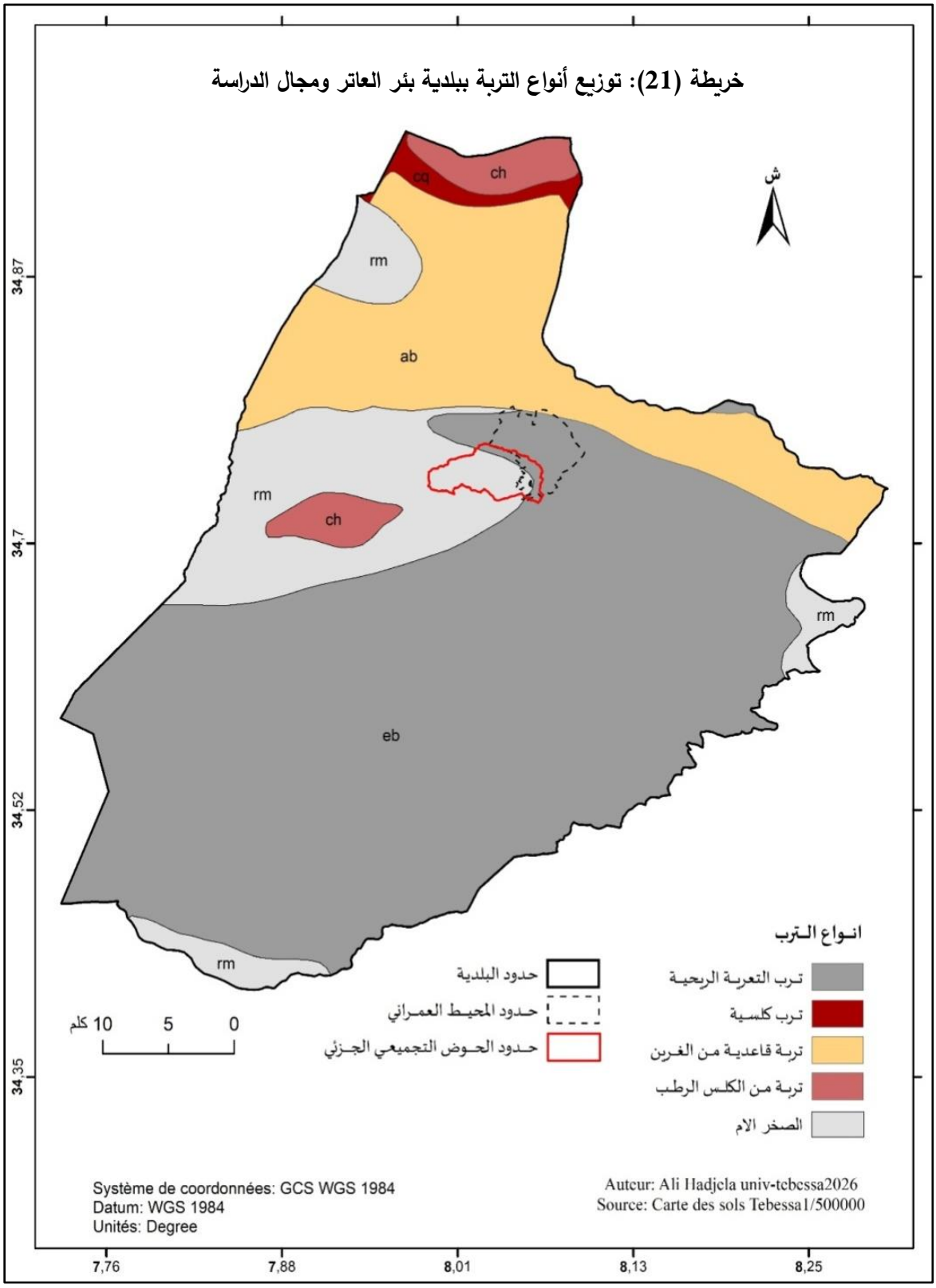
6.1. التكوينات الجيولوجية:

تتميز مجال الدراسة بوجود تكوينات جيولوجية من أهمها: تكوينات الكريتاسي العلوي وهي تكوينات صلبة متماسكة ترجع للزمن الثالث ممتدة من جنوب غرب المدينة إلى مرتفعات جبل العنق بجوارها نجد تكوينات الأيوسين السفلي وهي تكوينات ترجع للزمن الثالث ونجدها جنوب المدينة على ضفتي واد بئر العاتر، كما تتواجد تكوينات الميوبليوسين للزمن الثاني بشمال القطاع 06 ومعظم الأجزاء المتبقية من المدينة ولمزيد من التفاصيل أنظر خريطة التكوينات الجيولوجية (07) فصل 02.

7.1.التربة:

تسمح دراسة نوعية التربة لمدينة بئر العاتر ومجال الدراسة بمعرفة مدى نفاذية مجال الدراسة لمياه الأمطار وكذا قابلية سطحه للتعرية المائية.

خريطة (21): توزيع أنواع التربة ببلدية بئر العاتر ومجال الدراسة



جدول (19): أنواع التربة ببلدية ومدينة بئر العاتر

types_sols	نوع التربة	المساحة كلم^2	النسبة المئوية %
Sols alluviaux basiques	تربة قاعدية من الغرين	302,03	17,52
Calcaire humifié	تربة من الكلس الرطب	49,58	2,88
Sols calciques	ترب كلسية	17,77	1,03
Sols éoliens dablation	ترب التعرية الريحية	1097,9	63,68
roche mere	الصخر الأم	256,72	14,89
		1724,05	**100,00**

المصدر: انجاز الطالبة بمساعدة المشرف

من خلال الخريطة (21) والجدول (19) تبين لنا وجود أربعة أصناف من التربة في مجال الدراسة وهي:

- تربة قاعدية من الغرين
- تربة من الكلس الرطب
- تربة من الكلسية
- تربة التعرية الريحية
- الصخرة الأم

تربة الكلس الرطب نجدها في مدينة بئر العاتر في الشمال والشرق بمساحة 49,58كلم^2 وبنسبة 02% يحيط بها نطاق من التربة القاعدية من الغرين والتي تظهر في الشمال الغربي للمدينة بمساحة 302,03 كلم^2 احتلت نسبة 17%، أما الجهة الشمالية الشرقية فتسيطر عليها التربة الكلسية بمساحة تساوي 1,777 هكتار بنسبة 01% ، وحوالي63 % من المساحة الإجمالية للحوض التجميعي الجزئي لمدينة بئر العاتر هي تربة التعرية الريحية وهي النوع الأكثر انتشارا بمساحة تصل إلى 109.79 هكتار حيث تغطي كامل الوسط والجنوب والجنوب الغربي للمدينة، أما الصخرة الأم فهي تظهر في أماكن متفرقة بمساحة 25,672 هكتار بنسبة 14% الشمال الغربي أبرزها أقصى الجنوب وفي أجزاء من الشمال الغربي للمدينة.

أما فيما يخص منطقة الدراسة فهي يلتقي بها نطاق تربة التعرية الريحية مع التربة الكلسية تربة متواجدة ،حيث نجد أن مجال الدراسة يتميز بتربة كلسية، في حالة تعرضها إلى وابل مطري تكون عازل

سطحي لبعض الملمترات لا يسمح ، للكميات المتساقطة بالدخول إلى عمق التربة ومن هنا تأتي مرحلة الغمر السطحي.

8.1.الجيوتقنية:

نعني بجيوتقنية التربة قدرتها على تحمل المنشآت (بنايات، جسور، طرق....) وغيرها من البنى التحتية والفوقية وترتبط جيوتقنية التربة بخصائص التربة التي يمكن التحري عنها مخبريا، وكذلك جيولوجية الأرض، والانحدارات والشبكة الهيدروغرافية، وبناء على ذلك نلاحظ أن مجال الدراسة (القطاع 01 وجزء من القطاعين 02،06) والذي يعد من ناجية أخرى جزءا من الحوض التجميعي الجزئي لواد بئر العاتر، سبق لنا الإشارة إلى جيوتقنية التربة على مستوى بلدية بئر العاتر بصفة عامة في الفصل الثاني وبخصوص مجال دراستنا نجد أراضي ذات انحدارات كبيرة غرب واد بئر العاتر باتجاه جبل العنق، وتميزه وجود الصخرة الأم (كلسية التكوين).

من الناحية الجيولوجية يميز مجال الدراسة تواجد تكوينات الكريتاسي العلوي للزمن الجيولوجي الثاني بالإضافة إلى تكوينات كلسيه للأيوسين السفلي للزمن الثالث.

يخترق مجال الدراسة واد بئر العاتر وروافده وهو ما يجعلنا نستنتج صعوبة عملية التعمير بالاتجاه غربا نظرا لعامل التكلفة من جهة، وتعرض المجال للفيضانات وشدة الانحدارات مع غياب الغطاء النباتي (أنظر الخريطة الجيولوجية فصل الثاني) (خريطة التربة (20) والانحدارات (06).

2.العوامل البشرية:

تجسدت فيضانات27 و28 أوت 2024 ببئر العاتر تداعيات التدخل البشري غير المدروس على توازن الحوض التجميعي الجزئي، حيث أدى التوسع العمراني وتضييق مجاري الأودية إلى اختلاف النفاذية الطبيعية، حيث تسببت هذه الممارسات في تقليص زمن التركيز ورفع سرعة الجريان، مما جعل البنية التحتية عاجزة عن استيعاب التدفقات الاستثنائية وبذلك، تحول النسيج العمراني من منطقة استقبال الى بؤرة احتقان مائي، كاشفا عن ضرورة مراجعة التخطيط المجالي لتعزيز المرونة الحضرية.

1.2.البنية التحتية:

يحتضن مجال الدراسة الكثير من المرافق والتجهيزات وهو ما يجعل إشكالية الفيضانات بهذا الجزء من المدينة يطرح وبإلحاح.

باعتبار أن هذه المرافق منشآت بشرية (رهان :en jeux) معرضة لخطر الفيضانات Aléa (بسبب اجتماع جملة – عوامل مناخية: متمثلة في الأمطار الفجائية (الفيضية) الناتجة عن طبيعة المناخ (شبه جاف ذو شتاء شبه بارد) أي سقوط الأمطار على فترات وجيزة وبكميات معتبرة.

- طبوغرافية: الانحدارات والتضاريس
- الغطاء النباتي: الذي يتسم بالفقر والندرة
- سوء التهيئة العمرانية

ومن أهم البنى التحتية: البريد المركزي، اتصالات الجزائر، مسجد العباس، السوق الأسبوعية، القاعة متعددة الخدمات، متوسطة الشهيد مسعد عباس، المركز الثقافي بالخيري بالقاسم بن براهيم، مسجد العتيق، مطاحن الهضاب أنظر الصورة التالية:

صورة (29): قاعة متعددة الخدمات حي العتيق



صورة (30): متوسطة زرقين الطاهر



صورة (31): اتصالات الجزائر



صورة (32): طريق حي السوق 01



صورة (33): طريق حي البريد



صورة (34): طريق حي السوق 02



المصدر: التقالط الطالبة بتاريخ 2026/05/29

ونخلص في الأخير إلى تواجد أو اجتماع العناصر التالية:[1]:

Alea + enjeux ⟶ Risque

بمعنى أن اجتماع الخطر المحدق مع الرهانات ينتج عنه مخاطر كبرى.

Alea x Vulnérabilité ⟶ Risque majeur

2.2.استخدامات الأرض:

من خلال معاينتنا الميدانية لمجال الدراسة تبين لنا أن هذا الأخير يحتضن الكثير من استخدامات الأرض (مختلف المرافق والشبكات) حيث تتعدد هذه الاستخدامات لتشمل السكنية والتعليمية والدينية والإدارية والثقافية، الرياضية والاجتماعية وغيرها من الاستخدامات، أي أن مجال الدراسة الذي تعبره مجاري مائية يعج بالكثير من الاستخدامات وهو ما يزيد من تأثير خطر الفيضانات.

- **سكنية:** سكنات فردية قرب البريد المركزي، حي البريد، حي العتيق وهي سكنات فوضوية.
- **المرافق الإدارية والخدمية:** مكتب البريد المركزي، وكالة سونلغاز، الوكالة التجارية لاتصالات الجزائر
- **تعليمية:** ابتدائية العقيد لطفي، ابتدائية حي السوق، وثانوية هواري بومدين، إكمالية الكاهنة
- **دينية:** مسجد العباس، مسجد العتيق، مسجد حي السوق
- **صحية:** عيادات طبيب خاصة، 03 صيدليات خاصة، قاعات علاج
- **الرياضية:** الملعب البلدي
- **أمنية:** مقر الأمن الحضري (الشرطة)
- **الجسور:** الجسر المركزي الذي يربط ضفتي المدينة
- مجموعة محلات تجارية خاصة.

3.2.سوء التخطيط العمراني وعمليات التهيئة:

بعد الدراسة الأولى لتهيئة الواد الكبير والتي تمت سنة 2003 من طرف مكتب دراسات خاص حيث اتضح أن الإنجاز كان بطريقة غير مدروسة ولم تخضع للمقاييس والمخططات المعمول بها بشهادة مختصين وهو ما أثار استياء السكان الذين منعوا المقاولين من مواصلة العمل، والذي كشفت عيوبه سيول وأمطار شهدتها المدينة مباشرة قبل تسليمه.

[1]Gestion spatiale du risque, la voisier 2001, p146.

فعملت مديرية الري سنة 2012 على إعادة تهيئة واد بئر العاتر (واد الجرعة) بغلاف مالي قارب 70 مليار سنتيم الذي يقطع النسيج العمراني للمدينة انطلاقا من حي الجمارك والشعب المحاذية له إلى غاية مقبرة رجال البير 01 و02 مرورا بأحياء المجاهدين هواري بومدين، البريد، الكاهنة وحي الجبل على مسافة 4كلم،فتحول الواد إلى حرفU وطمست معالمه الجيومرفولوجية وضاق مجراه طولا وعرضا دون مراعاة لحجم الصبيب المتدفق خاصة أنه يصرف بعض مياه الصرف الصحي وكذا مياه الأمطار [1]

اعتمادا على ما ورد في أدوات التهيئة والتعمير المعتمدة خاصة منها المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير ومخططات شغل الأراضي، التي تمنع التوسع العمراني على حساب الأراضي المجاورة للأودية وروافدها وكذلك أراضي معرضة للغمر أو متواجدة على تربة حديثة وهو ما تحدده قطاعات التعمير، يضاف إلى هذا ضعف الدراسة المتعلقة بهذه الأدوات في حد ذاتها الذي مرده مكاتب الدراسات الخاصة التي أسندت إليها عملية انجاز هذه الدراسات.

ضعف الرقابة التقنية، وعملية متابعة البناء من طرف الهيئات الوصية المخولة بكبح البناء من طرف بطريقة غير قانونية، وفي هذا الصدد وجب اعتماد صرامة في عملية منح رخص البناء والتشييد في دراستها.

وعلى سبيل المثال لوحظ ما يلي:

– برمجة مشاريع سكنية في مناطق قابلة للغمر الفيضاني رغم حدوث الخطر كل عام، والأدهى والأمر هو غمر المياه لمشاريع قيد الإنجاز ومواصلة البناء بعد زوال الخطر وكأنه لم يحدث شيء والتغافل عن مدى توسع وزيادة قوة الخطر والخسائر في المنطقة مثل بناء شركة اتصالات الجزائر على ضفة الوادي وبعد حدوث فيضان 27 و28 أوت 2024 تم نقل مقرها بجانب البريد المركزي بحي البريد والذي هو الآخر من ضمن المناطق المعرضة للفيضانات.

– إهمال كبير جدا لجانب الدراسة التقنية للأخطار في إنشاء تجهيزات رغم معرفة مناطق الخطر.

–عدم تهيئة الشبكات التحتية، وصرف أموال كبيرة في تجديد وتهيئة مجاري غير قادرة على صرف مياه الأمطار والتصدي لحالات غمر فيضاني.

كما يلاحظ عدم منع التوسعات السكنية والعمرانية العشوائية في المناطق القابلة للتعرض للخطر في المدى القريب.

– ردم المجاري والبناء عليها والزيادة السكنية الكثيفة.

– عدم وجود حلول لجمع وتصريف تدفق مياه الأودية المنصبة في الواد الرئيسي وتغيير مجاريها خارج وبعيدا عن المحيط العمراني، منها إنشاء سدود مائية خارج المحيط.

[1] مقال حول فيضانات مدينة بئر العاتر، جريدة النصر العدد 06،الصادر تاريخ 05 ماي 2026

– عدم التشديد وتسليط عقوبات للتفريغ العشوائي في الأودية والمجاري المائية، وسد المجاري والبالوعات بالنفايات ومواد البناء.

4.2.انتشار ظاهرة البناء الفوضوي (اللاشرعي) :

إن انتشار ظاهرة البناء الفوضوي عملت على تفاقم إشكالية الفيضانات بمدينة بئر العاتر وخاصة الجزء الجنوبي والجنوبي الغربي منها والأكثر هشاشة إزاء الفيضانات كما كشفت عنه الخصائص طبيعية للمدينة بالفصل الثاني وكذا الفصل الثالث، وهو ما تسبب في تجاوزات خطيرة وعديدة لتوجيهات أدوات التهيئة، وما يميز مدينة بئر العاتر هو سيطرة تكاد تكون مطلقة للسكن الفردي بالنسيج العمراني للمدينة، وقد أدى ذلك جملة من الأسباب حيث أن الهجرة والنزوح الريفي الذي عانت منه المدينة في فترة من الفترات ومنها ارتفع معدل النمو في القطاع 01،02،06 هذه الأخيرة المعرضة للخطر.

مما أدى إلى توسع البناء العشوائي في كل من حي المجاهدين وحي البريد على ضفاف واد بئر العاتر، أين توجد مساحات معتبرة من الأراضي غير الصالحة للتعمير، هذا بدوره ما أدى إلى ارتفاع الخسائر المادية والبشرية الناتجة عن فيضان واد بئر العاتر كما هو موضح في الصورتين (35)،(36).

صورة رقم (35 –36): البناءات الفوضوية على ضفتي واد بئر العاتر



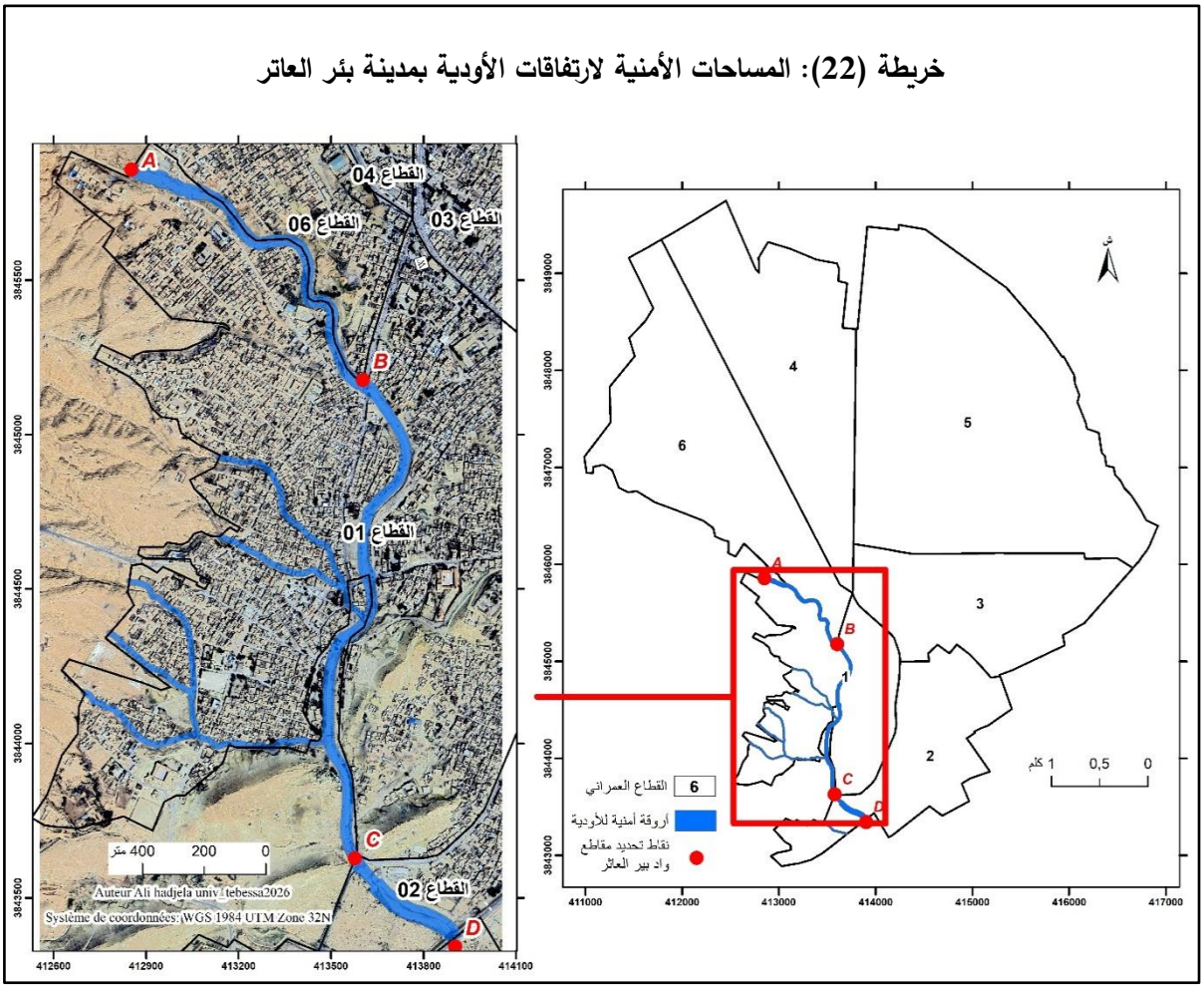


المصدر: التقاط الطالبة بتاريخ 2026/05/04

رابعا– الارتفاقات المرتبطة بالشبكة الهيدروغرافية:

لمعرفة الأروقة أو المساحات الواجب تركها شاغرة في أي عملية تهيئة لتفادي الخطر الذي تشكله ويجب علينا التطرق إلى هذه المساحات لتفادي عملية التعمير على حسابها من جهة ومن جهة أخرى معرفة أجزاء النسيج العمراني التي أنجزت هذه المساحات المحظورة ومن أجل ذلك قمنا بحساب المساحات الأمنية.

خريطة (22): المساحات الأمنية لارتفاقات الأودية بمدينة بئر العاتر



1.حساب المساحات الأمنية المرتبطة بارتفاقات الأودية:

بغية حساب المساحات الأمنية ذات الصلة بارتفاقات الأودية كان اللجوء إلى المعايير المعتمدة وطنيا والمعمول بها في ميدان التهيئة.

– عمق واد بئر العاتر (واد الجرعة) : يتراوح بين 5، 7متر كلما اتجهنا جنوبا يزداد عمقه أي يزداد باتجاه نقطة المصب على مستوى الحوض التجميعي، وقد تحصلنا على ذلك ميدانيا (عمل ميداني للطلبة)

– أما بالنسبة لعرض الواد فقد تحصلنا عليه باستخدام نظام الإعلام الجغرافي والاستشعار عن بعد ومطابقة ذلك بالعمل الميداني فيقدر أحيانا بـ: 16 م وأحيانا أخرى يصل إلى 40 م كما هو الحال في المقطع الجنوبي بالقطاع العمراني 02 وعليه فقد أخذنا حدود الواد كما هي بشكل كساحي في مقاطعه الثلاثة بالقطاعات 02،01،06.

– وبخصوص روافد واد بئر العاتر أخذنا متوسط عمق بـ: 4 م وعرض 4 –5م (الملاحظ أن الأجزاء المهيئة من بعض هذه الأودية الفرعية أو روافد واد بئر العاتر لا يزيد عرضها عن 4 م) بينما العرض الحقيقي يزيد عن 10م في كثير من الحالات.

– في عملية الحساب أخذنا 4 م كحد أدنى.

الرواق الأمني المرتبط بالأودية والشعاب يقدر بإضافة ما يعادل ضعف عمق الواد إلى الجهتين (إلى ضفتي الواد) بالنسبة لواد بئر العاتر إضافة 5x2 كحد أدنى إلى كل جهة.

جدول (20): توزيع مساحة الأودية والمساحات الأمنية لها

مساحة مجموع الأودية(وادي بئر العاتر وروافده)	مجموع المساحات الأمنية يساوي على الأقل	مساحة الارتفاقات
8.23 هكتار	20.67 هكتار	12.44هكتار

المصدر: اعتمادا على الخريطة

واد بئر العاتر ممثل على الخريطة (21) من خلال المقاطع AB بالقطاع BC،6 بالقطاع CD،1 بالقطاع 2، الروافد تتوزع على القطاعين1و 3.

جدول(21): توزيع المساحات الأمنية لارتفاقات الأودية على القطاعات العمرانية

القطاع العمراني	التحديد	المساحة الهكتار	النسبة المئوية %
01	المقطع BC وروافده	12.82	62.02
02	المقطع CD وروافد أخر	02.95	14.27
06	المقطع AB	04.90	23.71
المجموع	واد بئر العاتر وروافده	20.67	100

المصدر: بناء على الخريطة

الملاحظ من خلال الجدول: أن القطاع الذي توجد به أكبر نسبة هو القطاع رقم 01 تم بعده القطاع 06 علما أن مقطع واد بئر العاتر AB متواجد على حدود القطاعين 06،01 ومنه فان القطاع الذي تجب العناية به أكثر هو القطاع 01.

ضمن المساحة الأمنية لهذه القطاعات نجد الكثير من البنايات السكنية وغير السكنية المتواجدة في نطاق الخطر، فهذه المساحات الأمنية يحضر البناء فيها بموجب قوانين وأدوات التهيئة والتعمير، البناءات المنتشرة في هذه المساحات قد تكون محل دراسة أكثر تدقيقا.

المادة 10: تعد المادة 10 من قانون المياه هي المرجعية القانونية التي تمنح الدولة سلطة منع أي تعد عمراني داخل أي وادي، مما يجعل أي بناء في تلك المنطقة غير قانوني ويعد خرقا للتدابير الوقائية ضد الفيضانات حيث نصت المادة 10 من القانون 05 – 12 المؤرخ في 4 أوت 2005 من الجريدة الرسمية المتعلق بالمياه القواعد الأساسية المتعلقة بـ ارتفاقات الأودية لحماية الأملاك العمومية المائية وضمان سلامة السكان، ويمكن تلخيصها في ما يلي:

– يمنع منعا باتا إقامة أي بناء أو منشأة أو القيام بأي نشاط قد يعيق انسياب المياه أو يلحق ضررا بمجرى الوادي أو ضفافه.

– تحدد المادة 10 نطاقا للارتفاق على طول ضفتي مجاري المياه، يمنع فيه القيام بأي أشغال أو تغييرات قد تضر بالاستقرار الطبيعي للمجرى أو تعرقل عملية صيانته.

– تفرض المادة على أصحاب الأملاك المجاورة احترام الارتفاقات التي تسمح للإدارة المكلفة بالموارد المائية بالوصول إلى الضفاف للقيام بأعمال التنظيف، التطهير، أو التهيئة الأزمة لمنع الفيضانات.

– تهدف هذه الارتفاقات في جوهرها إلى الحفاظ على المساحة الحرة التي تسمح للوادي بتصريف المياه الزائدة في حالة الفيضانات، وبالتالي حماية التجمعات السكنية المجاورة من أخطار الغمر.

ارتفاقات الأودية حسب ما ورد في كتاب " l'urbanisme opérationnel " للكاتب ألبرتو زوكيلي:

يرى ألبرتو زوكيليفي مفهومه للتعمير العملياتي أن ارتفاقات الأودية ليست مجرد قيود قانونية سلبية تهدف الى حظر البناء، بل هي أداة استراتيجية للتفاوض المكاني تهدف الى خلق مرونة حضرية، فبدلا من حبس المجاري المائية في قنوات خرسانية ضيقة يدعو زوكيلي إلى تفعيل الارتفاقات كمناطق عازلة وظيفية تعمل كبنية تحتية خضراء تسمح للأودية بالتنفس واستيعاب ذروة التدفقات خلال الفيضانات، مما يحول المناطق المعرضة للخطر من بؤر للأزمات الى مساحات طبيعية تضمن التوازن بين التوسع العمراني واستدامة المجال المائي.

المسافة الأمنية لارتفاقات الواد تساوي على الأقل عمق الوادي x 2 ابتداء من محور جريانه.

وقد أخذنا بمبدأ ترك مسافة أمنية = عمق الواد x 2 ابتداء من الحافة التي يبلغها الوادي 5م

خامسا – اقتراحات وتوصيات للتخفيف من حدة الفيضانات

تتطلب مجابهة خطر الفيضانات الفجائية في مدينة بئر العاتر الانتقال من سياسة التسيير الاستعجالي للأزمة الى سياسة التسيير الاستشرافي والمستدام للمخاطر، وذلك من خلال دمج التهيئة الحضرية بالتهيئة الهيدرولوجية على مستوى الحوض التجميعي الجزئي عبر ما يلي:

1.تنظيم عملية التدخل على مستوى الحوض التجميعي الجزئي:

والهدف هنا هو إبطال حركة المياه وتمديد زمن التركيز للحوض قبل وصول التدفقات إلى القطاعين 01،06 حيث يتم التحكم في المنبع ضمن الحوض التجميعي وذلك بإنشاء سلسلة من السدود التلالية وأحواض التهدئة في نقاط التركيز الهيدرولوجي، حيث أن الهدف منها ليس تخزين الماء فحسب، بل تكسير طاقة التدفق وتقليص ذروة السيول قبل وصولها إلى الوسط العمراني.

- كذلك إنشاء قنوات تحويل رئيسية قبل وصول السيول و الفيضان إلى النسيج العمراني (جنوب حي6 ماي وحي الجديد)
- إنجاز مشاريع صرف المياه في شكل قنوات حماية تحيط بالمناطق والمدن التي تقع في أسفل مرتفعات أو في مصبات الروافد والأودية الصغيرة...

2.التهيئة الحضرية:

- تنظيم وتهيئة المجال الحضري من خلال تنظيم أماكن رمي القمامة بعيدا عن مجرى الواد وتوقيف التوسع العمراني باتجاه الواد وتوجيه النمو العمراني ناحية أماكن آمنة.
- تنظيف مجرى الواد من النفايات.
- إحاطة الأحياء والمنشآت بجدار عازل عن الواد لتسهيل عملية التدخل أثناء حدوث الفيضانات.
- ضرورة مراعاة التهيئة العمرانية الجيدة بالمناطق المنخفضة والمهددة بالفيضانات ومنع البناء بها أو البناء وفق شروط تقنية مناسبة لها.
- بناء جدران دعم بدل السندات الحديدية على حواف الأودية للحماية من الفيضانات.
- القيام بعمليات تهيئة الأودية غير المهيأة لمكافحة التعرية الجانبية للأودية.
- استخدام نظم المعلومات الجغرافية وتقنيات مختلفة مثل الأقمار الصناعية لجمع بيانات حول الأضرار الناجمة عن الفيضانات، هذه البيانات تتضمن صورا فضائية ومعلومات ميدانية.
- باستخدام النمذجة الجغرافية يمكن توقع تأثير الفيضان المحتمل على البنية التحتية والمجتمعات، ووضع خطط للتنمية المستقبلية مع مراعاة المخاطر المحتملة، مما يقلل من احتمال تكرار الأضرار في المستقبل.

- عادة دراسة وهدم المعابر الارتجالية الضيقة، واستبدالها بجسور ذات ركائز عالية (مثل رفع مستوى الجسور الحرجة ليتجاوز ارتفاعها 5م لضمان عدم ارتداد المياه نحو الأحياء السكنية عند ذروة الفيضان.

- فصل الشبكات: الإسراع في فصل شبكة تصريف مياه الأمطار عن شبكة الصرف الصحي لتفادي ارتداد المياه القذرة إلى داخل المنازل أثناء الفيضان.

- تركيب بالوعات ذات أقطار استيعابية كبرى على طول الطرقات الرئيسية والفرعية للأحياء المنخفضة، وتعبيد المسالك الترابية مع إعادة النظر في أقطار الشبكة.

- حضر البناء في خطوط السيول: منع منح رخص البناء بشكل قطعي في المناطق المصنفة ذات خطورة عالية وبمحاذاة الأودية في القطاع 06 و 01.

- يجب توجيه المشاريع السكنية و التجهيزات العمومية المستقبلية نحو المناطق الشمالية والشمال الغربي الأكثر ارتفاعا وأمانا من الأخطار الهيدرولوجية.

- حماية ممرات المياه بشكل مستمر بتنظيفها وإزالة الحواجز الترابية والصخرية الموجودة فيها لتسهيل حركة المياه وضمان عدم تجمعها في نقطة معينة.

3. التشجير:

لقد لاحظنا بعد استخدام الصورة الفضائية للحوض التجميعي الجزئي لواد بئر العاتر الملتقطة بتاريخ 2025/08/02 عن طريق القمر الصناعي الأوروبي سانتنيل أن مؤشر التغطية النباتية ضعيف للغاية إذ بين لنا فعلا معالم المناخ شبه الجاف من خلال اقتصار وجود قيم مؤشر التغطية النباتية على بعض النقاط الصغيرة شرق الحوض أي على ضفاف واد بئر العاتر جنوب المدينة، حيث تراوحت قيم هذا المؤشر بين 0.01 – 0.02 انظر الخريطة (18) نباتات عشبية فقيرة ومتناثرة ومحدودة من حيث الانتشار، مما يستدعي القيام بعمليات تشجير في الأجزاء المحيطة بالودية من جهة والنسيج العمراني لتشكل حاجز يخفف من وطأة الفيضانات ويساعد في زيادة عملية تسرب المياه وتثبيت التربة وخلق مناخ محلي كهدف بيئي من جهة ثانية اعتماد بعض الأنواع النباتية الأكثر قدرة على التأقلم مع المعطيات النظام البيئي للمنطقة (التربة و المناخ) وعلى رأسها التي تنتمي إلى العائلة الصنوبرية مثل: الصنوبر الحلبي والصنوبر البحري.

- تشجير ضفاف الواد بأشجار دائمة الخضرة وعميقة الجذور لتساعد على تماسك التربة.

- تشجير المناطق المرتفعة المحيطة بالمدينة وفي أعالي الحوض التجميعي الجزئي خاصة للمساعدة في تثبيت التربة والتقليل من معامل الجريان السطحي وزيادة نفاذية التربة.

- إنشاء أحواض تجميع ترابية أو خرسانية خارج المحيط العمراني لامتصاص الصدمة الأولى لتدفقات الأمطار الفجائية وتقليل سرعة جريان المياه السطحية.

- تشجير السفوح: من خلال القيام بعمليات تشجير واختيار أنواع تتلاءم مع طبيعة المناخ من أجل حماية التربة من الانجراف في حالة التساقطات الوابلية.

4.التحكم في عملية الرعي:

- تجنب عمليات الحرث الأفقية واجتناب خطوط المنحدرات.
- توفير زراعة الحبوب والأعلاف اللازمة للتربية الحيوانية وتوفير مراعي موسمية خلال مرحلة الحصاد حيث يمكن توسيع وخلق مساحات رعي جديدة بالاعتماد على النباتات المقاومة للجفاف كالحلفاء والديس والشيح...الخ، وهي نباتات ذات جذور عرضية غير عميقة تمتص أكبر قدر ممكن من المياه أثناء التساقط وتعمل على تماسك التربية وكمراعي منظمة مستقبلا بعد نمو الغابات

5.عملية تصحيح الشبكة المائية:

- يتم إنشاء مصدات ومصاطب حجرية وسدود صغيرة لتهدئة السرعة في أعالي الشعاب والأودية المغذية للمجرى الرئيسي، هذه الهياكل تعمل على تكسير الطاقة الحركية للسيول وتقليل حمولتها الصلبة(الحجارة والأتربة)، مع إنشاء أحواض تجميع مياه الأمطار مع توطين أحواض تجميعية مفتوحة خارج المحيط الحضري لامتصاص تدفقات الذروة الفجائية، ثم تصريفها تدريجيا وبشكل متحكم فيه نحو شبكة المدينة الحضرية.

- العمل على تجديد شبكة التصريف مياه الأمطار والمياه المستعملة بالمدينة بما يتماشى والمعطيات المناخية للمنطقة، التي تميزها الأمطار الإعصارية بكميات معتبرة وعلى فترات وجيزة، وكذا الاخذ بعين الاعتبار الخصائص المرفومترية لحوض واد بئر العاتر، أو بمعنى آخر ضرورة تجديد الشبكة وفق مقاييس (أبعاد) تسمح باستيعاب الصبيب الحدي أو الأقصى وبالتالي تفادي مشكل الفيضانات في إطار عملية للتدخل على مستوى الشبكة بالمدينة وعلى مستوى الشبكة الهيدروغرافية بالحوض التجميعي الجزئي لواد بئر العاتر.

6. التدخل القانوني:

- احترام ما جاء من قوانين في مخطط التهيئة والتعمير PDAU ومخطط شغل الأرضPOS.
- وضع وإعداد مخطط الوقاية من خطر الفيضانات PPRI.
- وضع لجان خاصة من طرف البلدية تقوم بمراقبة البناء ومساعدة الشرطة العمرانية.
- إنشاء مخطط ذاكرة الخطر، مع تحديد فترات العودة لفيضان واد بئر العاتر.
- وضع قوانين ردعية ضد الأشخاص الذين يقومون بالبناء في مناطق غمر الفيضانات.
- القيام بالعمليات التحسيسية والتوعوية لسكان المنطقة عن خطر الفيضانات.

خاتمة الفصل:

في الفصل الأخير قمنا بتحديد المناطق المعرضة للفيضانات ومحاكاتها إضافة إلى التطرق للارتفاقات بالجهة الجنوبية والغربية ودراسة أهم الأسباب والعوامل المؤدية إلى حدوثها ومن ثمة العمل على اتخاذ التدابير اللازمة لتفاديها والتخفيف من وطأتها، لذا فإن العوامل الطبيعية والبشرية هي المتسببة في حدوث الفيضانات وزيادة خطرها على أحياء المدينة، مما استوجب العمل على التخفيف من تلك العوامل بإدراج توصيات واقتراحات للحد من خسائر الفيضانات في المدينة خاصة في المواسم الفيضية.

الخاتمة العامة

لقد تناولنا في هذا الموضوع وفق منهج وصفي تحليلي وأحيانا كمي، معتمدين مقاربة كرتوغرافية (نظم المعلومات الجغرافية) والاستشعار عن بعد موضوع إشكالية الفيضانات بمدينة بئر العاتر عقب ما تعرضت له المدينة من فيضانات سنة 2024 والتي أسفرت عن خسائر مادية وبشرية جعلت هذه الإشكالية تحظى باهتمامنا، بداية تطرقنا في الفصل الأول إلى أهم المفاهيم المفسرة لمتغيرات الدراسة والتي تضمنت: مفهوم المدينة، مفهوم العمران، مفهوم التهيئة العمرانية، آثار الأخطار الطبيعية على العمران، ثم مفاهيم عامة حول الأخطار الطبيعية، مفاهيم عامة حول الفيضانات، كما تضمنت أيضا الإشارة إلى الأسباب الطبيعية للفيضانات وهي الشبكة الهيدروغرافية، السواحل، كميات التساقط ومدتها، التغيرات المناخية وكذا الأسباب المتعلقة بالتهيئة الحضرية والتوسع العمراني والتي تتلخص في تشبع قنوات صرف مياه الأمطار والصرف الصحي وعدم قدرتها على الاستيعاب، نقص نفاذية التربة بسبب الخرسانة والطرقات المختلفة، طبوغرافية المدينة وتنوع تعقيدات أرضها، فبالنسبة للارتفاعات يلاحظ تدرج عام من شمال البلدية نحو جنوبها إذ تتراوح بين 364م بأقصى الجنوب و 1485م بجبل العنق وجبل فوة، وعلى صعيد المساحة التي تحتلها نجد الفئة (726- 857) هي الأكبر إذ تحتل نسبة 27.9%، أما بالنسبة للمدينة فتتراوح الارتفاعات بين (905-847) وتزداد غربا (جبل العنق) وتقل شمالا وشمال شرق وبعض الأجزاء بأقصى الجنوب، أما بالنسبة للانحدارات فإنها تمتاز بسيطرة الفئة الأولى ذات الانحدارات الضعيفة (50.7%) هذا على مستوى البلدية كما تتواجد الانحدارات الشديدة تماشيا مع تضاريس البلدية بأقصى الشمال (جبل فوة) والغرب جبل العنق غرب المدينة وبعض الأجزاء في الجنوب الشرقي، وبخصوص الجيولوجيا يلاحظ سيطرت تكوينات الزمن الثالث والرابع خاصة منها الميوبليوسين وتكوينات الميوسين أما تكوينات الزمن الثاني فتتوافق والمرتفعات التي سبقت الإشارة اليها والمتمثلة في الكريتاسي العلوي الذي يتواجد غرب المدينة، أما فيما يخص جيوتقنية التربة وبناء على الخصائص المجالية للمدينة فإنها تتمتع بأراضي متماسكة لها قدرة تحمل للبنايات والمنشآت المعتبرة كنتيجة لخصائص التربة والعناصر الأخرى المشار اليها سابقا، فيما عدا الجزء الصغير بشمال المدينة التابع لحوض الواد الكبير، وتتخلل بلدية بئر العاتر شبكة هيدروغرافية تنتمي لحوضين هيدروغرافيين الواد الكبير متجها من شمال غرب المدينة نحو الشرق، واد الحرشان متجها نحو الجنوب، ويعد واد بئر العاتر جزء منه، وهي شبكة مؤقتة الجريان، وقد تميز الغطاء النباتي بالندرة وما تواجد منه يقتصر على جبل فوة وحوض الواد الكبير، حيث بلغت المساحة 5.46هكتار ما نسبته 0.66% وبغرب مدينة بئر العاتر تميزه ندرة وفقر الغطاء النباتي مما زاد في عملية انجراف التربة وعدم قدرتها على الاحتفاظ بالماء وبالنظر للانحدارات الشديدة تزداد سرعة الجريان وتدفق المياه اثر سقوط الأمطار الموسمية بحكم مناخ المنطقة شبه

الجاف ذو شتاء بارد (260- 285ملم) سنويا ، يتوزع سكان المدينة على 06 قطاعات عمرانية بكثافات مختلفة تزداد في الجهة الجنوبية والغربية وهو ما يزيد من حدة خطر الفيضانات حيث بلغ عدد سكان المدينة 119235 نسمة يشكل القطاعات (06،02،01) ما نسبته (33%) ويحتضن مجال الدراسة جنوب وجنوب غرب المدينة العديد من المنشآت والمرافق، وقد اشارت الدراسة بناء على ما سبق إلى أهم العوامل المؤثرة في ظاهرة الفيضانات بمدينة بئر العاتر، وهي عوامل طبيعية وبشرية وركزت الدراسة في الفصل الثالث على إشكالية الفيضانات بالمدينة وبالتحديد في الجنوب الغربي للمدينة من خلال استعراض الموقع والموضع وتحديد المناطق المعرضة للفيضان (أراضي مشتركة بين الحوضين التجميعيين بواد بئر العاتر والتوسع العمراني) مع ذكر الأحياء المتضررة كحي البريد وحي الجبل، حي العقيد لطفي، حي العتيق، حي الجمارك، حي السوق، 02 و01، حي هواري بومدين، حي الكاهنة، وقد بلغت مساحة الجزء المشترك مع الحوض التجميعي الجزئي لواد بئر العاتر مساحة 324هكتار أي ما نسبته 14.86 من المساحة الكلية للمدينة. وبغية معرفة الأجزاء المعرضة للغمر في حالات (4 إلى 7متر) استعملنا عملية المحاكاة للفيضان حيث تبين أن المساحة المغمورة تصل الى 81.33 هكتار وهي التي تتوافق مع ما حدث أثناء فيضان أوت 2024، ومن أهم عوامل حدوث الفيضانات هو عدم احترام السكان اثناء عملية البناء لارتفاقات الأودية (المساحة الأمنية) 20.67 هكتار ومن العوامل الأخرى التي ساهمت بشكل كبير في حدوث الفيضانات بمجال الدراسة العوامل الطبيعية: كالارتفاعات وطبوغرافية مجال الدراسة حيث بلغ فارق الارتفاع 181م، ويغلب على مجال الدراسة الانحدارات الشديدة حيث بلغت 489.29 هكتار أي ما نسبته 26.32%، وقد تميز مجال الدراسة بفقره الكبير (NDVI) ضعيف جدا أقل من 0.21، وتبين أيضا من خلال دراسة الخصائص المرفومترية للحوض التجميعي ما من شأنه أن يزيد من حدة الفيضانات (شكل الحوض مع أنه ليس دائري إلا أنه يميل اليه نسبيا مؤشر غرافليوس يساوي 1.42 ويقدر زمن التركيز حسب طريقة كيربيش بـ 1.86 ساعة وهو زمن يعد قصيرا جدا يستدعي سرعة اتخاذ الإجراءات الازمة لتفادي عواقب الفيضان، أما بطريقة جياندوتي فهي تساوي 2.51 ساعة، أما في التربة فانحصر مجال الدراسة ضمن تربة التعرية الريحية شرقا وشمال شرقا والصخرة الأم غربا وجنوب غرب مما ساهم بشكل كبير في زيادة حدة الفيضانات، أما في فيما تعلق بجيوتقنية التربة فإنه يمكن استنتاج صعوبة التعمير غربا بفعل الانحدارات والجيولوجيا، كما يجب أخذ إجراءات مناسبة أثناء عملية التوسع شرقا لوجود التربة الريحية ومن ضمن العوامل المؤثرة في حدوث الفيضانات في مجال الدراسة نجد العوامل البشرية منها البنية التحتية المهترئة بفضل العوامل المناخية والنباتية وسوء التهيئة العمرانية ومن أهم البنى التحتية: مسجد العباس، البريد المركزي، اتصالات الجزائر الطريق الوطني رقم 16 وطرق ولائية أخرى، أما استخدامات الأرض فقد تنوعت بمنطقة الدراسة والتي تشمل

مرافق سكنية، إدارية، التعليمية كابتدائية العقيد لطفي، الملعب البلدي، الجسر المركزي إضافة إلى سوء التخطيط العمراني وعمليات التهيئة الفاشلة لعام 2003 لواد بئر العاتر (الجرعة) مما دفع مديرية الري لإعادة تهيئته سنة 2012 إلا أن المشروع الجديد عانى أيضا من عيوب هندسية أدت لضيق المجرى وعدم قدرته على استيعاب مياه الأمطار وقد سمحت لنا الدراسة بالإجابة عن مجمل الأسئلة التي وردت ضمن إشكالية البحث والفرضيات المرتبطة بها حيث انتهت الدراسة بوضع توصيات واقتراحات للتخفيف من حدة الفيضانات تمثلت في تنظيم عملية التدخل على مستوى الحوض التجميعي الجزئي لتقليل تدفق السيول وتأخير وصولها عبر انشاء سدود تلاليه وأحواض تهدئة وقنوات تحويل وانجاز مشاريع صرف مياه الأمطار، كذلك استراتيجيات التهيئة الحضرية للوقاية من الفيضانات من خلال تنظيم العمران بعيدا عن مجاري الأودية وإقامة حواجز وقائية وتقنية كما نؤكد على أهمية صيانة الأودية وتوظيف نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد لجمع البيانات الميدانية وتقييم الأضرار بدقة، ومع ضعف الغطاء النباتي الذي يستوجب تنفيذ عمليات التشجير بأنواع مقاومة كالصنوبر وبعض النباتات لتثبيت التربة والتقليل من عامل الجريان، إضافة إلى التحكم في عملية الرعي من خلال تجنب الحرث على خطوط المنحدرات، مع الاعتماد على عملية تصحيح الشبكة المائية التي تعتمد على إنشاء منشآت هندسية لتهدئة السيول وتجميع مياه الأمطار خارج المدينة مع ضرورة تحديث شبكات الصرف لتلائم المعطيات المناخية لتفادي مخاطر الفيضانات مع مجموعة من الإجراءات القانونية والوقائية وذلك من خلال تطبيق مخططات التعمير وتفعيل دور الرقابة والتحسيس.

قائمة المصادر والمراجع

أولا- المصادر والمراجع باللغة العربية:

أ- المعاجم والقواميس باللغة العربية:

1- قاموس العمران، الطبعة الثانية جويلية 1996.

ب- الكتب باللغة العربية:

2- عمار بوحوش ومحمد محمود الذنيبات، مناهج البحث العلمي وطرق إعداد البحوث، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 2007

3- عبد الرحمن، محمد، الأخطار الطبيعية والبيئية، دار المسيرة، عمان، 2011

4- علي فالح وجمال شعوان، نظام المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد مبادئ وتطبيقات، مطبعة انفوبرانت، فاس المغرب، 2012

5- علي دادون، ومحمد الرفي، ظاهرة الفيضانات بالمجالات الحضرية الخصائص، التوقعات وسبل التدبير، نموذج المجال الحضري لمدينة فاس، المملكة المغربية آداب البصرة، 2013

6- فادي حسن عقيلان، إدارة الأزمات والكوارث الطبيعية وغير الطبيعية، دار المعتز عمان،2015

7- خلف الله بوجمعة، العمران والمدينة، دار الهدى للطباعة والنشر، عين مليلة، 2005

8- خلف حسين علي الدليمي، نظم المعلومات الجغرافية أسس وتطبيقات، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن

9- صابر جغابة، دور الاستشعار عن بعد في تسيير خطر الفيضانات في الأوساط الحضرية حالة مدينة بوسعادة، جامعة المسيلة 2017.

ج- أطروحات الدكتوراه:

10- أحمد فوزي حلوة، جغرافية المدن بين النظرية والتطبيق، دار النهضة العربية للطباعة والنشر،1996

11- علي حجلة، التهيئة الحضرية والتنمية المستدامة في مدينة تبسة، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه علوم في تهيئة المجال، قسم التهيئة العمرانية، كلية علوم الأرض، الجغرافيا والتهيئة العمرانية جامعة منتوري، قسنطينة، 2017/2016.

12-شارفي مسعود، الفاعلون الاجتماعيون وإشكالية التنمية الحضرية المستدامة محاولة تسليط الضوء على السياسة الفضاء على السكن الهش في الجزائر –مدينة بئر العاتر- كنموذج مذكرة لنيل شهادة ماستر تسيير التقنيات الحضرية ت جامعة العربي بن مهيدي أم البواقي

13-قريب عيسى –علاقة التسيير العقاري الحضري بالبناء اللاشرعي – دراسة حالة مدينة بئر العاتر- مذكرة تخرج ماجستير 2011-جامعة أم البواقي

14-فارس علي، العقار الحضري وعلاقته بالتوسع والتشكل العمراني (حالة بئر العاتر نموذج) مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير في الهندسة المعمارية، جامعة بسكرة، (2014/2013).

15-محمد صبري محسوب، محمد إبراهيم أرباب الأخطار والكوارث الطبيعية الحدث والمواجهة معالجة جغرافية 1998

16-رمضان شيكوش شوقي، مذكرة نيل شهادة ماجستير، العمران وأخطار الفيضانات دراسة حالة

17-التجمعات الكبرى المتواجدة على مستوى شط الحضنة، جامعة المسيلة، 2008

18-رابح صنية وعمروش منية، الاستخدامات التعليمية بمدينة بئر العاتر دراسة باستخدام نظم الإعلام الجغرافي، مذكرة لنيل شهادة ماستر تهيئة حضرية، قسم علوم الأرض والكون، جامعة العربي التبسي، تبسة، 2020/2019

19-كناز سيف الدين، قتال إسمهان ومعيفي لويزة، المساحات الخضراء بمدينة الحمامات دراسة باستعمال نظم الإعلام الجغرافي، مذكرة ماستر في التهيئة الحضرية قسم علوم الأرض ، جامعة تبسة 2019

20-سعود خليل: بزيان زيد – التحسين الحضري بمدينة بئر العاتر دراسة حالة حي 300 سكن –مذكرة تخرج ماستر 2016

21- زوبري أحمد وزملاؤه؛ الأخطار الكبرى دراسة حالة مدينة البيض، مذكرة تخرج ليسانس، معهد تسيير التقنيات جامعة المسيلة، الحضرية، جوان 2012

د- دروس ومقاييس:

22-دروس: مقياس مقدمة في الجيوماتيك (المعلوماتية الأرضية) السنة الأولى ل م د – جغرافيا وتهيئة الإقليم- للأستاذ علي حجلة جامعة تبسة 2020/2019.

23-وزارة البيئة والتنمية المستدامة الفرنسية الوقاية من مخاطر الفيضانات (2004).

24-(PDAU) مخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير، بئر العاتر، 2019

25- نموشي عبد العالي، "مقياس مصادر المياه، كلية علوم الأرض، جامعة قسنطينة.

هـ- المجلات والجرائد:

26- مقال حول فيضانات مدينة بئر العاتر، جريدة النصر العدد 06، الصادر تاريخ 05 ماي 2026

و- الجرائد الرسمية:

27- الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، المادة 03 من القانون 06-06 يتضمن القانون التوجيهي للمدينة، الجريدة الرسمية عدد 15، الصادرة بتاريخ فبراير، 2006

28- الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، المادة 02 من القانون 04-20 المتعلق بالوقاية من الأخطار الكبرى وتسيير الكوارث في إطار التنمية المستدامة، الجريدة الرسمية عدد 15، الصادرة بتاريخ ديسمبر، 2004

29- الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، المادة 20 من القانون 20-04 يتضمن القانون المتعلق بالوقاية من الأخطار الكبرى وتسيير الكوارث في إطار التنمية المستدامة ، الجريدة الرسمية عدد 15، الصادرة بتاريخ ديسمبر، 2004

30- الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، المادة 52 مكرر 13 من القانون 26-06 يتضمن القانون التنظيمي للبلاد، الجريدة الرسمية عدد 25، الصادرة بتاريخ 05 أفريل، 2026

31- الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، المادة 10 من القانون 05-12 يتضمن قانون الماء، الجريدة الرسمية، الصادرة بتاريخ 04 أوت، 2005

ثانيا- المراجع الأجنبية:

32- Salhi rachid, Thèse doctorat, Contribution à l'étude d'une valorisation des rejets miniers issus du complexe de traitement du minerai phosphaté de djebel Onk-Tébessa, école nationale supérieurs de technologie et ingénieure- Annaba, 2024

33- Albertozuchelli, introduction de l'urbanisme opérationnel, volume 03

34- Izambart G, retour d'expérience et vulnérabilité, apport dr la pratique de retour d'expérience pour comprendre de la vulnérabilité face aux inondations, mémoire de master montions géographia et aménagement spécialité l'environnement et paysage université Toulouse 2 le mirail 2011

35- Versini Pierre-Al, variability impact on hydrological responses of nature-based solution (Earth System Sciences) 2021

36- Source: World Meteorological Organization (WMO) and Global Water partnership (GWP), (2013) 'Integrated Flood Management Tools Series No.20

37- Source: Study by researchers Abhas K Jha, Robin Bloch, Jessica Lamond (2012)Cities and Floods: A Guide to Integrated Urban Flood Risk Management for the 21st Century

38- Pierr Bringuire, la métode SHYPRE une approche Intégée pour la modélisation hydrogiologique 2015

39- Cowen, David J, GIS versus versus DBMS wat are the differences, photogrammetric engineering & remote sensing

40- Gestion spatiale du risque, lavoisier 2001

ثالثا: المواقع الإلكترونية:

41- ديموغرافيا العالم، موقع:www.worldometer.info/ar/%D8%A7 تاريخ الإطلاع: 2026/04/30 على الساعة23h00

42- جريدة النهار online، موقع: https://nahar.tv/wgOnB تاريخ الإطلاع: 2026/05/01 على الساعة: 00h00

43- مقال حول فيضانات مدينة بئر العاتر، جريدة النصر العدد 06، الصادر تاريخ 05 ماي 2026

44- معطيات وكالة ناسا http//www.power.gov/dataaccessviewer.nasa.larc تاريخ الإطلاع: 2026/05/10 على الساعة: 23h00

45- وزارة البيئة و التنمية المستدامة الفرنسية (2004) الوقاية من مخاطر الفيضانات : المفاهيم الأساسية (المجرى الأصغر، المتوسط، الأكبر). مديرية الوقاية من التلوث والمخاطر باريس، فرنسا.

ملخص الدراسة:

تعد إشكالية الفيضانات من مواضيع الساعة لدراسة الأخطار الطبيعية على الصعيدين الدولي والمحلي نتيجة لأسباب طبيعية وأخرى بشرية، قادتنا هذه الدراسة لموضوع الفيضانات بمدينة بئر العاتر بإقليم شبه جاف، وتأتي هذه الدراسة لتشخيص الظاهرة والوقوف على الأجزاء المعرضة لها عقب ما حدث بتاريخ 27 و28 أوت 2024، اقتضت العملية إلى التطرق إلى دراسة خصائص البلدية والمدينة الطبيعية منها والبشرية ذات التأثير، ركزت الدراسة على الجزء الجنوبي والجنوبي الغربي من المدينة (القطاع 01، 02، 06) والحوض التجميعي الجزئي لواد بئر العاتر في تداخله مع النسيج العمراني وكشفت الدراسة عن مدى حساسية جنوب غرب المدينة اتجاه الظاهرة وهشاشته اتجاه الفيضانات ومما زاد في تفاقم الظاهرة شدة الانحدارات من جهة وانعدام الغطاء النباتي وعدم نفاذية التربة زيادة على الخصائص المرفومترية للحوض التجميعي كلها كانت عوامل مساعدة على زيادة خطر الفيضانات وعملية الغمر وهو ما أثبتته عملية المحاكاة لحدوث الفيضان، كما بينت الارتفاقات أجزاء من النسيج العمراني ضمن نطاق الخطر وهو ما يدفع لضرورة التدخل للتخفيف من حدة الظاهرة بطرق مختلفة وردت في الدراسة.

كلمات مفتاحية: الفيضانات، الحوض التجميعي الجزئي، جنوب وغرب مدينة بئر العاتر، المحاكاة، الارتفاقات.

Title of the Study:

The problem of flooding in the city of Bir El Ater: A study using Geographic Information Systems and remote sensing

Summary:

Flood risk is one of the recent topics in the study of natural hazards at both international and local levels, due to a combination of natural and human-induced causes. This study focuses on flooding in the city of Bir El Ater, located in a semi-arid region. It aims to diagnose the phenomenon and identify the areas exposed to it following the flood events of 27 and 28 August 2024. To this end, the study examined the physical and human characteristics of the municipality and the city that influence flood occurrence. It specifically focused on the southern and south-western parts of the city (sectors 01, 02, and 06), as well as the partial catchment basin of Wadi Bir El Ater in its interaction with the urban fabric.

The study revealed the high vulnerability of the south-western part of the city to flooding and its overall fragility in the face of this hazard. The severity of slopes, the absence of vegetation cover, the low permeability of the soil, and the morphometric characteristics of the catchment basin all contributed to increasing flood risk and inundation. This was confirmed through flood simulation. In addition, the easements indicated that parts of the urban fabric fall within the hazard zone, which highlights the need for intervention to mitigate the severity of the phenomenon through various measures discussed in the study.

Keywords: floods, partial catchment basin, south and west of Bir El Ater city, simulation, easements.