الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة محمد بوضياف – المسيلة

معهد : تسيير التقنيات الحضرية

قسم :تسيير مدينة

رقم:

ميدان: العمران،الهندسة المعمارية ومهن المدينة

فرع: تسيير التقنيات الحضرية

تخصص: تسيير الأخطار الطبيعية في الوسط الحضري

مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماستر أكاديمـي

إعداد الطالبة: ميلي جميلة

إعداد الطالبة: بن حميدة نريمان

تحت عنوان

دراسة خطر الفيضان في المناطق الجافة والشبه جافة : دراسة حالة–مدينة باتنة–

لجنة المناقشة:

بن عيسى فاتح توفيق	جامعة : المسيلة	رئيسا
هوبيب حنان	جامعة : المسيلة	مشرفا و مقررا
حاج حفصي	جامعة : المسيلة	مناقشا

السنة الجامعية: 2020/2019

الإهداء

بسم الله الرحمن الرحيم

قال تعالى: ﴿ رب أوزعني أن أشكر نعمتك التي أنعمت علي وعلى والدي وأن أعمل صالحا ترضاه و أدخلني برحمتك في عبادك الصالحين ﴾.

إلى أول من نطق بها لساني إلى من علمتني معنى الحنان و الطيبة فهي نبع الحنان و رمز العطاء إلى أحن قلب و أطيب روح أمي الحنون .

إلى من وضع تعبه سلاحا لي ومن عنايته وحرصه راحة لي إلى الذي يصرف من حياته ومهجة روحه من أجل أن يراني أرتقي صهوات المجد و الكبرياء أبي العزيز حفظك الله و رعاك وجعلك من عبادك الصالحين .

إلى زوجي وإبني الحبيب ''أنيس'' قرة عيني اسأل الله أن يحفظهم ويرعاهم إلى الذين رضعت معهم أخلاق الطهر و العفة و عشت معهم تحت سقف واحد .. إلى من شاركوني أفراحي و أحزاني إخوتي و أخواتي ''مليك ، بسمة ، ياسين ، وسام''.

إلى كل من جمعتني بهم الحياتي وإلى أصدقائي الذين عرفتهم في الجامعة إلى كل هؤلاء اهدي ثمرة جهدي المتواضع.

...ميلي جميلة.....

فهرس المحتويات

محتويات	صفحة
– الاهداء	.I
– الشكر	.II
– الملخص	.III
– فهرس المحتويات	.IV
– فهرس الجداول	.V
– فهرس الاشكال البيانية	.VI
– فهرس المخططات و الخرائط	.VII
– فهرس الصور	.VIII
الفصل التمهيدي : مدخل عام	
I. المقدمة	01
II. الاشكالية	02
III. الفرضيات	03
IV. أسباب اختيار الموضوع	03
V. أسباب اختيار منطقة الدراسة	03
VI. أهمية الموضوع العلمية والمنهجية	04
VII.أهمية الدراسة	04
VIII.المنهجية المتبعة	05
IX. هيكلة المذكرة	08
الفصل الاول : الإطار النظري	
تمهيد	10
1- مفاهيم عمرانية	10
1-1- التهيئة العمرانية	10
1-2- المحيط العمراني	11
1-3- الإطار الطبيعي	11
1-4- المدينة	12
1-5- تعريف العمران	12
2- مفاهيم حول الأخطار الطبيعية	13
2-1- تعريف الخطر	13
2-2- أنواع الخطر	14
2-3- العناصر المعرضة للخطر	16

فهرس المحتويات

2-4- مفهوم حساسية المجال للخطر	17
2- 5 تقدير حساسية الأخطار الطبيعية	17
2-6 تحسين المصفوفة	18
2-7 المرافق الحساسة	18
2-8 مصفوفة الخطر	19
2-9 تقييم الأخطار	19
2-10 تصنيف الأخطار الطبيعية	20
2-11 تصنيف الأخطار في الجزائر	21
2-12 تعريف المناطق الجافة والشبه جافة	21
3- أهمية دراسة الأخطار في الوسط الحضري	22
4- تسيير الأخطار الطبيعية	22
4-1 تعريف تسيير الخطر	22
4-2 مراحل تسيير الخطر	23
4-3 مراحل الوقاية من الأخطار	24
خلاصة الفصل	26
الفصل الثاني : الدراسة التحليلية لمدينة باتنة	
تمهيد	28
1- تقديم مدينة باتنة	29
2- المكانة الاقتصادية والاجتماعية	44
3- الدراسة الطبيعية	
3-1 الخصائص الجيولوجية و الليثولوجية و التكتونية	53
3-2 دراسة التربة	60
3-3 الغطاء النباتي	64
3-4 دراسة خصائص الحوض التجميعي	66
3-5 التضاريس	69
4- الدراسة الهيدرومناخية	84
خلاصة الفصل	115
تمهيد	
1- تنطيق الخطر في مدينة باتنة	
1-1- درجة الحساسية اتجاه خطر الفيضان	
1-2- القطاعات العمرانية المعرضة لخطر الفيضان لمدينة باتنة	
2- المرافق و التجهيزات المعرضة للخطر	
3- أسباب حدوث الفيضانات على مستوى مدينة باتنة	

فهرس المحتويات

4- معيقات التعمير الطبيعية والبشرية	
4-1- المعيقات الطبيعية	
4-2- المعيقات البشرية	
5- أثر المعيقات الطبيعية والبشرية على التعمير	
6- إعداد خريطة الخطر عن طريق النمذجة	
6-1- تقديم برنامج HEC-RAS وأداة HEC-GeoRAS	
6-2- نمذجة خريطة ظاهرة الفيضان في المنطقة الحضرية	
7- الوقاية من خطر الفيضان في مدينة باتنة	
7-1- مخططات الوقاية من الأخطار الطبيعية	
7-2- التدابير الهيكلية	
8- الاقتراحات و التوصيات	
8-1- الاقتراحات	
8-2- التوصيات	
خلاصة الفصل	
خاتمة عامة	
قائمة المصادر و المراجع	
الملاحق	

الملخص :

تعد الفيضانات من أكثر الأخطار الطبيعية حدوثا في جميع أقطار العالم، بإعتبارها كارثة خاضعة للخصائص التكوينية للأرض ككوكب معروف بمصادره المائية الهائلة جراء المناخ السائد به عبر التاريخ وطبيعة جغرافية الأرض في حد ذاتها، والفيضانات هي إرتفاع منسوب الماء في المجرى المائي مما يؤدي إلى خروج المياه وغمر المناطق المجاورة لمجرى الوادي؛ وبفعل تواجد مدينة باتنة ضمن سلسلتين جبليتين جعلتا منها مجمعا طبيعيا لمياه الأمطار – حوض تجميعي– .

لذلك تطرقنا في بحثنا هذا إلى مصادر الفيضانات وأهم العوامل المساعدة في حدوث هذا الخطر، وكيف يؤثر على المجال الحضري، كما قمنا بدراسة أثبتنا فيها التعرض الدائم في بعض المناطق لخطر الفيضانات في مدينة باتنة ، كما قمنا بوضع خريطة حددنا فيها المناطق المعرضة للخطر، وفي الأخير إستخلصنا بأن هذا الخطر لا يمكن التخفيف من أثاره السلبية إلا إذا كان للمواطن ثقافة التعايش معه.

الكلمات المفتاحية:

الفيضان – حوض تجميعي– **الأخطار الطبيعية – باتنة** .

Abstract :

The floods are one of the most natural hazards occurring in all countries of the world, as a disaster subject to the formative characteristics of the Earth as a planet known for its vast water resources due to its historical climate and the geography of the Earth itself. The floods are the rise of the water level in the watercourse, The surrounding areas of the valley; and the presence of the city of Batna within two mountain ranges made it a natural complex of rain water - a collection basin. In this study, we examined the sources of floods, the main factors contributing to this danger, how they affect the urban area, and the study of the permanent exposure in some areas to the risk of floods in the city of Batna. We concluded that this danger can only be mitigated if the citizen has a culture of co-existence.

key words:

Flood - Collective basin - Natural hazards - Batna.

I. المقدمة:

الخطر الطبيعي جزء لا يتجزء من حياتنا اليومية, وتعايش معه الإنسان منذ العصور الأولى ، ومنذ ذلك الحين وهو في صراع مع مختلف الأخطار، ولعل من أخطرها خطر الفيضان، بحيث تعتبر الفيضانات من الكوارث الطبيعية الأكثر شيوعا في العالم ، ومن بين أخطرها كذلك خصوصا إذا إقترنت بالوسط الحضري، فهي تمثل خطرا كبيرا على حياة السكان ، وعلى الجانب الفيزيائي للمدينة، المتمثل في البنايات والبنى التحتية وكذلك على حياة الأفراد والممتلكات، وتسبب أضرارا بليغة للمحيط وللبيئة ، مما تسببه من إنتشار للروائح الكريهة وتفشي الأمراض المنتقلة ، وتجمع لنفايات وذلك بسبب المستنقعات والبرك التي تخلفها . وتختلف درجة خطر الفيضان من مكان لأخر، حسب درجة قابلية المكان للتعرض للخطر ، وحسب فصول السنة والمناخ المميز لكل منطقة ، ويزيد أيضا من إمكانية هذه الظاهرة ، هشاشة الوسط بحيث كلما كان الوسط أكثر هشاشة زادت إحتمالية حدوث خطر الفيضان ، بالإضافة كذلك إلى وجود رهانات سواء بشرية أو مادية أو طبيعية و بيئية ذات أهمية. والجزائر أيضا على غرار باقي مدن العالم مهددة بهذا الخطر الطبيعي وذلك لأن أغلب المدن الجزائرية تتوضع في أمكنة ذات إنحدار كبير، وكذلك تتموضع داخل أحواض تجميعية كبيرة.

II. الإشكالية:

من بين المدن الجزائرية نأخذ مدينة باتنة أحد المدن شبه جافة التي لازمتها هذه الظاهرة طيلة عدة أزمنة وعصور، مخلفة عدة خسائر في الأرواح وفي الممتلكات ، وذلك لأنها جاءت في مكان وموضع يسمح بتفاقم الفيضانات فيها.

لذلك يمكننا طرح التساؤلات التالية والتي تعتبر دعامة هامة لحل هاته الإشكالية :

- ماهي العوامل الطبيعية التي تساهم في نشوء الفيضان؟
- كيف يمكن التعامل مع هذا الخطر وتسيير كوارثه ؟

III. الفرضيات:

- إهمال الإطار التشريعي المتعلق بحماية الوسط الحضري من الأخطار.
- التعامل مع الخطر بالوقاية ، الحماية ، التدخل .

IV. أهداف الدراسة :

نسعى من خلال هذه الدراسة الى :

- إبراز المحددات الطبيعية و الفزيائية المرتبطة بالأخطار الطبيعية و المؤثرة في نمو العمران في مدينة باتنة .
- حماية الوسط الحضري من خطر الفيضان و معرفة كيفية التعامل معه و التقليل من مخاطره و التحكم فيه .
- الأخذ بعين الإعتبار خطر الفيضان في عملية التهيئة .

V. أسباب اختيار الموضوع:

- الإرتباط المباشر لموضوع البحث بالتخصص.
- تحول الأخطار إلى هاجس يهدد أمن العالم، فأصبح من أبرز المشاكل الحالية التي يعاني منها، والتي يسعى جاهدا إلى البحث عن حلول سريعة وفعالة.
- تكرر الفيضانات في المنطقة وكذلك الخسائر المادية والبشرية المصاحبة لها
- نقص الدراسات المتعمقة بخطر الفيضانات بمنطقة الدراسة وخاصة على مستوى معهد تسيير التقنيات الحضرية بالمسيلة.
- الرفع من مستوى التعامل مع خطر الفيضانات وتسييرها بشكل فعال خلال مختلف المراحل (التنبؤ ، الوقاية ، الحماية).
- أهمية الموضوع في تخصص تسيير الاخطار الطبيعية في الوسط الحضري و بالنسبة لمختلف المهندسيين والمصممين.
- خطر الفيضانات وما ينتج عنها من كوارث و أحداث مأساوية تصيب مناطق مختلفة من العالم ،خاصة المناطق الجافة وشبه الجافة، التي تسبب خسائر في الأرواح و الممتلكات.

VI. أسباب اختيار منطقة الدراسة:

قمنا اختيار مدينة باتنة كمنطقة للدارسة سعيا منا للمساهمة في الرفع من مستوى التعامل مع الاخطار الطبيعية، سواء من حيث التسسير او تنظيم التدخل اثناء وقوع خطر من هذا النوع او من حيث معرفة الميكانيزمات التي تتحكم في حجم وقوع الكوارث الطبيعية، اخترنا دراسة خطر الفيضان في المناطق الجافة وشبه الجافة التي تنتمي لها مدينة باتنة والذي يعتبر الخطر الأكثر ترددا على مستواها. محاولة منا الى معرفة خصائص وحجم تاثير ظاهرة الفيضان والخسائر الوخيمة التي مست جل القطاعات الحيوية بالمدينة سواء منها الاقتصادية والزراعية وكذا قطاع

السكن والسكان وبغية التقليل من نتائجها السلبية على المجال وإيجاد توافق بين عناصر المجال الطبيعية والبشرية في إطار التنمية المستدامة.

VII. أهمية الموضوع العلمية و المنهجية:

ان دراسة هذا النوع من الاخطار الطبيعية والمتعلق بالبيئة_غير الثابتة القابلة للتأثر والتأثير من شانه تحقيق مقاربة بين ما هو نظري وبين ما هو مادي، واكتساب مهارات منهجية وعلمية تمهد الطريق للدراسات العليا.

VIII. أهمية الدراسة:

تهدف الدراسة أساسا إلى التعريف و فهم خطر الفيضانات الذي تعرضت له منطقة الدراسة مع إبراز حجم الخسائر و الأضرار الناتجة عنه و مدى تأثيره على إطار حياة الفرد و المجتمع و المجال الحضري ، و هذا ما نتج عنه الاهداف الجزئية التالية:

- فهم آليات حدوث الفيضانات و اسباها و انواعها مع إقتراح مجموعة من التوصيات التي يمكن من خلالها وضع حد لإستمرار الأضرار الكبيرة التي تخلفها.
- توفير المعلومات و تسييرها لفهم خطر الفيضانات و زيادة الوعي باهمية و ضرورة الحد أو التقليل من اضرارها حتى يتسنى للمسؤولين المحليين السرعة في إتخاذ القرارات السليمة لتفادي إرتفاع حجم الكوارث.
- الأخذ بعين الاعتبار خطر الفيضان في عملية التهيئة و حماية الوسط المعيشي للسكان.
- ابراز المحددات الطبيعية والفيزيائية المرتبطة بالاخطار الطبيعية والمؤثرة في نمو العمران في مدينة باتنة.

- التعرف على طبيعة ومفهوم الحساسية من الاخطار الطبيعية بصفة عامة.
- ايجاد حلول لمشاكل التهيئة الحضرية في مدينة باتنة وذلك للوقاية من خطر الفيضانات مع دراسة العوائق التي تساهم في احداثه.

IX. المنهجية المتبعة:

لقد إعتمدت الدراسة في طرحها لمشكل خطر الفيضانات لمدينة باتنة على المنهج الوصفي التحليلي ، الذي يسمح لنا بالوصف المنظم الدقيق للظاهرة كما هي موجودة في الواقع و كشف جوانبها مع توضيح تاثيراتها الجانبية على التجمعات العمرانية ، و ذلك لإثراء الموضوع بالقدر الكافي من المعلومات ، وتأخذ منهجية البحث المراحل التالية :

1. **المرحلة الأولى:** مرحلة البحث النظري

خلال هذه المرحلة قمنا بجمع مختلف الوثائق و المعطيات (كتب ، مذكرات ، خرائط ، مستندات ، تجارب سابقة ، الجريدة الرسمية)التي تخص مجال الدراسة من مختلف المصادر كالمكاتب الجامعية(مكتبة جامعة قسنطينة ، مكتبة جامعة باتنة ، مكتبة جامعة المسيلة) ومواقع على شبكة الانترنت.

موازاة مع ذلك تم الإعداد للوسائل الأولية لاستقصاء المعلومات(مخطط عمل أولي ، فكرة البحث الخاصة بالموضوع ، طرح تساؤلات على الأساتذة وبعض المهندسين في مكاتب الدراسات وأصحاب الخبرة وبعض الطلبة المتخرجين من الدفعات السابقة) وفي هذه المرحلة تم جمع المعلومات والمعطيات ثم قراءتها والاطلاع عليها بتمعن وتدقيق ومحاولة استخراج وجلب كل ماله صلة بالموضوع.

2. **المرحلة الثانية:** مرحلة البحث الميداني

في هذه المرحلة قمنا بمعاينة مجال الدراسة والتعرف على النقاط السوداء المهددة بخطر الفيضان والتقاط بعض الصور التي تساهم في التحليل أثناء الدراسة وتم الاتصال بمختلف المديريات التقنية التالية:

- بعض مكاتب الدراسات الخاصة المتواجدة في مدينة باتنة.
- مصلحة الحماية المدنية لمدينة باتنة.
- الوكالة الوطنية للموارد المائية مدينة قسنطينة.

وذالك بهدف المعرفة الجيدة بمجال الدراسة والحصول على مختلف الدراسات والمعلومات المتعلقة بمجال الأخطار الطبيعية وبالأخص جانب خطر الفيضان وأيضا قمنا بمعاينة بعض أعمال تهيئة الأودية المنجزة حديثا.

3. **المرحلة الثالثة:** مرحلة معالجة المعطيات

وتمت عبر مرحلتين:

1- **مرحلة الفرز والتنظيم:** وفيها تم انتقاء المعلومات المهمة والخاصة بالموضوع وترتيبها وفق مخطط العمل الأولي وفق جداول خاصة ، صور، جداول ، خرائط ، اشكال ، رموز واختصارات.

2- **مرحلة التحليل والاستنتاج:** خلالها قمنا بتحرير الموضوع وفق المنهجية ووفق مخطط العمل المعد والنتائج المستخلصة والمستنبطة من مختلف المصادر وفق الأهداف المسطرة والإشكالية المطروحة .

3- **الوسائل المستخدمة:**

- الخرائط (طبوغرافية ، جيولوجية ،...)

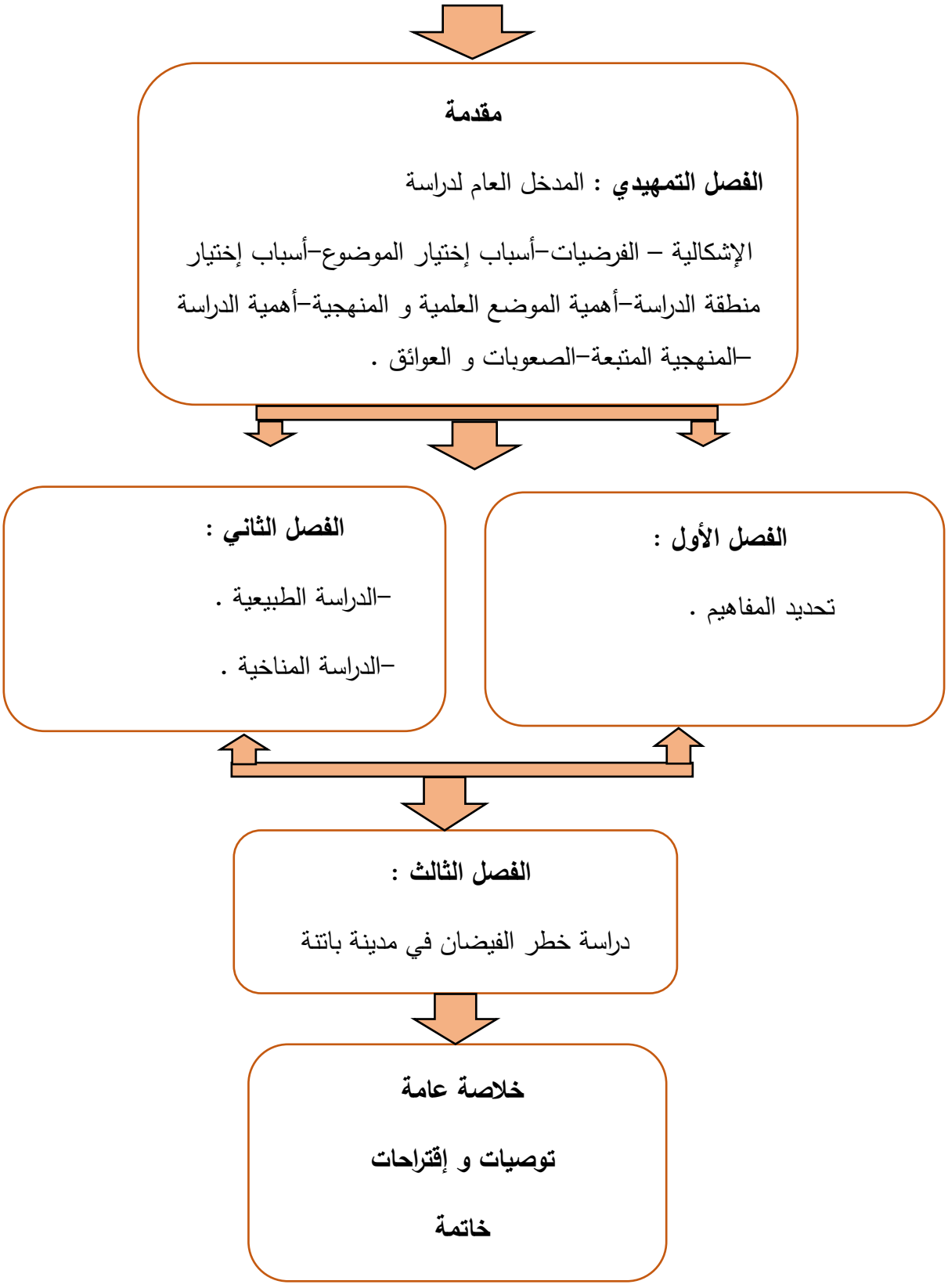
- برامج نظم المعلومات الجغرافية (مجموعة برامج **arc gis**)
- برامج الرسم
- مجموعة برامج **Microsofte office**
- برنامج **Google earth** و **Google map**

4- الصعوبات والعوائق:

أثناء إعداد المذكرة تعرضنا لعدة صعوبات ، تتمثل في قلة المعلومات حول هذه الظاهرة في مدينة باتنة وشح في المعطيات في الادارات وقلة المصادر التي تتحدث عن هذا الموضوع ، وأيضا واجهنا صعوبات في عملية الترجمة من مختلف اللغات إلى اللغة العربية ، وعدم الاستقرار على مفردات عربية علمية موحدة ونقص قواميس المصطلحات العلمية.

اما في الجانب الميداني فتتمثل الصعوبات في كبر مجال الدراسة بحيث إن مدينة باتنة ، تعد كبيرة من ناحية العمران والسكان ، وأيضا بعد المسافة والسفر الطويل والشاق من أجل جلب المعلومات ومعاينة منطقة الدراسة.

IX. هيكلة المذكرة :


مقدمة
الفصل التمهيدي : المدخل العام لدراسة
الإشكالية – الفرضيات–أسباب إختيار الموضوع–أسباب إختيار منطقة الدراسة–أهمية الموضع العلمية و المنهجية–أهمية الدراسة –المنهجية المتبعة–الصعوبات و العوائق .
الفصل الأول :
تحديد المفاهيم .
الفصل الثاني :
–الدراسة الطبيعية .
–الدراسة المناخية .
الفصل الثالث :
دراسة خطر الفيضان في مدينة باتنة
خلاصة عامة
توصيات و إقتراحات
خاتمة

تمهيد:

تعدُ مدينة باتنة قطبا اقتصاديا مهما في الشرق الجزائري، كونها من أهم المدن التي عرفت نموا اقتصاديا كبيرا وقيام عديد الهياكل والمنشآت التنموية حيث " إستفادت من إقامة مطار دولي، مشروع للسكة الحديدية، ومضاعفة مسالك الطريق الوطني رقم 03،.. "[1]، يتطلب النمو الاقتصادي حاجة للزيادة في توسع العمران، والذي يواجه عدة معيقات طبيعية وبشرية أهمها الأخطار الطبيعية. لتحديد الأخطار الطبيعية المحدقة بالمدينة وتوسعها يجب الإطلاع على منابع الأخطار الطبيعية بالمنطقة والعوامل المؤثرة على الآليات الممكنة لحدوثها .

1-مفاهيم عمرانية:

1-1 التهيئة العمرانية:

تشمل كل التدخلات المطبقة في الفضاء السوسيوفيزيائي من أجل ضمان تنظيمه و سيره الحسن و كذا تنميته كإعادة التهيئة ،إعادة الإعتبار، التجديد، إعادة الهيكلة والتوسع العمراني.

يحمل مفهوم التهيئة مدلولا كبيرا يضم كل الأعمال الضرورية لسياسة عمرانية هدفها المحافظة على المدينة ككائن حي موحد يتعايش فيه الجديد و القديم بصفة منسجمة وحركة دائمة ترتقي بها إلى مستويات ذات نوعية مقبولة، و تعتمد التهيئة العمرانية على البرمجة و التخطيط كعنصرين أساسيين هدفهما تحديد الاحتياجات وتوجيه ومراقبة التوسع الحضري، فهي مجموعة من الأعمال المشتركة الرامية إلى توزيع وتنظيم السكنات، الأنشطة، البنايات، التجهيزات و وسائل المواصلات على امتداد المجال[2].

[1] la Direction de la Programmation et du Suivi Budgétaire de la wilaya de Batna, **« monographie Batna 2014 »**, p.55.

[2] – (**Alberto zuchelli. l'introduction de l'urbanisme opérationnel**). **Volume 03. p 48 –p 49**

2-1 المحيط العمراني:

يبدو لنا أن المدينة في نشأتها ترتكز على ثلاث عناصر، نجملها في كلمة المحيط العمراني (الحضري) هذه العناصر مرتبطة ببعضها البعض وتتواجد معا في آن واحد مكانا وزمانا، رغم ما يحدث عليهم من تغيرات سواء أكانت طبيعية أو اصطناعية من فعل الإنسان، و سنورد تعاريف لهذه العناصر الثلاثة المتمثلة في الوسط الطبيعي والذي يمكن أيضا أن نسميه الموقع الطبيعي والمجال الطبيعي أو البيئة الحضرية والأرض[3].

3-1 الإطار الطبيعي:

لقد منحت الطبيعة للمدينة إطارا أو فضاءات قليل أو كثير التشويه (سهل أو واد جبلي..) يتمتع بمناخ عام قليل أو كثير التلاؤم و مناخ محلي.*(microclimat)* متنوع في الغالب، يسود فوق قاعدة صلبة لها أهميتها (صخر صلب ، مستنقع ، سفح...)، قليل أو كثير الكفاءة لحمل بعض الأنواع النباتية . هذا الوسط الطبيعي يتميز بوجوده كحقيقة مرئية تؤثر على الإنسان سلبا أو إيجابا، و هو يسخر الوسائل الكفيلة للتكيف معه و هو موضع المدينة *(site)* ، و يمكن أن نطلق عليه اسم المحيط الطبيعي.

4-1 المدينة (La ville):

- هي رمز التعامل الودي والعلاقات الوطيدة بين الناس، والعلاقات الودية بين العلم، الفن الثقافة والدين. وهي مركز التبادلات والملتقيات ومكان تواجد العمل ومقر السلطات وبفضل كثافة بناياتها وتحركاتها العمرانية تخلق قدرة ارتباطية.

[3] بلقاسم، أثر السلوك الاجتماعي في المجال العمراني بمدن الواحات، "المدينة العربية"،الكويت، العدد 100يناير/ فبراير 2001

- يعرفها راتزل **Ratzel:** هي بمثابة نتاج أو محصلة ذات تفاعل إيكولوجي صادر عن فعل الإنسان وأثره العمراني في البيئة الطبيعية وتغييرها الدائم والدائب لأنماط حياته.
- يعرفها أي جوان بارغل **Egon bergrel:** هي مصطلح مجرد وهي في النهاية الأمر عبارة عن مجرد تجمع فيزيقي physical conglomération ويتألف من مجموعة من الشواهد الحضرية الطرق المعبدة والمنازل المشيدة مراكز التجارة وأماكن العبادة.

2-مفاهيم حول الأخطار الطبيعية:

2-1 تعريف الخطر:

تتمثل أهم تعاريف الخطر في مايلي:

"ظاهرة أو مادة أو نشاط بشري أو ظروف خطيرة يمكن أن تؤدي إلى خسارة في الأرواح أو إصابات أو آثار صحية أخرى أو ضرر في الممتلكات أو خسائر في سبل المعيشة و الخدمات أو خلل اقتصادي و اجتماعي أو ضرر بيئي"[4].

- "عرف معهد الجيولوجيا الأمريكي في عام 1984 كلمة خطر بأنها حالة أو حدث طبيعي جيولوجي من صنع الإنسان أو أنه ظاهرة يترتب عليها ظهور مخاطر محتملة على حياة الناس وعلى ممتلكاتهم"[5].
- كما عرفه الاندرو سنة 1982 بأنه حدوث محتمل في فترة محدودة من الزمن وفي منطقة معينة لظاهرة ضارة.
- عرف المشرع الجزائري الخطر في المادة 2 من القانون رقم 20 - 04 المؤرخ في

---

[4] **أمانة الأمم المتحدة: مصطلحات الاستراتيجية الدولية للحد من الكوارث ، نشر بمعرفة أمانة الأمم المتحدة الاستراتيجية الدولية للحد من الكوارث، جينيف، سويسرا،2009 ، ص14 .**

[5] **صبري م و زملاؤه، 1998 ،ص36 .**

2004 / 12 / 25المتعلق بالوقاية من الأخطار الكبرى وتسيير الكوارث في إطار التنمية المستدامة كما يلي ": يوصف بالخطر الكبير في مفهوم هذا القانون، كل تهديد محتمل على الانسان وبيئته يمكن حدوثه بفعل مخاطر طبيعية استثنائية او بفعل نشاطات بشرية."

2-2 أنواع الخطر:

يمكن تصنيف المخاطر بوجه عام حسب أسبابها الطبيعية أو البشرية إلى الأقسام التالية:

أ- **مخاطر طبيعية** :كالهزات الأرضية، البراكين ، الفيضانات، الانزلاقات الأرضية وغيرها من الكوارث والأحداث الطبيعية التي تحدث نتيجة لعوامل طبيعية فقط.

ب- مخاطر بشرية : وهي التي تحدث نتيجة لتصرف الانسان ونشاطاته المختلفة، كاستخدام المبيدات الحشرية أو التسرب الإشعاعي من محطات الطاقة النووية وغيرها.

2-3 مفهوم الخطر:

يتلخص مفهوم الخطر في المعادلة التالية:

الخطر = حساسية الوسط × الظاهرة

- **الظاهرة: l'aléa**

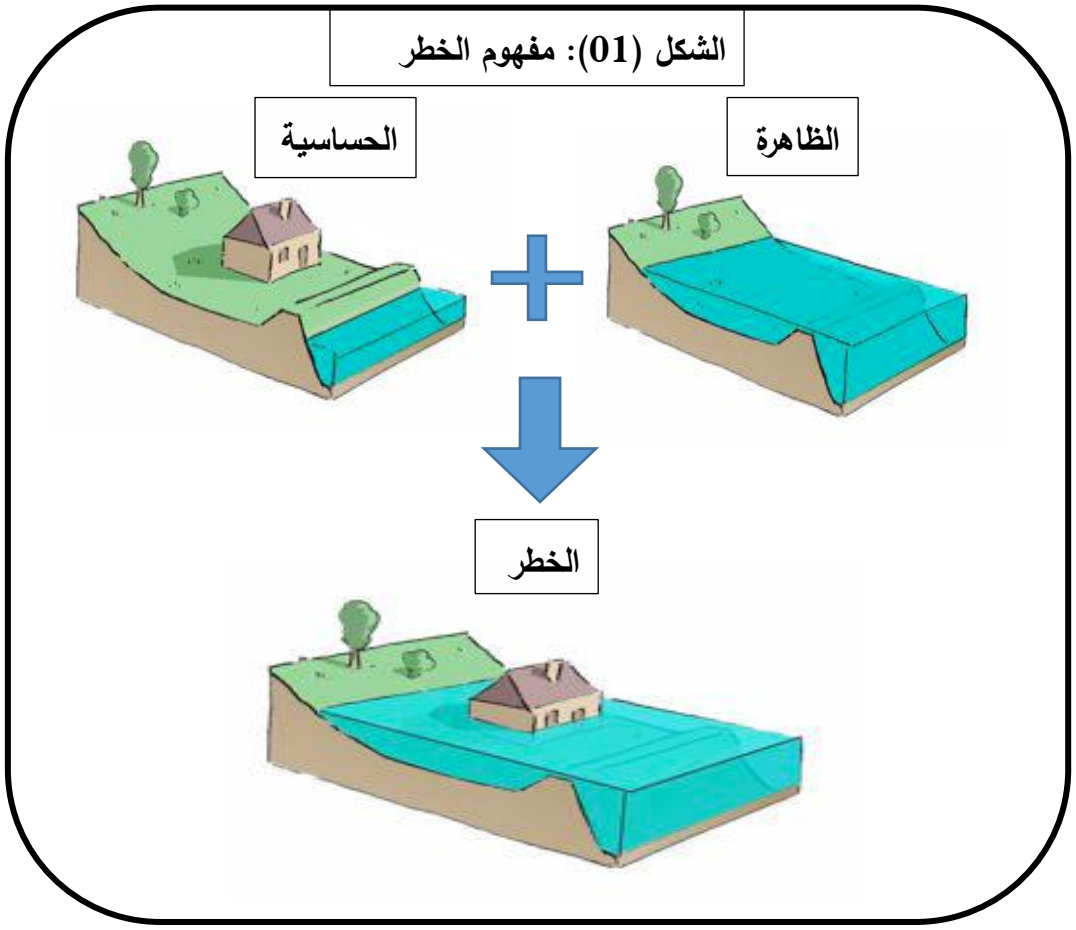
أ- هي عبارة عن حدث مدمر يتميز ويتحدد باحتمالية حدوثه، يتكون من ثلاثة عناصر مهمة هي :الشدة، احتمالية ومدة الحدوث.

ب-هي توافر الظروف المساعدة والمحفزة لظهور خطر معين في منطقة ما.

ت-هي الظاهرة حسب طبيعة مصدرها طبيعية أو بشرية وتكون السبب الأول للخسارة .وهو احتمالية حدوث ظاهرة طبيعية بحم معين تحدث في مكان ما[6].

[6] **Gestion spatiale du risque. Gérard Brugnot .p 146. Lavoisier 2001 .**

ث–كتصور اول للخطر، تعرف كحالة احتمال وقوع ظاهرة طبيعية و باستطاعة هذه الظاهرة احداث خسائر بشرية و مادية كبيرة، ويمكننا حساب شدتها و عدد تكرارها ، وهي ظاهرة فيزيائية سهلة القياس.



المصدر : اعداد الطالبتان

2-3 العناصر المعرضة للخطر:

تتمثل في البشر، البنايات، البنى التحتية وكل النشاطات البشرية، فلولا وجود الإنسان في منطقة الحدث ومهما كانت قوة تدميره لن يكون هنالك في الواقع أي خطر.

- **حساسية الوسط:la vulnérabilité**

1-عبارة عن مستوى ومدى النتائج المتوقعة للظاهرة على العناصر المعرضة للخطر، فالحساسية تختلف حسب طبيعة العناصر المعرضة للخطر وطبيعة الظاهرة الطبيعية[7].

2-اقترح هذا المفهوم لأول مرة سنة 1994 وهي تعني درجة الخطر او الخسائر الممكنة سواء كانت اقتصادية او اجتماعية ولذا يمكن القول ان هناك حساسية اقتصادية (vulnérabilité économique) وتشمل الخسائر المادية والمنشآت القاعدية، الطرق والممتلكات .... وهناك حساسية بشرية (vulnérabilité humain) وتشمل الاشخاص والمصابين، الموتى والمفقودين.

وتأتي على مظهرين :

أ- **مباشر**: ومرتبطة بدمار كبير و وفيات الافراد.

ب- **غير مباشر**: ومرتبطة بالتأثير على الاقتصاد من حدوث كوارث وعلى الأنشطة بتوقف الإنتاج (كدمار لمنشآت المؤسسات) ، صعوبة التنقل (دمار شبكات الطرق والجسور) وعدم القدرة على الاتصال (انقطاع شبكة الاتصال) ويمكن قياسها على حسب الحد الذي يصل اليه دمار الكارثة.

3-الحساسية في تعريف آخر هي دمج الجانب الاجتماعي والاقتصادي والجغرافي في طريق شامل من أجل وضع تحليل متعدد الدعايات والمقاييس[8].

2-4 مفهوم حساسية المجال للخطر:

حساسية المجال للخطر هي مجموعة الخسائر الاقتصادية والاجتماعية والايكولوجية وغيرها، كأنظمة الحياة وتوازنات الطبيعة المباشرة، أو غير المباشرة المحتملة وقوعها جراء الخطر الطبيعي، ويمكن

---

[7] GhaguetmiF, 2011, P13

[8] كتاب استراتيجيات إدارة المخاطر .طارق الجمال .الفكر للطباعة سوريا .2202 ص2

تقييم مقدار الحساسية في منطقة ما عن طريق معايير كمية وكيفية كما يمكن تمثيل الحساسية في أي منطقة، عن طريق منحنيات على المنطقة المعرضة للخطر لتقسيمها وفقا لحساسيته[9].

2-5 تقدير حساسية الاخطار الطبيعية[10]:

لتقدير حساسية الاخطار لابد من تحديد الاضرار الناتجة عن الخطر الطبيعي بدراسة تاريخية للأخطار الطبيعية (تكرارية الخطر الطبيعي) وتهدف الى:

أ- **تحديد العناصر المعرضة للخطر وتقييم الخسائر الممكنة اقتصاديا:** ويتم هذا انطلاقا من الخرائط الطبوغرافية، خرائط بمقايس مختلفة (تشمل المباني ، الطرق ، الأراضي الزراعية ، مصانع ، غابات ...)، الصور الجوية ..الخ.

ب-**تقييم الاخطار الطبيعية:** يعتمد على عناصر أساسية و بعتبات قياسية محددة ، فحسب " André Dauphiné 2001" في كتابه "Risques et catastrophes" حدد 03 عناصر لتقديم و تقييم حجم كارثة طبيعية (الخطر الطبيعي لا يتحول الى كارثة الا اذا كانت هناك خسائر) هي:

- الخسائر البشرية (100 ميت على الأقل)
- الخسائر الاقتصادية (10 ملايين دولار من الخسائر)
- الخسائر الايكولوجية (10000 طن من خسائر الكتلة الحية)

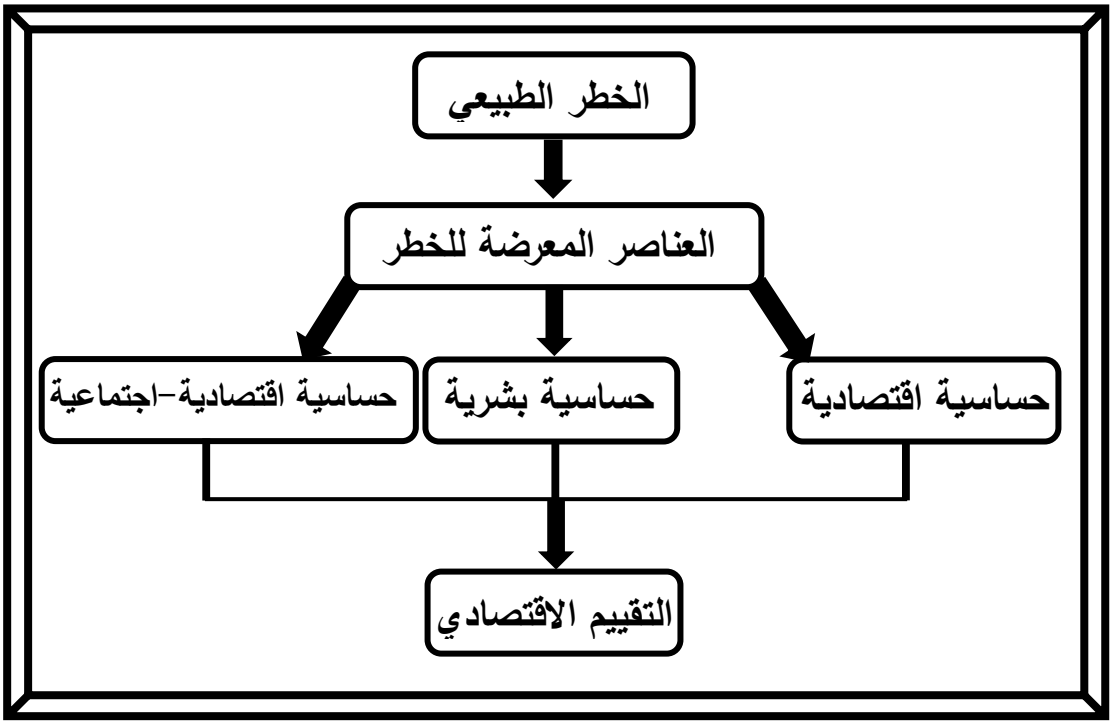
2-6 تحسين المصفوفة: التي تجمع بين درجة الخطر والإمكانيات الخسائر المادية والبشرية. كما يبينه الشكل 01 التالي :

---

[9] **مداس أسماء، الأخطار الطبيعية ضمن المجال الحضري، مذكرة لسانس، جامعة بسكرة، 2014 ص2**

[10] **رامول سهام، حساسية الاخطار الطبيعية، مذكرة ماجستير، ص 147**

الشكل (02) : مخطط يبين منهجية تقدير الاخطار الطبيعية[11]



2-7 المرافق الحساسة[12] :

وهي المنشآت والمرافق الفنية والأنظمة ذات الاهمية الاجتماعية والاقتصادية والعملية اللازمة للأداء الوظيفي للمجتمعات أو التجمعات ، سواء في الأحوال العادية أو في حالات الطوارئ.

والمرافق الحساسة هي عناصر من البنية التحتية التي تدعم الخدمات الاساسية في المجتمع، وتشمل نظم المواصلات، المطارات، الموانئ، الكهرباء والماء، أنظمة الاتصالات والمستشفيات والعيادة الصحية، مراكز الإطفاء، الشرطة واجهزة الإدارة العامة.

2-8 مصفوفة الخطر :

هناك العديد من الطرق الاحصائية التي يمكن بواسطتها تقييم درجة الخطر لكن ابسطها

---

[11] **خطر الفيضانات في المناطق الشبه الجافة دراسة حالة مدينة البيض ،ص17 ، شرقي إبراهيم .**

[12] **أمانة الأمم المتحدة للإستراتيجية الدولية للحد من الكوارث : مصطلحات الإستراتيجية الدولية للحد من الكوارث ، جنيف ، سويسرا ،ص7 ، 2009.**

وأكثرها فعالية هو وصف درجة الخطر بانها عالية جدا ، عالية ، متوسطة ، منخفضة ، منخفضة جدا . وتقييم درجة الخطر تعتمد على خاصيتين:

أ- تأثير الخطر.

ب-احتمال حدوث الخطر.

ويصنف كلا من التأثير والاحتمال بانه عالي ومتوسط ومنخفض، ويوضح الجدول (01) تقييم درجات الخطر:

الجدول (01) : تقييم درجات الخطر

الاحتمال / التأثير	عالي	متوسط	منخفض
عالي	عالي جدا	عالي	متوسط
متوسط	عالي	متوسط	منخفض
منخفض	متوسط	منخفض	منخفض جدا

المصدر : Terminologies pour la prévention du risque de catastrophe.2009 p 1

2-9 تقييم الاخطار:

من أجل تقييم الأخطار وضعت وزارة البيئة و التنمية المستدامة سلما لتقييم الأخطار حسب الخسائر البشرية و المادية، كما هو موضح في الجدول التالي:

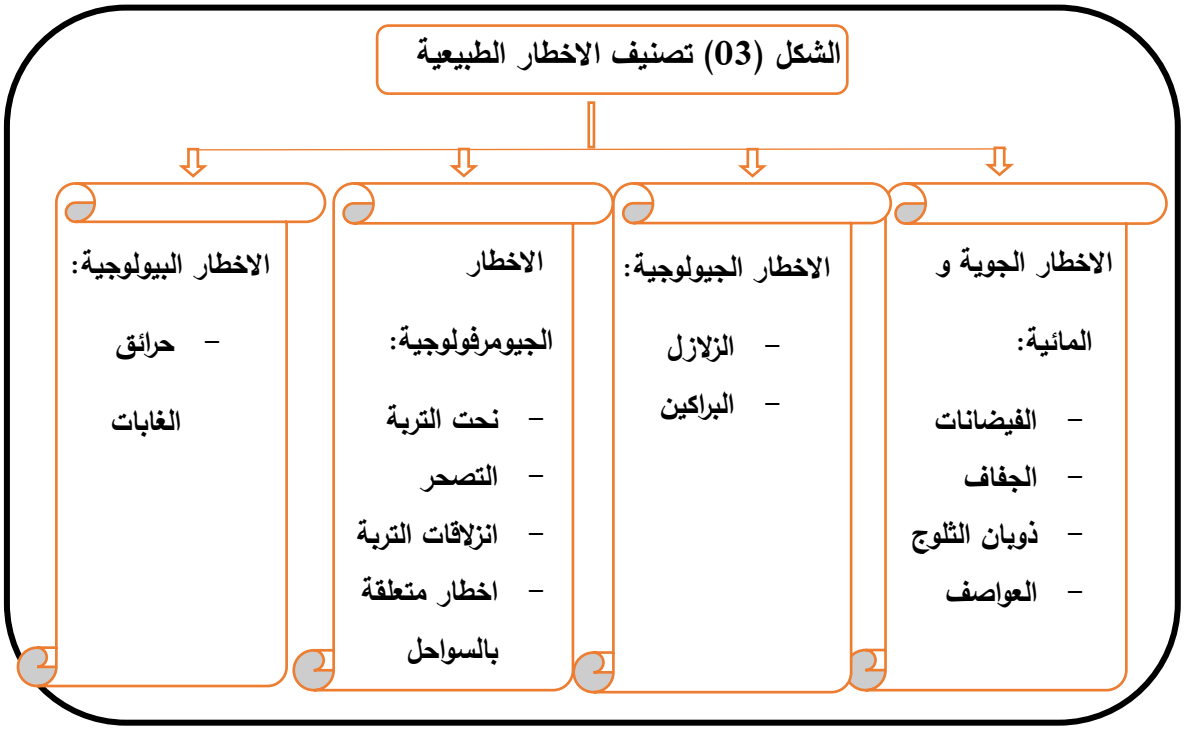
جدول (02) يمثل تصنيف الحوادث

الترتيب	الخسائر البشرية	الخسائر المادية
حادث	0	0.3 مليون أورو
حادث خطير	مصاب او عدة	0.3 الى 3 مليون

	مصابين	اورو
حادث خطير جدا	10 الى 99 ميت	30 الى 300 مليون اورو
كارثة	100 الى 999 ميت	300 الى 3000 مليون اورو
كارثة عظمى	1000 ميت او اكثر	اكثر من 3000 مليون اورو

المصدر: وزارة البيئة والتنمية المستدامة

2-10 تصنيف الاخطار الطبيعية :



المصدر: طارق جمال استراتيجية إدارة المخاطر، ص7

2-11 تصنيف الاخطار في الجزائر:

حسب المادة 10 من القانون 20/04 المؤرخ في 2004 و المتعلق بالوقاية من الاخطار الكبرى و تسيير الكوارث في اطار التنمية المستدامة فانه يصنف الاخطار الكبرى الى 10 كالآتي :

- ❖ الزلازل و الاخطار الجيولوجية
- ❖ الفيضانات

- ❖ الاخطار المناخية
- ❖ حرائق الغابات
- ❖ الاخطار الصناعية و الطاقوية
- ❖ الاخطار الاشعاعية و النووية
- ❖ الاخطار المتصلة بصحة الحيوان و النبات
- ❖ اشكال التلوث الجوي، الأرضي، البحري، المائي
- ❖ الكوارث المترتبة على التجمعات البشرية الكبرى

12-2 تعريف المناطق الجافة وشبه الجافة:

ليس هناك تعريف واضح ومقنع تماما للمناطق الجافة، والتعريف المتفق عليه على العموم ان المميز الأساسي للمناطق الجافة هو الجفاف حيث تتلقى هذه المناطق مستويات منخفضة من الأمطار المتقطعة وغير المنتظمة، ومما تجدر الاشارة اليه بان الجفاف لا يرجع فقط الى قمة معدلات تساقط الامطار بل يتأثر بالحرارة والرطوبة النسبية والرياح والتوزيع الفصلي للأمطار التي جميعها تأثر على معدلات التبخر اي ان السمة البارزة لهذا الجفاف هي الميزان السالب بين كمية الامطار السنوية ومعدلات التبخر والنتح[13].

أما المناطق شبه الجافة فهي التي تحظى بسقوط مطر يكفي للزراعة خلال مواسم قصيرة ويكفي ايضا لنمو أعشاب. وهي مناطق يتراوح متوسط المطر السنوي فيها مابين 125 و 250ملم، وتكثر فيها النباتات المعمرة، وهي أراضي قد يتيح مناخها و مطرها زراعة أنواع معينة من المحاصيل و خصوصا في الأراضي المنخفضة[14].

3-اهمية دراسة الاخطار في الوسط الحضري:

ترجع أهمية دراسة الأخطار في الوسط الحضري إلى عنصرين أساسيين:

- زيادة عدد الكوارث و الحوادث :

حيث تتسبب في حدوث خسائر مادية وبشرية.

---

13 محمد ابراهيم حسن البينات والتصحر التلوثي بأنواعه المختلفة، جامعة الاسكندرية. المكتبة المصريةّ للطبع والنشر والتوز ع ، ص4.

14 د. محمد إبراهيم حسن البينات والتصحر التلوثي بأنواعه المختلفة ، المرجع السابق ، ص 4

- غياب ثقافة البحث و التعامل مع الأخطار:

تتأثر حساسية سكان المدن ضد الأخطار بحسب درجة الوعي ودرجة معرفة الخطر الذي يتعرضون إليه[15].

4-تسيير الاخطار الطبيعية:

4-1 تعريف تسيير الخطر:

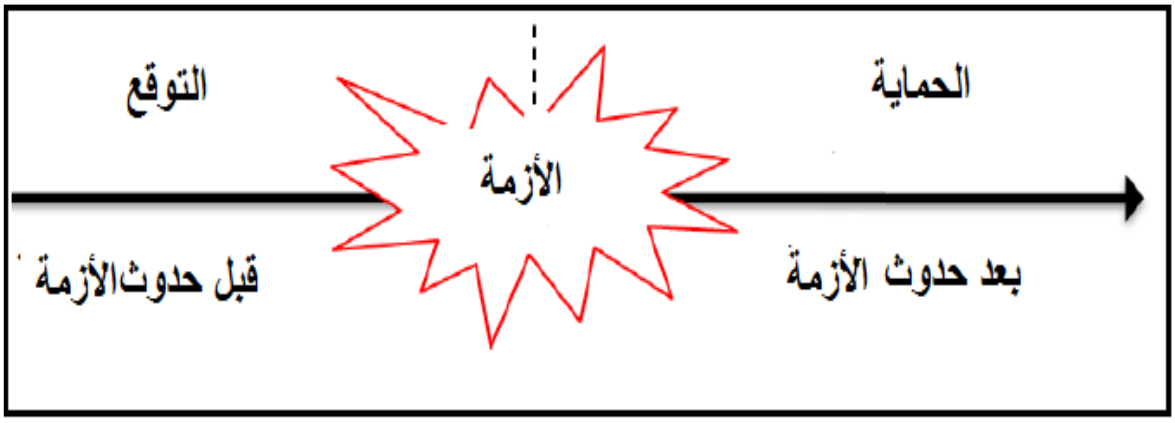
تسيير الخطر هو القدرة على تشخيص الظاهرة و مكوناتها، بمعرفة شدتها و مجال توسعها و كذلك إمكانية حدوثها، لأن أهمية تسيير الخطر تكمن في معرفته بحيث أنه لا يمكن تحديد و التحكم في الخطر دون التعرف عليه[16].

تسيير الخطر يشتمل على كل الأفعال المترابطة والمتكيفة مع بعضها البعض للتقليل من الخطر، فتسيير الخطر يشترك في عنصرين مهمين هما:

-**عنصر التوقع و الوقاية** :الذي يتعلق بكل الأفعال و النشاطات التي تساهم في التقليل من تكرار حدوث الظاهرة (قبل حدوث الظاهرة)[17].

-**عنصر الحماية** :هو العنصر الذي يحدد كل الأفعال التي تهدف إلى التقليل من خطر الظاهرة[18].

الشكل رقم (04) : مراحل التوقع و الحماية



المصدر: إعداد الطلبتان

[15] (Ghaguetmi F, 2011, p29)

[16] Beck E, 2006, p28

[17] Chaguetmi F,2011 ,p25

[18] Chaguetmi F,2011 ,p25

4-2 مراحل تسيير الخطر:

يمر تسيير الأخطار الطبيعية بثلاث مراحل رئيسية وهي[19]:

4-2-1 مرحلة الوقاية :ترتكز على النقاط التالية:

- التعرف على الظواهر.
- تحليل الخطر.
- المقاييس الايكولوجية.
- الاعلام الوقائي.

4-2-2 مرحلة الاعداد والتحضير:

- توقع الخطر.
- التنظيم.
- تخطيط الطوارئ.
- تخطيط الوسائل.
- التمارين.

4-2-3 مرحلة الأزمة:

- الحماية.
- النجدة.

4-2-4 **مرحلة الاصلاح:**

- إعادة تهيئة البنايات والبنى التحتية.
- تقوية الهياكل.

19 **Tacnet M , 2007 ,P 09**

4-3 مراحل الوقاية من الأخطار:

"هي عبارة عن مجموع الإمكانيات المعتمدة قصد الحد، أو على الأقل التقليل و التخفيف من شدة الخطر" [20]، فتتركز هذه الأخيرة على العناصر التالية:

4-3-1 التعرف على الظاهرة الموجودة ونسبة الخطر الذي تتسبب فيه[21]:

جمع المعلومات الخاصة بالظاهرة قصد معرفة العناصر المعرضة له و المتضررة منه لتحديد درجة حساسيتها ضد الخطر.

4-3-2 المراقبة المستمرة:

الهدف من المراقبة هو توقع الظاهرة للتمكن من إنذار السكان في الوقت المناسب من الخطر، وتكون عبر استعمال معدات التحليل و المقاييس المدمجة في برنامج الانذار.

4-3-3 تخفيف وتلطيف حدة الخطر:

يعتمد خصوصا على معلومات من مختلف التخصصات، بهدف تخفيف الخطر بالتقليل من شدة الظاهرة او حساسية الوسط.

4-3-4 أخذ الخطر بعين الاعتبار في عملية التهيئة:

بهدف التقليل من الخسائر الناتجة عن الكوارث الطبيعية من الضروري دراسة تهيئة الاقليم لتجنب زيادة التعمير في مناطق المعرضة للخطر و تقليص الحساسية في المناطق المعمرة.

4-3-5 العودة إلى التجارب السابقة:

الهدف من الخبرات السابقة هو وضعها في الخدمة اي في متناول عاملي المؤسسات، بغية توفير المعلومات اللازمة و فهم طبيعة الحدث ونتائجه.

---

[20] **Margossian N, 2006, p155**

[21] **Chaguetmi F,2011 ,P26-27**

6-3-4 الإعلام الوقائي:

وقاية السكان و الاعلام عنصران مترابطان، يهدفان الى اخبار السكان عن الخطر القادم سواء كان طبيعيا او تكنولوجيا، و ايضا عن مقاييس الوقاية اللازمة لحمايتهم و التقليل من الاضرار.

خلاصة الفصل :

من خلال المفاهيم و التعاريف السابقة نجد أن دارسة موضوع الأخطار الطبيعية و تسييرها من بين المواضيع الحديثة والحساسة التي بات الإستغناء عنها أمرا مستحيلا ، و خاصة لما تشهده معظم مدن العالم من زيادة في عدد الكوارث الطبيعية بشتى أشكالها خاصة خطر الفيضانات ، وذلك بسبب التوسع السريع للمدن على حساب المناطق التي تشكل خطرا على السكان سواء من الناحية البشرية أو من الناحية الإقتصادية، ويظهر دور تسيير الأخطار في توفير محيط آمن يضمن لسكان المدينة أداء كل الوظائف ، و حتى أثناء وجود خطر أو مجموعة من الأخطار التي تهدد المدينة و ذلك بالتقليل من حدة الخطر و التحكم فيها لتقليل من خسائره.

الفصل الثاني

تمهيد :

نشأت مدينة باتنة في العهد الإستعماري منتصف القرن 19 عشر[1] ، عرفت أكبر توسع لها بعد الإستقلال على غرار باقي مدن الوطن وتطورت لتصبح المدينة التي نعرفها اليوم بكل إمكانيتها البشرية و الاقتصادية ، فما أبرز محطات هذا النمو ؟ وما مكانتها الاقتصادية و الاجتماعية في المنطقة ؟

تواجه مدينة باتنة خطر الفيضان منذ نشأتها بسبب شبكتها الهيدروغرافية الغنية وميزاتها المجالية (الإنحدارات ، المناخ...) و البشرية الأخرى (الإستغلال) فما هي المناطق الأكثر عرضة لهذا الخطر؟ وما الآلية المحتملة لحدوث الفيضانات في المدينة ؟ وما هي الآثار المحتملة عنها ؟

سنسعى لمعالجة هذه الإستفهامات في هذا الفصل من المذكرة بإبراز مراحل نموها العمراني ، إظهار التوزيع المجالي لخطر الفيضانات وآليتها بالمنطقة وجرد أهم المكتسبات الاجتماعية و الاقتصادية للمدينة.

[1] : **Direction de la planification et de l'aménagement du territoire de la wilaya de Batna, « Schéma de cohérence urbaine de la ville de Batna », 2008, p.34**

تقديم مدينة باتنة :

1- الموقع الجغرافي لولاية باتنة :

تقع ولاية باتنة ضمن المجموعة الفزيائية المتشكلة من سلسلة الأطلس التلي و الأطلس الصحراوي وهي المظاهر الرئيسية لسطح الولاية ، تمتد على مساحة قدرها 12038.76 كم² .

تتكون من 21 دائرة و 61 بلدية يحدها :

- من الشمال كل من ولايتي ميلة و أم البواقي
- من الجنوب ولاية بسكرة
- من الشرق ولاية خنشلة
- من الغرب ولاية المسيلة

بالنسبة للبلديات مساحتها حوالي 11641 هكتار[1] بنسبة 96.6% من المساحة الإجمالية للولاية ، يحدها:

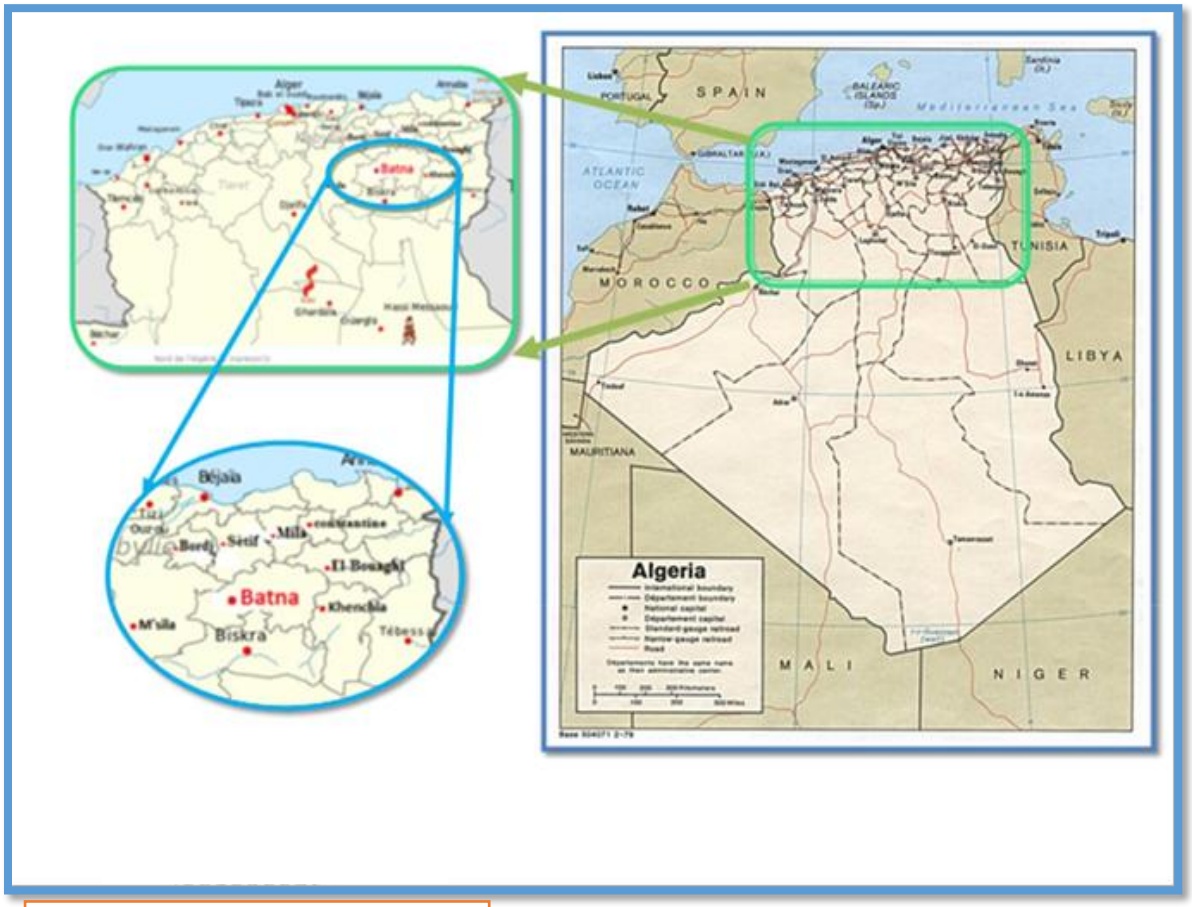
- من الشمال بلدية فسديس وسريانة
- من الشرق بلدية عيون العصافير
- من الغرب بلدية واد الماء
- من الجنوب بلديتي تازولت وواد الشعبة

2- الموقع الفلكي لبلدية باتنة:

تقع مدينة باتنة بين دائرتي عرض "35° 34’233 و "35°31'26 شمالا وبين خطي طول 6° 7’59 و "6°13'31 شرقا , إذا تمثل مدينة باتنة عاصمة الأوراس وبالتالي أحد أهم مدن إقليم الهضاب.

[1] AgenceNational d’Aménagement du territoire de Biskra : plan directeur d’aménagement et d’urbanisme commune de Batna. Rapport d’orientation (phase I) 1998 p11.

الخريطة رقم(02) : موقع ولاية باتنة



المصدر : googl Image + تعديل الطالبتان

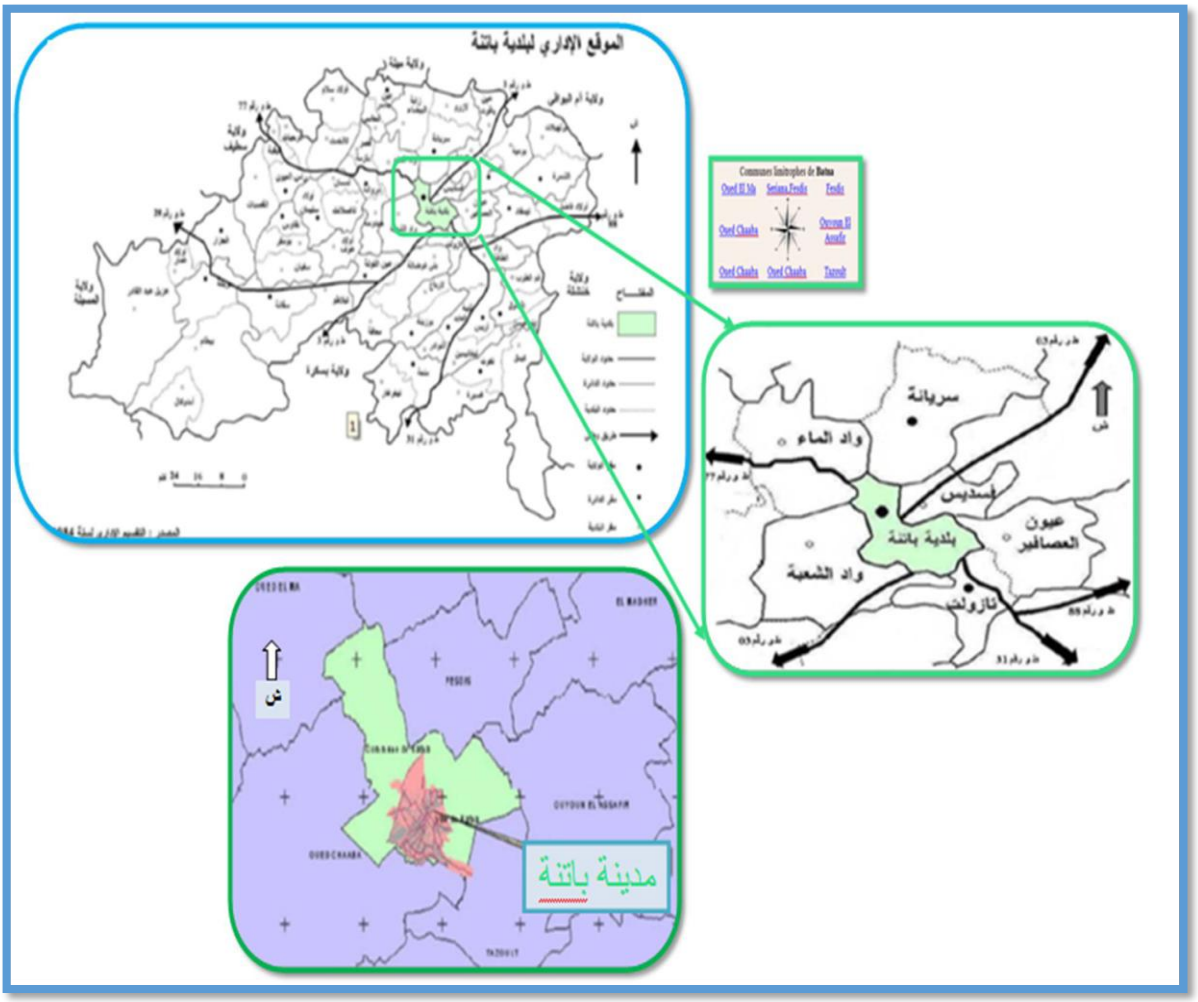
3-موقع مدينة باتنة:

تقع مدينة باتنة في الشمال الشرقي للولاية بين السلاسل الجبلية للأطلس التلي و الصحراوي ،

محتلة مساحة 57.2823 هكتار بنسبة 45 % من المساحة الاجمالية للبلدية ، يحدها :

- من الشمال الشرقي جبل عزاب بارتفاع يصل الى 1360م
- من الشمال الغربي جبل كاسرو بارتفاع يصل الى 1780م
- من الجنوب جبل إيش بارتفاع يصل الى 1809م
- من الغرب جبل توقر بارتفاع يصل الى 2094م

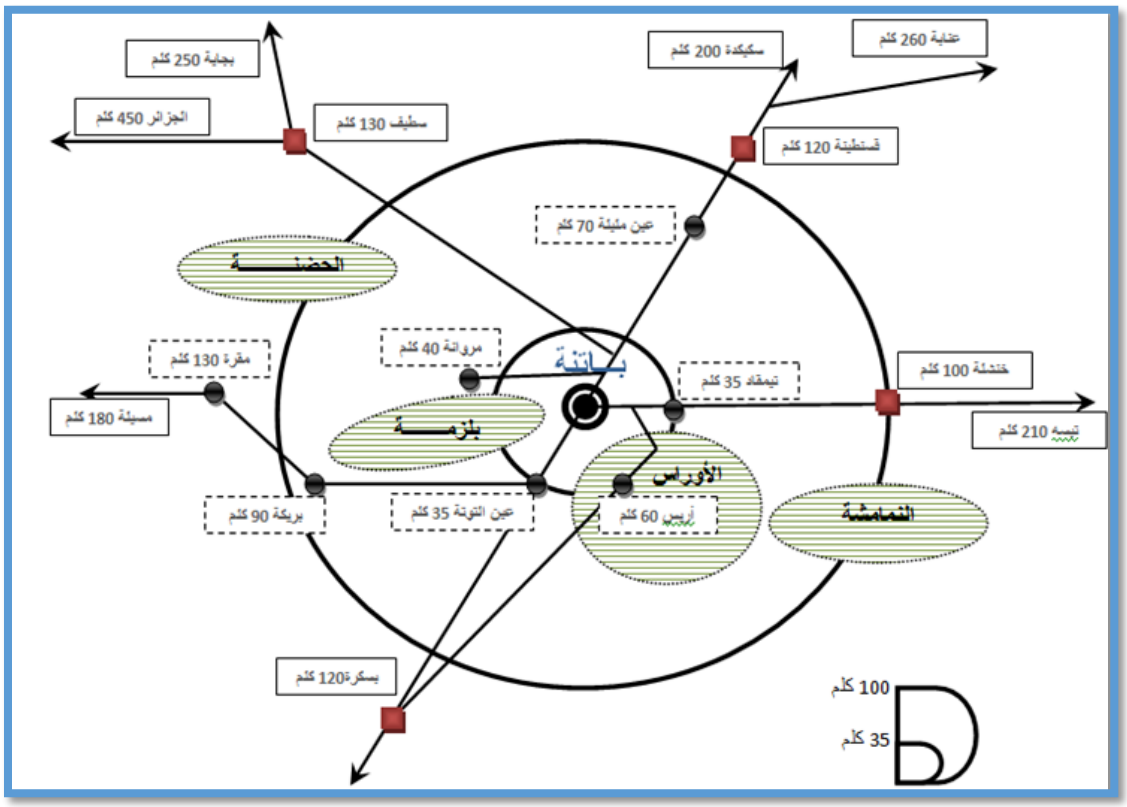
الخريطة رقم (03) : موقع مدينة باتنة



المصدر: googl Image + تعديل الطالبتان

تشكل مدينة باتنة نقطة عبور بين الشمال الشرقي والجنوب الشرقي للبلاد بحكم موقعها بجبال الأوراس ، في المحور الرابط بين قسنطينة–باتنة–بسكرة (الشكل رقم 01) عبر الطريق الوطني رقم 03 ، ما يزيد من أهمية موقعها في هذا الإقليم.

الشكل رقم 01 : مدينة باتنة : الدور الريادي في الإقليم.

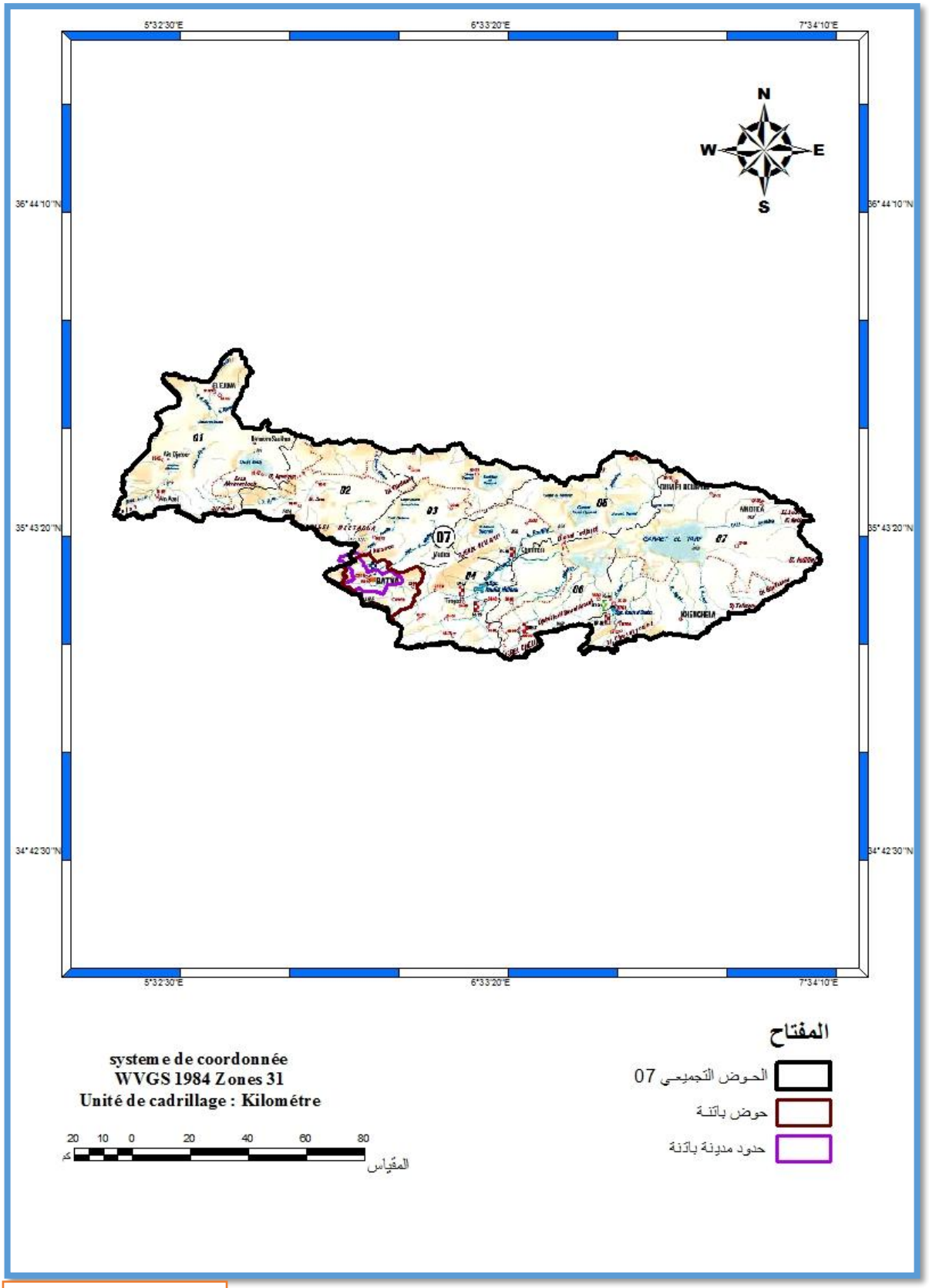


Source : Philippe Thiriez,Cherif Merzouki « En Flanant Dans Les Aures », Editions Numidia ,Ain M'lila-Algerie.Anneé 1986, p.17.

4- الموضع:

تتوضع مدينة باتنة في الحوض الفرعي لشط الزمول رقم 03 - 07 من الحوض التجميعي: الهضاب العليا القسنطينية (خريطة رقم)، في منخفض منبسط نسبيا ضمن حوض ترسيبي أدنى ارتفاع به 1040م من سطح البحر يمثل النواة التأسيسية للمدينة (في العهد الاستعماري) وأعلى ارتفاع به 1100م يعود لنسيج عمراني أكثر حداثة، تحيط به مجموعة من الكتل الجبلية مما جعلها مصبا للأودية حيث يخترقها واد باتنة من الشرق الى الغرب ، ليصب بواد القرزي الذي ينطلق بدوره من روافد جبل توقر غربا ، و الملاحظ أن هذه الأودية كثير ما شكلت خسائر مادية معتبرة من جراء الفيضانات .

الخريطة رقم (04) : موضع مدينة باتنة



المصدر : اعداد الطالبتان

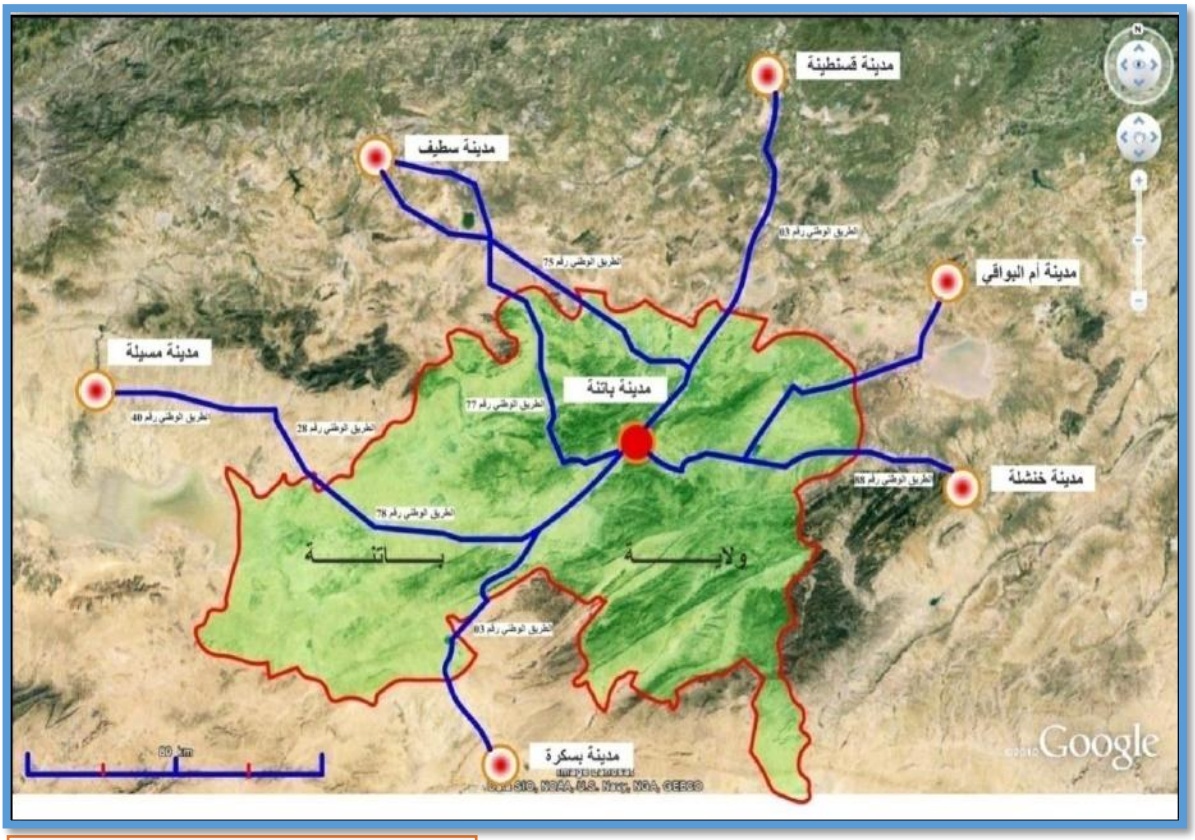
5- الشبكة الطرقية :

إضافة إلى موقعها الإستراتيجي هذا و الذي يزيد من قوته مرور أهم المحاور الطرقية على مستواها و المتمثلة في :

- الطريق الوطني رقم (31) الذي يربط مدينة باتنة بجنوبها الشرقي (أريس) مرورا بتازولت
- الطريق الوطني رقم (03) الذي يربط قسنطينة ببسكرة مرورا بباتنة .
- الطريق الوطني رقم (77) الذي يربط باتنة بسطيف مرورا بمروانة .
- الطريق الولائي رقم (55) الذي يربط باتنة بسطيف مرورا بحملة .
- بالإضافة إلى وجود محور هام مبرمج يتمثل في طريق الهضاب العليا الذي يمر بمجال الدراسة في البلديات (واد الشعبة ، باتنة ، تازولت ، عيون العصافير) .
- بالإضافة إلى الطريق المحيطي المبرمج الذي يربط الطريق الوطني رقم (31) بالطريق رقم (03) بين بلديتي تازولت و باتنة .
- بالإضافة إلى خط السكة الحديدية الذي يعبر بلديات جرمة ، فيسديس ، باتنة ، واد شعبة[2].

[2] **المخطط التوجيهي لتهيئة و التعمير ، مجموع البلديات (باتنة ، فسديس ، واد الشعبة ، تازولت ، عيون العصافير) المرحلة الألى 2006 .**

خريطة رقم (05) : شبكة الطرق الرئيسية في ولاية باتنة



المصدر : googl earth+معالجة الطالبتين

6- المكانة الاقتصادية والاجتماعية:

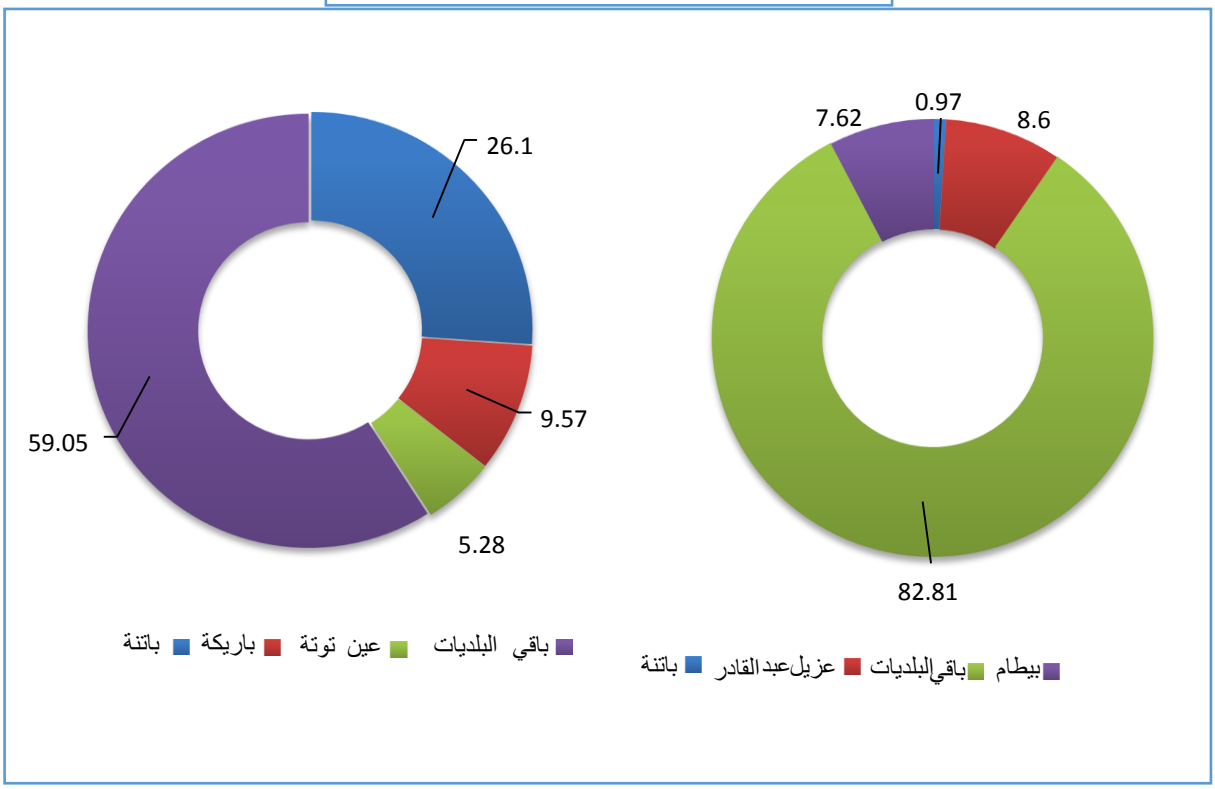
يمثل الإنسان أهم عنصر في دارسات تهيئة وتسيير المجال الحضري، إذ أن الهدف الأول للمسير هو تثمين حياة وممتلكات الأفراد، ولتحقيق ذلك يجب معرفة وتحليل كل المتغيرات الإجتماعية والإقتصادية المرتبطة بالمواطن لإقتراح أفضل تحسينات ممكنة.

1- الأهمية الاجتماعية:

أ -الوزن الديمغرافي في الولاية:

تحتل مدينة باتنة المرتبة الأولى من حيث الثقل السكاني بين 60 بلدية في الولاية، إذ تضم لوحدها 26.1% من إجمالي سكان الولاية سنة 2014 ولا تمثل سوى 0.97% من إجمالي المساحة (الشكل06) ما يدل على أهميتها بالنسبة لباقي البلديات كما يظهر خللا في توزيع السكان بالولاية وتركزهم بالبلدية والمشاكل المحتملة عن ذلك (إرتفاع الكثافة، تحديات تسيير الظواهر الاستثنائية، توفير وتوزيع متطلبات السكان: التجهيزات، الخدمات ،الحفاض على سلامة الأفراد والممتلكات، التنقلات،...).

الشكل رقم (06) : دائرة بيانية تمثل نسبة السكان

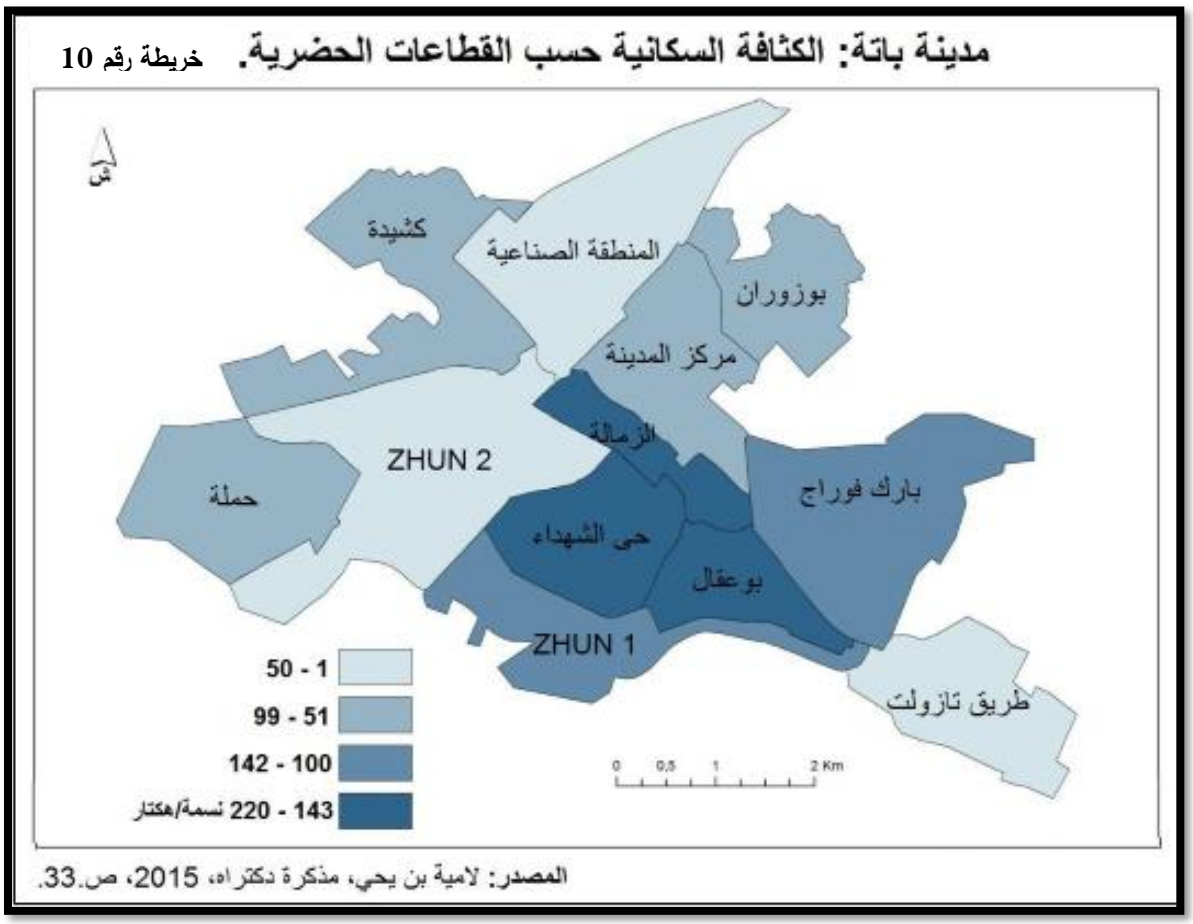


Source : la Direction de la Programmation et du Suivi Budgétaire de la wilaya de Batna, «**monographie Batna 2014** », p.37+ traitement personnel.

ب –توزيع السكان:

تتواجد القطاعات الأعلى كثافة (بوعقال، الزمالة، حي الشهداء: 143 –220 ن/هـ) بقلب المدينة ونحو الجنوب يفسر هذا الارتفاع النمو العشوائي الذي شهدته قبل وبعد الاستقلال إضافة إلى أنها من أقدم القطاعات بالمدينة. ترتفع الكثافة ب: بارك فوارج و ZHUN 1 مقارنة بمتوسط الكثافة بالمدينة بسبب التوسع الفوضوي وأيضا لأن السكنات الجماعية تطغى على طابع الحظيرة السكنية بهما. تنخفض الكثافة بقطاعي المنطقة الصناعية و ZHUN 2 بسبب المنشآت والمرافق الصناعية والخدماتية المتواجدة بها (خريطة 10).

خريطة رقم 10 مدينة باتة: الكثافة السكانية حسب القطاعات الحضرية.

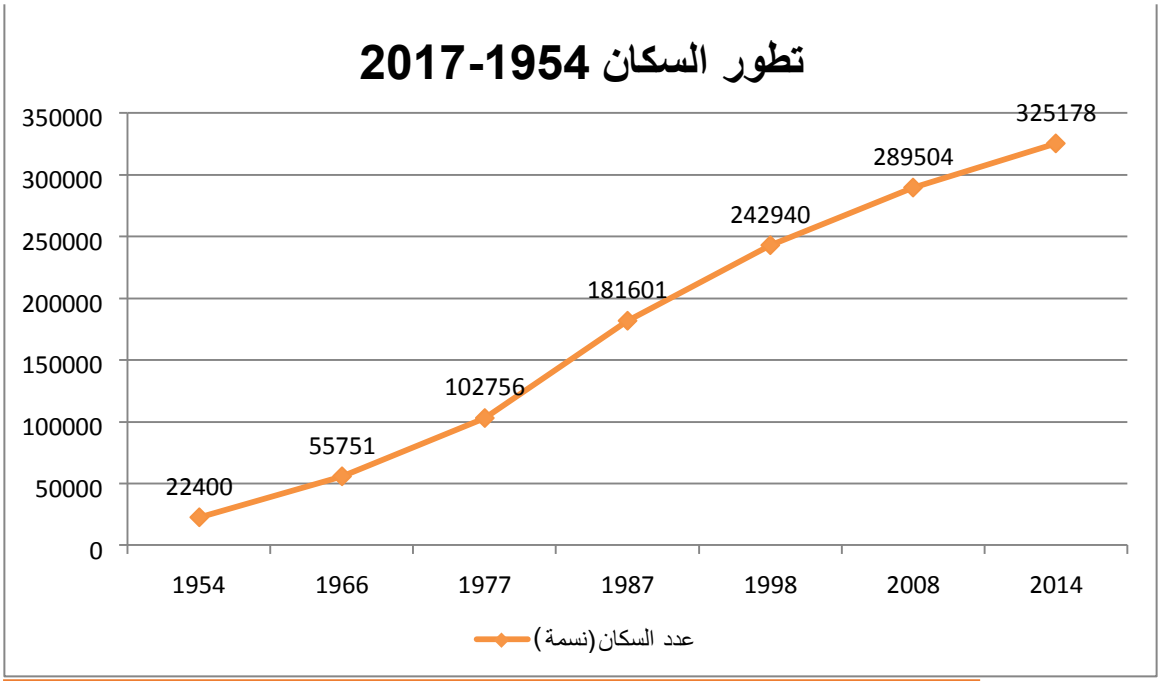


المصدر: لامية بن يحي، مذكرة دكتوراه، 2015، ص.33.

ت- تطور السكان:

تضاعف عدد سكان مدينة باتنة 14 مرة خلال 75 سنة فقط، ما يؤكد الانفجار الديمغرافي والعمراني اللذان شهدتهما المدينة خاصة بعد الاستقلال (تضاعف 5 مرات منذ 50 سنة)، بسبب الزيادة الطبيعية و حركات الهجرة التي عايشتها معظم المدن بعد التحولات الاقتصادية الكبرى والتوجه نحو سياسة التصنيع.

المنحنى رقم (01) : تطور عدد السكان 1954-2017 لمدينة



المصدر: المكتب الوطني للإحصاء 2008+ «monographie Batna 2014» + معالجة

رغم تناقص وتيرة الزيادة "إذ انخفضت من 48.2 % سنة 1954 إلى 1.19% سنة 2008"[3]، يبقى سكان المدينة في تزايد مستمر، والسؤال المطروح ما هي الحلول الأنسب لحماية هذا الكم المتزايد من السكان والسكنات حتى بعد تشبع مجالها الصالح للتعمير؟ خاصة أن تزايد السكان يرفع من درجة الخطر

3 سامعي فتيحة" ،**التسيير الحضري: الآليات، الفاعلون، ورهانات الحكم الراشد، حالة مدينة باتنة،"**مذكرة ماجستير، جامعة منتوري قسنطينة - كلية علوم الأرض والتهيئة العمرانية، 2012، ص.36.

بسبب زيادة الضغط على شبكات الصرف الصحي من جهة وارتفاع عدد السكان والسكنات المعرضة للخطر من جهة أخرى.

7- الخصائص الجيولوجية والليثولوجية و التكتونية:

تحدد المميزات الجيولوجية، الليثولوجية و التكتونية مدى صلاحية و شروط استغلال الاراضي، كما تعد احد اهم الخصائص الطبيعية لتنطيق الخطر الطبيعي في مجال الدراسة التابع لاقليم الاوراس[4].

1- الخصائص الجيولوجية [5]:

يعتقد مجموعة من المكتشفون الجيولوجيون، وعلى راسهم M/ Robert laffite (1939م) ان اقدم تشكيلة موجودة في المنطقة المدروسة تتمثل في التریاس و أحدث تشكيلة تتمثل في كوارترنار، وتقريبا كل الادوار موجودة.

أ- الزمن الثاني:

- **التریاس:** و هي اراضي قديمة، تتمثل في التشكيلات البخارية مثل(الملح، الطين البنفسجي، الجبس...).
- **الجوراسيك:** وتوجد في الشمال الغربي لمدينة باتنة، وتتمثل في التشكيلات التالية: دولوميت، كلس بالطحالب ومارن كلسي.
- **الكريتاسي:** نجد كل من :

[4] حسب القانون المعدل للتهيئة و التعمير 05-04 و القانون الوقاية من الاخطار الطبيعية 04-20

[5] URBA/BATNA, « **Rapport du révision du PDAU de la ville de Batna, Fasdiss, Ayoun Assafir, Tazoult, Oued Chaaba, Djarma, Sryana_ données générales** », 2008, p.19.

الكريتاسي السفلي: وهو موجود بشكل كبير ؛ يشكل عموما قمم الجبال مثل "جبل بوعريف، جبل كاسرو..." طبيعة هذه التشكيلة كربوناتية (كلسية ؛ مع كلس ذو حبيبات رقيقة و ذو سمك متري، تشكيلة طينية ؛ وتتناوب كلس مع مستحثات).

الكريتاسي المتوسط: ينتشر بشكل كبير في جبل –باتنة– بلزمة، و يشكل معظم التحدبات في المنطقة مثل (تحدب ايش علي)، و يتشكل من مارن رمادي مع بعض التقاطعات من الكلس المارن ذو سمك 200–280 م.

ب–الزمن الثالث:

- **ميوسان:** موجود فوق التشكيلات السابقة على شكل غيرمطابق (Discordance).

الميوسان السفلي: تحتوي على التشكيلات التالية: كونقلوميرا ، طين و grés ، في القاعدة كلس ذو سمك متري و كلس رملي.

الميوسان الاعلى:تناوب مارن و grés و طين احمر و بعض الجبس، يوجد جبس ابيض ذو سمك متري.

ت–الزمن الرابع[6]: عبارة عن رواسب فيضية مغطاة بقشرة كلسية تظهر بسمك متغير من 0 الى 20م، كما تكون هذه الترسبات في مناطق التشبعات الشديدة و هي مميزة لموضع المدينة ، حيث أنها تتميز بقابلية كبيرة للتعرية المائية و هذا نظرا لحداثة تكوينها التي ترجع لهذا الزمن و تقدر مساحتها 121.68 كم².

[6] سويسي فوزية . نمو مدينة باتنة و حتمية التحول نحو الاطراف – مذكرة لنيل شهادة ماجيستير في التهيئة العمرانية سنة 2006.

- مارن كلسي + حجر رملي:

تقدر مساحتها على مستوى حوض باتنة ب 34.93 كم 2 ، و هي متواجدة أساسا على مستوى جبال بوعريف و كذلك بالمنطقة الجنوبية الشرقية للحوض (إقليم مدينة تازولت أساسا) .

- الحجر الرملي + مارن:

تقدر مساحتها حوالي 23.17 كم² من التشكيلات الخاصة بالحوض ينتشر أساسا في المناطق الشمالية (أقليم مدينة فسديس أساسا ، جزء معتبر من مدينة باتنة) .

- طين + كلس:

تقدر مساحتها حوالي 21.18 كم ² واقعة أساسا أقصى جنوب شرق الحوض (بمحاذاة جبل إيش علي)

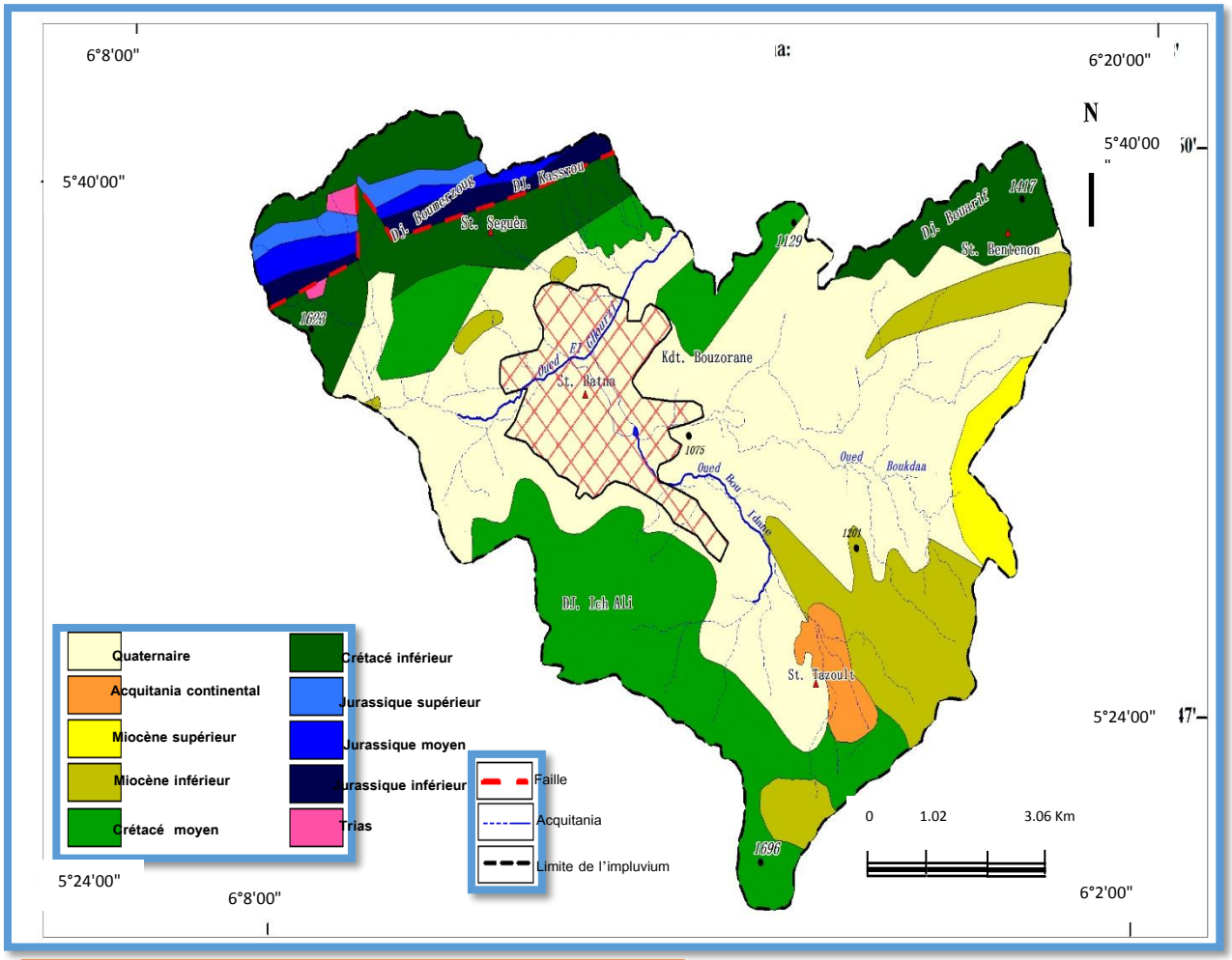
- المارن الكلسي:

تقدر المساحة ب 73.85 : كم ² من تشكيلات الحوض ، مشكل أساسا لكل من مرتفعات جبل إيش علي و جزء من كتلة جبال بلزمة (شمال غرب الحوض) .

- الحجر الرملي:

تقدر مساحتها حوالي 55.73 كم ² من التشكيلات الخاصة بالحوض (متواجد في العديد من القطاعات الشمالية للحوض).

خريطة رقم (12) : الخريطة الجيولوجية

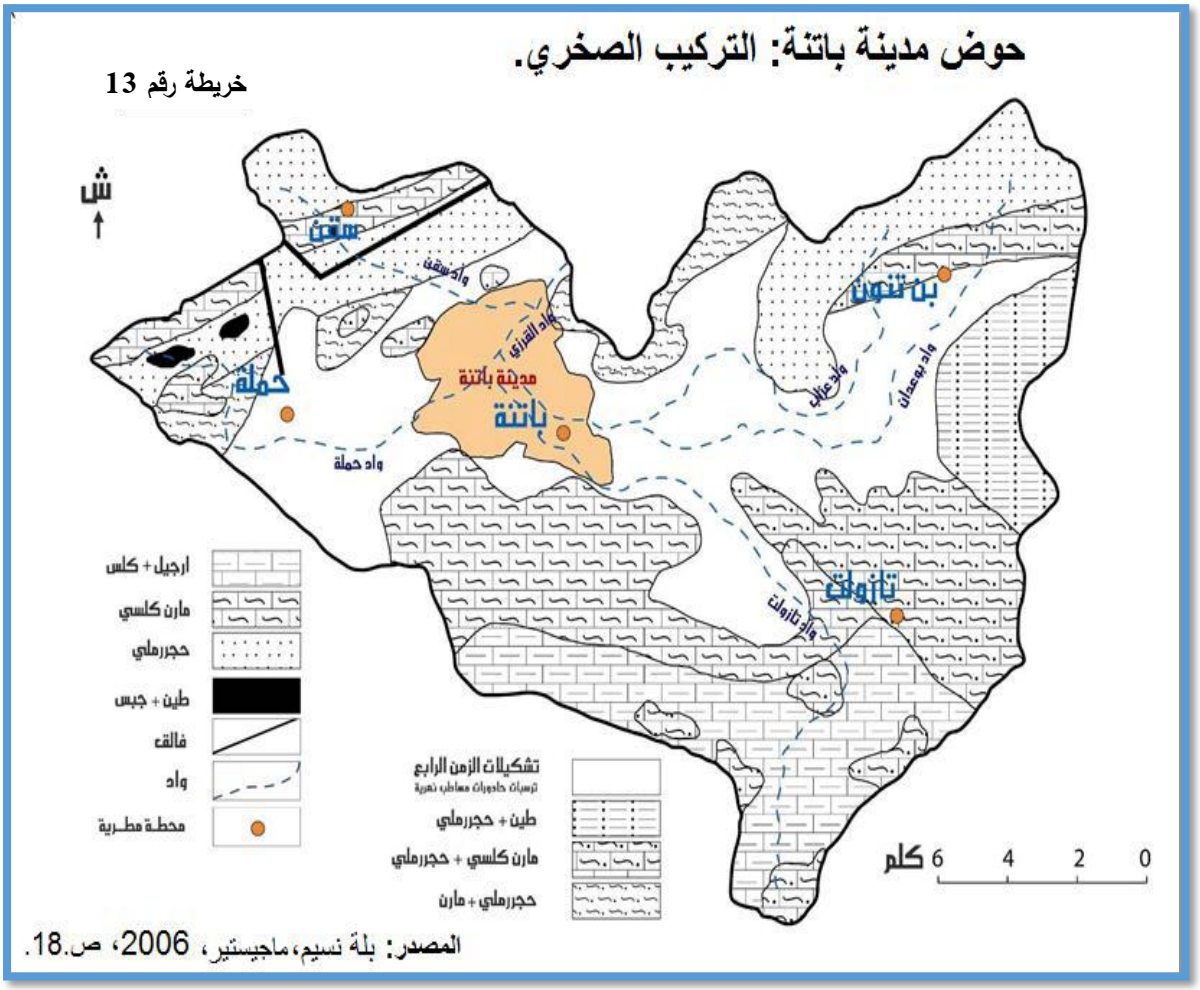


Source : Bendib. A, BOUTENNOUNE.N (mémoire 2009)

2- الخصائص الليثولوجية:

يعتبر التركيب الصخري عاملا من العوامل الفيزيائية التي لها دور كبير في نشأة الفيضان، كما تبرز معدلات الجريان من جهة و درجة الهشاشة و خطر الانزلاق و التعرية من جهة اخرى.

خريطة رقم 13



2-1- النفاذية:

إن لدرجة النفاذية أثر كبير في الجريان حيث كلما قلت النفاذية زادت قوة الجريان و العكس أي كلما كانت النفاذية قوية كلما كان الجريان ضعيف ، و يتحكم في درجة النفاذية الحبيبات المكونة للصخر أي حجم الفراغات المتواجدة فيما بينها ، يمكن تحديد درجتها كالتالي:

- **صخور ذات نفاذية ضعيفة جدا:**

و تتمثل أساسا في التشكيلات الطينية و المارنية و الكلس ، و تتوزع عبر مناطق مختلفة في الحوض نجد أكبر مساحة في جبال بلزمة بالجهة الغربية للحوض و الجهة الجنوبية بجبل إيش علي.

- **صخور ذات نفاذية ضعيفة:**

تتمثل أساسا في التشكيلات الحجر الرملي ، و تتوزع عبر مناطق مختلفة في الحوض و هي أكثر انتشار من الفئة الأولى ، تنتشر في الجهة الشرقية للحوض.

- **صخور ذات نفاذية متوسطة:**

و تتمثل أساسا في تشكيلات الطمي و الرمل.

- **صخور ذات نفاذية عالية:**

و هي تشكيلات الزمن الرابع ، و تتوزع عبر مناطق مختلفة في الحوض.

الجدول رقم (05) : درجة النفاذية لتشكيلات

التشكيلات	النفاذية	المساحة Km2	%
– طمي الزمن الرابع (حصى،الحجر الرملي)	**127.66**	**134.46**	39.43
– المارن الكلسي. – الترناس الكلسي و المارن. – الكونغلوميرا ، الطين ، االرمل	**84.84**	**91.94**	26.83
– الدولميت – الطين و الجبس – الكلس	95.20	116.20	29.60

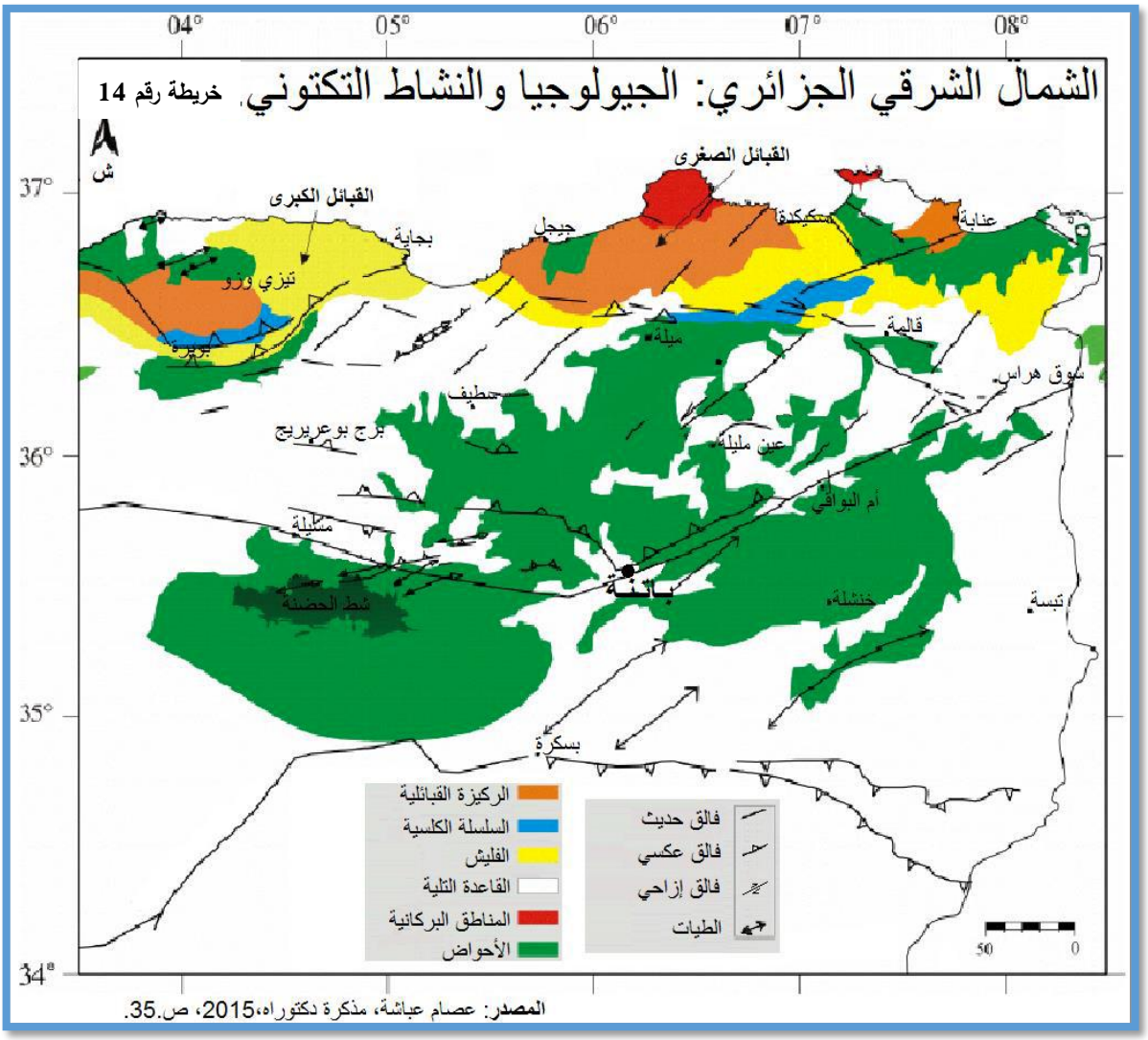
المصدر: المكتب الوطني لدراسات التنمية الريفية + معالجة الطالبتان

3- الخصائص التكتونية:

تحدد الدراسة التكتونية خطر الزلازل المحتمل، وأثره على تطور عمران المدينة.

تتسم تكتونية ولاية باتنة بوجود انكسارات شمال شرق جنوب غرب بدرجة ميل 60° متوازية مع الاتجاه العام لسلسلة جبال الاوراس ، لكن يبقى نشاطها الزلزالي محدود "يصنف الاطلس الصحراوي كمنطقة ذات خطر زلزالي ضعيف حسب التاريخ الزلزالي للمنطقة (منذ 300 سنة).

مدينة باتنة منطقة رسوبية لا تتأثر بالفوالق لذا يمكن تجاهل تأثير تكتونيتها على النمو العمراني، وبالتالي اهمال امكانية الانزلاقات الناتجة عن هذا الضرر.



المصدر: عصام عباشة، مذكرة دكتوراه، 2015، ص.35.

8- دراسة التربة:

تتكون التربة من العناصر الناتجة عن التجوية للصخر الأم، تحت تأثير عوامل مناخية و بيولوجية، إذن فالتربة وسط معقد لكنه وسط حيوي لما تحتويه من عناصر معدنية وعضوية.

ووفق هذه الرؤية سنتعرض إلى الغطاء الترابي لولاية باتنة؛ تختلف التربة من حيث تكوينها، والمواد العضوية التي تكونت منها، ودرجة مساميتها، وقابليتها أو قدرتها الإنتاجية، وهناك عوامل تؤثر على التربة منها عوامل مناخية ونوع السطح .وقد أثرت هذه العوامل مجتمعة في تركيب وتكوين التربة.

❖ يمكن تقسيم التربة في ولاية باتنة إلى: تربة السهول، تربة المرتفعات وتربة المناطق شبه الجافة[7]:

➢ **تربة السهول** :وتشكل نسبة % 30 من مساحة الولاية وهي تربة ثقيلة غرينيه، طينية، غنية بالمواد العضوية والمعدنية، وتمتد إلى عمق 4 أمتار، وتكون خشنة بالقرب من مصبات الأودية، وناعمة في المناطق البعيدة عن مصبات الأودية وعند أقدام الجبال. ويتواجد هذا النوع من التربة في سهول المعذر، عين ياقوت، فسديس، بلزمة، الرميلة، قايس، عين جاسر و بولهيلات.

هناك تربة ثقيلة الا أنها ذات ملوحة عالية، وتتواجد حول السبخات وتبقى على السطح مما سبب ملوحة التربة، ولهذا عملت السلطات الولائية على استصلاحها، وذلك بإقامة قنوات لتصريف المياه المتجمعة، وتخليصها من الملوحة ، وتزرع هذه المناطق بالمحاصيل المقاومة للملوحة مثل الشعير وبعض محاصيل العلف.

➢ **تربة المرتفعات:** وتشكل % 12.1 وتوجد في المناطق الجبلية، وهي تختلف من مكان

[7] رياض إبراهيم السعدي 1970 ص 05 .

لآخر تبعا لطبيعة الصخور ودرجة الانحدار وكمية الأمطار – ولا تتعدى في كثير من الأحيان– قشرة سطحية رقيقة غير منبتة، بالإضافة إلى عدم قدرتها على الاحتفاظ بالرطوبة، وهذه عادة ما تكون في السفوح العليا الشديدة الانحدار، أما السفوح المتوسطة الارتفاع فتتكون من صخور حصوية أو رملية، نظرا لأنها تلقت إرسابات من السفوح العليا أزيلت منها إرسابات إلى السفوح السفلى، بينما نجد عند أسفل المنحدر تربة تكويناتها خشنة وتتخللها بعض الكتل الكبيرة المنهارة من أعلى ولذلك تعرف بالتربة الخشنة[8]، ويتغلب السكان على عقبة الانحدار الشديد للسفوح الجبلية باقامة المدرجات، او اتباع طريقة الحراثة الكنتورية، وذلك للاحتفاظ بطبقة التربة الرقيقة دون تعرضها للجرف.

- **تربة المناطق شبه الجافة:** وتشكل % 7.1 وهي تربة ثقيلة أيضا ذات نسيج ناعم

وتتميز بقلة تركز الكالسيوم في الطبقة العليا، نظرا لعمل المطر على تسربه إلى أسفل، كما يوجد تركز للجبس والأملاح الذائبة في الطبقة السفلى، وتتميز بلونها البني نتيجة وجود نسبة من المواد العضوية.

[8] محمد صبحي عبد الحكيم وآخرون سنة 1971 ص88

الجدول رقم(06) : حوض مدينة باتنة : التركيب الصخري و درجات النفاذية

التشكيلات الصخرية	النسبة %	درجة النفاذية	درجة الهشاشة	مكان الانتشار
الجبس	0,5	متوسطة الى قوية	ضعيفة جدا	كتل جبل كاسترو و بوعريف
الكلس	40	ضعيفة	متوسطة الى قوية	الشمال الغربي
المارن	7,5	ضعيفة جدا	ضعيفة جدا	الشمال الشرقي (جبل بلزمة)
الحجر الرملي	15,5	قوية	ضعيفة الى متوسطة	الشمال
تكوينات الزمن الرابع	36,5	قوية	ضعيفة جدا	السهول الفيضية

المصدر: بلة نسيم، مذكرة ماجستير، 2006 ،ص+ 19 .تقرير مراجعة PDAU باتنة 2008 ،ص + 19 .معالجة الطالبة.

تؤكد المعطيات الليثولوجية على ارتفاع احتمال تعرض المنطقة للفيضانات والتعرية في حالة الأمطار الوابلية، حيث تتجاوز نسبة الأراضي ضعيفة النفاذية % 40 (جدول رقم ..)، خاصة في محيط النسيج الحضري للمدينة، ناهيك عن درجات الانحدار الضعيفة(جريان ضعيف أسفل الحوض التجميعي للمدينة).

تؤيد دراسة التركيب الصخري نتائج دراسة انحدارات المنطقة بضعف درجة تعرضها لخطر الانزلاقات الأرضية، ما عدى المناطق الممكن تعرضها للانزلاقات الناتجة عن التعرية المائية الآنية أو المستمرة في الترب الهشة جدا(تكوينات الزمن الرابع)التي تشكل معظم المنطقة المعمورة بالمدينة.

تقودنا الخصائص الليثولوجية إلى اعتبار إمكانية التعرض للانزلاقات(بسبب هشاشة ترب المدينة) في المناطق المهددة بالأخطار التكتونية إن وجدت.

9- الغطاء النباتي :

يعد الغطاء النباتي من أهم العوامل المتحكمة في نظام الجريان لما له من أهمية في تنظيمه ، والزيادة في النفاذية ، وتختلف الأهمية من حيث الكثافة ونوعية الغطاء النباتي حيث يخضع الى العوامل الفيزيائية (إرتفاعات ، تربة ....) و العوامل المناخية (الأمطار ، الحرارة ....) .

يلعب الغطاء النباتي دورا مهما على عدة مستويات لاسيما :

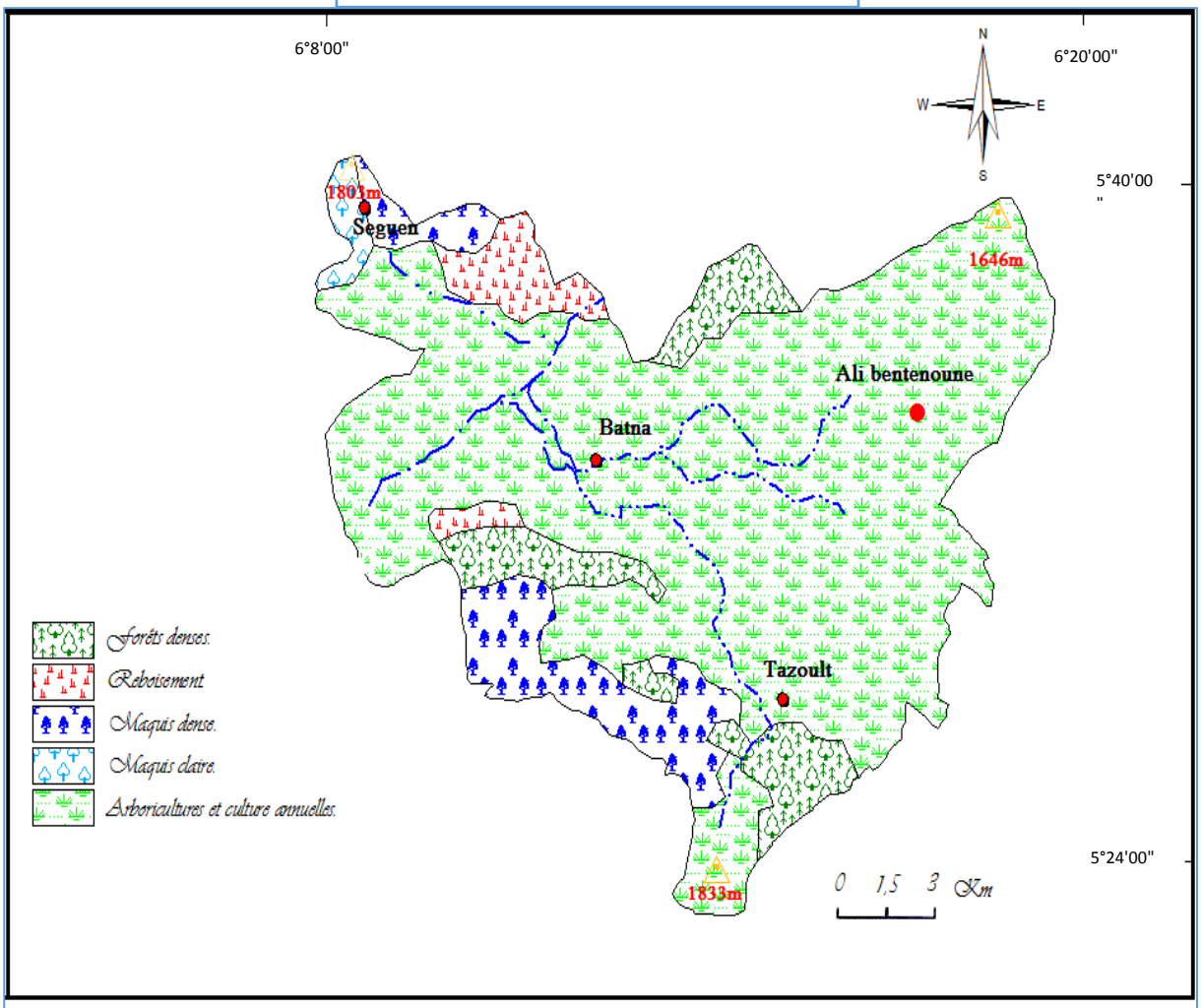
- على مستوى الوسط الطبيعي : يعمل الغطاء النباتي على خلق مناخ محلي للمنطقة ، ويعمل على تماسك التربة .
- على مستوى الوسط الحضري : تعتبر المساحات الخضراء عنصرا مهما من عناصر البيئة الحضرية ، نظرا لدور الذي تلعبه فهي تقلل من حدة التلوث ، كما يمكن للمساحات الخضراء أن تكون عامل مساعد على تخفيف آثار مختلف الأخطار كالفيضانات .

الجدول رقم (07) : يمثل نسبة الغطاء النباتي

شغل الارض	المساحة
المحاصيل السنوية	69.04 %
التشجير	6.55 %
النباتات الصافية	2.68 %
النباتات الكثيفة	8.51 %
الغابات الكثيفة	13.22 %

المصدر: المكتب الوطني لدراسات التنمية الريفية

خريطة رقم (15) : خريطة الغطاء النباتي



Source : la Carte Topographique 1/50 000.
+ BENDER.

3-1 علاقة الغطاء النباتي بالجريان

يلعب الغطاء النباتي دورا مهما في إمتصاص المياه ، وبالتالي يعرقل الجريان عكس المناطق المجردة وضعيفة الكثافة .

لذلك فإن عدم وجوده ، خاصة الغابات يؤدي إلى تفكيك التربة وجرفها بسهولة إلى مجرى الواد ، وبالتالي زوال أحد عوائق الجريان .

10- دراسة خصائص الحوض التجميعي:

1 _تقديم الحوض التجميعي لواد باتنة :

1_1 حدود الحوض:

يتكون حوض واد باتنة من 04 أحواض فرعية وهي الحوض الفرعي التجميعي لواد كتامي والحوض الفرعي التجميعي لواد المعذر إضافة إلى حوض فرعي تكميلي لواد باتنة ويغطي مساحة إجمالية تقدر ب 342.62 كم²، يحده من الشمال جبل نيف النسر ومن الجنوب جبل ايش علي ومن الشرق جبل بوعريف و من الغرب جبل غدمان.

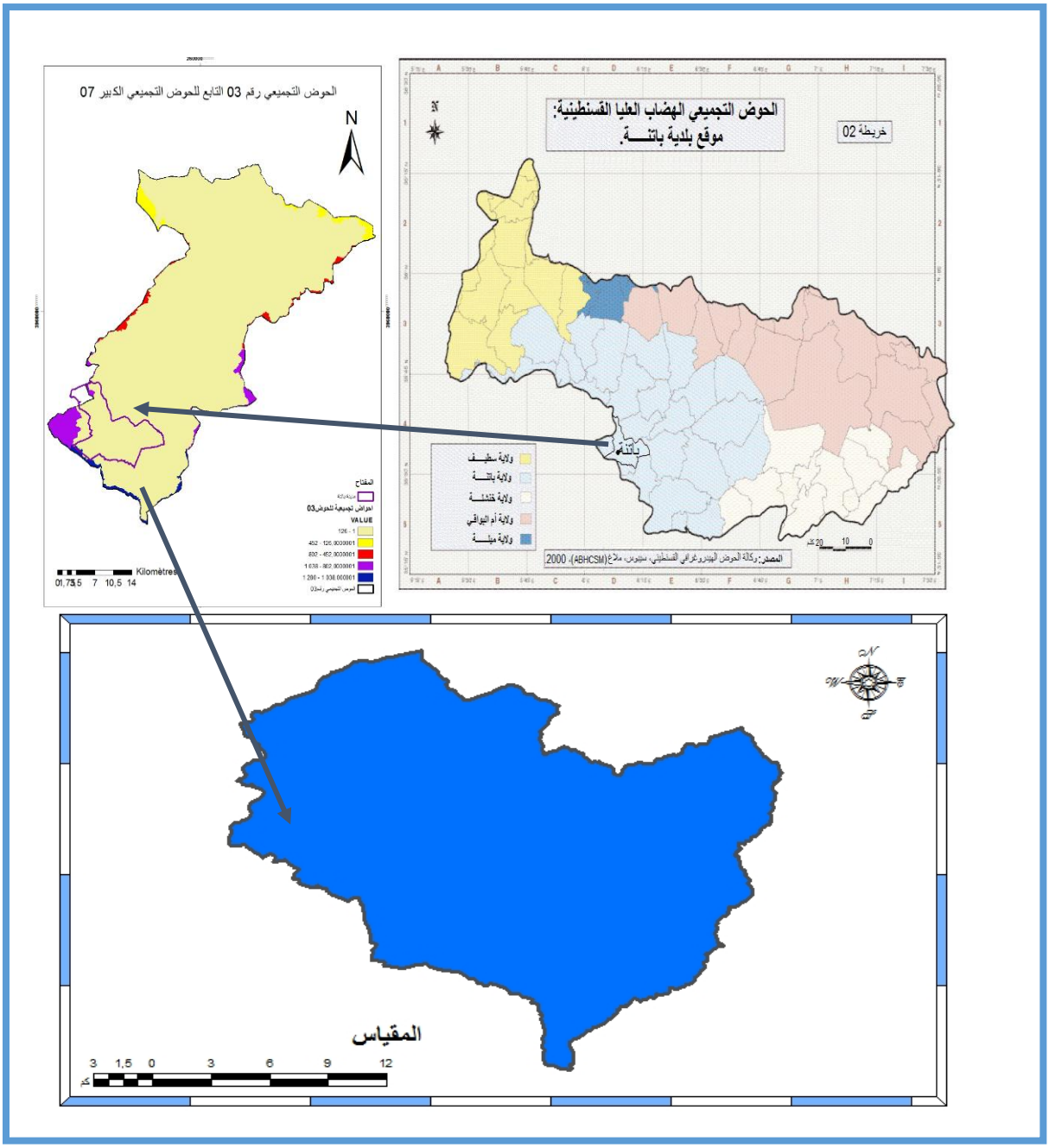
1_2 المجال الطبيعي للحوض:

1_2_1 الجبال :

يتكون من سلسلة جبيلية تتمثل في :

- من الشمال الشرقي جبل عزاب بارتفاع يصل الى 1360م
- من الشمال الغربي جبل كاسرو بارتفاع يصل الى 1780م
- من الجنوب جبل إيش بارتفاع يصل الى 1809م
- من الغرب جبل توقر بارتفاع يصل الى 2094م

خريطة رقم (16) : الحوض التجميعي لمدينة باتنة



المصدر :اعداد الطالبتان

2_2_1 السفوح:

وهي منطقة انتقالية مابين الجبال والسهول وتمتد من الشرق إلى الغرب حيث نجد أيضا السفوح المتوسطية مع وجود هضبات وسهول ضيقة وذات انحدار متوسط يتراوح ارتفاعها ما بين 950م – 1800 م.

3_2_1 السهول:

وهي المساحة المنخفضة داخل الحوض وتتواجد بمحاذاة الأودية والأسرة النهرية وتتموقع في الجنوب الشرقي للسفوح ، التوضعات الصخرية والترابية تتمثل في وجود الحصى وبعض الصخور التراكمية الناتجة من الحمولة الصلبة للواد واستخدامات بعض الأنشطة الزراعية والتي تكثر في هذه المنطقة.

2_الخصائص المورفومترية لحوض واد باتنة :

الدارسة المورفومترية هي أساس الدراسة الهيدرولوجية ، فهي تسمح بأستخراج جوانب نظام التدفق، ان دراسة الخصائص المورفومترية هي الدراسة الكمية للتضاريس ولخصائص الأحواض التجميعية من حيث الشكل وامتداد الشبكة المائية وكثافتها وتصريف الأودية فيها.

2-1 تحديد الخصائص الشكلية للحوض :

2-1-1 : المساحة (A) La Surface :

استخرجنا مساحة الحوض التجميعي لمدينة باتنة من البرنامج ArcGIS ، حيث نجد ان مساحة الحوض التجميعي لواد باتنة هي 342,6 كم².

2-1-2 : المحيط (P) Le Périmètre :

تم قياس محيط الحوض التجميعي بالطريقة الرقمية (ArcGIS) بواسطة تثبيت الخرائط الطبوغرافية ذات مقياس 1/50000 (باتنة شرق، باتنة غرب، أريس شرق، أريس غرب).

- هذه الطريقة أعطت النتيجة 93,3 كم.

2-1-3 : مؤشر التماسك_-معامل الشكل_ (KC) Indice de compacité de Gravelus:

خاصية الشكل الأكثر استخداما هي معامل الشكل **KC** ل Gravelus، وهو العلاقة بين محيط الحوض التجميعي و محيط الدائرة لها نفس المساحة. $Kc = 0.28 \frac{P}{\sqrt{A}}$

A : المساحة بـkm². **P** : المحيط بـkm.

KC= 1.41

KC>1.12 ومنه نستنتج أن الحوض التجميعي لمدينة باتنة له شكل متطاول، ولهذا أثر في زيادة زمن تركيز المياه.

4_1_2 المستطيل المعادل (L) Rectangle équivalent :

يستعمل من اجل مقارنة الأحواض من ناحية تأثير الجريان وهو ذو طول –L– وعرض –l– وبمساحة الحوض ونفس المحيط وكذلك نفس معامل الشكل **kc** ونستعمل لحسابه معادلة روش.

- **طول المستطيل المعادل (L) Longueur du rectangle équivalent :**

وفق المعادلة التالية: $$L=\frac{Kc.\sqrt{A}}{1.12}\left[1+\sqrt{1-\left(\frac{1.12}{Kc}\right)^2}\right]$$

L=37.45 km

- **عرض المستطيل المعادل (l) Largeur du rectangle équivalent :**

وفق المعادلة التالية : $$l=\frac{Kc.\sqrt{A}}{1.12}\left[1-\sqrt{1-\left(\frac{1.12}{Kc}\right)^2}\right]$$

l =9.14 km

A : مساحة الحوض التجميعي بـ km^2.

Kc : معامل الشكل.

11- التضاريس Le relief :

3-1- توزيع فئات الارتفاع Les Altitudes:

تتوسع مدينة باتنة أسفل الحوض التجميعي على ارتفاع يتجاوز 1000م تحيط بها كتل سلسلة جبال القصور من كل ناحية والتي تعيق وتحدد شكل نموها الحضري " اذ اتخذ نسيجها العمراني شكل مثلث تتجه قاعدته نحو الشمال الغربي ورأسه نحو الجنوب الشرقي بفارق الارتفاع لا يتعدى 60م[9] ، تعمل الكتل الجبلية المحيطة بالمدينة على تركز المياه في سهل المنطقة الذي يتوطن عليه النسيج الحضري و

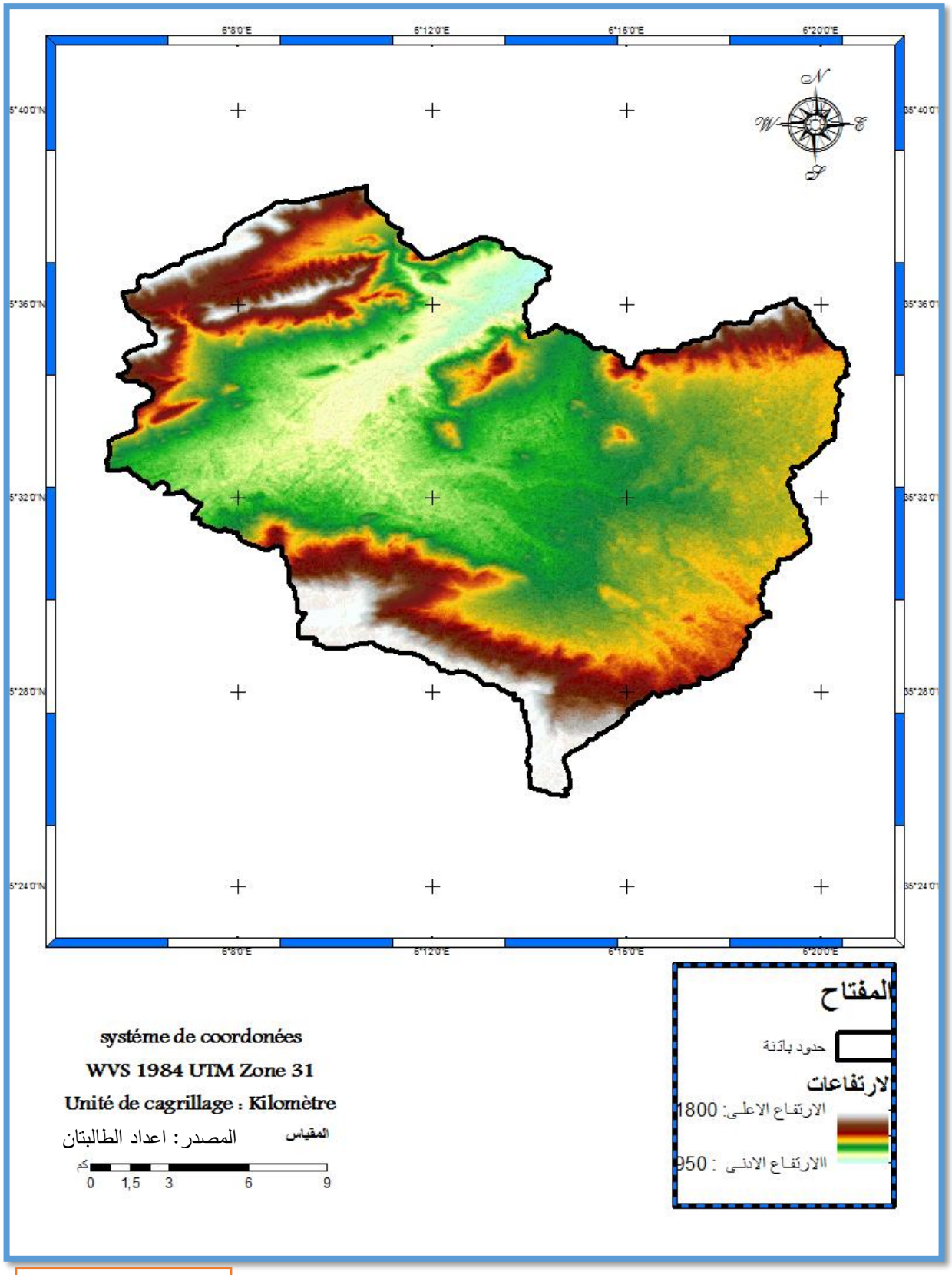
[9] URBA/BATNA, « Rapport du révision du PDAU de la ville de Batna, Fasdiss, Ayoun Assafir, Tazoult, Oued Chaaba, Djarma, Sryana_ geotechnique », 2008, p.3.

بالتالي ترفع من درجة تعرضها لخطر الفيضانات ، و تختلف سرعة الجريان وتركز المياه حسب نسبة الانحدار وكميات تساقط .

الجدول رقم () : توزيع فئات الارتفاع

الارتفاعات (m)	المساحة الجزئية A km²	المساحة المتراكمة Km²	المساحة %	المساحة المتراكمة %	Hi (m)	Hi × A
900-1000	10,43	10.43	3,04%	3.04 %	950	9908.5
1000-1100	57,2	67.63	16,70%	19.74 %	1050	60060
1100-1200	107,52	175.15	31,38%	51.12 %	1150	123648
1200-1300	56,54	231.69	16,50%	67.62 %	1250	70675
1300-1400	27,9	259.59	8,14%	75.76 %	1350	37665
1400-1500	21,84	281.43	6,37%	82.13 %	1450	1471.84
1500-1600	20,41	301.84	5,96%	88.09 %	1550	31635.5
1600-1700	40,76	342.6	11,90%	100 %	1650	67254
	342,6		**100 %**	**0 %**		**402317.84**

خريطة رقم (14) : الارتفاعات

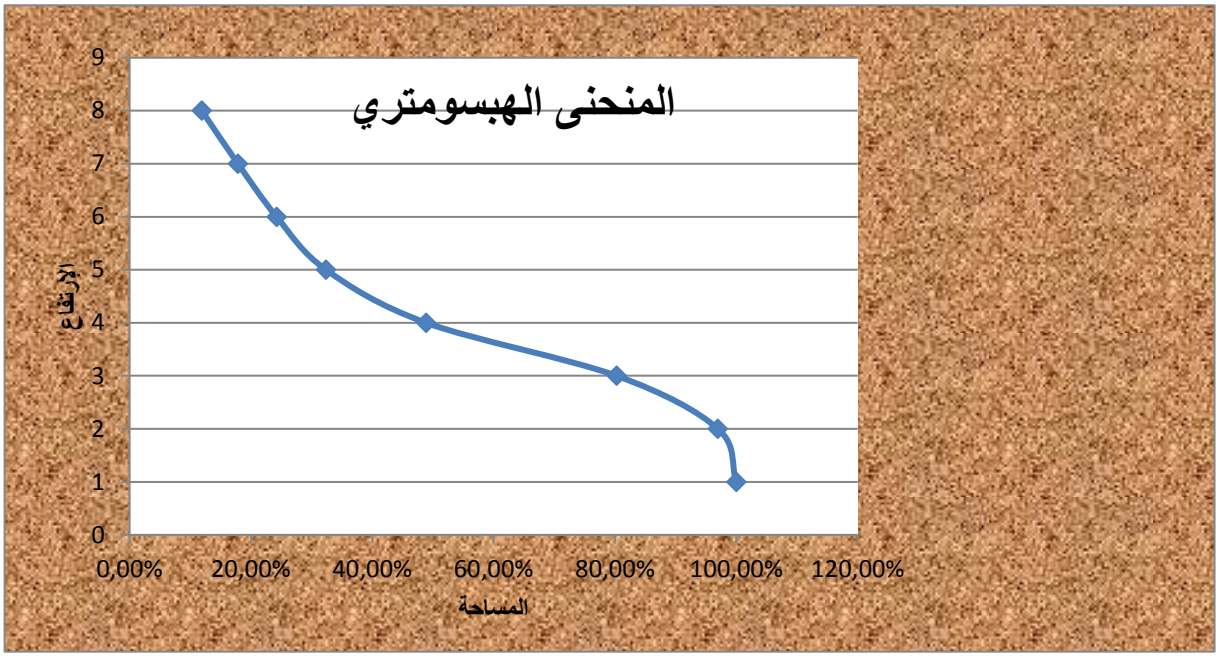


المصدر : اعداد الطالبتان

3-2- المنحنى الهيبسومتري La Courbe hypsométrique :

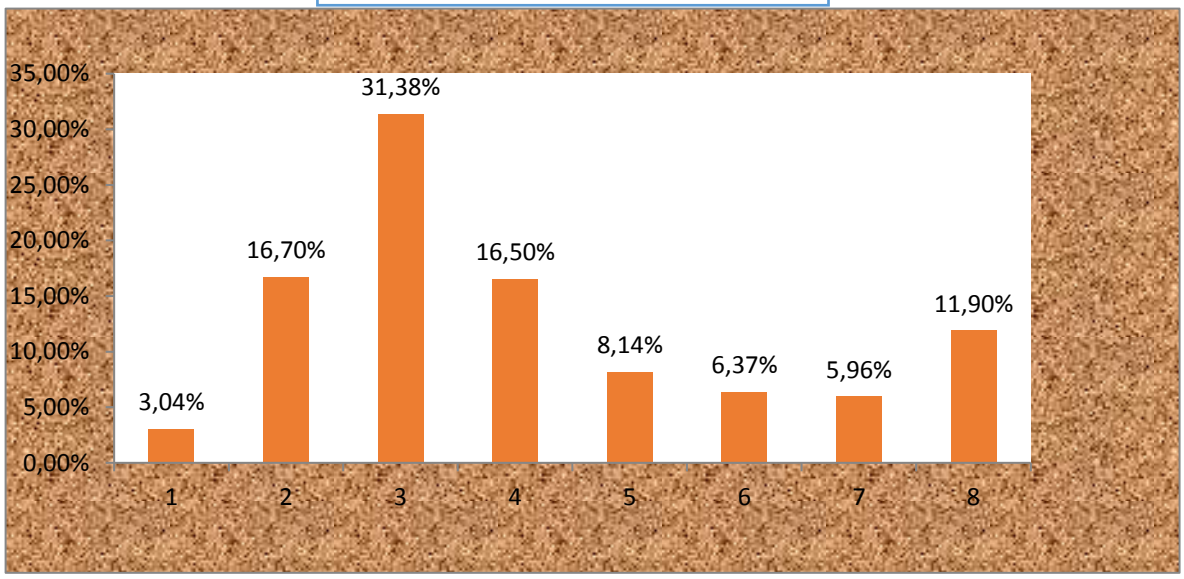
الدراسة الإحصائية تمكننا من رسم "المنحنى الهيبسومتري" ، و يمثل هذا المنحنى المساحة A (بالكيلومتر المربع ، أو النسبة المئوية من المساحة الكلية) بالنسبة للارتفاعات.

الشكل رقم (10) : المنحنى الهيبسومتري



المصدر : اعداد الطالبتان

الشكل رقم (11) : مبيان نسبة الارتفاعات



المصدر : اعداد الطالبتان

➢ **من خلال المنحنى الهيبسومتري يمكننا تقييم كل من:**

- الارتفاع الذي يمثل نسبة 95% من اجمالي ارتفاعات الحوض H95% = 1225,5 m
- الارتفاع الذي يمثل 50 %من اجمالي الحوض H50% = 1400 m
- الارتفاع الذي يمثل 5 %من اجمالي الحوض H5% = 1730 m

3-3- الانحدار:

يبرز سطح موضع مدينة باتنة المتضرس درجات انحدار مختلفة، يمكن حصرها حسب شدتها في 4 فئات انحدار [10] :

أ) - إنحدار الضعيف 0-3 %: تشمل الأراضي المنبسطة لا تتطلب تكاليف كبيرة في عمليات التهيئة إلا إن قابليتها للبناء غير كبيرة نظرا لتعرضها للفيضانات تشغل مساحة نسبتها 38.30% من إجمالي مساحة المدينة.

ب)- إنحدار متوسط 4-12 % : المستوى الأمثل في عمليات البناء و التهيئة تمثل فقط 5.08% من المدينة .

ج)- إنحدار شديد 13-25 % : وتحتل مساحة كبيرة جدًا تبلغ 102.01 كيلومتر مربع من إجمالي مساحة مستجمعات المياه بنسبة 33.16٪. هذا المنحدر يميز المناطق ذات الارتفاعات المتوسطة.

د)- إنحدار شديد جدا أكثر من 25 % : هي منحدرات مهمة جدًا فهي تتزامن مع الارتفاعات العالية ، تمثل 18.14٪.

تبرز خريطة الإنحدارات درجة عالية من التعرض لخطر الفيضانات خاصة في المناطق السهلية المنخفضة و التي تمس النسيج الأقدم من المدينة وتمثل المكان الأمثل لإستقرار مياه الفيضانات ، كما تظهر إمكانية ضعيفة لتعرض لخطر الإنزلاق في النسيج العمراني ماعدا المناطق الجبلية غير المعمورة، لاكن لتحديد ذلك بدقة يجب تحديد الخصائص الجيولوجية ، الهيدرولوجية و مميزات الغطاء النباتي .

أ- **مؤشر الانحدار العام :Indice de pente globale (Ig)**

[10] **URBA/BATNA, « Rapport du révision du PDAU de la ville de Batna, Fasdiss, Ayoun Assafir, Tazoult, Oued Chaaba, Djarma, Sryana_ geotechnique », 2008, p.p.3- 4.**

هو فارق الارتفاع D بين **H5%** و **H95%** بالنسبة لطول المستطيل المكافئ L:

$$Ig = \frac{D}{L} = \frac{H_5 - H_{95}}{L}$$

$$Ig = \frac{1730-1225.5}{37.45}$$

$$Ig = 13.47 \text{ m/km}$$

حيث:

D : فارق الارتفاع D بالمتر بين H5% و H95% للمنحنى الهيبسومتري.

L : طول المستطيل المكافئ **Km**

ب-مؤشر الانحدار المتوسط indice de pente moyene :

هو فارق الارتفاع D بين Hmax و Hmin بالنسبة لطول المستطيل المكافئ L:

$$Im = \frac{\Delta x}{L} = \frac{H_{max}-H_{min}}{L}$$

$$Im = \frac{\Delta x}{L} = \frac{1800-950}{37.45}$$

$$Im = 22.69 \text{ m/km}$$

حيث:

H_{max} : الارتفاع الأعلى ب m

H_{min} : الارتفاع الأدنى ب m

ت- فارق الارتفاع النوعي Dénivelée Spécifique (Ds) :

يسمح هذا المؤشر باستعمال تقسيم l'O.R.S.T.O.M الذي يعبر عن مختلف أنواع تضاريس الحوض التجميعي مهما تكن مساحته:

$$Ds = Ig.\sqrt{A}$$

$$Ds = 13.47\sqrt{342.6}$$

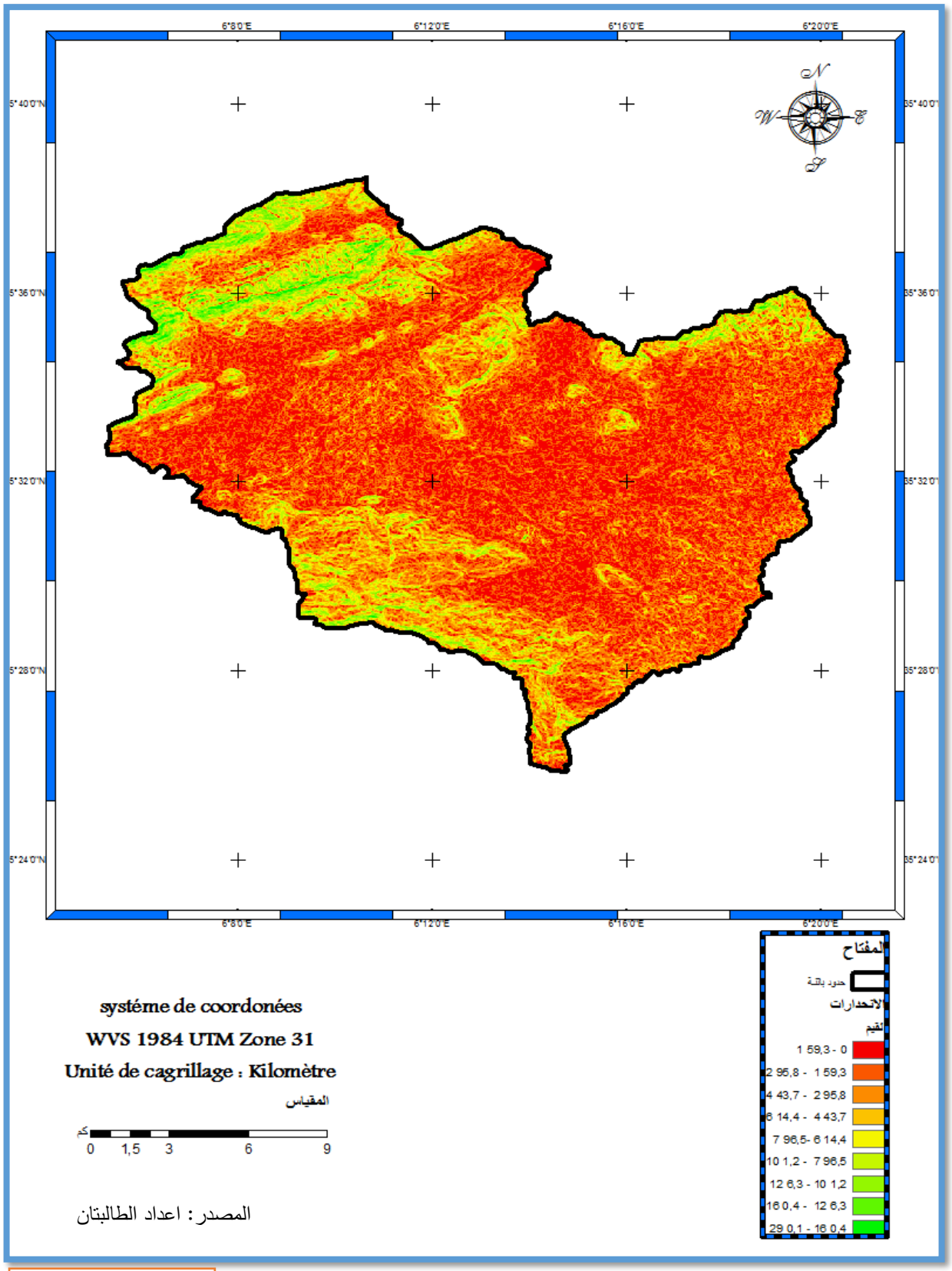
$$Ds = 249.3$$

جدول رقم () : تقسيمات l'O.R.S.T.O.M

R1	Ds < 10 m	Relief très faible
R2	10 m < Ds < 25 m	Relief faible
R3	25 m < Ds < 50 m	Relief assez faible
R4	50 m < Ds < 100 m	Relief modéré
R5	100 m < Ds < 250 m	Relief assez fort
R6	250m < Ds < 500 m	Relief fort
R7	Ds>500 m	Relief très fort

- حسب تقسيم l'O.R.S.T.O.M (مكتب البحوث العلمية والتقنية في الخارج) ، تم تصنيف الحوض التجميعي لمدينة باتنة يتميز بتضاريس قوية(**100m<Ds<250m**).

خريطة رقم (15) : خريطة الانحدارات



المصدر : اعداد الطالبتان

2-2- تحديد الخصائص الوظيفية للحوض:

هي دراسة لمجموع المؤشرات المعبرة عن طبيعة المجرى المائي الرئيسي و المجرى الثانوي و جميع المجاري الأخرى (Ravin – Ravineaux) .

2-2-1-الشبكة الهيدروغرافية:

للشبكة الهيدروغرافية دور كبير في تنظيم الجريان داخل الحوض والتحكم في كيفية تصريف مياه الأمطار، وبذلك تكون المسؤولة عن حدوث الفيضانات خاصة عند التساقطات الوابلية وذلك بوجود عوامل مساعدة كالانحدار الشديد والتركيب الصخري (تكوينات غير نفوذة)، وتدخلات الانسان المختلفة ،كل هذه العناصر تؤثر على مجرى المياه.

- **تصنيف الأودية:**

أ- **تصنيفات الاودية thalwegs:**

هناك عمومًا طريقتان لتصنيف الشبكة الهيدروغرافية وهي تصنيف هورتون Horton وتصنيف Schumm شوم.

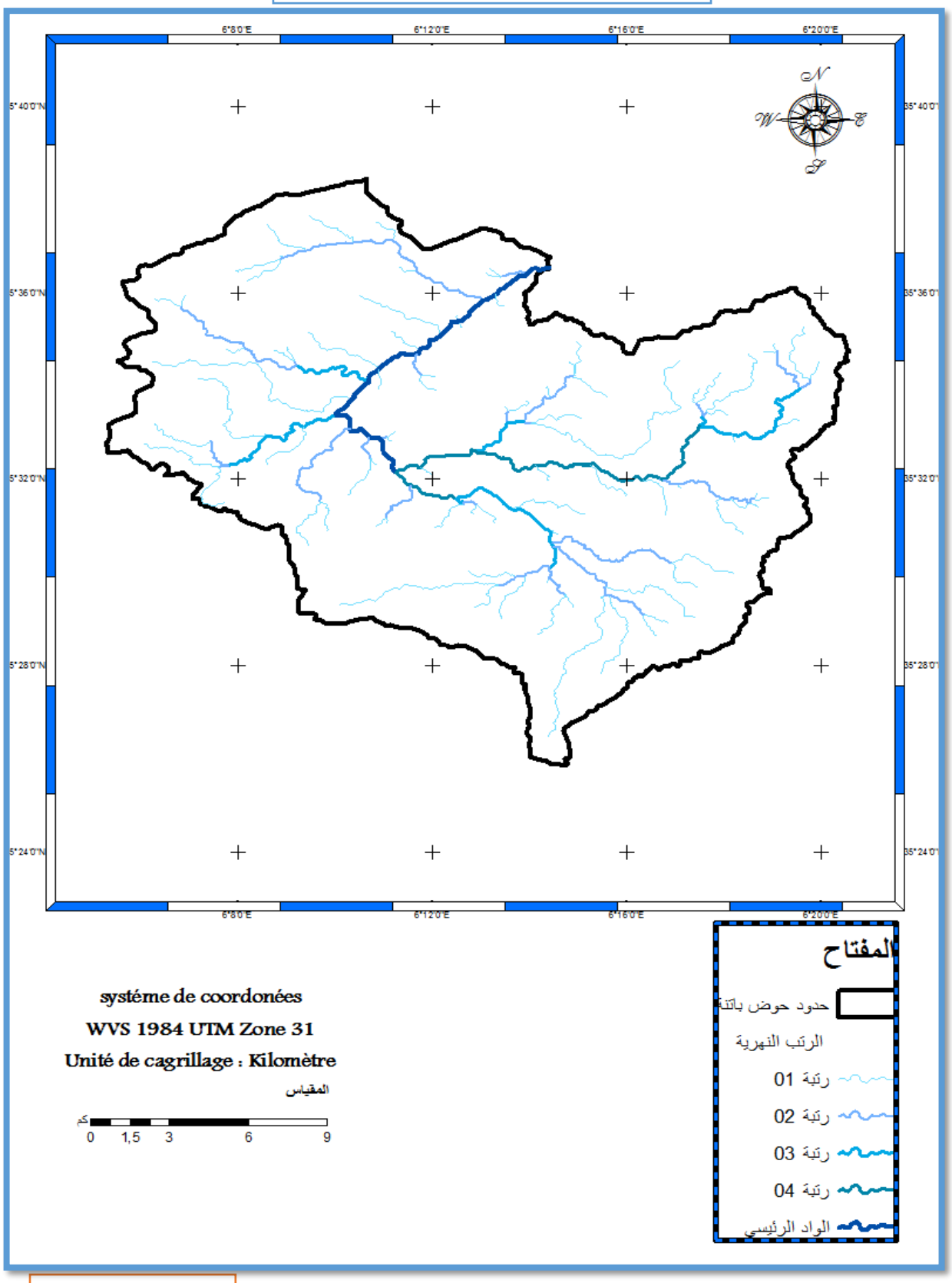
ب-تصنيفات شوم Schumm :

تعتمد الدراسة الوظيفية على تصنيفات شوم Schumm ، التى تحدد الترتيب (x+1) أي امتداد مجرى مائي يتكون من اتحاد مجاري مائية للترتيب x .

الجدول رقم (11) : تصنيفات الرتب النهرية

الرتب النهرية	اطوال الرتب النهرية	عدد الرتب النهرية Lx	النسبة المئوية
1	139,48	157	57,75%
2	49,80	51	20,61%
3	22,54	25	9,33%
4	15,94	37	6,59%
5	13,75	17	5,69%
المجموع	241,53	287	100%

خريطة رقم (16) : خريطة الشبكة الهيدروغرافية



المصدر : اعداد الطالبتان

2-2-2- كثافة التصريف (Densité de drainage (Dd :

تم دارسة واد باتنة في الحوض على غرار الأودية الأخرى لأنه الوادي الذي يمر داخل المدينة وبالتالي هو الواد الرئيسي الذي يشكل خطر الفيضان.

تكمن أهمية حساب كثافة شبكة التصريف في أنها تعبر عن أثر كل من نوع الصخر ونظامه، التربة ،التضاريس و الغطاء النباتي كما تظهر أحيانا تأثير الانسان على شبكة التصريف المائي . حيث توجد علاقة عكسية بين المساحة وكثافة التصريف حيث تزداد مع صغر مساحة الحوض ، اذن هي العلاقة بين طول القيم المعبرة عن طول الأودية (قيم تراكمية) بالنسبة للمساحة الاجمالية للحوض؛ تعطى بالعلاقة التالية:

$$Dd = \frac{\sum Lx}{S}$$

Dd = 0.81km/km²

حيث:

$\sum Lx$: مجموع اطوال الرتب النهرية x ب km

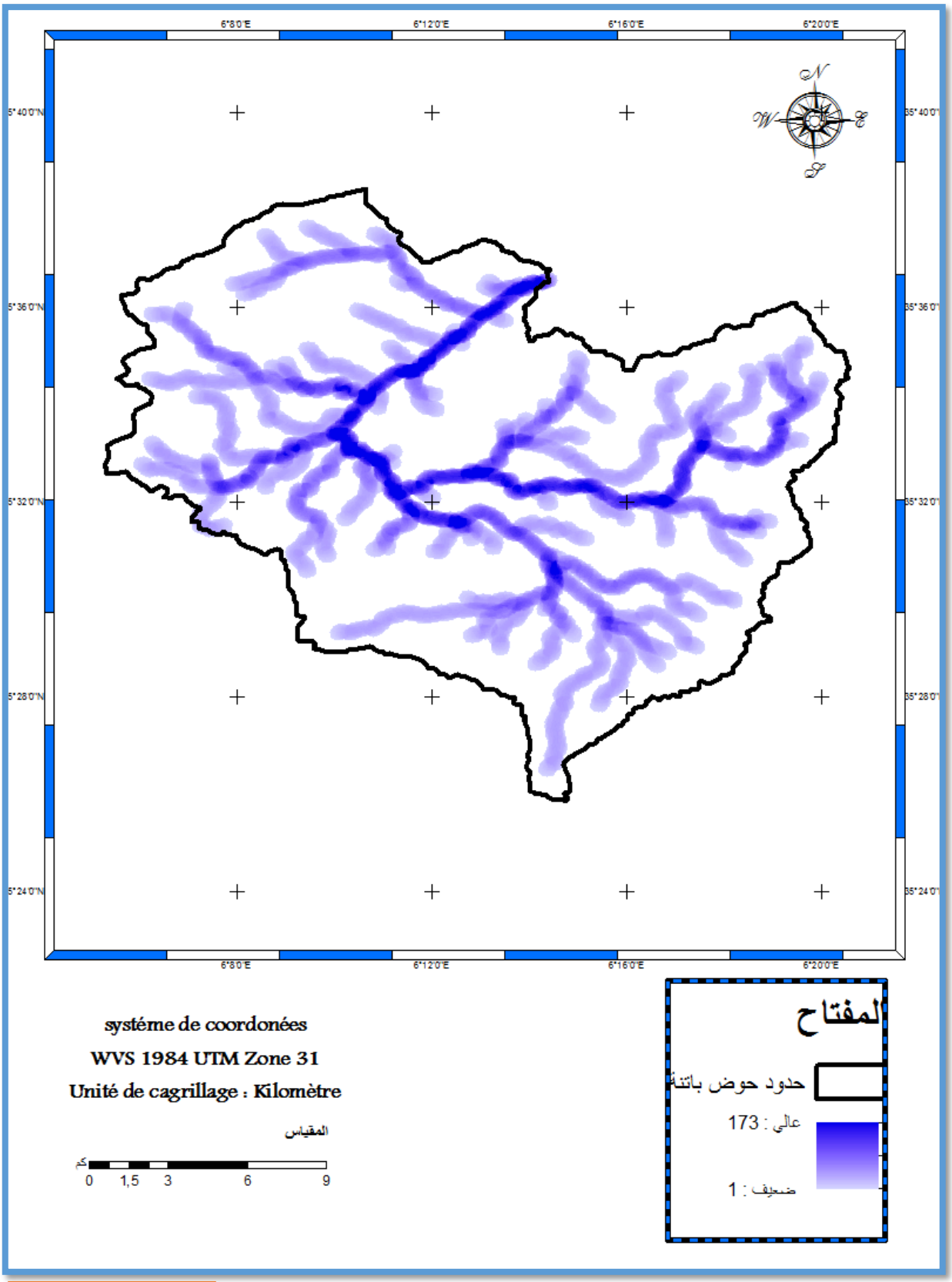
S : مساحة الحوض التجميعي ب km²

✓ كثافة التصريف العنصرية (Densité de drainage élèmentaire (Ddé :

$$Ddé = \frac{\sum Lp}{S}$$

Ddé = 0.04km/km²

خريطة رقم (17) : خريطة كثافة التصريف



المصدر : اعداد الطالبتان

2-2-3 زمن التركيز (Tc) Temps de concentration :

هو الوقت الذي تستغرقه قطرة ماء من أبعد نقطة في الحوض وصولا الى مخرج الحوض l'exutoire ، ويعطى بالعلاقات التالية:

1- حسب Giandotti :

تم إنشاء هذه الصيغة للحوض PO (شمال إيطاليا) ولكن تطبيقه قد تم تعميمه في بلدان البحر الأبيض المتوسط :

$$Tc = \frac{4\sqrt{S} + 1.5Lp}{0.8\sqrt{Hmoy - H\min}}$$

حيث:

TC : زمن التركيز (ساعة H)

S : مساحة الحوض التجميعي km²

LP : طول المجرى الرئيسي km

Hmoy : الارتفاع المتوسط m

Hmin : الارتفاع الادنى m

لدينا:

$$\overline{H} = \frac{\sum hi.ai}{S}$$

$$\overline{H} = \frac{439254.8}{342.6} = 1282.12$$

$$\boldsymbol{Tc = \frac{4\sqrt{342.6} + 1.5(13.75)}{0.8\sqrt{1282.12 - 950}}}$$

Tc = 6.49 ساعة

2-2-4- سرعة التركيز (Vt) Vitesse de concentration :

$$Vt = \frac{Lp}{Tc}$$

$$Vt = \frac{13.75}{6.49}$$

Vt = 2.11km/h

حيث :

Vt : سرعة التركيز km/h

LP : طول المجرى الرئيسي km

Tc : زمن التركيز h

الجدول رقم () : جدول تلخيصي للحوض التجميعي لمدينة باتنة

الخصائص		الرمز	الوحدة	القيم	التصنيفات
مساحة الحوض التجميعي		S	Km^2	342.6	
محيط الحوض التجميعي		P	Km	93.3	
معامل الشكل		Kc	-	1.41	متطاول
المستطيل المكافئ	الطول	L	Km	37.45	
	العرض	l	Km	9.14	
الارتفاع الأعلى		Hmax	m	1800	
الارتفاع الأدنى		Hmin	m	950	
الارتفاع H5%		H5%	m	1730	
الارتفاع H50%		H50%	m	1400	
الارتفاع H95%		H95%	m	1225.5	
الارتفاع المتوسط		Hmoy	m	1282.12	
مؤشر الانحدار العام		Ig	m/Km	13.47	
مؤشر الانحدار المتوسط		Igmoy	m/Km	22.69	
فارق الارتفاع النوعي		Ds	m	249.3	تضاريس قوية
طول المجرى الرئيسي		Lp	Km	13.75	
كثافة التصريف		Dd	Km/Km^2	0.81	
زمن التركيز		Tc	h	6.49	
سرعة التركيز		Vt	Km/h	2.11	

4- الدراسة الهيدرومناخية:

تهدف الدراسة الهيدرومناخية إلى تحديد الخصائص المناخية والهيدرولوجية للحوض،وذلك لمعرفة تأثيرها على المساهمة خطر الفيضانات ، و مدى مساهمتها في زيادة أثر هذا الخطر أو تخفيفه.

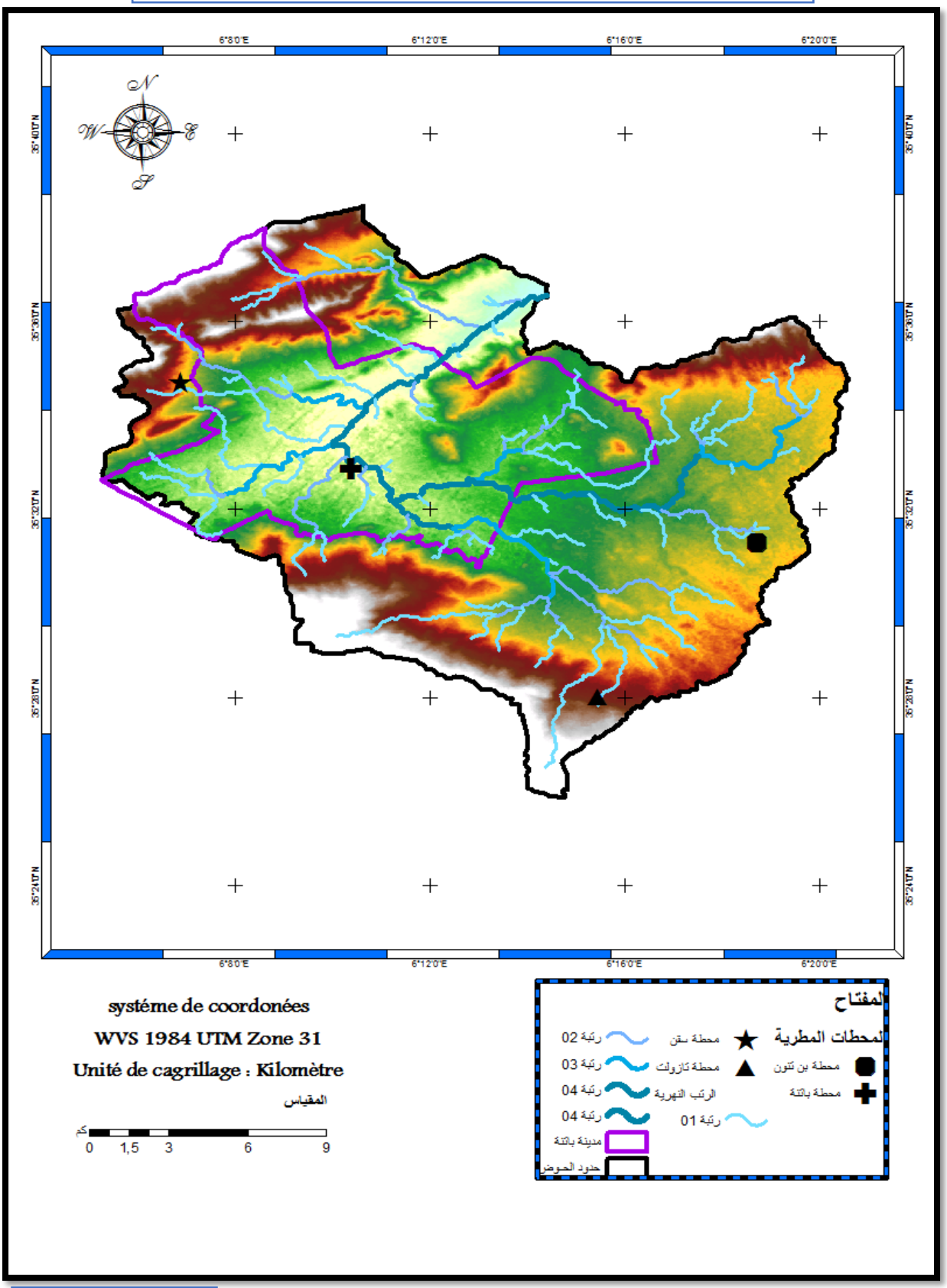
- خلال هذه الدراسة ، استندنا الى اربع محطات مناخية تتموضع داخل الحوض التجميعي، نذكرها في الجدول التالي:

الجدول رقم (13) : احداثيات محطات الامطار

الرقم	المحطة	الرمز الوطني	الاحداثيات			مدة القياس
			X	Y	الارتفاع Z	
1	باتنة	070316	841.7 m	257.35 m	1040 m	47ans
2	علي بن تنون	070304	827.4 m	254.9 m	1180 m	37ans
3	سقن	070309	809.3 m	260.6 m	1400 m	37ans
4	تازولت	070303	822.65 m	248.65 m	1200 m	37ans

المصدر : الوكالة الوطنية للموارد المائية

خريطة رقم (21) : تموضع المحطات المطرية للحوض التجميعي لمدينة باتنة



المصدر : اعداد الطالبتان

4-1 المناخ :

يعد المناخ من احد العوامل الرئيسية المؤثرة في نشأة المدن وتكويناتها و يتجلى ذلك بالخصوص في مرفولوجية المدينة وفي اتجاه محاورها ونشاط سكانها خاصة هندسة المباني و شكل الطرق ،ولذا كانت الدراسة المناخية من بين أهم الدراسات المتعلقة بالمدن، حيث تقع مدينة باتنة في منخفض منحصر بين الكتل الجبلية التي تحجب التأثيرات المناخية الشمالية الرطبة والجنوبية الجافة، ما يمنحها مناخا مصغر في إقليم الأوراس، يسود المنطقة مناخ شبه جاف يمتاز بصيف حار و شتاء بارد.

4-2 الحرارة:

تعد الحرارة عاملا مهما في دراستنا هذه لما لها من تأثير مباشر و غير مباشر في حدوثها ، حيث يمكن أن تؤثر إيجابا و سلبا كعنصر مستقل أو بتفاعلها مع العناصر المناخية الأخرى ، عند تجاوز الحد المطلوب لها ، بالإضافة إلى ذلك فهي بتفاعلها مع عنصر التساقط و العناصر المناخية الأخرى ، وتؤثر على ظاهرة الفيضانات سواء من ناحية التبخر و تشكل الأمطار الانقلابية عند ارتفاع درجات الحرارة في فصل الصيف و أوائل الخريف أو بتشكل الجليد الأكثر تساقطا في فصل الشتاء عند إنخفاض درجات الحرارة إلى ما دون الصفر بحيث يضعف التبخر و تتقلص نفاذية التربة مما يساعد على رفع من حجم الجريان. و بين أيدينا جدول يوضح متوسطات الحرارة الدنيا ، القصوى في محطة باتنة.

الجدول رقم (14): التغيرات الحرارية في مدينة باتنة 1980-2018

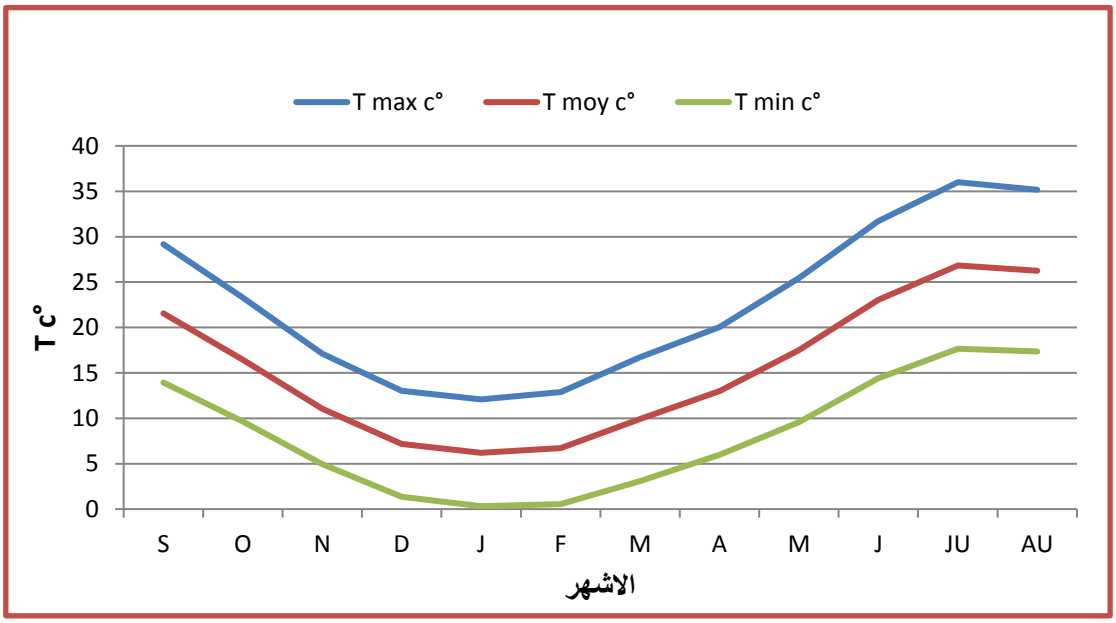
الشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
Tmax °C	12.60	13.2	16.37	21.20	26.11	34.25	36.00	34.92	29.58	24.75	17.43	13.50
Tmoy °C	6.47	7.02	9.60	13.62	17.90	24.14	27.00	25.93	21.90	17.31	10.98	7.23
Tmin °C	0.35	0.85	2.83	6.05	9.70	14.03	18	16.94	14.23	9.87	4.53	0.97

المصدر: محطة الرصد الجوي باتنة + معالجة الطالبتان

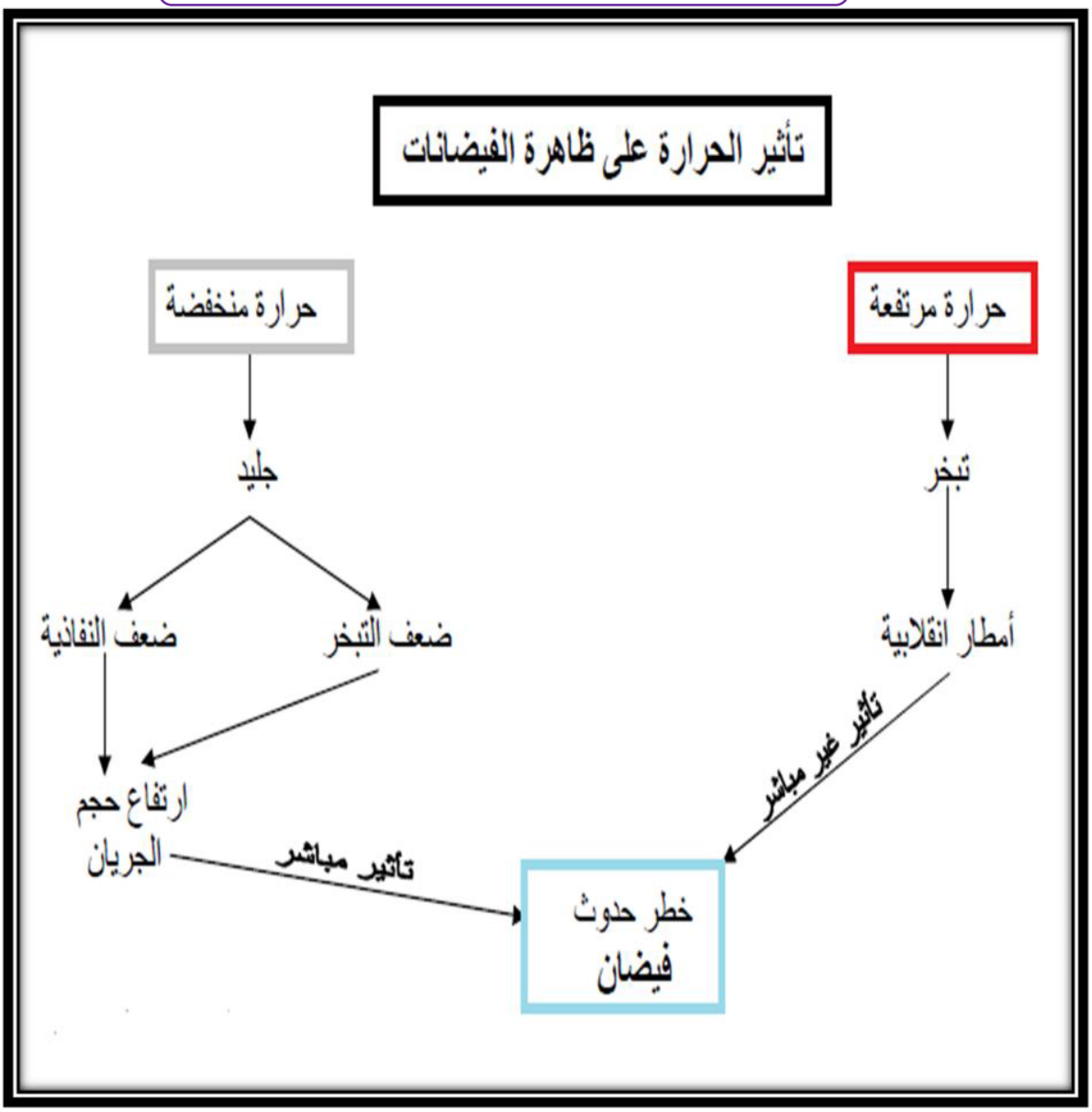
تتميز منطقة الدراسة بشهر حار جدًا في شهر جويلية بقيمة 36.00 درجة مئوية ، وشهر جانفي شديد البرودة بقيمة 0.35 درجة مئوية.

المدى الحراري السنوي : Tmax – Tmin ⇐ 36 – 0.35 = 35.65 °C

الشكل رقم (11): التغيرات الحرارية الشهرية لمدينة باتنة 1980-2018



الشكل رقم (12) : تأثير الحرارة على ظاهرة الفياضانات



المصدر : إعداد الطالبتان

3-4 الرياح:

تتميز الرياح بتواترها وشدتها واتجاهها السائد ، وهي عامل مهم للأرصاد الجوية ، بالإضافة إلى تأثيرها على التعرية الريحية ، فهي تؤثر على العوامل المناخية الأخرى (درجة الحرارة والرطوبة والتبخر والنتح).

بالنسبة لمحطة باتنة ، تكون الرياح السائدة شمالية شرقية وجنوبية غربية.

الجدول رقم(14) : السرعة المتوسطة السنوية للرياح m/s 1989- 2018 محطة باتنة

الاشهر	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المتوسط
السرعة (m/s)	3.33	3.87	4.25	4.04	3.83	3.92	3.85	3.61	3.43	3.17	3.54	2.93	3.73

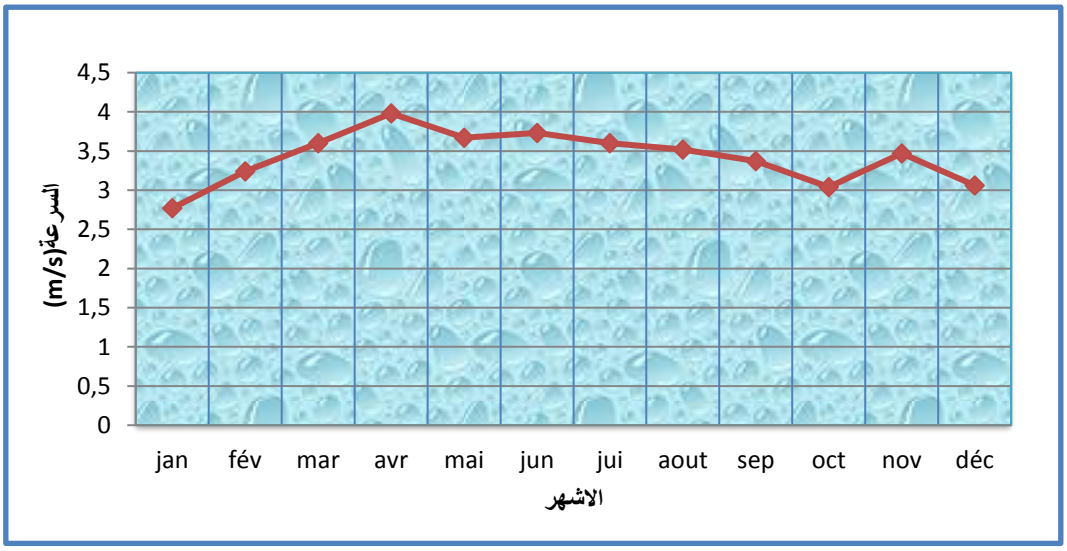
المصدر : محطة الرصد الجوي باتنة + معالجة الطالبتان

الرياح قوية جدًا بمتوسط سرعة 3.73 م / ث ، ويمكن أن تصل هذه السرعة إلى 4.04 م / ث كحد أقصى في شهر أفريل.

في فصل الصيف ، تكون رياح السوروكو التي تتميز بالرياح الجافة و الساخنة، تؤدي إلى انخفاض مفاجئ في الرطوبة وزيادة في درجة الحرارة.

الحد الأقصى للتردد عادة ما يحدث في شهر أفريل و شهر جوان.

الشكل رقم(13) : السرعة المتوسطة السنوية للرياح m/s 1989- 2018 محطة باتنة



المصدر : محطة الرصد الجوي باتنة + معالجة الطالبتان

4-4 الرطوبة:

تعتبر رطوبة الهواء عنصرًا مهمًا في الغلاف الجوي ، حيث تعبر الرطوبة النسبية عن النسبة المئوية للضغط الجزئي لبخار الماء في الهواء إلى ضغط البخار المتشبع في ظل نفس ظروف القياس درجة الحرارة والضغط.

الجدول رقم(15) : المتوسط السنوي للرطوبة % 1989- 2018 محطة باتنة

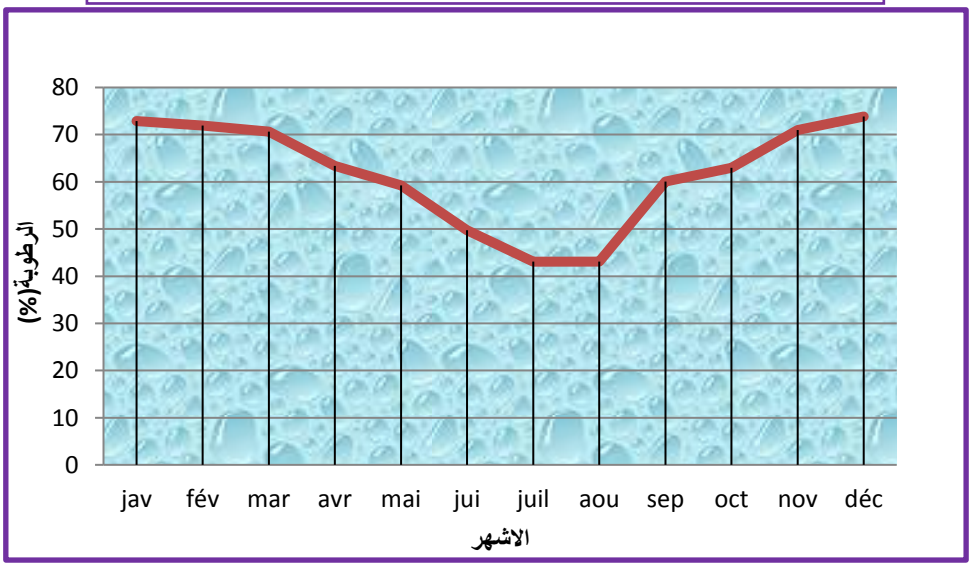
الاشهر	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المتوسط
الرطوبة (%)	72.62	70.13	66.9	60.94	57.19	48.62	40.79	47.05	53.52	63.32	69.4	75.68	60.43

المصدر: محطة الرصد الجوي باتنة + معالجة الطالبتان

وفقًا للجدول رقم (15) ، والذي يمثل المعدلات الشهرية للرطوبة المحسوبة في محطة باتنة ، فقد وجد أنه تنخفض بشكل كبير في الصيف (جويلية = 40.05٪) ويبقى فصل الشتاء الموسم الأكثر رطوبة (ديسمبر: 75.68 ٪ ، و 72.62 ٪ جانفي).

وفقًا لمحطة باتنة ، تُحسب المتوسطات السنوية للرطوبة باعتبارها السنة الأكثر رطوبةً هي 2017 = 77٪ والأكثر جفافًا في عام 2015 = 35٪.

الشكل رقم(14) : المتوسط السنوي للرطوبة % 1989- 2018 محطة باتنة



4-5 الثلج:

تتردد الثلوج في المناطق الجبيلة حيث تتواجد علاقة بين الارتفاع و الغطاء الثلجي.

مدتها عموما ما بين 10 و 15 يوما / سنة.

الجدول رقم(16) : عدد الايام الثلجية 2003- 2018 محطة باتنة

الاشهر	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المتوسط
عدد الايام	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

المصدر: محطة الرصد الجوي باتنة + معالجة الطالبتان

تتم مشاركة فترات الثلج بين أكثر الشهور برودة (ديسمبر ، جانفي ، فيفري) .

4-6 الجليد:

الجليد عموما يحدث بسبب تفاعل ظاهرتين و هي : مرور كتلة من الهواء البارد وفقدان الحرارة الزائد بسبب الإشعاع أو التبخر ؛ في فصل الشتاء ، لا سيما أن مرور كتلة الهواء البارد يسبب الجليد الأسود ، في الربيع والخريف ما يسمى الجليد الإشعاعي أو الصقيع الأبيض.

الجدول رقم(17) : عدد الايام الجليدية 2012- 2018 محطة باتنة

الاشهر	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المتوسط
عدد الايام	14	11	5	1	0	0	0	0	0	0	3	17	4.3

المصدر: محطة الرصد الجوي باتنة + معالجة الطالبتان

4-7 البرد:

هو السبب الرئيسي الذي يسبب الأضرار الكبيرة في بنية التربة و المحاصيل الزراعية .

الجدول رقم(18) : عدد أيام البرد 2012- 2018 محطة باتنة

الاشهر	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المتوسط
عدد الايام	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

المصدر: محطة الرصد الجوي باتنة + معالجة الطالبتان

4-8 التساقط:

يلعب التساقط دورا جوهريا في تحديد مناخ المنطقة ونخص هنا: التساقط السائل (الامطار) سواء كانت موسمية أو سنوية أو شهرية.

4-8-1 نقد وتصحيح المعطيات:

ان اطول سلسلة متجانسة للمعطيات تم الحصول عليها هي من سنة 1971 الى غاية 2018, و هي المتعلقة بمحطة باتنة و المحطات الثلاث الاخرى "1975-2012" و النقائص و الفراغات الموجودة في التسجيل في هاته المحطات قمنا بتصحيحها باستعمال طريقة التراكم المزدوج (Doubles cumules) للحصول على معطيات متجانسة ثم اكمال و تمديد سلسلة المعطيات باستعمال طريقة (La régression linéaire).

4-8-2 خصائص التساقط:

تميزت التغيرات السنوية للأمطار للفترة 1971-2018 بمعدل تساقط يختلف من محطة الى اخرى كما يوضحه الجدول الموالي:

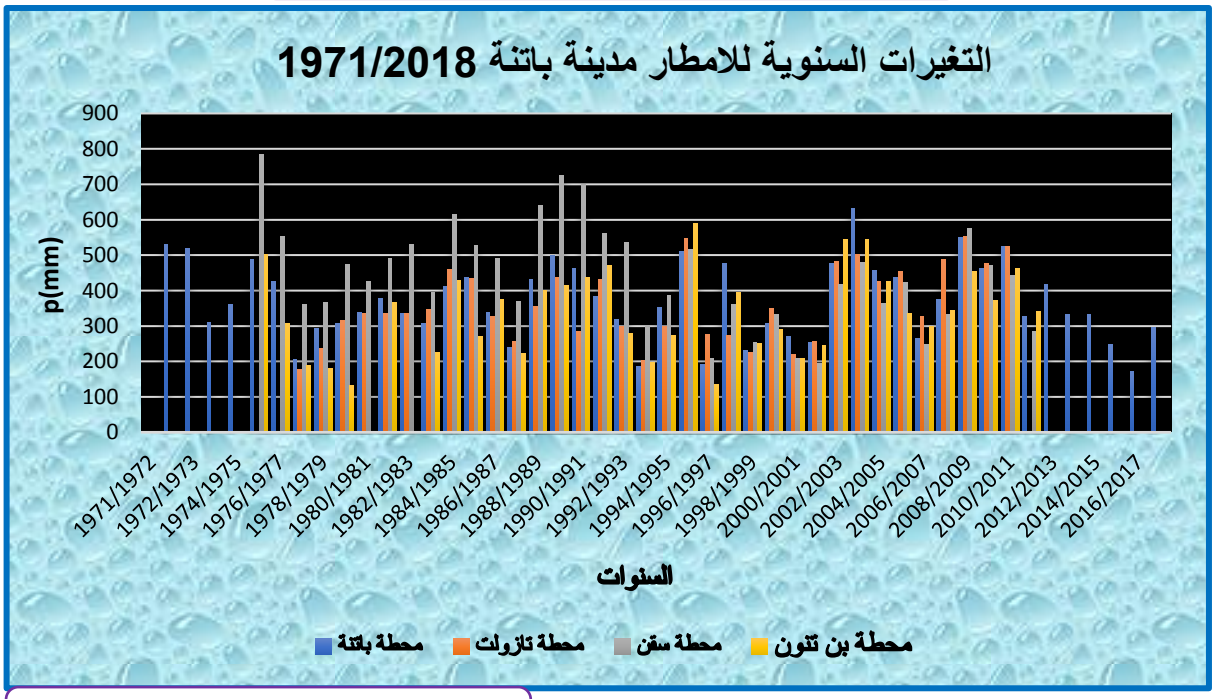
الجدول رقم(19) : التغيرات السنوية للأمطار للفترة 1971-2018

المحطات / السنوات	محطة باتنة	محطة تازولت	محطة سقن	محطة بن تنون
1972	530,5			
1973	517,5			
1974	309,9			
1975	361,6			
1976	488,9	398.1	785	502
1977	424,7	486.0	554	307,9
1978	206	176,3	360,6	189,2
1979	293	237,8	365,9	180,7
1980	306,3	314,2	473,3	131,5
1981	337,4	336	425,2	181.9
1982	378,4	336,7	490,3	365,7
1983	336	335	530,3	159.8
1984	307,7	346,5	393,9	225,5
1985	412,3	458,5	614,2	427,5
1986	435,8	433,5	528,4	269,5
1987	338,8	326	491,8	373,8
1988	238,1	256	369,1	222,6
1989	432,1	355,4	640,9	400,5
1990	499,2	437,5	724	414,4
1991	462,7	284,6	698,7	437,1
1992	383,4	430,5	561,2	471
1993	317,7	298,2	535	277,7
1994	185,8	202,5	301,8	196,4
1995	352	297,8	386,5	272,5
1996	510,5	547,8	515,1	590
1997	191,8	274,7	209,6	134,9
1998	476,2	272,1	360,1	395,9
1999	229,5	224,3	254,3	250,4
2000	306,8	348,7	333,6	289,6
2001	269,4	219	207,2	207
2002	254,7	257,4	195,6	245
2003	476,2	483,5	417,3	544,5
2004	632,2	500,6	479,6	542,9
2005	456,3	426,1	364	424,4
2006	435,8	454,9	423,4	334,7
2007	265,4	326,3	248,5	298

2008	375,5	488,3	333,8	344,7
2009	550,6	551,7	576,4	453,4
2010	462,3	476,4	471,7	371,4
2011	524,9	523,4	442,1	462,3
2012	328,1	394.4	285	341,2
2013	416,6			
2014	333,4			
2015	333			
2016	248,37			
2017	170,3			
2018	295,3			
المعدل	370.19	365.3	441.82	330.7

المصدر : محطة الرصد الجوي + معالجة الطالبتين

الشكل رقم (15) : التغيرات السنوية للأمطار مدينة باتنة



المصدر : محطة الرصد الجوي + معالجة الطالبتين

أ- تصنيف السنوات الجافة والرطبة للفترة 1971-2018:

بالمعدلة التالية: P/P_{moy}.

P : الامطار السنوية بملم

Pmoy: متوسط الامطار بين السنوات بملم

اذا كان: p/pmoy > 1 ⇐ سنة رطبة

p/pmoy < 1 ⇐ سنة جافة

- تظهر النتائج في الجدول التالي:

الجدول رقم(20) : السنوات المطرة و السنوات الجافة للفترة 1971-2018

المحطة	معدل التساقط ملم	السنوات الرطبة			السنوات الجافة		
		عدد السنوات المطرة	التساقط الاقصى	السنوات	عدد السنوات الجافة	التساقط الادنى	السنوات
باتنة	370.19	22	632.2	2003-2004	26	170.3	2016-2017
سقن	441.82	18	785.0	1975-1976	19	195.6	2001-2002
بن تنون	330.7	19	590.0	1995-1996	18	131.5	1979-1980
تازولت	365.3	16	551.7	2008-2009	21	176.3	1977-1978

المصدر: من اعداد الطابتان + محطة الرصد الجوي باتنة

ب-المتوسط السنوي لهطول الأمطار:

لتقدير متوسط الصفيحة المائية السنوية المترسبة في الحوض التجميعي لمدينة باتنة ، استخدمنا :

- **طريقة المعدل الحسابي la méthode arithmétique :**

هذه هي أبسط طريقة لحساب متوسط هطول الأمطار السنوي عن طريق أخذ المتوسط الحسابي للقيم المقاسة في المحطات المختلفة.

$$\overline{P} = \frac{\sum Pi}{N}$$

حيث :

$\overline{P}$: متوسط كمية التساقط السنوي

$\sum Pi$: مجموع كمية التساقط المسجلة في المحطة

N : عدد المحطات

الجدول رقم(21) : معدل الامطار السنوية لمحطات حوض باتنة

المحطة	معدل الأمطار السنوي (mm)
باتنة	370.19
سقن	441.8
بن تنون	330.7
تازولت	365.3

المصدر: من اعداد الطابتان

إذن : $\overline{P} = \frac{1508}{4}$ ومنه متوسط كمية الأمطار السنوية حسب طريقة المتوسط الحسابي للحوض هي :

$$\overline{P} = 377mm$$

ت-حساب معامل الجفاف l'indice d'aridité climatique :

وضع العالم DEMARTON سنة 1923 قيم للتفريق بين الجفاف والرطوبة وذلك بحساب قيمة A:

$$A = \frac{P}{T + 10} \qquad A = \frac{377}{15.72 + 10} \qquad A = 14.65$$

حيث:

A : معامل الجفاف

P : التساقط السنوي (mm)

T : متوسط درجة الحرارة السنوي c°

الجدول رقم(22) : نوع المناخ انطلاقا من معامل الجفاف

حالة الجفاف	قيمة A	نوع المناخ
نطاق جاف جدا	A < 5	نطاق جاف جدا
جفاف مؤكد	5 ≤ A < 7.5 7.5 ≤ A < 10	نطاق صحراوي نطاق سهلي
جفاف وارد	10 ≤ A < 20	نطاق شبه جاف
رطوبة عاية	20 ≤ A < 30	نطاق معتدل

المصدر: من اعداد الطابتان

ث- **المؤشر المطري الحراري Diagramme Ombrothermique de Gaussen :**

للحصول على العلاقة بين درجة الحرارة وتساقط الأمطار نستخدم الرسم البياني لGaussen الذي يعتمد على المعدلات الشهرية ومتوسط التساقط الشهري بمقياس P = 2T ، والذي يظهر في الجدول التالي:

الجدول رقم(23) : نوع المناخ انطلاقا من معامل الجفاف

الشهر	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
P (mm)	31.71	24.33	24.87	36.01	32.44	21.50	7.08	24.54	38.09	25	25.83	29.85
Tmoy °C	6.33	6.94	10.07	13.70	17.95	22.93	27.01	26.01	21.89	16.95	11.85	7.02

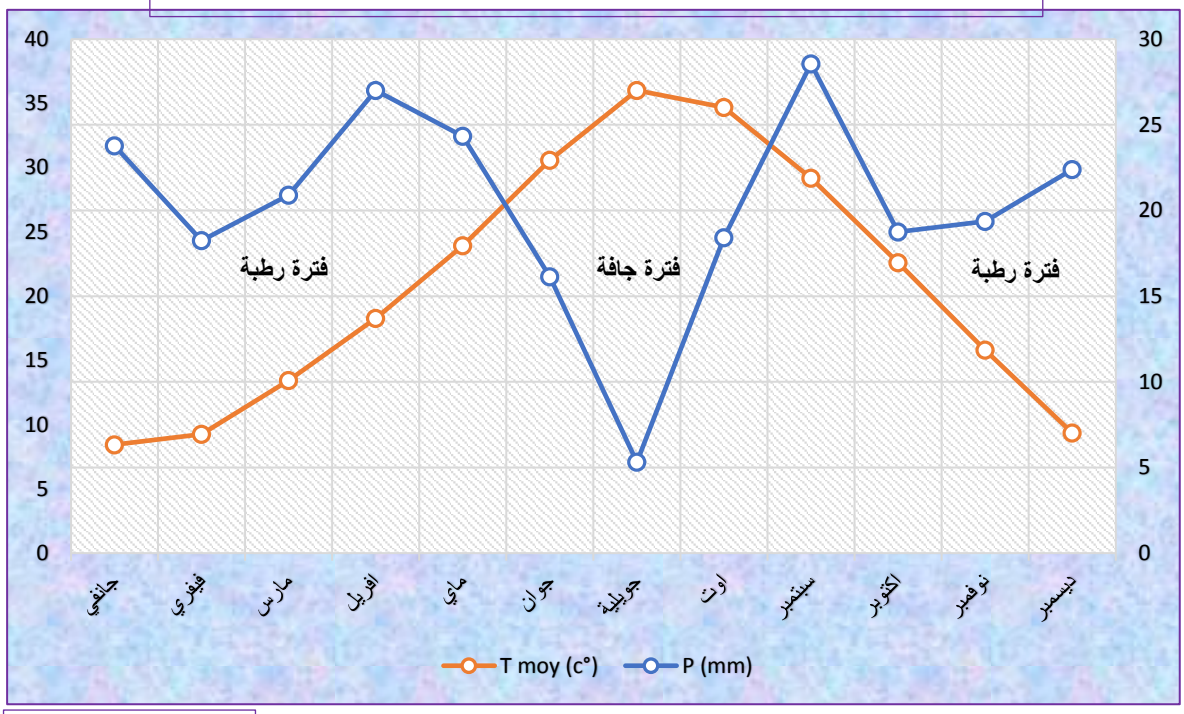
المصدر: من اعداد الطابتان

وفقًا للرسم البياني الموضح أدناه ، تتميز منطقة الدراسة بفترتين متميزتين:

*فترة رطبة تبدأ في أكتوبر وتنتهي في أفريل.

* فترة جافة تبدأ في ماي وتنتهي في سبتمبر.

الشكل رقم(16) : المؤشر المطري الحراري لقوسن لمحطة باتنة (1980-2018)



المصدر: من اعداد الطابتان

ج- مؤشر أومبرج Le climagramme d'Emberger :

يهدف مؤشر المناخ Emberger إلى تحديد المناخ الذي يميز منطقة الدراسة ، وهو عبارة عن حاصل تساقط الأمطار الذي يعتمد على متوسط هطول الأمطار السنوي ودرجات الحرارة القصوى والدنيا، يعطى بالعلاقة :

$$Q = 3.43\frac{P}{M-m}$$

$$Q = 3.43\frac{370.19}{36-0.35}$$

$$Q = 35.61$$

حيث:

Q : المعامل المطري الحراري

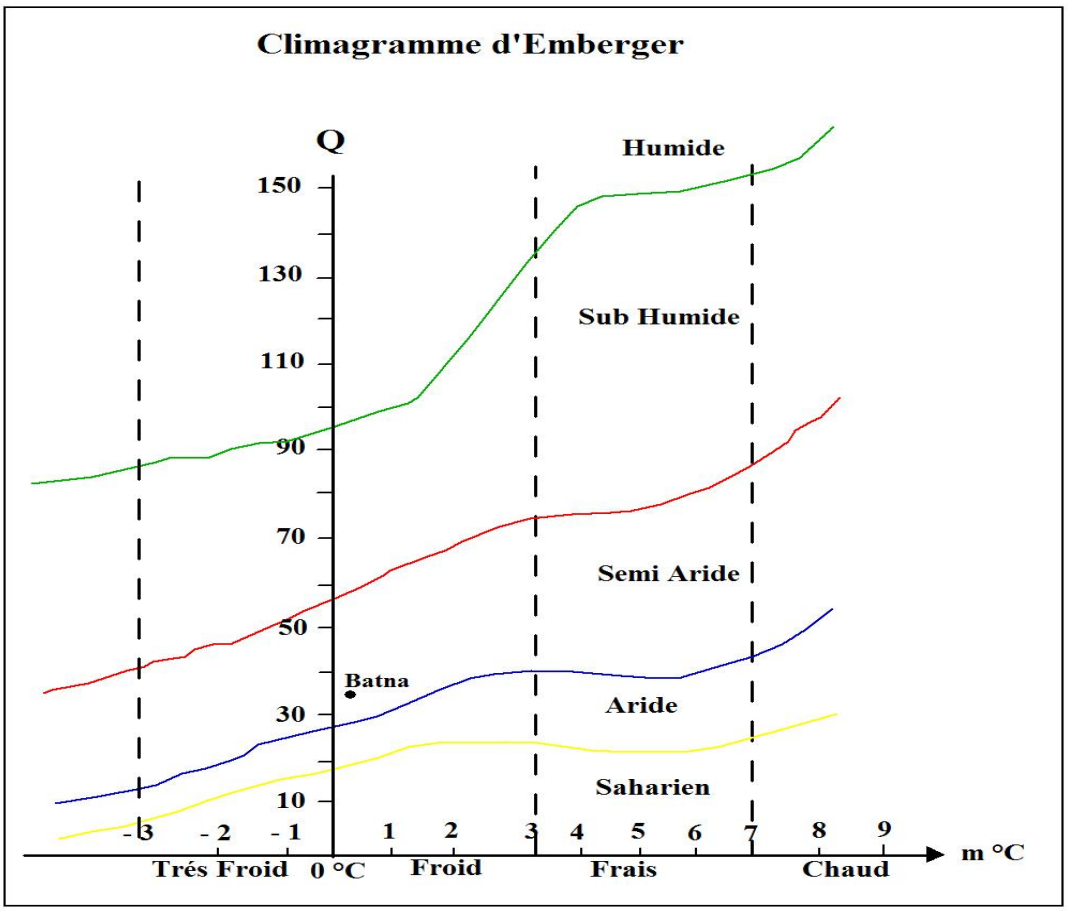
P : معدل التساقط السنوي mm

M : درجة الحرارة القصوى لأسخن شهر c°

m : درجة الحرارة الدنيا لأبرد شهر c°

➢ ومن المخطط التالي ، يمكننا القول أن مدينة باتنة تقع في مناخ شبه جاف.

الشكل رقم(17) :منحنى يمثل المؤشر المطري الحراري لأومبرج لمحطة باتنة (1980-2018)



المصدر: من اعداد الطابتان

ح- التبخر L'évapotranspiration :

يمكن التمييز بين التبخر النقطي و التبخر الحقيقي ، ويمكن حسابهما باستخدام الصيغ التجريبية التي طورها العديد من العلماء ، ولكن في دراستنا يتم استخدام طريقة Thornthwaite.

- النتح الممكن(L'évapotranspiration potentielle (ETP :

يعطى بالعلاقة التالية :

$$ETP = 16\left(\frac{10T}{I}\right)^{a}.K$$

حيث :

ETP : النتح الممكن

T : متوسط الحرارة الشهرية

I : مؤشر الحرارة السنوي

K : معامل الارتباط الحراري

لدينا : $I = \sum i$ و $i = \left(\frac{t}{5}\right)^{1.514}$ و $a = 0.016.I + 0.5$

الجدول رقم(24) : حساب معامل النتح الممكن

الاشهر	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
Tmoy	6.33	6.94	10.07	13.70	17.95	22.93	27.01	26.01	21.89	16.95	11.85	7.02
k	0.87	0.85	1.03	1.1	1.21	1.22	1.24	1.16	1.03	0.97	0.86	0.84
i	1.42	1.64	2.9	4.6	6.92	10.03	12.9	12.14	9.35	6.34	3.7	1.7
Etp	100.27	95.35	111.91	102.79	105.23	96.29	93.58	88.58	79.98	85.69	83.46	93.03

المصدر: من اعداد الطابتان

- النتح الحقيقي L'évapotranspiration réelle (ETR) :

هي كمية المياه التي يتم تبخيرها أو رشحها بواسطة التربة والنباتات السطحية للمياه الحرة ويتم حسابها بعدة معادلات منها :

1- معادلة Turc :

وضع L. Turc هذه المعادلة لحساب ETR السنوي :

$$ETR = \frac{P}{\sqrt{0.9 + \frac{P^2}{L^2}}}$$

حيث:

ETR : النتح الحقيقي ب mm

P : متوسط الامطار السنوي mm

L : مؤشر درجة الحرارة يعطى ب: $L = 300 + 25T + 0.05T^2$

T : معدل درجة الحرارة السنوي °C

P= 370.19 mm

T = 15.72 °c

L = 705. 35

⇐ ETR = 341.44 mm

2- المكونات المختلفة للتقويم الهيدرولوجي :

يتيح التقويم الهيدرولوجي توزيع التساقطات بين المكونات المختلفة لهذا التقويم ، وهي بالتحديد:

التدفق و النفاذية و النتح. ومعادلة التقويم الهيدرولوجي تعبر عن تساوي الخسائر و المكاسب المائية ، يعطى بالعلاقة التالية:

$$P = ETR + R + I$$

حيث:

P : متوسط الامطار السنوي mm

ETR : النتح الحقيقي ب mm

R : الصفيحة المائية للجريان mm

I : الصفيحة المائية للتصفية mm

الصفيحة المائية للجريان Lame d'eau ruisselée (R) :

الجريان السطحي هو نسبة الأمطار التي تتدفق مباشرة إلى الأرض أثناء هطول الأمطار. لحساب الشريحة المائية ، نستخدم صيغة T ixeront M و Berkalaf و تعطى بالعلاقة التالية:

$$R = \frac{P^3}{3(ETP)^2}$$

حيث :

P : متوسط الامطار السنوي mm

ETR : النتح الحقيقي ب mm

R : الصفيحة المائية للجريان mm

إذن:

$$R = \frac{(370.19)^3}{3(1136.16)^2}$$

$$R = 13.10\ mm$$

التصفية (I) L'infiltration :

تشير التصفية إلى حركة المياه التي تدخل الطبقات السطحية للتربة و الطبقات الداخلية للأرض ، تحت تأثير الجاذبية وآثار الضغط ، ويمكن حساب صفيحة التصفية المائية من المعادلة التالية:

$$\mathbf{P= ETR+ R+ I \Leftrightarrow I= P- (ETR+ R)}$$

حيث :

P : متوسط الامطار السنوي mm

ETR : النتح الحقيقي ب mm

R : الصفيحة المائية للجريان mm

I : الصفيحة المائية للتصفية mm

إذن:

$$\mathbf{I= 370.19- (341.44+ 13.10)}$$

$$\mathbf{I= 15.65\ mm}$$

- إن التقويم الهيدرولوجي لمعادلة Turc تحمل نقص حيث ETR يكون 370.19 mm ، الصفيحة المائية للجريان mm 13.10 ، وهي ضعيفة بالنسبة للتصفية 15.65 mm .

4-9 الخصائص الهيدرولوجية Les Caractéristiques Hydrologique :

4-9-1 التساقط الأقصى اليومي Les pluies journalières maximales :

في هذه الدراسة ، اعتمدنا على البيانات التي قدمتها المحطات الأربع الموجودة في منطقة الدراسة حيث بلغت مدة القياس 49 عامًا (1971-2018).

هذه الدراسة ضرورية لمعرفة تأثير الحد الأقصى للتساقط اليومي للأمطار على نظام التدفق (فترة الفيضان ، فترة انخفاض المياه ، فترات العودة ...).

أ- التعديل الاحصائي لمحطة باتنة حسب قانون GUMBEL :

من الضروري استخدام القوانين الاحصائية الأكثر ملائمة لمناخ منطقة الدراسة ، قانونGAUSS، قانون GUMBEL ، لتقدير فترات العودة للأمطار ، ترتيب قيم التساقطات السنوية ترتيبا تصاعديا و حساب قيمة التردد.

يعطى قانون GUMBEL بالعلاقة التالية : $$F(x)=e^{-e^{-u}}$$

حيث:

F(x) : التردد

u : معامل التكيف $$u=-[\ Ln(-Ln(F))\ ]$$

لدينا : $$X=\frac{1}{a}u=+Xo$$

حيث:

u : تغيرات Gumbel

a, X_0 : معامل التكيف $$\frac{1}{a}=0.786.\delta \qquad Xo=\overline{X}-(\frac{0.577}{a})$$

ومنه: $$X=9.78u+32.25$$

الجدول رقم(25) : قيم التساقطات وترددتها

الرتبة	مجموع التساقطات (mm)	F (%)	U
1	**169,7**	0,0102	-2,32
2	**185,8**	0,0306	-1,87
3	**191,8**	0,0510	-1,63
4	**206**	0,0714	-1,46
5	**210**	0,0918	-1,33
6	**229,5**	0,1122	-1,22
7	**238,1**	0,1326	-1,12
8	**254,7**	0,1530	-1,02
9	**265,4**	0,1734	-0,94
10	**269,4**	0,1938	-0,87
11	**275,9**	0,2142	-0,79
12	**282,5**	0,2346	-0,72
13	**293**	0,2551	-0,66
14	**306,3**	0,2755	-0,60
15	**306,8**	0,2959	-0,54
16	**307,7**	0,3163	-0,48
17	**317,7**	0,3367	-0,42
18	**319**	0,3571	-0,37
19	**328,1**	0,3775	-0,31
20	**336**	0,3979	0,26
21	**337,4**	0,4183	0,21
22	**338,8**	0,4387	0,16
23	**339,3**	0,4591	0,10
24	**352**	0,4795	0,05
25	**352,1**	0,5	0,0
26	**363,4**	0,5204	0,05
27	**368,6**	0,5408	0,10
28	**375,5**	0,5612	0,16
29	**378,4**	0,5816	0,21
30	**383,4**	0,6020	0,26
31	**412,3**	0,6224	0,31
32	**417,8**	0,6428	0,36
33	**424,7**	0,6632	0,42
34	**432,1**	0,6836	0,47
35	**435,8**	0,7040	0,54
36	**435,8**	0,7244	0,60
37	**456,3**	0,7448	0,66
38	**462,3**	0,7653	0,72
39	**462,7**	0,7857	0,79
40	**476,2**	0,8061	0,87
41	**476,2**	0,8265	0,94
42	**488,9**	0,8469	1,02
43	**499,2**	0,8673	1,11
44	**510,5**	0,8877	1,22

45	**524,9**	0,9081	1,33
46	**550,6**	0,9285	1,47
47	**616,5**	0,9489	1,63
48	**632,2**	0,9693	1,87
$\overline{X}$	**370.19**		
δ	**210.6**		
Cv	**0.5**		

المصدر: من اعداد الطابتان

تم حساب المؤشارت:

1-معدل التساقط: La moyenne

$$\overline{X} = \frac{\sum Xi}{N} \qquad \overline{X} = 370.19\ mm$$

2-الانحارف المعياري: L'écart type

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum(Xi - \overline{X})^2}{N-1}} \qquad \delta = 210.3$$

3-معامل التغير La coefficient de variance :

$$CV = \frac{\delta}{\overline{X}} \qquad CV = 0.5$$

من خلال قيمة معامل التغير $0.5 \geq 0.5$ يمكننا مواصلة العمل.

4-حساب التردد La fréquence :

$$f(\%) = \frac{n - 0.5}{N}$$

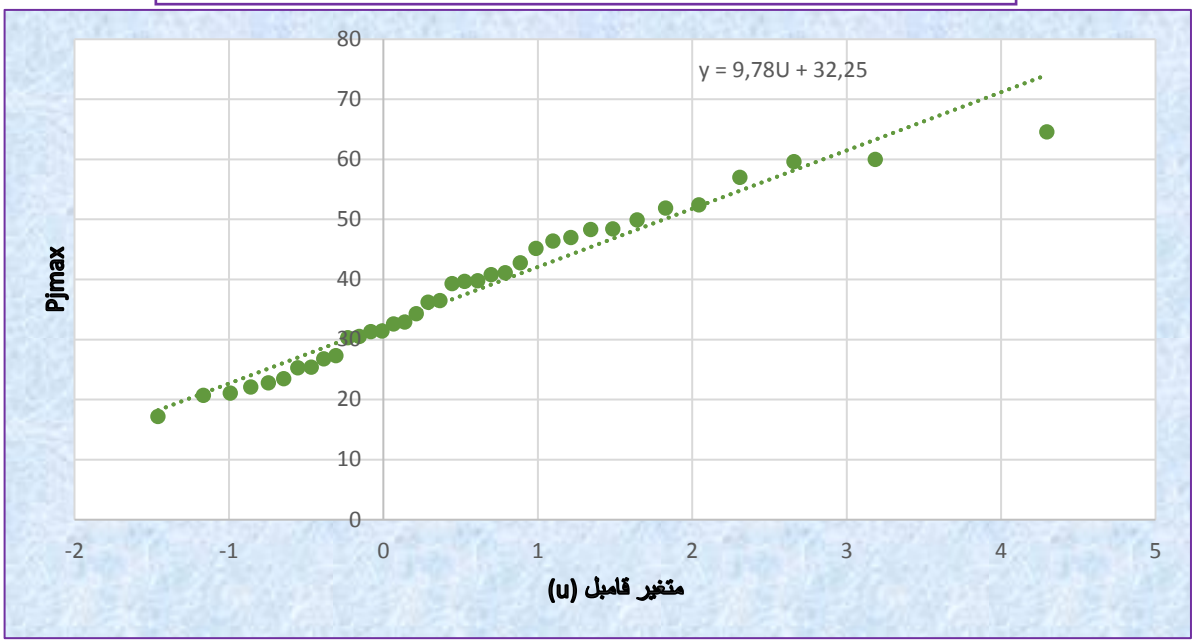
حيث:

n: الترتيب في السلسلة

N: عدد المعطيات في السلسلة.

⇐ النتائج مدونة في الجدول أعلاه.

الشكل رقم(18) : قيم التساقطات وترددتها حسبGUMBEL لمحطة باتنة



المصدر: من اعداد الطابتان

ب-اختبار القانون النظري (X²) : test de khé- deux

عندما تكون قيمة (X²) أقل من العتبة (0.05) ، سيتم رفض الفرضية لأن الانحرافات كبيرة ، مما يعني أن البيانات التجريبية تتبع قانونًا غير قانون فرضيتنا ونحاول قانون التعديل الآخر ، حتى نتأكد أكثر من النتيجة النظرية السابقة نتحقق من تأقلم العينة باستخدام امتحان Khi deux:

الجدول رقم(26) : تطبيق اختبار **khé– deux** على قانون **Gumbel** لمحطة باتنة

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N	Borne Inf	Borne sup	Varia Réduite	Varia réduite	Prob(Xi-1)	Prob (Xi)	Fré expé	Fré théo	Khi deux
i	(X_{i-1})	(X_i)	U_{i-1}	U_i	FND_{i-1}	FND_i	Foi	Ft_i	X^2
1	- ∞	26,57	- ∞	-0,58	0	0,1667	9	6.16	1.30
2	26,57	31,37	-0,58	-0,09	0,1667	0,3333	5	6.16	0.22
3	31,37	35,86	-0,09	0,37	0,3333	0,5000	4	6.16	0.76
4	35,86	41,05	0,37	0,90	0,5000	0,6667	5	6.16	0.22
5	41,05	48,87	0,90	1,70	0,6667	0,8333	7	6.16	0.14
6	48,87	+ ∞	1,70	+ ∞	0,8333	1,0000	7	6.16	0.13
								Σ	2.77

المصدر: من اعداد الطابتان

حيث:

Classe: رقمالفئات.

Borne inf: القيمة الدنيا للفئة.

Borne sup: القيمة القصوى للفئة.

V r (μi−): متغيرة GAUSS الدنيا للفئة.

V r (μi): متغيرة GAUSS القصوى للفئة.

Fi−1: التردد المتعلق بمتغيرة GAUSS الدنيا.

Fi: التردد المتعلق بمتغيرة GAUSS القصوى.

ni: عدد القيم في كل فئة (التكرار الحقيقي).

npi: التكرار النظري $pi = (F_i - F_{i-1})$

N: طول السلسلة.

نظرًا لأن X2 المحسوبة أصغر من تلك الواردة في الجدول ، فإننا نستنتج أن X2 يقع في المنطقة المواتية وأن هناك فرصة بنسبة 95 ٪ لقانون Gumbel يناسب عينتنا(X2 = 1.14> 0.05) .

ت- الحد الأقصى للتردد اليومي للتساقط وفقا لقانون Gumbel :

الجدول رقم(27) : تعديل الحد الأقصى للتساقط اليومي (قانون Gumbel) باتنة (1971-2018).

التردد(%)	0,5	0,8	0,9	0,95	0,98	0,99	0,999
فترة العودة	2	5	10	20	50	100	1000
متغير الانخفاض	0,36	1,49	2,25	2,97	3,90	4 .55	6,90
PJ max(mm)	**35.77**	**46.82**	**54.25**	**61.29**	**70.39**	**76.74**	**99.73**

المصدر: من اعداد الطابتان

4-10 دراسة الصبيب Etude des débits :

4-10-1 تقدير الشريحة المائية المتدفقة Estimation de la lame d'eau écoulée :

أ- معادلة سامي formule de Samie :

تعطى بالعلاقة التالية:

$$Le = P^2(293 - 2.2\sqrt{S})$$

حيث:

Le : الشريحة المائية المتدفقة mm

P : متوسط الامطار السنوي mm

S : مساحة الحوض التجميعي Km^2

- يتم تحديد قيم Le في الجدول التالي :

الجدول رقم(28) : الشريحة المائية المتدفقة (حسب سامي)

المحطة	P (mm)	P^2 (mm)	S (Km^2)	Le (mm)
باتنة	370.19	137040.63	103.88	37.08
سقن	441.82	195204.91	74.48	53.48
بن تنون	330.74	109388.94	61.61	30.16
تازولت	365.32	133458.70	155.56	35.44

المصدر: من اعداد الطابتان

ب-معادلة Formule de SOGREAH :

تعطى بالعلاقة التالية:

$$Le = 720\left[\left(\frac{Pa - Po}{1000}\right)\right]^{1.85}$$

حيث:

Le : الشريحة المائية المتدفقة mm

Pa: متوسط الامطار السنوي mm

Po: 150 (منطقة شبه جافة)

- يتم تحديد قيم Le في الجدول التالي :

الجدول رقم(29) : الشريحة المائية المتدفقة (حسب **SOGREAH**)

المحطة	P (mm)	Le (mm)
باتنة	370.19	43.80
سقن	441.82	73.75
بن تنون	330.74	30.40
تازولت	365.32	42.02

المصدر: من اعداد الطابتان

ت-معادلة formule de Medinger :

تعطى بالعلاقة التالية:

$$Le = P^2 (0.24 - 0.0014\sqrt{S}).10^3$$

- يتم تحديد قيم Le في الجدول التالي :

الجدول رقم(30) : الشريحة المائية المتدفقة (حسب **Medinger**)

المحطة	P (mm)	P² (mm)	S (Km²)	Le (mm)
باتنة	370.19	137040.63	103.88	30.93
سقن	441.82	195204.91	74.48	44.49
بن تنون	330.74	109388.94	61.61	25.05
تازولت	365.32	133458.70	155.56	29.70

المصدر: من اعداد الطابتان

ث-معادلة عجال اسماعيل formule de Adjel- Smail :

تعطى بالعلاقة التالية:

$$Le = \left(\frac{P}{60}\right)^{2.15}$$

- يتم تحديد قيم Le في الجدول التالي :

الجدول رقم(31) : الشريحة المائية المتدفقة (حسب **Adjel- Smail**)

المحطة	P (mm)	Le (mm)
باتنة	370.19	50.01
سقن	441.82	73.75
بن تنون	330.74	30.40
تازولت	365.32	42.02

المصدر: من اعداد الطابتان

❖ إن دراسة ظاهرة الفيضان تكون أساسا من تحديد كمية الصفيحة المائية المتدفقة في الحوض التجميعي ، لذلك اخترنا القيم المهمة و التي تتوافق مع طريقة Adjel-Smail .

4-11 التقويم الهيدرولوجي و عجز التدفق Le bilan hydrologique et les déficits d'écoulement :

4-11-1 التقويم الهيدرولوجي Le bilan hydrologique:

يجعل التوازن الهيدرولوجي من الممكن تحديد كمية نقل المياه الناتجة عن الترسبات ، ويشمل ثلاثة مصطلحات رئيسية: الإدخالات والمخارج والمخزونات.

على افتراض أن دورة تغيرات المخزون تساوي صفرًا ، ويُفترض أن خسائر التسلل العميقة لا تذكر ، فإن معادلة التوازن لـ B.V يمكن أن تكتب:

$$P = Le\ (mm) - D(mm)$$

$$D = P - Le$$

حيث:

Le : الشريحة المائية المتدفقة mm

P : متوسط الامطار السنوي mm

D : عجز التدفق السنوي mm

4-11-2 معامل التدفق Le coefficient d'écoulement :

لجعل التعبير أكثر توازن على التقويم الهيدرولوجي تعطى العلاقة التالية:

$$CE = \frac{Le}{\overline{P}} \times 100$$

- يتم تحديد النتائج في الجدول التالي :

الجدول رقم(32) : جدول ملخص لنتائج حسابات التقويم الهيدرولوجي

المحطة	S(km²)	P (mm)	Le (mm)	D= P-Le	Ce=Le/p	Ce %
باتنة	103.88	370.19	50.01	320.18	0.14	14%

المصدر : من اعداد الطابتان

❖ وفقًا لهذا الجدول ، لدينا Ce = 0.14 أو 14٪ ، وهذا يعني أن 14٪ من الصفيحة المائية قد تدفقت والباقي عبر أو تبخر.

4-12 دراسة الفيضان:

4-12-1 تقدير الفيضان Estimation de la crue :

لدينا حاليًا عدة طرق لتقريب جيد لتدفقات الفيضان ، وسنحاول تطبيق الأساليب والصيغ الأكثر استخدامًا:

أ- معادلة Formule de TURAZZA :

تعطى بالعلاقة التالية:

$$Q_{MaxF\%} = \frac{C.P_{tc}.S}{3{,}6T_C}$$

حيث :

C : معامل الجريان

S : مساحة الحوض التجميعي

Tc : زمن التركيز / ساعة

Ptc : أقصى ارتفاع للتساقط (هو زمن تركيز الحوض لتردد معين) يعطى بالعلاقة:

$$P_{TC} = PJ_{Max.F\%} \cdot \left(\frac{t_c}{24}\right)^b$$

b : الدليل المناخي يحدد من الخريطة b = 0.30.

الجدول رقم(33) : Qmax للأحواض الفرعية بطريقة **TURAZZA**

الحوض	*فترة العودة*	2	10	100	1000
	التردد	0.5	0.9	0.99	0.999
	C	0.3	0.6	0.7	0.8
الحوض التجميعي لسقن	P_{jmax} *(mm)*	48.03	82.22	123.82	166.34
	P_{tc} *(mm)*	26.20	44.84	67.52	90.71
	$Q_{maxF\%}$ (m^3/s)	**45.17**	**154.63**	**271.66**	**417.10**
الحوض التجميعي لبن تنون	P_{jmax} *(mm)*	36.85	62.99	94.81	127.31
	P_{tc} *(mm)*	20.10	34.35	51.70	69.42
	$Q_{maxF\%}$ (m^3/s)	**27.87**	**95.29**	**167.32**	**256.77**
الحوض التجميعي لتازولت	P_{jmax} *(mm)*	41.95	79.98	126.25	173.53
	P_{tc} *(mm)*	22.87	43.61	68.84	94.63
	$Q_{maxF\%}$ (m^3/s)	**56.31**	**214.74**	**395.46**	**621.27**
الحوض الاجمالي لباتنة	$Q_{max}(m^3/s)$	**129.35**	**464.66**	**834.44**	**1295.14**

المصدر : من اعداد الطابتان

ب-معادلة Formule de MALLET et GAUTHIER :

وضع كل من MALLET و GAUTHIER تقييم ل Qmax الحوض التجميعي على معادلة بسيطة لا ترتبط ب Pjmax ، و لا تطبق الا في فترات عودة تفوق أو تساوي 50 سنة ، تعطى بالعلاقة التالية:

$$Q_{\max.F\%} = 2.K.\log(1+AH)\frac{S}{\sqrt{L}}\sqrt{1+4\log T-\log S}$$

حيث:

T : فترة عودة الفيضان (سنة)

H : متوسط الأمطار السنوي mm

L : طول الواد الرئيسي km

S : مساحة الحوض التجميعي km²

K و A معاملان الخصائص الطبوغرافية حيث : (K = 1) و(A= 20) .

الجدول رقم(34) : Qmax للأحواض الفرعية بطريقة MALLET و GAUTHIER

الاحواض	فترات العودة	سنة 50	سنة 100	سنة 1000
سقن	$Qmax_{F\%}$ (m3/s)	555.59	610.24	760.52
بن تنةن	$Qmax_{F\%}$ (m3/s)	436.97	478.54	595.68
تازولت	$Qmax_{F\%}$ (m3/s)	767.43	843.44	1056.49
الحوض الاجمالي لباتنة	QmaxF% (m3/s)	**1759.99**	**1932.22**	**2412.69**

المصدر : من اعداد الطابتان

❖ تعطي الصيغتان نتائج مختلفة عن معاملات كل صيغة ، ونجد أن صيغة TURRAZA هي الأقرب إلى الواقع بالنظر إلى طبيعة منطقة الدراسة (المنطقة الجبلية).

4-12-2 منحنى الفيضان Hydro gramme des crues :

هو المنحنى الذي يشير الى تغيرات التدفق بدلالة الزمن عند نقطة معطاة من المجرى المائي ، له شكل جرس غير كتناظر.

يتكون منحنى الفيضان من :

- ✓ منحنى التركيز : هو منحنى صعود الفيضان
- ✓ القمة : ذروة منحنى الفيضانات
- ✓ منحنى الانحسار (الهبوط)
- ✓ منحنى الجفاف

لتحديد هيدروجرام الفيضان ، استخدمنا طريقة Sokolovsky ، تنقسم هذه المعادلة إلى معادلتين متكاملتين:

أ- معادلة la montée :

$$Qm = Q\max\ f\%\left(\frac{t}{tm}\right)^n$$

ب- معادلة la décrue :

$$Qd = Q\max\ f\%\left(\frac{td - t}{td}\right)^m$$

حيث:

Q max : الصبيب الأقصى (m^3/s)

tm : الزمن المحمول يساوي زمن التركيز

td : زمن الجريان حيث ؛ $td = \varphi . tm$

φ : معامل التقييم وفقًا لحجم المجاري المائية ، ومعامل النفاذية الأحواض التجميعية ، وفي منطقة الدراسة لدينا يساوي **2.5**.

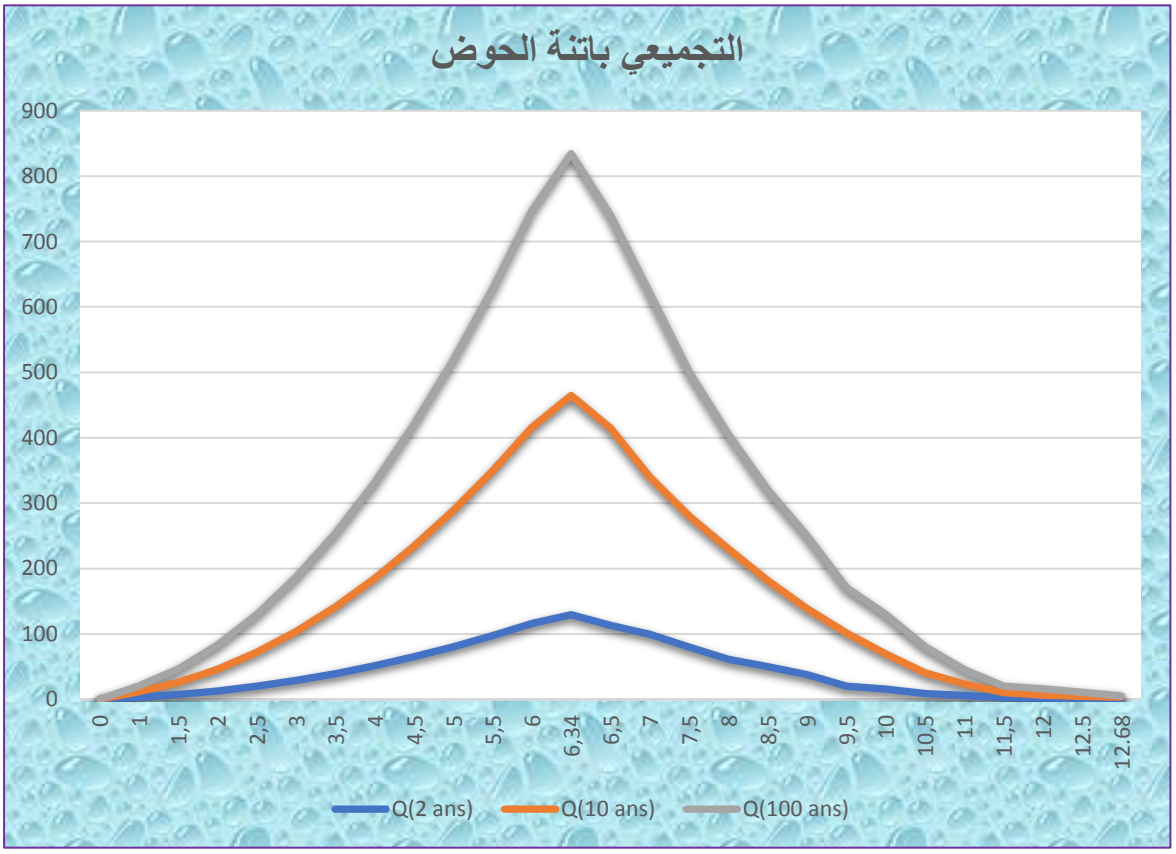
الجدول رقم(35) : جدول هيدروغرام الفيضان حسب Sokolovsky

	Bassin totale de Batna		
Temps (h)	**Q(2 ans)**	**Q(10 ans)**	**Q(100 ans)**
0	0	0,00	0,00
1	3,22	11,56	20,76
1,5	7,24	26,01	46,71
2	12,87	46,24	83,04
2,5	20,11	72,25	129,75
3	28,96	104,04	186,84
3,5	39,42	141,61	254,30
4	51,49	184,96	332,15
4,5	65,16	234,09	420,38
5	80,45	289,00	518,99
5,5	97,34	349,69	627,97
6	115,85	416,16	747,34
6,34	129,35	464,66	834,44
6,5	112,9	414,7	740,34
7	99,4	339,6	620,8
7,5	79,6	280,00	500,3
8	61,4	230,1	405,2

8,5	50,1	181,5	320,5
9	37,8	138,7	250,1
9,5	20,2	101,2	170,9
10	15,7	69,5	130,1
10,5	9,1	40,7	80,9
11	5,8	23,6	45,8
11,5	2,6	10,1	19,9
12	1,8	6,6	16,2
12.5	1,2	4,3	10,6
12.68	1,0	3,7	4,8

المصدر : من اعداد الطابتان

الشكل رقم(19) : هيدروغرام الفيضان حسب Sokolovsky



المصدر: من اعداد الطابتان

خلاصة الفصل :

تشكل مدينة باتنة نقطة عبور ببين الشمال الشرقي والجنوب الشرقي للبلاد بحكم موقعه بجبال الأوراس ، وتتوسع المدينة أسفل الحوض التجميع تحيط بها كتل سلسلة جبال القصور من كل ناحية والتي **تعيق** وتحدد شكل نموها الحضري.

تقرر إنشاء مدينة باتنة في موقع استراتيجي عسكري يضمن الحماية والمراقبة، وشهدت منذ ذلك الحين فترات توسع سريعة وأخرى مستقرة إلى بطيئة، وتوسعات مخططة وأخرى عشوائية. تحكم في وتيرة وطبيعة التوسع عوامل تاريخية، اقتصادية واجتماعية...

أدى عجز الدولة عن تسيير إمكانيات المدينة وأقاليمها المجاورة وعدم تحكمها في حركة السكان إلى تفاقم مشكل التوسع العشوائي وكل ما ينجر عنه من زيادة التعرض للخطر الطبيعي والبشر ي وارتفاع كلفة الوقاية منهما.

رغم تناقص وتيرة الزيادة "إذ انخفضت من 48.2% سنة 1954 إلى 19.1% سنة 2013"[1]، يبقى سكان المدينة في إرتفاع مستمر .

زيادة على خطر الفيضانات وتضاريسها الصعبة يمثل الغطاء النباتي عائق للتوسع العمراني لمدينة باتنة أحد أهم مدن الإقليم الشرقي وأقطابه الإقتصادية .

[1] سامعي فتيحة" ،**التسيير الحضري: الآليات، الفاعلون، ورهانات الحكم الراشد، حالة مدينة باتنة،"**مذكرة ماجستير، جامعة منتوري قسنطينة - كلية علوم الأرض والتهيئة العمرانية، 2012، ص.36.

تؤكد دراسة الخصائص الجيومرفولوجية و الهيدرولوجية و المناخية على قوة إحتمال تعرض باتنة **للفيضانات** خاصة المناطق السهلية المنخفضة كما ترجح ضعف إمكانية حدوث خطر الانزلاق في النسيج العمراني ما عدى المناطق الجبلية شديدة الإنحدار.

تمهيد :

إن الدارسة الهيدرومناخية تساعدنا على تقدير حجم الفيضان الذي سيكون وبالتالي كيفية التعامل معه، فهي دراسة مهمة لها دور هام في دراسة الفيضان.

ومن خلال الدارسة العمرانية والطبيعية للمدينة يمكن تحديد المناطق الأكثر عرضة وتأثرا بخطر الفيضانات، بحيث يتضح لنا أن المناطق الموجودة على ضفاف الأودية هي مناطق فيضية مهددة بحدوث الفيضانات وذلك لعدم احترام الارتفاق الخاص بالوادي، إضافة إلى المناطق المتواجدة في الأراضي المنخفضة أو ذات إنحدار وهذا ما يؤدي إلى غمرها بالمياه.

أما أبرز المناطق الفيضية في المدينة فهي تلك المتواجدة على ضفاف واد القرزي ، الذي يعتبر أكبر تهديد لها .

1- تنطيق الخطر في مدينة باتنة :

1-1- درجة الحساسية اتجاه خطر الفيضان[1] :

تتزايد حساسية المناطق للأخطار الطبيعية مع مرور الزمن" إذ يرفع النمو الديمغرافي، تحسن المستوى المعيشي الذي ينتج تراكم الثروات وتركز متزايد للسكان في نفس المكان من درجة هشاشة المناطق إتجاه الأخطار الطبيعية"[2].

1-1-1- عناصر الحساسية:

تشمل المكتسبات المعنوية (الأفراد) والمادية (الممتلكات والتجهيزات) الموجودة بالمنطقة.

أ- **الكثافة السكانية:** أي عدد الأفراد الموجودين بالمنطقة المهددة بالخطر.

ب-**الاطار المبني** : منازل، تجهيزات صحية، تعليمية، وحدات صناعية، تجارية...

ت-**شبكة الطرق:** طريق أولي، ثانوي أو ثالثي.

- تعتبر عدة مناطق في مدينة باتنة ذات حساسية جد مرتفعة، إما لارتفاع الكثافة مثل المنطقة الشرقية والجنوبية للمدينة أو للأهمية العالية للتجهيزات الموجودة بها مثل المنطقة الشرقية ووسط المدينة.

---

1 Dridi HADDA, Guellouh SAMI, Kalla MAHDI, « ANALYSIS OF THE VULNERABILITY OF THE CITY OF BATNA

(ALGERIA) TO FLOODING », Article no. 262106-709, Analele Universităţii din Oradea, Seria Geografie, , Year XXVI, no. 2/2016, pp. 167-174.

2 Freddy Vinet, « le risque inondation : diagnostic et gestion op.cit, p.55.

1-2- القطاعات العمرانية المعرضة لخطر الفيضان لمدينة باتنة:

1-2-1- القطاع العمراني 01 " مركز المدينة " :

يمثل النواة الاستعمارية ذات البنايات القديمة المشكلة لكل من حي المعسكرة ، الأمير عبد القادر و حي الاخضرار (la verdure) ، يتميز هذا القطاع بتركز المرافق الإدارية باعتبار أن مدينة ، باتنة مقر للدائرة و الولاية إذ يتربع على مساحة 223.86 هـ و هذا ما يمثل نسبة 6.81 % من إجمالي مساحة المدينة.

1-2-2- القطاع العمراني 02 " الأحياء التقليدية " :

و هو القطاع المحيط مباشرة بمركز المدينة ، يضم أنويه للسكن الفردي التي تعود إلى الفترة الاستعمارية (حي النصر ، حي الزمالة) .

1-2-3- القطاع العمراني 03 " كشيدة" :

يشمل الأحياء التقليدية التي ظهرت أثناء الاحتلال على شكل محتشدات لتتوسع البناءات الفردية العشوائية ليتشكل حي " كشيدة " بالإضافة إلى التوسعات الحديثة كأولاد بشينة و طريق حملة ، يتربع على مساحة تقدر ب 388.63 هـ بنسبة 11.84 % من إجمالي مساحة المدينة.

1-2-4- القطاع العمراني 04 " بوزوران " :

يقع شمال مركز المدينة يضم كل من حي " بوزوران " و " المجزرة " يتميز هذا القطاع بنمط البناء الفردي الراقي وكذلك الجماعي ، بالإضافة إلى جملة من التجهيزات ذات الحجم الكبير كالمركب الرياضي " أول نوفمبر " يتربع على مساحة 185.46 هـ بنسبة 5.64 .% من إجمالي مساحة المدينة .

1-2-5- القطاع العمراني 05 " الشهداء " :

يقع في الجهة الجنوبية للمدينة يتشكل من حي فوضوي و تحصيصات مثل حي " البستان " ، يتواجد به مجموعة من التجهيزات ذات الأهمية الكبرى كعيادة التوليد و مركز التكوين المهني .. الخ ، يتربع على مساحة تقدر 91.03 هـ ، بنسبة 2.78 %. إجمالي مساحة المدينة .

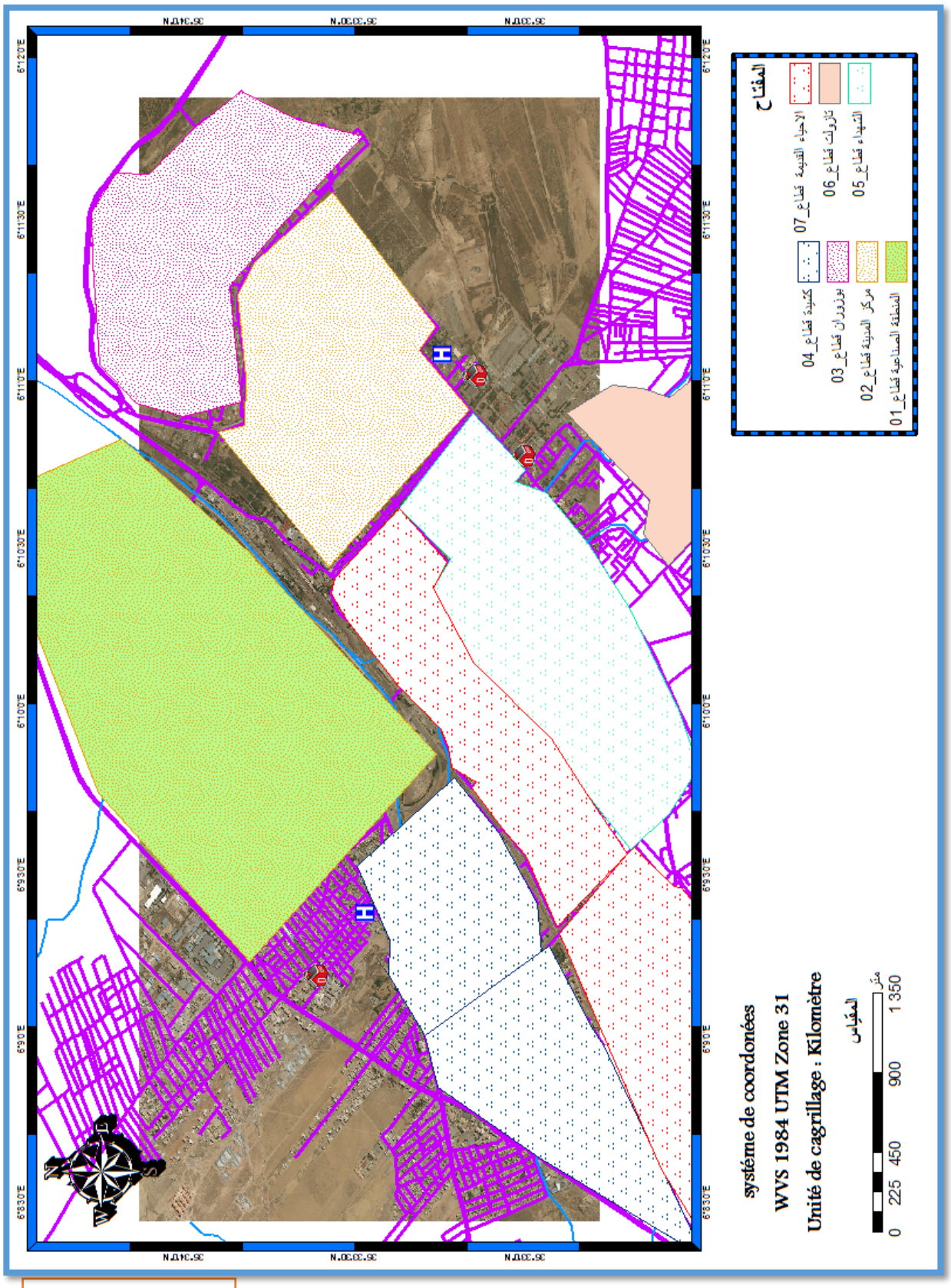
1-2-6- القطاع العمراني 06 " طريق تازولت " :

يقع جنوب شرق المدينة ، يتميز بالبناء الفردي الفوضوي ، كما يتميز هذا القطاع بغياب للتجهيزات الضرورية و شبكة الطرق ، يتربع على مساحة 236.06 هـ و هذا يمثل 8.21 % من المساحة الإجمالية للمدينة .

1-2-7- القطاع العمراني 07 " المنطقة الصناعية " :

يقع في الجهة الشمالية الغربية للمدينة تضم كل من المنطقة الصناعية و منطقة النشاطات ، إذ يتربع على مساحة 314.68 هـ بنسبة 9.58 % من المساحة الإجمالية للمدينة .

خريطة رقم (21) :خريطة القطاعات العمرانية المعرضة للفيضان لمدينة باتنة



المصدر : اعداد الطالبتان

2- المرافق و التجهيزات المعرضة للخطر :

يحتوي مجال الدراسة على عدد مهم من التجهيزات و المرافق المختلفة الوظيفية و المتمايزة التوزيع ، هذه المرافق و التجهيزات تعتبر احد المكتسبات التي تخضع لتأثير الأخطار في الوسط الحضري حيث يمكن أن تكلف خسائر معتبرة في حالة تعرضها لأحد هذه الأخطار.

من خلال المعاينة الميدانية و الاتصال بمديرية الحماية المدنية لولاية باتنة ، تم تعيين الأحياء التي تغمرها المياه و المرافق المعرضة لذات الخطر ، و تتمثل فيما يلي:

الجدول رقم (37) :وضعية الأحياء المهددة بخطر الفيضان

الحي	عدد السكان	عدد المساكن المهددة (مسكن)	عدد السكان المهددين (نسمة)	نسبة المساحة من المدينة	القرب من الاودية	درجة التعرض للفيضان
شيخي، الزمالة،النصر	28027	580	3585	3.31	أحياء قريبة	تهديد محتمل
بارك أفوراج	29183	74.7	5661	12.89	يخترق واد عزاب	تهديد محتمل
بوزوران	9316	94	676	7.07	بعيد	غير مهدد
بوعقال	58556	264	2339	6.28	بعيد	مهدد
وسط المدينة و حي الاخضرار	18851	386	1868	6.64	قريب جدا	مهدد بشكل كبير
طريق تازولت	5269	2231	15841	8.33	قريب جدا	مهددة
الأحياء الوظيفية (المنطقة الصناعية و المنطقة العسكرية)		276	1868	18.11	قريبة جدا	المنطقة الصناعية مهددة
كشيدة	27747	276	1868	10.29	يخترقه واد حملة والقرزي	مهددة بشكل كبير

المصدر: مديرية الحماية المدنية باتنة

من الجدول أعلاه نلاحظ أن المساحة المبنية المعرضة لخطر الفيضان في مدينة باتنة تقدر ب: 209.07 هكتار من المساحة الإجمالية للمدينة المعرضة للخطر ، و هذه المساحة تشغلها حوالي 4578 مسكنا و يقطنها حجم سكاني قدره 31838 نسمة ، أي ما يمثل 13.10 % من حجم سكان المدينة ، و هذه الأرقام و النسب تعكس مدى ضخامة التهديد.

3- أسباب حدوث الفيضانات على مستوى مدينة باتنة :

- ✓ الموقع الطوبوغرافي للمدينة و الذي يتمثل في حوض يتموضع على سطح منبسط مما جعلها عرضة لخطر الفيضانات.
- ✓ يخترق المدينة مجموعة من الأودية و هي واد تازولت ، بوعدان ، سقن ، واد حملة التي تصب في واد القرزي الذي بدوره يخترق معظم أحياء المدينة.
- ✓ التعمير العشوائي و عدم احترام ارتفاقات الأودية حيث نجد نسبة معتبرة من السكنات خاصة الفردية على ضفاف و حواف هذه الأودية.
- ✓ الجريان القوي و المكثف الناتج عن الأوابل يؤثر بصفة كبيرة على الأحياء المتواجدة عند سفوح الجبال كأحياء بارك افوراج ، بوزوران ، كشيدة.
- ✓ البنايات الفوضوية ، انعدام و/أو تدهور شبكات تصريف المياه ، ضعف النفاذية . كلها عوامل تؤدي إلى تراكم المياه و تجسد خطر الفيضانات .

فيما يلي نبرز أهم الأحداث الفيضانية التي كانت مدينة باتنة مسرحا لها :

الجدول رقم (38) : اهم الفيضانات المسجلة في مدينة باتنة (1965-2011)

تاريخ حدوث الفيضان	تقدير الخسائر	المنازل المتضررة	عدد الضحايا	عدد العائلات المنكوبة	الهياكل القاعدية والمشاريع المنشآت المهدمة
جانفي 1965	4560000.00	/	04 موتى و 07 جرحى	2560	/
09/10/1969	49577649.00	/	27 ميت و 44 جرحى	7500	/
26/03/1973	2825545.00	/	/	880	/
29/09/1986	776500.00	/	/	66	/
05/07/1987	1755833.00	34	/	167	/
03/09/1987	/	11	/	11	/
11/10/1987	/	04	/	04	/
05/12/1987	/	21	/	21	/
22/01/1990	/	23	/	38	/
13/05/1990	/	44	/	89	/
06/09/1990	/	/	/	/	/تجهيزات مختلفة و Oravie (المذبح) الخطوط الجزائرية
01/10/1994	/	10	/	10	/
31/08/1997	62000000.00	23	/	23	3 جسور + 6 كمم من الطرق و 5 كمم من الأرصفة ميدمة و متوحمة + 6 كمم إنارة عمومية أتمفت + غمر مجموعة من الوحدات الصناعية بالماء و الأوحال
04/05/2006	/	40	/	/	غمر عدة محلات + توحل للأرصفة و الطرق
2011	18000000.00	/	/	143	غمر صيدليتين + شركة لصناعة الأثاث + عدة سيارات + مجموعة من المحلات في وسط المدينة (حي 84 مسكن) بالإضافة إلى توحل عدة محاور من الطرق

المصدر: مديرية الحماية المدنية مدينة باتنة

4- معيقات التعمير الطبيعية والبشرية:

يمتاز موضع مدينة باتنة بطابع خاص أدخل السلطات المسيرة في دوامة بحث عن الحلول ومجالات جديدة للتوسع أمام كل العوائق الطبيعية والبشرية التي تواجهه، يمكن حصرها في:

4-1- المعيقات الطبيعية: حواجز وليدة البيئة ليس للإنسان أي دخل في نشأتها، أهمها التضاريس ،الشبكة المائية والغطاء الغابي :

أ-التضاريس: تعمل كحاجز طبيعي يحمي المدينة ويمنع توسعها بسبب الإنحدارات الشديدة وإرتفاع تكلفة الإستغلال: جبل كاسرو في الشمال، عزاب في الشرق، إيش علي في الجنوب،..

ب-الشبكة المائية: لا تعد فقط ارتفاقا بل خطرا يهدد عديد الهياكل والسكان في المدينة.

ت-الغطاء الغابي: شمال المدينة الذي يعد ثروة بيئية لا يمكن استغلالها كما أنه يلعب دور حمائي للمدينة (تقليص قيمة الجريان وحمايتها من الفيضان، وتقليص التلوث) كما أنه منبع خصب لخطر الحرائق.

4-2- المعيقات البشرية: حواجز ترتبط بنشاط الإنسان اليومي، أهمها المنطقة العسكرية، شبكة الطرق الوطنية، والسكة الحديدية، والمنطقة الصناعية :

أ-**المنطقة الصناعية:** تتربع على 15.251 هـ[43]، أسفل سفح جبل كاسرو شمال غرب المدينة، بارتفاق 50م.

4 la Direction de la Programmation et du Suivi Budgétaire de la wilaya de Batna, **«monographie Batna 2014 »**,

ب- **المنطقة العسكرية:** تشمل مساحة 130 هـ تقع أسفل سفح جبل عزاب شرق المدينة، تستوعب هذه المنطقة 8500 مسكن.[5]

ت-شبكة أنابيب الغاز وخطوط نقل الكهرباء: تحتوي المدينة على 3 خطوط كبرى للتوتر العالي تعمل كعائق بشري لتوسعها (خط كهربائي عالي التوتر THT 220 كيلوفولط باتنة/عين مليلة، خط كهربائي عالي التوتر HT 60 كيلوفولط باتنة/مروانة، خط كهربائي عالي التوتر HT 60 كيلوفولط باتنة/ عين مليلة)[6]، كما يعبرها أنبوب الغاز سونلغاز المغذي لباتنة، فسديس، سريانة، تازولت، عيون العصافير

ث-شبكة الطرق البرية: تضم شبكة المدينة 5.66 طريق، 5.29 منها وطنية و34 ولائية[7] فهي تتمتع بإتصالية عالية مع بلديات وولايات الإقليم .

5- أثر المعيقات الطبيعية والبشرية على التعمير:

يتأقلم الإنسان بطبيعته مع الشروط التي توفرها بيئته، لكن أحيانا يأتي ذلك التأقلم على حساب التنمية المستقبلية للإنسان أو الوسط على حد سواء إذا لم تدرس أو تمنْهج آلية التكيف بشكل يُسوي الوضع الحالي ليخدم الوضع المقبل ، حاول سكان باتنة التأقلم مع بيئتهم لكن كان للمعيقات الطبيعية والبشرية آثار كثيرة على التعمير وحياة السكان بالمنطقة، نذكر منها:

- تقليص المساحات الصالحة للتعمير: أراضي الإرتفاقات .

5 URBA/BATNA, « **Plan d'aménagement de la zone militaire**», 2008.

6 URBA/BATNA, « **Rapport du révision du PDAU de la ville de Batna, Fasdiss, Ayoun Assafir, Tazoult, Oued Chaaba, Djarma, Sryana_ Analyse démographique**», 2008, p.141.

7 URBA/BATNA, ibid., p.143.

- رفع قيمة العقار بالمدينة، وبالتالي رفع كلفة أي مشروع إستثماري، إقتصادي، إجتماعي .
- الخسائر البشرية والمادية التي تسببها الكوارث الطبيعية والصناعية.
- لجوء السكان إلى سكنات فوضوية بمناطق مرتفعة الخطورة لعجزهم عن إقتناء أو تشييد بنايات قانونية.

صورة رقم 04 : صورة التوسع الفوضوي على أليات الوقاية وتخريبها

المصدر : مديرية الحماية المدنية مدينة باتنة

- خلق مدينة لا تعرف مفهوم التناسق والتكامل الحضري.
- التأثير على شكل التوسع إذ أصبحت المدينة تشبه شكل سرطان البحر جسمه يوافق التوسع الحلقي وأطرافه تتناسب والتوسع الخطي.
- إتباع التوسع للمنافذ الطبيعية التي تخلقها المجاري المائية وبالتالي رفع أكثر للخطر المحتمل.
- إنتشار التلوث وصعوبة تسيير النفايات يؤثر سلبا على صحة الإنسان ويزيد من كلفة التنظيف الدوري لقنوات تصريف المياه.

صورة رقم(05) :إنسداد البالوعات باستمرار بسبب الرمي العشوائي للنفايات بالمنطقة

المصدر: مديرية الموارد لولاية باتنة 2016

- تتطلب هذه المشاكل والآثار السلبية حلولا ناجعة وفعالة ، فإن لم تعالج ستتعقد أكثر وتصعب معالجتها.

6- إعداد خريطة الخطر عن طريق النمذجة (Modélisation) :

نمذجة خطر الفيضانات حسب فترات العودة هو تحويل قيم الصبيب المحسوبة إلى قيم لحجم الماء ثم إسقاطه على الخريطة لمعرفة المناطق المعرضة للغمر.

تعتمد نمذجة خطر الفيضانات على نموذج الارتفاعات الرقمية (M.N.T) وذلك عن طريق تحويله إلى شبكة المثلثات غير المنتظمة (T.I.N)، كما يجب أيضا تحديد مسار المجرى الرئيسي في المنطقة الحضرية وتمثيل كل من السرير الصغير للواد، السرير الكبير، مجموعة من المقاطع العرضية على طول سرير الواد، وكذا الجسور والقنوات إن وجدت، وهذه العملية تتم عن

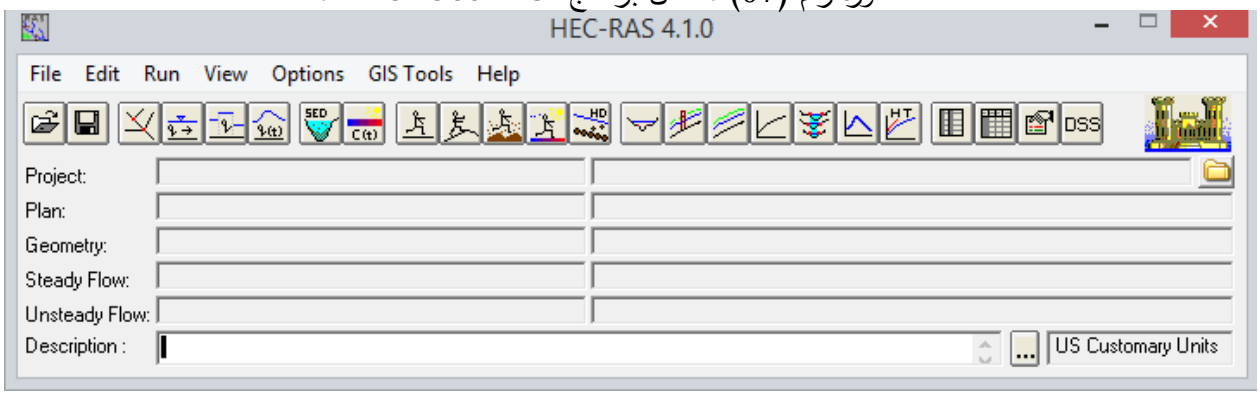
أداة يتم تثبيتها على برنامج ArcGIS تدعى HEC-GeoRAS ثم يتم إدخال قيم الصبيب بعد إتمام الرسم وتصديره من برنامج ArcGIS في برنامج آخر يدعى HEC-RAS.

6-1- تقديم برنامج HEC-RAS وأداة HEC-GeoRAS :

يهتم كل من HEC-RAS و HEC-GeoRAS بالدراسات الهيدروليكية والهيدرولوجية إلا إن الفرق بينهم هو أن الأخير يعمل مع برنامج ArcGIS ويعنى بالتمثيل المجالي (Spatialisation) والرسم، في حين أن الأول هو برنامج مستقل يهتم بالربط بين التمثيل المجالي والحسابات الرقمية ، إلا أنه لا يعطي تمثيلا مجاليا وبالتالي بعد إدخال قيم الصبيب وتحديد طريقة الحساب ينبغي إعادة تصدير المشروع مرة أخرى إلى ArcGIS ثم إدخال طبقات الرسم حسب فترات العودة.

صورة رقم (06) : تمثل أداة HEC-GeoRAS :

صورة رقم (07) : تمثل برنامج HEC-GeoRAS :

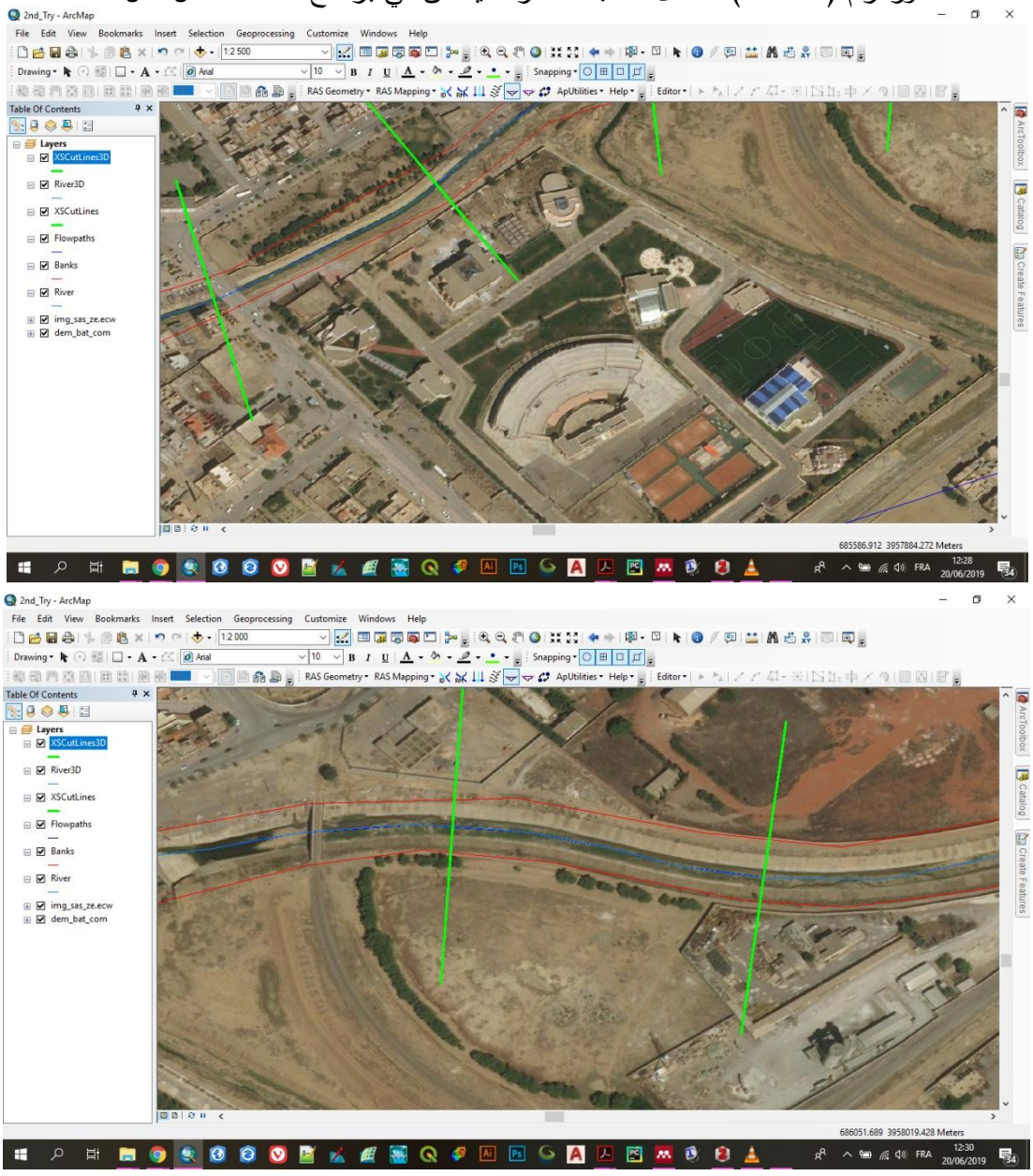


6-2- نمذجة خريطة ظاهرة الفيضان في المنطقة الحضرية :

تبدأ هذه العملية على برنامج ArcGIS بإدخال (T.I.N) إلى المشروع ثم إنشاء طبقات خاصة من نوع خطي (Polyline) عن طريق أداة HEC-GeoRAS يتم فيها رسم بكل من:

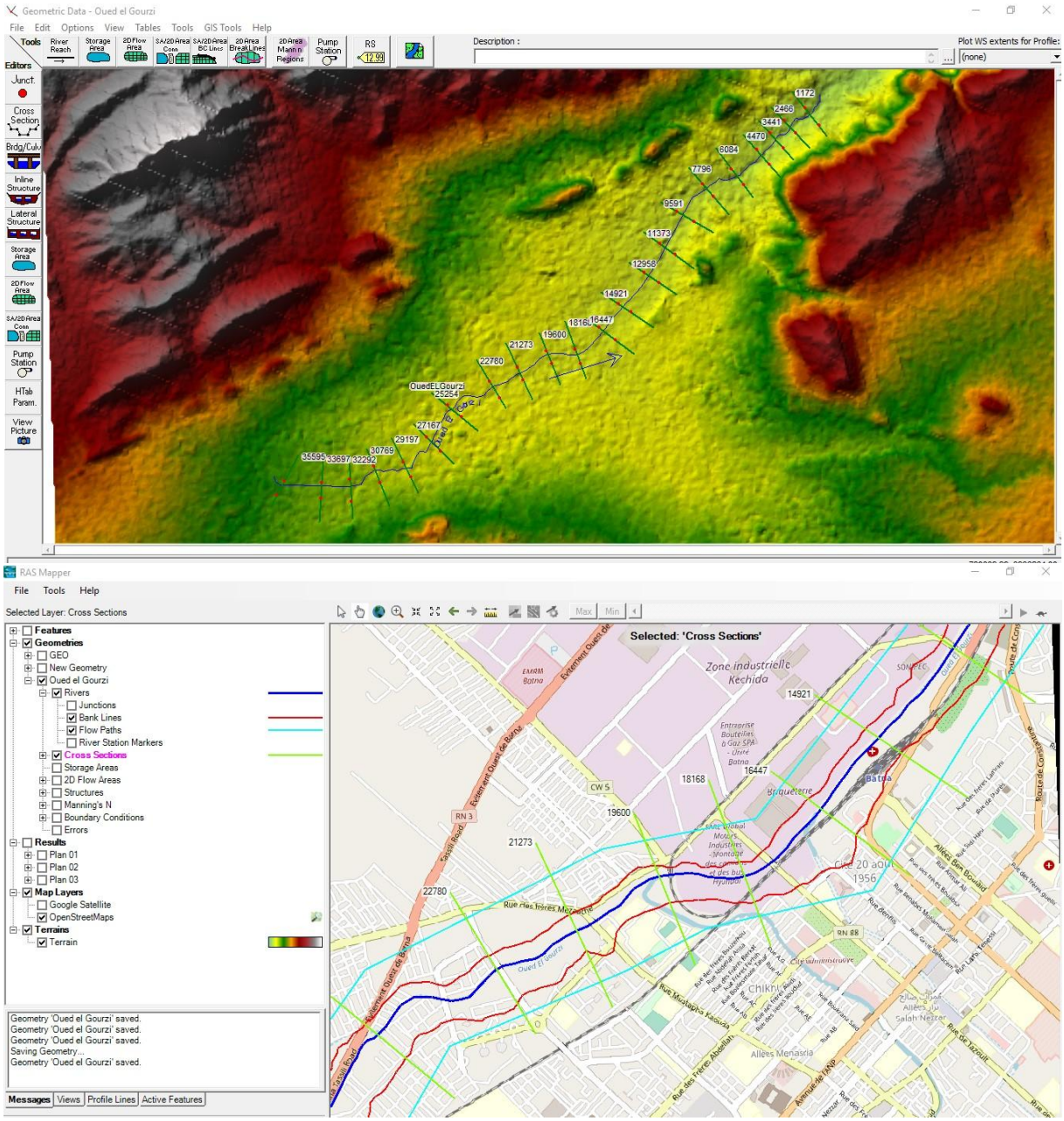
- خط منتصف الواد.
- السرير الكبير.
- السرير الصغير للواد.
- مقاطع عرضية.

صورة رقم (08-09) : تمثل نمذجة ظاهرة الفيضان في برنامج google earth



المصدر: اعداد الطالبتان

صورة رقم (10-11) : تمثل نمذجة ظاهرة الفيضان في برنامج HEC-GeoRAS



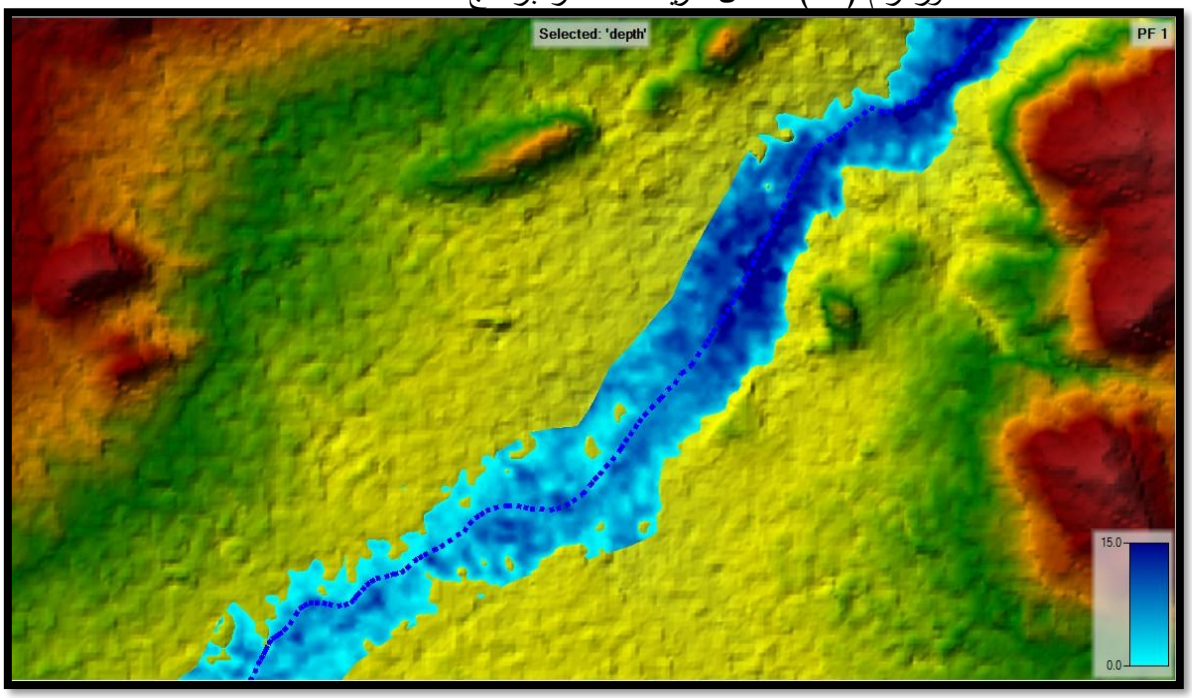
المصدر : اعداد الطالبتان

لرسم السرير الصغير والسرير الكبير تم الاعتماد على صور الأقمار الاصطناعية بالإضافة إلى العمل الميداني.

بعد الانتهاء من رسم جميع العناصر السابقة يتم تحويلها إلى رسومات ثلاثية الأبعاد بنفس الأداة ثم تصديرها عن طريق الأمر RAS Geometry → Export RAS Data

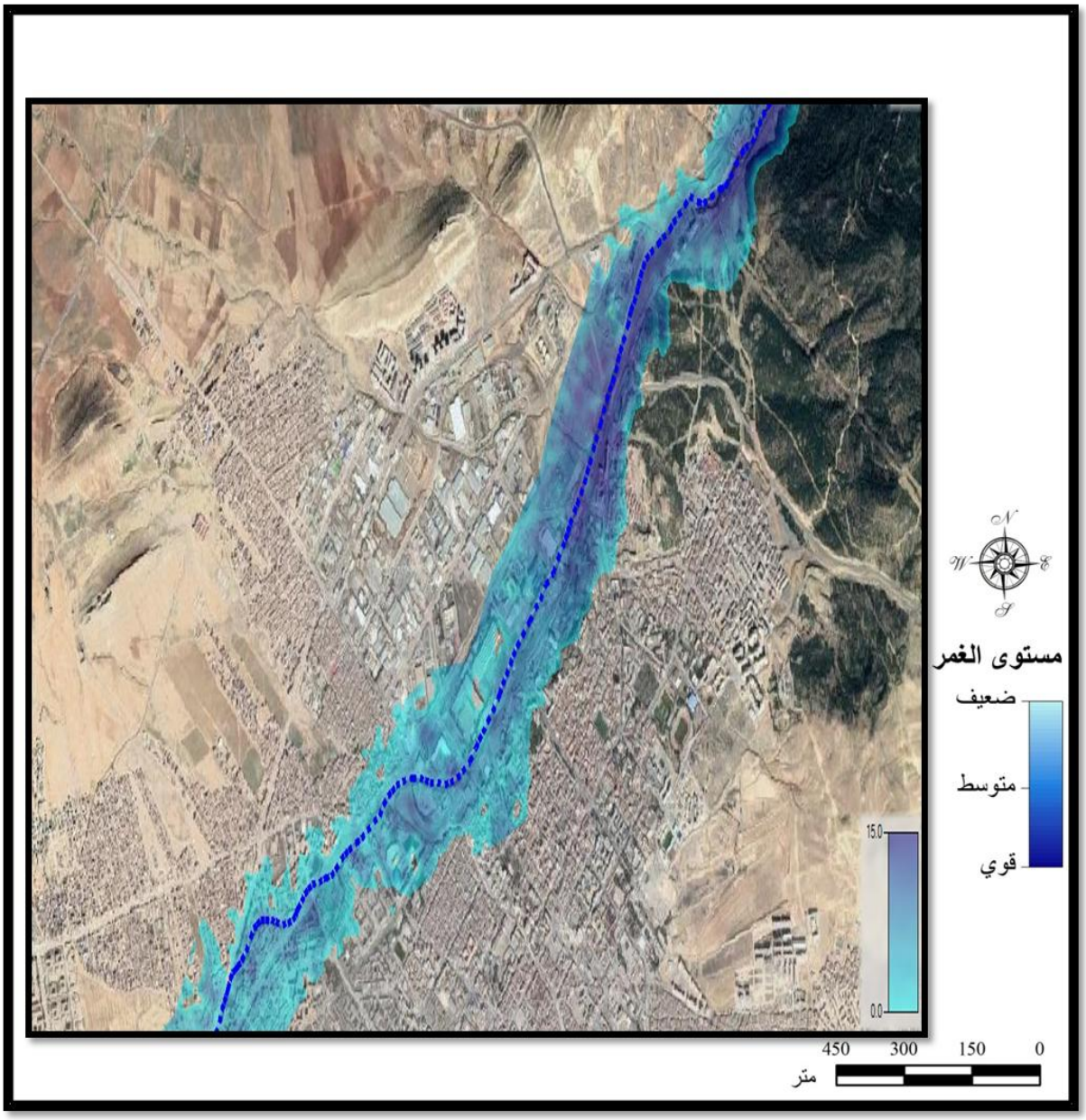
ثم استيراد الملف إلى برنامج HEC-RAS ، بعدها يتم إدخال قيم الصبيب حسب فترات العودة ، وهنا اعتمدنا على قيم الصبيب لفترة عودة 100 سنة ، ثم تصديرها من جديد إلى HEC-GeoRAS لعمل التمثيل المجالي لها.

صورة رقم (12) : تمثل خريطة الظاهرة برنامج HEC-GeoRAS



المصدر : اعداد الطالبتان

الخريطة رقم (22) : تمثل خريطة الظاهرة Aléa



المصدر: اعداد الطالبتان

توضح الخريطة رقم (22) ظاهرة الفيضان حسب فترة العودة، إذ يتضح أن فترة 100 سنة الماء يتجاوز القناة ، ولمعرفة تأثير الظاهرة نقوم بمطابقتها على خريطة الرهانات لاستخراج خريطة الخطر، والتي بها يتم معرفة البنايات المهددة بخطر الفيضان.

- من خلال الخريطة :
- نلاحظ وجود خطر ضعيف الشمال الشرقي بعيدا عن الواد .
- وجود خطر قوي في الجنوب الشرقي (تجهيزات ، مرافق صحية ، سكنات جماعية).
- وجود خطر قوي جدا في الشمال الغربي (منطقة صناعية) ، و الجنوب الغربي (بنايات هشة).

7- الوقاية من خطر الفيضان في مدينة باتنة:

7-1- مخططات الوقاية من الأخطار الطبيعية :

لا توجد في الجزائر مخططات للوقاية من الأخطار الطبيعية التي تتجز بالموازنة مع مخططات التهيئة و التعمير حيث تقتصر فقط على مخططات الحماية من الكوارث الطبيعية و تنظيم الإسعافات الأولية مثل مخطط (أوساك) إلا أن الدول الأوروبية مثال فرنسا قامة بإنجاز هذه المخططات مدعمة بخرائط وقائية منها :

7-1-1- مخطط الوقاية من الخطر : PPR

هذا المخطط يبين المناطق المعرضة للخطر و تقنيات الوقاية من الأخطار الطبيعية هذه المناطق يتم تعيينها بالقرارات بعد المصادقة عليها من المصالح التقنية لإنجاز هذا المخطط لابد المرور بالمراحل التالية :

- إنجاز خريطة الأخطار الطبيعية.
- إنجاز خريطة الحساسية التي تبين الخطر المتوقع (نوعه) و عناصر المعرضة للخطر.

هذا النوع من المخططات يعطي معلومات كمية وكيفية للخطر حيث يستعمل كوثيقة لتعمير المستقبلي ويبين الأخطار الطبيعية للمنطقة بالوان مختلفة ، اللون الأبيض منطقة لا يوجد بها خطر ، و اللون الأزرق منطقة ذات خطر متوسط ، و اللون الأحمر منطقة ذات خطر كبير.

ينجز هذا المخطط في الدول الأوروبية ويتزامن إنجازه مع مخطط شغل الأراضي.

أ-إيجابيات المخطط:

- يقدم معلومات هامة عن تاريخ الأخطار الطبيعية التي وقعت في المنطقة.
- وثيقة تكميلية للمخططات الأخرى.
- مصاريف إنجازه تكون على عاتق الدولة.

ب-سلبيات المخطط :

- صعب التطبيق لصعب تحديد الخطر الطبيعي .
- يصعب التفريق بين المناطق الخطرة و متوسطة الخطورة.

7-2- التدابير الهيكلية :

إن عملية حماية باتنة من الفيضانات ليست بحديثة العهد ، و هذا لتردد الظاهرة منذ الفترة الاستعمارية ، حيث كانت الانطلاقة الأولى سنة 1948 ، و استمرت إجراءات الوقاية الهيكلية في شكل مشاريع حماية إلى يومنا هذا ، و من أهم هذه المشاريع :

7-2-1- الحواجز المائية الترابية :

اقترحت مديرية الغابات سنة 1986 عددا كبيرا من السدود الترابية الصغيرة ، على مستوى الشبكة الييدروغرافية بحوض تجميع المياه باتنة، خاصة في الجهة الشرقية كما يلي:

- 3سدود ترابية صغيرة عبر واد عزاب و روافده .
- 7سدود ترابية صغيرة عبر واد بوعدان و روافده .

- 4سدود ترابية عبر واد تازولت و روافده .
- العديد من المشاريع أنجزت ، لكن معظمها في حالة توحل نتيجة للحمولة الصلبة التي تنقلها مياه الأمطار و الأوابل.

7-2-2- مجمع المياه :

تم إنشاء مجمع للمياه بحجم 80000 م³ على مستوى حي الزمالة ، (نقطة التقاء واد بوعدان مع واد تازولت) ، وذلك من أجل تجميع المياه الواردة من الأودية المعنية ، و تحويلها إلى كل من:

-قناة الحزام : (تصرف إليها 60 % من مياه المجمع) .

- قناة المسيل: (تصرف إليها 40 % من مياه المجمع) .

الصورة رقم () : قناة الحزام قبل التغطية

الصورة رقم () : قناة المسيل

المصدر : الوكالة الوطنية للموارد البشرية

المياه المصرفة لكل من هاتين القناتين يتم تصريفها على مستوى واد القرزي.

إلا أن مجمع المياه يعاني من التوحل و نقص الصيانة.

7-2-3- محول الفيضانات :

من أجل إنهاء مشكل الفيضانات في مدينة باتنة أقترح مكتب الدراسات إنجاز نظام مهم للحماية

و هو تحويل الأودية الشرقية خارج المدينة بإنشاء قناة باطنية في كدية بوزوران و هذا كما يلي:

- جمع واد تازولت وواد بوعدان في قناة واحدة تدعى G01
- إنجاز القناة الباطنية حتى تتصل ب G01
- توسيع واد بوزوران التي تصب فيه مياه القناة الباطنية و من ثم توجيه المياه نحو واد القرزي.

الصورة رقم () : واد القرزي

الصورة رقم () : مخرج محول الفيضانات

المصدر: الوكالة الوطنية للموارد البشرية

7-2-4- قنوات الحماية :

بغرض حماية المدينة من فيضانات السيول الجارفة الواردة إلى المدينة من الجبال ، قامت السلطات بانجاز قنوات للحماية بالجهة الجنوبية من المدينة ، قصد توجيه المياه انطلاقا منها نحو وادالقرزي عبر مختلف المنشآت الموجودة.

للإشارة ، لاحظنا أن قنوات الحماية لم تعد فعالة في حماية المدينة من الفيضانات نتيجة:

- التوسع العمراني الذي أقيم أعلى هذه القنوات.

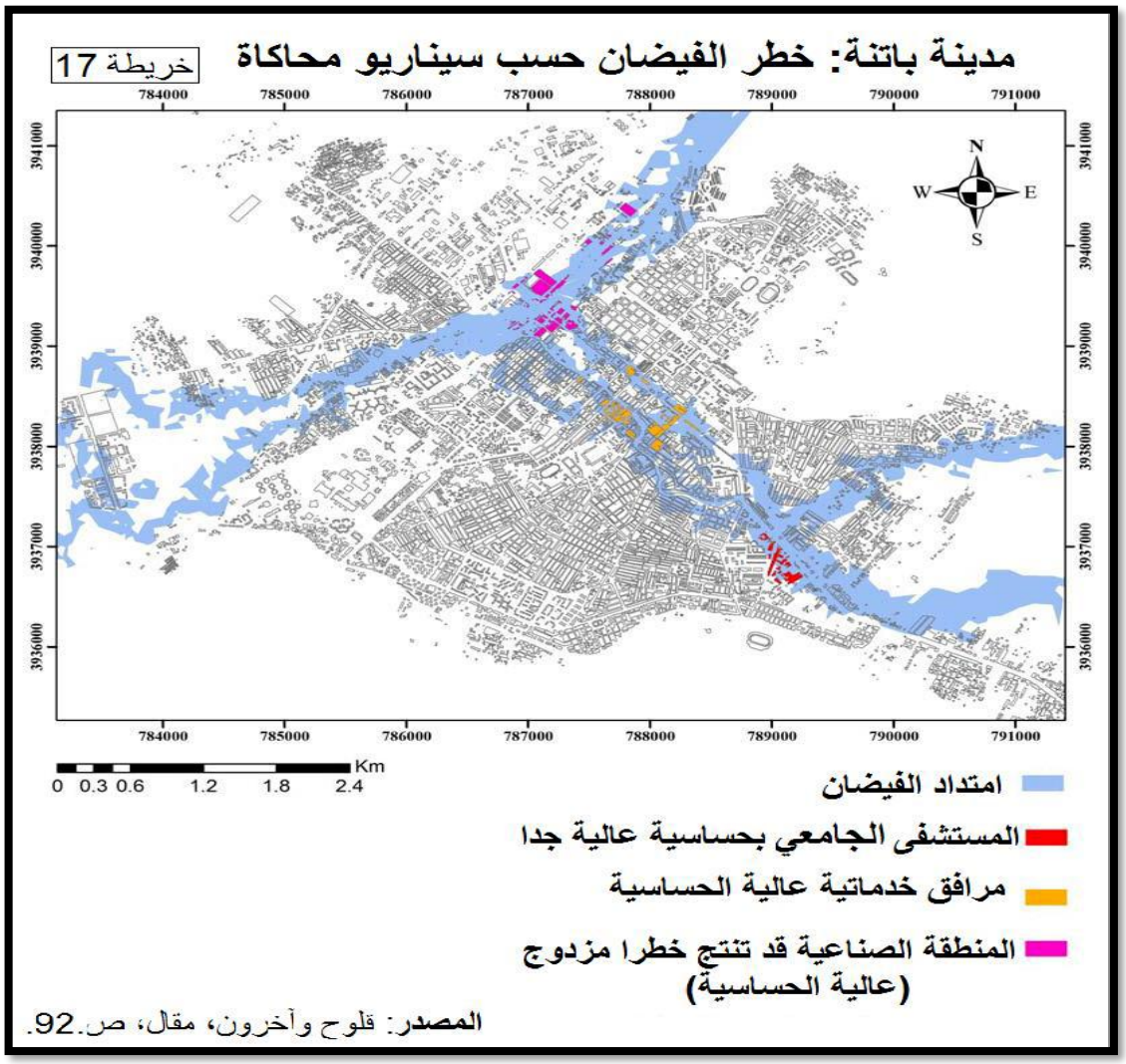
- امتلاء هذه القنوات نتيجة لرمي القمامات و مواد البناء إضافة إلى الحمولة الصلبة مما أدى إلى إغلاقها .

8- الاقتراحات و التوصيات :

8-1-الاقتراحات:

يتعلق حدوث الكارثة بالرهانات والخطر في نفس الوقت، لذا يجب التدخل على كليهما في نفس الوقت بهدف تقليص القابلية، ولمعالجة كل مشاكل الأخطار الطبيعية بالمنطقة، أما عن مشاكل التوسع العمراني فهو يتعلق بأدوات التخطيط ومنتجيها والإنسان والمجال في نفس الوقت، لذا نقترح الآتي:

- تطوير وسائل فهم، تحديد، تو قع ومحاكاة الأخطار الطبيعية باستخدام الوسائل العلمية الحديثة وتعميمها في المخابر ومكاتب صانعي القرار في الجزائر مثلا (HEC– RAS+GIS).



إجراءات التنبؤ بالفيضانات:

من خلال سجلات محطات الأرصاد الجوية لسنوات كثيرة في المنطقة وزمن تواتر الهطولات الثلجية والمطرية الغزيرة، ومن مراقبة ارتفاع درجات الحرارة الفصلية التي تؤدي لذوبان كميات كبيرة من الثلوج في المنابع وانسياب المياه من خلال المجرى ما تفوق طاقته الاستيعابية،

بالإضافة إلى مراقبة سجلات محطات القياس لارتفاع مناسيب المياه في المجرى ومن ثم حجم التصاريف المائية خلال عقود من الزمن لتحديد زمن تواتر الفيضان.

وبعد ذلك يجري تحليل إجمالي بيانات التصاريف المائية والهيدروليكية ومن ثم اجراءات تطابق بينها على نموذج خاص للتنبؤ بأخطار الفيضان، ومن ثم تحديد أزمنة الأنذار المبكر للتنبؤ بالفيضان:الزمن الضروري للتنبؤ بالفيضان" .

عند تحديد أزمنة التنبؤ بالفيضان تتخذ إجراءات الحماية للمنشآت الأساسية مثل محطات الطاقة الكهربائية، ومحطات الوقود...وغيرها لأنها تشكل العمود الفقري لإجراءات الحماية من الفيضان لذلك يتوجب حمايتها من خطر الفيضان واستخدامها في توفير إجراءات الحماية الأخرى...

إجراءات الحماية من الفيضانات :

– اقامة مصارف (مفايض) وشبكات الصرف (صحي، ومياه أمطار) على ارتفاع آمن وفوق منسوب الماء الأعظمي للفيضان في المجاري المائية.

– تحسين شبكات الصرف : في المناطق المعرضة للفيضانات الموسمية والدائمة وذات الهطولات والأعاصير المطرية، تتطلب الاهتمام بشبكات الصرف لمياه الأمطار وكذلك بشبكات الصرف الصحي.

– أن يكون تصميم فتحات شبكات الصرف عند المجاري المائية باتجاه واحد، يسمح بخروج المياه من شبكة الصرف نحو المجاري المائية.

– الصيانة الدورية للشبكة لتكون مهيئةً لاستيعاب فوائض الفيضان.

– سدادات أكياس الرمل : تتكون من أكياس الرمل تملأ فقط إلى ثلثيها بالرمل (وزن كيس الرمل 93 كغ ، ويلزم 6 أكياس رمل لكل واحد متر مربع) لتربط جيداً في القسم العلوي من السد ومن أهم شروط استخدامها: أن تكون الأرض ملساء وخالية من الحجارة ، والمسافة بين السد ومنشآت

الأبنية تتراوح بين(2-3 م)، وتتوضع الطبقة الأدنى من جهة الماء وموازية لتيار الماء، الأكياس توضع فوق بعضها على نحو متراكب ، توضع بين أكياس الرمل طبقة من البولي أيتلين بسماكة 0.6 ملم.

- تفعيل قوانين إتمام الواجهات الخارجية للمنازل وعقوبة وتغريم الأفراد المستغلين لقطعة أرض دون ترخيص وايقافهم فور بدأ التعدي على القانون.
- تشجير حواف المجاري المائية وسفوح الجبال بشجر الكاليتوس المعروفة بامتصاصها العالي للمياه وتقليص الجريان السطحي والتعرية معا..
- إقامة حملات توعوية تتولاها الحماية المدنية تمس كل شرائح المجتمع، في وسائل الإعلام أو بالتنقل إلى عين المكان لاطلاع المواطنين على الأخطار التي تهددهم وانعكاسات بعض السلوكات التي قد تضرهم.

8-2- التوصيات :

- اعتماد نظام فعال ومبكر للتنبؤ بالفيضان..
- تأهيل للقوى العاملة في مجال الحماية من الفيضان.
- التنسيق في اقامة السدود والخزانات المائية لدرأ الفيضان.
- انشاء صندق مالي لدعم أعمال الحماية من الفيضان.
- وعند إنتهاء موجة الفيضان يتطلب تقييم حجم الأضرار في الممتلكات المادية وغير المادية.
- اعداد مخططات مشتركة مابين البلديات للوقاية من خطر الفيضان ويجب ان تكون ملائمة مع خصائص كل وسط.

- تدعيم مخططات الاسعاف والنجدة بمواد ووسائل حديثة تساير التطور التكنولوجي والعلمي.
- القيام بحملات تحسيسية واعلامية للتعريف بخطر الفيضان واهم الاجراءات والاحتياطات المتخذة قبل واثناء وبعد الكارثة.

الخلاصة:

من خلال الدارسة التحليلية لمدينة باتنة أردنا المعرفة حول الأسباب الرئيسية المؤدية لحدوث الفيضانات، وجدنا أن كل من الخصائص الطبيعية والتدخلات البشرية عبارة عن عوامل مساهمة في حدوث الفيضانات استنتجنا القطاعات المعرضة للخطر و التى هي على ضفاف واد القرزي و هو الواد الرئيسي لمدينة باتنة .

و العوامل الطبيعية هي عوامل متسببة ومساعدة في حدوث الفيضانات، وهذا راجع إلى خصائص السطح المشجعة على ذلك.

في حين يبقى للتدخلات البشرية على الأودية التي تخترق النسيج العمراني للمدينة والتعمير على ضفافها نتيجة النمو الديمغرافي والضغط الحاصل على المجال، وعدم الإلتزام بالنصوص القانونية وكذلك إهمال صيانة مجاري الأودية وقنوات الصرف، الدور الكبير والأهم في التسبب حدوث الفيضانات.

الخلاصة العامة

خلاصة عامة :

مدينة باتنة هي واحدة من عدة مناطق في البلاد مهددة بالفيضانات المتكررة ، فهناك طلب إجتماعي قوي فيما يتعلق بإدارة الأزمات ، نظرًا لأهمية الأضرار المادية والبشرية التي تنطوي عليها هذه الديناميكية . تعتمد الإدارة الرشيدة لمخاطر الفيضان إلى حد كبير على معرفة آليات نشأة التدفق الشديد في هذه الحالة من الفيضانات.

خصص الفصل الأول لإعطاء مفاهيم عامة وخاصة بالأخطار الطبيعية ودور الإنسان في التقليل منها والقانون الجزائري الخاص بتسييرها، وكذلك مفاهيم عامة حول ظاهرة الفيضانات أسبابها والأخطار الناجمة عنها، وقد تناولنا كذلك بعض المفاهيم العمرانية.

أما الفصل الثاني والثالث فتضمنا دراسة تحليلية للمدينة وللخطر(دراسة طبيعية ودراسة هيدروميناخية) لمعرفة أسباب حدوث الفيضانات في مدينة باتنة .

و بناءا على الدراسة الطبيعية و التي تطرقنا من خلالها إلى كل الجوانب المتعلقة بأخطار الفيضان وأوضحنا أسباب حدوثها و تأثيرها على المحيط العمراني، إستطعنا تحديد المناطق المعرضة و المهددة بخطر الفيضان، وذلك إعتمادا على دراسة جيومورفولوجية و دراسة هيدروميناخية ، و أيضا من خلال دراسة التطور العمراني للمدينة بالتركيز على دور العامل البشري المتسبب في حدوث الخطر و المساهم في تفاقم نتائجه، وذلك عن طريق تدخلاته اللاشرعية و التي تفتقر إلى الدراسات العلمية الدقيقة، أين سجلنا غياب للرقابة التشريعية ما أدى إلى وجود تعمير عشوائي و فوضوي ،وجدنا أن التوسع العمراني للمدينة كان على حساب المناطق المعرضة للخطر ، أي على حواف الأودية، ما زاد من إحتمالية حدوث الفيضانات.

الخلاصة العامة

من خلال ما توصلنا إليه في دراستنا من إمكانية تحديد المناطق المعرضة لخطر الفيضانات ، وذلك بمطابقة خريطة الظاهرة Aléa مع خريطة الحساسية Vénurabilité نتجت لنا خريطة الخطر Risque كل هذه النتائج تبين بأن العوامل الرئيسة المتسببة في حدوث الفيضانات تتمثل في كل من العوامل الطبيعية والبشرية.

يمكن إثبات أن عنصر تسيير الأخطار الطبيعية في الوسط الحضري مهمل نتيجة التدخلات العشوائية على النسيج الحضري وعدم مراعاة وجود عوائق طبيعية بإمكانها التسبب في حدوث أخطار وكوارث كبيرة، كما يمكن القول أيضا أنه هناك نقص و عدم كفاءة الإطار التشريعي المتعلق بحماية الوسط الحضري من الأخطار نظرا للمحاولات التي تقوم بها الجزائر لإعداد إطار تشريعي و قانوني كامل لإدارة و تسيير الأخطار الطبيعية .

المراجع بالعربية :

كتب :

1) بلقاسم، أثر السلوك الاجتماعي في المجال العمراني بمدن الواحات، "المدينة العربية"،الكويت، العدد 100يناير/ فبراير 2001 .

2) أمانة الأمم المتحدة: مصطلحات الاستراتيجية الدولية للحد من الكوارث ، نشر بمعرفة أمانة الأمم المتحدة الاستراتيجية الدولية للحد من الكوارث، جينيف، سويسرا،2009 .

3) صبري م و زملاؤه، 1998 .

4) كتاب استراتيجيات إدارة المخاطر، طارق الجمال .

5) طارق جمال استراتيجية إدارة المخاطر .

6) د.محمد ابراهيم حسن البيئات والتصحر التلوثي بأنواعه المختلفة، جامعة الاسكندرية. المكتبة المصريةٌ للطبع والنشر والتوزعٌ .

7) التعداد العام للسكان والسكن، "النتائج الرئيسية للاستغلال الشامل لولاية قسنطينة"، المكتب الوطني للإحصاء 2008 .

8) رياض إبراهيم السعدي 1970 .

9) محمد صبحي عبد الحكيم وآخرون سنة 1971 .

المذكرات :

1) مداس أسماء، الأخطار الطبيعية ضمن المجال الحضري.

2) رامول سهام، حساسية الاخطار الطبيعية.

3) سامعي فتيحة" ،التسيير الحضري: الآليات، الفاعلون، ورهانات الحكم الراشد، حالة مدينة باتنة جامعة منتوري قسنطينة .

4) خطر الفيضانات في المناطق الشبه الجافة دراسة حالة مدينة البيض شرقي إبراهيم .

5) سويسي فوزية . نمو مدينة باتنة و حتمية التحول نحو الأطراف .

6) بلة نسيم، مذكرة ماجستير، 2006 .

7) سامعي فتيحة" ،التسيير الحضري: الآليات، الفاعلون، ورهانات الحكم الراشد، حالة مدينة باتنة،"مذكرة ماجستير.

8) أحمد عقاقبة، خطر الفيضانات في المناطق شبه الجافة، مذكرة ماجستير .

المخططات :

1) المخطط التوجيهي لتهيئة و التعمير ، مجموع البلديات (باتنة ، فسديس ، واد الشعبة ، تازولت ، عيون العصافير) المرحلة الألى 2006 .

2) مخططي التوسع العمراني– مراجعة PDAU، 2006 + التناسق الحضري SCU لبلدية باتنة،2008 .

المديريات :

1) وزارة البيئة والتنمية المستدامة .

2) المكتب الوطني للإحصاء 2008 .

3) المكتب الوطني لدراسات التنمية الريفية .

4) الوكالة الوطنية للموارد المائية لمدينة باتنة .

5) مديرية الحماية المدنية باتنة .

6) محطة الرصد الجوي باتنة .

7) الوكالة الوطنية للموارد البشرية .

الانترنيت :

1) http://algeriabladi.com/batna

2) Google image

المراجع الأجنبية :

1) la Direction de la Programmation et du Suivi Budgétaire de la wilaya de Batna, « **monographie Batna 2014** ».

2) Direction de la planification et de l'aménagement du territoire de la wilaya de Batna, « Schéma de cohérence urbaine de la ville de Batna », 2008 .

3) Agence National d'Aménagement du territoire de Biskra : plan directeur d'aménagement et d'urbanisme .

4) commune de Batna. Rapport d'orientation .

5) (Alberto zuchelli. l'introduction de l'urbanisme opérationnel). Volume 03.

6) Gestion spatiale du risque. Gérard Brugnot . Lavoisier 2001 .

7) GhaguetmiF, 2011 .

8) Terminologies pour la prévention du risque de catastrophe.2009.

9) Beck E, 2006

10) Tacnet M , 2007 .

11) Margossian N, 2006.

12) Philippe Thiriez,Cherif Merzouki « En Flanant Dans Les Aures », Editions Numidia ,Ain M'lila Algerie Anneé 1986 .

13) Touati Wahiba, «L'incohérence de la dynamique périurbaine entre les sollicitations urbanistique et la nécessite de transition équilibrée ville compagne- Cas de la ville de Batna» .

14) O.N.S, « Premier Recensement Economique-2011-Résultats Préliminaires de la première phase», Série E :Statistiques Economiques.

15) URBA/BATNA, « Rapport du révision du PDAU de la ville de Batna, Fasdiss, Ayoun Assafir, Tazoult, Oued Chaaba, Djarma, Sryana_ Analyse démographique».

16) Bendib. A, BOUTENNOUNE.N (mémoire 2009).

17) Dridi HADDA, Guellouh SAMI, Kalla MAHDI, « ANALYSIS OF THE VULNERABILITY OF THE CITY OF BATNA.

18) Freddy Vinet, « le risque inondation : diagnostic et gestion.

19)

كشاف جامعة "محمد بوضياف"بالمسيلة لمذكرات ماستر للفترة [2019/2018] على شكل word

معهد تسيير التقنيات الحضرية.

قسم: تسيير المدينة

رقم التسجيل 17RS35083607 / 17RS35105772

الطالبة: ميلي جميلة – بن حميدة نريمان .

تاريخ المناقشة: 27 \07\ 2019

عنوان المذكرة: دراسة خطر الفيضانات في المناطق الجافة و الشبه جافة – مدينة باتنة – .

لغة المذكرة: العربية

نوع المذكرة: ماستر 02

البلد :الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية – ولاية المسيلة –

الجامعة :جامعة محمد بوضياف بالمسيلة

إشراف: هوبيب حنان

عدد الصفحات :**155**

ملف إلكتروني (**cd–Rom * word * PDF**)

التخصص: تسيير المدينة

الملخص: بالعربية و الإنجليزية .

عنوان الدراسة: دراسة حالة مدينة باتنة .

الهدف من الدراسة: تنطيق المناطق المعرضة لخطر الفيضان .

مشكلة الدراسة: كيفية التعامل مع هذا الخطر وتسيير كوارثه .

فرضيات الدراسة:

1- إهمال الإطار التشريعي المتعلق بحماية الوسط الحضري من الأخطار.

2- التعامل مع الخطر بالوقاية ، الحماية ، التدخل .

المنهج المتبع في الدراسة: وهو المنهج الوصفي التحليلي .

الأدوات المستخدمة في الدراسة:

- الخرائط (طبوغرافية ، جيولوجية ،...)
- برامج نظم المعلومات الجغرافية (مجموعة برامج **arc gis**)
- برامج الرسم
- مجموعة برامج **Microsofte office**
- برنامج **Google earth** و **Google map**

كلمات المفتاحية:

بالعربية: الفيضان – باتنة – الحوض التجميعي .

جاء هذا البحث في فصول.

الفصل الأول: تحديد المفاهيم و المصطلحات

الفصل الثاني: دراسة تحليلية لمدينة باتنة .

أما الفصل الثالث: دراسة تحليلية لخطر الفيضان

من أهم النتائج التي توصلت إليها الباحث: -معرفة خصائص الحوض لمدينة باتنة .

- أسباب فيضان لمدينة باتنة .

- تحديد المناطق المعرض لخطر الفيضان في المدينة باتنة .

توصل الباحث للعديد من التوصيات أهمها:

- ❖ إعتماد نظام فعال و مبكر لتنبؤ بالفيضان .
- ❖ إعداد مخططات مشتركة ما بين بلديات للوقاية من خطر الفيضان.
- ❖ تأهيل قوى العاملة في مجال الحماية من الفيضان .
- ❖ إنشاء صندوق مالي لدعم أعمال الحماية من الفيضان .