

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة محمد بوضياف - المسيلة



ميدان: العمران والهندسة المعمارية ومهن المدينة

فرع: تسيير التقنيات الحضرية

تخصص: الأخطار الحضرية والمرونة

معهد: تسيير التقنيات الحضرية

قسم: الهندسة الحضرية

رقم:

مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماستر أكاديمي

إعداد الطلبة:

- صياد محمد لمين - مرزوقي يسرى -

تحت عنوان

المدينة الاسفنجية

دراسة حالة مدينة تقرت

لجنة المناقشة:

رئيسا	جامعة محمد بوضياف	اسم ولقب الاستاذ(ة): ميلي محمد
مشرفا و مقررا	جامعة محمد بوضياف	اسم ولقب الاستاذ(ة): دكمة عبد العالي
مناقشا	جامعة محمد بوضياف	اسم ولقب الاستاذ(ة) اوزينة فاتح

السنة الجامعية: 2024/ 2023



ملحق بالقرار رقم 1082 المؤرخ في 27 ديسمبر 2020
الذي يحدد القواعد المتعلقة بالوقاية من السرقة العلمية ومكافحتها
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

مؤسسة التعليم العالي والبحث العلمي : جامعة محمد بوضياف - المسيلة

تصريح شرفي

خاص بالالتزام بقواعد النزاهة العلمية لانجاز بحث

أنا الممضي أسفله:

السيد [ذ]: مرزوقي يسري الصفة (أستاذ، باحث، طالب): طالبة

الحامل (ذ) لبطاقة التعريف الوطنية رقم: 20721000280009 الصادرة بتاريخ: 22/11/2014

المسجل [ذ] بكلية /معهد: تسيير التقنيات الحضرية قسم: هندسة حضريّة

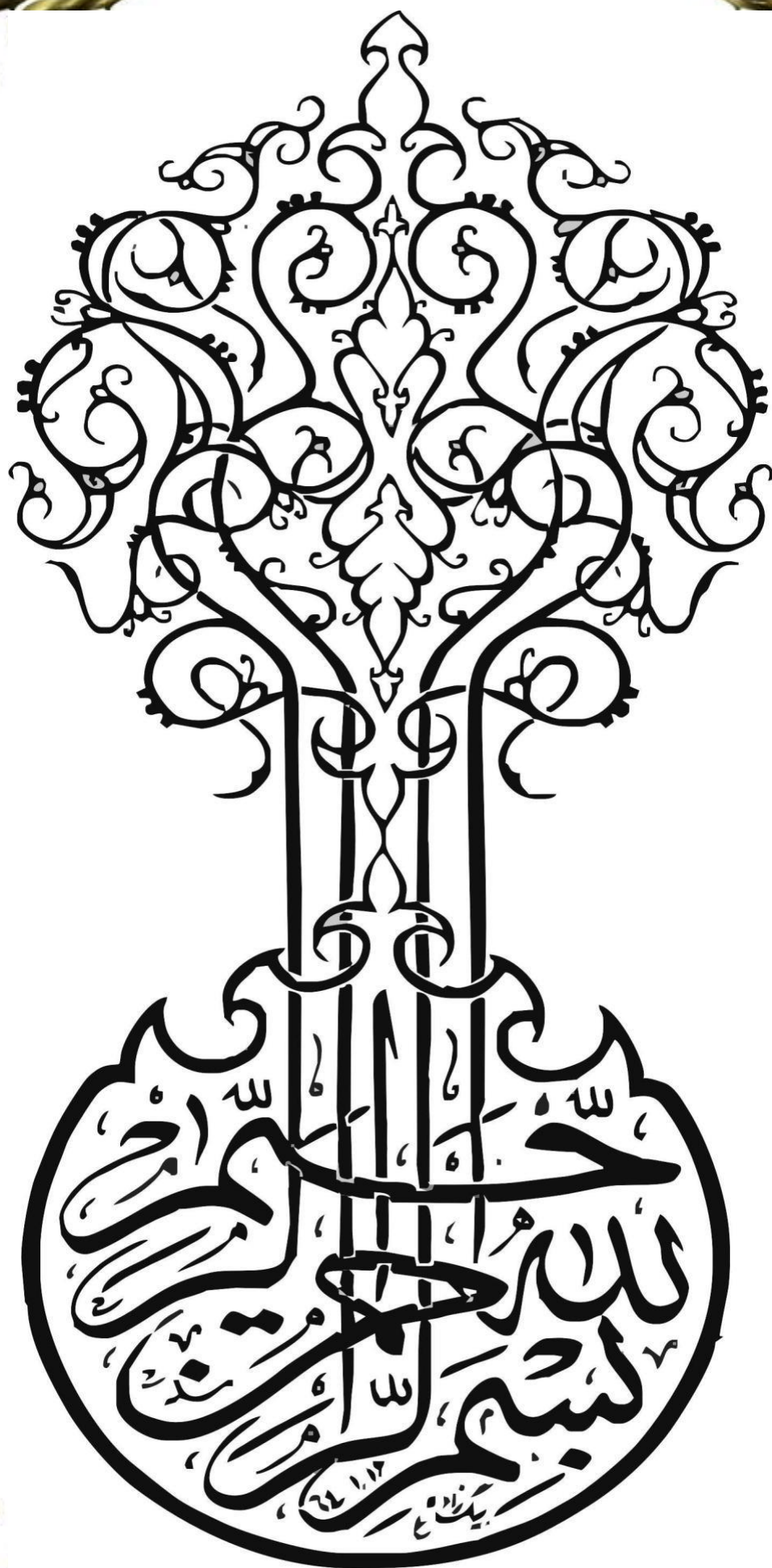
و المكلف [ذ] بانجاز أعمال بحث [مذكرة التخرج، مذكرة ماستر، مذكرة ماجستير، أطروحة دكتوراه]

عنوانها: المدينة الإستراتيجية - دراسة حالة مدينة ترقون

أصرح بشرفي أنني ألتزم بمراعاة المعايير العلمية والمنهجية ومعايير الأخلاقيات المهنية والتزامه الأكاديمية المطلوبة في انجاز البحث المذكور أعلاه.

التاريخ: 18/06/2024

توقيع المعني [ذ]



شكر وتقدير

نشكر المولى عز وجل الذي اتم علينا نعمته ومنحنا القدرة والصبر على انجاز هذا العمل المتواضع، فالحمد لله الذي أنار لنا درب الدراسة.

نتوجه بخالص الشكر والامتنان الى الدكتوران "دکمة عبد العالي" الاستاذ المشرف و بركات زين العابدين الأستاذ المساعد و كذلك الأستاذة الفاضلة "هويب حنان"، على نصائحهم القيمة وتوجيهاته الصائبة.

✓ إلى اساتذة الاخطار الطبيعية لجامعة للمسيلة

✓ إلى السادة رؤساء وعمال المصالح التالية:

مؤسسة الجزائرية للمياه - وحدة تقرت - وأخص بالذكر السيد بن واعر يوسف:

- الى رئيس المجلس الولائي الدكتور عيشاوي محمد الهادي
- الى مديرية الري لمدينة تقرت خصوصا لاقلاق التوفيق
- رئيس لجنة الري والموارد الصيدية لحبيب عماري و المهندس عماد شافو
- الى رئيس الديوان صالح بوقنور
- الى الوكالة الوطنية للموارد المائية: السادة -قطاع تقرت - يوسف، فضيل، سليم، صالح
- دائرة تقرت
- مديرية التخطيط والتهيئة العمرانية بتقرت .

✓ إلى كل من قدم لنا يد العون والمساعدة من قريب أو بعيد

✓ إلى كل من قدم لنا الدعم المعنوي وانتظر اية هذا البحث بشوق.

✓ فلل جميع أتقدم بأسمى معاني الشكر والتقدير وأخلص عبارات الشكر.

يسرى مرزوقي

صياد محمد المين

اهداء
صياد محمد لمين

لى جدري الغالي، الذي كان دائماً يشجعني على تحقيق اهدرافي

لى جدتي الحبيبة، التي كانت دائماً تشجعني وتدعمني

لى والدي العزيز الذي لطالما كان قدوة وسند لي

لى من وضعني على طريق الحياة، وجعلتني رابط لجاهش امي



صياد محمد لمين

اهداء مرزوقي يسرى

الى وطني الغالي : الجزائر الصامدة باهلها و فلسطين

الى نفسي الجميلة الطيبة الى زميلي الذي ساندني في عملي هذا *صياح محمد لمين *

الى الانسان الذي علمني كيف يكون الصبر طريقا للنجاح - السند والقوة - والذي اطل الله في عمره (سالم مرزوقي)

الى من رضاها غايتي وطموحي - فاعطتني الكثير - صاحبة البصمة الصادقة في حياتي - (مي اطل الله في عمرها

الى مصدر الايمان الذي استعد منه قوتي اخي *عماد مرزوقي * واختاي *مينة و خلود *

الى كنتوت خالته * محمد صلاح الدين عنان *

الى روح جدي الزكية الطاهرة * قمرى المسعود * وجدتي اطل الله في عمرها

والى من كانوا قريبين على قلبي وفرحين بنجاحي وخالاتي و اخوالي

الى من صانوا العهد و ووفوا بالعهود صديقاتي جميلاتي *سارة و دينا *

*ريمساء و صونيا * - *عبير و ميمي *

الى أعضاء المنظمة الوطنية للطلبة الجزائرية



يسرى مرزوقي

الملخص:

تُعتبر الفيضانات من أكثر الكوارث الطبيعية تأثيراً على المناطق الحضرية، خاصة في مدينة توقرت التي تعاني من ضعف في البنية التحتية للتصريف المائي. تقترح هذه الدراسة مفهوم "المدينة الإسفنجية" كحل مبتكر ومستدام للتعامل مع هذه المشكلة. يركز هذا النهج على تحسين إدارة المياه من خلال تقنيات البنية التحتية الخضراء مثل البرك الاحتجانية والحدائق المطرية، مما يساهم في تقليل الجريان السطحي للمياه وزيادة تغذية المياه الجوفية. تهدف الدراسة إلى تحليل فعالية هذا النهج في تقليل مخاطر الفيضانات وتحسين جودة الحياة في توقرت، مع تقديم توصيات لتطبيق مبادئ المدينة الإسفنجية في مدن أخرى تواجه تحديات مشابهة.

تتضمن مدينة توقرت، كغيرها من المدن الصحراوية، من تحديات فريدة تتعلق بإدارة المياه، خصوصاً مع زيادة تواتر الفيضانات الناتجة عن الأمطار الغزيرة. في هذا السياق، تبرز أهمية تبني مفهوم "المدينة الإسفنجية" كحل مبتكر ومستدام لإدارة المياه وتقليل مخاطر الفيضانات. تقوم المدينة الإسفنجية على استخدام تقنيات البنية التحتية الخضراء التي تسمح للمدينة بامتصاص، تخزين، وإعادة استخدام مياه الأمطار بفعالية. تشمل هذه التقنيات البرك الاحتجانية، الأحواض المؤقتة، الحدائق المطرية، والأرصفة النفاذة. تساهم هذه الحلول في تقليل الجريان السطحي للمياه، مما يقلل من مخاطر الفيضانات ويعزز تغذية المياه الجوفية. بالإضافة إلى ذلك، تساهم البنية التحتية الخضراء في تحسين جودة المياه من خلال ترشيح الملوثات، وتعزيز التنوع البيولوجي من خلال توفير موائل طبيعية للنباتات والحيوانات. ومن الفوائد الإضافية لهذه التقنيات أنها توفر مساحات خضراء ترفيهية للسكان، مما يحسن من جودة الحياة الحضرية.

كلمات مفتاحية: وادي ريغ، المدينة الاسفنجية، صعود المياه الجوفية، الفيضان، البنية التحتية الخضراء

Résumé :

Les inondations sont considérées comme l'une des catastrophes naturelles les plus touchées dans les zones urbaines, en particulier dans la ville de Tarta, qui souffre d'une faible infrastructure de drainage des eaux. Cette étude propose le concept de "ville spongieuse" comme solution innovante et durable pour faire face à ce problème. Cette approche met l'accent sur l'amélioration de la gestion de l'eau grâce à des techniques d'infrastructure verte telles que les étangs et les jardins pluviaux, contribuant ainsi à réduire le ruissellement et à augmenter la recharge des eaux souterraines. L'étude vise à analyser l'efficacité de cette approche dans la réduction des risques d'inondation et l'amélioration de la qualité

de vie dans Anticipate, tout en formulant des recommandations pour l'application des principes de la ville spongieuse dans d'autres villes confrontées à des défis similaires.

La ville de Touggourt, comme d'autres villes désertiques, souffre de défis uniques liés à la gestion de l'eau, d'autant plus que la fréquence des inondations résultant de fortes pluies augmente. Dans ce contexte, l'importance d'adopter le concept de "ville spongieuse" comme solution innovante et durable pour la gestion de l'eau et la réduction des risques d'inondation est soulignée. La ville éponge est basée sur l'utilisation de techniques d'infrastructure verte qui permettent à la ville d'absorber, de stocker et de réutiliser efficacement l'eau de pluie. Ces techniques comprennent des étangs de conservation, des bassins de fortune, des jardins pluvieux et des chaussées perméables. Ces solutions contribuent à réduire le ruissellement, à réduire le risque d'inondation et à améliorer la nutrition des eaux souterraines. De plus, les infrastructures vertes contribuent à améliorer la qualité de l'eau grâce à la filtration des polluants et favorisent la biodiversité en fournissant des habitats naturels aux plantes et aux animaux. Un avantage supplémentaire de ces techniques est qu'elles fournissent des espaces verts .récréatifs à la population, améliorant ainsi la qualité de vie urbaine

Mots-clés : Oued Righ, ville spongieuse, remontée des eaux souterraines, Inondation, Infrastructure verte

Abstract:

Floods are considered to be one of the most affected natural disasters in urban areas, especially in the city of Tarta, which suffers from weak water drainage infrastructure. This study proposes the concept of "spongy city" as an innovative and sustainable solution to deal with this problem. This approach focuses on improving water management through green infrastructure techniques such as ponds and rain gardens, contributing to reduced runoff and increased groundwater recharge. The study aims to analyze the effectiveness of this approach in reducing

flood risk and improving life quality in Anticipate, while making recommendations for applying spongy city principles in other cities facing similar challenges.

The city of Touggourt, like other desert cities, suffers from unique challenges related to water management, especially as the frequency of flooding resulting from heavy rains increases. In this context, the importance of adopting the concept of "spongy city" as an innovative and sustainable solution for water management and flood risk reduction is highlighted. The sponge city is based on the use of green infrastructure techniques that allow the city to absorb, store, and reuse rainwater effectively. These techniques include custodial ponds, makeshift basins, rainy gardens, and permeable pavements. These solutions contribute to reducing runoff, reducing flood risk and enhancing groundwater nutrition. In addition, green infrastructure contributes to improving water quality through pollutant filtration and promotes biodiversity by providing natural habitats for plants and animals. An additional benefit of these techniques is that they provide recreational green .spaces for the population, thereby improving the quality of urban life

Keywords: Righ Valley, Spongy City, Groundwater Rise, Flood, Green Infrastructure

الفهارس

فهرس المحتويات

I.....	شكر وتقدير
II.....	اهداء
III.....	الملخص:
1.....	الفصل التمهيدي: مدخل عام
2.....	المقدمة العامة:
3.....	الإشكالية:
3.....	الفرضيات:
4.....	اهداف الدراسة:
4.....	أسباب اختيار الموضوع:
5.....	المنهجية والوسائل المستعملة:
6.....	الفصل الأول: مفاهيم عامة
7.....	تمهيد:
7.....	المفاهيم الاساسية:
7.....	1- مفاهيم تتعلق بالمدينة والخطر:
10.....	2- مفاهيم حول الفيضان:
13.....	3- مفاهيم على صعود المياه الجوفية:
14.....	4-المفاهيم الخاصة بالمدينة الاسفنجية:
19.....	الفصل الثاني: الدراسة التحليلية لمدينة تقرت
20.....	مقدمة:
20.....	1-دراسة الموقع:
20.....	1.2-الموقع الجغرافي:
20.....	2.2-الموقع الإداري:
21.....	3.2-الموقع الفلكي:
24.....	2-الدراسة التاريخية:
30.....	3-جيولوجية المنطقة:
31.....	4-الدراسة المناخية:

37	5-التضاريس الصحراوية:
39	6- الدراسة السكانية والسكنية:
39	1.6-دراسة السكان:
42	2.6-دراسة السكن:
47	7-التجهيزات:
47	1.7-تعداد التجهيزات:
49	2.7-المنطقة الصناعية بمدينة تقرت:
51	8-الشبكات :
51	1.8-شبكة الطرق:
54	2.8-التزود بالكهرباء:
54	3.8- التزود بالغاز:
55	الفصل الثالث: الإمكانيات الطبيعية والثروات المائية
56	مقدمة:
56	1-المياه السطحية:
56	1.1-المسطحات المائية:
56	2.1-قناة وادي ريغ:
57	3.1-الطبقة الحرة:
57	2-المياه الجوفية:
57	1.2- طبقة المركب النهائي:
58	2.2- طبقة الميولبيوسان:
58	3.2-طبقة القاري المتداخل:
58	3-وضعية الموارد المائية بالمدينة:
58	1.3-استغلال مياه الطبقات الجوفية:
60	2.3-التخزين:
62	3.3-مياه الأمطار:
62	4.3-شبكة التوزيع:
63	5.3-شبكة مياه الصرف الصحي:
65	المشروع التنفيذي: المدينة الاسفنجية
66	مقدمة:
66	1-التعريف بالظاهرة:

1.1-تعريف ظاهرة صعود المياه الجوفية إلى السطح:	66
2.1-الآلية عمل الظاهرة:	66
3.1-أسباب صعود المياه الجوفية:	66
2-دراسة مستوى السماط السطحي:	70
3-استعمالات المياه:	77
1.3-استعمال المياه لأغراض منزلية:	77
2.3- استعمال المياه لأغراض الصناعة والتجارة:	77
3.3- استعمال المياه لأغراض الخدمات العامة:	77
4.3- المياه المتسربة (المفقودة):	77
4-التدخلات من أجل جعل المدينة اسفنجية:	78
1.4-مزايا المدينة الاسفنجية	78
2.4-التحديات التي تواجه المدينة الاسفنجية:	79
3.4-جعل مدينة تقتر مدينة اسفنجية:	79
1.3.4-الاستخدام الأمثل لمياه الأمطار:	79
2.3.4- انظمة الرصف القابلة للنفاذ (Permeable Pavement Systems):	80
3.3.4-المساحات الخضراء في المدينة الإسفنجية:	84
4.3.4-الاحواض والبرك:	85
4.4-اقتراح حديقة و بركة مجمعة للمياه الامطار:	86
5.4- مجسم بركة ثلاثي الابعاد مقترح	88
خاتمة عامة:	90
ملحق المشروع المبتكر	99

فهرس الجداول

جدول رقم(01): يمثل التغيرات لدرجة الحرارة للفترة 1975 و 2021	31
جدول رقم(02): يمثل سرعة الرياح سنة 2023	33

34	جدول رقم (02): يمثل المتوسط الشهري للتساقط (1975-2020)
35	جدول رقم (03): يمثل التساقطات السنوية القصوى (1975-2020)
36	جدول رقم (04): يمثل معامل قياس المطر لمحطة توقرت (1975-2020)
39	جدول رقم (05): يمثل تغيرات عدد السكان عبر السنوات الأخيرة
41	جدول رقم (06): معدل النمو المعتمد لبلديات مجال الدراسة
41	جدول رقم (07): الكثافة السكانية الخامة لبلديات مجال الدراسة معطيات سنة 2011
43	جدول رقم (08): حظيرة السكن لسنة 2021 عبر بلديات مجال الدراسة
46	جدول رقم (09): الحالة الفيزيائية للسكنات بمجال الدراسة بحسب معطيات سنة
47	جدول رقم (10): يمثل طبيعة و تعداد التجهيزات في منطقة الدراسة
50	جدول رقم (11): يمثل المؤسسات للمنطقة الصناعية توقرت
53	جدول رقم (12): وضعية الطرق بمدينة توقرت
54	جدول رقم (13): المشتركين في خدمة شبكة الكهرباء سنة 2023
54	جدول رقم (14): المشتركين في خدمة شبكة الغاز سنة 2023
60	جدول رقم (15): يمثل الابار الموجودة في المدينة جدول
61	جدول رقم (16): يمثل توزيع خزانات المياه
63	جدول رقم (17): طول شبكة التصريف عبر بلديات المدينة
69	جدول رقم (18): يمثل تركيز السكان في المدينة
77	جدول رقم (19): يمثل توزيع استعمالات المياه في المدينة

فهرس الاشكال

5	الشكل رقم (01): هيكلية المذكرة
15	الاشكال رقم (1-2): صور تمثل المدن الاسفنجية
16	الشكل رقم (03): رسم توضيحي لمتطلبات المدن الاسفنجية
21	الشكل رقم (04): خريطة تمثل موقع مدينة توقرت
23	الشكل رقم (05): خريطة الارتفاعات الموجودة بمدينة توقرت
24	الشكل رقم (06): خريطة الميل لمدينة توقرت

- الشكل رقم (07): خريطة مراحل التطور العمراني للمدينة (المرحلة 1) 25
- الشكل رقم (08): خريطة مراحل التطور العمراني للمدينة (المرحلة 2) 26
- الشكل رقم (09): خريطة مراحل التطور العمراني للمدينة (المرحلة 3) 27
- الشكل رقم (10): خريطة مراحل التطور العمراني للمدينة (المرحلة 4) 27
- الشكل رقم (11): خريطة مراحل التطور العمراني للمدينة (المرحلة 5) 28
- الشكل رقم (12): خريطة مراحل التطور العمراني للمدينة (المرحلة 6) 29
- الشكل رقم (13): خريطة تمثل جيولوجية المنطقة 30
- الشكل رقم (14): منحني يمثل التغيرات الحرارية 32
- الشكل رقم (15): منحني يمثل التغيرات السنوية لسرعة الرياح 33
- الشكل رقم (16): منحني يمثل التغيرات الشهرية للتساقط (1975-2020) 34
- الشكل رقم (17): منحني يمثل التغيرات السنوية للتساقط (1975-2020) 35
- الشكل رقم (18): منحني يمثل تغيرات معامل قياس المطر لمحطة توقرت (1975-2020) 37
- الشكل رقم (19): صورة تمثل العروق الموجودة في مدينة 37
- الشكل رقم (20): صورة تمثل السبخ الموجودة في المدينة 38
- الاشكال رقم (21-22): مخططات تمثل السبخ و العروق 38
- الشكل رقم (23): اعمدة بيانية تمثل تقديرات عدد السكان ببلديات تقرت 40
- الشكل رقم (24): دائرة نسبية للانماط السكنية في بلديات مجال الدراسة 42
- الشكل رقم (25): صورة مسكن في حالة جيدة 43
- الشكل رقم (26): صورة مسكن في حالة متوسطة 44
- الشكل رقم (27): صورة مسكن مهدد بالانهيار 45
- الشكل رقم (28): أعمدة بيانية تمثل الحالة الفيزيائية للمساكن في بلديات المدينة 2011 46
- الشكل رقم (29): صورة تمثل احد المسطحات المائية في مدينة تقرت 56
- الشكل رقم (30): خريطة تمثل امتداد قناة وادي ريغ 57
- الشكل رقم (31): خريطة تمثل موقع الآبار المتواجدة بمنطقة الدراسة 60
- الشكل رقم (32): صورة لخزان مائي ببلدية النزلة 62
- الشكل رقم (33): خريطة تمثل شبكة توزيع المياه الصالحة للشرب 63
- الشكل رقم (34): خريطة تمثل شبكة الصرف الصحي 64

- الشكل رقم (35): خريطة الحوض التجميحي لمدينة تقرت 69
- الشكل رقم (36): خريطة المستوى البيزومتري للطبقة الحرة للمنطقة الجنوبية لواد ريغ - تقرت - 2004 72
- الشكل رقم (37): خريطة التذبذب في المستوى البيزومتري للمنطقة الجنوبية لواد ريغ - تقرت - 2004 73
- الشكل رقم (38): خريطة تمثل المستوى البيزومتري لواد ريغ - تقرت - 2006 74
- الشكل رقم (39): خريطة المستوى البيزومتري للطبقة الحرة للمنطقة الجنوبية لواد ريغ - تقرت - 2010 75
- الشكل رقم (40): خريطة التذبذب في المستوى البيزومتري للمنطقة الجنوبية لواد ريغ - تقرت - 2010 76
- الشكل رقم (41): صورة تمثل مبدا أنظمة الصرف القابلة للنفوذ 80
- الشكل رقم (42): صورة تمثل الفئات الرئيسية لأنظمة الصرف النفوذ 81
- الشكل رقم (43): صورة توضح مقطع في الاسفلت المسامي 82
- الشكل رقم (44): صورة توضح مقطع للخرسانة النفوذة 83
- الشكل رقم (45): صورة تمثل الأرصفة الخرسانية المتشابكة النفوذة 83
- الاشكال رقم (46): صور تمثل الصرف الشبكي 84
- الاشكال رقم (47-48): صور تمثل المساحات الخضراء في المدن الاسفنجية 85
- الشكل رقم (49): صورة لحديقة تشياويوان تمثل الاحواض و البرك في المدن الاسفنجية 86
- الشكل رقم (50): صورة توضح مكان المقترح 87
- الشكل رقم (51): مجسم ثلاثي الابعاد للاقتراح 88
- الشكل رقم (52): مخطط التهيئة المقترح 89

الفصل التمهيدي:

مدخل عام

المقدمة العامة:

تُعد الفيضانات من أكثر الكوارث الطبيعية تدميراً وتأثيراً على المجتمعات البشرية والبيئة. تحدث الفيضانات عندما تتجاوز المياه مجراها الطبيعي (الواد)، سواء نتيجة لهطول أمطار غزيرة، ذوبان سريع للثلوج، انهيار السدود والحواجز المائية، ارتفاع مستويات البحار أو صعود المياه الجوفية. يمكن أن تؤدي الفيضانات إلى أضرار جسيمة تشمل خسائر بشرية مثل الإصابات والوفيات، وخسائر مادية تشمل تدمير الممتلكات، وفقدان المحاصيل الزراعية، وتلوث مصادر المياه. تنشأ الكوارث الطبيعية نتيجة تفاعل الظواهر البيئية مع المنشآت والبنية التحتية للمدينة من طرقات، وسكن، وهياكل متنوعة، مما يجعل مكافحة هذه المخاطر ضرورة حتمية.

ظاهرة صعود المياه تُعد من أهم أنواع الفيضان وهي من الظواهر الطبيعية التي تثير قلق العديد من المجتمعات حول العالم، خاصة في المناطق ذات التضاريس المنخفضة والبنية التحتية غير المؤهلة لمواجهة كميات كبيرة من المياه. تحدث هذه الظاهرة نتيجة لتجمع المياه الجوفية على سطح الأرض، وعادة ما تكون مرتبطة بمواسم الأمطار الغزيرة أو بارتفاع مستوى المياه الجوفية بشكل غير طبيعي. يُمكن أن يؤدي صعود المياه إلى فيضانات محلية تؤثر بشكل مباشر على الحياة اليومية للسكان، وتتسبب في أضرار مادية وبيئية جسيمة.

في الجزائر، تواجه العديد من المدن هذه الظاهرة بشكل متكرر، مما يزيد من أهمية دراسة وتحليل أسبابها ونتائجها، والعمل على وضع حلول مستدامة للحد من تأثيراتها؛ ولهذا حاولت الجزائر مثل باقي الدول العالم إيجاد الإطار التشريعي لإدارة أحسن لمثل هذه الأخطار والذي كان أهمها قانون رقم 20/04 الصادر سنة 2004 المتعلق بالوقاية من الأخطار الكبرى وتسيير الكوارث في إطار التنمية المستدامة، القانون رقم 20/01 الصادر سنة 2001 المتعلق بتهيئة الإقليم وتنميته المستدامة.

مدينة تقرت الواقعة في جنوب البلاد، تُعد من المناطق التي تعاني بشكل خاص من هذه المشكلة. يعود ذلك إلى مجموعة من العوامل تشمل تضاريسها المنخفضة، ونمط الهطول المطري، وضعف البنية التحتية اللازمة لتصريف المياه.

تهدف هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على ظاهرة صعود المياه في مدينة تقرت، من خلال تحليل العوامل المؤدية لها وتقييم آثارها على السكان والبيئة. كما تسعى إلى استعراض الجهود المبذولة للحد من هذه الظاهرة وتقديم توصيات لتحسين إدارة الموارد المائية وتطوير البنى التحتية بما يتناسب مع التحديات الحالية والمستقبلية.

نأمل أن تساهم هذه الدراسة في زيادة الوعي بأهمية التعامل الفعّال مع ظاهرة صعود المياه وتوجيه الجهود نحو حلول مبتكرة ومستدامة تساهم في تحسين جودة الحياة في مدينة تقرت وغيرها من المناطق المتضررة.

الإشكالية:

تعد الحلول المقدمة لتصريف مياه الأمطار الغزيرة، والتي تتم في العديد من دول العالم وخاصة الوطن العربي حلول مؤقتة وذلك لعدة أسباب، منها أن الهدف الرئيسي هو محاولة منع تكرار الحدث، فيكون الحل المقدم مؤقتا وسريعا، كذلك لم يتم الوقوف عند هذا الحدث المتكرر لمعرفة أسباب التعثر من منطلق هندسي صحيح. من ناحية أخرى، يتم دائما البحث عن الحلول التقليدية السهلة، وذلك لعدم الرغبة في تحمل المسؤولية لصعوبة التنفيذ.

تعد مدينة تقرت مدينة صحراوية تخضع لاستراتيجية بناء وتعمير خاصة، اذ احتلت الريادة على منطقة واد ريغ. الا انها تعاني من مشكل فيضان المدن الناتج عن الامطار الشتوية الموسمية. تعد الفيضانات خطر طبيعي عويص يهدد المدن يصعب الحد منه والتنبؤ به. وهو ناتج عن التساقطات الغزيرة والمفاجئة للأمطار وعجز التربة على امتصاص المياه المتراكمة نتيجة التعمير الغير مدروس.

تعاني المدينة من مشكل صعود المياه الجوفية والتي تعتبر اهم مصادر المياه الصالحة للشرب وشتى الاستعمالات المنزلية والفلاحية في منطقة الدراسة. وترجع هذه الظاهرة الى سوء التخطيط حيث ان المخططات العمرانية للمدينة لم تكن مدروسة بالشكل اللازم وكذلك غياب شبكات الصرف الصحي اللازمة. هذه الظاهرة انعكست سلبيا على الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للمدينة وعلى هذا الأساس نطرح السؤال، ما هي الاستراتيجيات والتقنيات الأكثر فعالية لحماية مدينة من تأثيرات صعود المياه الجوفية، وكيف يمكن تنفيذ هذه الاستراتيجيات بشكل مستدام لضمان سلامة البنية التحتية وحماية البيئة؟

التساؤلات الثانوية:

- ماهي الآليات التي من الممكن القيام بها ومن شأنها التقليل من الفيضان؟
- كيف نجعل من مدينة تقرت مدينة اسفنجية للتقليل من خطر الفيضان؟
- ما هي الإمكانيات المائية في المنطقة؟

الفرضيات:

- لتتمكن المدينة من التكيف مع ظاهرة الفيضانات، يجب أن تتمتع بمجموعة من الخصائص والمميزات الهندسية والتخطيطية والاجتماعية كالمدينة الاسفنجية.

- تحتوي مدينة تقرت على موارد مائية كثيرة يمكن ان تكون منبع لمجموعة من المدن المجاورة.

اهداف الدراسة:

الهدف الرئيسي:

تطبيق جملة من الحلول للتخلص من خطر الفيضان والتقليل من خسائره البليغة المادية او بشرية مع توقع وإدارة مياه الامطار.

الأهداف الثانوية:

- محاولة الوقوف على أهم خصائص المنطقة الطبوغرافية والهيدرولوجية
- معرفة أو تقدير الاحتمالات التي يزيد فيها خطر الفيضانات لتشخيص الحالة التي قد تعيشها منطقة الدراسة مستقبلا
- معرفة أكثر المناطق تضررا من الفيضان في المدينة.

أسباب اختيار الموضوع:

- معاناة سكان مدينة تقرت من الفيضانات.
- المشاكل ناتجة عن تساقطات الامطار.
- الارتباط المباشر لموضوع البحث بالتخصص.

أسباب اختيار مدينة تقرت:

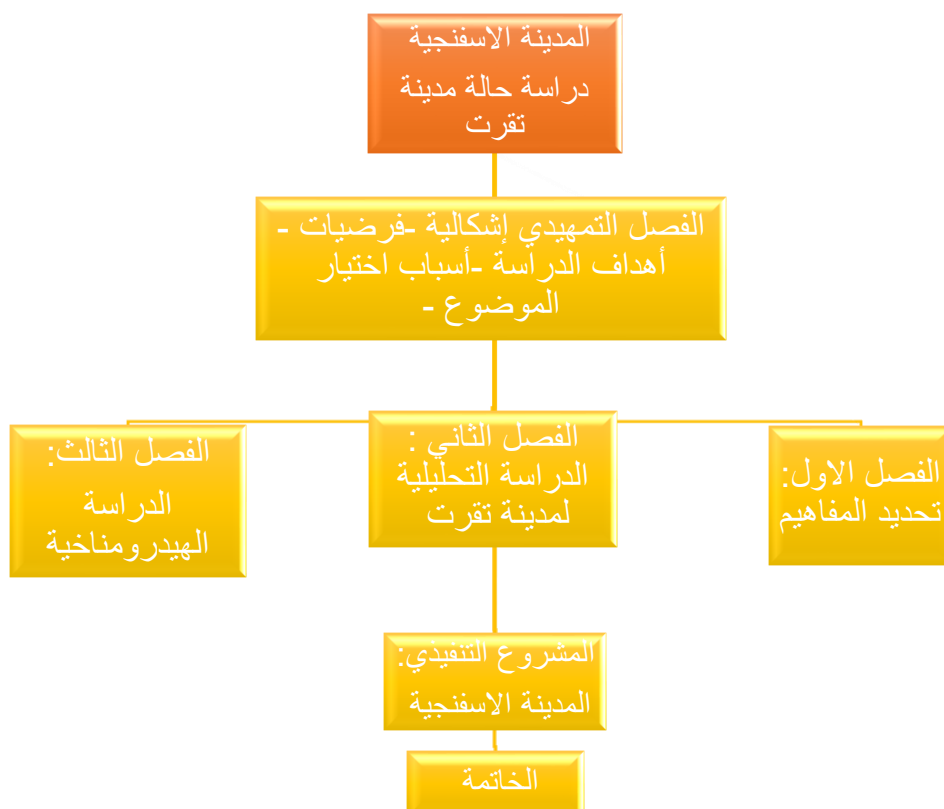
اختيار مدينة تقرت لدراسة الفيضانات يرتكز على عدة أسباب ومبررات تجعلها نموذجاً مناسباً لفهم وتقييم تأثيرات الفيضانات وكيفية التعامل معها. تتمتع تقرت بتاريخ طويل من التعرض للفيضانات، مما يوفر بيانات قيمة يمكن استخدامها لتحليل وتوقع الفيضانات المستقبلية. تقع المدينة في مناطق منخفضة وقرب مصادر المياه، مما يزيد من احتمالية تعرضها للفيضانات. كما أن التغيرات المناخية التي تؤثر على المنطقة تبرز الحاجة الملحة لدراسة الفيضانات والتكيف معها. إضافة إلى ذلك، يشهد النمو السكاني السريع والتوسع العمراني في تقرت ضغوطاً على البنية التحتية لتصريف المياه، مما يستدعي تقييم قدرة هذه البنية على التعامل مع الفيضانات وتحديد التحسينات اللازمة. يعتبر الدور الاقتصادي المهم للمدينة سبباً آخر لاختيارها، حيث أن حماية الاستثمارات والبنى التحتية الاقتصادية أمر ضروري. كما أن الحفاظ على المناطق الطبيعية والنظم البيئية المحيطة بالمدينة يتطلب فهماً دقيقاً لتأثيرات الفيضانات. توفر الدراسات السابقة عن الفيضانات في تقرت قاعدة بيانات قوية لبناء دراسات جديدة، وتزيد من فعالية التخطيط المستقبلي والإدارة المحلية للمخاطر. مجمل هذه

العوامل يجعل من دراسة الفيضانات في تقرت خطوة حيوية نحو تعزيز الاستدامة والحماية البيئية والاقتصادية للمدينة وسكانها.

المنهجية والوسائل المستعملة:

بعد تحديد المشكل المراد دراسته تبين لنا أن المنهج الذي يتماشى مع طبيعة موضوع دراستنا والذي تم تصنيفه هو المنهج الوصفي التحليلي الذي يسمح للباحث بالوصف الدقيق للظاهرة بعد الزيارة الميدانية للمنطقة الدراسة مستخدماً التحليل والمقارنة والتصنيف والتقييم من أجل الوصول إلى تعميمات يزيد بها الرصيد المعرفي حول وهذا من خلال إعداد دراسة تحليلية لمختلف العوامل التي بإمكانها التسبب في حدوث الخطر، و تكون هذه العوامل إما طبيعية أو بشرية و تتم هذه الدراسة بالاعتماد على مجموعة من المعطيات المتمثلة في الخرائط و الوثائق، و الكتب و المراجع - الصور الفوتوغرافية و الجوية - الوثائق والمستندات من المصالح المعنية و المنحنيات و الجداول والمخططات - التقارير ودراسات سابقة لها عالقة بالموضوع - الإنترنت - المعاينة الميدانية و برامج خاصة بتحليل نظم المعلومات الجغرافية.

الشكل رقم (01): هيكلية المذكرة.



الفصل الأول:

مفاهيم عامة

تمهيد:

قبل التطرق الى أي دراسة أو بحث في اي مجال من المجالات يجب معرفة قيمة هذه الدراسة وفهم مغزاها وكذلك ما يندرج تحتها من مصطلحات ومفاهيم، حيث نغيدنا في فهم موضوع دراستنا، تخص هذه المصطلحات الجانب النظري لأخطار المدينة وذلك لإعطاء نظرة شاملة عن الدراسة وأهمية القيام بها والتعريف بالعناصر والخصائص المميزة لهذه الدراسة عن غيرها من الدراسات والبحوث العلمية.

المفاهيم الاساسية:

1- مفاهيم تتعلق بالمدينة والخطر:

1.1-تعريف المدينة:

هي تجمع عمراني سكني دائم نسبيا و عالي الكثافة، أكبر حجما أو أهمية من بلدة أو قرية، يمارس فيه الانسان مختلف نشاطاته من عمل و سكن و تتقل و ترفيه. وحسب ما جاء في القانون التوجيهي للمدينة 06/06 "هي كل تجمع حضري ذو حجم سكاني يتوفر على وظائف إدارية و اقتصادية و اجتماعية و ثقافية."

2.1- مفهوم الاخطار الطبيعية:¹

هي الاحداث الطبيعية الغير مرغوب فيها التي تحدث بدون تدخل بشري مباشر مثل الزلازل، الفيضانات، البراكين والأعاصير والانهيارات الطينية... الخ وتتسبب في خسائر مادية و/او بشرية متباعدة في المحيط الحضري.

3.1- أنواع الاخطار الطبيعية الكبرى:²

✚ الاخطار المتعلقة بالقوى المحركة الداخلية:

- الزلازل.
- البراكين.

فداء ابو حسن، بحث عن الكوارث الطبيعية¹

² R. Adam Natural Hazards Geography book

الاضطرابات المتعلقة بالقوى المحركة الخارجية:

- الفيضانات.
- الجفاف.
- الانزلاقات.
- الأعاصير.
- غزو الجراد.

4.1- تصنيف المشرع الجزائري للأخطار الطبيعية:

حسب القانون رقم 20-04 المتعلق بالوقاية من الاخطار الكبرى وتسيير الكوارث في إطار التنمية المستدامة، حسب المادة 10: تشكل الاخطار الكبرى تتكفل بها ترتيبات الوقاية من الاخطار الكبرى الاخطار التالية:

- الزلازل والاضطرابات الجيولوجية.
- الفيضانات.
- الاخطار المناخية.
- حرائق الغابات.
- الاخطار الصناعية والطاقة.
- الاخطار الاشعاعية والنووية.
- الاخطار المتصلة بصحة الانسان.

5.1- مفهوم الكوارث الطبيعية:³

هي الحوادث الطبيعية المدمرة التي تضرب منطقة ما أو أكثر، مؤدية إلى خسائر بشرية، اقتصادية، بيئية واجتماعية واسعة الانتشار، بحيث يحتاج التعافي من اثارها الضارة إلى جهود ووقت طويل ويشارك في التخلص من اثارها العديدة المؤسسات والمنظمات الحكومية والغير حكومية وإلى مساعدات خارجية في الكثير من الأحيان، وتنتج الكوارث الطبيعية عن حدوث ظاهرة طبيعية ما وتفاعلها مع ظروف العيش الرديئة للإنسان وممارسته الخاطئة بحق مسكنه وبيئته التي يعيش فيها.

³ صهيبي خزايلة، ما هي الكوارث الطبيعية

6.1- مفهوم الظاهرة الطبيعية:⁴

الظواهر تشير إلى الأحداث الطبيعية التي تحدث في البيئة ويمكن أن يكون لها تأثيرات كبيرة على الكائنات الحية والبيئة المحيطة. هذه الظواهر تشمل مجموعة واسعة من الأحداث الجيولوجية، الجوية، والبحرية.

7.1- مفهوم الحساسية:⁵

اقترح هذا المفهوم لأول مرة سنة 1993 وهي تعني درجة الخسائر الممكنة سواء كانت اقتصادية او اجتماعيا ولذلك يمكن القول ان هناك حساسية اقتصادية وتشمل الخسائر المادية، منشآت قاعدية، طرق الخ، وهناك حساسية بشرية وتشمل الأشخاص المصابين، الموتى، المفقودين ... الخ

8.1- تعريف الخطر:⁶

هي ظاهرة او مادة او نشاط بشري او ظروف خطيرة يمكن ان تؤدي الى خسائر الأرواح او إصابات او اثار صحية او ضرر بالتملكات او خسائر في سبيل المعيشة والخدمات او خلل اقتصادي او اجتماعي او ضرر بيئي.

وتعريف الخطر يمكن ان يكون معقدا لأنه يتعلق بعاملين أساسيين هما: مصدر الخطر وقابلية التضرر. يرى العالم بيرتون وزملائه ان الخطر عبارة عن مجموعة من العناصر الفيزيائية التي تسبب ضررا للإنسان وتنتج بدورها عن قوى العرضية بالنسبة لها أي انها خارجة عن ارادته. وعليه نستنتج ان: الخطر = الظاهرة X الحساسية.

⁴ تابتيه سفيان و شعث طارق 1997 " ظاهرة صعود المياه بواد سوف من الخطر الى الكارثة".

⁵ غرايري محمد. 2006. حماية منطقة تقرت من صعود المياه. مذكرة تخرج في تهيئة الأوساط الطبيعية

⁶ Vulnérabilité des Eaux Souterraines à la Pollution dans la Région de Touggourt, BRELLA Djouhaina

2- مفاهيم حول الفيضان:

1.2- تعريف الفيضان:⁷

الفيضان عبارة عن ظاهرة طبيعية استثنائية يمكن أن تحدث في جميع الأوقات، لكن متى يمكننا اعتبار تدفق المجرى المائي فيضانا؟ عدد من الجغرافيين وعلماء الهيدرولوجيا اعتبروا الفيضان كل تدفق لمياه الوديان يتجاوز من 3 إلى 5 أضعاف متوسط التدفق. إن مصطلح الفيضانات يشمل العديد من الظواهر المختلفة، فهو هيدرولوجيا يستعمل في حالة تجاوز المجرى المائي المستوى المتوسط لتدفقه ومستوى ارتفاع الماء به ومصطلح الفيضانات طبوغرافيا وجيومورفولوجية يعبر عن تجاوز المياه للسريير الأدنى لمجرى المائي المعتاد، كما يعبر عن غمر مساحة بالمياه الجارية. هذا النوع من الفيضانات يتميز بسرعة جريان المياه وحجمها. وارتفاعها، ومعرفة هاته المميزات مهمة من أجل فهم الخسائر المتوقعة وتشكيل سياسات وقاية ناجعة.

2.2- أنواع الفيضانات:

أهم أنواع الفيضانات التي يمكن التطرق إليها هي:

• فيضانات الأمطار الطوفانية :

إن تراكم التساقط الاستثنائي للأمطار (400 مم فما فوق) خلال فترة زمنية قصيرة، يمكن أن يشكل أحواض تجميعية صغيرة والتي تتفاعل بطريقة كارثية خلال 50 أو 100 سنة، مما يخلق مجاري مائية ذات سعة ضعيفة، لا يمكن أن تستجيب للتدفقات العالية للمياه الناجمة عن التساقطات الكثيفة للأمطار خلال زمن قصير.

في المناطق الحضرية والريفية وشبه الحضرية التي تحتوي على شبكات التصريف مياه الأمطار، تعجز عادة عن استيعاب كميات المياه المتدفقة، بالإضافة إلى تغيير معالم السطح الهيدرولوجية والطبيعية، فتتحول الطرقات والشوارع إلى مجاري مائية مسببة للفيضانات.

⁷ نصار، وليد محمد عبد الوهاب. (2001م). تأثير الكوارث الطبيعية على إعادة تخطيط المناطق المنكوبة. رسالة ماجستير، كلية الهندسة، جامعة عين شمس.

• الفيضانات السيلية

هذه الفيضانات تحدث عادة في المناطق المجاورة للجبال العالية أو المناطق ذات الميل الكبير، وكذلك بجوار الأحواض التجميعية غير الواسعة ذات قدرة الاستيعاب الضعيفة، والتي لا يمكن أن تستوعب تدفقات المياه المفاجئة. حيث تحدث الفيضانات السيلية الكبيرة عادة ضمن شروط استثنائية متعلقة بوفرة المياه، شدتها، مدتها وانتشارها.

تعتبر وفرة التساقط السبب والعامل الرئيسي لأغلب الفيضانات، ومن أنواعها:

العواصف المطرية القوية والمفاجئة والتي ممكن أن تحتوي على كميات مياه كبيرة وتساقطات قد تصل إلى (200) (300) مم في عدة ساعات.

انتقال هذه العواصف واصطدامها بالسلاسل الجبلية يمكن أن يسبب فيضانات خطيرة وتساقطات قصوى تصل إلى 400 مم خلال 24 ساعة. هذا النوع من العواصف الذي يتميز بخصائص مناخية وسرعة عالية لتدقق المياه مقارنة بالميل الكبير للتضاريس، ضمن هذه الشروط تكون عمليات الوقاية وأشغال الحماية من هذا الخطر عشوائية لصعوبة التنبؤ، ويزيدها خطرا ضيق الوقت.

• العواصف الدائمة:

تحدث عادة في موسم الأمطار الاستوائية، تكون أقل فجائية لأنه يسبقها سلسلة من العواصف الممهدة والمتقطعة بعد موسم من الجفاف، إلا أنها أحيانا تكون مدمرة.

الأعاصير المطرية تتميز هذه الأمطار بشدتها العالية والتي تصل إلى 1000 مم خلال 24 ساعة و6000 مع خلال 12 يوم، كما تتميز بتشكيلها المفاجئ الفيضانات ذات نتائج كارثية على الإنسان والتي لا يمكنه أن يتجاهلها.

نجد أن حجم المياه الجارية تزداد عادة من المنبع إلى المصب وسرعة الجريان ترتفع بالتناسب مع الجذر المربع الارتفاع الماء، وسرعة تدفق المياه في المجاري المائية نحو المصب تكون أكبر بارتفاع الميل والعمق. وبعبارة أخرى تتعمق أضرار الفيضانات كلما زادت سرعة انتقالها، على عكس الغمر الذي يتميز بسرعة جريان بطيئة. تسجل في الطبيعة عادة سرعة جريان أقل من 20 كم / سا في الجبال، و10 كم/سا في السهول، و3 كم/سا في المناطق المعرضة للغمر، كما أن هذه الظواهر الاستثنائية لا يمكن أن تتجاوز عدة ساعات وفي أغلب الأحيان تحدث خلال أقل من ساعة لكن فيما يخص المجاري المائية الكبرى هذا يتطلب عدة أيام أو حتى أسابيع، وهذا ما يمنح الوقت الكافي للوقاية.

كقاعدة عامة تتعلق قوة الفيضان والأحداث الناتجة عنه بالعناصر التالية:

❖ قوة وشدة واستدامة التساقطات في الحوض التجميعي.

- ❖ معدلات الجريان مرتفعة.
- ❖ مورفولوجيا الحوض التجميعي.
- ❖ طبيعة الحمولة أثناء الجريان المسببة للانجراف.

يمكننا أن نلاحظ أنه كلما زادت مساحة الحوض زادت المساحة المستقبلية لكميات الأمطار، إلا أن ذلك لا يعني بالضرورة جريان سريع وفيضانات، نظرا لأن العلاقة غالبا ما تكون عكسية بين ازدياد مساحة الأحواض ومعدل انحدارها، فكلما زادت مساحة الأحواض قل انحدارها ومن ثم تقل سرعة ذلك لا يعني بالضرورة جريان سريع وفيضانات، نظرا لأن العلاقة غالبا ما تكون عكسية بين ازدياد مساحة الأحواض ومعدل انحدارها، فكلما زادت مساحة الأحواض قل انحدارها ومن ثم تقل سرعة التدفق والجريان (محمد سعيد البارودي، (2005)

3.2- العوامل الأساسية المتحكممة في أخطار الفيضانات:

قام مكتب منسق الأمم المتحدة للإغاثة ضد الكوارث بتحديد العوامل الأساسية ذات العلاقة بالفيضانات والتي هي ليست بالضرورة مستقلة عن بعضها البعض وهي:

- عمق المياه أو ارتفاعها:

إن استقراره الأبنية والمنشآت ضد الطفو وهبوط أساساتها وإجراءات أو وسائل الحماية والحفاظ على الغطاء النباتي هي أمور تتأثر بدرجات مختلفة بظاهرة العمر والفيضان. هذه كلها يمكن عادة حسب كل حالة تحديدها، وبالتالي تثبيت عمق المياه العظمي المسموح به.

- مدة الهطول أو الجريان:

تلعب مدة الهطول دورا هاما، إذ أن درجة أو مستوى الضرر ترتبط غالبا بها، وهذه المدة تؤخذ في تحديد التصميم والإجراءات الهندسية للسلامة والأمان وفي تحديد فعالية المواصلات والصناعة مثال على ذلك تصميم السدود على جريان مطري أعظمي يحدث مرة واحدة كل 100 سنة، ومدة جريانه 3 ساعات وتشير على سبيل المثال العاصفة المطرية التي ضربت منطقة Fort Collins بكولورادو عام 1992 ، حيث هطلت الأمطار بغزارة لمدة 31 ساعة وبكمية تساقط 350 مم، وقد كانت نتيجة الكارثة الكثير من الضحايا والجرحى وتهدم 200 منزل، كما بلغت تكاليف إعادة التأهيل الجامعة كولورادو المتضررة بحوالي 100 مليون دولار ، وهذا ما يؤكد على أهمية عامل تقدير مدة الهطول لتجنب كوارث الفيضانات المحتملة.

- سرعة الجريان:

تخلق السرعة العالية للجريان المطري قوة حت وضغط هيدروديناميكي كبيرين، مما يمكن أن يؤدي إلى هبوط أو انهيار كلي أو جزئي للمنشأة، إذ تسبب عدم استقراره في أساسات الأبنية ودعائمها أو تحطمها. وتكون

الأخطار كبيرة جدا عند السرعة العالية خاصة في السهول الفيضية للأحواض التجميعية، أي في مناطق السهول الواقعة على جانبي ضفاف الواد وكذلك في المجرى الرئيسي.

- معدل رفع منسوب الواد:

تظهر أهمية رفع منسوب الواد جريانه أو تصريفه من حيث العلاقة مع الزمن المتوفر لإعطاء إنذار عن الفيضان الحاصل وتنفيذ إجراءات التهجير ومواجهة الفيضان. لذا فإن معدل رفع منسوب الواد يؤثر على التخطيط الخاص بالسهول الفيضية الواقعة على ضفافه من حيث استعمالاتها وتحديد نطاقاتها.

- تكرار حدوث العواصف المطرية:

التكرار المتراكم لحدوث العواصف المطرية يعد عاملا رئيسيا في تخطيط استعمالات الأراضي. وهذا العامل يؤخذ أيضا بعين الاعتبار في تطبيق الأراضي الزراعية في مختلف بقاع العالم في تحديدها للنمط الزراعي السائد أو المناسب وكثافته.

3- مفاهيم على صعود المياه الجوفية:

3.1- المياه الجوفية:⁸

هي تلك المياه الموجودة تحت منسوب سطح الأرض، وتشكل كل أو بعض الفراغات الموجودة في التكوينات الصخرية، وهي جزء من مياه الأمطار أو مياه الأنهار أو المياه الناتجة عن انصهار الجليد المتسرب إلى باطن الأرض وتكوين طبقة من المياه الجوفية. وتنقسم الى ثلاث طبقات هي: طبقة المياه السطحية، طبقة المركب النهائي وطبقة القاري المحشور.

3.2- خصائص المياه الجوفية:

للمياه الجوفية عدة خصائص نذكر منها:

- إمكانية الحصول عليها في العديد من أقاليم العالم التي تتوفر فيها مصادر للمياه السطحية، لأن الطبيعة تولت تخزينها في الطبقات المسامية بقشرة الأرض طوال ملايين السنوات.
- عدم تأثرها بظروف الجفاف التي تسود بعض الأقاليم لفترات زمنية محددة.

خلوها من الملوثات المسببة للأمراض مما يجعل تنقيتها قبل استخدامها في أغراض الصناعة والشرب أمرا غير ضروري .

⁸ <https://ar.wikipedia.org/wiki/1909/2922/90/99> -جوفية-م

- ثبات تركيبها الكيميائي في أغلب الحالات.
- محافظتها على نقائها بصورة عامة لبعدها عن المصادر المعكرة للمياه والتي تتواجد عادة على سطح الأرض.

3.3- ظاهرة صعود المياه:⁹

هي ارتفاع منسوب مياه الطبقة السطحية وبروزها إلى السطح نتيجة اختلال التوازن بين حجم المياه المنتجة والمستعملة ومياه التصريف، حيث ان استغلال مياه الطبقات العميقة اضيف الى حلقة المياه الملوثة التي لا تدخل إلى الأعماق والغير مصرفة لخارج الحوض الهيدرولوجي بل تستقر في الطبقة السطحية مما يرفع من حجم مياهها بشكل مستمر. هي طفو وظهور المياه في الطبقة السطحية خاصة في المناطق المنخفضة نتيجة تشبع الطبقة السطحية.

4-المفاهيم الخاصة بالمدينة الإسفنجية:

1.4-تعريف المدينة الإسفنجية:

يستخدم مصطلح "المدن الإسفنجية" لوصف المدن والمناطق الحضرية التي تحتوي على مساحات طبيعية واسعة مثل الأشجار والبحيرات والمنتزهات، بالإضافة إلى البنى والتصميمات التي تهدف إلى امتصاص مياه الأمطار والسيول، مما يساعد على تجنب الآثار الكارثية للفيضانات والحفاظ على مياه الأمطار والاستفادة منها بشكل مستدام. تم صياغة مصطلح "المدينة الإسفنجية" لأول مرة في عام 2011 من قبل البروفيسور "كونغجيان يو" من جامعة بكين، للإشارة إلى نوع من المدن التي لا تعمل كنظام غير منفذ يمنع مياه الأمطار من الترشيح عبر الأرض، بل تشبه الإسفنج، حيث تمتص مياه الأمطار. بعد ذلك، تُصَفَّى المياه بشكل طبيعي عبر التربة وتصل إلى طبقة المياه الجوفية، حيث يمكن استخراجها لاحقاً من خلال الآبار ومعالجتها لاستخدامها في تزويد المدينة بالمياه.¹⁰

⁹ COMPLEXE TERMINAL ET CONTINENTAL INTERCALAIRE) Sud-Est de l'Algérie

¹⁰ (2011) Qunli Stormwater Park: A Green Sponge for a Water-Resilient City, Harbin, China

الاشكال رقم (1-2): صور تمثل المدن الاسفنجية



مدن الإسفنج له ثلاثة أهداف رئيسية:

- الاحتفاظ بمياه الأمطار أثناء سقوطها. يتضمن ذلك حجز حوالي 20% من مساحة السطح لأنظمة السدود، مما يمنع جميع المياه من الذهاب مباشرة إلى النهر الرئيسي.
- تقليل سرعة الأنهار. ومن خلال تقليل سرعة الماء، فإنه يخلق الفرصة للطبيعة لامتصاصه.
- تكييف المدن لتكون لديها مناطق قابلة للفيضانات. تم تصميم هذه المناطق بحيث يمكن للمياه أن تتدفق دون التسبب في أضرار، مما يؤدي إلى إنشاء هياكل طبيعية كبيرة تحتفظ بالمياه مؤقتًا ثم تطلقها ببطء إلى منسوب المياه دون إغراق المنازل.

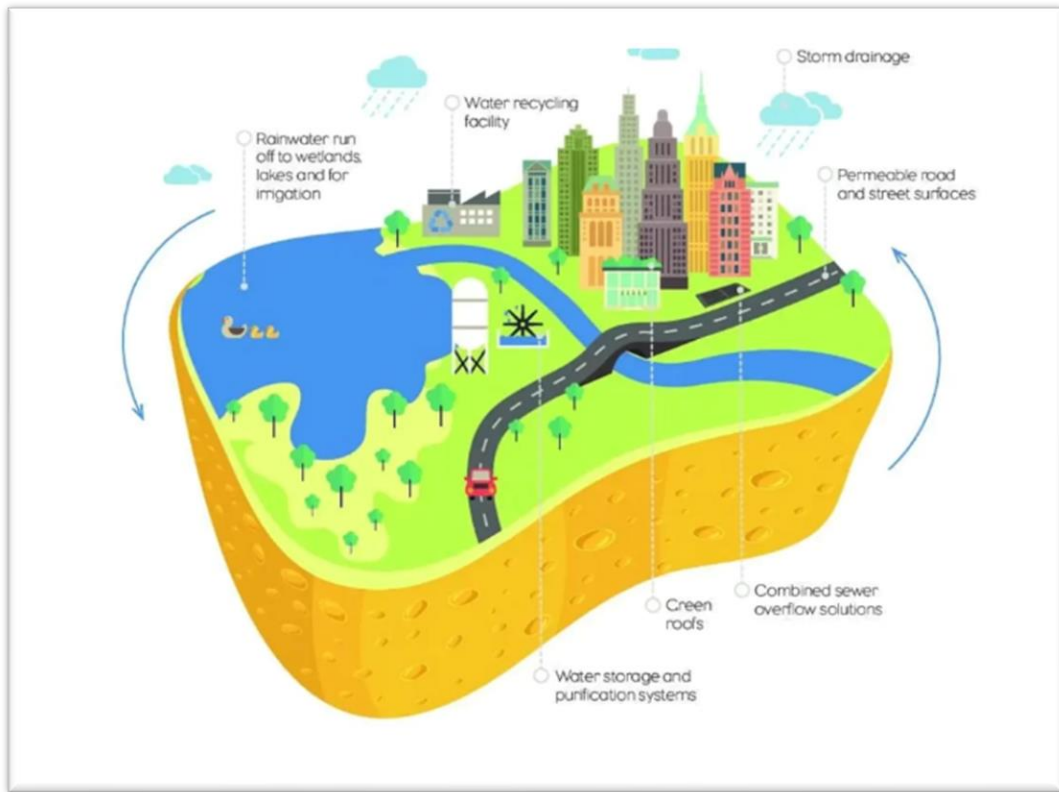
2.4-متطلبات المدن الإسفنجية:

تحتاج المدن الإسفنجية إلى أن تكون غنية بالمساحات التي تسمح للمياه بالتسرب من خلالها، فبدلاً من الخرسانة والأسفلت غير النفاذ، تحتاج المدينة إلى المزيد من المساحات الخضراء المفتوحة والمتجاورة، وممرات مائية وقنوات مترابطة عبر الأحياء، والتي يمكنها احتجاز المياه وتصفيته بشكل طبيعي. كما تساعد زراعة أسطح المباني على الاحتفاظ بمياه الأمطار قبل إعادة تدويرها أو إطلاقها في الأرض.

وتساعد التصميمات المسامية للطرق والأرصفة في جميع أنحاء المدينة على استيعاب حركة مرور السيارات والمشاة بشكل آمن عند هطول الأمطار الغزيرة، إذ تسمح هذه الطرق والأرصفة المسامية بامتصاص مياه الأمطار وتغذية المياه الجوفية منها، كما يساعد بناء أحواض التجميع وأنظمة احتجاز الجريان السطحي على إعادة توجيه مياه الأمطار إلى المساحات الخضراء لامتصاصها بشكل طبيعي.

وتحتاج المدن الإسفنجية أيضاً إلى ترشيد استهلاك المياه وإعادة تدوير المياه الرمادية على مستوى وحدات البناء، وتحفيز المستهلكين على توفير المياه من خلال زيادة حملات التوعية، وتحسين أنظمة المراقبة الذكية لتحديد التسربات والاستخدام غير الفعال للمياه.

الشكل رقم (03): رسم توضيحي لمتطلبات المدن الاسفنجية



المصدر: Innovative Adaptation to Climate Change: Chinese Sponge Cities Program (SCP)

3.4- أهمية المدن الإسفنجية:

تساهم المدن الإسفنجية في حل قضايا رئيسية تعاني منها المدن والمناطق الحضرية وشبه الحضرية ومنها:

– **قلة الموارد المائية المتوفرة:** فقد أدى التوسع الحضري إلى تكوين آلاف الكيلومترات المربعة من المناطق الكتيمة المكونة من طرق وأرصعة وأسطح ومواقف سيارات، والتي لا تسمح بامتصاص المياه إلى الأرض، لكنها تقوم ببساطة بتجميع مياه الأمطار وتوجيهها إلى الأنهار أو البحيرات أو إلى البحر، وقد أدى هذا النوع التقليدي من التصميم إلى إنشاء مدن كتيمة بشكل متزايد ولها تأثير أكبر على دورة المياه الطبيعية، ويعني هذا من الناحية العملية أنه يسمح لكمية أقل من مياه الأمطار بالترشيح عبر التربة، وهو ما يعني نقصاً في إمدادات المياه المتاحة لاستخراجها من طبقات المياه الجوفية. وتوفر المدن الإسفنجية المزيد من المياه النظيفة للمدينة من خلال تجديد المياه الجوفية، وزيادة حجم مياه الأمطار المصفاة بشكل طبيعي، وتحقيق قدر أكبر من الاكتفاء الذاتي من المياه، مما يسمح للمدن بالاعتماد بشكل متزايد على مصادر المياه من داخل حدودها.

– **تلوث المياه:** يتم تجميع مياه الأمطار ومياه الصرف الصحي في المدن بواسطة نظام صرف موحد، وتوجيهها إلى محطة معالجة حيث تتم معالجتها قبل تصريفها مرة أخرى في الأنهار أو البحار أو الاستفادة منها في سقاية الأشجار. وعند سقوط أمطار غزيرة، في كثير من الأحيان لا تستطيع محطة معالجة مياه الصرف الصحي استيعاب كل المياه التي تستقبلها أنظمة التصريف في المدينة، لذا فإن الكثير من مياه الأمطار الممزوجة بمياه الصرف الصحي يتم تصريفها دون معالجة في الأنهار. وكلما كانت المدينة أكثر كتامة زادت كمية المياه المختلطة بمياه الصرف الصحي، ولن يكون بالإمكان معالجتها بكفاءة، وهذا ما يزيد من مستوى تلوث المسطحات المائية المحلية. وتساعد المدن الإسفنجية على خفض الأعباء على شبكات الصرف الصحي ومحطات معالجة المياه والقنوات الصناعية والجداول الطبيعية، وينطوي هذا أيضاً على انخفاض تكاليف البنية التحتية للصرف والمعالجة.

– **تدهور النظم البيئية والصحية:** أدى التوسع في المدن وإنشاء المزيد من الكتل الإسمنتية والطرق الإسفلتية إلى خسارة كبيرة في التنوع البيولوجي الحضري، وتراجع المناطق الخضراء. ويؤدي تراجع الغطاء النباتي في المدن إلى تراجع جودة الهواء وارتفاع مستويات التلوث فيها، وزيادة معدلات انجراف التربة، كما يؤدي إلى نقص امتصاص ثاني أكسيد الكربون المسؤول الأول عن ظاهرة تغير المناخ، وفقدان الموائل لأعداد كبيرة من الأنواع النباتية والحيوانية. وتعمل المساحات والأسطح الخضراء في المدن والمناطق الحضرية على تحسين الصحة العامة والنفسية للسكان، وتعزيز النظم البيئية الحضرية، وتعزيز التنوع البيولوجي، وخلق فرص ثقافية وترفيهية، وعلى المدى الطويل ستعمل المدن الإسفنجية على تقليل انبعاثات الكربون وتساعد في مكافحة تغير المناخ.

– **زيادة شدة وتواتر الفيضانات:** مع الزيادة المتوقعة في الظواهر الجوية المتطرفة بسبب تغير المناخ، ومع انخفاض القدرة الاستيعابية للمساحات الحضرية، يزداد خطر فيضانات العواصف التي تلحق خسائر كبيرة في الأرواح والممتلكات، إضافة إلى تلويث المياه الجوفية وتهديد النظم البيئية والصحية، وتهجير السكان.

وتوفر المدينة الإسفنجية مساحات أكثر نفاذية للاحتفاظ الطبيعي بالمياه وترشيحها، ويؤدي هذا إلى تحسين القدرة على الصمود والتعامل بشكل أمثل مع مخاطر الفيضانات.

خاتمة الفصل التمهيدي:

من خلال هذا الفصل تعرفنا على مختلف التعاريف المرتبطة بالأخطار الطبيعية والمخاطر وعلى بعض المنهجيات التعامل مع الاخطار الطبيعية، ومن كل ذلك نستخلص ما يلي:

الخطر هو كل تهديد محتمل على الانسان وبيئته، يمكن حدوث بفعل المخاطر الطبيعية استثنائية او بفعل نشاطات البشرية.

- الخطر = الظاهرة + حساسية المجال

الحساسية: هي درجة الخسائر الممكنة، سواء كانت اقتصادية او طبيعية وتشمل الخسائر المادية، منشآت القاعدية، الطرق، او اجتماعية او بشرية وتشمل الأشخاص المصابين الموتى والمفقودين.

للتعامل مع الخطر نحتاج الى انجاز مجموعة من الخرائط من بينها خرائط الحساسية ومخطط الوقاية من الاخطار المتوقعة PPR ومخطط التعرض للخطر PER.

الفصل الثاني: الدراسة التحليلية لمدينة تقرت

مقدمة:

بعد السند النظري سنتحدث في هذا الفصل عن الخصائص منطقة تقرت من حيث دراسة الموقع الجغرافي والإداري، ثم نخرج الى دراسة العمرانية للمنطقة من حيث مراحل النمو التي مرت بها المدينة وعوائق التوسع الطبيعية والبشرية وحالة المباني إضافة الى إمكانية التوسع. ثم ندرس الخصائص الطبيعية للمنطقة تقرت من حيث الطبوغرافيا أي تضاريس المختلفة التي تتميز بها المنطقة، وجيولوجيا المنطقة من حيث الطبقات الأرضية المختلفة للمنطقة وازمنتها وهيدرولوجية المنطقة ثم دراسة المناخ من حيث التساقط الحرارة والرطوبة وتبخر.

1-دراسة الموقع:

1.2-الموقع الجغرافي:

تقع مدينة تقرت شمال الجنوب الشرقي للوطن، في منخفض تتلاقى فيه أودية صحراوية تحتية وهي وادي "ريغ" المنحدر من قمة الهقار ووادي ميه المنحدر من أعالي عين صالح، وتعتبر تقرت من أهم أقطاب وادي ريغ الممتد من رأس الواد شط ملغيغ شمالا إلى سيدي بوحنية الموجود في قرية قوق بتماسين، وتعد من أقدم المدن الجزائرية. تتموضع عند نقطة التقاء الطريق الوطني رقم 03 الرابط بين بسكرة شمالا وحاسي مسعود جنوبا، والطريق الوطني 16 الرابط بين تقرت وولاية الوادي شرقا والطريق الوطني (1) الرابط بين تقرت ومسعد غربا.

وتستحوذ على مساحة قدرها 404 كلم² و يبلغ ارتفاعها عن سطح البحر حوالي 62متر و بحسب تقديرات 2023 بلغ اجمالي عدد سكان المدينة 147077 نسمة. يضم النسيج العمراني للمدينة أربع بلديات متلاحمة تشكل التجمع العمراني الرئيسي و هي:

بلدية تقرت (Touggourt). بلدية النزلة (Nezla). بلدية تبسبست (Tebesbest). بلدية الزاوية العابدية (Zaouia Abidia).

وتضم تجمع عمراني ثانوي وحيد وهو حي سيدي مهدي التابع إداريا لبلدية النزلة والذي يقع في الجنوبي الشرقي للتجمع العمراني الرئيسي.

2.2-الموقع الإداري:

أصبحت تقرت دائرة سنة 1967، وكانت تضم سيدي سليمان، لمقارين تماسين ، بلدة عمر أما حاليا تضم أربع بلديات الزاوية العابدية ، النزلة ، تبسبست و تقرت. يحدها:

- من الشمال بلدية المقارين
- من الجنوب بلدية تماسين
- من الشرق بلدية منقر
- من الغرب بلدية العالية.

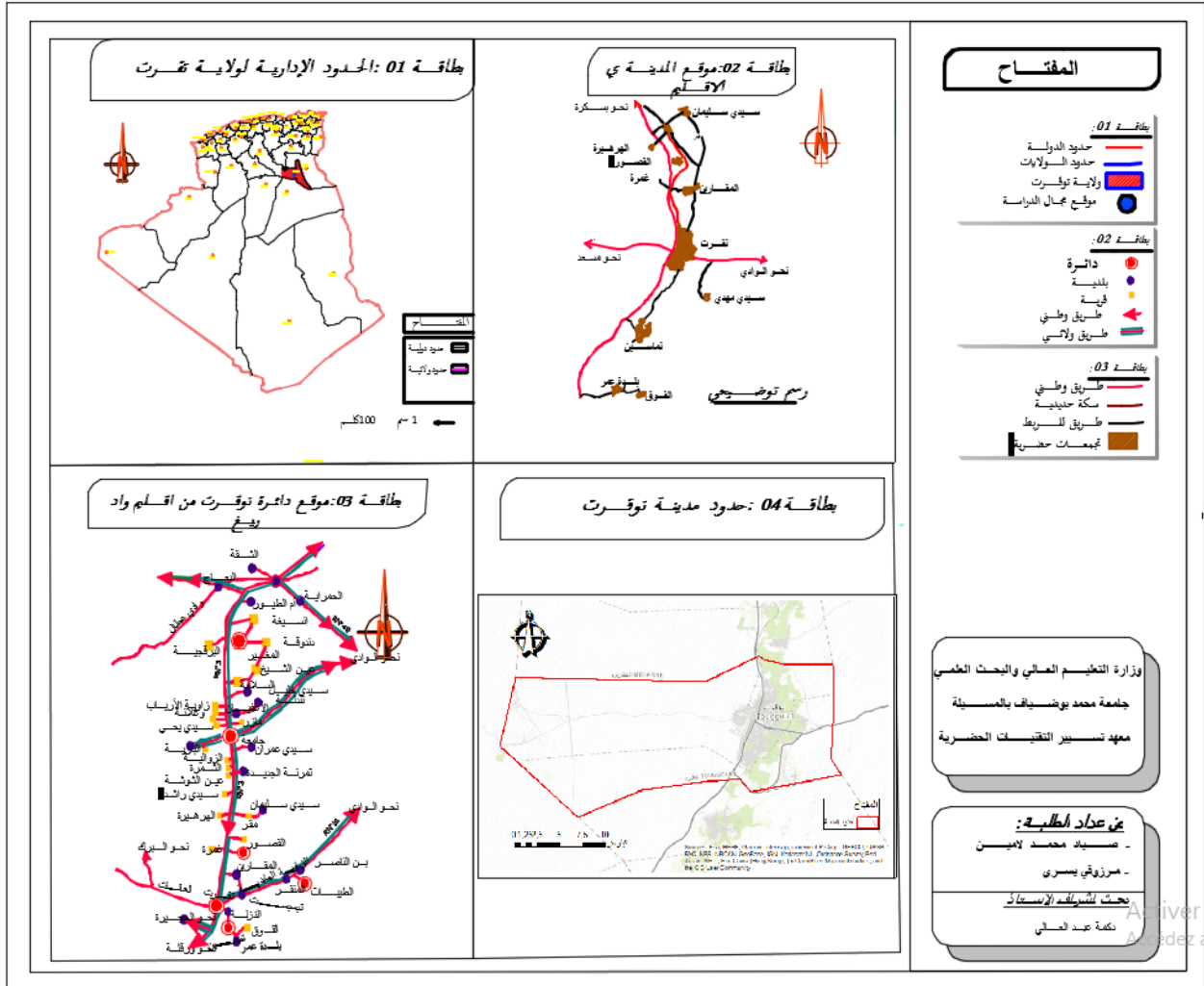
المسافة عن العاصمة: تبعد تقرت حوالي 600 كيلومتر إلى الجنوب الشرقي من العاصمة الجزائر.

المسافة عن ورقلة: تقع على بعد حوالي 160 كيلومترا جنوب شرق ورقلة، عاصمة الولاية.

3.2-الموقع الفلكي:

- الإحداثيات: تقع تقرت بين دائرتي عرض 33.4° و 33.11° شمالا وخطي طول 5.45° و 6.49° شرقا.

الشكل رقم (04): خريطة تمثل موقع مدينة تقرت



المصدر: تقرير مخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير + معالجة الطلبة

2.2-الموضع:

يعرف الموضع على أنه الرقعة أو المكان الذي تتواجد به المدينة. ان التطرق اليه يعني بالضرورة إلى دراسة الظواهر الطبيعية والمناخية للمدينة، فهو يرتبط ارتباطا وثيقا بتضاريس ودرجات انحدار تربة المنطقة وتركيباتها الجيولوجية وكذا المناطق المعرضة لالخطار الزلازل والفيضانات ...¹¹ اخر

أما فيما يتعلق بموضع مدينة تقرت فهي تقع في منخفض وادي ريغ الذي يقع في شمال الصحراء والذي هو عبارة عن سلسلة من الواحات تمتد على مسافة 150 كلم محاط بالكثبان الرملية ذو اتجاه طولي من الجنوب إلى الشمال وهذا ما جعل عمران المدينة يأخذ الشكل الطولي. ترتفع المدينة عن سطح البحر ما بين (60 - 70 متر) يتميز موضعها بالعموم بالانبساط وخلوه من التضاريس ما عدا بعض المرتفعات الجبلية الموجودة بمحاذاة طريق مسعد (الطريق الوطني 1ب) حيث تبلغ ارتفاعات ما بين 125 إلى 140 متر عن سطح البحر، ويقدر حجم الانحدار بالمنطقة ب 1%

- التميز بالانبساط يجعل توسع المدينة ممكنا وغير مكلف خاصة بوجود محاور الطرق الوطنية
 - يسهل مد قنوات توزيع المياه وشبكة الصرف الصحي
 - الانحدار ضعيف جدا لا يساعد على تصريف المياه عبر قنوات شبكة الصرف الصحي والفلاحي.
- تلعب مدينة تقرت أهمية كبيرة داخل مجال إقليمها وهذا نظرا للبنية المجالية والهيكلية التي تتميز بها حيث أنها تضم أربع بلديات مجتمعة تشكل لحمة مدينة واحدة من حيث الهيكلية غير واضحة المعالم ومتداخلة فيما بينها. وبذلك تشكل أكبر مدن إقليم واد ريغ. كما أنها تتميز بعدة مؤهلات:

- الموقع الاستراتيجي حيث أنها تتوسط إقليم واد ريغ
- نقطة التقاء ثلاث طرق وطنية:
- *الطريق الوطني رقم 03 الرابط بين بسكرة و حاسي مسعود (شمال - جنوب) مرورا بتقرت .
- *الطريق الوطني رقم 16 الرابط بين تقرت و ولاية الواد من الجهة الشرقية .
- *الطريق الوطني رقم (1ب) الرابط بين تقرت و مسعد ولاية الجلفة من الجهة الغربية .
- التوفر على شبكة طرق مهمة تربط المدينة بما يجاورها كالطريقين الولائيين (03) و (16) .
- وجود خط السكة الحديدية الرابط بين تقرت وسكيكدة، مما يثري الجانب الاقتصادي للمنطقة

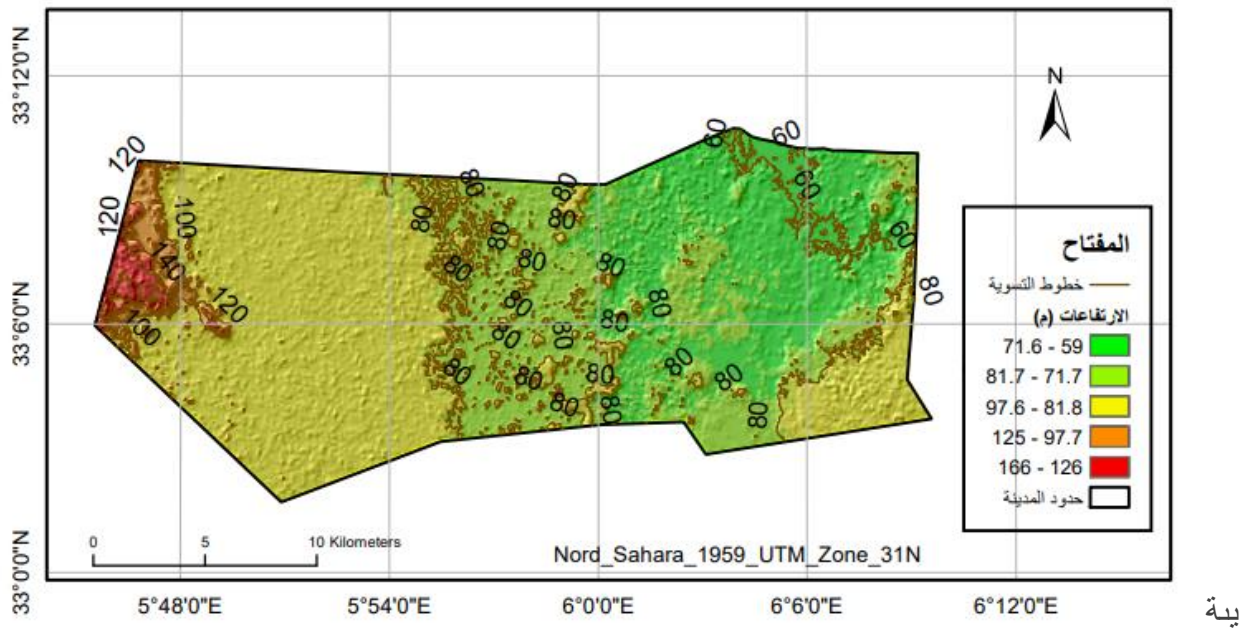
¹¹ ا.م.م رويضة فؤاد محتضرة في مادة الجغرافية المدن ص 01

- احتواء المدينة على مرافق قاعدية ضخمة (نذكر منها المطار – منطقة النشاطات – المنطقة الصناعية – المنطقة العسكرية ... الخ
- احتوائها على مساحة غابية مهمة من أشجار النخيل والذي جعلها تساهم في تنمية الاقتصاد الوطني.
- توافد عدد كبير من الشباب والنشطين من مختلف مناطق الوطن و مساهمتهم في عدة نشاطات حيوية بالمدينة.

3.2-الطبوغرافيا:

تتبع منطقة الدراسة وحدة جيومورفولوجية هامة تُعرف باسم الصحراء المنخفضة، ويرجع سبب تسميتها إلى موقعها الجغرافي المنخفض، محاطة بسلسلة جبال، بما في ذلك جبال الأطلس الصحراوي إلى الشمال وجبال الظهر التونسية إلى الشرق، وجبال الطاسيلي وهضبة تادميت إلى الجنوب، ومرتفعات واد ميزاب إلى الغرب. تضم هذه المنطقة أدنى نقطة في الجزائر، وهي بشت ملغيع. يتميز سطحها بالمسطحات الطبوغرافية المستوية، حيث لا تتجاوز الانحدارات العامة 1%، مما يُعتبر عائقاً لعمليات تصريف المياه في المنطقة.

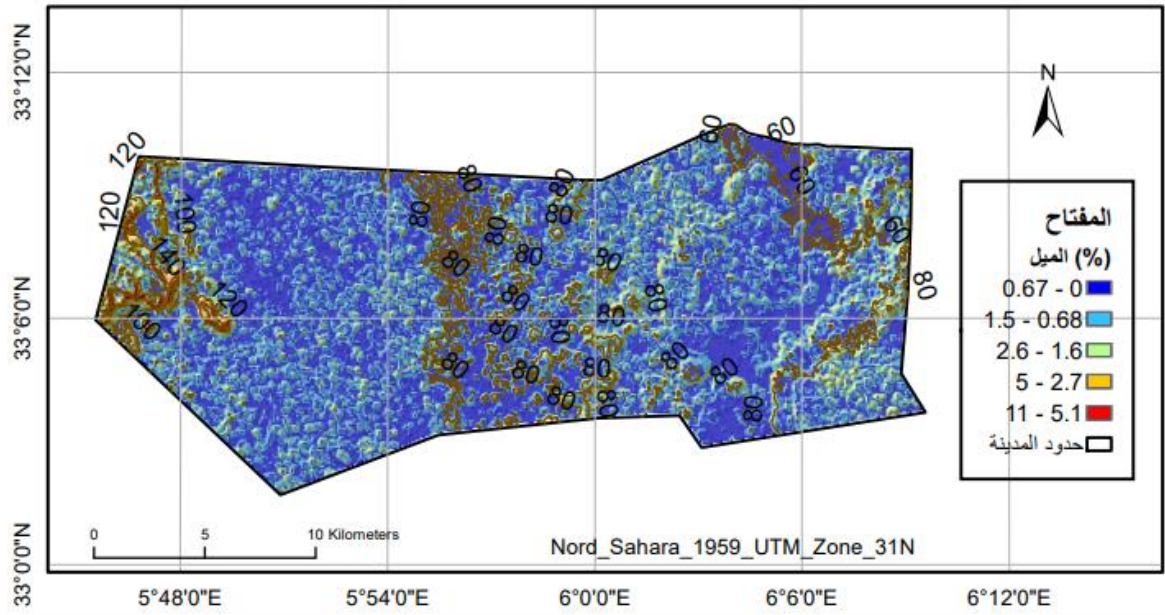
الشكل رقم (05): خريطة الارتفاعات الموجودة بمدينة تفرت



بية

المصدر: MNT + معالجة الطلبة

الشكل رقم (06): خريطة الميل لمدينة تقرت



المصدر: MNT + معالجة الطلبة

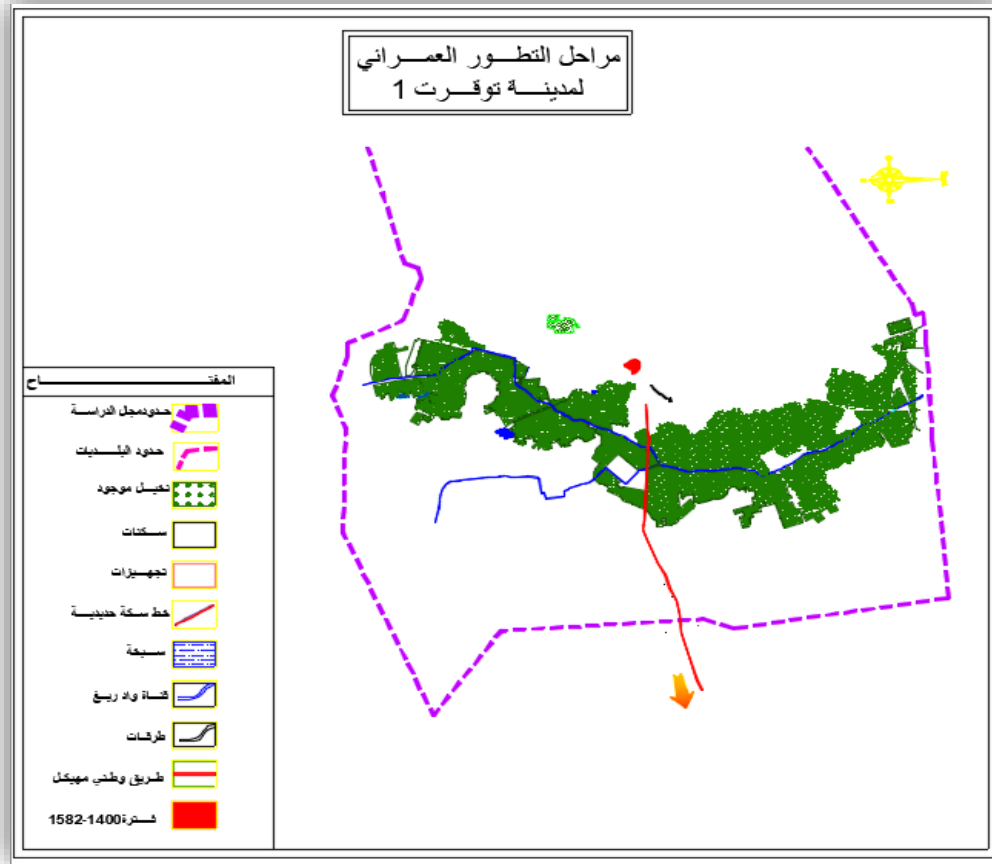
2- الدراسة التاريخية:

من اجل معرفة العوامل المتحكمة في اتجاه و كثافة توسع المدينة نقوم بدراسة مختلف المراحل التاريخية التي مرت بها:

1- فترة (1400-1582)

في هذه المرحلة تكونت النواة الأصلية للمدينة المتمثلة في القصر - مستاوة القديم – الذي يقع على ارتفاع (70 متر) على مستوى سطح البحر. وقد كان يشكل وحدة جغرافية واجتماعية في المنطقة التي انطلقت منها الحركة العمريرية والتوسع العمراني وقد بلغت مساحة القصر حوالي (9هكتار)

الشكل رقم (07): خريطة مراحل التطور العمراني للمدينة (المرحلة 1)

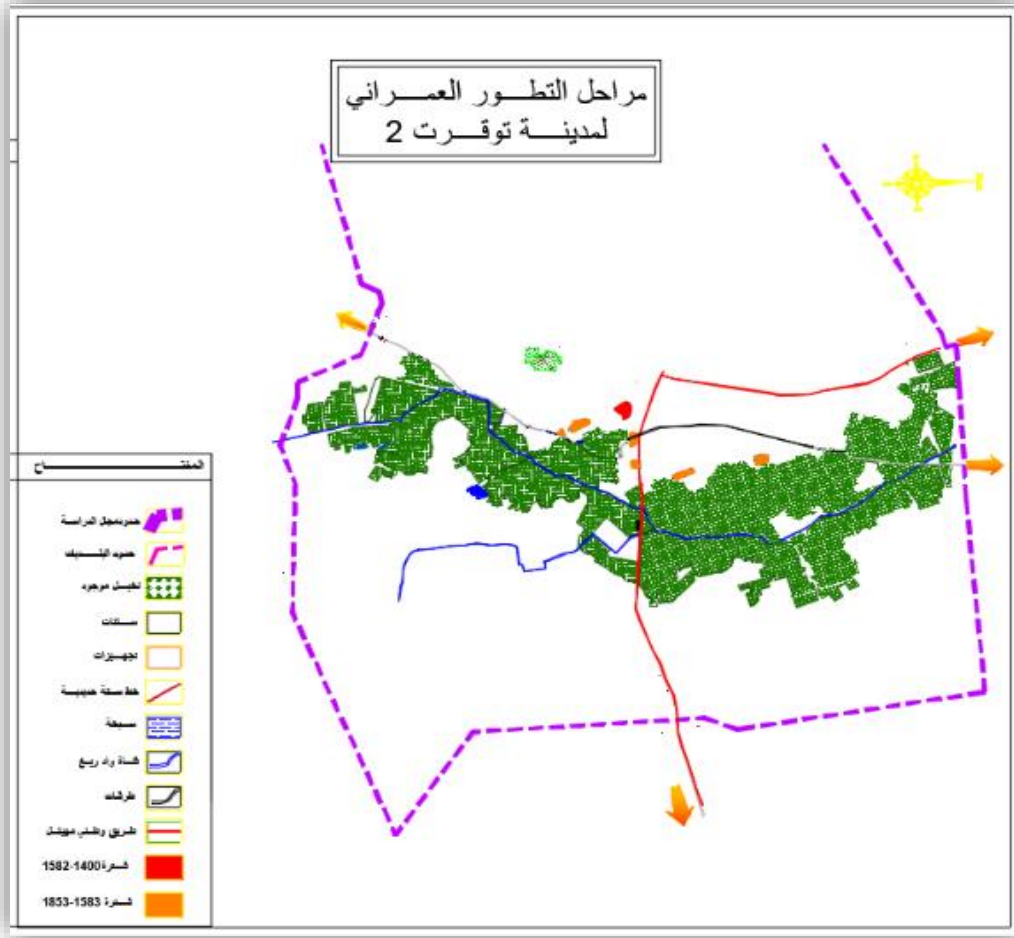


المصدر: مخطط التوجيهي للتهيئة و التعمير + معالجة الطلبة

2 – فترة (1583-1853):

ظهرت في هذه المرحلة ستة أحياء ذات نمط عمراني تشبه القصر في شكل نسيجه، متموقعة على كدييات وذلك لمراقبة الواحة وتجنب الأخطار الخارجية

الشكل رقم (08): خريطة مراحل التطور العمراني للمدينة (المرحلة 2)

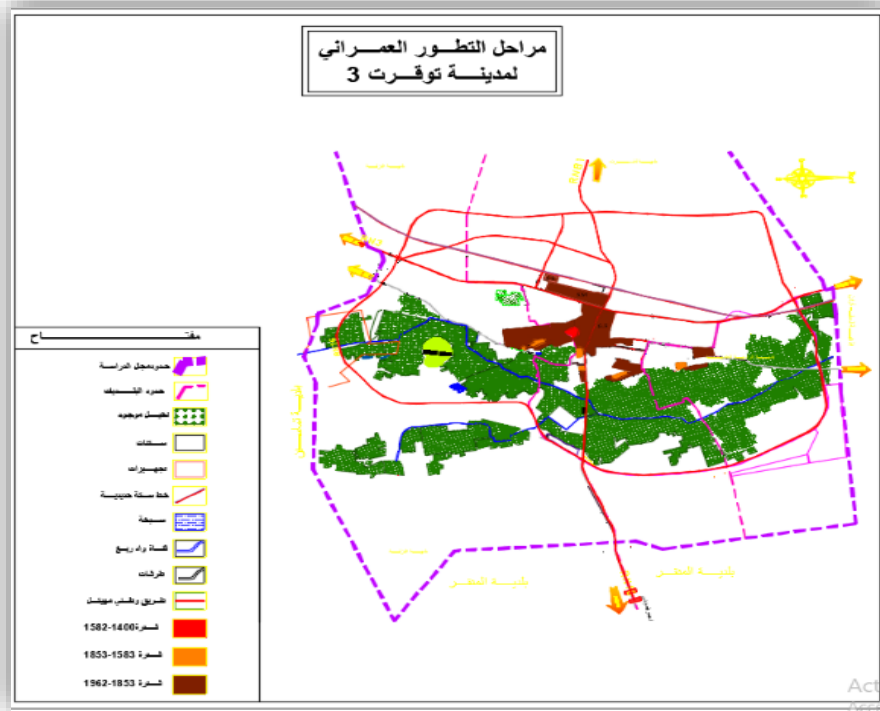


المصدر: مخطط التوجيهي للتهيئة و التعمير + معالجة الطلبة

3- فترة الاستعمار (1852-1962):

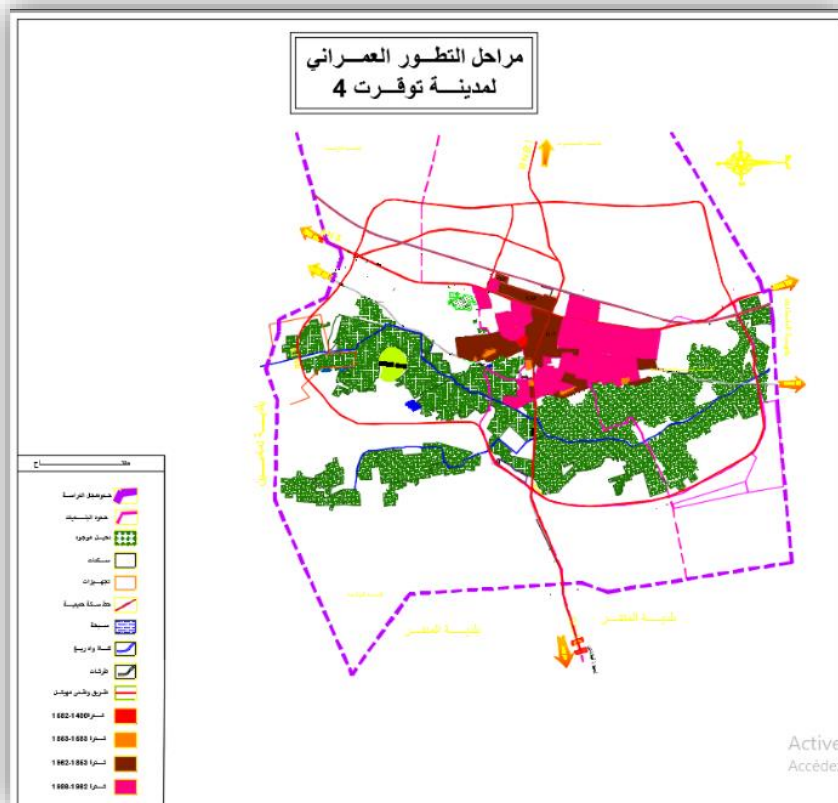
منذ دخول المستعمر على مدينة توقرت في 02 سبتمبر 1853م عمل على ادخال نمط جديد وهو النمط الاوروبي ذو الطابع الشطرنجي ويقع هذا النمط على هامش سيدي بوعزيز وقد بلغ عدد الاحياء المنشأة الى 06 أحياء شغلت مساحة اجمالية قدرها (246 هكتار). كما تم انشاء العديد من المنشآت خلال هذه الفترة التي نذكر منها دار البلدية، الثكنة العسكرية، فندق النخيل.

الشكل رقم (09): خريطة مراحل التطور العمراني للمدينة (المرحلة 3)



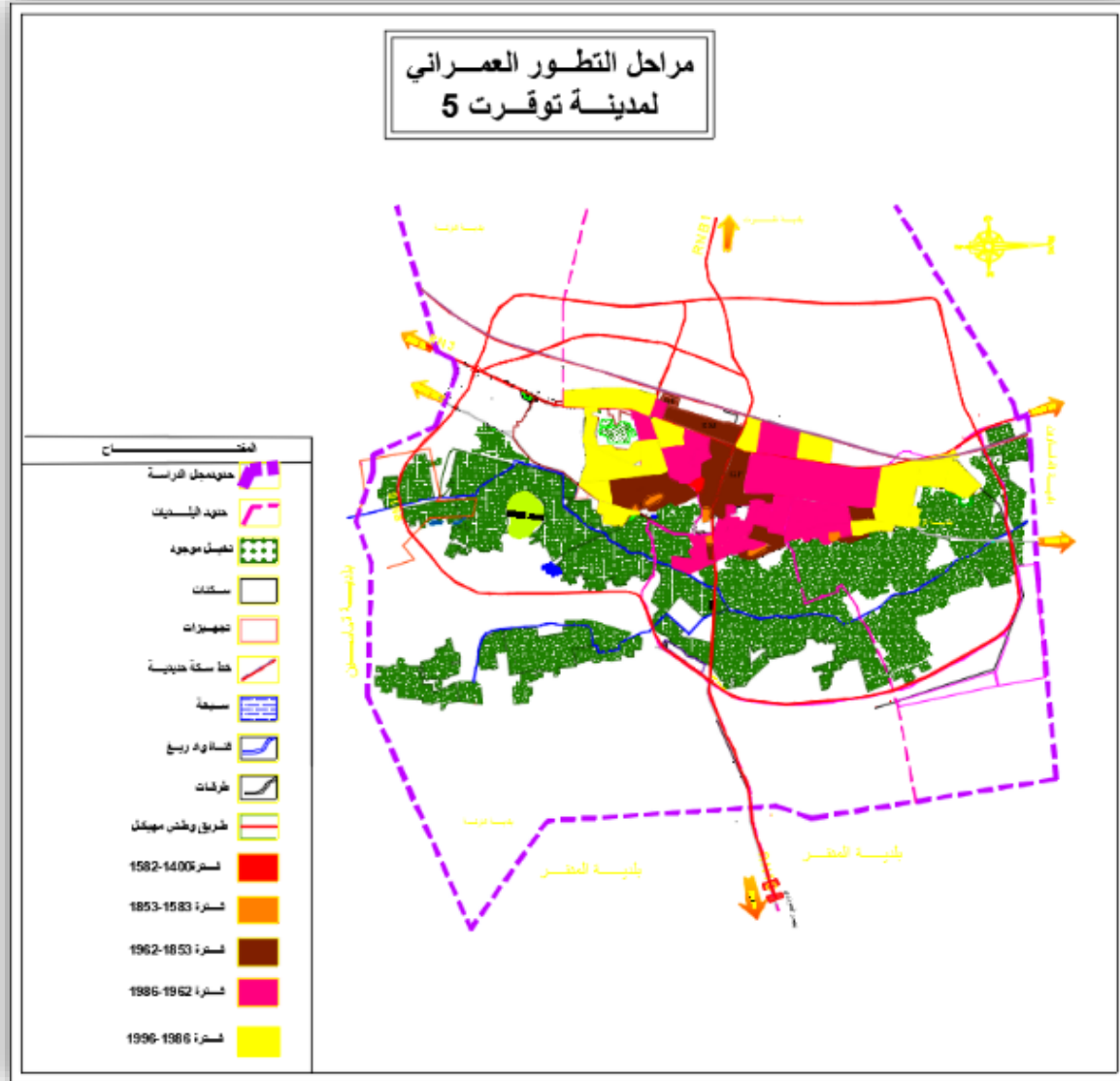
4- فترة (1962-1986): توسعت منطقة الدراسة بمحاذاة السكة الحديدية والطريق.

الشكل رقم (10): خريطة مراحل التطور العمراني للمدينة (المرحلة 4)



5- فترة (1986-1996) : تم التوسع على حساب المنطقة العسكرية والصناعية.

الشكل رقم (11): خريطة مراحل التطور العمراني للمدينة (المرحلة 5)

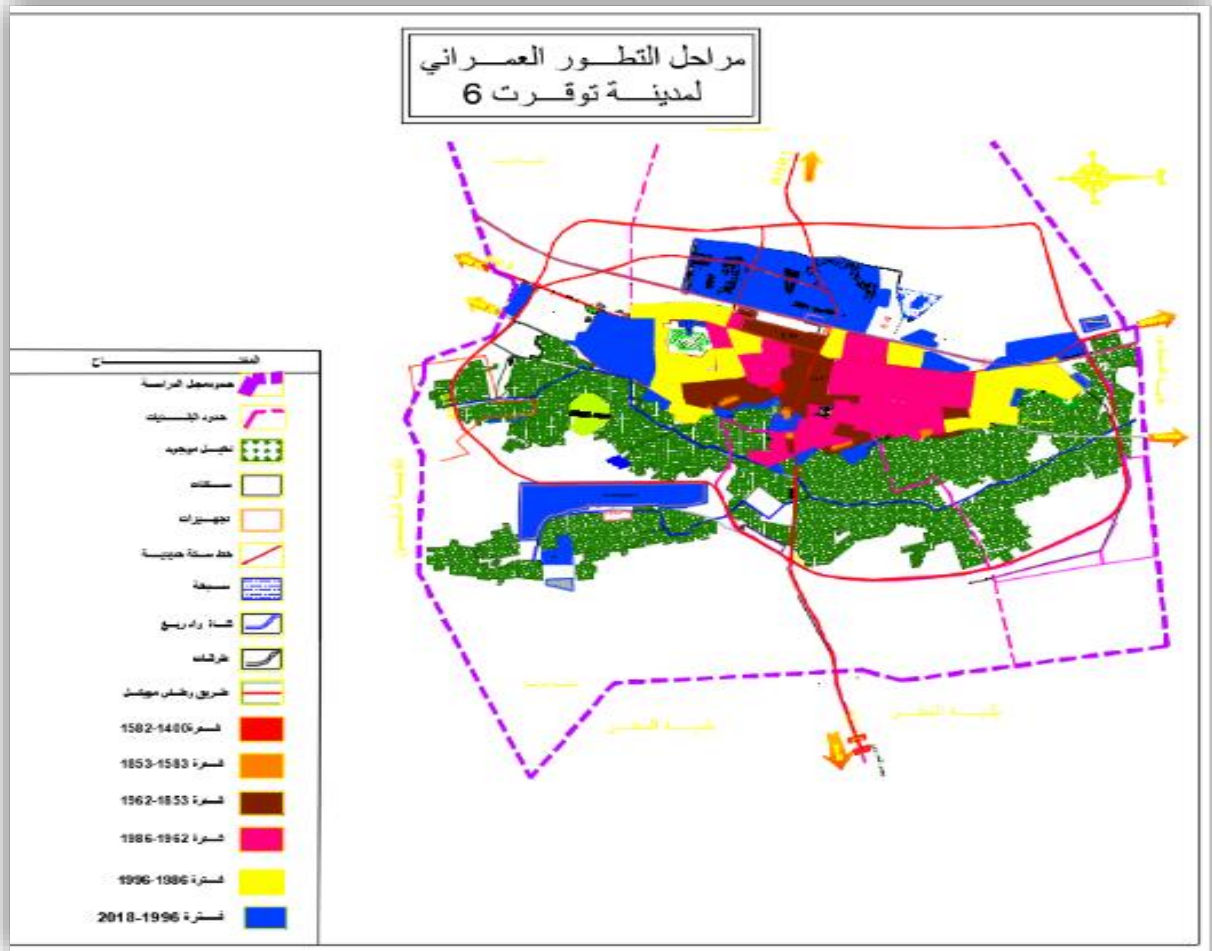


المصدر: المخطط التوجيهي للتهيئة و التعمير + معالجة الطلبة

6- الفترة (1996-2018):

توسعت بإنشاء أحياء جديدة "المستقبل" و "سيدي مهدي" بالإضافة الى المطار.

الشكل رقم (12): خريطة مراحل التطور العمراني للمدينة (المرحلة 6)

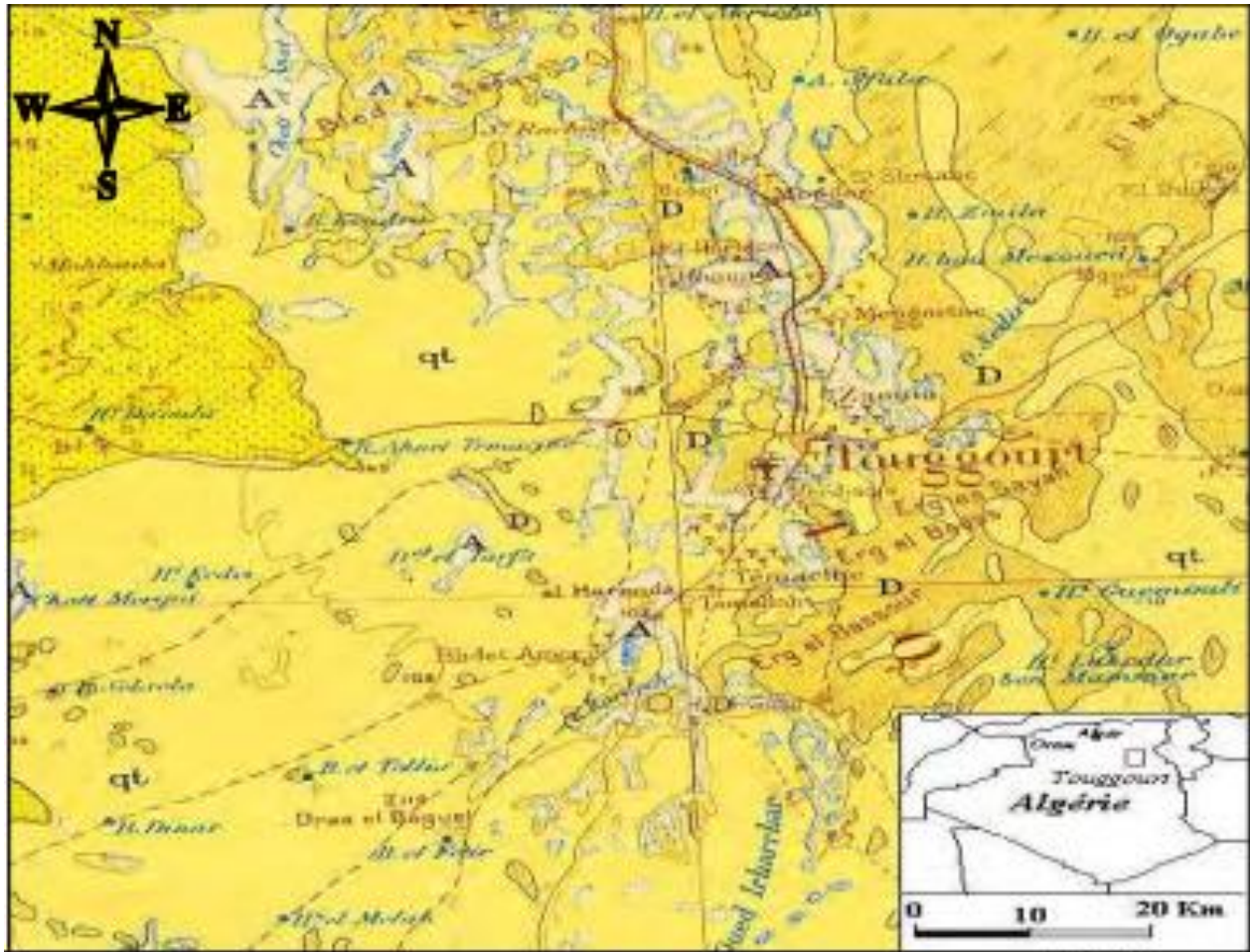


المصدر: مخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير + معالجة الطلبة

3-جيولوجية المنطقة:

تكمن اهمية الدراسة الجيولوجية في تحديد طبيعة الأرض من طبيعة التربة الى تعرضها للخطر الى أماكن الارتفاق وعليه نقوم بتحديد طبيعة الأراضي الصالحة للتعمير عليها والغير صالحة والصالحة بشروط. وعليه فان هذه الدراسة تسمح بمعرفة العوائق وعليه تحديد طبيعة استغلال الأراضي والتي نحاول ان تكون بصفة عقلانية. ان الطبيعة الجيولوجية لمدينة " تقرت الكبرى" تعود الى العصور الوسطى، وهي عبارة عن ترسبات طباشيرية لفترات ثلاثية كانت عامل مساعد في التوسع العمراني وكذا البناء عليها بصفة سهلة وغير مكلفة، وذلك متتابعة لقدرتها على تحمل بناية ذات اكثر من طابقين، الأمر الذي يساعد على استعمال الأوعية العقارية بصفه عقلانية أي تلبية حاجيات السكان من السكن بدون استهلاك مساحات كبيرة من العقار الحضري من خلال الاعتماد على التوسع العمودي و البنايات المتعددة الطوابق وتجنب التوسع الأفقي، مع احترام الخصوصية المناخية للمنطقة.

الشكل رقم (13): خريطة تمثل جيولوجية منطقة



المفتاح :

- طمي حالي ، سبخة ، بحيرة ، داية ، شط ، كرون و قنطرة جيس ملحي
 كتبان رملية
 مكونات القاري الرابع الطمي ، رى ، سطح
 مكونات القاري البحري شاطئ قديم ، و تكويفات متماسكة و لواحي
 كالبيروان حجر رملي بحري و تكويفات اخرى .
 فيلاقرانشير كالكيور بحري ، أرجيل خشب متحجم ، طبقة حمراء
 بلوسان قاري
 بلوسان قاري كتالي ، كالكيور بحري
 بلوسان بحري كوتلوميرا ، مارن أزرق
 حجر رملي و تكويفات اخرى
 بونكيان (محليا متكافئ)
 ميوسان أخير بحري طبقة طرابلس مارن جيسي
 ميوسان طوي بحري كالكيور حجر رملي أرجيل
 ميوسان قاري
 ميوسان داخلي بحري

A
B
qt
qm
qC
qV
pV
pe
p
mp
ms
mm
me
mi

المصدر: الخريطة الجيولوجية للجزائر (1/500000).

4-الدراسة المناخية:

إن تحليل العناصر المناخية جد مهم لكل دراسة عمرانية، لأن تركز السكان في أي منطقة مرتبط بالوضعية المناخية، ومصادر المياه المتوفرة بصفة خاصة، وكباقي المناطق والجهات الجنوبية، فإن المحيط المعني بالدراسة يقع في منطقة ذات المناخ الصحراوي القاري كما أنها تتميز بجفافها الحار لفترة زمنية معتبرة وطويلة خلال السنة وبمعدل تساقط ضعيف ومحدود.

يعتمد تحديد طبيعة مناخ منطقة الدراسة على معطيات محطة الرصد الجوي بسيدي مهدي بتقوت والتي تقع على دائرة عرض 33.7° وخط طول 8.66° وعلى ارتفاع 85 م فوق مستوى سطح البحر. بتحصلنا على سلسلة تمتد بين 1975 و 2021 بالنسبة للمعطيات المناخية من الديوان الوطني للأرصاد و الجوية تحصلنا على معطيات الأمطار المقاسة لدى الوكالة الوطنية للموارد المائية للفترة بتقوت 1975/ 2021.

1.4-الحرارة:

يسود المنطقة مناخ صحراوي جاف يتسم بتغيرات واضحة في درجة الحرارة بسبب الاختلاف الكبير في درجة الحرارة بين الليل والنهار والصيف والشتاء.

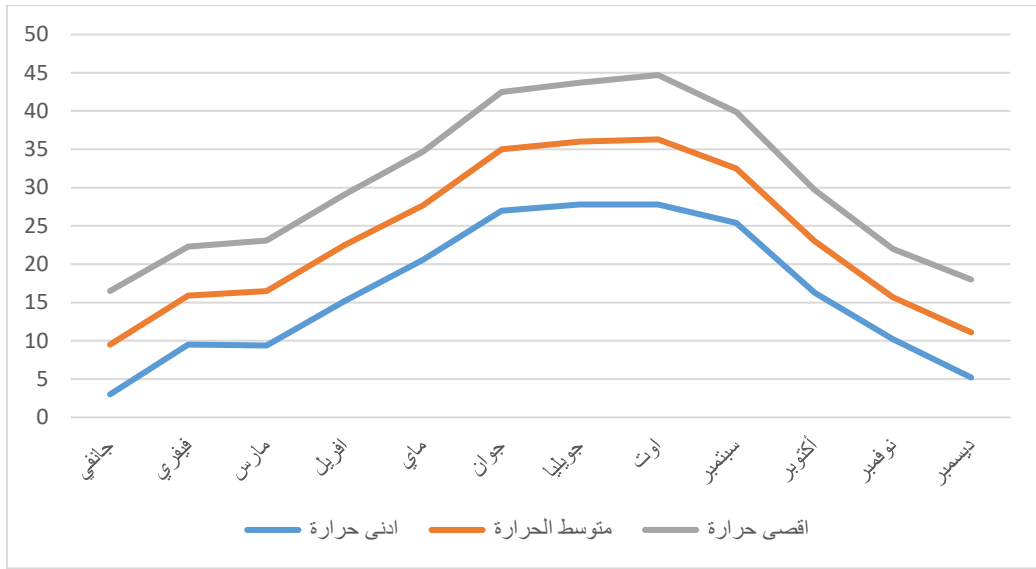
1.1.4-التغيرات السنوية لدرجات الحرارة °C :

جدول رقم(01): يمثل التغيرات لدرجة الحرارة للفترة 1975 و 2021

الأشهر	جانفي	فيف	مار	افريل	ماي	جوان	جويل	اوت	سبتمبر	اكت	نوف	ديسمبر
	ري	س				ية			وبر	مبر		
ادنى الحرارة	3	9.5	9.4	15.2	20.6	27	27.8	27.8	25.4	16.3	10.2	5.2
متوسط الحرارة	9.5	15.9	16.5	22.5	27.7	35	36	36.3	32.5	23	15.7	11.1
اقصى حرارة	16.5	22.3	23.1	29.1	34.7	42.5	43.7	44.7	39.9	29.7	22	18

المصدر: الأرصاد الجوية

الشكل رقم (14): منحنى يمثل التغيرات الحرارية



المصدر: الأرصاد الجوية + معالجة الطلبة

نستطيع تقسيم المناخ إلى ثلاثة مراحل

- ✓ مرحلة باردة : وتبدأ من نوفمبر حتى فيفري .
- ✓ مرحلة معتدلة : معتدلة درجة الحرارة وكثيرة هبوب الزوابع الرملية ، وتكون في فيفري ، مارس ، أكتوبر ونوفمبر
- ✓ مرحلة حارة : من أفريل إلى سبتمبر . لكن بالرغم من ذلك ما نميزه خلال السنة وجود فصلين هما
- فصل بارد : من نوفمبر إلى أفريل .
- فصل حار : من ماي إلى أكتوبر.

2.4-الرياح:

ما يميز أي منطقة صحراوية هو كثرة هبوب الرياح، وذلك راجع إلى أن أراضيها غير معشوشبة ، مما يؤدي إلى تشكيل عائق كبير للحركة المرورية ، إذ تعمل على شل حركة المرور، نظرا لتراكم الرمال خاصة في الفترة الممتدة بين أفريل و جويلية و هذه الرياح تزيد من جفاف الجو و من عملية التبخر، ويمكن استغلالها في توليد الطاقة ، كما أنها تعتبر من بين العوائق الطبيعية لمنطقة تقرت تأخذ الرياح السائدة الاتجاهات التالية

- الشمال / الشمال الشرقي .

-الجنوب الشرقي.

تتميز الرياح بكونها محملة بالرمال، وهي في الطبقة الجوية المنخفضة، وهي عدة أنواع:

✓ الرياح الضهرأوية: وهي رياح محملة بالرمال، تهب في فصل الربيع، تمتاز بسرعة قوية تصل إلى 4.5 م/ثا

✓ الرياح البحرية: وهي رياح محملة بالرطوبة، تعمل على تلطيف الجو، تهب في فصل الخريف، حيث سرعتها تصل إلى 4.8 م/ثا، واتجاهها من الشرق نحو الغرب .

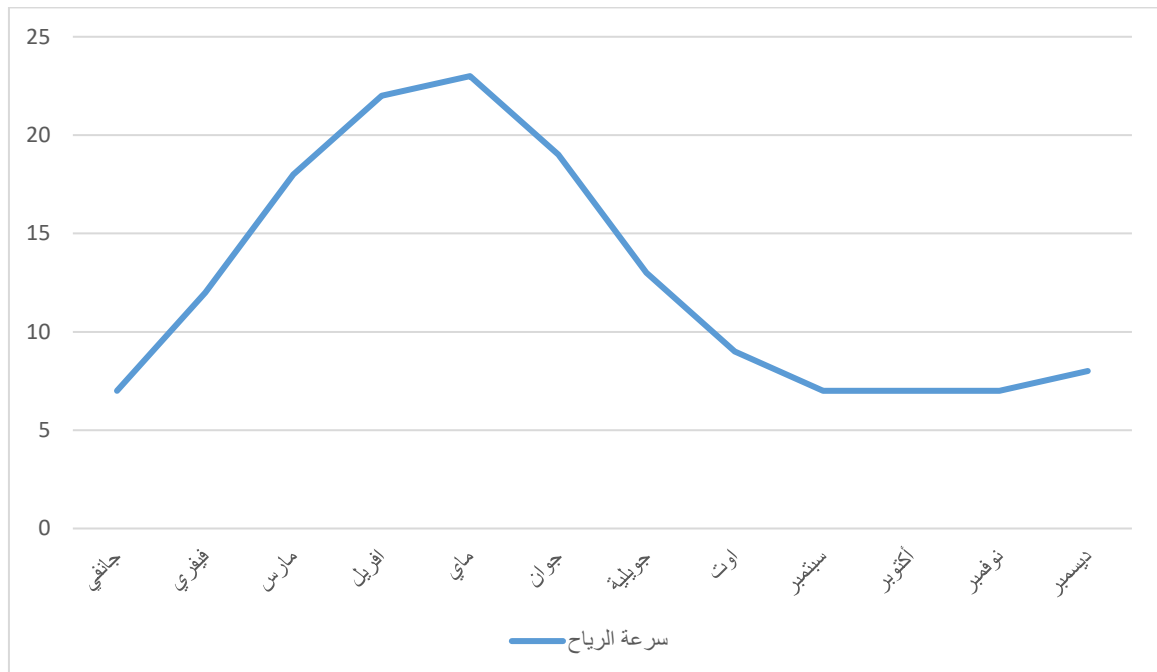
✓ رياح السيروكو: هي نوع من الرياح الساخنة، تمتاز بالحرارة و الجفاف، وذلك من خلال جفاف النباتات والتبخر، تهب في فصل الصيف ، سرعتها 3.9 م/ثا ، واتجاهها جنوبي . أما سرعة الرياح تظهر من خلال الجدول التالي:

جدول رقم(02): يمثل سرعة الرياح سنة 2023

الأشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الرياح (m/s)	7	12	18	22	23	19	13	9	7	7	9	8

المصدر: الأرصاد الجوية+ معالجة الطلبة 2024

الشكل رقم (15): منحنى يمثل التغيرات السنوية لسرعة الرياح



المصدر: من انجاز الطلبة

نلاحظ ان المنطقة تتميز برياح متوسطة عامة و رياح قوية في فصل الربيع و أواخر الصيف و تبلغ ذروتها في شهر ماي (23m/s)

3.4-التساقط:

تتميز المنطقة بمناخ جاف فتشهد كمية التساقطات قليلة و متذبذبة و لكن على الرغم من ذلك سجلنا بعض تساقطات الموسمية الفجائية بكميات امطار معتبرة على فترات قصيرة.

1.3.4-التغيرات الشهرية للتساقط (1975-2011):

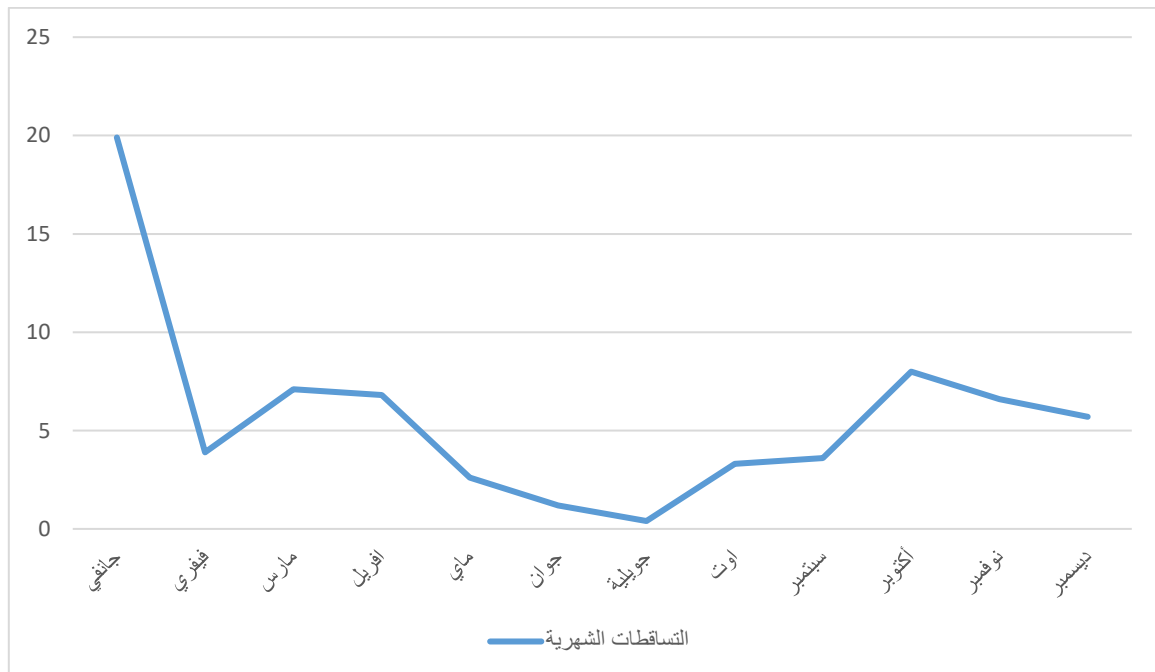
من الشكل ادناه نلاحظ تباين حاد في التساقطات بين الأشهر حيث تم تسجيل ادنى تساقط في جويلية (0.4) بنسبة 1.15% من التساقط الإجمالي و اعلى تساقط في جانفي (19.9) بنسبة 23.75% من التساقط الإجمالي.

جدول رقم(2): يمثل المتوسط الشهري للتساقط (1975-2020)

الاشهر	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
التساقطات (mm)	19.9	3.9	7.1	6.8	2.6	1.2	0.4	3.3	3.6	8	6.6	5.7

المصدر: المحطة المطرية للوكالة الوطنية للموارد المائية بتقوت

الشكل رقم (16): منحنى يمثل التغيرات الشهرية للتساقط (1975-2020)



المصدر: من انجاز الطلبة

2.3.4-التغيرات السنوية للتساقط (1975-2020):

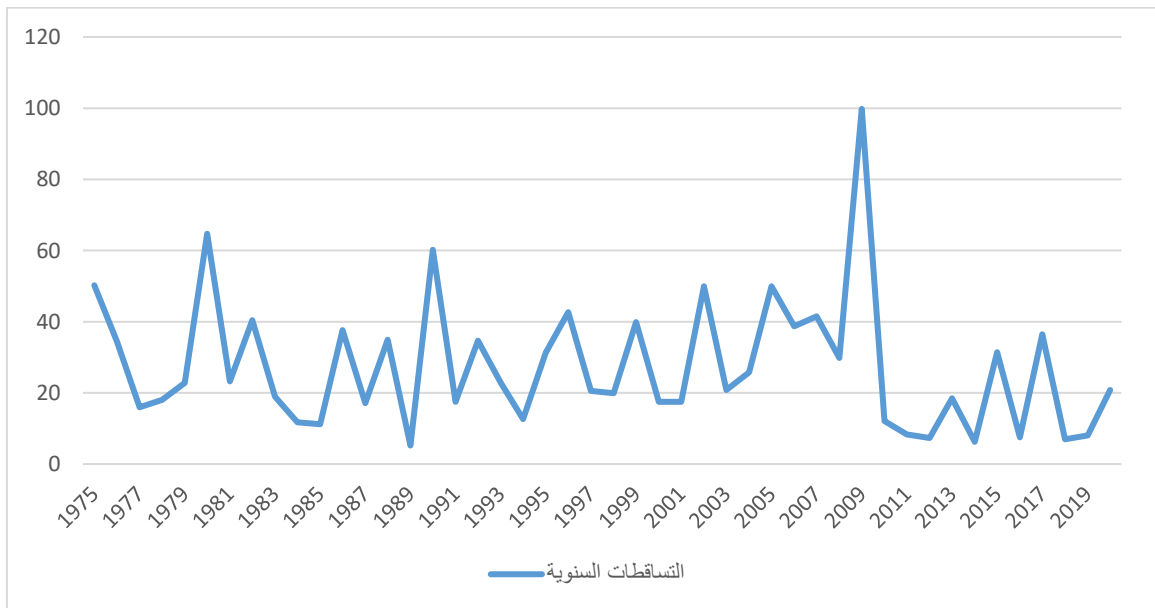
نلاحظ من المنحنى البياني ادناه تساقطات قليلة عموما و لكن شهدت المنطقة بعض التساقطات الاستثنائية مثل سنتي 1980 و 1990 حيث 64.7مم و 60.2مم على التوالي و قد بلغت اعلى نسبة للتساقط في الفترة المدروسة (1975-2020) 99.8مم و الذي سبب فيضان خمسيني في المدينة.

جدول رقم(03): يمثل التساقطات السنوية القصوى (1975-2020)

السنوات	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
التساقطات (مم)	50.2	34.5	16	18	22.8	64.7	23.2	40.4
السنوات	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
التساقطات (مم)	18.9	11.7	11.2	37.6	17.1	34.9	5.2	60.2
السنوات	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
التساقطات (مم)	17.5	34.7	22.9	12.6	31.3	42.7	20.5	19.9
السنوات	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
التساقطات (مم)	39.9	17.5	17.5	50	20.8	25.8	50	38.7
السنوات	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
التساقطات (مم)	41.5	29.8	99.8	12.1	8.3	7.3	18.5	
السنوات	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
التساقطات (مم)	6.2	31.4	7.5	36.5	7	8	20.8	

المصدر: المحطة المطرية للوكالة الوطنية للموارد المائية بتقريت

الشكل رقم (17): منحنى يمثل التغيرات السنوية للتساقط (1975-2020)



المصدر: من انجاز الطالب

3.3.4-معامل قياس المطر (Coefficient Pluviométrique):

هو المعامل الذي يمكننا من تحديد سنوات الفائض و سنوات العجز و هو حاصل قسمة هطول الأمطار خلال العام على متوسط هطول الأمطار لسلسلة في محطة معينة.

H: معامل هطول الأمطار

$$H = \frac{P}{\bar{P}}$$

P: هطول الأمطار على مدى عام (مم)

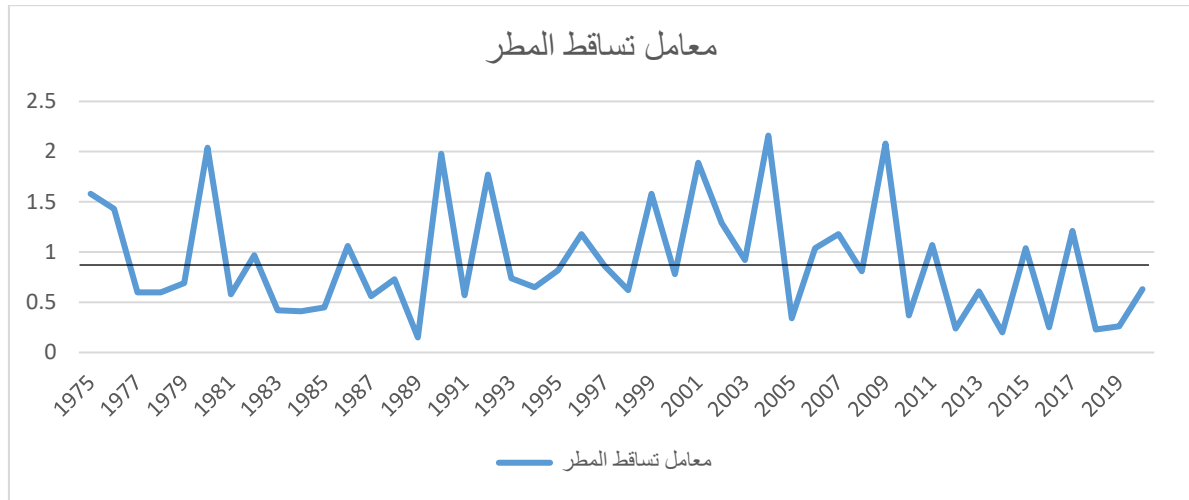
$\bar{P}$: متوسط هطول الأمطار (مم)

جدول رقم(04): يمثل معامل قياس المطر لمحطة توقرت (1975-2020)

السنوات	معامل قياس المطر	نوع السنة	السنوات	معامل قياس المطر	نوع السنة
1975	1.58	فائض	1998	0.62	عجز
1976	1.43	فائض	1999	1.58	فائض
1977	0.60	عجز	2000	0.78	عجز
1978	0.60	عجز	2001	1.89	فائض
1979	0.69	عجز	2002	1.29	فائض
1980	2.04	فائض	2003	0.92	عجز
1981	0.58	عجز	2004	2.16	فائض
1982	0.97	عجز	2005	0.34	عجز
1983	0.42	عجز	2006	1.04	فائض
1984	0.41	عجز	2007	1.18	فائض
1985	0.45	عجز	2008	0.81	عجز
1986	1.06	فائض	2009	2.08	فائض
1987	0.56	عجز	2010	0.37	عجز
1988	0.73	عجز	2011	1.07	فائض
1989	0.15	عجز	2012	0.24	عجز
1990	1.98	فائض	2013	0.61	عجز
1991	0.57	عجز	2014	0.2	عجز
1992	1.77	فائض	2015	1.04	فائض
1993	0.74	عجز	2016	0.25	عجز
1994	0.65	عجز	2017	1.21	فائض
1995	0.82	عجز	2018	0.23	عجز
1996	1.18	فائض	2019	0.26	عجز
1997	0.86	عجز	2020	0.63	عجز

المصدر: المحطة المطرية للوكالة الوطنية للموارد المائية بتقوت

الشكل رقم (18): منحنى يمثل تغيرات معامل قياس المطر لمحطة توقرت (1975-2020)



المصدر: من انجاز الطلبة

من الجدول والشكل السابقين نلاحظ ان هنالك وتيرة تباين منتظمة بين سنوات العجز و الفائض اذ لا تمر المدينة بفترات عجز او فائض طويلة. كما وجدنا ان هنالك 17 سنة فائض و 29 سنة عجز.

5-التضاريس الصحراوية:

1.5-العروق:

وتغطي أكبر مساحة من المساحة الإجمالية بنسبة 91.4 % وبمساحة 24007.34 كلم²، تقع في القسم الشرقي يتراوح ارتفاعها بين 20 و 80 م تتميز بانحدار ما بين 2 و 0 % أيضا مساحات مبسطة و مكشوفة على السطح ذات تكوينات جبسية و كلسية مغطاة بتشكيلات رملية طينية.

الشكل رقم (19): صورة تمثل العروق الموجودة في مدينة



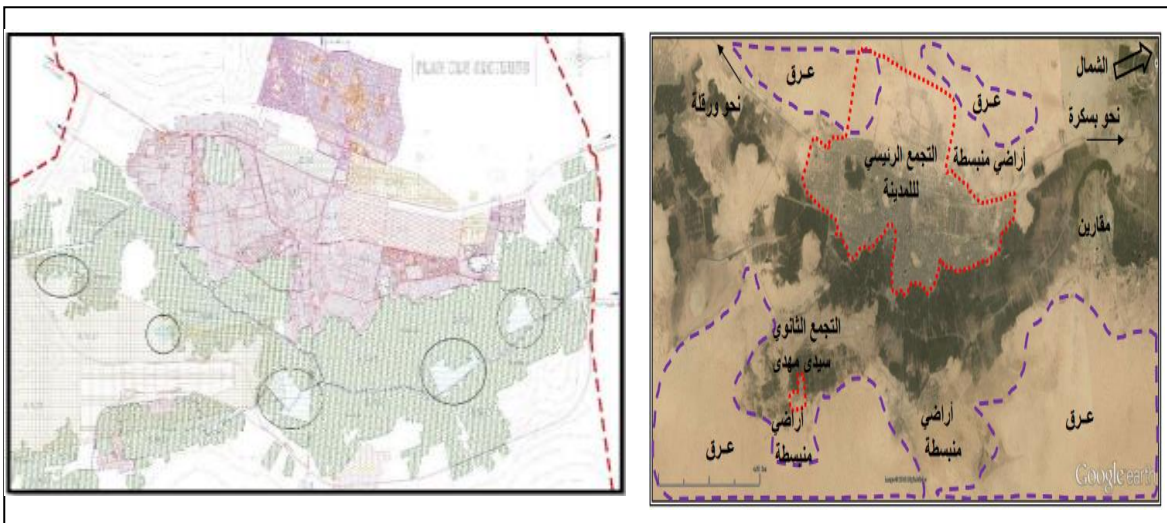
2.5- الشطوط والسبخات:

تتمثل الشطوط في بحيرات عديمة التصريف منتشرة في المناطق الجافة وشبه الجافة حيث تتغذى على مياه الأمطار القليلة هي منتشرة في تقرت كبحيرة مرجاجة بالنزلة و تحتوي على المياه طوال السنة . بينما السبخات هي تلك البحيرات والمستنقعات التي جفت مياهها واستغلت مياهها في استصلاح الأراضي وغرس النخيل، سبخة الزاوية العابدية إذ تعد مناطق غير صالحة للتوسع العمراني كما تحتوي من أملاح جوفية صاعدة لذا من الأفضل استغلال المناطق في الزراعة.

الشكل رقم (20): صورة تمثل السبخات الموجودة في المدينة



الاشكال رقم (21-22): مخططات تمثل السبخ و العروق.



المصدر: google earth + الطلبة 2024

6- الدراسة السكانية والسكنية:

سنتطرق في هذه الدراسة الى مختلف الخصائص الاجتماعية المتعلقة بالسكان مثل معدل النمو و توزعهم في المدينة بالإضافة الى السكنات و ذلك لتحديد الطريقة الأكثر فعالية لتحقيق مبادئ المدينة الاسفنجية.

1.6-دراسة السكان:

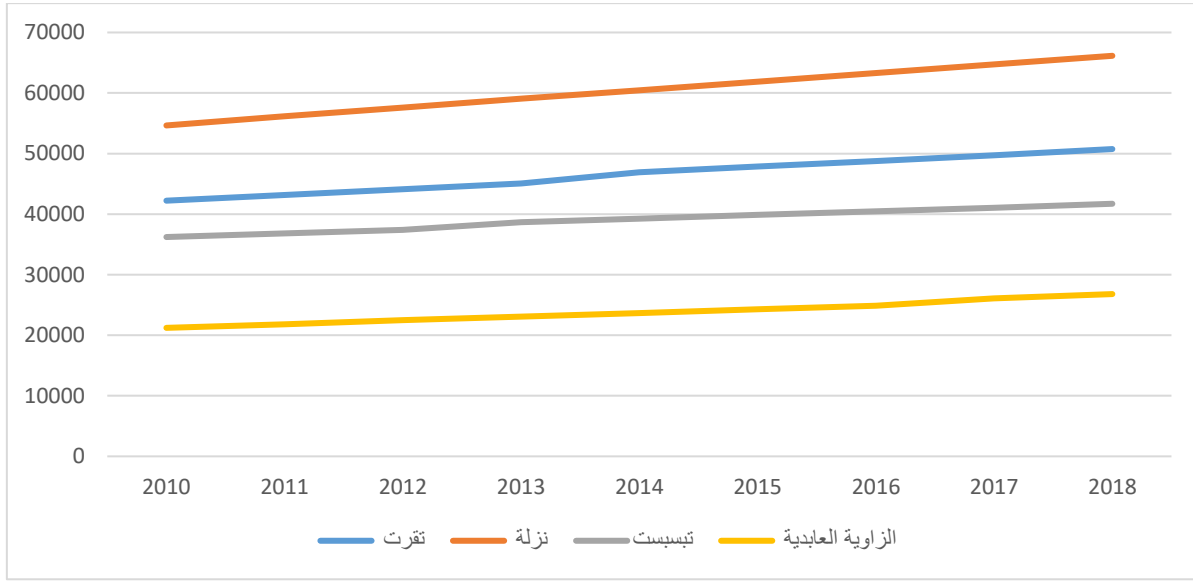
جدول رقم (05): يمثل تغيرات عدد السكان عبر السنوات الأخيرة

السنوات	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2023
تقريت	42226	43186	44126	45056	46916	47846	48776	49706	50749	51779	55146
نزلة	54647	56147	57597	59047	60447	61897	63279	64747	66147	69300	74837
تبسبست	36219	36819	37419	38669	39269	39866	40459	41059	41715	42365	44447
الزاوية العابدية	21225	21835	22475	23075	23685	24285	24895	26095	26799	27419	29811
المجموع	154317	157987	161617	165797	168787	172367	175890	183007	187063	190863	204241

المصدر: مصلحة الاحصاء ببلدية -تقريت -+ معالجة الطلبة 2024

من الجدول و المنحنيات ادناه نلاحظ ارتفاع في عدد السكان في السنوات الأخيرة. كذلك نلاحظ تباين معتبر في توزيع عدد السكان على البلديات و وجدنا تمركز اكبر نسبة من السكان في بلدية النزلة حيث بلغ عددهم 74837 نسمة في سنة 2023 و اقل نسبة سكان في الزاوية العابدية بلغت 29811 نسمة سنة 2023.

الشكل رقم (23): اعمدة بيانية تمثل تقديرات عدد السكان ببلديات تقرت



المصدر: مصلحة الاحصاء ببلدية -تقرت -+ معالجة الطلبة 2024

2.6-معدل النمو:

- بلغ معدل النمو الطبيعي في مقر بلديات مدينة تقرت سنة 1987 (حسب D.P.A.T 1987) 3.46 % وهو أكبر من معدل النمو الوطني في تلك الفترة 3.08 %.
- ثم ارتفع في الفترة الموائية (1987 - 1998) ليبلغ 3.77 % لينخفض بعدها إلى 2.01 % خلال 2004 ليعاود الارتفاع نسبيا خلال 2008 إلى 2.41 % ثم ليستقر عند 2.20 % خلال 2011 بحسب معطيات مديرية البرمجة ومتابعة الميزانية.
- أي أن معدل النمو متذبذب بمجال الدراسة ولكنه انخفض على العموم مقارنة بالسنوات السابقة وذلك راجع إلى عدة أسباب منها:

- نقص معتبر لنسبة الازدياد وذلك رغم تراجع نسبة الوفيات عند الأطفال وارتفاع متوسط العمر.
- التغييرات الحاصلة في الظروف المعيشية (التدريس، الصحة، التعمير، النشاطات... الخ).
- ارتفاع متوسط العمر في الزواج.
- التعميم الاجتماعي لسياسة التخطيط العائلي أو تنظيم الأسرة.

أما فيما يتعلق بمعدل النمو الذي سيعتمد في حساب التقديرات المستقبلية فقد تم خفضه بجميع بلديات مجال الدراسة باستثناء بلدية الزاوية العابدية حيث تم رفعه من 2.25 % إلى 2.7 % بحسب مديرية البرمجة ومتابعة الميزانية للولاية حيث اعتمد عليه ثابت مستقبلا عبر مختلف الأماد. والجدول التالي يوضح المعطيات المتعلقة بمعدل النمو لمجال الدراسة.

جدول رقم (06): معدل النمو المعتمد لبلديات مجال الدراسة

البلديات	فترة الإحصاء	المدى القريب	المدى المتوسط	المدى البعيد
	2008	2018-2013	2023-2018	2033-2023
تقرت	2.64	2.10	2.10	2.10
النزلة	2.79	2.50	2.50	2.50
تبسبست	1.69	1.60	1.60	1.60
الزاوية العابدية	2.25	2.70	2.70	2.70
مجموع الدائرة	2.41	2.20	2.20	2.20

المصدر: مديرية البرمجة ومتابعة الميزانية للولاية 2013

3.6- الكثافة السكانية:

جدول رقم (07): الكثافة السكانية الخامة لبلديات مجال الدراسة معطيات سنة 2011

البلديات	عدد السكان	المساحة بـ	الكثافة السكانية
	2023 (نسمة)	(كلم ²)	(ن/كلم ²)
تقرت	55146	216	136.5
النزلة	74837	132	185.24
تبسبست	44447	26	110.02
الزاوية العابدية	29811	30	73.79
مجموع الدائرة	204241	404	505.55

المصدر: مديرية البرمجة ومتابعة الميزانية 2024.

من خلال الجدول يتضح أن أكبر كثافة هي ببلدية النزلة وذلك بسبب الزيادة السكانية الكبيرة والمساحة المحدودة (2600هـ) إذ أنها تعتبر الأقل مساحة من بين بلديات دائرة تقرت. بلغت الكثافة السكانية للزاوية العابدية 73.79 ن/كلم² و هي كثافة معتبرة مع أنها الأقل من حيث تركيز السكان و ذلك يفسر بالمساحة المحدودة 3000 هكتار مقارنة بباقي البلديات.

في حين ان بلدية تقرت تعتبر الأقل كثافة بين البلديات مع العلم أن تركز السكان كبير بها ويفسر هذا الانخفاض في الكثافة إلى المساحة الشاسعة للبلدية والتي تقدر ب 21600 هـ ومن خلال ذلك قدرت الكثافة السكانية بها 1.99 ن/هـ.

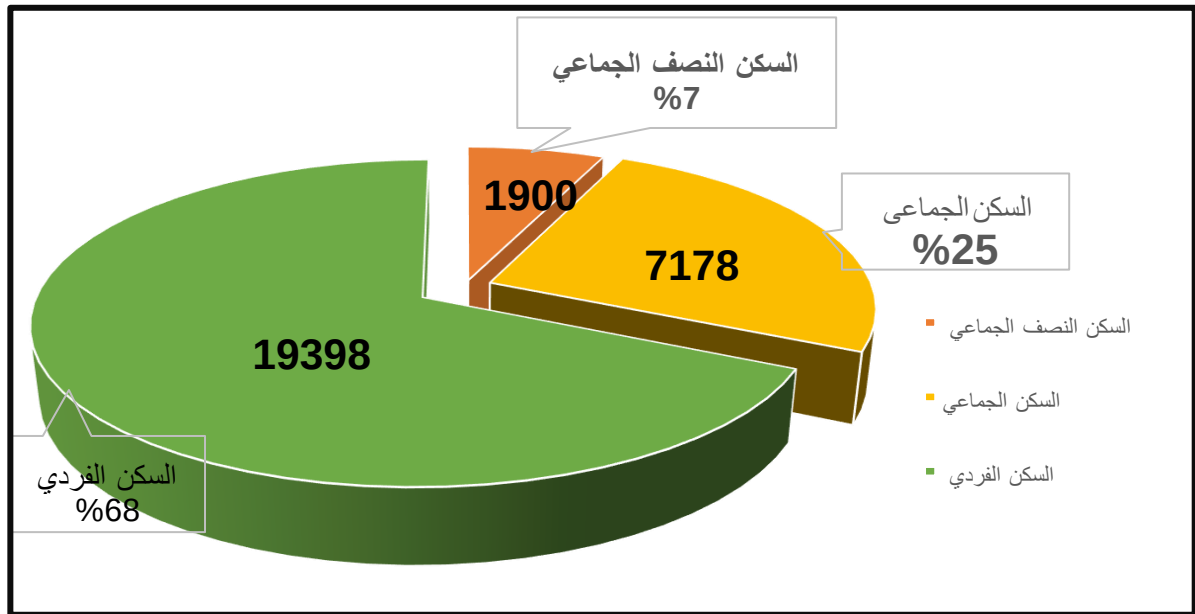
في حين أن بلدية النزلة تحظى بأكبر تركز سكاني حيث بلغ عدد السكان بها 55146 نسمة يتوزعون على مساحة 13200 هـ وبذلك تقدر الكثافة السكانية لها 185.24 ن/كلم².

2.6-دراسة السكن:

1.2.6-الأنماط السكنية:

يتميز مجال الدراسة بثلاث أنماط سكنية سكنات فردية ، جماعية و نصف جماعية و بحسب ديوان الترقية و التسيير العقاري فرع تقرت فقد تم احصاء الأنماط كالتالي :

شكل رقم (24): دائرة نسبية للأنماط السكنية في بلديات مجال الدراسة



المصدر: ديوان الترقية والتسيير العقاري وحدة تقرت 2013/05/12.

تمثل السكنات الفردية أكبر نسبة 68% وهذا راجع إلى الطبيعة الصحراوية للمدينة وإلى سلوك الأفراد بأنهم يحبون النمط الفردي في التوسع، وبالرغم من أن السكن الجماعي يعتبر غير مكلف اقتصاديا وان استهلاكه للمجال محدود إلا انه قليل في مدينة تقرت وتقدر نسبته ب 25% ثم يليهم السكن النصف الجماعي ب 7%.

في عام 2021 وحسب مديرية البرمجة ومتابعة الميزانية بلغ عدد المساكن بالبلديات حوالي 26686 مسكن موزعة كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول رقم (08): حظيرة السكن لسنة 2021 عبر بلديات مجال الدراسة

التعيين التجمع	عدد السكنات سنة 2021	عدد السكان سنة 2023	معدلات شغل المسكن TOL
بلدية تقرت	8972	55146	6.14
بلدية النزالة	9545	74837	7.84
بلدية تبسبست	6238	44447	7.12
بلدية الزاوية العابدية	3721	29811	8.01
مجموع الدائرة	28476	204241	7.17

المصدر: مديرية البرمجة ومتابعة الميزانية للولاية 2023

من خلال الجدول يتضح تقارب معدل شغل المسكن الخام عبر كامل بلديات مجال الدراسة حيث سجل أكبر معدل لشغل المسكن ببلدية الزاوية العابدية حيث بلغ 8.01 فرد/مسكن وكان أقل معدل ببلدية تقرت 6.14 فرد/مسكن، وبذلك قدر متوسط معدل شغل المسكن لمجموع البلديات 7.17 فرد / للمسكن وهو معدل قريب من معدل شغل المسكن الوطني (6 فرد/مسكن). و منه المدينة تعاني من بعض العجز في السكنات.

3.2.6- الحالة الفيزيائية للمساكن بالبلديات:

لقد تم تصنيف المساكن إلى ثلاثة أصناف وهي: جيدة، رديئة ومهددة بالانهيار وهذا حسب: حالة البناء، المادة المستعملة في البناء وعمر البناء وكذلك حسب معطيات مديرية البرمجة ومتابعة الميزانية للولاية لسنة 2011 تتوزع هذه السكنات كالتالي:

شكل رقم (25): صورة مسكن في حالة جيدة



أ. السكنات الجيدة: وهي بنايات حديثة، مادة بنائها صلبة متكونة من الحديد والاسمنت بالإضافة إلى تجهيزها بالشبكات المختلفة من ماء، كهرباء.. إلخ. وهي مجموع السكنات الوظيفية والاجتماعية و

الريفية، وبعض السكنات الخاصة الموجودة بجميع تجمعات البلديات وخاصة في مقراتها، ارتفاعها لا يتعدى 13 متر، أي سكنات ذات (ط+2) مع تسجيل بعض السكنات الوظيفية ذات (ط+1)

مع الملاحظة أن اللون معالج جيدا وحتى الواجهات مكتملة، وتمثل هذه المساكن نسبة 94.79% من مجموع الحظيرة السكنية بمجال الدراسة أي أن عددها يقارب 26992 مسكن، موزعة عبر البلديات كالتالي:

- 8816 مسكن ببلدية تقرت
- 9005 مسكن ببلدية النزلة
- 5646 مسكن ببلدية تبسبست 3525
- مسكن ببلدية الزاوية العابدية

ب. **البنائات بحالة متوسطة:** وهي البنائات القديمة نوعا ما والتي يظهر عليها بعض النقائص في الإنجاز كما يضم هذا الصنف مباني تتكون من مواد بناء تقليدية ومختلطة (السكنات الهشة) والبنائات المرممة، مع الملاحظة ان الواجهات غير متممة والألوان غير معالجة جيدا، لا يتجاوز ارتفاع هذا النوع من السكنات 7متر أي (ط+1).

شكل رقم (26): صورة مسكن في حالة متوسطة



ونميز فيها:

- **السكنات الهشة:** و التي تعتبر في حالة مزية معظمها يتواجد على مستوى الأحياء العتيقة (القصور) و السكنات و بلغ مجموعها 491 مسكن، أي بنسبة 1.72 % موزعة كما يلي:
(35 مسكن ببلدية تقرت – 184 مسكن ببلدية النزلة – 233 مسكن ببلدية تبسبست – 39 مسكن ببلدية الزاوية العابدية)

• سكنات بحاجة إلى إعادة ترميم: وتتواجد كذلك على مستوى القصور والأحياء العتيقة وقد بلغ مجموعها بمجال الدراسة 214 مسكن، أي بنسبة 0.75 % موزعة عبر البلديات كما يلي:

(24 مسكن ببلدية تقرت – 77 مسكن ببلدية النزلة – 62 مسكن ببلدية تبسبست – 51 مسكن ببلدية الزاوية العابدية)

ج. السكنات المهددة بالانهيار: وتتمثل في المباني القديمة جداً، تتمركز في القصور والأحياء العتيقة حيث تظهر عليها شقوق واضحة على الجدران ومادة بنائها محلية (حجارة، الطوب، الجبس،...الخ)، كما يظهر بها أجزاء منهارة، لا يتجاوز ارتفاع هذه السكنات 7م على العموم أي (ط+1) وقد بلغ عددها بمجال الدراسة 779 مسكن تمثل نسبة 2.74 % من إجمالي الحظيرة السكنية بمجال الدراسة موزعة عبر البلديات كالتالي:

(97 مسكن ببلدية تقرت – 279 مسكن ببلدية النزلة – 297 مسكن ببلدية تبسبست – 106 مسكن ببلدية الزاوية العابدية)

شكل رقم (27): صورة مسكن مهدد بالانهيار



المصدر: الطلبة 2024

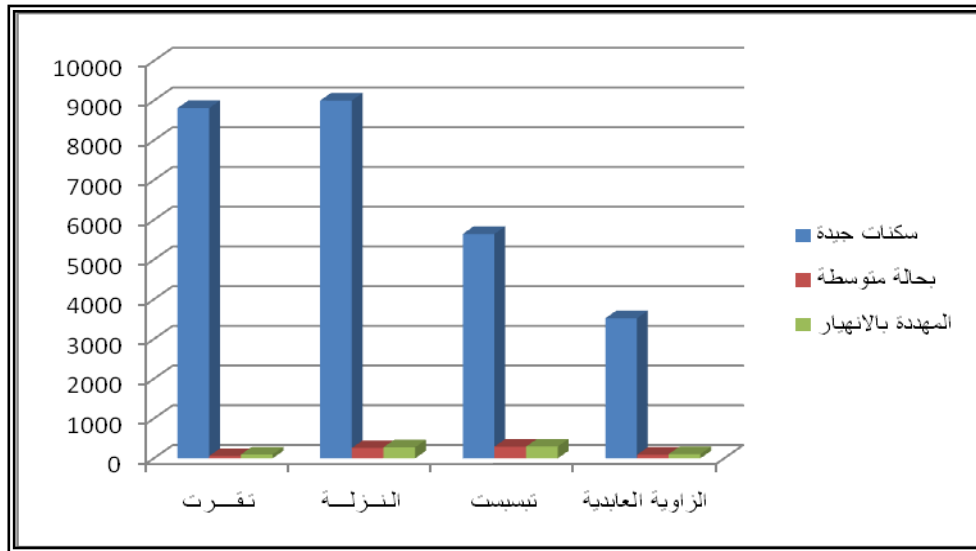
بحسب المعطيات السابقة يمكن تلخيص الحالة الفيزيائية للسكنات كالتالي:

جدول رقم (09): الحالة الفيزيائية للسكنات بمجال الدراسة بحسب معطيات سنة 2011

المهددة بالانهيار	سكنات بحالة متوسطة					سكنات جيدة		مجموع السكنات	التعيين التجمع
	العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد		
تقرت	97	0.27	24	0.39	35	98.26	8816	8972	
النزلة	279	0.81	77	1.93	184	94.34	9005	9545	
تبسبت	297	0.99	62	3.74	233	90.51	5646	6238	
الزاوية العابدية	106	1.37	51	1.05	39	94.73	3525	3721	
مجموع الدائرة	779	0.75	214	1.72	491	94.79	26992	28476	

المصدر: مديرية البرمجة و متابعة الميزانية للولاية 2023 .

شكل رقم (28): أعمدة بيانية تمثل الحالة الفيزيائية للمساكن في بلديات مجال الدراسة معطيات سنة 2011



المصدر: مديرية البرمجة و متابعة الميزانية للولاية 2023 .

7-التجهيزات:

تتمتع المدينة بمجموعة متنوعة من التجهيزات تمثل احد اهم الرهانات في التخطيط للوقاية من خطر فيضان المدن.

1.7-تعداد التجهيزات:

جدول رقم (10): يمثل طبيعة و تعداد التجهيزات في منطقة الدراسة

المساحة (م ²)	العدد	طبيعة المرفق
67300.13	16	مدرسة إبتدائية
54039.02	07	متوسطة
43914.20	02	ثانوية
36998.51	04	تكوين
5026.54	08	حضانة
19938.84	07	دار شباب
2086.20	01	مكتبة
11315.29	01	متحف
9923.63	01	قاعة محاضرات
9693.49	01	مركز بحث
35783.60	01	دار ثقافة
2702.10	01	مركز ثقافي
2240.00	01	مركز صحي
25700.48	05	مستشفى الأم و الولادة
2239.73	01	عيادة خاصة
1575.00	01	عيادة خاصة
1059.00	01	مركز ترقوي العضلات
2967.81	01	عيادة متعددة الخدمات

62779.40	01	مستشفى	
2904.42	01	مركز صحي	
1172.89	01	مركز ذوي الاحتياجات الخاصة	
1650.21	01	مركز إداري	٢٠١٠
1704.04	02	بريد	
270.00	01	ملحق بلدي	
7707.82	02	ملحق إداري	
2962.37	01	صندوق الوطني للتأمين للأجراء	
3015.82	01	مؤسسة الوطنية الكهرباء و الغاز	
7105.39	01	دار المالية	
35346.48	01	بنوك	
5710.36	01	صندوق التوفير و الاحتياط	
1528.06	01	محطة النقل البري	
24715.61	01	الاتصالات المركزية	٢٠١١
2895.17	01	تجمع اداري	
1597.20	01	مركز بريدي	
2269.77	01	دار المالية	
3333.70	02	وحدة	
3610.41	02	أمن حضري	٢٠١٢
4289.90	01	أمن الدائرة	
9113.00	02	حماية مدنية	
903.24	01	حرس بلدي	
22231.51	07	مسجد	٢٠١٣
300.00	01	قاعة صلاة	

19919.88	01	مجال ديني	
60184.13	03	قاعة متعددة الرياضات	ج.م.ع.
34071.60	03	مجال رياضي	
3852.44	01	ملعب	
22452.02	01	فندق	
3553.25	01	قاعة متعددة	
11112.02	01	محطة خدمات	
270.00	01	مقهى	
270.00	01	مطعم	
750.00	05	مخبزة	
31603.34	02	مركز تجاري	
42398.31	01	مركز متعدد الوظائف	
114519.87	01	سوق الجملة	
500	02	محلات تجارية	
74907.78	01	حديقة عمومية	
9213.00	01	مركز تعليم السباق	

المصدر: تقرير المخطط التوجيهي للتهيئة و التعمير -تقرت-

2.7- المنطقة الصناعية بمدينة تقرت :

تم انشاء المنطقة الصناعية بمدينة تقرت في سنوات السبعينات قرار 765 بتاريخ 09/04/1976 من الجهة الجنوبية علي امتداد الطريق الوطني رقم 03 باتجاه بسكرة العدد الاجمالي للقطع: 47 قطعة المساحة الاجمالية للمنطقة الصناعية: 212,36 هكتار . اما المنطقة الصناعية المساحة الاجمالية للمنطقة الصناعية: 105,68 هكتار تاريخ الانشاء قرار 314 بتاريخ 06/13 2000 العدد الاجمالي للقطع: 264 قطعة تتراوح مساحتها كل قطعة 1000 الى 5000م.

جدول رقم(11): يمثل المؤسسات للمنطقة الصناعية تقرت

المؤسسة	عدد العمال	الوحدة	الإنتاج 2008	طاقة الإنتاج الاجمالية/سنة	تاريخ الانطلاق	الموقع	نسبة الإنتاج %
شركة الخزف SCS	91	م ²	20580	200000	1991	تقرت	10.3
شركة الأجر طنيشة	139	طن	25960	50000	1993	الزاوية العابدية	51.9
شركة الزجاج حر مختار	11	طن	1000	2140	1995	تقرت	46.7
شركة الأنابيب البلاستيكية	11	طن	2000	5600	1994	الزاوية العابدية	35.7
شركة الأجر الواح	143	طن	36700	40000	1985	تقرت	91.5
شركة رغوة الجنوب	185	م ³	500 مليون	500 مليون	1981	تقرت	100
شركة الرمال لللبلاستيك	140	طن	2000	4400	1987	تقرت	45.5
شركة الزجاج SAVO	81	طن	2000	25000	1991	تقرت	8
شركة التغليف	9	م ²	3000	5000	1996	تقرت	60
شركة الأجر SBN	95	طن	120000	50000	2003	النزلة	240
شركة الخزف المغرب	65	م ²	1000000	20000	2004	تقرت	5000

47.2	الزاوية	1994	3600	1700	طن	30	مطاحن جديع
100	تقوت	2004	32850	32850	م3	10	تحلية المياه
-	-	-	-	-	-	1010	المجموع

المصدر: تقرير المخطط التوجيهي للتهيئة و التعمير

8- الشبكات :

1.8- شبكة الطرق:

يتضمن مجال الدراسة شبكة طرق مهمة بمختلف الاصناف وتشغل هذه الاخيرة مساحة قدرها 1283 هكتار اي ما يقارب 41,5%. تحدد شبكة الطرق خطة المدينة ومن خلال المخطط ادناه يتبين لنا وجود خطتين:

- **خطة اشعاعية:** تتمثل هذه الخطة في النواة القديمة والاحياء المجاورة لها.
- **خطة شطرنجية:** وهي الخطة المستعملة في النسيج الاستعماري والنسيج الجديد.

نميز داخل محيط الدراسة نوعين من الطرق:

- **طرق وطنية:** الطريق الوطني رقم 3 والطريق الوطني رقم 16 و الطريق 1.
- **الطرق الحضرية:** بمختلف انواعها والتي تمتد بشبكة طولها 184507 م.

بالإضافة الى طريق السكة الحديدية الذي يستعمل في نقل البضائع و المسافرين و يصل طوله الى

LEGENDE

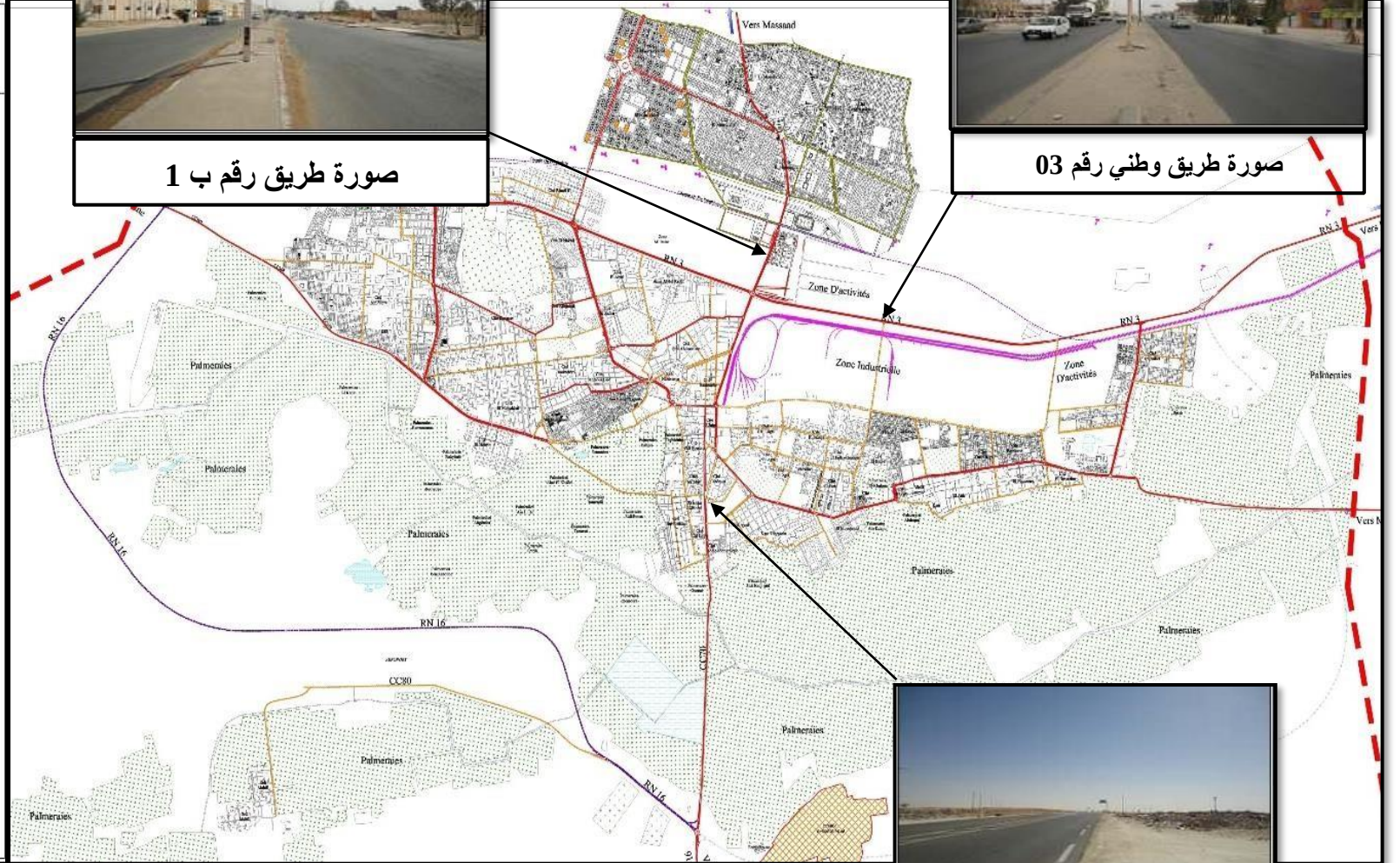
-  limite daïra de Touggourt
-  voies principales existants
-  voies secondaires existant
-  voie évitement existant
-  voie évitement projetée
-  voies principales projetées
-  voies secondaires projetées
-  voies ferrovière existante



صورة طريق رقم ب 1



صورة طريق وطني رقم 03



صورة لطريق وطني رقم 16

خريطة :توضح شبكات الطرق
المصدر :المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير لمدينة تقرت الكبرى

الجدول رقم (12): وضعية الطرق بمدينة تقرت

الطريق	البداية	النهاية	طول الطريق (م)	عرض الطريق (م)	الحالة الفيزيائية
ط.و 03 (RN 03)	PK 530+900	PK544+600	13700	18 - 7.5	جيدة
ط.و 16 (RN 16)	PK 626+000	PK644+080	18080	08	13080 م.ط جيدة و 5000 م.ط في طور اعادة التأهيل
ط.و 1ب (RN 1B)	PK 372	PK 421	49000	17 - 07	جيدة
ط.ولاني 309 (CW 309)	حي المنار – عين الصحراء النزلة	بلدية تماسين	4000	07	جيدة
ط.ولاني 306 (CW 306)	مفترق حي 5 جويلية – الزاوية	بلدية المقارين	4500	06	جيدة
ط.ب 70 (CC 70)	مفترق ط.و 16	مفترق محطة طاكسيات الطيبات	2500	06	جيدة
ط.ب 80 (CC 80)	مفترق ط.و 16	تجمع سيدي مهدي	6500	06	جيدة
الطرق الحضرية	بلدية تقرت		58300	07 - 04	80.02% جيدة 10.04% متوسطة 9.94% رديئة
	بلدية النزلة		65582	07 - 04	5.29% جيدة 29.06% متوسطة 65.65% رديئة
	بلدية تبسبست		48260	07 - 04	28.80% جيدة 71.20% متوسطة
	بلدية الزاوية العابدية		22570	07 - 04	96% جيدة 2% متوسطة 2% رديئة

المصدر: مديرية الأشغال العمومية تقرت 2023	292992	المجموع الطولي	

- يفيد جدول وضعية الطرق بمجال الدراسة مدينة تقرت لمعرفة الطريقة المتواجدة وحالاتها.

2.8-التزود بالكهرباء:

يعرف محيط الدراسة اي مجموع البلديات الاربع نسبة تغطية جيدة بشبكة الكهرباء حيث بلغ عدد المشتركين في الشبكة حسب معطيات الدليل الاحصائي للولاية لسنة 2023 (26739 مسكن) من اجمالي يقدر بـ 28476 مسكن أي بنسبة تغطية تقدر بالتقريب 98% بكل بلدية كالتالي:

جدول رقم (13): المشتركين في خدمة شبكة الكهرباء سنة 2023

التعيين	عدد السكنات (سكن)	عدد المشتركين (سكن)	نسبة الاشتراك (%)
بلدية تقرت	8972	8290	98
بلدية النزلة	9545	9058	98
بلدية تبسبت	6238	6126	98
بلدية الزاوية العابدية	3721	3265	98
مجموع الدائرة	28476	26739	98

المصدر: الدليل الاحصائي للولاية سنة 2023.

من خلال معطيات الجدول يتضح بأن التغطية بشبكة الكهرباء جيدة عبر بلديات مجال الدراسة.

3.8- التزود بالغاز:

بالنسبة للتزود بغاز المدينة فان البلديات تتوفر على هذه الطاقة، ونسبة التغطية بهذه الشبكة عبر كامل مجال الدراسة بلغت حوالي 72.48%. والتفاصيل موضحة في الجدول التالي بحسب معطيات الدليل الاحصائي للولاية لسنة 2023.

جدول رقم(14): المشتركين في خدمة شبكة الغاز سنة 2023

التعيين	عدد السكنات (سكن)	عدد المشتركين (سكن)	نسبة الاشتراك (%)
بلدية تقرت	8972	6795	75.74
بلدية النزلة	9545	8318	87.15
بلدية تبسبت	6238	3069	49.20
بلدية الزاوية العابدية	3721	2520	67.75
مجموع الدائرة	28476	20642	72.48

المصدر: الدليل الاحصائي للولاية سنة 2023

الفصل الثالث: الإمكانيات الطبيعية والثروات المائية

مقدمة:

تعتبر الثروات المائية المورد الأهم في المدينة و لتحقيق مبادئ المدينة الاسفنجية و الوصول لتخطيط حضري فعال يجب علينا القيام بالاستغلال الأمثل لهذا المورد و المحافظة عليه. و لهذا سنتطرق في هذا الفصل لمختلف الامكانيات المائية المتواجدة في منطقة الدراسة و استغلالاتها المختلفة و البنى التحتية المتعلقة بها.

1-المياه السطحية:

تتنتمي المنطقة إلى حوض الصحراء المنخفضة وبالتالي فان كل المياه السطحية تتجه إلى الشطوط والسبخات، وتعرف المنطقة بقلة المجاري السطحية.

1.1-المسطحات المائية:

تتمثل في مسطحات مائية منتشرة على طول قناة وادي ريغ، تتميز بملوحتها العالية، توجد البحيرات التي تتصل مباشرة بالطبقة السطحية للمياه الجوفية وتعرف بدوام المياه على مدار السنة.

الشكل رقم (29): صورة تمثل احد المسطحات المائية في مدينة تقرت



2.1-قناة وادي ريغ:

يطلق وادي ريغ على المنطقة الواقعة بين بلدية بلدة عمر ولاية تقرت وبلدية ام الطيور ولاية المغير على محور جنوبي شمالي بطول 150 كلم.

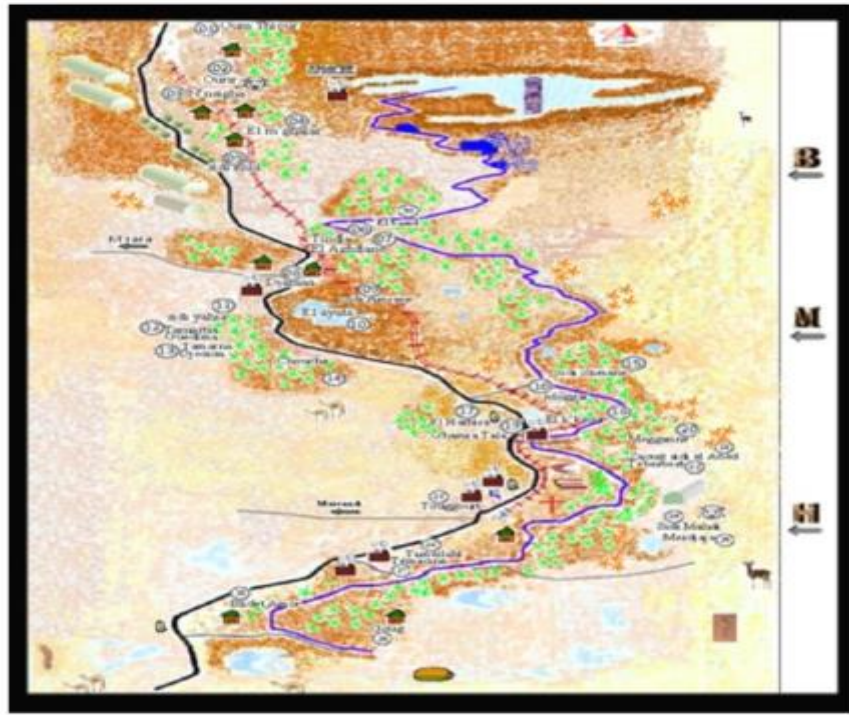
عرفت المنطقة في سنة 1912 تدهورا بيئيا وصحيا خطيرا بسبب البرك المنتشرة على طول الوادي دعا القائمين الى البحث عن حلول لتجفيف هذه المسطحات المائية.

في سنة 1926 اكتشف وجود ميل طبيعي ب 1 في 1000. بعدها تم الشروع في حفر قناة يدويا على طول

الوادي تجاه شط مروان شمالا لصرف المياه الزائدة الى شط مروان.

في سنة 1974 تم دراسة مشروع تهئية قناة وادي ريغ وانطلق في تجسيده من طرف شركة SONATRACH
سنة 1976 ليرى النور سنة 1984 بطول 130 كلم.

الشكل رقم (30): خريطة تمثل امتداد قناة وادي ريغ



3.1-الطبقة الحرة:

تنتشر هذه الطبقة عبر كامل المنطقة و تتواجد على عمق يتراوح بين 1 و 8 م، و تتجه في صرفها العام من الجنوب نحو الشمال اين نجد الشطوط و تتغذى من مياه الصرف الزراعي و الصحي و كذا مياه السقي بالإضافة الى مياه الامطار الاستثنائية و تتواجد ضمن التشكيلات الرملية لوادي ميا

2-المياه الجوفية:

تقع المنطقة ضمن نطاق الصحراء المنخفضة فهي تقع فوق مسطحة مائية مهمة ذات امتداد إقليمي دراستها من طرف اليونيسكو 1972.

وتصنف المياه الجوفية الى أربع طبقات مائية حسب العمق:

1.2- طبقة المركب النهائي:

وتعود هذه الطبقة إلى حقبة الميوبليوسان والتي تمتد على مساحة 350000 كلم² تتميز بثلاثة أسطه رئيسية وهي:

✓ السماط الأول: (CT_1): ونجده يتراوح بين 70 و110 . وهو مكون من الرمل الطين ويعود

إلى حقبة البليوسين وهي طبقة محدودة تتميز بوجود عدد كبير من المعادن.

✓ **السماط الثاني: (CT_2):** ويتكون من الرمل الخشن كالحصى، ويعود إلى السينونيان الأعلى، يصل عمقه إلى 280م في الشمال بينها في الجنوب يصل إلى 140 م . وهذا السماط له الأفضلية في الاستعمال بالنسبة للسماطين الآخرين لأنه يتوفر على صبيب أحسن إذا ما قورن بالسماطين الأول والثالث.

✓ **السماط الثالث (CT_3):** ويتكون من الكلس والدولوميت الذي يعود إلى السينونيان الأسفل، ويتغير عمقه بين الشمال والجنوب إذ يتراوح سمكها بين 120 و180 م . ويصل عمقها في بعض المناطق إلى 500 م.

2.2- طبقة الميوليوسان:

وهي طبقة مستغلة منذ القدم حيث كانت المصدر الرئيسي لمياه السقي الخاصة بالواحات، عمقها يتراوح بين 60 و200 م . وتبلغ درجة حرارة مياهها بين 23°C و 25°C س ونسبة الملوحة تتراوح بين 1.8 غ/لتر و4.4 غ/لتر وتتواجد هذه الطبقة على مستوى مساحة 6000 كلم² ولا نجدها عبر كامل الصحراء بل تمتد على مسافة محددة.

3.2-طبقة القاري المتداخل:

تمتد هذه الطبقة على مساحة قدرها 600000 كلم²، وسمكها الكبير (250 متر) وقد تصل إلى 1000 متر في مركز الحوض وهي طبقة متجانسة تشكل خزاناً متصلاً رغم وجود طبقات ذات مستويات مختلفة وهي محصورة بين طبقة من الدولوميت وأخرى من الكلس، وتعود في نشأتها إلى الزمن الألبى وتتكون من الرمل الخشن والحجر الرملي، يتغير عمقها من منطقة لأخرى ،حيث نجده مثلاً في ورقلة يصل إلى 1058 م وفي جامعة إلى 1515 م. وتعتبر أهم خزان مائي في الصحراء لأنها تتميز بدرجة ملوحة ضعيفة (2غ/ل) كما تصل درجة حرارتها إلى 57°C ، يقدر الحجم النظري للمياه بها 60000 مليار م³ ولكن الحجم المتاح للاستغلال 5 مليار م³ (حسب اليونيسكو 1972).

3-وضعية الموارد المائية بالمدينة:

1.3-استغلال مياه الطبقات الجوفية:

تعتمد المنطقة على المياه الجوفية اعتماداً كلياً، نظراً لغياب المياه السطحية مما أوجب إنجاز الآبار لتغطية الطلب على المياه، ولتواجد هذه الأخيرة على أعماق مختلفة تم إنجاز هذه الآبار في مختلف الطبقات للوصول إلى مياه ذات نوعية جيدة وهو ما وجد في الطبقات العميقة، أما المياه التي توجد في الطبقات المتوسطة والقريبة العمق فتوجه للاستعمال الزراعي.

يقدر المخزون النظري للمياه الجوفية بـ 60000 مليار م³. فالرغم من أهمية هذا المخزون، فإننا لو اكتفين باستخدام 10/1 فقط من هذا المخزون فإننا نحصل على تدفق يقدر بـ 100 م³/ثا على مدى 2000 سنة القادمة وبصفة متواصلة ولكن في الواقع فإن مستوى المياه في الطبقات في انخفاض مستمر.¹²

1.1.3- استغلال مياه طبقة المركب النهائي:

عرفت هذه الطبقة منذ القدم وذلك لقلة عمق مياهها في بعض المناطق وكانت تستغل في مختلف نواحي الحياة ولكن حالياً لم تعد تستغل إلا في المجال الزراعي نظراً لملوحتها المرتفعة حيث تصل إلى 8 غ/ل وكذا ضعف صبيب مياهها بين 20 و 40 ل/ثا.

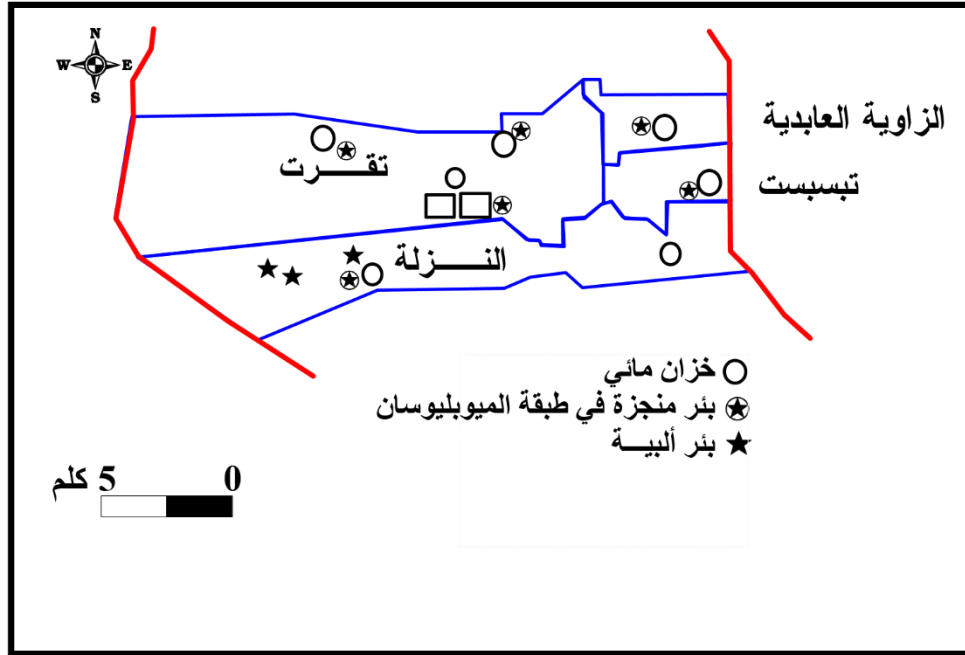
نجد أن هذه الطبقة تستغل بكثافة في المنطقة إذ بها 300 بئر كلها موجهة للاستعمال الزراعي منها 6 آبار فقط موجهة للاستعمالات المنزلية بسعة 9000 م³/يوم، أنجزت على أساس أنها آبار احتياطية وحالياً تستغل بصفة دائمة لتغطية العجز المسجل في المياه المنزلية.

2.1.3- استغلال مياه طبقة القاري المتداخل:

مياه هذه الطبقة تعرف بقلة ملوحتها، وكذا صبيبها المرتفع 150 ل/ثا بدون مضخة (ظاهرة الارتوازية). حيث تستغل هذه القوة الطبيعية في توزيع المياه، ولكن هذه المياه تتميز بدرجة حرارة مرتفعة 50°س مما يعيق استعمالها المباشر حيث تم إنجاز مبرد للمياه ولكنه تأكل بفعل الأملاح. ويوجد بالمنطقة 3 آبار تنتج 30242 م³/يوم، بصبيب 160 ل/ثا. وتستغل مياه هذه الطبقة في الاستعمالات المنزلية والصناعية.

¹² المياه في الحوض الهيدروغرافي الصحراوي 2006 وكالة الأحواض الهيدروغرافية الصحراء. ورقلة.

الشكل رقم (31): خريطة تمثل موقع الآبار المتواجدة بمنطقة الدراسة.



المصدر: " ترشيد استهلاك المياه في منطقة تقريت "

جدول رقم (15): يمثل الابار الموجودة في المدينة

البلدية	عدد السكان	عدد الآبار المستغلة	التدفق المبدأ		التدفق المستغل	الحصة اليومية لكل فرد	عدد الخزانات		السعة M3	نسبة التغطية	محطات التحلية	
			L/S	M3/J			مرفوعة	أرضية			المدد	السعة م3
تقريت	55146	02	1135	98093	69649	341	04	04	21000	98	/	/
	74837	04										
	44447	/										
تبسبست		17							1500	98	/	/
الزولة									350	98	01	34560
تقريت									189659	98	/	/

2.3-التخزين: الخزانات هي منشآت هيدروليكية يتم انجازها لعدة أغراض:

- تخزين المياه وتوزيعها.
- تجميع المياه في أوقات الاستهلاك المنخفض.
- معالجة المياه بالكلور قبل التوزيع.
- خلق قوة دفع بواسطة الجاذبية لضمان وصولها للمستهلكين.
- التخفيض من درجة حرارة المياه المرتفعة.

يتم تخزين المياه وتوزيعها في 9 خزانات بسعة 12600 م³. تتوزع كالاتي:

جدول رقم (16): يمثل توزيع خزانات المياه

البلدية	العدد	الحي	السعة م ³
تقرت	01	سيدي عبد السلام	1500
	01	البهجة	1000
	03	خميسي	7500
النزلة	01	عين الصحراء	100
	01	النزلة القديمة	250
تبسبست	01	بني يسود	1500
الزاوية العابدية	01	القصر	750
المجموع	09	-	12600

1.2.3- عدد خزانات المياه خارج الخدمة:

- 12 خزان عاطل عن الخدمة.
 - 04 خزانات تتطلب تأهيل.
 - 1 خزان أرضي يتطلب تجهيز محطة الضخ به.
 - 2 خزان في طور الإنجاز.
- و تعتبر عائق كبير او نقطة سوداء بالنسبة للمدينة.

الشكل رقم (32): صورة لخزان مائي ببلدية النزلة



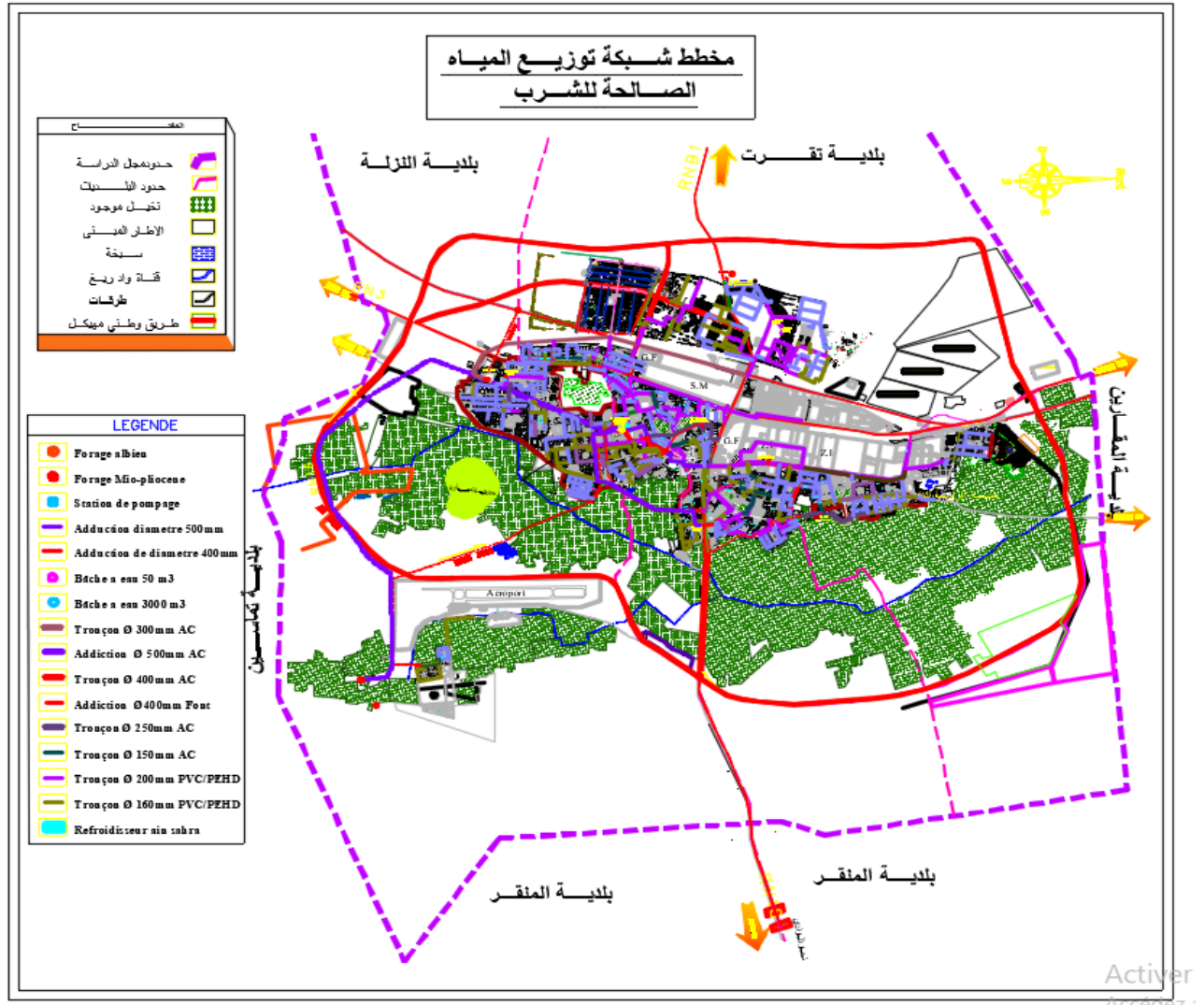
3.3- مياه الأمطار:

وهي المياه التي يتم تجميعها في شبكات الصرف أثناء التساقط وعادة ما تكون هذه المياه محملة بالأتربة والمواد العضوية المختلفة و لا يتم استغلالها في أي نشاط.

4.3- شبكة التوزيع:

شبكة المياه الصالحة للشرب من أهم الشبكات الحضرية التي تطورت مع تطور الحضيرة السكنية لضمان تغطية كاملة من الماء الصالح للشرب، ويتطلب انجازها استعمال طرق فعالة ومواصفات عالية لضمان صلاحيتها لمدة أطول كما تتطلب وجود صيانة دائمة لها للحد من ضياع كميات كبيرة من المياه ومنع تلوثها. تبلغ نسبة تغطية المدينة من المياه 98 % بطول شبكة يصل إلى 561229 كم. تقوم الوحدة بمعالجة التسربات في الشبكة بمعدل 35 تسرب في اليوم. كما أن مشكل ترسب الكلس يشكل عائقا كبيرا حيث تنسد قنوات التوزيع مما يؤثر على توزيع المياه وضعف صبيبها داخل القنوات.

الشكل رقم (33): خريطة تمثل شبكة توزيع المياه الصالحة للشرب



المصدر: المخطط التوجيهي للتهيئة و التعمير + معالجة الطلبة 2024

5.3-شبكة مياه الصرف الصحي:

تغطي الشبكة 98 % من المدينة حيث يبلغ طول الشبكة 279899 متر تتوزع كالآتي:

الجدول رقم (17): طول شبكة التصريف عبر بلديات المدينة.

الدائرة	البلدية	عدد السكان	طول الشبكة كلم	نسبة التغطية %	عدد محطات الدفع	عدد محطات الرفع	عدد محطات التصفية
توقرت	توقرت	55.146	155	98	01	06	/
	النزلة	74.837	112	98	06	/	/
	تبسبست	44.447	86	98	03	02	01
	الزاوية العابدية	29.811	56	98	01	06	/

المصدر : تقرير المخطط التوجيهي للتهيئة و التعمير

1. المخلفات السائلة المنزلية: وتسمى أيضا مياه المجاري وهي المياه المستعملة في الوحدات السكنية والإدارية والمباني العامة، وتشمل كذلك المياه المستعملة في الحمامات والمطاعم وغيرها.

2. المخلفات السائلة الصناعية: و هي المخلفات الناتجة من المياه التي يتم استعمالها في عمليات التصنيع المختلفة وتختلف مكوناتها حسب نوع الصناعة والمواد المستخدمة فيها وقد تحتوي في بعض الأحيان على مواد سامة ومواد ضارة ، ولذلك لا يسمح بصرفها في شبكات الصرف الصحي إلا إذا توفرت فيها الشروط اللازمة بعد معالجتها.

64

المشروع التنفيذي: المدينة الإسفنجية

مقدمة:

تعتبر مشكلة صعود المياه الجوفية إلى السطح من أهم المشاكل الحديثة التي تعاني منها ولاية تقرت وبعض الولايات الصحراوية الأخرى (الوادي و ورقلة خاصة)، حيث كان لها الأثر السلبي الكبير على المنطقة خاصة في ميادين الاقتصاد، الفلاحة، البيئة وال عمران. وسنحاول في هذا المبحث تشخيص هذه الظاهرة من حيث تعريفها، أسباب ظهورها وتطورها التاريخي.

1-التعريف بالظاهرة:

1.1-تعريف ظاهرة صعود المياه الجوفية إلى السطح:

هي ارتفاع منسوب مياه الطبقة السطحية وبروزها إلى السطح نتيجة اختلال التوازن بين حجم المياه المنتجة والمستعملة ومياه التصريف، حيث ان استغلال مياه الطبقات العميقة اضيف الى حلقة المياه الملوثة التي لا تدخل إلى الأعماق والغير مصرفة لخارج الحوض الهيدرولوجي بل تستقر في الطبقة السطحية مما يرفع من حجم مياهها بشكل مستمر . هي طفو وظهور المياه في الطبقة السطحية خاصة في المناطق المنخفضة نتيجة تشبع الطبقة السطحية..

2.1-الآلية عمل الظاهرة:

من خلال المعطيات السابقة يمكننا ملاحظة أن المشكل هو عدم توازن بين حجم المياه المنتجة والمستعملة ومياه التصريف، ان المناطق الجافة تتميز بنظام هيدروليكي مغلق حيث يتكون الحوض من قاعدة نفوذ، ففي النظام التقليدي المياه مصدرها الوديان أو الطبقات السطحية بحيث أنه بعد الاستعمال المنزلي والاستعمالات المختلف الأنشطة الحضرية ترمى في قنوات الصرف الزراعي التي تنقلها الى مناطق بعيدة عن المجال الحضري بكل ما تحتويه من فضلات ونفايات، وخلال السنوات السابقة كان هناك توازن بين استغلال مياه الطبقة السطحية وصرف المياه الزائدة والري مما جعل منسوب المياه بها ثابت، ومع مرور السنوات وخاصة بعد الزيادة السكانية وظهور الآلات والمحركات زادت نسبة استغلال مياه الطبقة السطحية مما أدى إلى انخفاض منسوبها مما أثر خاصة على النخيل داخل الغوط .وعليه فقد كان الخيار هو استغلال المياه في الطبقات الجوفية الأخرى المركب النهائي ثم القاري المحشور، إلا أن صرف المياه بقي يتم في الطبقة السطحية مما جعل هذه الطبقة تتشبع ليظهر الماء على شكل رطوبة متأثرا كذلك بتساقطات للأمطار خاصة في سنوات 1969-1972 و1980. حيث بحلول سنة 1981 تحولت هذه الرطوبة إلى مياه طفت على سطح الأرض خاصة في الغيطان بارتفاعات وصلت حتى 2م، وقد استفحلت هذه الظاهرة خاصة في سنة 1993 .حيث غمرت المياه كل الغيطان تقريبا ليصل ارتفاعها في بعض الغيطان إلى 5 أمتار، مما جعلها تتحول إلى مستنقعات حقيقية تنمو بها الأعشاب مثل القصب وتتكاثر فيها الحشرات الضارة والناموس، مما أدى إلى موت أشجار النخيل، وظهور الأمراض المتنقلة عن طريق المياه وخطر غرق الأطفال، ليتحول الوضع إلى كارثة.

3.1-أسباب صعود المياه الجوفية:

كان لصعود المياه الجوفية إلى السطح الأثر البالغ على حياة السكان، خاصة وانه أصبح يهدد استقرارهم، وأن آثاره شملت كل الجوانب خاصة الاقتصادية، البيئية وال عمرانية. مما عجل على القيام بالأبحاث والدراسات من أجل إيجاد

الحلول العاجلة لهذه المعضلة. وحتى يتم برمجة حلول أكثر فاعلية كان لزاما حصر الأسباب الحقيقية التي أدت إلى ظهورها واستفحالها، فيا ترى ما هي أسباب صعود المياه الجوفية؟

1.3.1- الأسباب الطبيعية:

تعتبر العوامل الطبيعية من أهم العوامل على ظهور واستفحال مشكلة صعود المياه الجوفية إلى السطح متمثلة في العناصر التالية:

2.3.1- دور الجيولوجيا:

حسب دراسة الطبيعة الجيولوجية تبين أن المنطقة تتوضع فوق حوض رسوبي واسع مغطى بتكوينات الزمن الرابع ذو طبيعة رملية التي تتميز بنفاذية عالية، وهي تساعد في تغذية السماط السطحي الذي يختلف في عمقه من منطقة إلى أخرى. كما نضيف أن قعر الطبقة السطحية ذات الطبيعة الطينية الغير نفوذه تمنع تسرب المياه الزائدة، فتظهر على السطح في بعض المناطق خاصة الغيطان والأحياء المنخفضة أهمها:

العرقوب -حي 12 فيفري - بني اسود -القصر - السلام -خميسي -حي 630 مسكن.

3.3.1-الترية:

تمتاز تربة المنطقة بالمسامية العالية وذلك حسب قانون" دارسي "في تصنيف التربة. وهذا ما ساعد على تسرب كميات كبيرة من الأمطار في الفصول الممطرة حتى و لو كانت قليلة الحدوث وكذلك تسرب المياه الملوثة بعد الاستعمال الزراعي) عن طريق المبيدات والأسمدة (أو الاستعمال المنزلي) كيميائيات وفضلات الإنسان التي تساهم في رفع مستوى مياه الطبقة السطحية، و تلوثها أيضا.

4.3.1-الطبقة الكتيمة:

تقع هذه الطبقة تحت الرمال، وهي طبقة ذات تكوين طيني غريني أو في بعض الأحيان تتكون من الحجر الرملي، وهذه الطبقة الطينية الكتيمة تمنع الصرف العمودي للمياه، فعندما تزيد معدلات صرف التغذية وذلك من خلال مياه السقي الزراعي والصرف الصحي والأمطار، تبقى تلك المياه حببسة في الطبقة السطحية ما يؤدي إلى تشبعها ومن ثم طفوها على السطح خاصة في المناطق المنخفضة.

5.3.1-الامطار:

المناخ الصحراوي يعرف بندرة امطاره وتذبذبها حيث لا تزيد عن 150 ملم سنويا. هذا لم يمنع من ان تكون الامطار أحد العوامل المساهمة في الظاهرة. خاصة ونحن نتكلم عن ظاهرة صارت متكررة في المنطقة ; انها الامطار الفجائية والتي ساهمت في فترات سابقة في رفع المستوى البيزومتري للمنطقة (سبتمبر 1969) ولعل ما تعرفه المنطقة من هذا النوع من الامطار بإمكانه المساهمة في الزيادة من الرفع للمستوى في حالة زيادة أو استمرار نسبة وكمية الأمطار الفجائية في منطقة تقرت. غير أنه علينا القول إن مساهمة الأمطار في هذه الظاهرة تكون بنسب جد قليلة خاصة إذا ما قورنت بالاستغلال المكثف لمياه الطبقات العميقة.

تتحرك مياه الطبقة السطحية وسط عمق يصل إلى 25 متر في الجنوب، وبعض الأمطار في الشمال. هذه الطبقة مياهها مغذاه بمياه الأمطار، أما الأمطار التي سقطت على العرق الشرقي الكبير عام 1969 ساهمت بشكل كبير في رفع مستوى منسوب الطبقة السطحية الذي ترتب عنه موت النخيل في قطاع حاسي خليفة في عام 1980 حيث قدر معدل تساقط الأمطار بـ 88.33 ملم في عام 1990 وهي أمطار غزيرة قدر معدلها بـ 171.83 ملم بالرغم من كون أن تساقطات 30 سنة الأخيرة تعتبر كعامل رئيسي في ارتفاع منسوب المياه السطحية، يبقى تفسير هذه المشكلة بصفة كلية، كون الكميات المتساقطة في السنوات الثلاثين الأخيرة أقل حجما من الكميات التي سقطت في الثلاثين سنة التي سبقتها.

ولكن في عام 2009 تساقطت نسبة كبيرة في المدينة وأدت الى فيضانات كبيرة اغرقت المدينة بأكملها وعادت عام 2024 بحيث استغرقت مدة إعادة المدينة الى حالة أولى أكثر من 15 يوم باستعمال المعدات مع تضرر كبير في طبقة السطحية للمدينة مع الخسائر المادية وبشرية.



الفيضانات 2009



الفيضانات 2024

6.3.1- الأسباب البشرية:

إضافة الى العوامل الطبيعية التي كان لها الدور الكبير في تفشي ظاهرة صعود المياه، فإن هناك عامل آخر لا يقل أهمية في ذلك ألا وهو العنصر البشري، حيث تجلى ذلك في الانفجار الديموغرافي الكبير بالمنطقة، بالإضافة إلى الاستغلال الغير عقلاني للموارد المائية والتبذير الكبير الذي انجر عنه كميات هائلة من مياه الصرف الصحي استقرت كلها في الطبقة السطحية للمياه الجوفية (الفريتيكية)، ويمكن تلخيص الأسباب البشرية في النقاط التالية:

تركيز وتطور السكاني للتجمعات الحضرية:

الزيادة السكانية السريعة التي تعرفها المنطقة، رافقتها زيادة في الحظيرة السكنية. فقد عرفت منطقة تقرت توسعات كبيرة خلال العقدين الآخرين. ولازالت تعرف توسعات جديدة على امتداد الطريق الوطني رقم 16 الرابط بين تقرت والوادي،

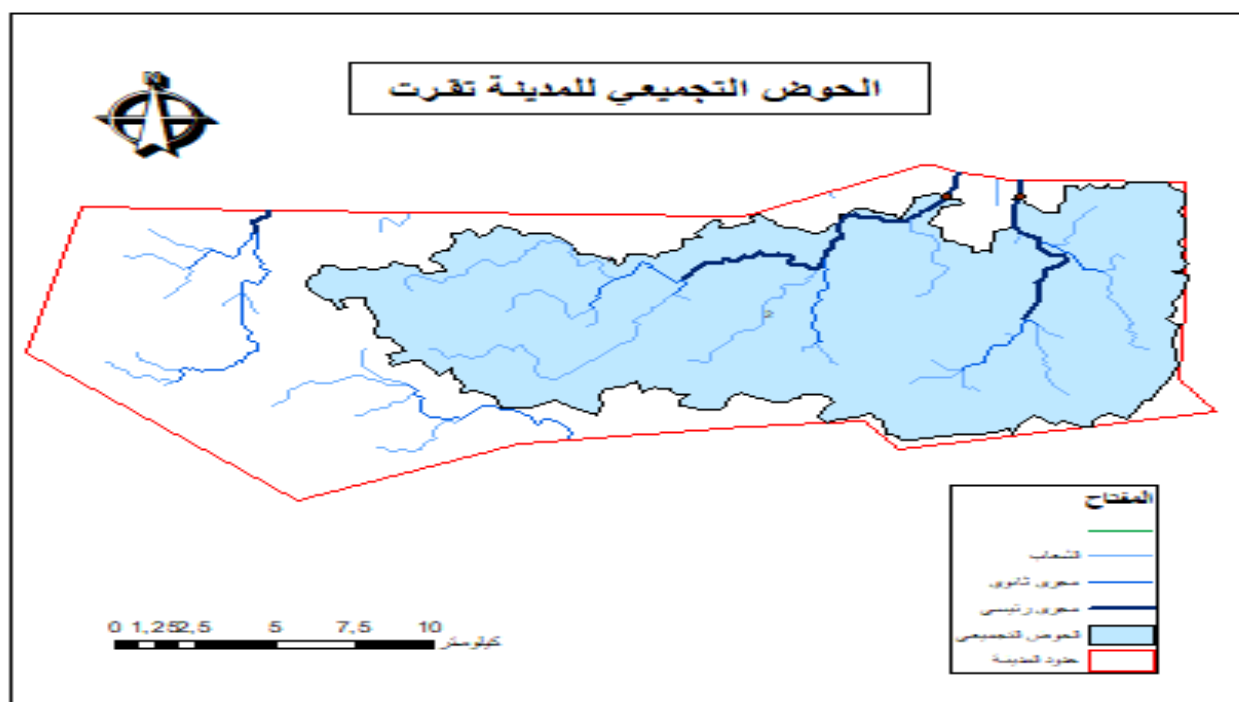
وتوسعا على الطريق الرابط بين تقرت مسعد إضافة الى منطقة سيدي مهدي كم منطقة ثالثة للتوسع. هذه التوسعات ستنتج ضغطا على إضافيا على الموارد المائية وعلى شبكات الصرف الصحي وبالتالي على قناة واد ريغ.

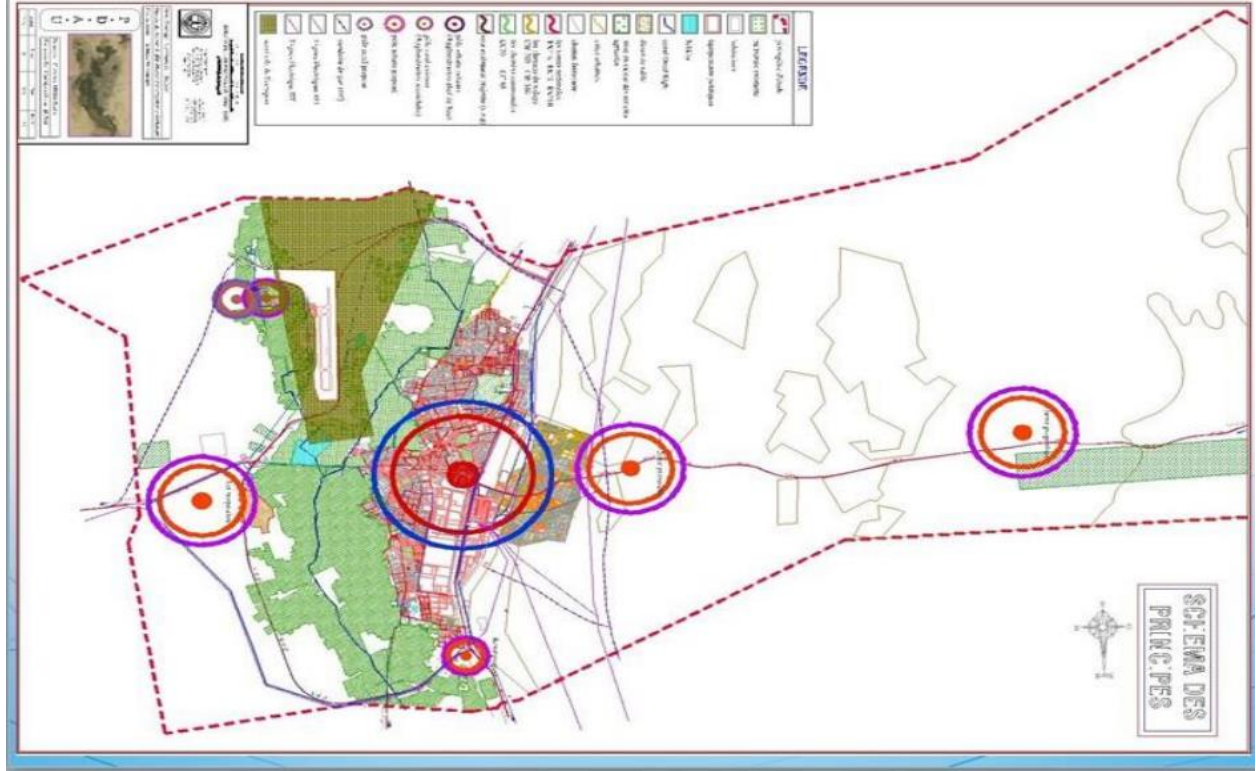
جدول رقم (18): يمثل تركيز السكان في المدينة

عدد السكان 2023 (نسمة)	المساحة بـ (كلم ²)	الكثافة السكانية (ن/كلم ²) 2008	الكثافة السكانية (ن/كلم ²) 2023
55146	216	401.1	255.31
74837	132	180	564.67
44447	26	1341	1709.5
29811	30	648.2	993.7
تقرت	الزاوية العابدية	تبسبت	النزلة

إذا علمنا أن النمو السكاني له التأثير الكبير داخل المدن، من جهة فإن الزيادة السكانية تتطلب وجوبا زيادة الاحتياجات ومن جهة أخرى تساعد على الكثافة السكانية التي لها ارتباط وثيق بظاهرة صعود المياه بالمنطقة. كما ظهرت كثافة سكانية كبيرة ساعدها في ذلك مقر بلدية عاصمة الولاية بالإضافة التوسع الطولي على طول قناة واد ريغ بلديات كبيرة، متداخلة. وهو ما اتضح جليا في المناطق التي مستها ظاهرة صعود المياه، حيث كانت هذه البلديات هي الأكثر تضررا بها.

الشكل رقم (35): خريطة الحوض التجميحي لمدينة تقرت





ان المنطقة تعاني من ضغط على كل الشبكات، سواء الخاصة بشبكات التزويد بالمياه أو الخاصة بالصرف.

2-دراسة مستوى السماط السطحي:

من خلال ما سلف اتضح ان العوامل الطبيعية لا تساهم بدور كبير في ظاهرة صعود المياه في حين ان التدخلات البشرية والاستغلال المكثف للموارد المائية الباطنية إضافة الى الزيادة السكانية ما اوجب استغلال أكثر للمياه وصرف أكثر أيضا، كل هذا ساهم في ارتفاع مستوى السماط السطحي. في ظل غياب دراسات معمقة حول هذه الظاهرة في منطقة تقرت على غرار ما عرفته منطقة واد سوف وهذا يعود الى أسباب متعددة لعل أهمها أن واد سوف بلغت الظاهرة فيها درجة الكارثة في حين أن تقرت لم تصل الى هذه الدرجة، إضافة الى أن قناة واد ريغ تلعب دور المخلص للمنطقة لو تم رعايتها على أكمل وجه.

الدراسة البيزومترية تهتم بدراسة مستوى المياه بالنسبة لسطح الأرض. وتعتبر دراسات مهمة خاصة في منطقة الصحراء المنخفضة والتي تعاني من مشكل ندرة في مثل هذه الدراسات.

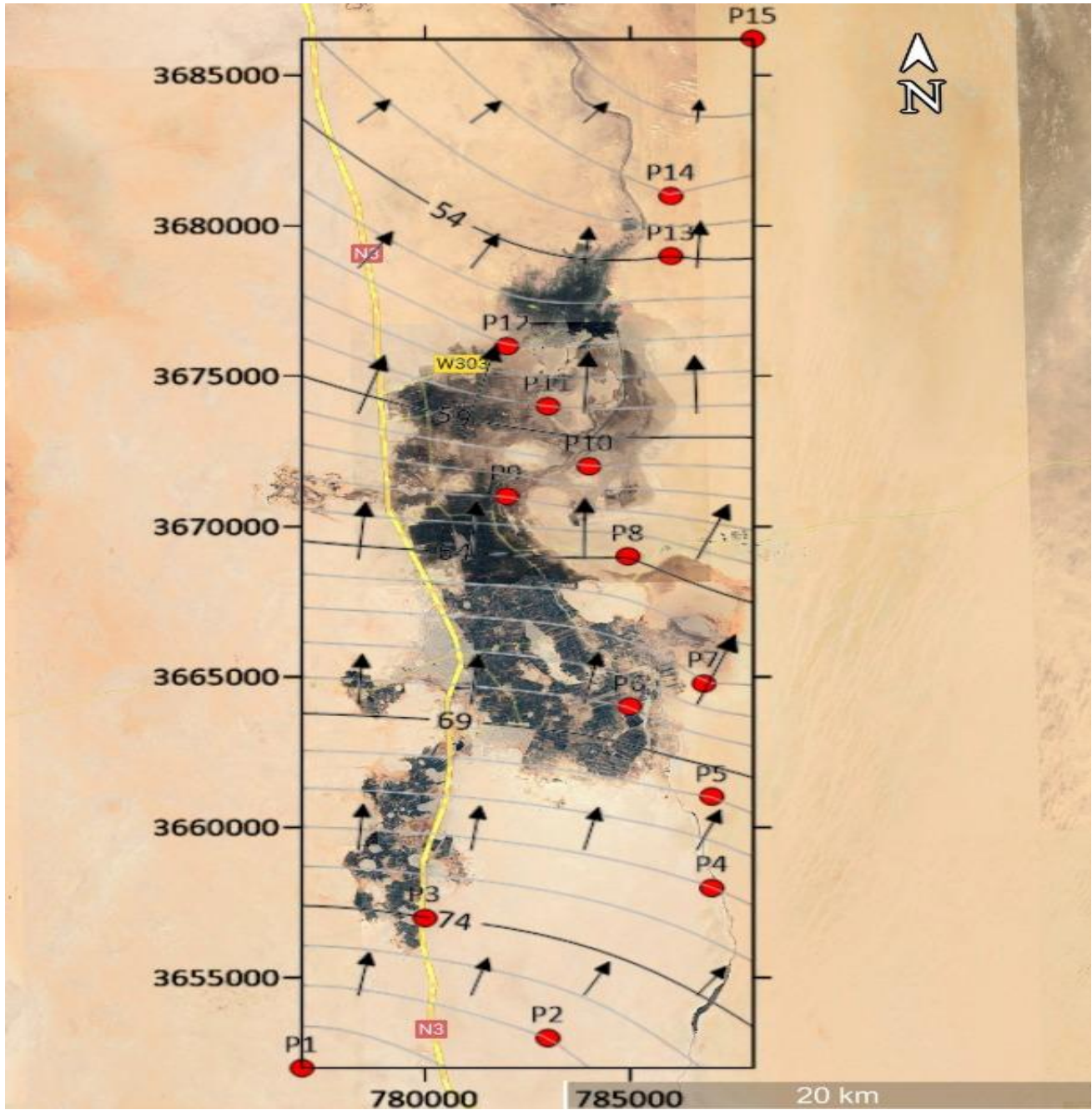
الخرائط البيزومترية خرائط تعتمد في رسمها على نفس مبدأ رسم الخرائط الطبوغرافية، في شكل هندسي في السماط السطحي، معتمدين في العمل على منحنيات توضح تغير مستويات الماء في السماط السطحي وكذا على العمل الميداني. وتبين الخرائط البيزومترية غالبا: تغير المستوى الهيدروليكي للسماط المائي السطحي أو الباطني بالإضافة الى اتجاه سيلان المياه.

وسندرج في هذا الفصل خرائط بيومترية للمنطقة الجنوبية لواد ريغ مختلفة الفترات بغية التعرف على التغيرات في المستوى البيزومتري للسماط السطحي، والوصول إلى معرفة مدى تأثير التغيرات المناخية (الحرارة أو التساقط) على

هذه الطبقة. لذا سندرج خرائط بيزومترية لسنوات مختلفة 2004 , 2006 و 2010 وفترات مختلفة من السنة (مارس, جوان, سبتمبر) ومحاولة معرفة مدى التغير الذي عرفته هذه الطبقة.

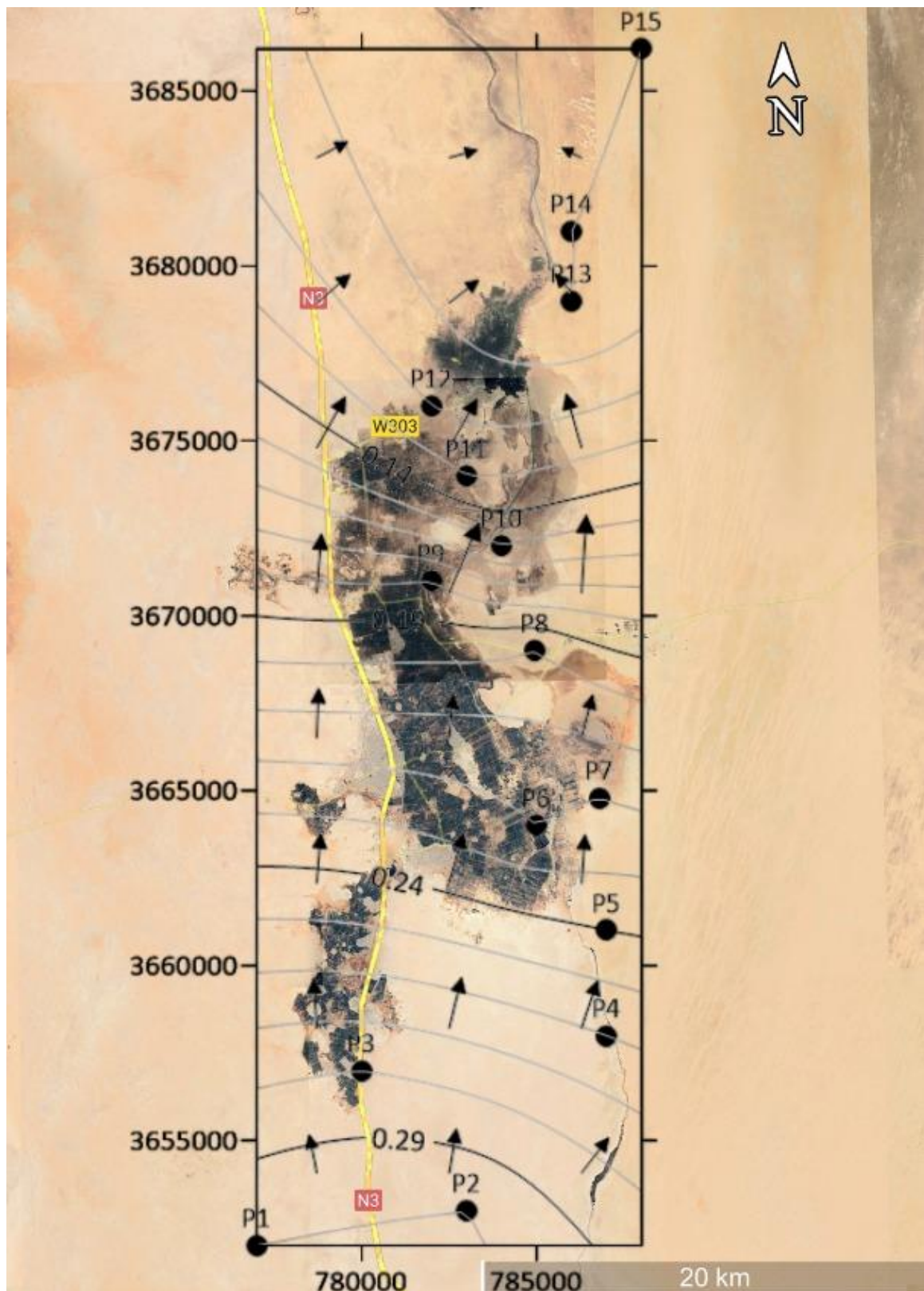
حسب المعطيات البيزومترية المتوفرة وجدنا ان اتجاه جريان المياه السطحية في كل السنوات يعرف توافقا. والجريان باتجاه جنوب شمال. وهذا يرجع أساسا الى الميل الطبيعي الموجود في المنطقة والمقدر بـ 1%. حيث قام باستغلاله الفلاحون في المنطقة سابقا من خلال حفرهم للجزء الأول من قناة واد ربيع قبل أن يتكفل الاستعمار الفرنسي سنة 1924 بإنشاء القناة بطولها الحالي أما المستوى البيزومتري للطبقة الفرياتية في المنطقة يعرف تغيرا بين الفترات ويلاحظ التذبذب في مستويات السماط السطحي بين سنتي 2004 الى غاية 2010 ويعود هذا أساسا الى الاستغلال المكثف للمياه في هذه الطبقة. وهذا بسبب الزيادة السكانية في منطقة الدراسة وزيادة الطلب على المياه خاصة خلال الفصل الحار نتيجة الارتفاع في درجات الحرارة والذي لمسناه خلال الفصل الاول سواء في درجات الحرارة الدنيا، المتوسطة أو القصوى إضافة الى المدى الحراري الكبير بين درجات الحرارة خلال اليوم الواحد. دون ان نهمل درجات الحرارة الاستثنائية التي تعرفها المنطقة والتي في حال ارتفاعها ستؤدي الى الطلب المتزايد على المياه. غير أن دور الأمطار لا يظهر كون هذه الأخير وخاصة الفجائية منها تتسرب الى طبقات أعمق نتيجة للنفاذية العالية للترب الطينية - الرملية الموجودة في المنطقة، فلا يكاد يظهر تأثير لهذه الامطار على الظاهرة المدروسة، إذا ما قارناه مع منسوب المياه المستغلة في المنطقة. فان الأمطار لا تكاد تؤثر على ارتفاع المستوى الحر للسماط السطحي للفرق الشاسع بين كميات هذه الأمطار والأحجام الهائلة المستغلة.

الشكل رقم (36): خريطة المستوى البيزومتري للطبقة الحرة للمنطقة الجنوبية لواد ريغ - تقرت - 2004



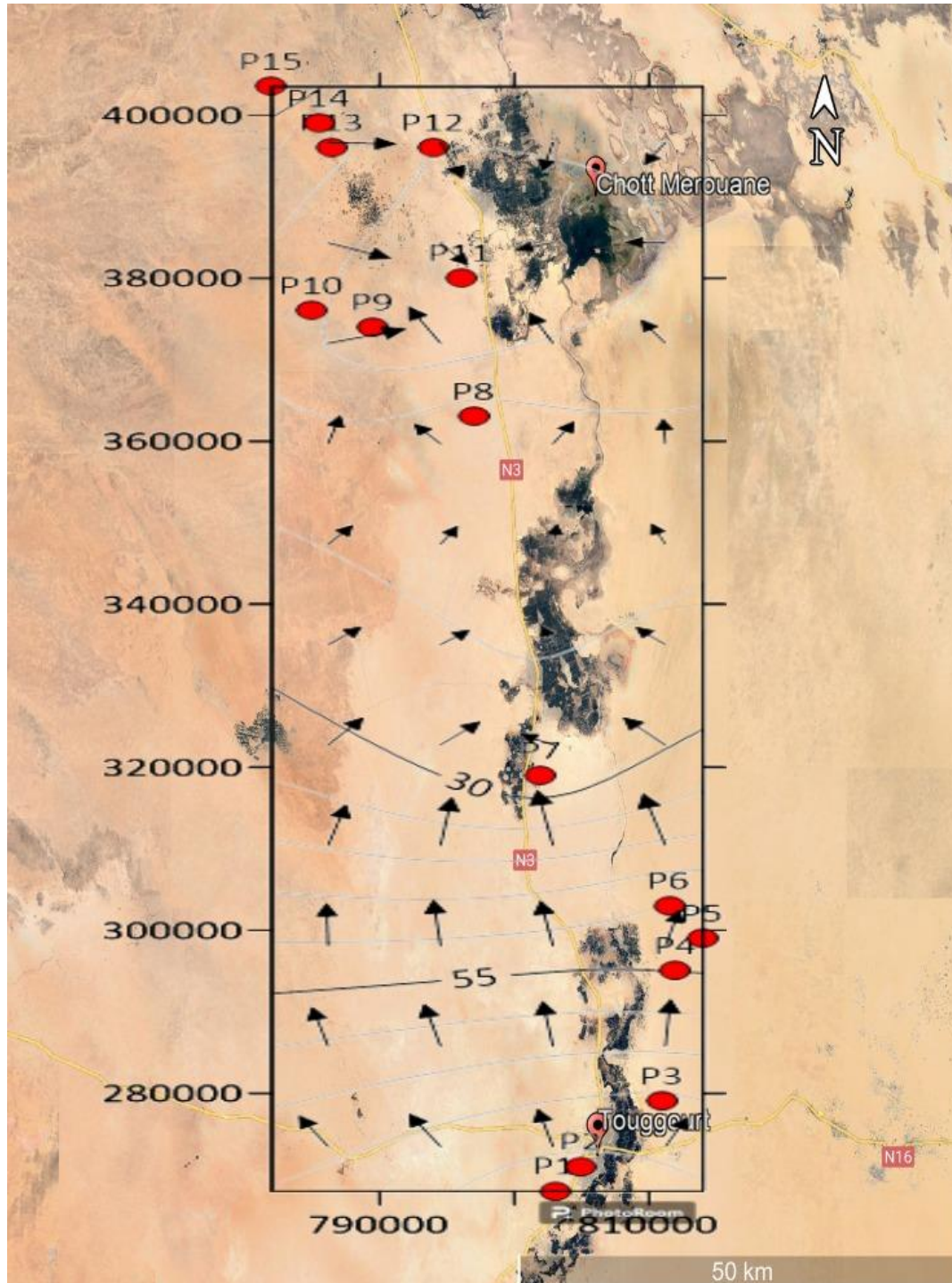
المصدر: من انجاز الطلبة 2024

الشكل رقم (37): خريطة تبين التذبذب في المستوى البيزومتري للمنطقة الجنوبية لواد ريغ- تقرت- 2004



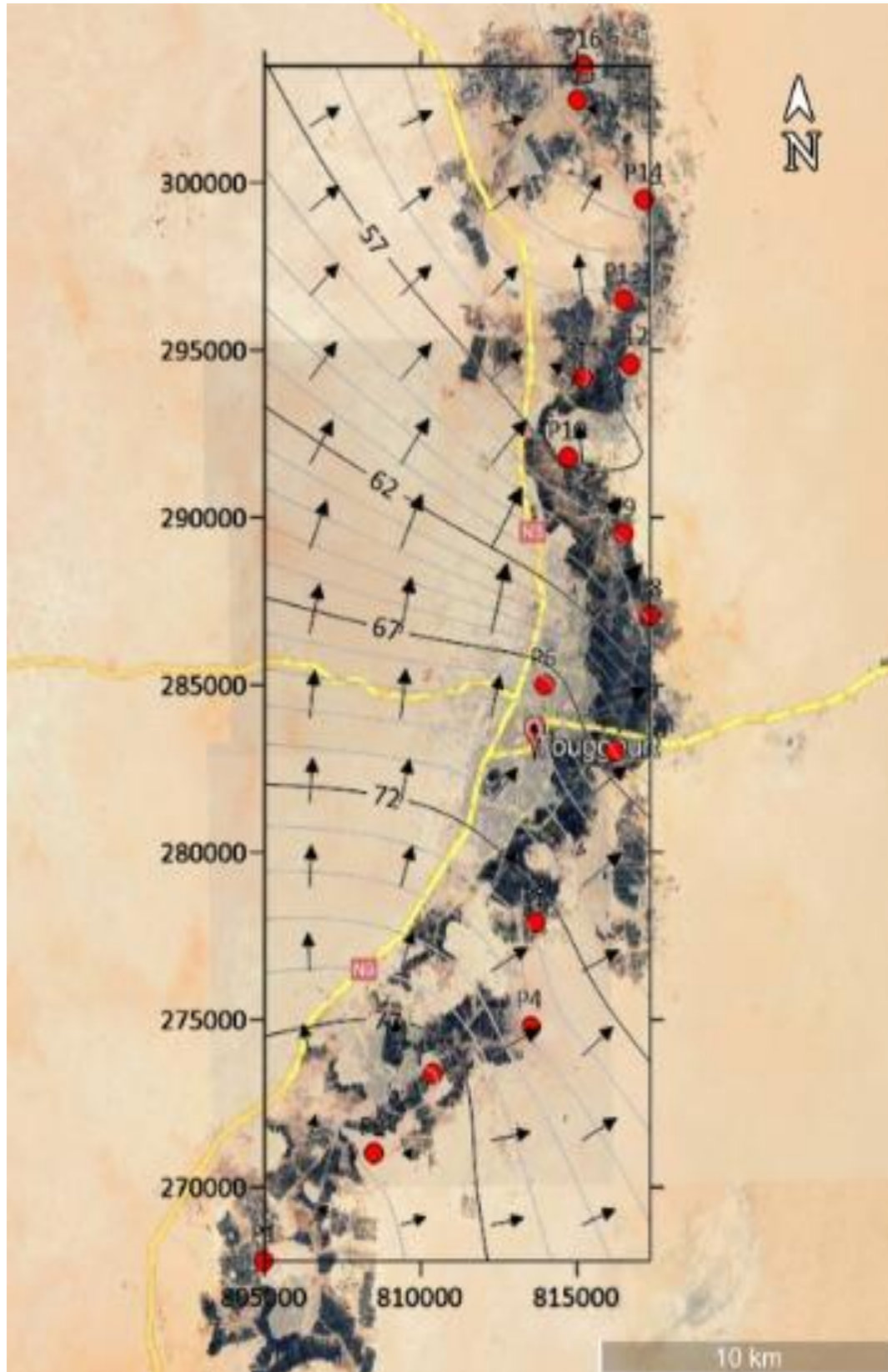
المصدر: انجاز الطلبة 2024

الشكل رقم (38): خريطة تمثل المستوى البيزومتري لواد ريغ- تقرت- 2006



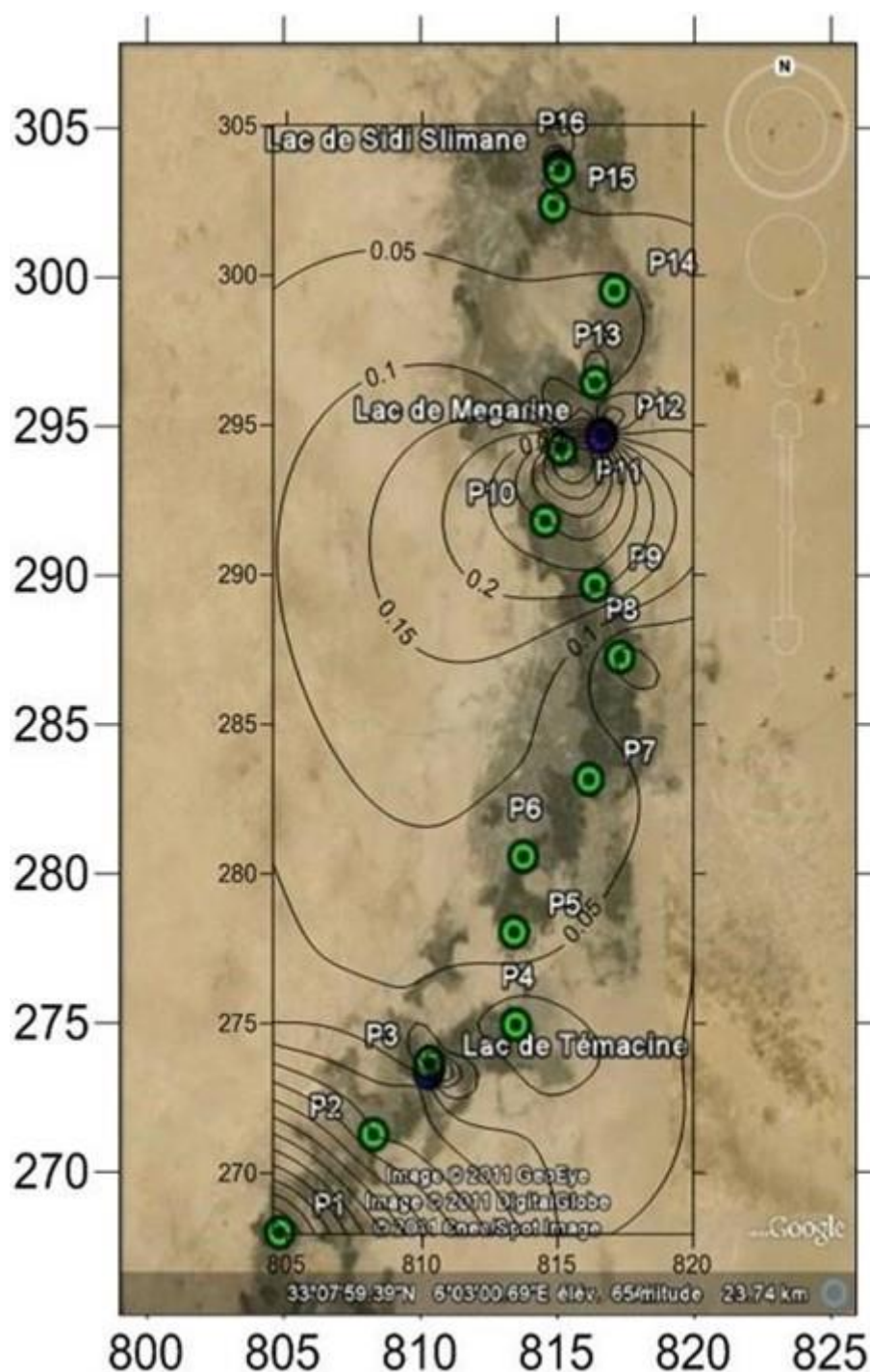
المصدر: انجاز الطلبة 2024

الشكل رقم (39): خريطة تمثل المستوى البيزومتري للطبقة الحرة للمنطقة الجنوبية لواد ريغ- تقرت- 2010



المصدر: انجاز الطلبة 2024

الشكل رقم(40): خريطة تبين التذبذب في المستوى البيزومتري للمنطقة الجنوبية لواد ريغ- تقرت- 2010



المصدر: DEBBAKH ABDERRZAK Qualité et dynamique des eaux des systèmes Lacustres en amont de l'Oued Righ

3-استعمالات المياه:

تستعمل المياه الموزعة من طرف الجزائرية للمياه لأغراض منزلية، صناعية، تجارية وخدماتية.

جدول رقم (19): يمثل توزيع استعمالات المياه في المدينة

نوع الاستعمال	العدد (نسمة)	المعايير (لتر/يوم)	احتياج المياه (لتر)
مياه الأغراض المنزلية	362689	120 لتر/يوم	43522680
مياه الأغراض الصناعية و التجارية	1002	40 لتر / يوم	40080
مياه أغراض الخدمات العامة	559	40 لتر/يوم	22360

المصدر: مديرية الري و الموارد المائية لولاية تفرت 2024

1.3-استعمال المياه لأغراض منزلية:

وتشمل كميات المياه التي تزود بها الوحدات السكنية والفنادق والمطاعم، بغرض الطهي والشرب والغسيل، تختلف هذه الكميات من شخص لآخر حسب المستوى المعيشي للأفراد .

2.3- استعمال المياه لأغراض الصناعة والتجارة:

يؤثر مستوى الصناعة على معدل الاستهلاك فيزداد بنسبة كبيرة في المناطق الصناعية حسب نوعية الصناعة ومدى احتياجاتها من المياه وكما هو الحال بالمدينة فإن المنطقة الصناعية تمون من شبكة المياه الصالحة للشرب، وبالتالي فهي تؤثر على معدل الاستهلاك.

3.3- استعمال المياه لأغراض الخدمات العامة:

تشمل الادارات العامة، الهياكل التربوية، المستشفيات وكل الأماكن العمومية.

4.3- المياه المتسربة (المفقودة):

وتعبر عن الكميات المفقودة عبر قنوات التوزيع أو الأعطال في العدادات، أو التوصيلات الغير القانونية و تمثل حوالي 10% من اجمالي المياه المستعملة.

4-التدخلات من اجل جعل المدينة اسفنجية:

ادراكاً لحقيقة أنّ المطر بالرغم من أهميته قد يحمل أحياناً الدمار (الفيضانات)، تحذو دولٌ عديدة حول العالم حذو الصين في إنشاء ما يسمى بالمدن الإسفنجية كحل قادر على امتصاص المياه ومنع تجمّعها وحدوث الفيضانات، وذلك عبر مجموعة من الحلول و التقنيات الهادفة لإنشاء مباني و شوارع تتكيف مع الكميات الكبيرة لمياه الامطار لجعل المدينة مقاومة للعواصف الشديدة والمطرة.

تكثر التحديات أمام هذه المباني انطلاقاً من تغيّر المناخ والفيضانات والتلوّث وصولاً الى الهيكلية كما نلاحظ مدينة تقرت التي تواجه فيضاناتٍ متكرّرة كلّ فترة من جهة اخرى التصاعد العشوائي لعدد السكان حيث عدد معتبر يعيشون في مناطق تتعرض لمعدّلات هطولٍ مطريةٍ آخذة في الارتفاع، وتبيّن الاحصائيات ان 90% من المدينة معرضة لخطر الفيضانات، كان آخرها الفيضان الذي ضرب تقرت وواد سوف حوالي شهرا مودياً بالمباني والطرق الى دمار شامل واضعاً السلطات الجزائرية أمام تساؤلاتٍ كثيرة بشأن سياساتها في مواجهة الكوارث الطبيعية. الحقيقة أنّ معدّل التوسّع الحضريّ غير المسبوق يمثل جزءاً من المشكلة، فانتشار الطرق المعبّدة والأنفاق والجسور يحدّ من وجود التربة القادرة على امتصاص الأمطار، ما يعوق الدورة الطبيعية للمياه.

1.4-مزايا المدينة الاسفنجية

باعتبار المدينة الاسفنجية احتجاجاً بيئياً فان لها عدة مميزات ومزايا.

1.1.4-ارتباط المدن الإسفنجية بأهداف التنمية المستدامة:

يرتبط مقترح “المدن الإسفنجية” بأهداف التنمية المستدامة، وبالتحديد الهدف الحادي عشر الذي ينص على جعل المدن والمستوطنات البشرية شاملة للجميع وأمنة وقادرة على الصمود ومستدامة، عن طريق تقليل الآثار السلبية للكوارث الطبيعية، والتأكد من تمكين وصول كل فرد لمساحات خضراء، ومعالجة تأثير المدن البيئي.

2.1.4- امتصاص المياه ثم إطلاقها تدريجياً كالإسفنجية:

يتم تصميم المدن الإسفنجية من أسطح مسامية ومساحات قادرة على الاحتفاظ بالمياه؛ حيث تمتص الأرصفة القابلة للاختراق، والحدائق، والأسطح الخضراء، والأراضي الرطبة الحضرية، وغيرها المياه أثناء العواصف والفيضانات، ثم تنقي التربة المياه وتعيد إطلاقها بعد ذلك تدريجياً مثل الإسفنج.

3.1.4- التخفيف من آثار الجفاف:

لا تتوقف حدود الاستفادة من "المدن الإسفنجية" على تجنب مخاطر الفيضانات والزيادات المفاجئة في المياه فقط، بل تعمل تلك المدن بشكل عام على تصميم وتشغيل دورة هيدرولوجية بديلة تعيد استخدامها بعد ذلك للمساعدة في التخفيف من تأثير الجفاف.

4.1.4- تخفيف درجة الحرارة وتقليل الوفيات الناجمة عنها:

فيما تصف بعض الدراسات الحرارة في المناطق الحضرية باعتبارها "قاتلاً صامتاً" واحدة من أخطر التهديدات المرتبطة بالطقس، فإن الاعتماد على الطوب المسامي والخرسانة المسامية ضمن مشروعات المدن الإسفنجية يمكن أن يخفض درجة حرارة السطح بمقدار 12 و 20 درجة مئوية على التوالي، وتقليل حرارة الهواء درجة مئوية. ويمكن للسقف الأخضر، الذي يغطيه الغطاء النباتي، أن يقلل كذلك درجة الحرارة المحيطة ويخفف من الإجهاد الحراري من خلال التبريد التبخيري في الصيف. وبذلك يمكن أن تساهم "المدن الإسفنجية" في تقليل الوفيات الناجمة عن الحرارة في المناطق الحضرية

2.4-التحديات التي تواجه المدينة الاسفنجية:

1.2.4-الحاجة إلى تعزيز المشاركة العامة والخبرة المحلية:

تحتاج مشروعات البنية التحتية الخضراء وبناء المدن الإسفنجية إلى تعزيز المشاركة العامة، حيث أدى الافتقار إلى المشاركة العامة في تقرر بسبب نهج التخطيط المركزي وتمير السياسات من أعلى إلى أسفل إلى إبطاء التنفيذ. إلا أن ذلك يستدعي في الوقت ذاته تعزيز الخبرات المحلية للحكومات والمجالس المحلية التي ستساعد في تنظيم وتضمين هذه المبادرات المعقدة، لأن غياب تلك الخبرات يؤدي إلى إبطاء العمل أو تعثره. كما أن عدم إشراك المواطنين في عملية صنع القرار من شأنه أن يؤدي إلى انخفاض قبول "المدن الإسفنجية"، وضعف التعاون بين السكان والمستثمرين والمقاولين، مما يقلل من فرص النجاح.

2.2.4- نقص وجود تمويل كبير:

تعتبر المدن الإسفنجية مكلفة، حيث يعد نقص التمويل أحد المعوقات التي تواجه تصميم وتنفيذ تلك المدن، باعتبار أن تنفيذ النموذج الإسفنجي في البيئات الحضرية مرتفع التكلفة، حيث قدرت الدراسة المالية لمدن الاسفنج بجامعة شنزن التكلفة بـ 15 إلى 22 مليون دولار للكيلومتر المربع. وبينما يشير بعض المؤيدين إلى أن دمج التصميمات الإسفنجية في تصميمات المدن الجديدة يمكن أن يكون أقل تكلفة من أنظمة الصرف الصحي التقليدية، فإن هذا لا ينطبق على إعادة تصميم بنية تحتية إسفنجية في المدن ذات النظم التقليدية الموجودة بالفعل.

3.4-جعل مدينة تقرت مدينة اسفنجية:

1.3.4-الاستخدام الأمثل لمياه الأمطار:

مياه الأمطار تمثل أحد المصادر المتجددة للمياه النظيفة، والتي يمكن أن تستخدم في مجالات متعددة، مثل الزراعة، الصناعة، والاستخدام المنزلي. كذلك ري الحدائق، تنظيف الشوارع، وملئ الخزانات الجوفية، خصوصا في المناطق قليلة المياه العذبة، أو التي تقع بعيدا عن الأنهار. وبالتالي الاستفادة منها يمثل تحديًا كبيرًا في ظل العجز المائي الحالي، وأيضًا التكلفة العالية لتوصيل المياه لبعض المناطق خاصة التي ينذر فيها وجود المياه. وتوجد طرق متعددة لاستفادة من هذه المياه، منها ما يلي:

❖ إعادة تهيئة جميع الشوارع ليكون فيها قنوات صرف جانبية ذات ميول، لتصب في قنوات صرف، ويتم تجميعها في محطات تنقية لإعادة استخدامها .

❖ تجهيز أسطح المنازل، حتى تتجمع مياه الأمطار في جانب من هذا السطح لتصب في مواسير الصرف، ومنها إلى الصرف العمومي أو شبكات لصرف الأمطار المنفصلة، كما هو الحال في المدن الجديدة .

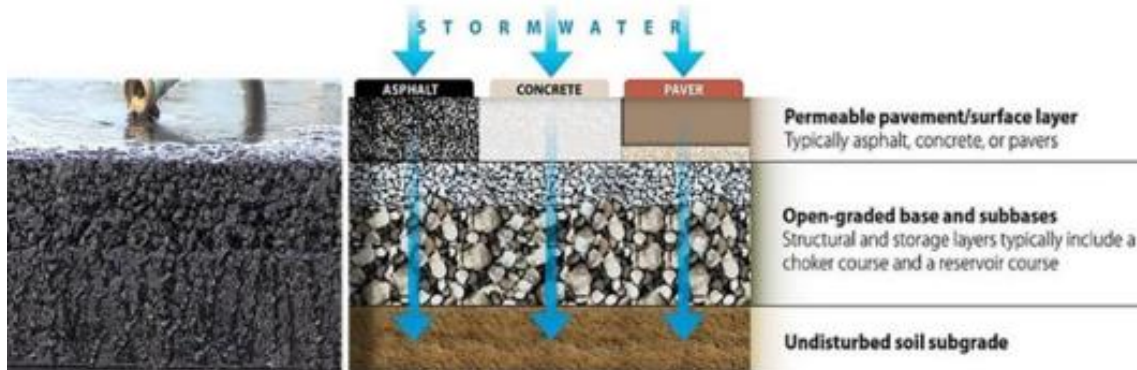
❖ تفعيل طرق الري الحديثة مثل الري المضغوط، والرش، بالإضافة إلى زراعة الأسطح بدون تربة، وهو المطبق حاليًا في العديد من دول العالم.

❖ الاستفادة من التطور التكنولوجي في رصف وتجهيز الطرق والشوارع، والمعروف باسم الرصف القابل للنفاذ كأحد الحلول الذكية لتجميع مياه الأمطار خاصة في المصببات والطرق المنحدرة. كما سيتم شرحه لاحقًا.

2.3.4 - أنظمة الرصف القابلة للنفاذ (Permeable Pavement Systems):

هي أنظمة متطورة ومتعددة الوظائف، ف لا يقتصر الأمر على توفير سطح معالج قوي للطرق سواء كانت ذات كثافات مرورية، أو ممرات، أو أماكن وقوف السيارات فقط؛ بل صممت لإدارة ومعالجة جريان مياه الأمطار الغزيرة. هذه الأنظمة تتكون من خليط متدرج له القدرة على امتصاص مياه الأمطار الساقطة على سطحه ثم نقلها إلى قاعدة مسامية مكونة من حصى متدرج لتنتقل منه المياه بعد ذلك إلى الأرض الطبيعية تحتها - إذا كان كذلك ممكن، أو يتم تصريفها بشكل جانبي إلى حوض أو قناة مجاورة.

شكل رقم (41): صورة تمثل مبدأ أنظمة الرصف القابلة للنفاذ



المصدر: GSI Handbook Details Workshop – April 10, 2018

ومع التصميم والتركيب المناسبين، يمكن أن توفر أنظمة الرصف الاسفلتية الحجرية حلاً فعالاً لإدارة مياه الأمطار بطريقة صديقة للبيئة. ولذلك، تم الاعتراف بها كأفضل ممارسة حالية من الولايات المتحدة الأمريكية ممثلة في وكالة حماية البيئة (EPA) و العديد من الوكالات الدولية الأخرى.

يشتمل القطاع العرضي لنظام الرصف القابل للنفاذ على طبقة سطح قابلة للاختراق فوق طبقات الخزان الأساسية / القاعدة الفرعية ذات التدرج المفتوح، والتي تعمل على الاحتفاظ أو احتجاز مياه الأمطار - وأحمال حركة المرور الداعمة، حيث يتم تحديد سماكة طبقة الخزان هذه من خلال تحليلات التصميم الهيدرولوجي. توجد أربع فئات رئيسية لأنظمة الرصف النفوذ كما هو موضح في الشكل ادناه:

- الأسفلت المسامي
- الخرسانة النفوذة
- الأرصفة الخرسانية المتشابكة النفوذة
- الرصف الشبكي

شكل رقم (42): صورة تمثل الفئات الرئيسية لأنظمة الرصف النفوذ



المصدر: مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية

-الاسفلت المسامي:

يعد الأسفلت المسامي التطبيق الأكثر استخداما وفاعلية في مواجهة مياه الأمطار الغزيرة، فمنه تتكون الطرق الرئيسية التي تغمر بمياه الأمطار خاصة في فصل الشتاء، ولذلك يعد النجاح في تصميمه نجاحا في التخلص من هذه المياه وهذا ما سوف يتم تناوله بشكل مفصل في جزء التطبيقات.

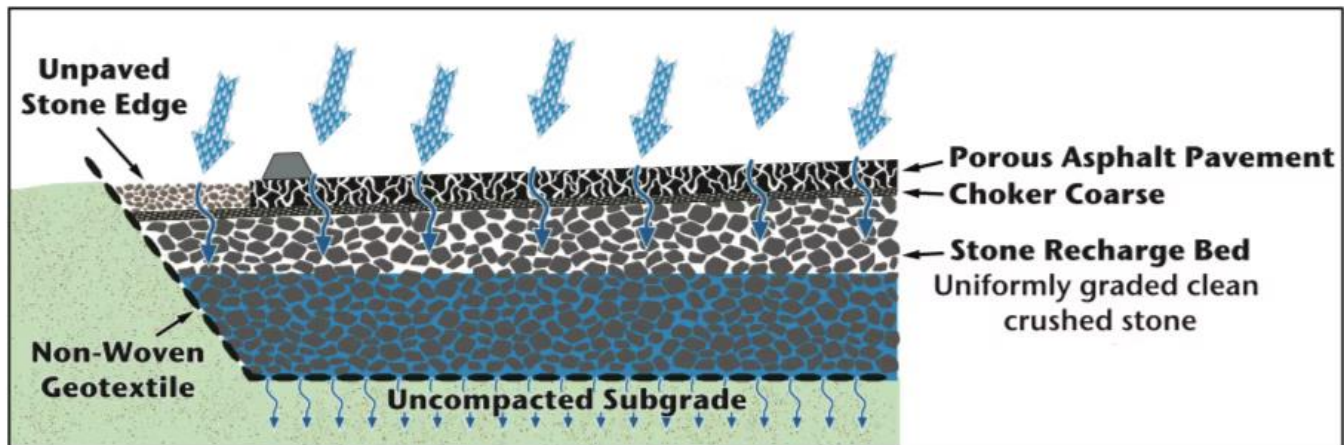
ظهر أول استخدام له في أستراليا عام 1973م، وفي اليابان عام 1987م. والاسفلت المسامي هو تطور في تكنولوجيا تسطيق الطرق التي تسمح للماء بالدخول في الخلطات الاسفلتية خلال الفراغات الهوائية المستمرة. وتشتمل أرصفة الاسفلت المسامية على طبقة واحدة أو أكثر من الاسفلت المسامي، تحتها عدة طبقات معالجة وخزان ذو قاعدة فرعية

مجمعة حيث يتم تحديد عمق طبقة البناء على حسب الحمل الهيكلي، ومتطلبات مياه الأمطار المتوقعة. أسفل الأسفلت المسامي توضع طبقة ركام مما ينتج عنه خليط مسامي يسمح للمياه بالمرور عبر فراغات مترابطة، كما أن المواد المضافة تستخدم لتحسين المتانة وتقليل احتمالية جفاف الأسفلت.

ولتعظيم نفاذية مياه الأمطار الغزيرة عبر التربة، يصمم الأسفلت المسامي فوق سطح غير مضغوط للتربة، والأسفلت المسامي يشبه في المظهر الأسفلت التقليدي، على الرغم من أنه أكثر خشونة بشكل عام، حيث يتراوح الفراغ المسامي لسطح الأسفلت للنظام العالمي من 18% إلى 20% بينما التقليدي يحتوي على حوالي 5% فراغات هوائية (، وتتراوح نفاذية السطح من 170 الى 500 بوصة/ساعة.

تتكون الطبقة العلوية الظاهرة للأسفلت المسامي من طبقة واحدة أو أكثر من الأسفلت المفتوح المتدرج الذي يختلط مع فراغات مترابطة تسمح بتدفق الماء من خلالها إلى الطبقات السفلية. وتتكون طبقات الأسفلت المفتوحة من مادة رابطة بينها.

الشكل رقم (43): صورة توضح مقطع في الأسفلت المسامي

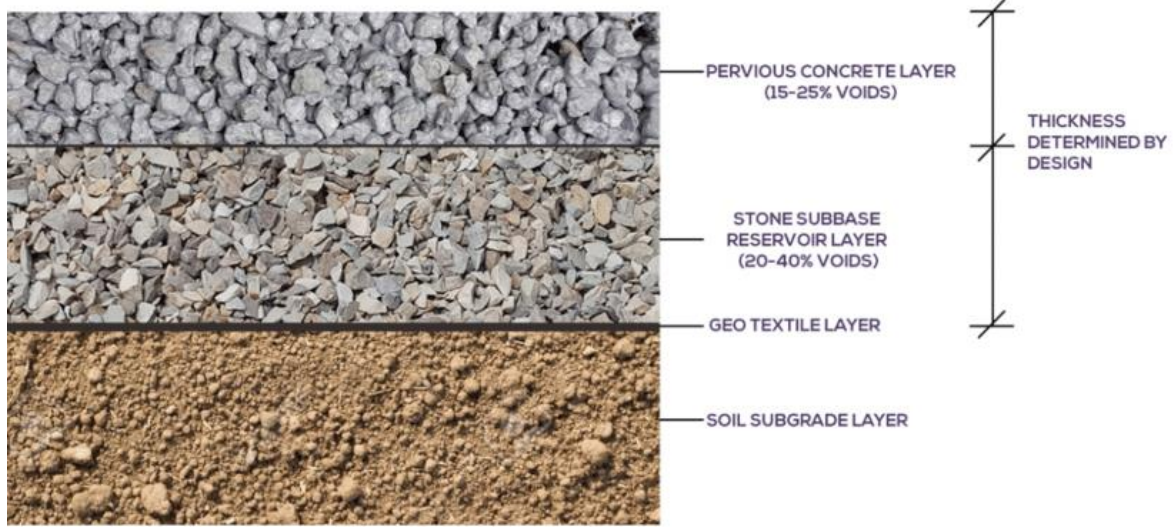


المصدر: www.forconstructionpros.com

-الخرسانة النفوذة:

تتكون الخرسانة النفوذة من نظام ربط إسمنتي هيدروليكي (مثل الأسمنت البورتلاندي)، مدمج مع الركام ذو التدرج المفتوح لإنتاج طبقة رصف صلبة ودائمة. الخرسانة النفوذة يتم وضعها عادةً فوق طبقة حجر تليها قاعدة ركام مجمعة وبعدها طبقة التربة. يحتوي الرصيف الخرساني النفوذ عادةً على نسبة 15% إلى 25% مساحة فارغة مترابطة، وتبلغ نفاذية السطح طبقاً للنظام العالمي من 300 إلى 2000 بوصة/ساعة. ويتم تحديد السماكة الكلية لنفاذية نظام الرصف بناءً على التصميم الهيدرولوجي، وتحميل أوزان السيارات فوقه، وعمق الصقيع

الشكل رقم(44): صورة توضح مقطع للخرسانة النفوذة

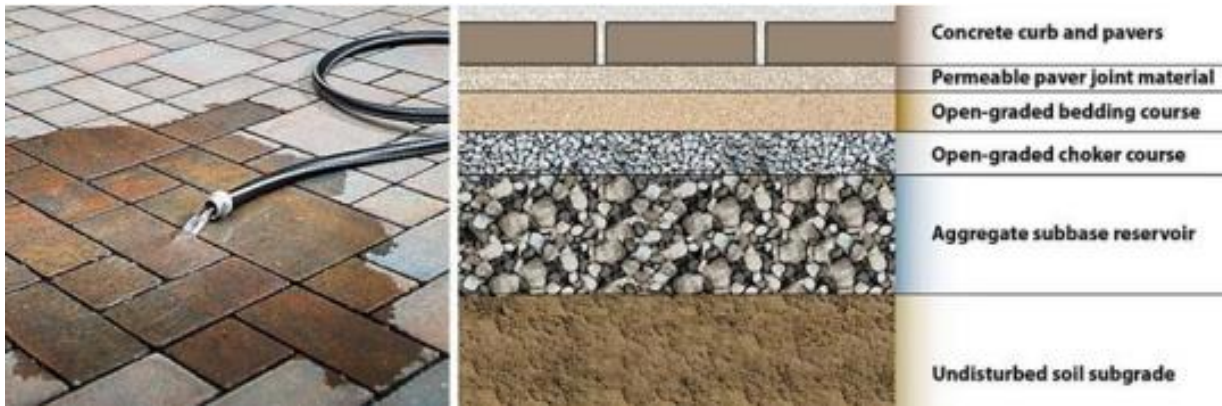


المصدر : www.researchgate.net

-الأرصفة الخرسانية المتشابكة النفوذة:

تتكون من وحدات خرسانية مصنعة تشكل فراغات ووصلات قابلة لنفاذ ماء المطر خلالها وذلك بالتدفق إلى الطبقات الحجرية أسفلها، وقاعدة مجمعة / أو خزان ذو قاعدة فرعية. وتشكل الوصلات عادة من 5% إلى 15% من مساحة سطح الرصف، لتصل بذلك نفاذية السطح طبقا للنظام العالمي من 400 إلى 600 بوصة / ساعة، وغالبا ما تشتمل الأرصفة الخرسانية المتشابكة النفاذة على طبقاتٍ ولأرصفة فراش معالجة مجمعة صغيرة الحجم تحت سطح الرصيف وفوق طبقة الحجر لضمان سطح مستوى.

الشكل رقم(45): صورة تمثل الأرصفة الخرسانية المتشابكة النفوذة



المصدر: Green design and manufacture: advanced and emerging applications 2018

-الرصف الشبكي:

يتكون النظام من وحدات رصف مفتوحة شبكية خرسانية أو بلاستيكية بالسماكة التي يمكن من خلالها استيعاب الركام أو التربة السطحية أو العشب. حيث تتراوح مساحة الفراغ السطحي من 20% إلى 75% وعادة ما تشتمل أرصفة الشبكة الخرسانية والبلاستيكية على طبقة فراش رملية وللأرصعة مجمعة أسفل سطح الرصيف الشبكي وفوق الطبقة الحجرية لضمان سطح مستوى الأرصفة.

الاشكال رقم (46): صور تمثل الرصف الشبكي



3.3.4-المساحات الخضراء في المدينة الإسفنجية:

-الحوائق العامة والمتنزهات:

- تعمل هذه المساحات على امتصاص مياه الأمطار وتقليل الجريان السطحي.
- توفر بيئة طبيعية للحياة البرية.
- توفر أماكن ترفيهية للسكان.

-الأسطح الخضراء (الأسطح النباتية):

- تُزرع النباتات على أسطح المباني لامتصاص مياه الأمطار وتقليل الجريان السطحي.
- تساعد في تقليل درجة حرارة المباني وتقليل تأثير الجزيرة الحرارية الحضرية.

-الحوائق المطرية (Rain Gardens):

- تُزرع في مناطق منخفضة لامتصاص المياه المتدفقة من الأسطح والممرات.
- تعمل على تصفية المياه وتحسين جودتها قبل وصولها إلى المجاري المائية.

فوائد المساحات الخضراء في المدن الإسفنجية:

- تقليل الفيضانات: تحسين امتصاص المياه يقلل من خطر الفيضانات في المناطق الحضرية.
- تحسين جودة الهواء: النباتات تعمل على تنقية الهواء من خلال امتصاص الغازات الضارة.
- تعزيز الصحة العامة: توفر المساحات الخضراء أماكن للترفيه والنشاطات البدنية، مما يحسن صحة السكان.
- زيادة التنوع البيولوجي: توفر المواطن الطبيعية للحياة البرية في المناطق الحضرية.
- تحسين المناخ المحلي: تقلل النباتات من تأثير الجزيرة الحرارية الحضرية وتساعد في تبريد المناطق الحضرية.

الاشكال رقم (47-48): صور تمثل المساحات الخضراء في المدن الاسفنجية



4.3.4-الأحواض والبرك:

في المدن الإسفنجية، تلعب الأحواض والبرك دوراً هاماً في إدارة مياه الأمطار وتعزيز البيئة الحضرية. تعتمد هذه المدن على حلول طبيعية ومتكاملة لتقليل الفيضانات وتحسين جودة المياه. إليك كيفية استخدام الأحواض والبرك في المدن الإسفنجية:

1- الأحواض:

الأحواض البيولوجية (Bioswales): هي قنوات مملوءة بالنباتات مصممة لتوجيه مياه الأمطار وتجميعها، وتلعب دوراً هاماً في تنقية المياه وتقليل سرعتها قبل أن تصل إلى المجاري المائية.

امتصاص المياه: الأحواض تساعد في امتصاص مياه الأمطار وتقليل الجريان السطحي.

تحسين جودة المياه: تعمل النباتات في الأحواض على ترشيح الملوثات والشوائب من المياه.

التنوع البيولوجي: الأحواض توفر موائل للنباتات والحيوانات المحلية، مما يعزز التنوع البيولوجي.

الأحواض المؤقتة (Detention Basins): تختلف عن البرك الاحتجانية في أنها مصممة لتجميع المياه مؤقتاً خلال فترات الأمطار الغزيرة، ثم تصريفها ببطء.

التحكم في الفيضانات: تساعد الأحواض المؤقتة في تقليل الفيضانات عن طريق تخزين المياه مؤقتاً وتصريفها ببطء. إعادة تغذية المياه الجوفية: تساعد على تحسين إعادة تغذية المياه الجوفية من خلال السماح للمياه بالتسرب ببطء إلى التربة.

2-البرك:

البرك الاحتجازية (Retention ponds): هي مسطحات مائية مصممة لتجميع مياه الأمطار وتخزينها لفترات طويلة قبل أن تتسرب ببطء إلى النظام المائي أو التربة.

تخزين المياه: تساعد البرك في تخزين كميات كبيرة من مياه الأمطار، مما يقلل من خطر الفيضانات.

تحسين جودة المياه: البرك تسمح للمواد الصلبة والملوثات بالترسب في القاع، مما يحسن من جودة المياه.

الجمالية والترفيه: توفر البرك مساحات جمالية وتوفر فرصاً ترفيهية مثل الصيد والتنزه.

شكل رقم (49): صورة لحديقة تشياويوان تمثل الاحواض و البرك في المدن الاسفنجية



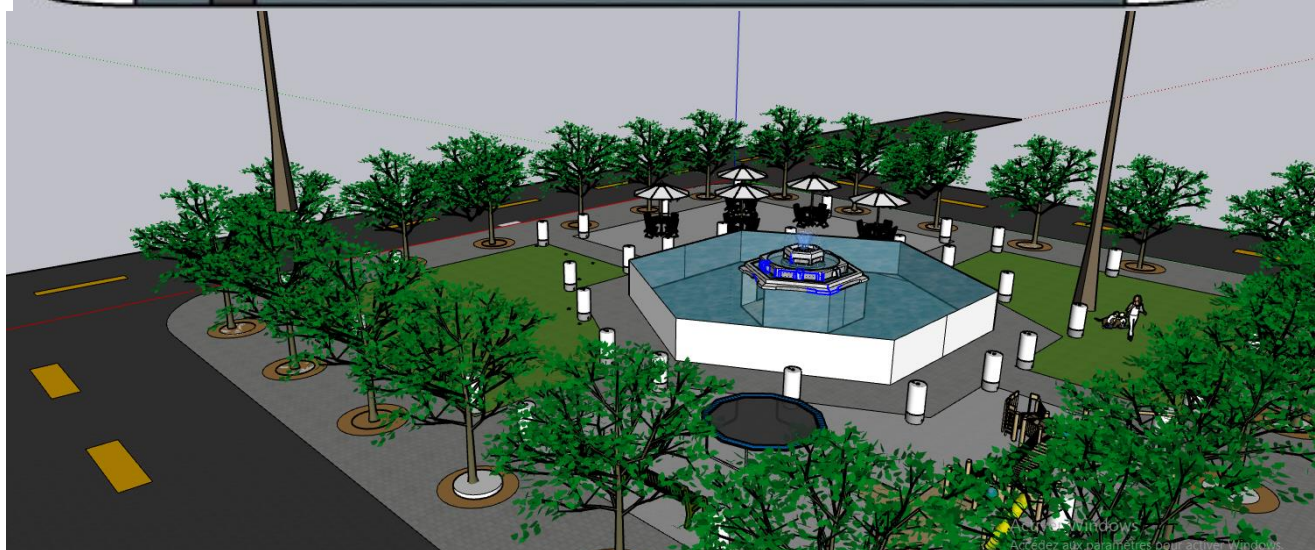
4.4-اقتراح حديقة و بركة مجمعة للمياه الامطار:

الشكل رقم (50): صورة توضح مكان المقترح



المصدر: google earth + معالجة الطلبة 2024

الشكل رقم (51): مجسم ثلاثي الابعاد للاقتراح



فوائد استخدام الأحواض والبرك في المدينة الإسفنجية

تقليل الفيضانات: تساعد هذه المنشآت في تخزين مياه الأمطار وتقليل سرعة جريانها، مما يقلل من خطر الفيضانات في المناطق الحضرية.

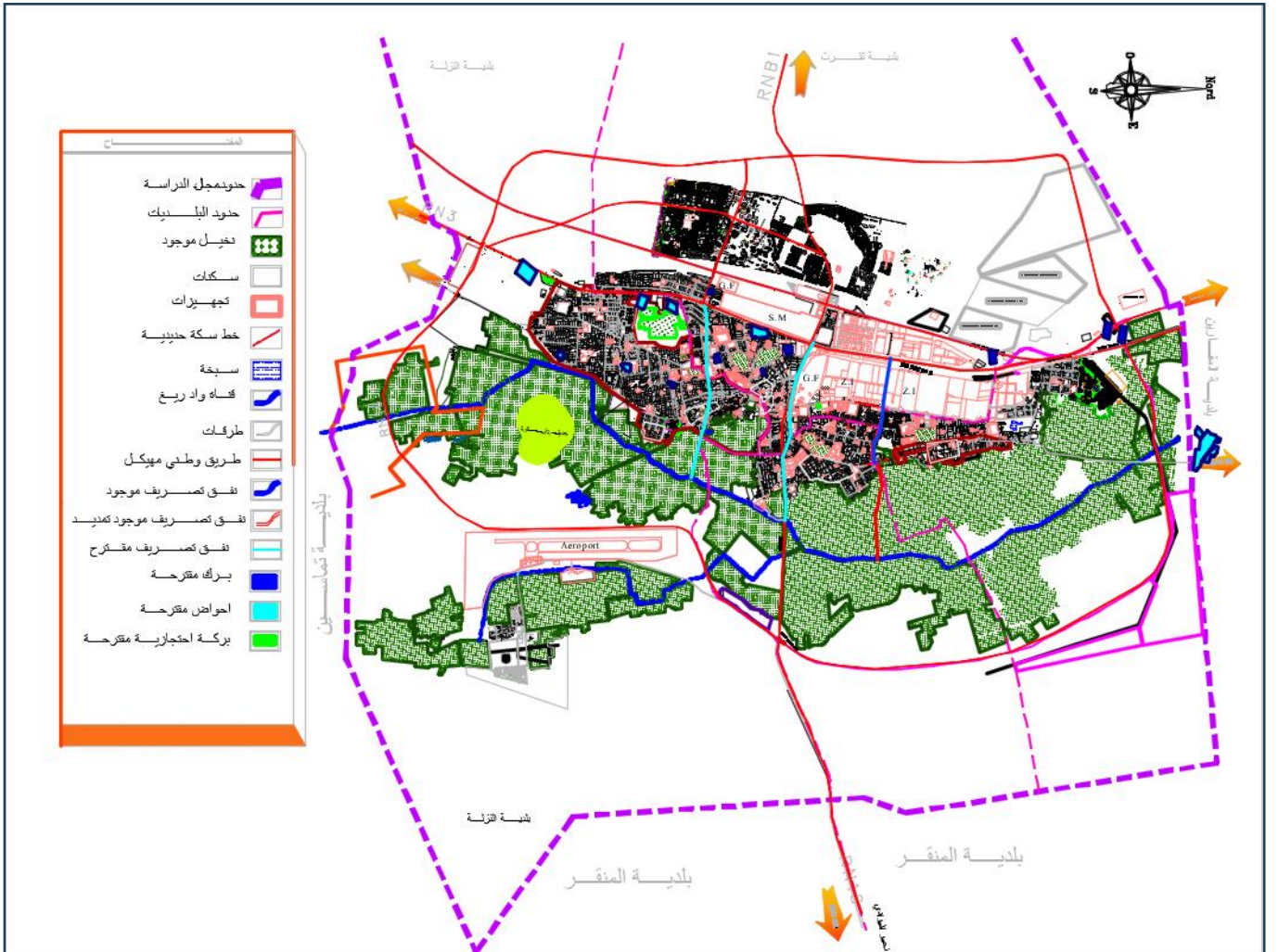
تحسين جودة المياه: تعمل على ترشيح وتنقية المياه من الملوثات قبل أن تصل إلى الأنظمة المائية الأكبر.

تعزيز التنوع البيولوجي: توفر موائل طبيعية للنباتات والحيوانات المحلية.

توفير مساحات ترفيهية وجمالية: تضيف البرك والأحواض لمسة جمالية للمناطق الحضرية وتوفر أماكن للتنزه والاسترخاء.

التكيف مع تغير المناخ: تساعد في تحسين قدرة المدن على التكيف مع التغيرات المناخية المفاجئة مثل الأمطار الغزيرة.

الشكل رقم (52): مخطط التهيئة المقترح



المصدر: مخطط التوجيهي للتهيئة و التعمير + معالجة الطلبة 2024

خاتمة عامة:

في ختام هذه الدراسة، تناولنا مفهوم "المدينة الإسفنجية" كحل مبتكر للتحديات الحضرية، وخاصة فيما يتعلق بإدارة المياه وتقليل مخاطر الفيضانات. عبر دراسة حالة مدينة توقرت، أظهرت النتائج أن تطبيق مبادئ المدينة الإسفنجية يمكن أن يحسن من مرونة المدن في مواجهة التغيرات المناخية والظواهر الجوية المتطرفة.

توضح هذه الدراسة الأهمية الكبيرة لتبني تقنيات البنية التحتية الخضراء مثل البرك الاحتجانية والأحواض المؤقتة، والتي لا تسهم فقط في تقليل الفيضانات ولكن أيضًا في تحسين جودة المياه وتعزيز التنوع البيولوجي وتوفير مساحات ترفيهية للسكان.

إن التحول نحو المدن الإسفنجية يتطلب جهودًا متكاملة وتعاونًا بين الجهات الحكومية والمجتمعات المحلية، بالإضافة إلى تبني سياسات تخطيط حضري مستدامة. نأمل أن تكون هذه الدراسة دافعًا لتبني هذه الحلول في المدن الجزائرية الأخرى وفي المنطقة العربية بشكل عام.

ختامًا، نود التأكيد على أن مواجهة التحديات الحضرية المستقبلية يتطلب نهجًا شاملاً ومبتكرًا، وأن المدن الإسفنجية تقدم إطارًا فعالًا لتحقيق ذلك. نتوجه بالشكر لكل من ساهم في إنجاز هذه الدراسة ونأمل أن تسهم نتائجها في تحسين حياة السكان وحماية البيئة.

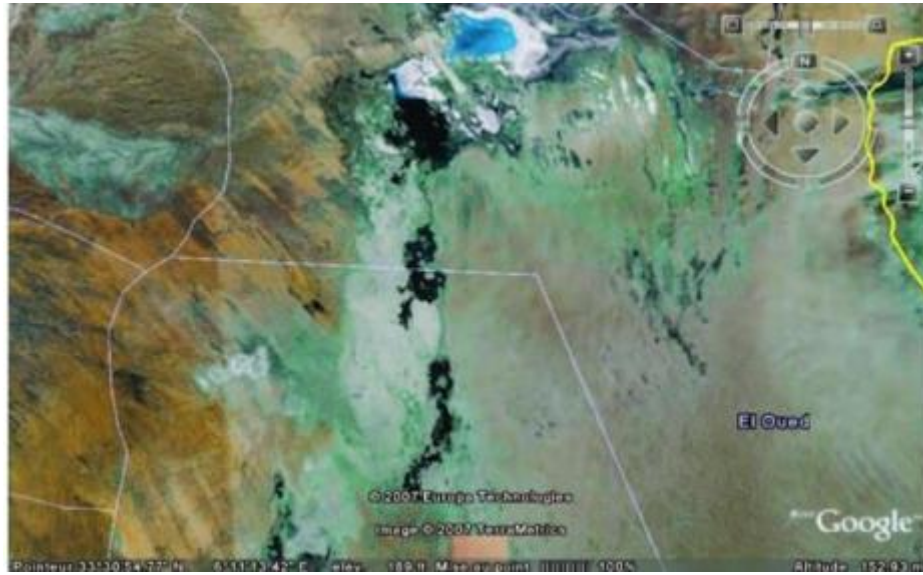
الملاحق

الوثيقة 01: صورة الأقمار الصناعية لمجال الدراسة.



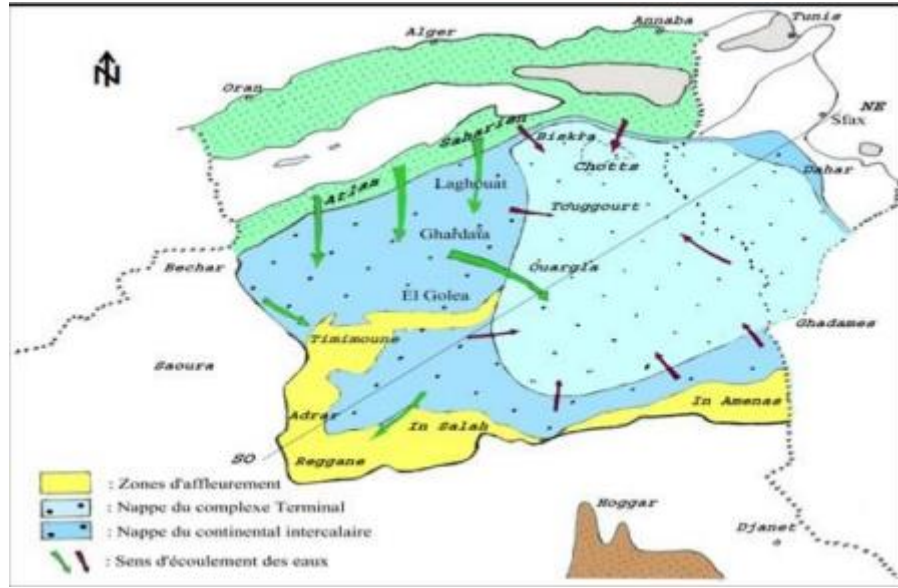
المصدر: مركز الأبحاث لمناطق الجافة والشتى جافة. تقروت

الوثيقة 02: صورة الأقمار الصناعية لقناه واد ريغ



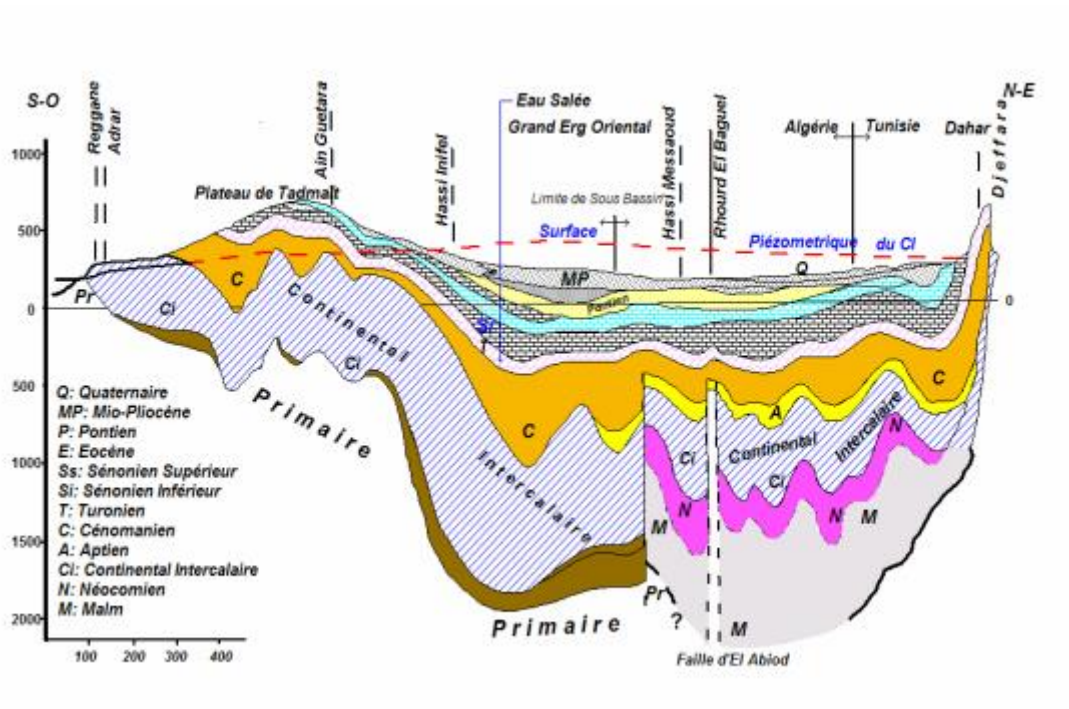
المصدر: مركز الأبحاث لمناطق الجافة والشتى جافة. تقروت

الوثيقة 03: صور الطبقات الباطنية لمياه الصحراء الجزائرية



المصدر: وكالة الحوض الهيدروغرافي. ورقة.

الوثيقة 04: صورة مقطع هيدروغرافي بمنطقة الصحراء



المصدر: وكالة الأحواض الهيدروغرافية – ورقة.

الوثيقة 06: جدول يمثل النقاط البيزومترية لمدينة تقرت سنة 2004.

Points des mesures	Coordonnées Géographiques			Profondeurs (m)		
	X (m)	y (m)	Z (m)	Mars 2010	Juin 2010	Septembre 2010
P1	777000	3652000	78	1,45	1,66	1,72
P2	783000	3653000	76	0,75	1,08	1
P3	780000	3657000	74	0,82	1,08	0,24
P4	787000	3658000	72	1,75	1,74	1,51
P5	787000	3661000	70	1,5	1,67	1,4
P6	785000	3664000	68	2,1	2,1	1,87
P7	786800	3664800	66	1,43	1,45	1,25
P8	784950	3669000	64	1,59	1,5	1,31
P9	782000	3671000	62	1,4	1,56	1,2
P10	784000	3672000	60	1,7	1,93	1,83
P11	783000	3674000	58	1,3	1,77	1,33
P12	782000	3676000	56	0,9	0,68	0,42
P13	786000	3679000	54	1,46	1,53	1,35
P14	786000	3681000	52	1,6	1,74	1,46
P15	788000	3686200	50	1,7	1,9	1,51

الوثيقة 07: جدول يمثل النقاط البيزومترية لمدينة تقرت سنة 2006.

Points de mesures	X (m)	Y (m)	Z (m)	Profondeurs (m)	Nom De Forage
P1	803000	268000	77,99	1,66	
P2	805000	271000	76,19	1,08	Biidet Amor
P3	811000	279000	71,14	1,08	Temacine
P4	812000	295000	54,83	1,74	
P5	814000	299000	51,11	1,67	
P6	811500	303000	50,47	2,1	Touggourt
P7	802000	319000	26,2	1,45	Djamaa
P8	797000	363000	22,2	1,5	Sidi Khll
P9	789500	374000	9,4	1,56	
P10	785000	376000	17	1,93	Barkadija
P11	796000	380000	10,8	1,77	Meghaier
P12	794000	396000	15	0,68	Oum Tiour
P13	786500	396000	21,75	1,53	
P14	785500	399000	22	1,74	
P15	782000	403500	37,65	1,9	Baadj

الوثيقة 08: جدول يمثل النقاط البيزومترية لمدينة تقرت سنة 2010.

Points des mesures	Coordonnées géographiques			Profondeurs (m)		
	x	y	Z (m)	Mars 2010	Juin 2010	Septembre 2010
1	5'57'45"	32'58'05"	79,09	1,35	1,63	1,82
2	6'00'03"	32'59'49"	77,87	0,65	1,05	1,1
3	6'01'25"	33'01'05"	78,16	0,72	1,05	0,34
4	6'03'31"	33'01'44"	73,66	1,65	1,71	1,61
5	6 03 32"	33°03'25"	72,87	1,4	1,64	1,5
6	6°03'48'	33°04'47"	68,61	2	2,07	1,97
7	6'05'25"	33'06'09"	65,95	1,33	1,42	1,35
8	6'06'14"	33'08'21"	58,58	1,49	1,47	1,41
9	6'05'41"	33'09'40"	57,81	1,3	1,53	1,3
10	6'04'3r	33'10'52"	56,63	1,6	1,9	1,93
11	6°04'58"	33°12'10"	55,75	1,2	1,74	1,43
12	6'05'57"	33'12'25'	58,11	0,8	0,65	0,52
13	6'05'49"	33°13'21"	55,39	1,36	1,5	1,45
14	6°06'20"	33'15'01"	52,44	1,5	1,71	1,56
15	6'04'56"	33°16'36"	52,09	1,6	1,87	1,61
16	6'05'06"	33°17'14"	53,32	2,05	2,2	2,4

المراجع

الكتب:

- المنظمة العربية للتنمية الزراعية. 2001 دراسة تقويم الآثار المترتبة على سوء استخدام الموارد المائية الغير تقليدية على البيئة الزراعية العربية.
- سالم اللوزي. 2006 تعزيز استخدام تقانات حصاد المياه في الدول العربية. المنظمة العربية

للتنمية الزراعية

- الحوض الهيدروغرافي الصحراء. 2006 المياه في الحوض الهيدروغرافي الصحراوي. وكالة الحوض الهيدروغرافي الصحراء.
- الدليل الإحصائي لولاية ورقلة لسنة 2006، الدليل الإحصائي المتعدد السنوات. 1998. 2004. 2008.
- محمد بن صادق العدوي. 1988. النظم الهندسية والمياه والصرف الصحي، دار الراتب. بيروت. الجامعية
- مركز التميز للمنظمات غير الحكومية. 2003 مشاريع صغيرة تجعل المواطن الأردني شريكا في جهود حماية الموارد المائية : العدد رقم. /15 2003. الأردن.

رسائل الماجستير:

- 1- مرابط الأخضر. 2004 " حساسية الصحراء المنخفضة و انعكاسات التدخل البشري " رسالة ماجستير في التهيئة العمرانية. جامعة منتوري قسنطينة.
- 2- دكمة عبد العالي 2011 " ترشيد استهلاك المياه في منطقة تقرت " رسالة ماجستير في التهيئة العمرانية. جامعة منتوري قسنطينة.
- 3- فراح رشيد. 2000 " سياسة تسير مياه الشرب في الجزائر " رسالة ماجستير، معهد العلوم الاقتصادية و علوم التسيير، جامعة الجزائر

مذكرات التخرج:

- 1- غرايري محمد. 2006 حماية منطقة تقرت من صعود المياه. مذكرة تخرج في تهيئة الأوساط الطبيعية
- 2- تابتية سفيان و شعث طارق 1997 " ظاهرة صعود المياه بواد سوف من الخطر الى الكارثة". مذكرة تخرج في تهيئة الأوساط الطبيعية. جامعة قسنطينة .
- 3- العلمي قادري وعبد اللطيف تارش-2005 دراسة تغيرات الطبقة المائية الحرة لواد ربيع (منطقة تقرت .) جامعة قاصدي مرباح ورقلة

4- Vulnérabilité des Eaux Souterraines à la Pollution dans la BRELLA Djouhaina ،
Région de Tougourt

ASPECTS QUALITATIFS DES EAUX DE LA REGION DE ،Bettahar Asma –5
TOUGGOURT (NAPPES DU
COMPLEXE TERMINAL ET CONTINENTAL INTERCALAIRE) Sud–Est de
l’Algérie

DEBBAKH ABDERRZAK Qualité et dynamique des eaux des systèmes –6
Lacustres en amont de l’Oued Righ

–7- نصار، وليد محمد عبد الوهاب. (2001م). تأثير الكواي الطبيعية على إعادة تخطيط المناطق المنكوبة.
سالة ماجستير، كلية الهندسة، جامعة عين شمس.

المجلات والوثائق:

- 1- المخطط التوجيهي لتهيئة والتعمير لبلديات، ،2008،1998تقرت، النزلة، تبسبت و الزاوية العابدية.
- 2- الدليل الإحصائي لولاية تقري لسنة ،2006 الدليل الإحصائي المتعدد 2022.
- 3- الحوض الهيدروغرافي الصحراء . 2006 المياه في الحوض الهيدروغرافية الصحراوي. وكالة الحوض
الهيدروغرافي الصحراء. ورقة
- 4- مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية – المجلد السابع – العدد الرابع والثلاثون

القنوات و المواقع :

- 1- BBC News Arabic web site, <https://www.bbc.com/arabic/middleeast-51852039>, –1
2020.
- 2- SN 640 433b, Drain asphalts. Swiss Standards for porous asphalt Original in
German and French, 2001.
- 3- [The Dublin Statement on Water and Sustainable Development \(gdrc.org\)](https://www.gdrc.org/publications/dublin-statement-on-water-and-sustainable-development) –3
- 4- [Greater Amman – Water Technology \(water-technology.net\)](https://www.water-technology.net) –4
- 5- [Nothing found for Articles Reader Asp?linkid=18982 \(waterconserve.info\)](https://www.waterconserve.info/ArticlesReaderAsp?linkid=18982) –5
- 6- [PA Consulting](https://www.paconsulting.com) –6

ملحق المشروع المبتكر

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة محمد بوضياف - المسيلة

عنوان المشروع:

نموذج لإدارة وتوقع مياه الامطار

مشروع لنيل شهادة مؤسسة ناشئة في اطار القرار الوزاري 1275



MGPP

بطاقة معلومات:

حول فريق الاشراف وفريق العمل

1- فريق الاشراف:

فريق الاشراف	
المشرف الرئيسي: الأستاذ دكمة عبد العالي	التخصص: علم المناخ
المشرف المساعد: الأستاذة هويب حنان	التخصص: هيدرولوجيا

2- فريق العمل:

فريق المشروع	التخصص	الكلية
الطالب: صياد محمد لمين	اخطار حضرية ومرونة	GTU
الطالبة: مرزوقي يسرى	اخطار حضرية ومرونة	GTU

✓ فكرة المشروع (الحل المقترح)

- ❖ هو عبارة عن خدمة مقدمة للقطاع العام والخاص في مجال تخطيط المدن و تسيير الاخطار الحضرية.
- ❖ بدأت الفكرة انطلاقا من فيضان المدن التي تعاني منه مدينة توقرت بسبب الامطار الموسمية الشتوية.
- ❖ يتمثل المشروع في نموذج SIG يقوم بمعالجة مختلف معطيات التساقط و طوبوغرافية الأرض و يعمل على حساب و تقدير حجم المياه في البرك المتشكلة عند حدوث فيضان بالإضافة الى مكان تشكلها و بالتالي تحديد اكثر الأماكن عرضة لخطر الفيضان. اضافة الى ذلك ندعم النموذج بفصل شبكة الصرف الصحي وشبكة مياه الامطار فيقوم النموذج بتحديد إمكانية استيعاب مياه الامطار في مختلف اقسام الشبكة وبالتالي تحديد اكثر المناطق حساسية لخطر الفيضان و بعد ذلك نقوم بإعادة تدوير الفائض من المياه مما يقلل بشكل كبير من تكاليف المياه في المدينة.
- ❖ سيقوم بإنجاز المشروع فريق العمل المتكون من الطلبة الأنف ذكرهم تحت اشراف و توجيه أساتذة المعهد المتخصصين بالإضافة الى مدربة حاضنة المشاريع ميمون نبيلة.
- ❖ سيتم انجاز المشروع على مستوى ولاية المسيلة و يخص منطقة الدراسة تقرت.

✓ القيم المقترحة

- ❖ يقدم النموذج خدمة غير مسبوقة ومتخصصة فيما يخص التنبؤ بشدة و نطاق تأثير خطر الفيضان.
- ❖ المرونة في التعديل والتغيير حسب احتياجات و خصوصيات العملاء و منطقة الدراسة المراد تطبيق خدمات المنتج فيها.
- ❖ مساعدة و مرافقة العميل على انجاز بعض المهام او جزء من المهام التي قد لا يتضمنها النموذج و تكون ذات علاقة بمجال تدخله.
- ❖ يتميز النموذج بتصميم متخصص بمجال العملاء الموجه لهم و يتوافق تماما مع رغبات وظروف العميل.
- ❖ خفض تكاليف استهلاك المياه الصالحة للشرب بعد تقدير حجم مياه الامطار و إعادة استغلالها.
- ❖ احتمال تعرض العملاء للمخاطر منعدم.
- ❖ سهولة و بساطة الاستعمال حيث ان المنتج تقريبا لا يتطلب أي خبرة للاستعمال و يعطي نتائج مباشرة.

✓ فريق العمل:

- ❖ نظرا لكون كل أعضاء فريق العمل متخصصين في مجال الفكرة، يتمتع الفريق بكل المؤهلات العلمية والتقنية الكافية و المعرفة بكل البرامج اللازمة لإنجاز مختلف جوانب المشروع.
- ❖ يتمتع الفريق بتوزيع مرن و فعال و ملائم لهام المشروع حسب المهارات الخاصة بالأعضاء.
- ❖ يتمتع فريق العمل بتواصل دائم حضوري و عن بعد عن طريق مختلف القنوات.

✓ أهداف المشروع

- ❖ التنبؤ بخطر الفيضان في منطقة الدراسة حسب نسب التساقط المحتملة و الوقاية منه.
- ❖ استغلال الفائض من مياه الامطار لسداد حاجيات المواطنين و تحقيق فعالية اقتصادية.
- ❖ تخطيط شبكة خاصة بتصريف مياه الامطار في المدينة حسب معطيات و نتائج النموذج (الانتقال من نظام موحد للتصريف الى نظام منفصل).

✓ جدول زمني لتحقيق المشروع:

- كيفية تقسيم الهدف النهائي لبراءة الاختراع إلى مهام فردية.
- تحديد الوقت اللازم لكل مهمة.
- تحديد النتائج الرئيسية لكل مهمة.

الأشهر والاسبوع												المهام
4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	
											✓	1 جمع المعلومات والمعطيات اللازمة لإنجاز المشروع
						✓	✓	✓				2 إعداد النموذج الأولي
						✓	✓					3 تجريب النموذج الأولي
						✓						4 عرض النموذج الأولي على العميل
						✓						5 تعديل النموذج الأولي حسب متطلبات العميل
												6 تسجيل براءة الاختراع من اجل الحصول على رقم الإيداع والحماية الصناعية
												7 متابعة عملية الحصول على براءة الاختراع وتصحيح ملاحظات الممتحنين من inapi

المدة الزمنية المتوقعة لتجسيد المشروع: (4) أربعة أشهر.

✓ عرض القطاع السوق:

السوق المحتمل: يتمثل في:

- القطاع العام: المصالح التقنية المسؤولة عن الوقاية من الاخطار الحضرية الخاصة بكل بلدية في الوطن اذن 1541 عميل محتمل.
- القطاع الخاص: مكاتب و شركات الدراسة في مختلف ولايات الوطن.

السوق المستهدف (الشريحة):

- يتمثل في المصالح التقنية لبلديات الشمال والشمال الشرقي في الوطن مع بعض الولايات الجنوبية التي تعاني من خطر فيضان المدن كخطر أساسي ومهيمن في المدينة. مثال: مدينة تقرت.

✓ قياس شدة المنافسة:

تتمثل المنافسة في مكاتب الدراسات الخاصة بالأخطار الحضرية التي تماثل خدمات شبيهة نوعا ما بالمشروع. و تعتبر منافسة منخفضة.

✓ التكاليف والأعباء:

تكاليف المشروع منخفضة، اذ انه يتطلب فقط اجهزة اعلام الي بالإضافة الى البرامج المختلفة الخاصة بمجال الفكرة.

الملحق رقم 04: نموذج العمل التجاري

الشراكات الرئيسية Key Partners	الأنشطة الرئيسية Key Activities	القيم المقترحة Value Propositions	العلاقات مع العملاء Customer Relationships	شرائح العملاء Customer Segments
- حاضنة الاعمال لجامعة المسيلة. - الصندوق الوطني للمؤسسات الناشئة. - URBAS - بلديات مدينة ورقلة عامة و تقرت خاصة. - شركات التامين ضد الاخطار الطبيعية.	- جمع المعلومات والمعطيات. - دراسة السوق. - تحديد نموذج اولي للسكان.	- التصميم المناسب للمصالح التقنية. - التدخل السريع لحل المشاكل. - التقليل من الاخطار في المدن. - المساهمة في تسيير المدينة. - تسهيل و تقليص المدة الزمنية لعملية التخطيط الحضري. - سهولة التحديث. - تقليل التكاليف.	- خلق العلاقة (استدراج الزبائن). - استدامة العلاقة: (تدريب قبلي, تسليم سريع, الوفاء بالوعود).	- المؤسسات العمومية التابعة للدولة (البلديات، الولايات). - المؤسسات الخاصة (مكاتب الدراسات, شركات الدراسات). - مدينة تقرت كعميل اول.
	الموارد الرئيسية Key Resources - موارد بشرية (صاحب فكرة المشروع, مبرمج, مهندس, مسير المشروع). - موارد مادية (أجهزة اعلام الي مع مختلف برامج مجال المشروع). - موارد معلوماتية (مختلف المعطيات المتعلقة بمنطقة المشروع).	هيكل التكاليف Cost Structure - ثابتة: (مقر, الات, كهرباء... الخ) - متغيرة: المواد الأولية (المعطيات) - ثابتة+متغيرة: تكاليف شخصية للمشروع (سعر الاشتراك السنوي او الشهري)		مصادر الإيرادات Revenue Streams - إمكانية بيع البرنامج. - ترخيص بالاستعمال بشروط محددة. - خدمة الاشتراك (بسنة او اكثر).

الرابط: <https://rainfalltougret.000webhostapp.com/Untitled%20Document>

امسح لرؤية النموذج الاول

