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

معهد تسيير التقنيات الحضرية
قسم تسيير مدينة
رقم: .....

ميدان: هندسة معمارية، عمران ومهن المدينة
فرع: تسيير التقنيات الحضرية
تخصص: تسيير مدينة

مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماستر أكاديمـي

إعداد الطالب(ة): بوسعيد شيماء

تحت عنوان

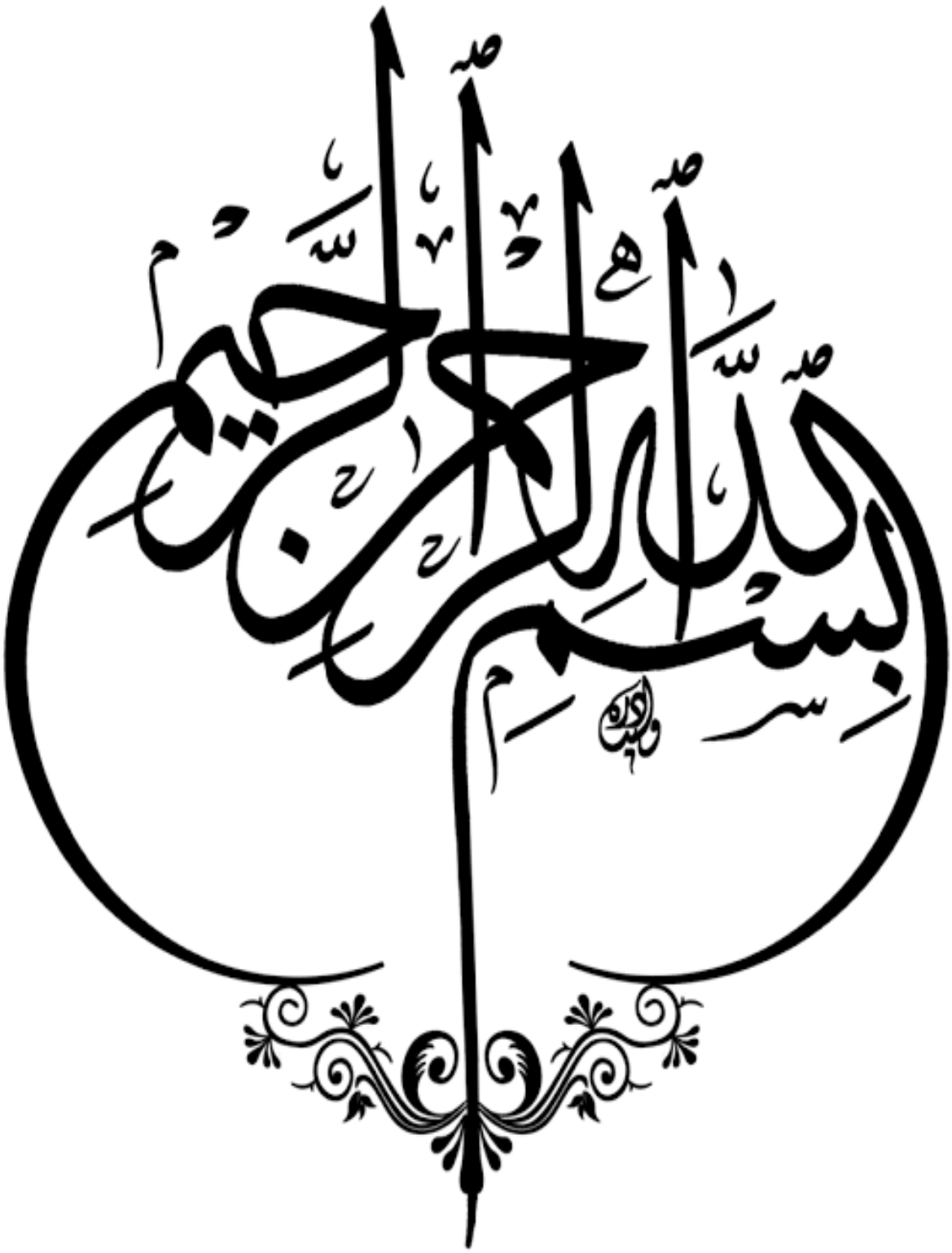
دور الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في تقييم استدامة النمو الحضري

دراسة حالة مدينة البويرة

لجنة المناقشة:

خميسي منصور	جامعة محمد بوضياف	رئيسـا
سليماني نبيل	جامعة محمد بوضياف	مشرفا ومقررا
دغة محمد سفيان	جامعة محمد بوضياف	مشرف مساعد
علال أحمد	جامعة محمد بوضياف	مناقشا

السنة الجامعية: 2024/2023


بسم الله الرحمن الرحيم

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

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

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

مؤسسة التعليم العالي والبحث العلمي : جامعة محمد بوضياف –المسيلة

تصـــريح شـــرفي

خاص بالالتزام بقواعد النزاهة العلمية لانجاز بحث

أنا الممضي أسفله:

السيد [ة]: يوسعيد سلمى الصفة (أستاذ،باحث،طالب) : طالبة

الحامل (ة) لبطاقة التعريف الوطنية رقم : 104241862 والصادرة بتاريخ : 2023/10/08

المسجل [ة] بكلية /معهد : تسيير التقنيات الحضرية قسم : تسيير مدينة

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

عنوانها : دور الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في تقييم استدامة النمو الحضري - دراسة حالة مدينة البويرة -

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

التاريخ : 2024/06/06

توقيع المعني [ة]

BP: 166 – M'sila 2800
.33. 23.18

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

إهداء

بسم الله أبدأ كلامي بفضله وصلت لمقامي هذا وبعد:

يقال من صار على الدرب وصل لكن هذا الطريق كان طويلا، بالتحديات مليئا بالمواقف الصعبة محفوفا، فصبرنا لأننا أصحاب هدف لن نرضى بغير تحقيقه، وها قد قطفنا ثمار تعبنا لم يكن ذلك بليلة وضحاها، بل كان بسنة وأشهرها وأسابيعها وأيامها بحرها وبردها، البدايات للجميع لكن النهايات للأبطال فقط.

الكثير من يبدأ لكن القليل من ينتهي من حيث بدأ ويكمل هذا المشوار الى النهاية. فالحمد لله الذي بفضله أدركت أسمى الغايات.

أهدي بكل حب مذكرة تخرجي:

إلى نفسي العظيمة الفتية التي تحملت كل العثرات وأكملت رغم كل الصعوبات.

إلى من كلل العرق جبينه ومن علمني بأن النجاح لا يأتي إلا بالصبر والإصرار إلى النور الذي أنار دربي والسراج الذي لا ينطفئ نوره بقلبي أبدا من بذل الغالي والنفيس واستمديت منه قوتي واعتزازي بنفسي "والدي العزيز".

إلى من جعل الجنة تحت أقدامها وسهلت لي الشدائد بدعائها إلى الإنسانة العظيمة التي لطالما تمنت أن تقر عينها لرؤيتي في يوم كهذا "أمي العزيزة".

إلى ضلعي الثابت وأمان أيامي إلى من شددت عضدي بهم فكانوا لي ينابيع أرتوي منها إلى خيرة أيامي وصفوتها إلى قرة عيني إلى" إخواني (هشام وابراهيم) وأخواتي الغاليين (حياة وكوثر وعائشة)".

الى فلذات كبدي " مانيسا، آيلا، محمد حفظهم الله".

الى روح جدتي رحمها الله التي لا طالما تمنت رؤية نجاحي على الرغم من غيابها الا أن وجودها في قلبي لا يزال حيا يرزق.

إلى كل من كان عونا لي وسندا في هذا الطريق لأصدقائي الأوفياء ورفقاء السنين إلى أصحاب الشدائد والأزمات إلى من أفاضني بمشاعره ونصائحه المخلصة إليكم "عائلتي".

أهديكم هذا الإنجاز وثمرة نجاح الذي لطالما تمنيته ها أنا اليوم أكملت وأتممت أول ثمرته بفضله سبحانه وتعالى الحمد لله على ما وهبني وأن يجعلني مباركا وأن يعينني أين ما كنت فمن قال "أنا لها نالها " فأنا لها وإن أبت رغما عنها أتيت بها فالحمد لله شكرا وحبا وامتنانا على البدء والختام.

الشكر

أول من يشكر ويحمد هو العلي القهار، الأول والأخر والظاهر والباطن، الذي أمن علينا بنعمه التي لا تحصى، وأغرق علينا برزقه الذي لا يفنى، وأنار دروبنا فله جزيل الحمد والثناء العظيم، هو الذي أنعم علينا إذ أرسل فينا عبده ورسوله " محمدا بن عبد الله" عليه أزكى الصلوات وأطهر التسليم، أرسله بقرآنه المبين، فعلمنا ما لم نعلم، وحثنا على طلب العلم أينما وجد.

لله الحمد كله والشكر كله أن وفقنا وألهمنا الصبر على المشاق التي واجهتنا لإنجاز هذا العمل المتواضع.

أتقدم بجزيل الشكر والعرفان والامتنان الخالص إلى الأستاذ الفاضل الذي كان لي عونا وسندا ومصدرا ومرجعا يذلل لي الصعاب ويمهد لي الطريق، الذي لم يبخل على ولو بالقليل، مؤطري الأستاذ الفاضل حفظه الله "سليماني نبيل".

كما لا ننسى أعضاء لجنة المناقشة الموقرة.

ثم أتوجه بجزيل الشكر وعظيم الامتنان إلى

- ✓ كل من ساهم بتعليمي.
- ✓ جميع الأساتذة والزملاء الذين قدموا لنا المساعدة مهما كانت طبيعتها، والى كل من قدم لنا تشجيعا مهما بلغت درجته.

كما نتوجه بخالص الشكر إلى كافة أساتذتنا الكرام بمعهد تسيير التقنيات الحضرية تخصص تسيير مدينة بجامعة المسيلة على ما قدموه لنا طيلة فترة تكويننا وكل من ساعدنا من قريب أو من بعيد ولو بكلمة أو دعوة صالحة.

الملخص

يشير النمو الحضري الى الزيادة السريعة في عدد سكان الحضر ومستوى أهمية المدينة، وينجر على هذا العديد من المشاكل بما فيها المشاكل البيئية، وظهور الأحياء العشوائية الغير مخططة. وتحتاج مثل هذه الظواهر استعمال تقنيات حديثة تساعدنا في فهم الظواهر وتحليلها من بينها تقنيات الاستشعار عن بعد (Remote sensing) ونظم المعلومات الجغرافية التي تعتبر من الاتجاهات الحديثة لما لها من ميزة المراقبة ومتابعة تغيرات الغطاء الأرضي بشكل دوري ومستمر وكونها أداة مهمة للتخطيط العمراني. اخترنا مدينة البويرة التي شهدت مؤخرا نموا حضريا كبير الذي كان بسبب تواجد الوظائف والانشطة الحضرية في المدينة وصاحب هذا النمو استهلاك مفرط في الأراضي.

أشارت نتائج بحثنا الى زيادة كبيرة في المساحة العمرانية لمدينة البويرة ويقابلها تقلص كبير في مساحة الأراضي الزراعية. حيث تضاعف العمران ثلاث مراث من 7% سنة 1986 الى 14.3% سنة2001 ثم الى 24.4% سنة 2023 في حين تقلصت الأراضي الزراعية من 92.7 % سنة 1986 الى 83.4% سنة 2001 وثم 68.4 % سنة 2023.

الكلمات المفتاحية: النمو الحضري، المدينة، الاستشعار عن بعد، نظم المعلومات الجغرافية.

Abstract

Urban growth refers to the rapid increase in the number of urban dwellers and the level of importance of the city. This leads to many problems, including environmental problems and the emergence of unplanned slums. Such phenomena require the use of modern techniques to help us understand and analyze these phenomena, including remote sensing techniques and geographic information systems, which are considered modern trends due to their ability to monitor and track changes in land cover on a regular and continuous basis, and because they are an important tool for urban planning.

We chose the city of Bouira, which has recently witnessed significant urban growth due to the presence of jobs and urban activities in the city. This growth was accompanied by excessive land consumption. The results of our research indicated a significant increase in the urban area of the city of Bouira, which was accompanied by a significant decrease in the area of agricultural land. Urbanization has tripled from 7% in 1986 to 14.3% in 2001 to 24.4% in 2023, while agricultural land has decreased from 92.7% in 1986 to 83.4% in 2001 and then to 68.4% in 2023.

Keywords: Urban growth, city, remote sensing, geographic information systems

فهرس المحتويات

إهداء I

الشكر II

الملخص III

فهرس المحتويات V

فهرس الجداول X

فهرس الأشكال البيانية XI

فهرس الخرائط XI

فهرس الصور XII

فهرس الملاحق XII

الفصل التمهيدي: مدخل عام .....

مقدمة عامة 1

1. الإشكالية 2

2. الفرضيات 3

3. أهداف الدراسة 4

4. أهمية الموضوع 5

5. أسباب اختيار الموضوع ومنطقة الدراسة 5

6. منهجية البحث والأدوات المستعملة 6

7. صعوبات البحث 8

8. هيكلة المذكرة 9

الفصل الأول: مفاهيم حول النمو الحضري واستدامة العمران 10

تمهيد 11

1. مفاهيم عمرانية 11

1.1. مفهوم العمران 11

2.1. مفهوم المدينة 11

3.1. مفهوم مركز المدينة 12

4.1. مفهوم الضواحي 13

2. مفاهيم عامة عن النمو الحضري 13
1.2. مفهوم النمو الحضري 13
2.2 . خصائص النمو الحضري 14
1.2.2. نمو حضري سريع 14
2.2.2. نمو ديمو حضري 15
3.2.2. نمو ميتروبوليتي متباين نسبيا 15
3.2. عوامل النمو الحضري 15
1.3.2. النمو السكاني 15
2.3.2. الهجرة 16
3.3.2. تركز الاستثمار في المدينة 16
4.2. آثار النمو الحضري 16
1.4.2. المجال الاجتماعي 16
2.4.2. المجال العمراني 17
5.2. مشكلات النمو الحضري 17
1.5.2. التوسع العمراني السريع غير المنظم 17
2.5.2. أزمة السكن 17
3.5.2. انتشار المناطق المتخلفة 18
3. مفاهيم عامة عن التمدد الحضري 18
1.3. مفهوم التمدد الحضري 18
2.3. مراحل التمدد الحضري 19
3.3. آثار التمدد الحضري 20
4. مفاهيم عامة عن التوسع العمراني 21
1.4. مفهوم التوسع العمراني 21
2.4. أنماط التوسع 22
1.2.4. التوسع العشوائي 22
2.2.4. التوسع المخطط 23
3.4.أنماط التوسع العمراني 23

1.3.4. التوسع ضمن المخطط الأساسي للمدينة 23
2.3.4. التوسع خارج الإطار الأساسي للمدينة 24
4.4.مفهوم التوسع العمراني المستدام 25
5.4. العوامل المساعدة على التوسع العمراني المستدام 25
5. الاستشعار عن بعد REMOTE SENSING 26
1.5.عناصر الاستشعار عن بعد 27
1.1.5.المصدر (مصدر الاشعاع الكهرومغناطيسي) 27
2.1.5.التفاعل مع الغلاف الجوي 27
3.1.5. التفاعل مع ظاهرات سطح الأرض 27
4.1.5.أجهزة الاستشعار 27
2.5.أهمية لاستشعار عن بعد 28
3.5. تطبيقات الاستشعار عن بعد 28
4.5.تعريف الصور الفضائية 29
1.4.5.تصنيف الصور الفضائي 31
2.4.5. عملية التصنيف 31
6. نظم المعلومات الجغرافية 33
1.6. تعريف نظم المعلومات الجغرافية (GIS) 33
2.6. مكونات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) 34
3.6. وظائف نظم المعلومات الجغرافية (GIS) 35
4.6. مزايا نظم المعلومات الجغرافية (GIS) 38
5.6. مجالات استخدام نظم المعلومات الجغرافية 39
7. دور نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في تخطيط المدن والتوسع العمراني 40
خلاصةالفصل 41
الفصل الثاني: الدراسة التحليلية لمدينة البويرة 44
تمهيد 43
1. تقديم مدينة البويرة 43

1.1.الموقع الجغرافي لولاية البويرة 43
2.1. الموقع الإداري لبلدية البويرة 44
2. لمحة تاريخية 45
1.2.أصل التسمية 45
3. الدراسة الطبيعية 45
1.3.التضاريس وطبوغرافية المنطقة..... 46
1.1.3.التضاريس 46
2.1.3.طبوغرافية المنطقة 46
2.3.الانحدارات 47
3.3. الدراسة المناخية 49
1.3.3.الحرارة 49
2.3.3.الرطوبة 50
3.3.3.التساقط 50
4.3.3.الرياح 51
4.3. هيدروغرافية المنطقة 51
4. الدراسة السوسيواقتصادية 52
1.4.النمو السكاني للمدينة 52
1.1.4.نمو عدد سكان مدينة البويرة 52
2.1.4.الكثافة السكانية لمدينة البويرة..... 54
2.4.التركيب السكاني 55
1.2.4.التركيب العمري 55
2.2.4.التركيب النوعي 56
3.4.الدراسة الاقتصادية 57
5. الدراسة العمرانية 59
1.5.التطور المجالي لمدينة البويرة 59

2.5.التجهيزات 60
1.2.5.التجهيزات التعليمية 60
2.2.5.التجهيزات الثقافية 60
3.2.5.التجهيزات الرياضية 61
4.2.5.التجهيزات الصحية 62
5.2.5.التجهيزات الإدارية 62
3.5.شبكة الطرق 63
خلاصة الفصل 65
الفصل الثالث: تقييم استدامة النمو الحضري باستعمال الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية 71
تمهيد 72
1. تطبيقات الاستشعار عن بعد 72
1.1. بيانات المرئيات الفضائية الخاصة بمنطقة الدراسة 72
2.1.معالجة المرئيات الفضائية 74
1.2.1.تجميع النطاقات الطيفية LAYER STACK 74
2.2.1.القص الطيفي (قص المرئية عن طريق SHAPE FILE) 75
3.2.1.تصحيح الطول الموجي للنطاقات الطيفية LES BANDS 76
4.2.1.تصحيح الغلاف الجوي (ازالة تأثيرات الغلاف الجوي) 71
5.2.1.عملية التصنيف الموجه SUPERVISED CLASSIFICATION 72
6.2.1.إخراج الخرائط LAYOUT 73
3.1. تحليل وتفسير المرئيات الفضائية 73
1.3.1. تصنيف شغل الأرضي لمدينة البويرة سنة 1986 73
2.3.1. تصنيف شغل الأرضي لمدينة البويرة سنة 2001 74
3.3.1. تصنيف شغل الأرضي لمدينة البويرة سنة 2023 75
4.1. التحليل المكاني للنمو الحضري 76
2. تحليل ومناقشة النتائج 78
1.2. التحقق من دقة التصنيف 78
2.2.دراسة التغيرات من 1986-2023 79
3.2.اتجاهات النمو الحضري 85

4.2. إنتروبيا شانون والمناطق الحضرية (التركيز-التشتت)..... 87
5.2.مناقشة الفرضيات 89
خلاصة الفصل 91
التوصيات والاقتراحات 92
خاتمة عامة 96
المراجع 96
الملاحق 101

فهرس الجداول

الجدول رقم 1 : تاريخ إطلاق وخروج الأقمار الصناعية للخدمة 30
الجدول رقم2: تغيرات معدل الرطوبة الشهرية في مدينة البويرة 50
الجدول رقم3 : المعدلات الشهرية لتساقط المدينة 50
الجدول رقم4 : يوضح عدد السكان في مدينة البويرة 53
الجدول رقم5 : يوضح الكثافة السكانية لمدينة البويرة..... 54
الجدول رقم6 : يوضح التركيب العمري لمدينة البويرة 55
الجدول رقم7 : عدد الناشطين حسب كل قطاع لسنة 2014..... 58
الجدول رقم8 : التجهيزات التعليمية في مدينة البويرة..... 60
الجدول رقم9: التجهيزات الثقافية في مدينة البويرة 61
الجدول رقم10: التجهيزات الرياضية في لمدينة البويرة..... 61
الجدول رقم11 : التجهيزات الصحية في مدينة البويرة 62
الجدول رقم12 : المواصفات الفنية للمرئيات الفضائية المعتمدة في الدراسة 68
الجدول رقم13 : دقة تصنيف الصور الثلاث الملتقطة خلال السنوات الثلاث (1986، 2001، 2023)..... 79
الجدول رقم14 : استخدامات الأرض لمدينة البويرة (1986، 2001، 2023) 80
الجدول رقم15 : مساحة وتغيرات العمران حسب الاتجاهات..... 86

فهرس الأشكال البيانية

الشكل رقم 1: مكونات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) 35

الشكل رقم2: تغيرات درجة الحرارة الشهرية 49

الشكل رقم 3: معدلات التساقط الشهرية لمدينة البويرة 51

الشكل رقم4: تطور عدد السكان لمدينة البويرة 53

الشكل رقم5: يوضح التركيب العمري لمدينة البويرة 56

الشكل رقم 6: يوضح الهيكل الهرمي لسكان مدينة البويرة 57

الشكل رقم 7: نسبة عدد العمال حسب كل قطاع لسنة 2014 58

الشكل رقم 8: نسبة استخدامات الأرض في مدينة البويرة خلال السنوات 1986-2001-2023 82

الشكل رقم9 : مساحة كل ظاهرة في مدينة البويرة خلال السنوات 1986-2001-2023 83

الشكل رقم 10: النمو الحضري حسب الاتجاهات في مدينة البويرة في الفترة بين 1986-2023 87

فهرس الخرائط

خريطة رقم 1: خريطة الموقع لمدينة البويرة 45

خريطة رقم 2: خريطة الارتفاعات لمدينة البويرة 46

خريطة رقم 3: الخريطة الطبوغرافية لمدينة البويرة 47

خريطة رقم 4: خريطة الانحدارات لمدينة البويرة 48

خريطة رقم 5: خريطة الشبكة الهيدروغرافية لمدينة البويرة 52

خريطة رقم 6: خريطة النمو العمراني لمدينة البويرة 59

خريطة رقم 7: خريطة توزيع التجهيزات لمدينة البويرة 63

خريطة رقم 8: خريطة شبكة الطرق لمدينة البويرة 64

خريطة رقم 9: تصنيف شغل الأرضي لمدينة البويرة سنة 1986 74

خريطة رقم 10: تصنيف شغل الأرضي لمدينة البويرة سنة 2001 75

خريطة رقم 11: تصنيف شغل الأرضي لمدينة البويرة سنة 2023 76

خريطة رقم 12: النمو الحضري حسب الاتجاه في مدينة البويرة 77

خريطة رقم 13: النمو الحضري حسب انتروبيا شانون في مدينة البويرة..... 78

خريطة رقم 14: التغيرات في استخدامات الأرض في منطقة الدراسة بين عامي 1986 و2023..... 81

خريطة رقم 15: نماذج التوسع العمراني غير المستدام لمدينة البويرة..... 89

فهرس الصور

الصورة رقم 1 : مراحل التمدد الحضري 20

الصورة رقم 2 :عناصر الاستشعار عن بعد..... 27

الصورة رقم 3: تاريخ إطلاق الأقمار الصناعية 30

الصورة رقم 4 : وظائف نظم المعلومات الجغرافية..... 36

الصورة رقم 5: طريقة تجميع النطاقات الطيفية LAYER STACK 69

الصورة رقم 6: طريقة قص المرئية الفضائية عن طريق SHAPE FILE..... 70

الصورة رقم 7: طريقة تصحيح الطول الموجي للنطاقات الطيفية LES BANDS 71

الصورة رقم 8: طريقة إزالة تأثير الغلاف الجوي..... 72

الصورة رقم 9:عملية التصنيف الموجه SUPERVISED CLASSIFICATION 73

فهرس الملاحق

الملحق رقم1 : الرموز والاختصارات 104

الملحق رقم2 : الخصائص العامة للبندات للقمر الصناعي TM 105

الملحق رقم3 : الخصائص العامة للبندات للقمر الصناعي (ETM+) 106

الملحق رقم4 : الخصائص العامة للبندات للقمر الصناعي (OLI) 107

الفصل التمهيدي: مدخل عام

مقدمة عامة

يعتبر النمو الحضري من أبرز الظواهر التي يشهدها العالم المعاصر، حيث اصطلح على تسمية القرن الحالي بقرن " الانفجار السكاني"، فعلى مدى مائة (100) عام من سنة 1900 إلى غاية 2000 نمى سكان العالم من 1,6 بليون إلى 6,1 بليون نسمة، ويلوح في الأفق أن يصل إلى 9 بلاين نسمة في آفاق 2043 وتشير الدراسات الديمغرافية أن أكبر معدلات النمو تكون في الدول النامية". (مبروكي، 2021)

إن دراسة ظاهرة النمو الحضري باستعمال تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية من الاتجاهات الحديثة والمعاصرة في العديد من دول العالم حيث تعتبر ميزة المراقبة ومتابعة تغيرات الغطاء الأرضي بشكل دوري ومستمر مصدرا هاما للحصول على المعلومات العمرانية والحضرية وأداة مهمة للتخطيط العمراني. "والجزائر إحدى الدول التي تعيش نموا حضريا متسارعا تعددت أسباب وعوامل نموها الحضري بتعدد المراحل، فمنها ما هي طبيعية (الفرق بين الولادات والوفيات) ومنها ما هي غير طبيعية كالاستعمار، الأزمة السياسية، الهجرة ...، الشيء الذي جعل من مدنها تتصف بالكثافة السكانية والتوسع العمراني وأضفى عليها تحول في مجالها العمراني والسكان". (مبروكي، 2021)

ومدينة البويرة إحدى المدن الجزائرية المتوسطة التي عرفت بدورها نموا عمرانيا سريعا مخلفا بذلك زيادة كبيرة في الكثافة السكانية. ولقد شهدت المدينة تطورا على جميع الأصعدة خاصة في مجالها الحضري، حيث عرفت موجة من التحضر عبر المراحل التي مرت بها خاصة في الفترة الأخيرة نتيجة النمو الديموغرافي السريع والتي تحاول التعايش معه بالإضافة الى الانعكاسات البيئية التي خلفتها، نذكر منها التوسع العمراني على حساب الأراضي الزراعية والذي من شأنه أن يزيد من مشاكل المجال الحضري.

و في هذه الدراسة سنقوم باستعمال تقنيات الجيوماتيك المتمثلة في تقنية الاستشعار عن بعد (RS) و نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في استخدامها كأداة تحليلية لمتابعة النمو الحضري ومعرفة مدى استدامة العمران في مدينة البويرة المستخلصة من خلال فترات زمنية متغيرة و التي تمكننا من دراسة

الظواهر الجغرافية من حيث مراقبتها و تتبع تطورها وتغيراتها و نموها، إضافة الى اتجاهاتها ومعدلات هذا النمو واعداد خرائط دقيقة تبين توزيعها، ومدى التغيرات التي طرأت على المنطقة وتحليل النتائج المتحصل عليها لمعرفة مدى استدامة العمران في منطقة الدراسة.

1.الإشكالية

يشهد التحضر في العالم العربي حالة متميزة لتناميه المستمر وما يصاحبه من سرعة في انتشار المدن، حيث تتسارع موجات التحضر وتتزايد وتيرة نموها سنة بعد أخرى، الا أن ظاهرة النمو الحضري السريع لم تعد مقتصرة على العالم العربي إذ شهد في القرن العشرين نموا سريعا لسكان المدن في العالم، والجزائر من بين دول العالم التي تشهد هذه الظاهرة. "حسب الأمم المتحدة ارتفعت نسبة سكان الحضر من مجموع السكان من 13% عام 1900 إلى 29% عام 1950 ووصلت إلى 49% عام 2005 ومن المتوقع أن تبلغ 60% عام2030.

فهي ترى أن سكان العالم يتركز بشكل متزايد في المناطق الحضرية، حيث يعيش أكثر من 55% في المدن في عام 2018. ومن المتوقع أن ترتفع هذه النسبة إلى 68% بحلول عام 2050 "

(Slimani & Rahman, 2023).

"وتشير الاتجاهات الحديثة على أن المناطق الحضرية تتوسع وتضم إليها مساحات شاسعة من المناطق الريفية بصورة متزايدة وسريعة لكثير من الدول العربية في السنوات الأخيرة" (عيساوة ويونسي، 2020).

وتعتبر مدينة البويرة كغيرها من المدن الجزائرية التي شهدت في الآونة الاخيرة توسعا عمرانيا كبيرا في كافة الاتجاهات، من خلال ما سبق يمكننا اعتبار ان تطور وتسارع ظاهرة النمو الحضري فيها كان أساسه استعمال أدوات ووسائل قديمة وكلاسيكية تقريبية ومكلفة ودون مردودية؛ ففي ظل غياب أدوات تساعد على توفر المعلومات والتدخل السريع في الوقت المناسب؛ وعدم التحكم في تطبيق كل من المخططات والقوانين، كل هذا نتج عنه توسع عمراني غير مستدام مصاحبا معه مجموعة من المشاكل

أبرزها زيادة اشكالية التلوث، الانتشار السريع لظاهرة البناء الفوضوي والأحياء الهشة، الاكتظاظ المروري، التوسع العمراني على حساب الأراضي الزراعية والرعوية. والذي كان يصعب تتبعه وانطلاقا من هذا تبرز أهمية الاستعانة بنظام متكامل وفعال يعتمد على مجموعة من الأسس والبرامج والتقنيات لتسهيل عملية التسيير لمسيري ومخططي المدينة، ومن بين هذه الأنظمة نجد الاستشعار عن بعد (RS) ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) " التي تعد من الأدوات المفيدة لدراسة النمو الحضري واستخدام الأراضي حيث يمكنها توفير بيانات دقيقة للتخطيط الحضري واتخاذ القرار" (Slimani & Rahman, 2023).

فتطبيق هذه التقنية الحديثة في دراستنا باستخدام المرئيات الفضائية والصور الجوية لأزمنة مختلفة تمكننا من مراقبة ومتابعة وتحديد ظاهرة النمو الحضري.

انطلاقا من هذا سنتطرق في دراستنا هذه الى تحديد وتقييم استدامة النمو الحضري لمدينة البويرة باستعمال مرئيات فضائية لثلاث فترات زمنية مختلفة (1986-2001-2023)، ومن خلال هذا يمكننا طرح التساؤلات التالية:

- ✓ ما هو النمو الحضري؟ وما هو العمران المستدام؟
- ✓ ماهي وضعية العمران في مدينة البويرة؟
- ✓ كيف تساهم تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في تحديد التوسع العمراني ومدى استدامة النمو الحضري؟

2.الفرضيات

تتلخص فرضيات بحثنا في دراسة ظاهرة النمو الحضري وتتبعها من جهة واستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لمعرفة مدى استدامة النمو الحضري من جهة اخرى. وتتمثل الفرضيات فيما يلي:

- ✓ عدم مراقبة وتتبع العمران ساهم في تفشي ظاهرة التمدد الحضري رغم وجود المخططات العمرانية.
- ✓ تطبيق تقنيات الاستشعار عن بعد تمكننا من تقييم استدامة ظاهرة النمو الحضري التحكم فيه.

3.أهداف الدراسة

ليس للباحث أي هدف أسمى من أن يفهم فهما حقيقيا لجوانب مشكلة البحث الذي يقوم به، وبالتالي يعزم الباحث للوصول الى تحقيق أهداف عامة غير شخصية وذات قيمة ودلالة علمية. ومن خلال دراستنا هذه نسعى لتحقيق هدفين أساسيين هما:

هدف نظري يتمثل في التعريف بالظاهرة التي تجتاح مدننا (النمو الحضري) وكذا تقديم تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية كوسيلة علمية حديثة.

أما الهدف التطبيقي فيشمل الأهداف التالية:

- ❖ مراقبة ومتابعة تطور النمو الحضري عبر مراحل مختلفة باستعمال تقنيات RS وGIS.
- ❖ استخدام تطبيقات RS وGIS كتقنيات مساعدة لتحديد مواقع التوسع العمراني في مدينة البويرة، من خلال إنتاج خرائط رقمية لسهولة التعامل معها بغية تحقيق التنمية العمرانية.
- ❖ تقدير مساحة ونسبة التمدد الحضري الذي طرأ على مدينة البويرة وكشف تغيرات استخدامات الأرض خلال هذه السنوات (1986-2001-2023).
- ❖ تمثل هذه الدراسة حافزا لإجراء دراسات مشابهة لمختلف الظواهر العمرانية والمشاكل المعاصرة التي تواجهها المدن باستعمال وسائل علمية حديثة.

4.أهمية الموضوع

تحوز الدراسات والأبحاث في مجال مراقبة وتوجيه الظواهر العمرانية أهمية بارزة والتي تعتبر من أولى الدراسات التي تندرج ضمنها تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية. يتمثل الجانب الأساسي لهذه الأهمية في استخدام الصور الجوية والمرئيات الفضائية لتوفير معلومات دقيقة عن الواقع الجغرافي والمعالم المكانية في المنطقة المدروسة، مما يُسهم في تحسين إدارة المدن والتحكم في العمران، بالإضافة الى ذلك مراقبة مختلف الظواهر العمرانية.

ومن الناحية التطبيقية، تُعَدّ دراسة مدينة البويرة عينة تمثيلية لمشاكل النمو العمراني السريع، والذي يعاني منه معظم المدن الجزائرية في السنوات الأخيرة، مؤديا بذلك الى التوسع العشوائي للنسيج العمراني، الذي يستغل مجالات في المدينة بشكل مفرط وغير مخطط له. وبالتالي، فإن استخدام التقنيات الحديثة من الصور الفضائية ونظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بُعد، يمكننا من فهم وتحليل تطور الظاهرة وتأثيرها على البيئة والأراضي الزراعية بشكل أفضل.

5.أسباب اختيار الموضوع ومنطقة الدراسة

أسباب اختيار الموضوع

جاء اختيار هذا الموضوع كون مشكلة النمو الحضري و العمران غير المستدام من أهم المشاكل التي تعاني منها معظم المدن الجزائرية، وإن دراسة ظاهرة تقييم استدامة النمو الحضري باستعمال تقنيات RS وGIS من الاتجاهات الحديثة والمعاصرة وكونه الموضوع الأول الذي يتناول هذه الدراسة في هذا المجال في مدينة البويرة باستعمال تطبيقات الجيوماتيك حيث هذه التطبيقات أصبحت شائعة في العديد من التخصصات خاصة التهيئة العمرانية منها، وهذا راجع الى قدرتها على توفير كم هائل من المعلومات على المجال الجغرافي ، وكما يعرف أن المدن والتجمعات الحضرية في حركية وازدياد دائمين اذ ليس من الممكن وضع حد لهما ولكن من الممكن المراقبة والاشراف على هذا النمو والتطور ولهذا يجب معرفة

اثار هذا التوسع على البيئة وكيفية التقليل منه هذا من جهة ومن جهة أخرى ابراز دور وأهمية الجيوماتيك في مراقبة النمو العمراني و سهولة الحصول على المعلومات بحيث يوفر الوقت والجهد لدى المسيرين والمخططين. وأخيرا، كون الموضوع يندرج في إطار تخصص تسيير المدن فهذا النوع من المواضيع يعد من صميم اهتمام المسير الحضري.

أسباب اختيار منطقة الدراسة

- ✓ كون منطقة الدراسة تشهد تمددا حضريا كبيرا وخاصة في العقد الأخير.
- ✓ النمو السكاني المتزايد والتحولات التي شهدتها مدينة البويرة.
- ✓ كون مدينة البويرة تتميز بالتوسع العشوائي والغير منظم وهذا يخدم موضوع الدراسة.

6.منهجية البحث والأدوات المستعملة

المنهج هو الطريقة التي يختارها الباحث لدراسة موضوع ما، من أجل الوصول إلى نتائج عامة أو كشف حقيقة مجهولة أو البرهنة على صحة حقيقة معلومة ما.

بعد قيامنا بتحديد المشكل المدروس والصياغة الأولية للفرضيات تبين لنا أن أهم المناهج المتبعة خلال دراستنا هي:

المنهج الوصفي والكمي التحليلي

من خلال إجراء دراسة توضح كشف مقدار التغير في النمو العمراني خلال فترات زمنية متعاقبة في مدينة البويرة وهي الفترة الممتدة بين (1986-2001-2023)، وتحليل نسب النمو العمراني واتجاهاته خلال هذه الفترة وصولا إلى إنتاج الخرائط وكشف الفروقات التي طرأت على منطقة الدراسة خلال هذه الفترة.

المنهج التاريخي

يمكننا هذا المنهج من بناء قاعدة معلوماتية عن مجال الدراسة وبالتغيرات المتعلقة في شكل نسيجها العمراني عبر المراحل الزمنية التي اتبعناها خلال عملية الدراسة، وذلك من أجل التوصل إلى نتائج تمكننا من معرفة كيفية توجيه هذا التوسع في المستقبل.

المنهج المقارن

يتم من خلال المقارنة بين التغيرات الواقعة خلال فترات الدراسة المختلفة في استعمالات الأرض (العمران والغطاء النباتي والأراضي الجرداء) بواسطة المرئيات الفضائية وبالاستعانة على البيانات والجداول المستخلصة من برنامج ENVI والنتائج المتوصل اليها.

الأدوات المستعملة

بناءً على طبيعة النتائج المراد التوصل إليها والأهداف المسطرة قمنا بتحديد التقنيات التي تساعدنا على استيفاء المعلومات والمعطيات اللازمة للتحليل وتتمثل في:

الوثائق والبيانات المكتوبة

كتب، مجلات، رسائل الدكتوراه والماجيستير، مقالات، مواقع إنترنيت .....

البرامج والمعطيات الرقمية

هي التي تساعدنا على تحليل المعطيات الخاصة بالموضوع وذلك بالاعتماد على:

البرامج التالية: برنامج الاستشعار عن بعد ENVI، برنامج Arc Gis برنامج Google Earth

المعطيات الرقمية التالية: وتتمثل في المرئيات الفضائية الملتقطة بواسطة القمر الصناعي الأمريكي لاندسات (LANDSAT4.5.7.8) تم الحصول عليها من الموقع الأمريكي (USGS) يتم من خلالها دراسة تغيرات استخدامات الأرض.

المعاينة الميدانية

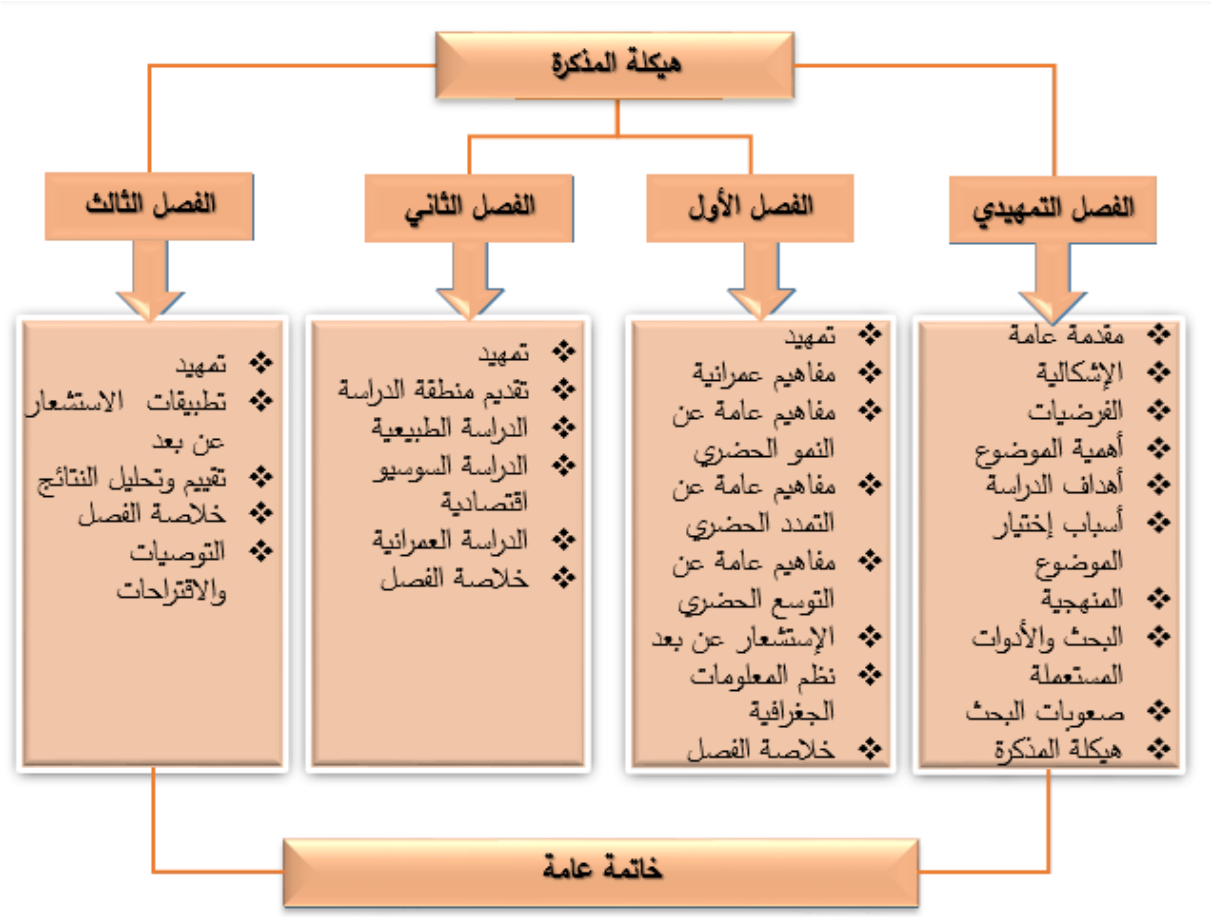
اعتمدنا في هذا البحث على المعاينة الميدانية بما في ذلك المقابلات الشخصية مع بعض المسؤولين في مختلف المصالح والمديريات (مديرية البرمجة والمتابعة الميدانية، مديرية البناء والتعمير) على مستوى المدينة والولاية وجمع المعطيات المتعلقة بموضوع بحثنا (خرائط، احصاءات، تقارير باعتبارها الوسيلة الأقرب لتشخيص الواقع) وتحليل هذه المعطيات تحليلا يتوافق ومتطلبات الموضوع.

7.صعوبات البحث

وفي الأخير لا يفوتنا أن نذكر أننا وكغيرنا من الباحثين والدارسين واجهتنا عدة مشاكل وصعوبات نذكر منها ما كان له تأثير مباشر على دراستنا:

- ✓ صعوبة الحصول على المعلومات الرقمية (الخرائط) لإنجاز البحث حيث ان المعطيات المتوفرة في الأنترنت غير دقيقة، بالإضافة الى قلة الدراسات المتعلقة بموضوع الدراسة وخاصة في استعمال التقنيات على مدينة البويرة.
- ✓ صعوبات تتعلق بالتحقيق الميداني كالحصول على المعلومات والمعطيات خاصة ما يتعلق منها بأحدث الاحصائيات من مختلف مديريات ومصالح الولاية.

8.هيكلة المذكرة



الفصل الأول: مفاهيم حول النمو الحضري واستدامة العمران

تمهيد

إن معرفة المفاهيم الأساسية وضبط المصطلحات وتمييزها في مقدمة هذا الفصل يعكس أهمية الموضوع المتعلق بالنمو الحضري، حيث جاء هذا الفصل بمحاولة إبراز مفاتيح البحث لإعطاء توجه صحيح وصورة تساعد على اكتساب المعرفة وفهم الدراسة المتعلقة بالنمو الحضري ذو التأثير الكبير على المدن، والتي سيتم رصدها وتتبعها باستعمال الجيوماتيك (RS) و (GIS) وتوضيح العلاقة بينهما.

1.مفاهيم عمرانية

1.1 مفهوم العمران

ظهر واستعمل هذا المصطلح في العصر الحديث من طرف الإسباني cerda في كتابه النظرية العامة للعمران سنة 1867 والذي عرف فيه العمران على أنه (عملية تهيئة واعادة بناء فيزيائي واجتماعي للمجال سواء كان حضري أو ريفي بهدف تأسيس وحدة متوازنة وفعالة). كما يُعرف على أنه هو مجموع المقاييس التقنية والادارية والاقتصادية التي تسمح بتنمية المدينة بطريقة تضمن الحياة الجيدة للسكان، ويهتم العمران بتهيئة المدن وتوسيعها (جريو، 2017).

والعمران هو مجموعة مبادئ وقيم ووسائل ومضمون السياسات العمرانية المطبقة أو المفتوحة في مختلف المضامين التاريخية والسياسية والاقتصادية والاجتماعية وحقل تطبيقه الرئيسي هو المدينة(Zuccheli,1983) .

2.1 مفهوم المدينة

تعرف على أنها رمز للتعامل الودي والعلاقات الوطيدة بين الناس، والعلاقات الودية بين العلم، الفن، الثقافة والدين، وهي مركز التبادلات والملتقيات ومكان تواجد العمل ومقر السلطات وبفضل كثافة بناياتها وتحركاتها العمرانية تخلق قدرة الارتباط. (Zuccheli, introduction à l’urbanisme opérationnel, 1984).

✓ يعرفها لويس ويرث: بأنها المركز الذي تنتشر فيه تأثيرات الحياة الحضرية إلى أقصى جهات من الأرض. وقدم ويرث تعريفا آخر مفاده أن المدينة عبارة عن موقع دائم للإقامة، يتميز بكبر الحجم وارتفاع الكثافة السكانية، يسكنها أفراد غير متجانسين اجتماعيا.

وحسب القانون التوجيهي للمدينة " هي كل تجمع حضري ذو حجم سكاني يتوفر على وظائف إدارية واقتصادية واجتماعية وثقافية". (الجريدة الرسمية، 2006)

الحق إن المدينة ظاهرة متطورة ومتغيرة ويتوقف شكلها وطبيعتها على الزمن الذي تنتمي إليه والمكان أو الحضارة التي تنتمي إليها (وهيبة، 1980).

ويمكن وضع تعريفاً للمدينة بأنها مجتمعات مستقرة ذات كثافة سكانية عالية ومناطق عمرانية كثيفة يمارس سكانها مختلف الأنشطة الاقتصادية والإدارية والخدمية. تُعرف المدينة بأنها مكان التحضر والتنظيم وفقًا لثقافة سكانها، فهندستها المعمارية وتخطيطها يدل على العصور والأزمنة المختلفة، كما أنها متغيرة الحجم والشكل والوظيفة (الدليمي، 2015).

ومهما اختلفت التعاريف وتنوعت المداخيل المنهجية في تعريف المدينة وتحديد خصائصها، إلا أنها في الأخير عبارة عن تجمع حضري، يضم مجموعة كبيرة من السكان غير متجانسين، ويتميز هذا التجمع بالتخطيط البارز في توزيع المرافق والخدمات وبسهولة المواصلات وبالتخصص الوظيفي وغيرها من خصائص الحياة في المدينة (مشري وبودن، 2015).

3.1 مفهوم مركز المدينة

إن إعطاء تعريف مركز المدينة أو مراكز المدن يختلف حسب التخصصات التي تتناوله واعتمادا على ما ورد في كتابات بعض الباحثين، فأنهم يُعرفون مركز المدينة كما يلي:

يمكن تعريف مركز المدينة حسب (BEAUJEU.GARNIER. J و CHABOT) سنة 1963 بأنه عقدة المدينة، وملتقى المحاور الكبرى ومنطقة تجمع أكبر النشاطات الحضرية والتي بها البنايات الإدارية، البنوك، المؤسسات التجارية الكبرى، احتياجات الحياة العامة الثقافية والدينية.

في حين يرى(BERTRAND M. J) سنة 1988 أنها مجال خاص، ونقطة التقاء التدفقات المهمة، حيث أضاف (LEVY J. P) في نفس السنة، أنها مكان لتركز التجارة، والخدمات، وعدد معين من التجهيزات العمومية، والإدارية والتي تشكل قلب المدينة ومكان للتجمع وحدوث العلاقات الاجتماعية، وفي المدينة الصغرى يعتبر مركزها الأثري جد مهم بالنسبة لإقليمها (بن غضبان، 2015).

4.1 مفهوم الضواحي

اختلف تعريف الضواحي عبر العصور حسب تجربة كل مدينة وخصائصها، ونذكر من هذه التعاريف:

- ✓ عرفها المعجم الجغرافي بأنها: " منطقة يعيش فيها السكان حياة المدن تماما ولكنها ليست جزءاً من المدينة، حيث تبعد عنها قليلاً والضاحية فهي لا تتحدد على أساس المنطقة المبنية من المدينة وإنما على أساس الوظيفة وسهولة الاتصال وهي ثلاثة أنواع الضاحية القريبة، والوسطى والبعيدة." حيث تعتبر الضاحية مجالا ثالثا من حيث الشكل والمضمون وفضاء انتقاليا يربط بين المجال الحضري والريفي.
- ✓ كما تعرف الضاحية على أنها " نواة حضرية تقع خارج المدينة المركزية، وقد تكون امتدادا حضرياً للمدينة الكبيرة ملحقة بها، الا انها لا تؤلف كياناً حضرياً مستقلاً " (الاستاذ سوسن).

2.مفاهيم عامة عن النمو الحضري

1.2 مفهوم النمو الحضري

اختلف الباحثون في إعطاء تعريف شامل ومحدد لمفهوم النمو الحضري، فمنهم من أطلق عليه التمدن ومنهم من أسماه التحضر، لأنه من المفاهيم التي تكتسي العمومية والشمول وسنتطرق الى بعض من التعاريف:

- ✓ يُعرفه عبد الإله أبو عياش بقوله: "يشير النمو الحضري إلى زيادة عدد سكان المدن ذات الأحجام المختلفة مثل المئة والآلاف، وتلك التي يبلغ عدد سكانها عشرون ألف شخص أو عشرة آلاف شخص وهكذا".
- ✓ ويعرفه محمد عاطف غيث بأنه "زيادة سكان المدن بعدد سكان الأرياف ... نتيجة هجرة السكان الريفيين إلى المدن، الشيء الذي يسبب ارتفاعا مستمرا في زيادة سكان المدينة" (مبروكي، 2021).

يعني زيادة سكان المدن، وما يصاحبها من تغيرات وتبادلات تتعرض لها أنماط وأشكال الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية والثقافية والعمرانية، والفيزيقية المختلفة، وكذا حركة السكان وعلاقتهم ببيئتهم داخل المجال الحضري بمركزه ومحيطه، وأن تزايد هذه الأنشطة يؤدي إلى نمو وتوسع حضري مستمر (بوودن، 2005).

ويشير مفهوم النمو الحضري (Urban Growth) " إلى زيادة كثافة السكان بما يتعدى 2000 نسمة في الكيلو متر مربع، وكبر حجم المدينة بما يزداد عن 10000 نسمة واشتغال الأفراد في الإنتاج، وتوزيع التكنولوجيا والمهن التجارية والصناعية والخدمات، ووجود درجة عالية من تقسيم العمل والتعقد الاجتماعي، وتنظيم التفاعل الاجتماعي وترتبط التنمية بنمو الدولة، ونمو وتنسيق الضبط الاجتماعي الذي لا يقوم على الاتجاهات الاجتماعية الايكولوجية والثقافة التي تؤدي إلى تنمية المدن. ويُعنى النمو الحضري كذلك بالتغيرات الموجهة التي تعتري المدينة أو تشمل هذه التغيرات المساكن وبناء العمارات الشاهقة وإنشاء الشوارع والأحياء وغرس الأشجار.

وعليه يبدو أنه على مستوى مدينة أو مركز حضري فإننا نعبر عن نمو المدينة وتوسعها سكانيا وعمرانيا باستخدام مصطلح النمو الحضري" (زناتي، 2015).

2.2 خصائص النمو الحضري

1.2.2 نمو حضري سريع

إن النمو الحضري السريع في الجزائر قد يكون نتيجة:

- ✓ أن النمو الكمي لسكان الحضر أكثر سرعة من الريفيين.

✓ من خلال النمو العددي للمراكز الحضرية يظهر العكس، وذلك في التقليل من المراكز الريفية أي أن هناك تناسب عكسي بين هاتين المنطقتين.

2.2.2 نمو ديمو حضري

في الجزائر تعد ظاهرة النمو الحضري ظاهرة ديمغرافية يعتمد أساسا على التركز السكاني الأكثر والأقل سرعة، وأكدت دراسة التطورات والتنبؤات الديمغرافية لسنة 2000 بأن توقعات النمو المستقبلي للسكان يعتبر كمؤشر للنمو الحضري.

3.2.2 نمو ميتروبوليتي متباين نسبيا

يشهد النمو السكاني في المناطق الريفية تطورا بطيئا مقارنة مع النمو السكاني في المناطق الحضرية، وذلك راجع الى ارتفاع معدل الوفيات في المناطق الريفية خاصة لدى الأطفال، وضعف الرعاية الصحية في المناطق الريفية، ومن جانب آخر النزوح الريفي الذي يعمل على إفراغ المراكز الريفية وتعمير المراكز الحضرية، مما يشكل نمو سكاني كبير في المدن والأرياف (روابحي، 2009).

3.2 عوامل النمو الحضري

تتمثل عوامل النمو فيما يلي:

1.3.2 النمو السكاني

يتزايد عدد المناطق الحضرية وحجم سكانها بفعل الزيادة الطبيعية، والتي تمثل الفرق بين معدل المواليد ومعدل الوفيات، حيث تُعدّ الزيادة الطبيعية عاملاً مؤثرًا في تحديد معدلات زيادة نسبة سكان الحضر إلى إجمالي السكان، خاصةً في الحالات التي تكون فيها مستويات التحضر العالية. ومع ذلك، غالباً ما تكون معدلات النمو الطبيعي للسكان في المناطق الحضرية أقل من تلك في المناطق الريفية (عيساوة ويونسي، 2020).

2.3.2 الهجرة

تشكل الهجرة أحد العناصر الأساسية للنمو السكاني حيث تؤثر في حجم وتراكيب السكان وفي القدرة على نموهم العام (روابحي، 2009)، فهي ظاهرة اجتماعية واقتصادية وديموغرافية تتضمن انتقال الأشخاص من مكان إلى آخر، سواء داخل نفس الدولة أو بين دول مختلفة. يمكن أن تكون الهجرة مؤقتة أو دائمة. نميز من الهجرة نوعان داخلية وخارجية، فالهجرة الداخلية تشير إلى عملية انتقال الأفراد والجماعات من منطقة إلى أخرى داخل المجتمع أو إلى منطقة أخرى في نفس هذا المجتمع وهي تأخذ تيارات واتجاهات عكسية بمعنى أن مناطق طرد السكان تجذب في نفس الوقت المهاجرين إليها كما أن مناطق الجذب السكاني تطرد السكان خارجها (مليحي، 2006).

تتميز الهجرة الداخلية في الجزائر بشكل عام بأنها هجرة ذات اتجاه واحد من الريف إلى المدينة ولهذا تتسبب في مشاكل عمرانية وسط ضواحي المدن مثل ظهور الأحياء العشوائية والمساكن العشوائية في الضواحي غير المخططة مع التوسع العشوائي للمدن (خالدي وجوادي، 2017).

3.3.2 تركز الاستثمار في المدينة

يعتبر الاستثمار قلب الحياة الاقتصادية وهو نوعان عمومي/خاص. فالأول تتحكم فيه السلطة وتوجهه نحو تنمية كل الهياكل الأساسية والمرافق والتجهيزات لتلبية حاجيات المواطنين عن طريق مخططاتها التنموية، أما الثاني فنجده مس جميع الجوانب والميادين وهدفه الرئيسي هو الربح باعتباره ي أداةً ومحركاً للتنمية وتطور الاقتصاد الوطني (خالدي وجوادي، 2017).

4.2 آثار النمو الحضري

1.4.2 في المجال الاجتماعي

تشكل الزيادة السكانية خطرا على البيئة الاجتماعية فهي تؤدي إلى زيادة عدد العاطلين عن العمل والمعوزين الذين يشكلون الطبقات الدنيا في المجتمع، وهؤلاء الأشخاص في أغلب الأحيان على استعداد

للجوء إلى الجريمة لتحسين المستوى المتدني لمعيشتهم، والدول الغنية ليست محصنة ضد ذلك إذ تعاني جميعها من ارتفاع معدلات الجريمة وظهور جماعات العنف في الدول النامية التي تعاني من الطبقية بشكل واضح، ومن ثم تظهر الفئات الاجتماعية الضعيفة وينتشر الفقر على نطاق واسع.

2.4.2 في المجال العمراني

نظرا لارتفاع عدد السكان والتوسع الحضري على حساب المناطق الريفية، نشأت العديد من القضايا المعقدة التي جعلت الحكومة جاهدة لاحتوائها، بما في ذلك ظهور الأحياء الفقيرة أو الأحياء المتخلفة، مصاحبة بذلك مشكلة نقص المياه الصالحة للشرب ومشاكل على مستوى شبكات الصرف الصحي والكهرباء، ازدحام المواصلات، ومن الأمور الأخرى التوسع السكاني والعمراني على الأراضي الزراعية. وما زاد من تفاقم مشكلة النمو الحضري هي الهجرة غير المنضبطة وغير الموجهة التي ساهمت في انتشار المساكن غير المخططة مشوهة بذلك مظهر المدينة. (عطال، 2009، صفحة 29).

5.2 مشكلات النمو الحضري

1.5.2 التوسع العمراني السريع غير المنظم

تعد ظاهرة التوسع العمراني على حساب الأراضي الزراعية سمة مألوفة لأغلب المدن الجزائرية كما اكتسحت المنشآت العمرانية المتمثلة في انجاز السكنات والمناطق الصناعية والبناءات الفوضوية أغلب المساحات والأراضي الزراعية خاصة المتواجدة ضمن القطاع العام وأملاك الدولة الشيء الذي جعلها عرضة لانتهاكات والتعدي لتحقيق المشاريع الخاصة.

2.5.2 أزمة السكن

لقد انعكس النمو السكاني السريع مقارنة مع التطور البطيء للتعمير سلبا على سياق التحضر في الجزائر حيث استطاع أن يخلف أزمة سكنية حادة أهم ما ميزها تراكم العجز في انجاز برامج السكن والمرافق التابعة لها ورغم الجهود التي بذلتها الدولة من خلال إنتاجها لسياسة متباينة ومتعاقبة في ميدان التنمية

الحضرية إلا أنها فشلت، حيث بقيت تتفاقم ظاهرة النمو العمراني مع تعدد أنماطه واستمر التوسع العمراني للمجالات بطريقة عشوائية وغير منظمة أدى إلى تشويه الحضري المخطط والمنظم والتوسع العشوائي، وقد ترتبت عن أزمة السكن جملة من المشاكل كانتشار البطالة ونقص المرافق والخدمات وسوء الأحوال الاجتماعية في الجزائر (مليحي، 2006).

3.5.2 انتشار المناطق المتخلفة

أدى زيادة النمو الديموغرافي في الجزائر وارتفاع وتيرة التحضر ونقص وتيرة إنجاز الإسكان إلى انتشار الأحياء والمناطق المختلفة على محيط المدن الجزائرية والمناطق الحضرية، هذه الأحياء التي تفتقر إلى معايير وشروط الاسكان الضرورية من حيث النواحي الأمنية والصحية والايكولوجية أدت إلى تشويه النسيج العمراني الحضري، وأفرزت عدة مشكلات بيئية وصحية واجتماعية أثرت على المناطق الحضرية المجاورة وأصبحت تهدد المجتمع المحلي من النواحي الأمنية والصحية والاجتماعية (عزوز، 2006).

3.مفاهيم عامة عن التمدد الحضري

1.3 مفهوم التمدد الحضري

تعددت المصطلحات التي تعبر عن الأشكال الجديدة للتمدد الحضري، لكن لا يزال الكثير منها يشوبها بعض الغموض، فلا توجد تعريفات محددة تضبطها ومؤشرات دقيقة تقيسها، فمصطلح التمدد الحضري" Étalement urbain" واحد من المصطلحات الدالة على التوجه الجديد في التحضر عالميا وبوتيرة أسرع في دول العالم النامي والجزائر خاصة. وفي معناه العام التمدد العمراني هو توسع مساحة تجمع سكاني على المجال المجاور له، ويعني كذلك التوسع الأفقي للمجال المبني للمدينة، ومن المؤشرات الدالة على التمدد ظاهرة النمو الديموغرافي الكبير الذي يكون في صالح الأطراف والضواحي على حساب المركز.

ويختلف مصطلح التمدد "Etalement" عن مصطلح التوسع "extension" كون التوسع يعني "عملية زيادة أبعاد المجال المبني"، ويعتبر بيار ميرلان Pierre Merlin أن" توسع المجال المبني هو النتيجة المنطقية لعملية التنمية العمرانية". أما التمدد فهو يشير لتراجع درجة شغل المجال الحضري من خلال "عملية الانتشار على مساحة بشكل سطحي".

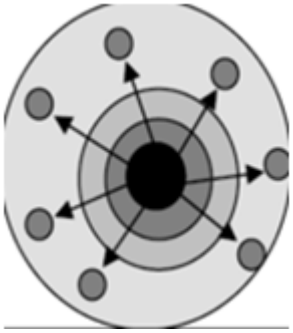
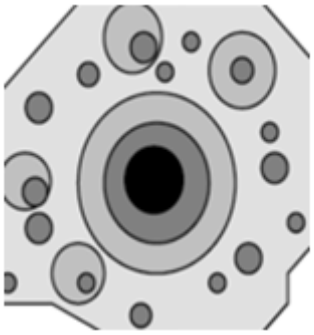
كل هذه التعاريف ركزت على الجانب النظري لظاهرة التمدد الحضري أما كميا فالتمدد هو اتساع المساحة المبنية ونموها يفوق في وتيرته نسبة زيادة السكان، مما ينعكس على الكثافة السكانية بحيث انها تقل بشكل حلقي كلما ابتعدنا عن مركز المدينة.

حسب تقرير الوكالة الأوروبية للبيئة هو" مظهر جديد لتوسع المدينة يتميز بظهور ونمو مناطق سكنية غير مستمرة، ذات كثافة سكانية منخفضة تنتشر في المناطق التي تحيط بالمدينة، وهي مناطق ذات طبيعة زراعية، يمكن اعتبار هذا التوسع غير المخطط، وغير المهيأ بأنه شغل عشوائي للمجال" (كبيش، 2011، صفحة 17).

2.3 مراحل التمدد الحضري

بهدف فهم ظاهرة التمدد الحضري في نطاق الدراسة، نعتمد على الشكل رقم (1)، الذي يمثل مراحل التمدد الحضري. فالمدينة كنواة تمارس استقطابها للمجالات المحيطة، وتعمل على تحويلها من ريفية إلى حضرية والعملية تتم بفعل الاحتكاك والتماس (المرحلة 1). في نفس الوقت تعمل النواة من خلال إرسالها لإشارات تحضر تؤثر على مجال أوسع من المناطق الريفية، وتعمل على تنشيط المراكز والتجمعات السكانية المحيطة لتصبح بدورها أنوية استقطاب ثانوية (المرحلة 2). وفي (المرحلة 3) يتم فيها تعميم عملية التمدد وتوسع مجال التأثير.

الصورة رقم 1 : مراحل التمدد الحضري

المرحلة 01: ينتشر التركيز عن طريق الاتصال أثناء استقطاب محيط ريفي صغير	المرحلة 02: التركيز حول الأطراف الحضرية وتنشيط المراكز والتجمعات التي تصبح مراكز ثانوية للانبعاثات	المرحلة 03: تعميم العملية مع الانتشار من الأنوية الثانوية، وإنشاء أنوية جديدة وتوسيع المنطقة المستقطبة
		

المصدر: من معالجة الطالبة+ (كبيش، 2011)

من خلال التفحص الدقيق للشكل أعلاه يمكننا تلخيص الفكرة الرئيسية وفهمها، يمكن تشبيه العملية ببؤرة حريق غابي يلتهم المناطق المحيطة وفي نفس الوقت يرسل ولمسافات طويلة شرارات تصبح بدورها بؤر الحرائق ثانوية تتصرف كالحريق الرئيسي.

3.3 آثار التمدد الحضري

التمدد الحضري في رأي بعض الباحثين هو "التسمية الجديدة للتوسع الحضري لكن بمعناه السلبي"، إذ يرافق عملية التمدد ظاهرة تحضر الأطراف وهي عملية تعمير خارج التجمعات السكانية، تنشأ على المناطق المحاذية للمدينة وضواحيها، تعمل على تغيير المناطق الريفية المحيطة بها بشكل مستمر دون إلغائها أو القضاء عليها نهائيا، حيث تبقى منها مناطق زراعية وأخرى غابية وأنشطة أخرى، ويمكن حصر أهم آثار التمدد الحضري في نقاط سيتم إسقاطها على النطاق الحضري:

- تمدد في الأطراف وتفريغ للمركز، ما يؤدي إلى نقص جاذبية المركز مقابل الأطراف.
- تراجع مستوى العيش في المدينة بشكل عام مقابل العيش خارجها.
- ارتفاع سعر العقار في المركز مقارنة بالأطراف والمناطق الريفية.

- زيادة المساحات الاصطناعية من هياكل نقل، مساحات للتوقف، مناطق الأنشطة ... الخ.
- زيادة في مساحة المدينة وزيادة في شبكة الطرق الحضرية، تباعد مناطق السكن والعمل

والدراسة، تمدد مسافات التنقل وزيادة الحراك والاعتماد على الوسائل الفردية السريعة.

- ظهور مجالات شبه حضرية انتقالية وفق ظاهرة تحضر الأطراف، التي أنتجت وسطا ثالثا لا يمكن اعتباره حضريا أو ريفيا، بل هو وسط جديد يجمع بين خصائص الوسطين الحضري والريفي، والتحضر يعمل على تغيير المناطق الريفية بشكل مستمر دون إلغائها نهائيا، حيث تبقى منها المناطق الزراعية وأخرى غابية وأنشطة أخرى، ما يبرر تنوع الاستخدامات وبالتالي تنوع المجالات (كبيش، 2011، الصفحات 18-20).

4.مفاهيم عامة عن التوسع العمراني

1.4 مفهوم التوسع العمراني

هو جزء من شكل عمراني بجانب تجمع موجود عندما تحدث عملية الاستمرارية لهذا النسيج نقول أنه توسع، والشكل العمراني للتوسع يرتكز على تركيبات هندسية مستمرة أو متقطعة، وتكون مخططة إذا كانت مرتبطة بنسيج موجود، ونقول أنها تتوسع بشكل جيد إذا كان هناك تشابه بين النسيج الموجود والذي سيضاف في التوسع.

وعلى العموم التوسع هو عبارة عن تجزئات لأشكال عمرانية ذات هندسة منتظمة أو شبه منتظمة مشكلة فيما بعد مجمع عمراني متجانس.

ويمكن تعريفه على أنه كذلك" إنتاج مجال عمراني مرتبط بالبحث عن الأشكال المجسدة للأجوبة الخاصة بالطلبات الجديدة من خلال الاحتياجات من مساحة العمل السكن التجهيزات، والبنية التحتية والقاعدية آخذين بعين الاعتبار البرمجة والموضع والتنظيم" (حفصي، معزوز، ومرخوفي، 2001).

ويعرف على أنه عملية استغلال العقار الحضري بطريقة مستمرة نحو أطراف المدينة، وهو أيضا عملية زحف النسيج نحو خارج المدينة سواء كان أفقيا أو رأسيا وبطريقة عقلانية (Zuccheli, introduction a l'urbanisme opérationnelle et composition urbain, 1993).

- ✓ التوسع العمراني هو نتيجة للنمو السكاني الحضري لأن المستوطنات الحضرية تستهلك الأراضي، ويمكن أن يستوعب كل من التكثيف الحضري والتوسع العمراني هذا النمو.

يُعرّف التوسع العمراني ببساطة بأنه الامتداد المادي للآثار الجغرافية للبلدات والمدن والمناطق الحضرية في المناطق الريفية المحيطة بها، بحيث يشمل القرى والبلدات المحيطة بها في هذه العملية. إن ما كشفت عنه الدراسات الحديثة للتوسع العمراني هو أن عملية التوسع هذه تكون مجزأة في البداية وأحياناً ما تتخطى المساحات المفتوحة الشاغرة في بعض الأحيان، ولكن هذه المساحات المفتوحة الشاغرة على الأطراف الحضرية عادة ما تملأ تدريجياً مع استمرار التوسع الخارجي. لأن الأراضي في أطراف المدن أقل سعر من الأراضي في مراكز المدن.

فالتوسع العمراني هو نتيجة للنمو السكاني في المناطق الحضرية لأن المستوطنات الحضرية تستهلك الأراضي. ويمكن لكل من التكثيف الحضري والتوسع العمراني استيعاب هذا النمو(Shlomo, 2023) .

2.4 أنماط التوسع

يوجد نوعان من أنماط التوسع وهما:

1.2.4 التوسع العشوائي: ونميز نوعان منه:

1.1.2.4 التوسع التراكمي

هو أبسط توسع عرفته المدن، يتم بملأ المساحات داخل المدن أو البناء عند المشارف وأحيانا عند أقرب مكان من أسوار المدينة وذلك إذا كانت أسعار أرض البناء في الداخل مرتفعة ومن بين المدن التي شهدت هذا النمط من التوسع مدينة موسكو " نمو تراكمي حلقي"

2.1.2.4 التوسع متعدد النوى

هو نقيض التوسع التراكمي وفي أبسط صوره ظهور مدينة جديدة على مقربة من أخرى قديمة. ولكنه يتخذ صورة مركبة عندما يمتد إلى مدينة وبضعة مراكز مدينة حولها ترتبط بعلاقات معينة، ومن بين المدن التي شهدت هذا النمط من التوسع مدينة "تلمسان"

2.2.4 التوسع المخطط

تتدخل الدولة في توجيه العمران وتنظيمه وتجهيزه بالمرافق، رغبة في توفير المسكن المناسب في المكان المناسب (التيجاني، 2000).

3.4 أنماط التوسع العمراني

1.3.4 التوسع ضمن المخطط الأساسي للمدينة

تتوافر ضمن المخططات الأساسية لبعض المدن أماكن مشغولة ببعض الاستعمالات غير الملائمة أو فراغات مخصصة لاستعمال لم ينفذ، لذا لابد من الوقوف على أسلوب النمو الحضري المتبع ضمن المخططات الأساسية للمدينة ويكون وفقاً للأنماط التالية:

1.1.3.4 الزحف

تتخذ بعض المدن في نموها نمط الزحف نحو المناطق المحددة لتوسع المدينة وبشكل تدريجي من المناطق القديمة نحو المناطق الجديدة، وبشكل متجانس من حيث الوظيفة ومن دون ترك فراغات.

2.1.3.4 القفز

وهو النمط الذي تنمو فيه المدينة بشكل غير منتظم وغير متجانس حيث تظهر تجمعات سكنية مبعثرة لوجود محددات (معوقات) طبيعية وبشرية تحول دون استمرارها العمراني أو يكون الأسباب أخرى اقتصادية واجتماعية، لذا يكون المظهر العام للمدينة مجزأ وغير متجانس.

3.1.3.4 الملء

يحدث هذا النمط بعد أن تستغل الإمكانيات المتاحة ضمن المخطط الأساسي من دون مشاكل أو معوقات، بحيث تتم العودة إلى استغلال الفراغات وفق ما مثبت في المخطط الأساسي وربما يحتاج ذلك إلى تغيير بعض الاستعمالات المخالفة للتصميم أو معالجات موضعية لمشاكل معينة مثل ارتفاع منسوب المياه الجوفية أو ضعف تماسك التربة.

2.3.4 التوسع خارج الإطار الأساسي للمدينة

ويتم بعد اختيار المنطقة الملائمة للتوسع العمراني عليها وفق الأنماط الآتية:

1.2.3.4 التوسع المتراكز

تزحف بعض المدن نحو المناطق المرشحة لتوسعها بشكل تدريجي وبحسب تأثير الجاذب الحضري المجاور للمدينة.

2.2.3.4 التوسع في شكل مدن توابع

يواجه توسع بعض المدن على المناطق المحاذية معوقات لذا يكون توسعها على شكل مدن دائرية مستقلة نسبيا عن المدن الأصلية، وتتصل ببعضها بطرق مواصلات تؤمن سهولة الاتصال بين المدينة الأصلية والتابعة.

3.2.3.4 التوسع القطاعي

يجمع هذا النمط من التوسع بين المتراكز والتوابع، إذ يكون على شكل قطاعات قريبة من المدينة وترتبط مع بعضها بطرق مواصلات، وتتضمن تلك القطاعات أنشطة مختلفة لسد حاجة سكانها، وبمرور الزمن يستمر توسع القطاعات والمدينة باتجاه بعضها حتى تلتقي لتُكون الشكل العام للمدينة.

4.2.3.4 التوسع الطولي

يظهر هذا النمط من التوسع في المواقع التي لا تتوفر فيها إمكانات للتوسع إلا في اتجاهات محددة، وقد يكون في اتجاه واحد أو اتجاهين متعاكسين مثل المواقع الساحلية أو النهرية أو السفوح الجبلية.

5.2.3.4 التوسع في شكل مدن جديدة

تتوسع بعض المدن من خلال إقامة عدد من المراكز الحضرية بشكل متباعد ومعزولة عن بعضها، إذ تفصل بينها مناطق خالية من السكان أو منخفضة الكثافة، وترتبط تلك المراكز الحضرية مع المدينة ببعضها بطرق مواصلات جيدة (الدليمي خ.، 2002).

4.4 مفهوم التوسع العمراني المستدام

هو الذي يلبي احتياجات الحاضر من دون المساس باحتياجات الأجيال المقبلة وبقدرته على الوفاء باحتياجاتها ومع مراعاة الجانب الاجتماعي في نوعية النمط الذي قد يرغب المجتمع في السكن فيه، واحتسابه المساحات اللازمة وفق معايير معتمدة وهو الهدف المباشر والرئيسي للتوسع الحضري ويشكل تحديا لمخططي المدن وصانعي القرار من أجل الايفاء بالمتطلبات الانسانية، وضمن رؤية تتسم بالشمولية وبمنهجية علمية صحيحة تأخذ بعين الاعتبار العوامل البيئية، والاقتصادية، والاجتماعية.

5.4 العوامل المساعدة على التوسع العمراني المستدام

هناك عدة عوامل تساعد على التوسع المستدام نذكر منها:

- ✓ تجنب العشوائية في توزيع استعمالات الارض.
- ✓ المحافظة على الاراضي الزراعية.
- ✓ المحافظة على الأراضي التي تضم الموارد المعدنية.
- ✓ اتباع منطق العقلانية في اختيار مناطق التوسع (الكناني وحنش الجباري، 2010).

5.الاستشعار عن بعد Remote sensing

يعتبر الاستشعار عن بعد من العلوم الحديثة التي شهدت تطور بسرعة كبيرة، وقد ساعد على هذا تقدم الدقة المتناهية في الحصول على المعلومات المرسلة من الأقمار الصناعية والطائرات. ورغم حداثة هذا العلم إلا أنه أصبح من العلوم الأساسية المستخدمة في حل الكثير من المشاكل المتعلقة بالأرض والظروف الطبيعية، وذلك من خلال الكم المعلوماتي الهائل الذي يقدمه ويعالجه معالجة رقمية بواسطة تكنولوجيا عالية.

لقد شهد تعريف الاستشعار عن بعد تطورا مستمرا واكب توسع وانتشار استعمالاته، واختلفت التعاريف حسب الخلفيات العلمية للقائمين عليه وحسب تنوع مجالات تطبيقاته، مما أدى إلى تنوع واضح في صيغة التعريف حسب مختلف التخصصات، ومن التعاريف المتداولة عالميا نجد:

يُعرف (Reeves, 1975) الاستشعار عن بعد على أنه هو القياس أو الحصول على معلومات لبعض خصائص الظاهرات، من خلال جهاز تسجيل لا يحتك مباشرة بالظاهرة التي ندرسها، وهو عملية جمع البيانات في الموجات ما بين فوق البنفسجية إلى نطاق الراديو. ويضيف (Lakin & Bullard,1981) على هذا أنه علم يضم تحليل وتأويل القياسات الكهرومغناطيسية المنعكسة من الأهداف والمسجلة انطلاقا من جهاز الاستشعار دون ملامسة هذه الأهداف. كما يرى (Curran,1985) الاستشعار عن بعد بأنه ذلك العلم الذي يستخدم خواص الموجات الكهرومغناطيسية المنعكسة أو المنبعثة من الظاهرات الأرضية، أو من الجو، أو من مياه البحار والمحيطات في التعرف على هذه الظاهرات عن طريق استخدام أجهزة التقاط الموجات بواسطة الأقمار الصناعية والطائرات.

ورغم تعدد التعاريف لعلم الاستشعار عن بعد نجد بأن القواسم المشتركة بينها، هو وصف هذا العلم بأنه مجموعة من الطرق التي تستخدم لجمع المعلومات عن الأجسام والظواهر الأرضية دون ملامستها، وذلك من مسافات قد تكون قريبة أو بعيدة (الدباغ، 2021).

1.5 عناصر الاستشعار عن بعد

يضم نظام الاستشعار عن بعد مجموعة من المكونات كغيره من الأنظمة، فيتكون من:

1.1.5 المصدر (مصدر الاشعاع الكهرومغناطيسي)

كضوء الشمس التي تعد المصدر الرئيسي للطاقة في أغلب تطبيقات الاستشعار عن بعد.

2.1.5 التفاعل مع الغلاف الجوي

يتأثر الاشعاع المنطلق بمكونات الغلاف الجوي من حيث (التشتت، الانعكاس، الامتصاص، الانتقال).

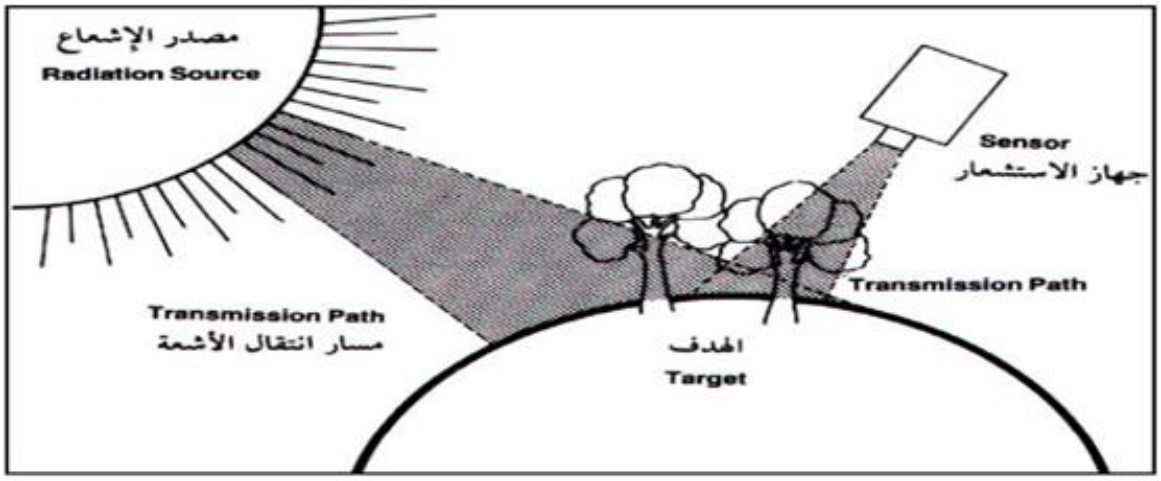
3.1.5 التفاعل مع ظاهرات سطح الأرض

تعتمد على كمية الاشعاعات المنعكسة والمنقولة.

4.1.5 أجهزة الاستشعار

وهي الأجهزة التي يستخدمها الإنسان في استخلاص المعلومات من مصادرها من خلال تسجيل الأشعة المنعكسة (فوق الحمراء، والراديوية) وذلك بعد أن يحدث تفاعلات بين أجهزة الرصد وسطح الأرض، والغلاف الجوي (الاستاذ سليماني، 2022).

الصورة رقم 2 :عناصر الاستشعار عن بعد



المصدر: (الاستاذ سليماني، 2022)

2.5 أهمية لاستشعار عن بعد

تظهر أهمية الاستشعار عن بعد بجميع أنواعه: " الصور الجوية ومناظر الاقمار الصناعية الرادار وغيرها". وتقدم معلومات هائلة عن الارض. ومن الأمثلة على أهمية هذا المجال:

- ✓ مراقبة التوزيع المكاني للظاهرات الارضية في إطار واسع.
- ✓ دراسة الظاهرات المتغيرة مثل الفيضانات وحركة المرور.
- ✓ التسجيل الدائم للظاهرات بحيث يمكن دراستها في أي وقت فيما بعد.
- ✓ تسجيل بيانات لا تستطيع العين المجردة أن تراها فالعين البشرية حساسة للأشعة المرئية.
- ✓ اجراء قياسات سريعة ودقيقة الى حد كبير للمسافات المساحات والارتفاعات (الدباغ، 2021).

3.5 تطبيقات الاستشعار عن بعد

- الخرائط التفصيلية والكنتورية.
- الدراسات الحضرية (استخدامات الاراضي).
- النباتات والمحاصيل.
- تخطيط شبكات النقل.
- متابعة الكوارث الطبيعية.
- التغيرات الزمنية.
- الدراسات المناخية.
- البحث عن الموارد الطبيعية.
- الدراسات الجيولوجية (جمعة، 2019).

4.5 تعريف الصور الفضائية

هي تلك الصور الملتقطة من الفضاء الخارجي لسطح الأرض من لاقط محمول على قمر صناعي بواسطة لاقط حساس للأشعة الكهرومغناطيسية. تتميز بتغطية مساحات واسعة من الأرض، كما أنها ذات دقة عالية جدًا، مما يسمح برؤية التفاصيل الصغيرة. فهي ذات عدة استخدامات من بينها: رصد التغيرات في استخدامات الأراضي، تحليل الكثافة السكانية، مراقبة البنية التحتية، التخطيط الحضري، الزراعة... اذن يمكن تعريف المرئيات الفضائية على أنها الصور التي يتم الحصول عليها من الأقمار الصناعية والطائرات بما في ذلك الصور Panchromatic والرادار والميكروويف وصور الأقمار متعددة الحزم.

- ✓ **لاندسات**

هي عبارة عن سلسلة من الأقمار الصناعية التي أطلقت من أجل مراقبة الأرض ويتم ادارتها بشكل مشترك من قبل وكالة الفضاء الأمريكية (NASA) وهيئة المسح الجيولوجي الأمريكية (USGS) وهي متاحة لجميع المستخدمين بصورة مجانية. حيث تهدف الى مراقبة الأرض وجمع الصور والبيانات التي تستخدم للأبحاث والتطبيقات التي يتم دراستها من أجل مراقبة التغيير الحاصل في المناطق الزراعية والسكنية وغيرها.

- ✓ **المساحة**

صور القمر الصناعي Landsat تغطي تقريبا ارتفاع 705 كم وبطول 185 كم، وأيضا تعطي صور جديدة لكل مناطق العالم بمدة 10-14 يوم تقريبا.

- ✓ **التاريخ**

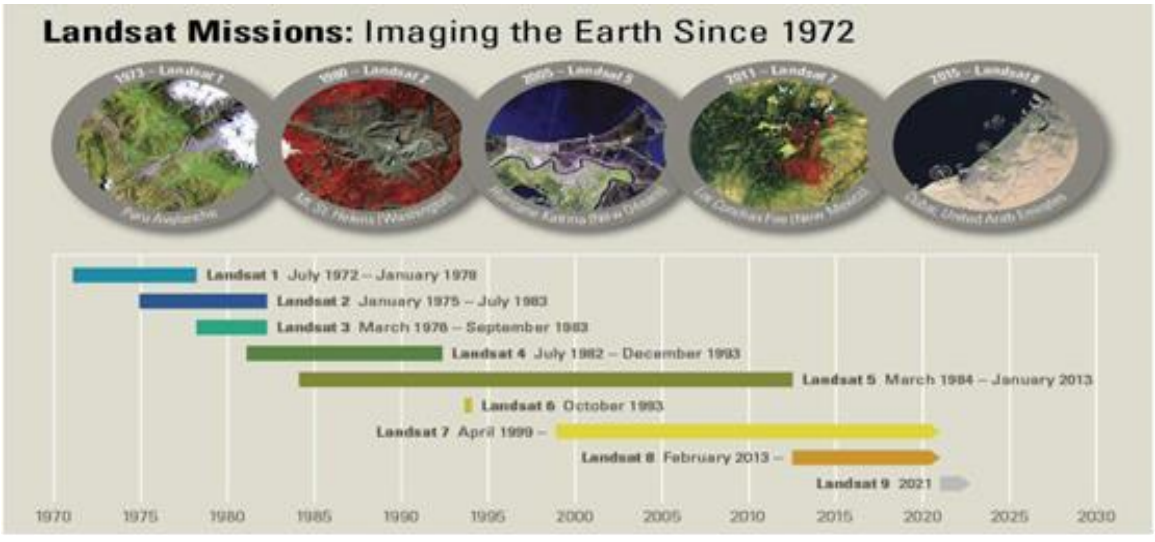
بدأت Landsat بإطلاق القمر الصناعي الأول في سنة 1973 والذي سمي في البداية القمر التكنولوجي للمواد الأرضية وبعدها تم تغيير الاسم الى لاندسات 1 بعدها استمرت هذه السلسلة والذي أصبح مجموعها 9 أقمار والذي كان آخرها هو لاندسات9 (الدباغ، 2021).

الجدول رقم1: تاريخ إطلاق وخروج الأقمار الصناعية للخدمة

القمر	الإطلاق	الخروج عن الخدمة	المستشعر
Landsat1	1972/23/07	1978/01/06	MSS/RBV
Landsat2	1975/01/22	1983/07/27	MSS/RBV
Landsat3	1978/03/05	1993/09/07	MSS/RBV
Landsat4	1982/07/16	1993/12/15	MSS/RBV
Landsat5	1984/07/23	2013/01/01	MSS/RBV
Landsat6	1993/10/05	لم يصل إلى المدار	ETM
Landsat7	1999/04/15	مستمر في الخدمة	ETM+
Landsat8	2013/02/11	مستمر في الخدمة	OLI/TRIS

المصدر (الدباغ، 2021)

الصورة رقم 3: تاريخ إطلاق الأقمار الصناعية



المصدر: (الدباغ، 2021)

1.4.5 تصنيف الصور الفضائي

هنالك أساليب عديدة يستخدم من خلالها تصنيف الصور الفضائية لتفسيرها وتحليلها نذكر منها أسلوبين مهمين وهما:

1.1.4.5 التفسير والتحليل البصري

يتم استخدام العين المجردة في أسلوب التفسير البصري اذ يعتمد بالدرجة الأساس على إمكانية المختص في تمييز مناطق الصورة وألوانها والتغيير في نمطها.

2.1.4.5 التفسير والتحليل الآلي

يتم استخدام المعطيات الرقمية المسجلة من القمر الصناعي في التفسير الآلي اذ يعتمد على الكثافات الطيفية المنعكسة والتي بدورها تتحول الى بيانات رقمية، ومن أهم أنواعه:

- التصنيف الموجه.
- التصنيف الغير موجه (الدباغ، 2021، صفحة 68).

2.4.5 عملية التصنيف

عملية التصنيف هي عملية الغرض منها تقسيم المرئية الفضائية إلى عدد من الفئات بحيث تمثل كل فئة منها ظاهرة جغرافية محددة على سطح الأرض. وتعتمد عملية التصنيف على طبيعة المنطقة (حضرية أو صحراوية أو جبلية أو حتى زراعية ...الخ) وعلى الدقة المساحية والدقة الطيفية والدقة الراديومترية للمرئية الفضائية المستخدمة.

يوجد نوعان لعملية تصنيف: تصنيف اشرافي أو المراقب (Supervised)؛ حيث يقوم المستخدم بتوجيه البرنامج وهو التصنيف الأكثر دقة وتصنيف غير إشرافي أو غير المراقب (Unsupervised)؛ والذي يقوم بناءً على انعكاس أشعة الشمس (الأطياف التي تتحول إلى أرقام وألوان).

1.2.4.5 التصنيف الموجه أو المراقب supervised classification

التصنيف الموجه هو عملية تحليل دقيق يتم إجراؤها من قبل المحلل لتحديد خصائص الغطاء الأرضي، من خلال استخدام فئات طيفية مرجعية التي تمثل أشكال أو سمات الغطاء الأرضي لكل ظاهرة من الظواهر الموجودة على الصورة الفضائية التي يمكن تمييزها، أو من خلال الاستعانة بمصادر أخرى مثل الصور الجوية أو الخرائط والزيارات الميدانية أو حتى صور مصنفة من قبل. تحدد هذه العملية بشكل مسبق الفئات والأصناف المرغوبة التي يجب أن تنتج عن التصنيف ويتم تحديدها من خلال الحاسب وبرامج الاستشعار عن بعد.

ويعتبر التصنيف المراقب من أكثر العمليات دقة لإمكانية تطبيقه على الخرائط الخاصة باستخدامات الأراضي وطبيعة الملكيات الخاصة بها، ويمكن حساب المساحات آليا وتصنيف الظاهرات في أكثر من نطاق موجي (عمران وبن بوزيد، 2020).

2.2.4.5 التصنيف غير الموجه أو غير المراقب Unsupervised classification

ويعني تصنيف المرئية الفضائية بطريقة آلية أي يكون أساس العملية من الحاسب. وبذلك فهي لا تستخدم معلومات مسبقة عن منطقة الدراسة بل يتم استخدام فيها خوارزميات لتجميع وحدات (عناصر) الصورة ذات الخصائص الطيفية المتماثلة في تجمعات محددة (Spectral classes). وبما أن هذه الأصناف الطيفية قد وُصفت على أساس التجمعات الانعكاسية الطيفية وحدها في تقسيم المرئية فإن هويتها لن تعرف في البداية وسيكون على المحلل تحديد هوية الأصناف الطيفية وقيمة معلوماتها، وعليه أن يقارن المعطيات الطيفية ببعض المعطيات المرجعية (كالمرئيات أو الخرائط ذات المقياس الأكبر). (الاسدي، 2012)

6. نظم المعلومات الجغرافية

1.6 تعريف نظم المعلومات الجغرافية (GIS)

تختلف المفاهيم والتفسيرات المتعلقة بأبعاد ومحاور التعريف لنظم المعلومات الجغرافية (GIS) بشكل كبير. وترجع هذه التباينات إلى حد كبير إلى اختلاف التخصصات والعلوم التطبيقية التي يمكن أن يكون لها علاقات وظيفية أو تطبيقية مع تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية، بالإضافة إلى وجهات النظر المتباينة فيما يتعلق بتصنيف أهداف التطبيق. ومن المؤكد أن البعض يعتقد أن الأهمية الاستثنائية لأنظمة المعلومات الجغرافية تكمن في قدراتها الإلكترونية، لمكونات البرمجيات وأدوات الحوسبة. ويرى آخرون عكس ذلك، أنه راجع إلى الكفاءة المحققة في أساليب معالجة البيانات. وبالتالي، فإن هناك تعريفات عديدة لنظم المعلومات الجغرافية؛ ومع ذلك سنذكر بعضاً منها والتي تعتبر من التعريفات المشهورة والمتداولة عالميا:

يُعرف "دويكر" DUEKER 1979 نظم المعلومات الجغرافية على أنها حالة خاصة من نظم المعلومات والتي تحتوي على قواعد معلومات تعتمد على دراسة التوزيع المكاني للظاهرات والنشاطات والأهداف التي يمكن تحديدها في المحيط المكاني كالنقط أو الخطوط أو المساحات، حيث يقوم نظام المعلومات الجغرافي بمعالجة المعلومات المرتبطة بتلك النقط أو الخطوط أو المساحات لجعل البيانات جاهزة لاسترجاعها لإجراء تحليلها أو الاستفسار عن بيانات من خلالها. في حين يرى كوين COWEN 1988 على أن نظم المعلومات الجغرافية هي نظم دعم القرار وذلك بواسطة دمج المعلومات المكانية لخدمة حل القضايا البيئية. أما مؤسسة أسري ESRI الأمريكية 1990 فعرفتها على أنها مجمع متناسق يضم مكونات الحاسب الآلي والبرامج وقواعد البيانات بالإضافة الى الأفراد وفي مجموعه يقوم بحصر دقيق للمعلومات المكانية وتخزينها وتحديثها ومعالجتها وتحليلها وعرضها.

وربما يكون تعريف مؤسسة ESRI هو الأشمل الذي يقدم صورة عامة واضحة عن مكونات وأهداف نظم المعلومات الجغرافية (جمعة، الجيوماتيكس: علم المعلوماتية الأرضية، 2014).

2.6 مكونات نظم المعلومات الجغرافية (GIS)

تتكون نظم المعلومات الجغرافية من 5 مكونات رئيسية:

- ✓ **الأجهزة:** تشمل جميع الأجهزة التي يتم استعمالها في الجمع والتخزين والتحليل كأجهزة الكمبيوتر وجهاز (GPS)، الماسح الضوئي، الطابعة.
- ✓ **البرمجيات:** يعمل على الصورة النقطية والخطية مثل: ArcGIS، Qgis، Google Earth، Map info،... الخ.
- ✓ **البيانات والمعلومات:** وهي أهم مكون من مكونات نظم المعلومات الجغرافية، ويمكن تعريفها كالاتي:

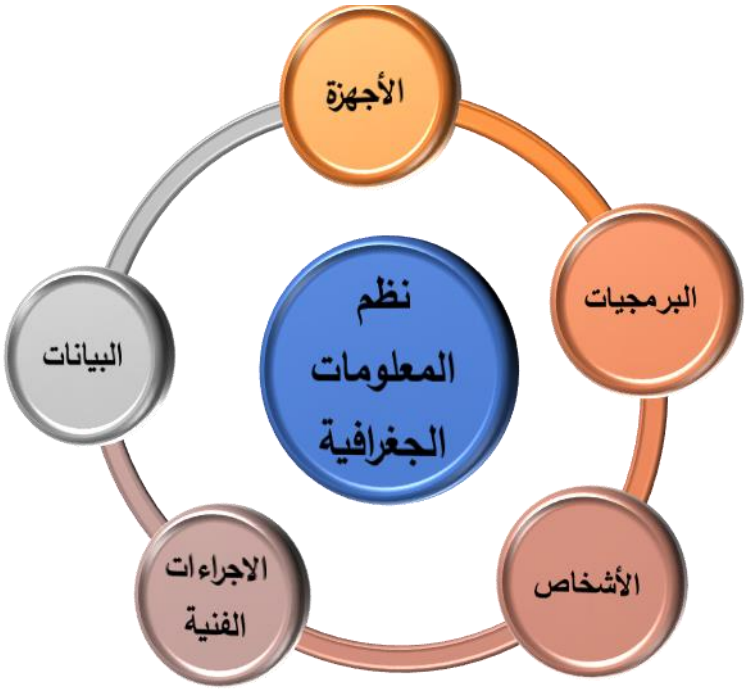
البيانات: هي الحقائق التي تخص ظاهرة معينة دون اجراء أي معالجة لها.

المعلومات: تفاصيل تلك الحقائق التي تم التوصل اليها بعد معالجة البيانات.

- ✓ **المنظمات والأشخاص** (العنصر البشري).
- ✓ **الخطوات الفنية:** تقسم الى:

- **اجراءات ادارية:** وهي الطرق المتبعة في تنفيذ المهام المطلوبة من نظم المعلومات الجغرافية.
- **اجراءات تنظيمية:** تنظيم سير العمل عن طريق توزيع المسؤوليات والمهام للمختصين.
- **اجراءات فنية:** الطرق المتبعة لتشغيل برامج نظم المعلومات الجغرافية ابتداء من ادخال البيانات وصولا الى المعلومات والنتائج (الدباغ، بوابة نظم المعلومات الجغرافية، 2021).

الشكل رقم 1: مكونات نظم المعلومات الجغرافية (GIS)



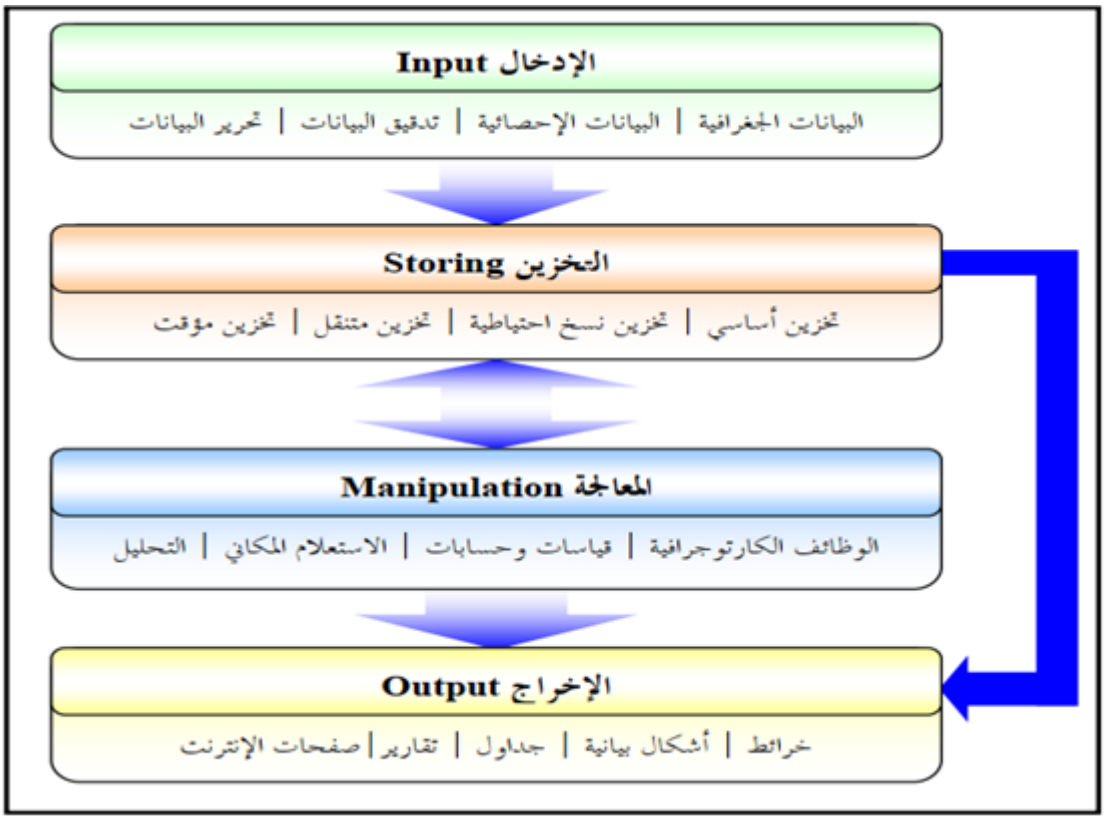
المصدر: من معالجة الطالبة 2024

3.6 وظائف نظم المعلومات الجغرافية (GIS)

وظائف نظم المعلومات الجغرافية هي كما وردت في تعريف نظم المعلومات الجغرافية، الذي ينص على أن المكونات أنظمة صممت لتقوم بتجميع ورصد وتخزين واستدعاء ومعالجة وتحديث وتحليل وعرض جميع المعلومات، وعلى أساسه يمكن إيجازه في أربع وظائف أساسية وهي:

- إدخال المعلومات إلى النظام.
- تخزين المعلومات في النظام.
- معالجة وتحليل المعلومات.
- إخراج النتائج.

الصورة رقم 4 : وظائف نظم المعلومات الجغرافية



المصدر: (المؤسسة العامة للتعليم الفني، 2008)

✓ **الادخال:** قبل استخدام البيانات الورقية يتم تحويلها إلى تنسيق رقمي باستخدام ماسحات ضوئية أو برامج خاصة، تسمى هذه الخطوة الأساسية من الورق الى الحاسب " الرقمنة " (الاستاذ سليماني، 2022).

إدخال المعلومات في نظام معلومات جغرافي هو أول وظيفة لهذا النظام، سواء كانت هذه المعلومات أو البيانات معلومات جغرافية أو معلومات وصفية أو إحصائية، حيث تتم عملية الإدخال بإحدى وسائل الإدخال مثل لوحة المفاتيح الفارة، الماسح الضوئي، طاولة الترقيم وغيرها، وإدخال المعلومات هو العائق الأكبر في إنشاء مشروع GIS، وقد تصل تكلفة إدخال المعلومات إلى 80% من التكلفة الإجمالية للمشروع، ومرحلة إدخال المعلومات مرحلة في غاية الأهمية وتعتبر أصعب المراحل، كما أنها معرضة للخطأ بشكل كبير، وتشمل عملية إدخال المعلومات عدة مراحل من أهمها: جمع المعلومات، التأكد من صحة المعلومات، التأكد من دقة المعلومات، تحرير المعلومات و تحليلها.

- ✓ **تصنيف البيانات:** وتنقسم هذه البيانات لصنفين:

  - **البيانات المكانية:** هي البيانات التي تُشير إلى موقع الأشياء على الأرض، مثل خطوط الطول والعرض، والإحداثيات، والارتفاعات.

  - **البيانات الوصفية:** وهي البيانات التي تُقدم معلومات إضافية عن الأشياء، مثل اسم الشارع، ونوع المبنى، وعدد السكان.

- ✓ **التخزين (إدارة المعلومات):** إن من أهم وأبرز معالم نظم المعلومات الجغرافية طريقة ومفهوم تخزين وإدارة المعلومات في النظام. وذلك لأن طريقة تخزين وإدارة المعلومات الجغرافية والوصفية وربطهما ببعض تتيح عمليات استعلام واستفسار وتحليل أكثر، ومثالا على ذلك لو أنه تم تخزين المعلومات الجغرافية لمنطقة ما على شكل معلومات شبكية فإنه يصعب عمل تحليلات واستعلامات عليها بخلاف لو خزنت هذه المعلومات على شكل معلومات خطية (حية) وربطت بالمعلومات الوصفية الوافية عنها. وهناك أنواع كثيرة من التخزين، فتخزين المعلومات في نظم المعلومات الجغرافية إما أن يكون تخزيناً أساسياً أو تخزيناً مؤقتاً أو تخزين نسخ احتياطية.

- ✓ **المعالجة والتحليل:** تعتبر عملية معالجة وتحليل البيانات أساسية جدا في نظم المعلومات الجغرافية، وطبقا لنوعية الاستعمال أو التطبيق، فمن الممكن أن نحتاج إلى أنظمة جغرافية لأداء العديد من الوظائف (المؤسسة العامة للتعليم الفني، 2008)، من الممكن أن تكون المعلومات من مصادر متنوعة، لذلك من الضروري مواءمتها من أجل التمكن من استخدامها بشكل مشترك حيث ينظم (GIS) العديد من الأدوات التي تسمح لجميع البيانات بمعالجتها لجعلها متماسكة وتحتفظ بالبيانات الأساسية والمهمة فقط للمشروع (الاستاذ سليماني، 2022)، ومن أهم عمليات المعالجة الوظائف الكارتوجرافية الاستعلام والبحث قياس المعالم والظواهر التحليل الإحصائي (المؤسسة العامة للتعليم الفني، 2008).

✓ **الاخراج:** يُستخدم إخراج البيانات لعرض البيانات المكانية والوصفية بطريقة سهلة الفهم للمستخدمين في صيغتها النهائية.

تأخذ المخرجات في نظم المعلومات الجغرافية عدة أشكال ومن أهمها الخرائط والرسومات البيانية أو الإحصائية والجداول أو التقارير النصية والتوصيات وهذه المخرجات ممكن أن تعرض على شاشات الحاسب مباشرة أو تطبع أو تستخدم إحدى وسائل الإخراج، ومن وسائل الإخراج المنتشرة حاليا صفحات الإنترنت أو مواقع نظم المعلومات الجغرافية على الشبكة العنكبوتية العالمية، حيث تتيح هذه المواقع تصفح واستعراض الخرائط الرقمية وقواعد معلومات عامة لجميع المستخدمين بغية الوصول إلى الأماكن في مدينة ما. من أمثلة هذه المواقع:

- www.arriyadhmap.com
- Google Earth
- www.Multimap.com
- www.Map24.com (المؤسسة العامة للتعليم الفني، 2008).

4.6 مزايا نظم المعلومات الجغرافية (GIS)

نظم المعلومات الجغرافية لها عدة مميزات ترتبط باستخدامات هذا النظام، ونذكر منها ما يلي:

- القدرة العالية على تحليل البيانات ومعالجتها وفق أسلوب علمي مبرمج.
- تقديم وسائل متقدمة يمكن أن تساعد على فهم وإدراك الأنماط والعمليات المكانية للظواهر الجغرافية.
- انشاء أنواع متعددة من المستخرجات الكارتوغرافية الموضوعية العادية أو ثلاثية الأبعاد تشمل الخرائط والاشكال والجداول التي تتمثل أيضا في قوائم العناوين وكذلك المخططات الإحصائية. (عمران وبن بوزيد، 2020).
- دمج المعلومات المكانية والمعلومات الوصفية في قاعدة معلومات واحدة.

- القدرة على الإجابة على الاستعلامات والاستفسارات الخاصة بالمكان أو معلومات الوصفية والمساعدة على اتخاذ القرار في وقت أسرع.
- تساعد في تخطيط المشاريع الجديدة والتوسعية والتوقع المستقبلي للظواهر.
- القدرة العالية على تحليل البيانات المكانية وغير المكانية وسرعة الوصول لكمٍ هائل من المعلومات بفاعلية عالية.
- توثيق البيانات بمواصفات محددة والقدرة على التمثيل المرئي للمعلومات المكانية.
- التخطيط الدقيق للمشروعات الجديدة والتوسعية.
- التنسيق بين الجهات ذات العلاقة قبل اتخاذ القرار (جمعة، الجيوماتيكس: علم المعلوماتية الأرضية، 2014)
- التمثيل (محاكاة Simulation) للاقتراحات الجديدة والمشاريع التخطيطية ودراسة النتائج قبل التطبيق الفعلي على أرض الواقع (المؤسسة العامة للتعليم الفني، 2008).

5.6 مجالات استخدام نظم المعلومات الجغرافية

وتستخدم نظم المعلومات الجغرافية في العديد من المجالات منها:

- المساحة وتطوير الخرائط الرقمية بكافة أنواعها الهندسية والجيولوجية والزراعية الخ.....
- دراسات سطح الأرض ومظاهرها واستخداماتها وملكياتها.
- الخدمات العامة وتخطيط شبكات المياه والكهرباء والهاتف والمواصلات والنقل الخ.....
- علوم الأرض والجيولوجيا واستكشاف الموارد الطبيعية من معادن وبترول وغاز ومياه جوفية...الخ.
- المجالات الحيوية والبيئية والزراعية.
- الخدمات البشرية التاريخية والأثرية والسياحية وخدمات الطوارئ من إسعاف ودفاع مدني.
- البنية التحتية في المدن والتجمعات السكنية.
- التخطيط العمراني والمدني والإقليمي (جمعة، الجيوماتيكس: علم المعلوماتية الأرضية، 2014).

7.دور نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في تخطيط المدن والتوسع العمراني

أصبحت لنظم المعلومات الجغرافية أهمية واضحة بعد أن ازدادت الحاجة إليها في المجالات والتخصصات المختلفة بسبب قدرتها على تنظيم وتحليل البيانات المكانية وتميزها بأنها تجمع بين عمليات الاستفسار والاستعلام الخاصة بقواعد البيانات مع إمكانية المشاهدة والتحليل والمعالجة البصرية لبيانات يتم الحصول عليها من الخرائط والصور والمرئيات الجوية والفضائية، وهذه الميزات تجعلها متاحة لكثير من التطبيقات. "كما تعتبر تقنية الاستشعار عن بعد من أحد أهم التطبيقات المستخدمة في وقتنا الحالي في وضع ومراقبة الخطط المستقبلية للمدن. حيث أن التطور الهائل في تقنية الاستشعار عن بعد ساعد في اكتساب هذه التقنية أهمية لا يمكن تجاهلها في التخطيط الحضري للمدن. فمن خلال الاعتماد على هذه التقنية تم الحصول على مخططات تنظيمية للمناطق العمرانية ساعدت في حل الكثير من مشاكل التطور العمراني السريع في المدن الكبيرة.

وقد ساعد تطور الدقة المكانية للصور الناتجة من الأقمار الصناعية في وقتنا الحالي، في الحصول على نتائج ذات دقة عالية وبالتالي المساهمة في وضع خطط حضرية ذات معايير جودة عالية، هذه الصور ذات الدقة المكانية العالية ساهمت في تطور استخدام صور الأقمار الصناعية في مجالات التطوير الحضري للمدن. فمن خلال استخدام صور الأقمار الصناعية تم وضع الخطط المستقبلية للتمدد العمراني وامكانية التحكم باتجاهاته. وذلك من خلال دراسة ومراقبة التغيرات التي تحدث في التطور العمراني للمدن بشكل دوري ومستمر. هذه الدراسات تحتاج الى معلومات حديثة بشكل دائم ومستمر ويمكن الحصول عليها في وقت قصير، وهذه المعلومات مجتمعة لا يمكن الحصول عليها الا بوسائل الاستشعار عن بعد.

الجدير بالذكر أيضا، أن تقنية الاستشعار عن بعد ساهمت بشكل كبير في عملية استكشاف المناطق العشوائية المنتشرة في الكثير من المدن الرئيسية في العالم. ونظرا لما تشكله المناطق العشوائية داخل

المدن من تهديد اجتماعي وصحي وبيئي وأمني على قاطني هذه المناطق، فإن الجهات المختصة في تلك المدن بدأت في معالجة ومحاولة وقف انتشار هذه المناطق بشكل فوري. وكان أحد أهم المصادر الرئيسية لتطوير ومعالجة هذه المناطق هي تقنية الاستشعار عن بعد.

فبمجرد الحصول على صور أقمار صناعية ذات دقة عالية، يمكن دراسة هذه المناطق العشوائية ومعرفة اتجاهات تمددها. وبالتالي القيام بإعداد الخطط اللازمة لإيقاف تمددها ومن ثم القيام بمعالجتها بوضع الخطط الهندسية اللازمة لذلك" (معيشي، 2011).

خلاصة الفصل

حددنا في هذا الفصل جل المفاهيم والمصطلحات التي تصب في موضوع دراستنا حيث تسهل للقارئ فهم الموضوع، تم ضبط مفهوم النمو الحضري والتمدد الحضري والتوسع العمراني، كما أوضحنا ماهية نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، مكوناتها وكذا تطبيقاتها. كل هذا ساهم في تكوين قاعدة تساعدنا في التحليل، التشخيص، وتشكيل مجموعة من الأفكار التي تسهل علينا عملية دراسة موضوع النمو الحضري وتقييم استدامته في مدينة البويرة باستعمال كل من (GIS) و(RS).

الفصل الثاني: الدراسة التحليلية لمدينة البويرة

تمهيد

تقوم دراسة ظاهرة النمو الحضري على عدة عناصر تساعد في فهم ومعرفة وتيرة نموها؛ فالدراسة التحليلية لمدينة البويرة بصفة خاصة تعتبر أهم العناصر التي يجب التطرق اليها قبل أي دراسة من أجل فهم واقع المدينة وظروفها وامكانياتها ووضعها الراهن لاقتراح الحلول المناسبة لطبيعة المدينة.

لهذا الغرض حاولنا في هذا الفصل التطرق الى دراسة الجانب الطبيعي والسوسيو اقتصادية؛ اضافة الى ذلك دراسة مراحل النمو العمراني لمدينة البويرة.

1. تقديم مدينة البويرة

تعتبر مدينة البويرة مركزا للولاية، اذ تتميز ولاية البويرة بموقع جغرافي استراتيجي لاعتبارها همزة وصل بين ولايات الشمال والجنوب وبين الشرق والغرب، وهي ملتقى الطرق الرابطة بين المحاور الرئيسية (الجزائر – قسنطينة، المسيلة –المدية، تيزي وزو– بجاية).. وتتألف ولاية البويرة من 12 دائرة و45 بلدية من بينها بلدية البويرة التي تتربع على مساحة 9655 هكتار من المساحة الإجمالية للولاية.

1.1 الموقع الجغرافي لولاية البويرة

تقع ولاية البويرة في شمال الجزائر وفي الجنوب الشرقي للعاصمة حيث يحدها من:

من الشمال: ولايتي بومرداس وتيزي وزوو.

من الشرق والجنوب الشرقي: ولايتي بجاية وبرج بوعريريج.

من الغرب: ولايتي البليدة والمدية.

من الجنوب والجنوب الغربي: ولايتي المسيلة والمدية.

2.1 الموقع الإداري لبلدية البويرة

تقع مدينة البويرة ضمن حدود البلدية بين احداثيات 3.83-3.97 درجة شرق خط غرينيتش 36.31-36.43 شمال خط الاستواء، حيث تتوسط بلدية البويرة ثماني بلديات جعلتها ذات موقع هام حيث يحدهما من:

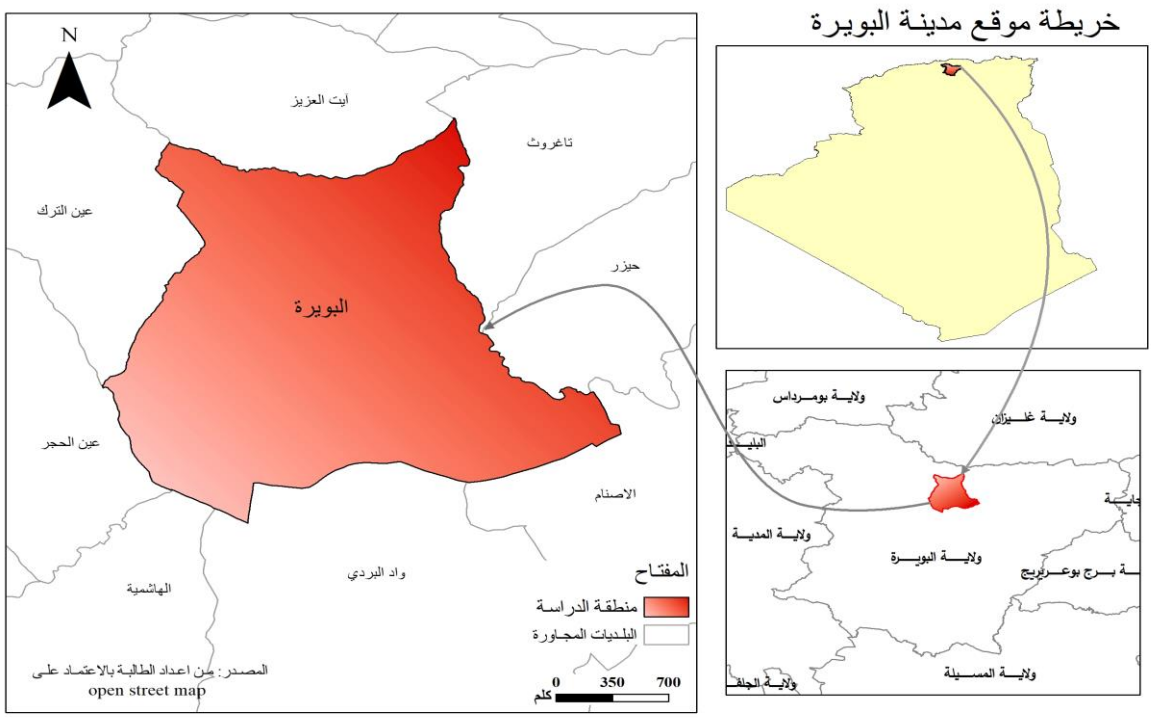
- الشمال: تاغزوت وآيت لعزيز.
- الشرق: بلدية حيزر والأصنام.
- الغرب: بلدية عين الترك وعين الحجر.
- الجنوب: بلدية الهاشمية وواد البردي.

يتكون مجال بلدية البويرة من التجمع الرئيسي ويمثل مدينة البويرة، وثلاثة تجمعات ثانوية وهي أولاد بليل، أولا بوشية رأس البويرة، وقريتين اشتراكيتين هما قرية ثامر وقرية سعيد عبيد.

كما أن مدينة البويرة يحدها من:

- الشمال غابة الريش وأراضي زراعية خصبة.
- الجنوب واد الدهوس وأولاد بوشية وأولاد بليل والطريق السيار شرق غرب).
- الشرق الطريق الوطني رقم 05 ورأس البويرة.
- الغرب أراضي زراعية خصبة. (PDAU، 2014).

خريطة رقم 1: خريطة الموقع لمدينة البويرة



2. لمحة تاريخية

1.2 أصل التسمية

ان أصول مدينة البويرة حسب المؤرخ الكبير ' ابن خلدون' تعود إلى قبيلة الكوتاماس، إحدى فروع قبيلة صنهاجة البربرية، التي كانت تعيش جنوب جبال جرجرة وجبال البيبان وصولا إلى جيجل وجبال البابور.

كما أن كلمة "البويرة " مأخوذة من اسمها الأمازيغي "ثوفيريست"،(thouvirest) مختصر كلمة "ايفور" (l'vour)الذي يرمز إلى "الأرض البور " (PDAU، 2014).

3. الدراسة الطبيعية

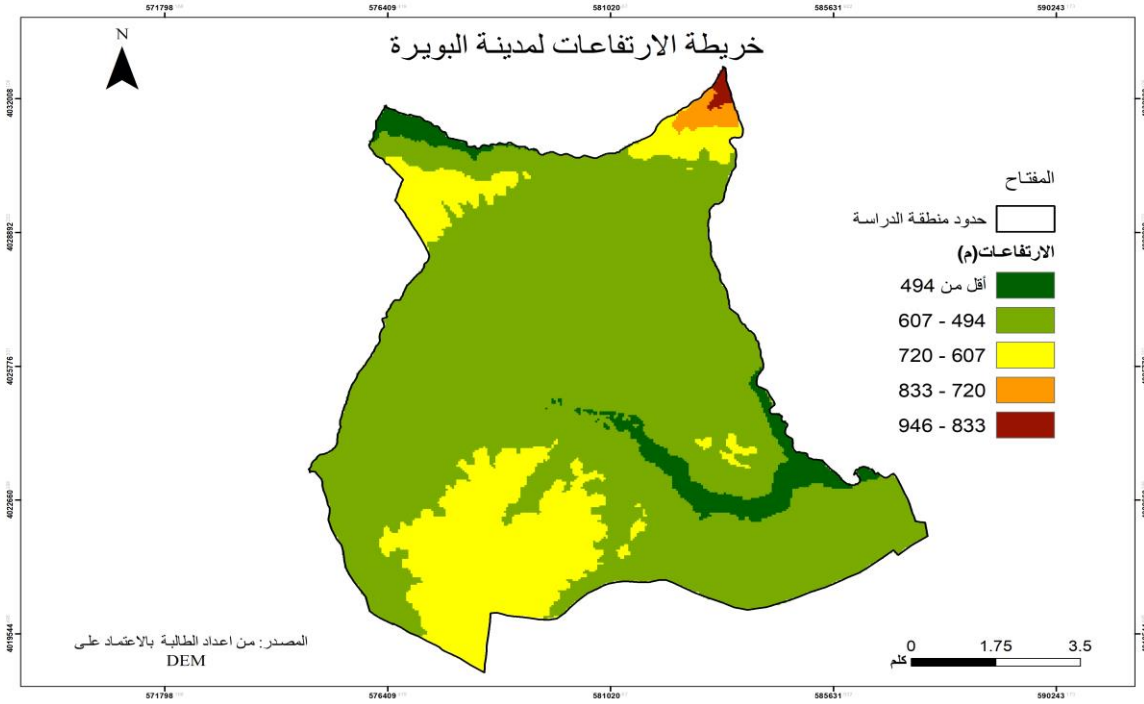
تعد الدراسة الطبيعية ذات أهمية بالغة وذلك من أجل معرفة الخصائص الطبيعية للأرض وكذا مواردها، إذ تعد من أهم دراسات المصمم والمخطط من أجل توظيفها في مخططات التهيئة العمرانية وفق أسس ومعايير واقعية ومدروسة وتتمثل هذه الدراسة في العناصر التالية:

1.3 التضاريس وطبوغرافية المنطقة

1.1.3 التضاريس:

تقع مدينة البويرة ضمن المنخفض المركزي للولاية، الجهة الجنوبية والغربية عبارة عن سهول زراعية منبسطة، والجهة الشمالية توجد بها غابة الريش ذات الميل المنخفض كما توضح الخريطة رقم (2).

خريطة رقم 2: خريطة الارتفاعات لمدينة البويرة



المصدر: من اعداد الطالبة بالاعتماد على DEM

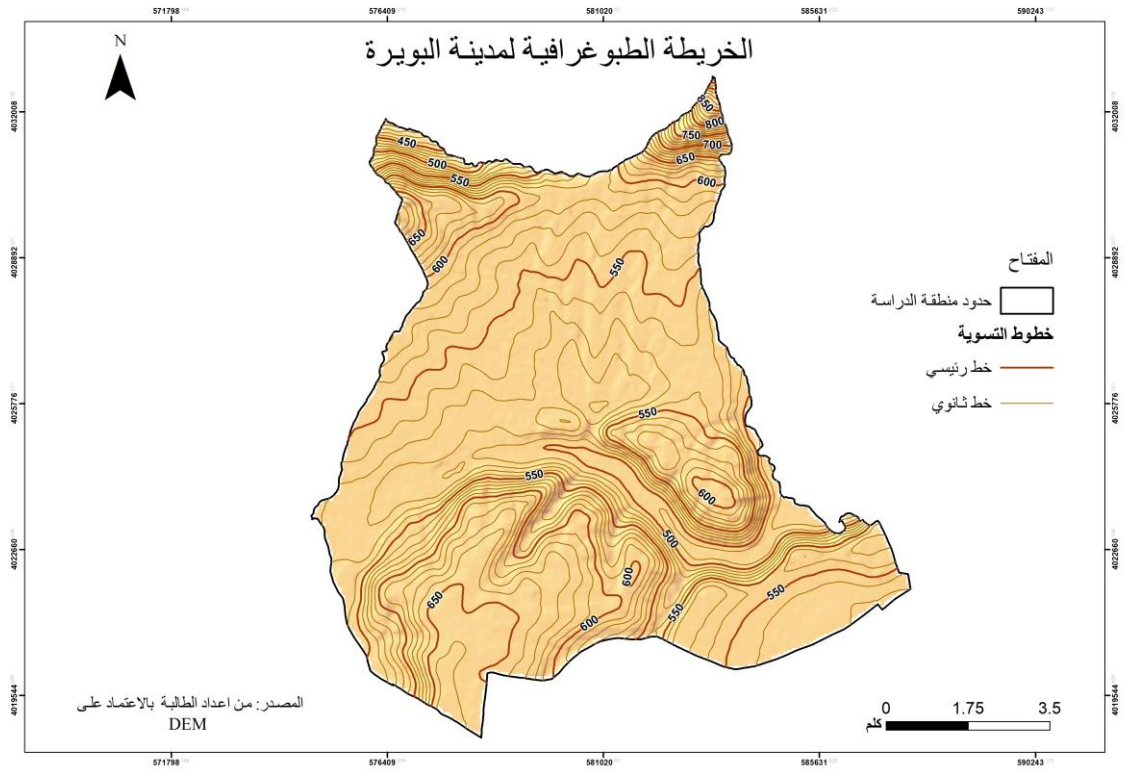
2.1.3 طبوغرافية المنطقة

تتموضع مدينة البويرة على سطح منطقة اتصال بين السهول والجبال حيث نجد المدينة القديمة بنيت على تل صغير منحصر بين واد برقوق وواد الدهوس على ارتفاع 525م عن مستوى البحر، أما النسيج الحضري الجديد فيتموضع على علو 560 م عن مستوى سطح البحر فوق سهول منبسطة تمتد من الجهة الشرقية نحو الغرب باتجاه غابة الريش وعلى المحور المؤدي إلى عين بسام، منحصرة بجبال جرجرة وهضبتي ذراع البرج ورأس البويرة من الشرق والجنوب.

كما توجد الهضبتين:

- الهضبة التي بني عليها حي ذراع البرج حيث يصل ارتفاعها إلى 550م عن مستوى سطح البحر.
- هضبة رأس بويرة التي يصل ارتفاعها إلى 590 م عن مستوى البحر (PDAU، 2014).

خريطة رقم 3: الخريطة الطبوغرافية لمدينة البويرة



المصدر: من اعداد الطالبة بالاعتماد على DEM

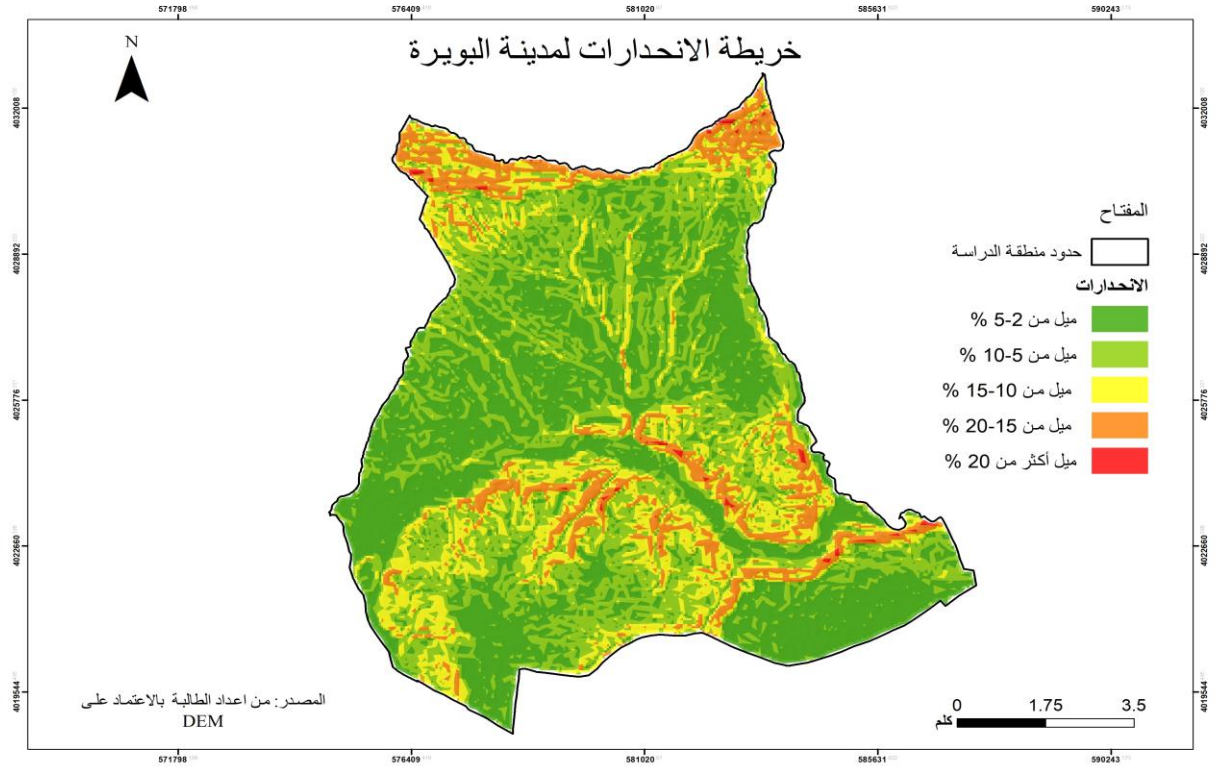
2.3 الانحدارات

تمتاز مدينة البويرة بتباين طفيف في الأميال والمنحدرات، مصنفة الى أربع فئات:

- فئة الانحدار الضعيف 2-5: نجدها أدنى المنحدرات على هضبة البويرة تقدر مساحتها بـ 1540هكتار.

- فئة الانحدار المتوسط 5-10% تبرز هذه الفئة جنوب واد دهوس، وجنوب ذراع البرج والجهة الغربية الشمالية لذراع الخميس.
- فئة الانحدار الشديد 10- 15: هذه الفئة تمثل مساحة صغيرة من المدينة حيث تتواجد في الجهة الجنوبية للمدينة، وشمال غرب.
- فئة الانحدار من 15 - 20: تبرز هذه الجهة الشمالية الغربية للمدينة.
- فئة الانحدار الشديد جدا أكبر من 20%: تبرز هذه الفئة في بعض المساحات في الجهة الجنوبية لواد دهوس وهي تمثل مناطق جبلية غير صالحة للبناء (PDAU، 2014).

خريطة رقم 4: خريطة الانحدارات لمدينة البويرة



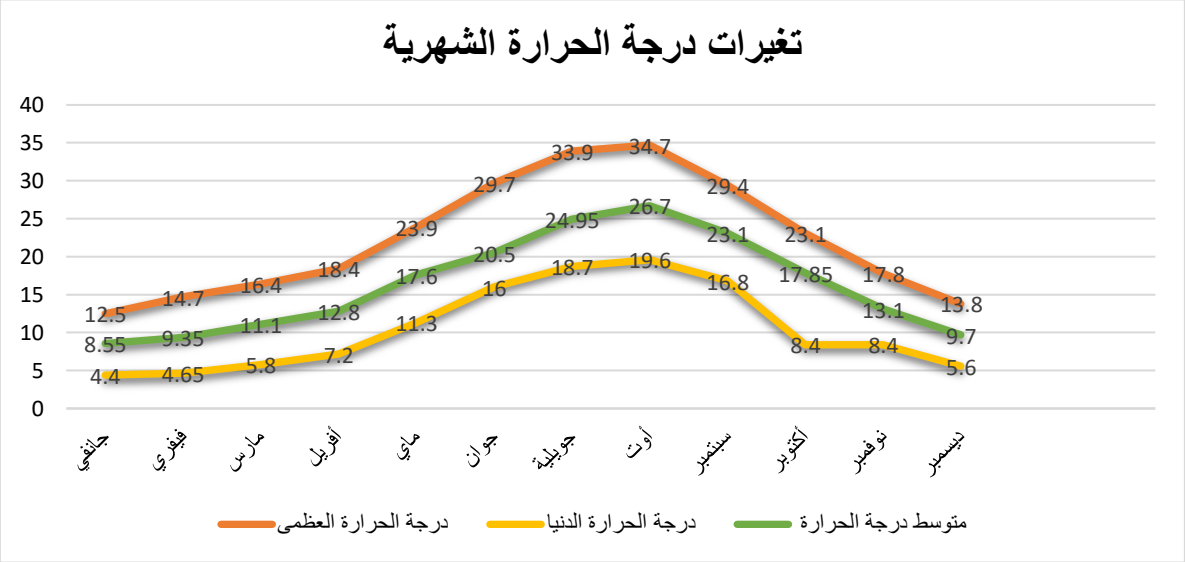
المصدر: من اعداد الطالبة بالاعتماد على DEM

3.3 الدراسة المناخية

1.3.3 الحرارة

تتميز مدينة البويرة حسب موقعها بامتدادها في منطقة شبه جافة صيفا وباردة وممطرة شتاء.

الشكل رقم 2: تغيرات درجة الحرارة الشهرية



المصدر: المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير 2014 + من معالجة الطالبة 2024

يبين الشكل رقم (02) التغيرات في درجات الحرارة خلال هذه الفترة حيث تظهر فترتين:

- موسم بارد يمتد من شهر نوفمبر إلى أفريل حيث يبلغ بمتوسط درجة حرارة 8.55 درجة مئوية في شهر جانفي.
- موسم حار يمتد من شهر ماي إلى أكتوبر، حيث يكون متوسط درجة الحرارة أعلى من المعدل السنوي. يبلغ متوسط درجة الحرارة 26.7 درجة مئوية في شهر أوت.

وتصل درجة الحرارة الدنيا في شهر جانفي الى 4.4 درجة مئوية، بينما تسجل درجة الحرارة العظمى في شهر أوت بـ 34.7 درجة مئوية.

2.3.3 الرطوبة

تمتاز مدينة البويرة بدرجات عالية من الرطوبة تصل حتى 84 في فصل الشتاء وهي موضحة في الجدول التالي:

الجدول رقم2: تغيرات معدل الرطوبة الشهرية في مدينة البويرة

الشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الرطوبة	84	77	75	69	69	61	54	56	66	74	77	82

المصدر: المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير 2014

3.3.3 التساقط

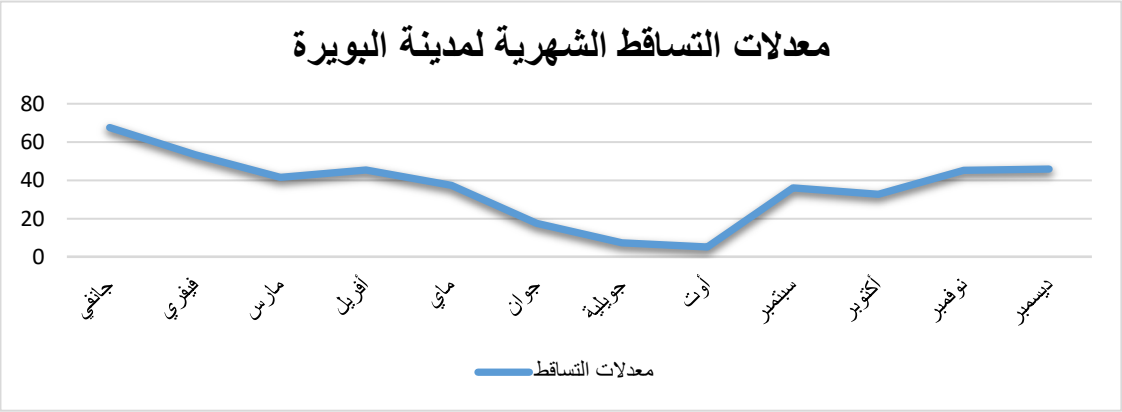
تتميز مدينة البويرة بعدم انتظام التساقط حيث تصل الكمية الى 450 ملم سنويا، وتصل الى حوالي 600 ملم في بعض السنوات.

الجدول رقم3: المعدلات الشهرية لتساقط المدينة

الشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المعدل السنوي
التساقط	67.6	53.4	41.6	45.4	37.4	17.5	7.3	5.1	36	32.7	45.2	45.8	44.05

المصدر: المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير 2014

الشكل رقم 3: معدلات التساقط الشهرية لمدينة البويرة



المصدر: المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير 2014+ من معالجة الطالبة 2024

بعد تحليل الجدول رقم (03) والشكل رقم (03) نستخلص أن معدلات التساقط المسجلة في محطة البويرة تظهر توزيعات غير منتظمة للأمطار، والتي يميزها التركيز في فصل الشتاء والتي تصل إلى أقصى حد لها في شهر جانفي 67.6 ملم من ناحية أخرى نلاحظ انخفاض شديد في الصيف بقيمة لا تقل عن 5.1 ملم في شهر أوت.

4.3.3 الرياح

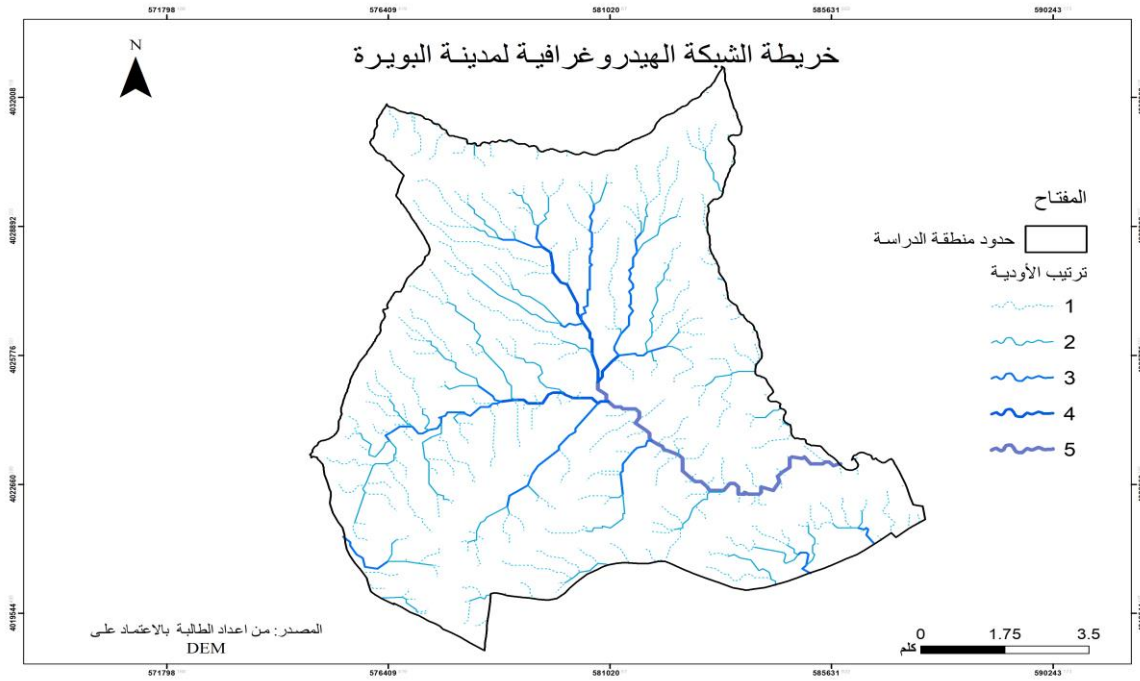
تسود مدينة البويرة رياح متعددة، تكون شمالية أو شمالية شرقية على طول السنة، حيث تكون قوية في فصل الشتاء ومنخفضة في فصل الصيف، وهناك رياح موسمية تهب في فصل الصيف (الشهيلي) وتكون جنوبية وجنوبية غربية، وتقدر السرعة السنوية المتوسطة للرياح في مدينة البويرة بـ 4.3 م / ثا (PDAU، 2014).

4.3 هيدروغرافية المنطقة

تحتوي مدينة البويرة على شبكة هيدروغرافية كثيفة ويمثلها وادي جمعة الذي يقع بالقرب من الحوض التجميعي إيسر وفي الجهة الجنوبية الشرقية توجد عدة أودية للمنطقة وهي: وادي بن شرقي،

وادي القلطة، وادي مروجة، وادي مطمرة، وادي سوفلات، وادي سباسيد، وادي بلهام، ويخترق كل من وادي لكحل ووادي الدهوس النسيج العمراني مما قد يسبب خطر فيضانات (PDAU، 2014).

خريطة رقم 5: خريطة الشبكة الهيدروغرافية لمدينة البويرة



المصدر: من اعداد الطالبة بالاعتماد على DEM

4. الدراسة السوسيواقتصادية

1.4 النمو السكاني للمدينة

1.1.4 نمو عدد سكان مدينة البويرة

يعتبر النمو السكاني بمثابة الصورة العددية التي نسجلها عن حركة السكان خلال فترة زمنية محدودة كما تعتبر أيضا احدى المؤشرات الهامة في التحكم والتسيير الجيد لأي تجمع عمراني.

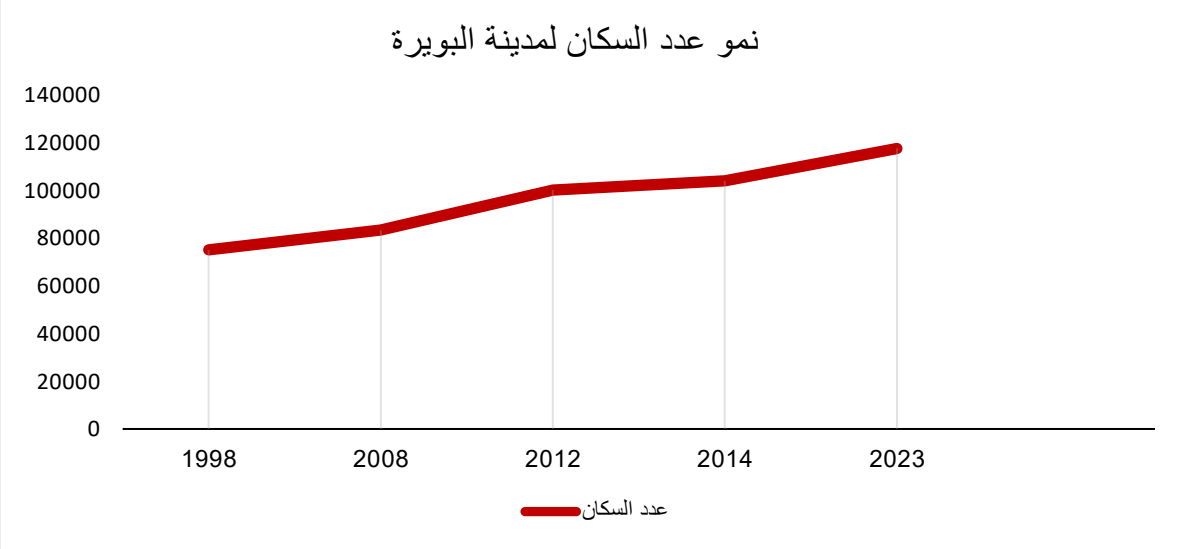
وهذه الدراسة تساعدنا في معرفة إعطاء تصور واضح عن النمو الحاصل في المدينة، ومنه معرفة مقدار التوسع العمراني. فمنذ الاستقلال عرفت المدينة نمو سريع في عدد السكان ويتبين ذلك من خلال تعدد الاحصائيات التي أجريت على السكان سنة 1998 وسنة 2008 والتقديرات السكانية توضح فيما يلي:

الجدول رقم4: يوضح عدد السكان في مدينة البويرة

السنة	عدد السكان	نسبة الزيادة السكانية
1998	75086	%3.56
2008	83388	%1.05
2012	100150	%1.05
2014	103992	%1.05
2023	117593	% 1.7

المصدر: المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير 2014+احصائيات مديرية DPSB البويرة

الشكل رقم 4: نمو عدد السكان لمدينة البويرة



المصدر: المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير 2014+احصائيات مديرية DPSB البويرة

ومن معالجة الطالبة 2024

من خلال الجدول رقم (04) والشكل رقم (04) لاحظنا أن عدد سكان بلدية البويرة في زيادة مستمرة حيث نجد أن معدل الزيادة في السنوات الأولى يفوق المعدل الوطني الذي قدر بـ 2.71%.

حيث نجد أن عدد سكان في سنة 1998 كان 75086 ساكن وقد بلغ 83388 ساكن سنة 2008 والذي وصل إلى 117593 ساكن سنة 2023.

2.1.4 الكثافة السكانية لمدينة البويرة

إن الكثافة السكانية من العوامل التي توضح توزيع السكان في المجال، وقد عرفت البلدية ارتفاعا في كثافتها من 1998الى غاية 2012، وتواصلت الزيادة الى غاية سنة 2023، كما هو موضح في الجدول رقم (5).

الجدول رقم5: يوضح الكثافة السكانية لمدينة البويرة

التجمعات العمرانية	السنوات				
	1998	2008	2012	2014	2023
	عدد السكان(نسمة)				
التجمع الرئيسي	52509	63625	76 767	79712	90139
التجمعات الثانوية	12844	10601	12 113	12577	14222
المناطق المبعثرة	9733	9162	11 271	11703	13232
المجموع	75086	83388	100150	103992	117593
المساحة (كم)	97	97	97	97	97
الكثافة (نسمة/ كم)	774	860	1032	1072	1212

المصدر: المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير 2014+احصائيات مديرية DPSB البويرة

2.4 التركيب السكاني

تعتبر دراسة التركيب السكاني من اهم العوامل المؤثرة في المعالم الديمغرافية نظرا لعلاقته المباشرة بتوزيع السكان ونموهم وهذا حسب مؤشرين أساسيين هما: التركيب العمري والنوعي.

1.2.4 التركيب العمري

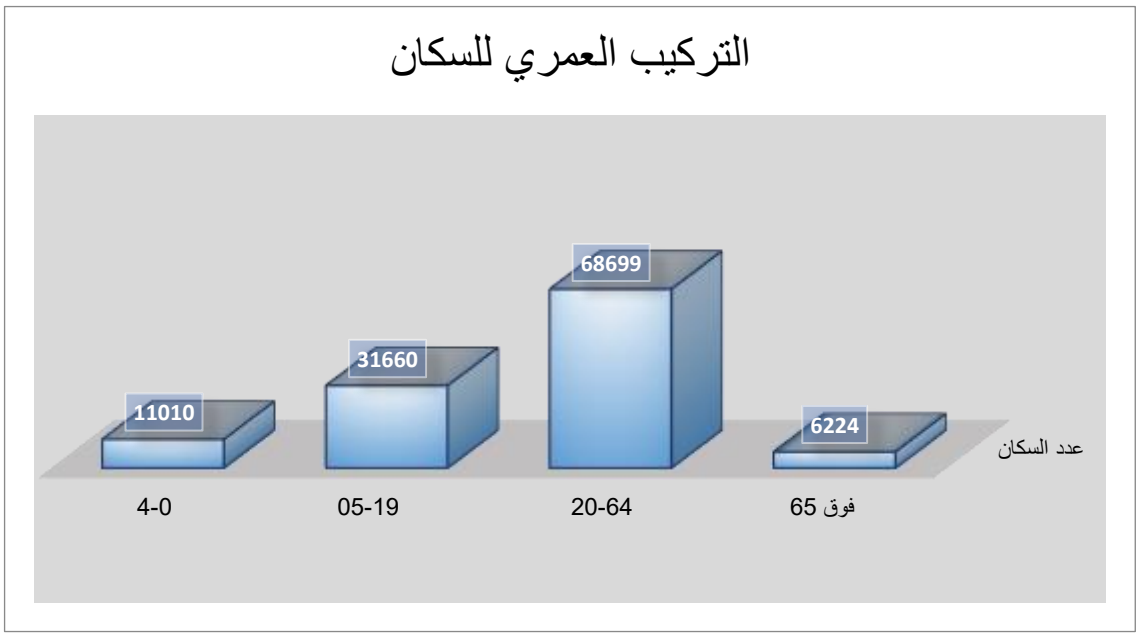
تعتبر دراسة التركيب العمري للسكان عاملا أساسيا يعتمد عليه في التخطيط وفي تحديد الأنشطة والخدمات الاقتصادية والاجتماعية والترفيهية، كما يساعد على فهم القدرة الانتاجية للسكان ومعرفة معدلات البطالة وهذا من أجل التخطيط للمستقبل. ويمكن تقسيم السكان في مدينة البويرة الى فئات عمرية رئيسية كما هي موضحة في الجدول رقم (6):

الجدول رقم6: يوضح التركيب العمري لمدينة البويرة

الفئات السكانية	الفئات العمرية	عدد السكان	النسبة
فئة الأطفال قبل سن الدراسة	0-4 سنة	11010	%9.4
فئة السكان في سن الدراسة	5-19 سنة	31660	%26.9
الفئة النشطة	20-64 سنة	68699	%58.4
فئة المسنين	65 سنة فما فوق	6224	%5.3
المجموع	/	117593	%100

المصدر: احصائيات مديرية DPSB البويرة

الشكل رقم5: يوضح التركيب العمري لمدينة البويرة



المصدر: احصائيات مديرية DPSB البويرة+ من معالجة الطالبة 2024

من خلال التمثيل البياني رقم (05) نلاحظ أن مجتمع مدينة البويرة مجتمع فتي، حيث أن فئة الشباب هي الفئة الغالبة والتي تعتبر الفئة النشطة في المجتمع في حين نجد أن فئة المسنين هي أقل فئة.

2.2.4 التركيب النوعي

يقصد بالتركيب النوعي توزيع السكان الى ذكور واناث في مختلف الأعمار حيث له أهمية كبيرة في المجتمع، فهو يفيدنا في التعرف على الأعداد المتوقعة من الذكور والاناث في المستقبل، والاحتياجات التي تتناسب مع كل منهما.

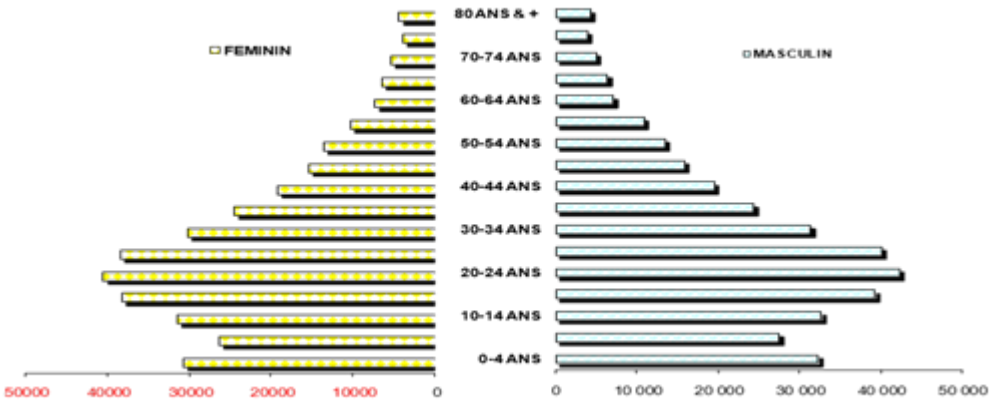
من خلال الشكل رقم (06) نلاحظ أن الهيكل الهرمي يظهر شكلاً قريباً من الهرم التقليدي، مع قاعدة عريضة تضيق كلما اتجهنا نحو القمة. وهذا يشير إلى أن المجتمع يتميز بنسبة عالية من الأطفال والشباب مقارنة بكبار السن.

أما حسب الفئات العمرية فنلاحظ أن الفئة (0–4) سنوات (10–14) سنوات (20–24) سنة تمثل أكبر نسبة من السكان، مما يدل على معدلات مواليد مرتفعة أو نسب مواليد متزايدة في السنوات الأخيرة.

أما من الفئة العمرية (30–34) سنة الى غاية (50–54) سنة فهي تظهر نسب معتدلة، مما يدل على استقرار في معدل المواليد خلال الفترات السابقة. وفئة (60– 64 سنة فما فوق) فنلاحظ أن نسبة السكان تبدأ في التناقص بشكل ملحوظ، مما يشير إلى ارتفاع معدل الوفيات مع تقدم العمر.

ومن حيث التركيب النوعي يظهر أن هناك توازن نسبي بين الذكور والإناث في معظم الفئات العمرية. وعليه فان هذا الهيكل الهرمي يشير إلى مجتمع فتي ذو قاعدة عريضة من الفئات العمرية الأصغر والشباب، مما يعكس معدلات مواليد مرتفعة. ويظهر توازناً نسبياً بين الجنسين في معظم الفئات العمرية، مع تفوق نسبي للإناث في الفئات العمرية الأكبر.

الشكل رقم 6: يوضح الهيكل الهرمي لسكان مدينة البويرة



المصدر: احصائيات مديرية DPSB البويرة

3.4 الدراسة الاقتصادية

الجانب الاقتصادي من المؤشرات الهامة للكشف عن مستوى القوى الناشطة وغير الناشطة، على مستوى مجال الدراسة حيث أن النشاط الاقتصادي يرتكز على ثلاث مجالات رئيسية وهي:

1– القطاع الزراعي: تمثل الزراعة بنسبة 7%.

2– القطاع الثانوي: ويشمل البناء والصناعة بنسبة 12.1%.

3- قطاع التعليم العالي الخدمات الحكومية والتجارية وغيرها من الخدمات ويمثل نسبة 80.9% (PDAU، 2014).

الجدول رقم7: عدد الناشطين حسب كل قطاع لسنة 2014

قطاع النشاط	عدد الناشطين	النسبة
الفلاحة	1986	%7
الإدارة	12688	%44.6
الصناعة	1822	%6.4
البناء والأشغال العمومية	1606	%5.7
التجارة	3501	%12.3
النقل	946	%3.4
خدمات أخرى	5858	%20.6
المجموع	28415	100%

المصدر: المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير 2014

الشكل رقم 7: نسبة عدد العمال حسب كل قطاع لسنة 2014

المصدر: المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير 2014 + من معالجة الطالبة 2024

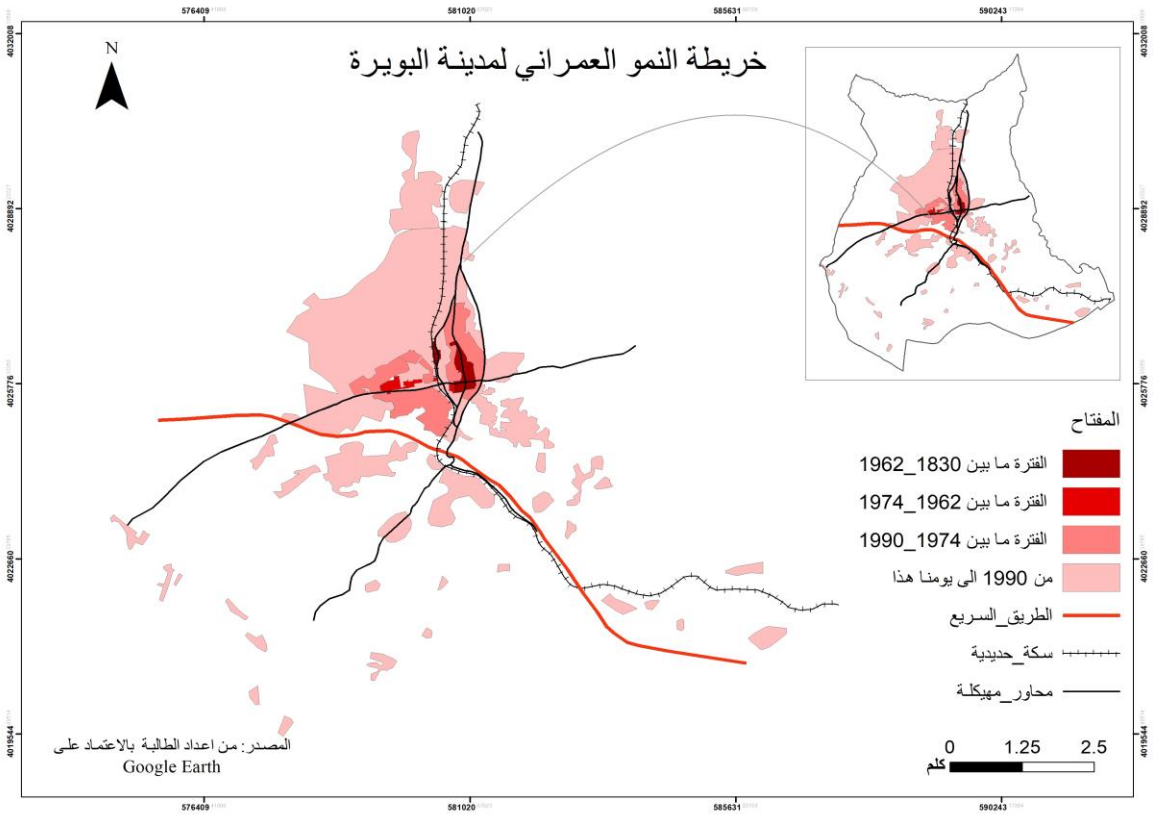
حسب الجدول رقم (07) والشكل رقم (07) نلاحظ أن نسبة الناشطين في القطاع الاداري يسجل أعلى قيمة من مجموع نسبة الناشطين تقدر ب 44.6% تليها الخدمات الأخرى بما فيها التعليم والصحة بنسبة تقدر ب 20.6% وانطلاقا من هذا حيث نستطيع القول أن قطاع التعليم العالي يهيمن على الجانب الاقتصادي بنسبة 80.9% ثم البناء والصناعة بنسبة 12.1 % فتليها الفلاحة بنسبة 7%.

5. الدراسة العمرانية

1.5 التطور المجالي لمدينة البويرة

عرفت مدينة البويرة تغيرات عديدة خلال عملية نموها، ومرت عليها فترات زمنية مختلفة، ولضبط ديناميكية التطور المجالي وكذا وتيرة النمو، قمنا بتسليط الضوء على مختلف التغيرات التي طرأت على النسيج العمراني من الحجم واستهلاك المجال. وحاولنا تلخصيها في الخريطة رقم (6).

خريطة رقم 6: خريطة النمو العمراني لمدينة البويرة



المصدر: من اعداد الطالبة بالاعتماد على open street map

2.5 التجهيزات

يعد توفر التجهيزات والمرافق بالمدينة المحرك الأساسي في تطويرها عمرانيا واقتصاديا ويمكن تلخيص أهم التجهيزات في مدينة البويرة فيما يلي:

1.2.5 التجهيزات التعليمية

تحتوي مدينة البويرة على تجهيزات تعليمة تغطي احتياجات السكان كما أن القطب الجامعي يعتبر من أحد معالم المدينة.

الجدول رقم8: التجهيزات التعليمية في مدينة البويرة

التجهيز	العدد
مدرسة ابتدائية	41
مركز التوجيه	01
مدرسة الصم والبكم	01
متوسطة	11
ثانوية	06
مركز جامعي	01
قطب جامعي	01

المصدر: المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير 2014

2.2.5 التجهيزات الثقافية

تلعب التجهيزات الثقافية دورا هاما في التعريف بالعادات والتقاليد للمنطقة اذ تحتوي المدينة على مسرح بلدي ومتحف المجاهد التي تعبر عن ثقافة المدينة.

الجدول رقم 9: التجهيزات الثقافية في مدينة البويرة

التجهيز	العدد
مركز ثقافي اسلامي	01
معهد الموسيقى	01
متحف المجاهد	01
جامع	09
المسرح البلدي	01
دار الثقافة	02

المصدر: المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير 2014

3.2.5 التجهيزات الرياضية

تحتوي مدينة البويرة على تجهيزات رياضية وهياكل شباب مختلفة متمثلة فيما يلي:

الجدول رقم10: التجهيزات الرياضية في لمدينة البويرة

التجهيز	العدد
مركب رياضي أولمبي	01
مركب رياضي مجاور	01
قاعة متعددة الرياضات	01
نزل الشباب	01
دار الشباب	02
مسبح نصف اولمبي	01

المصدر: المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير 2014

4.2.5 التجهيزات الصحية

تلبي مدينة البويرة احتياجات السكان من الجانب الصحي كما هو مبين في الجدول رقم (10).

الجدول رقم 11: التجهيزات الصحية في مدينة البويرة

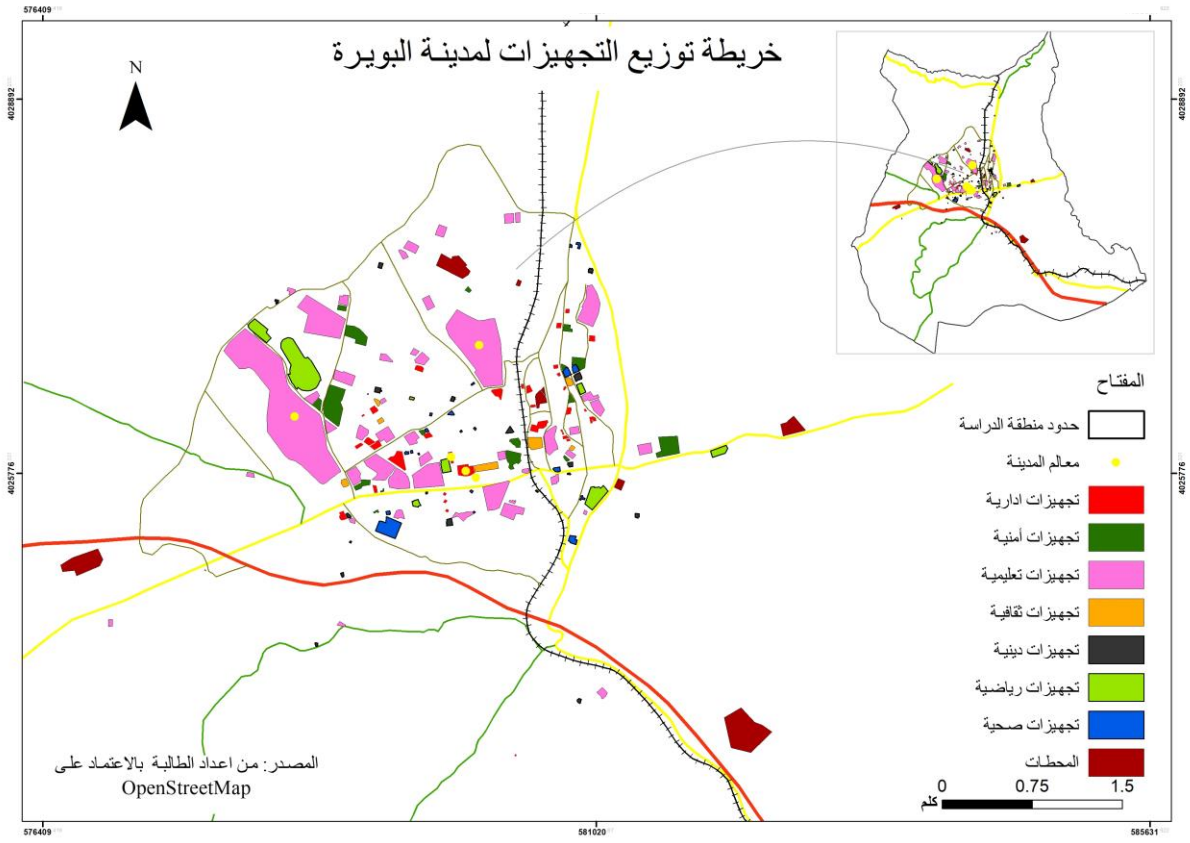
التجهيز	العدد
مستشفى	01
قاعة علاج	08
مستوصف	01
عيادة خاصة	02
مركز صحي	03

المصدر: المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير 2014

5.2.5 التجهيزات الادارية

يوجد بمدينة البويرة العديد من التجهيزات الادارية وهي خدمات تتمثل في المؤسسات ذات الطابع الاداري وتقوم بتقديم خدمات ادارية ومعظمها متمركزة في الحي الاداري الواقع في مركز المدينة بالإضافة الى العديد من المؤسسات الادارية الموزعة عبر تراب المدينة، وهذه التجهيزات يستفسد منها جميع سكان الولاية.

خريطة رقم 7: خريطة توزيع التجهيزات لمدينة البويرة



المصدر: من اعداد الطالبة بالاعتماد على open street map

من خلال ما سبق نستطيع القول أن مدينة البويرة تحتوي على جل التجهيزات الادارية و الصحية و التعليمة حتى الثقافية منها التي تعبر عن المدينة، متواجدة أغلبها في مركز المدينة مما يسمح للسكان بالتنقل والاستفادة و استغلال كل الخدمات في أرجاء المدينة قصد تلبية احتياجاتهم.

3.5 شبكة الطرق

تمر على مدينة البويرة 3 طرق وطنية وتعتبر محاور مهيكلة للمدينة وهي:

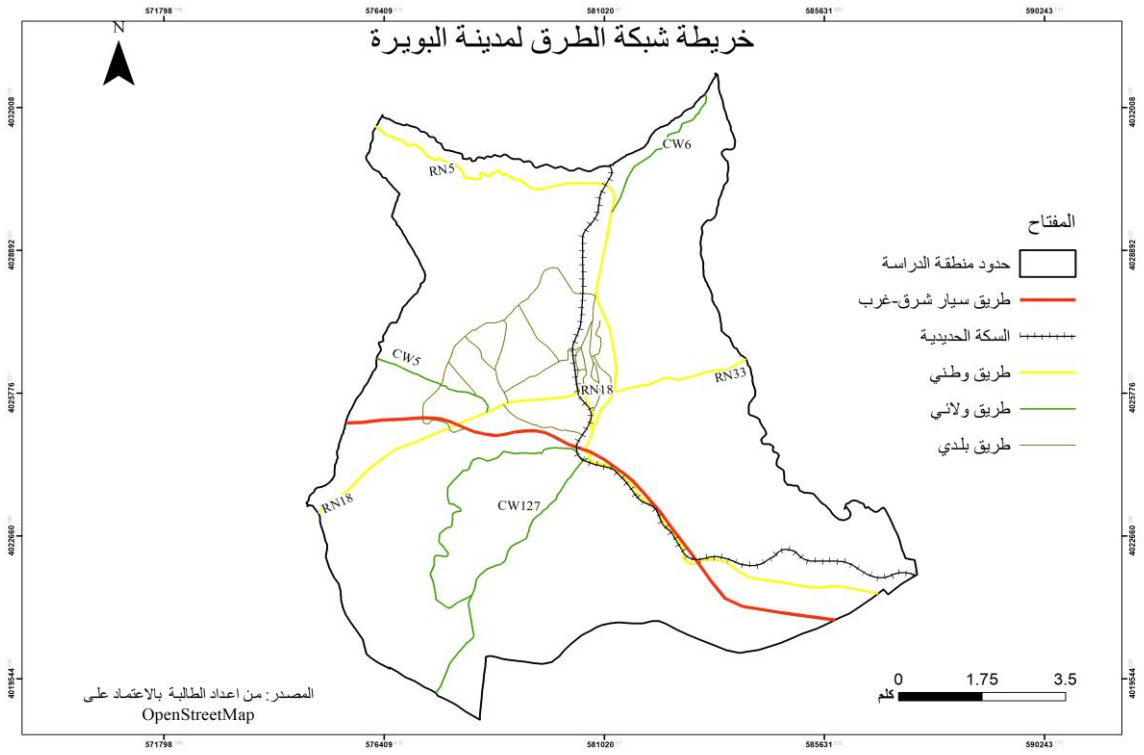
- الطريق الوطني رقم 05 الرابط بين الجزائر وقسنطينة.
- الطريق الوطني رقم 18 الرابط بين المدية وتيزي وزو.
- الطريق الوطني رقم 33 الرابط بين البويرة وتيكجدة.

بالإضافة إلى خط للسكة الحديدية الذي يمر بوسط المدينة وكذا الطريق السيار شرق غرب الذي يمر من الجهة الجنوبية الغربية للمدينة، ولديه منفذين الأول في المدخل الجنوبي والثاني في المدخل الشمالي الغربي للمدينة، وفي الداخل مهيكلة بأربعة محاور أساسية:

- محور شرق غرب يمر بوسط المدينة.
- المحور شمال غرب يمر بجسر الشمالي المجاور للجامعة.
- المحور شمال جنوب يمر بالنسيج العمراني القديم والطريق الوطني رقم 05.
- المحور الآخر موازي للسكة الحديدية. (PDAU، 2014)

اضافة الى ذلك الطرق الولائية (CW127BIS،CW127 ، CW05، CW06)

خريطة رقم 8: خريطة شبكة الطرق لمدينة البويرة



المصدر: من اعداد الطالبة بالاعتماد على open street map

خلاصة الفصل

تناول هذا الفصل خلفية عامة عن مدينة البويرة كونها منطقة الدراسة، وذلك من خلال خصائصها الجغرافية والطبيعة الديموغرافية، الاقتصادية والهياكل القاعدية لما لها دور في توجيه التوسع.

- تمتاز مدينة البويرة بموقع استراتيجي جد هام الذي جعل منها موقع ملتقى طرق ومركز عبور تربط بين مجموعة ولايات.
- تتوفر المدينة على مؤهلات طبيعية كالانحدار الضعيف والارتفاعات المتوسطة ساعدت على استقرار السكان بالمدينة ما دفعها الى التوسع بشكل كبير.
- تتميز مدينة البويرة بمناخ قاري شبه جاف، وصيف حار وجاف وشتاء بارد.

كما عرفت مدينة البويرة عدة مراحل في نموها السكاني مما أدى بالضرورة إلى تطورها العمراني وكان هذا التطور نتيجة تدخل عدة عوامل مختلفة منها الاقتصادية، مسجلة بذلك تطور واستهلاك عشوائي للمجال في جميع اتجاهات المدينة مما أدى إلى تمدد المدينة بإضافة الأحياء السكنية (الأحياء الفوضوية على حساب الأراضي الزراعية).

الفصل الثالث: تقييم استدامة النمو الحضري باستعمال الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

تمهيد

تمثل الدراسات الخاصة بالنمو الحضري أحد المجالات التطبيقية التي تلقى اهتماما واسعا في الوقت الراهن والتي يمكن أن تستفيد من تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، لما لها من المؤهلات التي يمكن توظيفها في مراقبة النمو الحضري وتحديد استدامة العمران من خلال الصور الفضائية الملتقطة من الأقمار الصناعية. لذلك اختير موضوع النمو الحضري وتقييم استدامته خاصة في المناطق التي تمس الأراضي الزراعية بمدينة البويرة لتكون المجال التطبيقي لهذه التقنيات، لذا سنتطرق في هذا الفصل لمعرفة خصائص كل مرئية من المرئيات الفضائية، اضافة الى ذلك التطرق الى المراحل الاساسية لمعالجة المرئيات الفضائية وانتاج الخرائط للسنوات الثلاث (1986، 2001، 2023)، ودراسة اهم التغيرات التي طرأت على استخدامات الاراضي بالاستعانة على الجداول المستخلصة، وبرنامج ENVI 5.1.

1. تطبيقات الاستشعار عن بعد

يعتبر الاستشعار عن بعد Remote Sensing، عِلما وأحد أساليب المعرفة حيث تعد المرئيات الفضائية من أحدث التقنيات في عمليات مسح الأراضي للموارد الطبيعية.

1.1 بيانات المرئيات الفضائية الخاصة بمنطقة الدراسة

الجدول رقم 12: المواصفات الفنية للمرئيات الفضائية المعتمدة في الدراسة

Landsat Operational Land Imager (OIL) And Thermal Infrared Sensor (TIRS) Landsat8	ETM Landsat 7	TM Thematic Mapper Landsat 4-5	Name
29/03/2023	24/03/2001	24/04/1986	**Date**
35/194	35/194	35/194	**Path/Row Scene**
M 30	M 30	M 30	**Spatial Resolution**
Bands 11	Bands 8	Bands 7	**Spectral resolution**
16 Bit	8 Bit	8 Bit	**Radiometric Resolution**
Universal Transfer Mercator (UTM) Zone 31 Datum (WGS1984)	Universal Transfer Mercator (UTM) Zone 31 Datum (WGS1984)	Universal Transfer Mercator (UTM) Zone 31 Datum (WGS1984)	**Georeference (Grid System)**
https://earthexplorer.usgs/.gov	https://earthexplor/er.usgs.gov	https://earthexplor/er.usgs.gov	**Sours**
تم استبعاد Bands (1-8-9-10-11)	تم استبعاد Bands (06-08)	تم استبعاد Bands (06)	**Remarks**

المصدر: من اعداد الطالبة 2024

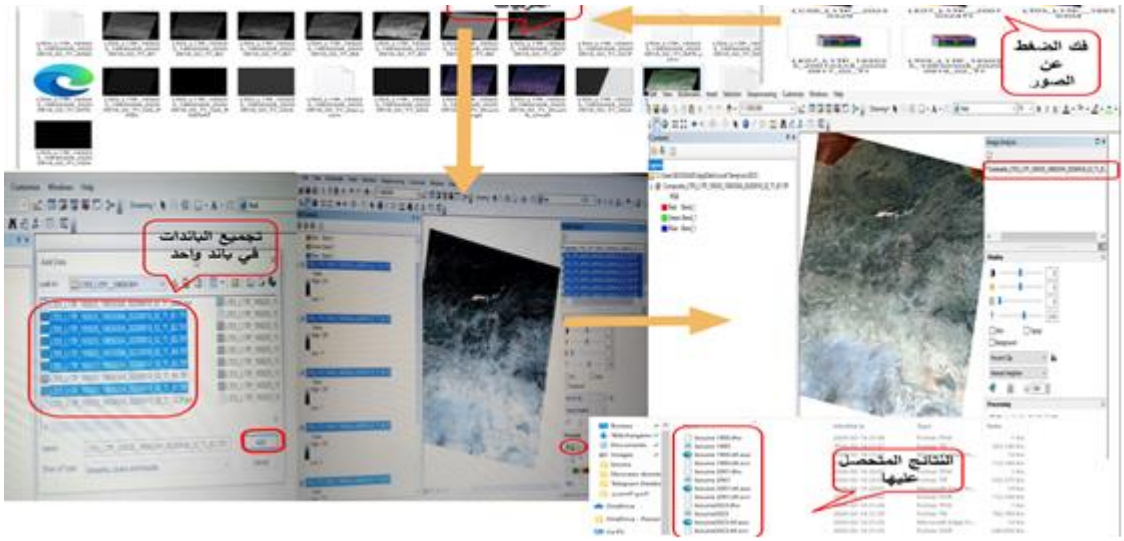
2.1 معالجة المرئيات الفضائية

بعد الحصول على المرئيات للسنوات المذكورة سابقا المأخوذة من الموقع الأمريكي للأقمار الصناعية USGS سيتم معالجة البيانات الرقمية التي تحتويها عبر عدة مراحل وهي كالتالي:

1.2.1 تجميع النطاقات الطيفية Layer stack

في هذه المرحلة يتم تجميع النطاقات الطيفية (Bands) في نطاق طيفي واحد (Band) من أجل تسهيل العمل بها في المراحل القادمة، ودون المرور بهذه الخطوة لا يمكن عمل الخطوات القادمة. (نفس العملية يتم تطبيقها على السنوات2001، 2023).

الصورة رقم 5: طريقة تجميع النطاقات الطيفية layer stack

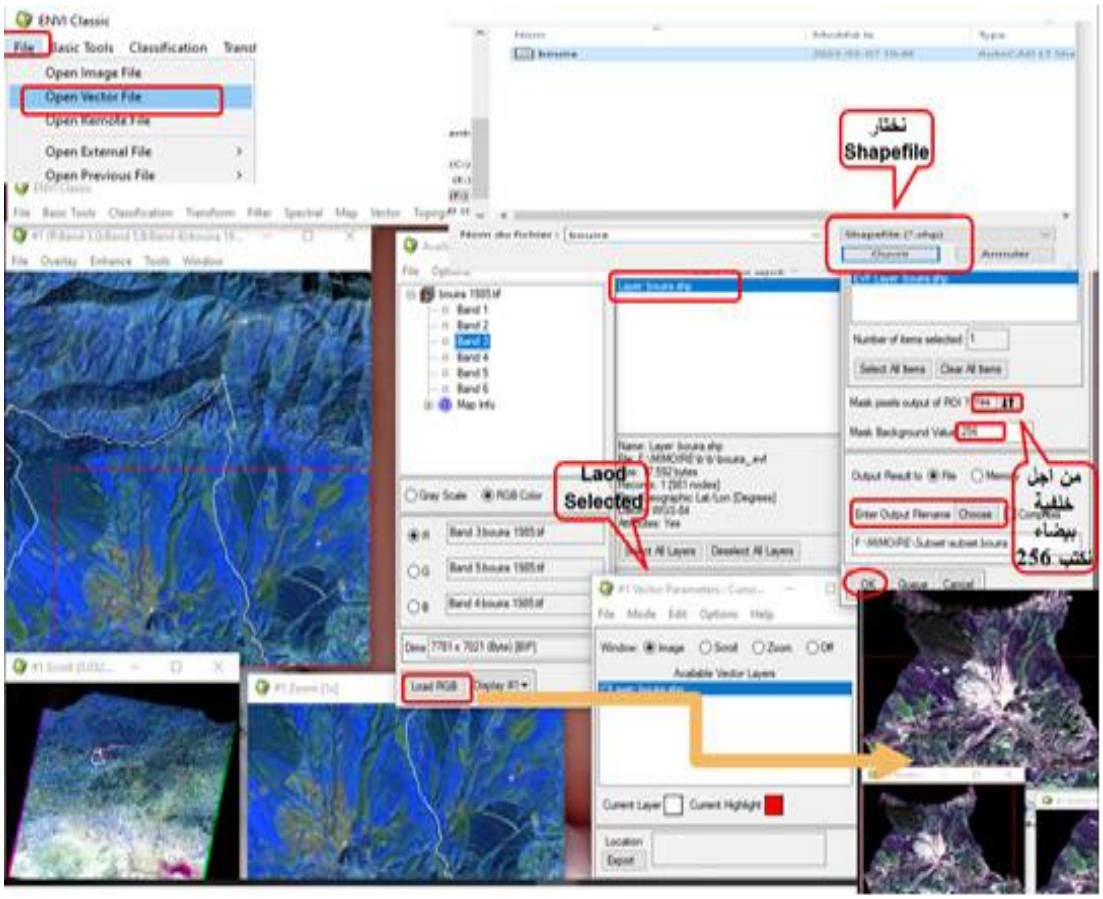


المصدر: من اعداد الطالبة2024

2.2.1 القص الطيفي (قص المرئية عن طريق Shape File)

تغطي الصورة الفضائية المتوفرة الخاصة بالفترات الزمنية المختلفة مساحة كبيرة من الكرة الأرضية بما يعرف Zone 31، لذلك يجب تحديد منطقة الدراسة (عملية الاقتطاع) باستخدام طريقة shape file والموضحة في الصورة وذلك من أجل الوصول إلى نتائج تخص منطقة الدراسة فقط وليس المرئية ككل. (نفس العملية يتم تطبيقها على السنوات2001، 2023).

الصورة رقم 5: طريقة قص المرئية الفضائية عن طريق Shape File

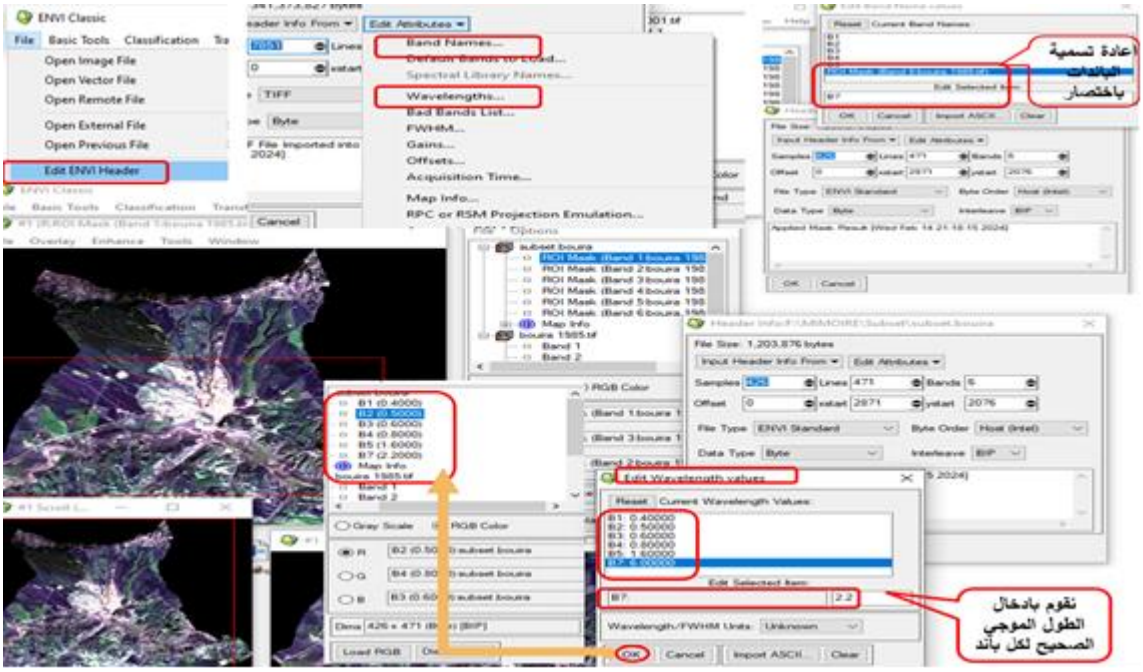


المصدر: من اعداد الطالبة2024

3.2.1 تصحيح الطول الموجي للنطاقات الطيفية Les Bands

في هذه المرحلة نقوم بإدخال الطول الموجي الصحيح للباندات، حيث أن لكل مرئية من المرئيات طول موجي خاص بها، نهدف من خلال هذه العملية لإظهار اللون الصحيح لكل ظاهرة من المرئية والصورة رقم توضح ذلك (نفس العملية يتم تطبيقها على السنوات2001، 2023).

الصورة رقم 6: طريقة تصحيح الطول الموجي للنطاقات الطيفية Les Bands

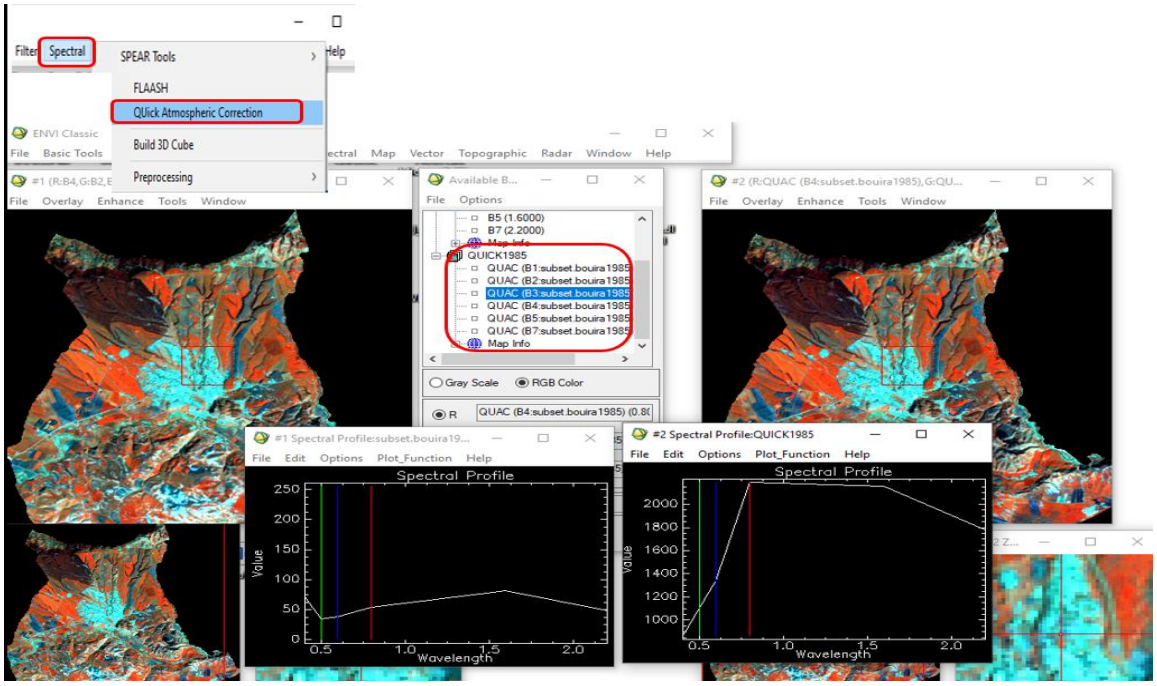


المصدر: من اعداد الطالبة2024

4.2.1 تصحيح الغلاف الجوي (ازالة تأثيرات الغلاف الجوي)

تختلف كل مرئية عن أخرى حسب درجة الوضوح بمعنى أن الظاهرة تختلف من مرئية إلى أخرى وذلك حسب الغلاف الجوي في هذه المرئية، والمتمثل في الغبار أو الأتربة أو السحب وبخار الماء، حيث أن لهذه الأخيرة تأثيرات تشوش على مجال الرؤية الواضحة في المرئية، حيث تم القيام بعدة خطوات الموضحة في الصورة التالية لإزالة هذه التأثيرات. (نفس العملية يتم تطبيقها على السنوات2001، 2023).

الصورة رقم 7: طريقة إزالة تأثير الغلاف الجوي

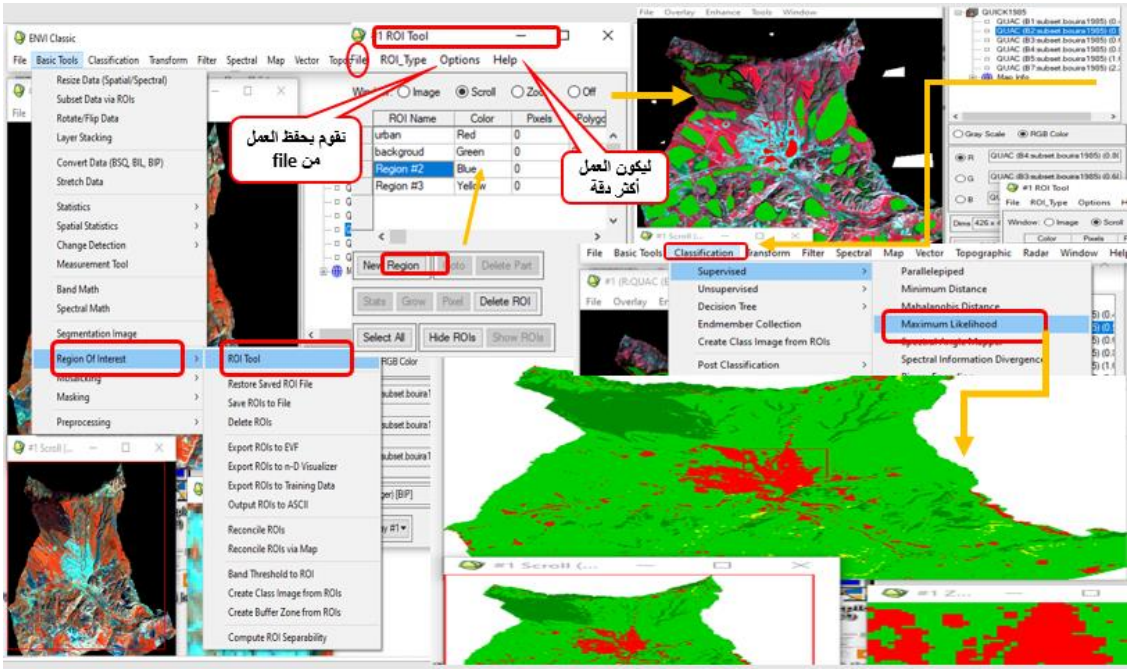


المصدر: من اعداد الطالبة2024

5.2.1 عملية التصنيف الموجه Supervised classification

يعتبر التصنيف الموجه الأكثر استخداما لدى الباحثين بفضل الدقة المكانية العالية التي يوفرها، وهو عملية يتم بها توجيه البرنامج على تصنيف الصورة الفضائية عن طريق أخذ مجموعة من العينات التي من خلالها يتم تصنيف الغطاء الأرضي إلى طبقات مختلفة (عمران، نبات، أراضي جرداء، ماء...). والصورة توضح ذلك (نفس العملية يتم تطبيقها على السنوات2001، 2023).

الصورة رقم 8:عملية التصنيف الموجه Supervised classification



المصدر: من اعداد الطالبة2024

6.2.1 إخراج الخرائط Layout

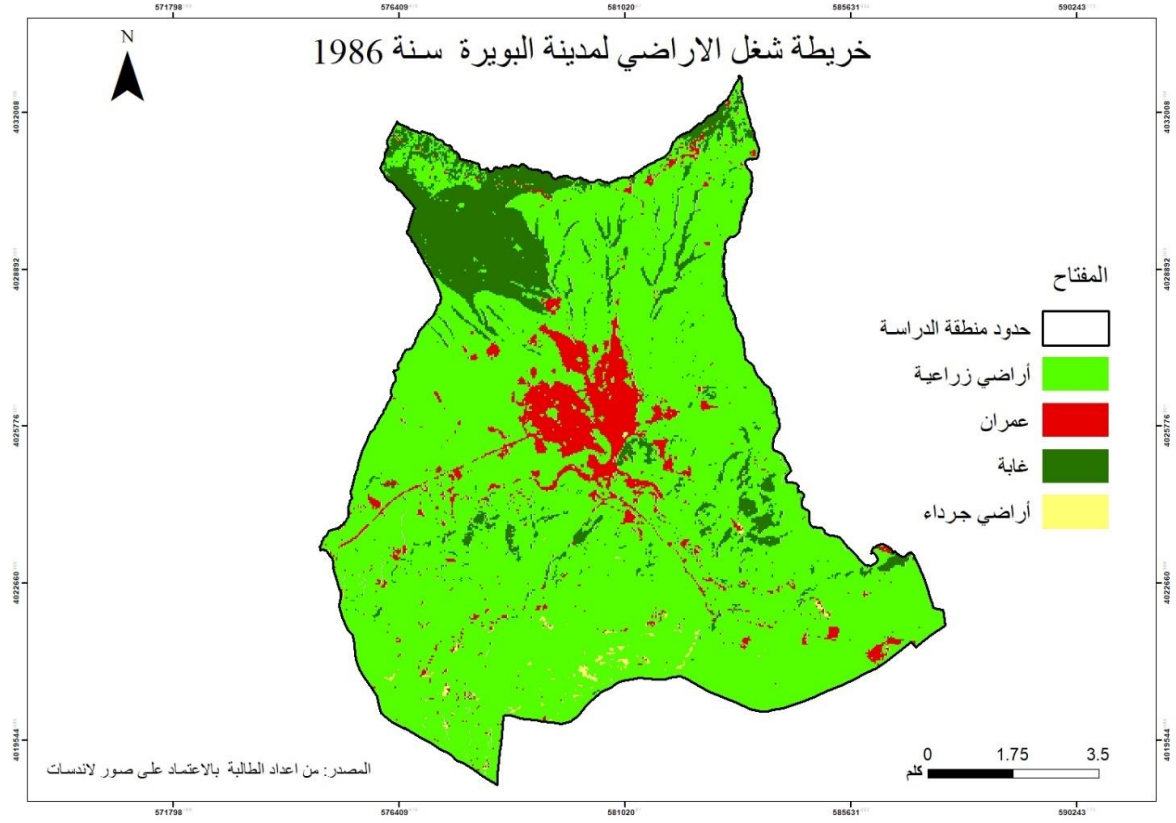
بعد استخدام تقنية التصنيف الموجه على الصورة الفضائية وتحميل البيانات وتصديرها إلى برنامج Arc Gis 10.7.1 لحساب مساحة التوسع العمراني لمنطقة الدراسة، توصلنا إلى النتائج التالية:

3.1 تحليل وتفسير المرئيات الفضائية

1.3.1 تصنيف شغل الأرضي لمدينة البويرة سنة 1986

بلغت مساحة المناطق العمرانية 663.03 هكتار بنسبة 6.9 %، ومساحة النباتات (الأراضي الزراعية وغابات) 8955.95هكتار بنسبة 92.7% أما فيما يخص المساحات الجرداء بلغت مساحتها 36.18 هكتار بنسبة 0.4% من اجمالي مساحة مدينة البويرة. من خلال الخريطة نلاحظ تواجد المناطق العمرانية في الوسط بنسبة أكبر مع بداية ظهور التوسع العمراني من معظم جهات المدينة (جدول رقم14).

خريطة رقم 9: تصنيف شغل الأرضي لمدينة البويرة سنة 1986

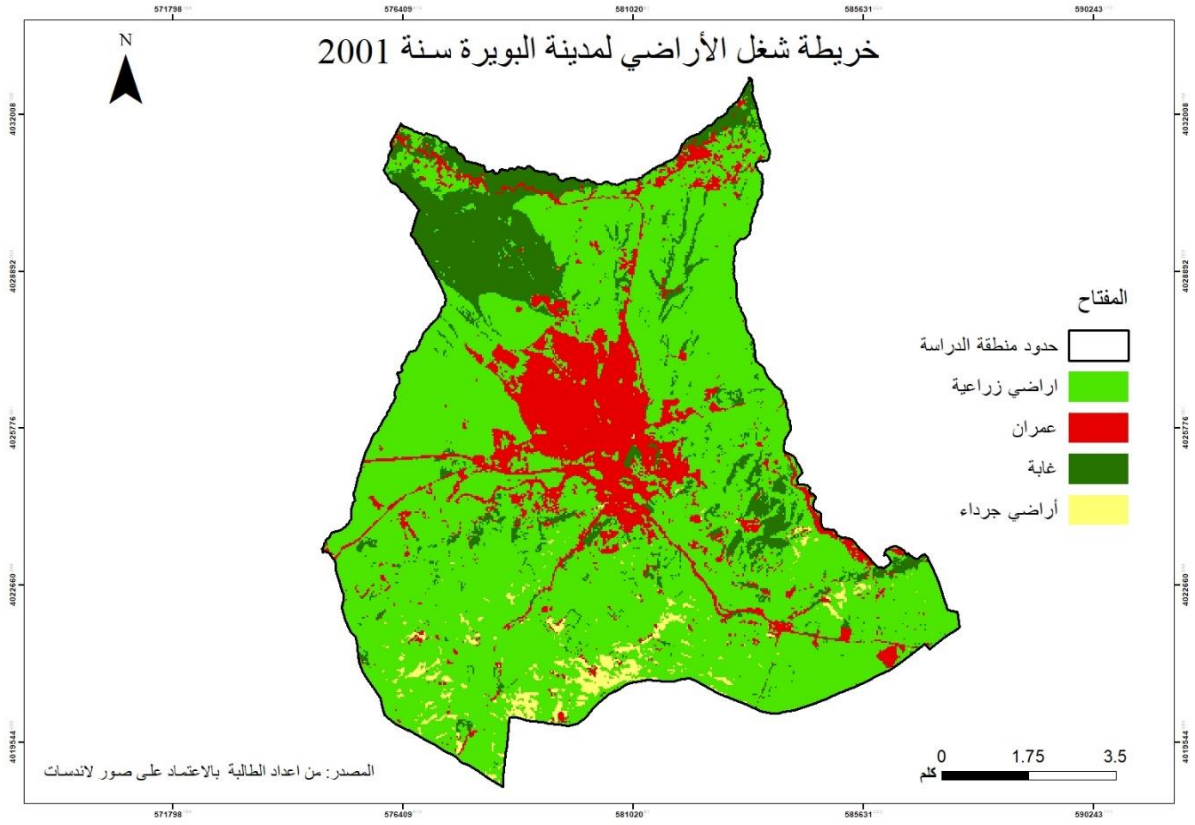


المصدر: من اعداد الطالبة بالاعتماد على صور لاندسات

2.3.1 تصنيف شغل الأرضي لمدينة البويرة سنة 2001

بلغت مساحة المناطق العمرانية 1378.8 هكتار بنسبة 14.3%، ومساحة النباتات (الأراضي الزراعية وغابات) 8780.07 هكتار بنسبة 90.9% أما فيما يخص المساحات الجرداء بلغت مساحتها 222.48 هكتار بنسبة 2.3% من اجمالي مساحة مدينة البويرة. من خلال الخريطة نلاحظ تواجد المناطق العمرانية في الوسط والجهة الشمالية الغربية والجنوبية الشرقية لمنطقة الدراسة بنسبة قدرت ب 14.3% من مدينة البويرة (جدول رقم14).

خريطة رقم 10: تصنيف شغل الأرضي لمدينة البويرة سنة 2001



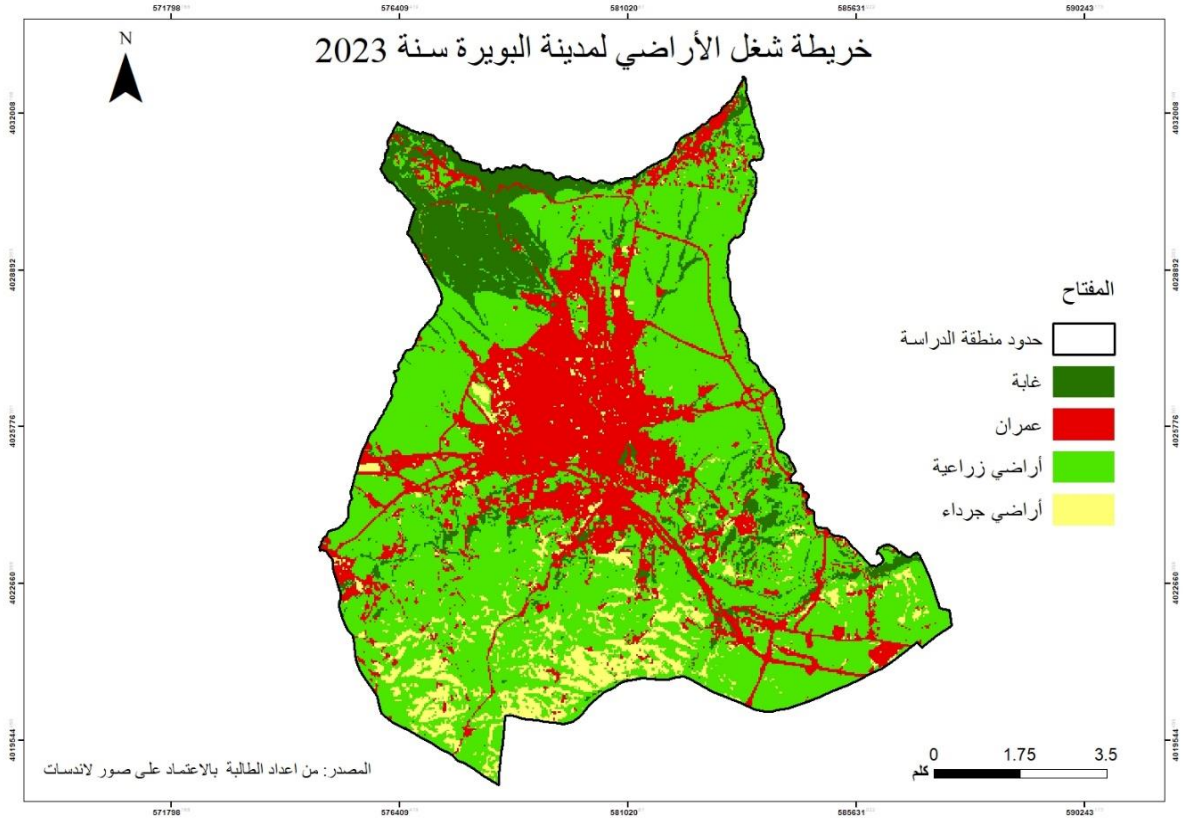
المصدر: من اعداد الطالبة بالاعتماد على صور لاندسات

3.3.1 تصنيف شغل الأرضي لمدينة البويرة سنة 2023

بلغت مساحة المناطق العمرانية 2356.83 هكتار بنسبة 24.4%، ومساحة النباتات (الأراضي الزراعية وغابات) 6605.73 هكتار بنسبة 68.4% أما فيما يخص المساحات الجرداء بلغت مساحتها 698.40 هكتار بنسبة 7.2 % من اجمالي مساحة مدينة البويرة.

تواجدت المناطق العمرانية في مركز المدينة متوسعة على شكل دائري (حلقي)، مع ظهور مناطق عمرانية جديدة في الجهة الشمالية الشرقية والجهة الجنوبية قدرت نسبتها ب 24.4%، أما المساحات الجرداء فمتواجدة في الجهة الجنوبية التي بلغت نسبتها 7.2% من مساحة المدينة (جدول رقم14).

خريطة رقم 11: تصنيف شغل الأرضي لمدينة البويرة سنة 2023

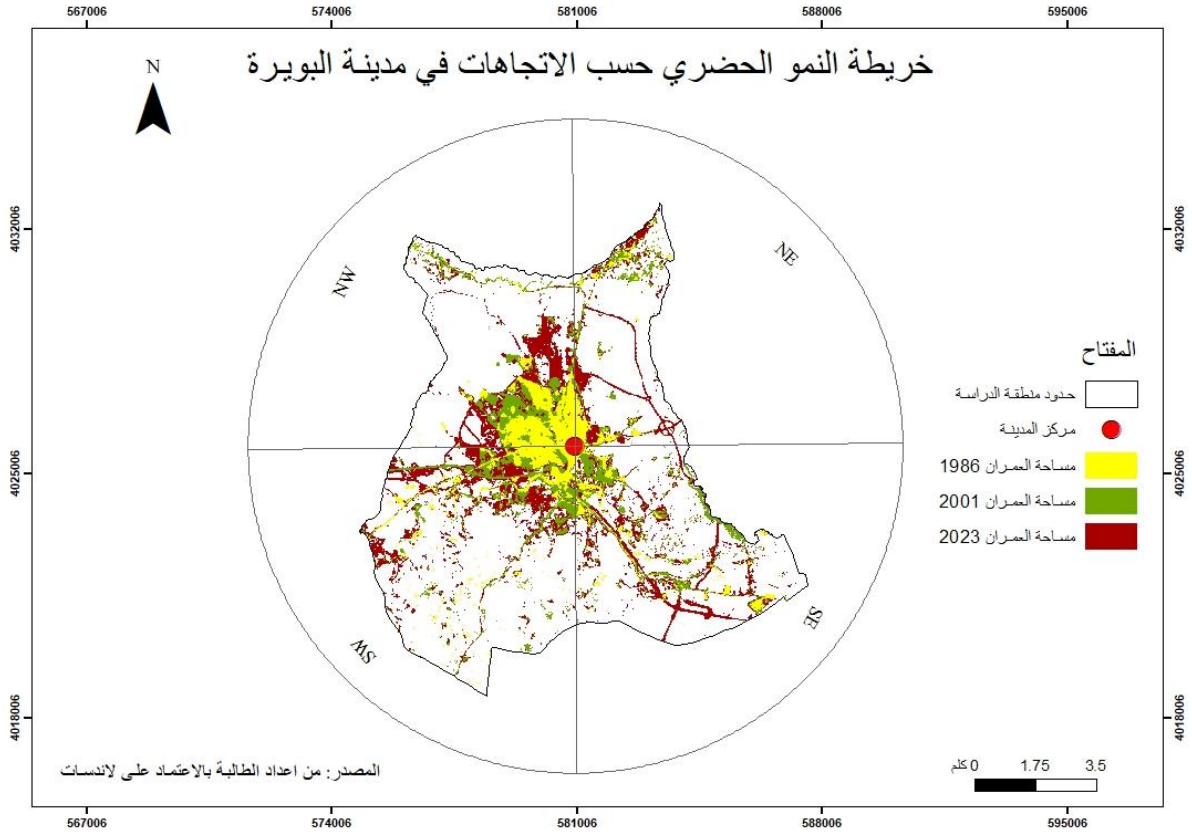


المصدر: من اعداد الطالبة بالاعتماد على صور لاندسات

4.1 التحليل المكاني للنمو الحضري

تم في هذه الدراسة استخدام التحليل المكاني والكمي لتقدير وتقييم أنماط النمو الحضري لمدينة البويرة، وذلك من أجل حساب الاتجاه الحضري وانتروبيا شانون. حيث تم إجراء تحليل مساحة الأراضي العمرانية (المنطقة الحضرية) باستخدام منهج الدائرة والدوائر متحدة المركز، وذلك استناداً إلى حقيقة أن المدينة تتوسع من المركز نحو الأطراف بشكل دائري وفقاً لنظرية بورجيس (Slimani & Rahman, 2023) وعليه تم تحويل خريطة تغيرات مساحة العمران إلى خريطة ثنائية تمثل المناطق المتمركزة أو المتشتتة وذلك بتصنيف المناطق الحضرية حسب أربع اتجاهات (الشمال الشرقي، الجنوب الشرقي، الجنوب الغربي، الشمال الغربي).

خريطة رقم 12: النمو الحضري حسب الاتجاه في مدينة البويرة



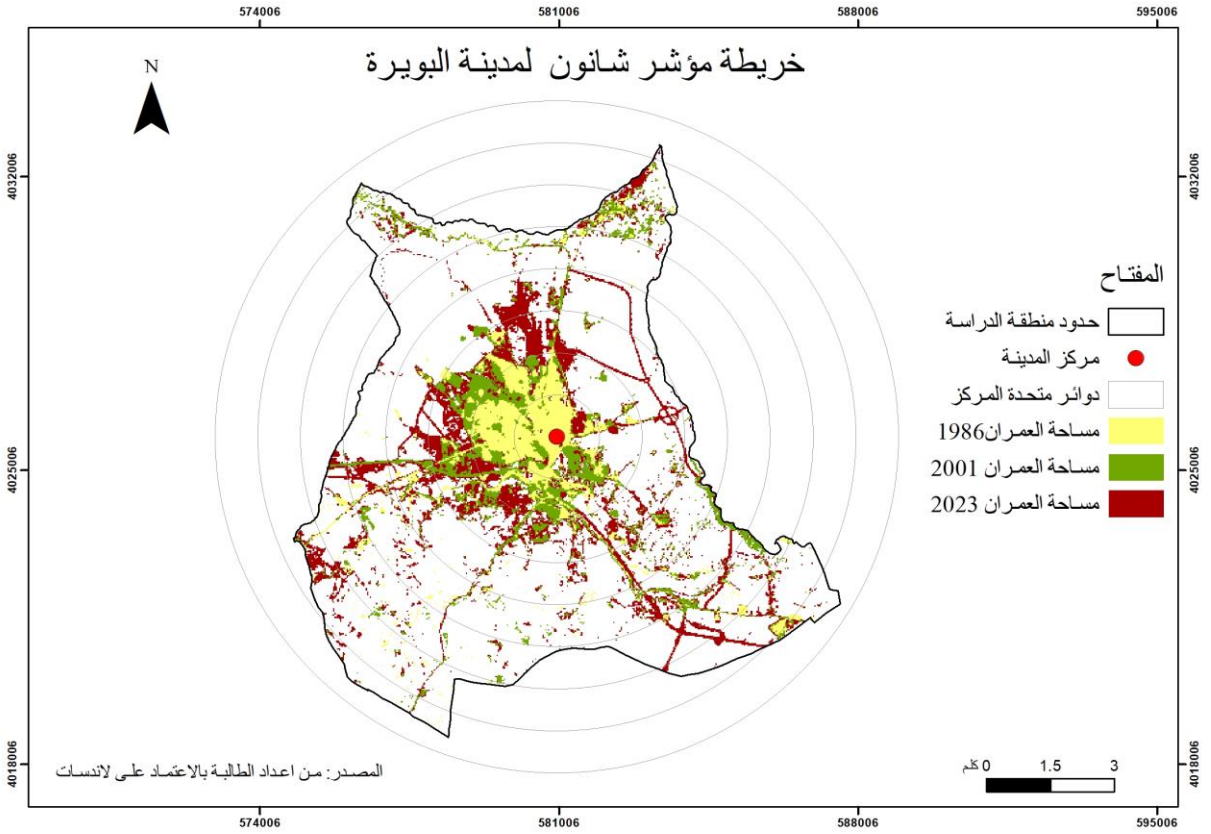
المصدر: من اعداد الطالبة بالاعتماد على صور لاندسات

لحساب إنتروبيا شانون تم تحويل خريطة تغيرات مساحة العمران إلى خريطة احتمالية، حيث تمثل كل قيمة احتمال أن يكون العمران متمركزاً أو مشتت. حيث تنقسم خريطة الاحتمالات إلى شبكة من الدوائر متساوية المركز مع مركز المدينة. وعليه نقوم بحساب إنتروبيا شانون باستخدام الصيغة التالية:

$$Hn = -\sum_{i=1}^{n} pi\ln(pi) \dots (1)$$

حيث pi هي النسبة المئوية للمتغير الذي يمثل العمران في الدائرة i (أي النسبة المئوية للعمران في كل دائرة / النسبة المئوية للعمران في جميع الدوائر) وn هو عدد الدوائر (أي n = 10). وبعد ذلك، واستنادًا لى النتائج باستخدام الخرائط والرسوم البيانية، قمنا بمقارنة الاتجاه الحضري وإنتروبيا شانون لتحديد أنماط النمو الحضري والتغيرات الواقعة بمرور الزمن (Slimani & Rahman, 2023, p. 23).

خريطة رقم 13: النمو الحضري حسب انتروبيا شانون في مدينة البويرة



2. تحليل ومناقشة النتائج

1.2 التحقق من دقة التصنيف

من النتائج المستخلصة من تحليل الصور الفضائية الملتقطة خلال الأعوام 1986، 2001، 2023 ومن خلال تطبيق معامل كابا المتحصل عليه من تصنيف الصور الثلاث فإن مستوى الدقة يعتبر مقبولا، إذ كانت القيم 0.873 و0.931 و0.938 للأعوام 1986 و2001 و2023 على التوالي، في تصنيف استخدامات الأراضي المستخرجة من الصور وهي العمران والغطاء النباتي (الأراضي الزراعية والغابات) والأراضي الجرداء، كما يوضح الجدول رقم (13).

الجدول رقم 13: دقة تصنيف الصور الثلاث الملتقطة خلال السنوات الثلاث (1986، 2001، 2023)

نوع التقييم	1986	2001	2023
الدقة الشاملة (%)	%95.5563	%95.6476	%97.2277
دقة فئة العمران (%)	96.77	97.10	98.29
دقة فئة الأراضي الزراعية (%)	95.17	93.99	96.98
دقة فئة الغابة (%)	95.47	96.32	97.53
دقة الأراضي الجرداء (%)	100.00	100.00	100.00
معامل كابا	0.8730	0.931	0.9383

المصدر: من اعداد الطالبة 2024

2.2 دراسة التغيرات من 1986-2023

من خلال دراسة المرئيات الفضائية المستخلصة سابقا للسنوات توصلنا الى الجدول رقم (14) الذي يبين تغيرات مساحة شغل الأراضي لمدينة البويرة، والذي يمكننا من تقييم وضع الظواهر الأربعة (عمران، نبات "الأراضي الزراعية، غابة"، الأراضي الجرداء) على النحو التالي:

الجدول رقم 14: استخدامات الأرض لمدينة البويرة (1986، 2001، 2023)

السنوات	1986		2001		2023	
استخدامات الأرض	المساحة (ha)	النسبة %	المساحة (ha)	النسبة %	المساحة (ha)	النسبة %
العمران	663.03	6.9	1278.09	13.2	2327.04	24.1
النبات	8955.95	92.7	8198.37	84.9	6730.38	69.8
الأراضي الجرداء	36.18	0.4	178.92	1.9	593.28	6.1
المجموع	9655.16	100	9655.38	100	9650.7	100

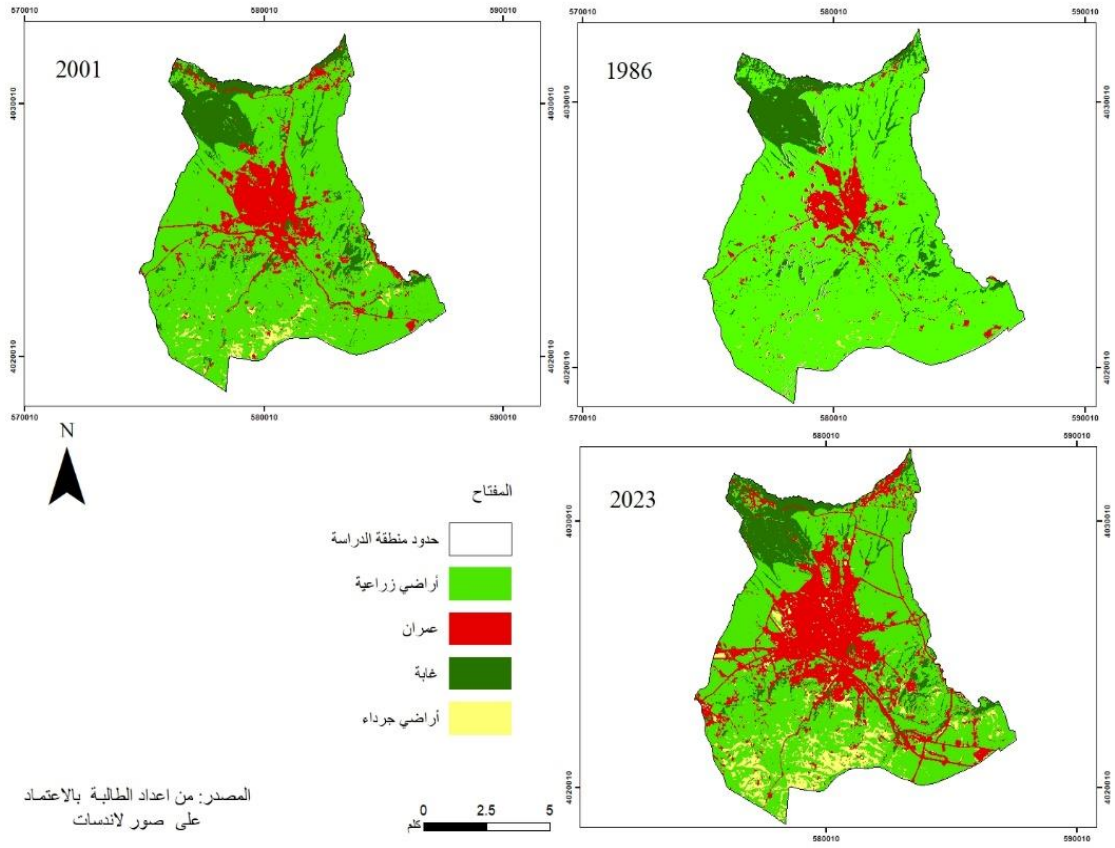
المصدر: من اعداد الطالبة 2024

❖ تظهر لنا الخرائط نموا ملحوظا في المنطقة الحضرية على حساب الأراضي الزراعية، مصاحبا تناقص كبير في النبات "الأراضي الزراعية، غابة"، في منطقة الدراسة، حيث توسعت المدينة خاصة في المناطق الشمالية الشرقية والجنوبية الشرقية والشمالية الغربية أيضاً، من خلال الجدول والشكل المتعلقين بتغيرات استخدامات الأرض من 1986 الى2023.

❖ في الفترة الممتدة من 1986-2001 تم التوسع المكاني للمنطقة العمرانية في كافة الاتجاهات، ولكن بشكل غير متساوي، حيث نمت المدينة في الفترة الأولى في محيط النسيج القديم، مع ظهور نوى للتكتل الثانوي بالضواحي المتمثلة في كل من راس البويرة، أولاد بليل، أولاد بوشية.

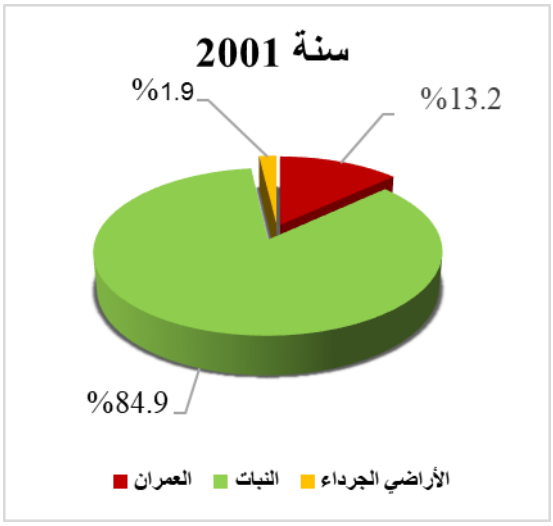
❖ وخلال الفترة الثانية الممتدة من 2001 الى 2023 حدث توسع كبير في المساحة العمرانية في كافة الاتجاهات، مع توسع شبكة الطرق والتجمعات الحضرية الثانوية (الضواحي) حيث أصبح النمو بجوار التجمعات وفي هذه الفترة، ازدادت المساحة العمرانية، وتم التوسع على حساب الأراضي الزراعية، ونشأة معظم أحياء الضواحي غير مخططة شملت كل من الجعادة، ثامر، ذراع الخميس، سعيد أعبيد.

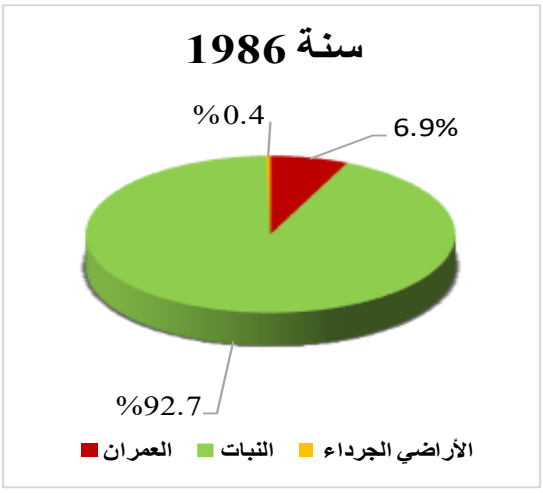
خريطة رقم 14: التغيرات في استخدامات الأرض في منطقة الدراسة بين عامي

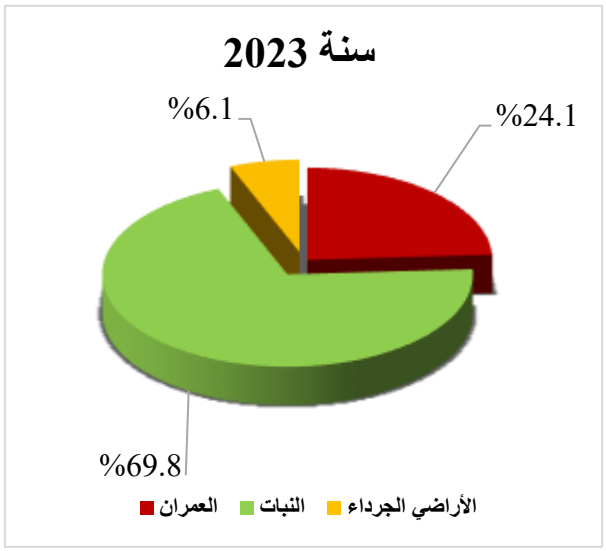


من خلال النتائج المتحصل عليها لمنطقة الدراسة خلال الفترات الزمنية (1986، 2001، 2023) تبين وجود تغييرات كبيرة في طبيعة استعمالات الأرض كما تبينها الخرائط السابقة (09،10،11)، حيث نلاحظ من خلال الفترة ما بين 1986و 2001 زيادة مساحة المناطق العمرانية حيث أن مساحتها 663.03 هكتار سنة 1986 بلغت بنسبة 6.9 % وأصبحت مساحتها 1378.89 هكتار بنسبة 14.3% سنة 2001، بفارق مساحة قدر ب 715.86 هكتار، كما صاحبتها زيادة في مساحة الأراضي الجرداء من 36.18 هكتار بنسبة 0.4% وأصبحت بمساحة 222.48 هكتار بنسبة 2.3% سنة 2001، بفارق مساحة قدر ب 186.3 هكتار، هذه الزيادة في مساحة المناطق العمرانية كانت على حساب الأراضي الزراعية والغابات كما يبينه الجدول رقم (14) والشكل رقم (08) و(09) :

الشكل رقم 8: نسبة استخدامات الأرض في مدينة البويرة خلال السنوات 1986-2001-2023

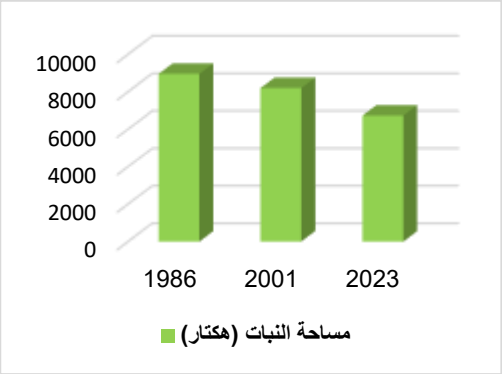


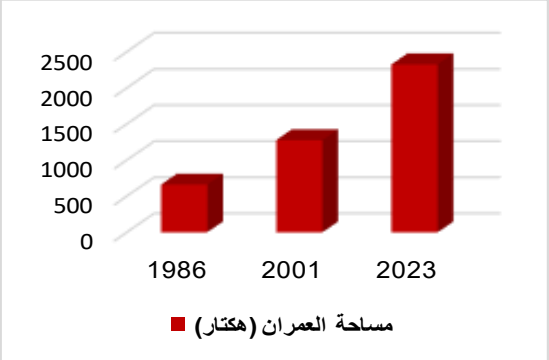


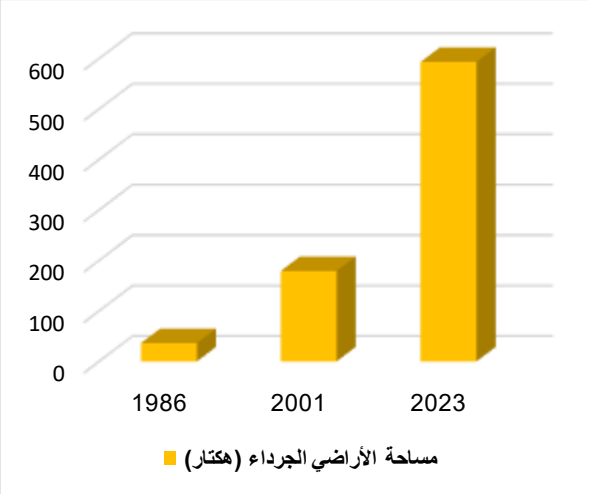


المصدر: من اعداد الطالبة2024

الشكل رقم9 : مساحة كل ظاهرة في مدينة البويرة خلال السنوات 1986-2001-2023







المصدر: من اعداد الطالبة2024

فيما يخص المناطق العمرانية في هذه الفترة فعرفت زيادة كبيرة في مساحتها من 663.03 هكتار الى 1378.89 هكتار أي (من 6.9% الى 13.2%)، وسجلت هذه الزيادة على حساب الأراضي الزراعية حيث قدرت مساحة الأراضي الزراعية سنة 1986 ب 8955.95 هكتار وأصبحت سنة 2001 ب 8059.68 هكتار، أي (بنسبة 92.7% الى 83.4 %)، هذا النقص في مساحة الأراضي الزراعية قابلته الزيادة في مساحة الأراضي الجرداء حيث قدرت مساحتها سنة 1986 ب 36.18هكتار،

وأصبحت مساحتها 222.48 هكتار سنة 2001 أي (بنسبة 0.4% 2.3 %) وهذا راجع الى تمدد المدينة بالإضافة الى الأحياء العشوائية (الفوضوية) على حساب الأراضي الزراعية.

- أما فيما يتعلق بالفترة 2001-2023 عرفت استمرارية للزيادة في المناطق العمرانية من 1378.8 هكتار الى 2356.83هكتار (من 14.3% الى 24.4%)، وسجلت زيادة في مساحة الأراضي الجرداء من 222.48 هكتار الى 698.40 هكتار (من 2.3 % الى 7.2%) و في المقابل نقص في مساحة الأراضي الزراعية من 8059.68 هكتار سنة 2001 الى 6605.73 هكتار سنة 2023 (من 83.4 % الى 68.4%)، وهذا راجع الى الزيادة في المساحات المبنية و اتساع الرقعة العمرانية إضافة الى التحضر السريع الناتج عن النشاط التجاري و الصناعي و النمو في قطاع الخدمات التي عرفته منطقة الدراسة.
- أما عن النبات الذي تناقص من 83.4 % الى 68.4%، يعود هذا الى عدة أسباب من أهمها التوسع السريع الذي عرفته في هذه المرحلة حيث تضاعفت المناطق المبنية تقريبا.

من خلال ما سبق نستنتج أن مدينة البويرة شهدت توسعا كبيرا على حساب الأراضي الزراعية في الفترة الممتدة من 1986 الى 2023، حيث كانت مساحة المناطق العمرانية 633.03 هكتار (6.9%) ومساحة الأراضي الزراعية 8955.95هكتار (92.7%) وازدادت مساحة العمران ب 1693.8 هكتار (17.5%)، في حين عرفت تقلص في الأراضي الزراعية ب 2350.22 هكتار (24.3%) وهذا راجع بشكل كبير الى النمو الديموغرافي الكبير الذي عرفته المدينة والذي يعتبر أحد العوامل الرئيسية للتوسع، نتج عن هذا التوسع ظهور مجموعة الأحياء سابقة الذكر.

وعليه يمكننا القول أن النمو الحضري يمتاز باتجاهين، الأول يمثل استمرار النمو العمراني للتجمع الرئيسي لمدينة البويرة في كل الاتجاهات، لكن بوتيرة أكبر في الجانب الشرقي والغربي منه، وذلك بسبب وجود وادي الدهوس إلى جانب عوائق الموقع. ثانيا، النمو على مستوى محاور الطرق وبعض التجمعات الثانوية التي ظهرت خارج النسيج الحضري الرئيسي، حيث استمر التوسع في راس البويرة في الجهة الجنوبية الشرقية على محور RN33 ، وأولاد بوشية والجعادة في نفس الجهة على محور RN5، وأولاد بليل في الجهة الجنوبية الغربية على المحور RN5 وw127، سعيد اعبيد في نفس الجهة على محور RN18، أما المساحة المتبقية من الأراضي الزراعية والغابات فهي تتعرض لضغط مستمر. " بالإضافة إلى ذلك، يشكل البناء العشوائي، وخاصة في التجمعات الثانوية، جزءًا مهمًا من البناء غير المخطط له" (Slimani & Rahman, 2023).

3.2 اتجاهات النمو الحضري

من أجل تقييم استدامة النمو الحضري ونمو مناطق البناء بشكل متساوي، قمنا باستخراج طبقة العمران من بقية استخدامات الأراضي، وتقسيمها إلى أربع اتجاهات وهي الجنوب الشرقي، والجنوب الغربي والشمال الشرقي، والشمال الغربي، كما هي موضحة في خريطة رقم (12) والجدول رقم (15). وباستخدام نظم المعلومات الجغرافية واستخراج طبقة العمران من تحليل وتصنيف صور الأقمار الصناعية الثلاثة للمنطقة، قمنا بتقدير كمي للديناميكية الحضرية لمدينة البويرة خلال الفترتين 1986-2001 و2001-2023، إضافة إلى قياس توسع المساحة العمرانية عبر الفترات مختلفة لمنطقة الدراسة.

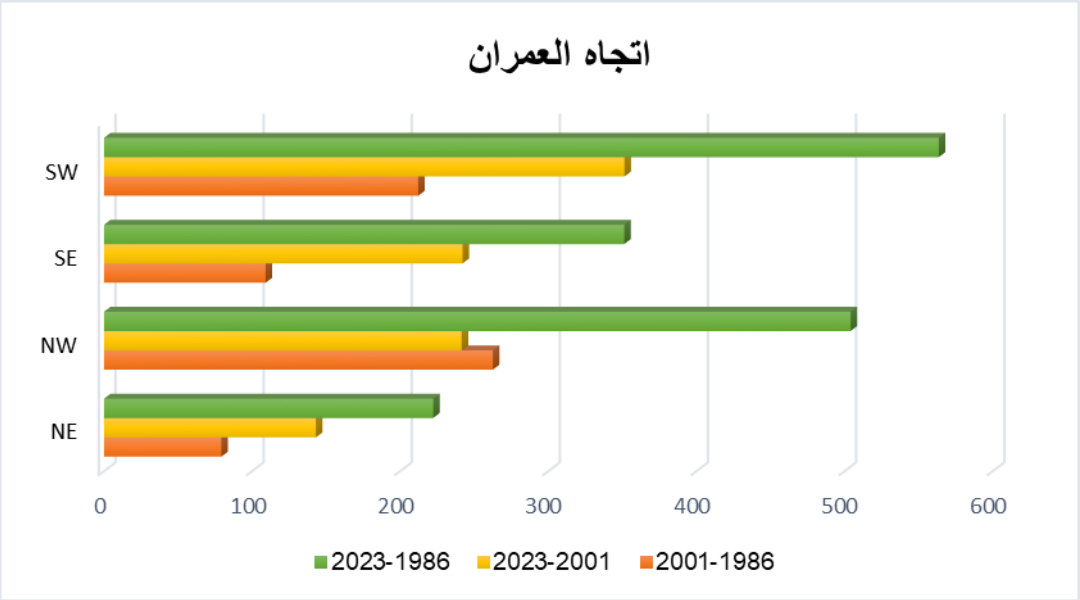
الجدول رقم 15: مساحة وتغيرات العمران حسب الاتجاهات

الاتجاه	مساحة العمران (ha)			تغيرات في مساحة العمران (ha)		
	1986	2001	2023	1986-2001	2001-2023	1986-2023
NE	86.74	165.97	309.02	79.23	143.05	222.28
NW	218.88	481.4	722.89	262.52	241.49	504.01
SE	188.87	298.01	540.09	109.14	242.08	351.22
SW	221.27	433.41	784.83	212.14	351.42	563.56

المصدر: من اعداد الطالبة 2024

تبين الفترة الممتدة من 1986 إلى 2001 كما هو موضح في الشكل رقم(10) أن المدينة كانت أكثر توسعاً في الشمالية الغربية بمساحة 262.52هكتاراً، ثم في الجهة الجنوبية الغربية بمساحة 212.14 هكتاراً، حيث تمثل المنطقة امتداداً طبيعياً للمدينة، ولا توجد عوائق طبيعية كبيرة أمام التوسع، كما هو الحال في الجانب الغربي من أراضي زراعية ومع ذلك، فان التوسع الحضري تجاوز العائق الطبيعي بمساحة توسعية تبلغ 262.52هكتارا في الشمال الغربي للنسيج الحضري للمدينة، وسجلت أقل نسبة توسع في الجهة الشمالية الشرقية بمساحة 79.23 هكتارا، كون المنطقة عبارة عن أراضي زراعية و كذلك تمتاز بانحدارات أرضية.

الشكل رقم 10: النمو الحضري حسب الاتجاهات في مدينة البويرة في الفترة بين 1986-2023



المصدر: من اعداد الطالبة2024

وفي الفترة الممتدة من 2001 إلى 2023 استمر التوسع في الجهة الجنوبية الغربية والذي قدر بمساحة 351.42هكتار، وكذلك في الجهة الجنوبية الشمالية بمساحة 242.08 هكتار. وارتفاع المساحة المستهلكة في كل من الاتجاه الشمال الغربي والشمال الشرقي بمساحة تبلغ 241.49 هكتار و143.05هكتار على التوالي، وبشكل عام شهدت المدينة توسعا في هذه الفترة وهذا بفضل عمليات الوكالات العقارية (140 مسكن، ذراع البرج الشرقي، 1660 مسكن) وانشاء المركز الجامعي بالإضافة الى مشاريع أخرى.

4.2 إنتروبيا شانون والمناطق الحضرية (التركيز-التشتت)

تم تطبيق طريقة إنتروبيا شانون بمنطقة الدراسة "مدينة البويرة" كأداة فعالة لقياس وتقييم جودة النمو الحضري من حيث التمركز أو التشتت. تم حساب قيم شانون النسبية والمطلقة. يتم حساب إنتروبيا شانون المطلقة بالمعادلة (1)، بينما يتم حساب إنتروبيا شانون النسبية بقسمة إنتروبيا شانون المطلقة

على ln(n)، حيث يكون n = 08 هو عدد المناطق (دوائر متحدة المركز). تم تقسيم منطقة الدراسة أي مدينة البويرة إلى دوائر متحدة المركز تمثل المناطق 08=n، تبدأ الدوائر من مركز المدينة، والمسافة بين الدائرتين 1 كم (Slimani & Rahman, 2023, p. 27) كما هو موضح في خريطة رقم (13) التي تبين النمو الحضري حسب انتروبيا شانون في مدينة البويرة.

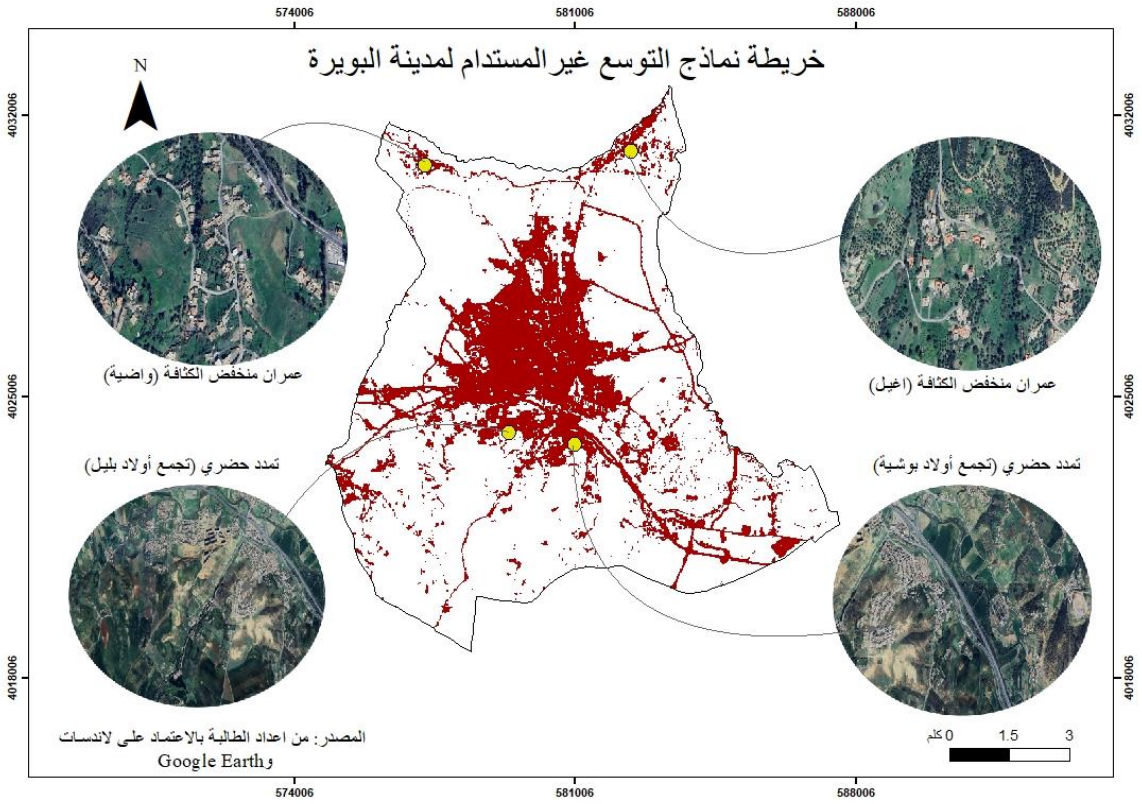
تتراوح قيم الإنتروبيا المطلقة لشانون بين 0 وln(n) (أي 2.07). فإذا اقتربت قيمة الإنتروبيا من 0 الى 0.5، فهذا يعني أن المناطق الحضرية شديدة التمركز، أي أن التحضر المتكتل، بذلك يكون العمران في اتجاه الاستدامة أما إذا كانت قيم إنتروبيا شانون النسبية من 0.5 إلى 1، فإن المناطق الحضرية مشتتة، أي أن التحضر المشتت وبذلك يكون العمران غير مستدام.

أظهرت نتائج التحليل أن قيم الإنتروبيا متساوية مع القيمة الوسطى لـ ln(n)، أي 1.03 والتي سجلت نفس القيمة سنة 1986 وارتفعت القيمة الى 1.29 سنة 2001 ثم ارتفعت مرة أخرى سنة 2023 الى 1.50.

كما كانت قيم إنتروبيا شانون النسبية كما يلي: 0.497 أي 0.5 سنة 1986 وارتفعت القيمة الى 0.622 سنة2001 ثم ارتفعت مرة أخرى سنة 2023 إلى 0.723.

وتظهر النتائج أن مدينة البويرة هي مدينة ذات عمران متشتت، استنادا على ما يحدث من زيادة في المساحة العمرانية غير المنتظمة في المدينة، في المركز الرئيسي لمدينة البويرة مع المراكز الثانوية أولاد بليل وأولاد بوشية وراس البويرة والجعادة. وبذلك فان التوسع الحضري غير المخطط له يؤدي إلى زيادة التشتت الحضري. ونتيجة لذلك فإن إنتروبيا شانون تشير إلى حدوث تشتت حضري، وهذه الظاهرة تزيد من الاستهلاك المفرط للأراضي وعدم تجانس استخدام الأراضي.

خريطة رقم 15: نماذج التوسع العمراني غير المستدام لمدينة البويرة



5.2 مناقشة الفرضيات

تتلخص فرضيات بحثنا في دراسة ظاهرة النمو الحضري وتتبعها من جهة واستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لمعرفة مدى استدامة النمو الحضري من جهة اخرى.

تم التحقق من صحة الفرضية الأولى المتمثلة في "عدم مراقبة وتتبع العمران يساهم في تفشي ظاهرة التمدد الحضري رغم وجود المخططات العمرانية"، وذلك بناءً على التوسع السريع الذي شهدته منطقة الدراسة، لما تحتويه من موقع هام وخدمات حضرية ساعد في ظهور تجمعات جديدة وعمران منفصل عن مركز المدينة في كل الاتجاهات رغم وجود مخططات عمرانية مبينة القطاعات القابلة وغير القابلة للتعمير.

وتشير الفرضية الثانية أن" تطبيق تقنيات الاستشعار عن بعد تمكننا من تقييم استدامة ظاهرة النمو الحضري والتحكم فيه" وذلك من خلال اعتمادنا في هذا الفصل على المرئيات الفضائية لفترات متغيرة باستعمال برنامج ENVI 5.1، والتي ساعدتنا في قياس مدى استدامة النمو الحضري من خلال مؤشر "انتروبيا شانون" ومؤشر "اتجاه النمو الحضري" وبناء على النتائج المتحصل عليها من المؤشرات تبين أن العمران غير مستدام ويميل الى التشتت الحضري يعني "تمدد حضري" الذي مس بشكل كبير الأراضي الزراعية خلال الفترة الممتدة من 2001-2023 مما أدى الى تقلص مساحة الأراضي الزراعية ب 1453.95 هكتار.

ومما سبق يمكننا القول أن الفرضية صحيحة وذلك من خلال الدور الذي برزته تقنيات الاستشعار عن بعد في دراسة استخدامات الأرض وتقييم استدامة ظاهرة النمو الحضري والتحكم فيه.

خلاصة الفصل

في ضوء هذه الدراسة التي استخدمت فيها أنظمة RS وGIS، تم تحديد التغيرات في استخدامات الأرض لمدينة البويرة حسب التصنيف المراقب وذلك من خلال إجراء المقارنة بين استخدامات الأراضي خلال تحليل الصور لثلاث سنوات مختلفة 1986، 2001، و2023 ودراسة التغيرات في الغطاء الأرضي لمدينة البويرة لمدة 37 سنة، حيث أشارت نتائج البحث الى زيادة كبيرة في المساحة العمرانية لمدينة البويرة، حيث تضاعف مقدار توسع العمران من 7% سنة 1986 الى 24.4% سنة 2023. في المقابل كنتيجة عن هذا التوسع شهدت المدينة ظهور ضواحي متمثلة في أولاد بوشية وأولاد بليل وراس البويرة (عمران منفصل عن المركز) وظهور مناطق مبعثرة في مختلف أنحاءها كحي خيف ايل مار، سيدي زيان، واضية، إغيل أو منشار(ذات عمران منخفض الكثافة)، الأمر الذي أثر سلبا على صورة المدينة العامة بسبب عدم القدرة في التحكم في هذه الأحياء بسبب كثرة المشاكل التي خلفتها من بينها استنزاف الأراضي الزراعية بنسبة 24% مؤدية بذلك تدهور الجانب البيئي(أراضي غير قابلة للاسترجاع و بذلك القضاء على الأراضي الفلاحية والإنتاج الفلاحي في تلك المنطقة).

وبالإضافة إلى ذلك، فإن الاتجاه العمراني يوضح أن مدينة البويرة لا تنمو بشكل متساو في جميع الاتجاهات. حيث تشير النتائج الى أن العمران يكون نحو الجهة الجنوبية الغربية والشمالية الغربية بشكل أكبر وذلك بمساحة 563.56 هكتار و504.01 هكتار أي بنسبة 23.9% و21.3% على التوالي خلال الفترة الممتدة من 1986-2023.

في حين أظهر مؤشر انتروبيا شانون أن مدينة البويرة تشهد تمدد حضري بشكل ملحوظ بمعدل 0.72 من 1 عام 2023، مما يعني تشتت المساحة المبنية وإهدار استهلاك الأراضي.

التوصيات والاقتراحات

من خلال دراستنا توصلنا الى أن مدينة البويرة تشهد توسع عمراني غير مستدام ومجال مشتت ومن أجل معالجة هذا الوضع والتوجه نحو استدامة العمران، ومن خلال تطبيق التقنيات سابقة الذكر لمراقبة النمو الحضري وأثره على البيئة وخاصة الغطاء النباتي لمدينة البويرة توصلنا الى مجموعة من الاقتراحات والتوصيات تتمثل في:

1. نوصي بإنشاء هيئة خاصة بالبلدية وذلك بالتشاور مع المختصين من مسيري ومخططي المدينة مدعمة ببرامج الاستشعار عن بعد وتوفير قاعدة بيانات محينة لاستخدامات الأراضي، تُمكن من رصد تغيرات الأراضي المختلفة ومراقبة التغيرات البيئية التي تحدث فيها والتحليل منها، اضافة الى أن هذه الهيئة تساهم في دعم اتخاذ القرار فيما يخص العمران غير المستدام وتأثيره على البيئة.

2. الاستفادة من التطبيقات المختلفة التي توفرها بيئة نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في عملية اختيار أنسب المواقع المقترحة لامتدادات التجمعات القائمة، نظرا لسهولة تطبيقها ودقة نتائجها.

3. استعمال نموذج التوسع الذكي لتحديد المواقع الامثل للتوسع باختيار الاراضي الغير الصالحة للزراعة كمنطقة للتوسع والتقليل من سرعة هذا الامتداد، وذلك باستعمال المرئيات الفضائية وتقنيات الاستشعار عن بعد.

4. استخدام التقنيات الحديثة مثل برنامج نظم المعلومات الجغرافية وصور الاقمار الصناعية لرصد النمو العشوائي وغير القانوني، بحيث يمكن منع التعديات على الأراضي الزراعية، ووقف جميع المخالفات، والسيطرة على العمران بحيث لا يؤثر سلبا على الأراضي الزراعية.

5. ضبط اتجاهات النمو العمراني في المدينة بشكل متوازن ومدروس عبر صياغة أنظمة تحد من التوسع العمراني المتزايد والاتجاه نحو التكثيف العمراني.

6. دعم إدارة التخطيط العمراني بمراكز لمراقبة الأراضي بالوسائل والتقنيات الحديثة لتحقيق السيطرة على النمو العمراني.

7. ضرورة الأخذ بمبدأ الحداثة والتجديد للقوانين والتشريعات الخاصة بحماية البيئة بالاستعانة على معايير التنمية المستدامة وتطبيقها واخذ بعين الاعتبار عنصر النمو الحضري ومحاولة تحقيق الانسجام فيما بينهما.

8. محاولة وضع مخطط لتتبع ومراقبة دورية للمحافظة على البيئة وحمايتها من التدهور في منطقة الدراسة.

9. ضرورة تجديد القوانين والتشريعات الخاصة باستخدامات الأرض في المدينة وجعلها تواكب التطور والنمو العمراني الذي تشهده المنطقة. بالإضافة الى تطوير المخططات وتوجيه النمو الحضري بأسلوب علمي مقنن يراعي فيه الحفاظ على الموارد الطبيعية والحد من استنزافها.

10. ضرورة متابعة تنفيذ القوانين والتشريعات الخاصة بحماية استعمالات الأرض وعدم التجاوز عليها وبالأخص على الأراضي الزراعية.

11. سن قوانين صارمة لها آلية تنفيذ محددة وتطبيقها عند أي تجاوزات أو مخالفات عمرانية أو زراعية أو الاستغلال غير القانوني للأراضي ورصد ومتابعة الآثار السلبية للتوسع العمراني ومعالجتها ووضع حد للبنايات الفوضوية.

12. يتوجب على المسؤولين وأصحاب القرار التحقق من التزام تخصيصات الأراضي وقواعد استعمالها، مع مراقبة دائمة لمطابقة عمليات البناء للشروط المحددة في القوانين والتنظيمات.

13. تفعيل دور الهيئات الخاصة بمراقبة المجال بما فيها شرطة العمران لتفادي فوضوية الأنسجة الحضرية، فغياب العين الساهرة للدولة أدى إلى وصول الأنسجة الحضرية للفوضى، حيث منحت السكان حرية التصرف في الأراضي التابعة لها (أراضي عمومية أو أملاك الدولة)، لذا وجب تنسيق المهام وتوزيع الأدوار على مختلف الهيئات التي يمكنها مراقبة المجال بطريقة صارمة وفعالة.

14. عدم إعطاء تراخيص البناء في المناطق الزراعية وتوجيه التوسع نحو المناطق الغير قابلة للزراعة.

15. اعادة النظر في مخططات شغل الاراضي وذلك بمراعات المجالات الحالية ومجالات التوسع المستقبلي.

16. إعداد مخططات عمرانية حديثة ومدروسة لمختلف الاستعمالات المجالية باستعمال نظم المعلومات الجغرافية تلبي متطلبات السكان الحالية والمستقبلية.

خاتمة عامة

خاتمة عامة

تعد ظاهرة النمو الحضري باستعمال تقنيات RS وGIS من المواضيع التي لقت اهمية كبيرة في الآونة الاخيرة من طرف الباحثين نظرا لما لها من الأهمية في استخدام الصور الجوية والمرئيات الفضائية لتوفير معلومات دقيقة عن الواقع الجغرافي والمعالم المكانية في المنطقة المدروسة، مما يساهم في تحسين إدارة المدن والتحكم في العمران والظواهر العمرانية المختلفة من جهة ومن جهة أخرى لما يصاحبها من مشاكل كبيرة والتي تعاني أغلب المدن الجزائرية منها خاصة التي تمتاز بزيادات سكانية سريعة، حيث تعتبر مدينة البويرة من بين المدن التي عرفت تمددا عمرانيا كبيرا.

من خلال دراستنا لمدينة البويرة تبين أنها تتميز بخصائص مهمة منها موقع مدينة وما تحتويه من تجهيزات وخدمات حضرية متنوعة في كل المجالات، هذه العوامل جعلت منها محل استقطاب وجذب للسكان، مما جعلها عرضة للتمدد والتوسع العمراني غير المستدام الذي نتج عنه تدهور في الجانب البيئي واستنزاف كبير للأراضي.

وكنتيجة لدراسة بحثنا قمنا بالاستعانة بتقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لمعرفة وضعية العمران في منطقة الدراسة وتقييم استدامته. حيث اثبتت فعاليتها في مراقبة وتتبع تغيرات الظواهر في المجال وتحديد الاتجاهات الحالية لاستخدامات الأراضي في المدن وعلى التخطيط واتخاذ القرارات في مجال إدارة المدن والتحكم بالعمران من خلال استخدام تقنيات متطورة تستطيع التعامل مع البيانات والخرائط المستخدمة في عملية التخطيط بكفاءة عالية ، كما تساعد هذه التقنية بشكل كبير في اجراء مراقبة زمنية متتابعة لمناطق معينة وذلك لرصد التغيرات الديناميكية والفعلية للظاهرات الطبيعية بالإضافة الى رصد التغيرات طويلة المدى الناجمة عن امتدادات الوحدات السكنية أو انشاء طرق المواصلات... أو ادخال تغيرات على الشكل العام للمساحات الزراعية مثل النباتات، من خلال المرئيات الفضائية التي

تمكننا من الحصول على معلومات متعددة وتفصيلية في مجال التعرف على استخدامات الأراضي، وفي التحكم بالعمران ساعدتنا هذه التقنية على فهم الظاهرة أكثر من حيث حجم وشكل واتجاهات النمو الحضري بشكل أوضح.

المراجع

المراجع العربية

الكتب

1. المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني. (2008). المساحة –نظم المعلومات الجغرافية. المملكة العربية السعودية: الادارة العامة لتصميم وتطوير المناهج.
2. بشير التيجاني. (2000). التحضر والتهيئة العمرانية في الجزائر. الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية.
3. جلول زناتي. (2015). النمو الحضري وانعكاساته على المحيط العمراني. الأردن: دار المنهجية للنشر والتوزيع.
4. خلف حسن علي الدليمي. (2002). التخطيط الحضري – أسس ومفاهيم–. الأردن: الدار العلمية الدولية للنشر والتوزيع ودار الثقافة للنشر والتوزيع.
5. خلف حسين علي الدليمي. (2015). تخطيط المدن. عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.
6. عبد العزيز بوودن. (2005). النمو الحضري والمفاهيم المرتبطة به. 68.
7. عبد الفتاح محمد وهيبة. (1980). في جغرافية العمران. بيروت: دار النهضة العربية للطباعة والنشر.
8. علي مهدي الدباغ. (2021). بوابة الاستشعار عن بعد. جامعة كاليفورنيا.
9. علي مهدي الدباغ. (2021). بوابة نظم المعلومات الجغرافية.
10. عمار مبروكي. (2021). عوامل النمو الحضري في المدن الجزائرية المتوسطة. مجلة المعيار، صفحة 792.
11. فؤاد محمد شريف بن غضبان. (2015). مراكز المدن. دار البازوري للنشر والتوزيع.
12. محمد داود جمعة. (2014). الجيوماتيكس: علم المعلوماتية الأرضية. مكة المكرمة، المملكة العربية الاسلامية.
13. محمد داود جمعة. (2019). علم الجيوماتكس وتطبيقاته المختلفة.
14. محمد عبد الوهاب الاسدي. (2012). التقنيات الجغرافية الحديثة. دمشق: تموز للطباعة والنشر والتوزيع.

رسالات الماجيستير والاطروحات

1. اسماعيل خالدي، وعبد الجبار جوادي. (2017). النمو الحضري وعلاقته بالمشكلات البيئية (مذكرة ماستر). كلية العلوم الاجتماعية والانسانية، الوادي: جامعة الشهيد حمه لخضر بن عمارة.

2. سناء روابحي. (2009). النمو الحضري وعلاقته بمشكلات النقل الحضري (مذكرة الماجيستير). كلية العلوم الاجتماعية والعلوم الانسانية، باتنة: جامعة الحاج لخضر.

3. عبد الحكيم كبيش. (2011). التمدد الحضري والحراك التنقلي في النطاق الحضري لمدينة سطيف (أطروحة دكتوراة). كلية علوم الأرض الجغرافيا والتهيئة العمرانية، قسنطينة: جامعة منتوري.

4. عمر حفصي، ابراهيم معزوز، ومراد مرخوفي. (2001). التوسع العمراني في إطار العمارة المحلية " دراسة حالة مدينة مشونش"(مذكرة). تخصص تسيير المدن، المسيلة: جامعة محمد بوضياف.

5. فاتح جريو. (2017). التدهور ومظاهره داخل السكنات الجماعية الاجتماعية ومتطلبات الارتقاء العمراني فيها (مذكرة). معهد تسيير التقنيات الحضرية، مسيلة: جامعة محمد بوضياف.

6. محمد عزوز. (2006). مشكلات الاسكان الحضري– المناطق الحضرية المتخلفة لمدينة سكيكدة نموذجا (مذكرة ماجستير). قسنطينة: جامعة منتوري.

7. مسعودة عطال. (2009). النمو الحضري وعلاقته بمشكلة البيئة الحضرية (مذكرة ماجستير). كلية العلوم الاجتماعية والعلوم الانسانية، باتنة: جامعة الحاج لخضر.

8. نجاة مليحي. (2006). مشكلات النمو الحضري لمدينة عين مليلة حي رقايزي وقواجلية نموذجا (رسالة لنيل شهادة الماجستير). قسنطينة: جامعة منتوري.

9. يامينة عمران، وسارة بن بوزيد. (2020). دور الجيوماتيك في مراقبة وتوجيه التمدد الحضري في المدينة المتروبولية قسنطينة (مذكرة ماستر). معهد تسيير التقنيات الحضرية، المسيلة: جامعة محمد ضياف.

المقالات

1. عبد الرؤوف مشري، وآمنة بودن. (2015). مظاهر التغير الاجتماعي للأسرة الجزائرية بالمدينة الصحراوية في ظل راهن التحضر. مجلة العلوم الانسانية والاجتماعية، صفحة 104.

2. كامل كاظم بشير الكناني، وأحمد عبد السلام حنش الجباري. (2010). استخدام منهجية التحليل المكاني في تقييم الملائمة المكانية للتوسع الحضري. مجلة كلية التربية/ واسط، صفحة 245.

3. وهيبة عيساوة، وعيسى يونسي. (2020). واقع النمو الحضري في العالم العربي. مجلة دفاتر المخبر، صفحة

التقارير والمحاضرات

1. PDAU. (2014). المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير لبلدية البويرة.

2. الاستاذ سليماني نبيل. (2022). محاضرة مقياس الاستشعار عن بعد –ماستر 1–. معهد تسيير التقنيات الحضرية، مسيلة: جامعة محمد بوضياف.

3. الاستاذ سوسن صبيح حمدان. محاضرة ضواحي المدن والاقليم الوظيفي. الجامعة المستنصرية.

القوانين

1. الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية. (2006). قانون رقم 06/06. المؤرخ في 21 محرم عام 1427 الموافق 20 فبراير 2006، يتضمن القانون التوجيهي للمدينة، ص 18.

المواقع الالكترونية

1. حسين معيشي. (09 03, 2011). مجلة التشييد. تم الاسترداد من https://archandcivil.wordpress.com تم الدخول الى الموقع يوم 2024/04/15

المراجع الأجنبية

Articles

1. Shlomo, Angel. (2023). Urban expansion: theory,evidence and practice. Buildings & Cities, p. 125.

2. Slimani, N., & Rahman, D. (2023). Urban Grouth analysis using remote sensing and gis techniques to support decision-making in Algeria. Journal of the Geographical Institute "Jovan Civic" SASA, p. 18.

Livres

1. Zuccheli, a. (1983). *Introduction à l'urbanisme opérationnel. Volume 1*.

2. Zuccheli, a. (1984). *Introduction à l'urbanisme opérationnel.*

3. Zuccheli, a. (1993). *Introduction à l'urbanisme opérationnelle et composition urbain.*

الملاحق

الملحق رقم1: الرموز والاختصارات

الرمز	المصطلح باللغة الانجليزية	المصطلح باللغة العربية
GIS	Geographical Information System	نظم المعلومات الجغرافية
RS	Remote Sensing	الاستشعار عن بعد
USGS	United States Geological Surveying	هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية
ESRI	Environmental Systems Research Institute	معهد بحوث النظم البيئية
UTM	Universal Transverse Mercator	نظام مريكيتور المستعرض العالمي
WGS	World Geographical System	النظام الجغرافي العالمي
MSS	Multispectral Scanners	الماسح متعدد الأطياف
TM	Thematic Mapper	راسم الخرائط الفرض (الموضعي)
ETM+	Enhanced Thematic Mapper	راسم الخرائط المحسن

المصدر: من معالجة الطالبة بالاعتماد على موقع USGS

الملحق رقم2: الخصائص العامة للبندات للقمر الصناعي TM

لاندسات 5-4	الطول الموجي	الدقة المكانية بالمتر (m)
بند 1	(0.45-0.52 ميكرومتر)	30
بند 2	(0.52-0.60 ميكرومتر)	30
بند 3	(0.60-0.63 ميكرومتر)	30
بند 4	(0.76-0.90 ميكرومتر)	30
بند 5	(1.55-1.75 ميكرومتر)	30
بند 6	(10.40-12.50 ميكرومتر)	120
بند 7	(2.08-2.35 ميكرومتر)	30

المصدر: من معالجة الطالبة بالاعتماد على موقع USGS

الملحق رقم3: الخصائص العامة للبندات للقمر الصناعي (ETM+)

لاندسات 7	الطول الموجي	الدقة المكانية بالمتر (m)
النطاق 1 (أزرق)	(0.45 – 0.52 ميكرومتر)	30 م
النطاق 2 (الأخضر)	(0.52 – 0.60 ميكرومتر)	30 م
النطاق 3 (الأحمر)	(0.63 – 0.69 ميكرومتر)	30 م
النطاق 4 (قريب من الأشعة الحمراء)	(0.77 – 0.90 ميكرومتر)	30 م
النطاق 5 (للأشعة تحت الحمراء ذات الموجة القصيرة)	(1.55 – 1.75 ميكرومتر)	30 مترًا
النطاق 6 الحراري	(10.40 – 12.50 ميكرومتر)	60 مترًا
النطاق 7 (للأشعة تحت الحمراء المتوسطة)	(2.08 – 2.35 ميكرومتر)	30 م
النطاق 8 بانكروماتيك (PAN)	(0.52 – 0.90 ميكرومتر)	15 م

المصدر: من معالجة الطالبة بالاعتماد على موقع USGS

الملحق رقم4: الخصائص العامة للباندات للقمر الصناعي (OLI)

لاندسات 8	الطول الموجي	الدقة المكانية بالمتر (m)
بند 1 (الغلاف الجوي الساحلي)	(0.43 – 0.45 ميكرومتر)	30 م
بند 2 (الأزرق)	(0.450 – 0.51 ميكرومتر)	30 م
بند 3 (الأخضر)	(0.53 – 0.59 ميكرومتر)	30 م
بند 4 الأحمر	(0.64 – 0.67 ميكرومتر)	30 م
بند 5 (قريب من الأشعة الحمراء)	(0.85 – 0.88 ميكرومتر)	30 م
بند 6 (SWIR1)	(1.57 – 1.65 ميكرومتر)	30 م
بند 7 (SWIR2)	(2.11 – 2.29 ميكرومتر)	30 م
بند 8 بانكروماتيك (PAN)	(0.50 – 0.68 ميكرومتر)	15 م
النطاق 9 CIRRUS	(1.36 – 1.38 ميكرومتر)	30 م
بند 10 الأشعة تحت الحمراء (TIRS 1)	(10.6 – 11.19 ميكرومتر)	100 م
بند 11 الأشعة تحت الحمراء (TIRS 2)	(11.5 – 12.51 ميكرومتر)	100 متر

المصدر: من معالجة الطالبة بالاعتماد على موقع USGS