جامعة محمد خيضر بسكرة
كلية العلوم الدقيقة و علوم الطبيعة و الحياة
قسم علوم الأرض و الكون

مذكرة ماستر في إطار القرار 1275

ميدان: هندسة معمارية، عمران و مهن المدينة
شعبة: تسيير التقنيات الحضرية
تخصص: تسيير المدن

رقم: .....

إعداد الطالب:
حامدي شيماء

يوم: 2024/06/20

دراسة تأثير الأسطح الخضراء على المناخ المحلي لمدينة باتنة

لجنة المناقشة:

جغروري جميلة	أ مح أ	جامعة بسكرة	مقرر
منيات النفوس سكساف	أ. مح ب	جامعة بسكرة	رئيس
محمد لمين شريف	أ. مح أ	جامعة بسكرة	مناقش
عثماني مرابط صرية	أ. مح	جامعة بسكرة	ممثل الحاضنة

السنة الجامعية: 2023– 2024

بسم الله الرحمن الرحيم

الشكر والعرفان

الحمد الله الواحد الأحد والفضل الذي خلق السماوات بلا عمد، وقسم الرزق ولم ينس أحد، له حتى يرضى وله الحمد إذا رضي، ونحمده كثيرا على أن يسر لنا أمرنا في القيام بهذا العمل.

أتقدم بخالص تشكراننا إلى الأستاذ المشرفة **جغروري جميلة** التي أعانتني في إنجاز هذا التقرير ولم تبخلني بنصائحها وتوجيهاتها القيمة فجزاها الله خيرا على كل ما قدمه.

كما أتقدم بجزيل الشكر والعطاء إلى كل يد رافقتنا في هذا العمل سواء من قريب أو من بعيد

وكذلك أشكر أساتذة قسم علوم الأرض والكون على ما قدموه لنا .

وفي هذا المقام لا أنسى تقديم الشكر الجزيل إلى مديري المديريات لولاية باتنة (البيئة ومحافظة الغابات والتهيئة والتعمير) وخاصة عمال المصلحة المساحات الخضراء لبلدية باتنة وجميع من أعانني بجهده ووقته لإنجاز وإتمام هذا العمل .

الإهداء

لحمد لله حباً وشكراً وامتنانا على البدء والختام وآخر دعواهم أن (الحمد لله رب العالمين) بعد تعب ومشقة دامت خمسة سنوات في سبيل العلم والعلم حملت في طياتها امنيات الليالي، وأصبح عناني اليوم للعين قرة، ها أنا اليوم أقف على عتبة تخرجي اقطف ثمار تعبي وارفع قبعتي بكل فخر، فاللهم لك الحمد قبل أن ترضى ولك الحمد إذا رضيت ولك الحمد بعد الرضا لأنك وفقتني على إتمام هذا النجاح وتحقيق حلمي

وبكل حب اهدي ثمرة نجاحي وتخرجي

إلى الذي زين اسمي بأجمل الألقاب، من دعمني بلا حدود واعطاني بلا مقابل إلى من علمني أن الدنيا كفاح وسلاحها العلم والمعرفة، داعمي الأول في مسيرتي وسندي وقوتي وملاذي بعد

الله فخري واعتزازي

أبي العزيز

إلى من جعل الله الجنة تحت أقدامها، واحتضنني قلبها قبل يديها وسهلت لي

الشدائد بدعائها، إلى القلب الحنون والشمعة التي كانت لي في الليالي المظلمات سر قوتي

ونجاحي جنتي

أمي الغالية

الى ضلعي الثابت وامان أيامي ملهمي نجاحي الى من شددت عضدي بهم فكانوا

لي ينابيع أرتوي منها، الى خيرة ايامي وصفوفها الى قرة عيني

إخوتي عبد الحليم، عبد الرزاق، محمد الشريف، سيف الدين، مهدي، السعيد

والى زوجاتهم بارك الله فيهن

سعيدة، أمال، رانيا

إلى أختي قرة عيني وإن طال الزمان حبيبتي ورفيقتي في الحزن والفرح دامك الله لي

أحلام

دون أن أنسى اختي التي لم تنجبهم امي لينة ووئام

والى زوج أختي الوحيدة بمثابة الأخ الأكبر حفظه الله

توفيق مومني

لرفيقات السنين وأصحاب الشدائد والأزمات

برجي فريال، بليوز مروة، لموي ياسمين

والكل باسمه

"وأخيراً من قال: أنا لها نالها، وأنا لها إن أبت رغما عنيا، فمن فيها مثلي لم يبال بمن فيها، فلا يضيق دنياه ولا يوسعا"

الملخص:

تعد المساحات الخضراء هي رئة المدينة وواحد من أهم عناصر البيئة الحضرية، تلعب المساحات الخضراء دورا حيويا في تحسين جودة الهواء، تقليل درجات الحرارة، تعزيز جمال المدينة، ومع ازدياد ضغط التطوير الحضري، تتناقص المساحات الخضراء بشكل متزايد. لذا استخدمنا للأسطح الخضراء كحل لتخفيف جزيرة الحرارة الحضرية (UHI) من خلال خلق تأثير تبريد الظل والتبخر بالإضافة إلى ذلك ، فإنها تطلق الأكسجين ، وتمتص ثاني أكسيد الكربون ، وتولد الظل ، فضلاً عن استهلاك الطاقة والانبعاثات الملوثة. الهدف من هذه الدراسة هو دراسة تأثير الأسطح الخضراء على المناخ المحلي في مدينة باتنة .

الكلمات المفتاحية **:الأسطح الخضراء ، مؤشر الغطاء النباتي ، درجة حرارة سطح الأرض ، مؤشر الحضري(مؤشر البناء)، المحاكاة الرقمية ، ArcGIS،ENVI-met**

Résumé :

Les espaces verts jouent un rôle essentiel dans l'amélioration de la qualité de l'air, la réduction des températures, l'embellissement de la ville, et avec la pression croissante du développement urbain, les espaces verts diminuent de plus en plus. Nous avons donc utilisé les toits verts comme solution pour atténuer l'îlot de chaleur urbain (ICU) en créant un effet de refroidissement par l'ombre et l'évaporation. En outre, ils libèrent de l'oxygène, absorbent le dioxyde de carbone et génèrent de l'ombre, tout en réduisant la consommation d'énergie et les émissions de polluants. L'objectif de cette étude est d'examiner l'impact des toits verts sur le microclimat de la ville de Batna .

Mots-clés **: Toitures végétalisées, indice de végétation, température de surface du sol, îlot de chaleur urbain, indice de bâti, simulation numérique, ArcGIS, ENVI met**

Abstract :

Green spaces are the lungs of the city and one of the most important elements of the urban environment. Green spaces play a vital role in improving air quality, reducing temperatures, enhancing the beauty of the city, and with the increasing pressure of urban development, green spaces are increasingly decreasing. So, we used green roofs as a solution to mitigate urban heat island (UHI) by creating a shade cooling effect and evaporation in addition, they release oxygen, absorb carbon dioxide, and generate shade, as well as energy consumption and pollutant emissions. The aim of this study is to investigate the impact of green roofs on the microclimate in the city of Banta.

Keywords: **Green roofs, vegetation index, land surface temperature, urban heat island, building index, digital simulation, ArcGIS, ENVI -met**

رقم العنوان	العنوان	رقم الصفحة
/	الشكر والعرفان	/
/	الإهداء	/
/	الملخص	/
الفصل التمهيدي		
	المقدمة العامة	أ
	الإشكالية	ب
	الفرضيات	ب
	اهداف الدراسة	ب
	أسباب اختيار الموضوع	ب
	أهمية الدراسة	ب
	منهجية البحث	ج
	هيكلة المذكرة	د
الفصل الأول: الأسطح الخضراء والمناخ المحلي		
	المقدمة	1
	المبحث الأول: الأسطح الخضراء	
.1	تعريف الأسطح الخضراء	1
.2	استخدام الأسطح الخضراء في العالم الحديث	2
1.2	ألمانيا	3
2.2	سويسرا والنمسا	3
3.2	فرنسا	3
4.2	أمريكا	4
5.2	آسيا	4
.3	أنواع الأسطح الخضراء	4
1.3	سطح أخضر واسع النطاق	4
2.3	سطح أخضر شبه مكثف	5
3.3	سطح أخضر مكثف	5
.4	مقارنة بين مختلف أنواع الأسطح	6
1.4	من الناحية التقنية	6
2.4	من ناحية الخصائص	7
3.4	مزايا وعيوب	7
4.4	أنواع النباتات المفضلة من أجل أسطح خضراء	8

.5	المميزات التقنية للأسطح الخضراء	12
.6	مكونات الأسطح الخضراء	12
1.6	الهيكل الداعم	12
2.6	مجمع عازل	13
3.6	نظام العزل المائي	13
4.6	نظام تصريف	14
5.6	نظام الترشيح	14
6.6	ركيزة نمو ذات نطاق محيطي	15
7.6	الغطاء النباتي	16
.7	صيانة الأسطح الخضراء	17
1.7	فترات الصيانة	17
2.7	توصيات الصيانة	17
3.7	دوارات الري	17
.8	مزايا وعيوب الأسطح الخضراء	17
1.8	مزايا الأسطح الخضراء	17
1.18	حماية الطبيعة والبيئة الحضرية	18
2.1.8	تحسين التنوع البيولوجي	18
3.1.8	إطالة عمر الأسطح	18
4.1.8	الاحتفاظ بمياه الجريان السطحي	19
5.1.8	تنظيف الهواء الخارجي في البيئات الحضرية	19
6.1.8	كفاءة الطاقة والأداء الحراري	19
7.1.8	العزل الصوتي	19
8.1.8	الفوائد الجمالية والنفسية	19
2.8	عيوب الأسطح الخضراء	20
	المبحث الثاني: المناخ والمناخ المحلي(المصغر، الحضري)	
.1	المناخ	21
1.1	تعريف المناخ	21
2.1	النظام المناخي	21
.2	المناخ المحلي(المصغر، الحضري)	22
1.2	تعريف المناخ المحلي	22
2.2	العوامل التي تؤثر على المناخ المحلي	22
3.2	أهمية المناخ المحلي	23

4.2	أمثلة المناخ المحلي	24
	الخلاصة	25
الفصل الثاني: الدراسات السابقة والبرامج المستخدمة		
	المقدمة	26
	المبحث الأول: الدراسات السابقة	
.1	الدراسة الأولى: الأسطح الخضراء كاستراتيجية للتكيف مع تغيير المناخ	27
1.1	أهداف الدراسة	27
2.1	منهجية الدراسة	27
3.1	حالة الدراسة	27
4.1	نتائج الدراسة	28
.2	الدراسة الثانية: تأثير الغطاء النباتي على المناخ المحلي والراحة الخارجية للمستخدمين في الأماكن العامة .	28
1.2	أهداف الدراسة	29
2.2	منهجية الدراسة	29
3.2	حالة الدراسة	29
4.2	نتائج الدراسة	30
.3	الدراسة الثالثة: نحو دمج الأسطح الخضراء في البيئات السكنية تصميم مشروع سكني مختلط	30
1.3	أهداف الدراسة	30
2.3	منهجية الدراسة	30
3.3	حالة الدراسة	31
4.3	توجيهات الدراسة	31
	المبحث الثاني: مفاهيم حول نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد والبرنامج الرقمي Envi-met	
.1	نظم المعلومات الجغرافيةGIS	32
1.1	تعريف نظم المعلومات الجغرافية	32
2.1	مكونات نظم المعلومات الجغرافية	32
3.1	فكرة عامة لكيفية تعامل نظم المعلومات الجغرافية مع البيانات والمعلومات	33
4.1	أنواع بيانات نظم المعلومات الجغرافية	33
5.1	استخدامات نظم المعلومات الجغرافية	34
6.1	التعرف على الواجهة الرئيسية للبرنامج	34
1.6.1	برنامج ArcGIS	34
2.6.1	مكونات البرنامج	34

3.6.1	الواجهة الرئيسة للبرنامج ARC map	35
4.6.1	شريط الأدوات الأساسي Standard	35
5.6.1	شريط الأدوات	36
7.1	عناصر الخريطة	37
8.1	مصادر البيانات Data Sources	37
1.8.1	مصادر البيانات المكانية	37
2.8.1	مصادر البيانات الغير المكانية(الوصفية)	40
.2	الاستشعار عن بعد	40
1.2	مفهوم الاستشعار عن بعد	40
2.2	المكونات الأساسية للاستشعار عن بعد	41
1.2.2	مصدر للطاقة أو الضوء (أ)	41
2.2.2	الإشعاع والغلاف الجوي(ب)	41
3.2.2	تفاعل مع الهدف(ت)	41
4.2.2	تسجيل الطاقة من خلال المستشعر (ث)	41
5.2.2	الاستقبال والمعالجة(ج)	41
6.2.2	التفسير والتحميل(ح)	41
7.2.2	التطبيق (خ)	41
3.2	تطبيقات الاستشعار عن بعد	42
4.2	علاقة بين الاستشعار عن بعد والغطاء النباتي	42
1.4.2	لخصائص الطيفية للنباتات	42
1.1.4.2	أوراق الشجر النباتية	43
2.1.4.2	الستائر النباتية	44
3.1.4.2	النباتات غير الضوئية	45
2.4	المؤشرات النباتية	45
1.2.4	مؤشر النسبة للنبات	45
2.2.4	مؤشر الفرق للنبات	45
3.2.4	مؤشر الفرق المعدل للنبات	45
4.2.4	مؤشر التحويل للنبات	45
.3	البرنامج الرقمي Envi-met	46
1.3	لمحة عن البرنامج Envi-met	46
2.3	واجهة البرنامج Envi-met	46
3.3	مزايا وعيوب برنامج Envi-met	47
	الخلاصة	48

الفصل الثالث: الدراسة التحليلية لبلدية باتنة		
	المقدمة	49
.1	باتنة عام لمدينة تقديم	50
1.1	ولاية باتنة	50
1.1.1	الموقع الجغرافي	50
2.1	بلدية باتنة	50
1.2.1	الموقع الجغرافي والإداري	50
.2	الدراسة الطبيعية لبلدية باتنة	52
1.2	التضاريس	52
1.1.2	الجبال	52
2.1.2	السهول	52
2.2	الجيولوجيا	53
3.2	الموارد المائية	54
1.3.2	المياه السطحية	54
2.3.2	الموارد المائية الجوفية	54
1.2.3.2	*طبقة البليو- كواترنار*	54
2.2.3.2	طبقة المو- بليوسان	54
3.2.3.2	طبقة *الميوسان*	54
4.2.3.2	طبقة الكريتاسي	54
.3	الخصائص المناخية لبلدية باتن(البلدية)	55
1.3	المناخ	55
1.1.3	الحرارة	55
2.1.3	الرطوبة	56
3.1.3	التساقط	57
4.1.3	الرياح	57
5.1.3	الجليد	57
.4	المساحات الخضراء في بلدية باتنة	58
.5	الغابات في بلدية باتنة	59
.6	النباتات الصالحة في مناخ بلدية باتنة	60
	الخلاصة	65
الفصل الرابع: دراسة تأثير الأسطح الخضراء على المناخ المحلي لمدينة باتنة		
	المقدمة	66
المبحث الأول: دراسة المؤشرات وتحليلهم		

.1	البيانات	68
1.1	كيفية تنزيل الصور الجوية	68
.2	تحليل مختلف المؤشرات	70
1.2	مؤشر الغطاء النباتي NDVI	70
1.1.2	كيفية إعداد خريطة مؤشر الغطاء النباتي NDVI	71
2.1.2	تحليل مؤشر اختلاف الغطاء النباتي	73
3.1.2	الفرق بين مؤشر اختلاف الغطاء النباتي 2023/2020/2016/2013	76
2.2	مؤشر درجة حرارة السطح LST	76
1.2.2	كيفية إعداد خريطة درجة حرارة السطح(LST)	78
2.2.2	تحليل مؤشر درجة حرارة السطح	82
3.2.2	الفرق بين مؤشر درجة حرارة السطح لـ 2023/2020/2016/2013	84
3.2	العلاقة بين مؤشر درجة حرارة (LST)والغطاء النباتي (NDVI)	85
4.2	مؤشر الفرق الحضري (مؤشر البناء) NDbi	86
1.4.2	كيفية إعداد خريطة مؤشر الفرق الحضري (مؤشر البناء)	86
2.4.2	تحليل مؤشر الفرق الحضري (مؤشر البناء)	88
3.4.2	الفرق بين مؤشر الحضري (مؤشر البناء	90
5.2	العلاقة بين مؤشر درجة حرارة (LST)ومؤشر الحضري (NDbI)	90
.3	النتائج المتحصل عليها	91
المبحث الثاني: تحليل منطقة الدراسة		
.1	تقديم منطقة الدراسة	92
.2	دوافع الاختيار	93
.3	عرض برنامج Envi-met.4.4.5	93
.4	إدخال المعلمات في واجهة البرنامج	93
1.4	ملف محرر	93
2.4	إنشاء منطقة	94
3.4	نمذجة المنطقة	95
1.3.4	المبني	95
2.3.4	الغطاء النباتي	95
3.3.4	الأرضية	96
4.3.4	موع السطح الأخضر الذي تم محاكاته	96
4.4	ملف تكوين	97
4.5	عرض الموقع	97
.5	تشغيل المحاكاة	97

المبحث الثالث: نتائج وتفسير تقييم الأسطح الخضراء		
.1	منطقة الدراسة3d	98
.2	النتائج والتفسير	98
1.2	نوع النباتات : عشب أخضر طبيعي طوله 25 سنتيمتر	98
1.1.2	درجة حرارة الهواء	98
1.1.1.2	مقارنة نتائج درجة حرارة الهواء	100
2.1.1.2	تحليل نتائج المقارنة لعامل درجة حرارة الهواء	100
2.1.2	الرياح (سرعة حركة الهواء)	101
1.2.1.2	مقارنة نتائج الرياح (حركة سرعة الهواء)	102
2.2.1.2	تحليل نتائج المقارنة لمعامل الرياح (حركة سرعة الهواء)	103
3.1.2	الرطوبة	104
1.3.1.2	مقارنة نتائج الرطوبة	105
2.3.1.2	تحليل نتائج المقارنة لمعامل الرطوبة	105
6.1.2	النتائج المتحصل عليها	105
	الخلاصة	106
	الخاتمة العامة	107

قائمة الصور:

صورة1 :تمثل سطح أخضر 2
صورة 2:Wald spiral. Damstadt.Allemagne..... 3
صورة 3:تخضير الحضانة الواسعة في ريونيون..... 6
صورة 4:التخضير والسقوف المكثفة في مدينة بريست..... 6
صورة 5:السكن البيئي..... 6
صورة 6:les plantes succulentes..... 9
صورة 7:les plantes succuletes sur les toits..... 9
صورة 8:l'arnic 9
صورة 9:ثوم 9
صورة 10: طماطم..... 10
صورة 11:le millepertuis 10
صورة12 :Aloevera..... 10
صورة 13:Haworthia 10
صورة 14:Poperomia..... 11
صورة 15:Colchiquue(bulbe d'automme)..... 11
صورة 16:Scillaperviana 11
صورة 17:Eranthishyemalis 12
صورة 18:Lavande 12
صورة 19:thym..... 12
صورة 20:Complexe isolant..... 14
صورة21 :تمثل كيفية تثبيت نظام العزل المائي..... 14
صورة22 :تمثل كيفية تثبيت نظام العزل المائي..... 14
صورة23 :تمثل نظام تصريف..... 15
صورة 24:تمثل نظام الترشيح 15
صورة 25:ركيزة نمو ذات نطاق شامل 16
صورة 26:تمثل منطقة معقمة..... 16
صورة 27:النبات..... 17
صورة 28:الغطاء النباتي 17
صورة 29:توضح النظام المناخي 22
صورة30 :تمثل منطقة الدراسة..... 27
صورة31 :توضح عدة أماكن مختلفة للغطاء النباتي 29
صورة 32:طرق مدينة الحامة 30
صورة33 :توضح عينة منطقة الدراسة..... 31
صورة34 :استخدامات نظم المعلومات الجغرافية..... 33
صورة 35:تمثل واجهة برنامج ArcMap 35
صورة 36:شريط الأدوات الأساسي..... 35
صورة 37:شريط الدوات 36
صورة38 :تمثل خرائط base map 37
صورة 39:تمثل برنامج Google Earth pro 38
صورة 40:يمثل موقع USGS 38
صورة 41:تمثل شريط ملف l'envi-met..... 45
صورة 42:تمثل مساحة عمل البرنامج..... 45

صورة 43:مراحل تحديد منطقة..... 69
صورة 44:مراحل تحديد نوع القمر الصناعي 69
صورة 45:مراحل اختيار الصورة المناسبة 69
صورة 46:تمثل مرحلة التنزيل 70
صورة47 :تمثل كيفية إدخال معادلة مؤشر الغطاء النباتي 71
صورة 48:استخراج مؤشر اختلاف الغطاء النباتي 72
صورة 49:توضح عملية القص..... 73
صورة 50:توضع التغيير الألوان لتباين الغطاء النباتي..... 73
صورة 51:توضح كيفية إدخال المعادلة01 78
صورة 52:توضح كيفية إدخال المعادلة 02 79
صورة 53:توضيح إدخال المعادلة 03 79
صورة 54:توضح كيفية إدخال المعادلة 04 80
صورة 55:توضح كيفية إدخال المعادلة05 80
صورة 56:توضح كيفية إدخال المعادلة 06 81
صورة 57:توضح تباين الألوان درجة الحرارة..... 81
صورة 58:توضح كيفية إدخال المعادلة في برنامج ArcGIS..... 87
صورة 59:توضح طبقة مؤشر البناء..... 87
صورة 60:تمثل مساحة عمل برنامج Envi-met 95
صورة 61:كيفية إنشاء منطقة الدراسة..... 95
صورة 62:تمثل رؤية ثلاثية الأبعاد للمبني 96
صورة 63:تمثل رؤية ثلاثية الأيعاد للغطاء النباتي..... 96
صورة 64:تمثل رؤية ثلاثية البعاد للأرضية 97
صورة 65:رؤية ثلاثية الأبعاد لسطح أخضر..... 97
صورة 66:رؤية ثلاثية البعاد لسطح عادي 98
صورة 67:رؤية ثلاثية الأبعاد لسطح أخضر..... 98
صورة 68:منطقة الدراسة بدون سطح أخضر 99
صورة 69:منطقة الدراسة بسطح أخضر..... 99

قائمة الأشكال:

شكل 1:يمثل مقطح من السطح الواسع المزروع1 4
شكل2 :يمثل مقطع لسطح أخضر شبه مكثف..... 5
شكل 3:مقطع لسطح أخضر مكثف..... 6
شكل 4:يمثل مزايا الأسطح الخضراء..... 18
شكل 5:يوضح عمل نظم المعلومات الجغرافية..... 32
شكل 6:أنواع بيانات نظم المعلومات الجغرافية 34
شكل 7:يوضح عناصر الخريطة..... 37
شكل 8:يمثل مكونات عملية الاستشعار عن بعد..... 40
شكل 9:يمثل خصائص الامتصاص الطيفي النسيبة لبعض الأصباغ 42
شكل 10:مثال للمقارنة لانعكاس الأوراق وأطياف الإرسال (اطياف النباتية) 43
شكل11 :يمثل درجات الحرارة سنة 2023..... 54
شكل 12:يمثل درجات الرطوبة سنة 2023 54
شكل13 :يمثل عدد أيام التساقط لسنة2023..... 55
شكل14 :يمثل عدد أيام الجليد سنة2023..... 56
شكل 15:مخطط العمل وخطواته 67
شكل 16:مؤشر اختلاف الغطاء النباتي 2023/2020/2016/2013..... 76
شكل 17:مؤشر الفرق درجة حرارة السطح 2023/2020/2016/2013..... 85
شكل 18:العلاقة بين درجة الحرارة ومؤشر اختلاف الغطاء النباتي 2013 85
شكل 19:العلاقة بين درجة الحرارة ومؤشر اختلاف الغطاء النباتي 2016 87
شكل 20: العلاقة بين درجة الحرارة ومؤشراختلاف الغطاء النباتي 2020 86
شكل 21: العلاقة بين درجة الحرارة ومؤشر اختلاف الغطاء النباتي 2023 88
شكل 22:مؤشر الحضري(البناء) لسنة 2023/2020/2016/2013..... 91
شكل 23:العلاقة بين درجة الحرارة و مؤشر البناء سنة2013..... 91
شكل 24:العلاقة بين درجة الحرارة و مؤشر البناء سنة 2016..... 92
شكل 25: العلاقة بين درجة الحرارة و مؤشر البناء سنة 2020 95
شكل 26: العلاقة بين درجة الحرارة و مؤشر البناء سنة 2020 95
شكل 27: يمثل صور لموقع الدراسة من قوقل أرث 93

قائمة الجداول:

جدول 1:مقارنة لأنواع الأسطح الخضراء 6
جدول 2: مقارنة بين مختلف أنواع الأسطح 7
جدول 3:مقارنة بين مختلف الأسطح الخضراء 8
جدول4 :يمثل مختلف النباتات من أجل اسطح خضراء..... 8
جدول 5:يمثل المزايا وعيوب الأسطح الخضراء 21
جدول 6:يمثل البرامج الفرعية لبرنامج ArcGIS..... 34
جدول 7:شريط الأدوات الأساسي Standard 35
جدول 8:يمثل شريط الأدوات لتحكم في البيانات..... 36
جدول 9:يمثل المزايا والعيوب الرئيسية لبرنامج evni-met 45
جدول 10: معدلات درجة الحرارة لمجال الدراسة 53
جدول 11:يمثل معدل الرطوبة بمجال الدراسة..... 54
جدول 12:قيمة التساقط بمجال الدراسة..... 55
الجدول 13:يمثل معدل أيام الجليد بمجال الدراسة 55
جدول 14:يمثل عدد المساحات الخضراء لمدينة باتنة سنة2009..... 57
جدول 15:يمثل عدد المساحات الخضراءفي مدينة باتنة..... 57
جدول 16:يمثل الغابات في مدينة باتنة..... 57
جدول 17:يمثل أنواع الأشجار في الغابات..... 58
جدول 18:يمثل مختلف الأشجار 59
جدول 19:يمثل مختلف النباتات..... 62
جدول 20:يمثل معلومات الصور الجوية المستعملة..... 68
جدول 21:المدى اتلطيفي لنطاقات للقمر Landsat 8..... 68
جدول 22:عرض الموقع..... 98

قائمة الخرائط:

خريطة 1:موقع الجغرافي لولاية باتة 49
خريطة 2:تمثل التقسيمات الإدارية لولاية باتنة..... 50
خريطة 3:تمثل التضاريس لولاية..... 50
خريطة4 : الخريطة الجيولوجية لولاية باتنة..... 51
خريطة5 :تمثل الموارد المائية لولاية باتنة..... 52
خريطة6 :تمثل تموضع الغابات في باتنة..... 58
خريطة 7:تمثل مؤشر اختلاف الغطاء النباتي لبلدية باتنة سنة 2013..... 73
خريطة 8:مؤشر اختلاف الغطاء النباتي لبلدية باتنة سنة 2016 74
خريطة 9:مؤشر اختلاف الغطاء النباتي لبلدية باتنة سنة 2020 74
خريطة 10:مؤشر اختلاف الغطاء النباتي لبلدية باتنة سنة 2023 75
خريطة 11:مؤشر درجة حرارة السطح لبلدية باتنة سنة 2013..... 82
خريطة 12:مؤشر درجة حرارة السطح لبلدية باتنة سنة 2016..... 83
خريطة 13:مؤشر درجة حرارة السطح لبلدية باتنة سنة 2020..... 83
خريطة 14:مؤشر درجة حرارة السطح بلدية باتنة سنة 2023 84
خريطة 15:مؤشر البناء بلدية باتنة سنة2013 88
خريطة 16:مؤشر البناء بلدية باتنة سنة 2016 88
خريطة 17:مؤشر البناء لبلدية باتنة 2020 89
خريطة 18:مؤشر البناء بلدية باتنة سنة 2023 89
خريطة 19:لدرجة حرارة الهواء في حالة السطح بدون اخضرار 99
خريطة 20:لدرجة حرارة الهواء في حالة السطح الاخضر 100
خريطة 21:المقارنة لدرجة حرارة الهواء في حالة السطح بدون اخضرار وفي حالة السطح الاخضر
..... 100
خريطة 22:لسرعة الرياح في حالة سطح بدون اخضرار..... 101
خريطة 23:سرعة الرياح في حالة السطح الاخضر..... 102
خريطة 24:المقارنة لسرعة الرياح في حالة السطح الاخضر وفي حالة السطح بدون اخضرار 102
خريطة 25:الرطوبة النسبية في حالة السطح بدون اخضرار 103
خريطة 26:الرطوبة النسبة في حالة السطح الاخضر..... 104
خريطة 27:القارنة لرطوبة النسبية في حالة السطح بدون اخضرار وفي حالة السطح الاخضر..... 104

الفصل التمهيدي:

المقدمة العامة:

شهد العالم أسرع معدل للتحضر في القرن الحادي والعشرين. مع تجمع السكان في المدن بمعدل متزايد، أصبحت الحاجة إلى بيئات حضرية مستدامة وفعالة أمرًا مهمًا.

تعد المدينة مزيج من المكونات البيئية الطبيعية والمباني المشيدة التي هي من صنع الإنسان وبالتالي فان مناخها المحلي والموضعي يختلف باختلاف المكونات الطبيعية والمشيدة المكونة لها تعاني المدن الجزائرية من إهمال واضح في تحقيق الموازنة بين المكونات المشيدة وتأثيرها في المناخ المحلي وبالأخص جانب توفير المساحات الخضراء وهذا أدى إلى إخلال بالتوازن في النظام البيئي الحضري نجم عنه ارتفاع في درجات الحرارة داخل المدن والذي أبعدها عن حدود الراحة الحرارية.

أحد الاحتياجات الرئيسية للإنسان هو المسكن، وهو السمة الأساسية لحياة الإنسان ونقطة الانطلاق التي تنتظم حولها الحياة الاجتماعية. وهو أيضًا المكان الذي يمكن للإنسان أن يحمي فيه نفسه من الطبيعة ويخلق مساحة معيشية يستطيع من خلالها تلبية جميع احتياجاته.

كرد فعل على هذا الاحتياجات ، ولد مفهوم الأسطح الخضراء كنهج مبتكر لتغيير نمط الحياة الحضرية ,تعمل الاسطح الخضراء التي هي من التقنيات المهمة على توفير الراحة الحرارية للمباني والتقليل من تأثير الجزيرة الحرارية (الفارق الحراري بين الريف والمدينة) وخاصة في المناطق ذات المناخ الحار الجاف التي تشكو من ارتفاع درجات الحرارة والعواصف الترابية والرملية وذلك لما تحققه النباتات من أهمية بالغة في المحافظة على البيئة وتحسين المناخ المحلي وتلطيفه ومنع التلوث والتقليل من الضجيج والأصوات المزعجة فضلاً عن الناحية الجمالية والتنسيقية والاقتصادية. وكذلك فان تقنية السقوف الباردة لها القدرة على توفير الراحة الحرارية للمبنى والتقليل من اثر الجزيرة الحرارية الحضرية.

الإشكالية:

تعاني أغلب المدن من إهمال واضح في تحقيق الموازنة بين المكونات المشيدة وتأثيرها على المناخ المحلى وبالأخض جانب توفير المساحات الخضراء، أدى إلى إخلال بالتوازن في النظام البيئي الحضري نجم عنه الارتفاع في درجات الحرارة داخل المدن والذي أبعدها عن حدود الراحة الحرارية. ولهذا فإن البحث تناول دراسة إحدى التقنيات التي من شأنها أن تقلل من هذا التأثير الحراري الذي نتج بسبب نقص المساحات الخضراء في المدينة.ومن هنا تبلورت مشكلة البحث:

- **كيف يمكن تحديد تصور واضح للدور الفعال الذي تلعبه الأسطح الخضراء في المباني من الناحية المناخية وأثرها على المناخ المحلي للمدينة؟**

الفرضيات:

- ✓ للأسطح الخضراء تأثير على المناخ المحلي ودور إيجابي في تحسين الأداء البيئي للمباني

الأهداف:

يهدف هذا البحث لإجابة عن التساؤلات المطروحة حول تقنية الأسطح الخضراء وإبراز دورها.

- معرفة تأثير الأسطح الخضراء على المناخ المحلي.
- إثبات أهمية الأسطح الخضراء في السيطرة المعقولة على أشعة الشمس، اعتدال المناخ المحلي.
- خلق بيئة معيشية صحية وجذابة وممتعة في المدينة من خلال دمج النباتات في البيئة الحضرية.
- التقليل من ضرر نقص المساحات الخضراء والمحافظة عليها وتعزيزها في المبنى.
- اكتساب مفاهيم متعمقة على الأسطح الخضراء كنموذج للسيطرة على تغير المناخ المحلي، مما سيساعدنا ليس فقط في هذا العمل ولكن أيضًا في البحث المستقبلي.

أسباب اختيار الموضوع:

نظرا للتغيرات المناخية التي مست جميع بلدان العالم من بينها الجزائر فالبحث عن حلول أصبح حاجة ملحة ضرورية وهذا من أجل تفير بيئة حرارية مريحة للأشخاص خاصة في فترات الصيفية أي تعتبر الأماكن العامة والسكنية أماكن ساخنة جدا.

أهمية الموضوع:

لكي بحث علمي أهمية الخاصة به، حيث يقوم بدراسة ظاهرة أو تقنية معينة باتباع الأسلوب العلمي الصحيح، وتكمن أهمية هذا البحث في كونه يحمل بعدا بيئيا لاسيما أنه يسعى لمعرفة أثر وأهمية الأسطح الخضراء في مدينة باتنة، مما أصبحت هذه التقنية أهم التقنيات المهمة المؤثرة في المناخ المحلي فهي تعمل على توفير الراحة الحرارية داخل المبنى وخارجه.

منهجية البحث:

لكي نجد إجابات للمشكلة والتساؤلات المطروحة ومن أجل تأكيد أو إبصال صحة الفرضيات المذكورة سابقا ومن أجل تحقيق اهدافنا المعمول بها، قمنا بتنظيم عملنا البحثي وفق المنهجية التالية:

قمنا بتقسيم البحث الى جزئين هوم جزء نظري وجزء تطبيقي.

الجزء النظري:

الفصل لأول: سنحاول في هذا الجزء شرح تقنية الاسطح الخضراء والمناح المحلي واعتمدنا في هذه المرحلة حيث اكثر دقة تعمقا لجمع كل المعلومات الضرورية من خلال المصادر الببليوغرافية النظرية المتنوعة والكاملة بين الكتب المقالات العلمية المنشورات ورسائل الماجستير الماستر في جال دراستنا وفي نفس الموضوع وساعدتنا شبكة الانترنت كذلك من مواقع وصفحات .

الفصل الثاني :ويتم فيه تناول بعض الدراسات السابقة والأطروحات ومن هنا يتم اتخاذ الإجراءات المتخذة في كل دراسة ومعرفة مدى تحقيقها للنتائج الوصول اليها.

كذلك دور نظم المعلومات الجغرافية ومساهمة والاستشعار عن بعد في تحديد العلاقة بين الغطاء النباتي والاستشعار.

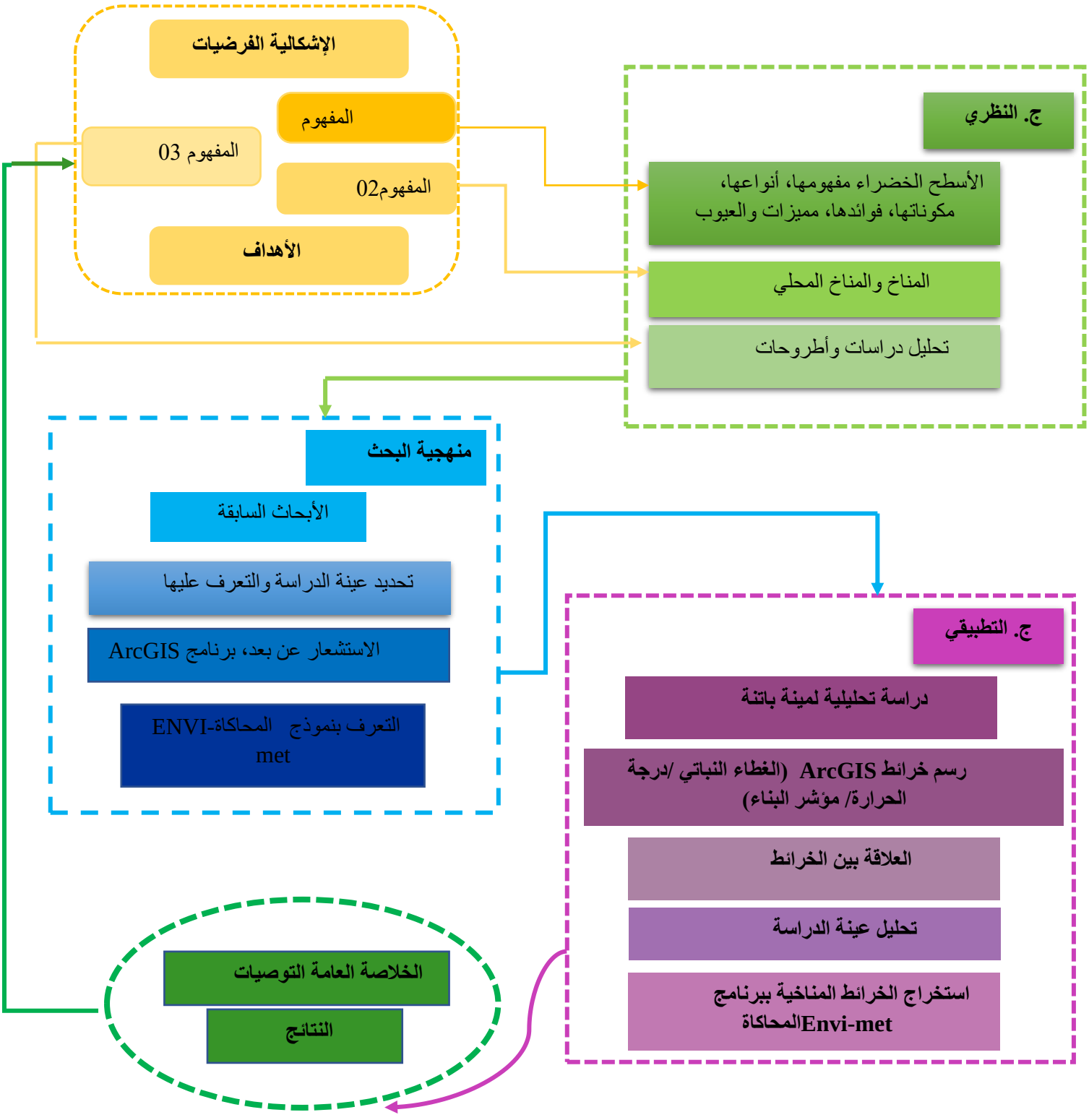
الجزء التطبيقي :

الفصل الثالث : تم فيه الدراسة التحليلية لمدينة باتنة وعملية الجرد وتحليل الوضع القائم للمساحات الخضراء وتوزيعها في مدينة باتنة .

الفصل الرابع: دراسة تأثير الغطاء النباتي على المناخ المحلي الخاص بالمنطقة (مدينة باتنة) عن طريق الاستشعار عن بعد، بحيث يتم تنزيل مجموعة البيانات المستخدمة في هذه الدراسة عبارة عن سلسلة زمنية 2013.2020.2023 تم التقاطها بواسطة القمر الصناعي Landsat8 بهدف إنشاء خرائط برنامج ArcGIS يعالج الصور المستخدمة من أجل راسة مؤشر الغطاء النباتي NDVI) لمعرفة مكانة وتوزيعه وأيضا حساب درجة حرارة سطح الأرض (LST) وحساب مؤشر المناطق الحضرية (مؤشر البناء) (NDBI). واستخراج العلاقة بين المؤشرات.

وكذلك باستخدام البرامج المحاكاة الرقمي ENVI-met والتعرف بعينة الدراسة واستخراج الخرائط المناخية حسب العوامل المدروسة (الحرارة، الرطوبة، الرياح ...) تحليل النتائج المتحصل عليها.

هيكلة المذكرة:



الشكل1: هيكلة المذكرة

المصدر: إعداد الطالبة 2024

الجزء النظري

الفصل الأول

الأسطح الخضراء والمناخ المحلي

المقدمة:

مع التزايد المستمر في عدد السكان الذين يقطنون المراكز الحضرية للمدن، وكثرة وسائل النقل والمواصلات والتوسع الرأسي والأفقي في الإسكان أصبحت الحاجة ملحة إلى التوسع في المدن على حساب المساحات الخضراء هذا بدوره أدى الى زيادة نسبة المساحات المشيدة الى المساحات الخضراء والذي ينتج عنها مجموعة من المخاطر الصحية والبيئة المتنوعة حيث انها تتسبب في ارتفاع الفارق الحراري بين الريف والمدينة وهو ما يطلق عليه بظاهرة الجزيرة الحرارية. لذلك كان لابد على الإنسان السعي للوصول الى حل يكون مكملا لإنشاء المساحات الخضراء في المدن بمعاييرها التي تتناسب مع مناخها المحلي. وبالرغم من تعدد الأهداف التي يسعى إليها المخططون والمصممون في توفير المساحات الخضراء من أجل تحقيق الأغراض المناخية.

ولهذا كان الحل لزيادة المساحات الخضراء هي تقنية انشاء الأسطح الخضراء في أسطح المباني، وفي هذا الفصل سنتعرف على هذه التقنية وكل ما تتميز بيه من فوائد وأنواع ...

المبحث الأول: الأسطح الخضراء

1. تعريف الأسطح الخضراء:

-السطح الأخضر هو سقف مغطى بالنباتات، وهو بديل للمواد الشائعة الاستخدام مثل البلاط أو الخشب أو الصفائح المعدنية[1].

-السطح الأخضر هو جزء من نهج التنمية المستدامة، حيث يوفر العزل الطبيعي في المناطق الحضرية.[2]

-السطح الأخضر والذي يعرف أيضا باسم السطح الحي او ايضا السطح البيئي، يعتبر هذا النوع من الأسطح شكل من أشكال ضرورية بدورها في بعض الأسطح التقليدية او المقلوبة (شكل من اشكال الاسطح العازلة للمياه) من أجل منع تسربات المياه.[3]

صورة 1 :تمثل سطح أخضر

المصدر: https://www.feedo.net

في الوسط الحضري غالبا ما تتوفر مساحة محددة من اجل إنشاء الحدائق على الأرض ومع ذلك من الممكن أيضا زراعة مختلف النباتات على أسطح المباني ولذلك نجد السطح الاخضر يتكون من نظام عزل مائي مغطى بمجمع تصريف يتكون من مواد عضوية واخرى بركانية والذي بدوره يستوعب غطاء من النباتات المزروعة والنباتات طويلة العمر، مختلف الاعشاب ...إلخ. يتم تركيبه أيضا على هيكل خرساني أو فولاذي أو حتى خشبي حيث يوفر لنا سطحا لعيش النباتات أما بالنسبة لمظهره فيتغير على حسب مواسم إزهار النباتات.[4]

---

[1] M. Souha Mahira. L'impact de la toiture végétalisée sur le confort thermique dans l'habitat collectif Haut standing. MASTER, Architecture université Constantine 3.PDF.Algérie.2020.43p(بالتصريف)

[2] نفس المرجع السابق صفحة 44

[3] KHEDIDIJE SEKRANI. Les Toitures végétalisés comme Stratégie d'adaptation face aux changements climatique « Cas de la ville nouvelle Ali mendjeli à Constantine ». Architecture université Constantine 3.PDF.Algérie.2022.22P(بالتصريف)

[4] The role of 'greening' in commercial property development" Fourth-year undergraduate project, UK 2004/2005(بالتصريف)

2. استخدام الأسطح الخضراء في العالم الحديث:

1.2ألمانيا:[5]

في منتصف الثمانينات، كانت ألمانيا في طليعة تحديث حل مبتكر، يسمى "إعادة الغطاء النباتي على نطاق واسع للأسطح" ما يعني بتطوير الأسطح الخضرا ودعا إلى تطور كبير للغاية في هذا البلد. ففي خلال السنوات العشر الأخيرة قدرت فيها نسبة الاسطح الخضراء ب 10%, مما يدل على دمج الروح البيئية في المجتمع الألماني.

صورة 2:Wald spiral. Damstadt.Allemagne

المصدر: https://maison-monde.com/

2.2 سويسرا والنمسا:[6]

في كل من سويسرا أو النمسا تعتبر النباتات ضرورة حتمية على جميع الأسطح المسطحة الجديدة التي تتميز بميل يتكيف مع موقعها أما في أواخر التسعينيات وفي بداية العقد الأول للقرن الحادي والعشرين اكتشفت أغلب الدول الاوروبية (بما في ذلك اوروبا الشرقية) الاسطح الخضراء وطورتها.

وقد وضعت سياسة إعلامية وتوعوية للمهندسين المعماريين ومهني البناء والخدمات المسؤولة عن إصدار رخص البناء أن الدولة ستصدر ضريبة محدد لكل متر مربع من المساحة المبينة للمباني دون إعادة الغطاء النباتي للسطح.

3.2 فرنسا:[7]

في فرنسا ظهر مفهوم إعادة الغطاء النباتي على نطاق واسع للأسطح في أوائل التسعينيات، (تقدر نسبة الأسطح الخضراء ب 1%) فهي غير معروفة نوعا ما إلا انهم في تطور تدريجي خاصة في باريس.

4.2 أمريكا:

في الولايات المتحدة الامريكية ومنذ العقد الأول للقرن الحادي والعشرين أصبحت الاسطح الخضراء مهمة بشكل أكبر. أما في كندا فتشكل الاسطح الخضراء نسبة قليلة ولكن هناك مشاريع داعمة للفكرة حيث هناك من تم تنفيذها فعليا. في

[5] **Med Bouattour Fuchs Alain** ; La végétalisation des bâtiments PDF .ans 2009.46P (بالتصريف)
[6] **Med Bouattour Fuchs Alain** ; La végétalisation des bâtiments PDF .ans 2009.46P(بالتصريف)
[7] نفس المرجع السابق (بالتصريف)

أمريكا الوسطى واللاتينية لا تزال فكرة تجسيد الاسطح الخضراء في طور النمو كما هو الحال ايضا في المكسيك وخاصة انها دولة يسودها الجفاف.[8]

5.2آسيا:[9]

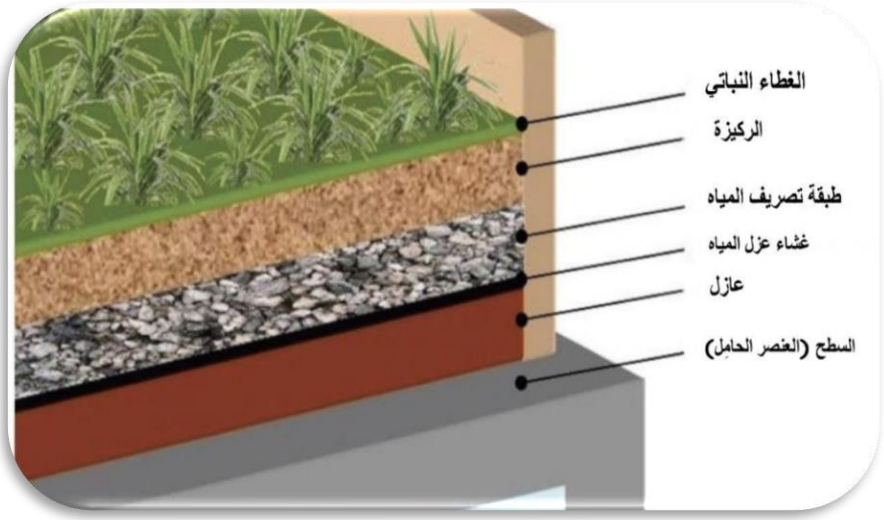
يوجد أنظمة عديدة وقوانين خاصة بتجسيد الاسطح الخضراء وخاصة في دولة اليابان.

3.انواع الأسطح الخضراء :

اعتمادًا على سمك الركيزة ونوع النباتات، تصنف الأسطح الخضراء على أنها واسعة أو مكثفة أو شبه مكثفة.

1.3 سطح أخضر واسع النطاق:[10]

هذا النوع من الاسطح مناسب تماما للأسطح ذات الحمولة الصغرى أو الأماكن التي لا يكون استخدامها مخصص للحدائق الخاصة بالأسطح. تكاليف هذا النوع من الاسطح تكون أقل من تكاليف الاسطح الخضراء شبه المكثفة او المكثفة هذه الانواع من الاسطح الخضراء عادة تحتوي على عناصر مغذية منخفضة، لا تكون عميقة لكن في نفس الوقت تكون مناسبة لزرع النباتات الاقل تطلبا وتلك التي يكون نموها منخفضا.



1 شكل :يمثل مقطع من السطح الواسع المزروع

المصدر: 2022.KHEDIDIJE SEKRANI

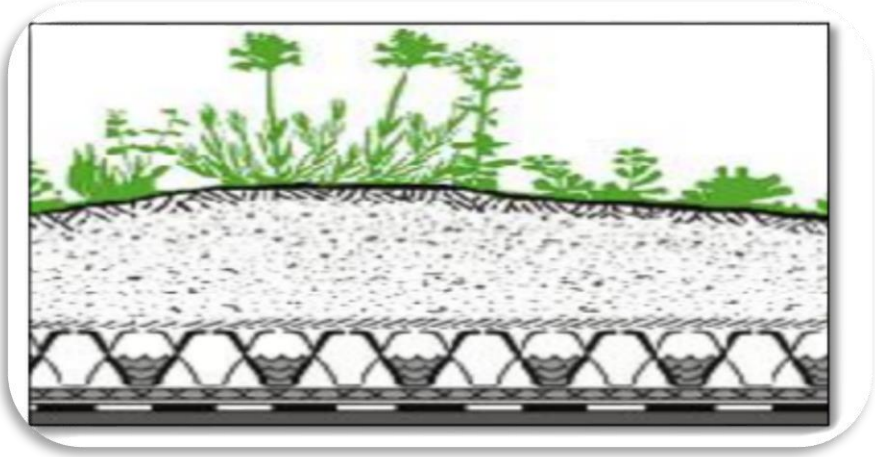
[8] **M. Souha Mahira**. L'impact de la toiture végétalisée sur le confort thermique dans l'habitat collectif Haut standing. MASTER, Architecture université Constantine 3.PDF.Algérie.2020.130P (بالتصريف)

[9] **Naamoune** .2015. La toiture végétalisée pour le confort thermique de bâtiment en climat semi-aride. « Cas de la ville nouvelle Ali mendjeli à Constantine ». Architecture université Constantine 3.PDF.Algérie.2015.77P (بالتصريف)

[10] **KHEDIDIJE SEKRANI**. Les Toitures végétalisés comme Stratégie d'adaptation face aux changements climatique « Cas de la ville nouvelle Ali mendjeli à Constantine ». Architecture université Constantine 3.PDF.Algérie.2022.22P (بالتصريف)

2.3سطح اخضر شبه مكثف:[11]

من حيث المتطلبات نجد الأسطح الشبه مكثفة تقع بين أنظمة الاسطح الخضراء الواسعة والمكثفة، مقارنة بالسطح الاخضر الواسع نجد اهم الخصائص التي تميز هذا النوع هي تطلبه للصيانة بشكل أكبر، تكاليفه العالية ووزنه الاثقل. بالنسبة لمستوى الركيزة الاعمق في هذا النوع يوفر لنا زيادة في إمكانية التصميم حيث يمكن زراعة الاعشاب المختلفة والنباتات العشبية التي تعيش طويلا بالإضافة الى بعض الشجيرات مثل الخزامى، بينما لا تزال اغلبية الشجيرات والاشجار العالية النمو غير موجودة.



شكل2 :يمثل مقطع لسطح أخضر شبه مكثف

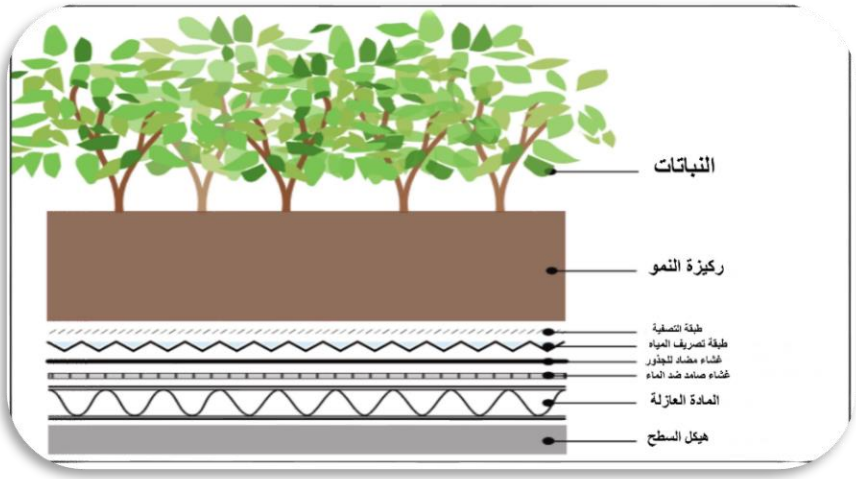
المصدر: https://www.ecovegetal.com/

3.3 سطح لأحضر مكثف/حدائق السطح:[12]

في الاسطح الخضراء الكثيفة يتم استخدام جميع الوسائل التي يمكن استعمالها في الحدائق مثلا من الممكن زراعة العشب، مختلف النباتات التي تعيش لمدة طويلة، الشجيرات وكذلك مختلف الاشجار يمكن ايضا تركيب الممرات، المقاعد، مساحات لعب الاطفال او حتى البرك المائية كعناصر إضافية على السطح. فلا نجد في هذا النوع حدود او عوائق خاصة بالتصميم، ولكن بالرغم من كل هذا يجب مراعاة بعض النقاط فمثلا تكلفة الاسطح الخضراء المكثفة تكون عالية جدا مقارنة بالأسطح الخضراء الواسعة.

[11] **KHEDIDIJE SEKRANI**. Les Toitures végétalisés comme Stratégie d'adaptation face aux changements climatique « Cas de la ville nouvelle Ali mendjeli à Constantine ». Architecture université Constantine 3.PDF.Algérie.2022.22P (بالتصريف)

[12] Neda Jafari, Nangkula Utaberta, Mohd Yazid Mohd Yunos, Nor Atiah Ismail, Sumarni Ismail, NoorFazamimah MohdAriffin, Nastaran Jafari, et Mahkameh Valikhani ; 2015. Benefits of Roof Garden in Order to Usage of Urban Agriculture at Roof Garden in HighRise Building in Malaysia. Advances in Environmental Biology, 9(24) Pages: 86-91 (بالتصريف)



شكل 3:مقطع لسطح أخضر مكثف

المصدر: شركة كيبيك للتكنولوجيا النباتية

4.مقارنة بين مختلف أنواع الأسطح :

1.4 من الناحية التقنية:

جدول 1:مقارنة لأنواع الأسطح الخضراء

نوع السطح	واسع	شبه مكثف	مكثف
الصور	*صورة 3:تخضير الحضانة الواسعة في ريونيون* المصدر: معلومات الطاقة IDEMU	*صورة 4:التخضير والسقوف المكثفة في مدينة بريست* *المصدر: معلومات الطاقة IDEMU*	*صورة 5:السكن البيئي* https://www.monequerre.fr/toiture-vegetalisee-guide-complet/
الاستخدام	الأسطح البيئية	الحدائق / الأسطح البيئية	الحدائق والمتنزهات
نوع الغطاء النباتي	الطحالب ومختلف الاعشاب كأصناف السيدوم والأعشاب العطرية	العشب والشجيرات (الأشجار المتساقطة والصنوبريات والنباتات المتسلقة والعشبية والبصيلات	العشب والنباتات التي تعيش طويلا والشجيرات والأشجار

		أو زهور الصيف وما إلى ذلك).	
سمك الركيزة	150-50 ملم	300-150 ملم	600-300 ملم
المنحدر الأقصى	%30	%20	%5
الحمولة	170-70 كجم/م2	350-150 كجم/م2	1000-200 كجم/م2
الري	لا يوجد	دوريا	بانتظام
تركيب المعدات الجديدة	منخفضة	دوريا	شديد
التكلفة	منخفضة	متوسطة	مرتفعة
الدعم المؤهل	الخرسانة والفولاذ والخشب	الخرسانة والفولاذ والخشب	الخرسانة
الصيانة	محدودة	متوسطة	مهمة
استخدامها في المباني المجددة	ممكن	يتم دراستها في بعض الأحيان	دراستها مستحيلة في الكثير من الأحيان

المصدر: Med Bouattour Fuchs Alain ; La végétalisation des bâtiments PDF .Ans 2009.46P (معالجة الطالبة2024)

2.4 من ناحية الخصائص:

جدول 2: مقارنة بين مختلف أنواع الأسطح

نوع السطح	الواسعة	المكثفة
احتباس مياه الأمطار	متوسطة	مرتفعة
كفاءة الطاقة: تقليل الطاقة المرتبطة بتكييف الهواء (الصيف) وتقليل الطاقة المرتبطة بالتدفئة (الشتاء)	%91 %27	%99 %38
التأثير على دورة المياه	ملحوظ	مهم

التأثير على جودة الهواء	ملحوظ	مهم
عازل للصوت	متوسط	فعال جدا
عملي	لا، لم يتم تكييفها وفقًا لذلك	نعم، إذا كانت مصممة لـ (البستنة، الشرفة، الخ)

المصدر: (+معالجة الطالبة) https://www.ecohabitation.com/guides/2464/les-differents-types-de-toits-vegetalises

3.4 مزايا وعيوب:

جدول 3:مقارنة بين مختلف الأسطح الخضراء

نوع السطح	المزايا	العيوب
سطح به نباتات واسعة النطاق (طبقة تربة رقيقة، ري قليل أو معدوم، تنوع منخفض في اختيار النباتات)	- خفيف الوزن، السطح بشكل عام لا يحتاج إلى تعزيز وتقوية - مناسب للمساحات الكبيرة - مناسب للأسطح ذات المنحدرات من 0 إلى 30 درجة - صيانة منخفضة، عمر طويل - لا يحتاج إلى نظام ري أو صرف في أغلب الحالات - مثالية لأعمال التجديد -التطور التلقائي والعفوي للنباتات المحلية - مظهر غير مكلف وطبيعي	- اختيار محدود للنباتات -نادرا ما يمكن استخدامه كمكان للترفيه (في معظم الحالات) - قلة الجاذبية الجمالية لدى البعض، خاصة في فصل الشتاء -انخفاض كفاءة الطاقة واحتباس مياه الأمطار
سطح نباتي مكثف تربة أعمق، تحتاج إلى نظام ري، وظروف مناسبة للنباتات	يسمح بزرع العديد من أصناف النباتات - قدرة أفضل وخصائص عزل جيدة من اجل الاحتفاظ بالمياه - محاكاة حديقة طبيعية، مع برك وحتى حدائق نباتية - يمكن أن تسمح بالقيام بالأنشطة الترفيهية - عمر غشاء متفوق	- يضيف المزيد من الوزن إلى السطح - يحتاج نظام الري والصرف إلى المزيد من الطاقة والمياه. - تكلفة أعلى - يتطلب المزيد من الخبرة، نظامه يكون أكثر تعقيدا

Adaptation tirée de Des toitures vertes et des billets verts: un nouveau secteur d'activités au Canada SCHL 1998 المصدر: (+معالجة الطالبة2024)

4.4 أنواع النباتات المفضلة من أجل أسطح خضراء:

جدول4 :يمثل مختلف النباتات من أجل اسطح خضراء

أنواع النباتات	الخصائص	مثال
النباتات النضرة	تأتي نبتة السيليكون من مناطق مشمسة جدًا، وتشكلها يسمح لها بتحمل درجات الحرارة المرتفعة جدًا والضوء القوي وفترات الجفاف الطويلة. لذلك فهي نباتات مقاومة ومتساهلة وسهلة النمو. تعتبر مثالية للبستانيين. كما انها تتناسب تمامًا مع الديكور الداخلي لسكان المدن بدون حديقة. تتم زراعته في الداخل أو الخارج، معًا أو منفردين، في أوعية أو علب معاد تدويرها... فالاحتمالات لا حصر لها. [13]	 صورة 6: les plantes succulentes صورة 7: *les plantes succuletes sur les toits* المصدر: https://create.vista.com/fr/photos/plantas-suculentas/
النباتات التي تعيش طويلا او تلك التي تنمو من تلقاء نفسها كل عام	يستخدم الأرنيكا في صناعة المراهم التي تخفف الكدمات والالتواء. الثوم جزء أساسي من نظامنا الغذائي للبقاء في صحة جيدة. من السهل أن تنمو ولا تحتاج إلى الكثير من الماء. تقدم نبتة سانت جون زهورًا صفراء رائعة. كما تستخدم نبتة سانت جون على نطاق واسع في طب الأعشاب، وخاصة لمكافحة نوبات الاكتئاب، والتخفيف من حدة التئام الجروح أو الحروق. الطماطم هي نبات بامتياز يمكن زراعته في حديقة الخضروات لأن الطماطم هي اليوم أكثر الخضروات استهلاكًا في العالم. [14]	 صورة 8: *l'arnic* صورة 9:ثوم

[13] **KHEDIDIJE SEKRANI**. Les Toitures végétalisés comme Stratégie d'adaptation face aux changements climatique « Cas de la ville nouvelle Ali mendjeli à Constantine ». Architecture université Constantine 3.PDF.Algérie.2022.27P(بالتصريف)

[14] **Chitour.Ch**; 2021. Le Livre blanc sur les changements climatiques Une réponse à la prévention des risques majeurs. Maison de la presse Kouba Alger.(بالتصريف)

		 صورة 11: *le millepertuis* صورة 10: طماطم المصدر: https://www.manomano.fr/conseil/les-23-plantes-vivaces-les-plus-communes-4226
النباتات العشبية المحبة للجفاف	نطلق على النباتات الجافة (نباتات الكزيرزفيل) تعيش في بيئات مصنفة على أنها جافة، إما عن طريق الركيزة، أو عن طريق الجو، أو كليهما. سعة تخزين عالية للمياه سيقان وأوراق سميكة، أوراق قليلة أو أوراق تتساقط خلال موسم الجفاف، أوراق مغطاة بخيوط فضية (تقطع الرياح وتعكس بعض الضوء)، - جذور عميقة جدًا أو سطحية ولكنها واسعة جدًا، - كائنات حية صغيرة (يقلل من تأثير التجفيف للرياح)، -انخفاض دورة التكاثر.[15]	 صورة12: Aloevera المصدر: https://quieronaranjas.com/gb/from-our-country/spices-and-medicinal-herbs/1621-organic-aloe-vera-1-leaves.html صورة 13: Haworthia المصدر:

[15] **A. ACHOUR** ; 2013.Xérophytisme et Halophytisme. Enligne:(file:///C:/Users/pc/Pictures/Cours%20%20X%C3%A9rophytisme%20et%20Halophytisme%20partie%20I.pdf). Consulté le 05/04/2022(بالتصريف)

		https://thenextgardener.com/blogs/news/top-15-popular-haworthia-you-need-to-have صورة 14: Poperomia المصدر: https://www.cjlp.ca/produit/peperomia-hope/
نباتات منتفخة	البصيلة هي العضو الموجود تحت الأرض لبعض النباتات، منتفخة الشكل، وتتكون من أوراق مختزلة إلى حراشف ((CNRTL، مما يسمح بإعادة تشكيل جذع النبات كل عام. تسمح هذه الخصائص للنبات المنتفخ بحماية نفسه عندما تكون الظروف المناخية سيئة.[16]	 صورة 15: Colchiquue(bulbe d'automme) (المصدر. https://www.gammvert.fr/conseils-idees/bulbes-a-floraison-automnale-colchique-crocus#les-colchiques صورة 16: Scillaperviana المصدر: https://www.aujardin.info/plantes/scilla-peruviana.php

[16] **KHEDIDIJE SEKRANI**. Les Toitures végétalisés comme Stratégie d'adaptation face aux changements climatique « Cas de la ville nouvelle Ali mendjeli à Constantine ». Architecture université Constantine 3.PDF.Algérie.2022.29P(بالتصريف)

		 صورة Eranthishyemalis:17 المصدر: https://www.gerbeaud.com/jardin/fiches/aconit-hiver-eranthis-hyemalis,2087.html
النباتات الخشبية	النباتات الخشبية لها سيقان خشبية: فهي صلبة ومقاومة. يمكن أن تكون هذه أشجارًا أو شجيرات أو نباتات ذات جذع خشبي وأغصانها عشبية: وتسمى هذه الأخيرة أحيانًا بالشجيرات الفرعية[17].	 صورة Lavande:18 المصدر: https://www.aujardin.info/plantes/lavandula-angustifolia.php صورة thym:19 المصدر: https://www.ravissant-jardin.com/produit/thym-x50-graines/

المصدر: إعداد الطالبة 2024

5. المميزات التقنية الأسطح الخضراء :

للسطح الأخضر تأثير فني إيجابي على متانة وراحة المبنى، فهو يوفر[18]:

- ضمان الحماية ضد تسرب المياه من خلال حقيقة أن الأشعة فوق البنفسجية والإشعاع الشمسي الحراري يحميان المادة العازلة ويقاومانها لفترة أطول. وفي الواقع، فإن تدهور المواد يرجع بشكل رئيسي إلى الحرارة والأشعة فوق البنفسجية. بالإضافة إلى ذلك، فإن السطح الأخضر يشكل حاجزًا ضد سوء الأحوال الجوية. كما تتيح لنا هذه الإجراءات مجتمعة توقع عمر افتراضي يتراوح بين 30 إلى 50 عامًا لهذا النوع من الأسطح.

[17] **Clémentine Des femmes**. Les différents types de végétaux. gerbeaud l'Association des Journalistes du Jardin et de l'Horticulture. 2019/11/13
https://www.gerbeaud.com/jardin/decouverte/differents-types-de-vegetaux,1517.html(بالتصريف)

[18] **Livre Gauzin-Muller**; 2007:« L'architecture écologique, 29 exemples européens » éd Le Moniteur, 2001(بالتصريف)

- الحماية ضد الصدمة الحرارية (المطر البارد على الأسطح الساخنة). تعمل الأسطح الخضراء على تقليل التغيرات في درجات الحرارة بنسبة تصل إلى 40٪.
- العزل الحراري :يسمح بتوفير كبير في الطاقة، فالسطح "العادي" المعرض للشمس يمكن أن تصل درجة حرارة سطحه إلى 65 درجة مئوية بينما يظل نفس السطح المغطى بالنباتات عند درجة حرارة تتراوح بين 15 إلى 20 درجة مئوية، تؤثر درجة حرارة السطح على درجة الحرارة الداخلية للمنزل وبالتالي على احتياجات تكييف الهواء.
- عزل الصوت: من أفضل عوازل الصوت هي الأرضيات المغطاة، لأنها تقلل من الضوضاء الصادرة عن البيئة الحضرية وتمتص الموجات الصوتية. يمكن لركيزة بسمك 12 سم أن تقلل من الضوضاء المحمولة بالهواء بما يصل إلى 40 دي سيبل. ميزة كبيرة في المناطق التي تحلق فيها الطائرات على ارتفاعات منخفضة.

بالإضافة إلى:[19]

- تحسين آثار المناخ الكلي والجزئي : تعمل الأسطح الخضراء على ترطيب الجو والمساهمة في خفض ظاهرة الاحتباس الحراري.
- تحسين نوعية الهواء : تعمل على تنقية الغلاف الجوي من المواد الضارة وكذلك تنقيته من الغبار بواسطة النباتات.
- التوازن البيئي بيئة صحية للحيوانات والنباتات يُعاد إنشائها بتشكيل الممرات والمسارات الإيكولوجية.
- التخفيف من الأثر البيئي : يتم دمج المباني بالطبيعة، الأمر الذي يساعد على إعادة تأهيل المناطق الحضرية والحد من تأثيرها البصري.
- إنشاء مسطحات خضراء جديدة : بدلاً من كونها مناطق غير مُستغلة، ستصبح مناطق قابلة للاستخدام.
- زيادة قوة تحمل الغطاء : يظل الطلاء المضاد للماء محمياً من التغيرات المناخية، الأشعة الفوق بنفسجية، البرد والصقيع.

6. مكونات الأسطح الخضراء :

1.6 الهيكل الداعم:

يمكن أن يكون هذا الهيكل مصنوعًا من الخرسانة أو الفولاذ أو الخشب ويجب أن يدعم وزن التركيب المخطط له، والذي يمكن أن يتضاعف أو حتى ثلاثة أضعاف عند تشبعه بالمياه في حالة هطول الأمطار أو ذوبان الثلوج. وكقاعدة عامة، يجب أن يؤخذ الحمل الإضافي المتأصل في وزن التربة السطحية الرطبة والمارة في الحسبان عند حساب الهياكل الحاملة. يمكن أن يكون السطح مسطحاً أو مائلاً (35 درجة كحد أقصى). يوصى بأن يتم بناء المدرجات بحد أدنى من الانحدار من 1 إلى 2%، لتقليل سمك طبقة الصرف وبالتالي وزن الهيكل[20].

بالنسبة للزراعة المكثفة، يُسمح فقط بالدعامات الخرسانية.[21]

[19] الأسطح الخضراء: السطح الحية: افتجاه الصديق للبيئة في تحسين الطاقة، تاريخ النشر2024/03/10 موقع https://fastercapital.com/arabpreneur

[20] **CHRISOMALLIDOU, N., M. CHRISOMALLIDIS et T. THEODOSIOU**. « Principes de conception et applications », In « Concevoir des espaces extérieurs en environnement urbain : une approche bioclimatique », projet RUROS, CRES, Grèce, 1998- 2002. p. 64 (بالتصريف)

[21] Fiche réalisée par l'ALEC / l'AGEDEN Mise à jour août 2016 NR, Info Énergie Auvergne Rhône-Alpes, PDF. (بالتصريف)

صورة 20:Complexe isolant

المصدر .BOUATTOUR *Med, ALAIN Fuchs, 2009. La*

2.6 مجمع عازل:

يعتبر عزل السطح مرحلة أساسية في بناء أو تجديد المنزل. يسمح عزل السطح بخروج الحرارة بسهولة من خلال السطح، مما يوفر الطاقة والمال. [22]

يمكن استخدام أي نوع من أنواع العزل (الزجاج الخلوي، البير لايت الممدد، البولسترين) طالما أن قوة ضغطه متوافقة مع الأحمال الزائدة المتوقعة.[23]

3.6 نظام العزل المائي:

كما هو الحال مع أي سطح، فإن العزل المائي ضروري. لا ينبغي أبداً التقليل من أهمية طبقة العزل المائي؛ فالسطح الأخضر جيد البناء يتسرب منه تسرب أقل بكثير مما لو لم يكن كذلك، ولكن تكلفة إصلاح التسرب غالباً ما تكون على الأقل ضعف تكلفة إصلاح السطح المسطح التقليدي.

يجب أن يكون المركب العازل مقاومًا للضغط والجذور.(أغشية البيتومين) SBS أو APP هي الأكثر ملاءمة، ولكن فقط في إصداراتها "المقاومة للجذور". فهي تكون أكثر سمكًا من نظيراتها الاصطناعية، ووفقًا لمروجيها، فإنها تمثل مشاكل أقل في إعادة التدوير .

مروجوها يوصى باستخدام طبقتين من الطبقات المضادة للجذور يوصى باستخدام طبقتين من مضاد الجذور. من الممكن أيضًا استخدام البولي أوليفين العازل للماء المعروف باسم TPOأو FPO (خرطوشة الإيثيلين بروبيلين + بولي بروبيلين)، والمطاط الصناعي (EPDM) او PVC

من الممكن أيضًا استخدام المواد السائلة التي تتصلب أثناء جفافها (الأسفلت)أو راتنجات البولي يوريثان. راتنجات البولي يوريثان[24].

صورة21 :تمثل كيفية تثبيت نظام العزل المائي

المصدر:

BOUATTOUR .Med, ALAIN Fuchs,.2009 la végétalisation des bâtiments.

صورة22 :تمثل كيفية تثبيت نظام العزل المائي

المصدر:

BOUATTOUR. Med, ALAIN Fuchs,.2009 la végétalisation des bâtiments. Paris :

[22] **BOUATTOUR. Med, ALAIN Fuchs**, 2009. La végétalisation des bâtiments. Paris : CSTB, p.14

[23] Fiche réalisée par l'ALEC / l'AGEDEN Mise à jour août 2016 NR, Info Énergie Auvergne Rhône - Alpes, PDF. (بالتصريف)

[24] Fiche réalisée par l'ALEC / l'AGEDEN Mise à jour août 2016 NR, Info Énergie Auvergne Rhône Alpes, PDF. (بالتصريف)

4.6نظام تصريف:

اعتمادًا على انحدار السقف وقوة الهيكل الحامل وسماكة وطبيعة الطبقة السفلية، يمكن تركيب طبقة تصريف لنقل المياه إلى أنظمة تصريف مياه الأمطار[25] .

أنظمة الصرف. غالبًا ما تكون هذه الطبقة مصنوعة من البولي إيثيلين المنقوش، مما يخلق مساحة تصريف بارتفاع 10 مم تقريبًا توجه مياه الأمطار نحو مصرف السقف أو المزاريب الخارجية. يمكن أيضاً أن يكون المصرف مصنوعاً من الحصى أو الحصى أو صفائح البولسترين المضلعة.[26]

صورة23 :تمثل نظام تصريف

المصدر:

BOUATTOUR. Med, ALAIN Fuchs,.2009 la végétalisation des

5.6 نظام الترشيح:[27]

للحيلولة دون انسداد نظام الصرف بجزيئات التربة/الركيزة، قد يكون من الممكن إضافة مرشح جيوتكستايل غير منسوج يحتفظ بجزيئات التربة الدقيقة ويسمح بتصريف المياه بعيداً. ويمتص هذا النسيج الأرضي أيضاً الماء الذي يمر من خلاله، مما يوفر بيئة رطبة لجذور النباتات. ومع ذلك، لا يوفر النسيج غير المنسوج مقاومة تذكر للجذور التي تخترقه، مما يقلل من فعاليته. وعادةً ما يتم تغطيتها بنسيج أرضي آخر مقاوم للجذور.

صورة 24:تمثل نظام الترشيح

المصدر:

BOUATTOUR. Med, ALAIN

[25] نفس المرجع السابق (بالتصريف)

[26] BOUATTOUR. Med, ALAIN Fuchs, 2009. La végétalisation des bâtiments. Paris : CSTB, p.14

[27] BOUATTOUR. Med, ALAIN Fuchs, 2009. La végétalisation des bâtiments. Paris : CSTB.(بالتصريف)

6.6 ركيزة نمو ذات نطاق محيطي:

توفر الركائز خصائص مثالية ثابتة لنباتات الأسطح: القدرة على الاحتفاظ بالمياه والقدرة، والتحكم في التبخر، والكثافة، والتهوية، والاستقرار الهيكلي (مقاومة التآكل)، ودرجة الحموضة المناسبة.[28]

صورة 25:ركيزة نمو ذات نطاق شامل

المصدر:

BOUATTOUR .Med, ALAIN Fuchs,.2009 la végétalisation des

يجب أن تكون الركيزة خفيفة ومقاومة للضغط مع الاحتفاظ بالماء. تكون تركيبتها بشكل عام خليطًا من التربة و/أو سماد نباتي من الأوراق أو اللحاء ممزوجًا بركام حجري خفيف ماص (خفاف، مواد موسعة مثل كرات الطين، وربما بلاط النفايات المسحوق، وجزيئات الحمم البركانية، إلخ) بقطر يتراوح بين 3 إلى 12 مم. تمثل الركام حجمًا يتراوح من 40 إلى 70% من وسط النمو اعتمادًا على سمك الركيزة والري (إذا كان العشب) ونوع المحصول المطلوب. وبالتالي يمكن تقليل السماكة الإجمالية للركيزة إلى 10 سم أو حتى أقل من ذلك في حالة لفائف السيدوم المزروعة مسبقاً .أما في المناطق المعتدلة، فيعتبر سمك 15 سم هو الحد الأدنى لسمك النباتات المقاومة للصقيع .سمك 15 سم ضروري أيضاً للاستفادة من تنوع أكبر للنباتات.

من المهم جدًا تدعيم هيكل المبنى القائم ، حيث تصبح الأرض ثقيلة جدًا عند تشبعها بالماء، مع خطر تلف العزل المائي والثبات.بخلاف ذلك، فإن قدرة الركيزة النمو: على احتباس المياه، والنفاذية ومقاومة التآكل والكثافة، تحدد مدى جودة عملها.

من المستحسن إنشاء منطقة معقمة (غير مغطاة بالنباتات) مكونة من حصى بين 16 و32 ملم حول الأنبوب السفلي وعلى طول حافة السقف.يجب أن يكون الشريط المحيط بعرض 30 إلى 50 سم.[29]

صورة 26:تمثل منطقة معقمة

المصدر:

Med, ALAIN .BOUATTOUR
*végétalisation des bâtiments. la .2009*Fuchs,

[28] Fiche réalisée par l'ALEC / l'AGEDEN Mise à jour août 2016 NR, Info Énergie Auvergne Rhône - Alpes, PDF.(بالتصريف)

[29] BOUATTOUR. Med, ALAIN Fuchs, 2009. La végétalisation des bâtiments. Paris : CSTB (بالتصريف)

7.6 الغطاء النباتي:[30]

من الناحية الفنية، يمكن أن تنمو جميع النباتات على الأسطح، ولكن قد يتطلب بعضها عناية مستمرة لحمايتها من أشعة الشمس الدائمة والصقيع والرياح القوية. في معظم الحالات، سواء كانت شبه كثيفة أو واسعة النطاق، سيكون الغطاء النباتي عشبيًا أو شجيري. وسيتم اختيارها وفقاً لمناخ المنطقة، وكمية أشعة الشمس، وانحدار السقف، وسماكة الركيزة، وما إلى ذلك. وكقاعدة عامة، يجب تفضيل النباتات المعمرة والنباتات المحلية شديدة المقاومة لدرجات الحرارة القصوى والتي تثبت بسرعة لتغطية الأسطح الأرضية للحد من الجفاف بفعل الشمس والرياح. تتميز نباتات الغطاء الأرضي أيضاً بميزة ترك مساحة صغيرة للأعشاب البرية أو غير المرغوب فيها وتقليل الصيانة.

صورة 28:الغطاء النباتي

المصدر:

BOUATTOUR. Med, ALAIN Fuchs,.2009 la végétalisation des

صورة 27:النبات

المصدر:

BOUATTOUR. Med, ALAIN Fuchs,.2009 la végétalisation des

7. صيانة الأسطح الخضراء:[31]

يجب إضفاء الطابع الرسمي على الصيانة لكل مشروع سطح أخضر من خلال عقد مع شركة متخصصة في الأسطح الخضراء. الوصول إلى السطح من أجل عمليات الصيانة المستقبلية يجب التخطيط لعمليات الصيانة المستقبلية من قبل مدير المشروع من مرحلة تصميم السقف. أثناء عمليات الصيانة، وكما هو الحال مع أي سطح يتعذر الوصول إليه، يجب توفير حماية وسلامة الموظفين من السقوط الارتفاع.

يعتمد مستوى الصيانة المطلوبة بالطبع على نوع الغطاء النباتي المختار .

هناك نوعان من الصيانة:

- صيانة العزل المائي.
- صيانة الغطاء النباتي.

[30] نفس المرجع السابق

[31] **BOUATTOUR. Med**, ALAIN Fuchs, 2009. La végétalisation des bâtiments. Paris : CSTB.(بالتصريف)

1.7 فترات الصيانة:

- فترة الصيانة: فترة الصيانة المطلوبة بعد تركيب النظام على السطح للحصول على معدل غطاء أخض يزيد عن 80%. وتختلف مدتها تختلف مدتها حسب كيفية تركيب الغطاء النباتي
- فترة الصيانة الروتينية: وهي تتبع فترة الصيانة من أجل الحفاظ على معدل غطاء نباتي يزيد عن 80%.

2.7 توصيات الصيانة:

توصيات الصيانة العامة هي كما يلي:

- إزالة الحطام الذي تذروه الرياح من الأسطح النباتية والمناطق الجرداء.
- استبدال طبقة المحاصيل في حالة إزاحتها بفعل الرياح أو الأمطار.
- إزالة الأعشاب الضارة يدوياً من النباتات غير المرغوب فيها (الأعشاب الطويلة).
- التسميد التكميلي.
- تنظيف أنظمة تصريف مياه الأمطار.
- الري إذا لزم الأمر، حسب نوع السقف والنباتات والظروف المناخية.

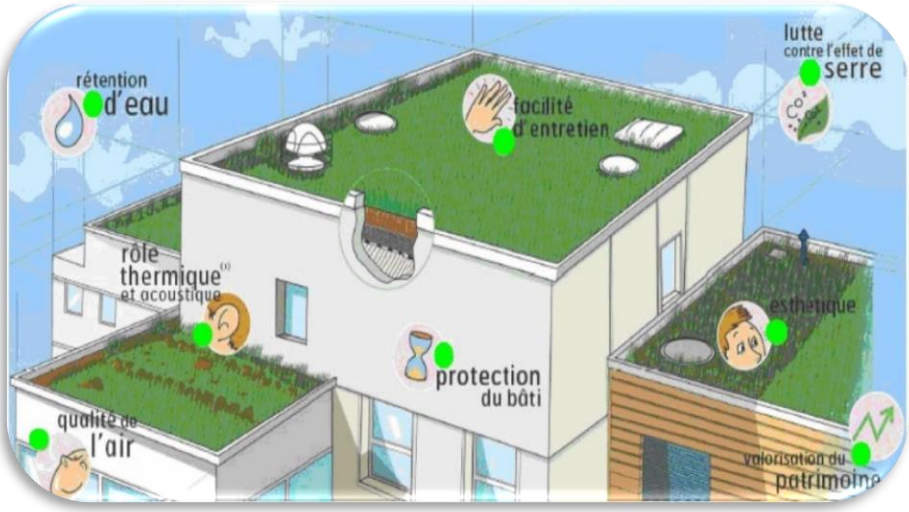
3.7 دورات الري:

تختلف متطلبات المياه وفقًا للموقع الجغرافي وتكوين السطح ونظام التسطيح الأخضر المركب. ومع ذلك، يجب توفير إمدادات المياه على السطح للسماح بالسقي التلقائي.

8. مزايا وعيوب الأسطح الخضراء:[32]

1.8 مزايا الأسطح الخضراء:

توفر الأسطح الخضراء عددًا كبيرًا من المزايا:



شكل 4:يمثل مزايا الأسطح الخضراء

المصدر: https://www.hqe.guidenr.fr/cible-2-hqe/definition-toiture-vegetale.php

[32] نفس المرجع السابق

1.1.8 حماية الطبيعة والبيئة الحضرية:

- الحد من النقص في المساحات الخضراء من خلال التخضير، يمكن أن يصبح السطح مساحة معيشة متعددة الأغراض دون تكلفة إضافية للحصول على قطع أراضي.
- توفير مساحات خضراء ومساحات للمعيشة في محيط المنزل ومكان العمل.
- تحسين المظهر الجمالي للأسطح المرئية.
- المزيد من المساحات الخضراء وتصور أفضل للمدينة من قبل المواطنين.
- مقاومة الحرائق يمكن للأسطح الخضراء أن تؤخر انتشار الحريق من السطح إلى المبنى والعكس، خاصة إذا كانت الطبقة السفلية مشبعة بالماء.

2.1.8 تحسين التنوع البيولوجي:

الأسطح الخضراء، مثل الجزر البيئية، هي ملاجئ لجميع أنواع الحيوانات (الحشرات والطيور). كما أنها مكان

حيث يمكن للنباتات أن تنمو وتتكاثر، كما أنها توفر تنوعًا متزايدًا من النباتات المحلية، بالإضافة إلى مجموعة متنوعة من الأسطح ذات الارتفاعات والمنحدرات المختلفة، والمساحات المفتوحة المغطاة بالحصى، وطبقات من النباتات .

3.1.8 إطالة عمر الأسطح :

من خلال العمل كحاجز ضد الأشعة فوق البنفسجية، المسؤولة عن حوالي 5% من تقادم الأغشية، ومن خلال حمايتها من اعتداءات الطقس السيئ، تقلل طبقة الغطاء النباتي من الفروق في درجات الحرارة بين الليل والنهار وبين الفصول المختلفة.

4.1.8 الاحتفاظ بمياه الجريان السطحي:

مثل الإسفنج، يقوم السقف الأخضر تتراكم المياه التي تستخدم النباتات بعضها، ويتبخر بعضها ويتبخر بعضها الآخر ويتم تفريغ بعضها من خلال المصارف. يتبخر وبعضها الآخر يتبخر وبعضها الآخر يتم إخلاؤه من خلال الأنابيب، مما يساعد على مكافحة الآثار الضارة العزل المائي. يمتص السقف الأخضر ما متوسطه 75% من الأمطار التي يتلقاها ويطلق تدريجياً الـ 25% المتبقية.

5.1.8 تنظيف الهواء الخارجي في البيئات الحضرية :

وفقًا للخبراء، فإن الاحتباس الحراري الناجم عن انبعاث ثاني أكسيد الكربون وغيره من غازات الدفيئة يجب أن يتوافق مع زيادة تتراوح بين 1.4 و5.8 درجة مئوية بين عامي 1990 و2010. وتستخدم العديد من البلدان على نطاق واسع لمكافحة التلوث .

عن طريق زيادة إنتاج الأكسجين وتقليل ثاني أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكربون من خلال عملية التمثيل الضوئي، تقلل النباتات من تلوث الغلاف الجوي. كما أنها يزيد التبخر النتح الناتج عن المدرجات المزروعة من الرطوبة في الهواء، وبالتالي تكوين الندى، وهو أمر ضروري لربط الغبار وحبوب اللقاح العالقة في الهواء. حبوب اللقاح العالقة في الهواء. علاوة

على ذلك، فإن تقليل متطلبات الطاقة سيعني أيضًا تقليل الغازات المسببة للاحتباس الحراري (GHGs) التي تصاحب إنتاج هذه الطاقة، وهو ما يساهم بشكل كبير في مكافحة تغير المناخ وحماية البيئة.

6.1.8 كفاءة الطاقة والأداء الحراري :

كقاعدة عامة، تعتمد وفورات الطاقة التي تحققها أسطح الحدائق على المناخ ونوع وكفاءة نظام التدفئة أو التبريد المستخدم في المبنى ومصادر الطاقة التي تكون خاصة بالموقع. بالإضافة إلى ذلك، تؤثر درجة حرارة السقف على درجة الحرارة داخل المسكن وبالتالي الحاجة إلى تكييف الهواء. كما أن السقف المغطى بالنباتات يقلل بشكل كبير من فقدان الحرارة في فصل الشتاء، ولكن هذا التأثير أقل من تأثير تكييف الهواء، وبالتالي التحسن في الراحة الحرارية.

7.1.8 العزل الصوتي :

يمكن استخدام الأسطح الخضراء كعزل للضوضاء بفضل الكتلة الكبيرة للتربة. وقد أظهرت التجارب أن السقف الجاف يقلل من الضوضاء بمقدار41 dB ويصل إلى 51dB مع السقف الأخضر الرطب، مقارنةً بانخفاض قدره33 dB لسقف مماثل بدون غطاء نباتي. ويعتمد انخفاض الضوضاء على محتوى الرطوبة في السقف وعمق الركيزة.

كشفت تجربة أن 12 سم من الركيزة قللت من الضوضاء بمقدار40 dB و20 سم من الركيزة خفضت الضوضاء بمقدار46 dB .

8.1.8الفوائد الجمالية والنفسية :

توفر الأسطح الخضراء مكانًا للاسترخاء في المدينة، وتحسن من جودة الحياة، وتجعل الناس يشعرون بالراحة لكونهم محاطين بالمساحات الخضراء .

-أثبتت دراسات مختلفة التأثير الإيجابي للأسطح الخضراء على الحالة النفسية والصحية للأشخاص.

2.8عيوب الأسطح الخضراء:

- العيب الرئيسي للأسطح الخضراء هو الوزن الذي يجب أخذه في الاعتبار على الهيكل، ومشكلة التحميل الزائد .
- تتطلب الأسطح الخضراء عزلًا جيدًا للماء وهي غير مناسبة للأسطح شديدة الانحدار والمنحدرات الحادة.

ومع ذلك، يمكن للعشب الرقيق أن يخضّر السقف المنحدر، بما في ذلك السقف الذي يتراوح الانحدار من 5% إلى 45%. في هذه الحالة، كل ما هو مطلوب في هذه الحالة هو أن يكون السقف محاطًا بإفريز منخفض أو حتى مزودًا بجهاز استبقاء لمنع خطر المجمع النباتي من الانحدار بنسبة 20% لأعلى.

- تتطلب بعض النباتات الري خلال الفترات الحارة والجافة.
- تتطلب صيانة (ضرورية في السنوات القليلة الأولى) وسهولة الوصول إليها للصيانة. الصيانة.
- يتطلب السقف الأخضر خبرة في تصميمه.
- سعر السقف الكثيف أغلى من السقف العادي بمعدل 4 إلى 5 أضعاف تكلفة السقف العادي.

جدول 5:يمثل المزايا وعيوب الأسطح الخضراء[33]

المزايا	العيوب
• يحسن المظهر الجمالي للمبنى. • يوفر طبقة عازلة لمياه الأمطار. • يقلل درجة الحرارة المحيطة. • يحسن كفاءة الألواح الشمسية. • يدعم التنوع البيولوجي. • يعمل كطبقة مقاومة للحريق. • زيادة المساحات الخضراء. • يوفر عزلا للصوت عن طريق تقليل الضوضاء المحيطة بالداخل والخارج. • يساعد في تحسين الصحة والرفاهية. • يقلل من تغلغل الإشعاع الكهرومغناطيسي. • يساهم في الحفاظ على البيئة والنظامي البيئي	• يتطلب الري والصيانة. • قد يحدث تسرب في حالة عدم استخدام مواد ذات جودة عالية. • يفرض احمالا متينة على الهيكل. • في حالة عدم اختيار النباتات المناسبة حسب المناخ قد يسبب في تلف النباتات .

المصدر: إعداد الطالبة2024

المبحث الثاني : المناخ والمناخ المحلي (المصغر، الحضري)

1. المناخ:

1.1تعريف المناخ:[34]

هو حالة نظام الغلاف الجوي في مكان ما خلال فترة طويلة من الزمن تقدر بعدة عقود من السنين، ولا تقل عن خمس سنوات، وعادة تحدد بحوالي 30 سنة، وتعد حالات المناخ معدلا لحالات الطقس ومحصلة أو تراكما لها، مع الأخذ بالاعتبار الحالات المتطرفة والشاذة التي قد تتكرر عشوائيا كل بضعة سنين بسبب تغيرات ديناميكية تحدث في الغلاف الجوي.

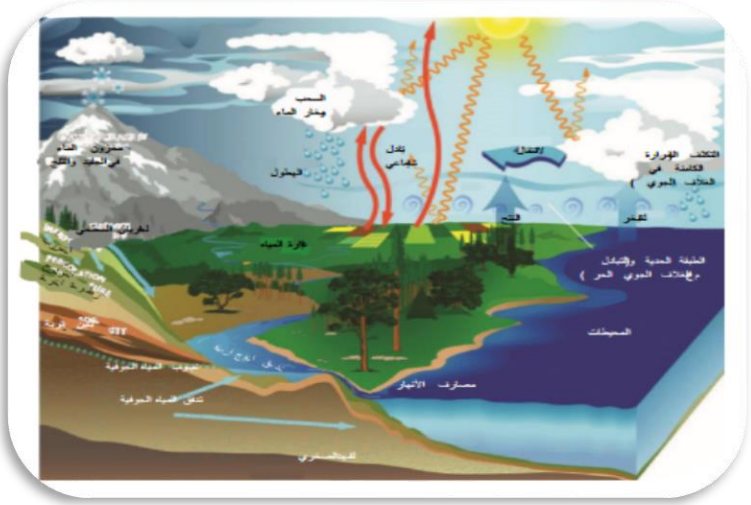
2.1 النظام المناخي:

هو نظام تفاعلي معقد يتكون من الغلاف الجوي، وسطح الأرض، والثلج والجليد، والمحيطات والكتل المائية الأخرى، والكائنات الحية، والغلاف الجوي هو الغلاف الغازي المحيط بالأرض، ويتكون الغلاف الجوي الجاف كلها تقريبا من النتروجين والأكسجين، غير أنها يحتوي أيضا على كميات ضئيلة من الأرغون والهيليوم، وثاني أكسيد الكربون، والأوزون والميثان، وغازات نزرة كثيرة أخرى. ويحتوي الغلاف الجوي أيضا على بخار ماء، وقطرات ماء صغيرة متكثفة في شكل سحب وايروسولات. والغلاف المائي هو ذلك الجزء من النظام المناخي للأرض المحتوي على الماء السائل الموزع على سطح الأرض في المحيطات، والبحار والأنهار وبحيرات الماء العذب، ومكامن المياه الجوفية، وغير ذلك من الكتل المائية. والغلاف الجليدي مصطلح يصف بصورة مجملة عناصر النظام الأرضي المحتوية على الماء في حالتها المتجمدة وتشمل

[33] الأسطح الخضراء: أنواع، مميزات، عيوب، طريقة البناء. 2021/07/26 https://boniankom.com/green-roof /
[34] دليل المنظمة العالمية للأرصاد الجوية سنة 2018

كمية الثلج والجليد بكاملها الجليد البحري، وجليد البحيرات والأنهار، والغطاء الجليدي، وأشكال التساقط الصلبة، والأنهار الجليدية، والقلنسوات الجليدية، والمسطحات الجليدية، والجليد الدائم، والأراضي الفصلية التجمد). والغلاف الصخري السطحي هو الطبقة العليا من الأرض الصلبة، التي تشمل كلا من القشرة القارية وقيعان المحيطات. ويضم الغلاف الحيوي جميع النظم الإيكولوجية والكائنات الحية الموجودة في الغلاف الجوي، وعلى سطح الأرض الغلاف الوي الأرضي وفي المحيطات الغلاف الحيوي البحري)، بما في ذلك المواد العضوية الميتة، مثل الفضلات، والمواد العضوية الموجودة في التربة، والفتات الموجود فوق قيعان المحيطات.

صورة 29:توضح النظام المناخي



المصدر: دليل المنظمة العالمية للأرصاد الجوية سنة 2018

2. المناخ المحلي (المصغر، الحضري):

1.2 تعريف المناخ المحلي:

شير المناخ المصغر عموما الى الظروف المناخية التي تقتصر على منطقة جغرافية محدودة تختلف بشكل كبير عن المناخ العام للموقع الذي تقع فيه، فهو مناخ خاص بمنطقة صغيرة الحجم مثل الساحة، منتزه أو جزء من المدينة يتأثر بحجم المباني المحيطة، اتجاهاتها، ميلها وبطبيعة الاسطح.[35]

المناخ المصغر الخاص بالمدينة يتأثر بالتضاريس وطبيعة التربة والغطاء النباتي والتكوين العمراني لذلك عند تصميم الساحة والأمان العامة يجب أنأخذ بعين الاعتبار جميع عناصر البيئة الطبيعية والعمرانية ولا تقتصر على البيانات المناخية.[36]

[35] **ALIOUCHE maria et OUBADI kanza**, Présenté pour l'obtention du diplôme de master en architecture Amélioration du Microclimat Urbain cas de Quartiers Hihi El Meki et Ghdiri Abd El Kader A la ville d'Oum bouaghi 2015, p42

[36] **Hanafi Abdelhakim**, Doctorat en sciences en architecture" Le végétation urbain générateur de confort Thermique dans les villes sahariennes contemporaines cas des places publiques de la ville de Biskra /Algérie 2018, P53

2.2 العوامل التي تؤثر على المناخ المحلي:[37]

هناك العديد من العوامل التي تؤثر على المناخ المحلي

- **أولاً:** المناخ المحلي موجود على مقربة من المسطحات المائية التي يمكن أن تبرد الجو في المناطق المحلية.
- **ثانياً :** لوحظ وجودها في المناطق الحضرية حيث تمتص مادة الهياكل مثل الخرسانة طاقة الحرارة.
- **ثالثا:** يلعب منحدر المنطقة دوراً رئيسياً في المساهمة في المناخ المحلي أظهرت الأبحاث أن المنحدرات المواجهة للجنوب في نصف الكرة الشمالي والمنحدرات المواجهة للشمال في نصف الكرة الجنوبي تحصل على ضوء مباشر أكثر من الشمس من المنحدرات المقابلة. وهذا ما يجعلها أكثر دفئا لفترات زمنية أطول مما يتسبب في أن يكون للمنحدر مناخ أكثر دفئًا من المناطق القريبة من المنحدر. أخيرا، شوهدت أقل مساحة في الوادي الضيق تتجمد بسهولة مقارنة بالمناطق المجاورة لها، يمكن تفسير ذلك من خلال حقيقة أن مصارف الهواء البارد وبالتالي نسيم التجفيف قد لا تصل إلى أدنى قاع الوادي. لذلك، سوف تستمر الرطوبة وتترسب وتجمد في نهاية المطاف مما يخلق مناخا مصغرا.

3.2 أهمية المناخ المحلي :[38]

لقد أثبتت بعض المناطق المناخية في جميع أنحاء العالم أنها مفيدة لأنها تمنح البستانيين منطقة صغيرة الزراعة مجموعة واسعة من المحاصيل غير القادرة على الازدهار في المنطقة الأكبر المحيطة، يوفر هذا فرصة رائعة للحديقة لتحديد المحاصيل ووضعها في أفضل الظروف المناخية.

المناخات الصغيرة هي أيضاً بيئات مصممة خصيصاً يمكن أن تكون في مكان مغلق حيث يتم إنشاؤها ومعالجتها وصيانتها في أماكن مثل العروض الفنية ووحدات التخزين، يتم إجراء ذلك باستخدام تقنيات سلبية مثل هلام السيليكا أو أدوات التحكم النشطة للمناخات الصغيرة.

يمكن لنوع التربة في منطقة معينة أن يؤثر تأثيراً شديداً على المناخات الصغيرة، حيث من المعروف أن التربة الثقيلة في الطين تؤدي إلى اعتدال درجات الحرارة بالقرب من الأرض، على النقيض من ذلك توفر التربة التي تحتوي على العديد من جيوب الهواء بدلا للوقوع في الهواء تحت التربة السطحية مما يؤدي إلى وجود فرصة الجليد الناجم عن الصقيع على مستوى الأرض.

4.2 أمثلة على المناخ المحلي :[39]

قد تختلف المنطقة في حديقة صناعية متطورة بشكل كبير عن حديقة مشجرة قريبة، حيث تمتص النباتات الطبيعية في الحدائق الضوء والحرارة في الأوراق التي يشعها سطح المبنى أو موقف السيارات مرة أخرى في الهواء، يجادل المدافعون عن الطاقة الشمسية بأن الاستخدام الواسع النطاق لتجميع الطاقة الشمسية يمكن أن يخفف من ارتفاع درجة حرارة البيئات الحضرية عن طريق امتصاص ضوء الشمس وتشغيله بدلاً من تسخين الأجسام السطحية الغريبة.

---

[37] **حملاوي حليمة**، ماستر . تخصص تسيير مدن Evaluation de l’impact de l’espace vert sur le climat urbain. Cas de "la ville de" Biskra سنة 2022, صفحة35

[38] نفس المرجع السابق

[39] نفس المرجع السابق الصفحة 36

يمكن أن يوفر المناخ المحلي فرصة كمنطقة نمو صغيرة للمحاصيل التي لا يمكن أن تزدهر في المنطقة الأوسع؛ غالبا ما يستخدم هذا المفهوم في الزراعة المستدامة التي تمارس في المناخات الشمالية المعتدلة. يمكن استخدام المناخ المحلي لصالح البستانيين الذين يختارون نباتاتهم ويضعونها بعناية. غالبا ما ترفع المدن متوسط درجة الحرارة عن طريق تقسيم المناطق، ويمكن أن يقلل الوضع المحمي من شدة الشتاء ومع ذلك، فإن بستنة الأسطح تعرض النباتات لدرجات حرارة أكثر تطرفا في كل من الصيف والشتاء.

في المناطق الحضرية، تخلق المباني الشاهقة مناخاً محلياً خاصاً بها، سواء عن طريق حجب مساحات كبيرة أو عن طريق توجيه الرياح القوية إلى مستوى الأرض. يتم تقييم تأثيرات الرياح حول المباني الشاهقة كجزء من دراسة المناخ المحلي مناخ حضري يمكن أن تشير المناخات المحلية أيضا إلى البيئات المصممة لغرض معين، مثل تلك الموجودة في غرفة أو حاوية أخرى عادة ما يتم إنشاء المناخات المحلية وصيانتها بعناية في بيئات العرض والتخزين بالمتحف. يمكن القيام بذلك باستخدام طرق سلبية، مثل هلام السيليكا، أو باستخدام أجهزة تحكم فعالة في المناخ المحلي.

الخلاصة

وفي الأخير، ومن خلال هذا تناولنا فيه عدة عناصر حيث توصلنا في عملية البحث إلى:

قسمنا الفصل على مبحثين في المبحث الأول تطرقنا على عنصر الأسطح الخضراء وكل ما يتعلق به من تعاريف وأنواع ومكونات وفوائد.

أما المبحث الثاني تطرقنا إلى تعريف المناخ والمناخ المحلي ومصادره والتأثيرات التي تطرأ عليه.

الفصل الثاني

الدراسات السابقة والبرامج المستخدمة

المقدمة:

تعد المساحات الخضراء وتهيئتها عنصرا بالغ الأهمية لأي مدينة تسعى على تحقيق عنصر الراحة والرفاهية لسكانها، حيث أنها أيضا تعتبر رئة المدينة والمجال الوحيد لتوفير التسلية والترفيه في المحيط العمراني.[40]

يعتبر الاستشعار عن بعد من العلوم الحديثة التي شقت طريقها بسرعة فائقة، وقد ساعد على هذا التقدم الدقة المتناهية في الحصول على المعلومات المرسلة من الأقمار الصناعية والطائرات. ورغم حداثة هذا العلم إلا أنه أصبح من العلوم الأساسية المستخدمة في حل كثير من القضايا المتعلقة بالأرض والظروف الطبيعية، وذلك من خلال الكم المعلوماتي الهائل الذي يقدمه ويعالجه معالجة رقمية بواسطة تكنولوجيا عالية.[41]

حيث اثبت الاستشعار عن بعد أنه أداة مناسبة للغاية لدراسة أداء ورصد تطور الغطاء النباتي بفضل الأقمار الصناعية بفعل رسم الخرائط المختلفة للغطاء النباتي على نطاقات زمنية مختلفة ومكانية متنوعة للغاية لأنها تجعل من الممكن تقدير الاشعاع الشمسي العالمي، فضلا عن بعض المعايير المميزة للغطاء النباتي مثل كمية الكتلة الحيوية ويمكن أيضا استخدام بيانات الاستشعار عن بعد لإعلام السياسات بالعواقب للتغيرات المحتملة في التوزيع العالمي للغطاء النباتي[42].

[40] **حملاوي حليمة**، ماستر . تخصص تسيير مدن Evaluation de l’impact de l’espace vert sur le climat urbain. Cas de "la ville de" Biskra سنة 2022, صفحة 2

[41] **علي فالح-جمال عشوان**، كتاب نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد سنة 2012 ,صفحة119

[42] **حملاوي حليمة**، ماستر . تخصص تسيير مدن Evaluation de l’impact de l’espace vert sur le climat urbain. Cas de "la ville de" Biskra سنة 2022, صفحة 39

المبحث الأول: دراسات سابقة حول الموضوع

صاحبة المذكرة: خديجة سكرانى /سنة 2022

1. الدراسة الأولى:

عنوان الدراسة: الأسطح الخضراء كاستراتيجية للتكيف مع تغيير المناخ.

1.1 أهداف الدراسة:

فهم التأثير الإيجابي للغطاء النباتي على الاسطح والمناخ المحلي (الحضري أو المصغر أو الخارجي):

- تعريف وتحديد مفهوم الأسطح الخضراء .
- توضيح أهمية الغطاء النباتي في التحكم المعقول بأشعة الشمس واعتدال المناخ المحلي.
- اكتساب مفاهيم متعمقة حول الاسطح الخضراء كنموذج لتحكم في التغيرات المناخية المحلية التي يمكن أن تكون كارثية على المدى القصير والطويل.
- خلق بيئة معيشية صحية وجذابة وممتعة في المدينة من خلال دمج النباتات في البيئة الحضرية.

2.1منهجية الدراسة:

من أجل تحقيق الأهداف المرسومة في دراستنا، استخدمنا العديد من أساليب وتقنيات البحث باتباع الخطوات التالية:

- تطوير موضوعنا بهدف استخدام الأسطح الخضراء، للشراكة بمشروعنا في الاستدامة البيئية، اخترنا منهجية بحث متنوعة للغاية.

في المرحلة الأولى نعتمد في البحث على شبكة الأنترنت للحصول على فكرة عن الكلمات المفتاحية للموضوع: المناخ المحلي، الأسقف النباتية، المناخ الحيوي... .ثم ذهبنا إلى مرحلة بحثية أكثر شمولا لجمع جميع المعلومات اللازمة مع عمليات بحث مكتبية نظرية متنوعة: كتب، مقالات علمية، مجلات، بالإضافة على رسائل الماجيستير والماجيستير في مجال دراستنا وموضوعنا.

ولقد قمنا بتحديد الموقع الجغرافي لكل من ولاية قسنطينة والمدينة الجديدة علي منجلي وهي منطقة الدراسة باستخدام برنامج ArcGIS

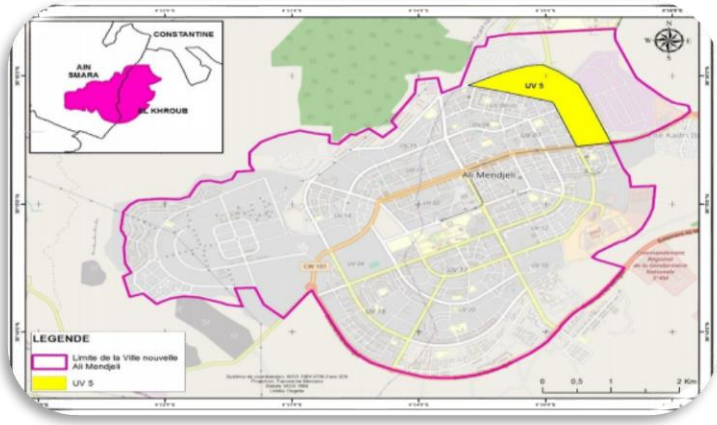
وقمنا كذلك بالمحاكاة باستخدام النموذج الرقمي Envi-met (الإصدار 5) ومناقشة النتائج التي تم الحصول عليها.

3.1 حالة الدراسة:

دراسة عن الغطاء النباتي في قسنطينة لدراسة الأسطح الخضراء كاستراتيجية للتكيف مع المناخ المحلي في مدينة الجديدة على منجلي

منطقة الدراسة UV5تقع بالحي الثاني بالشمال الغربي من المدينة الجديدة علي منجلي على مساحة 664.244 متر مربع

صورة30 :تمثل منطقة الدراسة



المصدر: خديجة سكراني، الأسطح الخضراء كاستراتيجية للتكيف مع تغيير المناخ (دراسة حالة مدينة علي منجلي)

4.1نتائج الدراسة:

- الهدف هو إظهار تأثير الغطاء النباتي على أسطح مباني موقع UV5علي منجلي على التغير المناخي. ولهذا استخدمنا طريقة المحاكاة العددية وتم إجراء هذه المحاكاة باستخدام برنامج Envi-met5.
- عرض النتائج وقراءتها باستخدام برنامج LEONARDOالذي يسمح بتفسير النتائج على شكل خرائط مناخية.
- إظهار مقارنة النتائج المحاكاة تأثير تخضير السطح على المناخ المحلي.
- في حالة الدراسة لاحظنا اختلاف في درجة الحرارة بين 4 ساعات مع اختلاف أقصى في درجة الحرارة قدرها0.20 درجة مئوية بين السيناريو هين عند 21 مترا على الأسطح.
- في الأسطح الخضراء تكون الرطوبة النسبية أعلى قليلا مما عليه في حالة الأسطح العادية، نعتقد ان هذه الزيادة ناتجة عن ارتفاع البياض في الغطاء النباتي.
- فيما يتعلق بنسبة درجة الحرارة الحضرية وثلني أكسيد الكربون في الهواء أكدت النتائج أن الأسطح الخضراء هي أحد الحلول لتقليل شدة الحرارة في المناطق الحضرية.
- يوفر البرنامج مجموعة مختارة للغاية من النباتات المناسبة للأسطح الخضراء الواسعة في القاعدة بيانات النموذج.

صاحبة الأطروحة :بداش حليمة/سنة 2021

2. الدراسة الثانية:

عنوان الدراسة: تأثير الغطاء النباتي على المناخ المحلي والراحة الخارجية للمستخدمين في الأماكن العامة .

1.2 أهداف الدراسة:

- إعادة تقييم العلاقة الحالية بين توافر الغطاء النباتي الحضري وتحسين الراحة الحرارية وظروف المناخ المحلى في الفضاء العام الحضري.
- قياس تأثير الغطاء النباتي على الراحة الحرارية في الأماكن العامة المستهدفة في منطقة بسكرة لضمان التنظيم الحراري للمناخ الحضري المحلي في الفضاء العام.

- تنشيط المساحات الحضرية العامة من خلال تحسين جودة استخدامها وملكيتها من خلال انشاء أماكن مريحة لجميع فئات المستخدمين.

2.2منهجية الدراسة:

من اجل تحقيق الأهداف الرئيسة، ستعتمد طريقة هذا البحث:

- البحث الميداني من خلال الأسئلة المقصودة والموزعة على مستخدمو هذه الأماكن العامة المختارة من اجل تسجيل انشطتهم وتقييمهم واحساسهم الحراري
- إطلاق حملة القياس للحصول على البيانات الفعلية للعناصر المناخية حيث تم اجراء هذا التحقيق شهر جويلية 2017 في بسكرة ويتم عمل القياس باستخدام أدوات قياس:

➢ جهاز قياس الرطوبة الحرارية الالكترونية HD 100 لتسجيل متوسط درجة الحرارة المشعة، واداة 380 CANON CAالتقاط قياسات درجة حرارة التربة يتم اخذها كل ساعتين خلال جميع أيام القياسات.

3.2 حالة الدراسة:

تمثلت في دراسة تأثير الغطاء النباتي على المناخ المحلي في الفضاءات والحدائق العامة حيث اختارت حالات متعددة من الأماكن العامة Garden ،boulevard placette، حيث تختلف وتتميز أيضا بأنشطتها التي تمارسها وطريقة استخدامها وفئة المستخدمين لذلك تم اختيار مواقع الدراسة قريبة من اجل اتقان وتسهيل عملية الحملة للقياس في هذه المساحات حديقة Zidane Brahim، وساحة(déhala).

صورة31 :توضح عدة أماكن مختلفة للغطاء النباتي

المصدر: بداش حليمة، تأثير الغطاء النباتي على المناخ المحلي والراحة الخارجية للمستخدمين في الأماكن العامة

4.2 نتائج الدراسة:

- الغطاء النباتي مهم جدا في الأماكن العامة حيث يعمل على تحسين ظروف الراحة الحرارية.

- يوفر أماكن مريحة للراحة والاجتماع للمستخدمين ويرتبط تأثير الغطاء النباتي في المناخ المحلي الحضري بشكل أساسي بعدة عناصر، زيادة كثافة الغطاء النباتي المتجانس في جميع انحاء منطقة الدراسة جعلها أكثر فعالية.
- يوفر الاختيار المناسب للأنواع النباتية عائدا على الراحة الحرارية لان الغطاء النباتي عنصر مهم جدا في تحسين المناخ المحلي الحضري والراحة الحرارية الخارجية.
- وجود نباتات التي تتكيف مع المناخ الحار والجاف ستوفر الكثافة العالية للبيئة والمستخدمين في المدينة والأماكن العامة.

صاحبة الأطروحة: نيش ماليا /سنة 2018

3. الدراسة الثالثة:

عنوان الدراسة: نحو دمج الأسطح الخضراء في البيئات السكنية تصميم مشروع سكني مختلط

1.3 أهداف الدراسة:

- معرفة إمكانيات ومزايا الأسطح الخضراء لضمان استدامة البيئات السكنية.
- توضيح أهمية دمج الأسطح الخضراء في الأحياء السكنية.
- إتقان تقنيات تنفيذ الأسطح الخضراء.

2.3 منهجية الدراسة :

ينقسم هذا البحث إلى قسمين جزء الاول نظري وجزء الثاني عملي:

الجزء النظري:

تقوم هذه الخطوة على تعريف وفهم المفاهيم الأساسية للبحث حول الاسطح الخضراء، ومزايا الاسطح الخضراء للتنمية المستدامة وأنواع وتقنيات تنفيذ هذه الأسطح.

سيتم كذلك تنفيذ هذا الجزء باستخدام الدراسات الموضوعية القائمة على البحث المكتبي وتحليل الأمثلة.

الجزء العملي:

يتكون هذا الجزء من تحليل مدينة الحامة ومنطقة التدخل من أجا تحديد نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات للموقع ممثلة في SWOT وبعد ذلك قامت بإجراء بحث موضوعي فيما يتعلق بالمشروع ليؤدي في النهاية إلى تصميم مسكن مختلط في الحامة باتباع نهج الجودة البيئية العالية الجودة

3.3 حالة الدراسة:

تمثلت هذه الدراسة في تصميم مشروع مرجعي والذي يجمع بين مجموعة من تقنيات الموارد التي تحقق التكامل الأمثل للمبنى في بيئته، وهذا المشروع هو مساكن مختلطة تقع في مدينة الحامة الجزائر العاصمة وهو يحترم اتجاهات الخطة الحضرية وهو جزء من نهج الجودة البيئية العالية.

صورة 32:طرق مدينة الحامة

المصدر: نيش ماليا، نحو دمج الأسطح الخضراء في البيئات السكنية تصميم مشروع سكني مختلط (دراسة حالة مدينة الحامة)

صورة33 :توضح عينة منطقة الدراسة

المصدر: نيش ماليا، نحو دمج الأسطح الخضراء في البيئات السكنية تصميم مشروع سكني مختلط (دراسة حالة مدينة الحامة)

4.3 توجيهات الدراسة:

لقد غطت هذه الورقة البحثية موضوعا واسعا وما زال مبتكرا، فهي تفتح الباب أمام مسارات بحثية جديدة:

- تقييم الجودة البيئية للمشروع.
- دور الأسطح الخضراء في تحسين الراحة الحرارية.
- طريقة وتقنية تنفيذ الأسطح الخضراء.
- إدماج الأسطح الخضراء في الوثائق التخطيط الحضري.

المبحث الثاني: مفاهيم حول نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد والبرنامج الرقمي Envi-met

1. نظم المعلومات الجغرافيةGIS:

1.1 تعريف نظم المعلومات الجغرافية:[43]

إن المفهوم الأساسي لنظم المعلومات الجغرافية هو الوصول إلى القرار السليم بناء على معالجة وتحليل البيانات المكانية المعرفة جغرافيا، حيث تتميز نظم المعلومات الجغرافية عن بقية نظم المعلومات بقوة تحليلها للبيانات المرتبطة بموقعها الجغرافي الصحيح والعلاقات المكانية الصحيحة فيما بينها كما أنها تمتاز بقدرتها العالية على ربط البيانات المكانية للظاهرة مع بياناتها الوصفية وإجراء المعالجات والتحاليل عليها.

شكل 5:يوضح عمل نظم المعلومات الجغرافية

المصدر: سلسلة دروس مادة نظم المعلومات الجغرافية

2.1 مكونات نظم المعلومات الجغرافية[44]:

أ- الأجهزة :تشمل جميع الأجهزة التي يتم استعمالها في الجمع والتخزين والتحليل كالحاسوب وجهاز وحتى الهواتف الذكية....

ب – البرامج: هناك العديد من برامج نظم المعلومات الجغرافية ك Arc _ Qgis _ Google earth ، Map info...gis

ت - العنصر البشري : لا يمكن لبرامج نظم المعلومات الجغرافية أن تعمل دون العامل البشري الذي يقوم بتركيب هذه البرامج، إدارتها، تطويرها، وتطبيقها على المشاكل الجغرافية لإيجاد الحلول

ث - المعالجة: يمكن تعريفها على أنها منهجية تتبعها المؤسسة بما يتوافق مع نشاطها من أجل تحقيق أهدافها

[43] سلسلة دروس مادة نظم المعلومات الجغرافية ولاية المسيلة(معهد تسيير تقنيات الحضارية)

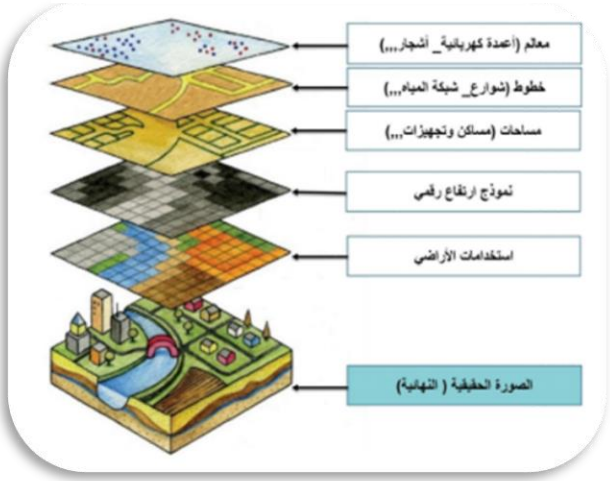
[44] **صادق التهامي**، كتاب دليل استخدام برنامج ArcGIS المستوى الأول صفحة02

ج – البيانات: وهي أهم مكون من مكونات نظم المعلومات الجغرافية، وتشمل جميع البيانات المكانية بيانات الموقع الجغرافي، والبيانات غير مكانية الوصفية)

3.1 فكرة عامة لكيفية تعامل نظم المعلومات الجغرافية مع البيانات والمعلومات[45]:

إن الفكرة العامة لعمل نظم المعلومات الجغرافية هي تمثل الظواهر المكانية بأشكال خطية (نقاط-خطوط-مساحات) أو شبكية والتعامل مع هذه الظواهر في شكل طبقات مكونة بذلك الصورة الحقيقة للمكان الجغرافي

صورة34 :استخدامات نظم المعلومات الجغرافية



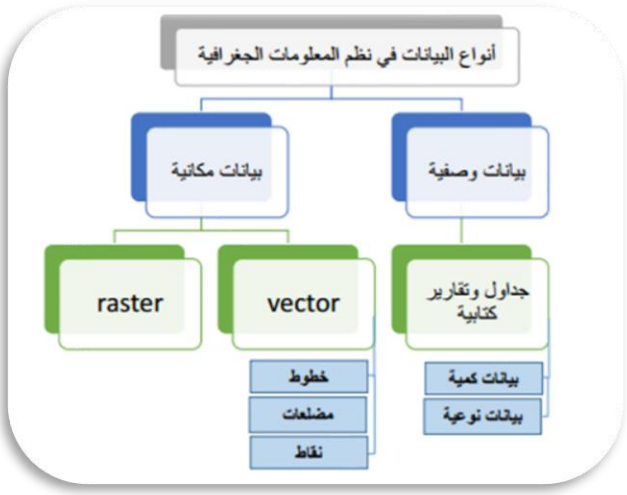
المصدر: صادق التهامي، كتاب دليل استخدام برنامج ArcGIS المستوى الأول

4.1أنواع بيانات نظم المعلومات الجغرافية[46]:

تنقسم البيانات في نظم المعلومات الجغرافية إلى قسمين:

- **بيانات وصفية :** تكون عبارة عن جداول أو تقارير كتابية (وتشمل هذه البيانات أنواع من البيانات الكمية أو النوعية)
- **بيانات مكانية :** ويقصد بها بيانات الموقع الجغرافي للمنطقة.

ويمكن تلخيص أنواع البيانات نظم المعلومات الجغرافية في الشكل التالي:



[45] **صادق التهامي**، كتاب دليل استخدام برنامج ArcGIS المستوى الأول صفحة03

[46] نفس المرجع السابق صفحة 03

شكل 6:أنواع بيانات نظم المعلومات الجغرافية

المصدر: سلسلة دروس نظم المعلومات الجغرافية

5.1استخدامات نظم المعلومات الجغرافية:[47]

تستخدم نظم المعلومات الجغرافية في العديد من المجالات التي لا حصر لها ومن أمثلة ذلك أنها تستخدم في:

- **إعداد التراب الوطني :** التصاميم المديرية للتهيئة SDAU ، وتصميم استعمال الأراضي (POS)والتمدين واختيار مواقع حفر الطرق والسكك الحديدية
- **التدبير الحضري:** تدبير شبكة الطرق وشبكات التوزيع والمجالات الخضراء والتراث والسير...
- **الفلاحة:** الهندسة القروية وتدبير الموارد المائية وتتبع وتوقع المحاصيل تدبير الغابات والمساعدة على بدء تنفيذ السياسة الفلاحية.
- **حماية البيئة** :تحديد النطاقات الهشة وتتبع التطورات الإنذار بالتلوث وحماية المشاهد.
- **الأخطار الطبيعية والتكنولوجية الرئيسية:** تحديد ومتابعة نطاقات الخطر والوقاية من الأخطار الطبيعية والمساعدة على التدخل والإنقاذ في حالة الكوارث.

6.1 التعرف على الواجهة الرئيسية للبرنامج:[48]

1.6.1 برنامج ArcGIS : عبارة عن مجموعة برامج تعمل كمنصة متكاملة الهدف إدارة وتكامل ومشاركة البيانات الجغرافية, وكذلك القيام بالتحليل المكاني وعرض النتائج على شكل خرائط.

2.6.1 مكونات البرنامج:

يتكون برنامج الارك جي اس Arc gis Desktop من أربعة برامج فرعية:

جدول 6:يمثل البرامج الفرعية لبرنامج ArcGIS

اسم البرنامج الفرعي	العمل	أيقونة البرنامج
Arc Map	يمكن من خلال عرض البيانات وترقيمها وتحريرها وطباعتها	
Arc Catalog	لإدارة الملفات (انشاء، نقل، نسخ...)	
Arc Scene	محاكاة أو عرض تفاعلي 3D	
Arc Globe	عرض البيانات العالمية ثلاثية الأبعاد	

[47] **علي فالح-جمال عشوان**، كتاب نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد سنة 2012 ,صفحة 12

[48] **صادق التهامي**، كتاب دليل استخدام برنامج ArcGIS المستوى الأول صفحة06

المصدر: صادق التهامي، كتاب دليل استخدام برنامج ArcGIS المستوى الأول

3.6.1 الواجهة الرئيسة للبرنامج ARC map:

صورة 35:تمثل واجهة برنامج ArcMap

المصدر: صادق التهامي، كتاب دليل استخدام برنامج ArcGIS المستوى الأول

4.6.1 شريط الأدوات الأساسي Standard:

يحتوي على العديد من الأدوات كأوامر النسخ واللصق والطباعة والتراجع والتقدم وغيرها هذه بعض الأدوات التي وجب علينا ذكرها وعدم تجاوزها باختصار:

صورة 36:شريط الأدوات الأساسي

المصدر: صادق التهامي، كتاب دليل استخدام برنامج ArcGIS المستوى الأول

جدول 7:شريط الأدوات الأساسي Standard

اسم الأداة	الأيقونة	العمل
Add data		إضافة بيانات إلى برنامج
Map Sacle		عرض مقياس الخرائط
Editor toolbar		إظهار محرر ال editor
Table of contents		إظهار جدول المحتويات الذي يعرض الطبقات
Catalog		لفتح البرنامج Arc catalog داخل Arc map

Serach		البحث عن البيانات والأدوات الخاصة بالبرنامج
Arctoolbox		لفتح جدول toolbox

المصدر: صادق التهامي، كتاب دليل استخدام برنامج ArcGIS المستوى الأول

5.6.1شريط الأدوات :

يحتوي بدوره على مجموعة من الأدوات الأساسية للتحكم في البيانات وطريقة عرضها داخل البرنامج.

صورة 37:شريط الدوات

المصدر: صادق التهامي، كتاب دليل استخدام برنامج ArcGIS المستوى الأول

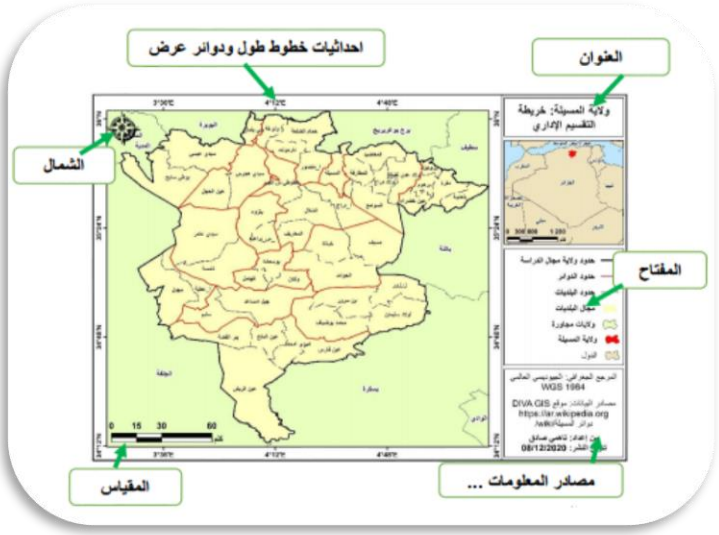
جدول 8:يمثل شريط الأدوات لتحكم في البيانات

اسم الأداة	العمل	الأيقونة
Zoom in	للتكبير حيث يتم تحديد الجزء المراد تكبيره(تكبير المقياس)	
Zoom out	للتصغير عكس الأداء السابقة	
Pan	لتحريك شاشة عرض البيانات	
Full extrnt	لجعل مقياس الخريطة مناسب مع الشاشة بحث تظهر كل البيانات في الشاشة	
Fixed zoom in	تكبير المقياس بقيم ثابتة	
Fixed zoom out	تصغير المقياس يقيم ثابتة	
Select features	تحديد البيانات أو المعالم الموجودة في ملف العلم	
Clear selected features	إلغاء تحديد المعالم	
Select element	تحديد وتحريك النصوص والأشكال في شاشة الإخراج	
identify	إظهار البيانات الوصفية للمكان المحدد	

المصدر: صادق التهامي، كتاب دليل استخدام برنامج ArcGIS المستوى الأول

7.1 عناصر الخريطة:[49]

- **العنوان:** هو الذي يعبر عن موضوع الخريطة وعادة ما يوضع في أعلى الخريطة.
- **الإطار:** هو خط الذي يحيط بما تحتويه الخريطة من محتويات.
- **اتجاه الشمال:** هو عبارة عن رمز يبين اتجاه الشمال الجغرافي على الخريطة.
- **مفتاح الخريطة:** ليبين معنى كل رمز أو لون تم وضعه على الخريطة
- **مقياس الرسم:** يوجد نوعين الخطي والكسري 1/100



شكل 7:يوضح عناصر الخريطة

المصدر: صادق التهامي، كتاب دليل استخدام برنامج ArcGIS المستوى الأول

8.1 مصادر البيانات Data Sources:[50]

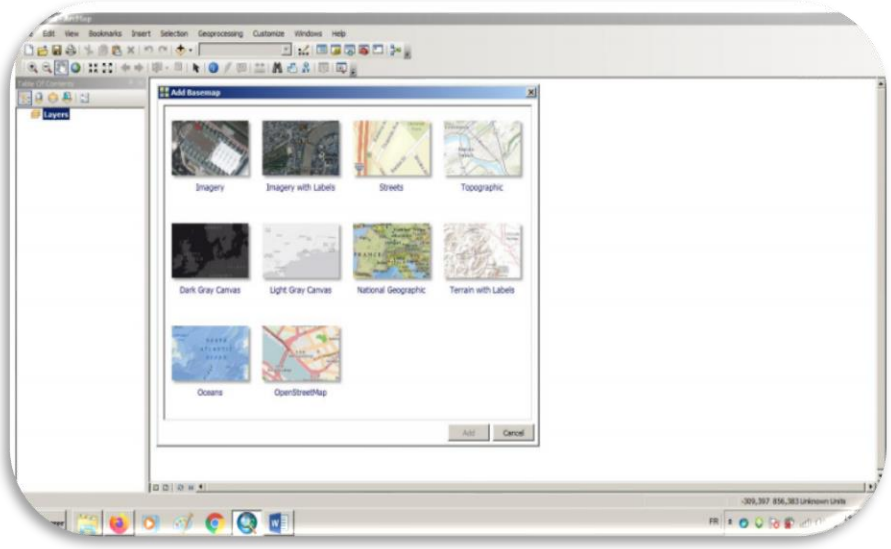
1.8.1 مصادر البيانات المكانية:

- **خرائط الأساس المتوفرة على برنامج ArcMAP(base map)** : تبين خرائط الأساس الخصائص الطبيعية والصناعية من طرق الإنسان وهي خرائط عالمية.

صورة38 :تمثل خرائط base map

[49] **حملاوي حليمة**، ماستر . تخصص تسيير مدن « Evaluation de l'impact de l'espace vert sur le climat urbain. Cas de la ville de Biskra » سنة 2022, صفحة 55

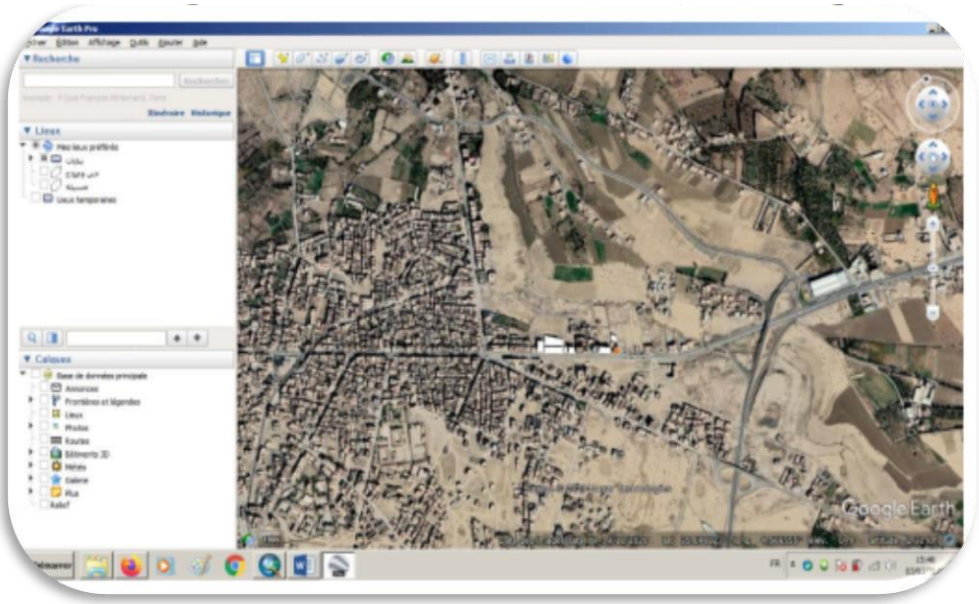
[50] **صادق التهامي**، كتاب دليل استخدام برنامج ArcGIS المستوى الأول صفحة 14



المصدر: صادق التهامي، كتاب دليل استخدام برنامج ArcGIS المستوى الأول

- **برنامج Google Earth pro:** هو أحد البرامج المشهورة والذي يوفر العديد من المزايا وبصوة سهلة من حيث يمكن تحميل الصور الجوية بواسطة هذا البرنامج ولفترات مختلفة من الزمن وبدقة مكانية مختلفة.

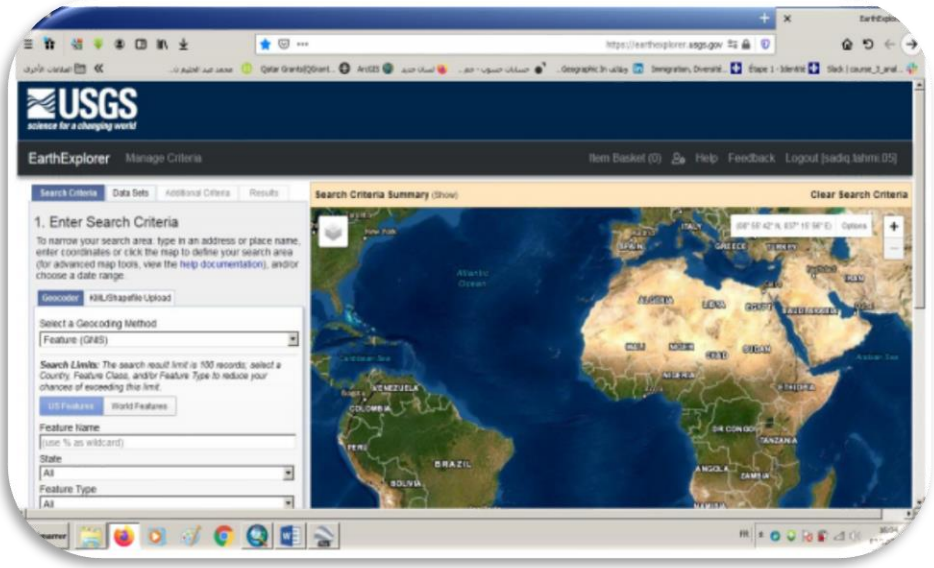
صورة 39:تمثل برنامج Google Earth pro



المصدر: صادق التهامي، كتاب دليل استخدام برنامج ArcGIS المستوى الأول

- **موقع هيئة المساحات الجيولوجية الأمريكية usgs:** يعتبر من أشهر مواقع البيانات المكانية حيث يحتوي على العديد من البيانات كالصور الجوية والمرئيات الفضائية للأقمار الصناعية وبفترات زمنية مختلفة (Landsat. Sante lit), كما يوفر هذا الموقع نماذج الارتفاعات الرقميةDEM .

صورة 40:يمثل موقع USGS



المصدر: صادق التهامي، كتاب دليل استخدام برنامج ArcGIS المستوى الأول

2.8.1 مصادر البيانات الغير المكانية(الوصفية):

إن ما يميز نظم المعلومات الجغرافية عن نظم المعلومات العادية هو قدرته على ربط المعلومة الوصفية بالموقع الجغرافي، والقيام بعمليات المعالجة والتحليل عكس نظم المعلومات العادية التي تقوم بتحليل ومعالجة البيانات بعيدا عن موقعها الجغرافي في هذا الجزء لن يتم التوجيه المباشر مثل العنصر السابق.

2. الاستشعار عن بعد:

1.2 مفهوم الاستشعار عن بعد:[51]

هو جمع المعلومات عن سطح الأرض دون أن يكون هناك اتصال مباشر مع هذا السطح. ويتم ذلك عبر استشعار وتسجيل الطاقة المنبعثة أو المنعكسة، وما يلي ذلك من معالجة وتحميل وتطبيق تلك المعلومات. وتتضمن المعالجة في أغلب عمليات الاستشعار عن بعد تفاعلا بين الإشعاع الساقط Incident والأهداف المراد دراستها. ويمكن تبسيط ذلك من خلال استخدام أنظمة تصوير فضائي مؤلفة من العناصر السبعة الآتي ذكرها، وعليك أن تلاحظ أن الاستشعار عن بعد يتضمن أيضا استشعار الطاقة المنبعثة واستخدام المستشعرات Sensors تعتمد على جمع معلومات ليست بالضرورة مصورة Non-Imaging

2.2 المكونات الأساسية للاستشعار عن بعد[52]:

1.2.2 مصدر للطاقة أو الضوء (أ): هو أول متطلبات الاستشعار عن بعد حيث وجود مصدر يرسل ضوءا أو طاقة كهرومغناطيسية Electromagnetic على الهدف المراد دراسته

2.2.2 الإشعاع والغلاف الجوي(ب):وتتم الطاقة من مصدرها إلى الهدف يحدث اتصال وتفاعل مع الغلاف الجوي الذي تمر الطاقة خلاله. وقد يحدث هذا التفاعل مرة ثانية مع عودة الطاقة من الهدف إلى المستشعر.

---

[51] **د. جمعة محمد داود**. كتاب أسس وتطبيقات الاستشعار عن بعد صفحة 01

[52] **حملاوي حليمة**، ماستر . تخصص تسيير مدن « Evaluation de l’impact de l’espace vert sur le climat urbain. Cas de la ville de Biskra » سنة 2022, صفحة 57/58

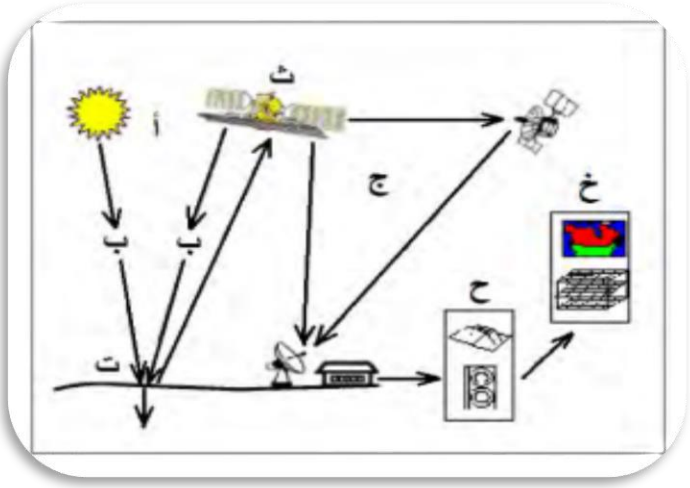
3.2.2 تفاعل مع الهدف(ت):بمجرد أن تقطع الطاقة طريقها إلى الهدف عبر الغلاف الجوي تتفاعل معه بناء على خصائص الإشعاع وسمات الهدف.

4.2.2 تسجيل الطاقة من خلال المستشعر (ث) : بعد أن تتشتت الطاقة يسبب تصادمها مع الهدف أو بعدما أن تنبعث منو بعد مرحلة الامتصاص نحتاج إلى مستشعر من بعد ليس على اتصال مع الهدف لجمع وتسجيل الإشعاع الكهرومغناطيسي .

5.2.2 الاستقبال والمعالجة(ج):حيث ترسل الطاقة التي سجلها المستشعر، والتي غالبا ما تكون في شكل كهرومغناطيسي إلى محطة استقبال ومعالجة تتحول منيا البيانات إلى شكل مرئية في نسخة ورقية أو رقمية عمى الكومبيوتر.

6.2.2 التفسير والتحميل(ح):يتم تفسير المرئية المنتجة، بصريا Visual أو رقميا Digital أو الكترونيا Electronicaوذلك لاستخراج معلومات عن الهدف الذي تم استشعاره.

7.2.2 التطبيق (خ):يتحقق العنصر الأخير بحيث تطبق المعلومات التي تم استخراجها من المرئية عن الهدف كي تصبح بصورة أفضل وكي نكشف عن المعلومات الجديدة أو تساعد في حل مشكلة معينة.



شكل 8:يمثل مكونات عملية الاستشعار عن بعد

المصدر: د. جمعة محمد داود كتاب أسس وتطبيقات الاستشعار عن بعد

3.2 تطبيقات الاستشعار عن بعد[53]:

انتشرت تطبيقات الاستشعار عن بعد في الفترة الماضية بدرجة كبيرة جدا لتدخل استخدامات المرئيات الفضائية في عدد كبير من المجالات تشمل:

- الدراسات الحضرية مثل تحديد أنواع استخدامات الأراضي.
- إعداد الخرائط التفصيلية
- إعداد الخرائط الكنتورية لبيان تضاريس سطح الأرض.

[53] **د. جمعة محمد داود**. كتاب مقدمة في الصور الجوية والمرئيات الفضائية صفحة 90

- دراسة النباتات وتحديد أنواع المحاصيل وتحديد المحاصيل المريضة ومراقبة نمو النباتات.
- أثناء مراحل الزراعة.
- إعداد خرائط رطوبة التربة في الحقول الزراعية.
- إعداد خرائط التربة.
- إعداد خرائط المواقع الأثرية.

4.2 علاقة بين الاستشعار عن بعد والغطاء النباتي:

2. 1.4 لخصائص الطيفية للنباتات[54]:

تختلف العلاقة بين الغطاء النباتي الإشعاع الشمسي عن المواد الأخرى، مثل التربة العارية الأجسام المائية وما إلى ذلك، مثل ظاهرة الحافة الحمراء للنباتات، أي الامتصاص القوي بالقرب من 700 نانومتر والانعكاس العالي عند 700 نانومتر . تؤثر العديد من العوامل على امتصاص النباتات وانعكاسها للإشعاع الشمسي، بما في ذلك الطول الموجي ومحتوى الرطوبة الاصباغ المغذيات والكربون وما إلى ذلك.

يتراوح نطاق الطول الموجي لدراسة الغطاء النباتي بشكل عام من 400 نانومتر إلى 2500 نانومتر وهو أيضا نطاق الطول الموجي المحدد بواسطة تصميم المستشعر. يمكن أن يتراوح نطاق الطول الموجي هذا من الأجزاء الأربعة التالية:

- .ضوء مرئي (مرئي): 400 نانومتر إلى 700 نانومتر
- الأشعة تحت الحمراء القريبة 700 (NIR) نانومتر إلى 1300 نانومتر
- الأشعة تحت الحمراء ذات الموجة القصيرة 1 1 (SWIR-من 1300 نانومتر إلى 1900 نانومتر
- الموجات القصيرة تحت الحمراء 19002 (2-SWIR) نانومتر إلى 2500 نانومتر

يمكن تقسيم الغطاء النباتي إلى ثلاثة أجزاء:

- أوراق النبات.
- الستائر النباتية.
- نباتات غير ضوئية (نباتات غير ضوئية).

هذه الأجزاء الثلاثة هي أساس تحليل الغطاء النباتي:

1.1.4.2 أوراق الشجر النباتية:

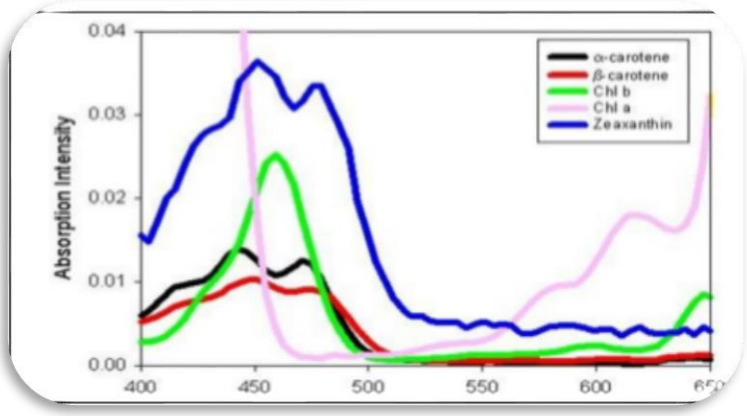
تشمل أوراق النبات الأوراق والأعناق وغيرها من المواد الخضراء، ولأنواع الأوراق المختلفة أشكال وتركيبات كيميائية مختلفة تشمل المكونات الكيميائية الرئيسية التي لها تأثير مهم على الخصائص الطيفية الأصباغ، والماء، والكربون، والنيتروجين، والتي تعد أيضا أساس انعكاس الاستشعار عن بعد مثل استخدام مؤشر الغطاء النباتي لتقدير التركيب الكيميائي للأوراق.

أصباغ:

[54] https://arabicprogrammer.com

تشمل أصباغ الأوراق بشكل أساسي الكلوروفيل واللوتين والأنثوسيانين. هذه مؤشرات على صحة الغطاء النباتي. على سبيل المثال، تعتبر النباتات التي تحتوي على تركيزات عالية من الكلوروفيل صحية بشكل عام. وعلى العكس من ذلك، غالبا ما يظهر اللوتين والأنثوسيانين في نباتات سيئة الصحة، وتظهر النباتات التي تموت باللون الأحمر أو الأصفر أو البني.

وتؤثر أصباغ الأوراق فقط على جزء الضوء المرئي (400) نانومتر –(700)نانومتر.



شكل 9:يمثل خصائص الامتصاص الطيفي النسبية لبعض الأصباغ

المصدر: https://arabicprogrammer.com

تؤثر الخصائص الهندسية للأوراق وهيكل المظلة والطلب على المياه على محتوى الرطوبة في الغطاء النباتي. يتراوح تأثير الرطوبة على انعكاس الغطاء النباتي في NIR و SWIRالشكل (2). توجد أحواض امتصاص حوالي 1400 نانومتر و1900 نانومتر، لكن المستشعرات تتجنب عموما هذين النطاقين الموجيين. هناك أيضاً خصائص امتصاص قوية بالقرب من 970 نانومتر و1190 نانومتر ، والتي يمكن استخدامها لمراقبة رطوبة الغطاء النباتي.

كربون:

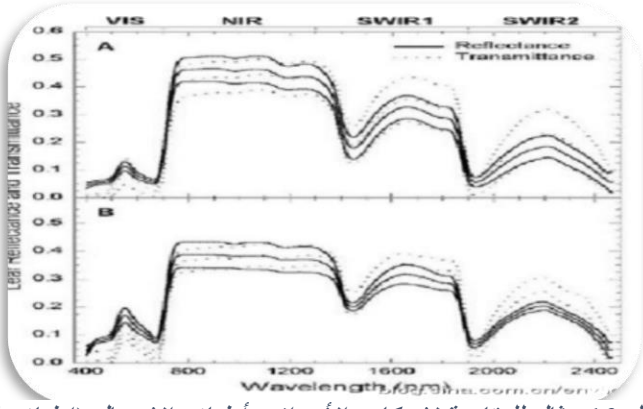
يوجد الكربون في النباتات بأشكال عديدة، بما في ذلك السكر والنشا والسليلوز واللجنين، تظهر خصائص امتصاص السليلوز واللجنين في النطاق الطيفي للموجات القصيرة.

نتروجين:

يوجد النيتروجين الموجود في الأوراق بشكل عام في الكلوروفيل والبروتين والجزيئات الأخرى. مؤشر الغطاء النباتي (٧١) حساس جدا للنيتروجين الموجود في الكلوروفيل حوالي 6% نيتروجين). للنيتروجين الموجود في البروتين تأثير أكبر على الخصائص الطيفية للأوراق في نطاق 1500nm.1720nm ~ nm

يتضح مما سبق أن التفاعل بين الغطاء النباتي والإشعاع ينعكس بشكل أساسي في الخصائص الطيفية للأوراق. لذلك، في الطيف المرئي، يأتي امتصاص الإشعاع الشمسي الرئيسي من الكلوروفيل واللوتين والأنثوسيانين، مما يشكل أودية امتصاص قريبة من 450 نانومتر و 670 نانومتر في طيف الأشعة تحت الحمراء القريبة، يأتي امتصاص الإشعاع الشمسي الرئيسي من الماء، ويشكل نطاقي امتصاص الماء عند 970 نانومتر و 1190 نانومتر في طيف الأشعة تحت الحمراء قصير

الموجة، بالإضافة إلى الرطوبة تمتص أشكال مختلفة من الكربون والنيتروجين أيضا الإشعاع الشمسي هناك مساهمة معينة تتمثل في تشكيل وديان امتصاص 1400 نانومتر و 1900 نانومتر هو مثال للمقارنة لانعكاس الأوراق وأطياف الإرسال أطياف النفاذية). تحتوي النباتات الخشبية والنباتات العشبية على كميات مختلفة من الأصباغ والرطوبة والنيتروجين وما إلى ذلك، كما تختلف العلاقة بين أطياف الانعكاس والانتقال.



شكل 10:مثال للمقارنة لانعكاس الأوراق وأطياف الإرسال (اطياف النباتية)

المصدر:https://arabicprogrammer.com

2.1.4.2 الستائر النباتية:

تعتبر خصائص الانعكاس للورقة الواحدة مهمة للخصائص الطيفية لمظلة الغطاء النباتي بالإضافة إلى أن عدد الأوراق وهيكل المظلة لهما أيضا تأثير مهم على تشتت وامتصاص مظلة الغطاء النباتي. على سبيل المثال، في النظم البيئية المختلفة، تمتلك الغابات أو الأراضي العشبية أو الأراضي الزراعية خصائص انعكاس مختلفة، على الرغم من أن أوراقها الفردية متشابهة جدا.

هناك العديد من نماذج الغطاء النباتي المستخدمة لوصف الخصائص الطيفية للمظلة. أهمها هما مؤشر مساحة الورقة (LAI)وتوزيع زاوية ميل الورقة .(LAD) يشير LAI إلى مساحة الأوراق الخضراء فوق الأرض لكل وحدة مساحة، والتي تمثل العدد الإجمالي للنباتات الخضراء في المظلة يصف LAD اتجاه جميع أنواع الأوراق، وغالبا ما يتم تقريبه بواسطة متوسط زاوية الورقة .(MLA) يمثل MLA متوسط قيمة الفرق بين زاوية كل ورقة في المظلة والاتجاه الأفقي .

يوضح الشكل تأثير LAI و LADعلى مظلة الغطاء النباتي، يشبه .MLA LAD في طيف الأشعة تحت الحمراء القريبة، يعكس الغطاء النباتي بقوة الإشعاع الشمسي، وتمتص مظلة الغطاء النباتي بقوة الضوء المرئي و2 SWIR-مؤشر الغطاء النباتي الذي يستخدم الضوء المرئي و2 SWIR-حساس جدا لمظلة الغابة العليا.

3.1.4.2 النباتات غير الضوئية:

في الطبيعة، يشمل أيضا الغطاء النباتي المتحلل أو الميت، والذي يمثل نصف الغطاء النباتي العالمي، ويطلق عليه اسم الغطاء النباتي غير الضوئي .(NPV) تحتوي مظلة NPV أيضا على هيكل خشبي للغابات، مثل الجذوع والسيقان والفروع.

تحتوي NPV بشكل أساسي على عناصر كربونية على شكل نشا وسليلوز ولجنين، وتهيمن هذه المواد بشكل أساسي على الخصائص الطيفية لـ .NPV إن التقلبات في الأشعة تحت الحمراء ذات الموجات القصيرة كبيرة نسبيا، وعلى عكس الغطاء النباتي الأخضر، فإن الانتثار في نطاق SWIR 1-وSWIR2 هو المسيطر.

2.4 المؤشرات النباتية[55]:

يمتص النبات السليم healthy معظم الأشعة الحمراء (٠٦-٠٧ ميكرومتر)، في حين يعكس النبات حوالي 50% من الأشعة تحت الحمراء القريبة NIR(١,٣٠٧ ميكرومتر). وعليه فقد قدمت العديد من المعادلات التي تستخدم نطاقات الأشعة الحمراء والأشعة تحت الحمراء القريبة لدراسة النبات وتسمى مؤشرات النبات végétations indices ومن بين هذه المؤشرات ما يلي:

1.2.4مؤشر النسبة للنبات : Ratio Végétation Index (RVI) ويعبر عنه رياضيا بالمعادلة التالية:

RVI= Redنطاق الأشعة الحمراء NIR + نطاق الأشعة تحت الحمراء القريبة

2.2.4 مؤشر الفرق للنبات: (Différence Végétation Index (DVIويعبر عنه رياضيا بالمعادلة التالية:

DVI= Redنطاق الأشعة الحمراء NIR - نطاق الأشعة تحت الحمراء القريبة

3.2.4 مؤشر الفرق المعدل للنبات:(Normalized Différence Végétation Index (NDVI ويعبر عنه رياضيا بالمعادلة التالية:

$$NDVI = \frac{\text{نطاق الأشعة تحت الحمراء القريبة NIR - نطاق الأشعة الحمراء Red}}{\text{نطاق الأشعة تحت الحمراء القريبة NIR + نطاق الأشعة الحمراء Red}}$$

: ويعبر عنه رياضيا بالمعادلة التالية Transformed végétation Index (TVI):(مؤشر التحويل للنبات 4 - 2

$$\text{مؤشر التحويل للنبات} = \frac{\text{نطاق الأشعة الحمراء NIR - نطاق الأشعة تحت الحمراء القريبة Red}}{\text{نطاق الأشعة تحت الحمراء القريبة NIR + نطاق الأشعة الحمراء Red}} + 0.5)0.5+($$

3. البرنامج الرقمي Envi-met:

1.3 لمحة عن البرنامج Envi-met :[56]

نموذج Envi-met هو نموذج رقمي لمحاكاة المناخ المحلي في البيئات العمرانية، يستخدمه الباحثون؛ المخططون الحضريون؛ المعماريون والمهندسون لتقييم أداء التصاميم العمرانية، تقييم تأثير تغير المناخ على البيئات الحضرية، تحسين كفاءة الطاقة، استدامة المباني؛ والمناطق العمرانية.

55 **محمد بن عبد الله بن محمد صالح**، كتاب معالجة الاستشعار عن بعد الرقمية باستخدام برنامج لويس ILWIS2010 صفحة 123

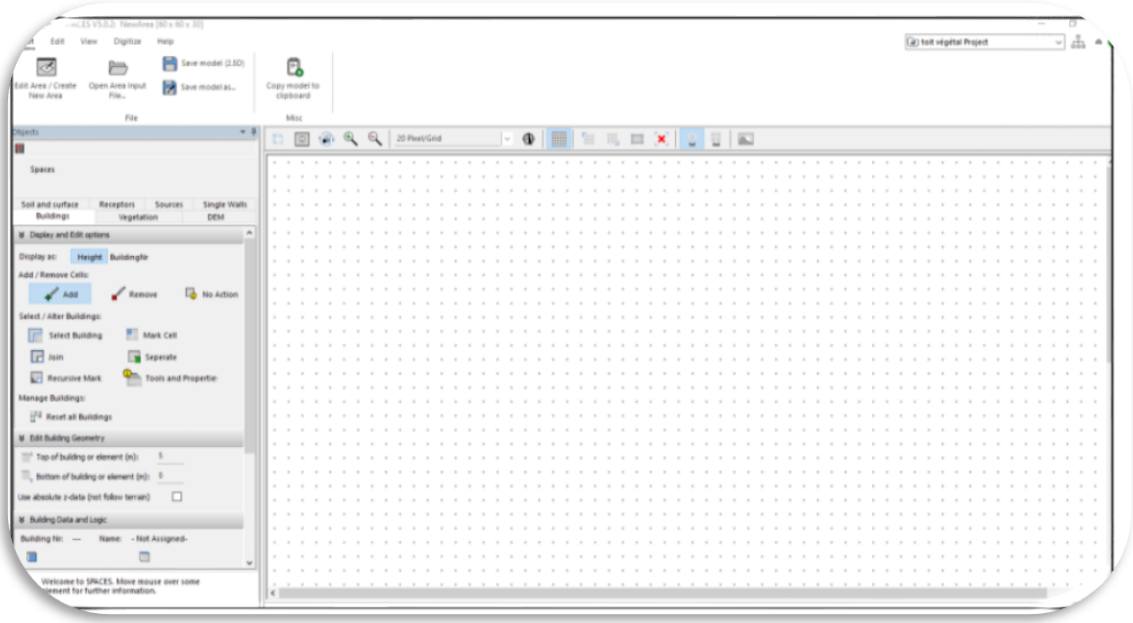
56 **غانمي فاتن**. دكتوراه في الهندسة المعمارية." المجالات وتأثيرها الحراري على المناخ المصغر للمناطق السكنية حالة الدراسة السكنات الجماعية في مدينة بسكرة" سنة 2023.

2.3 واجهة البرنامج Envi-met:

صورة 41:تمثل شريط ملف l'envi-met

المصدر: : خديجة سكراني، الأسطح الخضراء كاستراتيجية للتكيف مع تغيير المناخ (دراسة حالة مدينة على منجلي)

صورة 42:تمثل مساحة عمل البرنامج



المصدر: : خديجة سكراني، الأسطح الخضراء كاستراتيجية للتكيف مع تغيير المناخ (دراسة حالة مدينة على منجلي)

3.3 مزايا وعيوب برنامج Envi-met[57]:

جدول 9:يمثل المزايا والعيوب الرئيسية لبرنامج evni-met

[57] COMPARISON OF THERESULTS OF TWO MICROCLIMATOLOGICAL MODELS AND MEASUREMENTS. Acta Climatologica Et Chorologica, 42. https://core.ac.uk/download/pdf/42942339.pdf

Envi-met

المحاكاة	منطقة بشكل افتراضي (محدد مسبقا)
المعلمات المحاكاة	جميع معلمات الأرصدة الجوية
المدخلات	قيمة واحدة فقط لكل بيانات أرصدة الجوية لا يوجد تخفيض في سرعة الرياح
إعداد بيانات الإدخال	مبسطة(قيمة إدخال واحدة فقطك لكل معلم)
العوائق والغطاء الأرضي	الغطاء الأرضي، النباتات والمباني
شكل العوائق	جميع العناصر على شكل متوازي المستطيلات (بدقة شبكة الخلايا)
مدة نموذج بيانات المخرجات	أقصاها من أسبوع إلى أسبوعين/محاكاة
الدقة النهارية	10 دقائق على الأقل
منطقة التحقيق	شبكات التعشيش ذات جحم محدود
مدة المحاكاة	أطول (حتى أسبوع واحد، اعتمادا على الدقة)
الدقة	أقل دقة
Accuracy	Les accurate
سهولة الاستخدام	واجهة المستخدمة معقدة، سعة حوسبية أكبر

المصدر: https://core.ac.uk/download/pdf/42942339.pdf +تصريف الطالبة

الخلاصة:

وفي الأخير نستنتج أن كل من برنامج نظم المعلومات الجغرافية والبرنامج الرقمي Envi-metلها دور كبير في مساهمة رصد وتوزيع الغطاء النباتي وتحليل النتائج والمعطيات.

- يعد برنامج نظم المعلومات الجغرافية من الأدوات المهمة لبحث وتحليل ودراسة المشاكل المختلفة التي يتعرض لها العنصر الأخضر والتوصل للمعلومات الدقيقة وللكشف عن التغيرات التي تحصل للغطاء الأخضر.
- إن هذه البرامج تسهل الكثير من الجهد والوقت والكلفة في تحديد الغطاء النباتي حسب اللونية .

الجزء التطبيقي

الفصل الثالث

الدراسة التحليلية لبلدية باتنة

المقدمة:

يعد إبراز خصائص كل مدينة من أهم الشروط التي تنظمها الدراسات العمرانية لذلك واجب إجراء دراسة تحليلية شاملة ودقيقة لها تشتمل هذه الدراسة كل المحاور المتعلقة بالناحية الجغرافية والطبيعية والمناخية لمدينة باتنة.

ويعتبر العنصر الخضر (المساحات الخضراء) رئة المدينة ومتنفسها حيث يعمل على تلطيف الجو وتعطي منظرا جميلا لها.

والهدف الساسي من هذا الفصل هو دراسة المساحات الخضراء في مدينة باتنة.

1. تقديم عام لمدينة باتنة:

1.1 ولاية باتنة:[1]

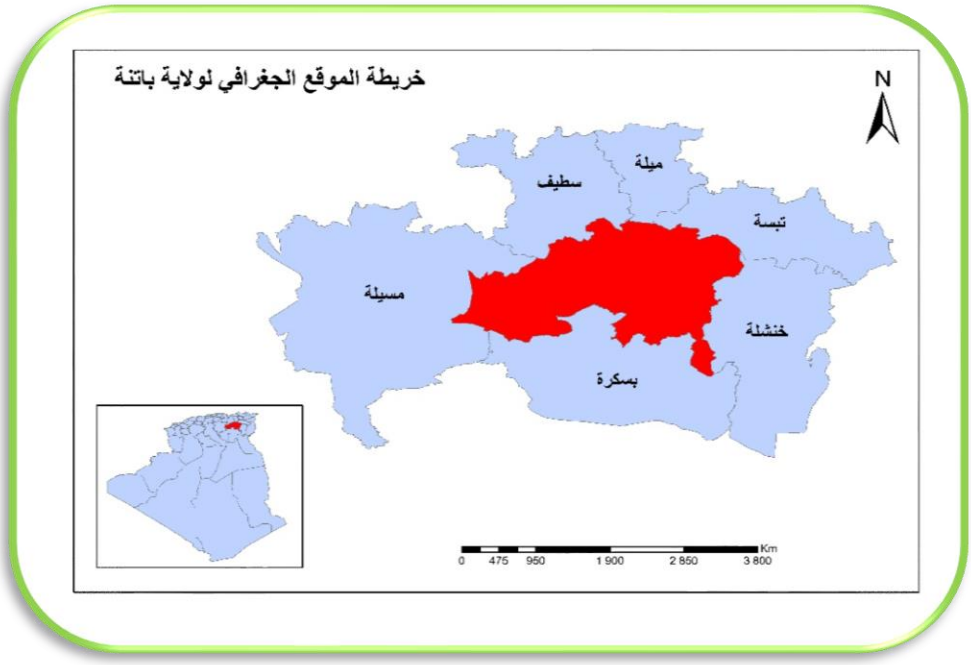
1.1.1 الموقع الجغرافي:

تتموقع ولاية باتنة في قلب الأوراس وتقع على بعد 425 كلم جنوب شرق الجزائر العاصمة وترتفع عن سطح البحر بـــ 1200م،وتتربع ولايـة باتنـة على مساحـة تقدر بـ 12.038.76 كم2 .

يحدها كل من :

- من الشمال: ولاية أم البواقي وميلة وسطيف
- من الشرق :ولاية خنشلة
- من الجنوب: ولاية بسكرة
- من الغرب: ولاية مسيلة

خريطة 1:موقع الجغرافي لولاية باتة



المصدر: اعداد الطالبة 2024

2.1بلدية باتنة:

1.2.1 الموقع الإداري:[2]

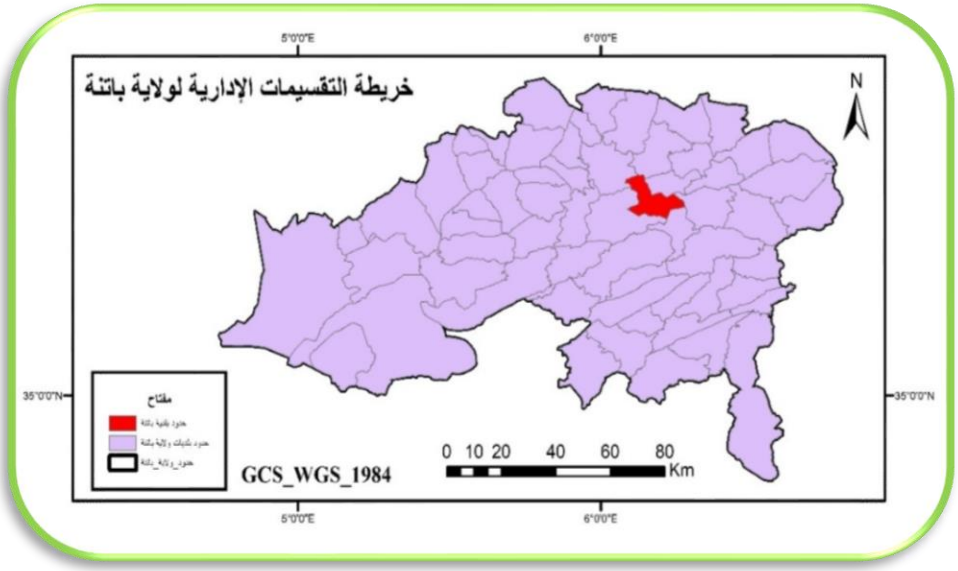
تقع بلدية باتنة شمال شرق ولاية باتنة يتربع على مساحة 99381 هكتار ما يمثل بنسبة 8% من إجمالي مساحة الولاية والمقدر بـ 12.038.76كم2 وتتمثل حدوده في:

[1] مونوغرافية ولاية باتنة سنة 2023

[2] مراجعة المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير لمجموع بلديات باتنة، فسديس، واد الشعبة، تازولت، عيون العصافير، جرمة، سريانة المرحلة النهائية سنة 2020

- من الشمال : بلدية فسديس
- من الشرق : بلدية عيون لعصافير
- من الغرب : بلدية واد الشعبة وواد الما
- من الجنوب : بلدية تازولت

خريطة 2:تمثل التقسيمات الإدارية لولاية باتنة



المصدر: اعداد الطالبة2024

2. الدراسة الطبيعية لبلدية باتنة :[1]

1.2 التضاريس: نميز شكلين من التضاريس:

1.1.2 الجبال: على شكل ثلاث مجموعات منفصلة:

- كتلة بلزمة ذات امتداد شمالي شرقي، جنوبي غربي تمتد من بلدية جرمة إلى واد الشعبة تضم جبال : كاسرو (1780م) ، الشلعلع (1783م) ، بومرزوق (1781م) ، توقرت (2094 م) ، تشاو (2141م).

- سلسلة موازية تتكون من جبل بوعريف (1746م) و جبل عزاب تعبر بلدية فسديس حتى بوزوران.

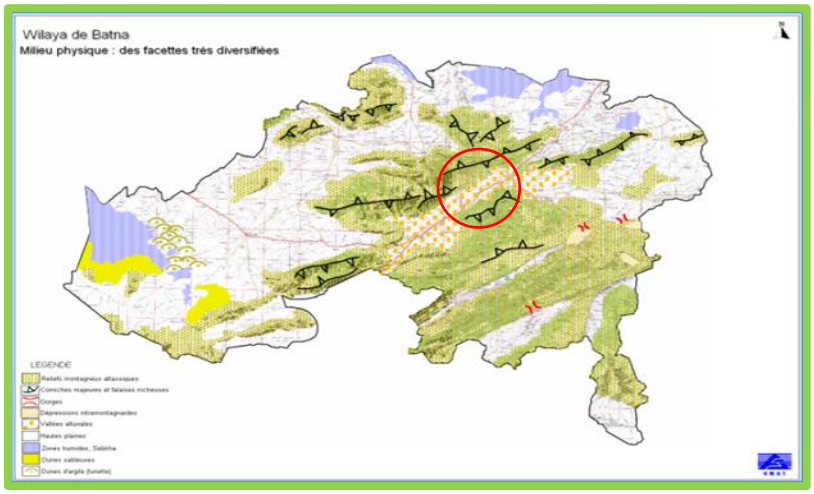
- سلسلة ثالثة على الحدود الجنوبية الغربية لمجال الدراسة يتكون من جبال ايش علي (1809م) ، جبل بوغزالا (1666م) جبل تافرنت (حوالي 1800م) يمتد عبر بلديات واد الشعبة، باتنة و تازولت .

2.1.2 السهول :

- منطقة سهلية: عبارة عن سهل متصل يضم جميع بلديات التجمع متوسط ارتفاعه (1000م) يخترق هذا السهل مجموعة من الوديان كواد بوعيدان، واد تامزاليت بتازولت وواد القرزي العابر لواد الشعبة باتنة وفسديس.

خريطة 3:تمثل التضاريس لولاية

[1] مراجعة المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير لمجموع بلديات باتنة، فسديس، واد الشعبة، تازولت، عيون العصافير، جرمة، سريانة المرحلة النهائية سنة 2020



المصدر: مونوغرافية سنة 2023

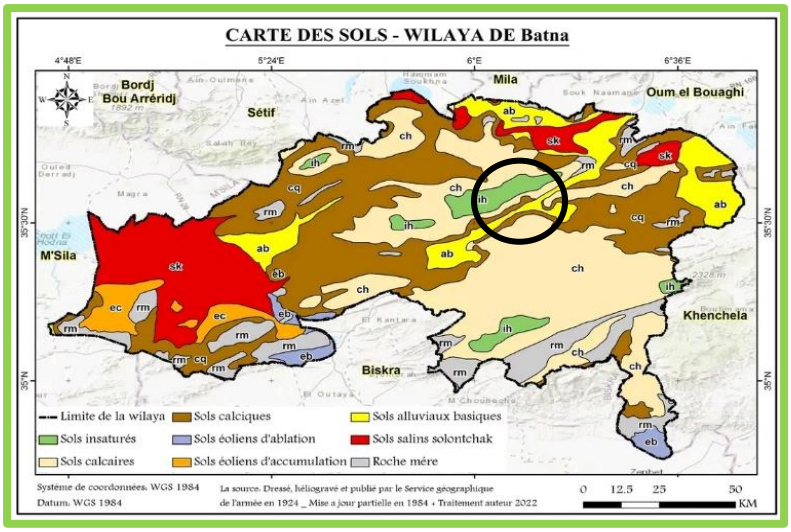
2.2 الجيولوجيا:

يقع مجال الدراسة ضمن سلسلتي جبال الأطلس الصحراوي والتلى حيث نميز:

- المنطقة الجبلية التي تتميز بالتحديات والتقعرات التي لها اتجاه واحد وهو الجهة الشمالية الشرقية نحو الجهة الجنوبية الغربية وهي ذات تركيبة كربوناتية تتمثل في الكلس مع بعض التناوبات من المارن وأحيانا الطين ويرجع عمرها إلى الزمن الثالث وبالضبط الكريتاسي مثل جبل إيش علي، جبل بوعريف، وجبل كاسرو تشكيلات آخرها تعود إلى الجوراسيك والترياس وتتمثل في الجبس والملح والكلس مثل جبل كاسرو وهي مناطق غير قابلة للتعمير.

-أما المنطقة السهلية وهي متواجدة بين الكتل الجبلية حيث تتوضع علها الأنسجة العمرانية حيث نجد ارتفاعها يصل إلى 1000 متر، وهي تعتبر معظمها أراضي صالحة للاستغلال الفلاحي حيث نجد أن عمر هذه المنطقة السهلية، ترجع إلى الزمن الرابع وبالضبط إلى الكواترنار ويتمثل في التشكيلات الحديثة وتوجد بشكل واسع وتحيط المنطقة بشكل كبير ويتمثل في طمي قاري وحصى ذات سمك 20 - 30 متر ويصل إلى 200 متر في الأودية. وكذلك تشكيلات ترجع إلى الميوسان وتتمثل في الطين وكونقلومير وGrésوهي معظمها تعتبر قابلة للتعمير لجميع أنواع البناء لطابق + 3 باستثناء الوديان.

خريطة4 : الخريطة الجيولوجية لولاية باتنة



المصدر: موقع قسم جغرافيا وتهيئة الإقليم باتنة

3.2 الموارد المائية:

يشمل تراب ولاية باتنة من جهة المميزات الجيولوجية والهيدرولوجية حشد هام للموارد المائية السطحية والجوفية وحشد هذه الموارد المائية غير معروف بصفة دقيقة وذلك راجع لغياب الدراسات الجيوفيزيائية المفصلة رغم أن المنطقة تحوي شبكة هيدروغرافية جد كثيفة من حيث الاستغلال

1.3.2المياه السطحية :

تتميز ولاية باتنة بشبكة هيدروغرافية جد كثيفة توفر عدة مواقع هامة لإنجاز السدود والحواجز المائية

2.3.2 الموارد المائية الجوفية :

تحتوي ولاية باتنة، على مجموعة هامة من الطبقات التي تمد بالموارد المائية الجوفية وتكون مصنفة كالتالي:

1.2.3.2 طبقة البليو- كواترنار:

يعتبرهذا السماط المائي بمثابة الطبقة الجوفية وتتواجد عامة في السهول مثل سهل وادي الشعبة، سريانة وزانة البيضاء بالإضافة إلى سهل الحاسي وقصر بلزمة

وهي طبقة شبه عميقة بسمك 100م ط ،وتتغذى من مياه التضاريس المحيطة بها عن طريق الترشيح. كما تستطيع الإمداد بمنسوب يقدر بـ 10ل/ثا في كل موضع.

2.2.3.2 طبقة الموا- بليوسان:

وهي عبارة عن سماط مائي متكون من طبقات رملية تتخللها بعض الأحجار في قمة تواجدها وتكون متوسطة الصلابة ويتراوح عمقها ما بين 200 إلى 300 م ط ، وتعتبر قليلة المنسوب حيث يتراوح ما بين 15 و25 ل/ثا وتتواجد هذه الطبقة في كل من بريكة والجزار.

3.2.3.2 *طبقة* الميوسان:

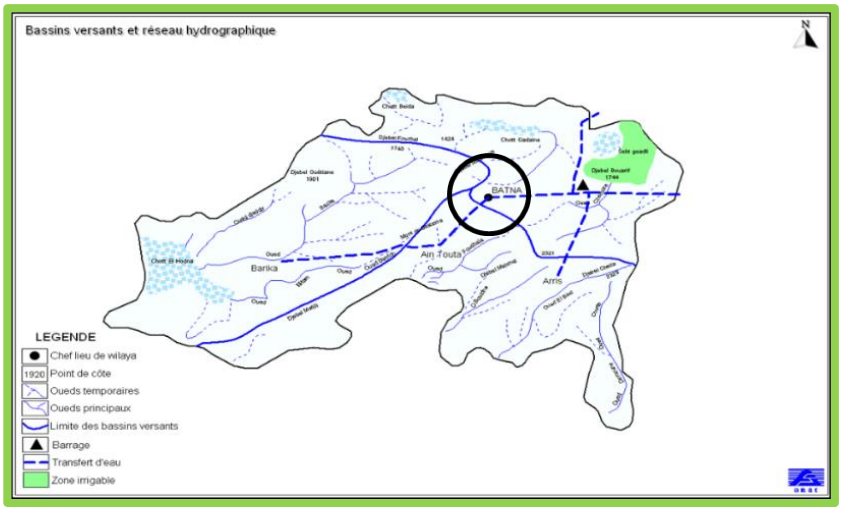
يتكون هذا السماط المائي من طبقات طينية تتخللها بعض الأحجار الكلسية، يكون أحيانا سمكها معتبرًا تتواجد في حوض تيمقاد وتازولت. بريكة والجزار وهي عبارة عن طبقات تعتبر غير نفوذه.

وتستغل هذه الطبقة في المناقب بعمق 200إلى 300 م ط وبمنسوب متغير يتراوح ما بين 10 ل/ ثا إلى 25 ل / ثا.

4.2.3.2 طبقة الكريتاسي:

يعتبر هذا السماط المائي من أهم الطبقات المائية التي تمثل ولاية باتنة حيث يتكون من مكونات جيولوجية بحرية. ذات تعاقب جد متغير " صخور صلبة كالحجر الكلسي، هشة كالغضار ويعتبر كطبقة عميقة يتجاوز سمكها 100 م ط .

خريطة 5 :تمثل الموارد المائية لولاية باتنة



المصدر: مونوغرافية سنة 2023

3. الخصائص المناخية لبلدية باتنة:

1.3 المناخ:

مناخ بلدية باتنة شبه رطب ورطب في المرتفعات.

1.1.3 الحرارة:

يصل معدل درجة الحرارة الى 28.2°م في شهر جويلية و5.6 °م في شهر ديسمبر.

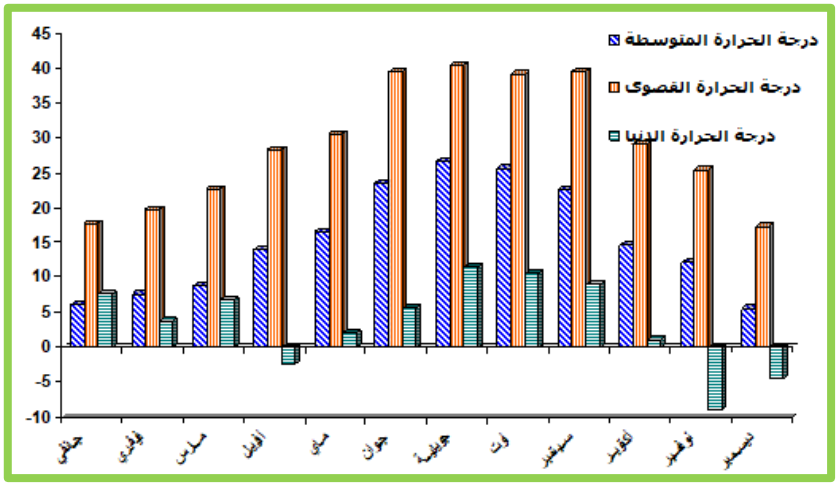
درجة الحرارة القصوى سجل اعلاها في شهر جويلية 37.1 °م وادناها في شهر ديسمبر بـ 11.4 °م.

اما درجة الحرارة الدنيا وصلت الى 19.1°م في شهر جويلية و0.7 °م في شهر ديسمبر.

جدول 10: معدلات درجة الحرارة لمجال الدراسة

الشهر د. حرارة	جانفي	فيفري	مارس	أبريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
المتوسطة	6.4	7.7	9.7	14.5	19.1	22.6	28.2	26.6	22.0	16.0	9.3	**5.6**
القصوى	13.7	15.3	16.8	22.7	26.4	30.5	37.1	35.8	29.2	22.3	15.1	**11.4**
الدنيا	**0.0**	**0.1**	**2.7**	**5.4-**	**11.8**	**14.3**	**19.1**	**17.5**	**14.9**	**10.5**	**3.6-**	**0.7-**

المصدر: مديرية التحطيط والتهيئة العمرانية لولاية باتنة سنة 2023



شكل 11 :يمثل درجات الحرارة سنة 2023

المصدر: مونوغرافية سنة 2023

2.1.3 الرطوبة:

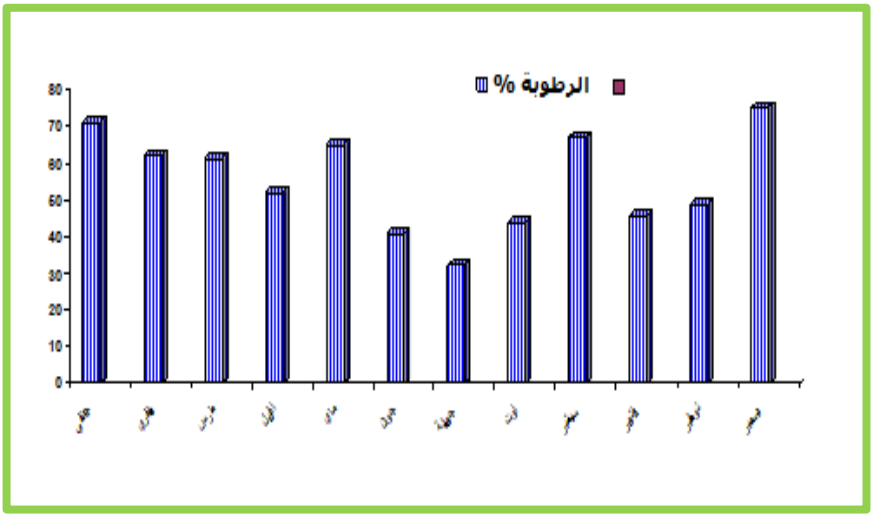
متوسط درجة الرطوبة القصوى المسجلة على مستوى محطة باتنة لسنة 2023 قدرت بـــ 47°

- فيما يلي درجات الرطوبة المسجلة خلال سنة 2023:

جدول 11:يمثل معدل الرطوبة بمجال الدراسة

الشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الرطوبة%	71	62	61	52	56	52	43	47	55	73	67	73

المصدر: مديرية التحطيط والتهيئة العمرانية لولاية باتنة سنة 2023



شكل 12:يمثل درجات الرطوبة سنة 2023

المصدر: مونوغرافية سنة 2023

3.1.3 التساقط:

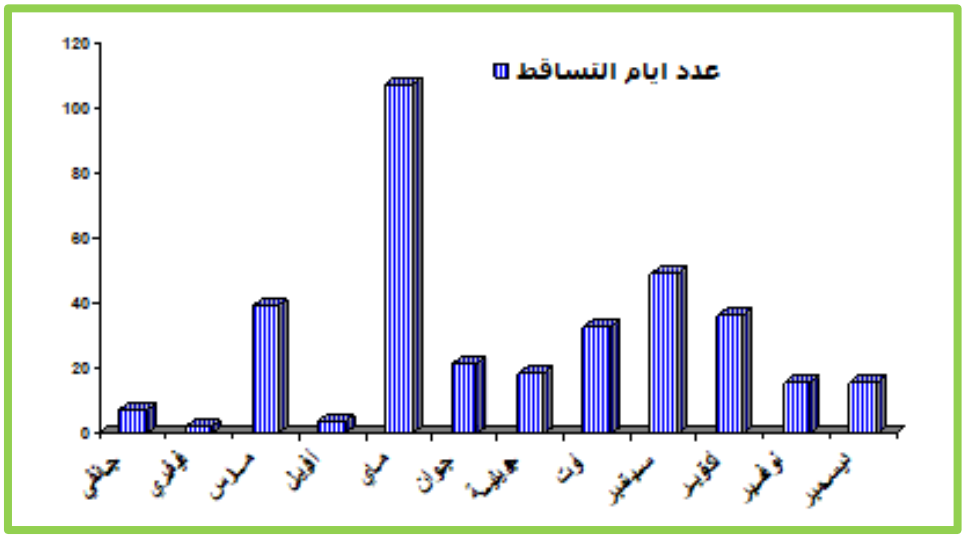
ويقصد بالتساقط كل أنواع التساقطات من أمطار وثلوج

جدول 12:قيمة التساقط بمجال الدراسة

الشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
عدد ايام التساقط	6.9	2.3	39.3	3.3	107	21.5	18.8	32.8	49.2	36.4	15.3	15.6

المصدر: مديرية التخطيط والتهيئة العمرانية لولاية باتنة سنة 2023

نلاحظ من خلال هذا الجدول أن عدد الأيام الأكثر تساقطا سجلت في شهري سبتمبر وماي وأدناها في شهر فيفري، في حين نجد أن المنطقة تتلقى ما بين 300 و400 ملم سنويا.



شكل13 :يمثل عدد أيام التساقط لسنة2023

المصدر: مونوغرافية سنة 2023

4.1.3 الرياح:

تهب على مجال الدراسة رياح ضعيفة قادمة من الشمال الشرقي في فصل الصيف ورياح جنوبية على مدار السنة.

كما تهب رياح السيروكو بمعدل 19 يوما في العام أين يكون شهر جويلية الشهر الذي تهب فيه بمعدل 5 أيام.

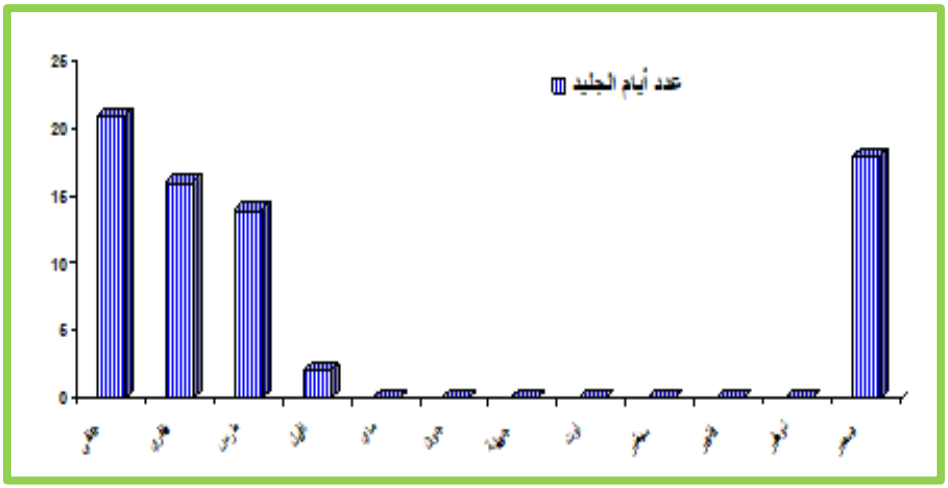
5.1.3 الجليد:

الجدول 13:يمثل معدل أيام الجليد بمجال الدراسة

الشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المعدل سنوي

عدد الأيام	21	16	14	02	00	00	00	00	00	00	00	18	74

المصدر: مديرية التخطيط والتهيئة العمرانية لولاية باتنة لسنة 2023



شكل14 :يمثل عدد أيام الجليد سنة2023

المصدر: مونوغرافية سنة 2023

4.المساحات الخضراء في بلدية باتنة:[1]

للمساحات الخضراء دور مهم في حياة سكان المدن نظرا للإيجابيات المتعددة التي تقدمها هذه الفضاءات فهي:

- تشجع على الاندماج الاجتماعي بين سكان الأحياء وتقوي ارتباطهم بمدينتهم.
- توفر الراحة والهدوء النفسي لزائرها.
- تخفف من حدة التلوث بمختلف أنواعه بتنقية الهواء والتخفيف من الضجيج وتلطيف الجو.
- تعطي بعدا جماليا للمدينة.
- تعمل على حماية المناطق الحساسة.

إذ تعتبر المحافظة على المساحات العمومية والمساحات الخضراء وترقيتها من الأهداف الأساسية لسياسة المدينة قصد تحقيق التنمية المستدامة بصفتها إطارا متكاملا متعدد الأبعاد والقطاعات والأطراف.

إلا أن المساحات الخضراء في مدينة باتنة تكاد تكون منعدمة وإن وجد القليل منها فهي تتركز في وسط المدينة كما هو موضح في الجدول 14

فمن خلال دراستنا لبيانات الجدول رقم 14 نجد أن معظم الحدائق والمساحات الخضراء أنجزت قبل 1992م، وهو ما يعكس الإهمال الكبير لهذا الجانب الضروري في المدينة خصوصا مع استنفاذ الاحتياطات العقارية واعتبار هذه المساحات رغم قلتها أنها ليست أولوية مقارنة بالوظائف الحضرية الأخرى، وهو ما يعكس بعض الممارسات المتعلقة بتبليط

[1] **بربريس ماجد**، ماجيستير، تخصص المجتمع والتنمية المستدامة للمدينة " النمو العمراني وأثره على البيئة الحضرية -إشكالية التسيير العمراني- دراسة حالة مدينة باتنة " سنة 2012, صفحة 78.

هذه المساحات الخضراء ممرات بن بولعيد) أو تغيير واقتطاع أجزاء منها كحديقة الحروف قصد شق الطريق لتسهيل حركة المرور.

جدول 14:يمثل عدد المساحات الخضراء لمدينة باتنة سنة2009

اسم الحديقة	سنة الإنجاز	المساحة	موقعها	وضعيتها
حديقة عمومية -24 فيفري-	1964م	2871م2	وسط المدينة	متوسطة التجهيز
حديقة الحروف	1976م	33280م2	حي الاخضرار	جيدة(تقليص مساحاتها لشق الطريق)
حديقة 19 ماي	1972م	4545م2	وسط المدينة	متوسطة
حديقة عمومية-وسط المدينة-	1952م	1350م2	وسط المدينة	متوسطة
حديقة الشهداء	1959م	2370م2	وسط المدينة	عمومية
حديقة عمومية -حي كشيده-	1981م	10000م2	حي كشيده	متوسطة
ممرات بن بولعيد	1952م	10000م2	مركز المدينة	يتم تبليطها
حديقة عمومية-الحي الإداري-	1992م	10000م2	الحي الإداري	متوسط
مجموع المساحة	/	65416م2	/	/

المصدر: مديرية السكن والتجهيزات العمومية+ التحقيق ميداني 2009

بالإضافة إلى هذا فإن نصيب الفرد في المدينة من المساحات الخضراء العمومية لا يتعدى 0.22م ساكن وهو قليل جدا مقارنة بالمعيار المعتمد وطنيا من(10م^2 إلى 15م^2 فرد)، كما أن إحصائيات مديرية التخطيط في أفريل 2010م أعطت نسبة 0.96 م ساكن بإضافة أجزاء من مساحة الغابات المجاورة للمدينة وهي نسبة قليلة جدا.

إن موقع هذه المساحات الخضراء الموجودة الذي يتوسط المدينة تجعل أحياء ذات كثافة سكنية عالية (كبارك أفوراج، حي 1200 مسكن، والحي الجامعي، وحي كشيده) تفتقر إلى هذه المساحات ما عدا بعض المساحات الخضراء التابعة للتجهيزات العمومية كالجامعة.

وبناء على هذا يمكن القول أن إمكانية تخصيص مساحات خضراء في المدينة اليوم أصبح أكثر صعوبة نظرا لتشبع المدينة وقيمة العقار الحضري وسلبية السلطات المحلية في التعامل مع هذا الجانب، إذ كان بالإمكان مثلا تحويل موقع محطة نقل المسافرين القديمة إلى حديقة خضراء لكنها أصبحت كباقي المساحات التي تم تبليطها .

جدول 15:يمثل عدد المساحات الخضراء في بلدية باتنة

بلدية	ترتيب المساحات الخضراء						
	الحظائر الحضرية	الحدائق المتخصصة	الحدائق الخاصة	الحدائق العمومية	حديقة جماعية	المصفوفات المشجرة	المساحة بـ م2
باتنة	0	2	0	13	1	2	95444م

المصدر :مصلحة المساحات الخضراء باتنة سنة 2023

من الخلال الزيارة الميدانية إلى مقر المساحات الخضراء لمدينة باتنة والتابع لبلدية باتنة وحسب مديرة المقر شيماء فلاح

أن المقر عبارة عن مشتلة ذات مساحة 4 هكتار تحتوي على 13 بيت بلاستيكي مستغلين في غرس النباتات والأشجار التي يتم غرسها في المدينة على مستوى (الحدائق، الممرات، المؤسسات التعليمية، حدائق المستشفيات، والحدائق العامة ...) يعني أن البلدية هي المسؤولة على هذه العملية .

5. الغابات في بلدية باتنة:

جدول 16:يمثل الغابات في بلدية باتنة

Commune	Forêt	Canton	Superficie (Ha)	Superficie par FD (Ha)	Superficie par Commune (Ha)	Observation
Batna	FD Belazma	Belkhed Sud	449,1286	1479,8444	1834,5197	
		Kasserou Akrarem	1030,7158			
	FD Bouarif	Azzab	354,6753	354,6753		

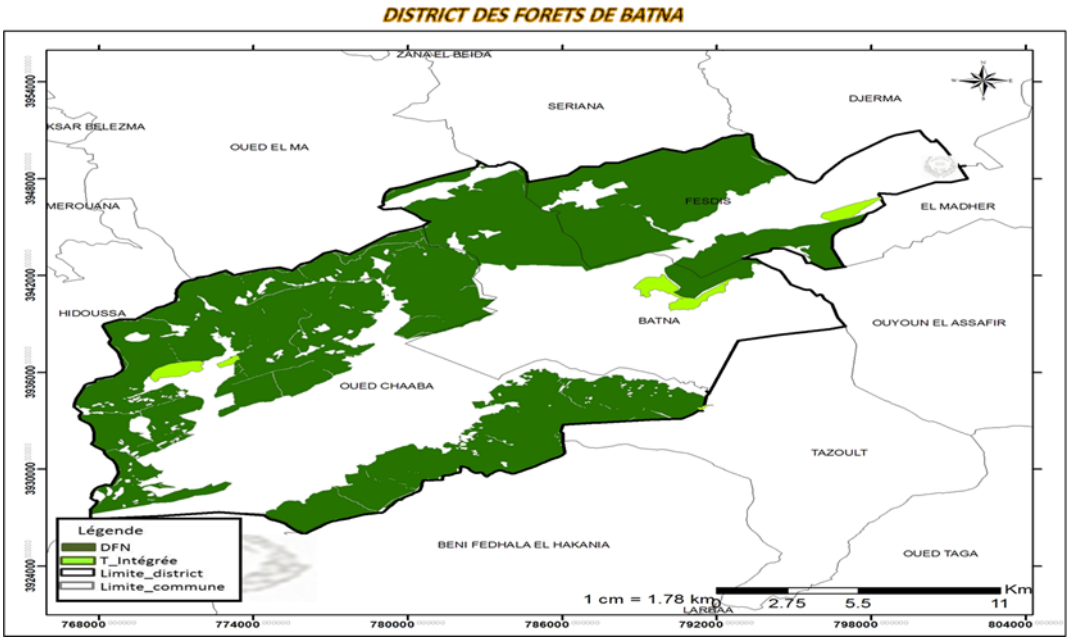
المصدر: محافظة الغابات لولاية باتنة2024

جدول 17:يمثل أنواع الأشجار في الغابات

Espèce
1- Chêne vert
2- Pin d'Alep
3- Cèdre de l'Atlas
4-Genévrier de Phénicie
6- Pistachier de l'Atlas

المصدر: محافظة الغابات لولاية باتنة2024

خريطة6 :تمثل تموضع الغابات في باتنة



المصدر: محافظة الغابات لولاية باتنة

6.النباتات الصالحة في مناخ بلدية باتنة:

تم إعداد هذه الجداول من طرف الطالبة حسب المقابلات التي أجريت مع مفتش الغابات (محافظة الغابات لولاية باتنة) ومديرية مقر المساحات الخضراء (مشتلة باتنة).

جدول 18:يمثل مختلف الأشجار

نوع الشجرة	الصورة
الصنوبر الدائم الاخضرار	https://www.facebook.com/100068907022219/posts/640627326621931/
شجرة الصفصاف	https://hacen.net/%D8%B5%D9%81%D8%B5%D8%A7%D9%81
نخيل الفينيكس	https://ar.hsbonsai.cn/palm_c3
Acacie	https://atlas.borbonica.re/espece/188680
الميليا	
الخروب	
التوت	

 https://almerja.com/reading.php?i=0&ida=1434&id=706&idm=24677	
 https://twitter.com/amdkhwamd/status/1339103869335465984	platane
 https://pierre-basset.com/sujet/palmier-washingtonia-robusta/	Palmier washingnie
 https://www.engrainetoi.com/graines-de-palmiers/106-graines-phoenix-canariensis-palmier-dattier-des-canaries-seeds.html	Palmier Dattier
 https://www.jardiner-malin.fr/fiche/erable.html	Erable
 https://es.wikipedia.org/wiki/Casuarina	Casuaria

 https://www.aujardin.info/plantes/thuya.php	**Thiuya**
 https://agronomie.info/fr/ecologie-cedre-de-latlas/	**cèdre de l'atlas**
 https://africanews.dz	**العرعار الباخوري**
 https://in.pinterest.com/pin/347129083778062125/	**الصنوبر الحلبي**
 https://www.facebook.com	**الكاليتوس**
 https://www.istockphoto.com/fr/photos/fr%C3%AAne	**Frêne**

النخيل المتوسطي	https://www.picturethisai.com/ar/wiki/Chamaerops_humilis.html
الفلفل البيروفي (الكاذب)	https://www.facebook.com/100066882296240/posts/264806908272542/
البلاطان	https://www.facebook.com/100067646557491/posts/1476980912611304/

المصدر: اعداد الطالبة 2024

جدول 19:يمثل مختلف النباتات

النبتة	الصورة
الجيرانيوم	https://mail.almerja.com/azaat/indexv.php?id=11978
مارغريت	https://www.picturethisai.com/ar/wiki/Argyranthemum_frutescens.html

https://agriceg.com/how-to-care-of-gazania/	الكازانيا
https://www.facebook.com/100064042719481/posts/1545407038992321/	لونتانا
https://abshirgardening.com	العشب الطبيعي
https://www.omandaily.om	النباتات المتسلقة
https://woroodoazhar.com	الياسمين
https://fr.wikipedia.org/wiki/Rosa_chinensis	rosier de chine

https://fr.wikipedia.org/wiki/Cota_tinctoria	cota tinctoria
https://planting.mawdoo3.com/	الورد الجوري

المصدر: إعداد الطالبة2024

الخلاصة:

من خلال الدراسة التحليلية التي قمنا بها في هذا الفصل من دراسة تحليلية للمساحات الخضراء في المدينة بشكل عام فنجد:

- عدد محدد من الحدائق والمساحات الخضراء في المدينة غير كافية بالنسبة للمدينة من خلال تأدية وظائفها.
- أن معظم المساحات الخضراء الموجودة عبارة عن حدائق العامة.
- وجود تنوع كبير في النباتات أو الغطاء النباتي بشكل عام.
- تعتبر المساحات الخضراء مكونا رئيسيا في نظام الحضري بحث لها دور في تحسين المناخ المحلي للمنطقة.

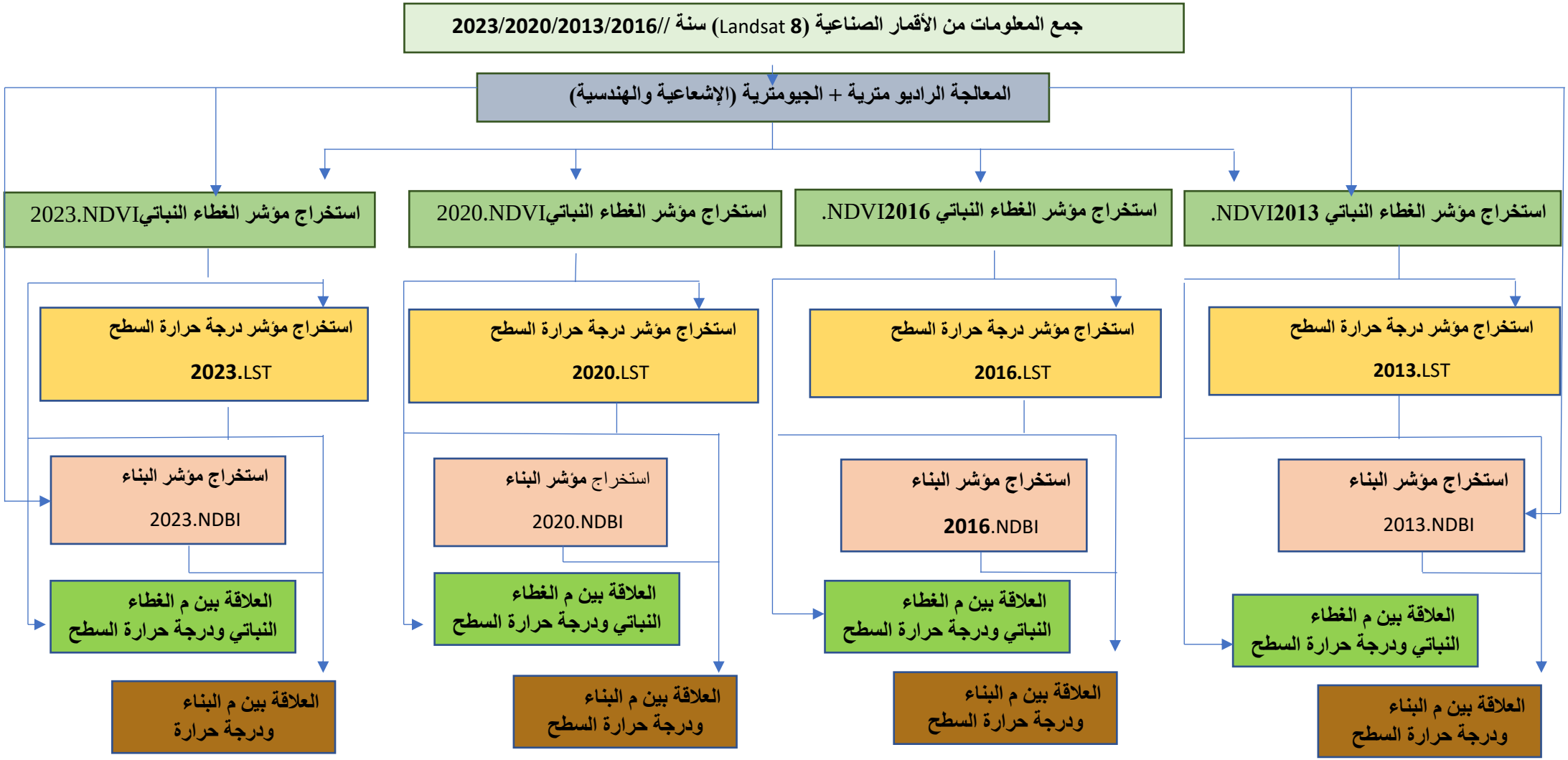
الفصل الرابع

دراسة تأثير السقف الخضراء على المناخ المحلي لبلدية باتنة

المقدمة:

نجد ان الكثير من الافراد يرغبون في العيش في المدينة حيث أصبحت النسب مستمرة في الارتفاع من خلال التزايد المستمر، لاسيما ان في الدول المتقدمة التحضر هو عملية التدخل في التنوع البيولوجي والنظم الايكولوجية والمناخات الإقليمية والمحلية، التحضر السريع يؤدي الى تناقص المساحات الخضراء واتساع المساحات العمرانية ، في الواقع تتميز بالسور المبنية المنخفضة وعالية النفاذية وخصائص حرارية مناسبة للتخزين وهذا التحول يؤدي الى مدينة ادفا من ضواحيها ، ومن أهم هذه التأثيرات يسمى المناطق الحضرية (ndbi) ويحدث هذا عندما تكون المنطقة الحضرية أكثر من انبعاثات الحرارية البشرية المنشأ والتدفئة الشمسية الغير مباشرة هي الأسباب الرئيسية للتأثير (ndbi) ، وهذه الظاهرة ناتجة عن عدة عوامل مثل تلوث الهواء ونقص الغطاء النباتي، ويتم اعتبار درجة حرارة سطح الأرض (LST) كعامل أساسي لفحص توازن الطاقة السطحية وتقييمها والزيادة في درجة الحرارة هذه تتأثر بشكل أساسي بالتفاعلات الطاقة بين الغلاف الجوي والاسطح ، ولذلك تم استخدام الاستشعار عن بعد على نطاق واسع لتحليل و حساب وتقييم مثل هذه المؤشرات التي من خلالها يتم تقييم الغطاء النباتي (NDVI) واختلافاته في المنطقة والمناطق الحضرية الأخرى ، حيث نجد ان الهدف الأساسي من هذا الفصل هو تقييم تأثير الغطاء النباتي لمدينة بسكرة على مناخها الحضري للتخفيف من تأثير على درجة حرارة سطح الأرض نتيجة التغيير في الغطاء النباتي مع مرور الوقت حيث نعتمد على منهجية عمل والتي تتمثل في بيانات.

المبحث الأول: دراسة المؤشرات وتحليلهم



شكل 15:مخطط العمل وخطواته

1. البيانات:

تتمثل البيانات في تحميل صور جوية من القمر الصناعي Landsat 8 والتي يتم تحميلها من الموقع (/https://earthexplorer.usgs.gov)

جدول 20:يمثل معلومات الصور الجوية المستعملة

نوع القمر	تاريخ الصورة الجوية	تاريخ وساعة التنزيل	دقة الغطاء من الغيوم
قمر Landsat8	16/07/2013	29/04/2024(11: 34)	**00.0**
	06/07/2020	30/04/2024(14:18	**01.0**
	09/08/2016	07/05/2023(16:58)	**00.0**
	20/07/2023	29/04/2024(11: 35)	**00.0**

المصدر: https://earthexplorer.usgs.gov /

جدول 21:المدى اتلطيفي لنطاقات للقمر Landsat 8

Landsat 8 Operational Land Imager (OLI) and Thermal Infrared Sensor (TIRS	Bands	Wavelength (micromètres)	Résolution (meters)
	Band 1 Coastal aerosol	0.43-0.45	**30**
	Band 2 - Blue	0.45 -0.51	**30**
	Band 3 - Green	0.53-0.59	**30**
	Band 4 - Red	0.64 -0.67	**30**
	Band 5 - Near Infrared (NIR)	0.85-0.88	**30**
	Band 6-SWIR 1	1.57-1.65	**30**
	Band 7 - SWIR 2	2.11 - 2.29	**30**
	Band 8 - Panchromatic	0.50-0.68	**15**
	Band 9 - Cirrus	1.36-1.38	**30**
	Band 10-Thermal Infrared (TIRS) 1	10.60 11.19	**100**
	Band 11 - Thermal Infrared (TIRS) 2	11.50 12.51	**100**

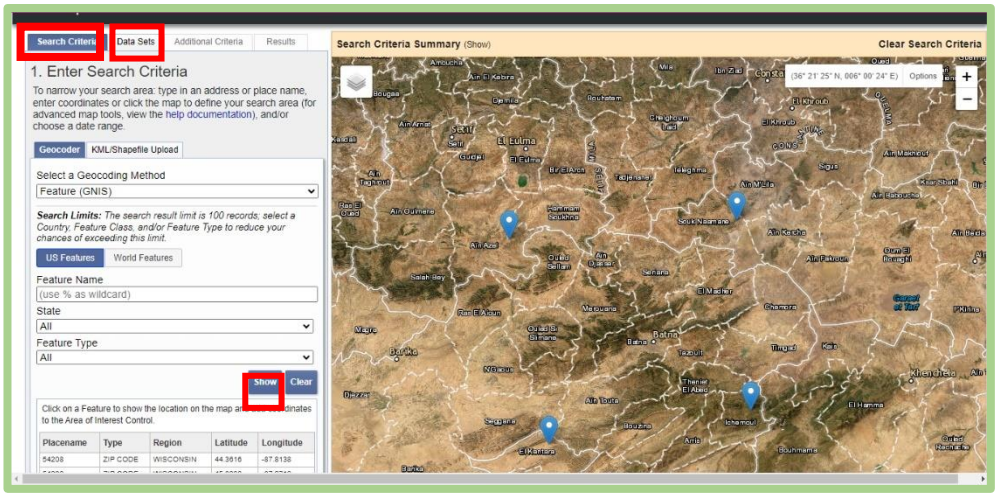
المصدر: https://earthexplorer.usgs.gov /

1.1 كيفية تنزيل الصور الجوية :

بعد عملية فتح حساب في الموقع (/https://earthexplorer.usgs.gov) نتبع الخطوات التالية من أجل تنزيل الصور الجوية.

الخطوة 01: نحدد المنطق المراد تنزيل لها الصور الجوية نضغط على Search Criteria ثم Showثم نقوم بالضغط على Data sets كما هو موضح في الصورة التالية:

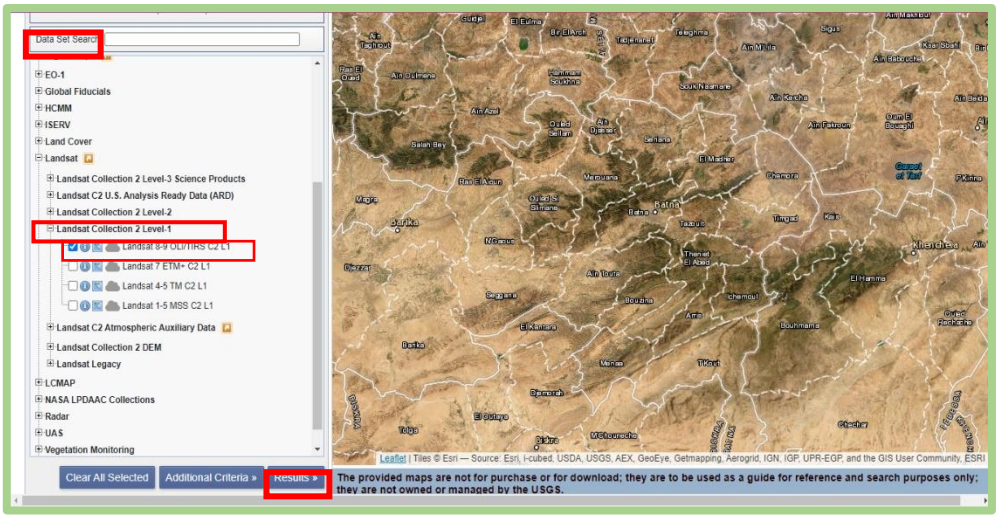
صورة 43:مراحل تحديد منطقة



المصدر:+معالجة الطالبة https://earthexplorer.usgs.gov/

الخطوة 02: بعد من نضغط على Data sets نحدد نوع القمر Landsatثم Landsat collection 2 level-1بعد ذلك نختار Landsat 8/9 نم نختار Resultكما هو موضح:

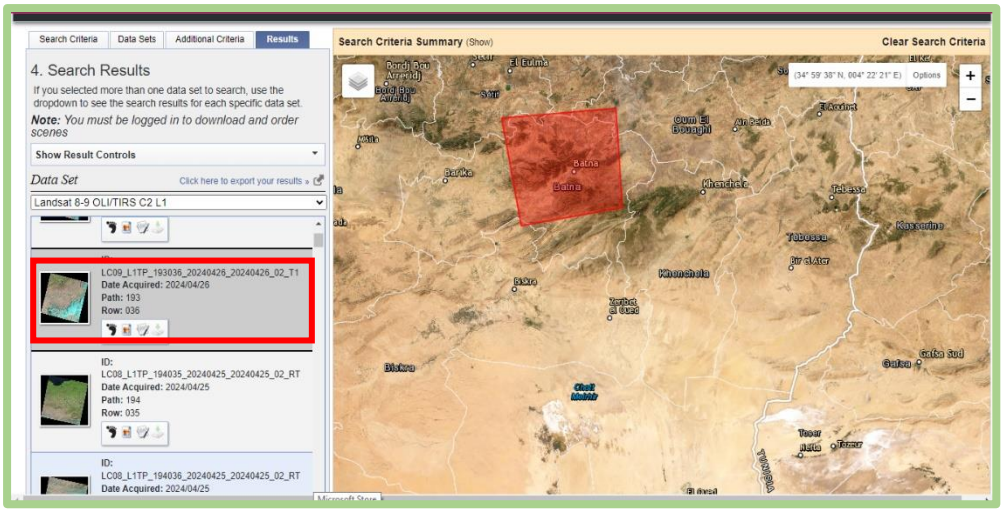
صورة 44:مراحل تحديد نوع القمر الصناعي



المصدر:+معالجة الطالبة https://earthexplorer.usgs.gov/

الخطوة 03: بعد من نضغط على Resultaتظهر لنا الصور الجوية يجب ان نختار الصور الخالية من السحب كما هو موضح في الصورة التالية:

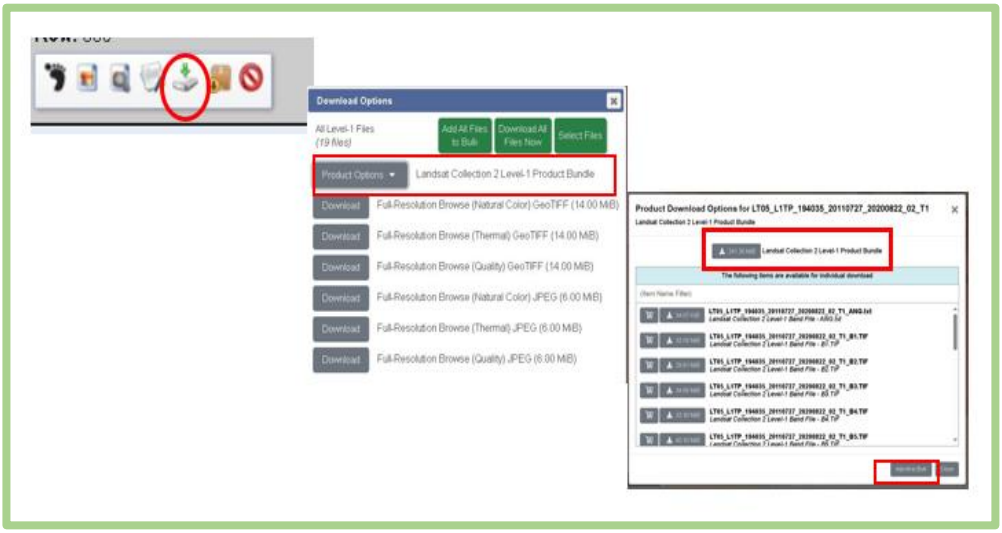
صورة 45:مراحل اختيار الصورة المناسبة



المصدر:+معالجة الطالبة https://earthexplorer.usgs.gov/

- الخطوة04: بعدما نختار الصور المناسبة والواضحة وفي الوقت والزمن المراد نقوم بتنزيلها ونفك الضغط عنها ويصبح لدينا نلف يحتوي على الصور الجوية وخصائصها كما هو موضح:

صورة 46:تمثل مرحلة التنزيل



المصدر:+معالجة الطالبة https://earthexplorer.usgs.gov/

2. تحليل مختلف المؤشرات:

1.2 مؤشر الغطاء النباتي (NDVI):[1]

هو المؤشر النباتي الأكثر شيوعاً والذي يمكن استخدامه بفعالية في أنظمة الإنذار المبكر لمراقبة الجفاف وهو أسلوب يعتمد على معادلة تبنى على العلاقة بين الأشعة تحت الحمراء القريبة (NIR) ولأشعة الحمراء المرئية، ومراد هذه العلاقة يعود الى ارتفاع انعكاسية النباتات في نطاق تحت الحمراء القصيرة وانخفاض انعكاسية النبات في نطاق الأشعة

[1] **شرين مجبل أبو جاسم الحميداوي، شرين عواد الجصاني**، مجلة البحوث العلمية (دراسة مؤشر اختلاف الغطاء النباتي NDVI في المناطق مختارة من العراق)

الحمراء المرئية، فالحزمة الثالثة التي تمثل الاشعة الحمراء بطول موجه ضوئية يتراوح من (3.3-3.7 - مايكرومتر)، ويمكن من خلالها التميز بين المناطق الجافة والخضراء، بينما الحزمة الرابعة والتي تمثل الأشعة تحت الحمراء القصيرة بطول موجه يتراوح من (3.3-3.23) ميكرون والتي يمكن من خلالها رصد كثافة وتوزيع الغطاء النباتي والتميز بين النبات والتربة والماء وتحسب قيمة هذا المؤشر من خلال المعادلة الآتية:

❖ **طريقة الحساب:**

$$NDVI = \frac{NIR - Red}{NID + Red}$$

NIR - نطاق الاشعة التحت الحمراء القريبة (5) Band) 8 في القمر Landsat

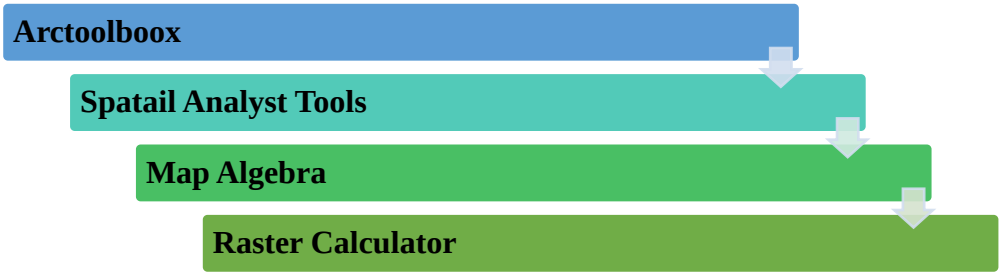
Red - نطاق الاشعة الحمراء (4) Band) 8 في القمر Landsat

وان قيم (NDVI) لها مدى يتراوح من (1) (1) ، وبشكل عام فأن الناتج ان كان موجباً فهو مؤشر على ان الخلية ذات غطاء نباتي كثيف، وكلما كانت القيمة الموجبة الناتجة أعلى دل ذلك على خضرة النبات وكثافة الغطاء النباتي والعكس صحيح، اما القيم السالبة التي تدل على عدم وجود غطاء نباتي كثيف لذلك يستخدم دليل الاختلاف الخضري للتمييز بين النباتات المعتلة والنباتات السليمة. فاذا كانت قيمة القرينة النباتية (0.5) فأكثر توصف المنطقة على انها ذات غطاء نباتي كثيف جداً، وإذا كانت (0.3) فالمنطقة ذات غطاء النباتي كثيف، أما إذا كانت (0.2) فالمنطقة ذات غطاء نباتي متوسط الكثافة، اما (0.1) فيدل ذلك على ان المنطقة قليلة الكثافة اما النسبة من (10) فأقل، فيدل على ان الغطاء النباتي ضعيف جداً أو معدوم في منطقة الدراسة.

1.1.2 كيفية إعداد خريطة مؤشر الغطاء النباتي(NDVI):

- **الخطوة01:** بعدما نقوم بإدراج ملف الصور الجوية في برنامج ArcGISإصدار 10.1 ونضع Bandsالتي نحتاجها في إعداد هذه الخريطة .Band 5/Band4

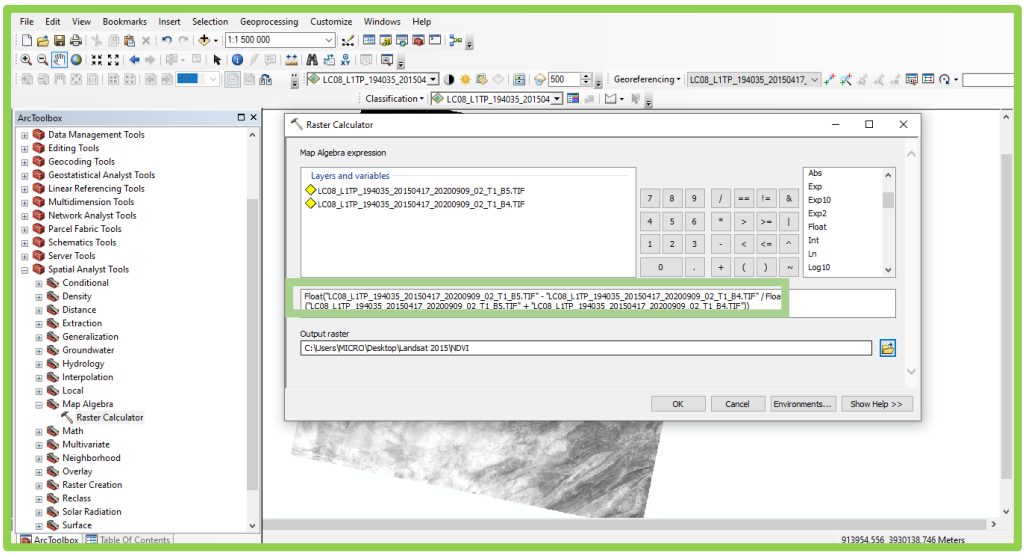
- **الخطوة 02:** لحساب المؤشر نتبع الخطوات التالية



- **الخطوة 03:** نقوم بإدراج المعادلة كما هو موضح في الصورة:

$$NDVI = \frac{Float(Band5 - Band4)}{Float(Band5 + Band4)}$$

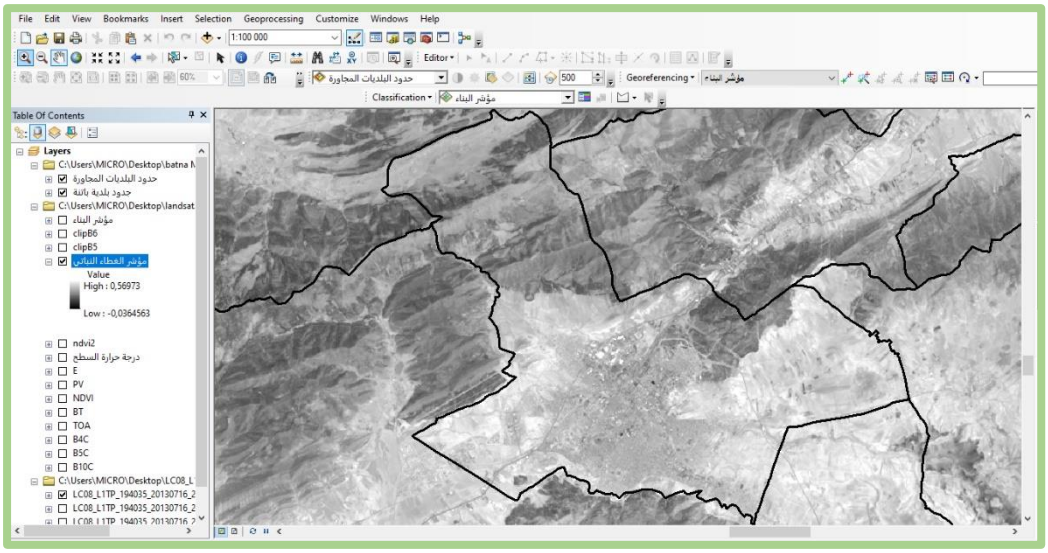
صورة47 :تمثل كيفية إدخال معادلة مؤشر الغطاء النباتي



المصدر: البرنامج ArcGIS+معالجة الطالبة

الخطوة 04: بعد ما ندخل المعادلة ونحفظ الملف تظهر لنا الطبقة الغطاء النباتي.

صورة 48:استخراج مؤشر اختلاف الغطاء النباتي



المصدر: البرنامج ArcGIS+معالجة الطالبة

الخطوة 05: بعدما قمنا باستخراج مؤشر الغطاء النباتي نقوم بعملية القص (Clip) حسب منطقة الدراسة

.

Arctoolboox

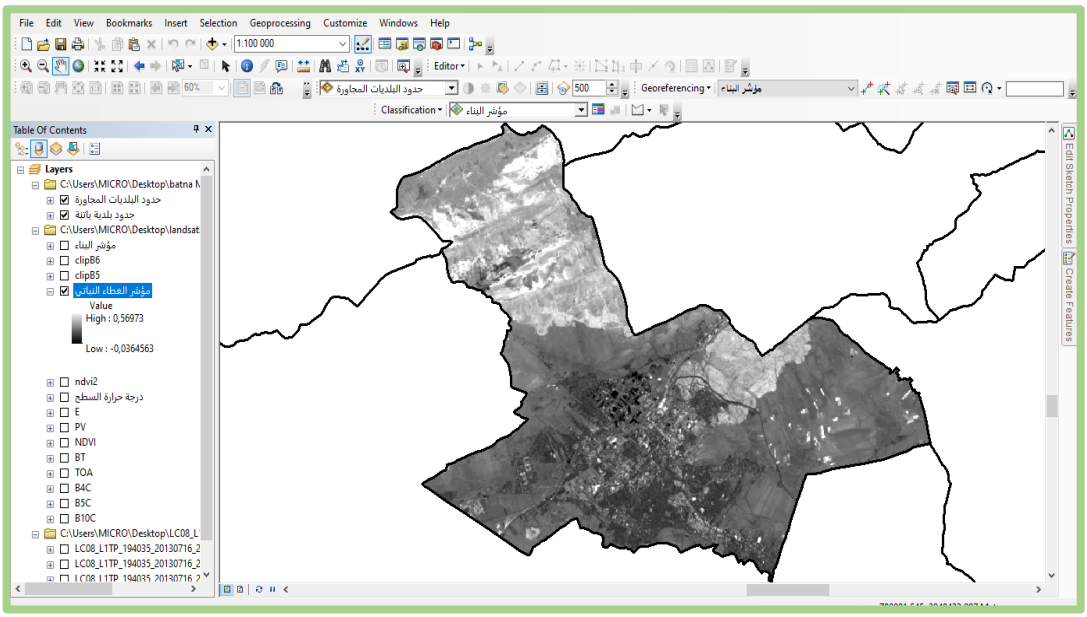
Data Managemets Tools

Raster

Raster Processing

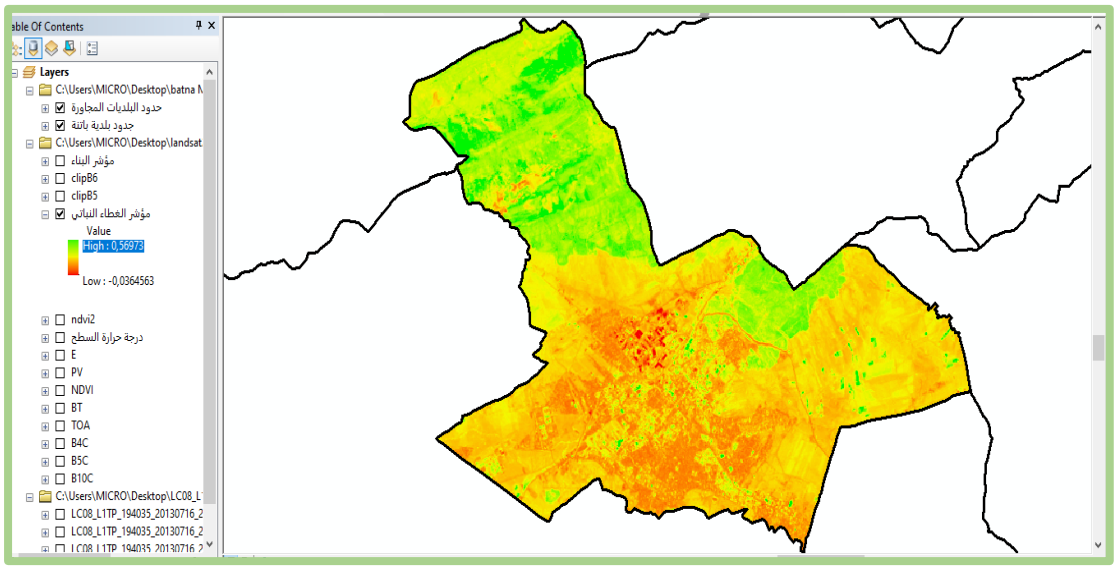
Clip

صورة 49:توضح عملية القص



المصدر: البرنامج ArcGIS+معالجة الطالبة

صورة 50:توضع التغيير الألوان لتباين الغطاء النباتي

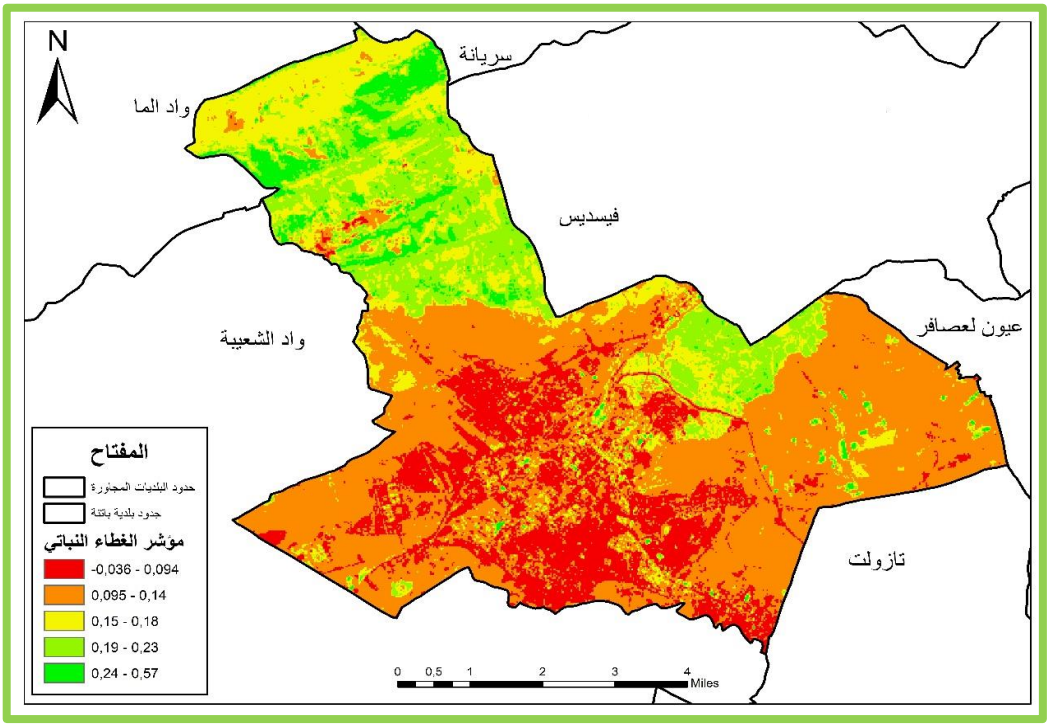


المصدر: البرنامج ArcGIS+معالجة الطالبة

2.1.2تحليل مؤشر اختلاف الغطاء النباتي :

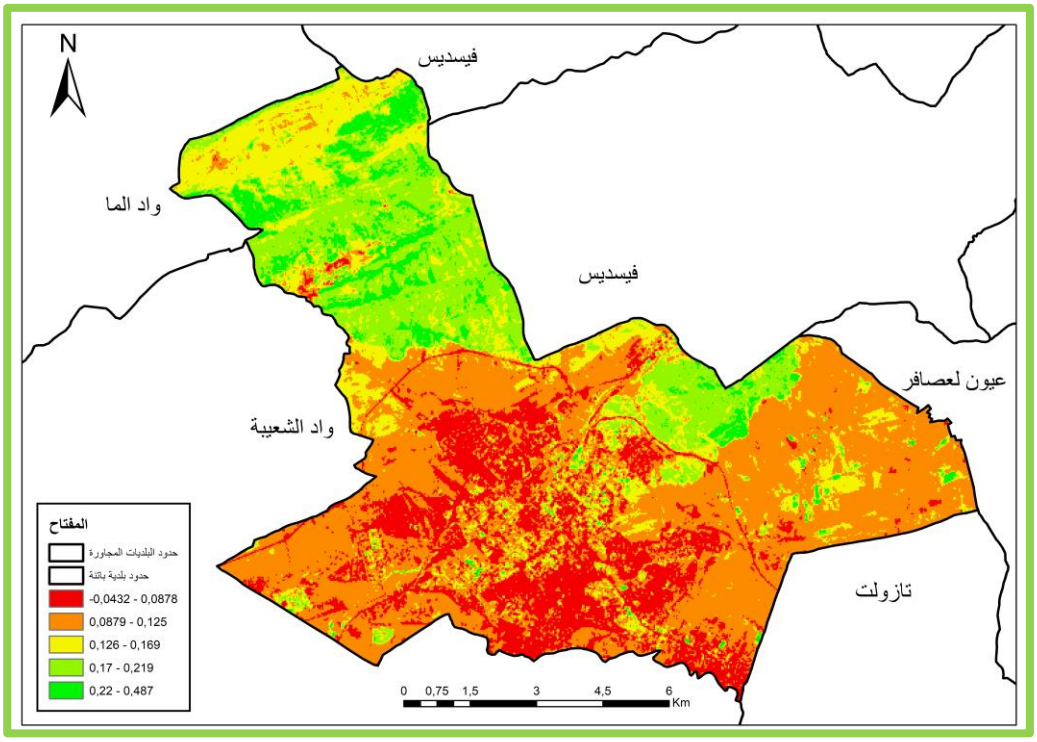
درسنا مؤشر اختلاف الغطاء النباتي على أربع فترات مختلفة /2023/2020/2013/2016 في فصل الصيف بالتحديد شهر جويلية وأوت .

خريطة 7:تمثل مؤشر اختلاف الغطاء النباتي لبلدية باتنة سنة 2013



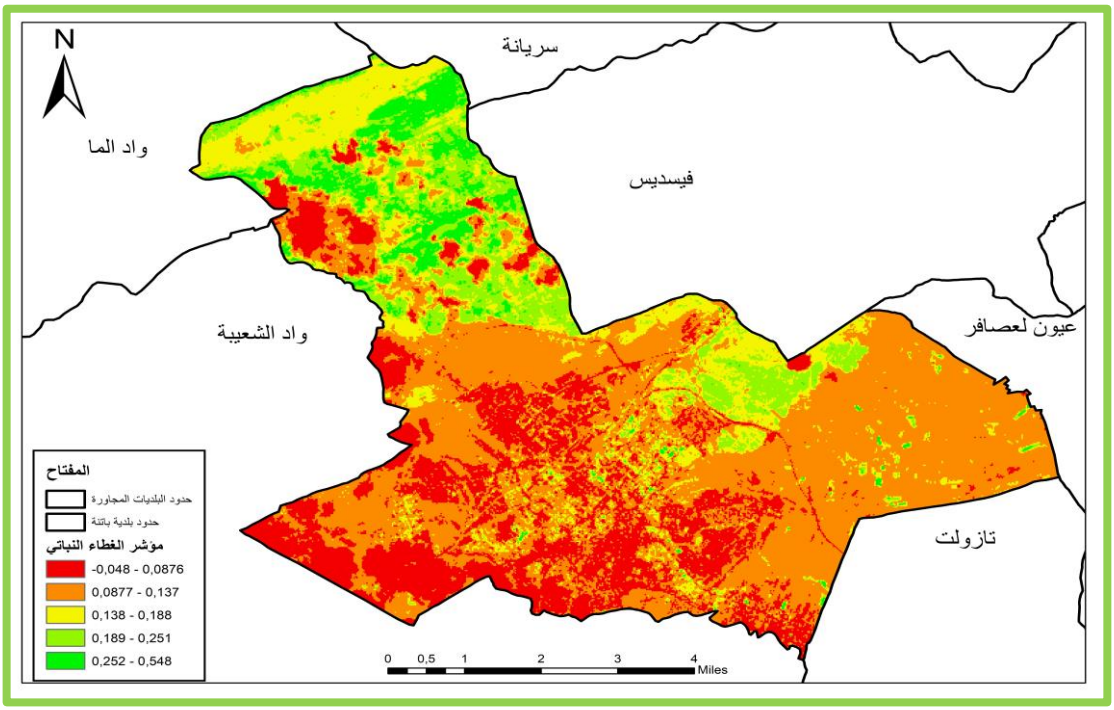
المصدر: إعداد الطالبة 2024

خريطة 8:مؤشر اختلاف الغطاء النباتي لبلدية باتنة سنة 2016



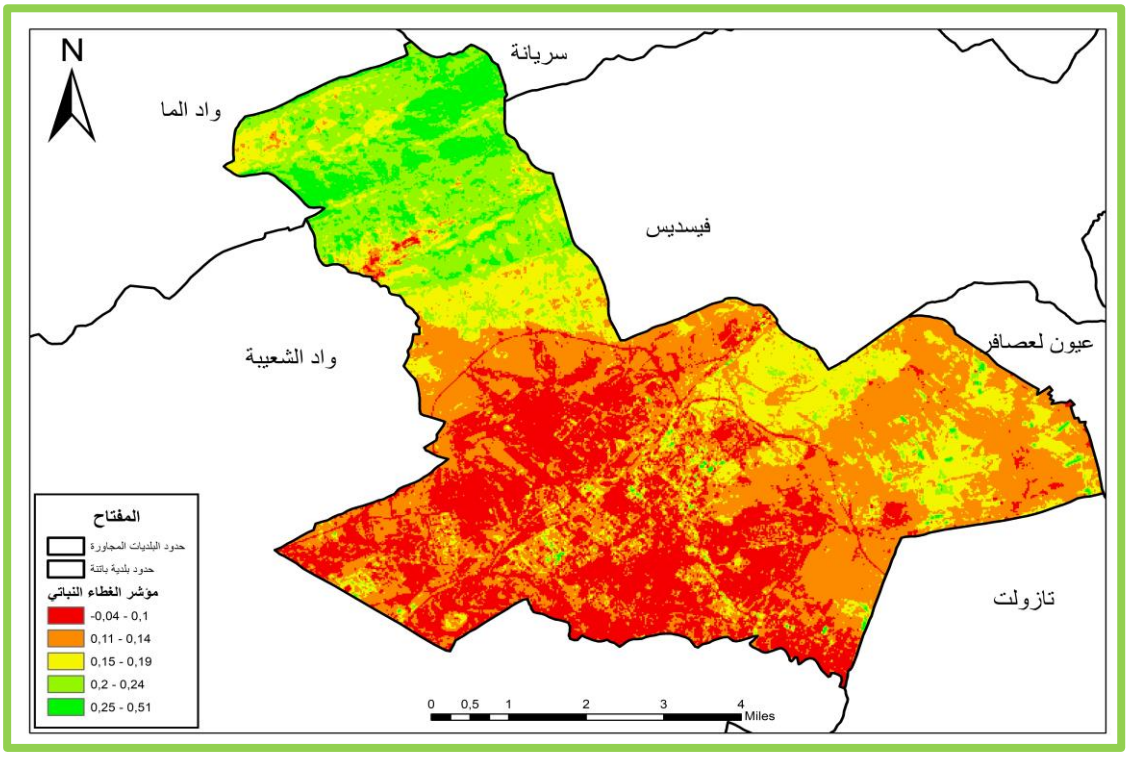
المصدر: إعداد الطالبة 2024

خريطة 9:مؤشر اختلاف الغطاء النباتي لبلدية باتنة سنة 2020



المصدر: إعداد الطالبة 2024

خريطة 10:مؤشر اختلاف الغطاء النباتي لبلدية باتنة سنة 2023



المصدر: إعداد الطالبة 2024

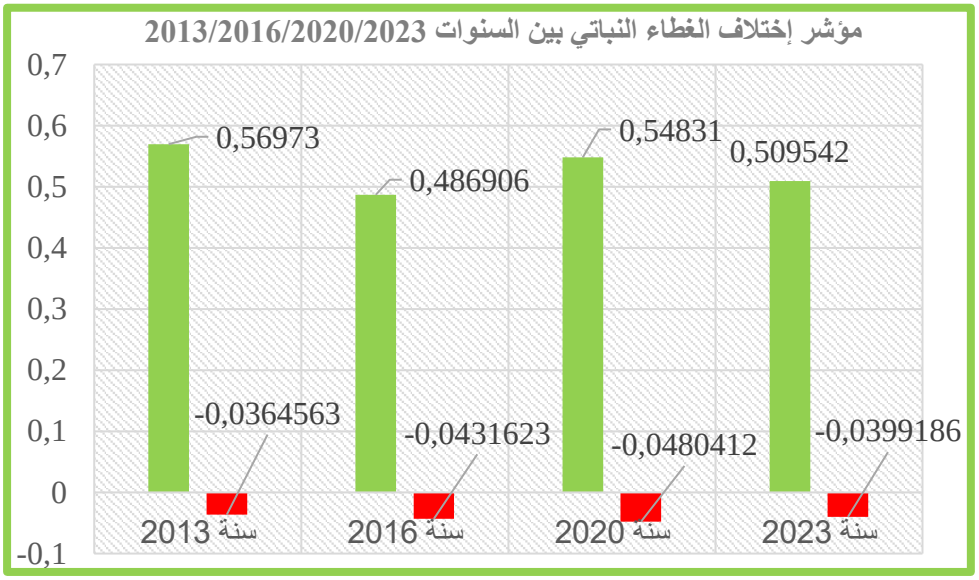
تحليل نتائج خرائط مؤشر الغطاء النباتي:

من خلال رسم خرائط مؤشر الغطاء النباتي لبلدية باتنة نجد أن قيم هذا المؤشر تختلف في الفترات الزمنية المدروس فيها حيث تتراوح هذه القيم بين:

(-0.0364563/0.56973) لسنة 2013 و(-0.0431623/0.486906) لسنة 2016 و(-0.04800421/0.54831') لسنة 2020 و(-0.0399186/0.509542) ومن هنا نستنتج أن القيم المنخفضة متواجد في المناطق الشبه حضرية(الأراضي الزراعية), بينما القم العالية لهذا المؤشر فهي تتواجد على مستوى الغابات أين توجد كثافة نباتية عالية .

لكن ما يتم ملاحظته هو أن المناطق ذات الكثافة النباتية العالية في تناقص وذلك بسبب الزحف العمراني .

3.1.2 الفرق بين مؤشر اختلاف الغطاء النباتي 2023/2020/2016/2013:



الشكل 16:مؤشر اختلاف الغطاء النباتي 2023/2020/2016/2013

المصدر: إعداد الطالبة باعتماد على خريطة مؤشر الغطاء النباتي سنة 2023/2020/2016/2013

2.2 مؤشر درجة حرارة السطح LST:[1]

بانها درجة حرارة السطح الفاصل بين الهواء والأرض (درجة حرارة التربة عند العمق صفر) ، ومن المعلوم أن درجة حرارة الهواء والتربة (للأعماق المختلفة (يمكن قياسها بواسطة جهاز الثير وميتر ، الا انه لا توجد وسيلة قياس لدرجة حرارة سطح الأرض ، ولو تم استخدام متحسس لقياسها التأثر بشكل كبير بدرجة حرارة الهواء الملامس له من جهة ، ودرجة حرارة التربة الملامسة له من جهة أخرى ، وبذلك تصبح عملية القياس فيها أخطاء كبيرة لذلك يستخدم علم الاستشعار عن بعد القياس الاشعة الحرارية المنبعثة من سطح الأرض لمعرفة حرارة سطح الأرض.

❖ **طريقة الحساب:**[2]

[1] **حملاوي حليمة**، ماستر . تخصص تسيير مدن Evaluation de l'impact de l'espace vert sur le climat urbain. Cas de "la ville de" Biskra سنة 2022, صفحة136/137

[2] Chetara Aicha, thèse Doctorat, l'influence de la morphologie urbaine sur les ambiances thermiques extérieures dans les zones semi arides « cas de la ville de Batna »,2024, P168/169

- **المرحلة01** Estimation de la radiance spectrale de la bande 10 du sommet de l'atmosph (Atmospheric reflectance):

$$l\lambda' = ML * Qcal + AL + Oi$$

- $L\lambda'$: TOA Réflexion spectrale planétaire, sans correction pour l'angle solaire,
- ML :Facteur de remise à l'échelle multiplicatif spécifique à la bande.
- $Qcal$: Image de la Bande 10
- AL : Facteur de remise à l'échelle additif spécifique à la bande, et est la correction pour l'image de la bande 10.

- **المرحلة 02:** Estimation de la température de luminosité (TB) de la bande 10 en Celsius, (Atmosphere Brightness Temperature)

$$TB = \frac{K2}{\ln\left(\frac{K1}{L\lambda' + 1}\right)} - 273.15$$

- TB : Température de luminosité.
- $K1$ و$K2$: Constantes de conversion thermique spécifiques à la bande provenant des métadonnées.
- $L\lambda'$: Rayonnement spectrale.

- **المرحلة 03:** Estimation de l'indice de végétation par différence normalisée (NDVI):

$$NDVI = \frac{NIR - Red}{NID + Red}$$

- $NDVI$: Indice de végétation, calculé à partir de la lumière visible et proche infrarouge réfléchie par la végétation
- NIR: Bande du proche infrarouge (Bande 5) et bande rouge (Bande 4): (bande 5- bande 4)/(bande 5 + bande 4).

- **المرحلة 04:** Estimation de la couverture végétale fractionnelle (FVC) pour une image en utilisant le NDVI

$$Pv = \left[\frac{NDVI - NDVImin}{NDVImax - NDVImin}\right] 2$$

- **المرحلة 05:** Estimation de l'émissivité de la surface terrestre (LSE)

$$E = 0.004 * p_v + 0.986$$

- **المرحلة 06:** Estimation de la température de surface du sol (Land Surface Température LST) à l'aide de l'algorithme de l'équation suivante

$$LST = \frac{TB}{1} * w * \frac{TB}{P} * \ln(E)$$

- W: Longueur d'onde de la radiance émise (à la longueur d'onde de la bande 10).

1.2.2 كيفية إعداد خريطة درجة حرارة السطح(LST):

- **الخطوة01:** بعدما نقوم بإدراج ملف الصور الجوية في برنامج ArcGISإصدار 10.1 ونضع Bands التي نحتاجها في إعداد هذه الخريطة Band10/Band 5/Band4

- **الخطوة02:** نبدأ بإدخال المعادلات المذكورة سابقا بالترتيب

Arctoolboox

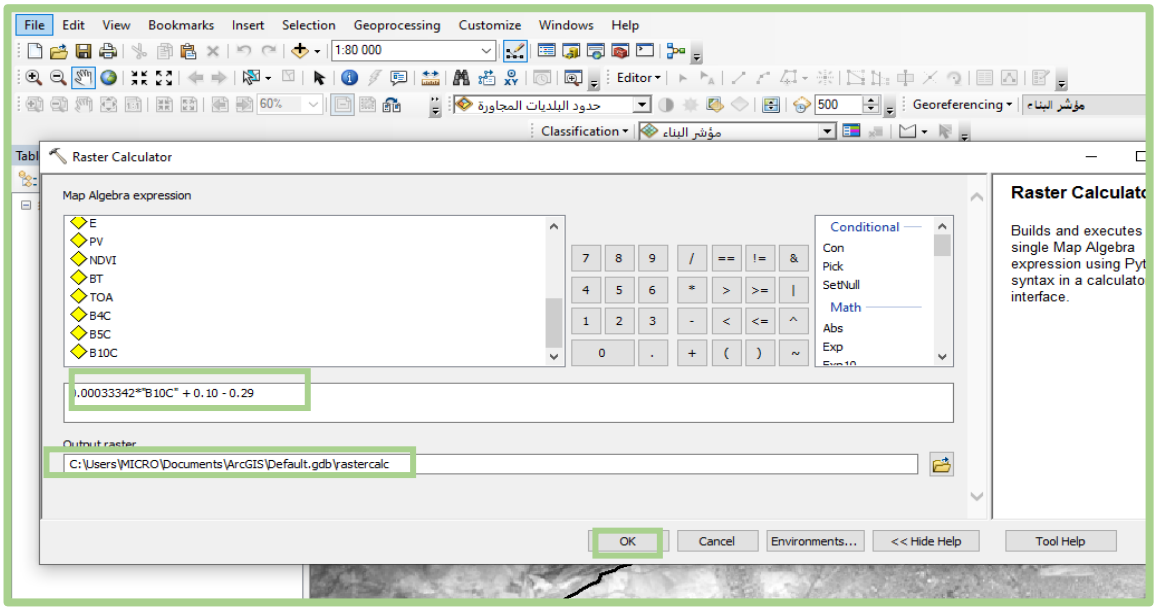
Spatail Analyst Tools

Map Algebra

Raster Calculator

$$TAO = 0.0003342 * Band10 + 0.10 - 0.29$$

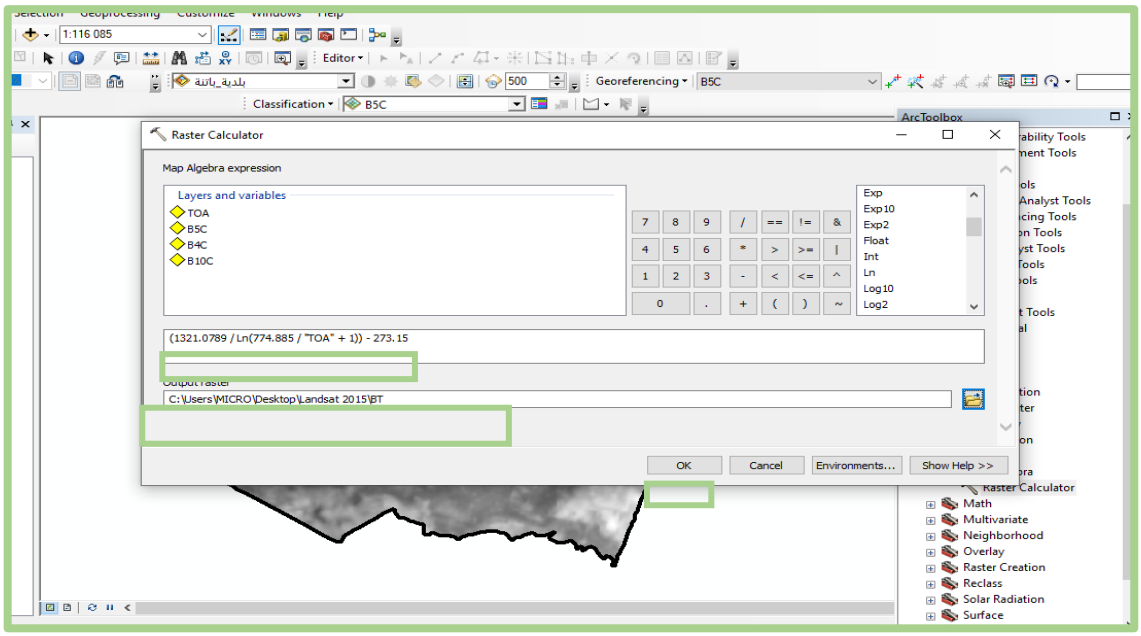
صورة 51:توضح كيفية إدخال المعادلة01



المصدر: البرنامج ArcGIS+معالجة الطالبة

$$TB = \frac{1321.0789}{\ln\left(\frac{K1774.885}{TAO + 1}\right)} - 273.15$$

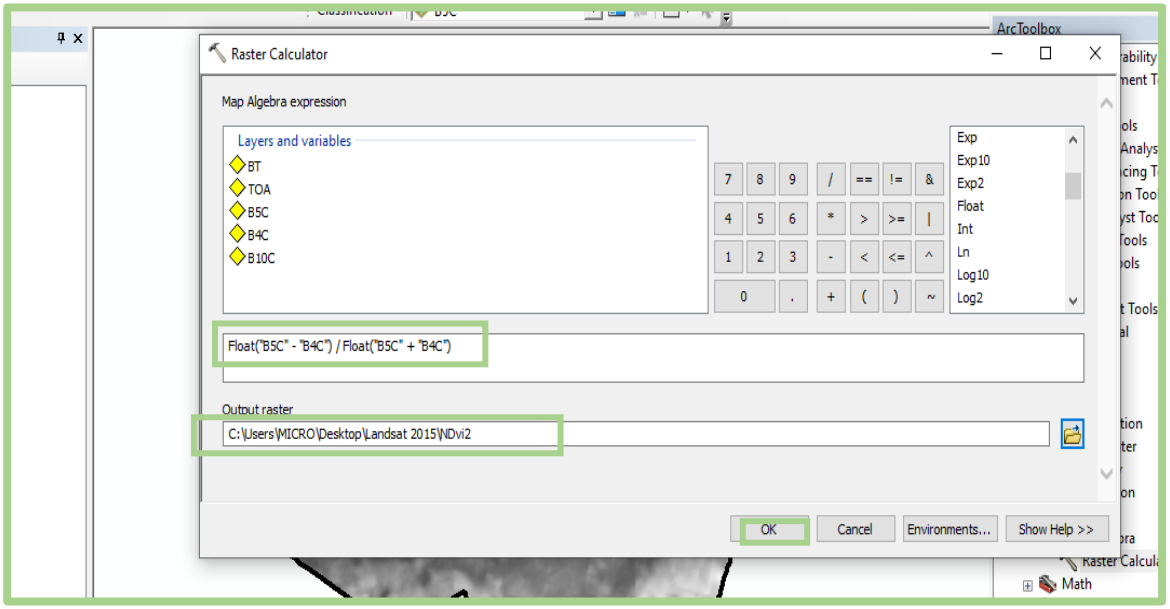
صورة 52:توضح كيفية إدخال المعادلة 02



المصدر: البرنامج ArcGIS+معالجة الطالبة

$$NDVI = \frac{Float(Band5 - Band4)}{Float(Band5 + Band4)}$$

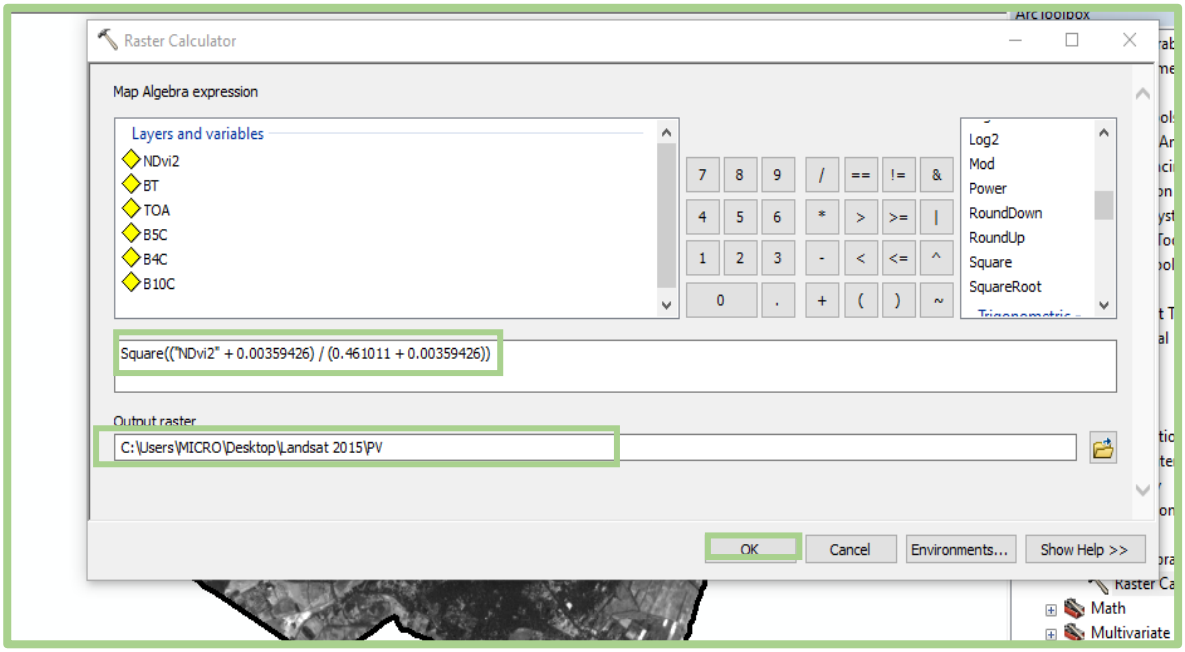
صورة 53:توضيح إدخال المعادلة 03



المصدر: البرنامج ArcGIS+معالجة الطالبة

$$Pv = \left[\frac{NDVI - NDVImin}{NDVImax - NDVImin}\right]2$$

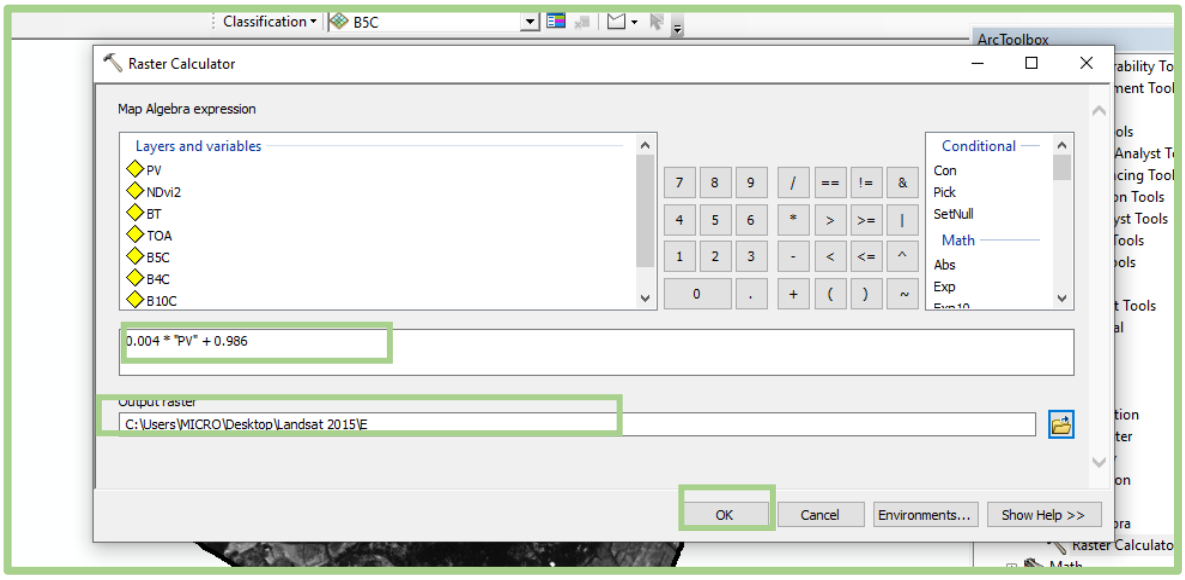
صورة 54:توضح كيفية إدخال المعادلة 04



المصدر: البرنامج ArcGIS+معالجة الطالبة

$$E = 0.004 * p_v + 0.986$$

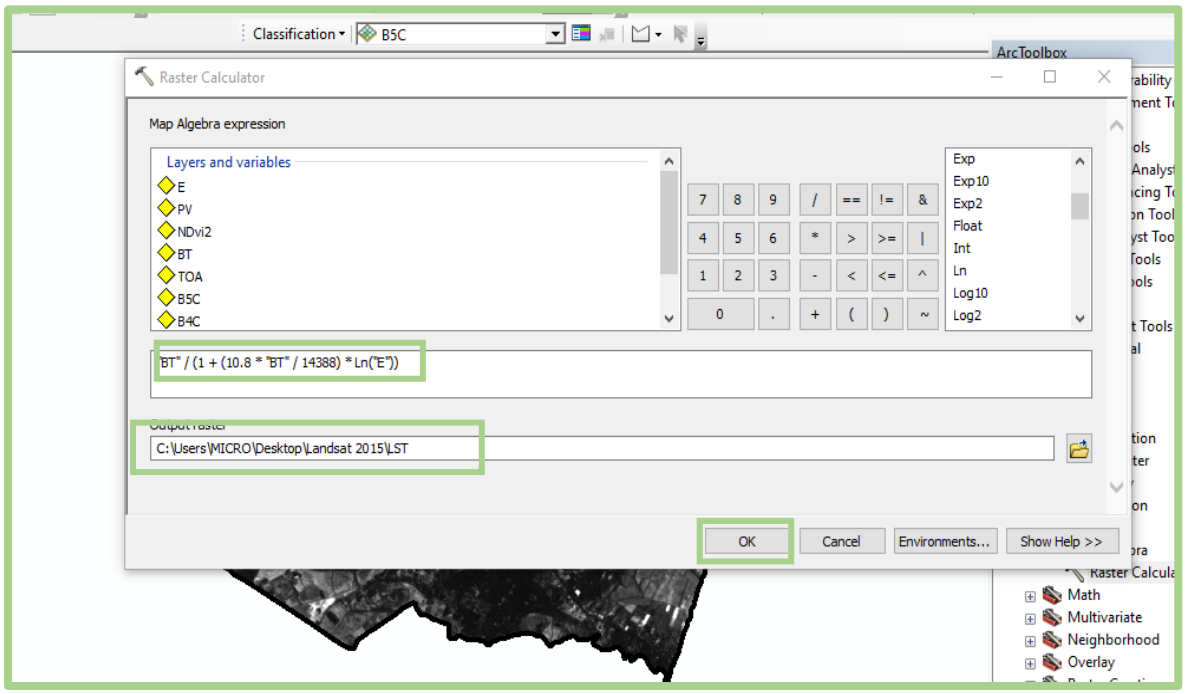
صورة 55:توضح كيفية إدخال المعادلة05



المصدر: البرنامج ArcGIS+معالجة الطالبة

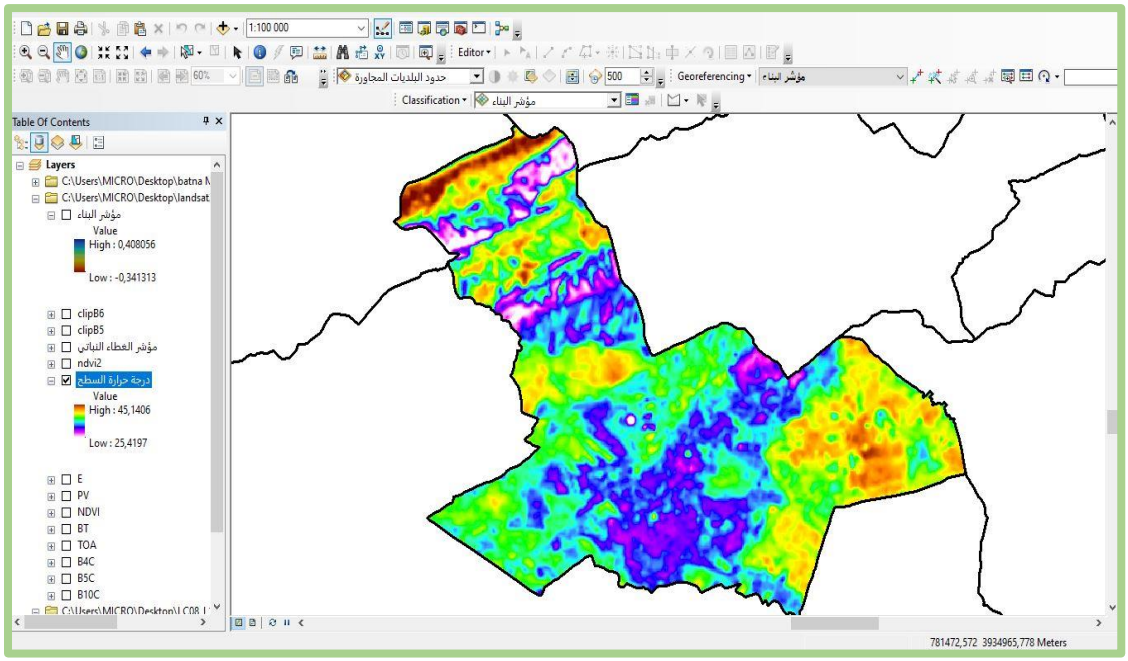
$$LST = \frac{TB}{1} * w * \frac{TB}{P} * \ln(E)$$

صورة 56:توضح كيفية إدخال المعادلة 06



المصدر: البرنامج ArcGIS+معالجة الطالبة

صورة 57:توضح تباين الألوان درجة الحرارة

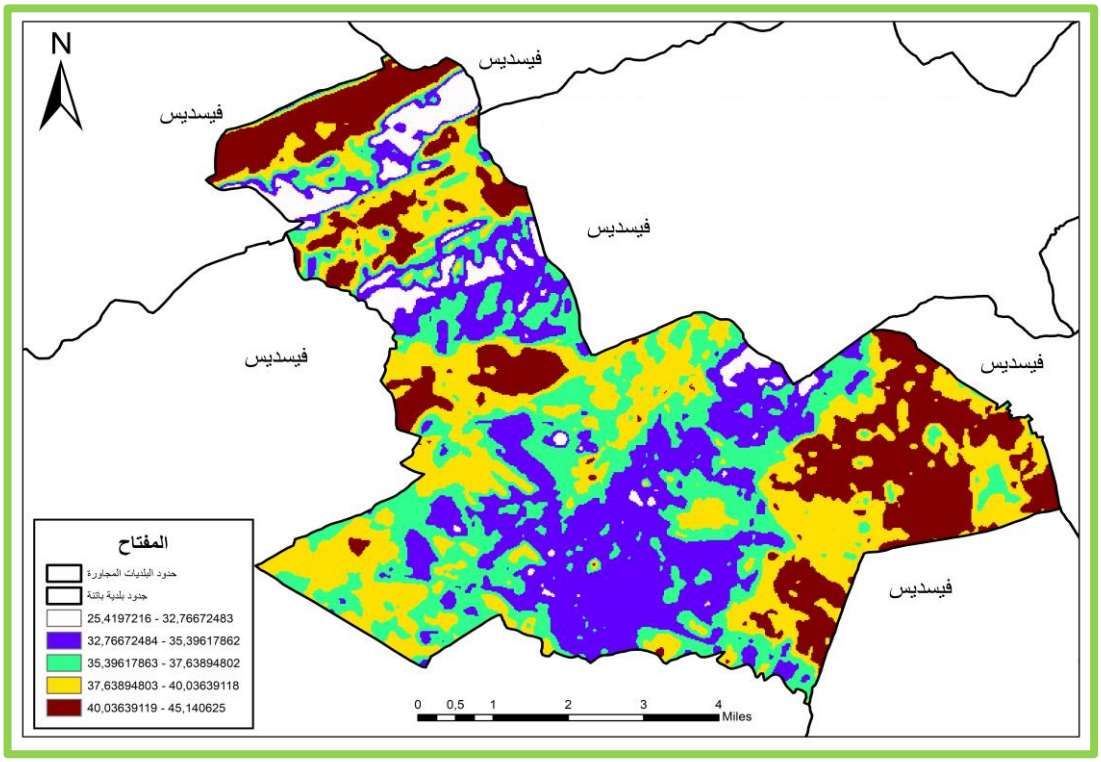


المصدر: إعداد الطالبة+ البرنامج ArcGIS

2.2.2 تحليل مؤشر درجة حرارة السطح (LST):

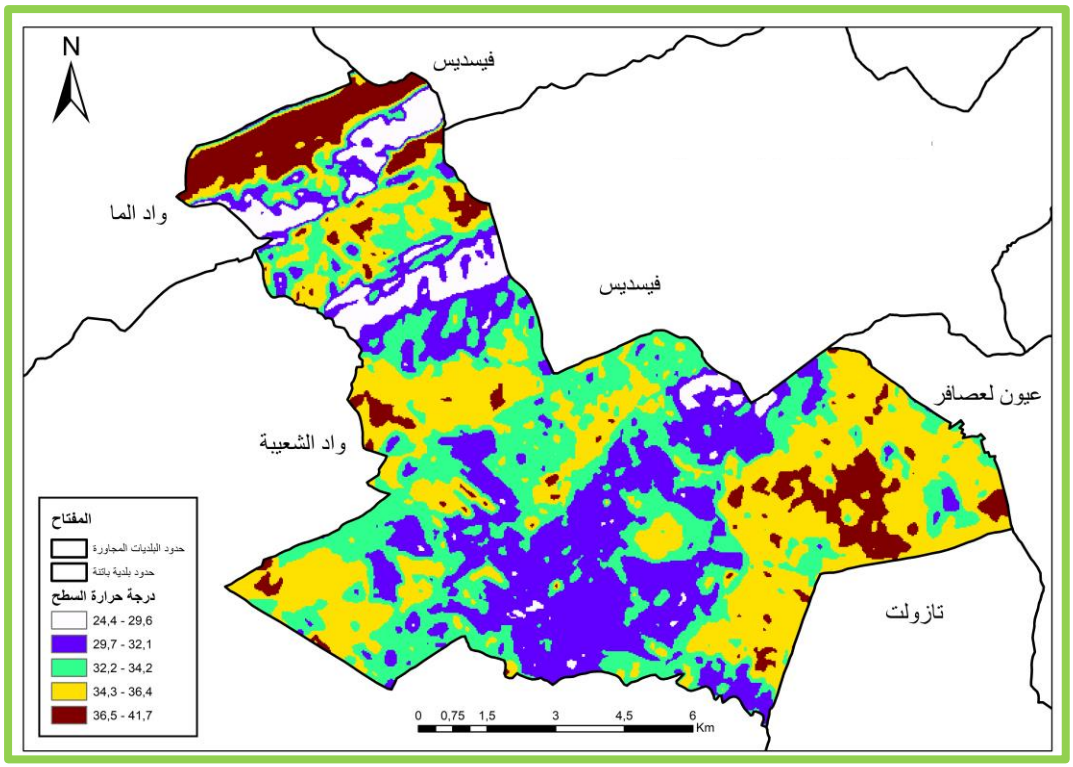
درسنا مؤشر درجة حرارة السطح على أربع فترات مختلفة 2023/2020/2016/2013 في فصل الصيف بالتحديد شهر جويلية وأوت .

خريطة 11:مؤشر درجة حرارة السطح لبلدية باتنة سنة 2013



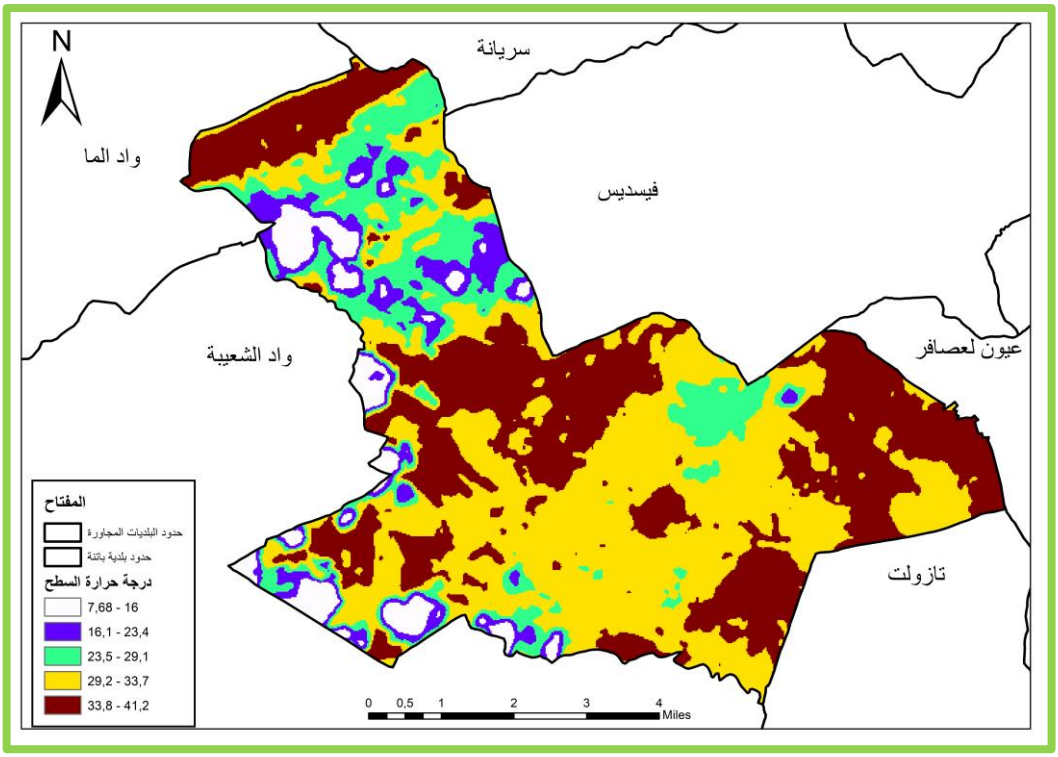
المصدر: إعداد الطالبة 2024

خريطة 12:مؤشر درجة حرارة السطح لبلدية باتنة سنة 2016



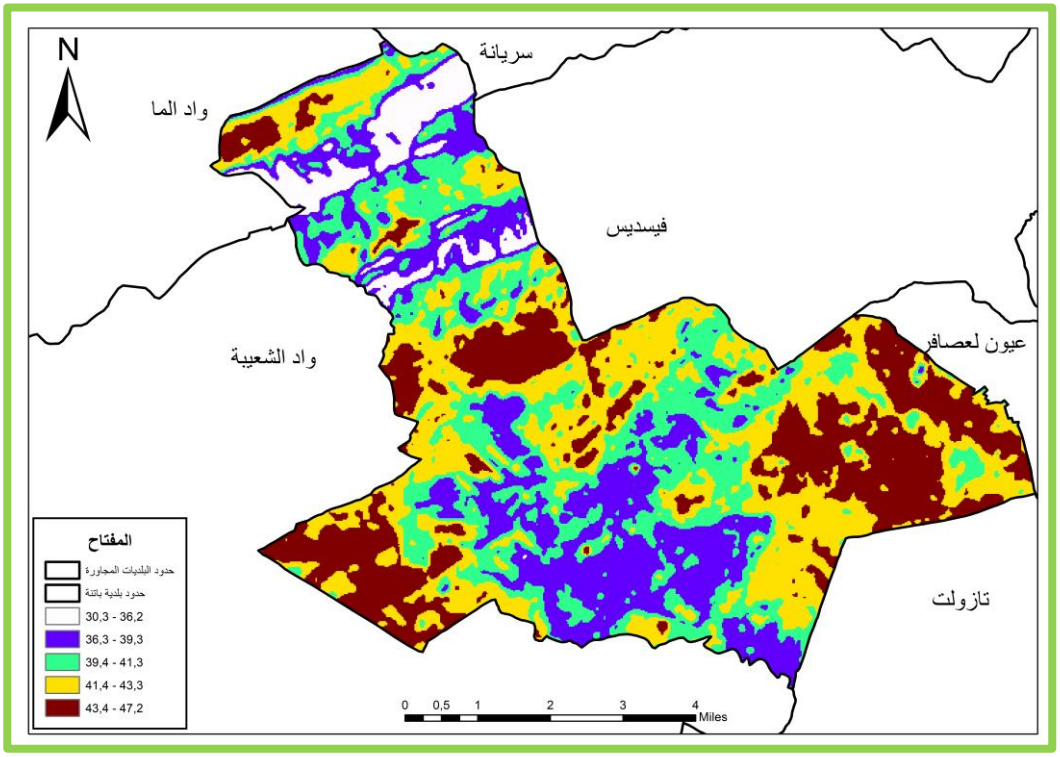
المصدر: إعداد الطالبة 2024

خريطة 13:مؤشر درجة حرارة السطح لبلدية باتنة سنة 2020



المصدر: إعداد الطالبة 2024

خريطة 14:مؤشر درجة حرارة السطح بلدية باتنة سنة 2023



المصدر: إعداد الطالبة 2024

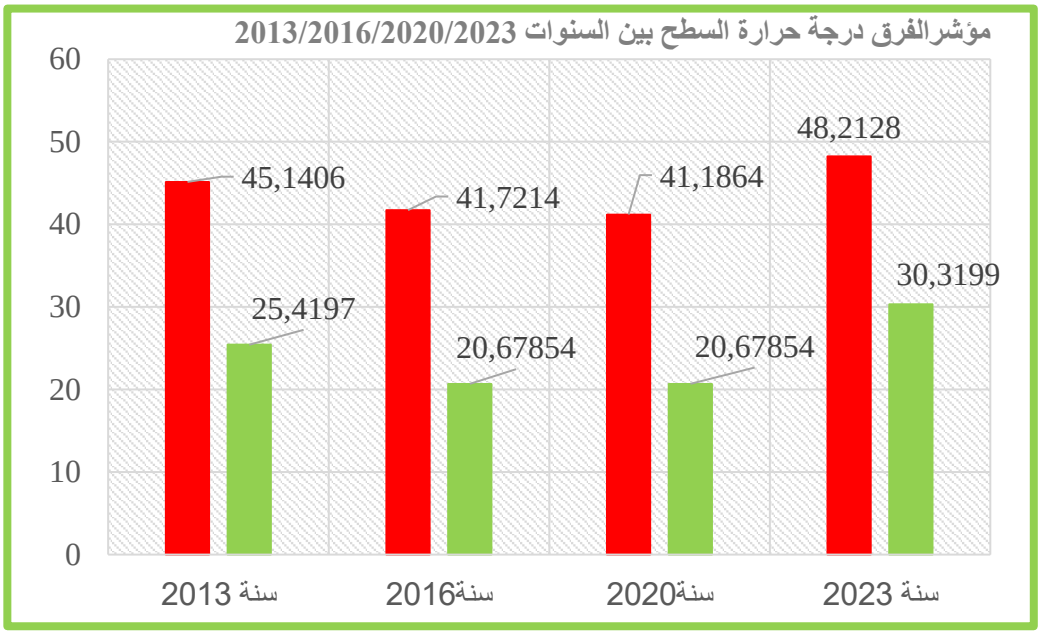
تحليل الخرائط درجة حرارة السطح:

من خلال رسم خرائط درجة حرارة السطح لبلدية باتنة نجد أن قيم هذا المؤشر تختلف في الفترات الزمنية المدروس فيها حيث تتراوح هذه القيم بين:

(25.41/45.14) لسنة 2013 و(20.67/41.72) لسنة 2016 و(20.67/41.18) سنة 2020 و(30.31/48.21) سنة 2023 أي درجة الحرارة فهي بيب (48.21/30.31) ومنه نستنتج أن: درجة الحرارة المرتفعة تتمركز في المناطق الجرداء ودرجة الحرارة المنخفضة تتمركز في الغابات والمناطق التي تحتوي على نسبة عالية من الأشجار والنباتات.

بينما المناطق الحضرية نجد أنها تحتوي على درجات حرارة متوسطة وهذا راجع إلى وجود المباني التي تقوم توفير الظل

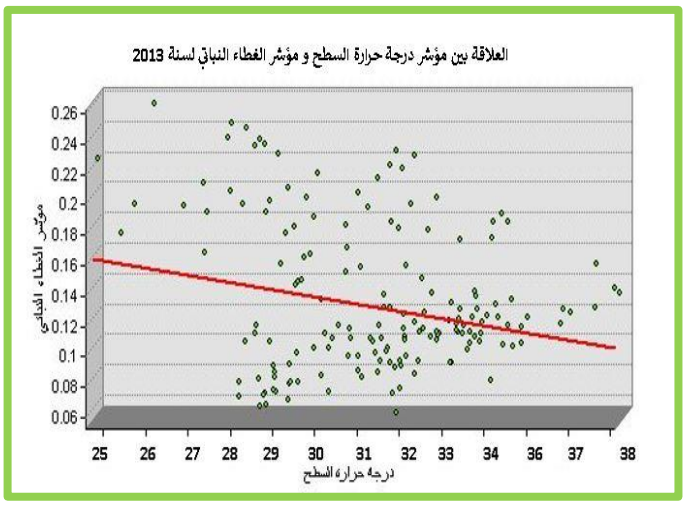
3.2.2 الفرق بين مؤشر درجة حرارة السطح لـ 2023/2020/2016/2013:



شكل 17:مؤشر الفرق درجة حرارة السطح 2023/2020/2016/2013

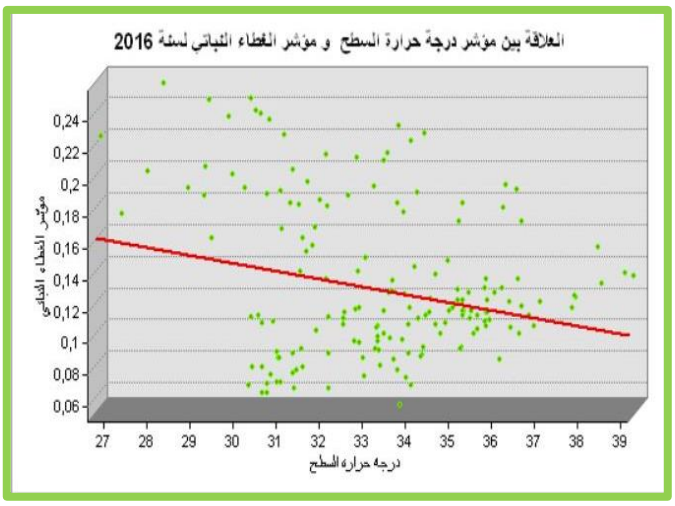
المصدر: إعداد الطالبة باعتماد على خريطة مؤشر درجة حرارة السطح سنة 2023/2020/2016/2013

3.2 العلاقة بين مؤشر درجة حرارة (LST)والغطاء النباتي (NDVI):



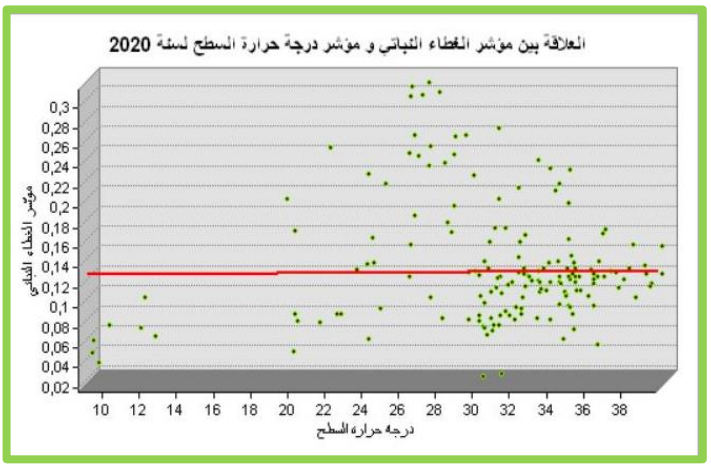
شكل 18:العلاقة بين درجة الحرارة ومؤشر اختلاف الغطاء النباتي 2013

المصدر: إعداد الطالبة 2024



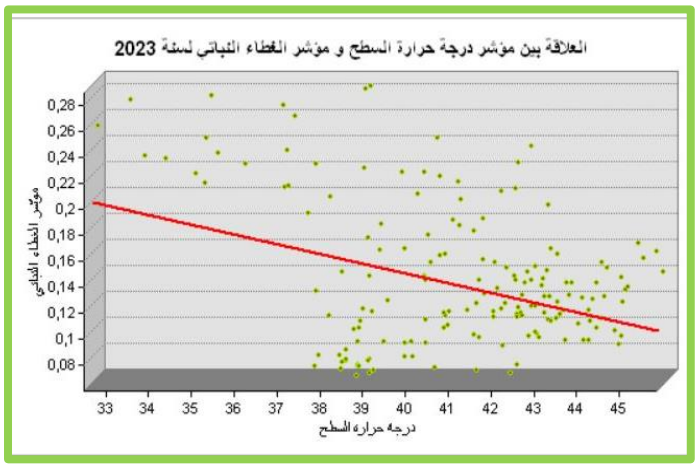
شكل19:العلاقة بين درجة الحرارة ومؤشر اختلاف الغطاء النباتي2016

المصدر: إعداد الطالبة 2024



شكل20:العلاقة بين درجة الحرارة ومؤشر اختلاف الغطاء النباتي 2020

المصدر: إعداد الطالبة 2024



شكل21:العلاقة بين درجة الحرارة ومؤشر الغطاء النباتي 2023

المصدر: إعداد الطالبة 2024

تحليل الأشكال 21/20/19/18 :

بعدما قمنا باستخراج خرائط مؤشر الغطاء النباتي وبعد تحليلها قمنا كذلك بحساب درجة الحرارة لنفس الفترات الزمنية 2023/2020/2016/2013 وبع مقارنة النتائج مع بعضها ومن خلال الأشكال السابقة نلاحظ أنه توجد علاقة بين مؤشر الغطاء النباتي NDVI ومؤشر درجة حرارة سطح الأرض LST حيث نجد **علاقة عكسية (سلبية)** بينهم حيث نجد أن كل ما يكون نسبة الغطاء النباتي NDVI في تناقص نجد ان نسبة درجة حرارة سطح في تزايد كما هو موضح سنة 2023 ,بينما نجد الغطاء النباتيNDVI في حالة كثيفة تنخفض درجة حرارة سطح الأرض وهذا قد أكدته العلاقة سنة 2013.

4.2مؤشر الفرق الحضري (مؤشر البناء) NDBI :[1]

وهو مؤشر يستخدم لتميز المناطق الحضرية أو المكتظة بالبناء وهو الفرق بين الانعكاسات الطيفية عند الطول الحمراء تحت الموجي(1.55 - 1.75) والطول (0.90 0.76) القريبة الحمراء تحت الموجي المتوسطة على مجموعهما وبحسب المعادلة التالية:

$$NDBI = \frac{NIR - Red}{NID + Red}$$

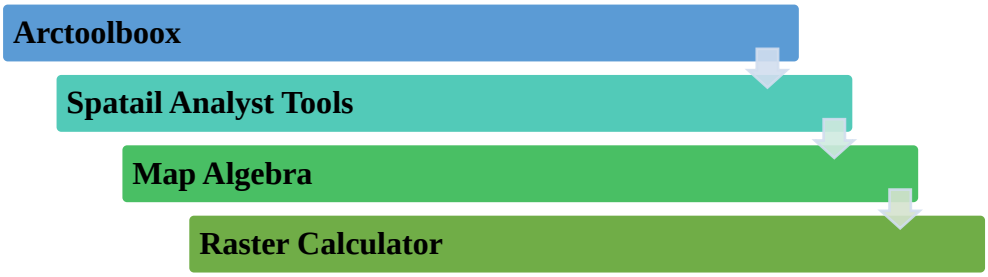
ان تطوير الدليل (NDBI) يستند على الاستجابة الطيفية المتميزة لأراضي المبنية التي لها انعكاسية عالية عند الطول الموجي تحت الحمراء المتوسطة وانعكاسية اقل عند الطول الموجي تحت الحمراء القريبة لذلك عند تطبيق الدليل (NDBI) على المرئية الفضائية تبدو المناطق المبنية أو الحضرية بشكل ابيض براق وبقيم رقمية موجبة في حين تبدو المناطق الأخرى داكنة ومظلمة وبقيم رقمية سالبة او صفر.

[1] **حملاوي حليمة**، ماستر . تخصص تسيير مدن Evaluation de l'impact de l'espace vert sur le climat urbain. Cas de "la ville de" Biskra سنة 2022, صفحة144

1.4.2كيفية إعداد خريطة مؤشر الحضري (البناء) NDbi:

- **الخطوة01:** بعدما نقوم بإدراج ملف الصور الجوية في برنامج ArcGISإصدار 10.1 ونضع Bandsالتي نحتاجها في إعداد هذه الخريطة Band6/Band5

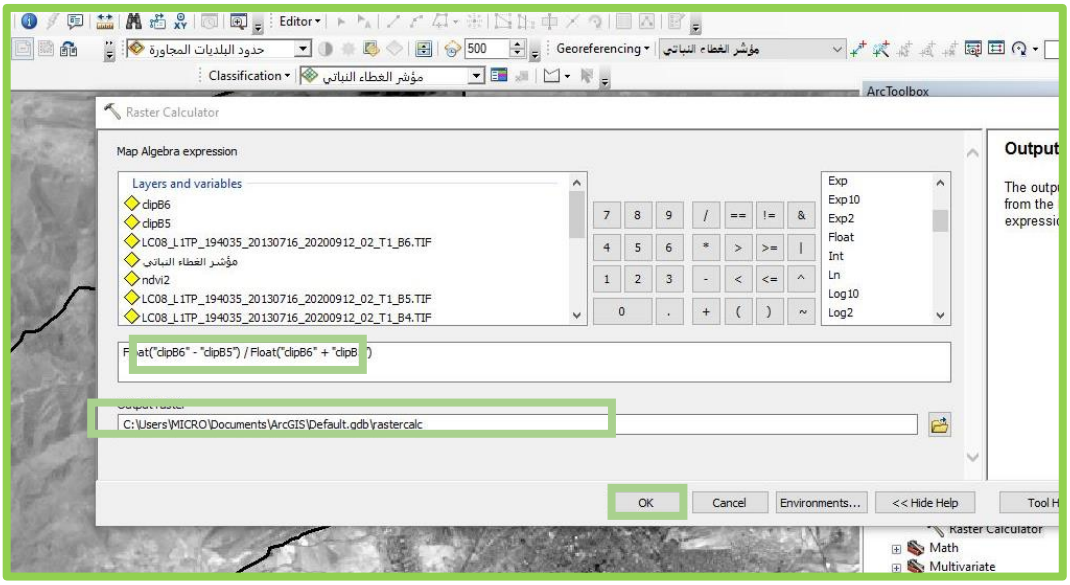
- **الخطوة 02:** لحساب المؤشر نتبع الخطوات التالية



- **الخطوة 03:** نقوم بإدراج المعادلة كما هو موضح في الصورة:

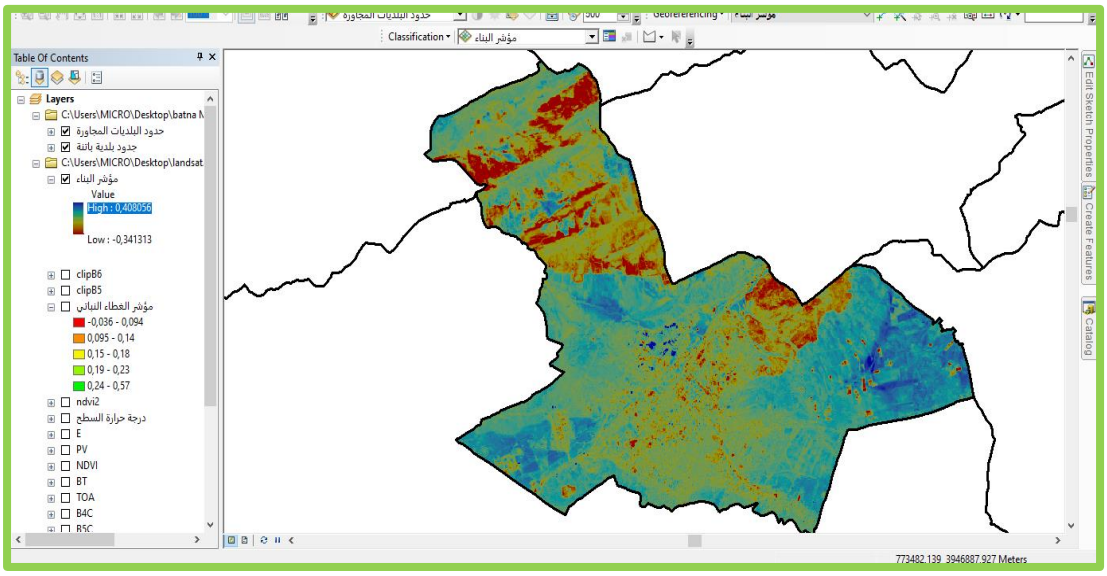
$$NDVI = \frac{Float(Band6 - Band5)}{Float(Band6 + Band5)}$$

صورة 58:توضح كيفية إدخال المعادلة في برنامج ArcGIS



المصدر: البرنامج ArcGIS+معالجة الطالبة

صورة 59:توضح طبقة مؤشر البناء

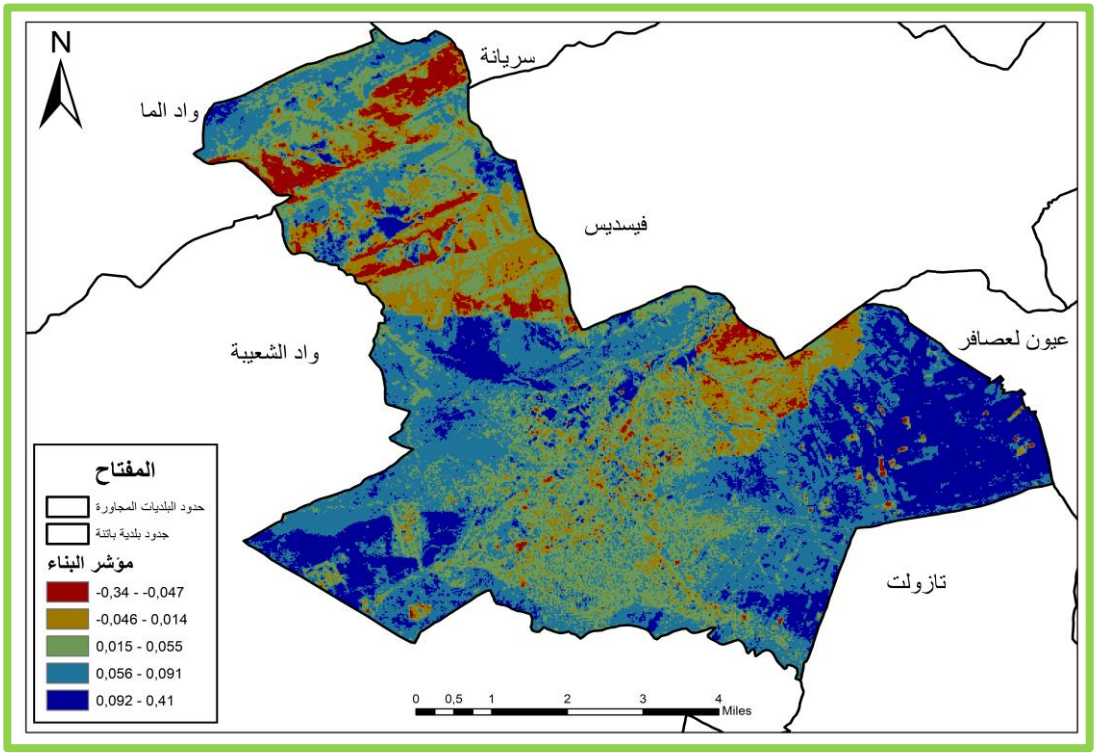


المصدر: البرنامج ArcGIS+معالجة الطالبة

2.4.2 تحليل مؤشر الفرق الحضري (مؤشر البناء):

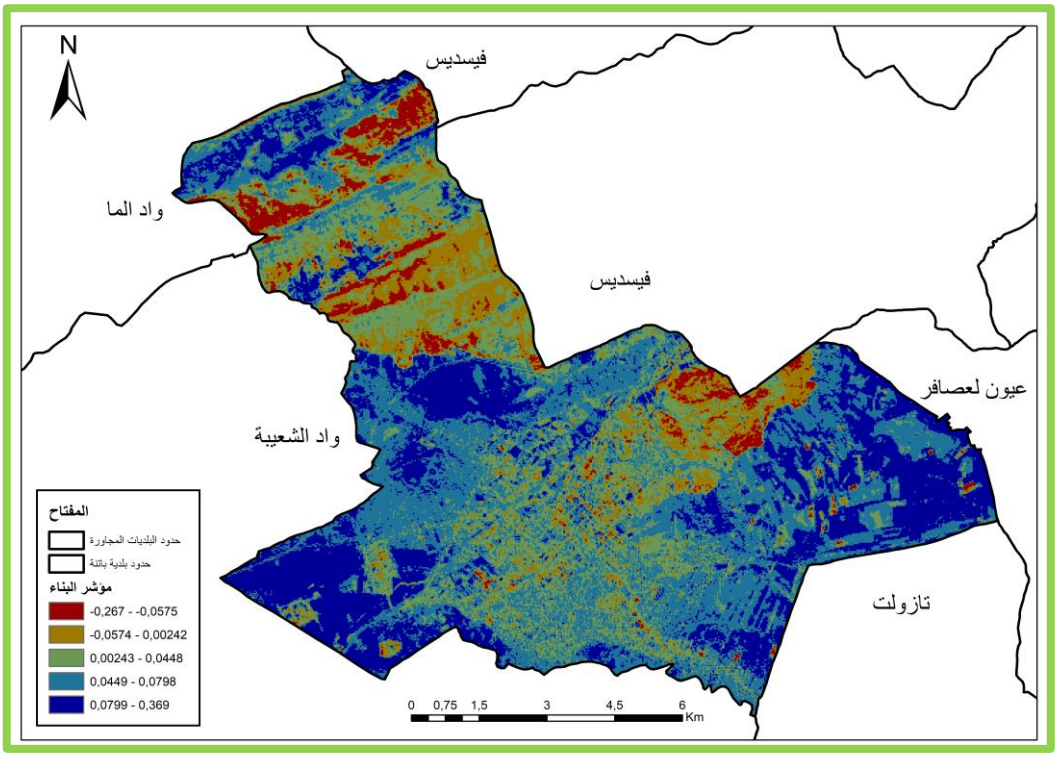
درسنا مؤشر البناء على أربع فترات مختلفة 2023/2020/2016/2013 في فصل الصيف بالتحديد شهر جويلية وأوت .

خريطة 15:مؤشر البناء بلدية باتنة سنة2013



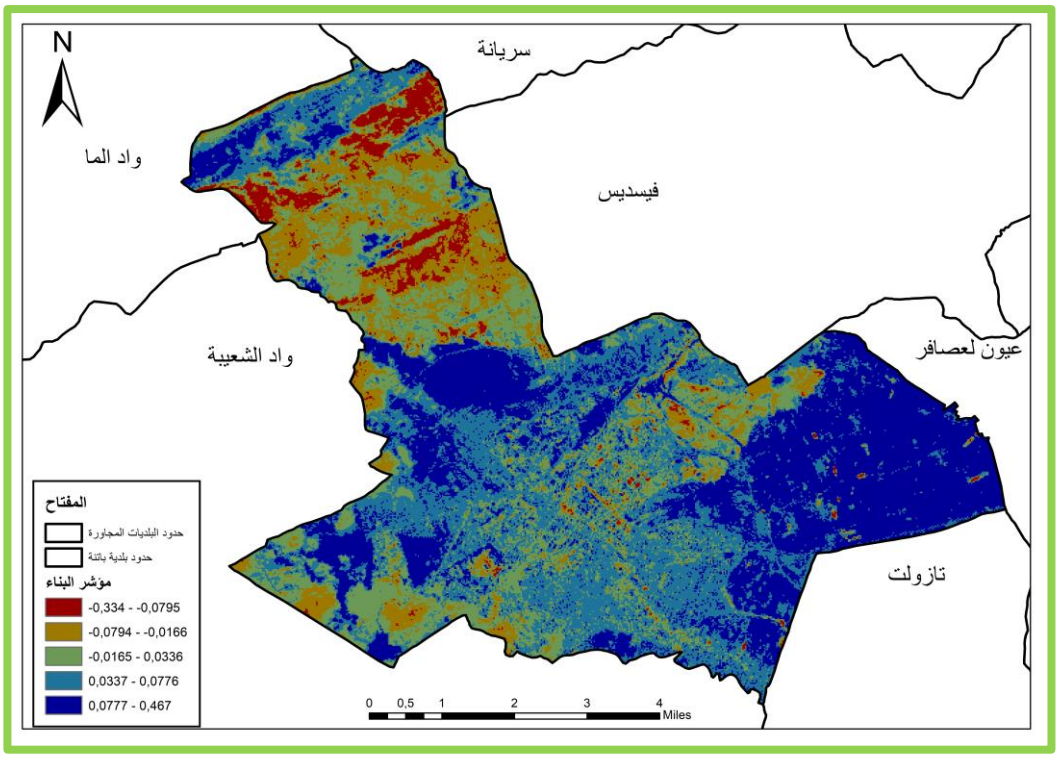
المصدر: إعداد الطالبة 2024

خريطة 16:مؤشر البناء بلدية باتنة سنة 2016



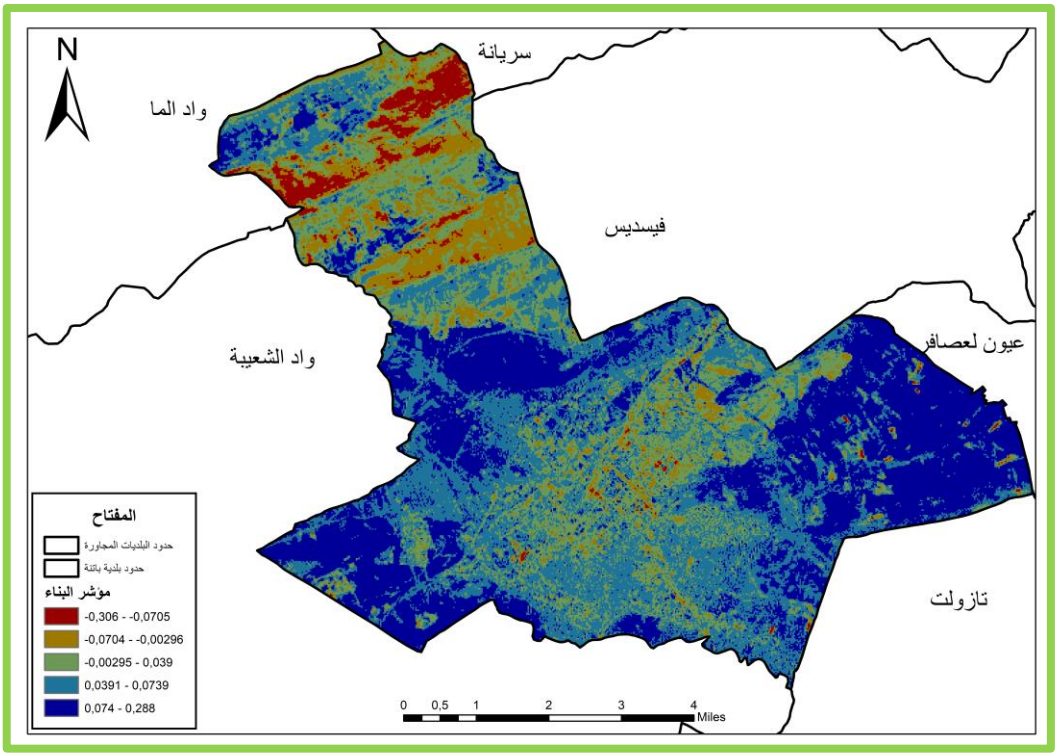
المصدر: إعداد الطالبة 2024

خريطة 17:مؤشر البناء لبلدية باتنة 2020



المصدر: إعداد الطالبة 2024

خريطة 18:مؤشر البناء بلدية باتنة سنة 2023



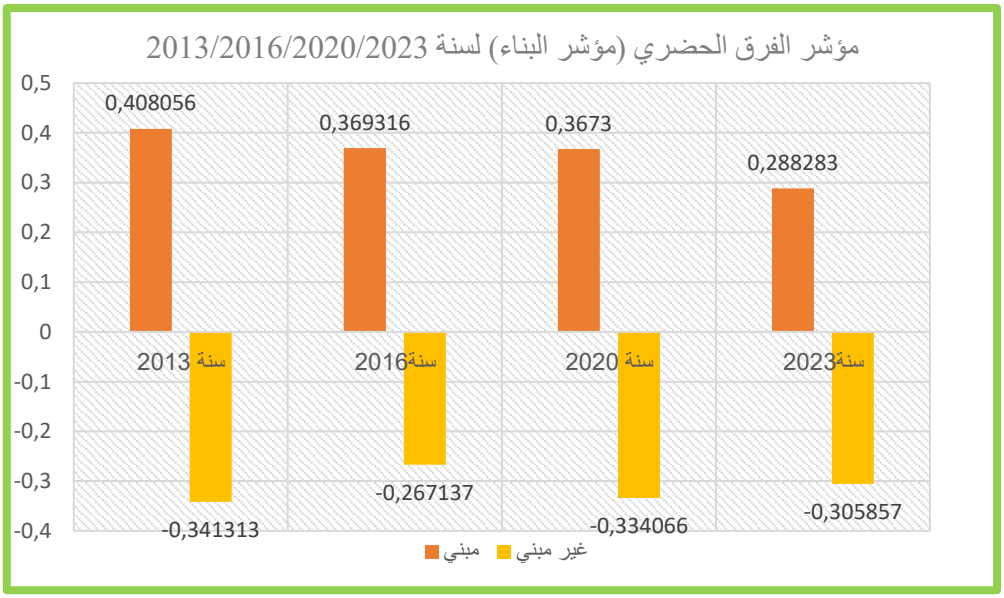
المصدر: إعداد الطالبة 2024

تحليل الخرائط درجة حرارة السطح:

اتضح من خلال الدراسة الحالية لتوزيع قيم مؤشر البناء ان المنطقة شهدت تغيرات واضحة في السنوات المدروسة (2023/2020/2016/2013)حيث تراوحت قيم القصوى والدنيا خلال سنة 2013 (0.40/-0.34) وتراوحت قيم سنة 2016 بين (0.36/-0.26) وفي سنة 2020 كانت بين (0.36/-0.33) وفي سنة 2023 (0.28/-0.30).

ان ارتفاع مؤشر البناء خلال فترة الدراسة تعطي دلالة واضحة على التغيرات العمرانية التي حدثت في مدينة باتنة حيث ازدادت تغطية المساحات المبنية على حساب الأراضي الجرداء والغطاء النباتي وذلك راجع لتوسع العمراني الذي شهدته المدينة.

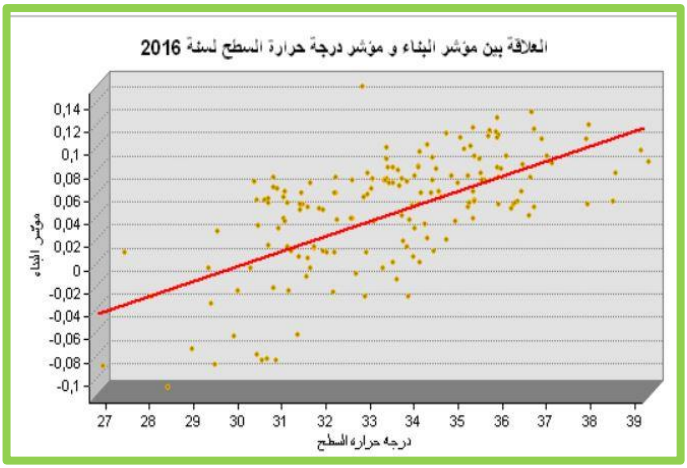
3.4.2 الفرق بين مؤشر الحضري (مؤشر البناء) :



شكل19 :مؤشر الحضري(البناء) لسنة 2023/2020/2016/2013

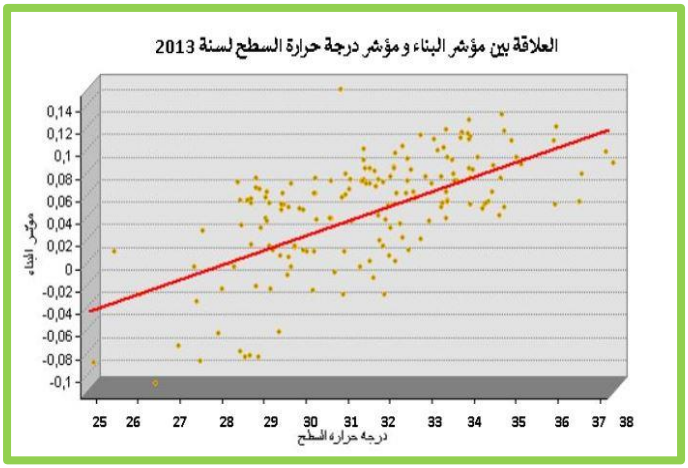
المصدر: إعداد الطالبة باعتماد على خريطة مؤشر درجة حرارة السطح سنة 2023/2020/2016/2013

5.2 العلاقة بين مؤشر درجة حرارة (LST)و مؤشر الحضري (NDbI) :



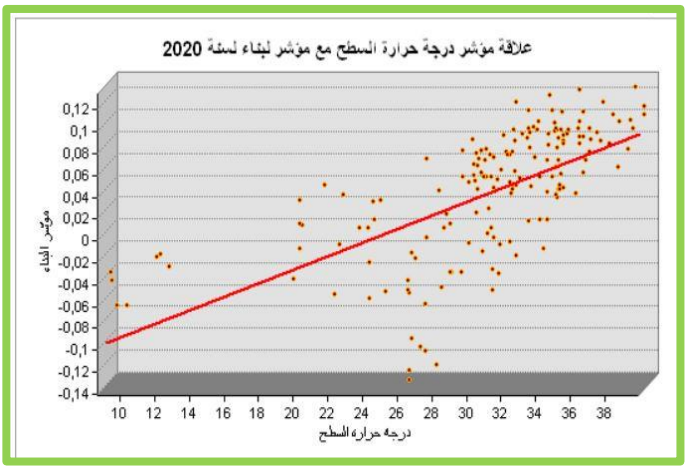
شكل 20:العلاقة بين درجة الحرارة و مؤشر البناء سنة 2013

المصدر: إعداد الطالبة 2024



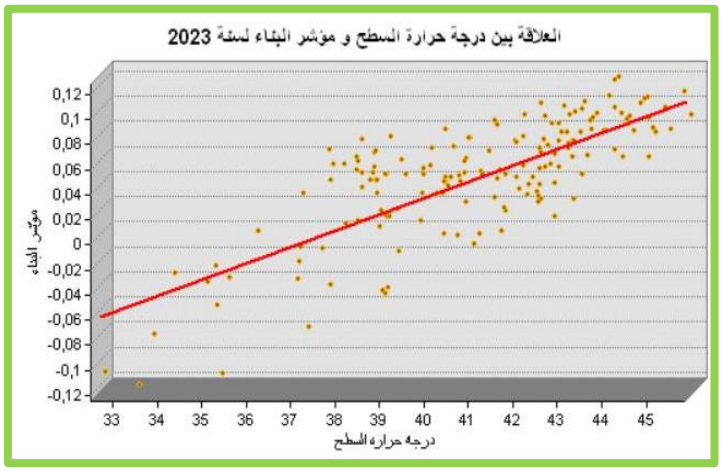
شكل 21:العلاقة بين درجة الحرارة ومؤشر البناء سنة 2016

المصدر: إعداد الطالبة 2024



شكل 22:العلاقة بين درجة الحرارة و مؤشر البناء سنة 2020

المصدر: إعداد الطالبة 2024



شكل 23:العلاقة بين درجة الحرارة ومؤشر البناء سنة 2023

المصدر: إعداد الطالبة 2024

تحليل الأشكال 25/24/23/22:

من خلال هذا الأشكال نلاحظ انه يوجد علاقة بين كل من المؤشر درجة حرارة سطح الأرض LSTومؤشر الحضري (مؤشر البناء)NDBI حيث نجد انه عندما يزداد NDBIكلما زاد LST ومنه نستنتج انه بينهما **علاقة طردية**، حيث نجد أن في المناطق الحضرية أي الأكثر اكتظاظا نجد ارتفاع درجة حرارة سطح الأرض بسبب البناءات والازدحامات تزيد من ارتفاع الحرارة وانعدام الغطاء النباتي كما هو موضح في الشكل.

3. النتائج المتحصل عليها:

1. تعد تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية من الأدوات المهمة لبحث وتحليل ودراسة المشاكل المختلفة التي يتعرض لها الغطاء النباتي والتوصل للمعلومات الدقيقة وللكشف عن التغيرات المكانية والزمانية التي تحصل للغطاء النباتي.

2. كما أنه طريقة التفسير البصري أشارت الى نتائج جيدة في تحديد التغير في الغطاء النباتي حسب الدرجات اللونية الظاهرة اتي وضحتها المرئيات الملتقطة لمناطق الدراسة (باتنة) وحسب كثافة الغطاء النباتي باستخدام قيم مؤشر NDVIمن خلال نتائج الدراسات نجد أنه الغطاء النباتي في تناقص مستمر، حيث نجد سنة 2023 (0.509542/- 0.0399186) بينما نجد سنة 2013 (0.56973/-0.364563) وراجع سبب تقلص الغطاء النباتي الى التوسع العمراني المتزايد.

3. نجد أنه يتم ارتفاع درجة حرارة سطح الأرض LST في المناطق التي بها غطاء نباتي منعدم من خلال نتائج المتحصل عليها نجد أنه يوجد علاقة عكسية بين مؤشرين LST / NDVI أي عندما يزداد الغطاء النباتي تنخفض درجة حرارة سطح الأرض والعكس صحيح.

4. نجد أيضا من خلال نتائج أن مؤشر المناطق الحضرية NDBI أنه يتراوح سنة 2013 (---) بينما نجد سنة 2022 يتراوح بين 0.390738 - 0.319416 -) ونجده في تزايد مستمر من خلال التوسع العمراني للمنطقة وهذا ما يؤدي الى ارتفاع درجة حرارة المنطقة.

5. نجد علاقة طردية بين كل من LST/NDBI أي كلما زادت المناطق الحضرية كثافة زادت درجة الحرارة.

المبحث الثاني: تحليل منطقة الدراسة

1. تقديم منطقة الدراسة

منطقة الدراسة عبارة عن سكانات جماعية، تقع في الجهة الغربية لمدينة باتنة بإحداثيات (خط عرض00.00 وخط طول00.00),أين تكون الأرضية ذات طابع موحد، وذات غطاء نباتي قليل وتشكلها العمراني بشكل حرف L وقضبان منفصلة مربع وقضبان منفصلة مستطيل.

تقع منطقة الدراسة ضمن حي 1020 مسكن (حي مخلوفي 56 مسكن وحي بغدادي 90 مسكن) في الجهة الغربية من المدينة باتنة في إطار سكانات التساهمي، الحي عبارة عن سكنات بأربع طوابق وسكنات بخمس طوابق، طريقة تجميعها بشكل مستطيلات ينتج عنها مجال وسطي توجه نحوه مداخل العمارات، في المجال الوسطي لعينة الدراسة، توجد عناصر نباتية خاصة بالسكان وهي عبارة عن نباتات متسلقة، أرضية العينة ترابية غير مهيأة. مساحة تقدر بـ 900 م ^{2} .

يحدها:

من الشمال: حي 420 مسكن **من الشرق:** حي الرياض **من الجنوب:** تجزئة زروال **من الغرب:** حي 500 مسكن

شكل 24: يمثل صور لموقع الدراسة من قوقل أرث

المصدر: إعداد الطالبة 2024

2. دوافع الاختيار:

إن المعايير التي كان لها تأثير كبير في اختيار منطقة الدراسة لبلدية باتنة كمنطقة إسقاط لمشروعنا هي :

- يقع الحي في وسط المدينة
- الموقع خاضع لتكوين الجزر الحرارية الحضرية.
- لا يحتوي موقع الدراسة على مساحات خضراء .
- الأكبر والأكثر جاذبية في المدينة .
- عدم ملاءمة المناخ للمباني.

3. عرض برنامج envi-met 4.4.5:[1]

برنامج ENVI-Met هو نموذج ثلاثي الأبعاد للمناخ المحلي مصمم لمحاكاة التفاعلات بين السطح والنبات والهواء في بيئة حضرية بدقة نموذجية تصل إلى 0.5 متر في المكان و1-5 ثوانٍ في الزمن على عكس العديد من عمليات المحاكاة المناخية الأخرى، يعمل الإصدار 4.4.5 من ENVI-met مجانًا على حاسوب شخصي قياسي x86 مزود بنظام تشغيل مايكروسوفت ويندوز. كما أتيحت مؤخرًا نسخة تعمل على أنظمة تشغيل يونكس. يحتوي الإصدار الجديد من Envi-met 4.4.5على واجهة متقدمة جدًا مقارنةً بالإصدارات السابقة. يتم تشغيل الواجهة من تطبيقEnvi-met Head quarter ، والذي يتكون من أربع علامات تبويب :البيانات والإعدادات، والنظام، والتفاعلية. تُستخدم الواجهة لإدخال معلمات المحاكاة مثل الهندسة والغطاء النباتي والتربة.

4. إدخال المعلمات في واجهة البرنامج :[2]

من أجل تشغيل المحاكاة، يلزم وجود ملفين رئيسيين :ملف المحرر (in) وملف التكوين

1.4 ملف المحرر (.in):

ملف المحرر هو سطح العمل الخاص بك. وهو برنامج يسمح لك بإدخال البنية العمرانية في البرنامج من خلال رسمها كما هي في الواقع. يحتوي على ما يلي :

أ-محرر المباني/الغطاء النباتي يمكن استخدام هذا المحرر لإسقاط المباني المحددة بارتفاعاتها، وجميع العناصر البارزة، بالإضافة إلى الغطاء النباتي الموجود مع اختيار أنواعه المختلفة .

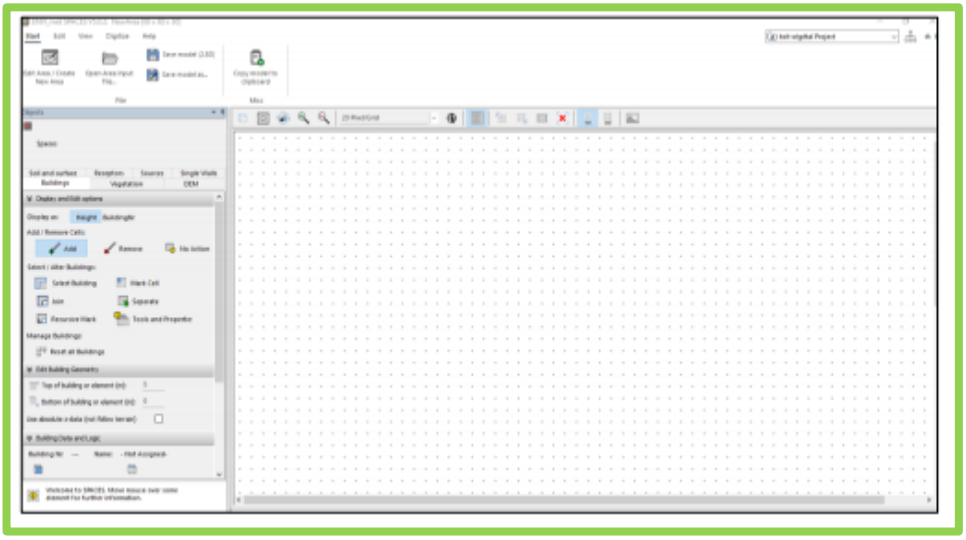
ب-محرر التربة يسمح لك هذا المحرر باختيار تربة نموذجية باختيارها من قائمة التمرير.

[1] **DJAGHROURI Djamila**, thèse Doctorat, Fluctuation des ambiance thermiques extérieures sous l'effet du végétal dans les zones arides. « Cas d'une placette à Biskra ville ». 2020.P202

[2] **نفس المرجع السابق**

ج-محرر المستقبلات

صورة 60:تمثل مساحة عمل برنامج Envi-met

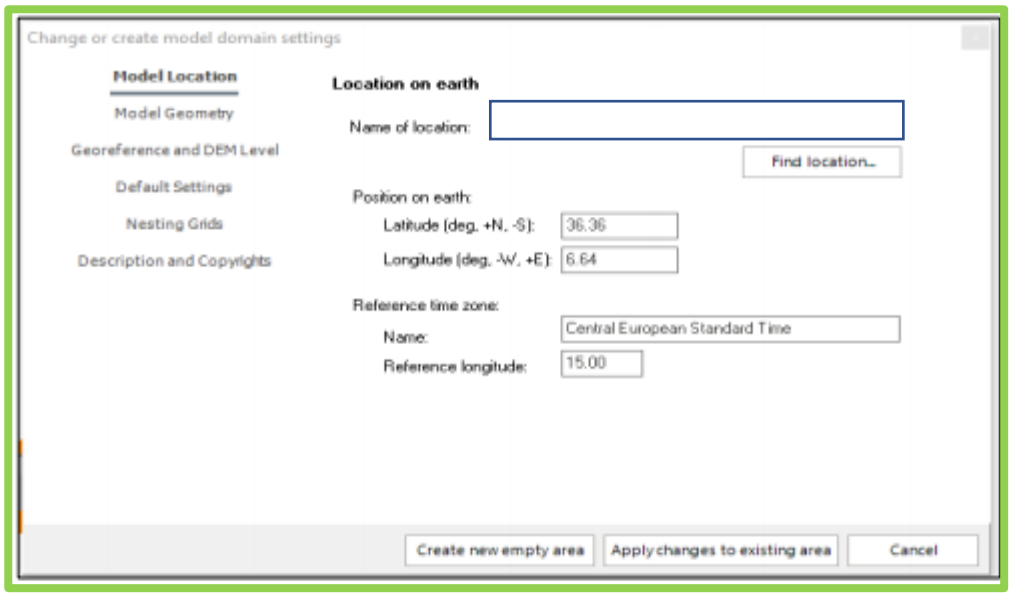


المصدر: برنامج ENVI-met

2.4إنشاء منطقة :

لإنشاء منطقة، ما عليك سوى إدخال أبعادها وبياناتها الجغرافية. كما توضع الصورة (4-19) البيانات المتعلقة بمنطقة دراسة ، مع تحديد الارتفاع عند 20 مترًا من أجل دمج التفاعلات مع الطبقة الحدودية الجوية والحصول على نتائج أكثر دقة، وخط العرض وخط الطول .

صورة 61:كيفية إنشاء منطقة الدراسة



المصدر: برنامج ENVI-met

3.4 نمذجة المنطقة :

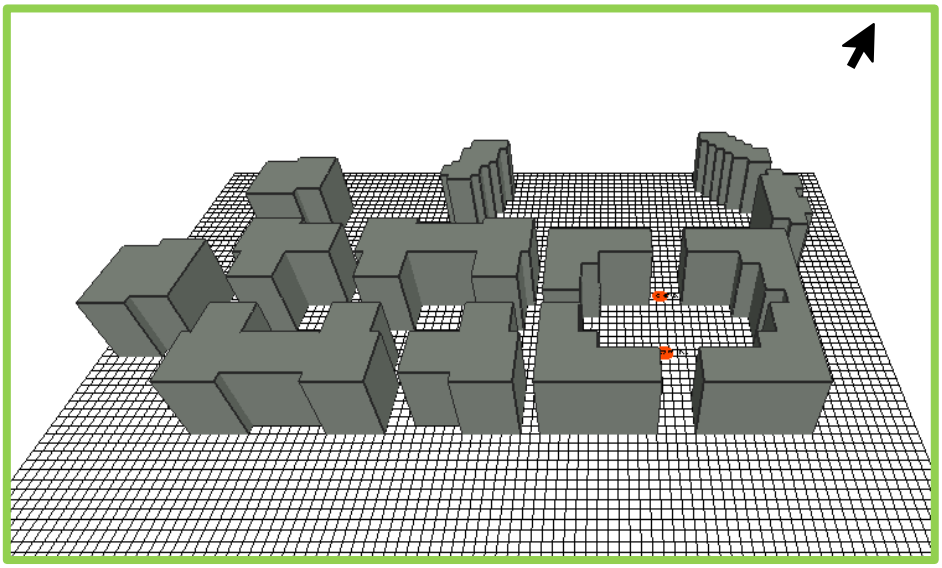
تتألف من أربعة (04) معايير أساسية:

1.3.4 المبني :

تمثيل هندسة منطقة الدراسة عن طريق استيراد مخطط أو صورة جوية كخط، مع مراعاة حجم الشبكة المختارة .

يتم تعيين القالب حسب الحاجة ويمكن تعديله لكل مبنى.

صورة 62:تمثل رؤية ثلاثية الأبعاد للمبني

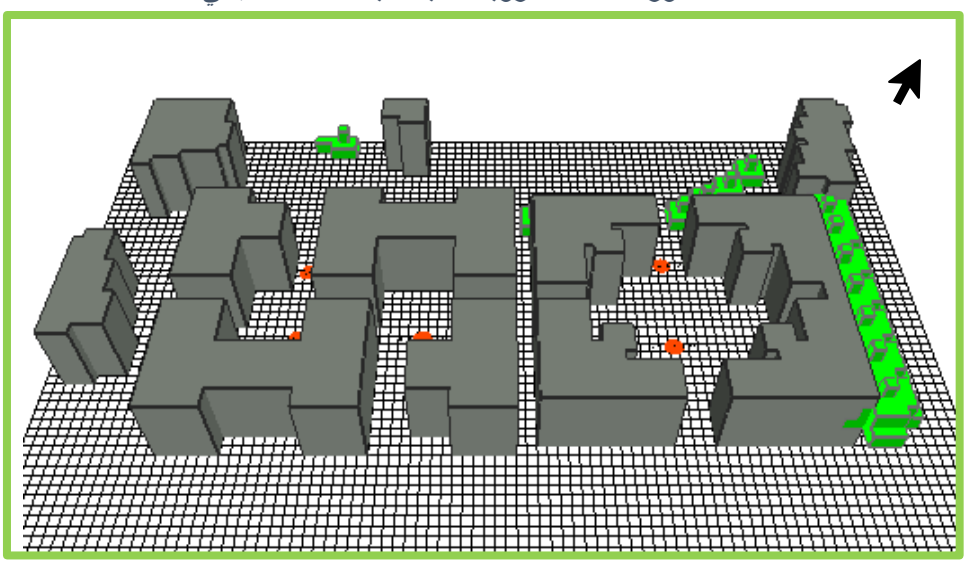


المصدر: برنامج ENVI-met

2.3.4 الغطاء النباتي:

يقدم البرنامج قاعدة بيانات للغطاء النباتي، مع مختلف النوع والارتفاع والكثافة المختلفة.

صورة 63:تمثل رؤية ثلاثية الأبعاد للغطاء النباتي



المصدر: برنامج ENVI-met

3.3.4 الأرضية:

يوفر البرنامج أيضاً قاعدة بيانات لأنواع الأرضيات. بشكل افتراضي، يوفر البرنامج أرضية للمنطقة المنمذجة. وقد أضفنا الأسفلت والخرسانة والجرانيت لتمثيل الجيد الشوارع والخرسانة والجرانيت.

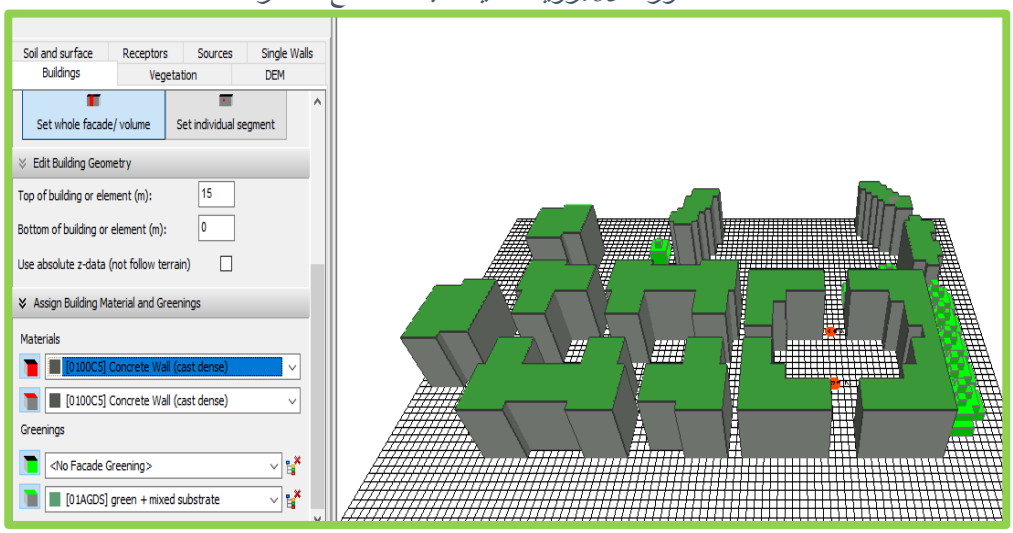
صورة 64:تمثل رؤية ثلاثية البعاد للأرضية

المصدر: برنامج ENVI-met

4.3.4 نوع السطح الأخضر الذي تم محاكاته:

- عشب اخضر طبيعي طوله 25 سنتيمتر

صورة 65:رؤية ثلاثية الأبعاد لسطح أخضر



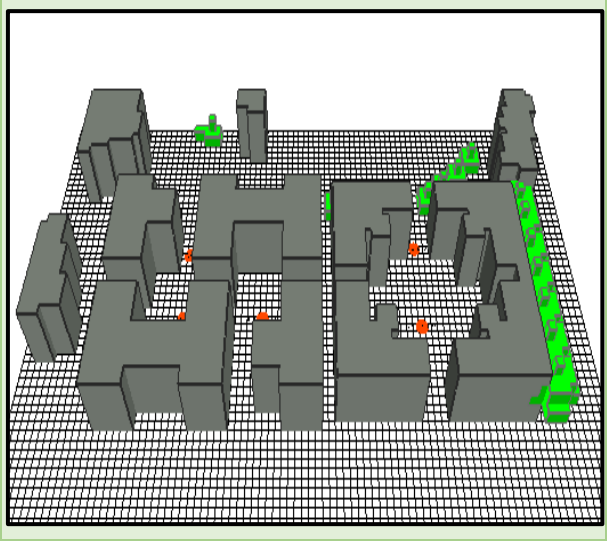
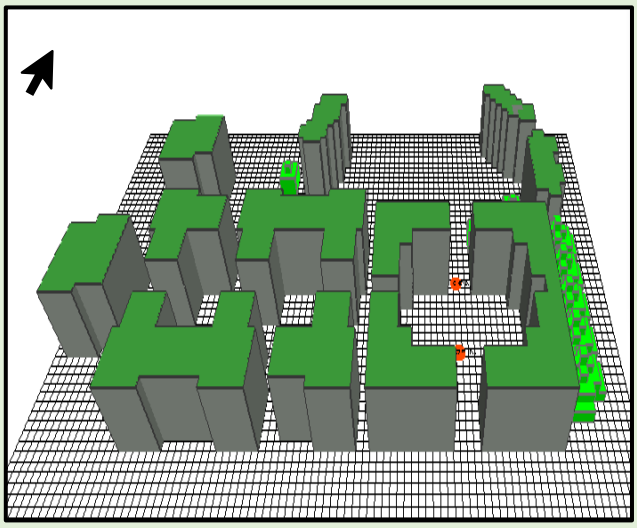
المصدر: برنامج ENVI-met

4.4 ملف التكوين (.CF):

يحتوي ملف التهيئة على جميع المعلومات الخاصة بالمحاكاة، مثل: اسم المحاكاة، وعنوان ملفات الإدخال/الإخراج، وتاريخ المحاكاة ومدتها، ومعلمات الأرصاد الجوية.

5.4 عرض الموقع:

جدول 22:عرض الموقع

منطقة الدراسة بدون سطح أخضر	منطقة الدراسة بوجود سطح أخضر
صورة 66:رؤية ثلاثية البعاد لسطح عادي	صورة 67:رؤية ثلاثية الأبعاد لسطح أخضر
	

المصدر: برنامج ENVI-met

5. تشغيل المحاكاة:

من أجل تقييم إمكانات الأسطح الخضراء وآثارها على التخفيف من آثار تغير المناخ للموقع المختار بمدينة باتنة.

سنقوم بتشغيل سينار يوهين للمحاكاة. يحتوي كلاهما على نفس ملف التكوين(.CF) ، مع ملف محرر مختلف.(.IN)

- المحاكاة 01: محاكاة لمنطقة الدراسة بدون أسطح خضراء .
- المحاكاة 02: محاكاة لمنطقة الدراسة ذات الأسطح الخضراء.

المبحث الثالث: نتائج وتفسير تقييم الأسطح الخضراء

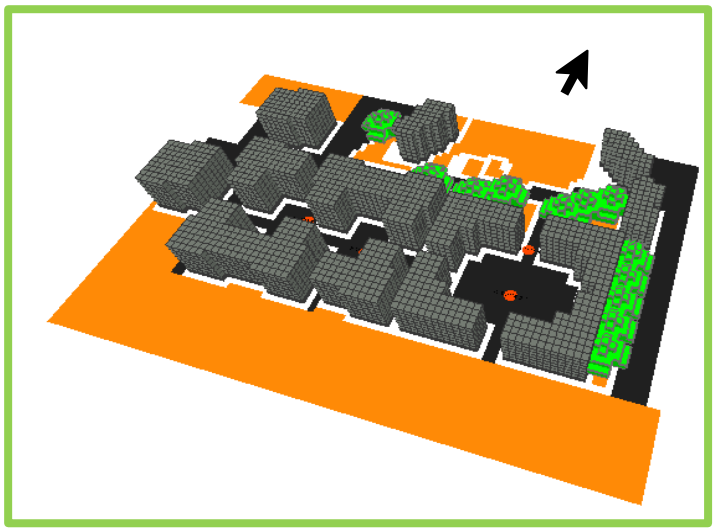
في هذا المبحث سنقوم بشرح نتائج المحاكاة العددية. تم إجراء المحاكاة باستخدام البرنامج الحاسوبي ENVI-met الإصدار 4.4.5 . والهدف منها هو المقارنة بين الأسطح بدون نباتات والأسطح المزروعة بالنباتات أثناء الزراعة والزراعة لمدة 11 ساعات من خلال العوامل المناخية الحضرية المتمثلة بالحرارة والرطوبة والرياح (سرعة حركة الهواء)، وتفسير النتائج.

1. منطقة الدراسة 3d:

صورة 69:منطقة الدراسة بسطح أخضر

المصدر: برنامج ENVI-met

صورة 68:منطقة الدراسة بدون سطح أخضر



المصدر: برنامج ENVI-met

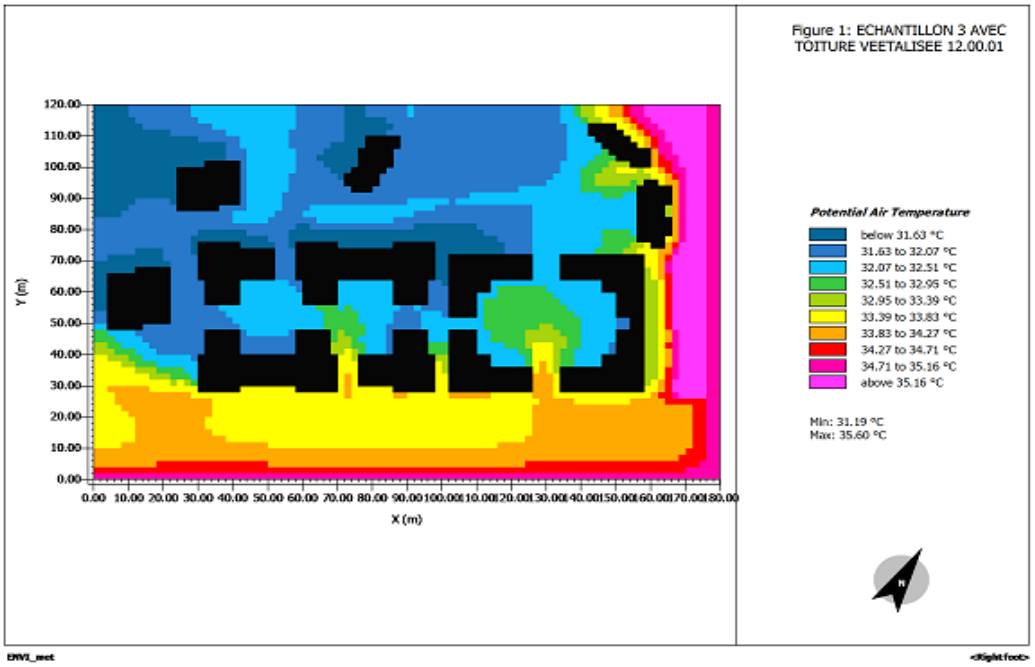
2. النتائج والتفسير:

2 .1 نوع النباتات : عشب أخضر طبيعي طوله 25 سنتيمتر

1.1.2 درجة حرارة الهواء:

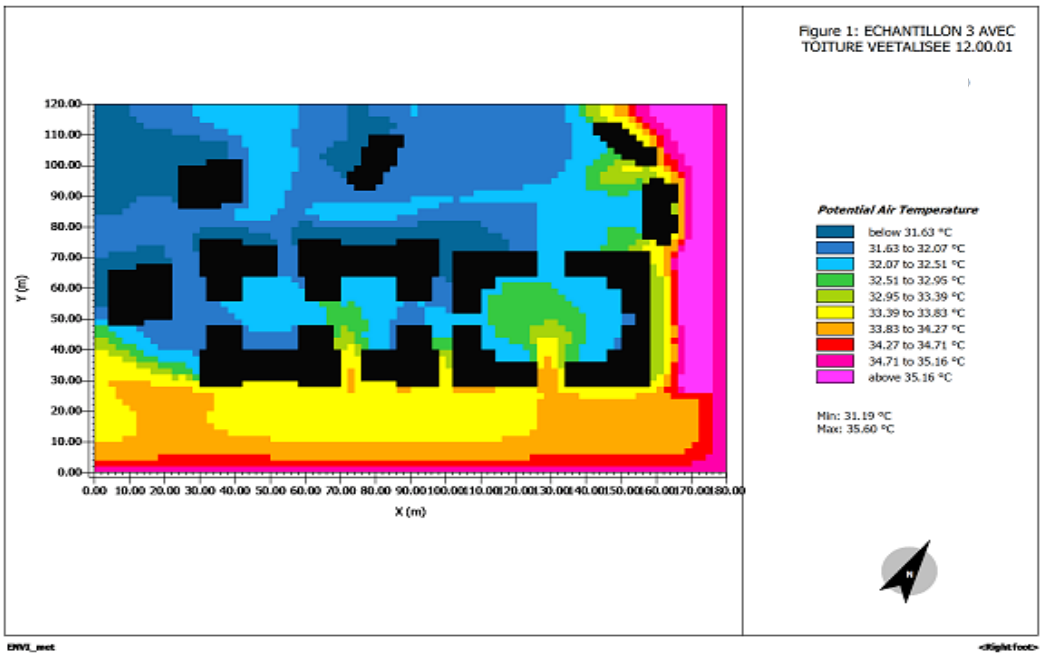
- على مستوى السطح: مقياس 15.5 م

خريطة 19:لدرجة حرارة الهواء في حالة السطح بدون اخضرار



المصدر: اعداد الطالبة2024

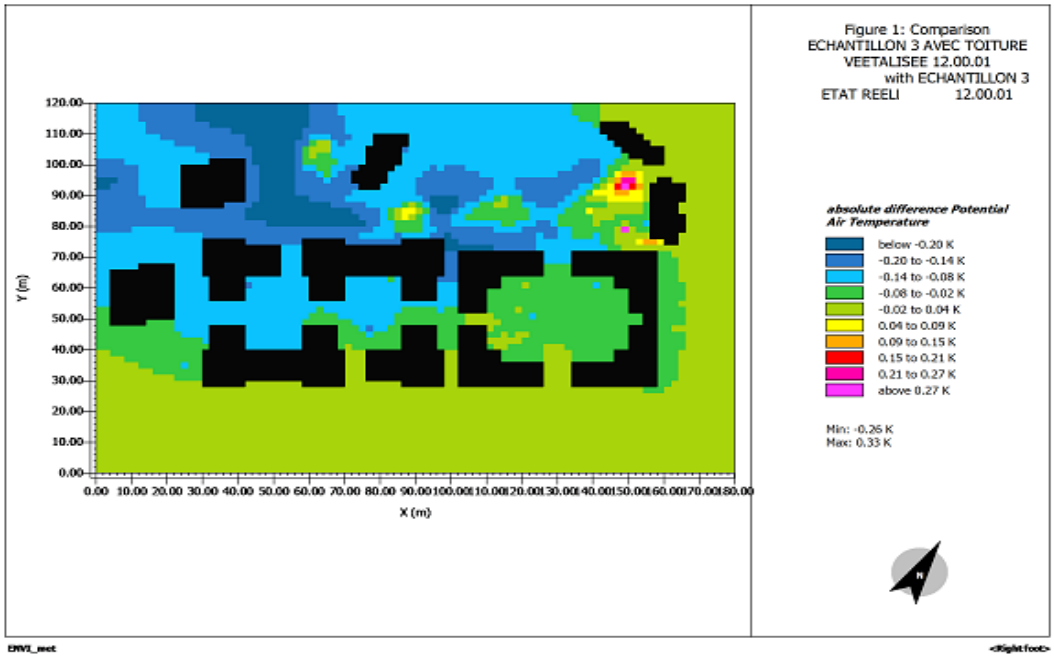
خريطة 20:لدرجة حرارة الهواء في حالة السطح الاخضر



المصدر: اعداد الطالبة2024

1.1.1.2 مقارنة نتائج درجة حرارة الهواء:

خريطة 21:المقارنة لدرجة حرارة الهواء في حالة السطح بدون اخضرار وفي حالة السطح الاخضر



المصدر: اعداد الطالبة2024

2.1.1.2 تحليل نتائج المقارنة لعامل درجة حرارة الهواء:

من خلال دراسة عامل درجة حرارة الهواء على مستوى الحي في حالة وجود سطح أخضر و سطح عادي وقمنا بالمقارنة بينهما من خلال برنامج المحاكاة Envi-met خلال عدة ساعات :

الأسطح الخضراء تستطيع أن تملك تأثير كبير على العوامل المناخية على مستوى الأنسجة الحضرية، في حالة سيناريو السطح الأخضر فإن هذا الأخير يساعد على خفض درجة الحرارة المنطقة المحيطة وذلك عن طريق خفض تأثير درجة الحرارة فالنباتات تمتص جزء من الطاقة الشمسية عن طريق عملية تمثيل الضوئي وتحرير بخار الماء من خلال عملية التبخر مما له تأثير تبريد على الهواء المحيط فنلاحظ اختلاف درجات الحرارة خلال الساعات المدروسة:

في ساعة 08:00 صباحا كان الفرق (-0.05/-0.02k) اللون البارز داخل مجال الدراسة الأخضر الفاتح إلى الأخضر الغامق.

في الساعة 10:00 صباحا كان الفرق (-0.05/-0.00k) اللون البارز داخل مجال الدراسة الأخضر الفاتح إلى الأخضر الغامق.

في الساعة 12:00 متصف النهار كان الفرق (-0.14/-0.08kو -0.08/-0.02k). اللون البارز داخل مجال الدراسة الأخضر الفاتح إلى الأزرق الفاتح.

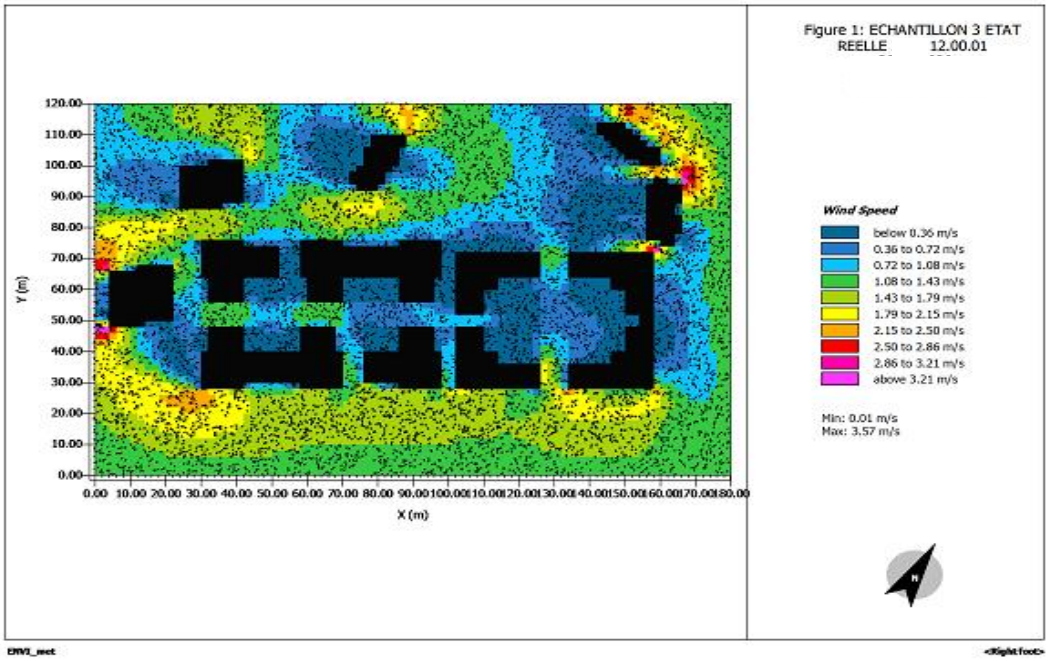
في الساعة 14:00الظهيرة كان الفرق (-0.02/-0.04k) اللون البارز داخل مجال الدراسة الأخضر الغامق.

وعلى الساعة 16:00 مساءا كان الفرق (-0.19/-0.10kو -0.10/-0.01k) اللون البارز داخل مجال الدراسة الأخضر الفاتح إلى الأخضر الغامق.

2.1.2 الرياح (سرعة حركة الهواء):

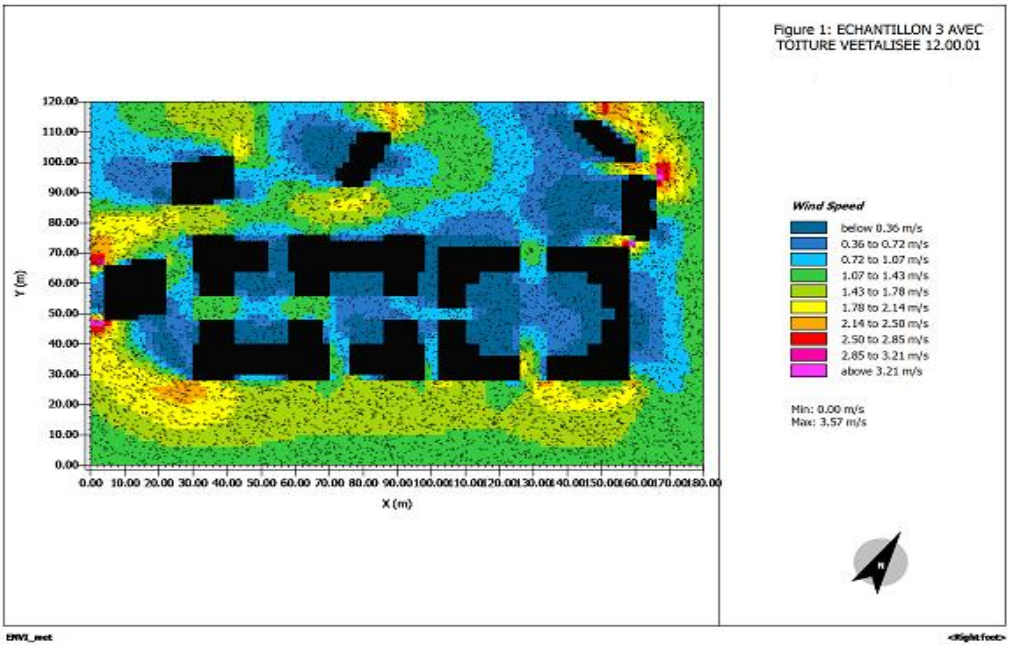
- على مستوى السطح: R+5مقياس 15.5 م

خريطة 22:لسرعة الرياح في حالة سطح بدون اخضرار



المصدر: اعداد الطالبة2024

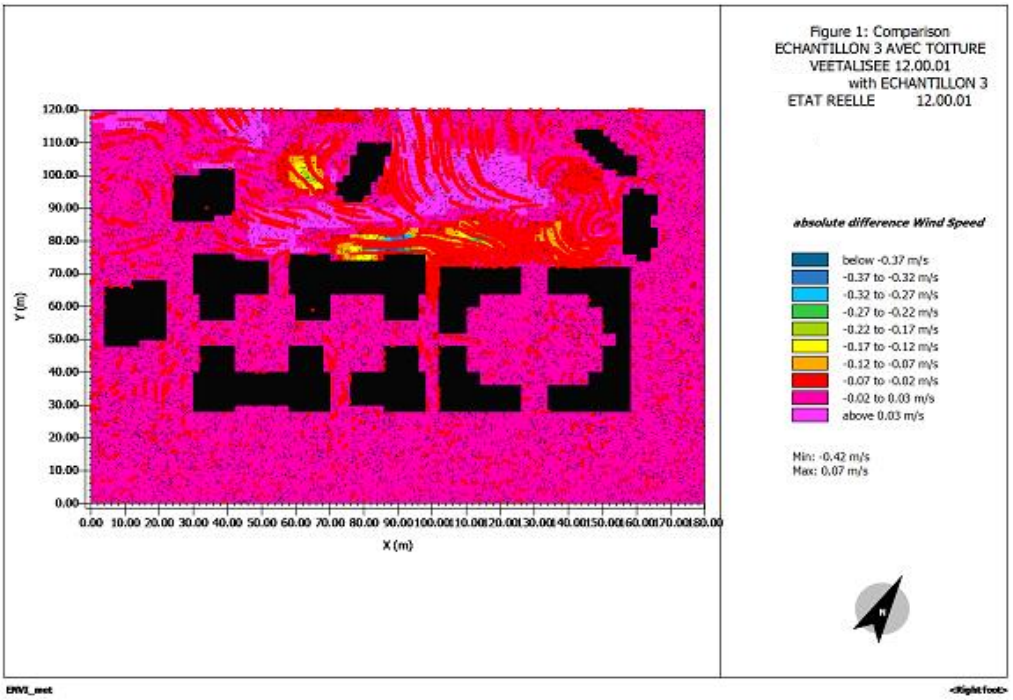
خريطة 23:سرعة الرياح في حالة السطح الاخضر



المصدر: اعداد الطالبة2024

1.2.1.2 مقارنة نتائج الرياح (حركة سرعة الهواء):

خريطة 24:المقارنة لسرعة الرياح في حالة السطح الاخضر وفي حالة السطح بدون اخضرار



المصدر: اعداد الطالبة2024

2.2.1.2 تحليل نتائج المقارنة لعامل الرياح (سرعة حركة الهواء):

من خلال دراسة عامل سرعة الرياح (سرعة حركة الهواء) على مستوى الحي في حالة وجود سطح أخضر و سطح عادي وقمنا بالمقارنة بينهما من خلال برنامج المحاكاة Envi-met خلال عدة ساعات :

تستطيع أن تملك الأسطح الخضراء أيضا تأثيرا ملحوظا على سرعة الرياح هذا يظهر على مستوى الحي المحاكي.

حيث تخلق الباتات وركائز الأسطح الخضراء عمما سطحا خشنا يمكن أن يقلل من سرعة الرياح فيعمل هذا السطح كعائق يقلل من قوة الرياح كذلك تمتص النباتات بعض طاقة الرياح , مما يقلل من سرعتها .فنلاحظ اختلاف سرعة الرياح خلال الساعات المدروسة:

في الساعة 08:00 صباحا كانت القيمة القصوى 0.09 m/s و القيمة الدنيا -0.46 m/s

في الساعة 10:00 صباحا كانت القيمة القصوى0.08 m/s و القيمة الدنيا-0.44 m/s

في الساعة 12:00 صباحا كانت القيمة القصوى0.07 m/s و القيمة الدنيا -0.42 m/s

في الساعة 14:00 صباحا كانت القيمة القصوى0.08 m/s و القيمة الدنيا 0.39 m/s

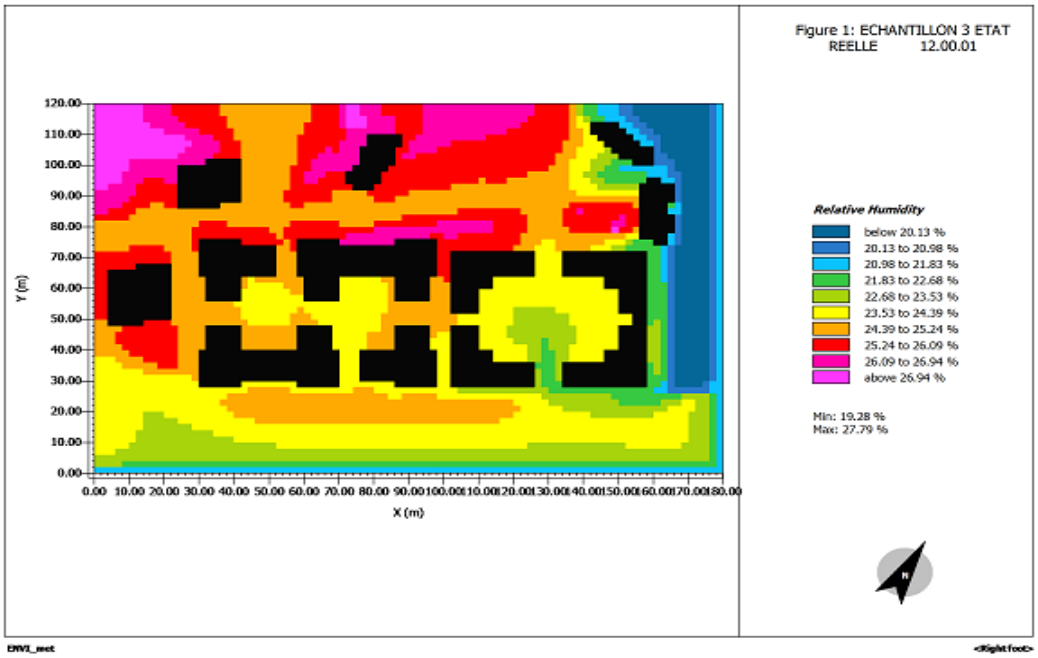
في الساعة 16:00 صباحا كانت القيمة القصوى0.08 m/s و القيمة الدنيا -0.38 m/s

نستنتج أن سرعة الرياح تنخفض إلى الحد الأدنى في الحي بأكمله .كذلك التدرج اللوني كاين بين اللون الوردي إلى اللون الأحمر.

3.1.2. الرطوبة:

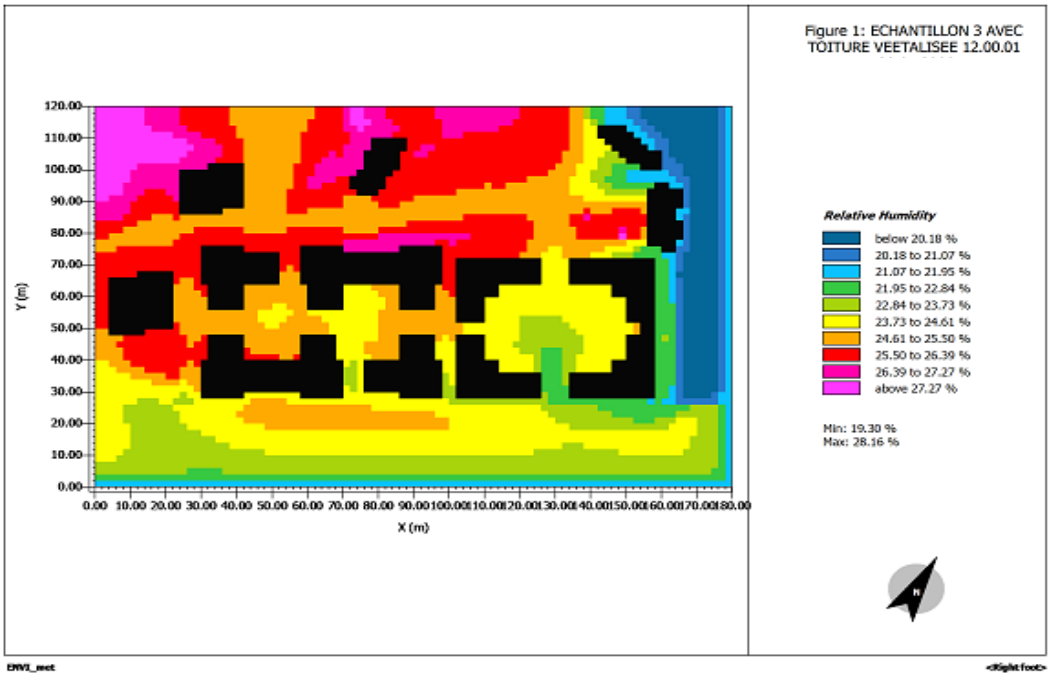
- على مستوى السطح: R+5مقياس 15.5 م

خريطة 25:الرطوبة النسبية في حالة السطح بدون اخضرار



المصدر: اعداد الطالبة2024

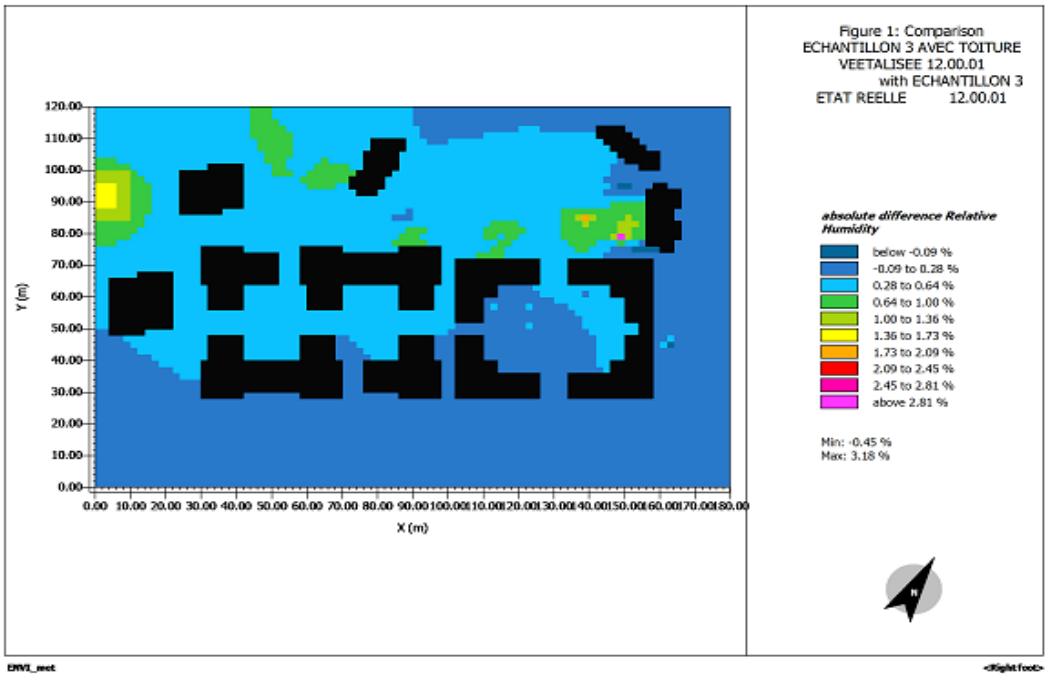
خريطة 26:الرطوبة النسبة في حالة السطح الاخضر



المصدر: اعداد الطالبة2024

1.3.1.2 مقارنة نتائج الرطوبة:

خريطة 27:القارنة لرطوبة النسبية في حالة السطح بدون اخضرار وفي حالة السطح الاخضر



المصدر: اعداد الطالبة2024

2.3.1.2 تحليل نتائج المقارنة لعامل الرطوبة:

من خلال دراسة عامل الرطوبة على مستوى الحي في حالة وجود سطح أخضر و سطح عادي وقمنا بالمقارنة بينمهما من خلال برنامج المحاكاة Envi-met خلال عدة ساعات :

تأثر الأسطح الخضراء على الرطوبة بعدة طرق ,منها: من خلال عملية التبخر التي تحدث على مستوى السطح الأخضر إلى زيادة سبة الرطوبة النسبية المحلية كما يمكن رؤيتها في الخرائط المناخ التي تقارن السيناريو هين ويمكن أن يكون ذلك مفيدا في حالة مناخنا حيث يكون الهواء جافا في أغلب الأحيان. فنلاحظ اختلاف الرطوبة النسبية خلال الساعات المدروسة:

في الساعة 08:00 صباحا كانت القيمة القصوى(% 1.40)و القيمة الدنيا (% 1.09-) اللون البارز داخل مجال الدراسة الأصفر إلى البرتقالي.

في الساعة 10:00 صباحا كانت القيمة القصوى(% 2.00)و القيمة الدنيا (% 0.88-)اللون البارز داخل مجال الدراسة الأخضر الفاتح إلى الأخضر الغامق.

في الساعة 12:00 صباحا كانت القيمة القصوى(% 3.18)و القيمة الدنيا (% 0.45-)اللون البارز داخل مجال الدراسة الأزرق الفاتح إلى الأزرق الغامق.

في الساعة 14:00 صباحا كانت القيمة القصوى (% 1.93) و القيمة الدنيا (%0.25-)اللون البارز داخل مجال الدراسة الأزرق الفاتح إلى الأزرق الغامق.

في الساعة 16:00 صباحا كانت القيمة القصوى (% 0.95) و القيمة الدنيا(0.30%-) اللون البارز داخل مجال الدراسة الأخضر إلى البرتقالي.

6.1.2 النتائج المتحصل عليها:

يعد برنامج Envi-met أداة قوية لمحاكاة الظروف المناخية الحضرية, بما في ذلك تأثير السطح الخضراء على المباني والبيئة المحيطة. وفرت هذه الدراسة فرصة لفهم تأثير أسطح خضراء على درجة الحرارة والرطوبة و تدفق الهواء في محيط مبنى نموذجي ومنه نستنتج أن :

- الأسطح الخضراء تساعد في خفض وتخفيف ظاهرة جزيرة الحرارة الحضرية من خلال امتصاص حرارة الشمس و تطلقها في الهواء.
- تساهم في تحسن جودة الهواء وكذلك تساعد على تنقية الهواء من الملوثات المحملة مثل الغبار.
- تقلل الأسطح الخضراء من نسبة الرياح .
- تساهم في زيادة نسبة الرطوبة .

الخلاصة:

قمنا في هذا الفصل بدراسات المؤشرات الثلاثة الغطاء النباتي ودرجة حرارة سطح الأرض ومؤشر الحضري(مؤشر البناء) عن طريق الاستشعار عن بعد ولقد اعطانا الطريقة الصحيحة والمعتمدة من خلال تقديرات المؤشرات (NDVI/LST/NDBI) حيث أظهرت النتائج أنه يوجد علاقة عكسية بين الغطاء النباتي ودرجة حرارة السطح .

والهدف الرئيسي هو دراسة تأثير الأسطح الخضراء على المناخ المحلي لمدينة باتنة ، باستخدام طريقة محاكاة عددية. تم إجراء المحاكاة باستخدام برنامج ENVI-met يسمح ذلك بمحاكاة التفاعلات بين السطح والغطاء النباتي.

ولإجراء هذه المحاكاة، قمنا أولاً بتحديد المنطقة التي سيركز عليها عملنا. ثم أدخلنا بعد ذلك خصائص هذه المنطقة في البرنامج، وصممنا منطقة دراستنا حتى نتمكن من تشغيل المحاكاة التي تستغرق ساعة واحدة. نتائج المحاكاة كملف (مخرجات). لا يمكن عرض هذه النتائج إلا باستخدام تطبيق .LEONARDO تطبيق ليوناردو الذي يسمح بتفسير النتائج على شكل خرائط مناخية.

الخاتمة العامة

الخاتمة العامة:

من خلال هذا البحث المقسم إلى أربع فصول, حاولنا قدر الإمكان الإلمام بكل جوانب الموضوع, لتحقيق الأهداف المرجوة والمسطرة والتحقق من صحة الفرضيات التي انطلقنا منها .فجاء الجزء النظري من الدراسة في فصلين مرتبطين يتناول في بدايتها تقنية الأسطح الخضراء, وأنواعها و مكوناتها والمميزات التقنية لها ,كيفية الصيانة و المزايا والعيوب و يختتمها بالتعرف على المناخ و المناخ المحلي وعناصره, لندخل في الفصل الثاني عن الدراسات السابقة و المنهجية المتبعة وعن الاستشعار عن بعد و البرامج ArcGIS و البرنامج المحاكاة ENVI-met وعلاقتهم بالغطاء النباتي.

وكلا من الفصلين السابقين يصبان في مصلحة الفصول التطبيقية التي نتطرق فيها إلى دراسة تحليلية لبلدية باتنة وجرد المساحات الخضراء الموجودة، وكذلك قمنا في الفصل الرابع إلى دراسة تأثير الأسطح الخضراء على المناخ المحلى لبلدية باتنة بحث نعتمد في هذا الفصل على شقين الأول يخص العمل ببرنامج ArcGIS والشق الآخر يخص نموذج المحاكاة.

الشق الأول يتلخص في إعداد خرائط ببرنامج ArcGISمؤشرات الثلاثة الغطاء النباتي NDVI ودرجة حرارة السطح LSTومؤشر البناء NDBI والعلاقة بينهم.

الشق الثاني يتعلق بالمحاكاة باستخدام نموذج (ENVI-metV4.4.5) ، ويكون في المراحل التالية:

- تحديد مدى دقة نتائج محاكاة نموذج (ENVI-met) مع القياسات المأخوذة في العينة.
- تحديد ونمذجة سيناريوهات الغطاء النباتي المحاكاة عبر النموذج (ENVI-met) في عينة الدراسة في حالة السطح العادي والسطح الأخضر.
- المقارنة بين نتائج السيناريوهات، للخروج بالتركيبة النباتية الأفضل التي تحقق مجال الراحة الحرارية.
- استخدمت المحاكاة لاستخلاص النتائج التي تم تفسيرها بعد ذلك من أجل استخلاص التوصيات.

- **النتائج المتحصل عليها:**

تُعدّ الأسطح الخضراء حلولًا مُستدامةً تُساهم في تحسين المناخ المحلي في المناطق الحضرية من خلال:

- تساهم الأسطح الخضراء في زيادة المساحات الخضراء في المدن التي تعاني من نقص.

- يمثل نظام الأسطح الخضراء أحد مبادئ العمارة الخضراء المعاصرة لدور الإيجابي الذي يلعبه من خلال خفض استهلاك الطاقة خاصية العزل لأسطح الخضراء صيفا وشتاء.

- كلما كان الغطاء النباتي كثيف كلما كلن التأثير الأسطح الخضراء أكثر.

- تقليل من درجات الحرارة المحيطة بحيث دراجات في المناطق المُجاورة للأسطح الخضراء تكون أدنى من درجات الحرارة في المناطق ذات الأسطح الصلبة، ممّا يُقلّل من ظاهرة جزيرة الحرارة الحضرية.

- درع واقٍ للمباني تشكل طبقة من التربة والنباتات عازلاً حراريًا للمباني، ممّا يُقلّل من انتقال الحرارة بين الداخل والخارج.

- تُقلّل من استخدام الطاقة تساهم الأسطح الخضراء في خفض أحمال تبريد المباني، ممّا يُقلّل من استهلاك الطاقة.
- تُقلّل من الضوضاء تُساعد النباتات على امتصاص الضوضاء، ممّا يُقلّل من مستويات التلوث الصوتي.
- تحسين جودة الهواء بحث تُساعد النباتات على امتصاص ثاني أكسيد الكربون الضار وإطلاق الأكسجين.
- تقليل جريان مياه الأمطار بحث تمتص مياه الأمطار تقلّل النباتات من كمية المياه التي تتدفق على الأرض.
- تُساعد النباتات على زيادة رطوبة الهواء، ممّا يُحسّن شعور الراحة.
- تحسين المظهر الجمالي للمباني تُضفي لمسة جمالية على المباني وتُحسّن منظرها.
- تُساهم في زيادة قيمة العقارات، ممّا يُعزّز من الاستثمار العقاري ويُحفّز على تبني حلولٍ مُستدامةٍ.
- تُخلق فرص عملٍ جديدةٍ في مجال تصميم وإنشاء وصيانة الأسطح الخضراء، ممّا يُساهم في تنمية الاقتصاد المحلي.
- تُساهم في خلق بيئة صحية ونظيفة وجميلة.
- تعزيز التنوع البيولوجي.

- **التوصيات:**

- حث الدولة الجزائرية على وضع بندا خاصا بالأسطح الخضراء مع وضع المعايير واشتراطات واضحة تغطي كافة الجوانب ابتداء من العزل , التربة, زرع النبات, زراعة الشجاء, وانتهاء بطرق التركيب وإجراءات الصيانة.
- قيام البلديات يوضع خطة ضمن برامجها للعمل على تعميم نظام الأسطح الخضراء وفق برامج زمني معين مع تحديد وسائل الإشراف والتمويل وآليات تنفيذ تلك الخطة.
- تحفيز المواطنين والمقاولين على تنفيذ الأسطح الخضراء في المباني السكنية على وجه الخصوص.
- الاختيار الأمثل لنوع السطح المناسب .
- تشجيع فكرة التخضير العمودي.
- إدماج العنصر النباتي والمائي على مستوى المبنى.
- اختيار أنواع نباتية (الزهور والنباتات) المناسب حسب المناخ المحلى.
- تصميم تركيبات نباتية متوازنة بين تحقيق الوظيفة البيو مناخية للمجال الأخضر مع ضرورة تحقيق مختلف استخدامات المجال من قبل السكان.
- المحافظة على البيئة وحمايتها من كل أشكال التلوث.
- الرقابة المستمرة على مدى كفاءة الأسطح الخضراء و التشجيع على تطويرها.

- **حدود البحث:**

النتائج المتوصل غليها في هذا البحث تتعلق بإجراء الدراسة على عينة من السكانات الجماعية والتي تحمل شكل المذكور سابقا، في المناخ المحلي لمدينة باتنة، لذا لا يمكن استعمال النتائج المتوصل إليها في مناطق عمرانيا أخرى، ولا في نطاق مناخ محلي لمدينة أحرى.

- **الصعوبات التي صادفتنا في البحث:**

من أهم الصعوبات التي واجهتنا في إنجاز هذا البحث، عدم توفر المرئيات الفضائية المناسبة، العائق الثاني كان يخص برنامج (ArcGIS) حيث توقف العمل بعض الوقت لعدم توفر بعض الأدواء في كل الإصدارات من أجل إعداد منحنيات التي تبين العلاقة بين المؤشرات الثلاثة (NDVI/LST/NDBI).

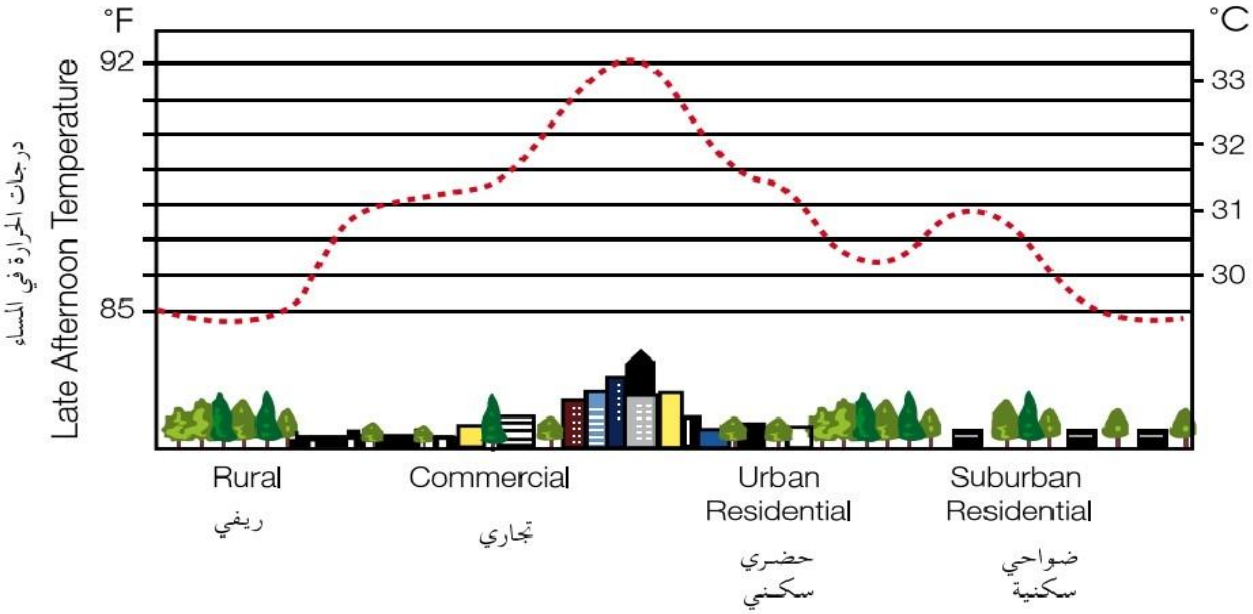
- **آفاق مستقبلية:**

لا نعتبر ما توصلنا إليه في هذا البحث نتائج نهائية وحتمية، لكن هذه الدراسة هي نقطة بداية لأبحاث مستقبلية من شأنها تطوير الأسطح الخضراء أو استعمال المجال الأخضر كعنصر أساسي في التصميم العمراني، كما هي رؤيتنا المستقبلية إن شاء الله، في محاور البحث وهي :

1. إجراء دراسات على تشكيلات عمرانية أخرى في مدينة باتنة، لتعميم النظريات المتوصل إليها.
2. دراسة التأثير المجالات المائية بأشكالها المختلفة على الأداء الحراري للمجالات الخضراء، في المناطق العمرانية.
3. دراسة التأثير الحراري لأنواع من تركيبة النباتات (المتسلقة/ التعريشات) ومدي تحقيقها للراحة الحرارية.

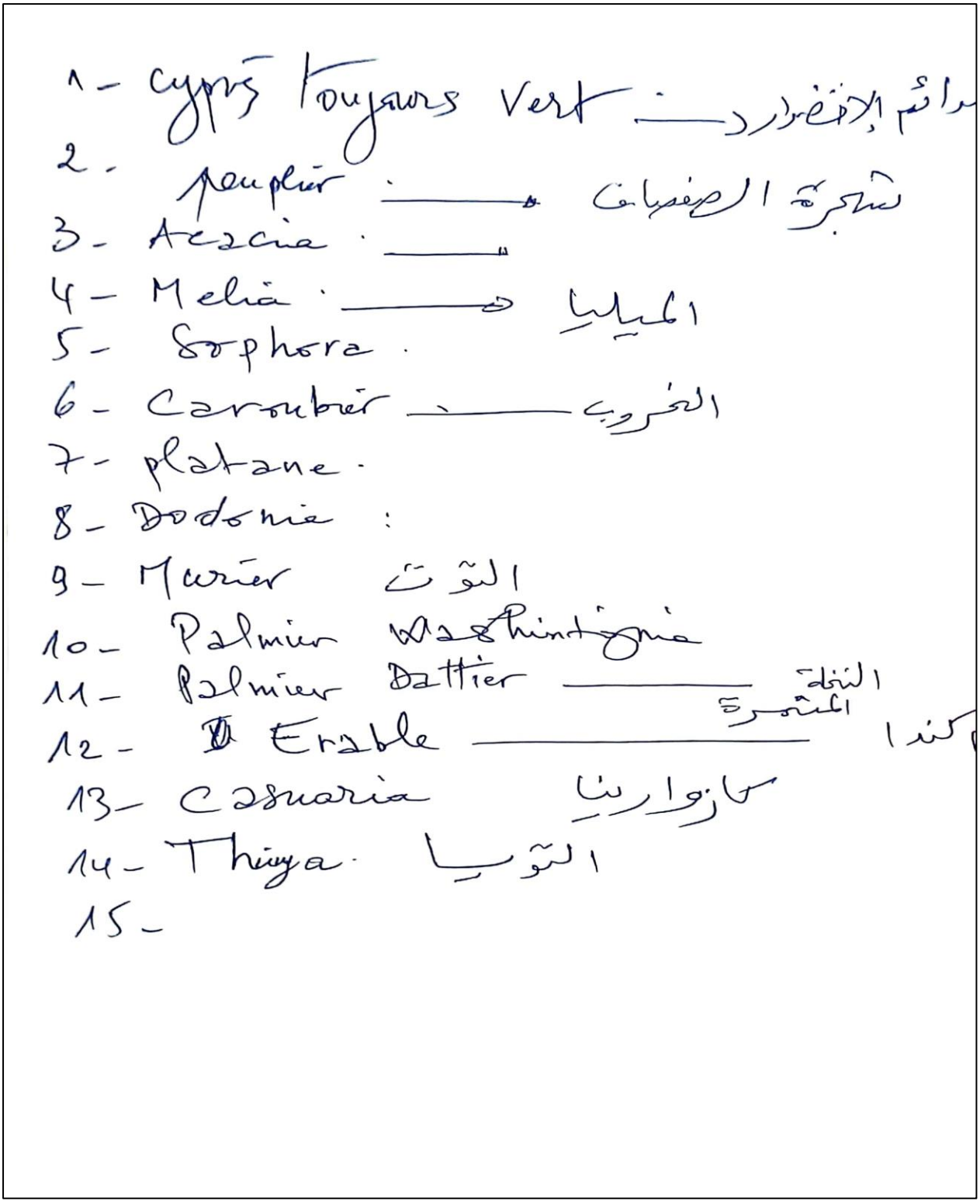
الملاحق

ملحق رقم 01: رسم توضيحي لتأثير ظاهرة الجزيرة الدافئة



المصدر: أسامة البحري. 2009

ملحق رقم 02: أسماء أشجار و نباتات صالحة للعيش في مناخ مدينة باتنة



المصدر: مفتش الغابات (محافظة الغابات لولاية باتنة)2014/04/07

بالإضافة إلى ذكر بعض الأصناف بتسجيل صوتي اثناء المقابلة

ملحق رقم 03: شهادة توطين/ تحضين " مشروع مبتكر ضمن قرار 1275

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة محمد خيضر - بسكرة

حاضنة أعمال جامعة بسكرة

رقم: 44/ الحاضنة /2024

شهـــادة توطيـــن /تحضيـــن "مشروع مبتكر ضمن قرار 1275"

انا الممضي أسفله، السيد (ة): **محمد جلاب**

مسير(ة) حاضنة الأعمال: **جامعة محمد خيضر – بسكرة-**

المقر الاجتماعي / العنوان: **المجمع الإداري المقابل لكلية العلوم الاقتصادية، الطابق الثاني، جامعة بسكرة 07000**

رقم علامة الحاضنة: **2311223051**

تاريخ تسليم العلامة: **23 نوفمبر2022**

أشهد أن الطالب / الطلبة التالية أسمائهم :

الاسم و اللقب	الطور الدراسي	التخصص	الكلية
حامدي شيماء	ماستر 2	تسيير مدن	العلوم الدقيقة وعلوم الطبيعة والحياة

تحت إشراف الاستاذ/الاساتذة التالية أسمائهم :

الاسم و اللقب	الرتبة	التخصص	الكلية
جغروي جميلة	أ مح أ	هندسة معمارية	العلوم التكنولوجيا

تم احتضانه على مستوى *حاضنة أعمال* جامعة محمد خيضر - بسكرة بمشروع تحت اسم :

- نمذجة الأسطح الخضراء في المباني

خلال السنة الجامعية 2024/2023 .

سلمت هذه الشهادة بطلب من المعني للإدلاء بها في حدود ما يسمح به القانون .

حرر في : بسكرة بتاريخ: 2024/06/10

مدير الحاضنة

جامعة محمد خيضر بسكرة
فاعلية المؤسسات الناشئة
Start Up Incubator
MOHAMED KHIDER UNIVERSITY OF BISKRA

مسؤول حاضنة المؤسسات الناشئة

د/ محمد جلاب

مشروع مؤسسة ناشئة

جامعة محمد خيضر بسكرة
كلية العلوم الدقيقة وعلوم الطبيعة والحياة
قسم علوم الأرض والكون

مشروع نهاية الدراسة ماستر في إطار القرار 1275

ميدان: هندسة معمارية، عمران ومهن المدينة
شعبة: تسيير التقنيات الحضرية
تخصص: تسيير المدن

رقم: .....

إعداد الطالب:
حامدي شيماء

يوم: 2023/06/20

نمذجة الأسطح الخضراء على المباني
Tapis Vert

لجنة المناقشة:

جغروري جميلة	أ. مح أ	جامعة بسكرة	مقرر
منيات النفوس سكساف	أ. مح ب	جامعة بسكرة	رئيس
محمد لمين شريف	أ. مح أ	جامعة بسكرة	مناقش
عثماني مرابط صرية	أ. مح	جامعة بسكرة	ممثل الحاضنة

السنة الجامعية: 2023– 2024

العلامة التجاري

الاسم التجاري

Tapis Vert

بطاقة معلومات:

حول فريق الاشراف وفريق العمل

1- فريق الاشراف:

فريق الاشراف	
المشرف الرئيسي (01): د. جغروري جميلة	التخصص: هندسة معمارية

2- فريق العمل:

فريق المشروع	التخصص	الكلية
الطالب: حامدي شيماء	تسيير مدن	العلوم الدقيقة وعلوم الطبيعة والحياة

فهرس المحتويات

المقدمة 1

المحور الأول: تقديم المشروع

1.فكرة المشروع (الحل المقترح) 2

2.التعريف بالمشروع 2

3. القيم المقترحة.....2

4.فريق العمل.....3

5.أهداف المشروع.....4

6.جدول زمني لتحقيق المشروع.....5

المحور الثاني: الجوانب الابتكارية

1.طبيعة الابتكارات.....6

2.مجالات الابتكارات.....6

المحور الثالث: التحليل الاستراتيجي للسوق

1.عرض قطاع السوق.....7

2.الاستراتيجيات التسويقية.....7

أولا - تحليل المتغيرات الكلية(PESTEL) 7

ثانيا - تحليل القوى التنافسية.(PORTER) 8

ثالثا- تحليل.(SWOT) 9

رابعا : المزيج التسويقي.....10

خامسا: الاستراتيجيات التسويقية.....11

المحور الرابع: خطة الإنتاج والتنظيم

أولا - خطة الإنتاج والتنظيم.....12

ثانيا المخطط التنظيمي.....14

المحور الخامس : الخطة المالية

أولا - تكاليف المشروع واهتلاك الاستثمار.....16

ثانيا- تقدير المبيعات.....17

المحور السادس : النموذج الأولي التجريبي

النموذج الأول.....18

الملحق رقم 04: نموذج العمل التجاري BMC 19

مقدمة:

تعد المساحات الخضراء هي رئة المدينة وواحد من أهم عناصر البيئة الحضرية، تلعب المساحات الخضراء دورا حيويا في تحسين جودة الهواء، تقليل درجات الحرارة، توفير المأوى للحياة البرية، تعزيز جمال المدينة، ومع ازدياد ضغط التطوير الحضري، تتناقص المساحات الخضراء بشكل متزايد. لذا، يأتي إنشاء مؤسسة متخصصة في الأسطح الخضراء على المباني كخيار بديل وجديد لهذا التحدي والمساهمة في بناء مدن أكثر استدامة.

فرؤيتنا هي جعل المدن أكثر صحة واستدامة وجمالا من خلال تعزيز الأسطح الخضراء على المباني وتشجيع فكرة(التخضير العمودي) في المدن . ومن بين الأهداف التي سنركز عليها هي:

- نعمل على تشجيع فكرة الأسطح الخضراء ضمن سياسات الدولة وتخطيط المدن.
- لتعزيز استخدام الأسطح الخضراء نعمل على بناء شركات مع الجهات المحلية والدولية لدعم المشاريع.
- نأمل في زيادة الوعي لأهمية السطح الخضراء في المجتمع المحلي وبين المهندسين.

ومن بين أنشطتنا التي نسعى إليها:

- نشارك في مبادرات وحملات توعية لأهمية الأسطح الخضراء.
- نشجع على استخدام المواد الصديقة للبيئة في إنشاء الأسطح الخضراء.
- نقدم دورات تدريبية وورشات عمل للمهنيين والمهتمين بالمجال.
- نقدم المساعدة التقنية المجتمعات المحلية في تنفيذ مشاريع الأسطح الخضراء والتشارك معها والشركات مع المؤسسات والمشاريع التجارية المستدامة.
- نوفر منصة للتواصل وتبادل الأفكار والخبرات.

إنشاء مؤسسة مخصصة لتنفيذ الأسطح الخضراء على المباني يمكن أن تكون حلا بديلا وفعالا مستداما لمشكلة نقص المساحات الخضراء في المدن. وهذه المؤسسة يمكنها أن تظيف طابعا مميز في العمارة الحضرية باتجاه الاستدامة البيئية.

المحور الأول: تقديم المشروع

1. فكرة المشروع (الحل المقترح):

تعد المساحات الخضراء وتهيئتها عنصرا بالغ الأهمية لأي مدينة تسعى إلى تحقيق عنصر الراحة والرفاهية لسكانها، حيث أنها أيضا تعتبر رئة المدينة والمجال الوحيد لتوفير التسلية والترفيه في المحيط العمراني.

فقد أصبحت الحاجة إلى تهيئة المساحات الخضراء ضرورة ملحة خاصة مع انخفاض الوعي اتجاه المحافظة على المساحات الخضراء والنظر إلى الدعوة لأقمتها وتهيئتها في التجمعات السكانية على انه ضرب من الرفاهية أو نوع من الكماليات ، في حين هي من الضروريات الملحة وهي عنصر أساسي من العناصر العمرانية التي يجب مراعاتها اثناء وضع المخططات للمدن في المجتمعات المتطورة .

وفكرة الأسطح الخضراء هي مفهوم يهدف إلى تحويل المباني والبنية التحتية الحضرية على مساحات تحتوي على النباتات والخضر، والتي تشير إلى كيفية بناء دون تدمير البيئة، زيادة جودة الهواء، تقليل من co2 , تحسين من جودة الحياة في المدن من خلال الاستفادة من الفرائد الجمالية والبيئية لنباتات.

2. التعريف بالمشروع

الجدول(01): يمثل لمحة عن المشروع

العنصر	الشرح
طبيعة المشروع	صناعي انشائي
اسم المشروع	Tapis Vert
مجال المشروع	نمذجة السطح الخضراء على المباني
نطاق المشروع	وطني
الفئة المستهدفة	المباني السكنية /مدارس، جامعات/مديرية البيئة/البلدية والولاية /المستشفيات المراكز التجارية/شركات البناء/المقاولين/المساجد /التكوين المهني
عدد العمال	05
الشكل القانوني للمؤسسة	شخص معنوي SARL

3. القيم المقترحة

ينظر للغطاء النباتي بشكل سلبي بينما هو عنصر أساسي يزيد من الوظائف المتعددة لسطح والمبنى وبالتالي: فإن تطبيق السطح الأخضر في المباني له آثار إيجابية على الحفاظ على الطاقة في المبنى، ويؤدي إلى العديد من المنافع العامة والخاصة.

- الحماية ضد الصدمة الحرارية (المطر البارد على الأسطح الساخنة). تعمل الأسطح الخضراء على تقليل التغيرات في درجات الحرارة بنسبة تصل إلى 40٪.
- تحسين نوعية الهواء تعمل على تنقية الغلاف الجوي من المواد الضارة وكذلك تنقيته من الغبار بواسطة النباتات.
- تعزيز التنزع البيولوجي وتوفير المساحات الخضراء.
- تحسين آثار المناخ تعمل الأسطح الخضراء على ترطيب الجو والمساهمة في خفض ظاهرة الاحتباس الحراري.
- تقليل الضجيج من خلال امتصاص الصوت وتقليل مستويات الضجيج في المناطق الحضرية، مما يخلق بيئة أكثر هدوء وراحة.
- قيمة جمالية للمبنى والمدينة.

4. فريق العمل

الجدول(02): يمثل فريق العمل

الطالبة	التخصص	الدورات التكوينية
حامدي شيماء	هندسة عمرانية(تسيير مدن)	• دورات تكوينية حول برنامج ArcGIS. • دورات تكوينية حول المسار المقاولاتي Formation sur le processus entrepneurial على مستوى دار المقاولاتية. • تربص ميداني في عدة مؤسسة (البلدية، مديريات، مركز البحث العلمي والتقني حول المناطق القاحلة). • شهادة في اللغة الإنجليزية مستوى A1

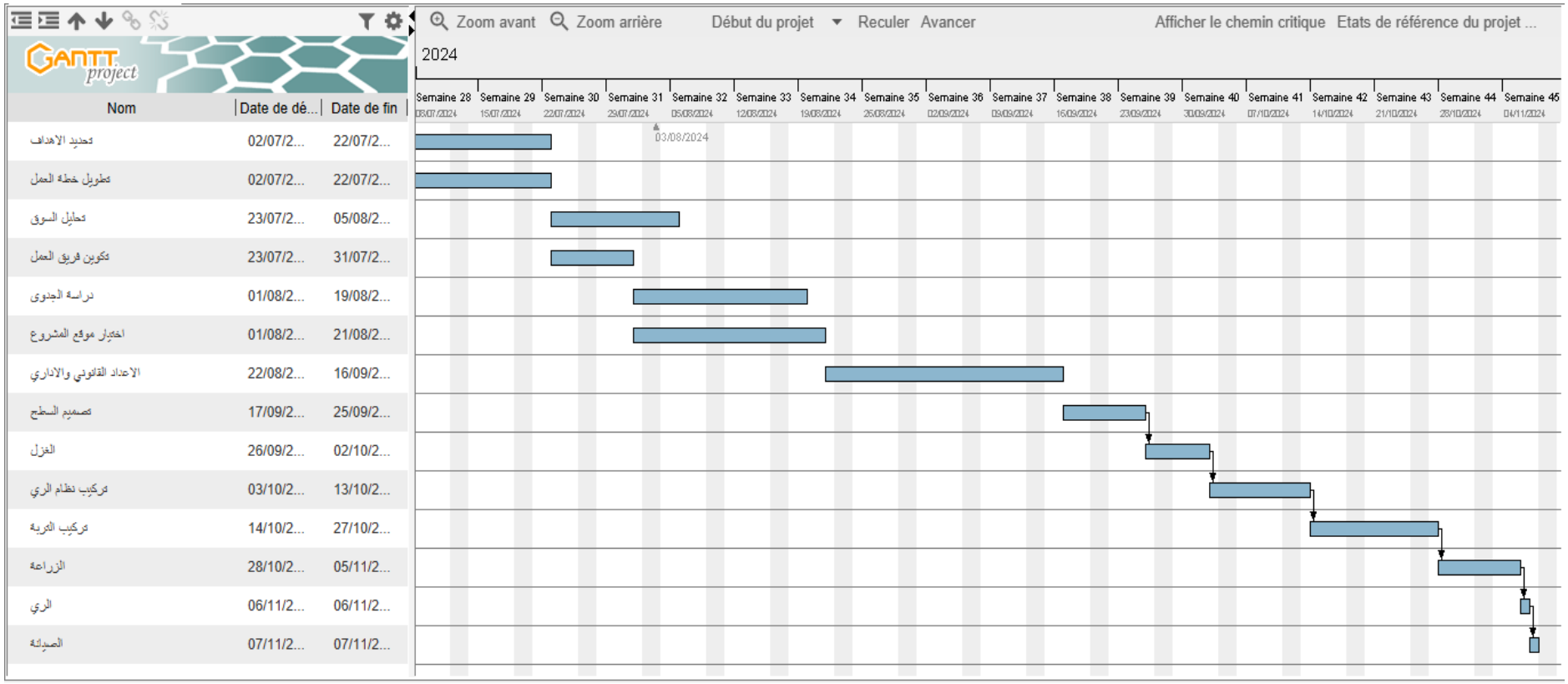
5. أهداف المشروع

تهدف الأسطح الخضراء إلى عدة أهداف، بما في ذلك:

- زيادة حصة السوق وتوسيع قاعدة للعملاء.
- تحسين الإنتاجية والكفاءة.
- الاستدامة البيئية .يقلل من التلوث وتعزيز جودة الهواء وتنقيته.
- توفير النوعية الجمالية وتعزيز الشعور بالراحة والانتماء للوسط المعيشي.
- دعم المبادرات التي تهدف إلى زيادة الغطاء النباتي وحماية البيئة.

6. جدول زمني لتحقيق المشروع Tapis Vert:

الجدول(03): يمثل Méthode Gantt للمشروع



المحور الثاني: الجوانب الابتكارية

1.طبيعة الابتكار:

الابتكار في مؤسسة تتمثل في ابتكارات السوق.

2.مجالات الابتكار:

- لتركيز على الابتكار المستدام:

تُركز مؤسسة الأسطح الخضراء على ابتكار حلول مستدامة لإنشاء وتطوير الأسطح الخضراء، وذلك من خلال استخدام مواد صديقة للبيئة وتقنيات موفرة للطاقة والمياه.

- دمج التكنولوجيا في الابتكار:

تُدمج مؤسسة الأسطح الخضراء التكنولوجيا الحديثة في ابتكاراتها، مثل استخدام أنظمة الري الذكية وأنظمة مراقبة الأداء.

- الابتكار الاجتماعي:

لا تقتصر ابتكارات على الجانب التقني فقط، بل تُركز أيضًا على الابتكار الاجتماعي من خلال تشجيع مشاركة المجتمع في مشاريع الأسطح الخضراء وتوفير فرص العمل والتدريب.

- الابتكار في التشريعات:

تُساهم مؤسسة الأسطح الخضراء في الابتكار في التشريعات المتعلقة بالأسطح الخضراء من خلال العمل مع الحكومات والمنظمات الدولية لوضع سياسات داعمة لإنشاء وتطوير الأسطح الخضراء.

- الاستشعار عن بعد:

وذلك باستخدام أجهزة الاستشعار عن بعد في نظام الري لقياس مقدار الرطوبة في التربة واحتياجات النباتات لضمان توفير الماء.

من بين الأمثلة على الابتكارات المستقبلية التي تسعى مؤسسة الأسطح الخضراء إلى تحقيقها:

استخدام تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد لإنشاء هياكل جديدة للأسطح الخضراء.

تطوير أنظمة ذكية تُساعد على تحسين الأداء البيئي للأسطح الخضراء.

استخدام تقنيات النانو لتطوير مواد جديدة للأسطح الخضراء.

دمج الأسطح الخضراء مع أنظمة الطاقة المتجددة.

تطوير تقنيات جديدة لزراعة نباتات جديدة على الأسطح الخضراء.

المحور الثالث: التحليل الاستراتيجي للسوق

1.عرض قطاع السوق:

السوق المستهدف: المؤسسات الخدماتية والحكومية .

السوق المحتمل: المؤسسات التعليمية (الابتدائيات، المتوسطات، الثانويات) والجامعات ومراكز التكوين المهني - المباني الحكومية والمؤسسات العامة. القطاع الطبي كالمستشفيات والمرافق الصحية التي تركز على تقديم بيئة صحية ومستدامة، المباني التجارية .

2.الاستراتيجيات:

يتضمن تحليل المتغيرات الكلية (PESTEL) وتحليل القوى التنافسية (POTER) وتحليل (SWOT):

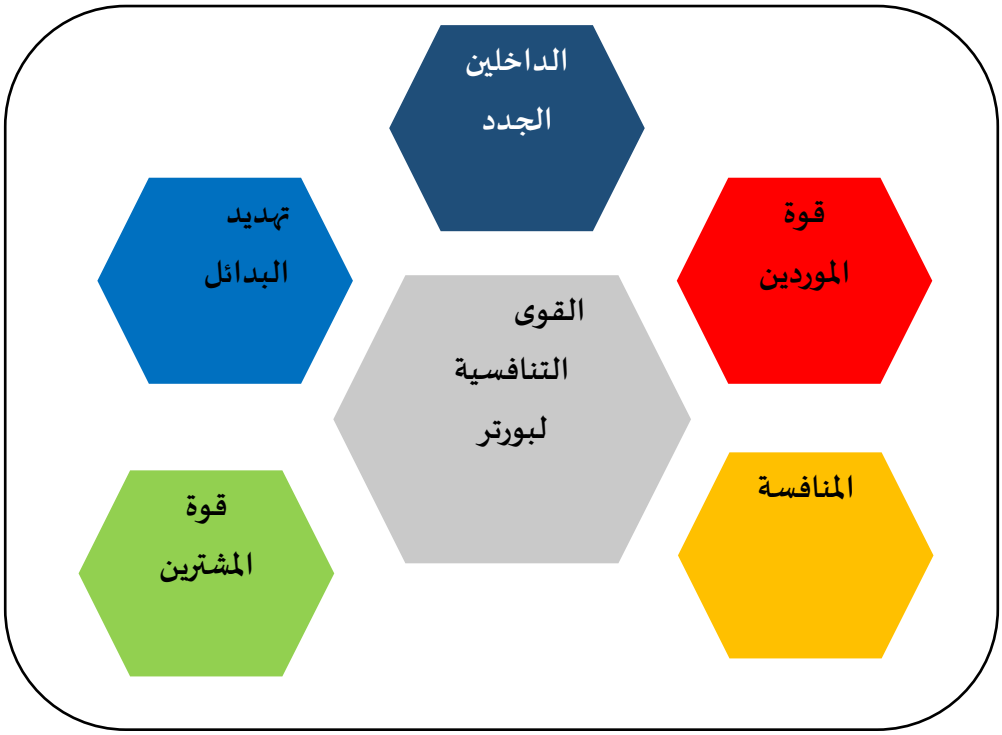
أولا- تحليل المتغيرات الكلية (PESTEL): تحديد العوامل السياسية والاقتصادية والاجتماعية والتكنولوجية والبيئية والقانونية:

الجدول(04): يمثل تحليل المتغيرات الكلية

سياسية	اقتصادية	اجتماعية	قانونية	بيئية	تكنولوجية
• التشريعات والسياسات الحكومية المتعلقة بالتنمية المستدامة والحفاظ على البيئة. • العلاقات الدولية والتعاون الدولي في مجال البيئة والتنمية. • التأكيد على قوانين البناء الأخضر وتطبيقها بشكل منتظم يعد عاملا مهما لتعزيز تبني فكرة الاسطح الخضراء. • السعي للحصول على دعم حكومي أو حوافز لتعزيز المستقر سياسيا لتقليل المخاطر.	• الوضع الاقتصادي العام وقدرته على التأثير على القدرة الشرائية للشركات. • توافر التمويل والاستثمارات الملائمة يعد أحد العوامل الحاسمة لتنفيذ مشاريع الأسطح الخضراء. • نمو اقتصادي قوي يعني زيادة الطلب على المشاريع الخضراء. • البحث عن فرص استثمارية لتمويل المشاريع التوسعية. • إدارة التكاليف بكفاءة لتقليل النفقات وزيادة الاستثمارات.	• يتطلب اعتماد الاسطح الخضراء في الجزائر زيادة الوعي الثقافي بأهمية الحفاظ على البيئة والتنمية المستدامة • مدى معرفة الجمهور بأهمية الأسطح الخضراء ومدي فعالية تأثيرها على المناخ. • تنفيذ حملات توعية وتثقيف لزيادة معرفة الجمهور بأهمية الأسطح الخضراء.	• قوانين ولوائح تهدف على حماية البيئة وتعزيز الاستدامة البيئية. • الامتثال للمعايير واللوائح المحلية والدولية المتعلقة بتقنيات الأسطح الخضراء • حماية حقوق الملكية الفكرية وعدم انتهاكها من قبل المنافسين. • وضع قوانين من طرف السلطة الجزائرية من أجل تعزيز السطح الخضراء وتبنيها .	• تشكل القضايا البيئية محورا هاما في تبني الأسطح الخضراء، يشمل ذلك التصدي للتغير المناخي وحماية التنوع البيولوجي. • ينبغي أن تؤخذ في عين الاعتبار التأثير البيئي للأسطح الخضراء، بدءا من التصميم والبناء والصيانة. • الالتزام باللوائح والتشريعات البيئية المتعلقة بالمواد المستخدمة في الأسطح الخضراء	• تطوير تقنيات جديدة لزراعة نباتات جديدة على الأسطح الخضراء. • الاستثمار في البحث والتطوير لمواكبة التطورات التكنولوجية. • الابتكارات في مجال تقنيات الري. • تطوير أنظمة ذكية تُساعد على تحسين الأداء البيئي للأسطح الخضراء. • يمكن أن يؤدي التعاون الدولي على نقل التكنولوجيا وتعزيز القدرات وتحسين المعايير البيئية في الجزائر.

ثانيا- تحليل القوى التنافسية (PORTER): بما أن مشروع الأسطح الخضراء هو مشروع يهدف إلى سد نقص المساحات الخضراء وتنفيذ حدائق ونباتات تنمو على السطح الخارجية للمباني، يمكن تطبيق تحليل علة النحو التالي:

الشكل (01): تحليل القوى التنافسية



- **قوة الموردين:** تعتبر الحواجز التي يمكن مواجهتها في مشروع الأسطح الخضراء في العدام الخبرة والمهارة في العمالة المتخصصة في الزراعة العمودية، كما أن الوصول إلى بعض المواد الخاصة بالمشروع قد يكون صعبا، ولكن يمكن تجاوز هذه الحواجز عن طريق الاستثمار في التدريب والتأهيل والاستفادة من الخبرات الدولية في مجال العمارة الخضراء.

- **قوة المشترين:** المشترين في هذا المشروع أصحاب المباني الذين يرغبون في بنمذجة الأسطح الخضراء في مبانيهم ومع تزايد الوعي البيئي والاهتمام بالحفاظ على البيئة، يتوقع أن يكون للمستعملين اهتمام كبير بنمذجة الواجهات الخضراء، مما يساعد على نجاح المشروع.

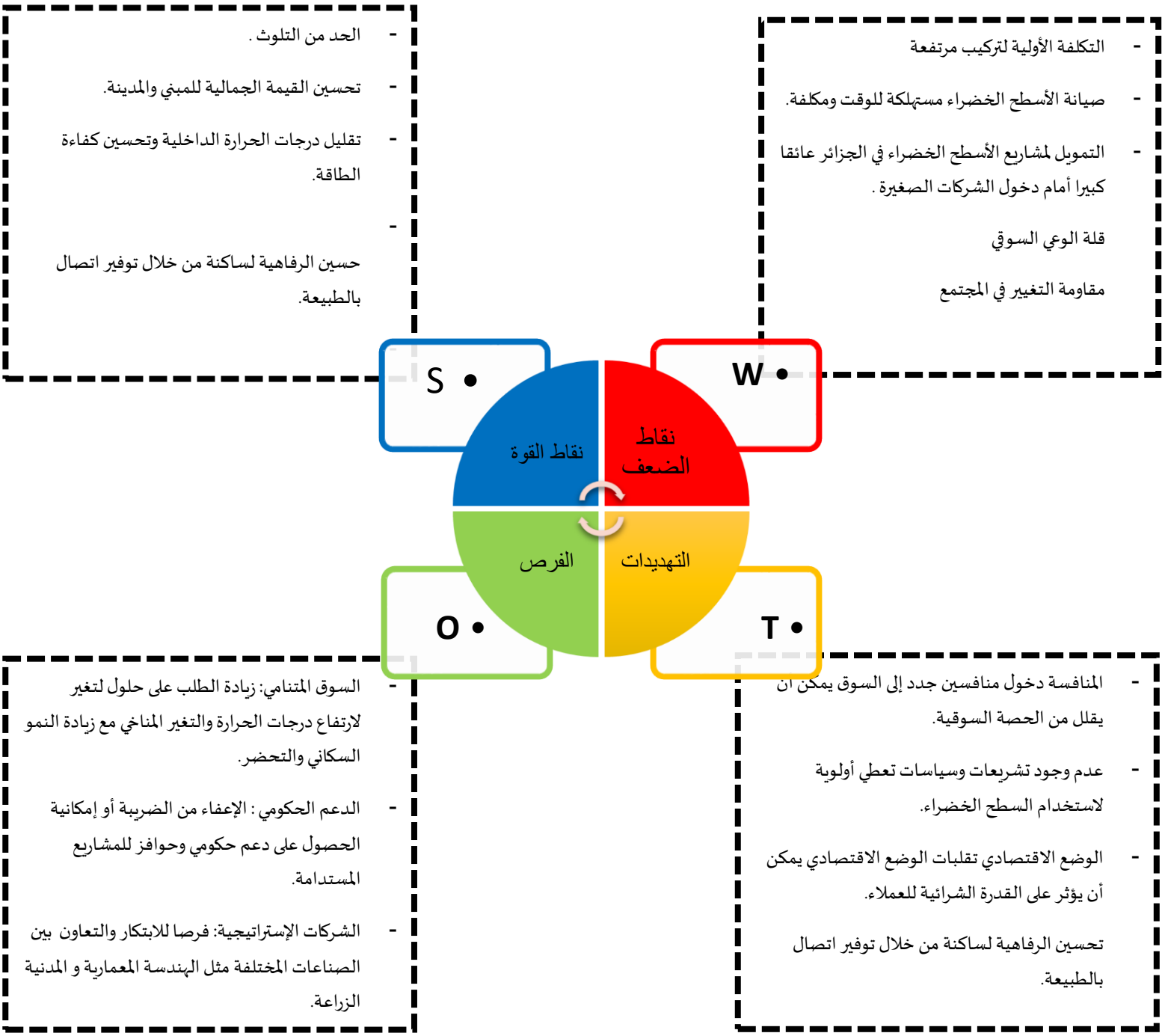
- **تهديد البدائل:** انعدام أو قلة وجود بدائل بنفس الخصائص والميزات التي يقدمها السطح الأخضر تقلل من تهديد البدائل.

- **تهديد دخول منافسين جدد** :يمكن للشركات الجديدة الدخول في المجال وتقديم خدماتها، ولكن، يجب علهم تحدي هذا التحدي بتوفير خدمات ذات جودة عالية وتنافسية والتركيز على الابتكار والتطوير في مجال

الزراعة العمودية وتقنيات الري الحديثة. ويمكن تحدي هذا التهديد بالاستثمار في التطوير التكنولوجي وتبني التقنيات الحديثة والمبتكرة في هذا المجال.

ثالثا- تحليل S.W.O.T:

الشكل(02): يمثل تحليل S.W.O.T



رابعا- المزيج التسويقي:

1. **المنتج (Product):**

الجدول(05): لفهم المنتج/الخدمة

المنتج/الخدمة	خصائص ومميزات منتجاتك/ خدماتك	الاحتياجات التي يلبيها
نمذجة الأسطح الخضراء في المباني	❖ تحسين نوعية الهواء. ❖ حماية الطبيعة والبيئة الحضرية. ❖ تحسين التنوع البيولوجي. ❖ إطالة عمر الأسطح والمبنى. ❖ تنظيف الهواء الخارجي في البيئات الحضرية. ❖ يعمل كطبقة مقاومة للحريق. ❖ كفاءة الطاقة والأداء الحراري. ❖ العزل الصوتي.	❖ تقديم حلول فعالة ومستدامة للعزل الحراري والصوتي. ❖ زيادة المساحات الخضراء. ❖ يساهم في الحفاظ على البيئة والنظامي البيئي . ❖ تعمل على تقليل التغيرات في درجات الحرارة. ❖ جمالية المبني والمدينة. ❖ التأثير الإيجابي على الحالة النفسية والصحية للأشخاص.

2. **السعر(Prix):**

- **<u>استراتيجية التسعير:</u>** استخدام نموذج التسعيرة متغير حسب التصميم والمساحة

قد حدد السعر المتوسط ب 15.000 دج للمتر مربع الواحد بتكاليف التركيب.

3. **التوزيع (Place):**

عن طريق عمال تابعين للورشة يقمون بالتركيب بعد ما يتقدم العميل للمؤسسة مباشرة ويقوم بتقديم سند الطلب واستلامه لطلب ونرافقه لأخذ قياسات والمساحة المراد تغطيتها حسب الطلب ثم التسديد.

4. **الترويج (Promotion):**

الجدول(06): يمثل كيفية الترويج للمنتج/الخدمة

وسيلة الترويج	التفاصيل	التكلفة
حملات إعلانية	حملات إعلانية عبر الإنترنت تستهدف السوق المستهدف باستخدام وسائل التواصل الاجتماعي ومنصات بحث	1000.000
الصفقات	المشاركة في الصفقات العمومية	3000.000
انشاء محتوى تعليمي	إنشاء محتوى تعليمي (مدونات وفيديوهات ونصوص كتابية) عن أهمية الأسطح الخضراء وكذلك لزيادة الوعي والتثقيف المجتمع.	2000.000

لائحات اشهارية	تساعد في الوصول إلى جمهور واسع. من خلال وضع لافتات في مواقع استراتيجية، يمكنك جذب انتباه المارة وزيادة الوعي بمشروعك.	مجاني
المعارض	تُعدّ المعارض منصة مثالية لعرض مشروعك أمام جمهور كبير من العملاء المحتملين والمستثمرين والشركاء في بِسكرة، الجزائر .من خلال المشاركة في المعارض ذات الصلة بقطاع عملك :زيادة الوعي بعلامتنا التجارية ومنتجنا /خدمتنا	/

خامسا- الإستراتيجيات التسويقية:

- **استراتيجية الانطلاق:**

التسويق الرقمي: استخدام وسائل التواصل الاجتماعي والمواقع الإلكترونية للترويج للتطبيق. الشراكات والتعاونات البحث عن فرص التعاون مع شركات أو منظمات في مجال متعددة الري الزراعة الهندسة المعمارية لجذب الاهتمام.

التسويق الإعلاني: استخدام الإعلانات عبر الإنترنت والشبكات الاجتماعية لزيادة الوعي بأهمية الأسطح الخضراء وجذب المزيد من المستخدمين المحتملين.

المحتوى التعليمي: القيام بإنشاء محتوى تعليمي يشرح أهمية مدى تأثير السطح الخضر على المبنى والمدينة.

الترويج المباشر: المشاركة في معارض وفعاليات صناعية لعرض التطبيق وجذب العملاء المحتملين.

- استراتيجية التوسع:

تطويرات فعالة: القيام بطوير الطرق العادية في الري والزراعة وإضافة ميزات جديدة لجذب المزيد من المستخدمين.

التوسع إلى أسواق جديدة :بمجرد تحقيق النجاح في السوق الحالية، القيام بالتوسع إلى أسواق جديدة واستهداف فئات جديدة من المستخدمين.

التعاون مع شركاء استراتيجيين: البحث عن شركاء من أجل توسيع نطاق توزيع التطبيق وزيادة شهرته. التفاعل مع المستخدمين استماع لملاحظات المستخدمين واستجاب لاحتياجاتهم لتعزيز رضاهم .

المحور الرابع :خطة الإنتاج والتنظيم

أولا: خطة الإنتاج

اختيار موقع المشروع: تم اختيار موقع المشروع في مدينة باتنة

صورة(01): موقع المشروع

طبيعة الإنتاج: صناعي انشائي

الطاقة الإنتاجية:

الجدول(07): تقديرات الطاقة الإنتاجية

	أكبر تقدير	متوسط تقدير	أقل تقدير
الثلاثي الأول	17	15	11
الثلاثي الثاني	17	15	11
الثلاثي الثالث	17	15	11
الثلاثي الرابع	17	15	11
المجموع	68	60	44

المواد الأولية:

- هيكل الدعم من الفولاذ المجلفن أو الألمنيوم أو الخشب أو البلاستيك.
- الحاويات يتم زرع النباتات في حاويات. هذه الحاويات يمكن أن تكون مصنوعة من مواد مثل الخزف أو البلاستيك أو الخشب.
- تربة خاصة لزراعة النباتات في الحاويات،

- النباتات هي المكون الرئيسي للأسطح الخضراء الغير مباشرة. يتم اختيار النباتات بناء على الظروف المناخية والبيئية المحيطة بالمشروع.
- الأنابيب وأنظمة الري وأنظمة التحكم.

الآلات والمعدات اللازمة لتنفيذ المشروع:

- معدات رفع :تستخدم لرفع وتثبيت هياكل الدعم.
- أدوات القص واللحام تستخدم لقص وتشكيل المعادن والهياكل وتثبيتها.
- معدات ري : تشمل أنظمة الري بالتنقيط والأنظمة الأوتوماتيكية لضمان توفير المياه اللازمة للنباتات
- أدوات التقليم والعناية بالنباتات.
- شاحنة نقل لنقل المواد والمعدات والحاويات والنباتات إلى موقع السطح.
- معدات قياس وتسوية مثل مسطرة وشريط قياس وزوايا لضمان تسوية وتركيب الهياكل بدقة
- رافعة شوكية تستخدم لرفع وتنقل الحاويات والمعدات الثقيلة.
- معدات الأمان تشمل خوذات ونظارات وقفازات لضمان سلامة العمال

الموارد البشرية اللازمة لتنفيذ المشروع:

الجدول(08): يمثل احتياجات اليد العاملة والأجور

المنصب	العدد	التخصص	الوظيفة	الأجور
مهندس معماري	01	ماستر هندسة معمارية	مسؤول عن تصميم وتخطيط الأسطح الخضراء واختيار النباتات المناسبة وتحديد هياكل الدعم.	5000.000
مهندس مدني	01	ماستر هندسة مدنية	يعمل على تصميم وتنفيذ الهياكل الداعمة للأسطح الخضراء	5000.000

مهندس الري	01	ماستر ري	يساعد في تصميم وتنفيذ أنظمة الري الأوتوماتيكية والمعدات الميكانيكية الأخرى.	5000.000
مهندس صوت	01	ماستر هندسة معمارية تخصص بيئة وتكنولوجيا	تحديد متطلبات التصميم العازل الصوتي للمباني المختلفة. والبحث عن تقنيات التصميم الصوتي الأكثر فعالية وتطوير حلول مبتكرة	5500.000
فنيو الصيانة	02	عامل مهني	دورهم في العناية بالنباتات، والقيام بأعمال القص والتقليم وتشغيل أنظمة الري.	4160.000
			المجموع	24.660.000

الأثاث ووسائل النقل:

الجدول(09): يمثل الأثاث ووسائل النقل

الأثاث	الكمية	السعر	السعر الإجمالي
حاسوب	05	5000.000	25.000.000
مكاتب	05	1200.000	6.000.000
كراسي	10	700.000	7000.000
خزائن	02	1700.000	2.400.000
مدام انترنت	02	400.000	800.000
معدات التنظيف	01	1000.000	1000.000
شاحنة نقل	01	200.000.000	200.000.000
سلالم	07	1000.000	7000.000
المجموع			264.800.000

نظام الإنتاجي: خطوات الإنتاج

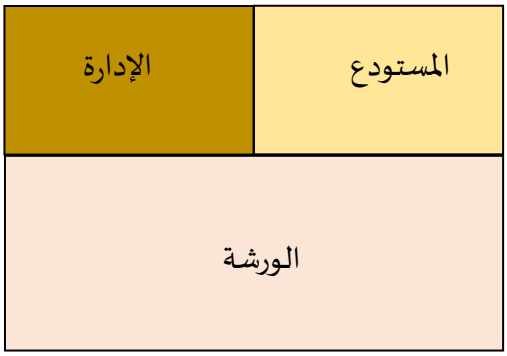
- أولا: معاينة البناية تشخيصها
- ثانيا: تركيب مكونات السطح
- ثالثا: زراعة السطح
- رابعا: عملية الري
- خامسا: مراقبة جودة السطح

الشكل (03): خطوات الإنتاج

التنظيم الداخلي:

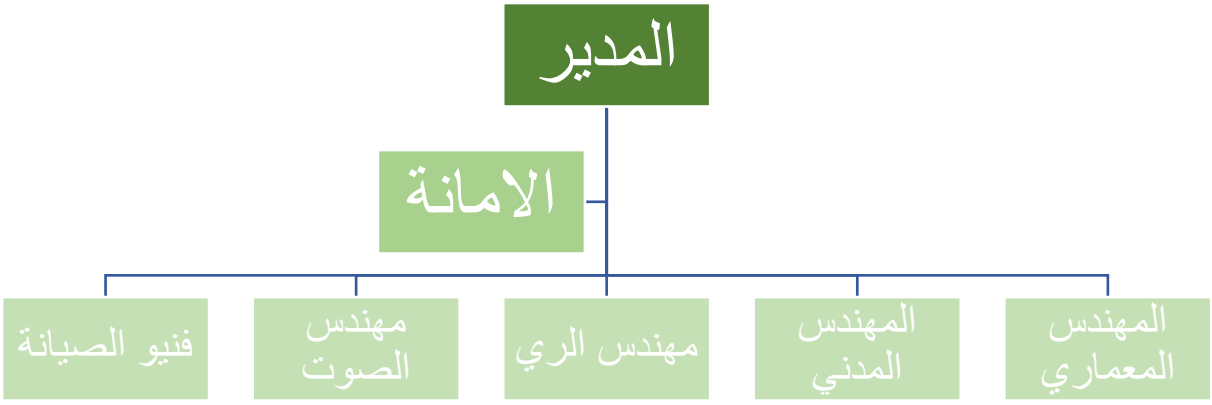
الجدول(10): مساحات المشروع

المساحة الكلية للمشروع	2500 متر ²
مساحة الإدارة	300 متر ²
مساحة الورشة	1400 متر ²
مساحة المستودع	800 متر ²



ثانيا: المخطط التنظيمي

الشكل (04): الهيكل التنظيمي للمؤ+-سسة



المحور الخامس: الخطة المالية PLAN FINANCIER

أولا- تكاليف المشروع واهتلاك الاستثمار:

1. التكاليف الاستثمارية:

الجدول(11): يمثل التكاليف الاستثمارية

الأصول	التكلفة (بالعملة الجزائرية)
المباني	/
الآلات والمعدات	200.000.000
الأثاث	64.800.000
رأس مال العمال	/
المجموع	264.800.000

2. التكاليف التشغيلية:

الجدول(12): يمثل التكاليف التشغيلية

الأصول	التكلفة (بالعملة الجزائرية)
مواد أولية	100.200.000
الأجور	24.660.000
الهاتف والانترنت	3600.000
الكهرباء والماء	4000.000
المجموع	132.460.000

3. الهيكل التمويلي:

الجدول(13): يمثل الهيكل التمويلي

البيان	النسبة	القيمة
أموال خاصة	0%	/
القروض	%100	500.000.000
المجموع	%100	500.000.000

ثانيا- تقدير المبيعات:

الجدول(14): يمثل تقديرات المبيعات

/	الثلاثي الأول	الثلاثي الثاني	الثلاثي الثالث	الثلاثي الرابع	المجموع
2024(60%)	70	65	50	70	255م²
2025(70%)	50	45	88	80	263م²
2026(80%)	70	80	75	100	325م²
2027(90%)	120	135	150	180	585م²
2028(100%)	190	200	215	230	835م²
مجموع المبيعات ل 5سنوات					2236م²
سعر المبيعات ل 5سنوات					330 954 000.00

Chifre D'affaires

رقم الأعمال= م² * سعر الوحدة الواحدة

معناه: 14811.63*م²

N= 37742965.65 ⟶ 60 %

N+1= 38927058.69 ⟶ 70 %

N+2= 48103779.75 ⟶ 80 %

N+3= 68586803.55 ⟶ 90 %

N+4= 119593392.36 ⟶ 100%

الأصول الثابتة المادية (الملموسة) تتكون من :

المواد الأولية: 79476.000دج

الأجور: 92722.000دج

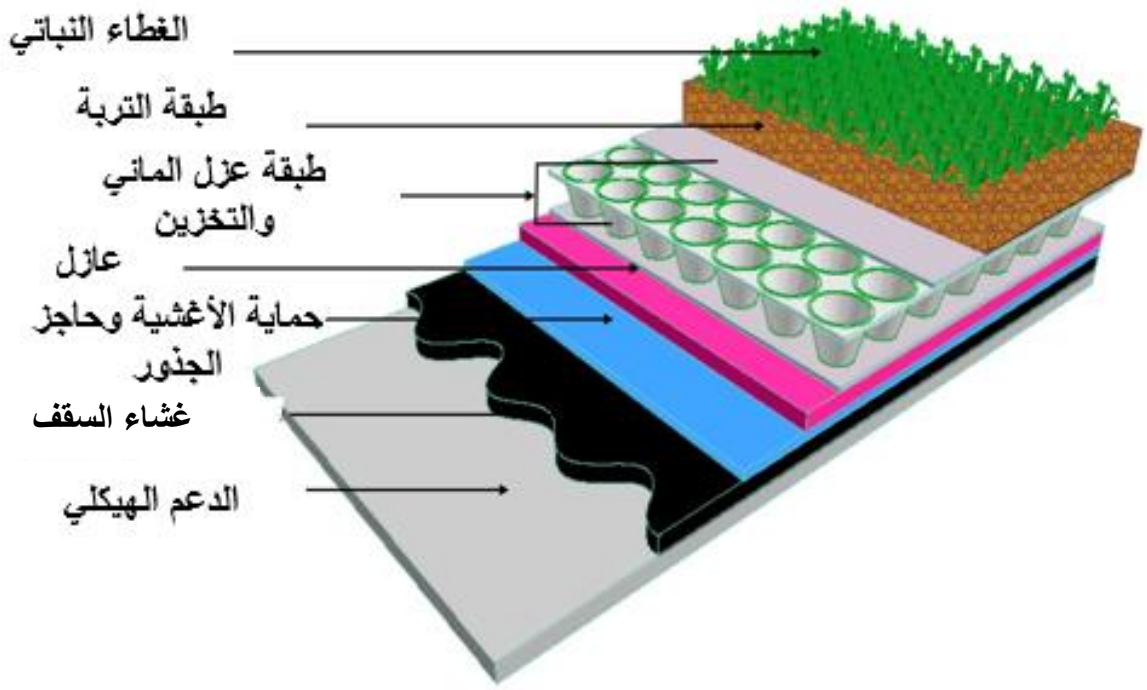
الهاتف: 105968.000دج

الكهرباء: 119214.000

الخدمات : 132460.000 دج

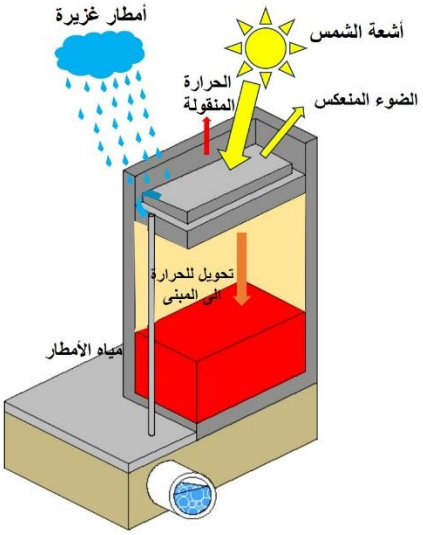
المحور السادس : النموذج الاولي التجريبي

الصوة(02): تمثل رؤية ثلاثية الأبعاد لسطح أخضر



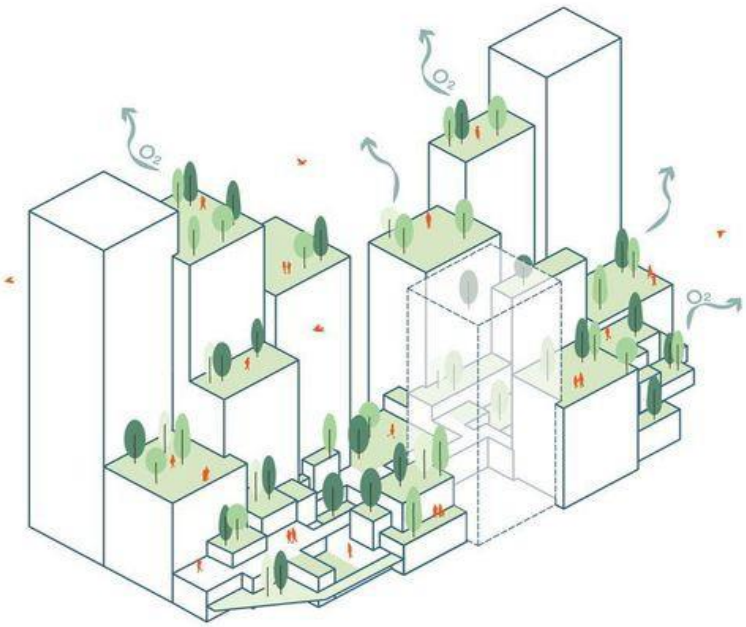
الصوة(03): تمثل الفرق في التأثيرين سطح أخضر وسطح تقليدي

سطح أخضر



سطح تقليدي

الصورة(04): تمثل Esquisse لسطح اخضر على المباني



الملحق رقم 01: ميزانية المؤسسة الناشئة

ACTIF								
	REALISATION			PREVISION				
En milliers DZD	N - 2	N - 1	N	N+1	N+2	N+3	N+4	**N+5**
Immobilistation Incorporelles	-	-	-	-	-	-	-	-
Immobilisation Corporelles	-	-	264800000	264800000	264800000	264800000	264800000	-
Terrain	-	-	-	-	-	-	-	-
Bâtiment	-	-	-	-	-	-	-	-
Autres Immobilisations Corporelles	-	-	-	-	-	-	-	-
Immobilisations en concession	-	-	-	-	-	-	-	-
Immobilisation en cours	-	-	-	-	-	-	-	-
Immobilisations Financières	-	-	-	-	-	-	-	-
Titres mis en équivalence	-	-	--	-	-	--	-	-
Autres participations et créances rattachées	-	-	-	-	-	-	-	-
Autres Titres immobilisés	-	-	-	-	-	-	-	-
Prets et autres titres financiers non courants	-	--	-	-	-	-	-	-
Impôts différés actif	-	-	-	-	-	-	-	-
ACTIF NON COURANT	-	-	264800000	264800000	264800000	264800000	264800000	-
Stocks et encours	-	-	-	-	-	-	-	-
Créances et emplois assimilés	-	-	-	-	-	-	-	-
Clients	-	-	-	-	-	-	-	-

Autres débiteurs	-	-	-	-	-	-	-	-
Impôts et assimilés	-	-	-	-	-	-	-	-
Autres créances et emplois assimilés	-	-	-	-	-	-	-	-
Disponibilités et assimilés	-	-	-	-	-	-	-	-
Placements et autres actifs financiers courants	-	-	-	-	-	-	-	-
Trésorerie								
ACTIF COURANT	-	-	14082865	1054841	55116220	79887199	60640660	-
TOTAL ACTIF	-	-	405082865	203245059	208683780	184812801	204158340	-
PASSIF								
	REALISATION			PREVISION				
En milliers DZD	N - 2	N - 1	N	N+1	N+2	N+3	N+4	**N+5**
CAPITAUX PROPRES	-	-	-	-	-	-	-	-
Capital émis	-	-	-	-	-	-	-	-
Capital non appelé	-	-	--	-	-	-	-	-
Ecart de réevaluation	-	-	-	-	-	-	-	-
Primes et réserves- Réserves Consolidées	-	-	-	-	-	-	-	-
Résultat net- RN part du groupe	-	-	9481734.35	18634341.31	130316220	165087199	358406617	-
Autres capitaux propores- report à nouveau	-	-	-	-	-	-	-	-
Part de la société consolidante (1)	-	-	-	-	-	-	-	-
CAPITAUX PROPRES	-	-	349170064	18634341	180316220	165088139	8584066007	-
PASSIFS NON-COURANTS	-	-	-	-	-	-	-	-
Emprunts et dettes financières	-	-	50000000	45000000	40000000	35000000	30000000	-
impôt différé passif	-	-	-		-	-	-	-

Autres dettes non courantes	-	-	-	--	-		-	-
Provisions et produits constatés d'avance	-	-	-	-	--	-	-	-
PASSIFS NON-COURANTS	-	-	50000000	45000000	40000000	35000000	30000000	-
PASSIFS COURNATS								
Fournisseurs et comptes rattachés								
Impôts								
Autres dettes								
Trésorerie passif								
PASSIFS COURANTS	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL PASSIF	-	-	405082365.65	263745053	208683780	184912801	204153340	-
Verification de l'équilibre Actif/Passif	-	-	-	-	-	-	-	-

الملحق رقم 01: ميزانية المؤسسة الناشئة

	REALISATION			PREVISION				
En Milliers DZD	N -2	N -1	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Vente et produits annexes	-	-	-	--		-	-	-
Variation des stocks produits finis et en cours	-	-	37742965.65	38927058.69	78103779.75	86586803.55	119593392.36	-
Production immobilisée	-	--		-	-	-	-	-
Subvention d'exploitation	-	-	-	-	-	--		-
Production de l'exercice	-	-	-	-	-	-	-	-
Achats consommés	-	-	100200.000	170340.000	180360.000	1903800.000	100200.000	
Services Extèrieurs et autres consommations	-	-	7600000	1292000	13680000	14040000	7600000	
Consommation de l'exercice	-	-	10780000	18326000	19404000	20482000	107800.000	-
Valeur ajoutée d'exploitation	-	-	-	-	-	-	-	-
Charges de personnel	-	-	24660000	41922000	44380000	468540000	24660000	-
Impôts et taxes et versement assimilés								
Excédent Brut d'Exploitation	-	-	-	-	-	-	-	-
Autres produits opérationnels								
Autres charges opérationnelles								
Dotations aux amortissements, Provisions								
Reprise sur pertes de								

valeurs et provisions								
Résultat opérationnel	-	-	-	-	-	-	-	-
Produits Financiers								
Charges financières								
Résultat financier	-	-	-	-	-	-	-	-
Résultat Ordinaire avant impôt	-	-	**94918034.35**	**86254941.31**	**190316220.25**	**165087139.45**	958406607.64	-
Impôt exigible sur résultat ordinaire								
Impôt différé (variation) sur résultat ordinaire								
TOTAL DES PRODUITS DES ACTIVITES ORDINAIRES	-	-	377420365.65	38927058.63	48103779.75	86586800.55	119593392	-
TOTAL DES CHARGES DES ACTIVITES ORDINAIRES	-	-	132460000	225182000	23842000	251674000	14880000	-
RESULTA NET DES ACTIVITES ORDINAIRES	-	-	94317034.35	1863494131	190316220.5	165087199.45	358406607.46	-
Eléments extraordinaire (produits)								
Eléments extraordinaire (charges)								
Résultat extraordinaire	-	-	-	-	-	-	-	-
RESULTAT NET DE L'EXERCICE	-	-	**94917034.35**	**18634941.31**	**180316220**	**165287199**	**988406607**	-

الملحق رقم 03: نموذج العمل التجاري

<table>
<tr>
<th>شرائح العملاء
Customer Segments</th>
<th>العلاقات مع العملاء
Customer Relationship</th>
<th>القيم المقترحة
Value Proposition</th>
<th>الأنشطة الرئيسية
Key Activistes</th>
<th>الشراكات الرئيسية
Key Partners</th>
</tr>
<tr>
<td rowspan="2">■ أصحاب المباني
■ مدارس، جامعات
■ مديرية البيئة
■ البلدية والولاية
■ المستشفيات
■ المراكز التجارية
■ شركات البناء
■ المقاولين
■ المساجد
■ التكوين المهني</td>
<td>■ الاشتراكات
■ خدمة ما بعد البيع
■ الصيانة
■ تخفيضات
■ تصميم الأسطح حسب رغبة واحتياجات العملاء</td>
<td rowspan="2">■ تقليل درجة الحرارة الداخلية والخارجية للمبنى
■ قيمة جمالية
■ تقليل استهلاك الطاقة
■ تلطيف الجو والتبريد
■ عازل صوتي
■ إضفاء قيمة جمالية وبيئية واقتصادية</td>
<td>-صيانة الاسطح الخضراء
-تركيب الأسطح
-تصميم الأسطح
-التسويق -النمذجة -المراقبة
-نظام الري- زرع النباتات
-تصنيع الشبكة على حسب المساحة</td>
<td rowspan="2">■ البلدية والولاية
■ مديرية البيئة
■ المقاولين
■ ممول نظام الري
■ ممول الزراعة الخاص بالنبات)</td>
</tr>
<tr>
<td>القنوات
Channels</td>
<td>الموارد الرئيسية
Key Ressources</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>حملات إعلانية (مواقع التواصل الاجتماعي)-صفقات- انشاء محتوى تعليمي-لائحات اشهارية- المعارض</td>
<td></td>
<td>العمال- المقر ولوازمه – علامة تجارية -الشبكات -نظام الري- النباتات .</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<th colspan="2">مصادر الإرادات
Revenue Streams</th>
<th colspan="3">هيكل التكاليف
Cost Structure</th>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">إيرادات الصيانة الأسطح / إرادات التركيب الأسطح
الاستثمار</td>
<td colspan="3">تجهير المقر -النقل -الشبكات (الكهرباء والماء)-الأجهزة -الأجور
نظام الري- الإعلانات -النباتات - الأجور</td>
</tr>
</table>

قائمة الجداول:

الجدول(01): يمثل لمحة عن المشروع 2

الجدول(02): يمثل فريق العمل.....3

الجدول(03): يمثل Méthode Gantt.....5

الجدول(04): يمثل تحليل المتغيرات الكلية 7

الجدول(05): لفهم المنتج/الخدمة 10

الجدول(06): يمثل كيفية الترويج للمنتج/الخدمة 10

الجدول(07): تقديرات الطاقة الإنتاجية 12

الجدول(08): يمثل احتياجات اليد العاملة والأجور.....13

الجدول(09): يمثل الأثاث ووسائل النقل.....14

الجدول(10): مساحات المشروع.....14

الجدول(11): يمثل التكاليف الاستثمارية 16

الجدول(12): يمثل التكاليف التشغيلية 16

الجدول(13): يمثل الهيكل التمويلي.....16

الجدول(14): يمثل تقديرات المبيعات 17

قائمة الأشكال:

الشكل (01): تحليل القوى التنافسية.....8

الشكل(02): يمثل تحليل S.W.O. T 9

الشكل (03): خطوات الإنتاج.....15

الشكل (04): الهيكل التنظيمي للمؤسسة.....16

قائمة الصور:

الصوة(01): موقع المشروع 12

الصوة(02): تمثل رؤية ثلاثية الأبعاد لسطح أخضر.....18

الصورة(03): تمثل الفرق في التأثيربين سطح أخضر وسطح تقليدي 18

الصورة(04): تمثل Esquisse لسطح اخضرعلى المباني 19

المراجع

الكتب:

- **ناديا التكروري**. كتاب أسس تصميم وتنفيذ وصيانة الحدائق(الحديقة العامة والحديقة المنزلية),الطبعة الأولى، دار النشر أمجد للنشر والتوزيع، بلد النشر عمان، سنة 2015.
- **علي فالح-جمال عشوان**، كتاب نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، الطبعة الأولى، دار النشر مطبعة آنفو-برانت، سنة 2012
- **صادق التهامي**، كتاب دليل استخدام برنامج ArcGIS المستوى الأول، الطبعة الأولى. سنة 2021.
- **د. جمعة محمد داود**. كتاب أسس وتطبيقات الاستشعار عن بعد، الطبعة الأولى، بلد النشر مصر، سنة 2015.
- **محمد بن عبد الله بن محمد صالح**، كتاب معالجة الاستشعار عن بعد الرقمية باستخدام برنامج لويس ILWIS2010 سنة .
- **Gauzin-Muller** ; 2007:« L'architecture écologique, 29 exemples européens » éd Le Moniteur, 2001.

المذكرات ماستر/أطروحات دكتوراه:

- **DJAGHROURI Djamila**, thèse Doctorat, Fluctuation des ambiance thermiques extérieures sous l'effet du végétal dans les zones arides. « Cas d'une placette à Biskra ville ». 2020.
- **M. Souha Mahira**. L'impact de la toiture végétalisée sur le confort thermique dans l'habitat collectif Haut standing. MASTER, Architecture université Constantine 3.PDF.Algérie.2020
- **KHEDIDIJE SEKRANI**.Master. Les Toitures végétalisés comme Stratégie d'adaptation face aux changements climatique « Cas de la ville nouvelle Ali mendjeli à Constantine ». Architecture université Constantine 3.PDF.Algérie.2022
- **Naamoune.** La toiture végétalisée pour le confort thermique de bâtiment en climat semi-aride. « Cas de la ville nouvelle Ali mendjeli à Constantine ». Architecture université Constantine 3. Algérie.2015
- **ALIOUCHE maria et OUBADI kanza**, Présenté pour l'obtention du diplôme de master en architecture Amélioration du Microclimat Urbain cas de Quartiers Hihi El Meki et Ghdiri Abd El Kader A la ville d'Oum bouaghi 2015

- **Hanafi Abdelhakim**, Doctorat en sciences en architecture" Le végétation urbain générateur de confort Thermique dans les villes sahariennes contemporaines cas des places publiques de la ville de Biskra /Algérie 2018

- **BADACHE Halima**, Doctorat en sciences en architecture" l'impact de la végétation sur le microclimat et le confort extérieur des usagers dans les espaces publics : Cas de la ville de Biskra Algérie .01/07/2021
- **Chetara Aicha**, thèse Doctorat, l'influence de la morphologie urbaine sur les ambiances thermiques extérieures dans les zones semi arides « cas de la ville de Batna »,2024,

- **غانمي فاتن**. دكتوراه في الهندسة المعمارية." المجالات وتأثيرها الحراري على المناخ المصغر للمناطق السكنية حالة الدراسة السكنات الجماعية في مدينة بسكرة" سنة 2023
- **بربريس ماجد**، ماجيستير، تخصص المجتمع والتنمية المستدامة للمدينة " النمو العمراني وأثره على البيئة الحضرية -إشكالية التسيير العمراني- دراسة حالة مدينة باتنة " سنة2012.
- **حملاوي حليمة**، ماستر. تخصص تسيير مدن Evaluation de l'impact de l'espace vert Biskra"sur le climat urbain. Cas de la ville de " سنة 2022
- **حشاني نبيل**, ماستر, هندسة معمارية "فكرة تطبيق نموذج لواجهة خضراء في المباني ثقافية في المناطق ذات مناخ حار جاف " سنة 2023.

مقالات:

- دليل المنظمة العالمية للأرصاد الجوية ,سنة 2018

محاضرات:

- **صادق التهامي**، سلسلة دروس مادة نظم المعلومات الجغرافية, معهد تسيير تقنيات الحضارية, ولاية المسيلة دولة الجزائر.

تقارير:

- مراجعة المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير لمجموع بلديات باتنة، فسديس، واد الشعبة، تازولت، عيون العصافير، جرمة، سريانة , المرحلة النهائية سنة 2020

مجلات والدوريات:

- **شرين مجبل أبو جاسم الحمداوي، شرين عواد الجصاني**، مجلة البحوث العلمية (دراسة مؤشر اختلاف الغطاء النباتي NDVI في المناطق مختارة من العراق).

- **مها بنشي**, نظم الأسطح الخضراء واقع التجارب في المدن الغربية وآفاق تطبيقها في المدن السورية, مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية- سلسلة العلوم الهندسية, المجلد(38), العدد(6), سنة 2016.
- **أسامة البحري**, مشروع تحويل أسطح المباني إلى حدائق مثمرة, مؤسسة هانس زايل, سنة 2009

المواقع:

- https://earthexplorer.usgs.gov/
- https://www.monequerre.fr/toiture-vegetalisee-guide-complet/
- https://www.ecohabitation.com/guides/2464/les-differents-types-de-toits-vegetalises
- https://create.vista.com/fr/photos/plantas-suculentas
- https://www.manomano.fr/conseil/les-23-plantes-vivaces-les-plus-communes-4226
- https://quieronaranjas.com/gb/from-our-country/spices-and-medicinal-herbs/1621-organic-aloe-vera-1-leaves.html
- https://thenextgardener.com/blogs/news/top-15-popular-haworthia-you-need-to-have
- https://www.cjlp.ca/produit/peperomia-hope
- https://www.cjlp.ca/produit/peperomia-hope
- https://www.aujardin.info/plantes/scilla-peruviana.php
- https://www.gerbeaud.com/jardin/fiches/aconit-hiver-eranthis-hyemalis,2087.html
- https://www.aujardin.info/plantes/lavandula-angustifolia.php
- https://www.ravissant-jardin.com/produit/thym-x50-graines
- https://www.ravissant-jardin.com/produit/thym-x50-graines
- الأسطح الخضراء: السطح الحية: افتجاه الصديق للبيئة في تحسين الطاقة، تاريخ النشر 2024/03/10 موقع https://fastercapital.com/arabpreneur
- https://www.hqe.guidenr.fr/cible-2-hqe/definition-toiture-vegetale.php

- الأسطح الخضراء: أنواع، مميزات، عيوب، طريقة البناء. 2021/07/26 / https://boniankom.com/green-roof

- *https://arabicprogrammer.com*
- https://arabicprogrammer.com
- COMPARISON OF THERESULTS OF TWO MICROCLIMATOLOGICAL MODELS AND MEASUREMENTS. Acta Climatologica Et Chorologica, 42.

https://core.ac.uk/download/pdf/42942339.pdf

- https://www.facebook.com/100068907022219/posts/640627326621931/
- https://hacen.net/%D8%B5%D9%81%D8%B5%D8%A7%D9%81
- https://ar.hsbonsai.cn/palm_c3
- https://atlas.borbonica.re/espece/188680
- https://almerja.com/reading.php?i=0&ida=1434&id=706&idm=24677
- https://twitter.com/amdkhwamd/status/1339103869335465984
- https://pierre-basset.com/sujet/palmier-washingtonia-robusta/
- https://www.engrainetoi.com/graines-de-palmiers/106-graines-phoenix-canariensis-palmier-dattier-des-canaries-seeds.htmt
- https://www.jardiner-malin.fr/fiche/erable.html
- https://es.wikipedia.org/wiki/Casuarina
- https://www.aujardin.info/plantes/thuya.php
- https://agronomie.info/fr/ecologie-cedre-de-latlas/
- https://africanews.dz
- https://in.pinterest.com/pin/347129083778062125/
- https://www.facebook.com
- https://www.istockphoto.com/fr/photos/fr%C3%AAne
- https://www.picturethisai.com/ar/wiki/Chamaerops_humilis.html

- https://www.facebook.com/100066882296240/posts/264806908272542/
- https://www.facebook.com/100067646557491/posts/1476980912611304/
- https://mail.almerja.com/azaat/indexv.php?id=11978
- https://www.picturethisai.com/ar/wiki/Argyranthemum_frutescens.html
- https://agriceg.com/how-to-care-of-gazania/
- https://www.facebook.com/100064042719481/posts/1545407038992321/
- https://abshirgardening.com
- https://www.omandaily.om
- https://woroodoazhar.com
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Rosa_chinensis
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Cota_tinctoria
- https://planting.mawdoo3.com/
- https://www.ecovegetal.com/

المراجع الأجنبية:

- The role of ‘greening’ in commercial property development” Fourth-year undergraduate project, UK 2004/2005
- **Med Bouattour Fuchs Alain** ; La végétalisation des bâtiments PDF .ans 2009.
- **Neda Jafari, Nangkula Utaberta, Mohd Yazid Mohd Yunos, Nor Atiah Ismail, Sumarni Ismail, NoorFazamimah MohdAriffin, Nastaran Jafari, et Mahkameh Valikhani** ; 2015. Benefits of Roof Garden in Order to Usage of Urban Agriculture at Roof Garden in HighRise Building in Malaysia. Advances in Environmental Biology,
- **ACHOUR** ; 2013.Xérophytisme et Halophytisme. Enligne:(file:///C:/Users/pc/Pictures/Cours%20%20X%C3%A9rophytisme%20et%20Halophyti sme%20partie%20I.pdf). Consulté le 05/04/2022

- **Clémentine Des femmes**. Les différents types de végétaux. gerbeaud l'Association des Journalistes du Jardin et de l'Horticulture.2019/11/13
- **CHRISOMALLIDOU, N., M. CHRISOMALLIDIS et T. THEODOSIOU**. « Principes de conception et applications », In « Concevoir des espaces extérieurs en environnement urbain : une approche bioclimatique », projet RUROS, CRES, Grèce, 1998- 2002.
- Fiche réalisée par l'ALEC / l'AGEDEN Mise à jour août 2016 NR, Info Énergie Auvergne Rhône-Alpes, PDF.
- شركة كيبيك للتكنولوجيا النباتية

المؤسسات:

- محافظة الغابات لولاية باتنة.
- مصلحة المساحات الخضراء لبلدية باتنة .
- مديرية البيئة لولاية باتنة.
- مديرية البرمجة ومتابعة الميزانية لولاية باتنة.
- مديرية التهيئة والتعمير لولاية باتنة.