

البعد البيئي للتنمية المستدامة " المساحات الخضراء بمدينة تبسة " دراسة باستعمال نظام الاعلام الجغرافي والاستشعار عن بعد

The environmental dimension of sustainable development "Green spaces in the city of
Tébessa," study with the use of geographic information system and remote sensing

علي حجلة/ أستاذ مساعد "أ" بجامعة تبسة

محمد الهادي لعروق/ أستاذ تعليم عالي بجامعة قسنطينة

ملخص :

ازدادت أهمية المساحات الخضراء في المدن عقب الامتدادات الحضرية التي عرفت بعد الثورة الصناعية ، فأدرجت ضمن مستلزمات تخطيط المدن ، وحاليا تبين الدور الحيوي للغطاء النباتي في التعديل الحراري ومواجهة ظاهرة الاحتباس الحراري للأرض ، التي تقتضي التقليل من غازات الدفيئة ومنها غاز الفحم ، وزيادة مساحة الغطاء النباتي ، لتفادي الخطر الذي يتهدد الجميع خلال القرن 21 ، لهذا تسعى دول العالم الى تنمية مستدامة محورها البعد البيئي زيادة على البعدين الاقتصادي والاجتماعي من خلال اجتماعاتها(من قمة ريودي جانيرو1987 الى قمة باريس 2015) ، من هنا تأتي دراستنا للمساحات الخضراء بمدينة تبسة باستعمال نظام الاعلام الجغرافيSIG والاستشعار عن بعد Télédétection.

الكلمات المفتاحية :

المساحات الخضراء ، البعد البيئي ، التنمية المستدامة، تبسة ، نظام الاعلام الجغرافي.

Abstract:

The increasing importance of green spaces in towns and cities is becoming increasingly after urban expansion, following the Industrial Revolution, they are being introduced to the requirements of urban planning, and at present the vital role of vegetation in urban areas, Thermal equilibrium, and the global warming of the Earth is demonstrated.

This phenomenon requires the reduction of greenhouse gases , such as carbon dioxide and the increase of the vegetation zone, in order to avoid the universal threat in the 21st century, the nations of the world seek sustainable development based on Environmental and economic and social dimensions through its meetings (from the Rio de Janeiro summit in 1987 to the Paris 2015 summit) in this context becomes our study of green spaces in Tebessa using the geographic information system (GIS) and remote sensing.

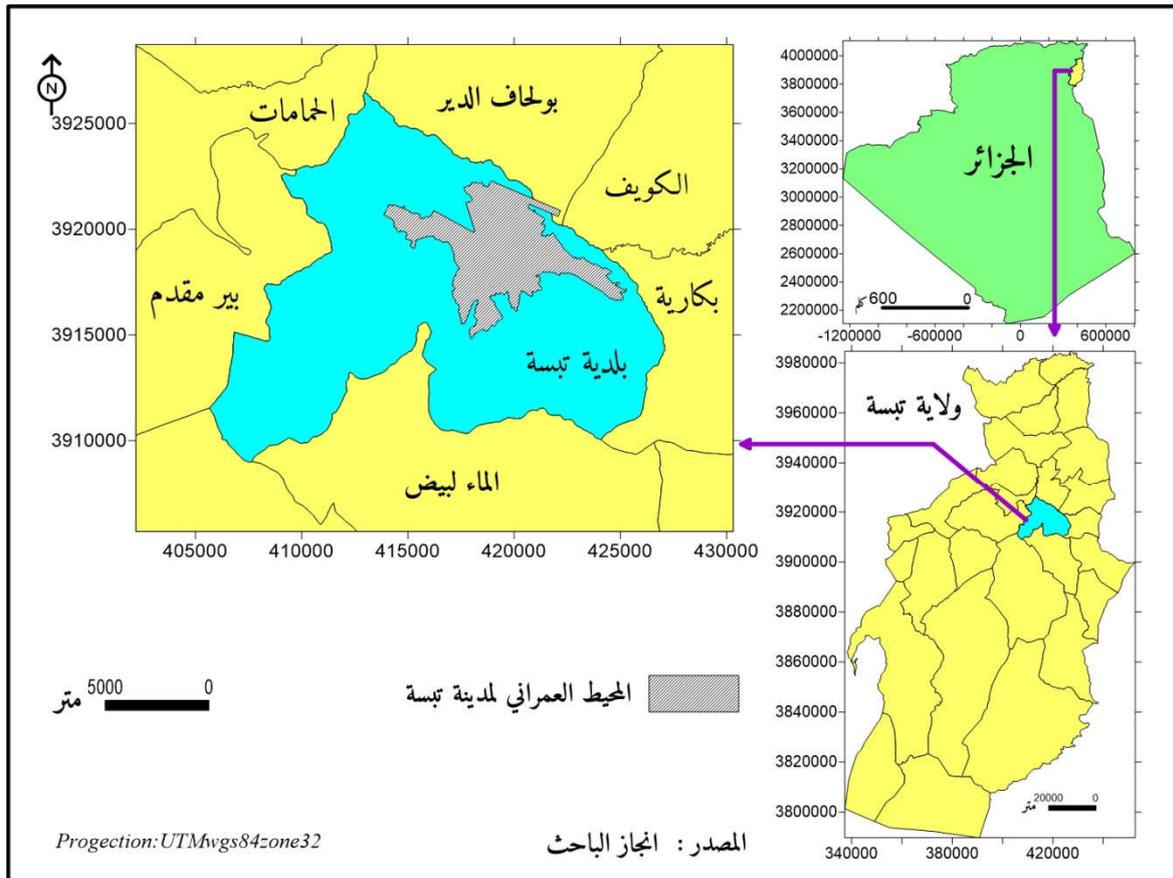
Key Words:

Green spaces, the environmental dimension, sustainable development, Tebessa, geographical information system.

مقدمة : المساحات أو الفضاءات الخضراء عرفها الانسان منذ القديم ، حيث ذكرت جنات عدن في القرآن الكريم ، واشتهرت حدائق بابل المعلقة في بلاد ما بين النهرين وارتبط وجود المساحات الخضراء بالمياه في الفترة الرومانية والحقيقة أن الاهتمام بالمساحات الخضراء من خلال الحدائق وما تحتويه من ازهار ونباتات وأشجار عرفته الكثير من الحضارات في مختلف أرجاء العالم كمصر واليونان وبلاد فارس وحضارات الشرق الأقصى والعصور الوسطى وعصر النهضة بأوروبا والحضارة الاسلامية العربية التي تركت الكثير من النماذج الحية في هذا الميدان كالحدائق العامة بغرناطة . ومنذ ذلك الوقت الى الآن تنشأ المساحات الخضراء لأغراض شتى ، و المساحات الخضراء حاليا تكتسي اهمية بالغة ومصيرية بالنسبة للنظام البيئي للكرة الارضية⁽¹⁾ ومصير الانسان كنتيجة لذلك ، لهذا نجدها تلعب الدور المحوري في البعد البيئي للتنمية المستدامة ، في هذا السياق يأتي هذا العمل البحثي المتعلق بمدينة تبسة .

1) مدينة تبسة الخصائص الجغرافية :

1-1) إداريا: تعتبر مدينة تبسة مقرا لولاية حدودية منذ التقسيم الإداري لسنة 1974 و هي مقر دائرة وبلدية تبسة الواقعة بشمال شرق الولاية تحدها شمالا بلدية بولحاف الدير، ومن الشمال الشرقي بلدية الكويف، و من الشمال الغربي بلدية الحمامات و من الجنوب بلدية الماء الأبيض و بلدية العقلة المالحة، وشرقا بلدية بكارية

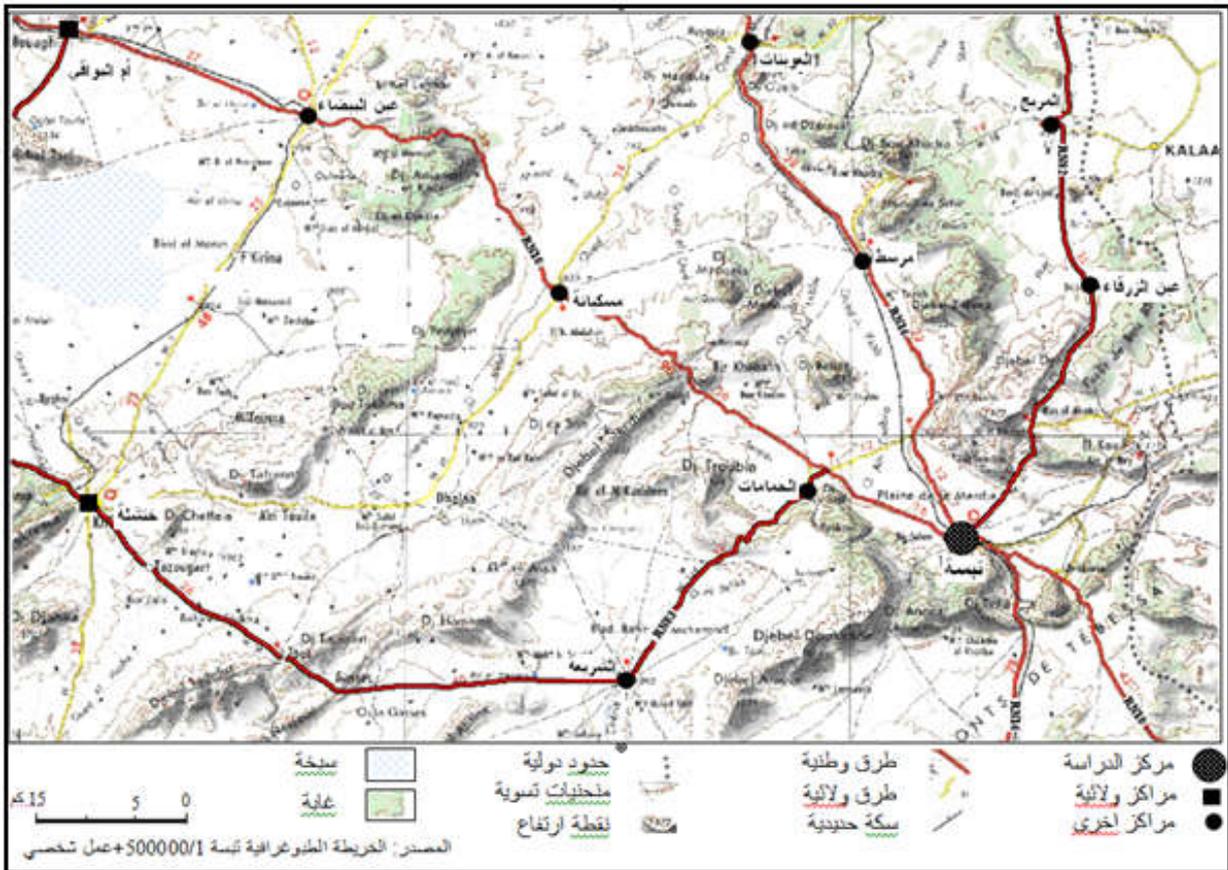


الخريطة (01) الموقع الإداري لمدينة تبسة

وغربا بلدية بئر مقدم. تتربع على مساحة⁽²⁾ تقدر بـ : 184 كم² وبخصوص ولاية تبسة ، فتحدها شرقا تونس (39 كم عن معبر بوشبكة الحدودي وعلى مسافة 280 كم عن العاصمة تونس) وغربا خنشلة وأم البواقي وشمالا سوق أهراس وجنوبا الوادي ، تضم 28 بلدية و 12 دائرة أنظر الخريطة 01.

(1-2) فلكيا: تقع مدينة تبسة على خط الطول 8,11 درجة شرقا ، و خط العرض 35,4 درجة شمالا. ان هذا الموقع يدل على أن المدينة تقع بالمنطقة المعتدلة الحارة (المتوسطة) التي تميزها القارية .

(1-3) جغرافيا : مدينة تبسة هي واحدة من مدن الهضاب العليا الشرقية الجزائرية، تمر بها عدة طرق وطنية (ط و رقم 10) الذي يصل مدينة قسنطينة بها مارا إلى الجمهورية التونسية، (ط و 16) الذي يصلها بعنابة والوادي شمالا وجنوبا، (ط و 82) الذي يتجه إلى الجهة الشمالية الشرقية ليربط المدينة بالحدود التونسية. إضافة إلى خط السكة الحديدية المار بمدينة تبسة متجها إلى مدينة عنابة ليربطها بمنجم جبل العنق للفوسفات بمنطقة بئر العاتر، كما يتفرع خط آخر للسكة الحديدية من مدينة تبسة إلى الجمهورية التونسية مارا بمدينة الكويف. ويوجد بالجهة الشمالية للمدينة مطارا للخطوط الداخلية علما أنه كان سابقا مطارا دوليا . تقع المدينة بالسفوح الشمالية لجبال تبسة التابعة لجبال النمامشة التي تنتمي بدورها لسلسلة الأطلس الصحراوي ، تبعد عن مدينة خنشلة بـ 105 كلم وعن مدينة أم البواقي 155 كلم أنظر الخريطة (02) .



الخريطة (02) الموقع الجغرافي لمدينة تبسة

1-4) مناخ المدينة : يسود المدينة مناخ نصف جاف نو شتاء شبه بارد⁽³⁾ Semi-aride à hiver frais كمية التساقط به 370,03 ملم أما المدى الحراري فيقدر بـ 20,04 °م ، فهو مناخ يميل الى القارية ، وتبعاً لذلك فان أهم نباتاته النجيليات والنباتات العشبية الحولية بسهل المرجة شمال وغرب المدينة وأشجار الصنوبر

الحلبي بمرتفعاتها الجنوبية ، وقد أدت الخصائص المناخية ، وتركيب التربة الكلسي الى فقر الغطاء النباتي بالمنطقة عامة وضعف كثافته .

2) تعريف المساحات الخضراء: تعرف المساحات الخضراء وفق طبيعة الاستخدام الذي تنشأ من اجله ، فنجد مساحات خضراء للتزاييف والتزيين ، مساحات خضراء مرافقة لاستخدامات اخرى على غرار الاستخدامات الصحية وغيرها من الاستخدامات ، مساحات خضراء مشجرة للزهوة ، الحدائق ، الساحات المشجرة .. الخ (التعريف من وضع الباحث ، أنظر المرجع 03 الصفحتان 182 ، 183) .

2-1) تعريف وتصنيف المساحات الخضراء وفق القانون رقم 07-06 المؤرخ في 13 مايو 2007 المتعلق بتسيير المساحات الخضراء وحمايتها وتنميتها في اطار التنمية المستدامة⁽⁴⁾ : يعرف المساحات الخضراء كمناطق أو أجزاء من مناطق حضرية غير مبنية ومغطاة كلياً أو جزئياً بالنباتات تماشياً مع القانون 25-90 المتعلق بالتوجيه العقاري ، تتواجد داخل الأراضي الحضرية أو التي يجب تعميمها والتي هي موضوع تصنيف ، ويهدف هذا القانون الى تسيير المساحات الخضراء وحمايتها وتنميتها في اطار التنمية المستدامة من خلال تحسين الاطار المعيشي الحضري ، و صيانة وتحسين نوعية المساحات الخضراء الحضرية الموجودة ، ترقية انشاء المساحات الخضراء من كل نوع ، ترقية توسيع المساحات الخضراء بالنسبة للمساحات المبنية ، الزامية ادراج المساحات الخضراء في كل مشروع بناء ، تتكفل به الدراسات الحضرية والمعمارية للقطاعين الخاص والعام ، وزيادة على ذلك وردت في هذا القانون بعض المفاهيم هي :

الحديقة النباتية : مؤسسة تضم مجموعة وثائقية من النباتات الحية لغرض المحافظة عليها والبحث العلمي والتعليم.

الحديقة الجماعية : تمثل مجموعة حدائق الأحياء وحدائق المستشفيات وحدائق الوحدات الصناعية وحدائق الفنادق .

الحديقة التزيينية : فضاء مهيب يغلب عليه الطابع النباتي التزييني.

الحديقة الاقامية : حديقة مهياًة للراحة والجمال وملحقة بمجموعة اقامية .

الحديقة الخاصة : حديقة ملحقة بسكن فردي .

وتصنف المساحات الخضراء وفقا لهذا القانون الى:

الحظائر الحضرية والمجاورة للمدينة :

تتكون من مساحات خضراء محددة ومسيجة ، تشكل فضاء للراحة والترفيه ، ويمكنها أن تحتوي على تجهيزات للراحة واللعب ،و/أو التسلية، الرياضة والاطعام كما يمكن أن تحتوي على مسطحات مائية ، ومسالك للتنزه ومسالك للدراجات.

الحدائق العامة :

أماكن للراحة أو التوقف في المناطق الحضرية ، والتي تحتوي على تجمعات نباتية مزهرة أو اشجار ن ويضم هذا الصنف ايضا الحدائق الصغيرة المغروسة وكذا الساحات والساحات الصغيرة العمومية المشجرة.

الحدائق المتخصصة : تضم الحدائق النباتية والحدائق التزيينية

الحدائق الجماعية و/أو الاقامية

الحدائق الخاصة

الغابات الحضرية : التي تحتوي على المشاجر ومجموعات من الاشجار ، وكذا كل منطقة حضرية مشجرة بما فيها الأحزمة الخضراء .

الصفوف المشجرة: التي تحتوي على كل التشكيلات المشجرة الموجودة على طول الطرق والطرق السريعة وباقي أنواع الطرق الأخرى في أجزائها الواقعة في المناطق الحضرية والمجاورة للمدينة .

(3) أهمية المساحات الخضراء⁽⁵⁾ : للمساحات الخضراء فوائد جمة تكمن في انعكاساتها الإيجابية على حياة الأفراد و نوعية الوسط فهي:

- تمثل عامل توازن بدني ونفسي للإنسان باعتبارها أماكن للراحة و الهدوء النفسي لسكان المدن.
- على الصعيد الاجتماعي تلعب دورا مزدوجا فهي تحفز العلاقات الجوارية و الحميمية بين السكان مما يقوي من شعورهم بالانتماء و الألفة لمناطق إقامتهم والابتعاد عن ضوضاء التحضر.
- تساعد المساحات الخضراء على ترقية أدواق المواطنين و حسهم المدني و ثقافتهم البيئية .
- إضفاء لمسات جمالية ببنيتها المختلفة و أشكال تهيئتها و تجهيزاتها .
- العمل على التعديل الحراري⁽⁶⁾ و تلطيف الجو يتم ذلك بفضل عملية التبخر وعملية النتح وهذه الأخيرة عملية بيولوجية تحدث على مستوى اوراق النباتات اين يتم طرح الماء الزائد عن حاجته ويساعد التبخر النتح على تخفيض درجة الحرارة في المناطق الحارة كما ذكرناه من قبل ،كما تعمل النباتات على رفع قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء وبالتالي تغذية التجاويف الباطنية (الاسمطة المائية) بالمياه كما تساعد النباتات على

تنقية الهواء من خلال تثبيت الغبار والملوثات الأخرى كالرماد والأدخنة الناتجة عن الحرائق ، تنقية الهواء من الغبار وتوفير الظل و التخفيف من الضوضاء.

- حماية المناطق الحساسة كالأراضي المعرضة للانزلاق و التعرية و الانجراف . ويزداد الاهتمام العالمي بالمساحات الخضراء والحدائق المشجرة والمساحات الغابية خاصة بعد أن تبين التراجع الكبير في المساحات التي باتت تشغلها وتبين في مقابل ذلك الخطر الداهم الذي يتهدد العالم والمتمثل في مفعول البيت البلاستيكي وارتفاع درجة حرارة الأرض ، فالنبات الأخضر من خلال عملية التركيب الضوئي يساهم في امتصاص غاز الفحم المسئول الأول عن ظاهرة الاحتباس الحراري وفي مقابل ذلك طرح غاز الأوكسجين وإنتاج المواد العضوية⁽⁷⁾ . لهذا فقد تضمن القانون رقم 06-07 المتعلق بتسيير المساحات الخضراء كما أشرنا اليه سابق إدراج المساحات الخضراء في كل مشروع بناء تتكفل به الدراسات الحضرية والمعمارية العمومية والخاصة، كما ألح المشرع على ترقية انشائها وتوسيعها بالنسبة للمساحات المبنية ، ولإشارة أيضا فان ا قانون 29-90 المتعلق بالتهيئة والتعمير يتضمن هو الاخر ارفاق مشاريع البناء والتعمير بالمساحات الخضراء .

(4) توزيع المساحات الخضراء بمدينة تبسة : يزداد الاهتمام بالمساحات الخضراء بصفة عامة (حدائق + مساحات خضراء) نظرا للتراجع والإهمال المتزايد الذي تعرفه ونجد المساحات الخضراء على مستوى المدينة بشكل حدائق عامة تتولى البلدية عن طريق مصالحها تسييرها والاهتمام بها من جهة ، ومساحات أخرى عديدة تتوزع هنا وهناك بأرجاء المدينة تتصل بالاستخدام السكني، وتعد كمنتفس للمواطن على مستوى الاحياء السكنية المختلفة ، تعرف حالة بالغة من الاهمال ، و في معظم الحالات نجدها تعج ببعض النفايات وخاصة الأكياس والقارورات البلاستيكية وتشمل حالة التدهور هذه حتى الحدائق العمومية مثل الحديقة العمومية 01 الواقعة بالقطاع العمراني 02 والحديقة العامة 02 الواقعة بالقطاع 04 ، ورغم أن الحدائق العمومية تمثل منتفسا للسكان وخاصة في فصل الصيف إلا أنها لاتلقى العناية اللازمة فيما عدا حديقة التسلية بالقطاع 05 (شكل 01)، وحديقة الزهور للتسلية والترفيه العائلية بالقطاع رقم 06 (شكل 02)، الملاحظ ميدانيا وجود حدائق كثيرة محلية على مستوى الأحياء لكن معظمها يعاني الاهمال رغم عمليات التهيئة التي عرفها الكثير منها ، إلا ان ذلك يفتقد الى الاتقان والمتابعة وهو ماجعلها تتدهور بسرعة ناهيك عن عمليات التخريب (قطع و حرق الشجيرات ازالة الأسيجة الخضراء التزيينية للأحياء السكنية) دون أن يحرك ذلك ساكنا ،أهمها المتواجدة خارج الجدار الروماني بالقطاع العمراني 01 ، المساحات المتواجدة بأحياء : جبل انوال ،حي مولدي عاشوري القطاع 09، شارع هوارى بومدين ، شارع واد اهلال بالقرب من

وسط المدينة ،مساحة قرب الحماية المدنية بالقطاع 04 ، مساحة خضراء بالقطاع 08 قرب ثانوية الشيخ العربي التبسي أنظر الجدول (01) والخريطة (03)

الجدول (01) توزيع الحدائق العامة (المساحات الخضراء المهيأة) في مدينة تبسة سنة 2015 (8)

| اسم الحديقة | المساحة (هكتار) | الحالة | الموقع (القطاع العمراني) | عدد السكان | نصيب الفرد |
|--|-----------------|---------|-----------------------------|------------|------------|
| الحديقة العامة البلدية | 0,99 | متوسطة | 01 | 5271 | 1,88 |
| حديقة عامة 01 | 0,35 | متدهورة | 02 | 79899 | 0,13 |
| الحديقة العمومية السنوسي | 0,69 | متدهورة | 02 | | |
| الحديقة العمومية الدكان | 1,75 | متدهورة | 04 | 30859 | 1,24 |
| حديقة عامة 2 | 0,64 | متدهورة | 04 | | |
| الحديقة العمومية النهضة | 1,45 | متدهورة | 04 | | |
| حديقة عائلية للتسليّة | 4,66 | جيدة | 05 | 16672 | 2,80 |
| الحديقة العمومية العائلية للترفيه "الزهور" | 4,29 | حسنة | 06 | 00 | - |
| مجموع المدينة | 14,82 | - | - | 232196 | 0,64 |

والمساحات الخضراء بالقرب من ثانوية مالك بن نبي بالقطاعات العمرانيين 03 ، 04 وغيرها من المساحات



الشكل (01) حديقة عمومية للتسليّة طريق

المنتشرة هنا وهناك عبر الأحياء السكنية. الحدائق العمومية : أهمها ثمانية حدائق يوضحها الجدول (01) ومن خلاله نلاحظ تركيز الحدائق العمومية في القطاعات 1,2,4,5,6 فقط . أما القطاعات 3,7,8,9, لا توجد بها حدائق عمومية كما يتبين لنا أيضا تفاوت كبير لمساحات الحدائق بين القطاعات ،وبناء على ماورد في الجدول(01) وباعتبار أن عدد سكان المدينة لسنة 2015 هو 232196 نسمة

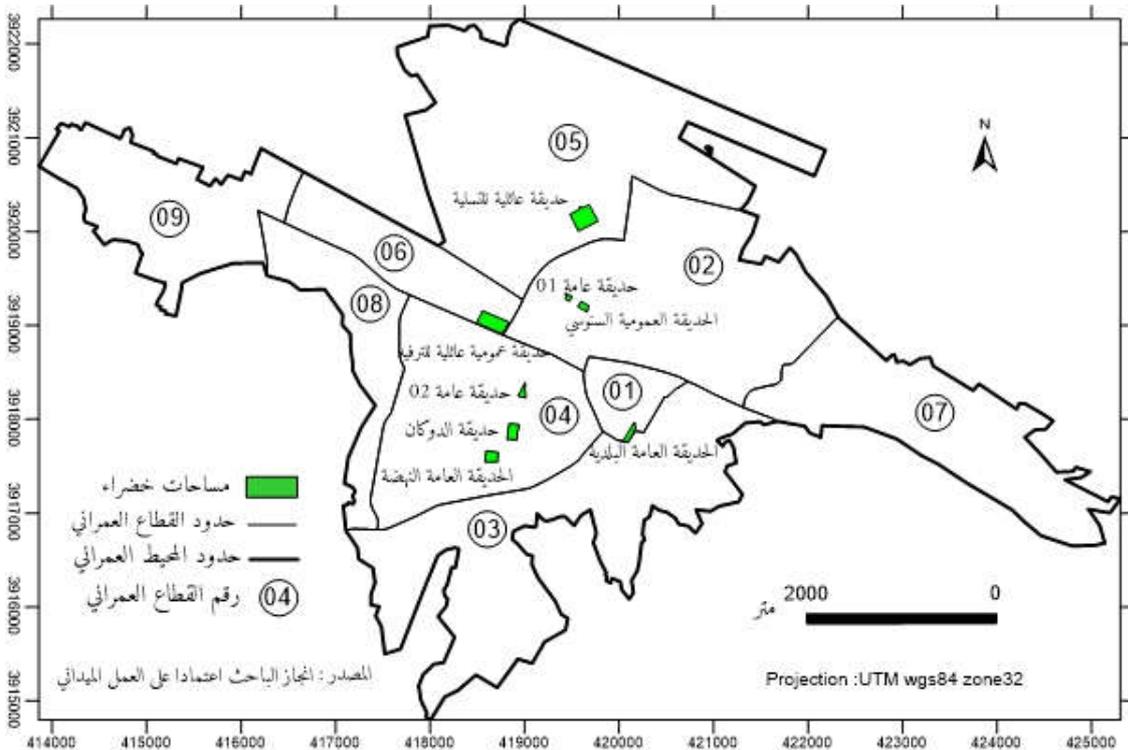
يقدر نصيب الفرد من مساحة الحدائق بالنسبة للمدينة سنة 2015 بـ 0,64 م²/فرد و هو معدل بعيد عن المعدل الوطني 2 م²/الفرد والحقيقة أنه كما ذكرنا سابقا توجد مساحات أخرى كثيرة⁽⁹⁾ على مستوى



الشكل (02) الحديقة العمومية الترفيهية : الزهور

الأحياء والشوارع بالمدينة يمكن أن تساعد في مضاعفة المساحة الاجمالية بكثير ، غير أنها تفتقد لأدنى حد من العناية ،وبهدف حماية المساحات الخضراء عبر اقليم ولاية تبسة ببلدياته صدر القرار الولائي 777 بتاريخ 18 أوت 1999 عن مديرية التنظيم والشؤون العامة ، متضمنا حماية المساحات الخضراء وتخصيصها كمرفق عامة ملك

للبلدية عبر اقليم الولاية ، واعتبر المساحات الخضراء والحدائق المرفقة غير قابلة للتنازل أو البيع أو اقامة أي بناء فوقها وتخصص كمرفق عام ملك للبلدية ، ووفقا لهذا القرار تم تحديد الكثير من مواقع هذه المساحات الخضراء على مستوى بلديات الولاية ، من شأن هذا التثبيت القانوني رفع رقتها ومساهمتها في حماية الهواء من التلوث⁽¹⁰⁾، وبمدينة تبسة تم تحديد الكثير من المواقع تنتشر عبر أنحاء المحيط العمراني ، يمكن ترقيتها تماشيا مع أهداف التنمية الحضرية البيئية المستدامة وهذا باهتمام اكبر بهذه المساحات وتكريس تربية بيئية سليمة كتقليد جديد بالمدينة يحول دون تحويل وجهة استخدامها (34 موقعا)⁽¹¹⁾.

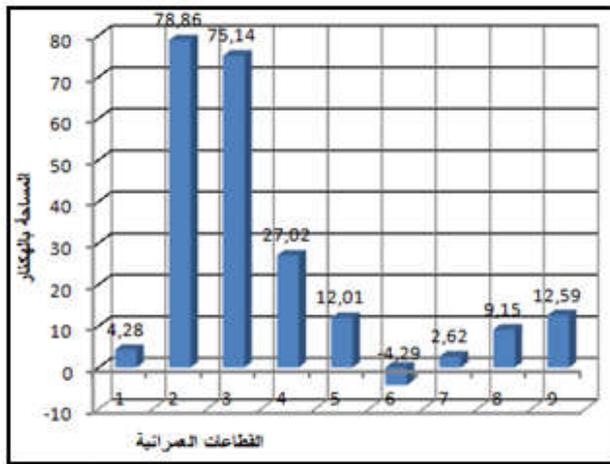


الخريطة (03): توزيع المساحات الخضراء المهيشة بمدينة تبسة سنة 2015

الجدول (02) توزيع المساحات الخضراء المهيأة عبر القطاعات العمرانية و العجز المسجل سنة 2015 (12)

| القطاع العمراني | عدد السكان(نسمة) | مساحة الفضاءات الخضراء (هكتار) | نصيب الفرد (م2) | العجز(هكتار) ⁽¹³⁾ |
|-----------------|------------------|--------------------------------|-----------------|------------------------------|
| 01 | 5271 | 0,99 | 1,88 | 4,28 |
| 02 | 79899 | 1,04 | 0,13 | 78,86 |
| 03 | 75139 | - | 0,00 | 75,14 |
| 04 | 30859 | 3,84 | 1,24 | 27,02 |
| 05 | 16672 | 4 ,66 | 2,80 | 12,01 |
| 06 | 00 | 4,29 | - | -4,29 |
| 07 | 2624 | - | 0,00 | 2,62 |
| 08 | 9149 | - | 0,00 | 9,15 |
| 09 | 12585 | - | 0,00 | 12,59 |
| المدينة | 232196 | 14,82 | 0,64 | 217,38 |

5) توزيع المساحات الخضراء المهيأة والعجز المسجل عبر القطاعات العمرانية سنة 2015 : نتطرق لكيفية توزيع هذه المساحات عبر القطاعات العمرانية من جهة و اعتمادا على معرفة نصيب الفرد من هذه المساحات داخل القطاع العمراني وبناء على المعيار الوطني الخاص بالمدن ذات الأحجام السكانية المماثلة للحجم السكاني للمدينة يمكننا معرفة العجز المسجل بخصوص المساحات الخضراء المهيأة عبر أرجاء المدينة أو قطاعاتها العمرانية من جهة أخرى ومن تم تنظيم عملية التدخل المبنية أساسا على محتوى الجدول (02) ، ومنه يلاحظ أن المدينة بحاجة لما يعادل 217,38 هكتار من المساحات الخضراء المهيأة وأن معظم قطاعات المدينة بحاجة الى مزيد من المساحات الخضراء المهيأة فيما عدا المنطقة الصناعية مجسدة في القطاع 06 ، كما يلاحظ أيضا أن القطاعين 2 ، 3 يسجلان العجز الأكبر بـ 78,86 ،



الشكل (03) توزيع العجز في المساحات الخضراء المهيأة عبر القطاعات العمرانية

75,14 هكتار على الترتيب وهذا بالنظر لحجميهما السكانيين الكبيرين أنظر(الشكل 03) يلاحظ أيضا غياب كلي للمساحات الخضراء المهيأة أو للحدائق بالقطاعات العمرانية 08،07،03،09 ولتعويض هذا العجز الكبير فانه من الضروري التدخل على مستوى المساحات الخضراء غير المهيأة المنتشرة هنا وهناك بمختلف الأحياء السكنية للمدينة بتهيئتها والحفاظ عليها من جهة والعمل على تصنيف بعضها لمنحها الحماية القانونية.

6) استعمال مؤشر التغطية النباتية في دراسة المساحات الخضراء بمدينة تبسة : من العوامل المساعدة على تحقيق التنمية المستدامة في بعدها البيئي هو ازدهار الغطاء النباتي حيثما وجد في مستوى الأوساط الريفية او الحضرية ، باعتبار أن ذلك يسهم في استقرار الأنظمة البيئية ، التي اصبحت مهددة بالتقهقر والتحول الى الحالة الانتكاسية بدل الارتقائية ضمن ما نطلق عليه "الكليماكس " أو الاوج المناخي النباتي للأوساط الطبيعية ،بينما انت المدن والتجمعات الحضرية على حساب مساحات شاسعة من الغطاء النباتي وخاصة بالمدن الواقعة بالعروض القريبة من خط الاستواء ، يساعد الغطاء النباتي بما يشمله من مساحات خضراء أو مشجرة او غابية في التقليل من غاز الفحم وخاصة على مستوى الأوساط الحضرية التي تعتبر مصدر انتاج أساسي له (السيارات والمصانع والتدفئة) وفي استقرار التربة والحد من الانجراف والسماح بنفاد المياه لباطنها وبالتالي تغذية المخزون الباطني من المياه ، والتقليل من خطر الفيضانات ، زيادة على الفائدة الاقتصادية ، والنفسية للمساحات الخضراء ، ودورها في خلق مناخ محلي (بعملية التركيب الضوئي وعملية التبخر النتح) والتقليل من ارتفاع درجة الحرارة بالحواسر مثل هذه الفوائد وغيرها سبقت الاشارة اليها أثناء تطرقنا لأهمية المساحات الخضراء .

6-1) مؤشر التغطية النباتية⁽¹⁴⁾ : Normalized difference vegetation index :

نبذة عن المؤشر واستخداماته: يعرف اختصارا باسم NDVI من المؤشرات الطيفية الأكثر استخداما في تحليل صور الأقمار الصناعية ، ودراسة الغطاء النباتي والحرائق والتصحر وانزلاقات التربة وغيرها من الظواهر الطبيعية ، تم تطويره بواسطة روزي وزملاؤه سنة 1974 صيغته: $NDVI = (PIR - R) / (PIR + R)$ حيث: (NDVI : مؤشر التغطية النباتية) ، (PIR: الأشعة القريبة من تحت الحمراء) ، (R: الأشعة الحمراء ضمن الطيف المرئي) ، ان قيم معامل التغطية النباتية تتراوح بين +1 و -1 وتدل القيمة +1 على الغطاء النباتي الكثيف بينما تدل القيمة -1 على انعدام الغطاء النباتي، وكلما كانت قيم هذا المعامل موجبة وأقرب الى +1 كلما زادت كثافة النباتات الخضراء ، وتفسير هذا ان معامل انعكاس الأشعة القريبة من تحت الحمراء PIR يكون كبيرا لدى النبات الأخضر، أما الأشعة الحمراء فان انعكاسها يكون قليلا ،لأن طيف الأشعة المرئية الممتصة من طرف النبات الأخضر تبلغ ذروتها في الأطوال الموجية للأشعة الحمراء . ويسمح هذا المؤشر بمعرفة وضعية الغطاء النباتي⁽¹⁵⁾ أو المساحات الخضراء من حيث كثافتها او فقرها لأسباب التي ذكرنا بعضها سابقا ، ومن ذلك فالمدن أو التجمعات العمرانية عادة مايتسبب توسعها ونموها في فقدان الأراضي الزراعية والمساحات الطبيعية لصالح الاسمنت والإسفلت وبالتالي تساعد على فقدان الغطاء النباتي ، غير انها بالمقابل قد تساعد في زيادة المساحات الخضراء او المشجرة وخاصة في المدن

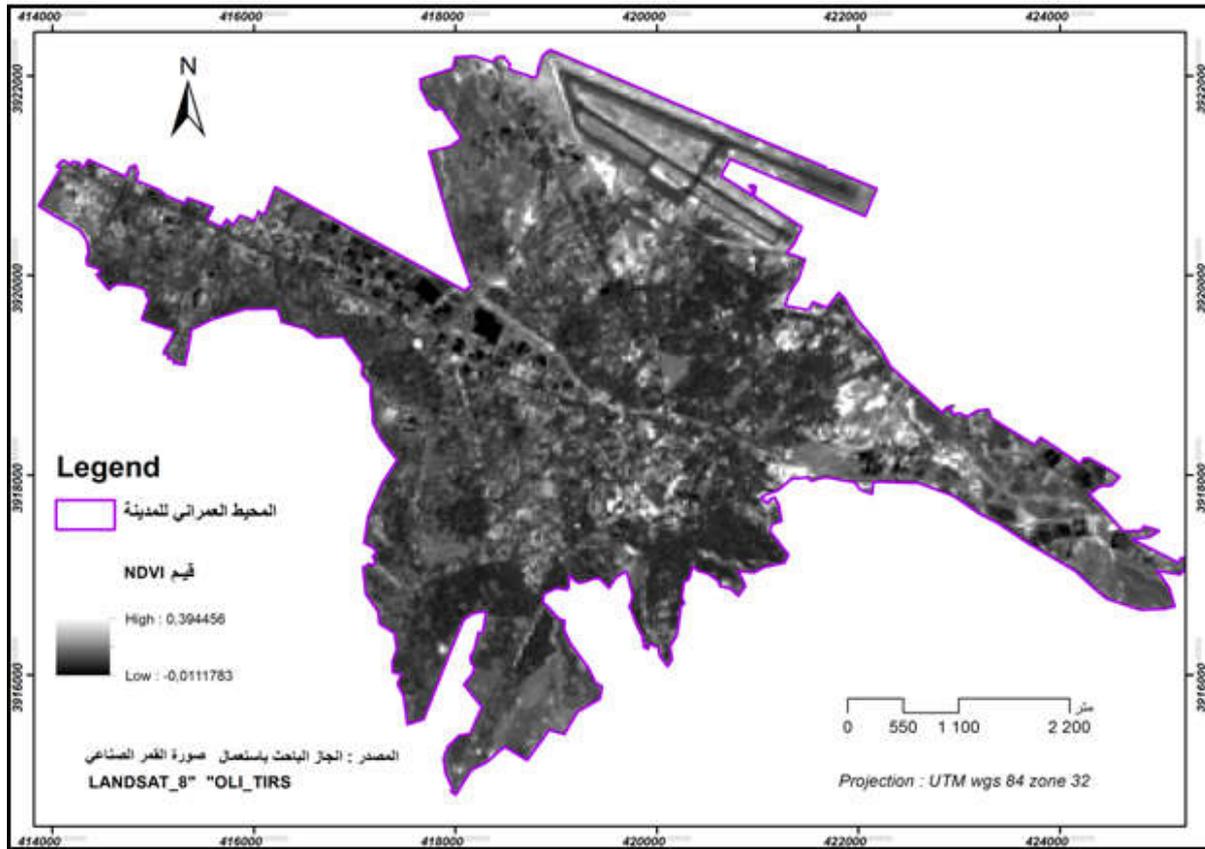
المتواجدة بالأوساط الجافة كحال مدينة تبسة ، اذا ما تمت مراعاة المعايير التخطيطية المناسبة في ميدان التهيئة والتعمير . فهل هذه هي الحقيقة في المدينة محل دراستنا ؟ وهل هناك تطور للغطاء النباتي على مستوى المدينة ؟

6-1-1) الأدوات والوسائل المستعملة : لمعرفة مدى مساهمة التوسع العمراني في زيادة المساحات الخضراء بجميع أصنافها على مستوى المحيط العمراني سنعتمد على صور القمر الصناعي متعددة الأطياف لاندسات 8 Landsat 8⁽¹⁶⁾ تتمتع بدرجة وضوح Résolution تتراوح بين 30 و 15 متر وهي متاحة للمختصين في ميدان الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية مجانا (2013-2016) ، لذا فقد اعتمدنا عليها لحساب قيمة المؤشر المذكور بمدينة تبسة بغية معرفة درجة انتشار النبات الأخضر والمساحات الخضراء بها ، خاصة وأن هذا المؤشر يأخذ في الحسبان كافة الغطاء النباتي الأخضر على مستوى المدينة ولا يقتصر على المساحات الخضراء المهيئة ، التي سبقت دراستها . مواصفات صور القمر الاصطناعي Landsat 8 (OLI) and Thermal Infrared Sensor (TIRS) يبينها الجدول التالي :

الجدول (03) نطاقات أطياف صور اللاندسات Landsat 8 (OLI) وخصائصها⁽¹⁷⁾

| Landsat 8 Operational Land Imager (OLI) and Thermal Infrared Sensor (TIRS) Launched February 11, 2013 | Bands | Wavelength (micrometers) | Resolution (meters) |
|---|-------------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| | | Band 1 - Coastal aerosol | 0.43 - 0.45 |
| | 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 * (30) |
| | Band 11 - Thermal Infrared (TIRS) 2 | 11.50 - 12.51 | 100 * (30) |

تطلب الأمر لتحقيق ما سبق اي معرفة مدى انتشار الغطاء النباتي الأخضر في الوسط الحضري للمدينة 1- الحصول على صور الأقمار الصناعية (مرئيات Landsat Multispectral) وبهذا لخصوص ولتقادي التداخل بين النباتات العشبية والشجيرات والأشجار المعمرة اخترنا صور القمر الصناعي لنهاية شهر أوت، حيث لا تبقى سوى النباتات الملازمة للحدائق والمساحات الخضراء المنتشرة في بعض أجزاء المدينة إضافة الى النباتات المتواجدة بالقرب من مجرى الواد الكبير شمال المدينة ، أما النباتات الحولية⁽¹⁸⁾العشبية المتمثلة في الاستبس فمعظمها يموت لاكتمال دورة حياتها التي تدوم أقل من سنة ثم اقتطاع المساحة



الخريطة (04) مؤشر التغطية النباتية 2015/08/25

الخاصة بالمدينة باستعمال الوظيفة clip أو Cropping بمساعدة برامج نظام الاعلام الجغرافي SIG وخاصة منها Arc GIS و Global mapper ، اختيار التاريخ المناسب للصورة.

2- الاعتماد على برنامج ArcGIS من خلال تطبيق المعادلة المذكورة سابقا للمؤشر على Raster Calculator ضمن أدوات ArcToolBox. علما أن النطاقات التي تم استخدامها هي الخامس Band5 (NIR) - Near Infrared (NIR) - والنطاق الرابع Band 4 - Red.

3- اخراج الخريطة الخاصة بمؤشر التغطية النباتية لمدينة تبسة (NDVI) لنهاية شهر أوت 2015 "الخريطة 04".

جدول (04) قيم NDVI بمدينة تبسة ليوم 2015 /08/ 25 (19)

| الانحراف المعياري | القيمة الدنيا | القيمة القصوى | المتوسط |
|-------------------|---------------|---------------|---------|
| 0,03 | -0,01 | 0,39 | 0,11 |

بعدها تبين أن قيم مؤشر التغطية النباتية بالمدينة، تتراوح بين -0,011 و 0,394 وهي ضعيفة تدل على نقص المساحات الخضراء التي تسودها الأشجار الكثيفة ، وقيم NDVI تعكس درجة كثافة الغطاء النباتي ، كما اتضح لنا بعد عملية الحساب أن متوسط مؤشر التغطية النباتية بالمدينة يساوي 0,11 أما الانحراف

المعياري فقدر ب 0.03 ومنه فان معامل الاختلاف يساوي 27,27 % وهو ما يدلنا أيضا على تشتت نسبي للمساحات التي تغطيها نباتات خضراء عبر ارجاء المدينة ، ان النتائج المتحصل عليها لهذا التاريخ لا تخالف الحقيقة بل تطابقها وفق معرفتنا للمجال المدروس وانتشار النباتات عبره ، التي يشار اليها باللون الأبيض على الخريطة ، فهي تلازم المساحات الخضراء المنتشرة بوسط المدينة بالقطاع العمراني 01 مثل الحديقة العمومية بجوار مقر البلدية ، والحديقة العائلية للتسليّة ومساحات منتشرة قرب مطار الشيخ العربي التبسي بالقطاع 05 وكذلك أخرى منتشرة بالقرب من مقبرة تاغزة شرق المدينة بالقطاع 07 وهي ملازمة للاستخدام السكني على شكل حواجز او صفوف وبعض البساتين أقامها أصحابها هناك ، والمساحات الخضراء التي تشغلها أشجار بالقطاع 09 حيث توجد الجامعة المركزية (التي تضم أشجار السرو cypres والسنوبر الحلبي و أشجار اخرى) وكذا المساحات الاخرى التي سبق لنا التطرق اليها من قبل الحديقة العمومية السنوسي، الحديقة العامة للترفيه بالقطاع 06 ، حديقة الدوكان بالقطاع 04 والنهضة بنفس القطاع

الجدول (05) مدلول قيم مؤشر التغطية النباتية NDVI (20)

| قيم المؤشر | | نوع الغطاء النباتي |
|---------------|-----------------|-----------------------------|
| 0.01 - 0.75 | | غطاء نباتي غير صحراوي |
| القيم السالبة | negative values | البحيرات والأنهار والمحيطات |
| 0-0.01 | | نباتات صحراوية متناثرة |
| 0-0.075 | | الغيوم |

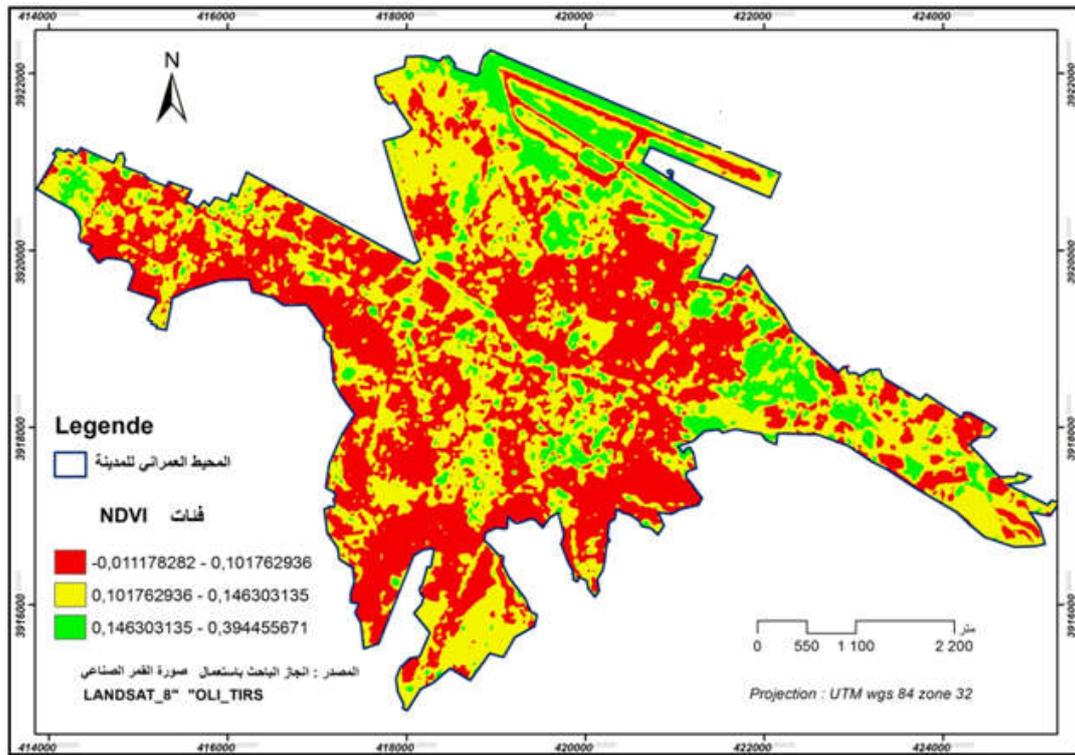
6-2) حساب مساحة الغطاء النباتي الاجمالي وفق NDVI على مستوى المدينة : لمعرفة مجموع المساحات الخضراء يجب علينا اعتماد القيم الموجبة لمعامل التغطية النباتية (NDVI) على مستوى

الجدول (06) توزيع مساحات فئات NDVI بمدينة تبسة 2015/08/25 (21)

| الفئة | قيم NDVI | المساحة (هـ) | % |
|---------|-------------------|--------------|-----|
| 01 | 0,1017 - (0,011-) | 1403,041342 | 47 |
| 02 | 0,146 - 0,1017 | 1237,163901 | 41 |
| 03 | 0,394 - 0,146 | 352,962991 | 12 |
| المجموع | - | 2993,17 | 100 |

المدينة أي القيم المحصورة بين الصفر و 0,394 أي ضمن المجال [0,394 ، 0] وبعد الحصول على الصورة الفضائية الخاصة بهذا المؤشر ضمن النطاق المحدد يتم تحويلها من صيغة Raster الى صيغة Polygone لمعرفة المساحة الاجمالية وتوزيعها على القطاعات العمرانية . دلالات المؤشر المذكور

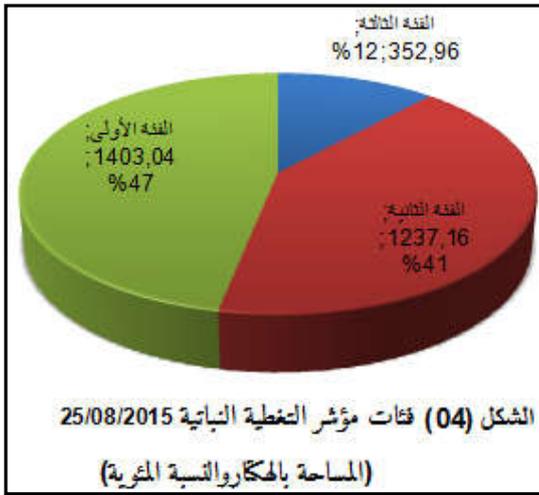
يوضحها الجدول 05 ، غير أنه يفضل اعتماد القيم الأكبر من 0,01 ، لكننا وبعد استعمال صورة القمر الاصطناعي وتصنيف قيم المؤشر وبعد عملنا على مطابقة ذلك بالمعاينة الميدانية تبين لنا أن قيم NDVI الدالة فعلا على الغطاء النباتي في مدينة تبسة تتراوح بين 0,1463 و 0,3944 كما يتضح من الفئة الثالثة على الجدول 06 والخريطة 05 ، أما الفئة الثانية فمعظمها نباتات عشبية ، ويتضح لنا من الخريطة بوضوح الأجزاء التي تنتشر بها النباتات الخضراء مجسدة في اللون الأخضر (الفئة الثالثة) شمالا بالقطاع العمراني 05 حيث يوجد مطار تبسة أين تتواجد مساحات تغطيها أشجار الصنوبر وهي محدودة مقارنة مع ما يبدو لنا على الخريطة لان المساحات الأخرى تغطيها نباتات خضراء عشبية بالقرب من المطار وشجيرات (الدفة



الخريطة (05) مدينة تبسة : فئات مؤشر التغطية النباتية

2015/08/25

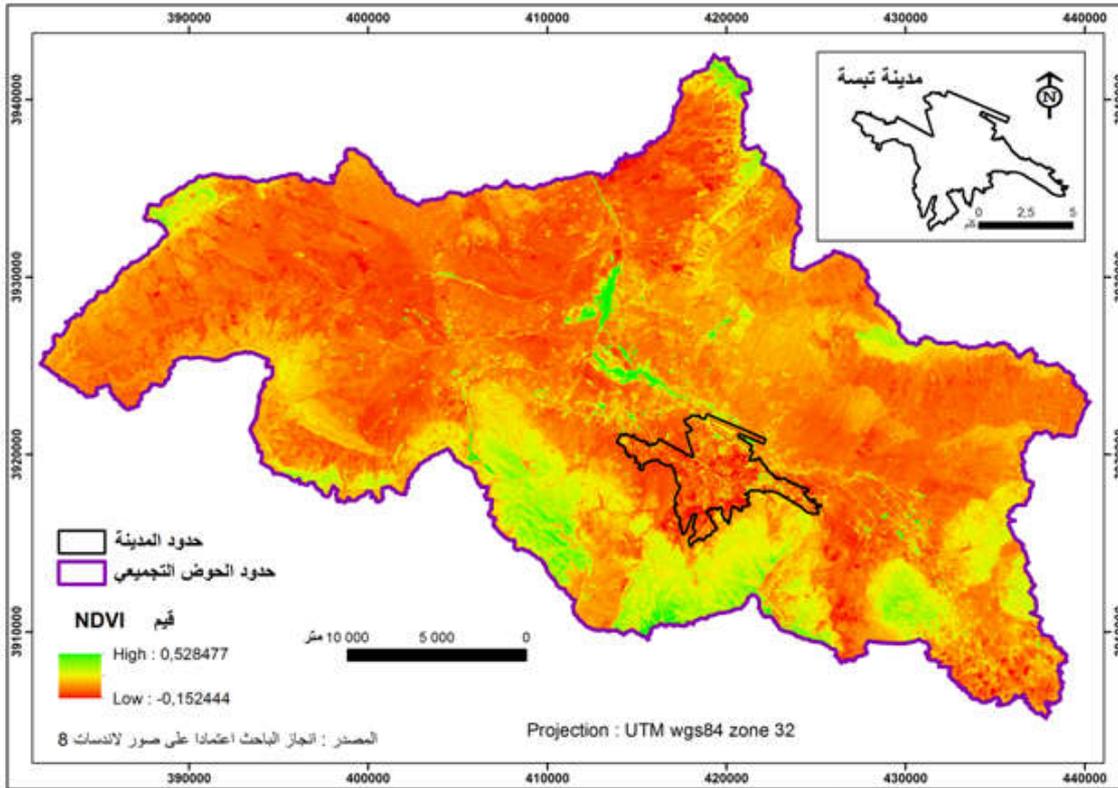
والملاح) ونبات (القطف Atriplex) وبعض الزراعات بالأجزاء القريبة من الواد الكبير ، كما نجد بنفس القطاع حديقة التسلية والترفيه التي تضم أشجارا ، ومساحات خضراء يعتمد استمرارها على عملية السقي، وبالقطاعين العمرانيين 01، 04 متمثلة في الجيوب الخضراء المهيئة المتواجدة داخل النسيج العمراني ، المتكونة من عشب أخضر كبعض الممرات ، و الحواجز النباتية الخضراء(سياج نباتي) ، و الاشجار و الشجيرات المتناسقة ، و تساعد جميعا في إضفاء صبغة جمالية لشوارع و مباني المدينة بالقطاعين إضافة الى المساحات الخضراء الواقية المرافقة لبعض الاستخدامات الصحية كمستشفى خالد بن عبد العزيز بالقطاع 01 ومستشفى الاستجالات الطبية الجراحية بشمارع بلقاسم يوسف بالقطاع 04 وغيرها من المساحات



المرافقة للمؤسسات التعليمية والادارية المختلفة. تقدر مساحة الفئة الثالثة بـ 12% أو مايعادل 353 هكتار غير أن مساحة لاتقل عن 30% تشغلها حشائش وليست بأشجار لذلك نجد نصيب الفرد الواحد من اجمالي المساحات 10,64 م²/فرد.

(3-6) تحليل مؤشر التغطية النباتية على مستوى الحوض التجميعي (تبسة - الحمامات) :

لمعرفة الحالة التي تميز الغطاء النباتي بالمناطق المجاورة لمدينة تبسة وبغية الوصول الى وضع توصيات تتعلق بزيادة رقعة الغطاء النباتي وكثافته وهو مايسهم بدوره في تثبيت السفوح الجبلية وبضطلع بدور مهم في حماية التربة من التعرية⁽²²⁾، وخاصة منها تلك المنتشرة جنوب المدينة (جبل بورمان ،جبال الدوكان ، المستيري) ، قنفيدة شمالا وغيرها ، وجب علينا العمل على تحديد الحوض التجميعي الواجب أخذه بعين الاعتبار في العملية وهو الحوض التجميعي (تبسة - الحمامات)⁽²³⁾ أو بمعنى المجال المحدد بخط تقسيم المياه لمدينة تبسة ومدينة الحمامات المجاورة ، وقد أخذنا الحوض التجميعي لهما نظرا للتداخل الملحوظ بالنسبة للشبكة المائية (وادي بوعكوس ينبع من الحمامات ليتصل بالواد الكبير بسهل المرجة) يمتد الحوض



الخريطة (06) مؤشر التغطية النباتية في الحوض التجميعي

تبسة الحمامات 2015/08/25

التجميحي المذكور على مساحة 1023 كلم² وللحصول على الخريطة 06 استعملنا صورة القمر الاصطناعي Landsat8 التي يعود تاريخها الى 2015/08/25 وتطبيق المعادلة الخاصة بهذا المؤشر (باستعمال النطاقين الخامس والسادس بدرجة وضوح أو دقة 30 متر) وقد سبق لنا استعمال هذه الصورة لدراسة هذا المؤشر بالنسبة لموضع مدينة تبسة .

6-3-1) التحليل و التقييم : يلاحظ من الخريطة أن مؤشر NDVI⁽²⁴⁾ يأخذ قيما تتراوح بين 0,528 كحد أقصى وهو ما يتوافق وأعلى كثافة للنباتات الخضراء على مستوى الحوض وتتواجد بجبال تبسة الممتدة جنوب المدينة وخاصة بجبل بورمان ، جبال الدوكان والمستيري وأجزاء اخرى بأقصى الشمال تنتشر بها أشجار الصنوبر الحلبي وبعض شجيرات البلوط الأخضر كما نجد القيم العالية نسبيا لهذا المؤشر بشمال غرب المدينة بصفاف الواد الكبير لكن النباتات الخضراء المنتشرة بهذا الجزء تتمثل في النباتات العشبية المحبة للماء بالواد الكبير ونباتات الملاح والدفلة وبعض النباتات النجيلية التي تلازم البرك المائية ومجاري الأودية (Iris des marais) وبعض المزروعات ، كما نجد القيم الصغيرة لهذا المؤشر أي القيم الأقل من الصفر التي تصل الى (-0,15) ملازمة للمساحات الجرداء بالمرتفعات الجبلية والسهول.

6-3-2) توصيات وتنظيم عملية التدخل على مستوى الحوض التجميحي : بهذف الوصول الى وضع توصيات متعلقة بالغطاء النباتي على مستوى الحوض التجميحي (تبسة - الحمامات) من شأنها المساهمة

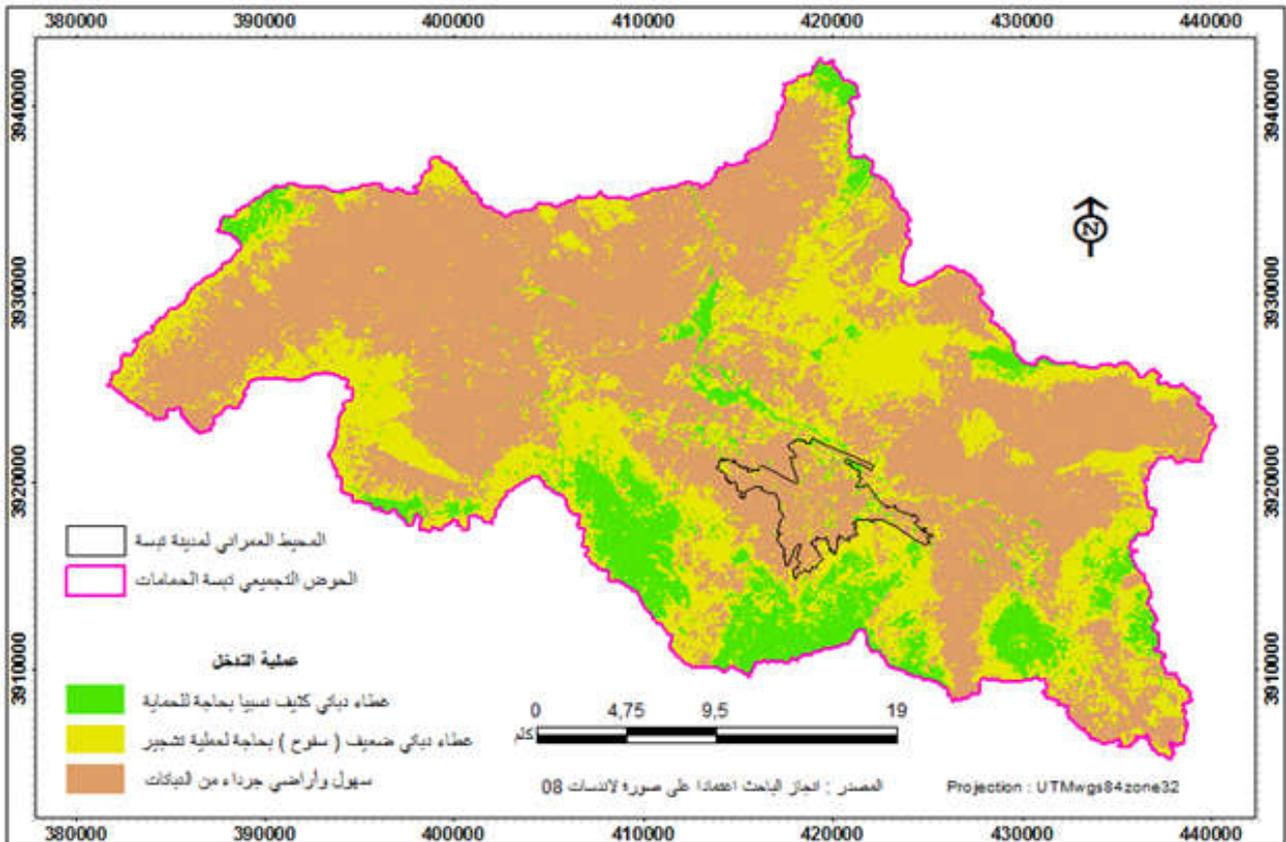
الجدول (07) توزيع فئات مؤشر NDVI في الحوض التجميحي (تبسة- الحمامات) وتوجيه عملية التدخل⁽²⁵⁾

| النطاق النباتي | المساحة (كلم ²) | فئات NDVI | % | النباتات | اقتراح التدخل |
|----------------|-----------------------------|-------------------|-----|---|---|
| 01 | 583,00 | [-0,1524)-0,1225] | 57 | نباتات عشبية (حولية) بالسهول ومساحات جرداء عارية في بعض السفوح والمرتفعات. | تشجير المرتفعات والسفوح للتقليل من انجراف التربة وحدة الفيضانات . |
| 02 | 328,10 | [0,1225-0,1733] | 32 | غطاء نباتي ضعيف (يميزه اكليل الجبل) | عملية تكثيف بالتشجير لتثبيت السفوح الجبلية . |
| 03 | 112,16 | [0,173-0,528] | 11 | غابة (أشجار الصنوبر الحلبي) كثافة متوسطة | الحماية من الحرائق والنهب . |
| المجموع | 1023,27 | - | 100 | - | - |

في تثبيت التربة بالسفوح الجبلية وزيادة احتفاظها بالماء من جهة وتحقيق أهداف التنمية المستدامة في بعدها البيئي بصفة عامة ، وبالتالي حماية المدينة بطريقة غير مباشرة من أخطار الفيضانات والأمطار السيلبية الجارفة كان لابد علينا من وضع تصنيف للغطاء النباتي وتحديد المساحات التي تتمتع بكثافة في هذا الميدان وتلك الفقيرة الى الغطاء النباتي ، اعتمدنا على صور اللاندسات التي سبقت الإشارة إليها من قبل

وباستعمال برمجيات نظام الاعلام الجغرافي وتحديدًا (ARCGis 10.2.2) وبعد معالجة صورة القمر الصناعي متعددة الأطياف أمكننا الحصول على الجدول 07 الذي يتبين منه اعتمادنا في تحديد النطاقات النباتية على ثلاث فئات تماشيا مع فئات NDVI وهذه الفئات هي :

الفئة 01 : وتمثل النطاق النباتي الأول يحتل مساحة تقدر بـ 583 كلم² أو مايعادل 57 % من مساحة الحوض التجميعي (تبسة - الحممامات) تتراوح قيم مؤشر التغطية النباتية بهذا النطاق بين 0,152- كحد أدنى و 0,1225 كحد أعلى وتسود به النباتات الحولية التي تكمل دورة حياتها في أقل من سنة وفي شهر أوت يكون معظمها قد أتم دورة حياته لذا فان الأراضي التي يشملها هذا النطاق تبدو قبل حلول فصل الخريف مناطق جرداء خالية من النباتات الخضراء ، ومن هنا تأتي القيم الضعيفة جدا لمؤشر التغطية النباتية ، كما يضم هذا النطاق أيضا المناطق الجبلية ذات التركيب الكلسي الجرداء من النباتات جنوب المدينة بجبال الدكان وجنوب غرب المدينة بهضبة تازيننت وكذا في أجزاء اخرى بالمرتفعات شمالا وشرقا ، وكتدخل على هذه الأجزاء يجب تقادي الحرث العشوائي لهذه الأراضي بل ويجب حماية بعض النباتات التي تنتشر بمثل هذه الأراضي نذكر منها نبات الحلفاء alfa ، القطف Atriplex ، الشيح armoise وهي نباتات تساعد على تثبيت التربة ومقاومة انجرافها وبالتالي تصحرها زيادة على فوائدها الطبية وفوائدها



الخريطة (07) تنظيم عملية التدخل حسب مؤشر التغطية النباتية على مستوى الحوض التجميعي (تبسة - الحممامات)



الشكل (05) الصورة 2016/03/06 (جبل أنوال) جنوب المدينة : نطاق اكليل الجبل تتخلله بعض أشجار الصنوبر الحلبي في مستوى أعلى والسرو (عملية تشجير) .

الفئة 02 : وتمثل النطاق النباتي الثاني يحتل مساحة تقدر ب 328,10 كلم² أو مايعادل 32 % من مساحة الحوض التجميعي (تبسة - الحمامات) تتراوح قيم مؤشر التغطية النباتية بهذا النطاق بين 0,1225 كحد أدنى و 0,1733 كحد أعلى يتميز هذا النطاق بغطاء نباتي ضعيف مع انتشار نبات "اكليل الجبل" به بالسفوح الجبلية الواقعة جنوب وجنوب غرب المدينة والحوض التجميعي عامة وكذا شرقا بسفوح جبل جبيسة وبورمان وهذا النطاق المعبر عنه باللون الأصفر في الخريطة 07 بحاجة الى تدخل بعملية تشجير وباستعمال



الشكل (06) الصورة (2016/02/26) نطاق الصنوبر الحلبي جبل جبيسة بالقرب من مدينة بكارية شرق الحوض التجميعي

الأنواع النباتية المناسبة مثل الصنوبر الحلبي
Pin d'Alep والسرو cyprés وغيرها من
الأنواع النباتية التي تنتمي الى العائلة
المخروطية أو الصنوبريات لقدرتها على مقاومة التطرف المناخي ، والترب المختلفة كلسية قلوية كانت أم سيليسية حامضية .

الفئة 03 : وتمثل النطاق النباتي الثالث يحتل مساحة تقدر ب 112,16 كلم² أو مايعادل 11 % من مساحة الحوض التجميعي (تبسة - الحمامات) أي عشر

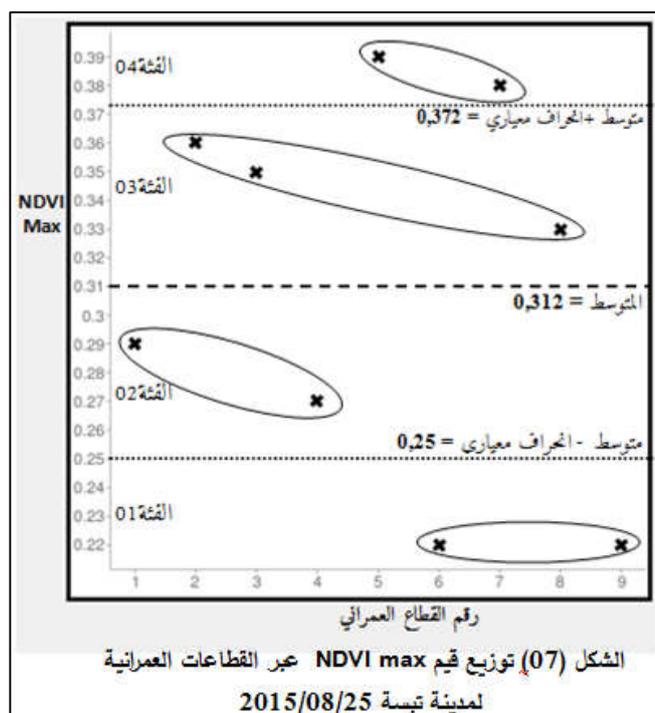
المساحة ، تتراوح قيم مؤشر التغطية النباتية بهذا النطاق بين 0,1733 كحد أدنى و 0,528 كحد أعلى يتميز هذا النطاق بغطاء نباتي كثيف نسبيا أو متوسط الكثافة يطبعه انتشار أشجار الصنوبر الحلبي وأنواع أخرى من الصنوبريات وأحيانا نجد شجيرات الفلين الأخضر على مساحات محدودة هذا النطاق يتوافق واللون الأخضر على الخريطة بمرتفعات جبال تبسة جنوب وجنوب شرق المدينة على الخصوص (جبيسة وبورمان جنوب شرق ، الدوكان ، المستيري من ناحية الجنوب والجنوب الغربي للمدينة) وهي جميعا جبال كلسية أطلسية تنتمي لجبال النمامشة وهذا النطاق بحاجة الى حماية من خطر الحرائق ، وعمليات القطع والجدير ذكره أن جزء من غابة بكارية يستقطب حاليا العديد من العائلات كمنتزه طبيعي لسكان المدينة ورغم كونه يمثل ثروة طبيعية سياحية لكنها تفتقد كلية للتهيئة ولايتوفر على أدنى الشروط لاستقبال العائلات ، وأبسطها توفر مسالك تسمح بولوج السيارات اليها بسهولة .

6-3-3) توزيع فئات NDVI max عبر القطاعات العمرانية 2015/08/25 : لمعرفة الاختلافات الموجودة بين القطاعات العمرانية لمدينة تبسة من حيث كثافة الغطاء النباتي الاخضر ، متمثلا في المساحات الخضراء تطلب منا الأمر الحصول على القيم القصوى لمؤشر التغطية النباتية NDVI max

الجدول (08):توزيع القيم القصوى لمؤشر NDVI عبر القطاعات العمرانية 2015/08/25 لمدينة تبسة (26)

| القطاعات العمرانية | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| قيم NDVI max | 0,29 | 0,36 | 0,35 | 0,27 | 0,39 | 0,22 | 0,38 | 0,33 | 0,22 |

موزعة على القطاعات العمرانية، وهذا لان القيم القصوى تعبر عن أكبر كثافة ممكنة على مستوى كل قطاع،



فهي تسمح بالتمييز بين القطاعات اعتمادا على النباتات الخضراء الأكثر تباتا وارتفاعا، أي الشجيرات و الأشجار بصورة خاصة، هذا العمل استلزم توفر صور القمر الاصطناعي من نوع Landsat 8 المتكونة من 11 طبقة أو نطاق ، ثم حساب قيم المؤشر المذكور لكافة القطاعات العمرانية بعد تجزئة الصورة الخاصة بالمحيط العمراني الى 9 أجزاء (قطاعات) ثم اعمال برنامج Arcgis 10.2 وأخذ الاحصائيات المتعلقة بالقيم القصوى للمؤشر، وكانت نتيجة

ذلك كما يوضحها الجدول 08 الذي من خلاله ومن الشكل 07 يتبين لنا أن القطاعات العمرانية لمدينة تبسة تتوزع في أربع فئات⁽²⁷⁾ تبعا للقيم القصوى لمؤشر التغطية النباتية وهذه الفئات هي :

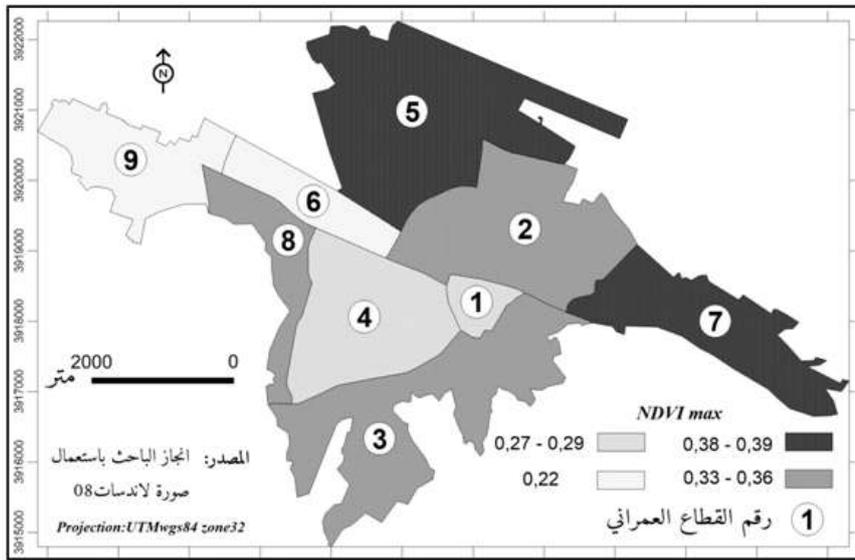
الفئة الأولى : وتضم القطاعين 6 و 9 يتمتعان بأصغر القيم (0,22) وبالتالي غطاء نباتي ضعيف جدا.

الفئة الثانية : وتضم القطاعين 4 و 1 بقيم تتراوح بين (0,27 و 0,29) وغطاء نباتي ضعيف.

الفئة الثالثة : وتضم القطاعات 8 و 3 بقيم تتراوح بين (0,33 و 0,36) وغطاء نباتي متوسط .

الفئة الرابعة : وتضم القطاعين 7 و 5 اللذان يتمتعان بأكبر القيم تتراوح بين (0,38 و 0,39) وغطاء

نباتي معتبر ، و ما يهمنا في هذا التصنيف هو الدلالة على ترتيب القطاعات العمرانية وفق توفرها على غطاء نباتي أخضر يفيد في تكريس أهداف التنمية المستدامة في بعدها البيئي كما أن هذا الترتيب يعتمد

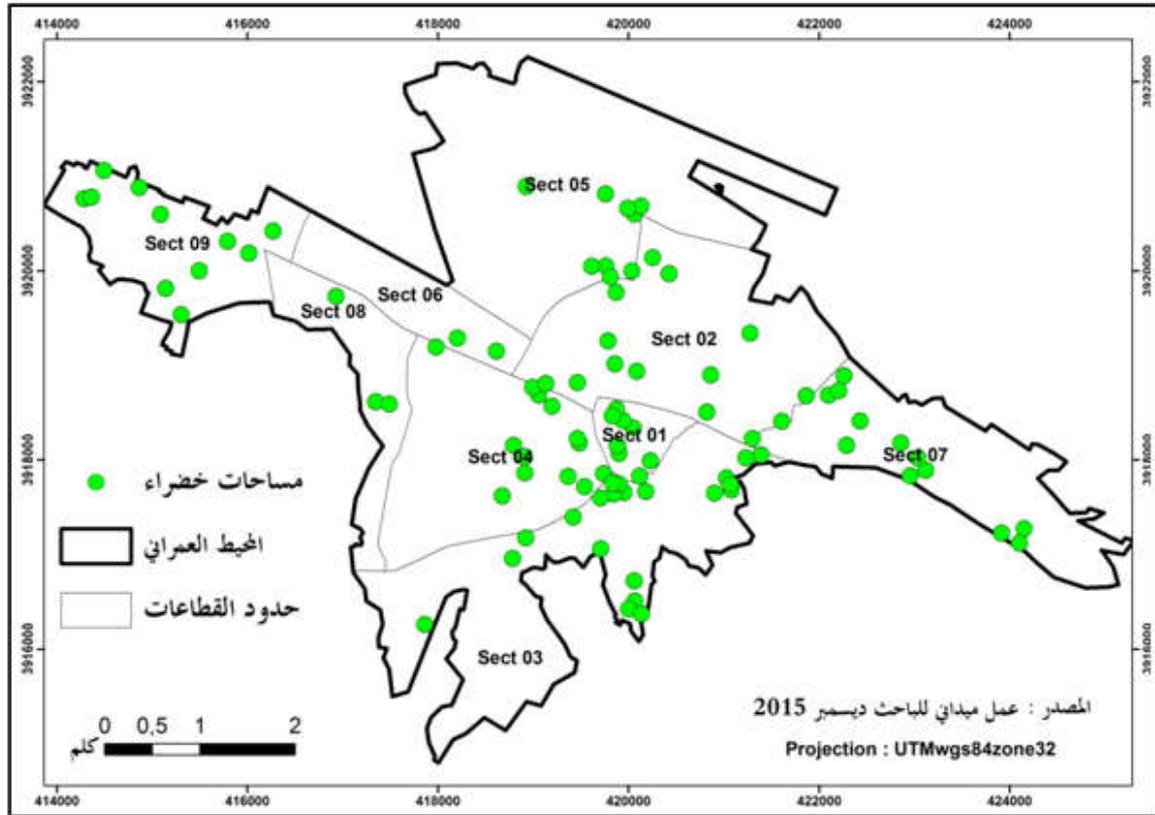


الخريطة (08) مدينة تبسة تبسة توزيع فئات NDVI max عبر القطاعات العمرانية 2015/08/25

على المساحات الخضراء المهيأة أو غير المهيأة المنتشرة هنا وهناك على مستوى الأحياء السكنية او المرافقة لاستخدامات أخرى على حد سواء أنظر الخريطة أعلاه . من الخريطة يتبين لنا أنه رغم حاجة المدينة عامة الى المساحات الخضراء ، ورغم أن

هذه الأخيرة بصفة عامة بحاجة الى الكثير من العناية وإعادة الاعتبار إلا ان القطاعات التي تحتاج الى تدعيم أكثر من غيرها هي القطاعات 1،4،6،9 وكما يبدو فمن بينها القطاع 04 رغم توفره على عدد أكبر من المساحات الخضراء المهيأة كما لاحظنا سابقا أثناء استعراضنا توزيع المساحات الخضراء المهيأة عبر القطاعات العمرانية للمدينة ، لكنها عمليا في وضعية متدهورة وتفتقد الى العناية .

4-3-6) التدخل على مستوى المساحات الخضراء غير المهيأة : للنهوض بالمساحات الخضراء على مستوى المدينة ولتعويض النقص الفادح المتعلق بها على غرار الكثير من المدن الجزائرية يجب :
- إعادة الاعتبار للحدائق العمومية التي تعاني الاهمال زيادة على الحدائق الأخرى المتواجدة بالأحياء السكنية و منها:



الخريطة (09) توزيع أماكن تواجد المساحات الخضراء بمدينة تبسة

✓ بالقطاع العمراني 09 بموضع الجامعة القديم جنوب الطريق الوطني رقم 10 وشماله (الأنابيب) بالمدخل الغربي للمدينة ، وبمتوسطة ابن خلدون والمركز التكنولوجي لتكوين الاطارات شبه الطيبة ، وحي جبل أنوال وتلك المرافقة لبعض المرافق العمومية مثل ملعب 04 مارس ،المركز الاجتماعي لرعاية البنات ، ثانوية هوارى بومدين ، ومتوسطة محمد بوضياف وعمارات السكن نصف جماعي التي تفصلهما عن الطريق الوطني 10 .

✓ بالقطاع العمراني 08 بكل من حي الوثام ، ثانوية الشيخ العربي التبسي (المتقن) .

✓ بالقطاع العمراني 03 جنوب حي بير سالم ، والمساحات الملازمة لبعض المرافق العمومية بين شارع دربال لمين بن علي وشارع الميزاب بحي الجرف ، المساحات الخضراء المنتشرة بحي الزيتون بالقرب من متوسطة لبيض علي جنوبا وتلك الموجودة شرق ثانوية مطروح العيد وجنوب ملعب بسطانجي اضافة الى تلك المنتشرة بحي الشيخ العربي التبسي ، وبالقرب من مديريات التربية والغابات والتعمير والوكالة الوطنية للموارد المائية الى غاية متوسطة بدري عبد الحفيظ.

✓ بالقطاع العمراني 04 حيث يتواجد مقر الولاية والمساحات المرافقة لثانوية مالك بن نبي ومتوسطة فرانتز فانون اضافة الى حديقتي النهضة و الدوكان العموميتين ومركز البريد الرئيسي مينارف ،

والمساحات الخضراء قرب متوسطة عيساوي عمار والحديقة العمومية المجاورة لحي سواعي عمار والمساحات المشجرة بمقر الجمارك .

✓ بالقطاع العمراني 05 المساحات الخضراء بمدخل المطار والجزء الممتد الى ميدان الفروسية L'hippodrome

✓ وتلك المتواجدة قرب ملتقى الطريق الوطني 16 ووادي رفانا .

✓ وبالقطاع 02 من بين الفضاءات المشجرة المتواجدة بالمدرسة الابتدائية خمّان حسين بالقرب من حديقة السنوسي ، والمقبرة المسيحية ، وثانوية أبو عبيدة بن الجراح ، وغيرها

✓ بالقطاع 07 نجد المساحات الخضراء المنتشرة غرب وشرق حي البعلا ، وبالقرب من منطقة التخزين سوناطراك .

✓ بالقطاع العمراني رقم 01 من الضروري اعادة الاعتبار للمساحات الخضراء المشجرة التي تعاني من الاهمال المحيطة بالسور البيزنطي من معظم الجهات ، والساحة المركزية بوسط المدينة ، و المساحات المشجرة الممتدة من المستشفى المركزي خالدي عبد العزيز شمالا الى غاية متوسطتي رضاحو وابن باديس بمركز المدينة .

جل هذه المساحات الخضراء المقترح اعادة الاعتبار لها للتخفيف من النقص الكبير في المساحات الخضراء المهياة بالمدينة قد شملها القرار الولائي 777 الصادر بتاريخ 18 أوت 1999 عن مديرية التنظيم والشؤون العامة الذي سبق لنا الحديث عنه أنظر خريطة توزيع أماكن تواجد المساحات الخضراء بمدينة تبسة على مستوى الأحياء السكنية داخل القطاعات العمرانية ، كما أن هذه المساحات تتوزع على أصناف عدة تبعا للمجموعات النباتية المستخدمة فيها ومنها الأشجار ونذكر منها السرو (cyprès) والصنوبر الحلبي (Pin d'Alep) والدلب (Platane) والصفصاف (saule) والكاليتوس (Eucalyptus) وقد أثبتت قدرتها على الازدهار في ظل المعطيات المناخية التي تميز المدينة ، وكذلك أشجار الدردار (FRÊNE) وبعض أنواع الأكاسيا (Acacia) ، وتساعد في الحصول على الظل وفي تكسير مسارات الرياح وهذا ماينطبق بصورة خاصة على الصنوبريات التي تستعمل احيانا كسياج للساتين وعلى امتداد بعض الشوارع والمرافق والمؤسسات وخاصة منها التعليمية .

- اعادة تصنيف بعض الحدائق المنتشرة عبر الأحياء السكنية لحمايتها ومنحها المناعة القانونية ومن ذلك حديقة حي جبل أنوال بالقطاع 09 ، الوئام بالقطاع 08 وغيرها من الحدائق ، تشجير الأروقة الأمنية للارتفاقات الطبيعية أو التكنولوجية كتلك المتصلة بخطوط الكهرباء ذات الضغط العالي أو المتوسط ، السكة

الحديدية ، المسافات الأمنية للطريق الوطني رقم 10 الذي يشكل المدخل الغربي للمدينة ، والطريق الوطني رقم 16 مدخل المدينة الشمالي الغربي والطريق الوطني 82 وامتداداتها داخل المحيط العمراني وهو ما من شأنه أن يكون متنفسا للمدينة ، وكذا المسافات الأمنية للأودية التي تخترقه وخاصة واد زعرور وواد رفانا ، وروافد واد ميزاب، فموضع المدينة تتخلله الكثير من الارتفاقات المرتبطة بالشبكات.

- تشجير الرواق الأمني لخط الضغط العالي المار جنوب غرب المدينة وجعل الحزام الأخضر المترتب عن ذلك كحد لنمو وتوسع المدينة في هذا الاتجاه على المدى المتوسط (5-10 سنوات) تماشيا مع مقترح توسع المدينة الذي ورد في مراجعة المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير مابين البلديات للمدى المذكور تسمح هذه العملية باستغلال 52,2 هكتار كمساحات خضراء على مسافة 15 كلم .

خاتمة :

يدخل هذا العمل في اطار دراسة البعد البيئي للتنمية المستدامة بمدينة تبسة بالاعتماد على عنصر المساحات الخضراء ، وقد عرفها مبينا الدور الحيوي لها ، كما عرفها وفق القانون 07-06 المؤرخ في 13 مايو 2007 المتعلق بتسيير المساحات الخضراء وحمايتها وتنميتها ، الذي أولاهما المزيد من الاهتمام كما بين توزيع المساحات الخضراء المهيأة في المدينة ومدى العجز والقصور المسجل في هذا الميدان (نصيب الفرد من مساحة الحدائق بالنسبة للمدينة سنة 2015 قدر بـ 0,64 م²/فرد) وهو بعيد عن المتوسط الوطني 2 م² للفرد الواحد ، كما قدر العجز في المساحات الخضراء بالمدينة سنة 2015 بحوالي 217 هكتارا تماشيا مع ما تمليه شبكة التجهيزات الوطنية 1995 من معيار وهو 10م²/ساكن خاص بالمدن ذات حجم 200000 نسمة .

وبخصوص توزيع هذا الاستخدام بالمدينة فان معظم القطاعات العمرانية تفتقر للمساحات الخضراء المهيأة ، وقد أفضت الدراسة الى أنه ولتدارك هذا العجز ينبغي كأول خطوة اعادة الاعتبار للمساحات الخضراء غير المهيأة المنتشرة بمختلف أحياء المدينة ، لقد تسنى لنا دراسة هذه الأخيرة باستعمال مؤشر التغطية النباتية لشهر أوت 2015 واعتمادا على صور القمر الصناعي Landsat8 المتعددة الأطياف و برمجيات نظم المعلومات الجغرافية (SIG) لتعذر واستحالة الحصول على معلومات كهذه بطريقة تقليدية حيث تبين أن هذا المؤشر (NDVI) بالمدينة يعد ضعيفا (متوسط مؤشر التغطية النباتية بالمدينة يساوي 0,11 أما الانحراف المعياري فقدر بـ 0.03 ومنه فان معامل الاختلاف يساوي 27,27 % وهو ما يدلنا أيضا على تشتت نسبي للمساحات عبر أرجاء المدينة) ، وأمكن حساب مساحة الغطاء النباتي وفق قيم (NDVI) المعبرة عن الغطاء النباتي بالمدينة وبين ذلك امكانية تغطية العجز بالمساحات الخضراء غير

المهياة المنتشرة بأحياء المدينة لبلوغ 10,64م² للفرد الواحد، وبإعمال الاستشعار عن بعد بذات الطريقة كان تحليل مؤشر التغطية النباتية على مستوى الحوض التجميعي (تبسة - الحمامات) الممتد على 1023 كلم² ، حيث سمح بتصنيف النباتات ومعرفة كثافتها ووضع اقتراحات لعملية تدخل هادفة لتنمية الغطاء النباتي بالحوض التجميعي للحفاظ على النظام البيئي والتنوع البيولوجي والمساعدة في تثبيت السفوح وحماية المدينة بطريقة غير مباشرة من خطر الفيضانات ، زيادة على دورها الحيوي في التقليل من غازات الدفيئة، وبالتحديد غاز الفحم بالإضافة لدورها كعامل أساسي لثبات النظام البيئي للكرة الأرضية ، وشملت الدراسة أيضا توزيع القيم القصوى لمؤشر التغطية النباتية NDVI عبر القطاعات العمرانية 2015/08/25 للمدينة وأخيرا وضع اقتراحات لتطوير المساحات الخضراء بها .

الهوامش والمراجع:

(1) د. رجاء وحيد الدويدري: البيئة مفهومها العلمي المعاصر وعمقها الفكري التراثي ، دار الفكر ، دمشق، الطبعة الأولى 2003 ، ص 88 .

(2) المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير لبلدية تبسة 1995 .

(3) التصنيف وفق طريقة أومبرجي أنظر : علي حجلة (مدينة الميلية : النمو الحضري وأفاق التوسع سنة 2010) رسالة ماجستير في تهيئة المجال ، معهد علوم الأرض ، جامعة قسنطينة 1999 ، ص 16.

(4) الجريدة الرسمية عدد 31 مؤرخة في 13 مايو 2007، الصفحة 6 .

(5) أنظر : <http://www.startimes.com/?t=31662450> بتصرف.

(6) تشير الأبحاث العلمية أن كل منطقة سكنية مربوطة بحزام من الأشجار بعرض واحد (01) كم يمكن أن يُساعد في تخفيض درجة الحرارة في تلك المنطقة من 2 إلى 3 درجات مئوية، مما يبرز أهمية الدور الذي يقوم به الغطاء النباتي أو الغطاء الأخضر .

(7) د.حسن أحمد شحاتة : البيئة والمشكلة السكانية، مكتبة الدار العربية للكتاب، القاهرة، الطبعة الأولى، 2001، ص 39 .

(8) المصدر : تحقيق الباحث + Google earth prof لحساب المساحات

(9) نظرا لتعدد وكثرة مواقعها (34 موقعا) مع عدم توفر معطيات دقيقة بخصوصها سنأتي لدراستها باستعمال صور اللاندسات 8 وباستعمال برنامج Arcgis10.2 .

(10) د/صالح محمود وهبي ، د.ابتسام درويش العجي : التربية البيئية وآفاقها المستقبلية دار الفكر .دمشق .الطبعة الأولى. 2003. ص 262 .

(11) هذه المواقع هي : شارع واد هلال ، حي سواحي علي ، مقابل مقر البلدية ، خارج الحائط الروماني ، وسط المدينة ، ساحة النصر ، مقابل دار الشباب حي الزاوية ، طريق عنابة مفترق الطرق مع طريق المطار ، شارع الأمير عبد القادر ، شارع هواري بومدين ، قاعة المؤتمرات ، مفترق الطرق شارع هواري بومدين طريق الجرف ، حي 250 سكن فارس يحيى ، ساحة اللعب بجانب المديرية الجهوية للجمارك ، الساحة العمومية الواقعة بمحاذاة شارع هواري بومدين وبالقرب من القاعة الرياضية ، ساحة اللعب مقابل مدرسة 04مارس 1956 ، ساحة خضراء تحصيل المنطقة العمرانية رقم 01 ، ملعب الكرة الحديدية ، الساحة العمومية بالقرب من محطة نفضال طريق قسنطينة ، الساحة العمومية محطة القطار ، ساحة اللعب 1576

سكن مقابل 334 سكن ، قطعة أرض تابعة لتحصيص المرجة ، ساحة اللعب طريق عنابة مقابل مدرسة شنيخر عيسى ، قطعة ترابية مقابل المصلحة التقنية لشركة الكهرباء والغاز الجرف ، قطعة ترابية مقابل عيادة عبد اللاوي ، ساحة اللعب داخل 476 سكن طريق عنابة ، مساحة عمومية بجانب مدرسة بوعامر السعيد طريق عنابة ، مساحة تحصيل عنابة 02 وتحصيل دنيا بجانب عمارة 162 نزل عاши ، قطعة أرض بجانب ثانوية فاطمة الزهراء ، قطعة أرض بين الجامعة وعمارات أول نوفمبر ، مساحة مقابل ملعب بسطنجي وبجانبه ، ساحة اللعب بجانب جسر دراع الامام ، ساحة خضراء الضغط المرتفع دراع الامام تحصيل عنابة 04 ، ساحة عمومية بجانب مديرية الاسمنت جسر رضا حوحو .

(12) تحقيق ميداني للباحث .

(13) العجز بناء على أن نصيب الفرد هو 10م2/ساكن خاص بالمدن ذات حجم 200000 نسمة ، أنظر شبكة التجهيزات الوطنية 1995 ص 40.

(14) Détection de la végétation à partir d'une image satellitaire, Ahmed Tidjani et Ali Khorsi et Ziani Université Amar Thelidji Laghouat Algérie - Licence 2010.

Voir aussi :

<http://www.sigterritoires.fr/index.php/utiliser-les-images-landsat-gratuites-dans-arcgis-arcmap-pour-le-ndvi/>

(15) منار محمد أحمد شولي : دراسة غطاءات الأراضي بمنطقة نابلس باستعمال تقنية الاستشعار عن بعد ، رسالة ماجستير في

الجغرافيا جامعة النجاح فلسطين 2008 ص 45.

أنظر أيضا : http://earthobservatory.nasa.gov/Features/MeasuringVegetation/measuring_vegetation_2.php

(16) تم إطلاق القمر الصناعي لاندسات 8 Landsat 8 OLI يوم 11 فبراير 2013 ، فيما تم نشر أولى صورته للتحميل ابتداء من شهر أبريل 2013 حيث يتم نشر الصور بعد التقاطها بيوم واحد فقط، الشيء الذي أضاف فقرة نوعية من حيث دراسة وتتبع الظواهر الطبيعية.

(17) http://landsat.usgs.gov/band_designations_landsat_satellites.php

(18) Les plantes annuelles sont des plantes dont le cycle de vie, de la germination jusqu'à la production de graines, ne dure qu'une année. Dans la classification de Raunkier, elles Correspondent à la classe des thérophytes.

(19) نتائج حساب NDVI بواسطة Arcgis 10.2

(20) ترجمة الباحث + <http://profhorn.meteor.wisc.edu/wxwise/satmet/lesson3/ndvi.html>

(21) حساب الباحث اعتمادا على صورة لاندسات 8 وباستعمال Arcgis 10.2

(22) حليلة بنت ابراهيم بن علي الزبيدي (توظيف المؤشرات الطيفية لكشف وتحليل التغير في التغطية النباتية للأجزاء الغربية من محافظة الطائف) : رسالة ماجستير ، قسم الجغرافيا جامعة أم القرى المملكة العربية السعودية 2010 ص 02.

(23) وضع حدود الحوض التجميحي كان باستعمال نموذج الارتفاعات الرقمية DGEM بدقة 30 متر ، وباستعمال برنامج

Arcgis 10.2 باستعمال الوظائف Fill, Flow , Flow accumulation, Conflow; Watershed

.direction

(24) $NDVI = (PIR-R)/(PIR+R)$, dans le spectre PIR :prés infra rouge(bande 05) , R :rouge (bande 04).

(25) انجاز الباحث اعتمادا على صورة لاندسات 8 بتاريخ 2015/08/25

(26) حساب الباحث اعتمادا على صورة Landsat 08 وباستعمال Arcgis 10.2

(27) تمييز القطاعات العمرانية الى أربع فئات كان بطريقة رياضية تعتمد على حساب المتوسط (La Moyenne) للقيم

القصوى لمؤشر التغطية النباتية ثم حساب الانحراف المعياري (L'écart-Type) لها ومن ثمة وضع حدود الفئات

انطلاقاً من قيمة المتوسط (0,312) بإضافة أو انتقاص انحراف معياري واحد (0,061) أو أكثر كل مرة.