الفصل الثاني:
تطبيق SIG في إقتراح مخطط الوقاية من الفيضانات و التصحر

مقدمة

لإعطاء صورة حول الكوارث الطبيعية التي تهدد منطقة ما يجب معرفة العوامل الطبيعية و البشرية التي تجعلها عرضة لها و هذا من خلال دراسة الخصائص الطبيعية التي تتميز بها من شكل التضاريس، التركيبة الهيدرولوجية و نوعية التربة، الخصائص المناخية، الإنحدارات، دون إهمال الغطاء النباتي و العامل البشري الذي يعتبر مؤثر و متأثر بالكوارث الطبيعية و أهم عنصر يجب حمايته و من ثم الوصول إلى الحلول الناجعة للوقاية منها، حيث قسم هذا الفصل إلى مبحثين أساسيين كالآتي :

- **المبحث الأول** : يهدف إلى تقييم خطر الفيضانات و التصحر في ولاية بسكرة من خلال دراسة تحليلية للعوامل الرئيسية و المساعدة في حدوث خطر الفيضانات و التصحر في الولاية.
- **المبحث الثاني** : إنجاز مخطط الوقاية من الكوارث الطبيعية لبلدية بسكرة.

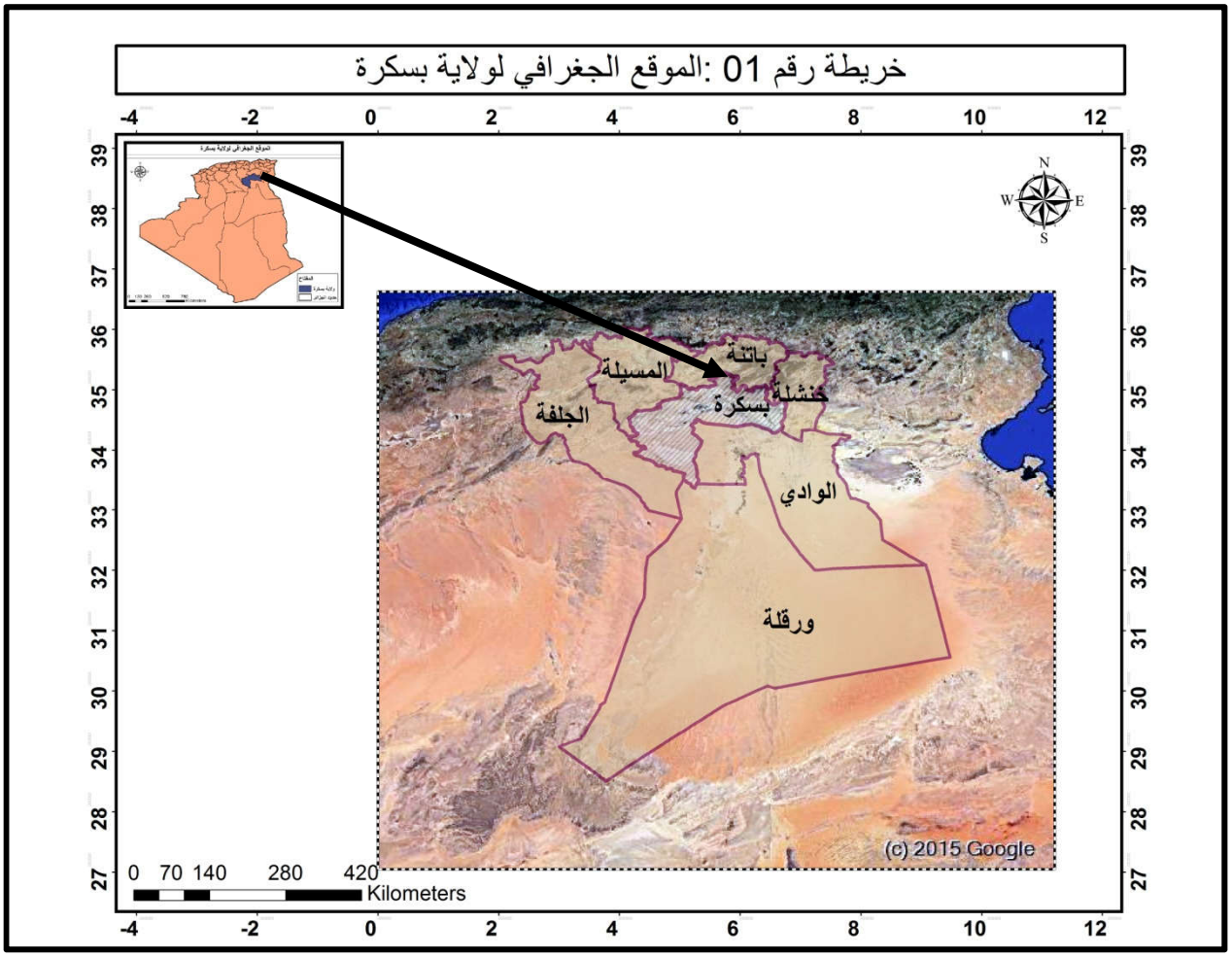
المبحث الأول : تقييم خطر الفيضانات و التصحر في ولاية بسكرة

من أجل بلوغ الهدف المسطر في بحثنا إرتأينا إلى إستعمال عدة أدوات تمثلت في :

صور القمر الصناعي Landsat 8، نموذج الإرتفاع الرقمي DEM، برنامج Terra Incognita 2.4 برنامج hyfran، برنامج Arc gis 10.4.

المطلب الأول : الموقع الجغرافي

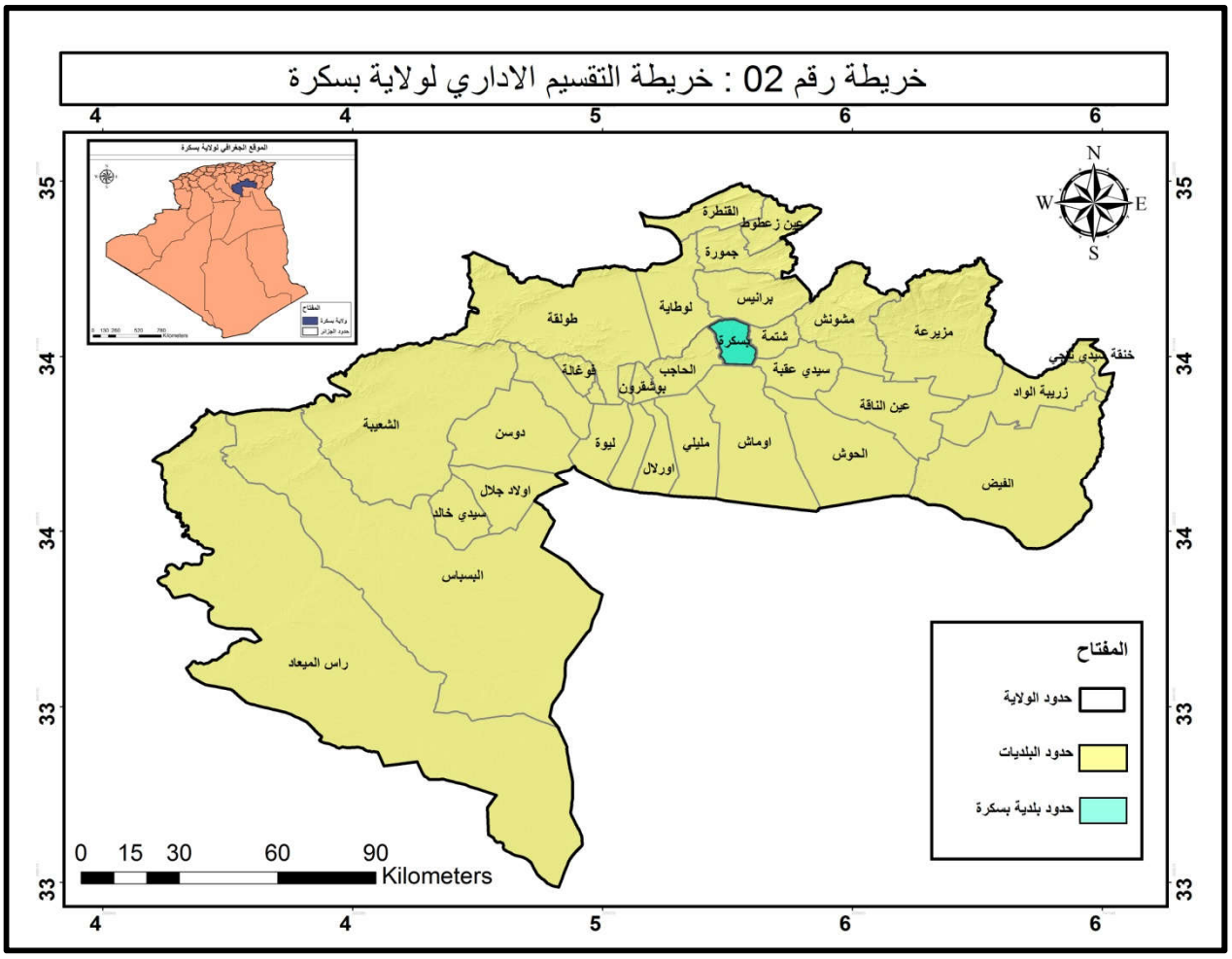
تقع ولاية بسكرة في الناحية الجنوبية الشرقية للجزائر، تتربع على مساحة تقدر بـ 509.80 21 كلم² و يحدها: ولاية باتنة من الشمال، ولاية مسيلة من الشمال الغربي، ولاية خنشلة من الشمال الشرقي، ولاية الجلفة من الجنوب الغربي، ولاية الوادي من الجنوب الشرقي، ولاية ورقلة من الجنوب.



المصدر: من إعداد الطالبة

المطلب الثاني : الموقع الإداري

صنفت بسكرة "ولاية" أثناء التقسيم الإداري لسنة 1974 تظم 33 بلدية و 12 دائرة، تقع بلدية بسكرة عند ملتقى جبال الأوراس و جبال الزاب عند إلتقاء المجال الأطلسي و المجال الصحراوي على إرتفاع 128م عن مستوى سطح البحر، تبلغ مساحتها 127.55 كم² يحدها: من الشمال بلدية البرانيس و جمورة، من الغرب بلدية الحاجب، من الشرق بلدية شتمة و سيدي عقبة، من الجنوب بلدية اوماش.



المصدر: من إعداد الطالبة.

المطلب الثالث : الدراسة الطبيعية

الفرع الأول : التضاريس

تتميز ولاية بسكرة بالإنبساط العام في مجمله، تضم مجموعة من التضاريس تتمثل في :

أ. **الجبال:** تمثل نسبة قليلة من مساحة الولاية بنسبة 13%، تتمركز أساسا في الشمال، أعلى قمة بها تقدر ب (1955 م)، أغلبها فقيرة من الغطاء النباتي، تتكون من :

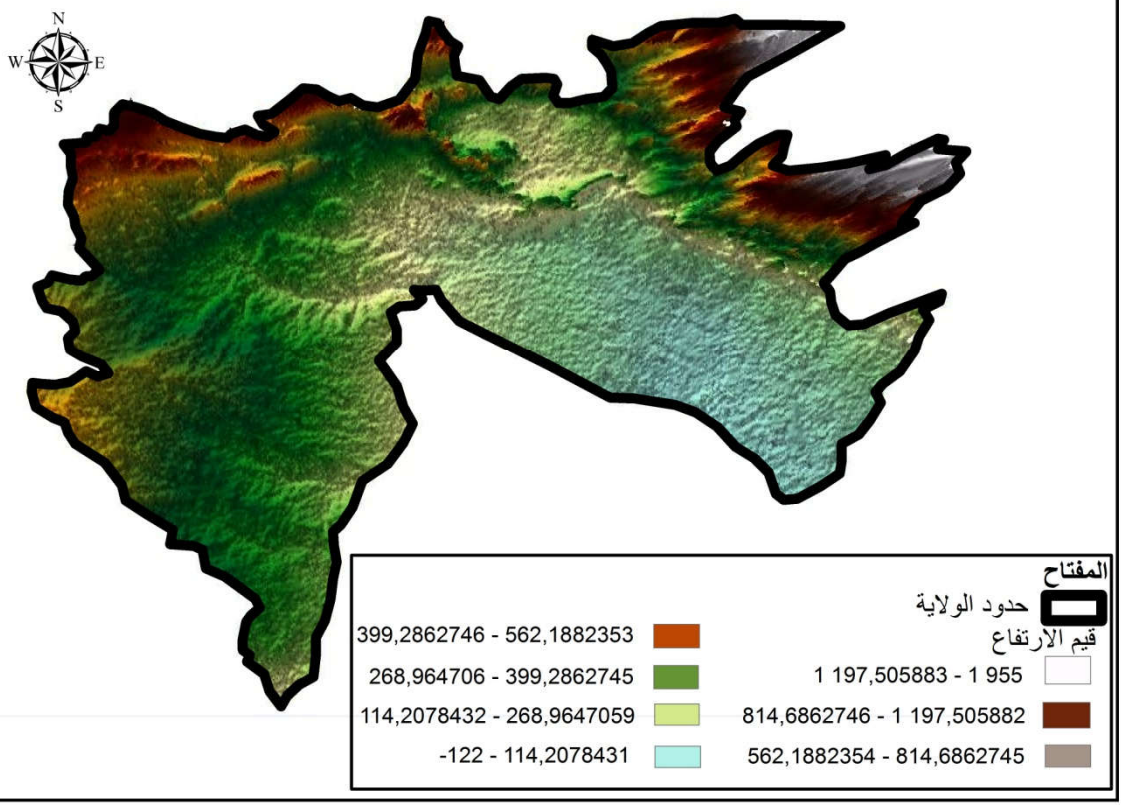
- ❖ جبل القايد
- ❖ جبال حمارة
- ❖ جبل قسوم (1087م)
- ❖ جبل رباع (712م)
- ❖ جبل قارة
- ❖ جبل بورزال
- ❖ جبل امليلي (1496م)
- ❖ جبل حوجة (1070م)
- ❖ جبل أحمر خدو
- ❖ وآخرها جبل تاكتيوت ويضم أعلى قمة 1955م.

ب. الهضاب : أقل علوا من المنطقة الجبلية، تتمثل في مناطق السفوح و تمتد حتى الناحية الجنوبية الغربية مكونة ما يعرف بهضاب أولاد جلال (دائرتي أولاد جلال و سيدي خالد).

ج. السهول : تمتد على محور شرق – غرب، تتميز بتربة عميقة و خصبة.

د. المنخفضات : تقع في الناحية الجنوبية الشرقية، ممثلة بذلك الشطوط أهمها شط ملغيغ، و التي يبلغ متوسط إنخفاضها بـ (-122م) تحت مستوى سطح البحر، و يعتبر المجمع الرئيسي للمياه السطحية في المنطقة.

الخريطة رقم03: نموذج الارتفاع الرقمي لولاية بسكرة

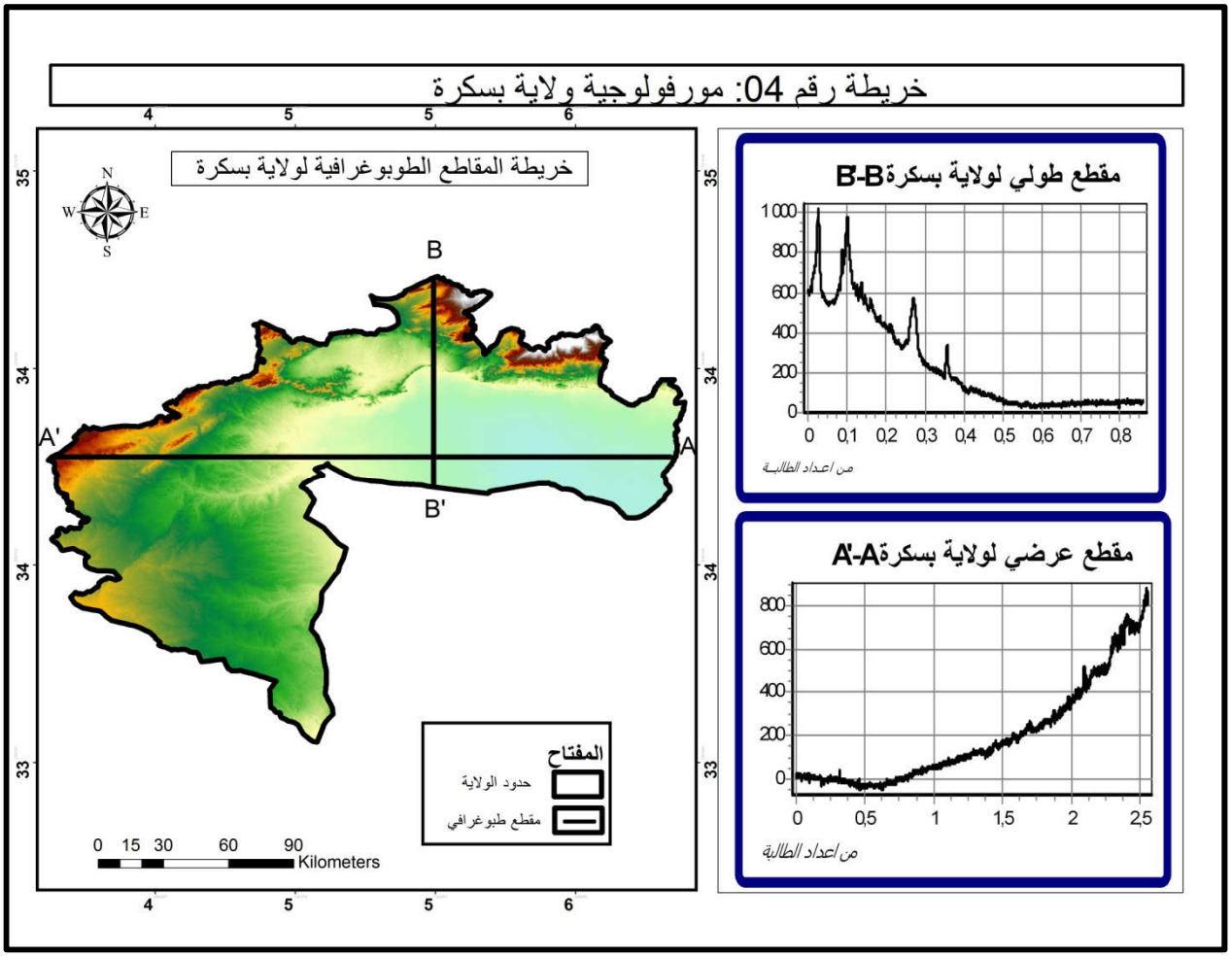


المصدر: من إعداد الطالبة

يتيح نموذج الإرتفاع الرقمي (DEM) تمثيل التضاريس على هيئة مجسمة ثلاثية الأبعاد مما يساعد في إمكانية الرؤية الحقيقية لأشكال سطح الأرض.

الفرع الثاني : المقاطع الطبوغرافية

تهدف الدراسة المورفولوجية للولاية إلى تحديد المناطق المعرضة للغمر في حالة حدوث الفيضانات من خلال إنجاز المقاطع الطبوغرافية، كما توضحه الخريطة الآتية :

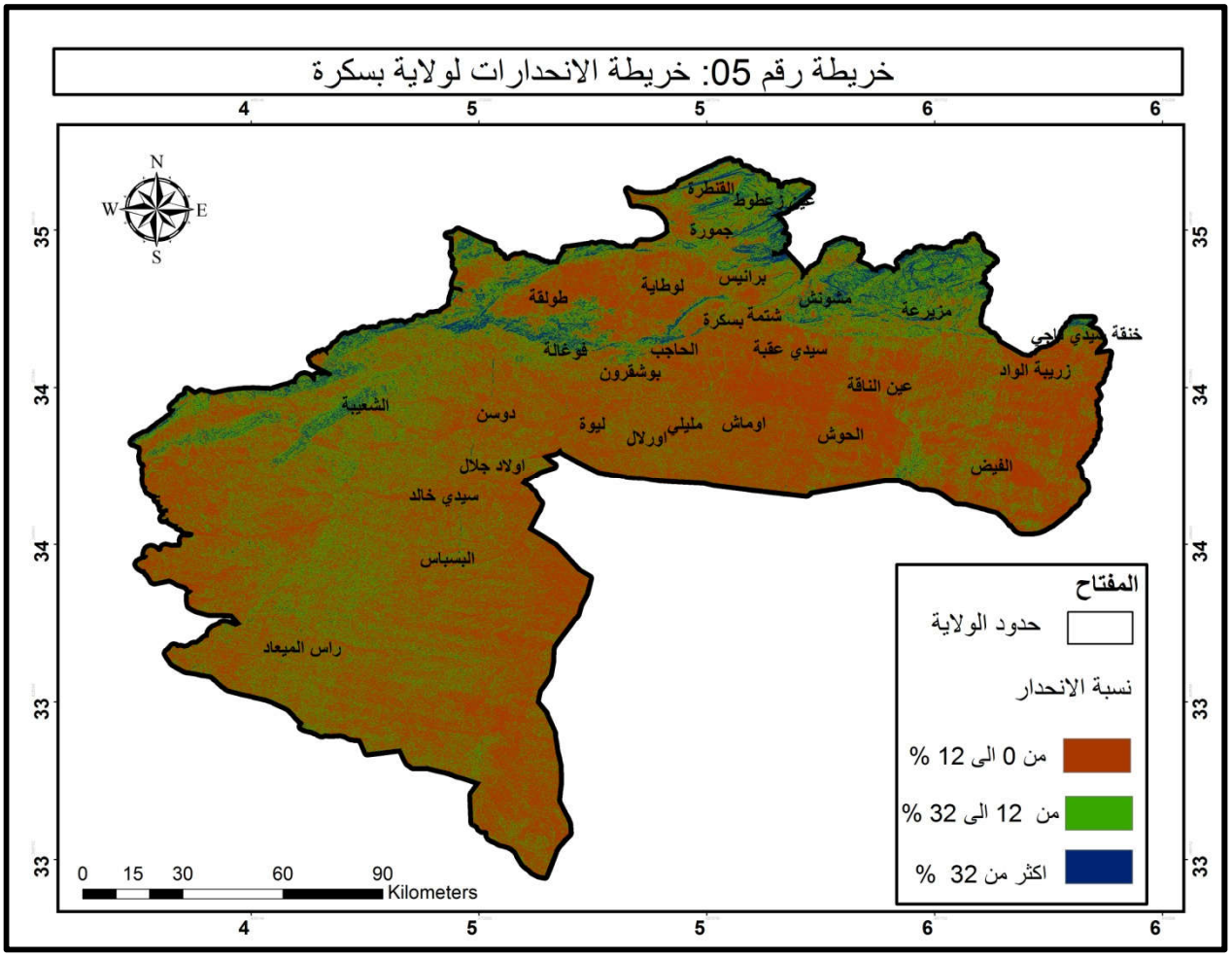


المصدر: من إعداد الطالبة.

من خلال المقاطع الطبوغرافية، الولاية تتميز بإرتفاع و إنخفاض للتضاريس حيث الجهة الشمالية الشرقية للولاية تتميز بإنحدار شديد مما ينتج عنه جريان قوي، و الجهة الجنوبية للولاية تتميز بإنحدار ضعيف مما يفسر قابلية غمر هذه المناطق و حدوث الفيضانات.

الفرع الثالث : الإنحدارات

الإنحدار عنصر أساسي في دراسة الفيضانات إذ تكمن أهميته في التعرف على أشكال السفوح في المجال و معرفة علاقتها مع الجريان، و بالتالي تحديد المناطق المعرضة لخطر الفيضانات.

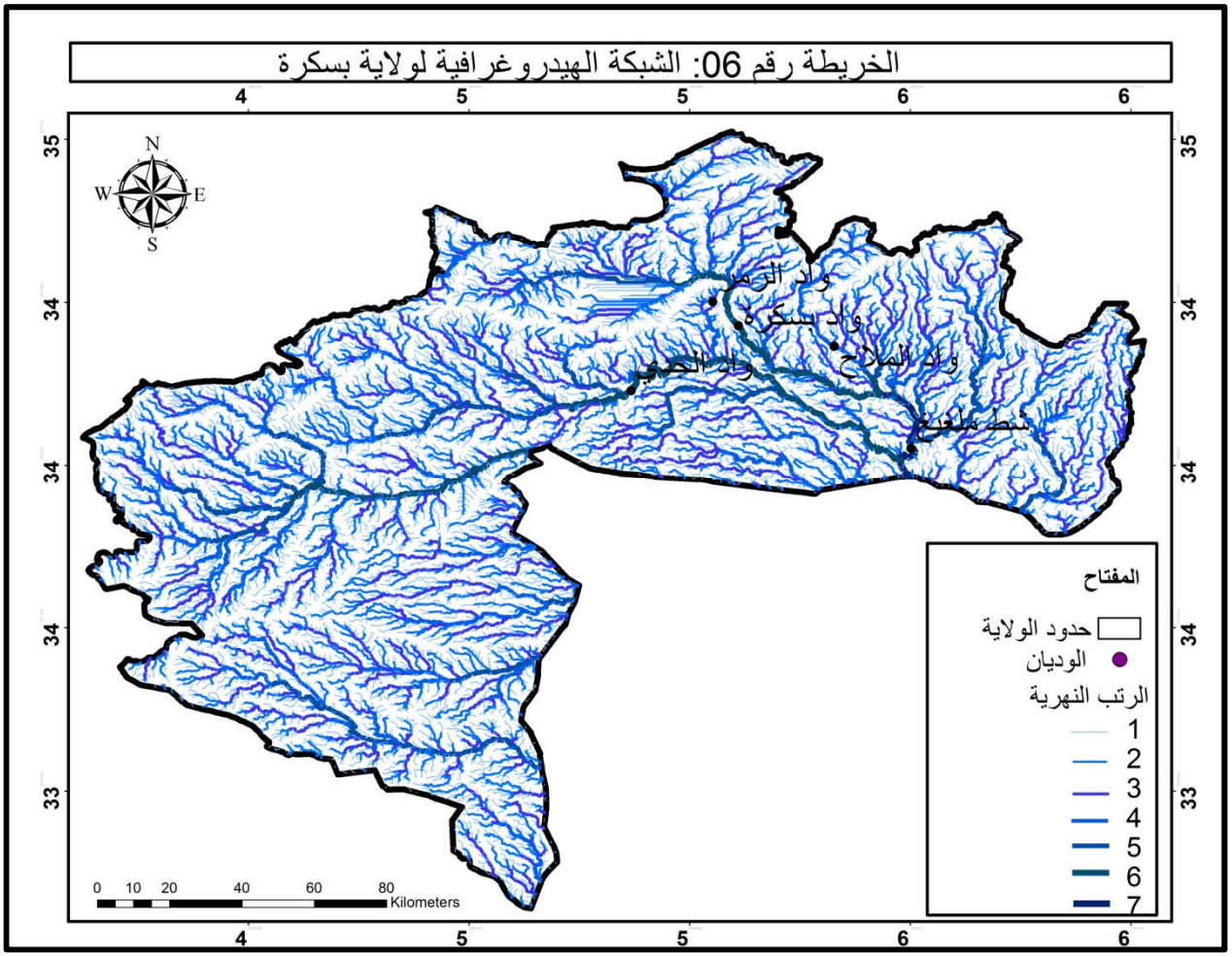


المصدر: من إعداد الطالبة

معظم أرضية الولاية توجد على أراضي ضعيفة و متوسطة الإنحدار و تميل إلى الإستواء أين تكون سرعة الجريان ضعيفة مما يجعلها عرضة لخطر الفيضانات ماعدا الجهة الشمالية الشرقية للولاية و التي تتميز بإنحدار شديد أي كلما إتجاهنا إلى الجهة الشمالية الشرقية للولاية زاد الإرتفاع.

الفرع الرابع : الشبكة الهيدروغرافية

إن للشبكة الهيدروغرافية دور فعال في تنظيم الجريان داخل الأحواض المائية و التحكم فيه، كما لها تأثير مباشر في تطور الفيضان خاصة أثناء تساقط الأمطار.

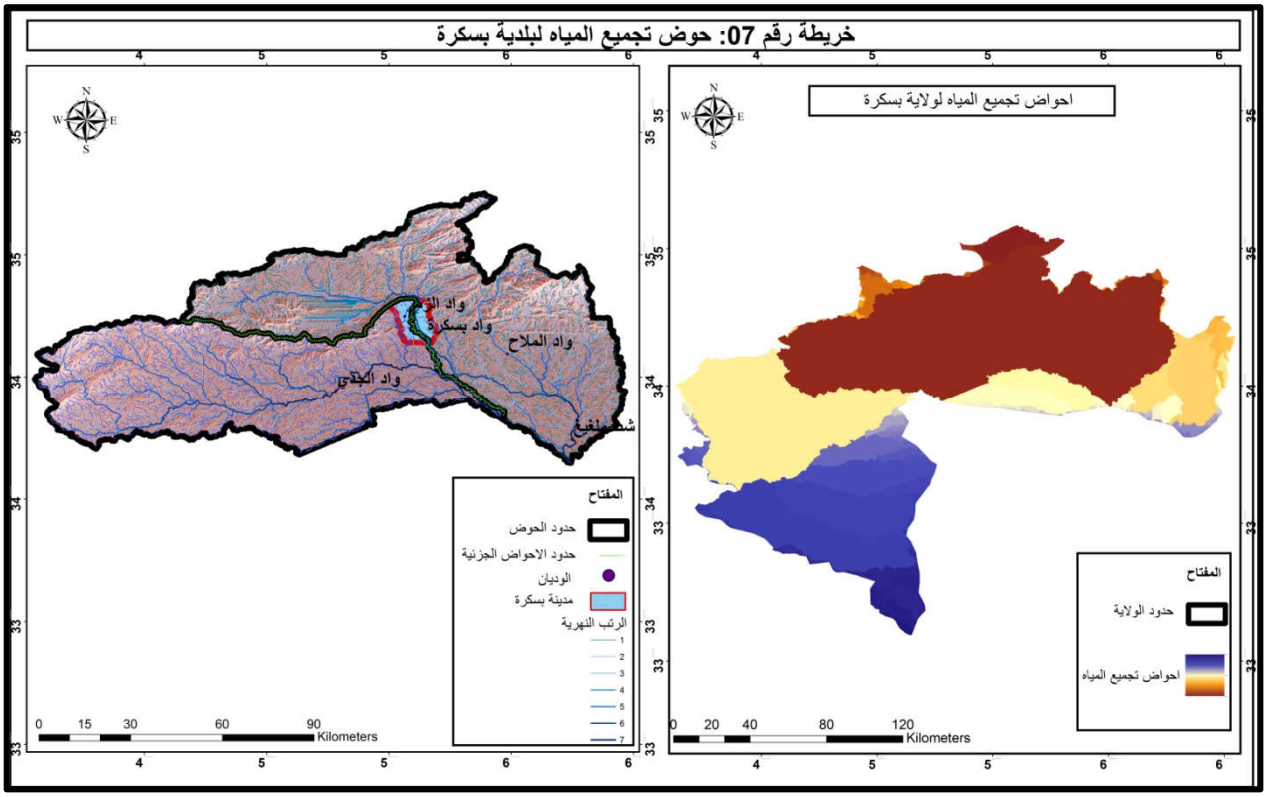


المصدر: من إعداد الطالبة.

تتميز الولاية بغطاء هيدروغرافي كثيف، مؤقت و قصير، من أهمه: وادي بسكرة (واد سيدي زرزور)، وادي الجدي، وادي الزمر، وادي الأبيض قد يساهم في خطر الفيضانات في حالة تساقط الأمطار الغزيرة كما أنه معرض لتأثير المياه و الرياح مما يؤدي إلى حدوث عملية التعرية و بالتالي حدوث خطر التصحر.

الفرع الخامس: الدراسة المورفومترية

يقطع بلدية بسكرة من الشمال إلى الجنوب واد بسكرة (واد سيدي زرزور)، و واد الزمر من الجهة الغربية و إعتمادا على الشبكة الهيدروغرافية و خطوط تقسيم المياه فإن المدينة مقسمة إلى حوضين جزئيين هما: حوض تجميعي لواد بسكرة من الجهة الشمالية الشرقية، و حوض تجميعي لواد الزمر من الجهة الجنوبية الغربية، لكل منهما خصائص مورفومترية مختلفة ، و لمعرفة تأثير كل من واد بسكرة و واد الزمر في إحداث الفيضانات يجب عمل دراسة مورفومترية وهيدرولوجية لكل منهما لكي نتوصل إلى تحليل دقيق للوسط الفيزيائي بواسطة قياس مختلف المؤشرات.



المصدر: من إعداد الطالبة.

تمثل الخريطة أن الولاية تحتوي على عدة أحواض مائية و مجموعة من الأودية تتخلل الوسط الحضري بالإضافة إلى سبع رتب نهرية آخرها شط ملغيغ و الذي تصب فيه جميع الأودية.

بالإعتماد على عملية التحليل من نموذج الإرتفاعات الرقمية (DEM) وبإستخدام برنامج ال Arc Gis 10.4 و برنامج ال Arc Hydro كانت النتائج كالأتي: (ملحق رقم02،01)

جدول رقم02: الخصائص القياسية للحوضين.

الحوض التجميعي	المساحة كم² A	المحيط كم P	طول المجرى الرئيسي كم (Lp)	أعلى ارتفاع	أدنى ارتفاع	الإرتفاع المتوسط	مجموع طول المجاري بجميع رتبها Ln
حوض واد بسكرة	6262	701	42,097097	1906	-106	900	5490,062851
حوض واد الزمر	5408,49	600	121,43882	1096	-24	536	4535,792716

المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على برنامج Arc Gis10.4

1- حساب المؤشرات :

1-1- الخصائص المورفومترية لحوض واد بسكرة :

1-1-1- مؤشر التماسك Indice De Compacité (Kc) :

يبين هذا المؤشر مدى تقارب الحوض بإتجاه الشكل الدائري، و يطلق عليه أيضا إسم معدل الإستدارة بحيث عند تقارب هذا المؤشر من"1" يكون تراص الحوض قريب من الشكل الدائري، و كلما كان أكبر من "1" كلما اتجه الحوض نحو الإستطالة، بحيث يتم حسابه كمايلي:

$$Kc = 0.28 \frac{P}{\sqrt{A}}$$

وبالتالي: $Kc = 0.28 \frac{701}{\sqrt{6262}} = \mathbf{2.48km}$

نستنتج أن Kc >1 وبالتالي الحوض متطاول و هو ما يساعد على تركز الماء و زيادة سرعته أي زيادة إحتمال حدوث الفيضان.

1-1-2- المستطيل المعادل Rectangle Equivalent :

هو عبارة عن مستطيل ذو طول (L)، و عرض (l)، له نفس المساحة (A)، نفس المحيط (P)، نفس مؤشر التماسك(Kc)، و نفس الخصائص الهيبسومترية للحوض المدروس، بحيث تصبح خطوط التسوية عبارة عن مستقيمات على عرض المستطيل، و الغرض منه هو مقارنة الأحواض فيما بينها من خلال خصائصها و التي بدورها تؤثر على نوعية و مياه الجريان.

و تعطى أبعاده بالعلاقتين التاليتين: $L = \frac{kC\sqrt{A}}{1.12}\left[1 + \sqrt{1 - \left(\frac{1.12}{Kc}\right)^2}\right]$

$$l = \frac{kC\sqrt{A}}{1.12}\left[1 - \sqrt{1 - \left(\frac{1.12}{Kc}\right)^2}\right]$$

و بالتطبيق العددي نجد: $L = \mathbf{331.94\ km}$

$$l = \mathbf{19.27km}$$

من خلال النتائج فإن شكل الحوض التجميعي لمنطقة الدراسة مستطيل و هذا ما يزيد في حجم التأثير بحيث أنه يجمع أكبر قدر من الأودية و يزيد من سرعة المياه.

1-1-3- زمن التركيز Temps De Concentration :

هو الوقت الذي تستغرقه نقطة ماء من أبعد نقطة إلى أخفض نقطة و يتم حسابه تبعا لمعادلة GIONDOTTI و يعطى بالعلاقة التالية:

$$Tc = \frac{4\sqrt{A}+1.5Lp}{0.8\sqrt{H_{moy}-H_{min}}}$$

ومنه Tc = **14.96 h**

و منه تستغرق قطرة الماء 14 ساعة و 96 دقيقة للوصول من أبعد نقطة في الحوض إلى المجرى الرئيسي.

1-2- الخصائص المورفومترية لحوض واد الزمر:

1-2-1- مؤشر التماسك (Kc) Indice De Compacité :

$$Kc = 0.28\ \frac{600}{\sqrt{5408,49}} = \mathbf{2.28km}$$

من قيمة ال Kc البعيدة عن ال1 يمكن القول أن الحوض متطاول.

1-2-2- المستطيل المعادل Rectangle Equivalent :

$$L = \frac{kC\sqrt{A}}{1.12}\left[1+\sqrt{1-\left(\frac{1.12}{Kc}\right)^2}\right] = \mathbf{280.2\ km}$$

$$l = \frac{kC\sqrt{A}}{1.12}\left[1-\sqrt{1-\left(\frac{1.12}{Kc}\right)^2}\right] = \mathbf{19.46km}$$

من خلال النتائج فإن شكل الحوض التجميعي لمنطقة الدراسة مستطيل و هذا ما يزيد في حجم التأثير بحيث انه يجمع أكبر قدر من الأودية و يزيد من سرعة المياه.

1-2-3-زمن التركيز Temps De Concentration:

$$Tc = \frac{4\sqrt{A}+1.5Lp}{0.8\sqrt{H_{moy}-H_{min}}}$$

Tc = **25.16h 18.93**

و منه تستغرق قطرة الماء 25 ساعة و 16 دقيقة للوصول من أبعد نقطة في الحوض إلى المجرى الرئيسي.

2- الشبكة الهيدروغرافية لأحواض التصريف :

1-خصائص الشبكة الهيدروغرافية :

الشبكة الهيدروغرافية هي مجموعة المجاري التي تصرف كل المياه المتساقطة إنطلاقا من خط تقسيم المياه و توجهها نحو المخرج، و دراسة الشبكة الهيدروغرافية تمكننا من معرفة تأثيرها و دورها في تنظيم الجريان خاصة من ناحية كثافة تصريف المياه. و تتأثر الشبكة الهيدروغرافية بالعوامل الطبيعية سواء الطبوغرافية منها أو التركيب الصخري.

1-1- كثافة التصريف لواد بسكرة :

كثافة التصريف Densité De Drainage :

تحسب من خلال العلاقة التالية: $Dd = \frac{\sum Ln}{S} = \frac{5490,062851}{6262}$ **=0.87=1**

ملاحظة: حاولنا حساب المعادلة بالإستعانة ببرنامج ال ArcGis و كانت النتيجة 1.

1-2- كثافة التصريف لواد الزمر:

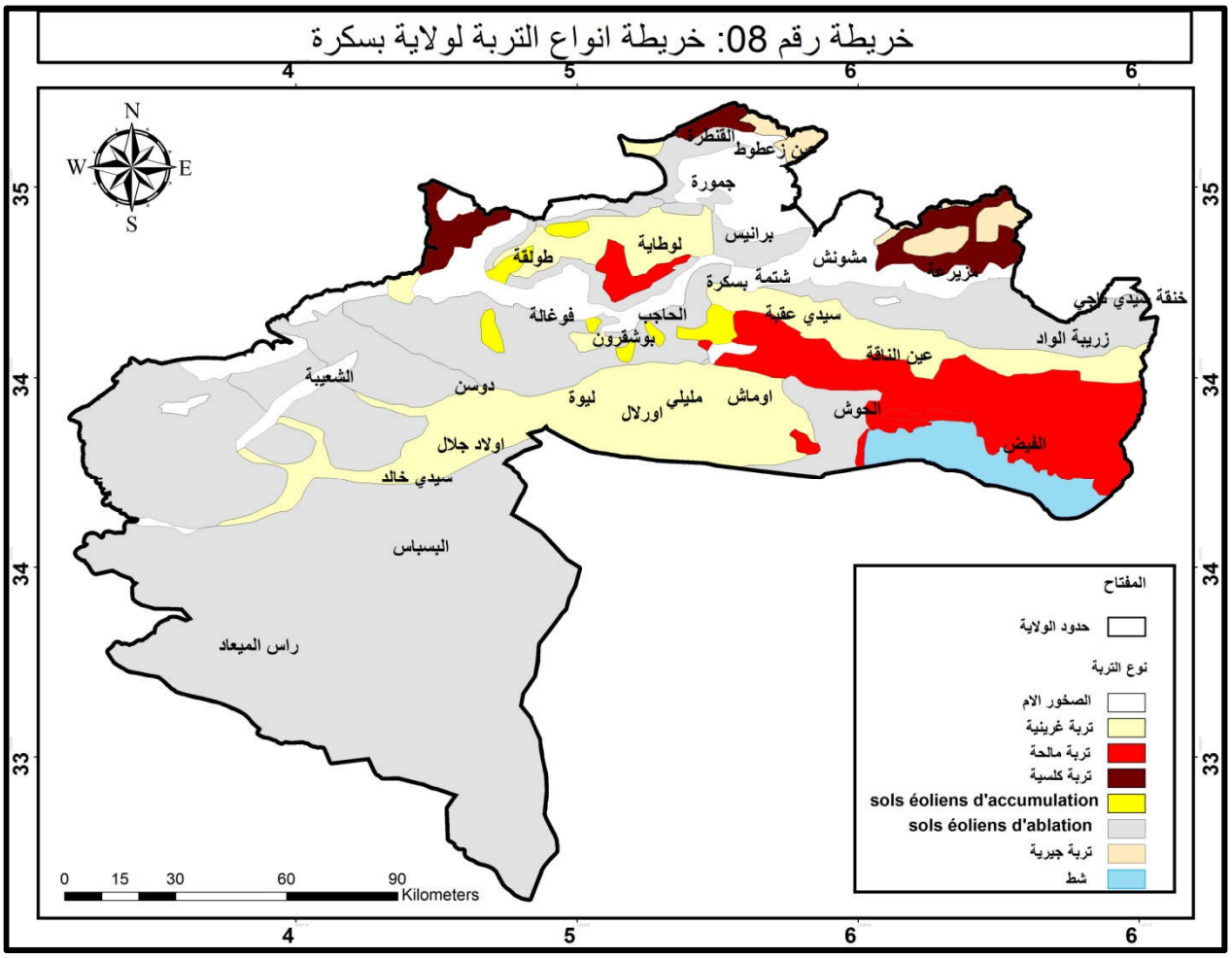
كثافة التصريف Densité De Drainage :

$Dd = \frac{\sum Ln}{S} = \frac{453\ 5792716}{5408.49}$ **=0.83=1**

بلغت كثافة التصريف في حوض واد بسكرة و حوض واد الزمر 0.87 و 0.83 على التوالي حيث نلاحظ أنها تقع ضمن الكثافات المنخفضة أي يتميز بضعف التصريف.

الفرع السادس : التربة

تعد التربة من أهم العوامل الطبيعية التي لها تأثير في حدوث خطر التصحر و الفيضانات، حيث تؤثر نوعيتها و خواصها الطبيعية و الميكانيكية على ظاهرة التصحر في حين نفاذيتها تؤثر في ظاهرة الفيضانات.



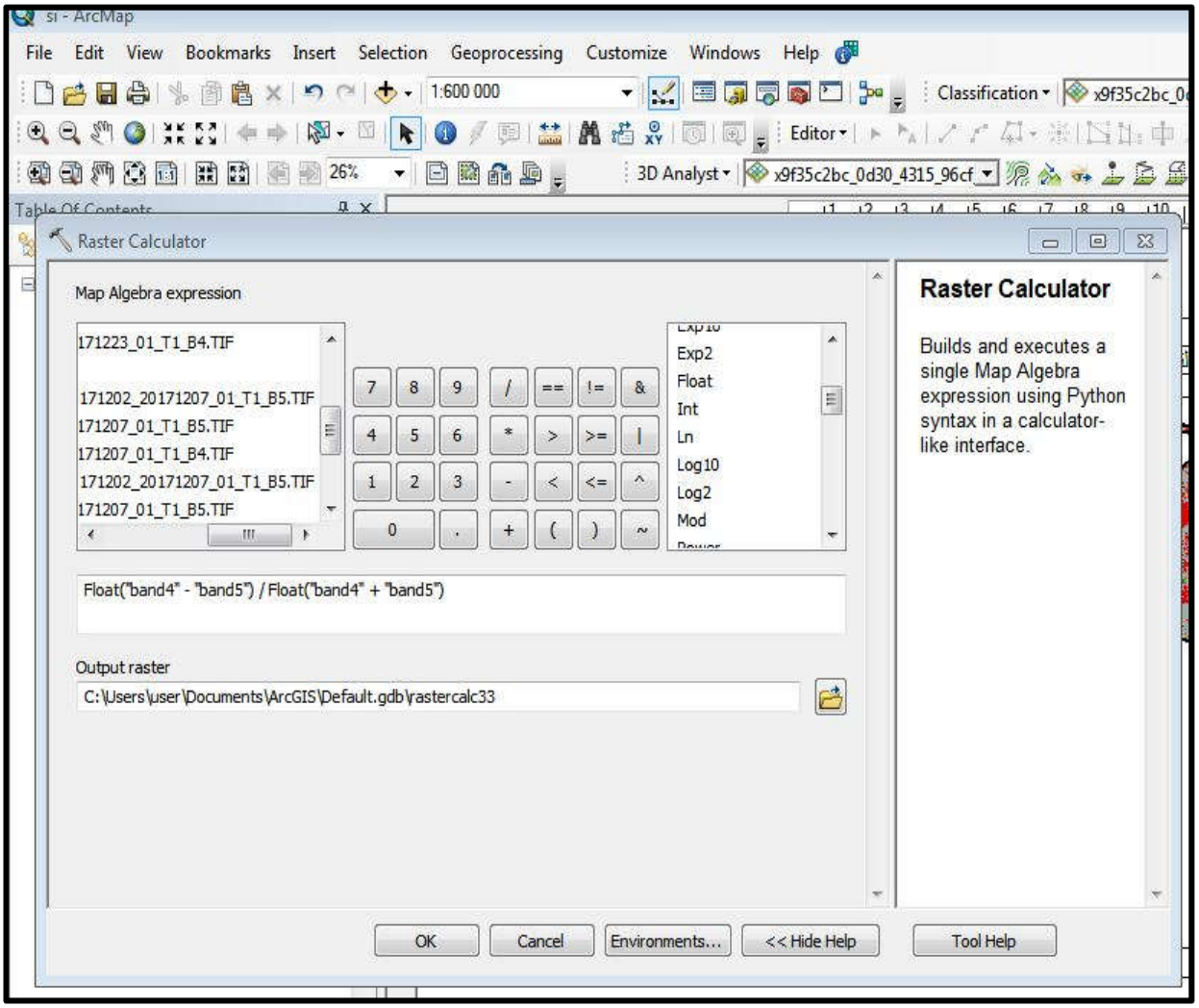
المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على خريطة محافظة الغابات–بسكرة.

فالولاية تتميز بالتنوع في تربتها، حيث نلاحظ أن التربة الهوائية بفعل التآكل(sols éoliens d'ablation) تشغل مساحة كبيرة من تراب الولاية تليها التربة الملحية و اللتان تعتبران من أحد العوامل المساهمة في عملية التصحر، بالإضافة إلى تنوع درجات نفاذية التربة السطحية بالولاية و التي لها تأثير على حدوث الفيضان و تفاقمه و التحكم في الجريان.

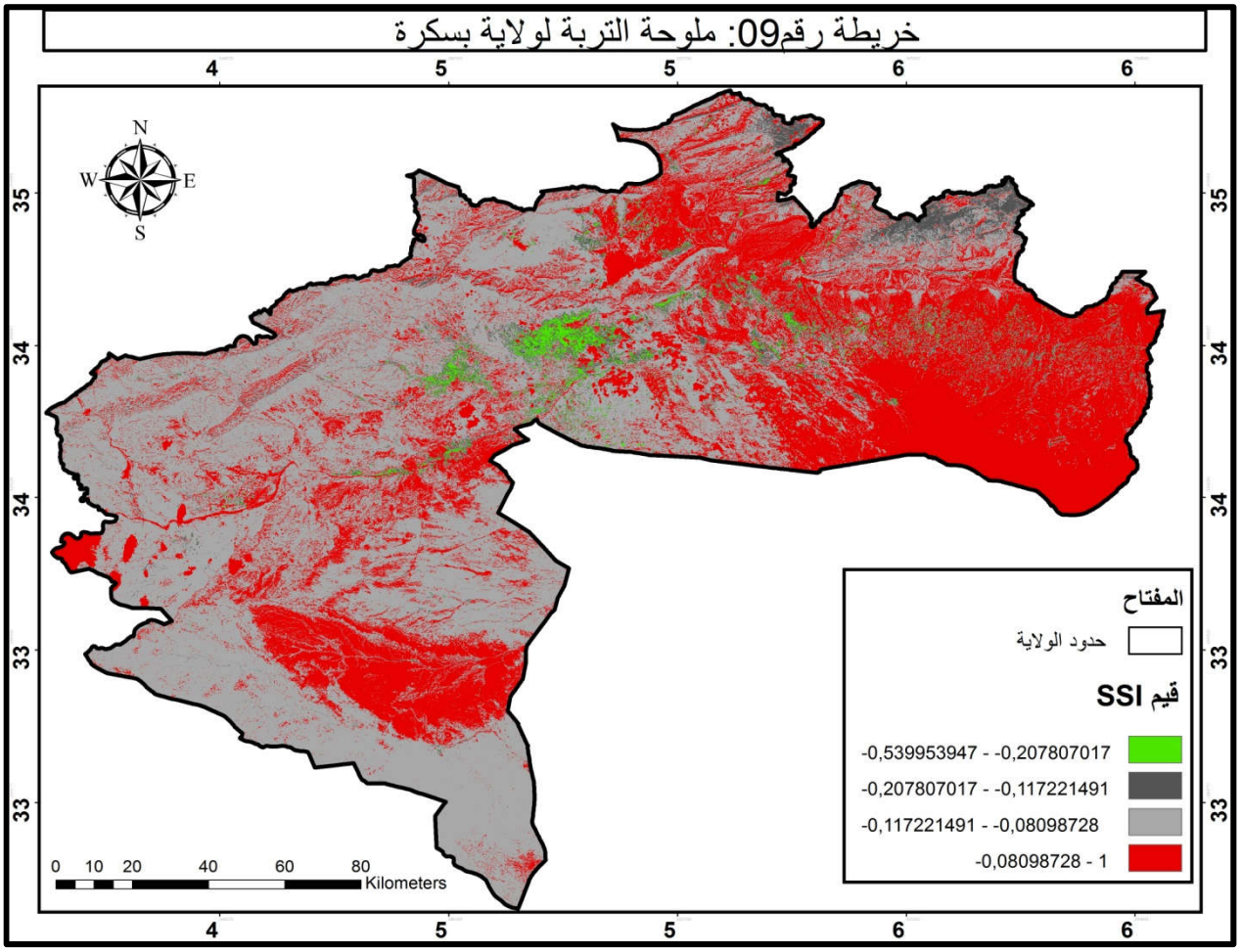
أ. مؤشر ملوحة التربة :

تعد ملوحة التربة من أسباب التصحر و التي تؤدي إلى فقدان التربة إلى خصائصها الزراعية و يعتبر مؤشر ملوحة التربة من المؤشرات الطيفية التي تكشف عن كمية الأملاح التي تتركز في التربة و الذي يحسب بالعلاقة التالية: SSI= (R-NIR)/(R+NIR) حيث : (R: تمثل الحزمة الرابعة و NIR: تمثل الحزمة الخامسة حسب القمر الصناعي Landsat8)

الصورة رقم 01 : معادلة مؤشر ملوحة التربة



المصدر: من إعداد الطالبة.



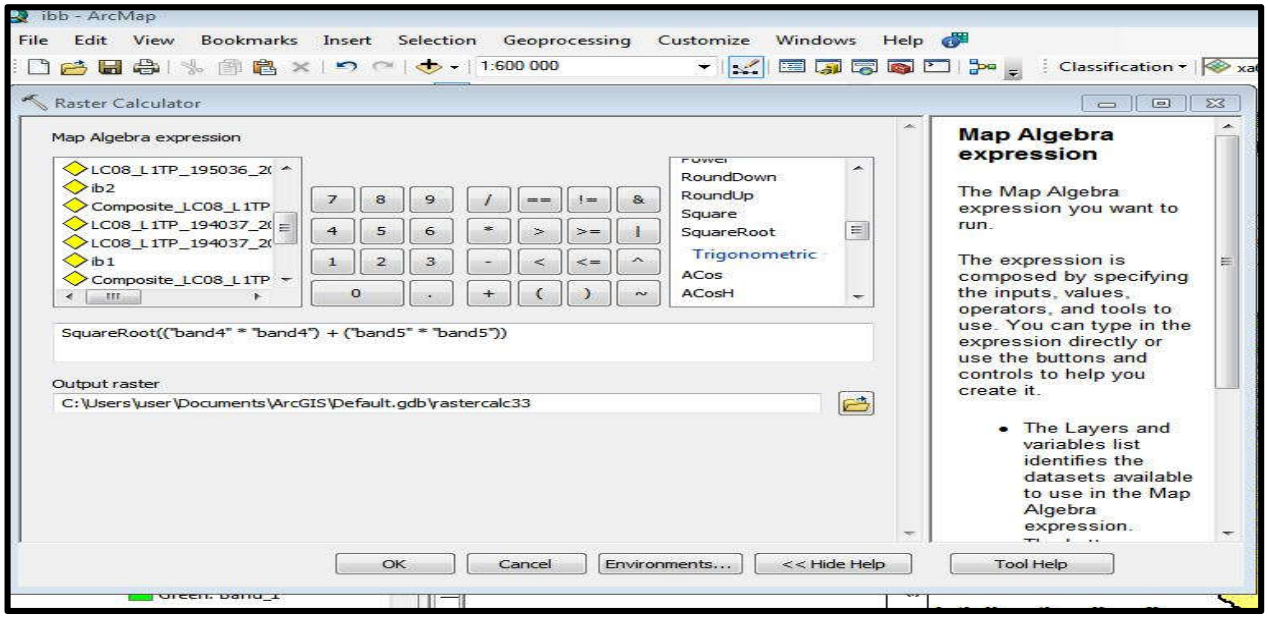
المصدر: من إعداد الطالبة.

نلاحظ أن التربة المالحة تشغل مساحة كبيرة من مساحة الولاية و هذا دليل على أن الولاية عرضة لخطر التصحر.

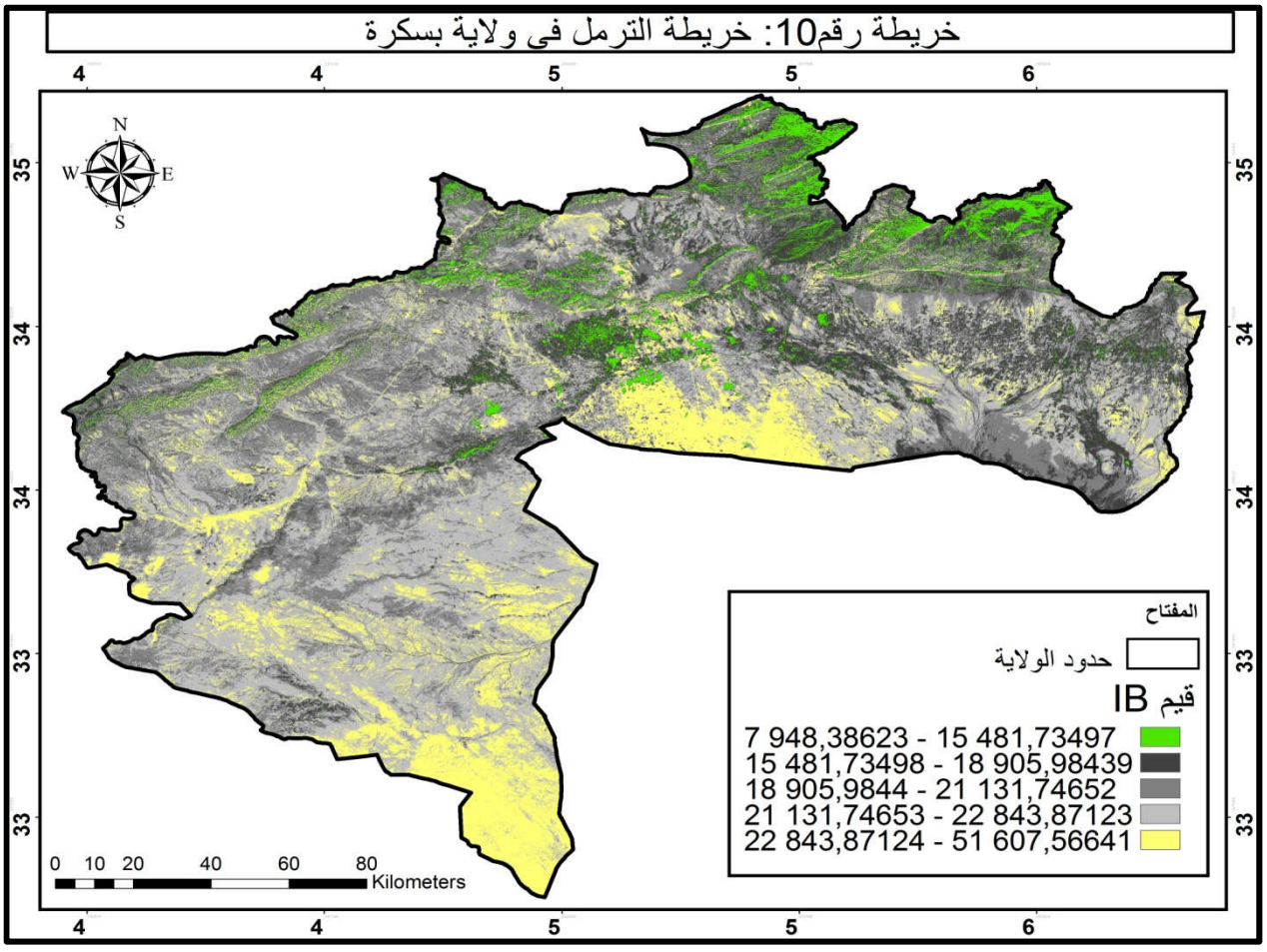
ب. مؤشر دليل السطوع :

يعتبر الترمل أحد العوامل التي تعبر عن حدوث خطر التصحر و يعتبر مؤشر دليل السطوع من المؤشرات الطيفية التي تساعد في الكشف عن مناطق الكثبان الرملية و الذي يحسب بالعلاقة التالية: $IB = \sqrt{RXR + PIRXPIR}$ حيث: (R: تمثل الحزمة الرابعة و PIR: تمثل الحزمة الخامسة).

صورة رقم 02 : معادلة مؤشر دليل السطوع



المصدر: من إعداد الطالبة.



المصدر: من إعداد الطالبة.

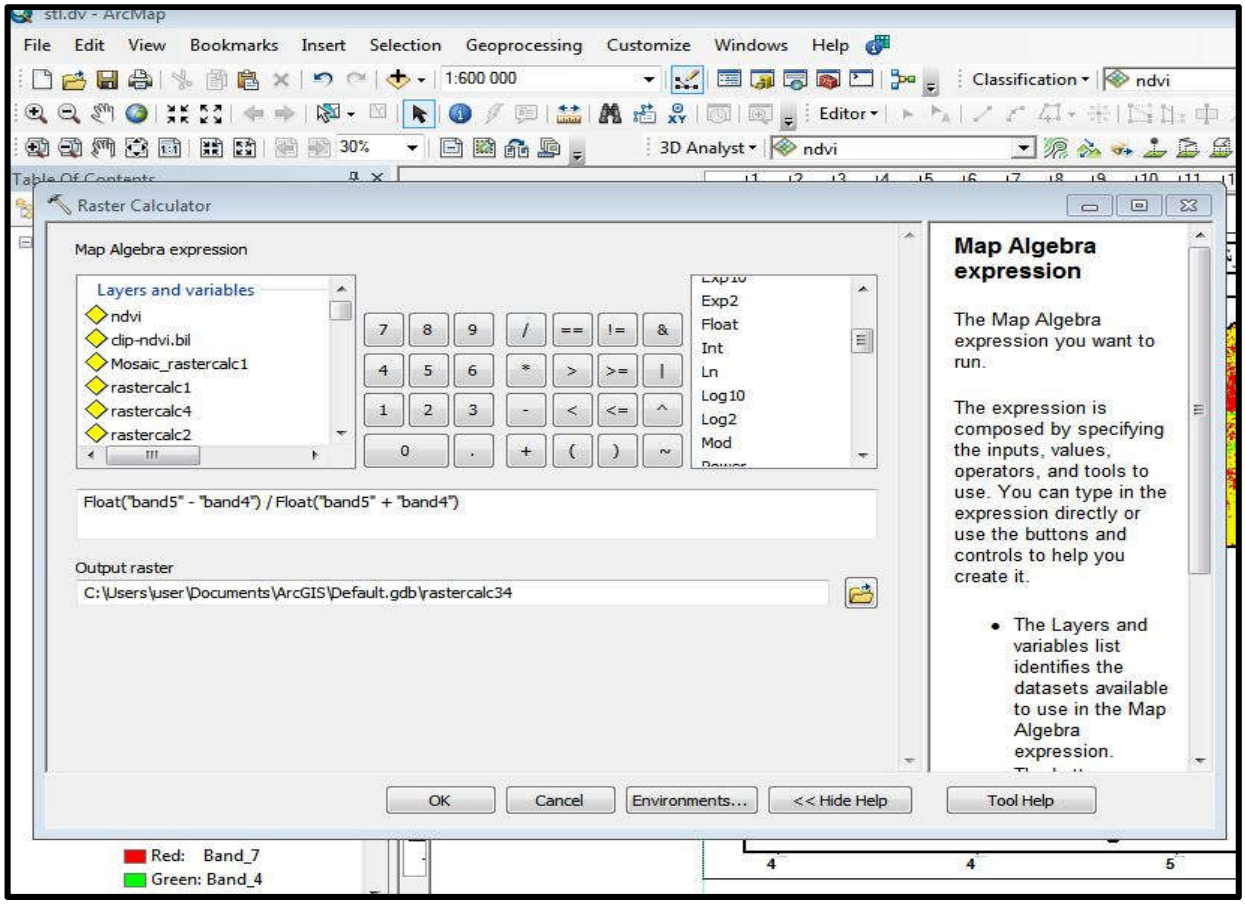
تتركز الكثبان الرملية و القادمة بفعل الرياح من المناطق الصحراوية القريبة من الولاية في جميع الإتجاهات ماعدا المناطق الشمالية الشرقية للولاية وتتركز بكثرة في الجهة الجنوبية للولاية و التي مع مرور الزمن يمكن أن تنتقل في إتجاه الوسط الحضري و التي تشكل بذلك خطرا على التربة و تدهور الإقتصاد.

الفرع السابع : الغطاء النباتي

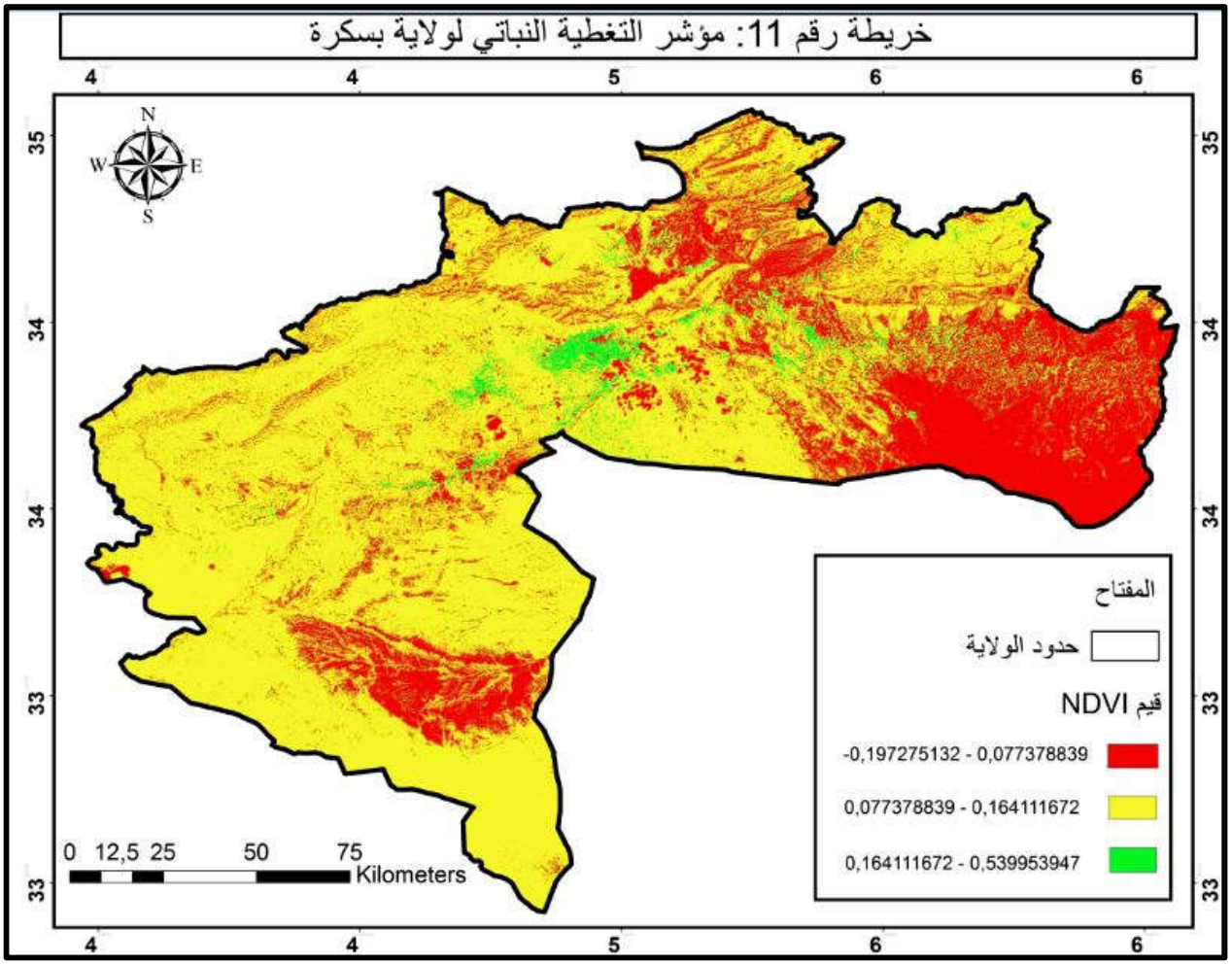
يلعب الغطاء النباتي دورا هاما في حماية الوسط الطبيعي بالتحكم في سرعة الجريان حسب كثافة الغطاء النباتي و نوعيته، كما له دور في التخفيف من خطر التصحر و يعتبر مؤشر التغطية النباتي من المؤشرات الطيفية الأكثر إستخداما في تحليل صور الأقمار الصناعية و دراسة الغطاء النباتي، ويحسب وفق العلاقة التالية:

$NDVI = \frac{PIR-R}{PIR+R}$ حيث: (R: تمثل الحزمة الرابعة و PIR: تمثل الحزمة الخامسة).

صورة رقم 03 : معادلة مؤشر التغطية النباتي



المصدر: من إعداد الطالبة.



المصدر: من إعداد الطالبة.

تركزت القيم العالية للمؤشر في الجهة الوسطى للولاية و باقي مساحة الولاية عبارة عن أراضي عارية مما يدل على إفتقارها للغطاء النباتي مما يجعلها عرضة لخطر التصحر و الفيضانات.

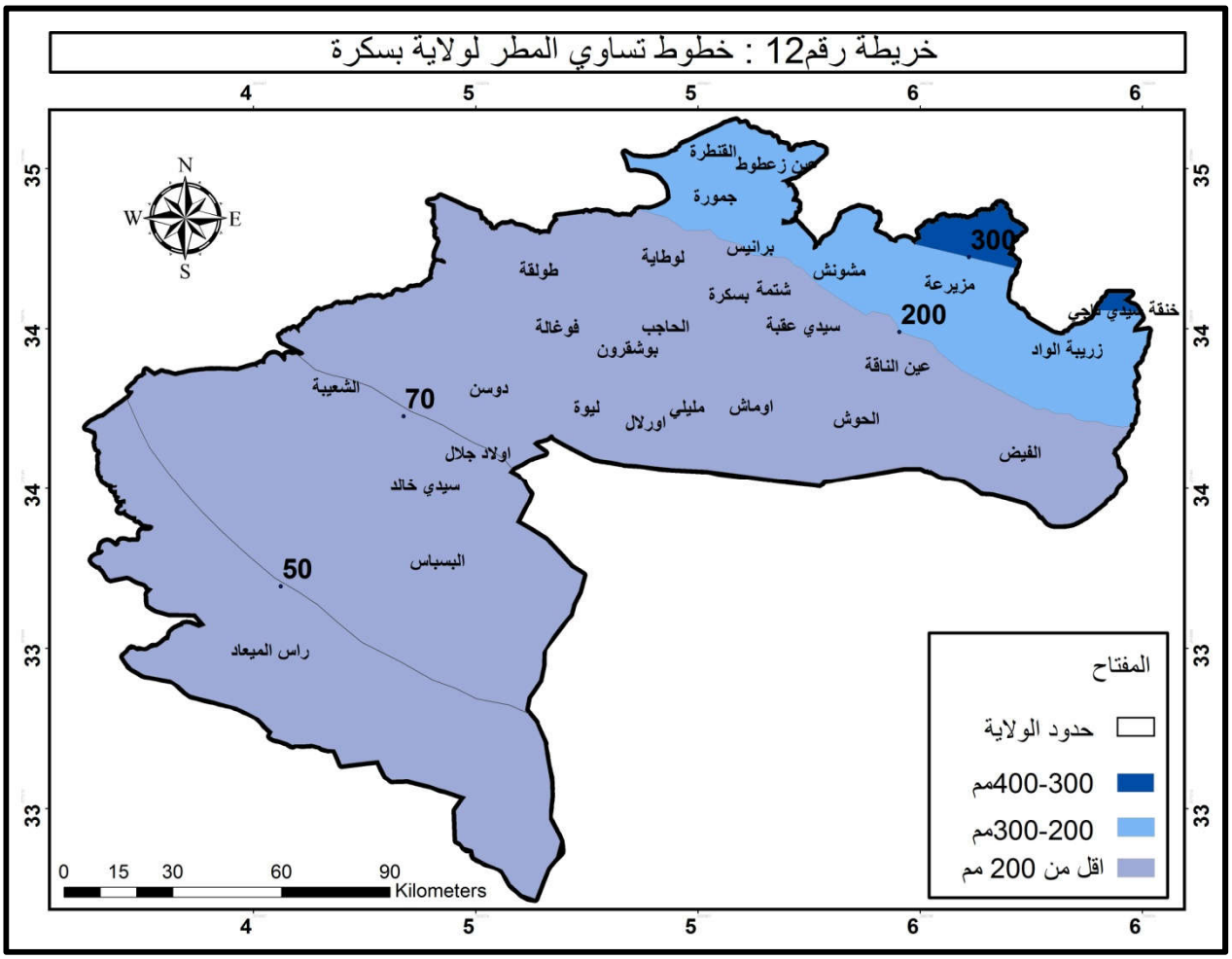
المطلب الرابع : الدراسة المناخية

مناخ الولاية **شبه جاف إلى جاف**، يمتاز فصل الصيف بالحرارة والجفاف وفصل الشتاء بالبرودة والجفاف أيضا.

من خلال المعطيات المسجلة لدى محطة الأرصاد الجوية –بسكرة– خلال 20 سنة للفترة (1997–2017) كانت عناصر المناخ كالأتي:

الفرع الأول : خريطة تساوي الأمطار

من خلال الخريطة الولاية تنقسم إلى ثلاث نطاقات تختلف فيها كمية الأمطار المتساقطة، حيث أكبر كمية للأمطار الساقطة تشمل الأجزاء الشرقية للولاية (300-400مم) في حين كمية الأمطار تتناقص في الأجزاء الأخرى و هي كمية قليلة تمثل أغلب مناطق الولاية.



المصدر: من إعداد الطالبة بالإعتماد على خريطة محطة الأرصاد الجوية.

1-دراسة التساقطات اليومية القصوى Pjmax :

إن الأمطار اليومية القصوى تتمثل في أكبر تساقط يومي خلال 24 ساعة الذي تم تسجيله خلال السنة فلها أهمية في نشأة و تكوين الفيضانات، حيث سجلت أقصى قيمة ل Pjmax 66.3 مم/24ساعة في سنة 2003 و أدنى قيمة له بلغت 7مم/24 ساعة في سنة 1983حيث نستنتج أن بلدية بسكرة ضعيفة التساقط

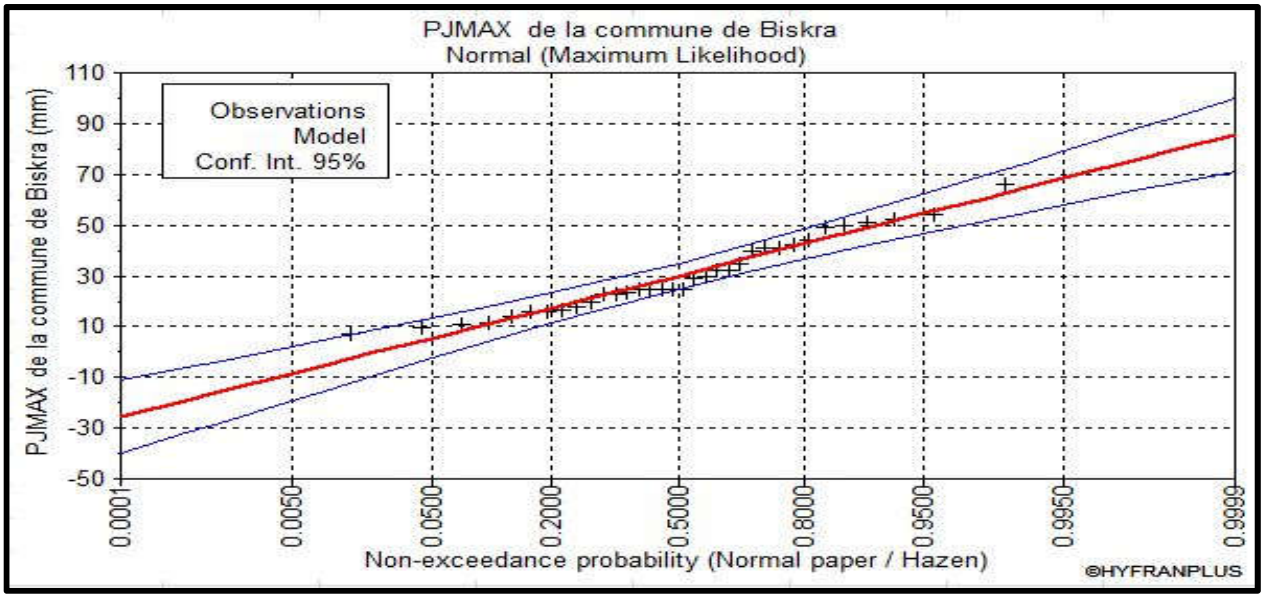
و الجدول أدناه يوضح قيم الأمطار اليومية القصوى حسب كل فترة رجوع حيث أن قيمة التساقط تزيد بزيادة فترات الرجوع.

جدول رقم03: قيم الأمطار اليومية القصوى حسب فترات الرجوع

فترات الرجوع	كمية التساقط
50 سنة	40 ملم
100 سنة	48 ملم
200 سنة	57 ملم
500 سنة	68 ملم
1000 سنة	76 ملم

المصدر: من إعداد الطالبة.

الشكل رقم03: منحنى التعديل الإحصائي للتساقطات اليومية القصوى



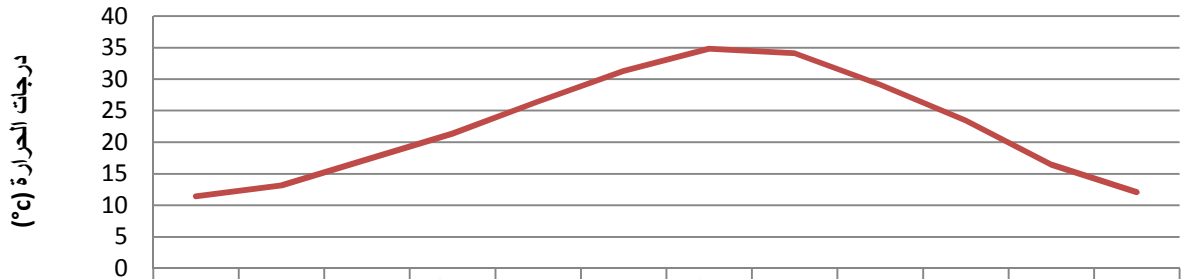
المصدر: : من إعداد الطالبة+ الأستاذة عرامي سمية.

بالإعتماد على سلسلة معطيات محطة بسكرة للفترة (1973-2009) و تعديلها بواسطة La Loi Normal De Gaussen، نلاحظ أن العينة المدروسة و النتائج الممثلة تأخذ شكل المستقيم و بالتالي فالنتائج مقبولة وقريبة من الواقع و إحتمال الوقوع في الخطأ يكون بمجال ثقة 95%.

الفرع الثاني : الحرارة

تعد الحرارة من أهم العوامل المناخية التي تساعد في ظاهرة الفيضانات و التصحر فمن خلال المنحنى نلاحظ أن أقصى قيمة للحرارة بلغت 34.85 مº كانت في شهر جويلية و أدنى قيمة للحرارة بلغت 11.45 مº كانت في شهر جانفي.

الشكل رقم 04: التغيرات الشهرية للحرارة للفترة (1997-2017)



	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الحرارة	11,45	13,2	17,3	21,4	26,5	31,3	34,85	34,15	29,15	23,5	16,5	12,13

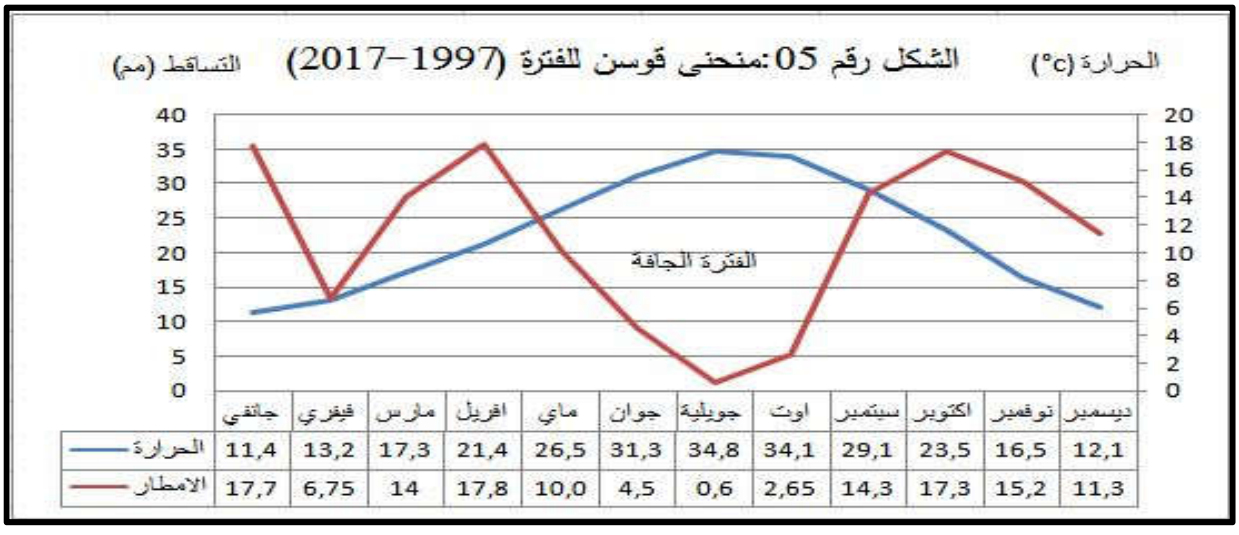
المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على معطيات محطة الأرصاد الجوية-بسكرة

الفرع الثالث : العلاقة بين الحرارة و التساقط

من خلال منحنى قوسن يمكننا معرفة مدى جفاف منطقة الدراسة و ذلك إنطلاقا من العلاقة التالية :

$P = 2t$ حيث : t = متوسط درجة الحرارة P = المتوسط الشهري للتساقط

الشكل رقم 05:منحنى قوسن للفترة (1997-2017)



	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الحرارة	11,4	13,2	17,3	21,4	26,5	31,3	34,8	34,1	29,1	23,5	16,5	12,1
الامطار	17,7	6,75	14	17,8	10,0	4,5	0,6	2,65	14,3	17,3	15,2	11,3

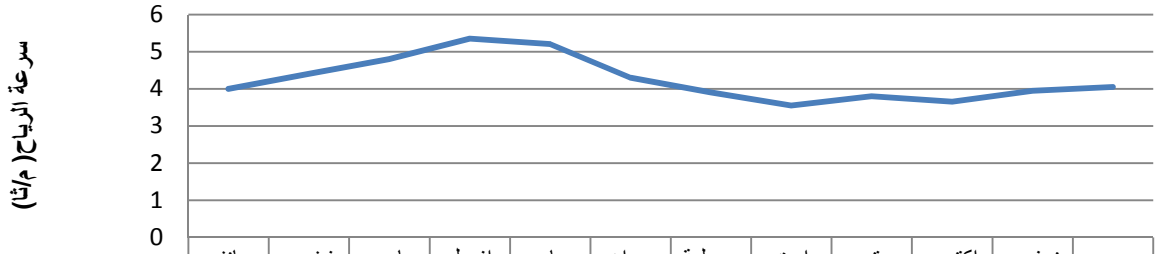
المصدر: من إعداد الطالبة على معطيات محطة الأرصاد الجوية-بسكرة.

من خلال المنحنى، الفترة الجافة تمتد من شهر ماي إلى غاية شهر سبتمبر بينما تشهد الأشهر الأخرى فترات الرطوبة.

الفرع الرابع : الرياح

عامل الرياح من العوامل المحفزة على حدوث التصحر حيث تهب رياح متعددة على الولاية تتمثل في رياح شمالية غربية باردة في فصل الشتاء و رياح جنوبية غربية (رياح رملية) في فصل الربيع و رياح جنوبية شرقية حارة (السيروكو) في فصل الصيف و نلاحظ أن الحد الأقصى لسرعة الرياح بلغ 5.35 م/ثا في شهر أفريل بالمقابل بلغ الحد الأدنى 3.55 م/ثا في شهر أوت.

الشكل رقم 06:التغيرات الشهرية للرياح للفترة (1997-2017)



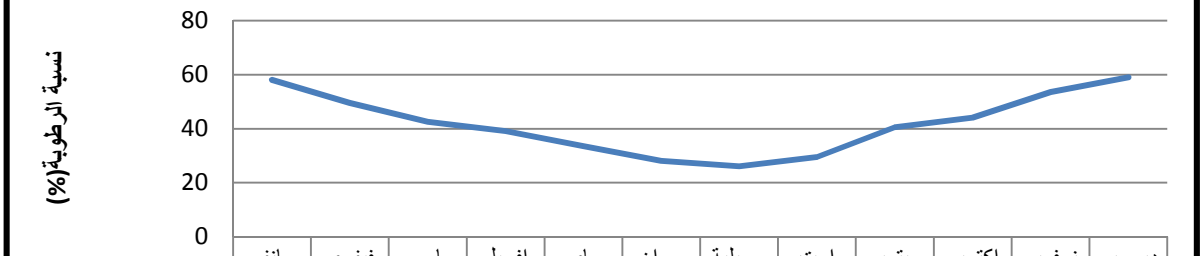
	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الرياح(م/ثا)	4	4,4	4,8	5,35	5,2	4,3	3,9	3,55	3,8	3,65	3,95	4,05

المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على معطيات محطة الأرصاد الجوية-بسكرة

الفرع الخامس : الرطوبة

أعلى نسبة للرطوبة سجلت في شهر ديسمبر بقيمة 59 % و أدناها في شهر جويلية بقيمة 26 %..

الشكل رقم 07:التغيرات الشهرية للرطوبة للفترة (1997-2017)



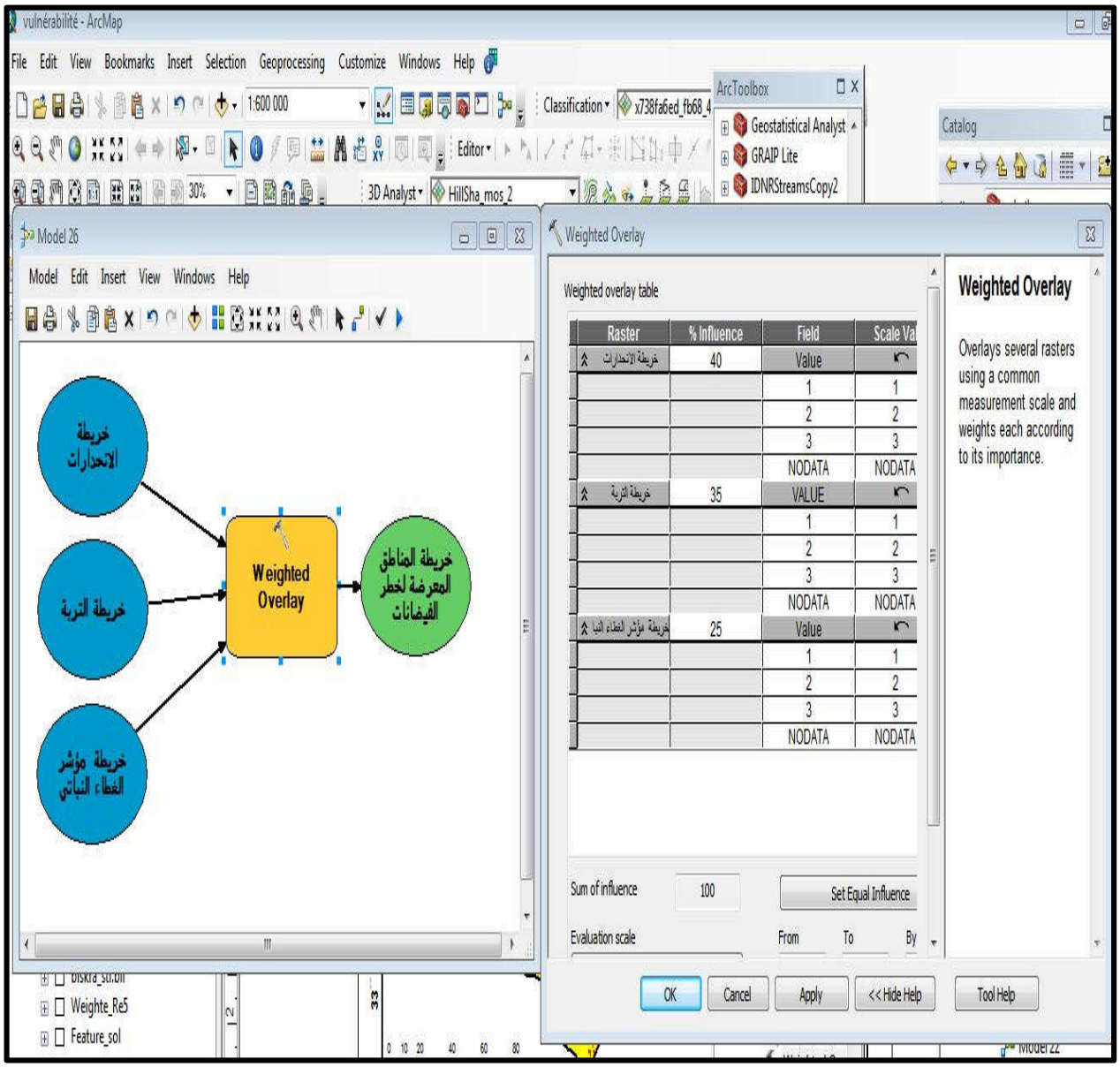
	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الرطوبة(%)	58	49,5	42,5	39	33,5	28	26	29,5	40,5	44	53,5	59

المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على معطيات محطة الأرصاد الجوية-بسكرة

المطلب الخامس : تحديد المناطق المعرضة للخطر

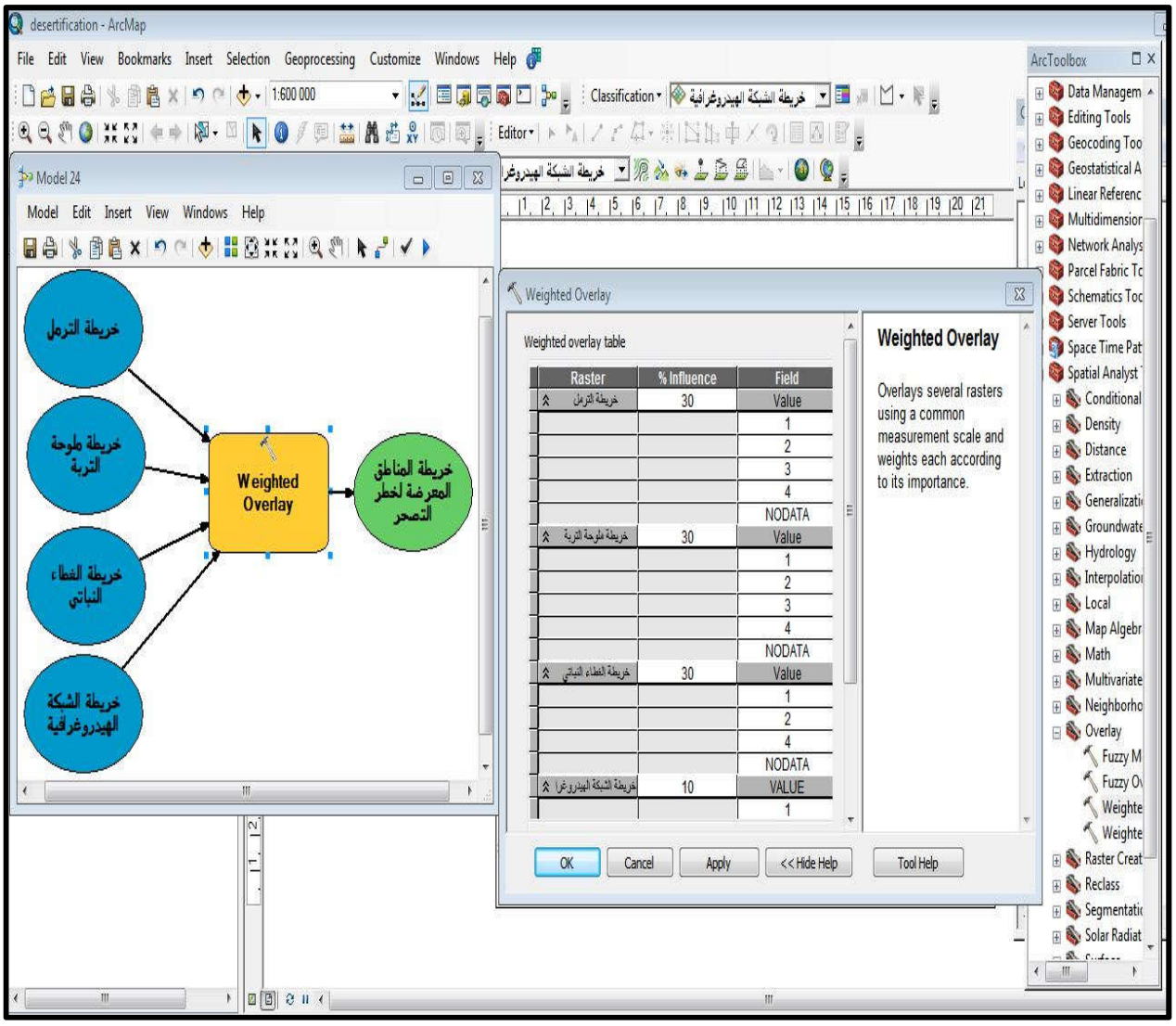
من أجل تحديد المناطق المعرضة للخطر قمنا بإستخدام نموذج Model Builder من خلال مطابقة مجموعة من الطبقات بحيث تمثل كل طبقة مؤشرا في حدوث الفيضانات و التصحر(الإنحدارات، الغطاء النباتي، التربة، ملوحة التربة، الترمل، الشبكة الهيدروغرافية) .

صورة رقم 04 : نموذج مطابقة مؤشرات خطر الفيضانات



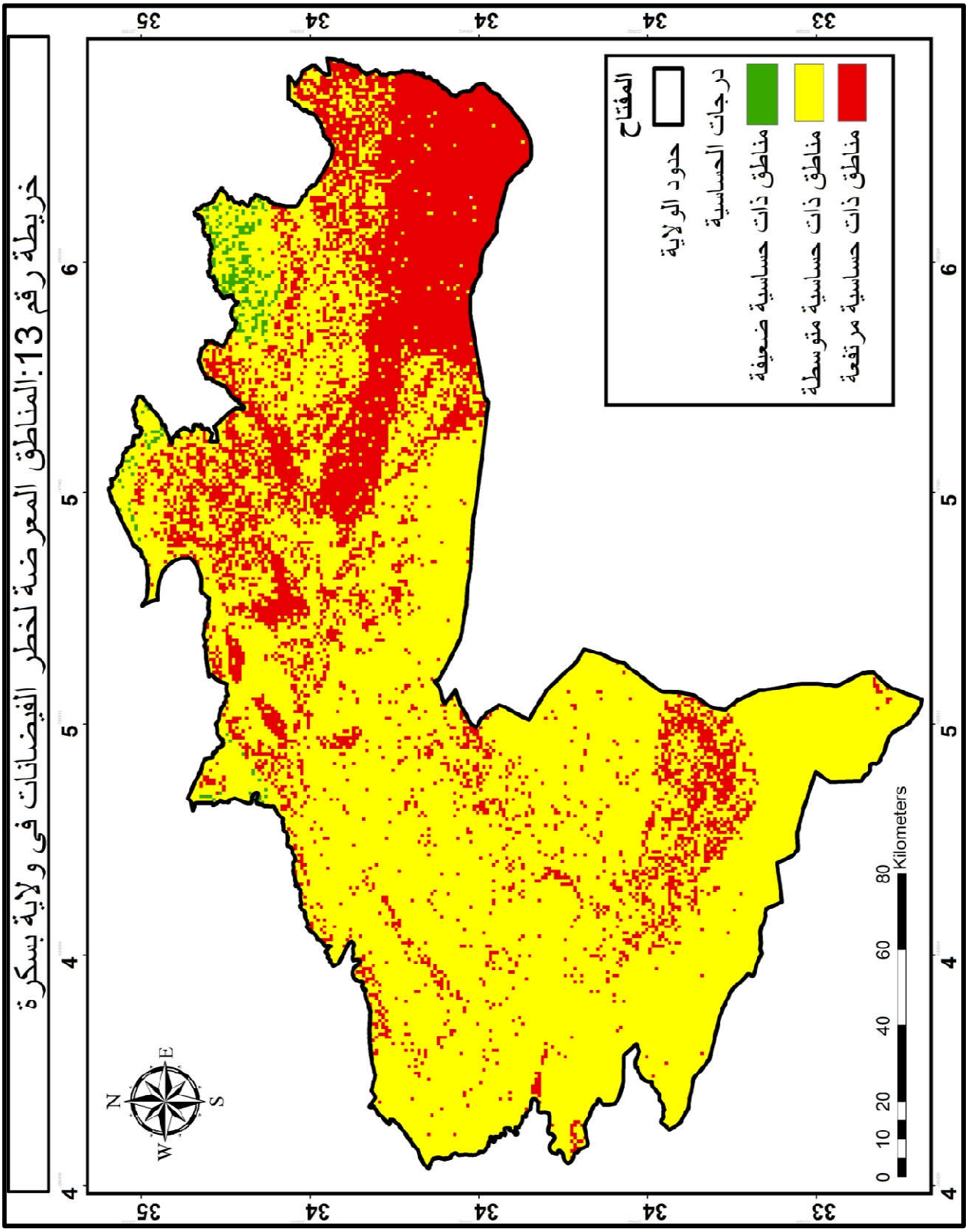
المصدر: من إعداد الطالبة.

صورة رقم 05 : نموذج مطابقة مؤشرات خطر التصحر



المصدر: من إعداد الطالبة.

حيث ميزنا ثلاث مستويات لحساسية الولاية لخطر الفيضانات و التصحر موضحة في الخريطتان أدناه :



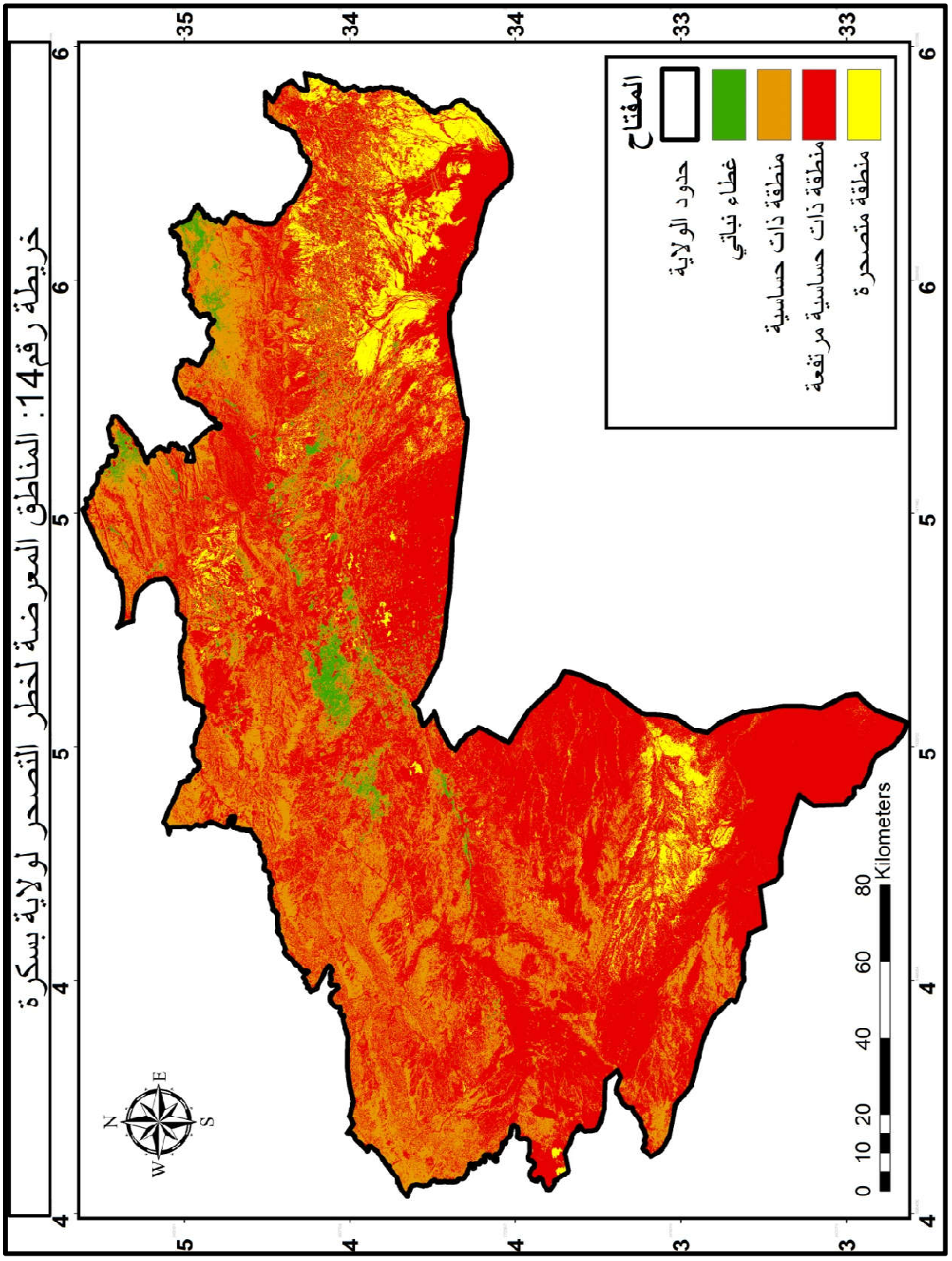
المصدر: من إعداد المطالبة.

من خلال الخريطة نميز ثلاث مستويات للفيضانات في ولاية بسكرة حيث يمثل :

اللون الأحمر: المناطق ذات الحساسية المرتفعة للفيضانات نتيجة الإنحدار الضعيف و إنعدام الغطاء النباتي بالإضافة إلى بطئ نفاذية التربة للماء.

اللون الأصفر: المناطق ذات الحساسية المتوسطة للفيضانات نتيجة الإنحدار المتوسط و قلة الغطاء النباتي بالإضافة إلى نفاذية التربة المعتدلة للماء.

اللون الأخضر: المناطق ذات الحساسية الضعيفة للفيضانات نتيجة الإنحدار الشديد و كثافة الغطاء النباتي بالإضافة إلى نفاذية التربة السريعة للماء.



المصدر: من إعداد الطالب

من خلال الخريطة نميز ثلاث مستويات للتصحر في ولاية بسكرة حيث يمثل :

اللون الأصفر: المناطق المتصحرة نتيجة إنعدام الغطاء النباتي ونسبة ملوحة التربة المرتفعة و وجود سلسلة من الكثبان الرملية بالإضافة إلى تزايد شدة التعرية .

اللون الأحمر: المناطق ذات الحساسية المرتفعة للتصحر نتيجة الأراضي الجرداء من الغطاء النباتي و وجود نسبة معتبرة لملوحة التربة بالإضافة إلى الكثبان الرملية الصغيرة الحجم و التعرية.

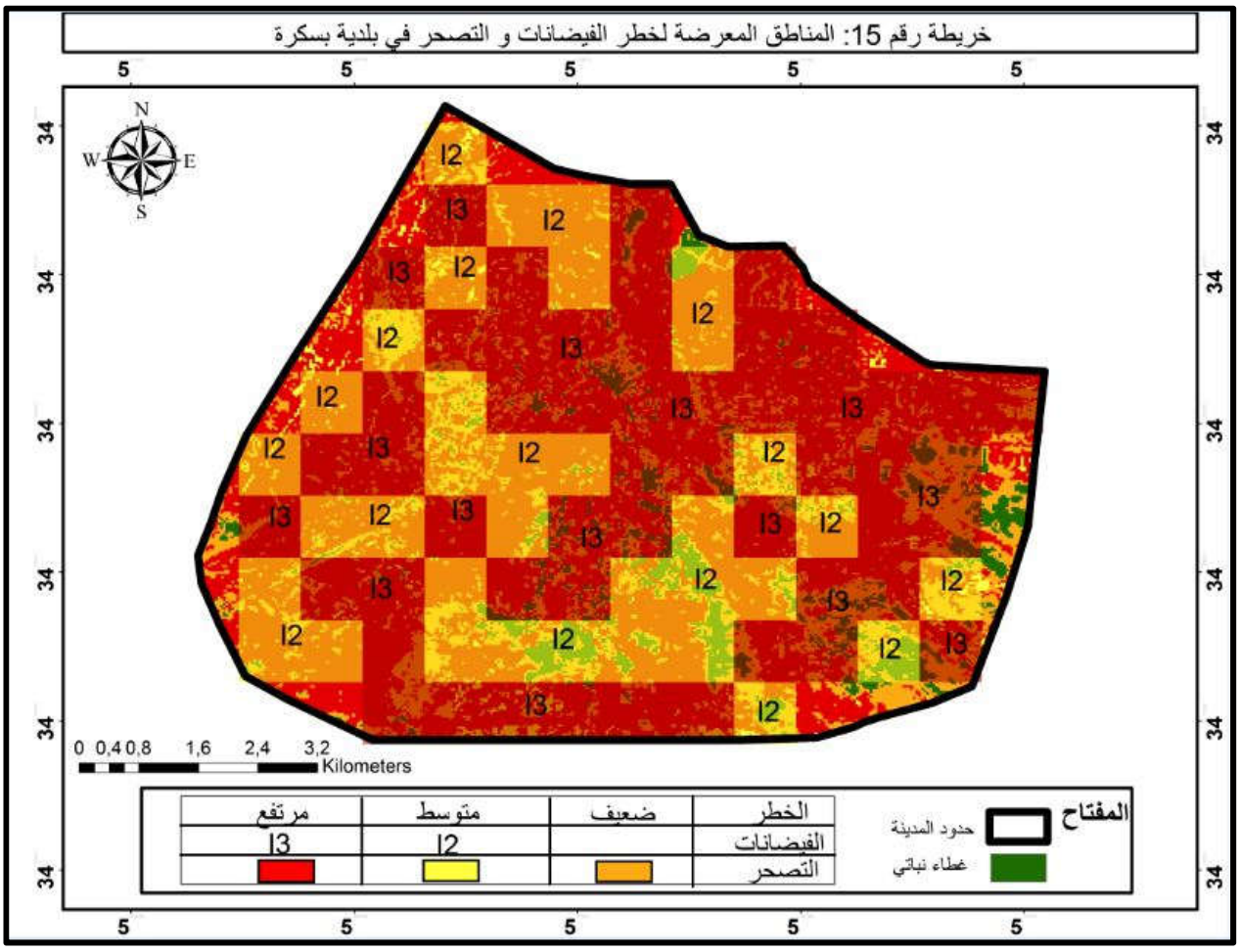
اللون البرتقالي: المناطق ذات الحساسية الضعيفة للتصحر نتيجة قلة الغطاء النباتي و الكثبان الرملية بالإضافة إلى ضعف نسبة ملوحة التربة وشدة التعرية .

المبحث الثاني: إنجاز مخطط الوقاية لبلدية بسكرة

بإستخدام بعض من تطبيقات الإستشعار عن بعد (مؤشرات، صور القمر الصناعي).

المطلب الأول: المناطق المعرضة لخطر الفيضانات و التصحر في بلدية بسكرة

بمطابقة خريطة المناطق المعرضة لخطر الفيضانات لولاية بسكرة مع خريطة المناطق المعرضة لخطر التصحر لولاية بسكرة و إقتطاع بلدية بسكرة تمكنا من الخروج بخريطة المناطق المعرضة لخطر الفيضانات و التصحر لبلدية بسكرة.



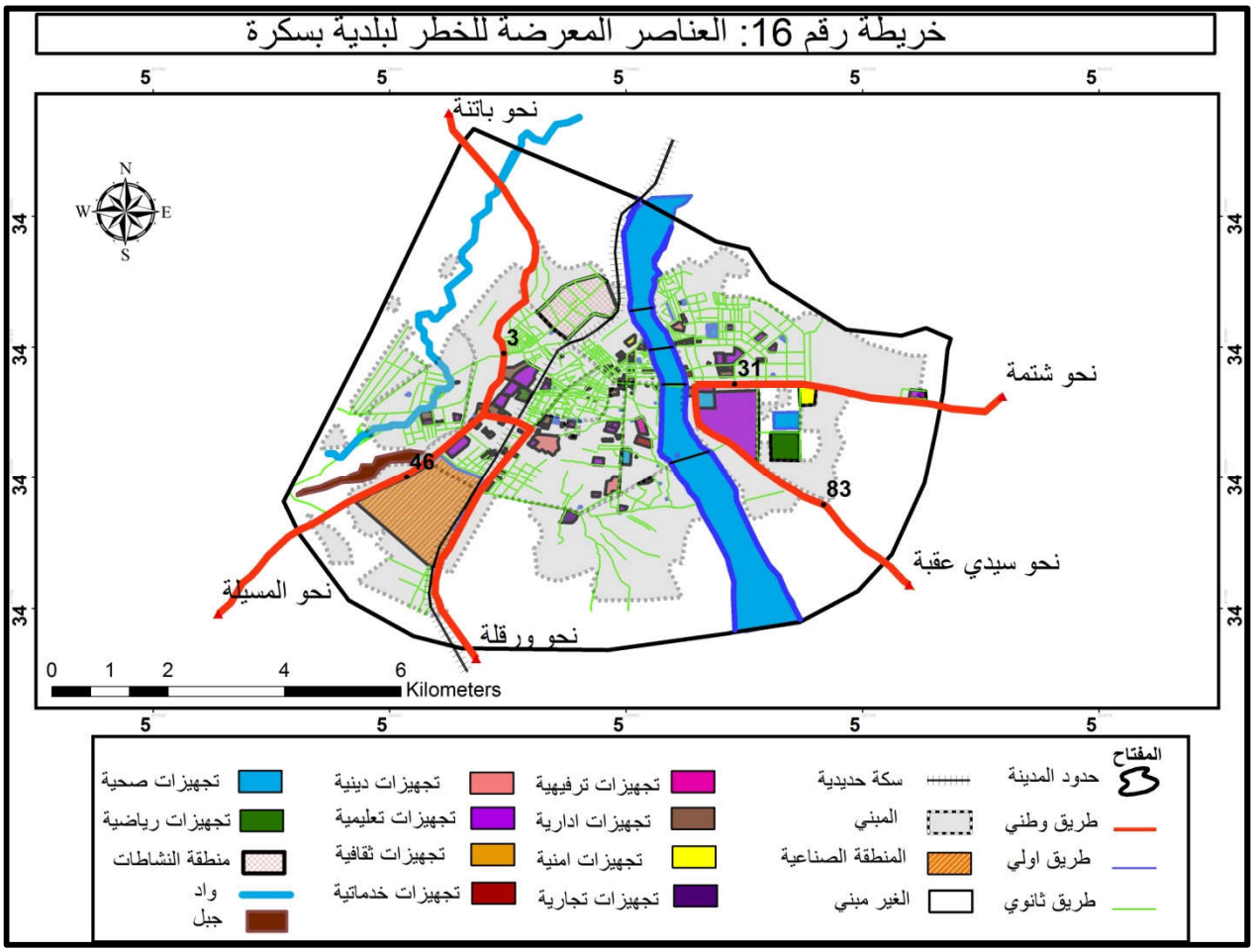
المصدر: من إعداد الطالبة.

حيث وجدنا أن أغلب أحياء البلدية معرضة لخطر الفيضانات و التصحر نذكر منها: حي الواد، حي بسكرة القديمة، المنطقة الحضرية الغربية، سيدي غزال، الرمايش، العالية الشمالية...الخ.

المطلب الثاني: دراسة العناصر المعرضة للخطر

الفرع الأول : الدراسة السوسيو إقتصادية

تعتبر الدراسة السوسيو إقتصادية مهمة في دراسة الكوارث الطبيعية حيث أن زيادة السكان تؤدي إلى زيادة إحتياجات المواطنين الحضرية و بالتالي كثرت التوسع العمراني على حساب المناطق الغير قابلة للتعمير.



المصدر: من إعداد الطالبة.

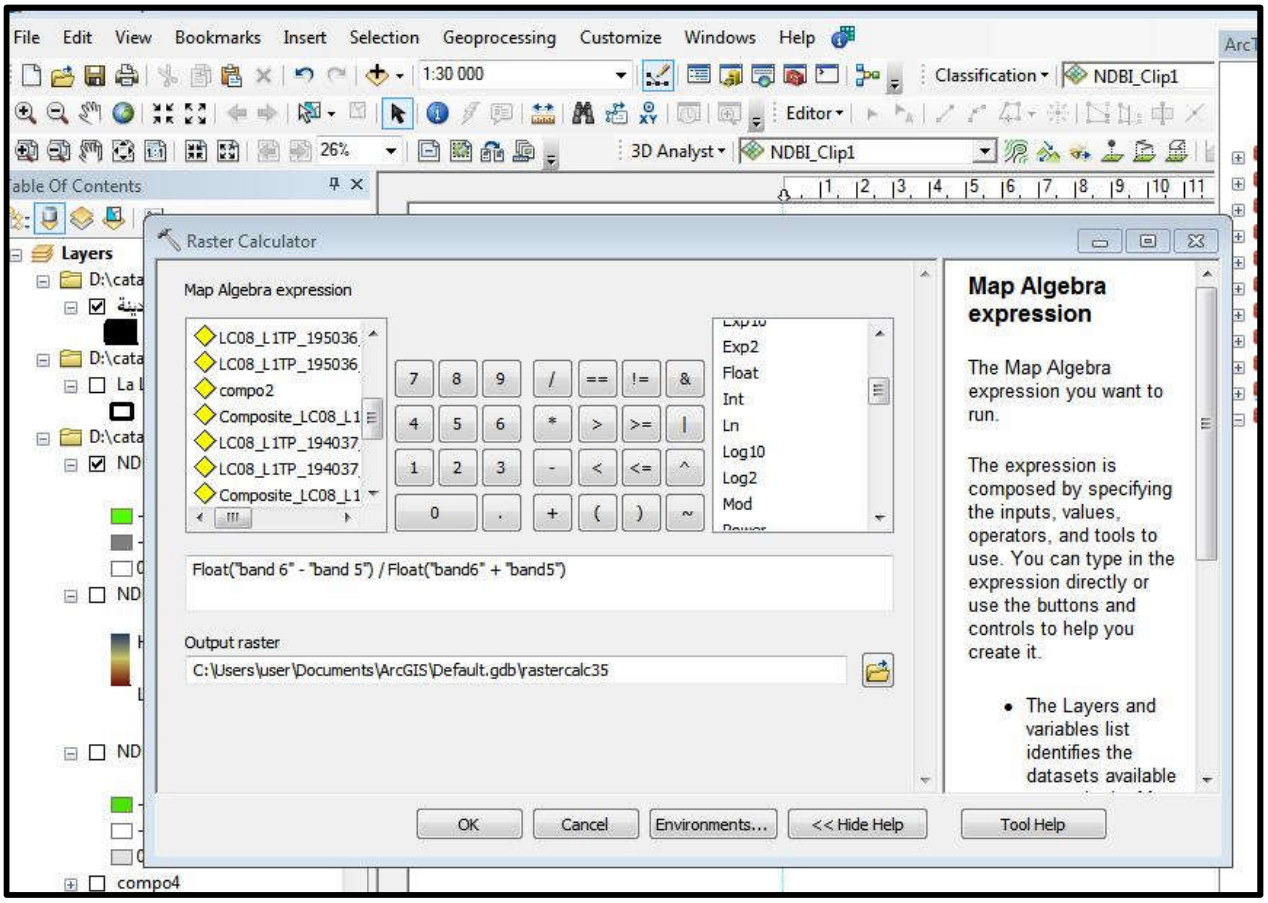
حيث مر تطور البلدية على عدة مراحل و كان على حساب السواقي داخل البساتين بداية ثم أخذت تتطور نحو الجهة الشرقية و الغربية بفعل واد بسكرة الذي يقطعها من الشمال إلى الجنوب دون مراعاة للكوارث الطبيعية التي تهددها ، كذلك الموضع المنبسط لها كان له دور في ذلك، حيث عرفت نمو حضري وصل إلى2.30 % سنة 2016 م، و كثافة سكانية بلغت 41 نسمة/كم² في حين العدد الإجمالي للسكان بلغ 889205 نسمة ، و هي إحصاءات تدل على التركز الكبير للسكان في البلدية تضم تجهيزات متنوعة

تتركز في مختلف القطاعات العمرانية للمدينة، بالإضافة إلى شبكة مهمة من الهياكل القاعدية و شبكات المياه الصالحة للشرب و الصرف الصحي، كما يهيمن القطاع الخدماتي على النشاط الإقتصادي للمدينة كل هذا يدل على حجم الخسائر المادية و البشرية المتوقعة عند حدوث الكارثة.

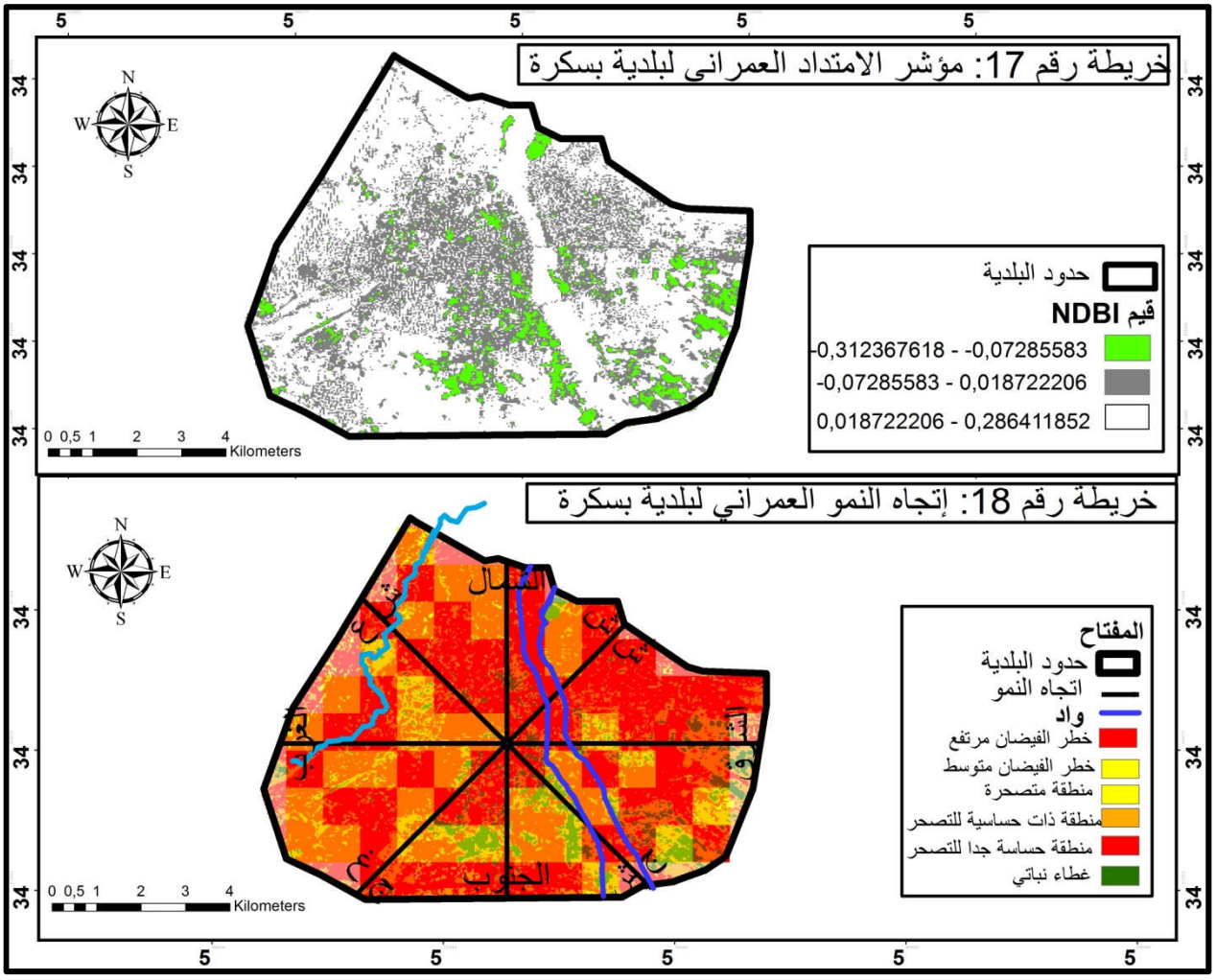
الفرع الثاني : النمو العمراني لبلدية بسكرة

يعد مؤشر الإمتداد العمراني من المؤشرات الطيفية المستعملة في دراسة العمران و الذي يحسب بالعلاقة التالية: NDBI= SWIR−NIR/SWIR+NIR حيث (SWIR تمثل الحزمة السادسة، و NIR تمثل الحزمة الخامسة).

صورة رقم 06 : معادلة مؤشر الإمتداد العمراني



المصدر: من إعداد الطالبة



المصدر: من إعداد الطالبة.

حيث نلاحظ من خلال المقارنة بين خريطة الإمتداد العمراني و خريطة إتجاه النمو العمراني أن عملية إمتداد النسيج العمراني بالمدينة كانت في إتجاه الجهة الشرقية و الجهة الغربية للمدينة حيث يتركز العمران على جانبي كل من واد بسكرة و واد الزمر و هي مناطق فيضية غير قابلة للتعمير كما تمثل توسع و إتجاه النمو العمراني للبلدية على حساب مناطق خطرة و غير آمنة دون مراعاة للكوارث الطبيعية التي تهدد البلدية و دون إحترام للإرتفاقات المحددة للأودية.

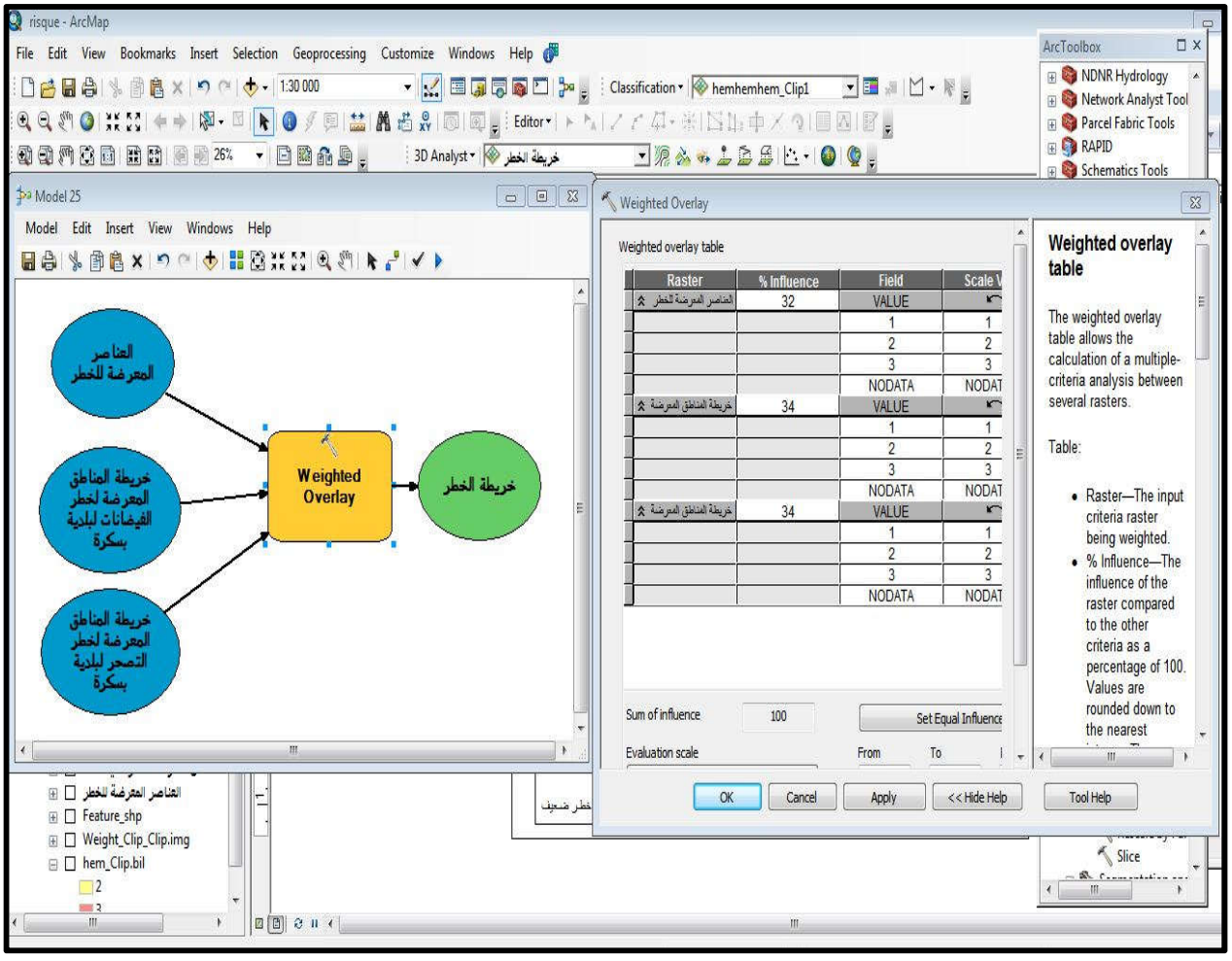
المطلب الثالث: خريطة الخطر لبلدية بسكرة

بناء على معادلة الخطر و المتمثلة في:

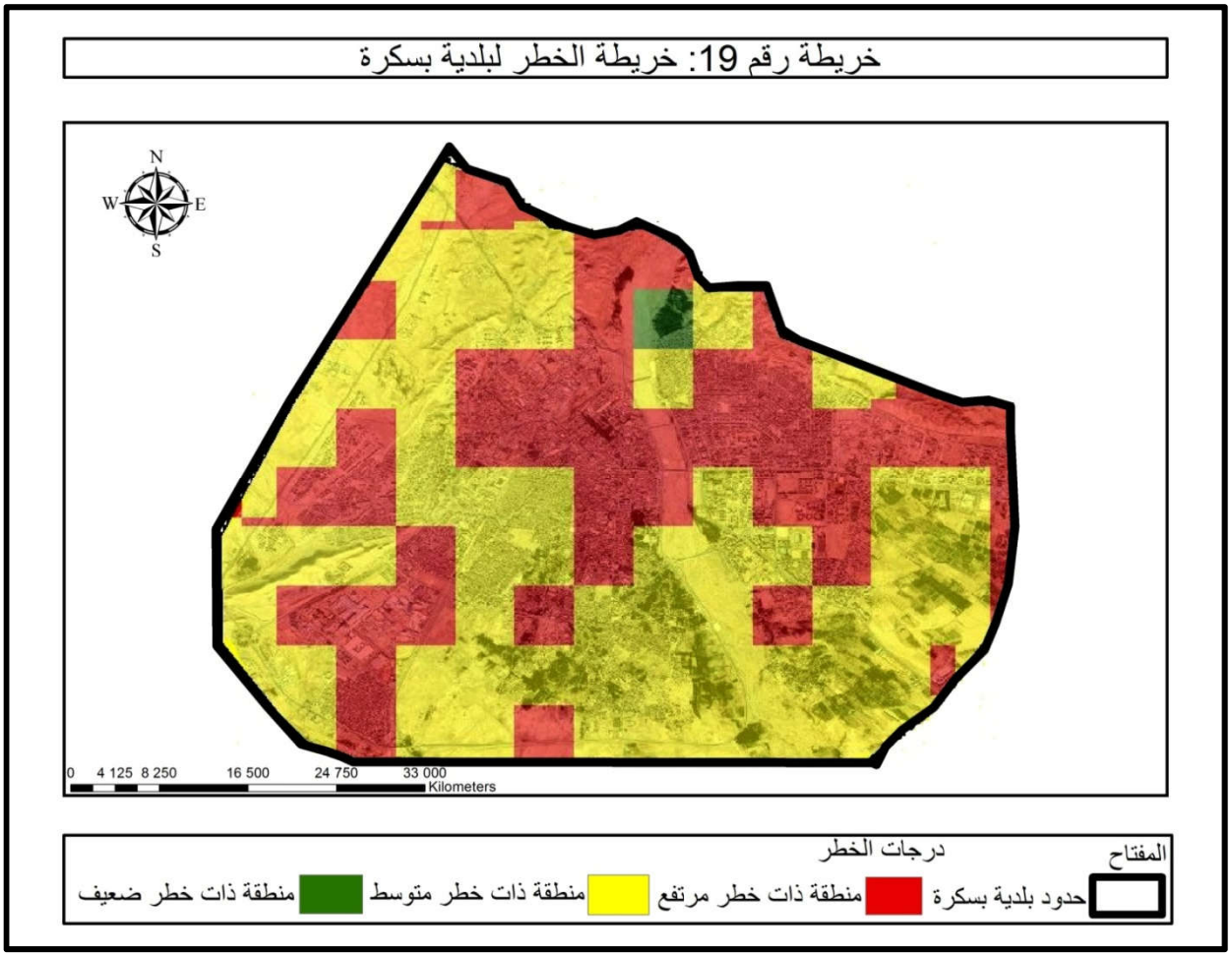
Aléa X Enjeu = Risque

تمكنا بالخروج بخريطة الخطر لبلدية بسكرة من خلال دمج خريطة المناطق المعرضة للخطر و خريطة العناصر المعرضة للخطر لبلدية بسكرة.

صورة رقم 07 : نموذج مطابقة معادلة الخطر



المصدر: من إعداد الطالبة.



المصدر: من إعداد الطالبة.

من ناحية المعلومة الجغرافية الرقمية، الخطر يمكن عرضه بشبكة (صورة رقمية) أي كل خلية هي عنصر جغرافي أساسي يترجم أحد أبعاد و خصائص فترة رجوع الخطر، كما أن كل مربع يمثل خلية أساسية لكل عنصر للدراسة و يبين العلاقة بين تردد ظهور الخطر الامتداد المجالي للخطر، و التي من خلالها تحسب قيمة الخطر.

حيث تبين الخريطة ثلاث درجات للخطر :

اللون الأحمر: عبارة عن مناطق ذات خطر مرتفع بسبب وجود مناطق معرضة لخطر الفيضانات و التصحر بدرجة مرتفعة و وجود العناصر المعرضة للخطر (سكان، سكنات، تجهيزات، هياكل قاعدية).

اللون الأصفر: مناطق ذات خطر متوسط بسبب وجود مناطق معرضة لخطر الفيضانات و التصحر بدرجة متوسطة و وجود العناصر المعرضة للخطر.

اللون الأخضر: مناطق ذات خطر ضعيف بسبب وجود مناطق معرضة لخطر الفيضانات و التصحر بدرجة ضعيفة مع إنعدام للعناصر المعرضة للخطر.

المطلب الرابع: مخطط الوقاية لبلدية بسكرة

الفرع الأول: توصيات و إقتراحات

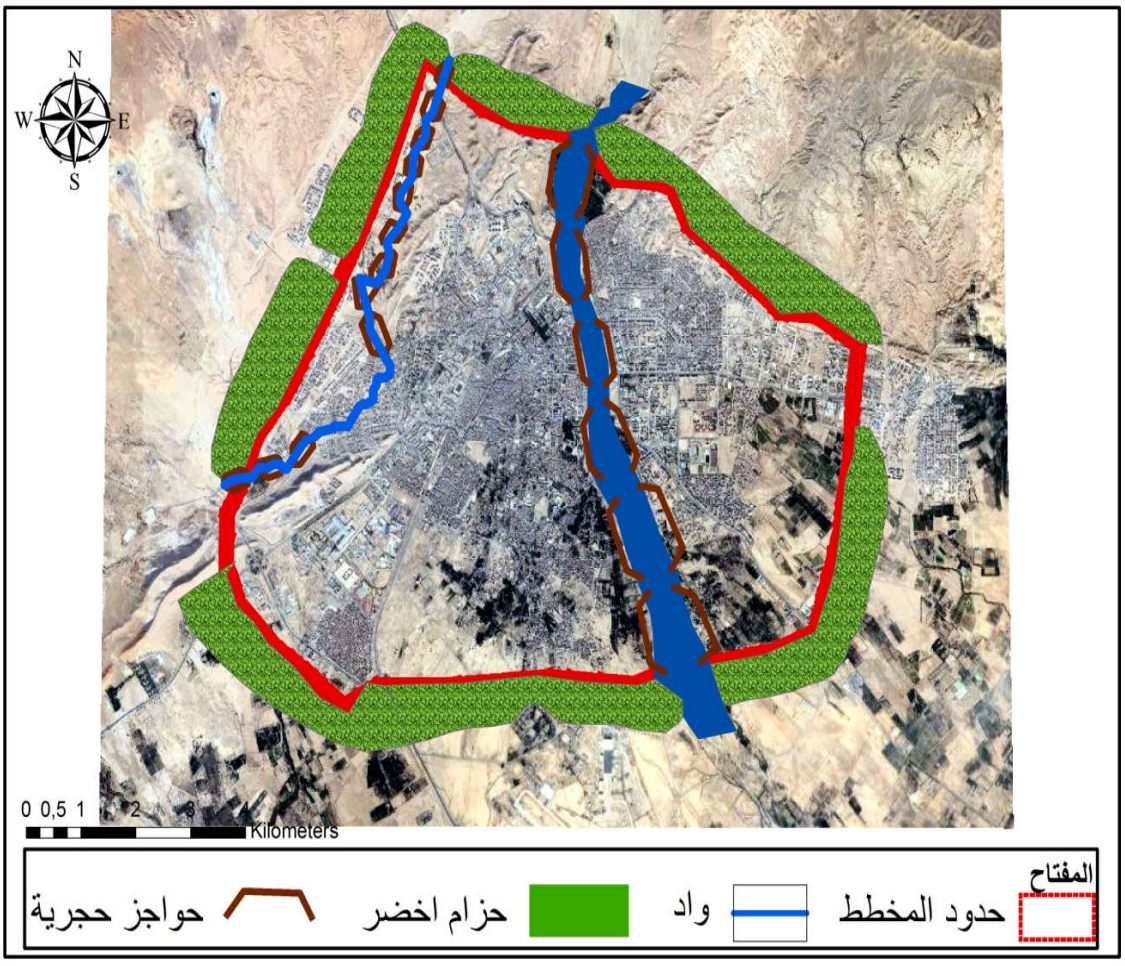
من أجل وقاية بلدية بسكرة من الفيضانات نقترح الحلول الآتية :

- ❖ بناء حواجز حجرية على طول ضفاف واد بسكرة و واد الزمر حيث تختلف أحجامها و أشكالها وفقا للإنحدار ونوع التربة.
- ❖ تشجير الإرتفاقات بنباتات دائمة الخضرة و عميقة الجذور تساعد على تماسك التربة و خلق ديناميكية إقتصادية للمجال و منطقة ترفيهية.
- ❖ الصيانة الدورية لقنوات صرف مياه الأمطار و الصرف الصحي على مستوى الأحياء السكنية و إنشاء أكبر عدد منها.
- ❖ منع رمي النفايات في مجرى الوادي و فرض عقوبات لذلك.
- ❖ منع عملية التوسع على طول واد الزمر و توجيه التوسع نحو أماكن آمنة.
- ❖ عمل دراسات دقيقة لعملية التنبؤ من أجل الحصول على نتائج موثوقة تساعد في وقاية و حماية البلدية .

وقاية بلدية بسكرة من خطر التصحر نقترح مايلي:

- ❖ إنجاز حزام أخضر حول بلدية بسكرة.
- ❖ إقتراح نباتات ملائمة لملوحة التربة تتمثل في نبات الصنوبر و الكاليتوس.

مخطط رقم 01: مخطط تهيئة بلدية بسكرة



المصدر: من إعداد الطالبة.

خلاصة

من خلال الدراسة التحليلية لمدينة بسكرة و بعد التطرق إلى كل مؤشرات تقييم خطر الفيضانات و التصحر في المدينة ، تبين أن الولاية و بلدية بسكرة مناطق مؤهلة لأن تكون عرضة لخطر الفيضانات و التصحر بسبب موقعها الجغرافي الذي يتميز بالإنبساط و إحتوائها على عدة أودية أهمها واد بسكرة الذي يقطع بلدية بسكرة من الشمال إلى الجنوب، بالإضافة إلى قلة الغطاء النباتي، إرتفاع درجات الحرارة و قلة التساقطات، نوعية التربة و نفاذيتها، الخصائص المورفومترية و الهيدرولوجية للأحواض التجميعية، و العامل البشري من خلال تدخله و توسعه على المجال بطريقة غير مدروسة و دون مراعاة للكوارث الطبيعية، من خلال عمليات التعمير في مناطق محاذية للأودية و البناء في مناطق فيضية متجاهلين بذلك حقوق الإرتفاق التي حددتها مخططات التهيئة و التعمير، كما تم التطرق في هذا الفصل إلى تحديد المناطق و العناصر المعرضة للخطر و خريطة الخطر و مخطط الوقاية من الكوارث الطبيعية على مستوى بلدية بسكرة.