الجمهورية الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

جامعة محمد بوضياف بالمسيلة

معهد : تسيير التقنيات الحضرية — ميدان : الهندسة المعمارية و العمران و مهن المدينة.

قسم : تسيير المدينة. — فـرع : تسيير التقنيات الحضرية

رقم : ..... — تخصص: تسيير الاخطار الطبيعية في الوسط الحضري

مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماستر أكاديمي

اعداد الطالب : كمال بوترعة

تحت عنوان

خطر زحف الرمال على الوسط الحضري

دراسة حالة مدينة وادي سوف

لجنة المناقشة

الاستـاذ : لبيض فضيـــــل	جامعة المسيلة	رئيسا
الدكتور : طـــــارق مجاج	جامعة المسيلة	مشرفا و مقررا
الاستـاذ : لعريبي صالـــــح	جامعة المسيلة	مناقشا

السنة الجامعية 2017/2016

الإهـــداء

أهدي هذا العمل إلى

الوالد الكريم رحمة الله عليه و طيب الله ثراه

الوالدة الغالية حفظها الله و رعاها

الزوجة البارة و فلذات كبدي ابنائي الاعزاء

تنسيم ، ملاك الرحمان ، مُحَمَّد علي ، حمزة

افراد العائلة الاخوة و الاخوات و ابنائهم كل باسمه

احبائي و اخوتي في الله بالمسيلة

الى كل طلاب العلم

دفعة تسيير الاخطار الطبيعية 2017

أعضاء مجموعة ORSEC-dz

التشكرات

بـــــــــــــــسم الله الرحمن الرحـــــــــــــيم

و الصلاة و السلام على أشرف المرسلين سيدنا و حبيبنا محمّد الأمين صلى الله عليه و سلم

الحمد و الشكر لله وحده لا شريك له ، الحمد لله على نعمة الاسلام و كفى بها نعمة

***

بعد اتمام هذا العمل المتواضع أتقدم بجزيل الشكر الى كل من

أستاذنا الفاضل المشرف على هذا العمل الدكتور طارق مجاج

*****

السيد امعمر محرز رئيس المجلس الشعبي البلدي على رحابة صدره

*****

السادة اطارات الدولة في المصالح التقنية للولاية

دية توفيق

بره مراد

شريف عبد الحكيم

زكور كمال

غربي يحيا

*****

الاصدقاء ، زملاء العمل ، زملاء الدراسة

كل باسمه

*****

كل من ساهم من قريب او بعيد في هذا العمل و لو بابتسامة

*****

و لله الحمد و الشكر في الاول و الاخير على كل حال

الملخص

ان الهدف من هذا البحث هو دراسة ظاهرة زحف الرمال على مدينة وادي سوف ، لما لها من اهمية كبيرة نظرا للآثار السلبية و الاخطار التي تنجم عنها بالمنطقة .

مدينة وادي سوف تقع ضمن العرق الشرقي الكبير ، وسط حقل من الكثبان الرملية ، و تمتاز بعناصر مناخية تجعلها عرضة لخطر زحف الرمال ، و من اهمها حركة الرياح التي تعتبر اهم العوامل المحركة للرمال و الكثبان الرملية .

اذ لا يتوقف خطر زحف الرمال عند ترمل الوسط الحضري ، بل يتعدى الامر الى تشكل خطر الفيضانات بالمدينة ، بسبب اقترانه بعدة عوامل اخرى كظاهرة صعود المياه الجوفية و الامطار الفجائية و غياب المجاري المائية .

منطقة وادي سوف تمتلك امكانيات معتبرة من شانها المساعدة في التقليل من اضرار زحف الرمال على المدينة ، و من اهمها مخزون المياه الجوفية الذي يعتبر اهم عوامل نجاح مشاريع المصدات الحيوية ، و مشروع واحة الاحساء بالسعودية خير دليل على ذلك .

اما على مستوى النسيج الحضري للمدينة ، يجب الاخذ بعين الاعتبار هذا الخطر في عمليات التخطيط من طرف السلطات المعنية ، و التنسيق الجاد بين مختلف المصالح المتدخلة في الوسط الحضري ، للنهوض بالمنطقة و حماية المدينة من خطري زحف الرمال و الفيضانات ، كما يجب عدم اهمال باقي العوامل المساعدة على تشكل الخطر .

الكلمات المفتاحية :

(الأخطار الطبيعية ، زحف الرمال ، الوسط الحضري ، الفيضانات المفاجئة ، ظاهرة صعود المياه)

فهرس المحتويات

الرقم	العنوان	الصفحة
	الاهداء	**I**
	التشكر	**II**
	الملخص	**III**
	المحتويات	**IV**
	قائمة الجداول	**VII**
	قائمة الاشكال	**VII**
	قائمة الصور	**VIII**
	قائمة المخططات و الخرائط	**IX**
	قائمة الملاحق	**IX**
مقدمة عامة		
1	مقدمة	
2	الإشكالية	
3	الفرضيات	
4	أهداف الدراسة	
4-1	الهدف العام	
4-2	الأهداف الجزئية	
5	أهمية الموضوع	
6	مبررات اختيار الموضوع	
7	منهجية البحث و الأدوات المستعملة	
7-1	المنهجية المتبعة	
7-2	الأدوات المستعملة	
7-2-1	دراسات سابقة	
7-2-3	المقابلة	
7-2-4	المعاينة الميدانية و الصور الفوتوغرافية	
8	هيكلة البحث	
الفصل الاول : السند النظري		
	تمهيد	
I	مفاهيم عامة	
1	الأخطار الطبيعية	

2	زحف الرمال أو الكثبان الرملية	
3	الوسط الحضري	
4	الفيضانات المفاجئة (الفجائية)	
5	ظاهرة صعود المياه	
II	دراسات سابقة	
1	مقترح شل حركة الكثبان الرملية في العراق	
1-1	الفكرة الأولى	
2-1	الفكرة الثانية	
2	جربة تثبيت الرمال بطريقة الزراعة الجافة بواحة الإحساء(السعودية)	
1-2	الدراسة البيئية وتحديد المواقع	
2-2	الإجراءات التجريبية	
3	مكافحة زحف الرمال دروس مستفادة من موريتانيا	
	الخلاصة	
الفصل الثاني : الدراسة التحليلية لمدينة وادي سوف		
	تمهيد	
I	الموقـع الجغرافي	
II	الجانب الطبيعي	
1	تضاريس و طبوغرافية المنطقة	
3-1	منطقة المنخفضات	
2	جيولوجيـة المنطقة	
3	هيدرو جيولوجيـة المنطقـة	
3-1	طبقة المائيـة السطحية (La nappe Phréatique)	
3-2	طبقة مياه المركب المعدني (Poncien)	
3-3	طبقة المياه القارية الغير نفوذة (الألبيان – البارميان)	
4	معطيات المناخ	
4 -1	التساقـط	
4 -2	الحـرارة	
4 - 3	فترة الجفـاف	
4-4	التبخـر	
4-5	الرطوبـة	
4 -6	الريـــاح	
III	الجانب العمراني	
1	نشأة المدينة	

1-1	مرحلة النمو العمراني المتمركز	
2-1	مرحلة النمو العمراني الخطي	
3-1	مرحلة النمو العمراني المحيطي	
2	اتجاه و عوائق التوسع العمراني للمدينة	
3	المنشآت القاعدية	
1-3	الطرق	
2-3	شبكة الصرف الصحي	
3-3	شبكة المياه الصالحة للشرب	
III	الجانب البشري	
1	تعداد السكان	
2	توزيع الفئات العمرية	
	الخلاصة	
الفصل الثالث : دراسة ميدانية لخطر زحف الرمال		
	تمهيد	
I	تصنيف منطقة الدراسة من حيث التعرض للأخطار الطبيعي	
II	زحف الرمال على النسيج الحضري	
1-1	النسيج العمراني العتيق	
2-1	النسج العمران الحديث	
3-1	المقارنة	
2	الساحات العمومية	
3	الطرق الحضرية و الشوارع	
4	شبكة الصرف الصحي	
II	الطـرق الخارجية (الوطنية و الولائية)	
III	الإجراءات و الحلول المنجزة	
	الخلاصة	
الخاتمة العامة		
	تمهيد	
1	تحليل الفرضيات	
2	النتائج	
3	التوصيات و الاقتراحات	
1-3	الحزام الاخضر	
2-3	على مستوى النسيج الحضري	
4	الافاق المستقبلية للبحث	

فهرس الجداول

الرقم	العنوان	الصفحة
01	المتوسط الشهري للتساقط للفترة 1978-2016	33
02	التساقط السنوي للفترة 1978-2016	34
03	التغيرات الشهري لدرجات الحرارة للفترة 1978-2016	35
04	تصنيف المناخ حسب معامل Demartonne	37
05	معدلات التبخر الشهرية للفترة 1978-2016	37
06	قيم النتح الحقيقي ETR	38
07	نسبة الرطوبة للفترة 1978-2016	38
08	سرعة الرياح عبر مختلف فصول السنة للفترة 1978-2016	39
09	اتجاهات الرياح و عدد ايام نشاطها	39
10	شبكة الطرق الرئيسية	46
11	نسبة الربط بشبكة التطهير و مياه الشرب	47
12	خزانات مياه الشرب بالمدينة	48
13	مراحل تطور السكان	48
14	توزيع السكان حسب السن و الجنس	48

فهرس الاشكال

الرقم	العنوان	الصفحة
01	مشروع واحة الاحساء بالسعودية	19
02	مقطع جيولوجي لمنطقة وادي سوف	29
03	منحنى غوسن للفترة 1978-2016	36
04	الاشكال الناتجة عن الرياح	40
05	تمثيل اتجاهات الرياح السائدة	41
06	اتجاه و عوائق التوسع	45
07	الوضعية الحالية للحزام الاخضر	66
08	تماشي الحزام الاخضر مع توسع المدينة	73
09	عناصر انجاز الارصفة	74
10	تصميم بالوعات مياه الامطار	75

فهرس الصور

الرقم	العنوان	الصفحة
01	نموذج المحاكات المختبري	13
02	وضع الحواجز امام الكثبان الرملية	14
03	وضع حاجز واحد امام الكثبان الرملية	14
04	نموذج الفكرة الثانية	15
05	استخدام المواد المضافة	15
06	استخدام مستحلب الطين	16
07	الفيضانات بوادي سوف	35
08	الفيضانات بوادي سوف	35
09	الكثبان النجمية	40
10	الكثبان الطولية	40
11	ردم كلي للمباني	53
12	التوسع باتجاه الكثبان الرملية	54
13	مستوى الطريق بالنسبة للمباني العتيقة	55
14	مستوى الطريق بالنسبة للمباني الحديثة	55
15	تراكم الرمال على الجدران	56
16	ردم الارصفة و المسطحات الخضراء	56
17	ترمل الطرق المزدوجة	57
18	ترمل الشوارع المعبدة	57
19	ارتفاع مستوى الشوارع	57
20	انسداد بالوعات مياه الامطار	58
21	حدوث الفيضانات بوادي سوف	58
22	انسداد شبكة الصرف الصحي	58
23	حالة الطرق الوطنية	59
24	طريق محمي بحزام اخضر	59
25	طريق غير محمي بحزام اخضر	60
26	زيادة المساحات المبلطة	62
27	اختلاف مستوى الشوارع	62
28	صفوف الحزام الاخضر	64
29	توسع الطرق على حساب الحزام الاخضر	64
30	الطريق الولائي 403 (2002)	64
31	الطريق الولائي 403 (2017)	64

فهرس المخططات و الخرائط

الرقم	العنوان	الصفحة
01	الموقع الجغرافي و الاداري	26
02	طبقات المياه الجوفية للجنوب الجزائري	31
03	عمق مياه الطبقة السطحية	32
04	المناطق المعرضة للفيضانات بالجزائر	51
05	الاخطار الكبرى بولاية الوادي	52
06	مشروع الحزام الاخضر	65

فهرس الملاحق

الرقم	العنوان
01	الامكانيات المائية المتوفرة بوادي سوف
02	انواع و وضعية الاشجار المستخدمة كمصدات للرياح
03	الفيضانات في ولاية الوادي

مقدمة عامة

1- مقدمة

2- الاشكالية

3- الفرضيات

4- أهداف الدراسة

5- أهمية الموضوع

6- مبررات اختيار الموضوع

7- منهجية البحث

8- هيكلة البحث

1-مقدمة :

تعتبر الظواهر الطبيعية شكل من أشكال الحياة على كوكب الأرض ، لما لها من دور كبير و فوائد عديدة لاستمرار الحياة ، لكن استقرار الإنسان و تدخله الغير عقلاني على الطبيعة ، أدى إلى تحولها إلى أخطار و كوارث تهدد حياته و ممتلكاته . و تتميز بعض هذه الأخطار بالتسلسل ، نجد مثلا هزة أرضية يمكن أن ينتج عنها تسونامي أو إنزلاقات في التربة ، الفيضانات قد تتسبب في انجراف التربة أو انتشار الأوبئة .

وتكمن صعوبة معالجة بعض الأخطار الطبيعية في استصغار الإنسان لها و إهمال نتائجها ، بسبب طول المدة التي يتشكل فيها الخطر و ظهور نتائجه مثل : نحت السواحل ، التصحر ، زحف الرمال و الكثبان الرملية على الأوساط الحضرية .

تعتبر العوامل المناخية أهم العوامل المؤثرة على النظام البيئي حسب طبيعة المنطقة، حيث تجعل منه نظام بيئي حساس غير مستقر. مثل الكثبان الرملية و الرياح في المناطق الجافة و الشبه جافة .

(تشير جميع الدراسات التي تمت أن الجزء الأكبر من الكثبان الرملية فى العالم يوجد فى المناطق الشبه جافة و الجافة و الشديدة الجفاف ، و تقدر مساحة هذه المناطق بحوالي 47.7 مليون كلم^2 منها 22.4 مليون كلم^2 تقع فى المناطق الجافة ، 6.64 مليون كم^2 بالمناطق شديدة الجفاف والباقي فى مناطق شبه جافة.)[1]

بالنظر إلى المساحات الشاسعة التي تغطيها الكثبان الرملية فى العالم ، تواجه معظم الدول العربية مشاكل حادة ناتجة عن زحف الكثبان الرملية باعتباره آخر مراحل التصحر، حيث تجدر بنا الإشارة إلى بعض المدن العربية القديمة التى غطتها الرمال : (مدينة "جوابه" عاصمة الإحساء ، و مدينة "شنقطى" فى موريتانيا ، كما دفنت الرمال كثيرا من العيون المائية مثل "كوكب" و أم سعيد بالسعودية وكذلك إرم ذات العماد التى انطمرت تحت الرمال نتيجة العاصفة الرملية الغير العادية التى سلطت عليهم).

[1]- مركز البحوث الزراعية بمصر-نشرة رقم 2003/854 http://www.vercon.sci.eg/indexUI/uploaded/sandhill/sandhill.htm

كافحت الدول العربية هذه الظاهرة لمدة طويلة و بأساليب متنوعة ، حيث بادرت الى المصادقة على إتفاقية الامم المتحدة لمكافحة التصحر سنة 1996م و بذل جهود حثيثة لتنفيذ بنودها . و موريتانيا كأحسن مثال على الدول الساعية الى مكافحة زحف الرمال باعتباره اخر مراحل التصحر ، حيث استطاعت أن تحصل على دعم شركاء التنمية مثل :الاتحاد الاوربي ، المانيا ، الدانمارك ، الامم المتحدة و الصندوق العربي للتنمية الاقتصادية الاجتماعية .

الجزائر من بين دول شمال إفريقيا ، التي تشكل الصحراء نسبة تفوق 80 % من إجمالي مساحتها تولي اهتمام بهذه المشكلة ، حيث نظمت حلقة عمل حول نتائج اختبار و تطوير مصفوفة مؤشرات رصد التصحر في المنطقة العربية من 8 الى 10 جويلية 2006 .

وادي سوف إحدى المدن التي تقع في العرق الشرقي الكبير ، و هي عبارة عن واحة وسط حقل من الرمال تحيط بها سلاسل الكثبان الرملية من كل الجهات ، ذات مناخ جاف و هبوب الرياح على مدار السنة ، مما يجعلها عرضة لخطر زحف الرمال على الوسط الحضري .

و من خلال هذا البحث سنحاول تشخيص الوضع و معرفة اسباب المشكل للتقليل من حدته ، و هذا من خلال تقسيم البحث الى : تقديم الموضوع و تحديد الاشكالية و الهدف المسطر ، مع تحيد المنهجية المناسبة لطبيعة الموضوع . ثم تقسيم البحث الى ثلاثة فصول ، سند نظري يظم مفاهيم عامة للتعريف ببعض مصطلحات البحث ، و دراسات سابقة للاستعانة بها في طريقة معالجة المشكل و الحلول المقترحة ، الفصل الثاني قمنا بتحليل مختلف عناصر المدينة ، للوقوف على اسباب المشكل و الامكانيات المتوفرة لتجسيد الحلول ، اما الفصل الثالث تضمن الدراسة الميدانية لخطر زحف الرمال،من خلال الوقوف على اثاره و تحليل ما تم جمعه من معلومات و صور فوتوغرافية .

اما الخاتمة العامة تطرقنا من خلالها تحليل الفرضيات ، ثم عرض النتائج المتوصل اليها ، و تسطير الحلول و الاقتراحات المناسبة لمعالجة المشكل ، مع اقتراح الافاق المستقبلية للبحث في هذا المجال .

2- الإشكالية:

مدينة وادي سوف بحكم موقعها و مناخها ، تعاني من خطر زحف الرمال الذي يخلف أضرار على الجانب الاقتصادي و العمراني و عدة مشاكل منها : قرب اندثار النسيج العمراني العتيق الذي يعبر عن تراث و أصالة المنطقة ، الانقطاع المستمر لشبكة الطرقات ، تشوه المنظر العام للمدينة ، من خلال ترمل الأحياء السكنية و الساحات العمومية ، الفيضانات الفجائية نتيجة الامطار الوابلية وانسداد قنوات تصريف المياه .

و من هذا المنطلق و في سبيل معالجة الخطر نجد أنفسنا في حتمية طرح الإشكالية التالية :

1- ما هي سبل تجنب خطر زحف الرمال على المجال الحضري في مدينة وادي سوف .

2- ما هي العوامل المساعدة على تشكل خطر الفيضانات الفجائية في وادي سوف و علاقتها بظاهرة زحف الرمال .

3- الفرضيات:

1- اللجوء إلى الحلول الإستعجالية قصيرة المدى أدى إلى استمرار زحف الرمال على المدينة .

2- إهمال عوامل تشكل الخطر في التخطيط أدى إلى ظهور الفيضان في المدينة .

4- أهداف الدراسة:

4-1- الهدف العام:

تحديد عوامل و أسباب زحف الرمال و أخطاره على الوسط الحضري و محاولة الحد أو التخفيف منه.

4-2- الأهداف الجزئية:

*- حماية المدينة من خطر زحف الرمال .

*- حماية المدينة من خطر الفيضانات الفجائية .

5- أهمية الموضوع:

تكمن أهمية الموضوع في شساعة الصحراء ، التي هي البيئة الطبيعية لظاهرة زحف الرمال و الكثبان الرملية . و نظرا لانتشار المدن و القرى في هذه البيئة الطبيعية أدى بالكثير من الدول العربية و الإفريقية إلى محاولة إيجاد ميكانزمات و حلول لحماية هذه التجمعات السكانية و ضمان سير التنمية في هذه التجمعات .

6- مبررات اختيار الموضوع:

من أهم الأسباب و الدوافع التي تم على أساسها اختيار الموضوع هي:

*- الاهتمام الكبير في مكافحة الأخطار الطبيعية الكبرى التي تسبب كوارث كالزلازل ، الفيضانات ، البراكين دون الاخطار التي تمتاز بطول مدة تشكلها و ظهور نتائجه .

*- تسليط الضوء على المدن الغير مصنفة ضمن مناطق المعرضة للكوارث الطبيعية .

*- إعطاء أهمية للمدن الصحراوية ، من خلال حمايتها من الأخطار الطبيعية و ضمان نموها و تطورها.

*- المعرفة الجيدة و الاطلاع الواسع على منطقة الدراسة .

7- منهجية البحث و الأدوات المستعملة :

7-1- المنهجية المتبعة :

اختيار المنهج المناسب حسب توفر المعطيات و المعلومات من أهم العوامل التي تضمن نجاح البحث أو الدراسة و تحقيق الأهداف المسطرة.

اعتمدنا في دراستنا هذه على المنهج الوصفي التحليلي ، و هو الطريقة التي تتبع للكشف عن الحقائق بواسطة استخدام مجموعه من القواعد العامة ، التي ترتبط بتجميع البيانات وتحليلها حتى نصل إلى نتائج ملموسة ، والذي يعتمد على الخطوات التالية :

1- الشعور بالمشكلة وجمع البيانات و المعلومات التي تساعد على تحديدها.

2- تحديد المشكلة وصياغتها بشكل سؤال محدد أو أكثر من سؤال.

3- وضع فرض أو فروض كحلول للمشكلة.

4- وضع الإطار النظري الذي سيسير عليه الباحث لدراسته .

5- اختيار العينة التي ستجرى عليها الدراسة مع توضيح حجم هذه العينة وأسلوب اختيارها.

6- اختيار أدوات البحث: دراسات سابقة ،تحليل معطيات ، مقابلة ، معاينة ميدانية و صور فوتوغرافية .

7- جمع المعلومات بدقة و تنظيمها .

8- الوصول إلى النتائج و الاستنتاجات .

7-2- الأدوات المستعملة :

بناء على طبيعة الموضوع و الأهداف المسطرة مسبقا ، قمنا بتحديد التقنيات المناسبة التي تساعدنا على جمع المعلومات و هي كالأتي :

7-2-1- دراسات سابقة : و هي الاطلاع على بعض الدراسات التي انجزت في موضوع البحث ، من اجل الوقوف على ما توصلت اليه من نتائج و حلول للمشكل ، و من ثما تطبيق او تكييف هذه الحلول على منطقة الدراسة تماشيا مع خصوصياتها . حرصا منا على الاستفادة من هذه الدراسات اخترنا :

- **الدراسة الاولى** :اعتمدت هذه الدراسة على التجارب المختبرية لكل من التثبيت الميكانيكي و الكيميائي

- **الدراسة الثانية** : تتمثل في انجاز مشروع مصد حيوي لوقف زحف الرمال ، عن طريق الزراعة المسقية و الحرجية .

- **الدراسة الثالثة** : اعتمدنا عليها من اجل معرفة تقنيات انجاز المصدات الميكانيكية و الحيوية .

7-2-2- المنحنيات و الجداول : تمكننا من تحليل المعطيات و معرفة مميزات و خصوصيات منطقة الدراسة.

7-2-3- المقابلة: وهي الاتصال بأشخاص قصد الحصول على معلومات شفوية يتم تدوينها من طرف الباحث ، و اعتمدنا على المقابلة الحرة التي لا يتم فيها تحديد الاسئلة مسبقا ، و انما يترك المجال للمبحوث لإعطاء معلومة او ابداء رئي مع توجيهه من طرف الباحث . و كان موضوع المقابلة يتمحور حول مفهوم زحف الرمال و كيفية التعامل معه من طرف المصلحة المعنية ، حيث قمنا بمقابلة كل من :

*- السيد بره مراد (مهندس دولة في السكن و العمران بمديرية التعمير و الهندسة المعمارية و البناء) بتاريخ 12-02-2017 بمقر المديرية .

*-السيد شريف عبد الحكيم (مهندس دولة في الاشغال العمومية بمديرية الاشغال العمومية) بتاريخ 12-02-2017 بمقر القسم الفرعي للأشغال العمومية .

*-السيد غربي يحيى (مفتش بمحافظة الغابات) بتاريخ 26-02-2017 بمقر المحافظة .

*-السيد دية توفيق (مهندس في الري بمديرية الموارد المائية) بتاريخ 07-03-2017 بمقر المديرية .

*-السيد زكور كمال(ملازم بمصلحة الوقاية بمديرية الحماية المدنية)بتاريخ07-03-2017 بمقر المديرية.

و التي نهدف من خلالها إلى الموازنة بين المعطيات ، حيث تقربنا من المعلومات الأكثر دقة و واقعية .

7-2-4- المعاينة الميدانية و الصور الفوتوغرافية : تمكننا من الوقوف على المشكل و آثاره على عناصر المدينة ، من خلال الزيارات المتكررة لنفس الموقع لمعرفة مدى تنامي المشكلة و تكررها . حيث نقوم بتوثيق هذه الملاحظات عن طريق الصور الفوتوغرافية و مقارنتها حسب تاريخ التقاطها .

و اعتمدنا في هذا العنصر على نوعين من المعاينة :

-**المعاينة المقصودة :** من خلال تحديد الموقع مسبقا و الهدف من معاينته ، حيث قمنا بمعاينة :

أ- موقع الكثبان الرملية في فترتين مختلفتين حسب اتجاه الرياح .

ب- الحزام الاخضر المنجز .

جـ- موقع بروز مياه الطبقة السطحية .

د- بعض الطرق و الساحات العمومية .

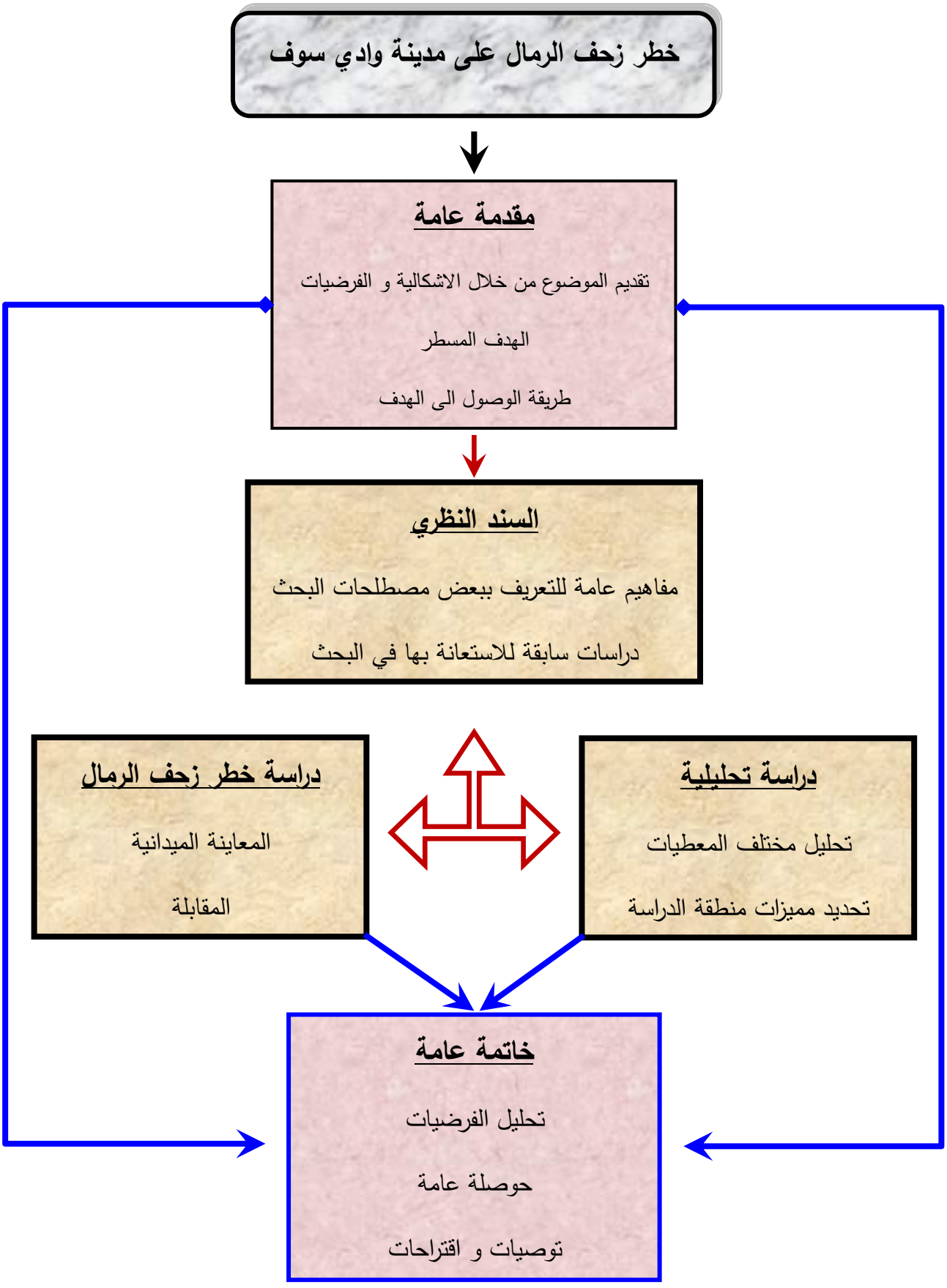
-**المعاينة الغير مقصودة :** تكون في مناطق عشوائية ، من خلال تجولنا في المدينة و أطرافها بحثا عما يجلب الانتباه :

أ- مباني عتيقة غطتها الرمال .

ب- تسرب مياه الامطار داخل السكنات .

جـ- بالوعات مياه الامطار مملوءة بالرمال .

8- هيكلة البحث :سيتم انجاز هذا البحث وفق هيكلة عامة نلخصها في المخطط :



الفصل الاول

السند النظري

*- تمهيد

1- مفاهيم عامة

2- دراسات سابقة

*-خلاصة

تمهيد :

من خلال هذا الفصل سنتطرق إلى بعض المفاهيم و المصطلحات المهمة التي تشتمل عليها الدراسة ، لأنها تساعد في فهم الموضوع و الوقوف عند اشكالياته و تعقيداته ، و بالتالي تتيح لنا فرصة أكبر في طرح الأفكار و مناقشتها .

و كذا سنتطرق إلى نتائج بعض الدراسات السابقة ، حيث تمثل مسحاً شاملاً لما كتب من بحوث ودراسات علمية ذات علاقة مباشرة بموضوع الدراسة ، للاستفادة منها و ربط ما تناولته هذه الدراسات بموضوع المذكرة بعد تحليلها و نقدها .

I – مفاهيم عامة :

01 – الأخطار الطبيعية:

هي الأحداث التي تقع في البيئة نتيجة لعوامل طبيعية ينتج عنها خسائر بشرية و مادية ، أنواعها كثيرة منها المحلية و العالمية ،شديدة الخطورة و المتوسطة أو قليلة الخطورة ، ومنها ما يؤثر مباشرة أو غير مباشرة على الأرواح و الممتلكات ، و منها ما ليس له تأثير[1].

02 – زحف الرمال أو الكثبان الرملية :

زحف الرمال على الوسط الحضري هو عبارة عن حركة الكثبان الرملية النشيطة اتجاه الأوساط الحضرية و تراكم الرمال داخل النسيج الحضري بفعل الرياح ، و تقع هذه الظاهرة في بيئتها الطبيعية (الصحراء)، و تعتبر خطورة زحف الرمال اكبر من زحف الكثبان وذلك لقابلية الرمال للزحف عند سرعة بطيئة نسبيا وقدرتها على قطع مسافات أطول من تلك التي تقطعها الكثبان[2].

---

[1] – د.إبراهيم بن سليمان الأحدب– الكوارث الطبيعية و كيفية مواجهتها– الطبعة الثانية – مكتبة الملك فهد الوطنية السعودية–1999– صفحة 7.

[2] – د.محمد احمد حزام العوه – نحو بناء ثقافة الوقاية من الكوارث فى البلدان العربية –مجلة الظواهر الطبيعية – مكتب اليونسكو الإقليمي بالقاهرة– 2009–صفحة 44.

03 – الوسط الحضري:

الوسط الحضري ليس الوسط الطبيعي فقط و ليس إطار مجالي يعود في الغالب إلى نشاط الإنسان، و إنما هو الوسط المنتَج . فكل مجتمع يوجد مجاله ، إذ القوة الإنتاجية (الجهد) لا تؤدي فقط إلى إنتاج الأشياء (بنايات) ، و إنما أيضا إلى ما توجد فيه هذه الأشياء بما فيها الوسط ، حسب باحثين آخرين فهو البيئة المشيدة أو المعدلة ، التي تتكون من البنية التحتية الأساسية المادية التي يشيدها الإنسان من النظم الاجتماعية و المؤسسات التي أقامها . و عليه يمكن القول أن للوسط الحضري امتداد و حجم ، بعد و علاقات ، بنية مرئية و مخفية[1].

04 – الفيضانات المفاجئة (الفجائية):

وهي فيضانات تحدث في منطقة صغيرة خلال ساعات بفعل الهطول الغزير للأمطار(وابلية) في المنخفضات و الصحارى ، وهي فيضانات يكون فيها ارتفاع الماء قليلاُ ، وتعد من الظواهر المتكررة [2] .

حيث عرفت منطقة الدراسة عدة أمطار فجائية أدت إلى حدوث فيضانات بالمدينة ، و يرجح سبب ذالك في انسداد قنوات صرف مياه الأمطار بفعل زحف و تراكم الرمال عليها .

05 – ظاهرة صعود المياه:

هي ارتفاع منسوب مياه الطبقة السطحية و بروزها على السطح نتيجة اختلال التوازن بين حجم المياه المنتجة و المستعملة و مياه التصريف ، حيث إن استغلال مياه الطبقات العميقة ضم إلى حلقة المياه الملوثة التي لا تدخل إلى الأعماق و الغير مصرفة لخارج الحوض الهيدرولوجي بل ترجع إلى الطبقة السطحية التي ترفع من حجم مياهها بشكل كبير و مستمر [3] .

---

[1]– سامية مسواك – حساسية الأوساط الحضرية من الأخطار الطبيعية خطر التصحر دراسة حالة مدينة بوسعادة – مذكرة تخرج مكملة لنيل شهادة ماستر– جامعة المسيلة – معهد التسيير والتقنيات الحضرية – 2015 – صفحة 12 .

[2] – د.محمد احمد حزام العوه – مجلة الظواهر الطبيعية – مرجع سابق– صفحة 45.

[3] –عبداوي جيهان ريم– مشكلة صعود المياه وآثارها على البيئة بإقليم وادي سوف – رسالة الماجستير في تهيئة الأوساط الإقليمية – جامعة منتوري قسنطينة – كلية علوم الأرض – 2006 – صفحة 47 .

إذ تساعد هذه الظاهرة في حدوث الفيضانان الفجائية ، من خلال تشبع التربة بالماء و انعدام نفوذيتها ، كما يمكن استغلالها في عملية السقي الذاتي للأشجار المستخدمة في التثبيت الحيوي لزحف الرمال .

II – دراسات سابقة :

1-مقترح شل حركة الكثبان الرملية في العراق[1]: تضمنت الدراسة فكرتين:

– استخدام الحواجز بأنواعها المختلفة أمام حركة الكثبان للسيطرة على اتجاه حركتها و عمليات تثبيتها لاحقا وكيفية إعاقتها.

– اختبار عدد من التجارب باستخدام مواد متعددة المصادر لتغطية سطح الكثبان و شل حركتها.

تم تصنيع نموذج محاكاة مختبري لمراحل تكوين الكثبان الرملية وكيفية إعاقتها (صورة رقم 01) حيث تم اختيار مقر خلية الكوارث الطبيعية في مديرية الدفاع المدني – نينوى بالعراق-.

صورة رقم 01 – نموذج المحاكاة المختبري

المصدر : هاني عبد الله نجم الجميلي مصدر سابق 2013

وهو عبارة عن حواجز زجاجية بطول (5متر)، مثبتة على أرضية من المشمع بلون رصاصي وذات ارتفاع (60سم) ، لإعطاء فكرة عن أسلوب حركة كثبان مصغرة تحت ظروف مخبرية مشابهة للحقل .

[1] – العقيد: هاني عبد الله نجم الجميلي – و آخرون – المؤتمر السعودي الدولي الأول لإدارة الأزمات والكوارث – جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية – 2013- صفحة 121 – 131 .

1-1- الفكرة الأولى :

أ - **التجربة الأولى:** استخدام حاجزين خشبيين بارتفاع (15سم) و(10سم) على التتابع أمام الكثبان الاصطناعية ، يبعد الحاجز الأول (70سم) والثاني (50سم) عن الحاجز الأول ، و تم استخدام مبردة الهواء لتوليد التيار الهوائي (صورة رقم 02) و تم التوصل إلى :

*- تحرك الرمال باتجاهين يمين.

*- وجود الحواجز يعمل على كسر سدة الرياح و تجمع الرمال خلفها.

*- وجود عائق امام الكثبان يزيد من سرعة حركته ، بينما وجوده في الخلفية يعمل على إبطاء الحركة

*- عند انتهاء التجربة حصل ترسيب أمام الحاجزين ، حيث أصبحت الحواجز عائقا لهذا التقدم

صورة رقم 02 : وضع الحواجز أمام الكثبان

المصدر : هاني عبد الله نجم الجميلي مصدر سابق 2013

ب- التجربة الثانية: تم وضع حاجز واحد على مسافة (320 سم) عند مقدمة الكثبان ، لإعطاء فرصة لحركة الرمال مسافة اكبر (صورة رقم 03) ، حيث تم التوصل إلى النتائج الأولية التالية :

1- تجمع للترسبات الرملية المنقولة أمام الحاجز وهذا تأكيد على أن الحواجز تمنع تقدم حركة الكثبان .

2- عند انتهاء التجربة تجمع الرمال أمام الحاجز .

3- إن تغيير فعالية سطح الأرض عن طريق إحداث حواجز طبيعية (مصدات) يساعد في معالجة ;السيطرة الكثبان في مراحلها الأولية .

صورة رقم 03 : وضع حاجز واحد أمام الكثبان

المصدر : هاني عبد الله نجم الجميلي مصدر سابق 2013

1-2- الفكرة الثانية :

صورة رقم 04 : نموذج الفكرة الثانية

تتمثل في استعمال عدة مواد كيماوية لتثبيت سطح الكثبان ، حيث تم عمل نموذج من الخشب كما في الصورة رقم 04 على شكل طاولة بأبعاد (270) سم طول وعرض (60سم) وارتفاع (110 سم) ، إذ اشتمل على خمسة أحواض بأبعاد (0.5م * 0.5م وعمق 10سم)

المصدر : هاني عبد الله نجم الجميلي مصدر سابق 2013

المواد المضافة على سطح الرمال في كل حوض وبصورة منفردة (صور رقم 05)

صورة رقم 05 : استخدام المواد المضافة

حوض (1): تم سكب مادة النفط الخام بكمية 0.5 لتر على مساحة الحوض بعد رش الرمال بالماء على شكل رذاذ .

بعد مرور سنة من المعاينة ولوحظ تصلب السطح الرملي للحوض بشكل متوسط

المصدر : هاني عبد الله نجم الجميلي مصدر سابق 2013

حوض (2): تم سكب مادة زيت المحركات المستخدم على كامل مساحة الحوض، بعد رش الرمال بالماء على شكل رذاذ ، بعد مرور سنة من المعاينة لوحظ أن هشاشة السطح في ازدياد مع مرور الوقت.

حوض (3): تم سكب النفط الخام الممزوج بسائل التنظيف ، لغرض تقليل كثافته بعد رش الرمال بالماء على شكل رذاذ . لوحظ تصلب ضعيف على السطح و بعد و سنة كان أكثر هشاشة من حالته الأولى .

حوض (4) : تم سكب النفط الخام على مساحة الحوض بدون الرش بالماء ، تم فحص حالة البنية السطحية للحوض ، لوحظ تصلب ضعيف لكن بعد مرور سنة كان أكثر هشاشة من حالته الأولى .

حوض (5): تم جلب التربة الطينية الناعمة و خلطها بالماء ، للحصول على مستحلب طيني و سكبه على الحوض ، تم فحص البنية السطحية للحوض بعد 48 ساعة ، لوحظ تصلب السطح الطيني بشكل ضعيف . و بعد سنة كاملة كانت تزداد تصلبا وصولا الى حالة التحجر . و تم تطبيقها في نموذج المحاكاة لزيادة التأكيد على نجاعتها (صورة رقم 06) .

1-3- استنتاج : من خلال هذه التجربة نستنتج :

*- نجاعة الحواجز الميكانيكية في كسر شدة الرياح

*- عدم نجاعة المشتقات البترولية في تثبيت سطح الكثبان الرملية ، إضافة إلى عدم نمو النباتات على سطح الكثبان و اختلال توازن النظام البيئي .

عدم إرتشاح مياه الأمطار إلى أسفل الطبقات ولذا لا يمكن تعويض الرطوبة المستنفذة .

صورة رقم 06 : استخدام مستحلب الطين

المصدر : هاني عبد الله نجم الجميلي مصدر سابق 2013

* -تعتبر المشتقات مثبتة للموجود من الرمال ، ولكنها ليست مانعا أو صادا للرمال الزاحفة .

*- وجود بديل لمشتقات البترول صديق للبيئة (مستحلب الطين) له القدرة على تصلب سطح الكثبان .

*- صعوبة تطبيق النتائج في الواقع ، لوجود فوارق في القياسات و العوامل الأخرى المؤثرة .

*- تثبيت سطح الكثبان بمستحلب الطين لا يمكن تطبيقه على جميع المواقع ، و هذا حفاظا على الخصائص الطبيعية و الجمالية للكثبان و الحياة البرية ، خاصة الحيوانات التي تعتمد في عيشها على الغوص في الرمال . لكن يمكن تطبيقه في الكثبان الأكثر خطورة (القريبة جدا من النسيج الحضري ، المحاذية للطرق) .

02 – تجربة تثبيت الرمال بطريقة الزراعة الجافة بواحة الإحساء(السعودية) :

(في دراسة علمية قدمت خلال ندوة مكافحة زحف الرمال وطرق معالجتها في سنة 2003 الموافق 1424هـ و كانت تحت عنوان (تجربة تثبيت الرمال بطريقة الزراعة الجافة) بمنتزه الإحساء الوطني (مشروع حجز الرمال) ، و التي اشرف عليها مدير منتزه الإحساء الوطني محمد عبد الرحمن الحمام بمشاركة عدد من الاخصائيين الزراعيين ،و هم صالح الخرس وحسين البصري و عبد الله العواد وعلي العامر .

كانت الإطلالة السريعة على هذه الدراسة التي تبين حجم الجهود الكبيرة التي تبذل لصالح هذا المشروع البيئي الوطني . بينت الدراسة أن وزارة الزراعة في عام 1963 الموافق 1382هـ قامت بالبدء في إنشاء مشروع حجز الرمال الذي كان الهدف منه هو وقف زحف الرمال والقضاء على المستنقعات، وهو يقع شمال شرق واحة الإحساء بطول 20 كلم، وعرض يتراوح من 250 إلى 750 كلم. ويقوم هذا المشروع بحماية عشرين قرية حماية مباشرة، علاوة على حمايته لواحة الإحساء، وقد قدر عمر الواحة بـ 600 سنة إذا لم تعالج مشكلة زحف الرمال التي تزحف على الواحة والتي قدرت بـ 10 أمتار سنويا تغطي من18 إلى 20 دونم (1,8 إلى 2هكتار) من الأرض الخصبة) [(1)] .

يهدف المشروع إلى: وقف زحف الرمال على المدن و القرى ، تجفيف المستنقعات ،إحياء منطقة مساحتها 4500 هكتار و إيجاد منطقة ترفيهية و منتزهات .

يسود واحة الإحساء مناخ حار جاف صيفا بارد قليل المطر شتاءا ، و معدل المطر السنوي 70-74ملم ودرجة الحرارة القصوى 45م° ، و أدنى معدل للرطوبة 12% و أعلى معدل للرطوبة 92% ، سرعة الرياح القصوى 73 كم/سا في شهر يوليو، وتحيط بالإحساء كثبان رملية من جميع الجهات ، و تتميز بمستوى ماء ارضي قريب من سطحها.

و قد تم استخدام مصدات رياح بأنواع من الأشجار تتحمل الجفاف وشدة الرياح ، و قبل الشروع في انجاز و تطبيق المشروع على ارض الواقع تم إجراء بعض الخطوات الهامة :

---

[1] –أ.عبد الوهاب الفايز – زحف الرمال ظاهرة خطيرة تهدد الإحساء– دار اليوم للصحافة والطباعة والنشر السعودية–العدد11029–2003/08/26
الموقع الالكتروني http://www.alyaum.com/article/1105242

2-1- الدراسة البيئية وتحديد المواقع:

دراسة بعض الكثبان من ناحية الشكل والتكوين واتجاه التحرك ، تحديد النباتات الطبيعية من حيث النوع والكثافة ، تحديد نسبة الرطوبة الأرضية وتحديد مستوى الرطوبة في أشهر الجفاف .

2-2- الإجراءات التجريبية :

*- **عملية التثبيت الميكانيكي:** انجاز الحواجز الميكانيكية التي ترفع مستوى الرياح عن مستوى التربة .

*- **الزراعة الجافة (بدون ري):** تعتمد على الزراعة العميقة في المستوى الرطب من التربة الرملية ، و تم تحديد المستوى الرطب على عمق يبن 80 - 120سم.

*- **دراسات خاصة بالأرصاد الجوية:** تم تجميع بيانات الأرصاد الجوية الشهرية منذ بدء الزراعة وحتى نهاية عام كامل ، وقد شملت درجات الحرارة و معدل البخر و كميات التساقطة خلال هذه السنة.

و يتكون المشروع من خمسة مصدات مقسمة إلى جزئين :

1- المصد الرئيسي الأول (زراعة مروية).

2- المصدات الأربعة: 5.4.3.2 (زراعة جافة بدون ري).

*-**أولا: المصد الرئيسي:** عن طريق الزراعة المسقية ، شرع في تنفيذه سنة 1962م بمساحة500 هكتار.

*- **ثانيا: المصدات الأربعة (زراعة جافة) الثاني -الثالث- الرابع - الخامس:**

قبل أن يتم تنفيذ المصدات الأربعة بالمشروع ، تم إجراء تجربة عن إمكانية الزراعة بالاعتماد على الرطوبة المخزنة بالأرض ، و ذلك خلال موسم الشتاء و بعد هطول الأمطار.

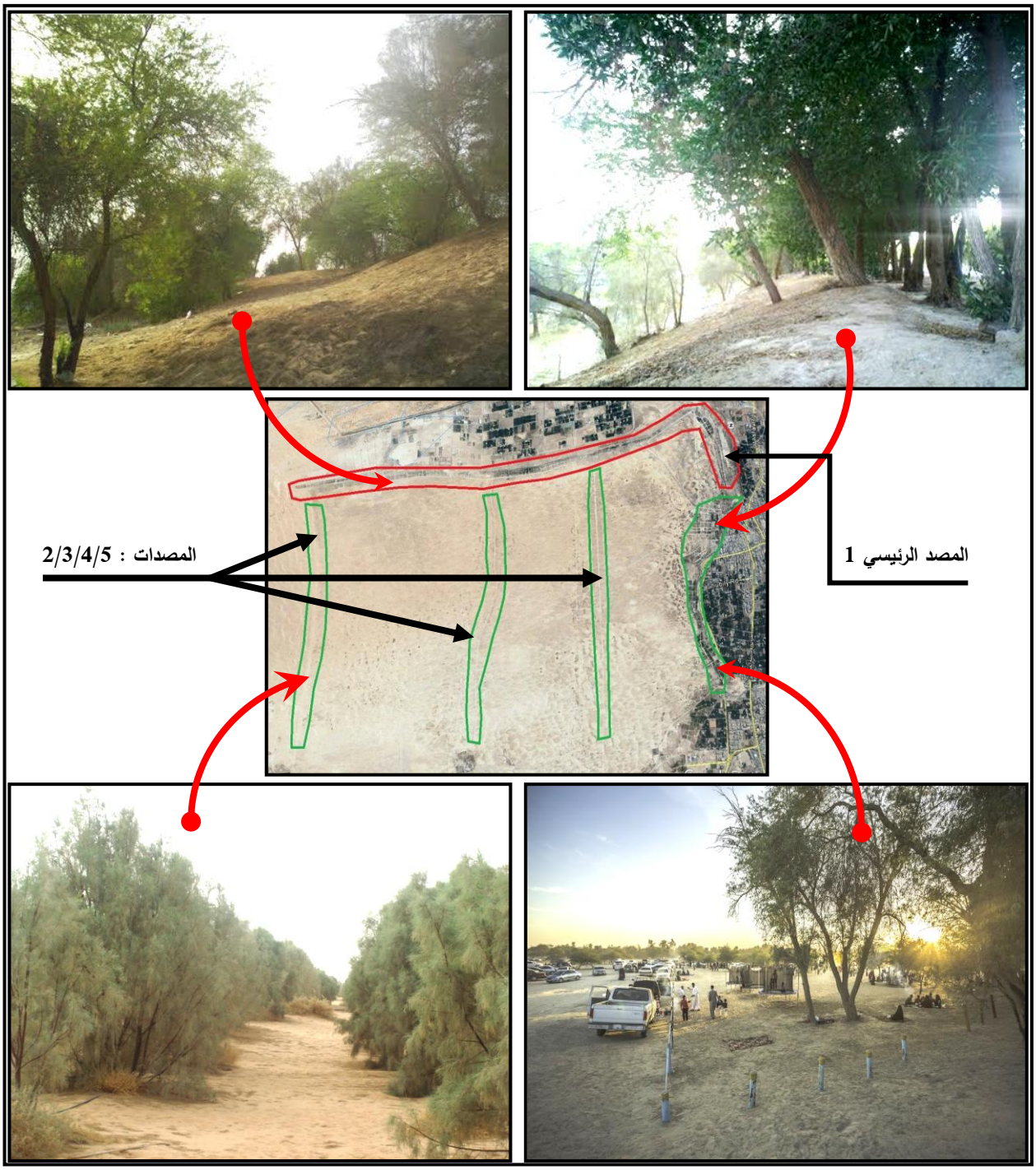
1- المصد الثاني (1975-1979م): 200 هكتار بطول 5 كلم وعرض 400 م، 200.000 شتلة.

2- المصد الثالث(1977-1979م): 200 هكتار بطول 5 كلم وعرض 400 م 150.000 شتلة .

3- المصد الرابع(1978- 1979م): 200 هكتار بطول 5 كلم وعرض 400 م 100.000 شتلة .

4- المصد الخامس(1978-1979م): 200 هكتار بطول 5 كلم وعرض 400 م 100.000 شتلة ، و يتم إجراء عمليات الترقيع في فصل الشتاء من كل عام حسب هطول الأمطار.

شكل رقم 01 : بعض الصور من مشروع الاحساء



المصدر : Google Earth + معالجة الباحث 2017

2-3-الاستنتاج :

-من خلال هذه التجربة نلاحظ تقارب كبير بين واحة الإحساء و منطقة الدراسة (وادي سوف) ، خاصة من ناحية المناخ السائد و الموارد المائية المتوفرة ، و التي تعتبر من أهم عناصر نجاح التثبيت الحيوي للرمال .

-كما تعتبر هذه التجربة الأمثل من حيث الهدف العام (وقف زحف الرمال) و الأهداف الأخرى (تجفيف المستنقعات المائية ، توفير منتزهات و مناطق استجمام) ، إذ أن منطقة الدراسة (وادي سوف) بحاجة ماسة إلى تحقيق هذه الأهداف الثلاثة (وقف زحف الرمال على الوسط الحضري ، معالجة مخلفات ظاهرة صعود المياه ، توفير مناطق للتنزه و الاستجمام) .

-من أهم مميزات هذه التجربة اعتمادها على عناصر الطبيعة في معالجة المشكلة و عدم إدخال عناصر مضرة بالبيئة .

-بينت الدراسة ضرورة و أهمية التثبيت الميكانيكي الأولي في نجاح التثبيت النهائي الحيوي .

-من الصعوبات التي تعترض هذه التجربة هو عملية المتابعة و الصيانة و حماية المشروع لمدة طويلة (مدة نمو الأشجار) مما يزيد من تكلفة المشروع .

03 – مكافحة زحف الرمال دروس مستفادة من موريتانيا:

(أظهرت مختلف الدراسات أن الكثبان الرملية المتحركة تغطي في الوقت الحاضر تلتي مساحة الأراضي في موريتانيا ، و بالنظر إلى نطاق هذه الظاهرة أبدت موريتانيا كغيرها من البلدان الأخرى المتضررة بالجفاف و التصحر إرادة سياسية صلبة لمكافحة هذا البلاء . و تم في نطاق هذا الإطار تنفيذ برنامج و مشروع على الصعيد القطري بدعم من شركاء التنمية ، سعيا إلى تدعيم الصون و التنمية الزراعية الحرجية الرعوية و مكافحة زحف الرمال . وشملت هذه البرامج و المشروعات ما يلي :

***–مشروع حزام نواقشط الأخضر بتمويل من الاتحاد اللوثري العالمي .**

***–مشروع استقرار و تثبيت الكثبان الرملية ، موله برنامج الأمم المتحدة الإنمائي و وكالة التنمية الدولية الدانمركية و مكتب الأمم المتحدة لإقليم الساحل السوداني .**

***–مشروع مكافحة زحف الرمال و التنمية الزراعية الحرجية الرعوية ، موله أيضا برنامج الأمم المتحدة الإنمائي و وكالة التنمية الدولية الدانمركية و مكتب الأمم المتحدة لإقليم الساحل السوداني .**

***–مشروع تنمية الواحات ، بتمويل من الصندوق الدولي للتنمية الزراعية و الصندوق العربي للتنمية الاقتصادية الاجتماعية .**

***–مشروع حزام كيدي الأخضر ، بتمويل من الاتحاد الأوربي .**

***–مشروع الإدارة المتكاملة للموارد الطبيعية في موريتانيا ، بتمويل من الوكالة الألمانية للتعاون الفني .**

***–مشروع دعم إحياء و توسيع نطاق حزام نواكشط الأخضر ، بتمويل من اقلي والون البلجيكي و بدعم لوران أمير بلجيكا)[1].**

و سنتطرق في هذه الدراسة إلى تقنيات تثبيت الكثبان الرملية[2] . و يتمثل المبدأ الأساسي في الحيلولة دون انتقال الرمال لفترة زمنية طويلة كافية لنمو و استيطان الغطاء النباتي الطبيعي أو المزروع ، بغية تحقيق هذا الهدف تم استخدام نمطين : التثبيت الأولي (الميكانيكي) ، التثبيت النهائي (الحيوي).

---

[1] – شارل جاك بيرت– مكافحة زحف الرمال دروس مستفادة من موريتانيا –منظمة الأغذية و الزراعة للأمم المتحدة 2010–سلسلة الدراسات الحرجية 158– ص1–2 . الموقع الالكتروني http://www.fao.org/docrep/014/i1488a/i1488a00.htm

[2] – شارل جاك بيرت– مكافحة زحف الرمال دروس مستفادة من موريتانيا مرجع سابق– ص13–18.

3-1- التثبيت الأولي (الميكانيكي) : تتمثل في :

أ- **التسييج أو الحواجز** : إقامة أسيجة بارتفاع 1م إلى 1.5م ، تعمل على تجميع الرمال و تكوين كثبان اصطناعية ، و إبطاء انسياب الهواء ، في حالة تعدد اتجاه الرياح ، تنجز الحواجز متعامدة فيما بينها مشكلة مربعات . و يتعلق حجمها بشدة الرياح ، منحدرات الكثبان و أشكالها ، حيث كلما زاد تعقيد نموذج الكثيب زاد تكثيف الشبكة التي تتراوح بين600 إلى 1200م لكل هكتار. و لضمان فاعليتها يجب:

*- نفاذية الرياح بنسبة من 30 إلى 40 % للعمل لى تجميع الرمال دون إحداث اضطراب للرياح .

*- الصيانة المستمرة و رفعها باستمرار عندما يصل ارتفاع الرمال من 10 إلى 15 سم.

*- ترك ممرات الحيوانات (الجمال ، الأغنام و مختلف الحيونات) و تعيين حراس للمشروع .

ب- **فرش الوقاية أو الساتر الحمائي** : تغطية الكثيب لتفادي قفز حبيبات الرمل ، ب مواد .

ج- **طريقة التحريك الهوائي (الإيروديناميكية)** : تهدف إلى الحفاظ أو زيادة سرعة الرياح و قدراتها على حمل الرمال من خلال :

*- جعل الرياح تزيح الرمال غير المرغوب فيها من خلال توجيه الشوارع .

*- تشكيل عوائق في مسار الرياح المحملة بالرمال يكون لها تأثير ايروديناميكي على انسياب الهواء.

3-2- التثبيت النهائي (الحيوي) : يتمثل في غرس الأشجار و الغطاء النباتي المعمر ، و باعتبار الكثبان بيئة صعبة لاستيطان جميع أنواع النباتات و نموها لابد من إتباع المراحل التالية :

أ- **انتقاء أنواع الأشجار و الحشائش** : مراعاة الظروف المناخية و البيئية السائدة من خلال :

*- القدرة و سرعة النمو في بيئة فقيرة من المغذيات و عرضة للتقلبات المناخية .

*-مقاومة الرياح الشديدة الحارة و الجافة و تأثيرها على الأوراق و السيقان .

ب- **تقنيات الغرس** : لما لها من أهمية بالغة في نجاح عملية التثبيت الحيوي ، اذ يجب :

*-تحديد فترة الغرس التي توافق موسم الأمطار .

*-كثافة الغرس حسب خصائص التربة و كمية التساقط ، شجرة /هكتار لكل 01 ملم من الأمطار.

*-اختيار الحجم المناسب للشتلة تماشيا مع رطوبة الأرض و لتفادي احتكاكها بالأرض بفعل الرياح .

*-تحديد نوعية البذور المستخدمة في عملية البذر المباشر من حيث الحجم . و كذالك نوعية المعالجة الكيميائية لتسريع نموها و حمايته من الحشرات و القوارض .

*- تعيين حراس من القرى أو المدن القريبة من المشروع ، مع ضرورة التوعية المستمرة .

الخلاصة :

من خلال هذا الفصل نستخلص عدة نقاط مهمة يجب إتباعها و تكييفها حسب خصوصيات منطقة الدراسة و هي :

*-تثبيت الرمال باستخدام مشتقات البترول لا يمكن اعتماده ، باعتباره مضر بالبيئة و عدم فاعليته .

*-التثبيت الميكانيكي ليس حل نهائي ، بل هو مرحلة مهمة قبل التثبيت النهائي الحيوي ، من خلال إبطاء (و ليس إيقاف) زحف الرمال من اجل حماية المصدات الحيوية . و يجب أن يكون بتقنيات خاصة تضمن القيام بدوره المنوط منه .

*-ضرورة القيام بدراسة شاملة (مناخية ، التربة و الأشجار) قبل البدء في انجاز المصدات الحيوية .

*-استعمال المصدات الحيوية (الأشجار) باعتبارها حل مستدام و صديق للبيئة .

الفصل الثاني

دراسة تحليلية

*** – تمهيد**

1– الموقع الجغرافي

2– الجانب الطبيعي

3– الجانب العمراني

4الجانب البشري

*** – خلاصة**

تمهيد :

تعتبر الدراسة التحليلية من الشروط و الأولويات المتبعة في البحوث ، وذلك لما لها من فائدة في تشخيص منطقة الدراسة ، و التي تمكننا من التعرف على إمكانياتها وتحديد العوائق والمشاكل التي تعاني منها ، و ربطها مع موضوع البحث .

لذلك سنتطرق في هذا الفصل الى مختلف العوامل و الخصائص الطبيعية ، المناخية ، العمرانية و البشرية لمنطقة الدراسة و علاقتها بخطر زحف الرمال .

I – الموقــع الجغرافي [1]:

تتربع ولاية الوادي على مساحة تقدر بحوالي 44.586,80 كلم^2 و تضم 30 بلدية و 12 دائرة أي 1,87 % من مساحة التراب الوطني و تنقسم إلى إقليمين : إقليم وادي سوف (و هو يظم منطقة الدراسة) و إقليم وادي ريغ . أما حدودها كالآتي:

الشمال الشرقي : ولاية تبسة . **الغرب** : ولاية الجلفة .

الشمال : ولاية خنشلة . **الجنوب و الغرب** : ولاية ورقلة .

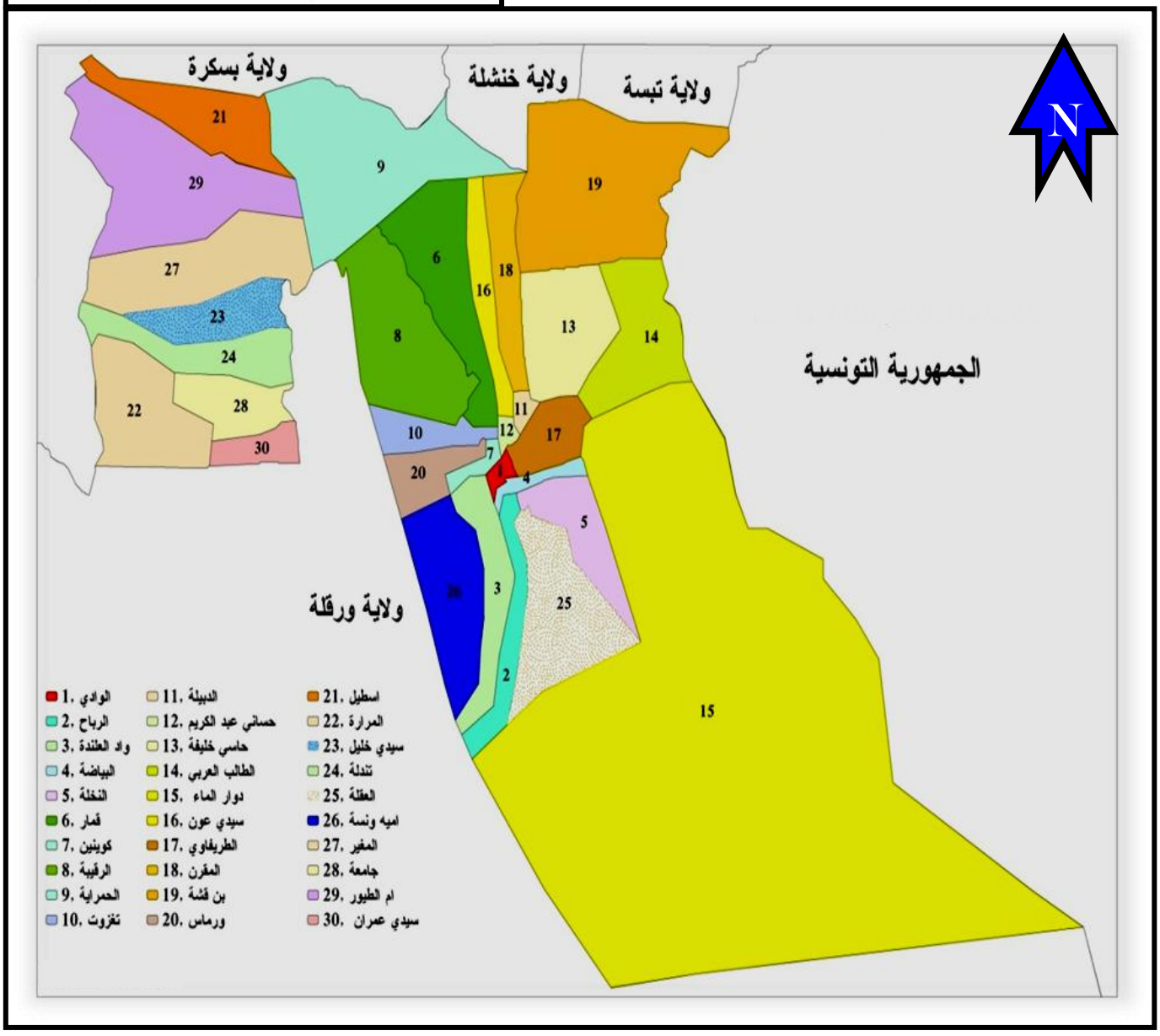
الشمال الغربي : ولاية بسكرة . **الشرق** : الجمهورية التونسية على امتداد 260 كلم .

تقع مدينة الوادي في إقليم وادي سوف وسط الولاية (خريطة رقم01)، و تتربع على مساحة 77,2 كلم^2 بنسبة 0,17 % من مساحة الولاية . بمنطقة رملية بها كثبان يصل إرتفاعها إلى أكثر من 20 م . و يصل متوسط إرتفاع المنطقة عن مستوى سطح البحر إلى 80 م . ينخفض كلما إتجهنا من الجنوب نحو الشمال . ويحدها : **غربا** : بلدية وادي العلندة **شمالا** : بلدية كوينين و حساني عبد الكريم

شرقا : بلدية الطريفاوي **جنوبا** : بلدية البياضة

[1]– المخطط التوجيهي للتهيئة و التعمير 2012.

خريطة رقم 01 : الموقع الجغرافي و الإداري



المصدر : ولاية الوادي2017

II: الجانب الطبيعي :

1- تضاريس و طبوغرافية المنطقة [1]:

تلعب التضاريس دورا هاما في توجيه و تجانس النسيج العمراني و مد المنشآت التحتية ، إذ تعد المتحكم الرئيسي في تحديده و مدى قابلية التعرض لمختلف الأخطار الطبيعية .

تنقسم تضاريس ولاية الوادي إلى ثلاثة مناطق و هي كالآتي :

1-1- منطقة سوف : منطقة رملية و تغطي كامل إقليم سوف من الناحية الشرقية و الجنوبية . وتتمثل في الكثبان الرملية التي تحتل ¾ من مساحة سوف. و تتجلى تضاريس وادي سوف في :

1-1-1- الكثبان الرملية : تظهر بشكل تراكمات رملية على شكل سلاسل ، يصل ارتفاعها ما بين 59 إلى 127 م، تتخللها مناطق منخفضة ذات طابع فلاحي (الغوط)، يصل انخفاضها إلى 25 م تحت سطح البحر، و تتركز الكثبان في الجزئين الجنوبي و الغربي و يمكن أن يتعدى سمكها 100 متر.

1-1-2- الأحواض أو الصحون: تعرف بالانبساط متواجدة بالشمال الشرقي و الشمال الغربي .

1-1-3- السيوف: تشبه الكثبان الرملية إلى حد كبير لكن عنصر التمييز بينهما هو الارتفاع و الامتداد و شكل القمم الحادة، يصل ارتفاع السيوف إلى 100 متر.

1-2- منطقة وادي ريغ : نوع من الهضاب الحجرية التي تمتد مع الطريق الوطني رقم 03 من غرب الولاية إلى جنوبها التي تضم دائرتي جامعة والمغير ، كما تتواجد بها بعض الأودية.

1-3- منطقة المنخفضات : و تسمى منطقة الشطوط في الناحية الشمالية من الولاية ، و تمتد نحو الشرق بانخفاض متتابع و متغير بين (- 10 م و - 40 م) و هي شط ملغيغ و شط مروان .

[1]- المخطط التوجيهي للتهيئة و التعمير 2012. - مرجع سابق .

2 – جيولوجيــة المنطقة [1]:

اعتمادا على التقييبات الجيولوجية بإقليم سوف (الوكالة الوطنية للموارد المائية) ، يمكننا تحديد التكوينات الجيولوجية للمنطقة (شكل رقم 02) . و منه معرفة المناطق المعرضة لمختلف الأخطار الطبيعية .

2 – 1– تكوينات الزمن الثاني: و تتمثل في تكوينات الكريتاسي السفلي وهي:

*– **الآلبيان (ALBIEN)** : يتراوح سمكها بين 100 –150م وتصل في بعض المناطق إلى 200م.

*– **السينومانيان (SENOMANIEN)** : غير نفوذة يصل سمكها إلى 140م.

*– **السينونيان البحيري (SENONIEN LAGUNAIRE)** : يقدر سمكه بحوالي 150م.

*– **السينونيان الكلسي (SENONIEN CALCAIRE)** : يفوق سمك هذه الطبقة الـ 300م.

2 – 2– تكوينات الزمن الثالث:

*– **الايوسان (L'EOCENE)** : هي طبقة غير نفوذة سمكها ما بين يتراوح 150–200م.

*– **الميوبليوسان (MEOPLIOCEN)** : نجده فوق طبقة المركب النهائي C.T

2 – 3– تكوينات الزمن الرابع :

*– **الطبقة الطينية:** وهي طبقة غير نفوذة تفصل بين السماط المائي والطبقات المائية للمركب النهائي.

*– **الطبقة الرملية:** تحوي السماط المائي السطحي، لها سمك يتروح بين 50 –120م.

2 – 4– تكوينات الزمن الرابع القاري: من خلال مقطع من التربة بعمق 2.5م نجد :

*– **الرمل الحديدي** : ويوجد على عمق يفوق 02م وهو صخر متداخل البنية.

*– **الرمل الأبيض الصفائحي** : توجد على عمق 1.5–02م وسمكها لا يتعدى 30سم.

*– **الصلصال** : ذو درجة تماسك عالية وسمكه ضعيف.

[1] – المخطط التوجيهي للتهيئة و التعمير 2012. – مرجع سابق .

*- **الجبس:** سمك هذه الطبقة يصل إلى 60سم.

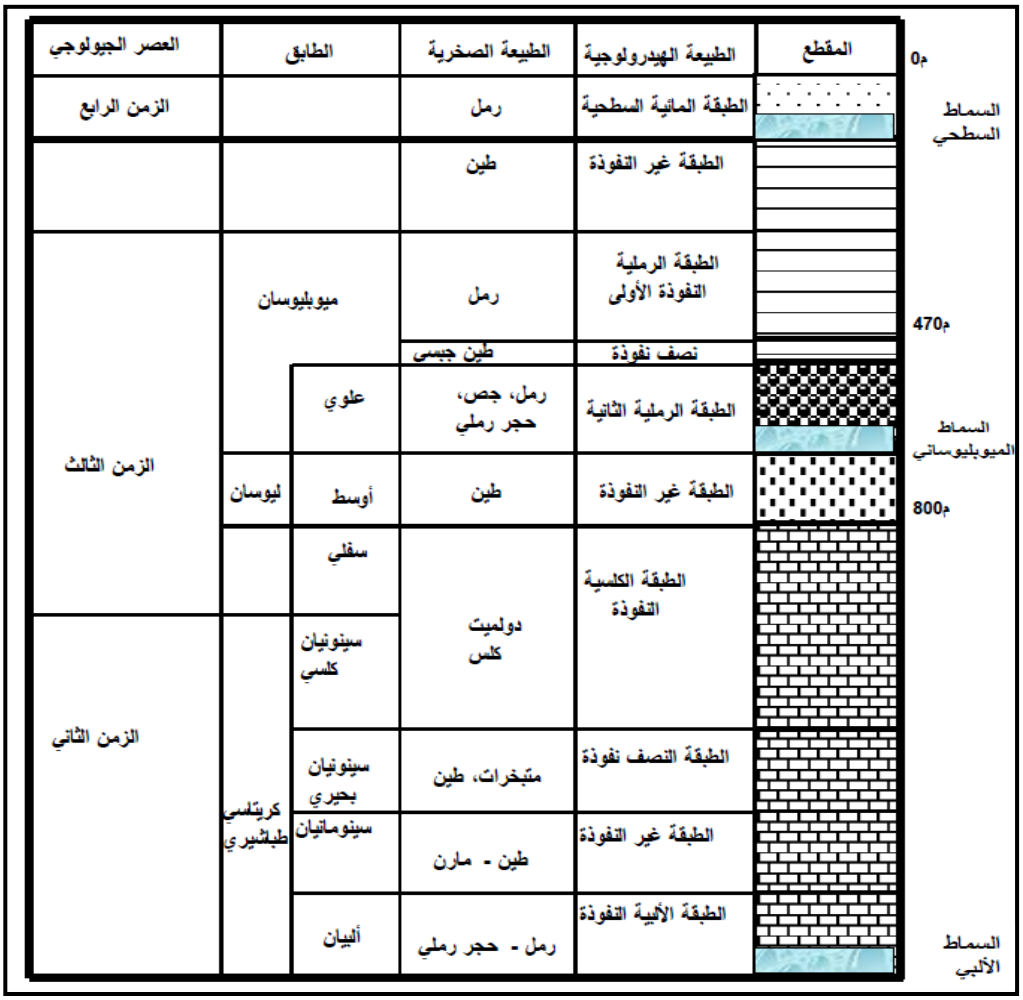
*- **اللوس :** تعرف باسم وردة الرمال ، غير نفوذة للمياه يصل سمكه إلى أكثر من 10سم .

*- **الحجر الرملي الأبيض :** يقدر سمكها بحوالي 70سم.

*- **الترشا :** تستعمل في صناعة الجبس وسمكها يقدر حوالي 20سم.

*- **الكثبان الرملية الحديثة :** وهي كثبان رملية ذات حركة دائمة بفعل الرياح تتكون من حبيبات رملية غير متماسكة .

شكل رقم 02 : مقطع جيولوجي لمنطقة سوف



المصدر: الوكالة الوطنية للموارد المائية 1993

3- هيدرو جيولوجيــة المنطقــة [1]:

حسب دراسات منظمة اليونسكو سنة 1972 و التنقيبات العديدة المنجزة ، تبين أن منطقة الدراسة تقع ضمن حوض رسوبي كبير جدا ، تصل مساحته إلى 780,000كلم2 ، و يتراوح سمكه بين 4000م و 6000م ، و يعد أحد أكبر الثروات المائية الجوفية في العالم ، حيث نجد 700,000كلم2 من مساحته في الجزائر . و نميز بمنطقة وادي سوف ثلاث طبقات مائية بأعماق مختلفة(خريطة رقم 02) :

3-1 - طبقة المائيــة السطحيــة (La nappe Phréatique) : هي طبقة مياه حرة وغير ارتوازية ، يبلغ عمقها ما بين (30 - 60 م) ، تدفقها يبلغ (5 - 10 ل/ثا) .

3-2 - طبقة مياه المركب المعدني (Poncien) : هي طبقة محبوسة عمقها (250 - 500 م) ، تدفق هذه الطبقة ما بين (20 - 80 ل/ثا).

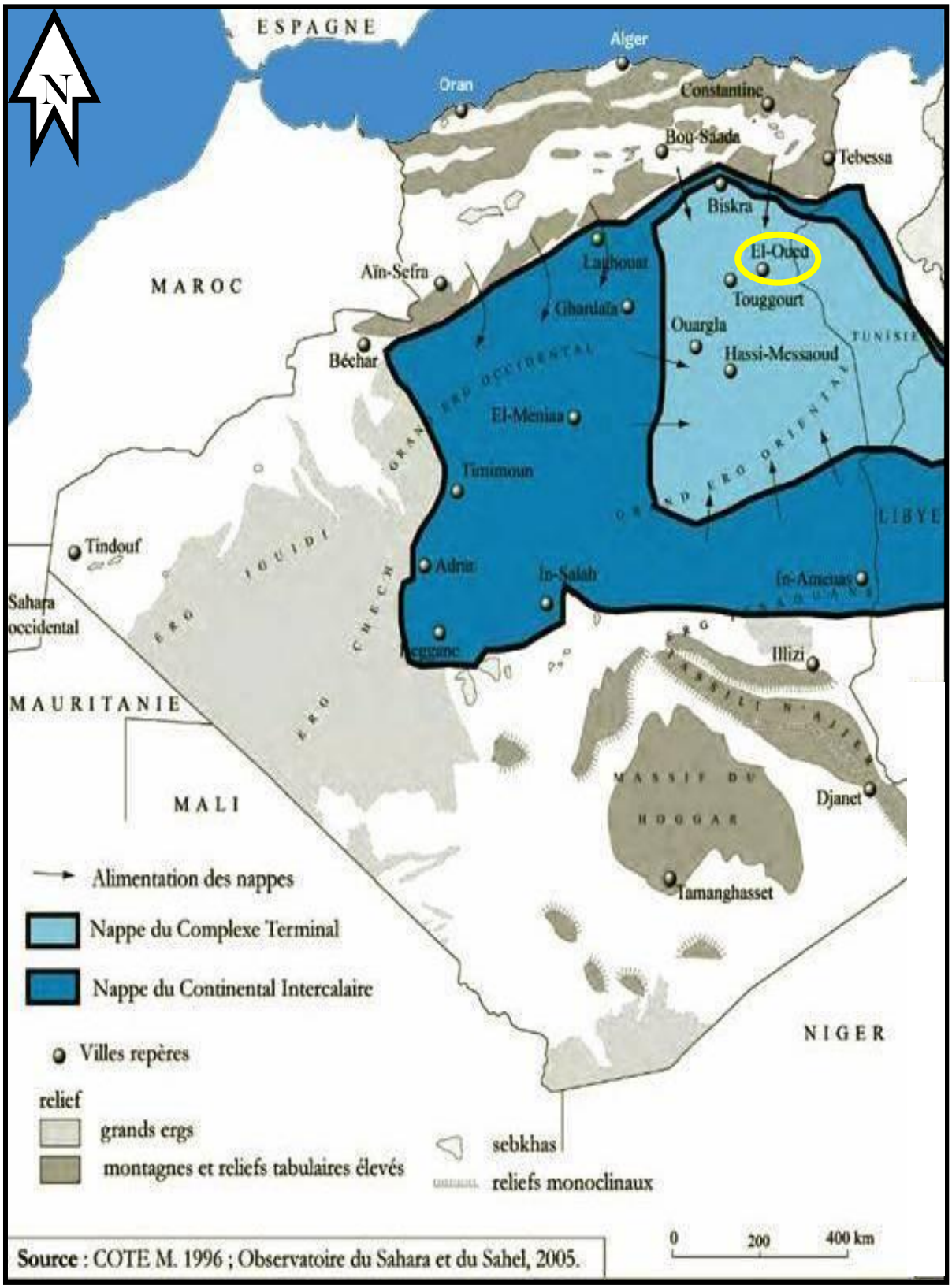
3-3 - طبقة المياه القارية الغير نفوذة (الألبيان - البارميان) : هي طبقة إرتوازية ، بضغط مقدر بـ 23 بار ، عمقها بين (1800 - 2000 م) ، تدفقها (50 - 230 ل/ثا) .

و منه نجد أن منطقة وادي سوف ، بالرغم من وقوعها في العرق الشرقي الكبير و طبيعتها الصحراوية ، إلا أنها تتربع على مخزون هائل من المياه الجوفية ، اضافة الى مياه الصرف الصحي المسترجعة (ملحق رقم 01) ، و هذا ما يساعد على نجاح عملية التثبيت الحيوي للرمال ، عن طريق الزراعة المروية في بداية الأمر ثم الانتقال إلى السقي الذاتي عند وصول جذور الأشجار إلى مياه الطبقة السطحية ، التي نجدها بارزة فوق السطح في بعض المناطق .

إن الاستغلال الغير عقلاني لمياه هذه الطبقات ، أدى إلى اختلال في توازن دورة المياه للمنطقة ، نجم عنه مشكل صعود المياه الجوفية (خريطة رقم 03) ، ادى إلى انخفاض كبير في نفوذية التربة الرملية .

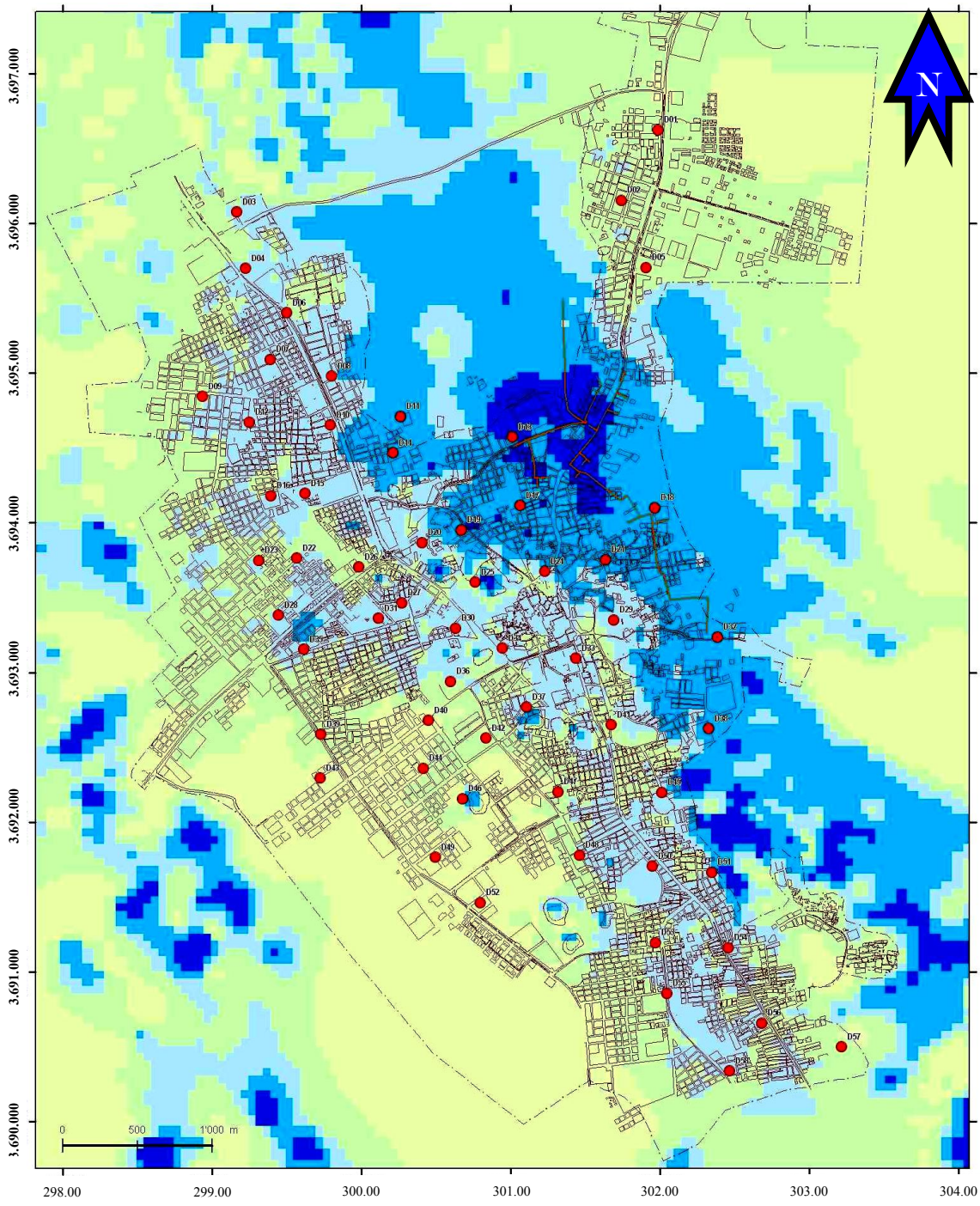
[1] - الامكانيات المائية لولاية الوادي -مديرية الموارد المائية 2017

خريطة رقم 02: طبقات المياه الجوفية لمناطق الجنوب الجزائري



المصدر : مديرية الموارد المائية 1993

خريطة رقم 03 : عمق مياه الطبقة السطحية بالنسبة لمستوى الأرض الطبيعية



المفتـــــــــــــــاح		
+ 1م منطقة مغمورة بالمياه (منخفضات + غيطان النخيل)		من -5م إلى -10م
0 إلى -2م منطقة رطبة		أقل من -10م (منطقة الكثبان الرملية)
-2م إلى -5م		أبار ارتوازية

المصدر: الديوان الوطني للتطهير 2004

4 – معطيـات المناخ :

للمناخ أثر كبير في المنطقة سواء على الجانب الإقتصادي ، العمراني أو الغطاء النباتي ، و نظرا لهذه الأهمية ، فإنه يجدر بنا أن ندرس كل عناصر المناخ على حدى .

تقع وادي سوف في المنطقة الشمالية للعرق الشرقي الكبير، ذات إرتفاع 80م على سطح البحر.

و بناءا على معطيات محطة الأرصاد الجوية بقمار :

المحطة	الإحداثيات		الارتفاع م
	خط الطول	خط العرض	
قمار (60559)	06-47-00 E	33-30-00 N	69

4 –1 – التساقـط :

دراسة التساقط يمكننا من معرفة فترات هطول الأمطار ، و التي لها أهمية كبيرة في عملية اختيار أوقات غرس الأشجار المستخدمة في التثبيت الحيوي لزحف الرمال .

تعرف منطقة وادي سوف بصفة عامة ، بعدم انتظام و نقص كبير في كمية التساقط (جدول رقم 01) ، لكن في بعض الأحيان تسقط بكثرة على شكل أمطار فجائية (جدول رقم 03) ، و قد تؤدي إلى كوارث طبيعية تخلف أضرار كبيرة داخل الوسط الحضري (ملحق رقم 03) .

جدول رقم 01 : المتوسط الشهري للتساقط للفترة (1978-2016)

الشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المجموع
التساقط ملم	11,84	7,45	12,41	7,34	3,82	1,70	0,17	1,68	6,18	5,89	7,43	6,58	72,49

المصدر : محطة الأرصاد الجوية قمار 2017

من خلال الجدول رقم 01 نميز فترتين بمتوسط تساقط يقدر بحوالي 72.49 م، الأولى ممطرة تمتد من شهر سبتمبر إلى شهر أفريل بأقصى قيمة قدرت 12.41 ملم في شهر مارس ، و يمكن استغلالها في عملية الغرس لمصدات الرياح ، أما المرحلة الثانية فهي جافة تميز باقي شهور السنة ، أضعف قيمة سجلت في جويلية قدرت ب 0.17 ملم، حيث نلاحظ التقارب الكبير بين منطقة الدراسة و واحة الاحساء في معدل التساقط السنوي .

جدول رقم 02 : التساقط السنوي للفترة (1978-2016)

السنة	كمية التساقط ملم	السنة	كمية التساقط ملم	السنة	كمية التساقط ملم
1978	73.9	**1991**	46.7	**2004**	142
1979	88.9	**1992**	63.7	**2005**	38
1980	106	**1993**	46.5	**2006**	121
1981	29.9	**1994**	54.2	**2007**	55
1982	87.9	**1995**	58.4	**2008**	33
1983	16.1	**1996**	108.1	**2009**	233
1984	60.9	**1997**	71.3	**2010**	48
1985	40.3	**1998**	74	**2011**	29
1986	89.5	**1999**	145	**2012**	22
1987	39.6	**2000**	37.3	**2013**	64
1988	77.2	**2001**	62.8	**2014**	18
1989	18.5	**2002**	52	**2015**	49
1990	213.4	**2003**	70.81	**2016**	32
المجموع = 2827.11				**المتوسط الحسابي = 72.49 ملم**	

المصدر : محطة الأرصاد الجوية قمار2017

من خلال الجدول رقم 02 ، نلاحظ أن المنطقة تعرف فترات استثنائية ، تكون فيها الأمطار الفجائية مسببة لفيضانات بالمنطقة (صورة رقم 07و08) ، و التي تجاوزت200ملم كما في سنة1990 و2009. حيث بلغت كمية الأمطار في شهر جانفي سنة 2009 (146 ملم) ، منها 76 ملم في يوم واحد 2009/01/22 ، أي أنها تجاوزت المتوسط السنوي للتساقط خلال فترة 1978 – 2016 .

صورة رقم 07:الفيضانات بوادي سوف

المصدر: مديرية الحماية المدنية 1990

صورة رقم 08:الفيضانات بوادي سوف

المصدر: مديرية الحماية المدنية 1990

4 -2 – الحــرارة :

تعتبر من أهم العناصر المؤثرة في النشاط الزراعي للمنطقة ، إذ يجب أخذها بعين الاعتبار في عملية تحديد أصناف الأشجار المستعملة كمصدات للرياح (ملحق رقم 02).

جدول رقم 03 : التغيرات الشهرية لدرجة الحرارة للفترة (1978-2016)

الشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المعدل
درجة الحرارة الدنيا م°	5,15	6,96	10,1	14,01	18,54	23,33	25,59	26,21	22,62	16,86	10,77	6,21	15.53
درجة الحرارة الوسطى م°	10,96	13,22	16,39	20,55	25,33	30,54	33,02	33,37	29,03	22,94	16,56	11,83	21.98
درجة الحرارة القصوى م°	16,78	19,48	22,69	27,09	32,12	37,76	40,46	40,54	35,44	29,08	22,35	17,46	28.44

المصدر : محطة الأرصاد الجوية قمار2017

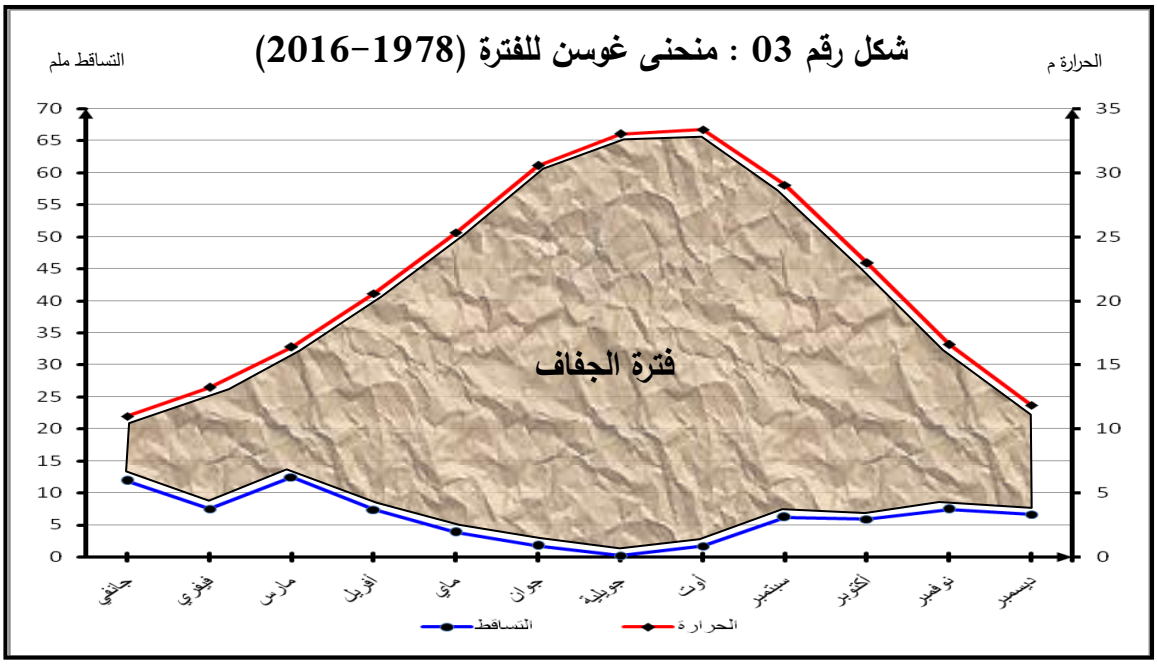
من خلال الجدول اعلاه الممثل للتغيرات الشهرية لدرجات الحرارة ، نلاحظ أن أقصى قيمة سجلت في شهر أوت بـ 40.54 م° وأدنى قيمة سجلت في شهر جانفي بـ 5.15م° ، أي بفارق حراري تعدى35 م°،

و هو فارق كبير له تأثير مباشر على الغطاء النباتي . و نفس الشيء بالنسبة لدرجة الحرارة نجد هناك تقارب كبير بين منطقة الدراسة و واحة الاحساء .

4 – 3 – فترة الجفـــاف :

بتوظيف نتائج التساقط و الحرارة في نطاق الدراسة ، و من أجل تحديد طبيعة مناخ المنطقة نقوم بتمثيل منحنى GAUSSEN و ذلك باستعمال قانونه المصاغ في المعادلة (P=2T) .

من خلال شكل رقم 03 ، نلاحظ فترة الجفاف تمتد على طول السنة ، وهذا راجع إلى الارتفاع المستمر لدرجة الحرارة وقلة التساقط في المنطقة ، مما يجعل الغطاء النباتي في حاجة دائمة إلى السقي.



المصدر : من انجاز الباحث2017

و بتوظيف مؤشر أخر للجفاف و هو : **مؤشر الجفاف لـ (Demartonne)** Y= P/(T+ 10) حيث

Y – مؤشر الجفاف. **P** – معدل التساقط السنوي بالملم. **T** – معدل درجة الحرارة السنوية.

ومن خلال الدراسة التي وصل إلها (Demartonne) والتي استنتج منها هذا القانون الرياضي ، وضع الحدود المناخية لمعامل الجفاف (جدول رقم 04) .

ولما طبقنا المعادلة على المعطيات لمنطقة واد سوف وجدنا : **Y= 72.49/(21.98+ 10)= 2.26**

الجدول رقم 04 :تصنيف المناخ حسب معامل الجفاف لـ Demartonn

معامل الجفاف	نوع المناخ	منطقة الدراسة
أقل من 5	جاف	**2.26**
5 – 10	شبه جاف	
10 – 20	رطب نسبيا	
20 – 30	رطب	
أكثر من 30	شديد الرطوبة	

المصدر : مؤشر الجفاف لـ (Demartonne)

4-4- التبخـر:

الجدول رقم 05 : معدلات التبخر الشهرية للفترة (1978-2016)

الشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المجموع
كمية التبخر ملم	99.5	129.3	160.8	197.9	247.1	305.4	439.3	325.8	283	221.9	153.3	109.8	2673.1

المصدر : محطة الأرصاد الجوية قمار 2017

إذا عقدنا مقارنة سريعة بين مجموع التساقطات في فترة زمنية 39 سنة(1978-2016) ، نجد أنها بلغت 2827.11 ملم ، في حين مجموع متوسط التبخر لسنة واحدة لنفس الفترة (جدول رقم 05) يبلغ 2673.1 ملم ، نجد كمية التبخر تفوق كمية التساقط ، وهذا يؤدي الى استنفاذ للرطوبة في التربة ، و لزيادة التاكيد نلجأ إلى حساب تبخر النتح الحقيقي *ETR* من خلال معادلة TURC :

$$ETR = \frac{P}{\sqrt{0,9 + \frac{P^2}{l^2}}}$$

P – هو مجموع التساقط السنوي *T* – هي الحرارة المتوسطة

L – هو مؤشر لتبخر الهواء $L = 300 + 25*T + 0.05*T3$

وأسفرت معالجة معطيات التساقط والحرارة على النتائج المدونة أدناه (جدول رقم 06)

الجدول رقم 06 : قيم ETR للفترة (1978-2016)

الشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المجموع
الحرارة مْ	10.96	13.22	16.39	20.55	25.33	30.54	33.02	33.37	29.03	22.94	16.56	11.83	
التساقط ملم	11,84	7,45	12,41	7,34	3,82	1,70	0,17	1,68	6,18	5,89	7,43	6,58	72.49
ETR	**12.48**	**7.85**	**13.08**	**7.74**	**4.03**	**1.79**	**0.18**	**1.77**	**6.51**	**6.21**	**7.83**	**6.94**	**76.41**

المصدر: معالجة الباحث لمعطيات محطة الأرصاد الجوية قمار 2017

من خلال الجدول أعلاه نجد أيضا أن قيم تبخر النتح الحقيقي أكبر من قيم التساقط ، وهو ما يجعل مخزون الرطوبة في التربة في عجز دائم ، أي أننا في حاجة إلى عملية السقي طوال السنة.

4-5- الرطوبـة :

ترتبط الرطوبة بدرجة الحرارة ووجود المسطحات المائية ، تعرف وادي سوف ستة أشهر رطبة تتعدى فيها نسبة الرطوبة 50% ، و ستة أشهر تصل أدنى مستوياتها بـ 32.65 % (جدول رقم 07)

الجدول رقم 07 : نسبة الرطوبة للفترة (1978-2016)

	الخريف			الشتاء			الربيع			الصيف		
الشهر	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	اوت
الرطوبة %	46.75	54.1	61.35	67	63.45	56.4	51.25	44.55	40.15	35.8	32.65	35.15

المصدر: محطة الارصاد الجوية قمار 2017

و الملاحظ هنا هو اقتران الفترة الممطرة بالفترة الرطبة ، و هي الانسب لعملية التثبيت الحيوي .

4 –6 – الريـــــاح :

تعتبر الرياح العامل الرئيسي المحرك للرمال و الكثبان الرملية ، خاصة في الأقاليم الجافة و شبه الجافة ، لذلك يجب معرفة حركة الرياح(جدول رقم08 و09) و الأشكال الناتجة عنها (شكل رقم 04) .

جدول رقم 08 : متوسط سرعة الرياح عبر مختلف الفصول للفترة (1978–2016)

الفصول	الخريف			الشتاء			الربيع			الصيف		
الشهر	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	اوت
السرعة كلم/سا	11	9.1	9	8.6	10.2	11.3	13.2	15.8	16.8	17.2	13.8	12.2

المصدر : محطة الأرصاد الجوية قمار2017

من خلال الجدول رقم 08 ، نلاحظ ان متوسط سرعة الرياح بمنطقة الدراسة متوسطة على العموم ، مع تسجيل زيادة في فصلي الربيع و الصيف ، لكنها تمتاز بسرعتها الكبيرة في بعض فترات السنة حسب الفصل و نوعية الرياح ، و هذا ما سنتطرق اليه في عنصر انواع الرياح بالمنطقة .

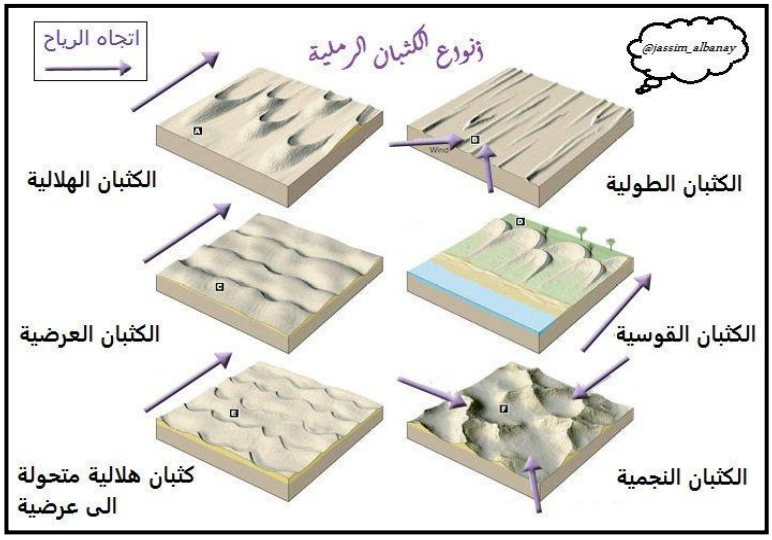
جدول رقم 09 : اتجاه الرياح و عدد أيام نشاطها

الإتجاه	شمال	شمال شرق	شرق	جنوب شرق	جنوب	جنوب غرب	غرب	شمال غرب
عدد الأيام	40	45	75	35	13	40	23	43

المصدر : محطة الأرصاد الجوية قمار2017

حسب الجدول رقم 09 ، فان منطقة الدراسة تمتاز برياح نشطة على مدار السنة تقريبا ، حيث يبلغ عدد أيام نشاطها 340 يوم ، و هذا ما يجعل مدينة وادي سوف عرضة للرياح المحملة بالرمال على مدار السنة تقريبا و من كل الجهات ، مما يزيد من حدة المشكل المطروح .

شكل رقم 04 : الأشكال الناتجة وفق اتجاه الرياح و ترددها



المصدر : https://grade010sub.wordpress.com

صورة رقم 09 : الكثبان النجمية بوادي سوف

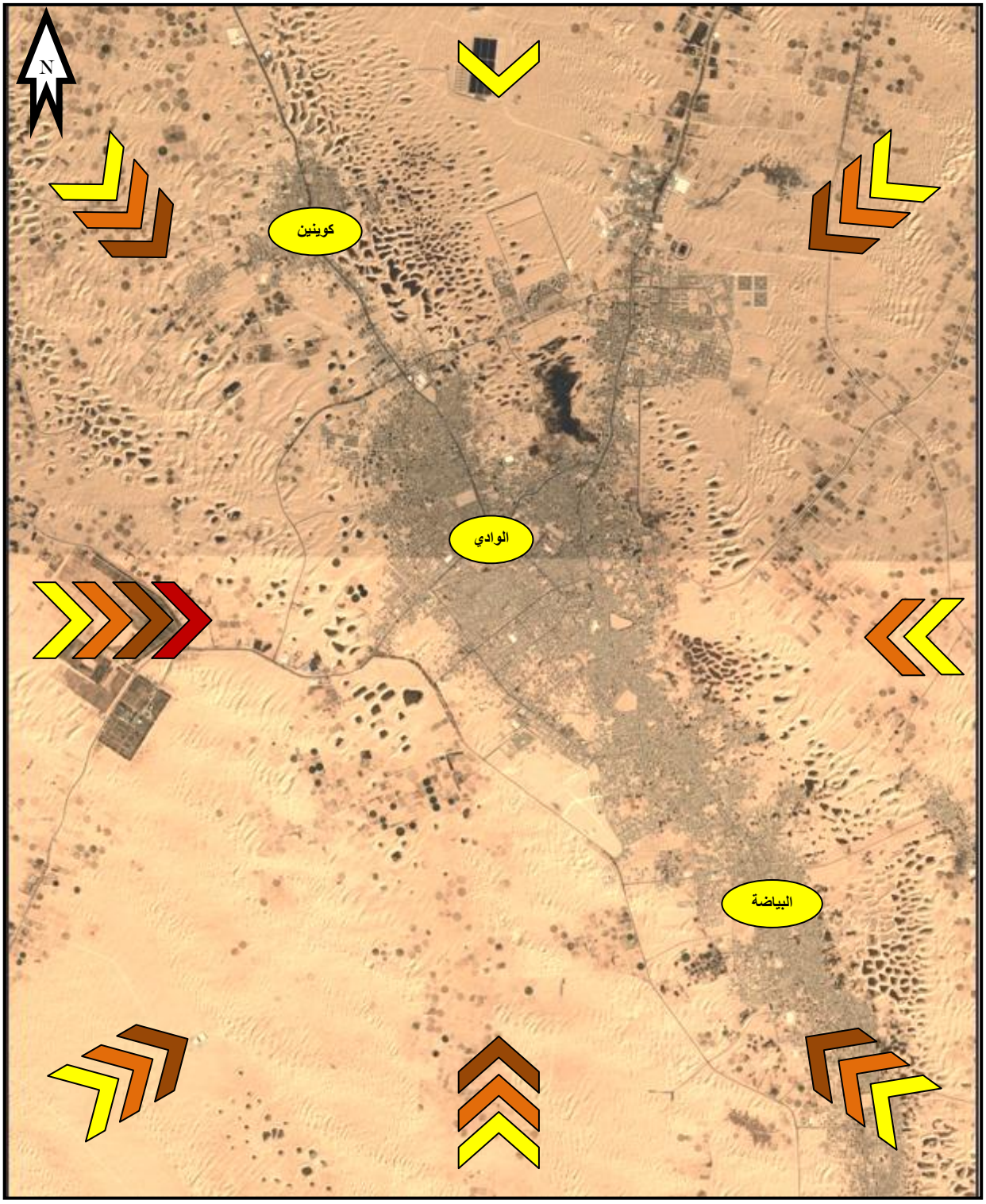
المصدر : Google Earth 2016 + معالجة الباحث

صورة رقم 10 : الكثبان الطولية بوادي سوف

المصدر : Google Earth 2016 + معالجة الباحث

من خلال الشكل 04 ، نستنتج ان منطقة الدراسة تمتاز بالكثبان النجمية (صورة رقم 09)، و التي تعرف ببطئ حركتها نتيجة للاتجاهات المختلفة للرياح ، كما نلاحظ بداية تشكل الكثبان الطولية التي تتحول الى نجمية بمرور الوقت بمنطقة الشطوط (شط ملغيغ) التي تعتبر من اهم مصادر ملح الطعام (صورة رقم 10).

شكل رقم 05 : تمثيل لاتجاهات الرياح السائدة بوادي سوف



المصدر : Google Earth 2016 + معالجة الباحث

و نميز بالمنطقة ثلاث أنواع من الرياح :

4-6-1- الصحراوي: تسمى محليا بالظهراوي ، تهب في فصل الربيع بالاتجاه الشمال الغربي، سرعتها تتراوح بين 13و 16كم/ سا ، و تكون محملة بالرمال تتسبب في عدم وضوح الرؤية و قطع الطرقات و نقل الرمال إلى وسط النسيج الحضري . تدوم احيانا اكثر من ثلاث أيام متتالية و تتجاوز سرعتها في بعض الأحيان 50 كلم/سا على شكل زوابع رملية.

4-6-2- الشهيلـــي: وهي ما يصطلح عليها في مناطق أخرى برياح السيركو ، تهب في فصل الصيف من جهة الجنوب ، و تتراوح سرعتها عموما ما بين 10 و17كلم /سا ، تصل سرعتها في بعض الاحيان إلى 100 كلم /سا ، و تتميز بحرارتها المرتفعة التي تتجاوز 50م° و الجفاف الشديد، و هي ذات تأثير ضار على النباتات من خلال زيادة معدلات التبخر .

4-6-3- البحري : هي رياح تهب في فصل الخريف ، تكون محملة بدرجة معتبرة من الرطوبة ذات الاتجاه شرق – غرب ، تتراوح سرعتها بين 09 – 11كلم/سا

وعموما فإن منطقة الدراسة تتميز بنشاط كبير للرياح على طول السنة ، اذ تلعب دورين مهمين :

دور ايجابي في ابطاء حركة الكثبان الرملية ، من خلال تعدد اتجاهها . كما يمكن استغلالها في توليد الطاقة الكهربائية (طاقة بديلة مستدامة) او عن طريق استخراج مياه الابار السطحية بواسطة الطاحونات الهوائية ، خاصة في المناطق البعيدة عن التجمعات الحضرية .

دور سلبي يتمثل في زيادة كمية الرمال المنقولة باتجاه وسط المدينة من كل الجهات و على مدار السنة ، مما يزيد من صعوبة التعامل معها .

III: الجانب العمراني [1]:

1-نشأة المدينة : مرت مدينة وادي سوف بـ 03 مراحل أساسية :

1-1- مرحلة النمو العمراني المتمركز (إلى سنة 1949) : قبل سنة 1887م تكونت النواة الأساسية للمدينة ، متمثلة في حي الأعشاش نسبة لقبيلة من البدو الرحل استقرت بالمنطقة ، و استمر النسيج العمراني في النمو حول المسجد و السوق ، حيث بلغت مساحة النسيج الحضري حوالي 40 هكتار ، و كان يتميز هذا النسيج بضيق الشوارع و التوائها تماشيا مع طبيعة المناخ .

و بعد وصول الاستعمار الفرنسي إلى المنطقة سنة 1887م ، بدأ ظهور نمط جديد من النسيج الحضري جنوب النواة الأساسية ، يمتاز باستقامة الشوارع ما يتماشى مع السياسة الاستعمارية .

1-2-مرحلة النمو العمراني الخطي (1949-1987) : بعد ربط المدينة سنة 1956م بكل من بسكرة تقرت و حاسي خليفة بطريق على مسافة قدرت بـ 400 كلم ، ادى الى استقرار مزيد من البدو الرحل و رجوع اللاجئين من تونس ، مما نتج عنه تسارع في نمو النسيج الحضري على طول المحاور الرئيسية ، خاصة باتجاه الشمال الغربي و الجنوب الشرقي . بلغت مساحة النسيج الحضري حوالي 585 هكتار .

و في سنة 1978م تم إنشاء أول مخطط عمراني للمدينة (مخطط التعمير الموجه) ، حيث عرفت المدينة نقلة نوعية من حيث المرافق العمومية و المناطق السكنية الحضرية الجديدة ، و زيادة وتيرة النمو العمراني بالمناطق المستوية ، حيث بلغت مساحة النسيج العمراني حوالي 1108 هكتار .

1-3- مرحلة النمو العمراني المحيطي (ما بعد 1987) : خلال هذه المرحلة استفادت المدينة من عدة برامج سكنية ، تميزت بالتنظيم و دخول النمط النصف جماعي ، أدت بالتحام النسيج العمراني للمدينة بالمدن المجاورة ، و كذا اتجاه التوسع العمراني نحو مناطق الكثبان الرملية ، التي تستوجب التسوية ما يرفع من تكلفة الانجاز و ارتفاع سعر العقار . بلغت مساحة النسيج العمراني سنة 2016م أكثر من

[1] -المخطط التوجيهي للتهيئة و التعمير 2012. – مرجع سابق .

200.000 هكتار . ويتوقع حسب المخطط التوجيهي للتهيئة و التعمير 2012. أن يفوق في مدى سنة 2050 م الـ600.000 هكتار .

من هذا المنطلق نستنتج ان المدينة سريعة النمو باتجاه الكثبان الرملية ، لذا يجب الاخذ بعين الاعتبار عملية انجاز المصدات الحيوية ، حتى لا تكون عائق للتوسع العمراني .

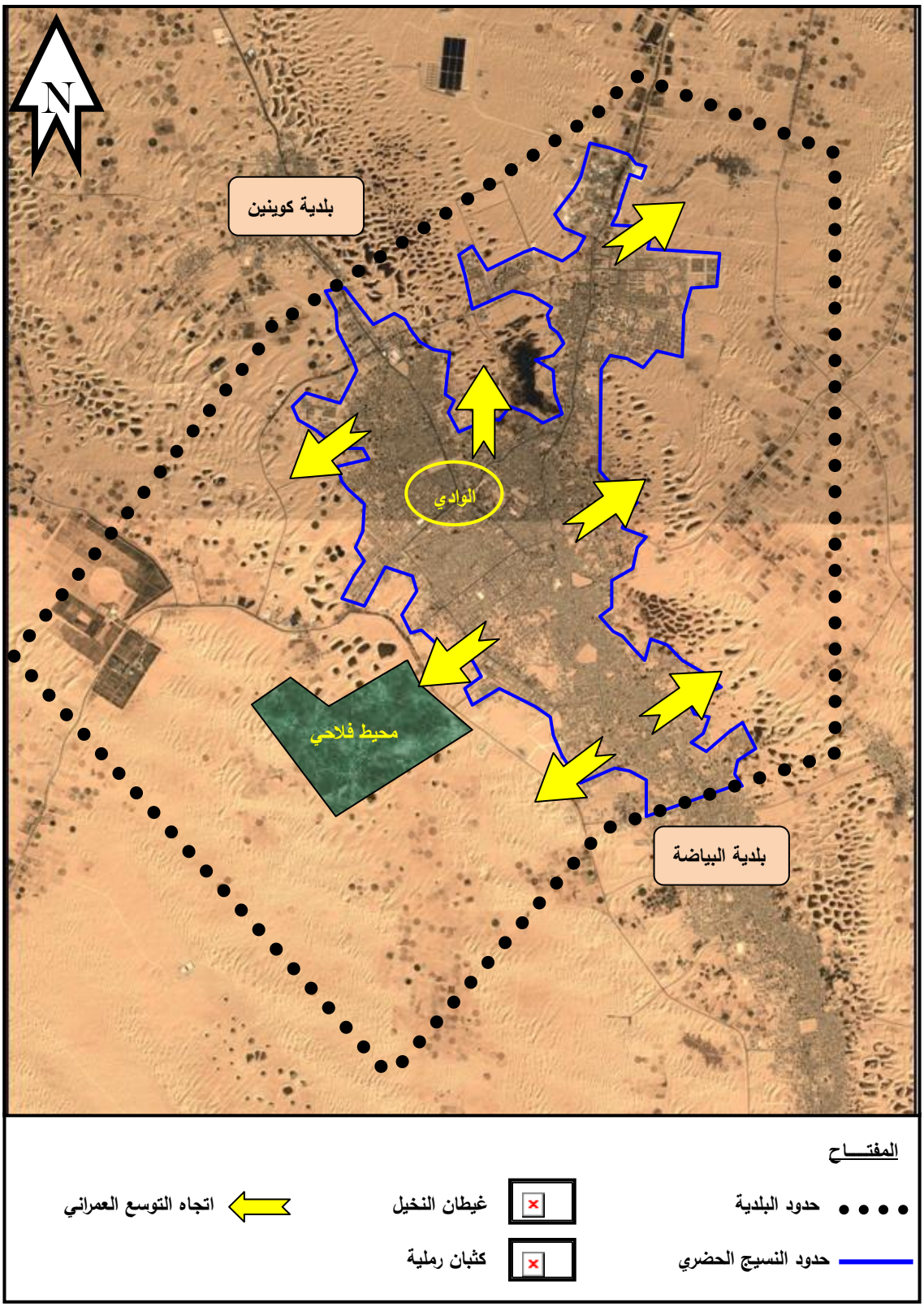
2- اتجاه و عوائق التوسع العمراني للمدينة :

تتوفر المدينة على منطقتين للتوسع العمراني المستقبلي (شكل رقم 06) ، تتمثل في الجهة الشمالية و الشمالية الشرقية التي تتميز بكثرة الغيطان ، و الجهة الجنوبية الغربية التي تتميز بوجود الكثبان الرملية و محيط الامتياز.

إلا أن العامل الايجابي هو إمكانية معالجة هذه العوائق ، من خلال تغطية المياه السطحية باستخدام رمال الكثبان الرملية و استغلالها مؤقتا كمصيدة للرمال .

أما فيما يخص المستنقعات التي خلفتها ظاهرة صعود المياه الجوفية ، فالحل الأمثل و المستدام هو عملية التشجير التي أثبتت نجاعتها في بعض الناطق من المدينة ، لكن للأسف طالها الإهمال و عدم المتابعة مما أدى إلى تدهورها .

شكل رقم 06: اتجاه و عوائق التوسع المدينة



المصدر: Google Earth 2016 + معالجة الباحث

3- المنشآت القاعدية :

3-1- الطرق : تقع مدينة وادي سوف على تقاطع طريقين وطنيين ط.و رقم 48 و ط.و رقم 16 ، هذا ما يجعلها في موقع استراتيجي ، إذ تعد نقطة عبور بين عدة ولايات إضافة لكونها نقطة عبور دولية باتجاه الجمهورية التونسية على مسافة 80 كلم من الحدود . (جدول رقم 10)

جدول رقم 10 : شبكة الطرق الرئيسية بمدينة وادي سوف

	الطول الإجمالي كلم	داخل النسيج الحضري كلم	البلديات المتصلة
طريق وطني رقم 16	162	8.1 مزدوج	بن قشة – الطالب العربي – حاسي خليفة – الدبيلة – حساني عبد الكريم – الوادي– أميه ونسه – واد العلندة
طريق وطني رقم 48	167.5	4.2 مزدوج	سطيل–الحمراية–الرقيبة–قمار–تغزوت–كوينين–الوادي
طريق ولائي رقم 403	11.5	3.6 مزدوج	الوادي–البياضة–الرباح
طريق ولائي رقم 406	20	0.4 قارعة واحدة	الوادي–الطريفاوي–حساني عبد الكريم
طريق اجتنابي 01	4.7	0	ط.و رقم 48–ط.و رقم 16
طريق اجتنابي 02	3.2	3.2 مزدوج	ط.و رقم 16– ط.و رقم 48
طريق اجتنابي 03	4	0	ط.و رقم 48–بلدية البياضة

المصدر : مديرية الأشغال العمومية2017

حيث نجد ما يفوق نسبة 50 % من المجموع الكلي لهذه الطرق يشق حقول الكثبان الرملية ، مما يجعله في عرضة دائمة للقطع بفعل زحف الرمال عليه ، و هذا ما يتطلب حمايته .

3-2- شبكة الصرف الصحي : كانت منطقة وادي سوف تعتمد على الصرف التقليدي للمياه المستعملة عن طريق الآبار الفردية ، مما ساعد على ارتفاع منسوب مياه الطبقة السطحية و تلوثها .

و تم برمجة مشروع القرن كما يطلق عليه ، و هو المخطط التوجيهي للصرف الصحي للمياه الملوثة

لإقليم وادي سوف آفاق 2030 ، انطلقت الأشغال به سنة 2012 و يحدد : الاتجاهات ، شروط الجمع، التوجيه ، المعالجة و تطهير المياه الملوثة بهدف التقليص من أثار صعود المياه .

المخطط التوجيهي للصرف الصحي يحوي ثلاث مركبات Composantes ، وهي كالأتي:

(شبكة جمع وتحويل – تطهير المياه الملوثة – شبكة تصريف المياه الزائدة).

حيث تغطي شبكة الصرف الصحي كامل تراب المدينة تقريبا (جدول رقم 11) ، لكنها تعاني من عدة انسدادات جراء تسرب الرمال إلى الشبكة .

أما عن شبكة تصريف مياه الأمطار فهي مدمجة ضمن شبكة التطهير ، بينما نلاحظ النقص الشديد في بالوعات مياه الأمطار و انتشارها بشكل عشوائي بالمدينة ، و انسداد الموجود منها بفعل تراكم الرمال.

3-3- شبكة المياه الصالحة للشرب :

تمتلك مدينة وادي سوف قدرة مائية كبيرة ، تتمثل في عدد هائل من الخزانات المائية و شبكة توزيع على كامل تراب المدينة بنسبة تغطية بلغت 97% (الجدول رقم 12 و رقم 13) .

جدول رقم 11 : نسبة الربط بشبكة مياه الشرب و شبكة التطهير

	شبكة مياه الشرب			شبكة التطهير	
	المساكن الموصولة بالشبكة	نسبة الربط بالشبكة %	التوفير اليومي (ل/يوم/ن)	المساكن الموصولة بالشبكة	نسبة الربط بالشبكة %
مدينة الوادي	27083	97	307	23733	85

المصدر : مديرية الموارد المائية2017

جدول رقم 12 : خزانات مياه الشرب بالمدينة

	خزان موجود		خزان طور الانجاز	
	العدد	قدرة الاستيعاب م3	العدد	قدرة الاستيعاب م3
مدينة الوادي	10	11500	2	3000

المصدر :مديرية الموارد المائية2017

III: الجانب البشري :

1- تعـداد السـكان: بلـغ عـدد سـكان ولايـة الـوادي نهايـة سـنة 2015م الـ 791.000 نسـمة منهـا 163.555 نسمة بمدينة الوادي أي بنسبة 20،67% (جدول رقم13) .

جدول رقم 13: مراحل نمو السكان ومعدل النمو إلى غاية 2015/12/31

	الإحصاء العام للسكان و السكن		تطور عدد السكان 1998-2008	نسبة الزيادة 1998-% 2008	عدد السكان نهاية 2014	عدد السكان نهاية 2015
	1998	2008				
الوادي	**105.257**	**134.700**	**29443**	**2،55**	**159.735**	**163.555**

المصدر : مديرية البرمجة و متابعة الميزانية 2017

2- توزيع الفئات العمرية :

من خلال التعرف على الفئات العمرية و توزيعها (جدول رقم 14) من حيث الجنس ، يمكننا التعرف على الطاقات الشبابية ، التي يمكن تسخيرها على مستوى الولاية في تجسيد المشاريع ذات المنفعة العامة

جدول رقم 14: توزيع السكان حسب السن و الجنس إلى غاية 2015/12/31

الفئات العمرية	ذكور	إناث	المجموع	%النسبة
14-0	**148.505**	**141.070**	**289.575**	**36,61**
39-15	**179.745**	**175.175**	**354.920**	**44,87**
65-40	**57.355**	**56.970**	**114.325**	**14,45**
65 +	**17.240**	**14.940**	**32.180**	**4,07**
المجموع	**402.845**	**388.155**	**791.000**	**100**

المصدر : مديرية البرمجة و متابعة الميزانية 2017

من خلال الجدول أعلاه نجد أن فئة الشباب(15-39سنة) هي الغالبة على التوزيع العمري لسكان الولاية ، حيث يمكن استغلال هذه الطاقة الهائلة في عدة مجالات تطوعية مثل : حملات التشجير ، انجاز المصدات الحيوية ، المشاركة في عمليا المتابعة و الصيانة لمشاريع مكافحة زحف الرمال .

الخلاصة :

من خلال هذا الفصل تطرقنا إلى كل ما هو مهم ، و له علاقة مباشرة أو غير مباشرة بخطر زحف الرمال على مدينة وادي سوف ، حيث نستخلص ما يلي :

01- الطبوغرافية : المنطقة تقع وسط حقل من الكثبان الرملية التي يصل ارتفاعها 100م ، مما يزيد من خطر زحف الرمال عليها ، لكننا نجد المنخفضات بعمق 25م تحت سطح البحر (غيطان النخيل) تلعب دور ايجابي كمصيدة للرمال .

02- الموارد المائية : تتربع وادي سوف على مخزون هائل من المياه الجوفية ، ما يساعد على تنمية الغطاء النباتي لصد الرمال الزاحفة في ظل قسوة المناخ ، خاصة مياه الطبقة السطحية التي تعتبر مشكلة بيئية ، لكن يمكن استغلالها كعامل ايجابي في عملية السقي بحكم قربها من السطح .

03- الرياح : تتميز المنطقة بهبوب الرياح على مدار السنة ، مما يزيد من كمية الرمال المحمولة اتجاه الوسط الحضري ، لكننا نجد الاتجاهاتها المختلفة للرياح تلعب دورا ايجابيا في إبطاء حركة الكثبان ، من خلال انواع الكثبان الرملية المتشكلة بالمنطقة (كثبان نجمية) .

04- النسيج العمراني : تعرف المدينة نمو أفقي سريع يتطلب مساحات توسع كبيرة ، و هذا ما يجب أخذه بعين الاعتبار في عملية إنشاء مصدات الرياح ، كي لا تصبح عائق في وجه النمو العمراني و بالتالي إزالتها.

05- تمتلك ولاية الوادي طاقة شبابية معتبرة ، يمكن استغلالها في تجسيد المشاريع المقترحة .

الفصل الثالث

دراسة ميدانية لخطر زحف الرمال

*- تمهيد

1- تصنيف منطقة الدراسة ضمن الاخطار الطبيعية

2- زحف الرمال على النسيج الحضري

3- زحف الرمال على الطرق(وطنية . ولائية)

4- الاجراءات و الحلول المنجزة

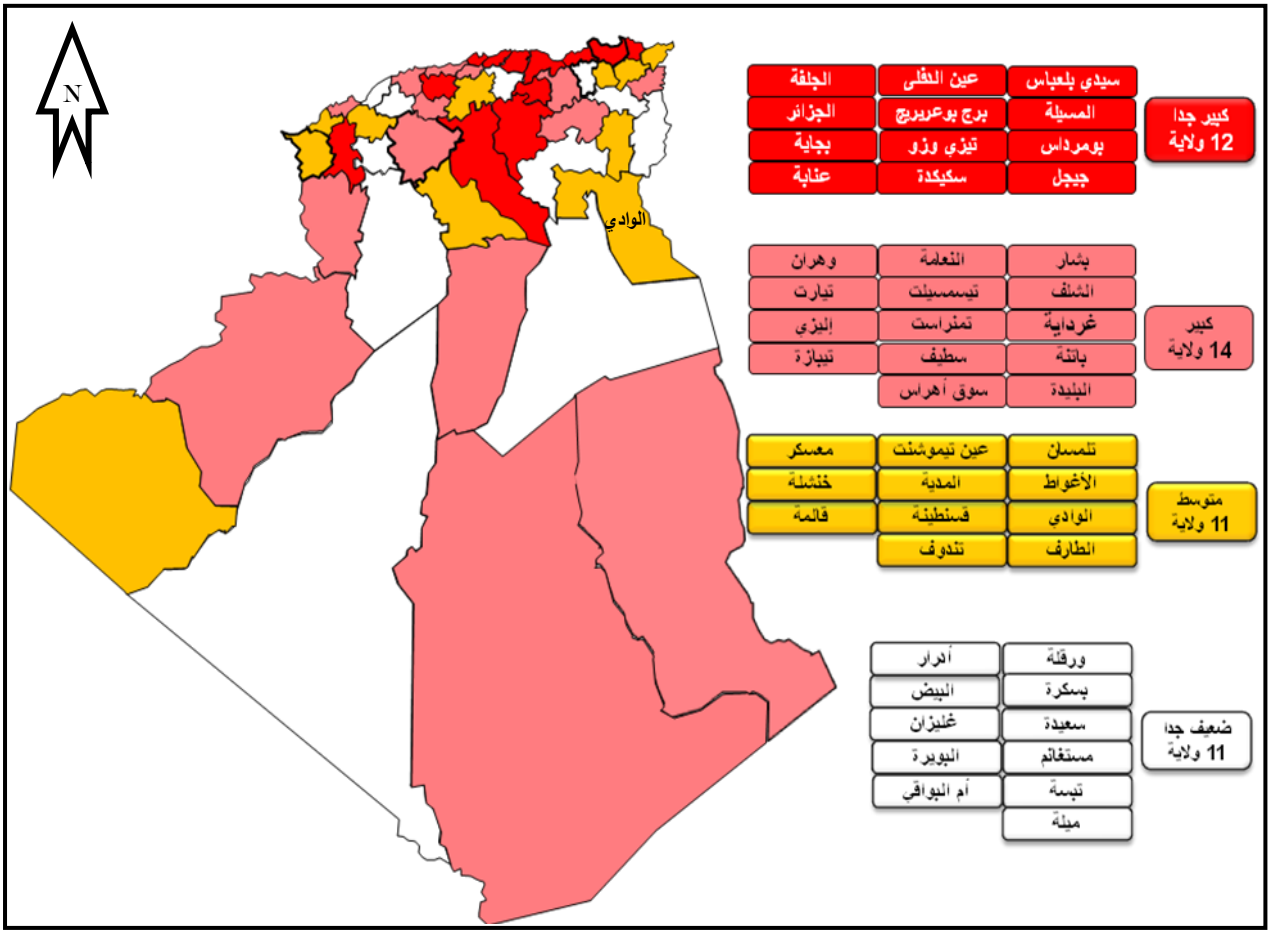
*- خلاصة

تمهيد :

من خلال هذا الفصل سنتطرق إلى تصنيف منطقة الدراسة من حيث التعرض للأخطار الطبيعية (خريطة رقم 04)، ثم دراسة و تحليل ما تم جمعه من صور فوتوغرافية و مقابلات مع مختلف المصالح التقنية لولاية الوادي ، من اجل إبراز خطر زحف الرمال على الوسط الحضري لمدينة وادي سوف ، و معرفة مدى وعي هذه المصالح بالمشكلة و كيفية التعامل معها . و محاولة التوصل إلى الأسباب التي أدت إلى هذه الحالة التي أصبحت عليها المدينة . كما سنتطرق إلى ما تم انجازه لمكافحة زحف الرمال .

I- تصنيف منطقة الدراسة من حيث التعرض للأخطار الطبيعية

خريطة رقم 04 : المناطق المعرضة لخطر الفيضانات بالجزائر



المصدر : مديرية الحماية المدنية 2014

من خلال الخريطة نلاحظ أن منطقة الدراسة مصنفة ضمن خطر الفيضانات المتوسط ، و هذا راجع لوجود واد الرتم و واد يتل باقليم واد ريغ ، اما اقليم واد سوف فهو يتعرض إلى أمطار فجائية مرتبطة بعوامل أخرى (ظاهرة صعود المياه الجوفية و زحف الرمال على الوسط الحضري) ، تؤدي الى تشكل خطر الفيضانات الفجائية (خريطة رقم05) .

خريطة رقم 05 : الأخطار الكبرى لولاية الوادي

المصدر : مديرية الحماية المدنية 2014

II- زحف الرمال على النسيج الحضري :

من خلال هذا العنصر و الاعتماد على المعاينة الميدانية ، سنتطرق إلى تأثير و مخلفات زحف الرمال على العناصر المكونة للنسيج الحضري بوادي سوف (المباني ، الساحات العمومية ، الطرق و الشوارع ، شبكة الصرف الصحي) .

1- دفن المباني : من خلال المعاينة الميدانية لعدة مناطق بالمدينة و أطرافها ، قمنا بأخذ العديد من الصور الفوتوغرافية التي تبين ما آلت إليه المدينة ، جراء تراكم الرمال التي تحملها الرياح باتجاه المدينة .

1-1-النسيج العمراني العتيق : يتعرض النسيج العمراني العتيق إلى الردم الكلي و طمس معالمه تحت الرمال(صورة رقم11)، و هذا راجع إلى موقعه المنخفض بالقرب من غيطان النخيل وسط الكثبان الرملية.

1-2- النسج العمران الحديث : النسيج العمراني الحديث غير محمي من خطر الردم ، و بالرغم من حداثته فمع مرور عقود من الزمن و إن لم يتم تدارك الوضع فان مصيره لن يكون اقل من النسيج العتيق ، و هذا نتيجة توسع المدينة باتجاه الكثبان الرملية (الصورة رقم 12) ، و تراكم الرمال على الجدران يؤدي إلى تشققها و سقوطها (الصورة رقم 13) .

1-3- المقارنة : و من خلال حديثنا مع السيد بره مراد (مهندس دولة في السكن و العمران) ، استنتجنا انه لا يتم مراعاة ارتفاع مستويات المباني بالنسبة للبرامج السكنية الممولة من طرف الدولة ، و هذا راجع إلى ارتفاع تكلفة التسوية و رفع مستوى المناطق المنخفضة ، أما فيما يخص السكنات ذات الطابع الفردي ، لا يتم تحديد و مراقبة المستوى في رخصة البناء . إضافة إلى عمليات البناء بدون رخصة ، و هذا ما ينتج عنه اختلاف كبير في مستوى المباني المتجاورة الذي يصل إلى 1م أو يزيد عنه في بعض الأحيان .و من هذا المنطلق فان النسيج العمراني الجديد مهدد بالردم شانه شان النسيج العتيق (صورة رقم 13،14) ، بسبب عدم مراعات خطر زحف الرمال في عمليات التخطيط و التهيئة .

صورة رقم 11 : ردم كلي للمباني

المصدر : من إنجاز الباحث2017

صورة رقم 12 : التوسع باتجاه الكثبان

المصدر : من إنجاز الباحث2017

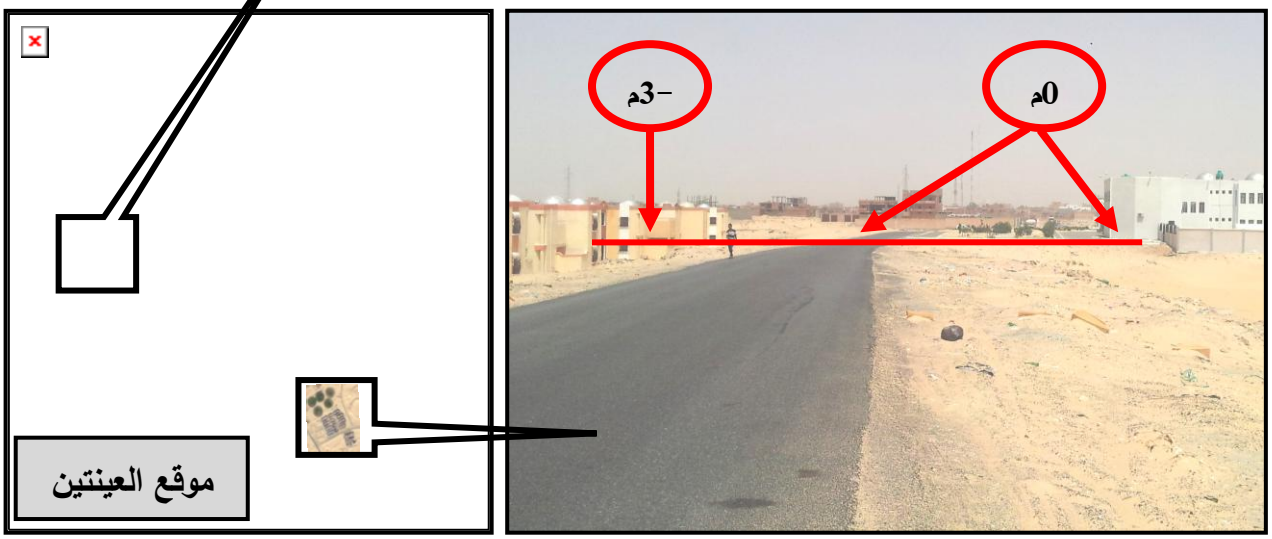
صورة رقم 13 : سقوط الجدران

المصدر : من إنجاز الباحث2017

صورة رقم 14 : الطريق بالنسبة للمباني العتيقة

المصدر : من إنجاز الباحث2017

صورة رقم 15 : مستوى الطريق بالنسبة للمباني الحديثة



المصدر : من انجاز الباحث 2017

2- الساحات العمومية :

صورة رقم 16 : تراكم الرمال على الجدران

المصدر : من إنجاز الباحث2017

صورة رقم 17: ردم الأرصفة و المسطحات الخضراء

المصدر : من إنجاز الباحث2017

من خلال الصورة 16 نلاحظ تراكم الرمال على الجدران كونها تلعب دور مصد غير نفوذ ، بالرغم من تكرر المشكلة في العديد من المناطق بالمدينة ، لم نلاحظ اي تغير في عملية دراسة و تصميم هذه الساحات من اجل معالجة المشكلة من جذورها بل نلاحظ الاعتماد على الحلول السهلة الغير مجدية.

نلاحظ في الصورة 17 عدم تراكم الرمال على مدخل الحديقة باعتبار أن الباب يعتبر مصد نفوذ ، مما يسمح بمرور الرياح و كنس الرمال .و كذا عدم وجود حزام من الأشجار يعمل على كسر شدة الرياح و إفراغها من حمولته المتمثلة في حبيبات الرمال ، يؤدي الى ترمل هذه الساحات .

3- الطرق الحضرية و الشوارع :

صورة رقم 18 : ترمل الطرق المزدوجة

المصدر : صور هاوي 2010

صورة رقم 19: ترمل الشوارع المعبدة

المصدر : من إنجاز الباحث2017

من خلال الصورة رقم 17 نلاحظ تراكم الرمال على أطراف الطرق بوسط المدينة و على جانبي الرصيف الفاصل بين قارعتي الطريق ، و هذا ما يدل على أن الرياح تحمل حبيبات الرمال إلى مسافات طويلة قد تتجاوز 02 كلم باتجاه وسط المدينة ، مع العلم أن جميع شوارع وسط المدينة معبدة.

صورة رقم 20 : ارتفاع مستوى الشوارع

المصدر : من إنجاز الباحث2017

من خلال الصورة رقم 18 ، نلاحظ أن كمية الرمال المتراكمة على شوارع أطراف المدينة اكبر من وسط المدينة ، و هذا راجع لوجود شوارع ترابية غير معبدة تفتح في هذه الطرق ، و هنا يأتي دور المهندس في توجيه الشوارع و المباني من اجل كسر شدة الرياح أو زيادة سرعتها حسب الهدف المراد الوصول إليه . اما الصورة رقم 20 تبين ارتفاع مستوى الشوارع المستمر ، نتيجة تراكم الرمال على مدار السنين ، مما يساعد على تضرر هذه السكنات بمياه الامطار .

4-شبكة الصرف الصحي

تعاني المدينة من نقص في شبكة تصريف مياه الأمطار ، و الموجود منها يعاني من الانسداد بفعل تراكم الرمال التي تجلبها الرياح إلى وسط المدينة (صورة رقم 21) ، خاصة تلك الواقعة بالطرق المزدوجة ، لما تلعبه الأرصفة الفاصلة من دور في زيادة كمية الرمال المتراكمة كما سبق و أن اشرنا إلى ذالك في عنصر الطرق الحضرية و الشوارع .

صورة رقم 21 : انسداد بالوعات المياه

المصدر : من انجاز الباحث 2017

صورة رقم 22: حدوث الفيضان بالمدينة

المصدر : مديرية الحماية المدنية 2017

صورة رقم 23 : انسداد شبكة الصرف الصحي

المصدر : من إنجاز الباحث2017

و منه نستخلص أن زحف الرمال له دور غير مباشر في حدوث الفيضانات بالمدينة ، من خلال سد المجرى الوحيد لمياه الأمطار(صورة رقم 22). كما يتعدى مشكل الانسداد إلى قنوات صرف المياه المستعملة (صورة رقم 22) ، و هذا راجع إلى نظام الشبكة الموحد في الصرف الصحي .

II- الطـرق الخارجية (الوطنية و الولائية):

صورة رقم 24 : حالة الطرق الوطنية و الولائية

المصدر: من إنجاز الباحث2017

من خلال الصورة 24يتجلى تراكم الرمال في الجزء الذي به الرصيف الفاصل بين قارعتي الطريق ، بينما لا نجدها في الجزء الأخر.أي أن الرصيف الفاصل يلعب دور سلبي ، منحيث تجميع الرمال حوله مما يؤدي إلى تشكل الكثبان الرملية وسط الطريق

و بالرغم من وضوح هذه المشكلة للجميع إلا انه لم تتخذ أي إجراءات بديلة من شانها حماية الطرقات المزدوجة التي تشق حقول الكثبان

صورة رقم 25 : طريق محمي بحزام اخضر

المصدر : محافظة الغابات 2014

صورة رقم 26 : طريق غير محمي

المصدر : محافظة الغابات 2014

الصورة رقم 25 تبين حالة طريق محمي بالأشجار و غابات النخيل ، لم يتأثر بزحف الرمال .

بينما الصورة رقم 26 تبين عكس ذلك ، إذ تتسبب الرمال في القطع المستمر للطـــرق بمجرد هبوب الرياح . مما يستوجب استعمـــال الآلات الجارفة في إعادة فتح هذه الطرق ، وهذا ما يكلف خزينة الدولة مبالغ معتبرة من الممكن استغلالها في تجسيد حلول دائمة .

و منه نستنتج أن حماية الطرق يجب أن تكون وفق معايير و تصاميم خاصة للارصفة الفاصلة تضمن عدم تراكم الرمال عليها ، و كذا انجاز المصدات الحيوية للرياح ، لتفادي التكاليف المتكررة لإزالة الرمال من على الطرق .

III- الإجراءات و الحلول المنجزة :

في هذا العنصر سنعتمد على نتائج المقابلات التي اجريناها مع مختلف المصالح التقنية ، للاستفسار عن الإجراءات و الحلول المنجزة للحد من خطر زحف الرمال على الوسط الحضري لمدينة الوادي ، و

كانت النتيجة كالأتي :

*- **مديرية التعمير و الهندسة المعمارية و البناء :** تم مقابلة السيد بره مراد (مهندس دولة في السكن و العمران) بتاريخ 2017/02/12 بمقر المديرية ، حيث اقر بأنه لا يتم اتخاذ أي إجراء ، باعتبار زحف الرمال يكون على الطرق الوطنية و المناطق الفلاحية خارج المجال الحضري ، و هذا من اختصاص مصالح الأشغال العمومية و الغابات.

أما فيما يخص بالوعات مياه الامطار ، فهي تنجز ضمن مشاريع التحسين الحضري دون دراسة مسبقة ، و انما باقتراح من المستشار الفني المكلف بمتابعة المشروع ، كما نبهنا الى المشاكل التي تعترضهم في عملية ربط هذه البالوعات بشبكة الصرف الصحي ، و هذا راجع لرفض مصالح الديوان الوطني للتطهير لعملية الربط بالشبكة .

*- **مديرية الأشغال العمومية :** تم مقابلة السيد شريف عبد الحكيم (مهندس دولة في الأشغال العمومية) بتاريخ 2017/02/12 بمقر المديرية ، من خلال مناقشته بموضوع خطر زحف الرمال على مستوى الطرق ، تبين انه خلال انجاز الدراسات الخاصة بالطرق يتم تفادي عنصر التسوية(الحفر و الردم) ، لأنها ترفع من تكلفة المشروع . و إنما يتم التدخل بعد الانجاز في حالة قطع الطرق نتيجة تراكم الرمال بفعل الرياح ، و ذلك بتسخير المعدات الميكانيكية (الجارفات) في إزالة الرمال المتراكمة .

و في سياق عملية توسعة الطرق و ما ينتج عنها من قطع و ازالة للاشجار ، ارجع ذلك لعدم تنسيق مصالح الغابات معهم في عملية غرس الحزام الاخضر .

*- **مديرية الموارد المائية :** تم مقابلة السيد دية توفيق (مهندس في الري) بتاريخ 2017/03/07 بمقر المديرية ، اخبرنا بان مصالحه واعية بالمشاكل التي تسببها الرمال المتراكمة ، و المتمثلة في انسداد بالوعات مياه الأمطار و قنوات الصرف الصحي متسببة في الفيضانات المفاجئة ، و بالتالي تكليف الخزينة العمومية مبالغ زائدة من اجل صيانة و إعادة الاعتبار لمختلف الشبكات .

حيث تم سنة 2011 انجاز دراسة خاصة بتصريف مياه الأمطار بامر من الوالى ، قصد حماية المدينة من الفيضانات بتكلفة قدرت بـ :

*- المتغيرة الأولى (25.055.550,00دج) : نظام الموحد .

*- المتغيرة الثانية (61.889.373,00دج): نظام المنفصل .

و تم تسليم هذه الدراسة إلى مديرية التعمير و الهندسة المعمارية و البناء ، باعتبارها المكلفة بالانجاز ، لكنها مازالت حبيسة الادراج .

لكن الملاحظ هو أن الدراسة شملت الطرق الرئيسية للمدينة فقط بطول إجمالي 2630مط ، 2471مط على التوالي ، وأهملت الأحياء السكنية التي تعتبر الأكثر تضررا بمياه الأمطار ، نتيجة تشبع الأرضية بمياه الطبقة السطحية ، والاختلاف في المستوى بين هذه الأحياء و الطرق الرئيسية .

*- **مديرية الحماية المدنية** : تم مقابلة السيد زكور كمال (ملازم بمصلحة الوقاية بمديرية الحماية المدنية) بتاريخ 2017/03/07 بمقر المديرية ، و عند استفسارنا عن تعرض المدينة لخطر الفيضانات المفاجئة ، أفادنا بعدة إحصائيات و صور تبين حجم الفيضانات و الخسائر الناجمة عنها على مستوى الولاية . (ملحق رقم 03).

كما بين لنا أن الفيضانات بإقليم سوف تتحكم فيها عدة عوامل منها :

*- الأمطار الوابلية التي تعرفها المنطقة منذ القدم .

*- زيادة المساحات المبلطة (طرق ، أرصفة) و انسداد بالوعات مياه الأمطار (صورة رقم 27).

*- ظاهرة صعود المياه الجوفية و تراكم الرمال في الشوارع (صورة رقم 28) .

و هذا ما يؤكد لنا مرة أخرى العلاقة الغير مباشرة لخطر زحف الرمال بخطر الفيضانات .

صورة رقم 27 :زيادة المساحات المبلطة

المصدر : مديرية الحماية المدنية 2017

صورة رقم 28 :اختلاف المستويات

المصدر : مديرية الحماية المدنية 2017

*- **محافظة الغابات** : بتاريخ 2017/02/26 أجرينا مقابلة مع السيد غربي يحيى (مفتش بمديرية الغابات) بمقر المديرية ، و عبر لنا على مدى وعي مصالح الغابات بهذا المشكل الكبير ، حيث تم اتخاذ عدة إجراءات بهذا الصدد نذكر منها :

*- الحصول على قرار من السيد الوالي بمنع قطع أي شجرة مهما كانت حالتها أو نوعها (مثمرة ، غير مثمرة) إلا بترخيص من مصالح الغابات و تحت إشرافها .

*- تم برمجة مشروع مكافحة التصحر بولاية الوادي ، و يتمثل في الحزام الأخضر (خريطة رقم 06).

و هو عبارة عن غرس طولي بالأشجار الغابية على حافتي الطرق و يتكون من :

*- الحجم: 400 هكتار بطول 800 كلم.

*- تاريخ بداية الإنجاز: فيفري 2000م .

*- عدد البلديات المستهدفة: 30 بلدية.

*- أحزمة التثبيت الميكانيكي باستعمال جريد النخيل .

*- أحزمة أشجار من الكاليتوس ، الزيتون ، كازيرينا و الاكاسيا .

*- شبكة سقي محلية (400 هكتار)، أبار محسنة و سطحية (132 بئر) ، أحواض سقي (18 حوض).

و يهدف إلى: حماية الطرقات ، المنشآت ، مكافحة التصحر ، خلق فضاء بيئي ترفيهي ، حيث كان هذا المشروع في بدايته يحظى باهتمام كبير من طرف السيد الوالي من خلال تجنيد جميع المصالح بالولاية (الغابات ، الأشغال العمومية ، التعمير و البناء ، الموارد المائية ، الحرس البلدي) كل حسب اختصاصه و المعدات التي يتوفر عليها .

بمرور الزمن عرف المشروع تراجع ملحوظ ، نتيجة توقف عدة مصالح عن الدعم الذي كانت تقدمه ، أدى إلى تدهور المشروع في بعض المقاطع خاصة تلك البعيدة عن المجال الحضري .

بعد الاطلاع على المشروع و المعاينة الميدانية التي قمنا بها لما أنجز منه (شكل رقم 07)، قمنا بإجراء مقارنة بينه و بين الدراسات التي تطرقنا لها سابقا (السند النظري) ، استخلصنا ما يلي :

*- اقتصار الحزام على حواف الطرق فقط و بعرض لا يتجاوز 5 أمتار (صورة 29) ، بينما نجده في مشروع مكافحة زحف الرمال في موريتانيا و مشروع تثبيت الرمال بواحة الإحساء بالسعودية قد بلغ عرض الحزام 25 م ، 400 م على التوالي.

*- غياب المتابعة و الصيانة المستمرة أدى إلى تدهور عدة مقاطع من المشروع .

- عدم ترك مسافة التوسع المستقبلي للطرق يهدد الحزام بالزوال (صورة رقم 30).

- عدم مراعاة تقنيات متابعة الحواجز الميكانيكية أدى إلى دفنها بالرمال (الصورة رقم 31 و 32).

صورة رقم 29 : صف واحد من الأشجار

المصدر : من انجاز الباحث 2017

صورة رقم 30 : توسع الطرق باتجاه الحزام

المصدر : من إنجاز الباحث 2017

صورة رقم 31 : الطريق الولائي 403 (2002)

المصدر : محافظة الغابات 2002

صورة رقم 32 :الطريق الولائي 403 (2017)

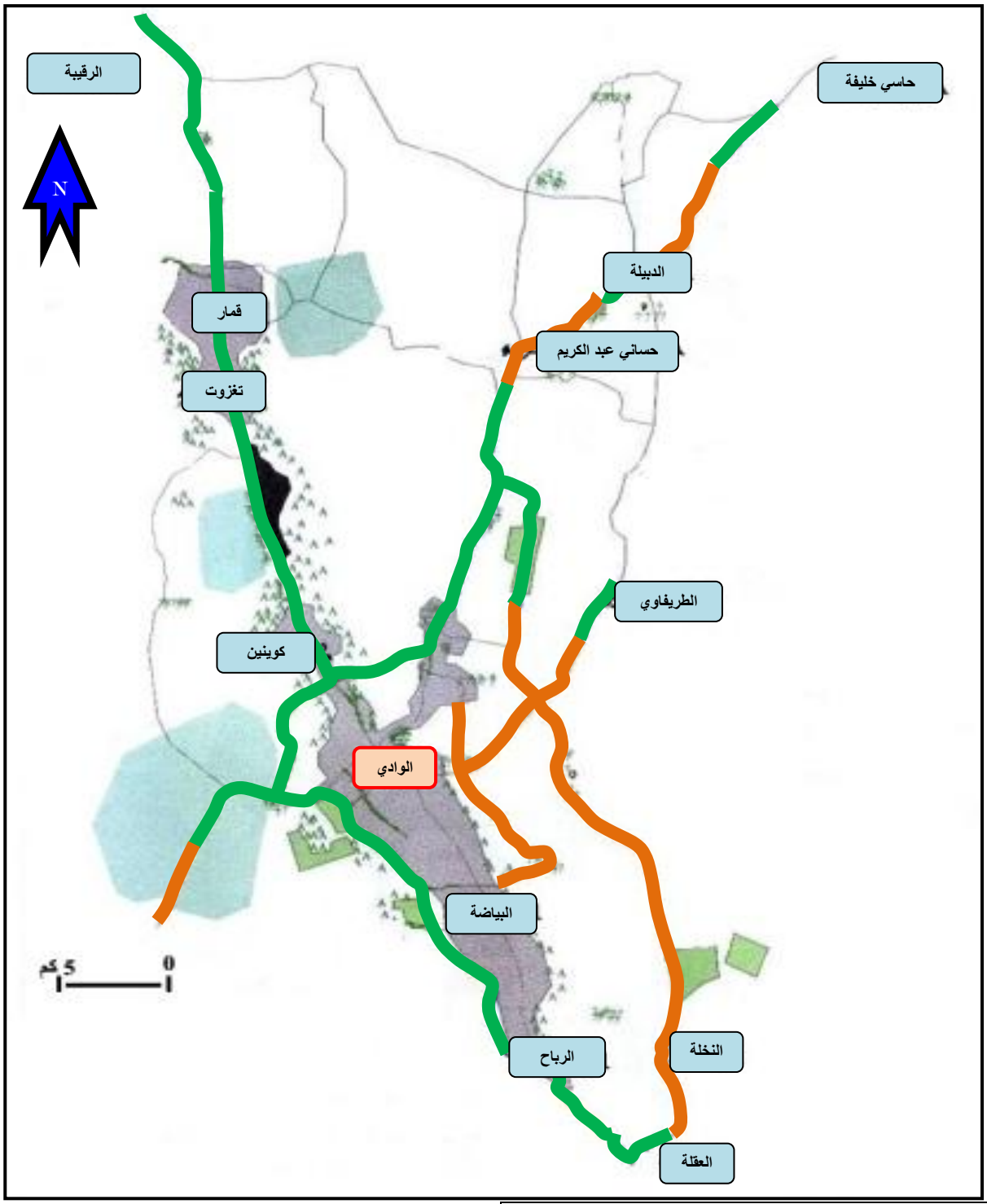
المصدر : من إنجاز الباحث 2017

الخلاصة :

من خلال هذا الفصل

نجد ان خطر زحف الرمال يتعدى مجرد ترمل و تشوه المنظر العام للمدينة ، اذ نجد له علاقة و ان كانت غير مباشرة في حدوث الفيضانات بالمدينة ، و بمساعدة عوامل اخرى طبيعية و بشرية مثل ظاهرة صعود المياه الجوفية و سوء التخطيط ، الذي يتجسد في الحلول الاستعجالية لمعالجة مخلفات هذا الخطر ، و غياب التنسيق بين مختلف المصالح المتدخلة على مستوى المدينة .

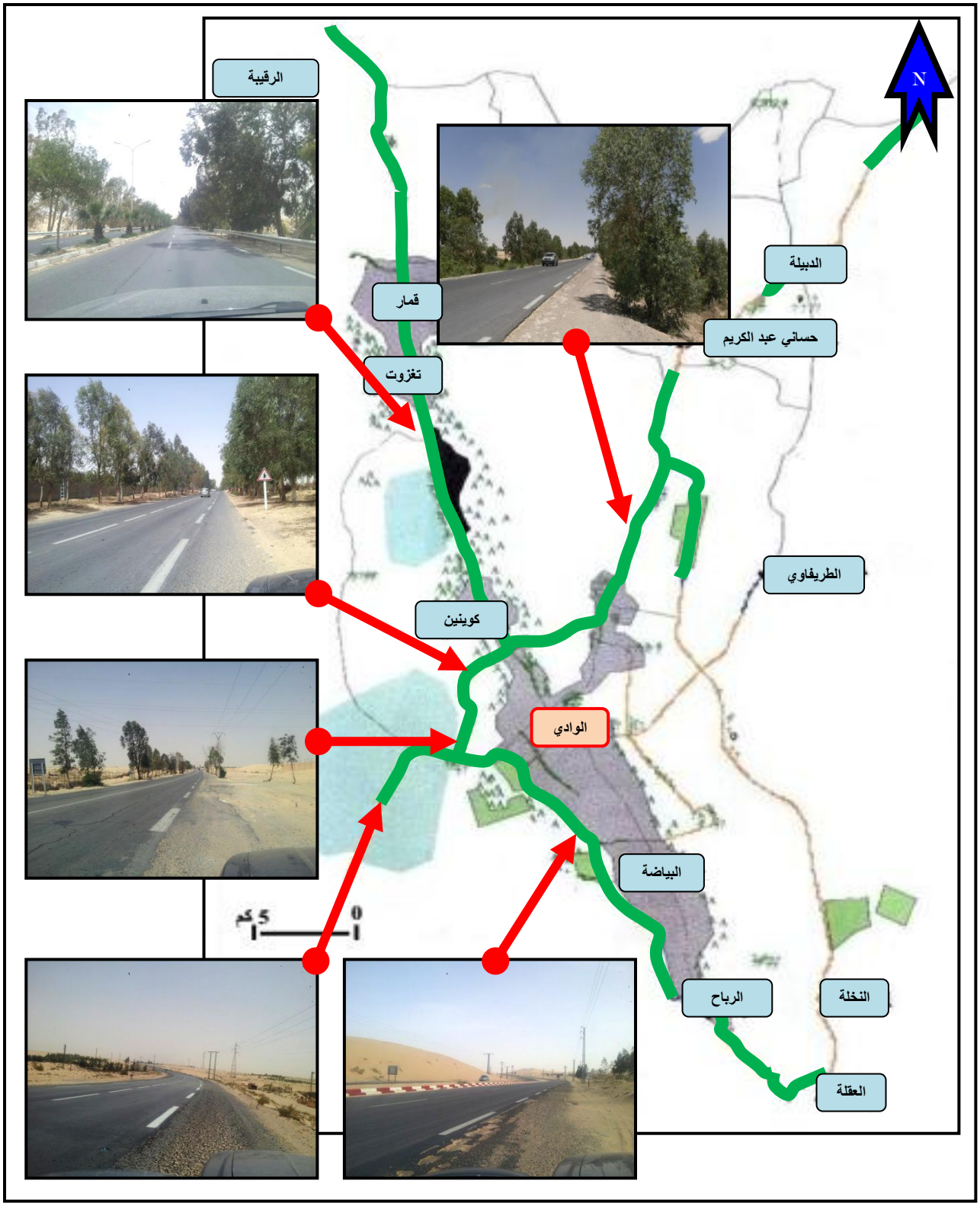
خريطة رقم 06 : مشروع الحزام الأخضر



المفتـــــــاح		
نسيج حضري		
محيط استصلاح فلاحي		حزام منجز
محيط جواري فلاحي		حزام مقترح
	A A	غيطان النخيل

المصدر : محافظة الغابات 2000+اضافات الباحث

شكل رقم 07 : الوضعية الحالية لمشروع الحزام الأخضر



المصدر : من إنجاز الباحث2017

خاتمة عامة

*- تمهيد

1- تحليل الفرضيات

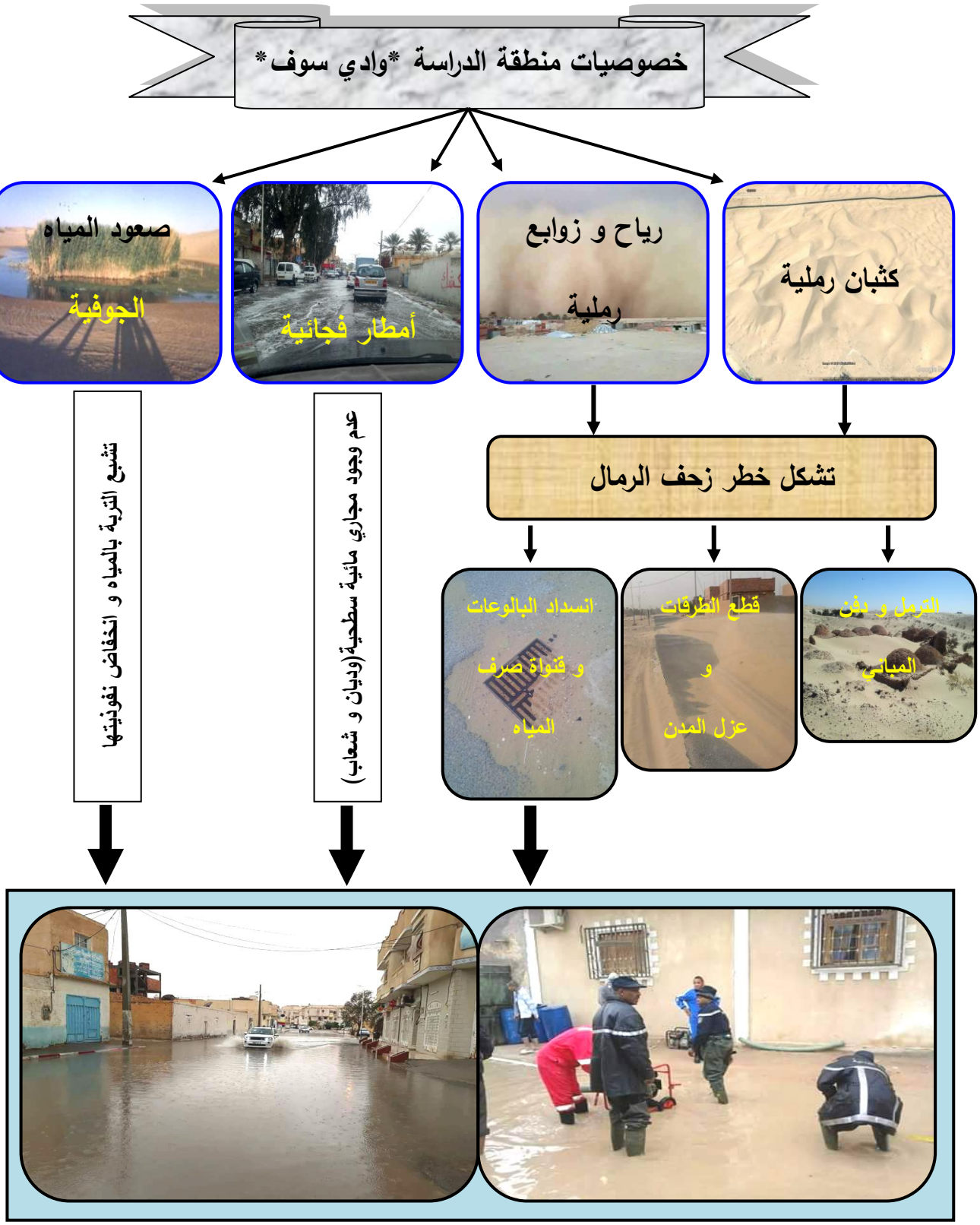
2- النتائج

3- التوصيات و الاقتراحات

4- الافاق المستقبلية للبحث

5- خاتمة

*-**تمهيد** : نلخص ما جاء في الفصول السابقة في المخطط التالي :



المصدر : من إنجاز الباحث2017

من خلال الخاتمة العامة سنقوم بتحليل الفرضيات من ناحية تأكيدها او نفيها ، ثم تلخيص النتائج التي تم التوصل لها ، و على ضوئها يتم وضع التوصيات والاقتراحات .

1-تحليل الفرضيات :

الفرضية الاولى :

-اللجوء إلى الحلول الإستعجالية القصيرة المدى أدى إلى استمرار زحف الرمال على المدينة-

تتجلى صحة هذه الفرضية من خلال الاجراءات المتخذة لمكافحة زحف الرمال المدينة المتمثلة في :

-ازالة الرمال مرارا و تكرارا من على الطرق ، و الساحات العمومية دون البحث عن اسبابها و معالجتها.

- تغيير المسؤول يؤدي الى تراجع في مشاريع برنامجه و ظهور مشاريع اخرى حسب الظروف السائدة ، و تدهور حالة الحزام الاخضر خير دليل على ذلك .

-الدراسة الخاصة بتصريف مياه الامطار سنة2011 لحماية المدينة من الفيضانات، لم تجسد لحد الان .

- عند حدوث الفيضان يتم تجنيد جميع الوسائل المتاحة لامتصاص الماء و تجفيفه ، دون البحث عن السبب الحقيقي و معالجته .

الفرضية الثانية :

- إهمال عوامل تشكل الخطر في التخطيط أدى إلى ظهور خطر الفيضان في المدينة -

من خلال ما توصلنا اليه من المقابلات مع المصالح التقنية و المعاينات الميدانية نجد :

-عدم تنسيق بين مختلف هذه المصالح التقنية ، من ناحية التخطيط العام للمدينة ، حيث نجد لكل مديرية برامج تنموية تبحث عن تجسيدها دون التنسيق مع باقي المصالح الاخرى .

-غياب مشاريع القضاء على ظاهرة صعود المياه دليل على عدم اخذها بعين الاعتبار كعامل مساعد في حدوث الفيضانات بالمدينة .

-اقتصار دراسة تصريف مياه الامطار على الطرق الرئيسية و اهمال الاحياء السكنية .

-عدم نجاعة المتغيرة الثانية لشبكة صرف مياه الامطار، بسبب ظاهرة صعود المياه التي تتسبب في امتلاء آبار الصرف النهائي .

-غياب تصاميم حديثة للعناصر العمرانية كالأرصفة و بالوعات مياه الامطار تتماشى مع زحف الرمال .

-تكلفة المشاريع تتحكم في عملية الدراسة المسبقة ، و من المفترض العكس .

2-النتائج :

من خلال ما تم دراسته توصلنا الى الى عدة نقاط نلخصها في :

-الاهتمام الكبير بخطر الرمال الزاحفة على المدن و مكوناتها ادى بالعديد من الدول الى التشارك و التعاون لمكافحته تحت عنوان مكافحة التصحر .

-خطر زحف الرمال يتطلب دراسات و حلول بتقنيات خاصة حسب طبيعة المنطقة ، و برامج طويلة المدى تتطلب تضافر الجهود و تسخير الامكانيات البشرية .

-التثبيت الميكانيكي ما هو الا عملية انتقالية بهدف ابطاء حركة الرمال لإنجاح التثبيت الحيوي .

-منطقة الدراسة تتوفر على مقومات هامة (طبيعية و بشرية) يمكن استعمالها في مكافحة زحف الرمال .

-امكانية استغلال بعض العوائق (الغيطان و ظاهرة صعود المياه) بطريقة ايجابية لمكافحة زحف الرمال.

3-التوصيات و الاقتراحات :

من اجل الوصول الى الهدف المسطر لوقف زحف الرمال على المدينة ، او على الاقل تخفيف حدته الى اقصى حد ، و التماشي معه قمنا بوضع عدة اقتراحات :

3-1- الحزام الاخضر : بحيث لا يكون عائق للتوسع العمراني (شكل رقم 08أ – 08ب) :

*-تقسيم مناطق التوسع العمراني الى قطع (200 x200م) على ضوء توجيهات PDAU.

*-منح هذه القطع للفلاحين بعقود مؤقتة حسب موقع المنطقة (توسع متوسط المدى او بعيد المدى) لاستغلالها في زراعة المحاصيل الموسمية (الخضر ، البقوليات) ، للاستفادة من عملية التسوية ، سقي الاشجار و المحافظة عليها من طرف المستفيد .

*-تسييج كل قطعة بصفين من الاشجار ، صف اشجار ذات علو كبير مثل الكاليتوس التي يصل ارتفاعها الى 45م و بالتالي حماية عشرة اضعاف ارتفاعها، و صف ذات علو صغير لسد الفجوات السفلية للحزام) مع ترك مسافة الطرق بين القطع .

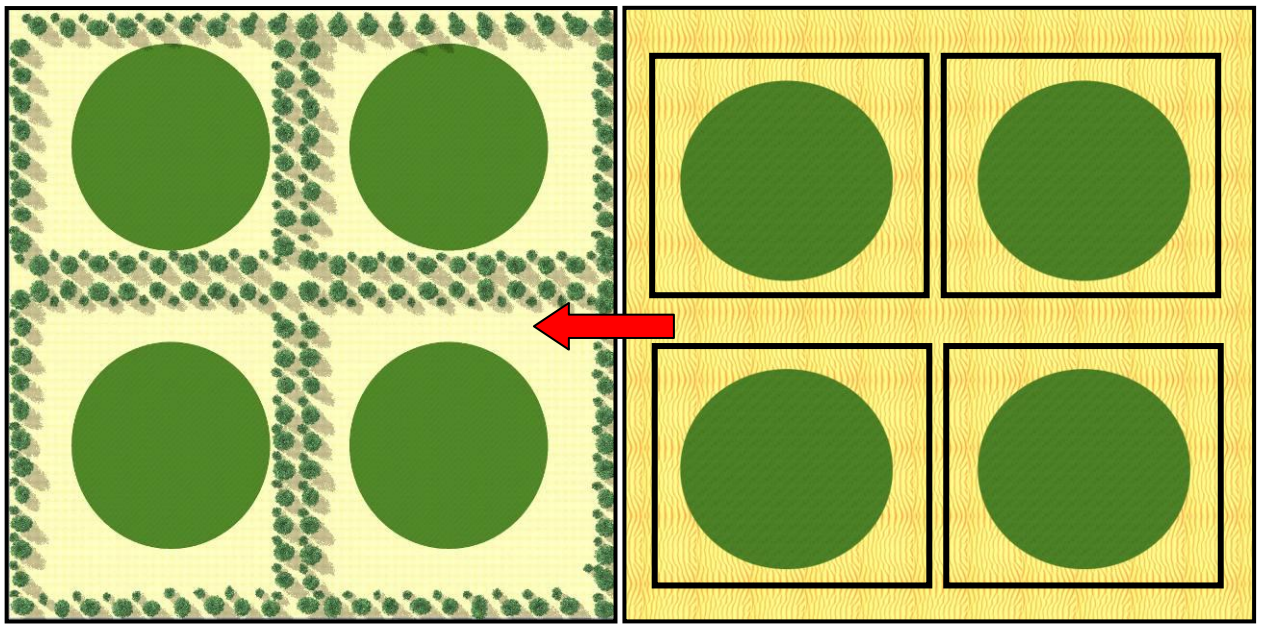
*-استخدام الطاقات المتجددة في توليد الكهرباء ، مما يخفض من تكلفة المشروع .

*-غرس حزام على حواف الطرق الوطنية و الولائية ، مع ترك مسافة التوسع المستقبلي للطريق .

*-تجنيد الطاقات الشبانية عن طريق الجمعيات في انجاز المشروع و متابعته .

*- تشجير المناطق المتضررة بصعود المياه ، على شكل باقات من اشجار الكاليتوس ، لما لها من قدرة كبيرة في امتصاص الماء . و استغلالها منتزهات و اماكن ممارسة الرياضة .

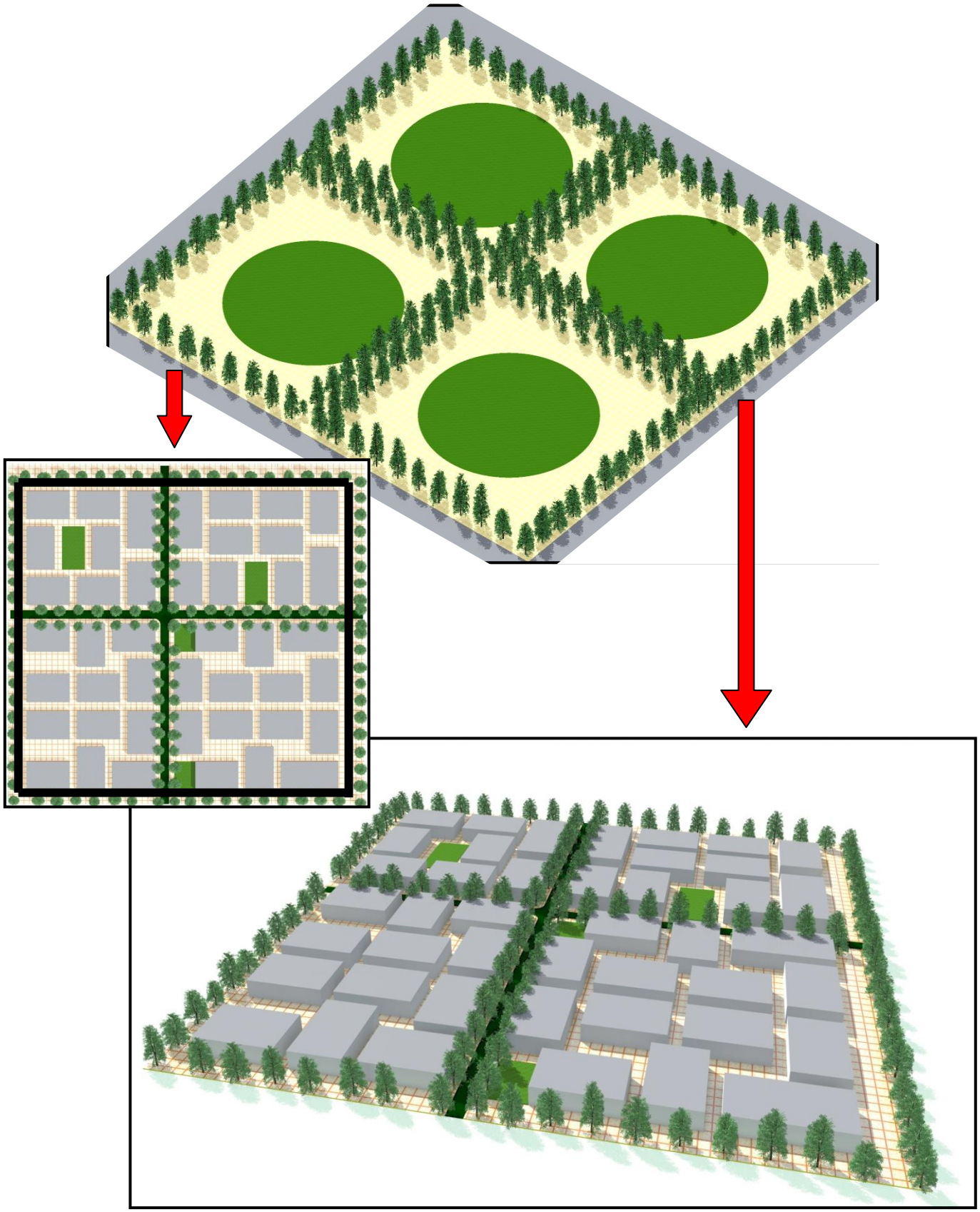
شكل رقم 8 أ: طريقة انجاز الحزام الاخضر المقترح



مزارع البطاطا حزام من الاشجار

المصدر : من انجاز الباحث 2017

شكل رقم 8 ب: تماشي الحزام الاخضر المقترح مع التوسع العمراني



المصدر : من انجاز الباحث 2017

3-2- على مستوى النسيج الحضري : يكون باقتراح بعض التصاميم التي تتماشى مع زحف الرمال و تمنع حدوث الفيضانات :

*-الاخذ بعين الاعتبار اتجاهات حركة الرياح في عمليات التصميم و توجيه الشوارع .

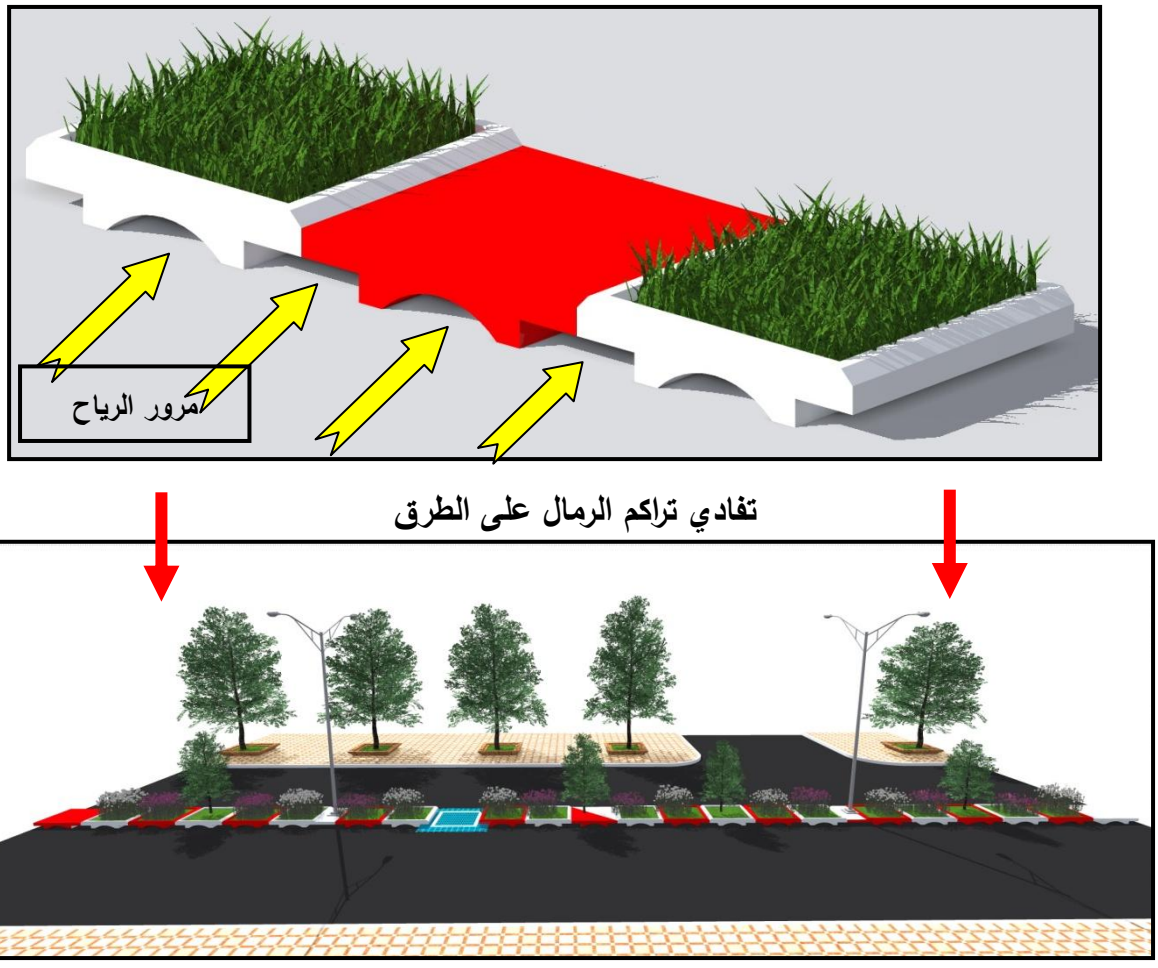
*-تصميم عناصر انجاز الارصفة الفاصلة بطريقة تسمح بمرور الرياح و عدم تراكم الرمال عليها .

*-تهيئة جميع الشوارع الترابية بالمدينة لتغطية الرمال و منع انتقالها الى الطرق المعبدة .

*-تطبيق المتغيرة الاولى لشبكة تصريف مياه الامطار مع إدخال تعديلات على البالوعات ، و تعميمها على جميع الاحياء خاصة المنخفضة على مستوى الطرق الرئيسية .

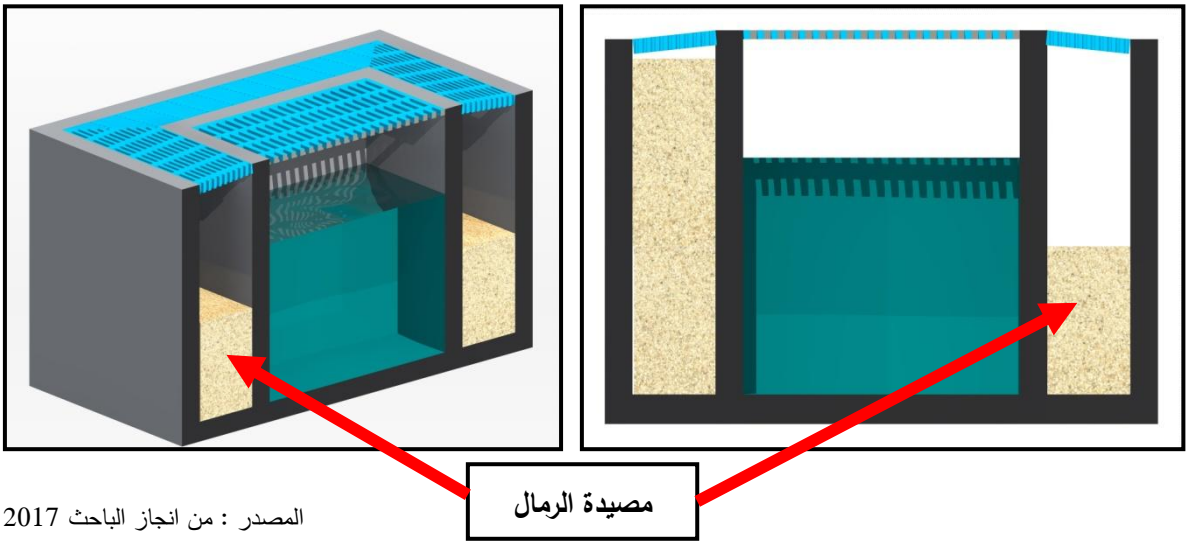
*-وضع بالوعات طولية على مداخل الاحياء لمنع تسرب مياه الامطار اليها .

شكل رقم 9: العناصر التصميمية المقترحة في انجاز الارصفة



المصدر : من انجاز الباحث 2017

شكل رقم 10: اضافة مصيدة للرمال الى بالوعات مياه الامطار



المصدر : من انجاز الباحث 2017

4-الافاق المستقبلية للبحث :

بما ان العلم غير محدود و لا توجد دراسة كاملة و خالية من النقائص ، و من هذا المنطلق يمكن اعتبار هذا البحث كنقطة بداية لمشاريع بحث اخرى نذكر منها :

*- انجاز دراسة لمكافحة زحف الرمال على مستوى المناطق البعيدة عن التجمعات الحضرية باستخدام الزراعة الحرجية . خاصة حماية الشطوط .

*-اعداد دراسات معمقة حول معالجة البذور قبل عملية زرعها ، كما يمكن استعمال حيوان الجمل باطعامه البذور بعد معالجتها ، حيث تطرح داخل الفضلات و تبقى محمية من القوارض و الرياح الى غاية توفر شروط انباتها .

*- اعداد بحوث من اجل تجسيد مشاريع مكافحة زحف الرمال بالشراكة مع الدول المجاورة .

5- الخاتمة :

ان وراء كل خطر ظاهرة طبيعية و تدخل غير عقلاني للإنسان في بيئته الطبيعية ، و باعتبار ان الظواهر الطبيعية شكل من اشكال الحياة على كوكب الارض، لذا فانه من المستحيل ايقاف هذه الظواهر.

و ان دراسة اي خطر تعتمد اولا على معرفة العوامل المسببة له ، ثم اثاره و نتائجه على الوسط الحضري ، حتى نتمكن من الوصول الى بعض الاقتراحات و التوصيات للتخفيف منه .

تطرقنا من خلال هذا البحث الى خطر زحف الرمال و العوامل المسببة له ، و اثاره على الوسط الحضري لمدينة وادي سوف ، و ذلك من خلال تشخيص الوضع الحالي ، و معرفة سبب حدوث بعض الاخطار التي تعتبر غريبة نوعا ما عن المنطقة ، و ما علاقتها بزحف الرمال ، مثل الفيضانات بحكم ان المنطقة صحراوية قليلة التساقط و ذات تربة رملية نفوذة .

وادي سوف احدى واحات العرق الشرقي الكبير ، تتوسط حقل من الكثبان تحيط بها من كل الجهات ، وتعرف نشاط كبير للرياح من كل الجهات و على مدار السنة ، مما يجعلها عرضة لزحف الرمال طوال السنة ، و بما انه من المستحيل ايقاف حركة الرياح ، ارتأينا تقديم اقتراحات و توصيات للتقليل من شدتها و تاثيرها على المدينة ، عن طريق انجاز مصدات من الاشجار المناسبة لكسر شدة الرياح و افراغها من حمولتها .

اما على مستوى المدينة فالحل الامثل هو توعية السلطات و السكان بحجم الخطر ، للتماشي معه و اخذه بعين الاعتبار في مختلف النشاطات داخل المدينة و التخلي عن الحلول الاستعجالية ، مع ضرورة التنسيق الجاد بين مختلف المتدخلين في المدينة لمعالجة خطر زحف الرمال و مختلف العوامل المسببة للفيضانات .

و في الاخير نرجوا من المولى عز و جل ان نكون قد وفقنا في هذا البحث المتواضع ، و لو بقدر يسير يجعله نقطة بداية لبحوث اخرى .

المصادر و المراجع

1-مراجع تم الاعتماد عليها في البحث :

1-1-الكتب :

*- د.إبراهيم بن سليمان الأحدب- الكوارث الطبيعية و كيفية مواجهتها- الطبعة الثانية – مكتبة الملك فهد الوطنية السعودية- 1999.

1-2- مذكرات تخرج :

*- سامية مسواك – حساسية الأوساط الحضرية من الأخطار الطبيعية خطر التصحر دراسة حالة مدينة بوسعادة – مذكرة تخرج مكملة لنيل شهادة ماستر- جامعة المسيلة – معهد التسيير والتقنيات الحضرية – 2015.

*- عبداوي جيهان ريم- مشكلة صعود المياه وآثارها على البيئة بإقليم وادي سوف – رسالة الماجستير في تهيئة الأوساط الإقليمية – جامعة منتوري قسنطينة – كلية علوم الأرض الجغرافيا والتهيئة العمرانية قسم التهيئة العمرانية فرع الهيئة الفيزيائية – 2006 .

1-3- المجلات :

*- د.محمد احمد حزام العوه – نحو بناء ثقافة الوقاية من الكوارث فى البلدان العربية -مجلة الظواهر الطبيعية – مكتب اليونسكو الإقليمي بالقاهرة- 2009 .

*-مركز البحوث الزراعية بمصر -نشرة رقم 2003/854 .

http://www.vercon.sci.eg/indexUI/uploaded/sandhill/sandhill.htm

*-شارل جاك بيرت- مكافحة زحف الرمال دروس مستفادة من موريتانيا -منظمة الأغذية و الزراعة للأمم المتحدة 2010-سلسلة الدراسات الحرجية 158

http://www.fao.org/docrep/014/i1488a/i1488a00.htm

*-أ.عبد الوهاب الفايز- زحف الرمال ظاهرة خطيرة تهدد الإحساء- دار اليوم للصحافة والطباعة والنشر السعودية-العدد11029-2003/08/26 .

http://www.alyaum.com/article/1105242

1-4- التظاهرات العلمية :

*- العقيد هاني عبد الله نجم الجميلي مديرية الدفاع المدنية- أ.د.حكمت صبحي الداغستاني و بشار منير يحيى مركز التحسس النائي بجامعة الموصل – ساطع محمود محمد الراوي مركز بحوث البيئة و السيطرة على التلوث بجامعة الموصل -المؤتمر السعودي الدولي الأول لإدارة الأزمات والكوارث – جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية – .2013

2-مراجع تم الاطلاع عليها:

2-1-الكتب :

موريس أنجرس- منهجية البحث العلمي في العلوم الإنسانية- الترجمة مصطفى ماضي -الطبعة الثانية- دار القصبة، الجزائر 2006

2-2- مذكرات تخرج :

*- الأخضر مرابط-حساسية الصحراء المنخفضة وانعكاسات التدخل البشري مقارنة منطقتي واد ريغ وواد سوف الأسباب والنتائج-مذكرة مقدمة لنيل درجة الماجستير في التهيئة الفيزيائية-جامعة منتوري قسنطينة -كلية علوم الأرض الجغرافيا والتهيئة العمرانية قسم التهيئة العمرانية فرع الهيئة الفيزيائية- 2005 .

*- ريان جابر-الزراعة في اقليم وادي سوف-مذكرة مقدمة لنيل درجة الماجستير في التهيئة الفيزيائية-جامعة منتوري قسنطينة -كلية علوم الأرض الجغرافيا والتهيئة العمرانية قسم التهيئة العمرانية 2015- .

2-3- المجلات :

*- أ.م.د حسين عذاب خليف الموسوي جامعة واسط-صفا غني عبد الواحد جامعة واسط-الاشكال الارضية المتأثرة بالرياح غرب محافظة واسط-مجلة كلية التربية-2014-عدد 22 .

*-د.مشاعل بنت محمد آل سعود-تطبيق تقنيات الاستشعار عن بعد في مراقبة زحف الكثبان الرملية في واحة الاحساء-دورية علمية محكمة للبحوث الجغرافية-جامعة الكويت-2004-عدد 285.

2-4- تقارير :

*- الملازم زكور كمال- الاجراءات الوقائية والعملية -الفيضان-مصلحة الوقاية بمديرية الحماية المدنية بالوادي- 2016.

*-مونوغرافيا ولاية الوادي-مديرية البرمجة و متابعة الميزانية لولاية الوادي -سبتمبر 2016.

*-المفتش غربي يحيى-الحزام الاخضر.تثبيت الكثبان الرملية -محافظة الغابات-2015.

2-5- مواقع الانترنت :

***-الخط الاخضر Greenline**

http://www.greenline.com.kw/PrintArticle.aspx?tp=5327

*-الجغرافيون العرب http://www.arabgeographers.net/

*-جغرافية المغرب https:// magazine-geo.blogspot.com

ملحق رقم 01

الامكانيات المائية المتوفرة بوادي سوف

مديرية الموارد المائية

مؤشـرات أخـرى

Autres indicateurs

الوضعية إلى غاية 2015/12/31 *Situation Au*

القيمـة *Valeur*	الوحدة *Unité*	التعييـن *Désignation*
1 198	مليون م^3 / سنة *Million M^3/An*	السعة الإجمالية للمياه الممكن تسخرها *Capacité globale d'eau mobilisable*
1 085	مليون م^3 / سنة *Million M^3/An*	السعة الإجمالية للمياه المسخرة *Capacité globale d'eau mobilisée*
763	عـدد *Nombre*	عدد الآبـار *Nbre de forages*
460,78	مليون م^3 / سنة *Million M^3/An*	سعـة الآبـار (حجم الإنتاج) *Capacité des forages (volume de production)*
2 800	كلم *Km*	طول شبكة المياه الصالحة للشرب *Longueur du reseau d'AEP*
1 183,68	كلم *Km*	طول شبكة التطهيـر *Longueur du reseau d'assainissement*
24 500	م^3 / اليوم *M^3 / J*	الحجم المسترجع من المياه المستعملة *Volume d'eaux usées récuperées*
4	عـدد *Nombre*	عدد محطات التصفيـة *Nombre de station d'épuration*
76 799	م^3 / اليوم *M^3 / J*	سعة المعالجة لمحطات التصفيـة *Capacité de traitement des stations*

المصـدر : مديرية الموارد المائية / *Source : D. R. E*

ملحق رقم 02

انواع و وضعية الاشجار المستخدمة كمصدات للرياح

محافظة الغابات

01-انواع الاشجار المستخدمة كمصدات للرياح

مصدات الرياح :هي حاجز نباتي يتكون من صف أو عدة صفوف من الأشجار و الشجيرات ، التي تعمل على صد ومنع الرياح من الوصول للبساتين والحقول و المدن : فتخفف من حدتها ومن تأثيرها الضار على النباتات و المحاصيل ، و هناك أنواع عديدة من أشجار مصدات الرياح ، تختلف حسب طبيعة نموها ومدى تحملها لظروف المناخ و التربة و المكان المزروعة فيه ، وعادة تستخدم الاشجار الدائمة الخضرة لصد الرياح الجافة و المحملة بالغبار والرمال .

الاكاسيا (Acacias) : هي مجموعة أشجار من العائلة البقولية و من أهم أنواعها السنط العربي ، و هو شجرة مستديمة الخضرة ذات جذع قصير كثيرة الأشواك ، موطنها الأصلي افريقيا وآسيا ، تعمل بشكل كبير في تحسين خصوبة التربة ، تنمو في الاراضي الرملية والملحية ، و السنط شجرة مستديمة الخضرة ذات أشواك يصل ارتفاعها إلى 20م ، تستخدم أوراقه وقرونه الخضراء كعلف للمواشي .

الكاليتوس(Eucalyptus spp) : من الأشجار الخشبية القائمة مستديمة الخضرة قوية النمو ، موطنه الأصلي استراليا ، ويوجد فيه ثلاث أنواع : الكافور الليموني ويصل ارتفاعه إلى 45 م ، وهي ذات جذع اسطواني ، أما الكافور البلدي أو الطبي يصل ارتفاعه إلى 60م و اوراقه رمحية تحتوي على زيوت طيارة ستخدم في صناعة الادوية ، أما النوع الثالث كافور الجومفيسوفلا فهو يتحمل درجات الحرارة العالية لكنه يتأثر قليلا بالبرودة يستخدم في تجفيف المستنقعات.

الكازورينا (Casuarina spp) : من الاشجار الخشبية القائمة

دائمة الخضرة ، يصل ارتفاعه إلى 30م ، موطنه الاصلي استراليا ، تزرع في التربة العميقة الرطبة ، تعتبر من أكثر الانواع استخداما في مصدات الرياح ، تزرع في الحدائق العامة و الخاصة و على الطرق الزراعية و الاحزمة الخضراء و في انشاء الغابات على الشواطئ لقدرتها على تحمل الملوحة وهي سريعة النمو ، تتحمل درجات الحرارة المرتفعة.

السرو (Cupressus sempervirens) : من الأشجار

الخشبية المستديمة الخضرة ، يتراوح ارتفاعها بين 20–30م ، ذات أفرع قائمة أو موازية للساق في السرو العمودي أو أفقية نمو الشجرة بشكل هرمي غير منتظم ، موطنها الأصلي شرق حوض البحر المتوسط ، زراعتها في المناطق المعتدلة ، تستخدم في اقامة السواتر النباتية وتشجير الطرق اذ أنها تتحمل الجفاف وتقلبات الحرارة ، تنموف في الأراضي الفقيرة والجيرية وغير العميقة .

الطرفاء (tamarix) : من الأشجار المستديمة الخضرة ، يتراو

ذات أغصان غضة بلون أخضر رمادي و مظهر خيطي ، ذا نمو سريع ، موطنها الأصلي غرب حوض البحر المتوسط ، تستخدم في تثبيت الرمال و الوفاية من الرياح المحملة بالرمال تحتاج الى كميات كبيرة من المياه ، لذا تستخدم في تجفيف المستنقعات.

02- وضعية الاشجار المستخدمة كمصدات للرياح :

Situation des Reboisements وضعيـة الأشجـار

الوضعية إلى غاية Situation Au 2015/12/31

Communes	Nature des Plantes / نوعية الأشجار		المساحة(هـ) Superficie (Has)	سنة الغرس Année de Plantation	حالة الأشجار Etat des Plantes	البلديات
	غابية Forestières	تزيين Alignements				
El-oued	كاليتوس + كازيرينا +زيتون	/	100	01/02/04/05/07/2010	متوسطة	الـوادي
Kouinine	اكاسيا + كاليتوس	/	14	2000/2010	جيدة	كوينيـن
Reguiba	كازيرينا +زيتون	/	22,5	2002/2004/2007/2011	متوسطة	الرقيبـة
Hamraia	كاليتوس+طرفاء	/	5	2 009	جيدة	الحمرايـه
Guemar	كازيرينا+ زيتون	/	10	02/04/06/07	جيدة	قمـار
Taghzout	كاليتوس	/	6	2 002	جيدة	تغـزوت
Ouermes	كاليتوس	/	1,5	2 009	جيدة	ورمـاس
Debila	زيتون+ كاليتوس	/	3	2004/2005	متوسطة	الدبيلـه
H. Abdelkrim	زيتون+ كاليتوس	/	14,5	2004/2006/2007	متوسطة	ح/ عبد الكريم
H. Khelifa	زيتون + كازيرينا	/	5	02/04/2006/07/2011	جيدة	حاسي خليفه
Trifaoui	زيتون + كازيرينا	/	8,5	2002/2004/2009	متوسطة	الطريفاوي
Magrane	كاليتوس	/	3,5	2 009	جيدة	المقـرن
S. Aoun	كاليتوس	/	13,5	2 009	جيدة	سيدي عـون
Robbah	كاليتوس + كازيرينا	/	3,7	2002/2004/2009	متوسطة	الريـاح
Nakhla	/	/	3,5	2 014	متوسطة	النخلـه
El-Ogla	/	/	3,5	2 014	متوسطة	العقلـه
Bayadha	كازيرينا + كاليتوس	توت+لانطانا	15	/2014/2002/2004	متوسطة	البياضـه
T. Larbi	كاليتوس+طرفاء	/	9,3	2002/2007/2009	ضعيفة	الطالب العربي
B. Guecha	كاليتوس	/	33	2000/2001/2002/09	ضعيفة	بن قشـه
D. El-Ma	كاليتوس	/	9,5	2014+2007	متوسطة	دوار الماء
M. Ouensa	كاليتوس	/	3	2 009	جيدة	ميه ونسـه
O. El-Alanda	كاليتوس+ +كازيرينا زيتون	/	48,5	02/04/05/08/09	متوسطة	وادي العلنده
El-Meghaier	سرو + + كازيرينا كاليتوس	/	16	2000/01/02/04	ضعيفة	المغيـر
S. Khellil	كاليتوس	/	7	2002/2007/2015	جيدة	سيدي خليل
Still	كاليتوس	/	8	2002/2007/2011	متوسطة	اسطيـل
Oum. Touyour	كاليتوس	/	5	2002/2007/2008	جيدة	ام الطيـور
Djamaa	زيتون +كاليتوس	/	12	2002/2004/2009/2011/2015	متوسطة	جامعـه
S. Amrane	كاليتوس	/	2	2004/2011	متوسطة	سيدي عمران
M'Rara	كاليتوس	/	9,5	2 009	جيدة	المـراره
Tendla	كاليتوس	/	23,5	2004/2007/2010	متوسطة	تنـدلـه
T. Wilaya	/	/	419	/	/	مج. الولاية

ملاحظة/ مساحة الغابات تظم مغروسات الحزام الأخضر و الغرس الطولي وكذا مصدات الرياح بالمستثمرات الفلاحية.

NB| Superficie de forets y compris les plantes de la bonde verte et les butoirs contre vents dans les fermes agricoles.

المصدر: محافظة الغابات – الوادي / Source : Conservatoire de Forêts

البلدية	التاريخ	الخسائر المادية	سبب ونوع الفيضان

ملحق رقم 03

الفيضانات في ولاية الوادي

مديرية الحماية المدنية

لمحة تاريخية حول حوادث الفيضانات المسجلة في الولاية

			الأمطار		فيضان الأودية		
			المدة		التردد	العلو(م)	سرعة التدفق
جـامعة المغيـر حاسي خليفة المقـرن	1969/09/28	150 هكتار من المزروعات أتلفت من بينها 15000 نخلة	الأمطار	/	/	/	/
المغيـر	1978/10/02	– عدة أحياء تضررت 244 منزل مهدد بالانهيار	الأمطار	/	/	/	/
جـامعة	أكتوبر 1984	– خسائر معتبرة في البنية التحتية و مزارع غابات النخيل	الأمطار	/	/	/	/
المـرارة	1988/03/06	– كل الأراضي الفلاحية أتلفت	الأمطار	/	/	/	/
الـوادي		– سقوط بعض المنازل و انقطاع بعض الطرقات	واد الرتم	/	/	من01 إلى 03	674 م3/ثا
الـدبيلة قمـار جـامعة	من 20 إلى 23 جانفي 1990	– 65 مسكن منهار و 173 منزل مهدد بالانهيار 32 عائلة تم تحويلها . – 61 مسكن منهار 128 منزل متضرر و89 عائلة تم تحويلها . – 29 مسكن منهار و 111 منزل مهدد بالانهيار و 122 عائلة تم تحويلها .	الأمطار	4 أيام	/	/	/
الربـاح	من 20 إلى 23 جانفي 1990	–21 مسكن منهار و 151 منزل مهدد بالانهيار و 126 عائلة تم تحويلها . –20 مسكن منهار و 21 منزل مهدد بالانهيار و 304 عائلة تم تحويلها .	الأمطار	4 أيام	/	/	/
ط.العـربي			الأمطار	4 أيام	/	/	/
المغيـر			الأمطار	4 أيام	/	/	/
الـوادي			الأمطار	4 أيام	/	/	/
جـامعة			الأمطار	/	/	/	/

المـــرارة		-15 مسكن منهار و 125 منزل مهدد بالانهيار و 148 عائلة تم تحويلها . -09 مسكن منهار و 91 منزل مهدد بالانهيار و 54 عائلة تم تحويلها . -عدة أحياء متضررة 23 عائلة منكوبة.	واد الرتم	/	/	من01 إلى 03	674 م³/ثا
س.خليـل	21-23- 1991/01/	-497 منزل منهار و 354 مهدد بالانهيار .	الأمطار	3 أيام	/	/	/
جـــامعة	جانفي 1992	- 109 منزل منهار و 138 منزل مهدد بانهيار -خسائر معتبرة.	الأمطار	2 يوم	/	/	/
جـــامعة			الأمطار	11يـو م	/	/	/
ولاية الـوادي	16-17 1994/03/	- تشقق بعض المنازل و انقطاع التيار الكهربائي و قطع الطرقات .	الأمطار	2 يوم	/	/	/
جـــامعة	11-19 1996/01/	- سقوط 03 منازل 187 منزل مهدد بالانهيار 49 منزل بها سقوط وتسرب المياه داخل المنازل.	الأمطار	9 أيام	/	/	/
سطيل +الحمراية	/10/29 2011	قطع الطريق الوطني رقم 46A البعاج	الأمطار	3 أيام		1.5	120م³/ثا
سطيل +ام الطيور	2015/9/08	قطع الطريق الوطني رقم 03 سطيل	الأمطار	3 أيام			
بن قشة	/05/07 2016	غمر المنطقة الرعوية (راس الطنب) تضرر (04) منازل	الأمطار	2 يوم		1.5	

مديرية الحماية المدنية