الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

جامعة محمد بوضياف – المسيلة–

معهد: تسيير التقنيات الحضرية **ميدان:** هندسة معمارية وعمران و مهن المدن

قسم: تسيير المدينة **فرع:** تسيير التقنيات الحضرية

تخصص: تسيير الاخطار الطبيعية في الوسط الحضري

مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماستر أكاديمي

إعداد الطلبة : – **عدمان قويدري.**

– **طياقة الحاج.**

تحت عنوان:

حساسية الوسط الحضري من خطر صعود المياه

دراسة حالة مدينة وادي سوف

لجنة المناقشة:

✓	بن عمرة مصطفى	جامعة محمد بوضياف	رئيسا
✓	دكمة عبد العالي	جامعة محمد بوضياف	مشرفا و مقررا
✓	بربارس ماجد	جامعة محمد بوضياف	مناقشا

السنة الجامعية: 2018/2017

الإهداء

"قل إن صلاتي ونسكي ومحياي ومماتي لله رب العالمين وبذلك أمرت وانا من المسلمين "

بعد إتمام هذه المذكرة بمشيئة الله وقدرته وبعد أن رست سفينة مشواري الدراسي على شواطئ الختام ليسعني إلا ان أتقدم بهذا الإهداء

وعملا بقول رسول الله صلى الله عليه وسلم "من لم يشكر الله لم يشكر الناس"

إلى اللذين مهما قلت فبهما لا أوفيهما حقهما إلى من عندهما تتوقف الكلمات وتختنق العبارات إلى من يعجز القلم أن يخطهما إلى من حبهما يفوق الوصف ولا يعرفه العرف والدي الكريمين

إلى منبع الحب و الحنانإلى من تحت قدميها الجنان إليك يا لحن الخلود إلى الشمعة التي تحترق لتنير لنا الطريق إلى من قهرت ظلمة الغربة من اجل نجاحي أنا وإخوتي **"إليك أنت ياأمي"**

إلى من قهر معاناة الغربة والوحدة وضاق مر الحياة الحياة وحلوها إلى من كرس حياته من أجل نجاحنا إلى من يشد على يسراي إلى من يسدد خطاي سندي في الحياة ودنياي إلى من لم يبخل علي بشيئ إلى من كان سندا وغطاءا ومرشدا وناصحا إلى من وقفت عاجزة في وصفه بك أنا وإخوتي كل شيء وبدونك نصبح لا شيْ **"أبي العزيز السعيد قويدري رحمه الله**

إلى اخواني وأخواتي

إلى كل الأصدقاء الاعزاء

الى خرجي دفعة 2018 كل رفقاء الدرب الجامعي

الى كل من يعرف عدنان من قريب اومن بعيد .

الاهداء

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات والصلاة والسلام على سيدنا محمد وعلى آله وصحبه ومن تبع هُداه أجمعين.
أحمد الله وأشكره على توفيقي لإنجاز هذه المذكرة فله تعالى كل الفضل والامتنان.
أهدي هذا العمل المتواضع الى أهلي من يقاسموننني الآمال والآلام رغم طول المسافات؛
- الى امي وأبي وجدتي حفظهم الله ورعاهم.
- الى اخواني واخواتي وفقهم الله لكل خير.
- والى استاذي العزيزين دكمة عبد العالي وبن عيسى فاتح توفيق، لهما كل الشكر لمرافقتنا خلال انجاز هذه المذكرة.
- الى زميلي في هذا العمل عدنان قويدري .
- والى كل زملائي في الدراسة والى جميع طلبة معهد تسيير التقنيات الحضرية.
- والى زملائي وزميلاتي في رباعية العمل الطلابي(الاسر التربوية، المصليات، النوادي، الاتحاد)، لكم مني كل الود والتقدير والدعاء.
الى كل من له صلة بي من قريب او بعيد..
أهديكم هذا العمل المتواضع.

أخوكم: الحاج طياقة

شكر وتقدير

الحمد لله حق حمده والصلاة والسلام على من لا نبي بعده.

للنجاح أناس يقدرون معناه، وللإنجاز رجال يضحون بالنفس والنفيس من أجل الخير والتميز.

نشكر الله ونحمده اولا على توفيقنا لإتمام هذه المذكرة في هذا الشهر الفضيل، راجين منه تعالى القبول والسداد.

ومن لم يشكر الناس لم يشكر الله

نشكر استاذينا الكريمين الذين ساعدانا كثيرا خلال مسيرة إنجاز هذه المذكرة وهما الاستاذ دكمة عبد العالي والاستاذ بن عيسى فاتح توفيق، فشكرا جزيلا لكما على صبركما معنا ومتابعتنا في كل صغيرة وكبيرة... فلكما كل الود والتقدير.

كما نشكر جميع الأساتذة الذين رافقونا خلال مسيرتنا الجامعية وكانوا لنا سندا وعونا لِما وصلنا إليه في لحظتنا هذه.

كما نشكر جميع أساتذة معهد تسيير التقنيات الحضرية هنا بالمسيلة ونرجو من الله أن يوفقهم لما فيه صلاح الطالب ورُقَيِّه العلمي.

وكما نشكر كل من ساعدنا في إنجاز هذه المذكرة ونذكر بالخصوص مديرية الموارد المائية لولاية الوادي وكذلك مديرية التطهير ومديرية والفلاحة ومديرية الري، فشكرا لكم جميعا.

كما نشكر كل من ساعدنا نمن قريب او بعيد، وكل طلبة معهد تسيير التقنيات الحضرية وجميع طلبة الجزائر...

نقول للجميع شكرا لكم، ووفقكم الله للخير.

الملخص:

يعتبر خطر صعود المياه من بين الأخطار الجَسيمة التي تُصيب الوسط الحضري، إذ تتعدد أسبابه بين ما هي طبيعية كعدم وجود مصب طبيعي للطبقة السطحية ودور الجيولوجيا ووجود طبقة غير نفوذة تحت الطبقة السطحية تُبقِي الماء محتبس فيها، وأسباب بشرية كاستهلاك المياه من المركب النهائي والقاري المحشور وصرفه في الطبقة السطحية وايضا استخدام نظام الصرف التقليدي الغير صحي والتبذير في استهلاك المياه، وغيرها من الأسباب أدت الى تشبُّع الطبقة السطحية بالمياه وطفوه للأعلى.

ولخطر صعود المياه آثار عديدة منها ما هي على الجانب الزراعي كغمر الغيطان التي تستخدم للزراعة وايضا تلف النخيل، وهناك آثار على الجانب العمراني كتَهَدُّم البنايات بسبب الرطوبة التي تحدث بسبب طفو الماء وايضا إعاقة توسع المدينة وكذلك جعل مساحات أرضية كبيرة غير قابلة للتعمير، وهناك آثار على الجانب البيئي كانتشار الحشرات التي تتكاثر في المستنقعات اضافة الى انتشار الامراض المعدية وتصيب الانسان كالتيفوئيد، وايضا انتشار الروائح الكريهة وآثار أخرى.

وقد تم انجاز عدة مشاريع لمواجهة الظاهرة لكنها لم تكن مجدية بالشكل الكافي، ويجدر بنا القول بأن أفضل حَلّ لمعالجة المشكل هو إحداث مصب للطبقة السطحية حيث يتم تصريف المياه منها في الشطوط والتي هي بطبيعة الحال أماكن منخفضة، مع معالجة المناطق التي لاتزال تعاني من هذا الخطر بتذويدها بآبار التجفيف والتي هي موصولة بشبكة صرف المياه.

الكلمات الافتتاحية: صعود المياه – الطبقة السطحية – الطبقة الغير نفوذة.

الفهرس		
الرقم	العنوان	الصفحة
	الاهداء	
	الاهداء	
	تشكرات	
	الملخص	
	الفهرس العام	
	فهرس الصور	
	فهرس الخرائط	
	فهرس المخططات	
	فهرس الجداول	
	فهرس الاشكال	
الفصل التمهيدي		
	المقدمة العامة	01
01	الاشكالية	02
02	الفرضيات	03
03	اهداف الدراسة	03
04	دوافع اختيار الموضوع	04
05	المنهج المستعمل في الدراسة	04

06	الوسائل المستعملة في البحث	04
07	هيكلة المذكرة	05
الفصل الاول: السند النظري		
	مقدمة الفصل	08
1	الأخطار الطبيعية	09
1.1	تعريف المخاطر	09
2.1	كارثة طبيعية	09
3.1	تعريف الخطر Risque	09
4.1	تعريف مصدر الخطر Aléa	11
2	الخطر الكبير	11
1.2	تصنيف الاخطار الكبرى	11
3	مخططات تسيير الاخطار الطبيعية	12
1.3-	مدلول مفهوم الحساسية (vulnérabilité)	12
2.3	تقدير حساسية الأخطار الطبيعية	12
1.2.3	إنجاز محضر الخسائر الممكنة	12
2.2.3	تحديد العناصر المعرضة للخطر	13
3.3	مخططات الوقاية من الأخطار الطبيعية	13
1.3.3	مخطط التعرض للخطر (PER)	14
2.3.3	مخطط الوقاية من الأخطار الطبيعية المتوقعة (PPR)	15

3.3.3	خرائط المناطق المعرضة لخطر الحركات الارضية (ZEROMS)	16
4.3	إنجاز خريطة الأخطار الطبيعية	16
1.4.3	انجاز خريطة درجة الخطر	16
2.4.3	إنجاز خريطتي إمكانيات الخسائر المادية والبشرية	17
4	مواجهة الانسان للخطر وتكيفه معه	19
1.4	التعامل مع الكارثة	19
5	الوسط الحضري	20
6	الماء في الطبيعة	21
1.6	مصدر المياه	21
2.6	تعريف المياه الجوفية	21
1.2.6	خصائها	21
2.2.6	بعض مسببات تلوث المياه الجوفية	22
3.2.6	العوامل المؤثرة في منسوب المياه الجوفية	22
3.6	الطبقة الحاملة للماء الجوفي	23
1.3.6	الطبقة العازلة	23
2.3.6	خزان الماء الجوفي(أحواض الماء الجوفي) حر السطح- الحبيس- شبه الحبيس	23
3.3.6	مستوى سطح الماء الجوفي	24
4.3.6	المستوى البيزومترى	25
7	الفيضان الصفائحي أو السطحي	25

8	ظاهرة صعود المياه	26
1.8	تعريف صعود المياه الجوفية	26
2.8	ديناميكية ظاهرة صعود المياه	26
	خلاصة الفصل	31
الفصل الثاني		
	مقدمة الفصل	33
1	دراسة الموقع	34
1.1	الموقع الجغرافي	34
2-1	الموقع الإداري	35
3.1	موقع مدينة وادي سوف	36
2	الدراسة العمرانية	38
1.2	مراحل النمو العمراني	38
1.1.2	مرحلة النمو العمراني المتمركز (إلى سنة 1949)	38
2.1.2	مرحلة النمو العمراني الخطي (1949-1987)	38
3.1.2 -	مرحلة النمو العمراني المحيطي (ما بعد 1987)	38
2.2-	عوائق التوسع	40
1.2.2-	العوائـــق الطبيعيـــة	40
2.2.2	العوائــق البشريـــة	40

3.2.2	إمكانيات التوسع	41
3.2	الدراسة السكانية	42
1.3.2	الجانب البشري	42
2.3.2	توزيع السكاني المقيمين حسب التجمعات السكانية 2008	43
3.3.2	حالـــة مساكن مدينة الوادي	43
1.3.3.2	البنايات الجيِّدة	43
2.4.3.2	البنايات المتوسطة	43
2.3.3.2	البنايات الرديئة	44
3	الدراسة الطبيعية	45
1.3	الطبوغرافيا	45
2.3	جيولوجية المنطقة	48
3.3	الدراسة المائية: هيدروجيولوجية المنطقة	52
1.3.3	السماط المائي السطحي	52
2.3.3	السماط المركب النهائي	53
3.3.3-	السماط القاري المتداخل – المحشور	54
4.3	الدراسة المناخية	56
1.4.3	التساقط	56
2.4.3	الحرارة	58

3.4.3	الرطوبة	59
4.2.3	التبخر	59
5.2.3	الموازنة المائية	61
	خلاصة الفصل	62
الفصل الثالث		
	مقدمة الفصل	64
1	تاريخ ظاهرة صعود المياه في منطقة وادي سوف	65
1.1	المرحلة الأولى	65
2.1	المرحلة الثانية	66
2	الدراسات السابقة للطبقة السطحية للمنطقة	67
1.2	دراسة جيوفيزيائية	67
2.2	دراسة هيدروكميائية	67
3.2	الدراسة الايزوطوبية	67
4.2	الدراسة البيزومترية	67
3	وضعية الطبقة المائية السطحية	69
1.3	الوضعية الغير عادية للمستوى العام للطبقة	69
1.1.3	الوضعية الغير العادية للصعود	69
2.1.3	الوضعية غير العادية للنزول	69
4	لمحة عن استغلال واستخراج وتصريف الماء بواد سوف	70

1.4	الغوط	70
5	أسباب مشكلة صعود المياه	71
1.5	الأسباب الطبيعية	71
1.1.5	تشبع الطبقة بواسطة مياه الأمطار	71
2.1.5	دور الطبوغرافيا	72
3.1.5	دور الجيولوجيا	73
4.1.5	غياب مصب طبيعي في المنطقة	73
5.1.5	الطبقة الكتيمة	73
6.1.5	التربة	73
2.5	الأسباب البشرية	74
1.2.5	المياه المستعملة الحضرية	75
2.2.5	المياه الصالحة للشرب	75
3.2.5	تركيز كبير للسكان	76
4.2.5	توزيع الكثافة السكانية	76
6	آثار مشكل صعود المياه	77
1.6	أثر مشكل صعود المياه على الجانب الزراعي	77
1.1.6	الآثار الناجمة من خطر صعود المياه على ثروة النخيل	78
2.6	أثر مشكلة صعود المياه على الجانب العمراني	80
1.2.6	حي سيدي مستور	80

2.2.6	اتجاه عوائق التوسع العمراني للمدينة	81
3.6	الآثار الناجمة من ظاهرة صعود المياه على النواة القديمة	83
4.6	أثر ظاهرة صعود المياه على النظام البيئي	83
7	المشاريع التي أنجزت من أجل معالجة خطر صعود المياه	87
1.7	مشروع مكافحة صعود المياه	87
1.1.7	الأهداف الرئيسية لهذا المشروع	88
2.1.7	مشروع شبكة الصرف الصحي	88
1.2.1.7	شبكات الجمع والتحويل	88
2.2.1.7	محطات تطهير المياه الملوثة (STEP)	89
3.2.1.7	شبكة تصريف المياه الزائدة	91
2.7	معالجة الغيطان	93
1.2.7	معالجة الغيطان بالمناطق الحضرية	93
2.2.7	معالجة الغوط بالمناطق الزراعية	94
3.7	مشروع الحزام الأخضر	95
	خلاصة الفصل	97
الفصل الرابع		
	مقدمة	100

1	القياسات البيزومترية والتحليل	101
2	الدراسة البيزمترية لمدينة الوادي:	102
1.2	تحليل الخريطة البيزمترية للطبقة المائية السطحية للمدينة الوادي سوف للسنة 2008	103
2.2	الخريطة البيزومترية للطبقة المائية السطحية للمدينة الوادي سوف للسنة 2009	105
3.2	الخريطة البيزمترية للطبقة المائية السطحية للمدينة الودي سوف للسنة 2010	106
4.2	الخريطة البيزمترية للطبقة المائية السطحية للمدينة الوادي سوف للسنة 2015	107
3	الوضعية الغير عادية للطبقة السطحية للمدينة بعد سنة 2009	108
1.3	حالة نزول للمستوى المياه في بعض أحياة المدينة	108
2.3	حالة صعود لمستوى المياه في بعض أحياء المدينة	109
4	دراسة المنطقة الكثر تضررا بصعود المياه؛ المنطقة الشمالية الشرقية من مدينة الوادي	110
1.4	الموقع الإداري منطقة الدراسة	110
2.4	دراسة الظاهرة	112
1.2.4	المسطحات المائية	112
3.4-	التحليل الطبوغرافي	114
4.4	تحليل هيدروجيولوجي للمنطقة الدراسة	116
5.4	دراسة العمرانية	119
1.5.4	الدراسة السكانية	119
2.5.4	دراسة التجهيزات والشبكات	122

6.4	شبكة ضخ المياه الزائدة	124
7.4	شبكة صرف صحي	125
8.4	شبكة الطرق	125
9.4	المساحات الخضراء	127
	خلاصة الفصل	130
خلاصة عامة		
	التوصيات والاقتراحات	132
01	شبكة تصريف المياه الزائدة	133
02	شبكة تصريف الآبار الزائدة العمودي (ابار تجفيف):	133
03	القناة الاصطناعية المقترحة لمكافحة خطر صعود المياه في إقليم وادي سوف	135
	الخلاصة العامة	136
	المراجع	138
	الملاحق	141

فهرس الصور		
الرقم	اسم الصورة	الصفحة
01	فيضان سطحي ناتج عن صعود مياه جوفية	25
02	فيضان سطحي ناتج عن هطول الامطار	25
03	مسكن متضرر من صعود المياه الجوفية في مدينة العيـــــن	27
04	ظهور المياه الجوفية على بعد متر خلال حفر الأساس	27
05	شبكة تجميع المياه الجوفية الزائدة ومياه الامطار تحت مدينة دبي	28
06	بحيرة احتجاز	29
07	محطة ضخ ذات كثافة عالية	29
08	مصب في منتصف البحر	29
09	رطوبة في الجدران	29
10	طفوحات المياه الجوفية	29
11	طريق متضرر من المياه جوفية	30
12	صعود مياه داخل شوارع في حي أجاويد	30
13	الكثبان الرملية بإقليم سوف	45
14	الاحواض في منطقة وادي سوف	46
15	صورة جوية توضح المنخفضات شط ملغيغ وشط مروان	46
16	الامطار الفجائية في الوادي	58
17	الامطار الفجائية في الوادي	58

18	مجموعة من الغيطان	71
19	الغوط والهود	71
20	الغوط والهود	71
21	غوط مغمور بالكامل بالمياه الجوفية وتلف معظم النخيل	77
22	غوط مغمور بالمياه وتلف معظم النخيل وظهور قصب	77
23	تضرر البنايات بخطر صعود المياه في حي سيدي مستور	81
24	تضرر البنايات بخطر صعود المياه في حي سيدي مستور	81
25	تضرر البنايات بخطر صعود المياه في حي سيدي مستور	81
26	تضرر البنايات بخطر صعود المياه في حي سيدي مستور	81
27	مجموعة من الغيطان مغمورة بالمياه تعيق توسع المدينة	82
28	تأثير النواة القديمة لمدينة وادي سوف بصعود المياه	83
29	تأثير النواة القديمة لمدينة وادي سوف بصعود المياه	83
30	صورة جوية توضح المحطة التطهير STTEP1	90
31	توزيع أبار القياس البيزومترية مع خطوط تساوي المياه الجوفية في مدينة الوادي	101
32	نفس المكان في زمن مختلف للمساكن متضررة بصعود المياه تبين نزول مستوى	108
33	نفس المكان في زمن مختلف للمساكن متضررة بصعود المياه تبين نزول مستوى	108

34	الأحياء التي تشهد صعود مستمر لمستوى المياه الجوفية في وجود أبار تجفيف	109
35	الأحياء التي تشهد صعود مستمر لمستوى المياه الجوفية في وجود أبار تجفيف	109
36	الأحياء التي تشهد صعود مستمر لمستوى المياه الجوفية في وجود أبار تجفيف	109
37	الأحياء التي تشهد صعود مستمر لمستوى المياه الجوفية في وجود أبار تجفيف	109
38	المسطحات المائية في منطقة الدراسة	112
39	المسطحات المائية في منطقة الدراسة	112
40	المسطحات المائية بتحليل برنامج نظام المعلومات الجغرافية	112
41	مقطع طبوغرافي لمنطقة الدراسة شرق – غرب	115
42	مقطع طبوغرافي لمنطقة الدراسة شمال – جنوب	115
43	مساكن متأثرة بصعود المياه	119
44	تأثير صعود المياه على التجمعات الحضرية في منطقة الدراسة	120
45	مسطحات مياه راكدة في سوق مدينة الوادي طفوها في أرجاء السوق	122
46	مسطحات مياه راكدة في سوق مدينة الوادي طفوها في أرجاء السوق	122
47	مدى تأثر جامعـــة الوادي بخطر صعود المياه	123
48	مدى تأثر جامعـــة الوادي بخطر صعود المياه	123
49	أشجار الكالتوس بالقرب من الجامعة	127
50	شبكة الصرف الأفقي للمياه الزائدة	133
51	آبار التجفيف	133
52	طريقة عزل المباني من صعود المياه الجوفية	134

فهرس الخرائط

الرقم	اسم الخريطة	الصفحة
01	الموقع الجغرافي	34
02	الموقع الإداري لولاية الوادي	35
03	الموقع الاداري لبلدية الوادي	37
04	الخريطة الطبوغرافية لولاية الوادي	47
05	الخريطة الجيولوجية للمنطقة	50
06	مقطع هيدروجيولوجي للصحراء المنخفضة جنوب شمال	53
07	طبقات المياه الجوفية لمناطق الجنوب الجزائري	55
08	خريطة التبخر	60
09	الخريطة البيزومترية توضح الاتجاه العام لسيلان المياه من الجنوب الى شمال نحو الشطوط	68
10	الخريطة البيزومترية ثلاثية الأبعاد توضح الشكل العام للسماط السطحية لمدينة الوادي	74
11	نسبة النترات في السماط السطحية	85
12	قناة الجمع والتحويل ومحطة التطهيرSTTEP1	90
13	توزيع آبار الصرف العمودي للمياه الزائدة الـــ(58) لعاصمة الولاية	92
14	مشروع الحزام الاخضر	96
53	احدى طرق الامتصاص الطبيعي للمياه الزائدة	134
54	مسار قناة اصطناعية مقترحة	135
55	مقطع عرضي لقناة اصطناعية مقترحة	135

فهرس المخططات

الرقم	اسم المخطط	الصفحة
01	منهجية تقدير الأخطار الطبيعية	13
02	مشروع تصريف المياه	37
03	الموقع الإداري لمنطقة الدراسة	39
04	التوسع المستقبلي لمدينة الوادي	41
05	مقطع جيولوجي لمنطقة سوف	51
06	مقطع طبوغرافي للمنطقة الدراسة شمال – جنوبي	82
07	ذائرة نسبية توضح الأمراض المنتقلة عبر المياه في المنطقة	86
08	محطة التطهير STTEP1	89
09	كيفية معالجة الغوط	93
10	كيفية معالجة الغوط	93
15	الخريطة البيزمترية للطبقة المائية السطحية للمدينة الوادي	104
16	الخريطة البيزمترية للطبقة السطحية للمدينة الوادي سوف للسنة 2009	105
17	الخريطة البيزمترية للطبقة المائية السطحية للمدينة الوادي سوف للسنة 2010	106
18	الخريطة البيزمترية للطبقة السطحية للمدينة الوادي سوف للسنة 2012	107
19	المسطحات المائية	111
20	الرفع الطبوغرافي للمنطقة الدراسة	113
21	عوائق صعود المياه على النمو العمراني	114
22	الطبقة المائية السطحية ثلاثية أبعاد وأحياء ضمن منطقة الدراسة	115
23	الخريطة البيزمترية للمنطقة الدراسة	116
24	خريطة درجة الخطر في منطقة الدراسة	117
25	السكنات بمنطقة الدراسة	118
26	المرافق والتجهيزات	121
27	شبكة صرف عمودي للمياه الزائدة (drainage)	123
28	الطرق	124
29	المساحات الخضراء	126
30	امكانية الخسائر المادية والبشرية	127
31	خريطة الخطر	128
32		129

11	قبل وبعد معالجة الغيطان	94
12	قبل وبعد معالجة الغيطان	94
13	شبكة الصرف الصحي لمنطقة الدراسة	125
14	مخطط التداعيات الناتجة عن ظاهرة صعود المياه	141
15	مخطط عام لمشروع مكافحة صعود المياه	142

فهرس الجداول

الرقم	اسم الجدول	الصفحة
01	مصفوفة مستويات الحساسية وامكانية الخسائر	18
02	مراحل نمو السكان ومعدل النمو الي غاية 31 / 12 / 2015	42
03	التوزيع السكاني للمقيمين حسب التجمعات السكانية 2008	43
04	حالة المباني في مدينة الوادي	44
05	معلومات محطة الارصاد الجوية قمار	56
06	المتوسط الشهري للتساقط للفترة (1978–2016)	56
07	التساقط السنوي للفترة (1978–2016)	57
08	التغيرات الشهرية لدرجة الحرارة للفترة (1978–2016)	58
09	نسبة الرطوبة للفترة 1978–2016	59
10	معدلات التبخر الشهرية للفترة 1978 – 2016	59
11	الموازنة المائية	61
12	الوضعية الغير عادية للمستوى العام للطبقة السطحية	69
13	التجمع الحضري لتوزيع الكثافات الكلية والحضرية 2004م	77

14	الغيطان المتأثرة بظاهرة صعود المياه بواد سوف	78
15	النخيل المتضرر جراء خطر صعود المياه	79
16	الأمراض المتنقلة عبر المياه للفترة (1990–2000)	86
17	مقارنة القياسات البيزمترية في مدينة الوادي في فترات زمنية مختلفة	102
18	عدد السكان والمساحة في منطقة الدراسة	120
19	درجة حساسية المرافق في مجال الدراسة	122
20	عدد السكنات المرتبطة بمختلف شبكات في منطقة الدراسة	124
21	حالة وطول شبكة الطرق في منطقة الدراسة	125
22	الجرد الكامل للابار المستعملة للشرب في اقليم وادي سوف	143
23	الجرد الكامل للابار المستعملة للسقي في اقليم وادي سوف	144

فهرس الاشكال

الرقم	اسم الشكل	الصفحة
01	مكونات الخطر	10
02	استغلال المياه في الطبقات الأرضية المختلفة	66
03	تغذية الطبقة السطحية بالمياه المستعملة	75

المقدمة العامة

الماء هو الحياة

واحتياجات الانسان له كبيرة جدا، وتتنوع مصادر المياه وانواعه فهناك المياه السطرية والجوفية، ومن كل ذلك هناك فقط 2.5% من المياه في الكرة الأرضية هي عذبة صالحة للشرب.

والمياه الجوفية توجد في عدة طبقات فمنها ما هو في القشرة الأرضية حيث يتم تجديدها بالأمطار من وقت لآخر، ومنها ما هو في الطبقات الجوفية العميقة؛ يصعب استغلالها وتجديدها.

والطبقات الأرضية مكوناتها عديدة وصفاتها مختلفة من منطقة لأخرى، فمنها الطبقات النفوذة ومنها الصماء الغير نفوذة. وهو ما يؤثر في سيلان وتحرك المياه في باطن الارض.

ومنطقة وادي سوف تحتوي على طبقات ارضية غير نفوذة اثرت على المياه الجوفية حيث ان المياه الموجودة في الطبقة العليا لا يمكنها أن تنزل الى الأسفل. فبعد ارتفاع منسوبها بسبب التساقط وأسباب أخرى لم يسمح الظروف الطبيعية لها بالسيلان للأسفل او لمناطق اخرى، فتسبَّبَ ذلك بطفوها للسطح، وهو ما يعرف بظاهرة صعود المياه.

وظاهرة صعود المياه لها أسباب طبيعية وبشرية ولها تأثيرات خطيرة على الانسان والوسط الحضري. وهو ما دَفعنا لإعداد هذه المذكرة حول حساسية الوسط الحضري من خطر صعود المياه دراسة حالة مدينة وادي سوف.

1- الاشكالية

تقدر الخسائر الاجمالية العالمية الناتجة عن الكوارث ما بين 1980 و2011 الى 3.5 تريليون دولار، ثلث هذه الخسائر وقعت في بلدان ضعيفة او متوسطة الدخل. وعدد الوفيات جراء الكوارث الطبيعية خلال العقدين السابقين وصل الى ثلاثة ملايين نسمة على مستوى العالم. و800 مليون متشرد ومتضرر من هذه الكوارث. وان هذه الارقام الرهيبة تجعلنا كمتخصصين في تسيير الاخطار الطبيعية؛ تجعلنا ندرك اهمية الدراسة المعمقة للأخطار الطبيعية وايجاد الطرق المناسبة لتسييرها والتعامل معها حتى لا يتحول الخطر الى كارثة.

ومن بين أهم الاخطار المنتشرة في عديد دول العالم هو خطر صعود المياه والذي نجده في دول عربية وعالمية مثل السعودية والامارات ومصر وفرنسا.

وفي الجزائر ايضا هناك عدة مناطق تعرّضت لخطر صعود المياه نذكر منها ولاية وادي سوف وورقلة وادرار.

وتعد مدينة وادي سوف من المدن التي تعاني كثيرا من خطر صعود المياه الذي له عدة اسباب لظهوره وتفاقمه وايضا له نتائج عديدة على الانسان والوسط الحضري عموما.

فأسباب هذا الخطر منها ما هو طبيعي كتركيبة الطبقات الارضية ومنسوب المياه الجوفية والتساقطات، ومنها ما هو بشري كغياب شبكة الصرف الصحي واستخدام المطمورات الغير صحية، والاستغلال الغير عقلاني للمياه الجوفية من مختلف الطبقات الارضية.

ومن نتائج هذا الخطر أنه يتسبب في فقدان العديد من المساحات الزراعية اي ما يعادل 3015 غوط اي ما يعادل 32 % من الغيطان و 26.15 % من النخيل تم اتلافها اي بالتقريب ربع عدد النخيل الموجود سنة 1998، وتدمير الكثير من البنايات ما يعادل 6533 بناية سنة 1998، وتدمير العديد من البنايات التراثية والتاريخية. وانتشار العديد من الأمراض المستعصية جراء تجمع وركود المياه في السطح. ومن خلال هذا يمكن ان نطرح التساؤل التالي:

- ما هي أسباب ظاهرة صعود المياه وما هي نتائجها؟ وماهي آليات المعالجة والوقاية منها؟

2- الفرضيات:

ارتأينا أن نطرح فرضيتين حتى يتسنى لنا تبسيط الموضوع وفهمه.

الفرضية الاولى:

- الأسباب الطبيعية هي العامل الرئيسي في حدوث خطر صعود المياه.

الفرضية الثانية:

- التدخلات البشرية زادت من تأثير ونتائج الظاهرة.

3- اهداف الدراسة:

ومن هذه المذكرة سعينا لتحميق مجموعة من الاهداف وهي كالتالي:

- معرفة طبيعة واسباب ظاهرة صعود المياه ومدى تأثيراتها في الوسط الحضري.
- تحديد الاسباب المختلفة لزيادة خطر صعود المياه في مدينة وادي سوف.
- حصر نتائج خطر صعود المياه وآثاره المختلفة.
- تحديد الآليات والاجراءات اللازمة للحد من خطر صعود المياه، وحماية مدينة وادي سوف منه.
- تقديم مجموعة من التوصيات والاقتراحات المرتبطة بوقاية وحماية الوسط الحضري من خطر صعود المياه.

4- دوافع اختيار الموضوع:

يرجع اختيارنا لهذا الموضوع للوضعية التي آلت اليها مدينة وادي سوف جراء خطر صعود المياه، وللتأثيرات السلبية العديدة لهذا الخطر في الوسط الحضري. وكذلك سعيُنا لمعرفة اسباب ونتائج هذه الظاهرة وكيفية الحد منها.

ونظرا لقلة الأبحاث في هذا الجانب، وسعيا منا لإثراء المكتبة وفضاء البحث العلمي؛ ارتأينا ان نقدم بحثا علميا دقيقا حول هذه الظاهرة. لتوفير المادة العلمية للباحثين في هذا المجال، ولفت الانتباه لهذه الظاهرة والاهتمام بها.

5- المنهج المستعمل في الدراسة:

لقد اعتمدنا في هذه الدراسة التي نطرحها حول حساسية الوسط الحضري من خطر صعود المياه بمدينة وادي سوف؛ على المنهج الوصفي. وذلك من حيث الوصف الدقيق لهذه الظاهرة، وتحليل أسبابها وتأثيراتها المختلفة.

6- الوسائل والتقنيات المستعملة في البحث:

- الملاحظة الميدانية: اعتمدنا على الزيارة الميدانية للمدينة ومعاينة المنطقة لفهم الظاهرة وتحليلها.
- المخططات: تساعدنا في فهم الظاهرة وتحليلا مختلف المعطيات الميدانية.
- الوثائق: كتب ، مذكرات سابقة، مجلات، انترنت، احصائيات.
- الصور الجوية والفوتوغرافية.
- نظام المعلومات الجغرافية SIG.
- برنامج surfer.

7- هيكلة المذكرة

وقد تناولنا هذا الموضوع من خلال خطة بحث اشتملت على:

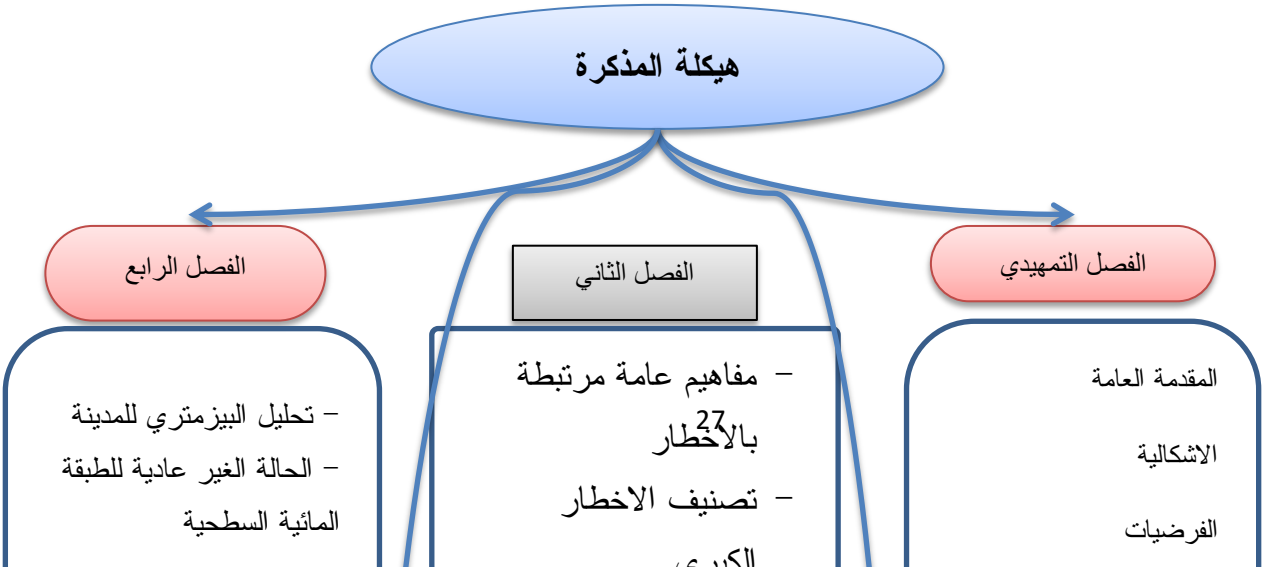
الفصل التمهيدي والذي يحتوي على المقدمة العامة والاشكالية والفرضيات واهداف الدراسة ودوافع اختيار الموضوع والمنهج المتبع اضافة الى الوسائل والتقنيات الموجودة في البحث.

الفصل الاول والذي هو سند نظري ندرس فيه مجموعة من المفاهيم المتعلقة بالأخطار الطبيعية اضافة الى منهجية الوقاية من الاخطار ، ثم تعرفنا على خطر صعود المياه في بعض دول العالم.

الفصل الثاني والذي هو عبارة عن دراسة موقع ولاية ومدينة الوادي اضافة الى الدراسة العمرانية للمنطقة والدراسة السكانية والسكنية. ثم نعرج الى الدراسة الطبيعية ثم الى الدراسة المناخية.

الفصل الثالث يتحدث عن ظاهرة صعود المياه ويدرس تاريخها والدراسات المرتبطة بها، وايضا دراسة اسبابها ونتائجها والمشاريع التي انجزت من اجل معالجة خطر الظاهرة في ولاية الوادي.

الفصل الرابع حيث اخترنا منطقة معينة من مدينة وادي سوف ودسنا خطر صعود المياه فيها مع المقارنة بين ارتفاع منسوب الطبقة السطحية لسنوات معينة.



مقدمة الفصل:

في الحديث عن حساسية الوسط الحضري من خطر صعود المياه؛ سنقدم لكم في هذا الفصل دراسة نظرية حول كل ما يرتبط بهذا الموضوع، والتي هي عبارة عن مجموعة من التعاريف والمفاهيم حول الأخطار الطبيعية والحساسية، لأن هذا مرتبط كثيرا بصُلب موضوعنا، وايضا مفاهيم حول الكوارث والاخطار الكبرى وتصنيفها وفق المشرع الجزائري ونذكر هذا بالخصوص القانون 20/04 المتعلق بالأخطار الطبيعية وتسيير الكوارث في اطار التنمية المستدامة. وسنستعرض منهجية تسيير الاخطار الكبرى ومختلف المخططات التي يتم انجازها في هذا

الخصوص والتي على رأسها مخططات الحماية من الاخطار ومخططات الوقاية التي تقي الانسان والوسط الحضري من الاخطار الكبرى. وسنعرج الى آليات إدارة الكوارث الطبيعية وتكيف الانسان معها. ثم نقدم دراسة نظرية حول الماء في الطبيعة؛ تعريفه وخصائصه وانواعه ومصادره وايضا التعرف على الطبقة الحاملة للماء الجوفي، ثم نعرج الى تعريف ظاهرة صعود المياه والمفاهيم المرتبطة بها اضافة الى ديناميكيتها، وسنستعرض نماذج حول مشكل صعود المياه في بعض المناطق.

1- الأخطار الطبيعية

سنحدثكم هنا عن مجموعة من التعريف والمفاهيم المرتبطة بالاخطار الطبيعية ونذكر منها:

1.1- تعريف المخاطر[1]:

هي الأحداث التي تقع نتيجةً لعوامل طبيعية أو غير طبيعية، وينتج عنها خسائر بشرية ومادية، وأنواعها كثيرة، فمنها المحلي والعالمي، ومنها الشديد الخطورة، والمتوسط، والضعيف، أو القليل الخطورة، ومنها ما يؤثر مباشرة أو غير مباشرة على الأرواح والممتلكات، ومنها ما ليس له تأثير.

2.1 – كارثة طبيعية[2]:

حادثة طبيعية مدمرة تضرب منطقة ما او اكثر، مؤدية الى خسائر بشرية واقتصادية وبيئية واجتماعية واسعة الانتشار، بحيث يحتاج التعافي من آثارها الضارة الى جهود ووقت طويل ويشارك في التخلص من آثارها العديد من المؤسسات والمنظمات الحكومية وغير الحكومية والى مساعدات خارجية في اغلب الاحيان، وتنجم الكارثة الطبيعية عن حدوث ظاهرة طبيعية ما وتفاعلها مع ظروف العيش الرديئة للإنسان وممارساته الخاطئة في حق مَسكنه وبيئته التي يعيش فيها.

3.1- تعريف الخطر Risque[3]:

يمكن تعريف الخطر بأنه حدث مادي أو ظاهرة أو نشاط بشري من المحتمل أن يؤدي إلى أضرار قد يسبب الوفاة أو الإصابة أو ضرر بالممتلكات أو اضطرابات إجتماعية وإقتصادية أو انحدار المستوى البيئي أو أضرار معنوية. قد تتضمن الأخطار ظروفاً كامنة ربما تمثل تهديدات مستقبلية يمكن أن تنشأ من أصول مختلفة: طبيعية (جيولوجية، وبيولوجية ...)، أو تثار بفعل العمليات البشرية (تلوث البيئة والأخطار التقنية)، ويمكن أن تكون الأخطار مفردة أو متتابعة أو ممزوجة في أصلها وآثارها، وتحدد خصائص كل خطر بموقعه وشدته ومعدل تكراره واحتمال حدوثه.

---

[1] صدقة بن سعيد بن صدقة فقيه، الكوارث والازمات بين الاحداث والنتائج، امانة العاصمة المقدسة، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية، ص1

[2] الظواهر الطبيعية نحو بناء ثقافة الوقاية من كوارثها في البلدان العربية- مكتب اليونسكو الاقليمي بالقاهرة 2009، ص12

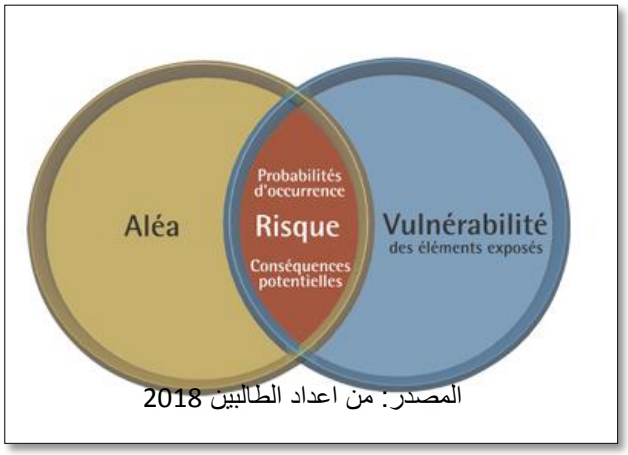
3.طارق الجمال، استراتيجية إدارة المخاطر، "الفكر للطباعة" ،سوريا ،2010. ص22.

والعديد من التعريفِات تتناول الخطر وهي تتفاوت من حيث السبب والمصدر والتطبيق والظروف التي تحيط بالحالة، وتستخدم هذه التعريفات على نطاق واسع، وبشكل غير متناسق مما يؤدي إلى وجود عدة أساليب لإدارة المخاطر والمخاطرة. نجد أن معظم التعريفات تتفق على أنها مجرد أحداث مستقبلية إحتمالية الحدوث، ينتج عنها أضرار أو خسائر من الممكن تجنبها أو التخفيف من قدرتها أو درجتها أو حدة تأثيراتها كما أنها تختلف عن المشاكل العادية في أنها يجب معالجتها فى الحال.

وعليه نستنتج أن: الخطر = الظاهرة + حساسية المجال

نتناول بعض التعريفات للخطر، وذلك على النحو التالي:

الشكل رقم(01):مكونات الخطر



المصدر: من اعداد الطالبين 2018

- **الخطر** هو حدث أو حالة غير مؤكدة تدعم عملية إعاقة للقدرات التي نملكها لتحقيق الأهداف بفعالية.

- يرى أُكسفورد أن الخطر هو إمكانية حدوث شيء ما بالصدفة وتترتب عن ذلك نتائج سيئة و خسارة.

- تعريف ISO: الخطر هو عبارة عن ربط بين احتمال وقوع الحدث والآثار المترتبة على حدوثه، والخطر هو أي شك حول حدث مس[illegible] أن تنجز مهمتها[4].

المصدر من اعداد الطالبة2015.

- الخطر هو التهديد وإمكانية حدوث ظاهرة تنتج عنها أضرار قد نستطيع تقييمها وإدارتها وإدارة الخطر هو الخروج إلى مخرج مقبول بينما تسيير الخطر يتمحور حول الوقاية والتوقع أي التنبؤ وأيضا الإصلاح والترميم بعد الخطر[5].

[4] بالمين عقيلة ، مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر بعنوان تحليل التعرض للأخطار الطبيعية في المدن الصحراوية حالة مدينة أولف ولاية أدرار. 2015، ص 16

[5] بالمين عقيلة ، مرجع سابق ص 16

4.1- تعريف مصدر الخطر Aléa: هو الظاهرة حسب طبيعة مصدرها طبيعية أو بشرية و تكون السبب الأول للخسارة. وهو إحتمالية حدوث ظاهرة طبيعية بحجم معين تحدث في مكان ما[6].

2- الخطر الكبير:

يُعَرِّف المُشَرِّع الجزائري انطلاقا من القانون الجزائري 04-20 المؤرخ في 25-02-2004 المتعلق بتسيير الأخطار الطبيعية والكوارث الكبرى؛ الخطر الكبير على أنه: كل تهديد محتمل على الانسان وبيئته، يمكن حدوثه بفعل مخاطر طبيعية استثنائية و/او بفعل نشاطات بشرية.

ويندرج ضمن الوقاية من الاخطار الكبرى حسب هذا القانون؛ تحديد الاجراءات والقواعد الرامية الى الحد من قابلية الانسان والممتلكات للإصابة بالمخاطر الطبيعية والتكنولوجية. وتنفيذ ذلك[7].

1.2- تصنيف الاخطار الكبرى:

يصنف المشرع الجزائري حسب القانون 20/04 المتعلق بالأخطار الطبيعية وتسيير الكوارث في اطار التنمية المستدامة؛ الأخطار الكبرى الى عشرة أصناف كالتالي[8]:

_ الزلازل والأخطار الجيولوجية

_ الفيضانات

_ الأخطار المناخية

_حرائق الغابات

_ الأخطار الصناعية والطاقوية

_ الأخطار الاشعاعية والنووية

_ الأخطار المتصلة بصحة الانسانية

_ الأخطار المتصلة بصحة الحيوان والنبات

[6] بالمين عقيلة ، مرجع سابق ص 16
[7] الجريدة الرسمية، القانون 20/04 المتعلق بالأخطار الطبيعية وتسيير الكوارث في اطار التنمية المستدامة
[8] الجريدة الرسمية، مرجع سابق

_ أشكال التلوث الجوي او الارضي او البحري او المائي

_ الكوارث المترتبة على التجمعات البشرية الكبيرة

3- مخططات تسيير الاخطار الطبيعية: قبل الحديث عن هذه المخططات سنتحدث حول مدول الحساسية:

1.3- مدلول مفهوم الحساسية (vulnérabilité):

اقترح هذا المفهوم لأول مرة سنة 1993 وهي تعني درجة الخسائر الممكنة سواء كانت اقتصادية او اجتماعية ولذلك يمكن القول أن هناك حساسية اقتصادية وتشمل الخسائر المادية، منشآت قاعدية، طرق...الخ، وهناك حساسية بشرية وتشمل الاشخاص المصابين، الموتى، المفقودين...الخ[10].

2.3- تقدير حساسية الأخطار الطبيعية:

لتقدير حساسية الاخطار الطبيعية يجب اتباع المنهجية التالية:

1.2.3- إنجاز محضر الخسائر الممكنة:

وهو تحديد الأضرار الناتجة عن الخطر الطبيعي بدراسة تاريخية للأخطار الطبيعية (تكرارية الخطر الطبيعي)ويهدف المحضر الى:

2.2.3- تحديد العناصر المعرضة للخطر

تقييم الخسائر الممكنة اقتصاديا ويتم انطلاقا من الخرائط الطوبوغرافية، الصور الجوية، وخرائط بمقاييس مختلفة وتشمل: المباني، الطرق، الاراضي الزراعية، مصانع، غابات ...

[9] دروس الاستاذة اسماء بوزيان 2017
[10] مرجع سابق

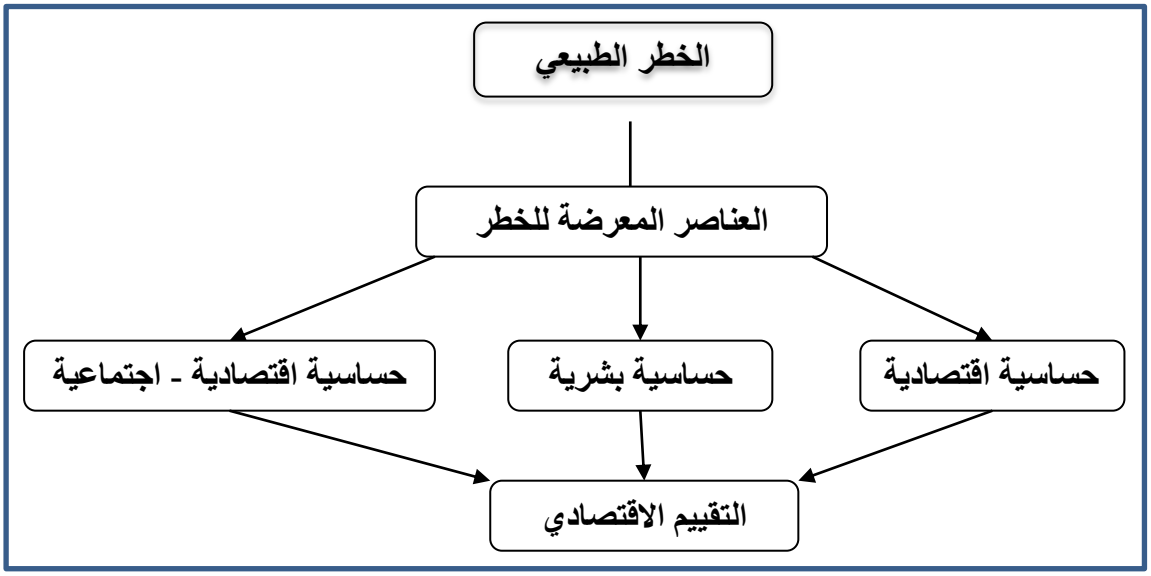
تقييم الأخطار يعتمد على عناصر أساسية وبعتبات قياسية محددة فحسب " عمرون كولين" في كتابه " Risques et catastrophes" حدد ثلاثة عناصر لتقدير وتقييم حجم كارثة طبيعية، فالخطر لا يتحول الى كارثة إلا إذا كانت هناك خسائر هي:

* الخسائر البشرية (100 موتى على الاقل) .

* الخسائر الاقتصادية (10 ملايين دولار من الخسائر) .

* الخسائر الايكولوجية (10000 طن من الخسائر) .

المخطط رقم (01): منهجية تقدير الأخطار الطبيعية:



المصدر: الاستاذة اسماء بوزيان 2017

3.3- – مخططات الوقاية من الأخطار الطبيعية:

إن زيادة حدوث الكوارث الطبيعية في السنوات الاخيرة وتكرار معدلات حدوثها وما نجم عنها من خسائر بشرية ومادية جعل من دول العالم تفكر في طريقة للوقاية منها.

وقد كانت الدول الاوروبية سبَّاقة في هذا المجال بإنجازها لمخططات وخرائط وقائية ووضع قاعدة تشريعية للوقاية من الأخطار الطبيعية[11].

1.3.3- مخطط التعرض للخطر (PER)

[11] الاستاذة اسماء بوزيان2018

هذا المخطط يُبين المناطق المعرضة للخطر وتقنيات الوقاية من الاخطار الطبيعية كالفيضانات، الزلازل، الإنزلاقات الأرضية.. هذه المناطق يتم تعيينها بقرارات بعد المصادقة عليها من طرف المصالح التقنية.

لإنجاز هذه المخططات لابد من المرور بالمراحل التالية[12]:

- **إنجاز خريطة الاخطار الطبيعية.**
- **إنجاز خريطة الحساسية:** التي تبين الخطر المتوقع، نوعه والعناصر المعرضة للخطر.

هذا النوع من المخططات يعطي معلومة كمية وكيفية للخطر، حيث يستعمل كوثيقة للتعمير المستقبلي ويبين الأخطار الطبيعية بالمنطقة المعنية بألوان مختلفة.

- اللون الأبيض: منطقة لا يوجد بها خطر.
- اللون الأزرق: منطقة ذات خطر متوسط.
- اللون الأحمر: منطقة خطر.

هذا النوع من المخططات في الدول الاوروبية ينجز ويتزامن انجازه مع مخططات شغل الأراضي.

ايجابياته:

- يعطي او يقدم معلومات هامة عن تاريخ الأخطار الطبيعية بالمنطقة.
- وثيقة تكميلية لمخططات الوقاية الاخرى ويحوي اكثر تفصيل.
- مصارف انجازه على عاتق البلدية المعنية.
- الدولة تأخذ على عاتقها التكفل بالمناطق ذات الخطر الكبير.

سلبياته:

- مخطط التعرض للخطر يستلزم وقت طويل وتكاليف باهضة لإنجازه.
- مخطط صعب التطبيق وجد تعسفي، صعب تحديد الكوارث الطبيعية، ورغم هذا يعتمد عليه كوسيلة تعمير.

[12] الاستاذة اسماء بوزيان2018

- يصعب التفريق بين المناطق الحمراء والزرقاء

2.3.3- مخطط الوقاية من الأخطار الطبيعية المتوقعة (PPR)

هذا المخطط يشبه مخطط التعرض للخطر(PER) يهدف إلى إعلام المواطنين بالأخطار الطبيعية المتوقعة والاحتياطات اللازمة للوقاية منها، وذلك بتقدير الخسائر المحتملة وتقيمها اقتصاديا[13].

أهداف المخطط: لمخطط الوقاية من الاخطار الطبيعية المتوقعة عدة أهداف نذكر منها:

- تحديد المناطق الغير قابلة للتعمير.
- تحديد المناطق الغير قابلة للخطر لكن الاستعمالات الارضية يمكن ان تُحدث أخطارا.
- وضع التقنيات والاحتياطات اللازمة في حالة الخطر بعد تحديد نوعيته.

يعتمد هذا المخطط على قانون التأمينات أو قانون الأمن المدني، ويجب أن يكون ملحق مع كل مخطط شغل الأراضي. ولإنجازه يجب إتباع ما يلي:

- تحديد تاريخ الأخطار الطبيعية بالمنطقة.
- وضع خريطة الأخطار الطبيعية.
- تقدير وتقيم الخسائر المحتملة لكل خطر حاليا ومستقبليا اقتصاديا واجتماعيا.

3.3.3- خرائط المناطق المعرضة لخطر الحركات الارضية (ZEROMS)

أنجزت هذه الخرائط لأول مرة 1972 بجامعة (غرونوبل) بمقياس 1/2500، هذا النوع من الخرائط يعتبر خرائط إعلام وإنذار تبين الخطر بثلاث ألوان:

اللون الأحمر : منطقة غير صالحة للتعمير (حركات نشطة).

اللون البرتقالي: منطقة متوسطة الخطر، يمكن البناء بها لكن بتحفظ (حركات بطيئة).

[13] الاستاذة اسماء بوزيان 2018

اللون الأخضر: منطقة غير مُعَرّضة للخطر.

لإنجاز هذا النوع من الخرائط لابد من:

- معرفة وتحديد تاريخ الحركات الكُتَلية القديمة والحديثة.
- البحث في الميدان عن مؤشرات الحركة بالإعتماد على الصور الجوية.
- إنجاز خريطة الأخطار الطبيعة بتعيين أشكال ورموز تحدد بها مكان الحركة.
- إنجاز عدة خرائط جيومورفولوجية، انحدارت،....الخ

4.3- إنجاز خريطة الأخطار الطبيعية:

هناك عدة مخططات للوقاية من الخطر الطبيعي ولكل مخطط طريقة معينة لإنجازه، ولكن لكل المخططات هدف واحد وهو تحديد المناطق المعرضة للخطر الطبيعي والعناصر المعرضة للخطر. ولكل واحد منها يتطلب إنجاز خريطة الأخطار الطبيعية ولإنجازها لابد من اتباع المراحل التالية[14].

1.4.3- انجاز خريطة درجة الخطر:

يتم إنجازها بالاعتماد على عدة خرائط (الانحدرات، التركيب الصخري، العوامل المناخية، الهيدرولوجيا، الغطاء النباتي، الخرائط الجيومورفولوجية....الخ)، كما تعتمد كثيرا على الصور الجوية والمعاينات الميدانية للمنطقة ولإنجازها يتم المرور بعدة مراحل[15]:

- المرحلة التحليلية: فمثلا بالنسبة لخطر الانزلاقات الأرضية يتم تحديد كل عوامل عدم الاستقرار، اي ما يعرف باسم العوامل المحددة المتمثلة اساسا في الانحدار الطبوغرافي، التركيبة الجيولوجية، التكوينات السطحية، مع إضافة بعض العوامل التي تعتبر مؤقتة لكنها فعالة وواضحة التأثير كالمتغيرات المناخية الهيدرولوجيا الغطاء النباتي العامل البشري.

[14] الاستاذة اسماء بوزيان 2018
[15] الاستاذة اسماء بوزيان 2018

- المرحلة التركيبية: بالاعتماد على الخريطة السابقة؛ الانحدار، الجيولوجيا...الخ يتم تحديد درجات الخطر بالمنطقة حسب الفئات التالية:

الفئة الأولى: منطقة خطر مصرح ممثلة باللون الاحمر.

الفئة الثانية: منطقة متوسطة الخطر ممثلة باللون البرتقالي.

الفئة الثالثة: منطقة منعدمة الخطر وممثلة باللون الاخضر.

2.4.3- إنجاز خريطتي إمكانيات الخسائر المادية والبشرية

هذه الطريقة تتبع بالدول الاوروبية كسويسرا التي لها امكانيات بشرية ومادية معتبرة. مبدأ هذه الطريقة يعتمد على خرائط ذات مقياس متوسط 50000/1 ويطبق على أحواض هيدرولوجية تسود مجالها عدة أخطار طبيعية كالانزلاقات الارضية، الفيضانات، الانهيارات، الزلازل...، وبها امكانيات مادية (طرق، سكك حديدية، مباني، اراضي زراعية، مصانع..الخ)، وامكانيات بشرية (تجمعات سكانية رئيسية وثانوية).

هذه الطريقة تعالج الخطر الطبيعي على أنه دالة تجمع ما بين درجة الخطر وامكانيات الخسائر.

مراحل إنجازها:

إنجاز خريطتي أمكانيات الخسائر المادية والبشرية يتم بالاعتماد على المصفوفة التي اقترحها (جون مارك)

- **مصفوفة مستويات الحساسية وامكانيات الخسائر المادية والبشرية**

يعتمد فيها على عدة مؤشرات: التجمعات السكانية سواء الرئيسية او الثانوية ، المشاتي، المناطق الفارغة.. بالنسبة للخسائر البشرية، اما بالنسبة للخسائر المادية فيؤخذ بعين الاعتبار المنشآت الموجودة بالمنطقة (الطرق بكل أنواعها، اراضي زراعية، مصانع.. الخ)، وهذا بالاعتماد على الصور الجوية والخرجات الميدانية.

الجدول رقم 01: مصفوفة مستويات الحساسية وامكانية الخسائر

مستوى الحساسية / امكانية الخسائر	ضعيف	متوسط	قوي

ضعيف	ضعيف	متوسط	متوسط
متوسط	متوسط	متوسط	قوي
قوي	متوسط	قوي	قوي جدا

الاستاذة اسماء بوزيان 2018

هذا النوع من الخرائط يضم ثلاث فئات من الخطر: خطر مرتفع، خطر ضعيف، خطر متوسط.

في الاخير نتحصل على خريطة الاخطار الطبيعية بمطابقة خريطة درجة الخطر مع خريطة امكانيات الخسائر المادية و البشرية.

هذه الخريطة تعتبر كأدات مهمة في التخطيط العمراني الحالي والمستقبلي، حيث ترسم او تحدد بواسطتها محاور التنمية العمرانية واتجاهاتها بعيدا عن الخطر، من خلال تصنيف الأراضي حسب درجة الخطورة وتوقع النتائج المحتملة في حالة حدوث الخطر وما هي الاستعدادات اللازمة لذلك[16].

4- **مواجهة الانسان للخطر وتكيفه معه**[17]:

عندما يتعرض مجتمع ما لأخطار طبيعية معينة ويبقى-برغم ذلك- ثابتا ومستقرا، فإن هذا الثبات والاستقرار يعكس في حقيقة الأمر القدرة على التكيف مع الاخطار ولديه ما يعرف بالقدرة الامتصاصية.

بالنسبة للتكيف مع الخطر فإنه يتضمن إجراءات التحذير من الأخطار المحتملة وتتضمن كذلك السبل التي يمكن من خلالها تجنب هذه الاخطار، وتعتمد هذه السبل على التكنولوجيا المتاحة وعلى القدرة الاقتصادية وكذلك على الاجراءات الاجتماعية التي قد تكون أحيانا بطيئة ومعقدة.

وقد حدد الكسندر (ألكسندر. د) أربعة أشكال او مستويات للتكيف مع الخطر الطبيعي تتمثل فيما يلي:

[16] الاستاذة اسماء بوزيان 2018

[17] د. محمد صبري محسوب، الاخطار والكوارث الطبيعية الحدث والمواجهة ، معالجة جغرافية . ط1 1998، ص39

1- الاقامة بشكل دائم في منطقة الخطر برغم وجوده وادراكه من قبل القاطنين، ولا يتوفر هنا من وسائل المواجهة سوى وسائل تحذيرية وأخرى خاصة بإجلاء السكان يمكن استخدامها عند الضرورة، ومن ثم فإن هذا المستوى او الشكل يرتبط باقصى درجات التعرض للخطر.

2- التعايش مع الاخطار في منطقة واجهت اخطارا وكوارث في الماضي.

3- قيام سكان منطقة الخطر بإعادة التوزيع داخل المنطقة الخطرة والتي تعرضت بالفعل لكارثة تركت آثارها التدميرية من منشآت مهدمة وغيرها بمنطقة الخطر.

4- التخطيط لهجرة السكان الى مناطق اخرى اكثر أمانا.

1.4- التعامل مع الكارثة[18]

ونقصد بها " مجهودات تبذل من جانب الانسان بهدف تخفيف التأثير السلبي للأحداث الطبيعية، وهذا في واقع الامر نوع من المواجهة البشرية، عادة ما تكون اقل من تكلفتها من محاولات التحكم في القوى الفيزيائية المسببة للكارثة، مع الملاحظة أن ذلك ليس أمرا مطلقا في كل الحالات.

وعلى سبيل المثال في مناطق السهول الفيضية للأنهار يكون تنظيم استخدام الارض بها سواء في اراضي المدن او المناطق الريفية؛ اقل في تكلفته من تشييد جسور اصطناعية على جوانب القناة النهرية بهدف منع حدوث الفيضانات او الحد من خطورتها.

والواقع ان مواجهة الانسان للكوارث الطبيعية ومحاولاته تخفيف آثارها السلبية في مجتمع ما، ترتبط عادة بمجموعة من المتغيرات يتمثل أهمها في النسبة بين الخسائر المتوقعة وبين الاحتياطات الموجودة بالمجتمع بالمساعدات المتاحة وكذلك بدرجة الاختيار بين سياسات التخفيف وترتبط كذلك بنمط الحكومة المسؤولة ومدى اهتمامها بالكارثة.

[18] د. محمد صبري محسوب، مرجع سابق، ص39

وقد اشار (ميكلين 1973) الى أن جوانب التقليل من الكارثة تنقسم الى جوانب هندسية متمثلة في تطبيقات تكنولوجية معينة وجوانب تنظيمية ترتبط بالسياسة العامة للدولة التي تعرضت للكارثة، وترتبط كذلك بالضوابط الاجتماعية بها، وأخيرا بالجوانب التوزيعية متمثلة في حركة الناس وأنشطتهم المختلفة ومواردهم.

5- الوسط الحضري:

الوسط الحضري المدرك ليس هو الوسط الطبيعي وليس فقط إطار مجالي يعود في الغالب إلى نشاط الإنسان، وإنما هو الوسط المنتَج. فكل مجتمع يوجد مجاله، إذ القوة الإنتاجية (الجهد) لا تؤدي فقط إلى إنتاج الأشياء (بنايات)، إنما أيضا إلى ما توجد فيه هذه الأشياء بما فيها الوسط. وحسب باحثين آخرين فهو البيئة المشيدة أو المعدلة التي تتكون من البنية التحتية الأساسية المادية، التي يشيدها الإنسان من النظم الاجتماعية والمؤسسات التي أقامها. وعليه يمكن القول أن للوسط الحضري امتداد وحجم، بُعد وعلاقات، بنية مرئية ومخفية[19].

6- الماء في الطبيعة

تمثل المياه العذبة 2.5% من المياه الموجودة على سطح الأرض أي حوالي 40 مليون كلم^3 وهي مقسمة إلى المياه السطحية 0.02% والمياه الجوفية 0.64% و 2.25% مياه الأنهار الجليدية ويعتبر عتبة ندرة الماء العذب 1000م^3 للفرد سنويا، ففي فرنسا يستهلك الفرد حوالي 3000م^3 سنويا وفي ألمانيا 2800م^3 سنويا وفي أسبانيا 2600م^3 سنويا وبريطانيا 2200م^3 سنويا.[20]

1.6- مصدر المياه[21]

- **المياه الجوفية:** موجودة في الطبقات الجوفية ويعاد شحنها عن طريق تسربات المياه السطحية (الأمطار- المجاري ...)، فهي حساسة إلى المياه الراكدة والتلوث والترشيح الطبيعي من خلال الطبقات الجيولوجية مما يضمن

19 - سامية مسواك - حساسية الأوساط الحضرية من الأخطار الطبيعية – خطر التصحر – دراسة حالة مدينة بوسعادة مذكرة تخرج مكملة لنيل شهادة ماستر – جامعة المسيلة 2015/2014 – ص 12

[20] الاستاذ خميسي منصور 2018

[21] الاستاذ خميسي منصور 2018

جودتها وهي متوفرة عن طريق الضغط. ويرى المختصون أن في السنوات الأخيرة سجل انخفاض ملحوظ في مستوى المياه الجوفية.

- **المياه السطحية:** المتمثلة في مياه الأمطار والتي تتطلب علاجها عن طريق محطات المياه وتضمن الصلاحية للشروط عن طريق المعالجة الكيميائية.

2.6- تعريف المياه الجوفية:

هي كل المياه الموجودة ضمن القشرة السطحية للأرض في الحالة السائلة، تملأ هذه الفراغات الصخرية او الشقوق المختلفة والمسامات الترابية ويمكنها الظهور بشكل طبيعي أو اصطناعي [22]

1.2.6- خصائها: يمكن تلخيصها في النقاط التالية:

- عدم تأثر مصادرها بظروف الجفاف التي تسود بعض الأقاليم لفترات زمنية محددة.

- صفائها الكبير بصورة عامة لبُعده عن المصادر المعكرة للمياه والتي توجد عادة في السطح.

- ثبات تركيبها الكيميائي في أغلب الحالات.

2.2.6- بعض مسببات تلوث المياه الجوفية: هناك عدة أسباب لتلوث المياه نذكر منها[23]:

- إستخدام الآبار أو الحُفر للتخلص من الصرف الصحي: مثلا استخدام الحفر الفردية للتخلص من الصرف الصحي.

- تسرّب المياه الناتجة عن الاستخدام الزراعي: تجد كميات من المياه المتسربة في البيئات الزراعية الحديثة طريقها إلى خزان المياه الجوفية.

- النفايات المدفونة: يتم التخلص أحيانا من النفايات سواء كانت صناعية أو ناتجة عن الاستخدامات المنزلية وغيرها عن طريق أحواض التصريف (التخزين).

- الأمطار الحمضية: والتي تُذيب أثناء تساقطها بعض الغازات الموجودة في الغلاف الجوي، وعند سقوطها على الأرض تتسرب إلى الخزانات الجوفية.

[22] الاستاذ خميسي منصور 2018
[23] الاستاذ منصور خميسي

3.2.6- العوامل المؤثرة في منسوب المياه الجوفية: هناك العديد من العوامل نذكر منها[24]:

- الطبيعة الجيولوجية للصخور.

- العوامل المناخية المختلة مثل التهاطل، الحرارة، الضغط..

- الطبيعة الهيدرولوجية: قُرب أو بُعد الطبقة الحاوية للماء من السطح، حيث أن درجة تأثرها تزداد كلما كانت قريبة من السطح والعكس صحيح.

- الغطاء النباتي له دور هام في التأثير على مستوى المياه الباطنية.

إضافة إلى عوامل بشرية.

3.6- الطبقة الحاملة للماء الجوفي:

الماء الجوفي يتواجد في طبقات من الأرض تسمى الطبقات الحاملة للماء الجوفي (Aquifer)، وهي طبقات من الصخور بها مسام كما في حالة الحصى والرمال المفككة، أو في حاله الحجر الرملي، أو تحتوى هذه الصخور على شقوق كما في حاله الصخور الجيرية المكونة من كربونات الكالسيوم

(معدن الكالسيت)، أو في حالة صخور القاعدة (الطبقة السفلى من القشرة الأرضية) الجرانيتيه وأيضا كما في حاله صخور البازلت النارية. والماء الجوفي يتواجد في مسام وشقوق الطبقة الحاملة للمياه. دائما تكون الطبقة الحاملة مشبعة بالمياه أي أن كل مسامها ممتلئة بالماء وخاليه تماما من الهواء ولذلك يسمى ذلك النطاق بنطاق التشبع.

1.3.6- الطبقة العازلة

[24] الاستاذ منصور خميسي

والاسم الأكثر شيوعا لها الطبقة الكتيمة ويقال لها الطبقة الغير منفذة للمياه وذلك لأنها عديمة المسام، وهذه الطبقة هي التي تحجز الماء الجوفي فوقها وتمنع استمرار نزوله لباطن الأرض بتأثير جاذبيه الأرض.

2.3.6- خزان الماء الجوفي (أحواض الماء الجوفي) حر السطح - الحبيس - شبه الحبيس :

خزان الماء الجوفي هو امتداد لطبقة حاملة للماء الجوفي ويمكن تسميته حوض ماء جوفي وهذا الامتداد قد يكون متسع جدا، فمثلا خزان الحجر الرملي النوبي الأرتوازى يمتد في أربع دول هي ليبيا وتشاد والسودان ومصر التي يتمدد هذا الخزان في كل مساحتها تقريبا، فهو يمتد في الصحراء الغربية حتى البحر المتوسط، كما يوجد له امتداد في الصحراء الشرقية وفي سيناء.

لدينا ثلاثة أنواع من الخزانات الجوفية هي: حره السطح وتتكون من طبقه كتيمة في الأسفل تعلوها طبقة حاملة يطلق عليها نطاق التشبع وماءها يكون تحت تأثير الضغط الجوي، لأن ما يعلوها من طبقات أرضيه يحتوى على هواء في مسامه، لذلك يطلق على هذا النطاق أسم نطاق التهوية، والخزانات الحبيسة التي تسمى أيضا الخزانات المحصورة تتكون من طبقة حاملة أسفلها طبقة كتيمة وأعلاها طبقة كتيمة تعزلها عن الهواء الجوي، ويكون ماءها ضغطه أكبر من الضغط الجوي، والخزانات شبيهة الحبيسة تكون طبقتها الحاملة للماء محصورة من أعلى وأسفل وأحيانا من الأجناب بطبقة شبه كتيمة أو مزيج من طبقات كتيمة وشبه كتيمة. والطبقة شبه الكتيمة قد تحتوى بعض المسام أو الشقوق بها ماء لكن ناقليتها للماء شبه منعدمة، والقوانين الهيدروليكية للمياه الحبيسة وشبه الحبيسة واحدة وكلاهما تحت ضغط أعلى من الضغط الجوي. يمكن للخزانات أن تتواجد في طبقات يعلو بعضها البعض ولا تعتبر هذه الطبقات خزان واحد إلا إذا اشتركت في منطقة تغذية واحدة أو منطقه صرف واحدة أو في الاثنين معا.

منطقة التغذية هي التي يترشح منها الماء و يصل الى الخزان الجوفي، ومنطقة الصرف هي المنطقة التي يصرف فيها الماء الجوفي طبيعيا وهي البحار والمحيطات وما بين المنطقتين يسمى منطقة التوصيل حيث يتحرك الماء الجوفي من منطقه التغذية الى منطقة الصرف الطبيعي.

3.3.6- مستوى سطح الماء الجوفي:

هو عمق سطح الماء الجوفي أسفل سطح الأرض وهو يعرف بمستوى سطح الماء الاستاتيكي (أي الساكن) الذي يكون في الأحوال العادية بدون ضخ مياه، وهو يُكَون سطح الماء الجوفي واحد في كل من البئر والخزان وهذا المصطلح لا يستخدم إلا لخزان المياه الجوفي حر السطح. ولا يشترط أن يكون سطح مياه الخزان حر السطح موازى لسطح الأرض بل يمكن أن يكون مائلا لأسفل، ويسمى هذا الميل بمصطلح الميل الهيدروليكى، وهو مصطلح خاص أيضا بالخزان حر السطح. تتحرك مياه الخزان حر السطح من المناطق الأعلى الى الأقل ارتفاعا.

4.3.6- المستوى البيزومترى :

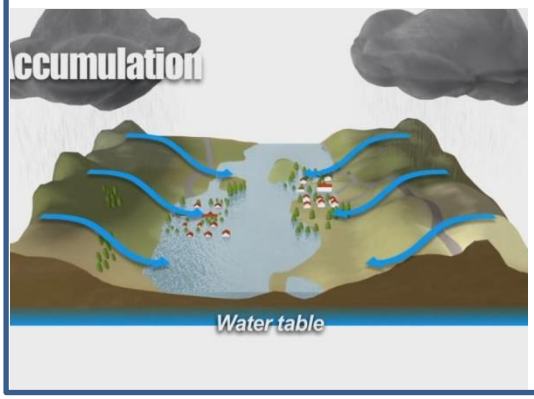
في الخزانات الحبيسة وشبه الحبيسة تكون المياه محصورة ومعزولة عن الهواء الجوي، وتكون تحت ضغط أعلى من الضغط الجوي، وتختلف قيمته حسب الظروف ويسمى هذا الضغط البيزومتري، ولا يتساوى هذا الضغط في كل مناطق الخزان الحبيس أو شبه الحبيس، وعلى هذا تنتقل مياه هذه الخزانات من مناطق الضغط الأعلى الى مناطق الضغط الأقل.

7- الفيضان الصفائحي أو السطحي:

هو الفيضان الذي يبدو الماء فيه في شكل غطاء رقيق ينتشر فوق منطقة واسعة دون التركز في القنوات المائية، وعادة لا يستغرق حدوثه فترة طويلة قد لا تتعدى الساعات كما أنه ينتج عن سيول بطيئة وتصاعدية في نفس الوقت أي أن منسوب المياه يتصاعد ببضع سنتيمترات في الساعة. وهو يقع بعد مدة طويلة من تساقط الأمطار، وذلك خلال فصل الشتاء لأن الأرض مشبعة وهي لا تحدث خسائر وأخطار بالنسبة للإنسان عدا بعض الاضطرابات.

صورة رقم(01): فيضان سطحي
ناتج عن صعود مياه جوفية

صورة رقم (02): فيضان سطحي
ناتج عن هطول الامطار



داد الطالبين 2018

8- ظاهرة صعود المياه

هي ارتفاع منسوب مياه الطبقة السطحية وبروزها على السطح نتيجة اختلال التوازن بين حجم المياه المنتجة والمستعملة ومياه التصريف، حيث ان استغلال مياه الطبقات العميقة اضيف إلى حلقة المياه الملوثة التي لا تدخل إلى الأعماق والغير مصرفة لخارج الحوض الهيدرولوجي بل ترجع إلى الطبقة السطحية التي ترفع من حجم مياهها بشكل كبير ومستمر[25].

1.8- تعريف صعود المياه الجوفية :

وهي ظهور وطفو المياه على السطح نتيجة إلى تشبع الطبقة المائية السطحية بالمياه .

2.8- ديناميكية ظاهرة صعود المياه:

تمثل ظاهرة صعود المياه على أنها خلل في نظام التوازن الخاص بالطبقات المائية حيث حدث انتقال من نظام كانت فيه الطبقة المائية السطحية تغذي نفسها من خلال المياه الصادرة منها والعائدة إليها بعد الاستعمالات المختلفة،

25 عبداوي جيهان ريم- مشكلة صعود المياه وآثارها على البيئة بإقليم وادي سوف- رسالة الماجستير في تهيئة الأوساط الإقليمية- جامعة منتوري قسنطينة 2006– ص 47 .

إلى نظام أصبحت فيه الطبقة المائية السطحية تتغذي من مياه الطبقات الأعمق ذات الوفرة المائية الكبيرة مما أدى إلى تشبعها بالمياه الزائدة. وظهرت مشكلة صعود المياه في عدة مناطق داخل الوطن كمنطقة وادي سوف ومنطقة وادي ريغ ومدينة ورقلة، كما ظهرت أيضا في بعض المناطق في الدول العربية كمنطقة "العين" هي مدينة تابعة لـــ إمارة أبوظبي في الإمارات العربية المتحدة، وفي " أجاويد جدة ". إلا أن وجه الاختلاف يكمن في سبب الظاهرة وحجمها.

وفي ما يلي بعض من الامثلة التي ظهرت فيها مشكل صعود المياه:

- **مدينة العين:** هي مدينة تابعة لـــ إمارة أبوظبي في الإمارات العربية المتحدة، تقع بالقرب من عُمان. تمثل مدينة العين رابع أكبر مدن الإمارات.

خطر ارتفاع منسوب المياه الجوفية في مدينة العين:

ان مشكلة ارتفاع منسوب المياه الجوفية في العين بدرجة كبيرة في السنوات الأخيرة نتيجة تسرب الفائض من مياه الصرف الصحي المعالجة إلى الصحراء، والتغيير الذي طرأ على توزيع المناطق الزراعية والزيادة في معدلات التنمية. الآثار تتراوح بين ظهور المياه الجوفية في أقبية المنازل وتدهور الطرق والأضرار التي قد تلحق بالأساسات والهياكل الخرسانية للمباني نتيجة الهبوط المحتمل في أجزاء من بعضها وتلوث التربة والمياه الجوفية وتكاثر البعوض.

صورة رقم 03: مسكن متضرر من صعود المياه الجوفية في مدينة العيـن

صورة رقم 04: ظهور المياه الجوفية على بعد متر خلال حفر الأساس في العين

- **خطر ارتفاع منسوب المياه الجوفية في بلدية دبي:**

إضافة إلى منطقة مدينة العين في إمارة أبوظبي في الإمارات العربية المتحدة؛ بعض المناطق ايضا في بلدية دبي تعاني من خطر ارتفاع صعود المياه الجوفية. ولمواجهة هذه التحديات اطلقت بلدية دبي اضخم مشروع لبنية تحتية تشكل صرف متكامل لكل من " المياه الجوفية ومياه الامطار".

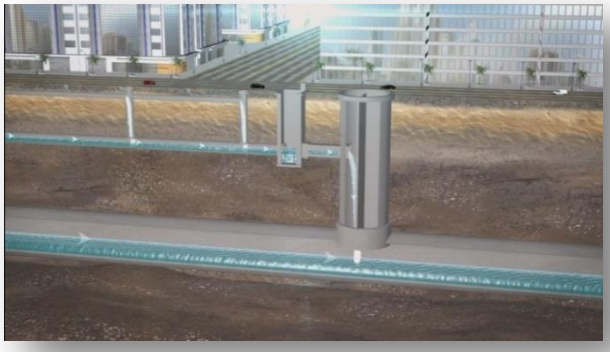
- **مشروع حل مشكل صعود المياه الجوفية في بلدية دبي:**

يعتمد نظام الصرف المبتكر على خصائص الجاذبية الارضية، حيث يقوم بصرف المياه الجوفية المرتفعة وذلك في مصافي منحدرة تسمح باستقبال كميات هائلة من المياه وتحولها الى نفق، وعند مصب النفق تقوم مضختان تعملان بشكل متفاوت على ضح المياه لتوصلها الى البحر عبر أنابيب متصلة، ينتهي مداها على بعد كيلومتر واحد على شاطئين. وفي المجمل يتمكن النظام من تصريف 6.5 مليون متر مكعب من المياه .

يقوم نظام الصرف عن خمسة عناصر أساسية:

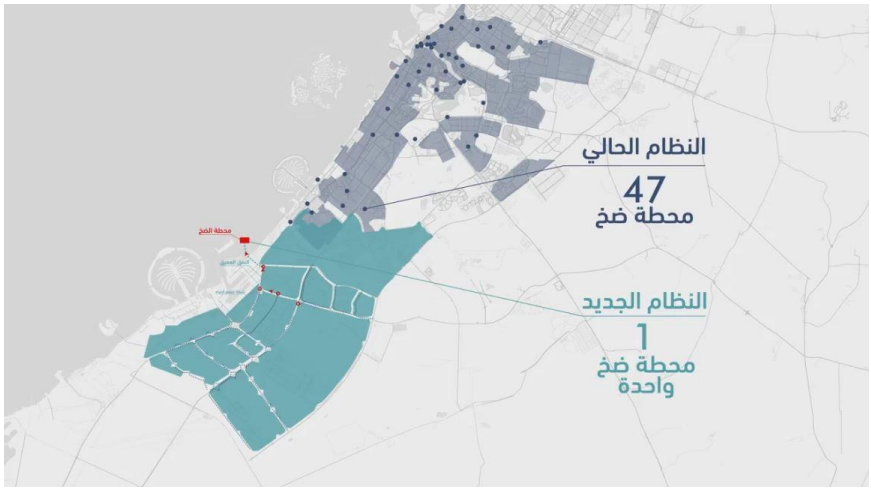
- شبكة تجميع المياه
- بحيرة احتجاز المياه
- نفق عميق في قلب نظام
- محطة ضح ذات كثافة عالية
- مصب في منتصف البحر

صورة رقم 05: شبكة تجميع المياه الجوفية الزائدة ومياه الامطار تحت مدينة دبي



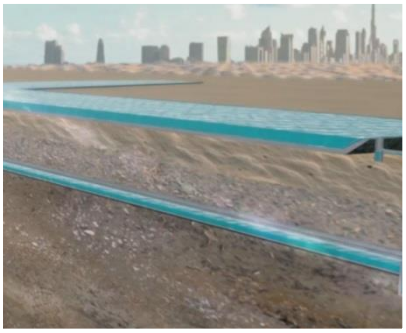
المصدر: الانترنت 2018

مخطط رقم 02: مشروع تصريف المياه



المصدر: الانترنت2018

صورة رقم 06: بحيرة احتجاز



صورة رقم 07: محطة ضخ ذات كثافة عالية

صورة رقم 08: مصب في منتصف البحر

المصدر: الانترنت 2018

- خطر ارتفاع منسوب المياه الجوفية بحي أجاويد في السعودية:

تسبب طفو المياه الجوفية بحي الأجاويد جنوبي جدة في تدمير الطرق والشوارع، الأمر الذى حال بين السكان وبين الوصول إلى منازلهم، كما أوجد بيئة خصبة لتناقل الأمراض الخطرة " كحمى الضنك"، كما غطت المياه الأدوار السفلية للمنازل وأعاقت الوصول إليها بالسيارات.

صورة رقم 09: رطوبة في الجدران

صورة رقم 10: طفوحات المياه الجوفية

صورة رقم 11: طريق متضرر من المياه جوفية

صورة رقم 12: صعود مياه داخل شوارع في حي أجاويد بجدة

المصدر: الانترنت 2018

-مشروع تخفيف المياه الجوفية:

تم وضع تصاميم المشروع الخاص والهادف الى تجفيف المياه الجوفية في 18 موقعًا حرجًا جرى تحديدها في مدينة جدة ومن ضمنها حي الأجاويد، بعد أن أوكلت المهمة للشركة من قبل إمارة منطقة مكة المكرمة، سيبدو التغير واضحا في الأحياء المتضررة من تسربات المياه الجوفية. وايضا ستقوم شركة المياه السعودية ضمن المشروع بإنشاء شبكة خاصة لتجميع المياه الجوفية وتصريفها بطريقة آمنة. تم تسليم المشروع لإحدى الشركات السعودية المتخصصة في معالجة صعود المياه الجوفية، مدة العقد 6 – 8 أشهر وبقيمة 21 مليون ريال.

خلاصة الفصل:

من خلال هذا الفصل تعرّفنا عن مختلف التعاريف المرتبطة بالأخطار الطبيعية والمخاطر وعلى بعض منهجيات التعامل مع الاخطار الطبيعية، ومن كل ذلك نستخلص ما يلي:

– الخطر هو كل تهديد محتمل على الانسان وبيئته، يمكن حدوثه بفعل مخاطر طبيعية استثنائية او بفعل نشاطات بشرية.

– الخطر = الظاهرة + حساسية المجال

– الحساسية: هي درجة الخسائر الممكنة، سواء كانت اقتصادية وتشمل الخسائر المادية، منشآت قاعدية، طرق؛ او اجتماعية او بشرية وتشمل الاشخاص المصابين، الموتى، المفقودين.

– للتعامل مع الخطر نحتاج الى إنجاز مجموعة من الخرائط من بينها خريطة الحساسية ومخطط الوقاية من الاخطار المتوقعة PPR ومخطط التعرض للخطر PER، وذلك من hجل تحديد المناطق الغير قابلة للتعمير والتي لها قابلية للخطر ووضع الاحتياطات والتقنيات اللازمة في حالة الخطر بعد تحديده وغير ذلك.

– تمثل المياه العذبة 2.5 %من المياه الموجودة على سطح الأرض منها ما هي سطحية ومنها ما هي جوفية تتواجد في طبقات وخزانات جوفية.

– ظاهرة صعود المياه ظهور وطفو المياه على السطح نتيجة إلى تشبع الطبقة المائية السطحية بالمياه. له عدة آثار ونتائج كما اشرنا اليها في النموذجين المدروسين الا وهو نموذج مدينة دبي والاخر نموذج منطقة الاجاويد بالسعودية.

مقدمة الفصل:

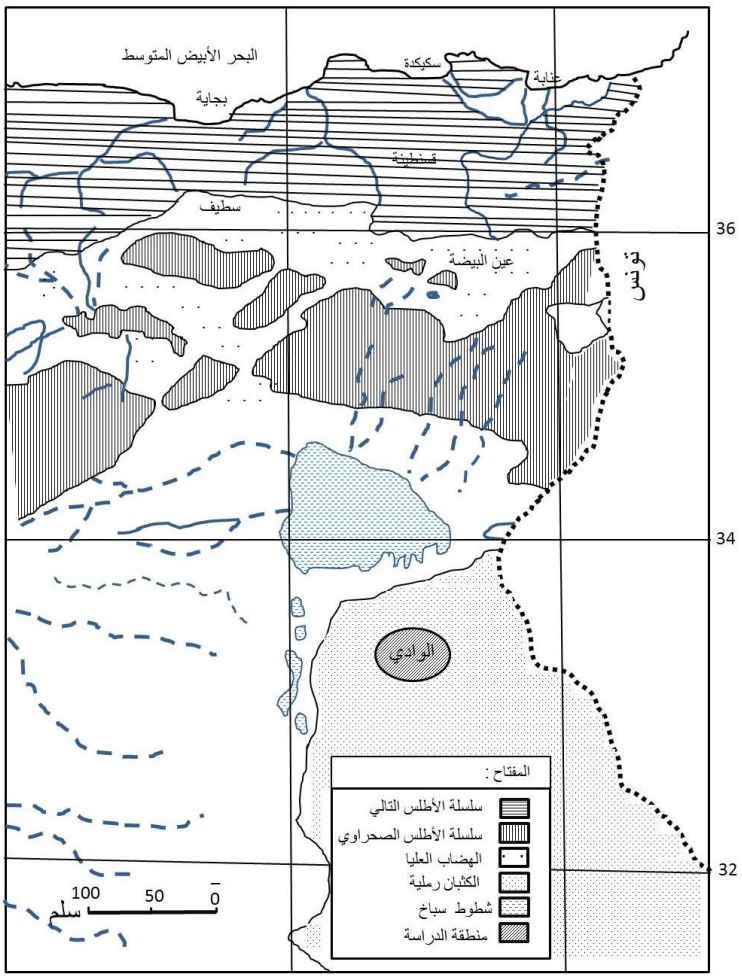
بعد السند النظري سنتحدث في هذا الفصل عن خصائص منطقة وادي سوف من حيث دراسة الموقع الجغرافي والاداري، ثم نعرج الى الدراسة العمرانية للمنطقة من حيث مراحل النمو الثلاثة التي مرت بها المنطقة وعوائق التوسع الطبيعية والبشرية وحالة المباني إضافة الى امكانيات التوسع. ثم ندرس الخصائص الطبيعية لمنطقة الوادي من حيث الطبوغرافيا أي التضاريس المختلفة التي تتميز بها المنطقة، وجيولوجية المنطقة من حيث الطبقات الارضية المختلفة للمنطقة وازمنتها، وهيدروجيولوجية المنطقة ثم دراسة المناخ من حيث التساقط والحرارة والرطوبة والتبخر.

1- دراسة الموقع

1.1- الموقع الجغرافي: يقع إقليم وادي سوف بالصحراء الشمالية الشرقية وهو ينتمي إلى العرق الشرقي الكبير ويحتل مساحة هامة تقدر بـــ 35572 كلم ^{2} ويحده من:

- الشمال: شطي ملغيغ ومروان.
- الجنوب: العرق الشرقي الكبير.
- من الغرب: وادي ريغ.
- من الشرق: الحدود التونسية

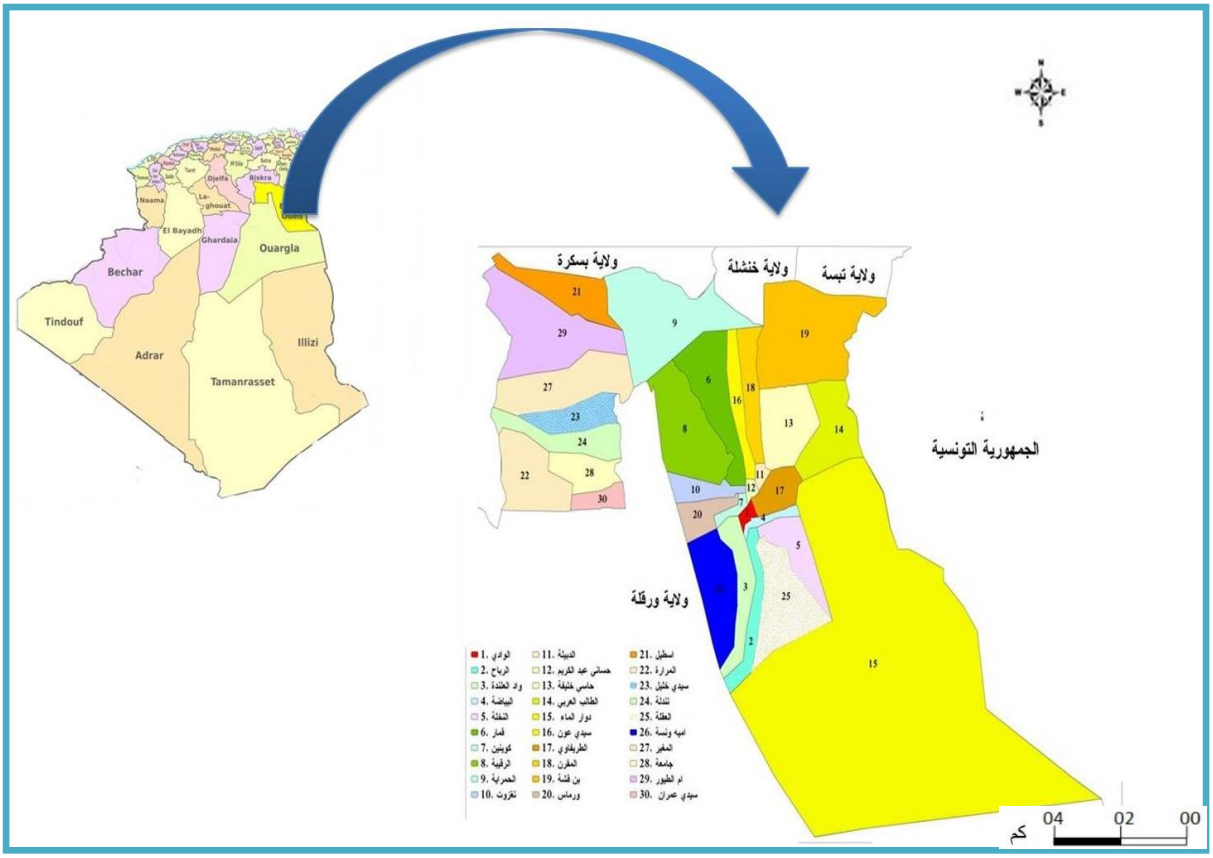
خريطة رقم 01: الموقع الجغرافي



المصدر: مديرية التعمير 2018

من خلال توطين منطقة الدراسة يتبين مدى أهمية هذا الموقع الذي يحتله الإقليم حيث يمثل نقطة اتصال بين الشمال الشرقي والجنوب الشرقي فهي تتموضع بتخوم العرق الشرقي الكبير وتعتبر بوابة الصحراء المنخفضة وهي منطقة حدودية مع جمهورية تونس وقريبة من الحدود الليبية وكل هذا زاد من أهمية الموقع.

1-2- الموقع الإداري: نشأت ولاية ولادي سوف نتيجة للتقسيم الإداري لسنة 1984 وانبثقت عنها 30 بلدية. يحدها شمالا ولايات (تبسة، خنشلة، بسكرة) ومن الجنوب ولاية ورقلة ومن الغرب ولايات (بسكرة، جلفة، ورقلة) ومن الشرق الحدود التونسية وتقدر مساحة ولاية الوادي بـــ: 44,585,80 كلم^2 وتتوزع على 12 دائرة إدارية وتنقسم الولاية إلى قسمين طبيعيين(اقليم وادي سوف واقليم وادي ريغ).



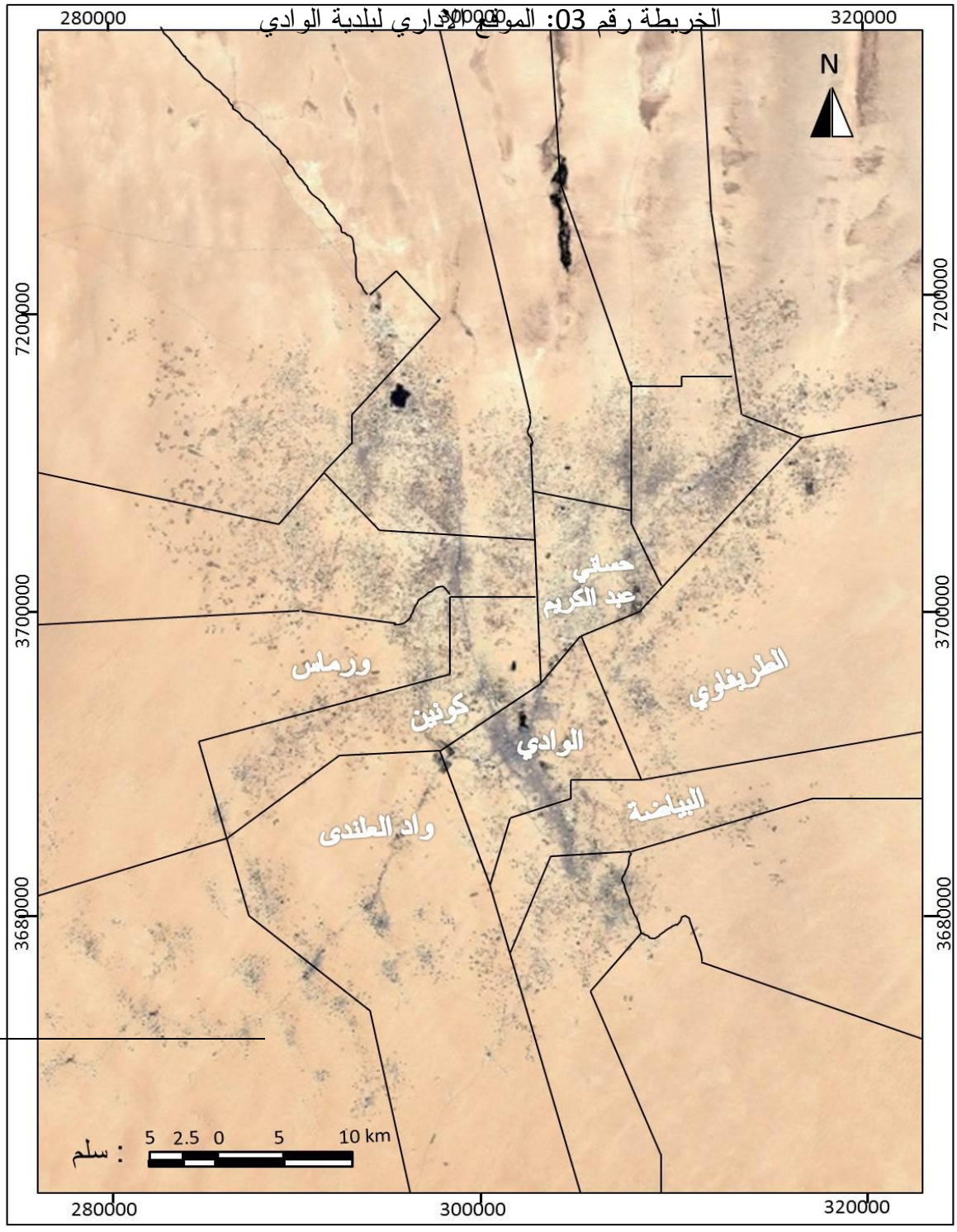
المصدر: PDAU + معالجة الطالبين 2018

3.1- موقع مدينة وادي سوف:

تقع مدينة وادي سوف في اقليم وادي سوف وتتربع على مساحة 77.2 كلم² بنسبة 0.17% من مساحة الولاية. بمنطقة رملية بها كثبان يصل ارتفاعها الى اكثر من 20 متر. ويصل متوسط ارتفاع المنطقة عن مستوى سطح البحر الى 80 م، ينخفض كلما اتجهنا من الجنوب نحو الشمال، ويحدها[26]:

- غربا: بلدية وادي العلندة
- شرقا: بلدية الطريفاوي
- شمالا: بلدية كوينين وحساني عبد الكريم
- جنوبا: بلدية البياضة.

الخريطة رقم 03: الموقع الإداري لبلدية الوادي



مال Arc Gis

2-

الدراسة

[26] PDAU 2012

العمرانية:

1.2- مراحل النمو العمراني:

نَشْأَتْ المدينة: مرت مدينة وادي سوف بـــ 3 مراحل أساسية:

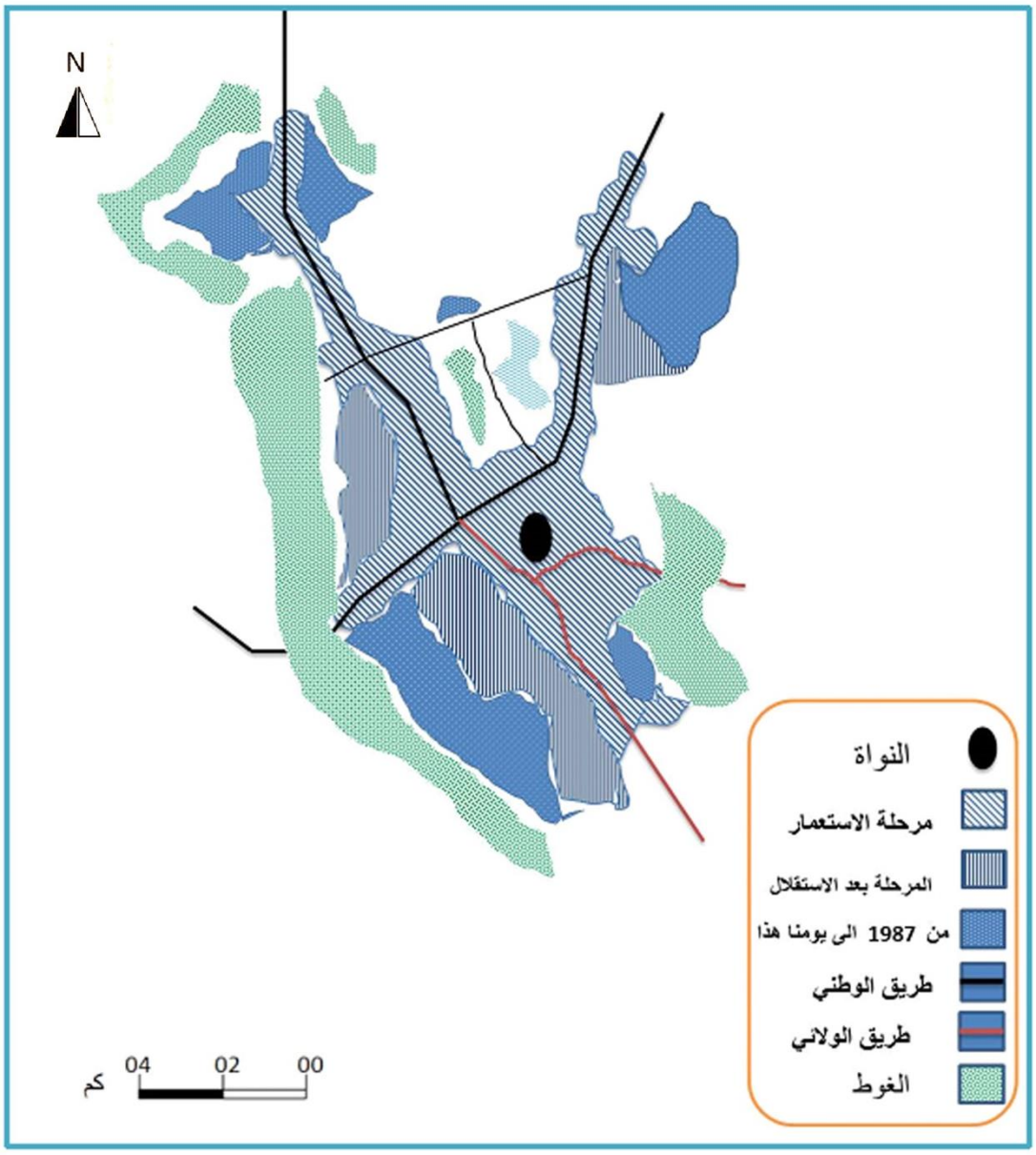
1.1.2- **مرحلة النمو العمراني المتمركز (إلى سنة □□□□):** قبل سنة 1887 م تَكَوّنت النواة الأساسية للمدينة، متمثلة في حي الأعشاش نسبة لقبيلة من البدو الرحل استقرت بالمنطقة، واستمر النسيج العمراني في النمو حول المسجد والسوق، حيث بلغت مساحة النسيج الحضري حوالي 40 هكتار، وكان يتميز هذا النسيج بضيق الشوارع والتوائها تماشيا مع طبيعة المناخ.

2.1.2- **مرحلة النمو العمراني الخطي (□□□□-□□□□):** بعد ربط المدينة سنة 1956م بكل من بسكرة تقرت وحاسي خليفة بطريق على مسافة قدرت ب 400 كلم، أدى إلى استقرار مزيد من البدو الرحل ورجوع اللاجئين من تونس، مما نتج عنه تسارع في نمو النسيج الحضري على طول المحاور الرئيسية، خاصة باتجاه الشمال الغربي والجنوب الشرقي. بلغت مساحة النسيج الحضري حينئذ حوالي 585 هكتار.

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

3.1.2□□□□- مرحلة النمو العمراني المحيطي (ما بعد): خلال هذه المرحلة استفادت المدينة من عدة برامج سكنية. تميزت بالتنظيم ودخول النمط النصف جماعي، أدت بالتحام النسيج العمراني للمدينة بالمدن المجاورة. وكذا اتجاه التوسع العمراني نحو مناطق الكثبان الرملية التي تستوجب التسوية، ما يرفع من تكلفة الإنجاز وارتفاع سعر هكتار، ويُتَوقع حسب المخطط التوجيهي 200.000م أكثر من 2016العقار. بلغت مساحة النسيج العمراني سنة هكتار.600.000م الـــ 2050 أن يفوق في مدى سنة2012للتهيئة والتعمير

المخطط رقم 03: مراحل النمو العمراني لمدينة الوادي



المصدر:pdau + معالجة الطالبين 2018

2.2- عوائق التوسع: هناك عدة عوائق لتوسع مدينة الوادي منها ما هو طبيعي ومنها ما هو بشري:

1.2.2- العوائــق الطبيعيــة:

- النخيل والأغواط التي تحيط بمجال البلدية من كل جهة.

- صعود مياه الطبقة السطحية.

- الكثبان الرملية.

- مناطق الشطوط.

2.2.2- العوائـق الاصطناعية:

- الخط الكهربائي ذو الضغط المرتفع والمتوسط الذي يخترق البلدية من الجهة الشمالية باتجاه الجهة الجنوبية الغربية.

- محيط الامتياز (وزنين الموجود غرب البلدية).

- الحزام الأخضر للحماية الموجود في الجهة الجنوبية الغربية للمدينة.

هذه العوائق على الرغم من وقوفها أمام التوسع العمراني، إلا أنها تعتبر ضرورية لحماية التجمعات العمرانية من ظاهرة صعود المياه والمتغيرات الجوية، ومناطق النشاطات الموجودة على محور الطريق الوطني رقم 16 و48.

3.2.2- إمكانيات التوسع

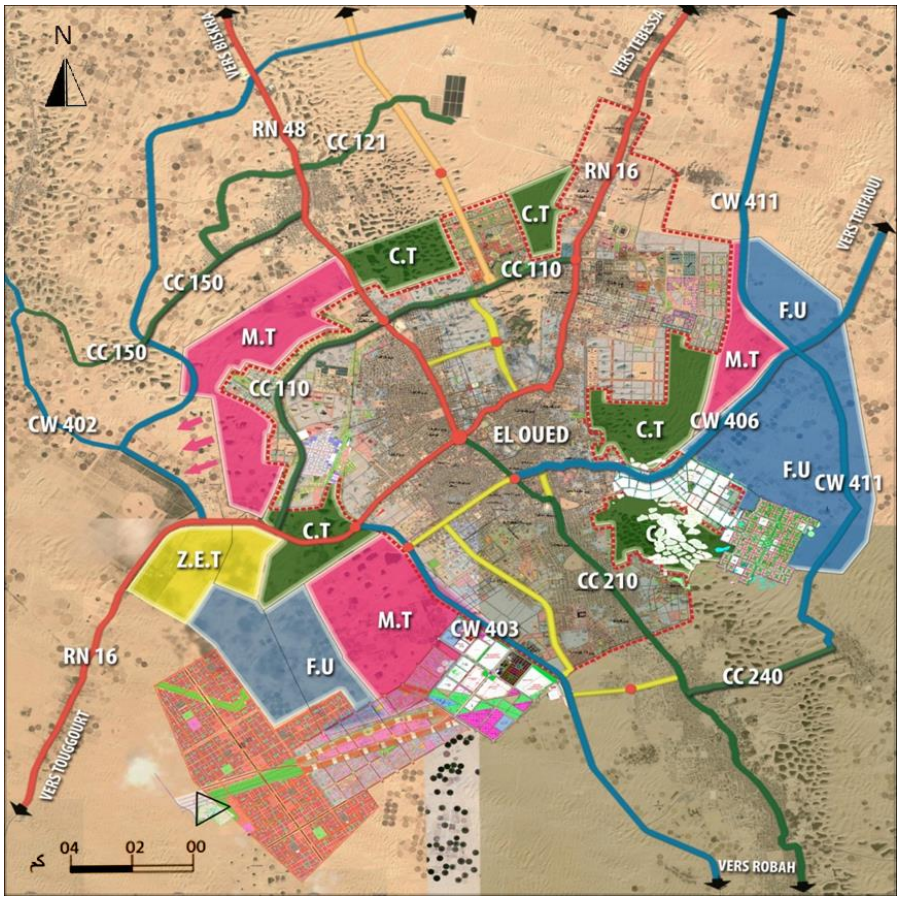
مع هذه العوائق المختلفة والمتنوعة تبقى إمكانية التوسع العمراني واردة:

- الجهة الشمالية والشمالية الغربية انطلاقا من النسيج الموجود على جهتي الطريق الوطني رقم 48 باتجاه بسكرة.

- الجهة الجنوبية الشرقية انطلاقا من النسيج الموجود على جهتي الطريق الوطني رقم 48 باتجاه الوادي.

ويبقى التوسع في الجهة الجنوبية الشرقية الأحسن والأصلح وذلك من أجل تحقيق تواصل مرفولوجي في نمطية العمران، آخذين بعين الإعتبار نمط القطع المجزأة (التحصيصات).

مخطط رقم (04): التوسع المستقبلي لمدينة الوادي



المصدر: PDAU+ معالجة الطلبة2018

3.2- الدراسة السكانية:

يعتبر عنصر السكان من أهم العناصر التي تحضى بالدراسات نتيجة للعلاقة التي ترتبط هذا العنصـــر بجميـــع مكونات المجال سواء منها طبيعية أو الإقتصادية أو العمرانية. وتكمن أهمية دراسة السكان في معرفة حجمهم وكيفية توزيعهم في المجال بين المركز والتجمعات الثانوية والمناطق المبعثرة، ولأن معرفة حركية السكان (النمو، التوزيع) تساعد على إستغلال المجال وتوطين المنشآت القاعدية والتجهيزات بطرق مدروسة تجعلها تتلائم مع التوزيع السكاني وتعمل على خلق التوازن المجالي.

1.3.2- الجانب البشري

- **تعدد السكان:** بلغ عدد السكان ولاية الوادي نهاية سنة 2015 الـــــــــ 791.000 نســـــمة منها 163.555 نســـــــمة بمدينة الوادي أي بنسبة 20.67 % (جدول رقم) .

جدول رقم 02 : مراحل نمو السكان ومعدل النمو الي غاية 31 / 12 / 2015

	الإحصاء العام للسكان والسكن		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 البرمجة ومتابعة الميزانية 2017

2.3.2- التوزيع السكاني للمقيمين حسب التجمعات السكانية 2008: هناك ثلاث توزيعات سكانية:

جدول رقم 03 : التوزيع السكاني للمقيمين حسب التجمعات السكانية 2008

المدينة	التجمع الحضري الرئيسي	التجمع الحضري	المناطق المبعثر	المجموع
الوادي سوف	134700	/	225	134925

المصدر: مديرية البرمجة البرمجة ومتابعة الميزانية 2017

3.3.2- حالـة مساكن مدينة الوادي:

1.3.3.2- البنايات الجيِّدة: وهي موجودة خاصة على مستوى حي أول نوفمبر – حي كوثر – حي النور – حي الرمال – حي أول ماي – حي 5 جويلية – حي باب الوادي – حي الصحن – حي الشهداء.

بالإضافة الى عدة أنسجة في كل من حي المنظر الجميل – حي سيدي عبد الله – حي تكسبت – حي القارة – حي 17 أكتوبر.

تمثل هذه البنايات نسبة71,08٪ من مجموع المساكن الموجودة على مستوى البلدية.

2.4.3.2- البنايات المتوسطة: وهي موجودة على مستوى حي النخيل- حي سيدي عبد الله- حي تكسبت- حي القارة- حي منضر الجميل- حي 17 أكتوبر- حي سيدي مستور- حي أولاد أحمد، بالإضافة الى حي الأمير عبد القادر وباب الوادي والصحن والشهداء والمناطق المبعثرة، بحيث تمثل نسبة معتبرة من بنايات أنسجة هذه الأحياء.

تمثل هذه البنايات نسبة 25,47 ٪ من مجموع المساكن الموجودة على مستوى البلدية .

2.3.3.2- البنايات الرديئة: تتمثل خاصة في البنايات الموجودة على مستوى حي الأعشاش والمصاعبة بالإضافة الى بعض البنايات المبعثرة عبر أنسجة بعض الأحياء مثل حي سيدي عبد الله- حي تكسبت- حي القارة- حي الصحن- باب الوادي...، تمثل هذه البنايات نسبة 3,45٪ من مجموع المساكن الموجودة على مستوى مركز البلدية.

الجدول رقم 04: حالة المباني في مدينة الوادي النسبة المئوية

حالة المباني	النسبة المئوية
البنايات الجيِّدة	71,08
البنايات المتوسطة	25,47
البنايات الرديئة	3,45

المصدر: من اعداد الطالبين 2018

3- الدراسة الطبيعية:

1.3- الطبوغرافيا:

دراسة تضاريس المنطقة لها أهمية بالغة في معرفة خصائص المنطقة وايضا سلوك الظواهر الطبيعية على السطح وتأثيراتها المختلفة .

وتنقسم تضاريس ولاية الوادي الى ثلاث مناطق كالتالي:

- **منطقة سوف:** منطقة رملية وتغطي كامل اقليم سوف من الناحية الشرقية والجنوبية، وتتمثل في الكثبان الرملية التي تحتل ¾ من مساحة سوف. وتتجلى تضاريس وادي سوف في:
- **الكثبان الرملية:** تظهر بشكل تراكمات رملية على شكل سلاسل يصل ارتفاعها ما بين 59 الى 127م تتخلله مناطق منخفضة ذات طابع فلاحي (الغوط)، يصل انخفاضها الى 25م تحت سطح البحر وتتركز الكثبان في الجزئين الجنوبي والغربي ويمكن ان يتعدى سمكها 100 متر.

الصورة رقم 13: الكثبان الرملية بإقليم سوف

المصدر: التقاط الطالبين 2018

- **الاحواض او الصحون:** تعرف بالانبساط متواجدة بالشمال الشرقي والشمال الغربي.

صورة رقم 14: الاحواض في منطقة وادي سوف

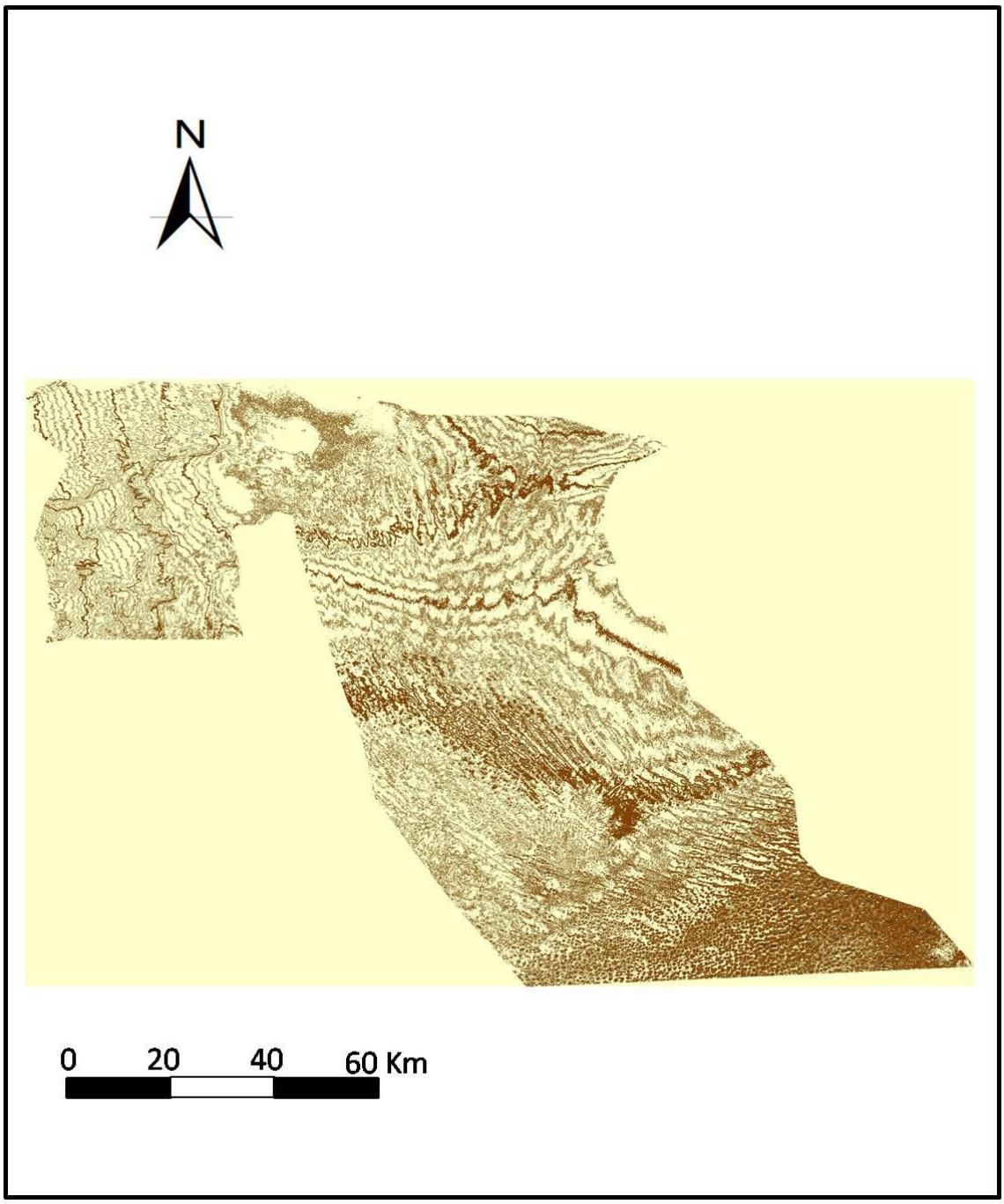
- **السيوف:** تشبه الكثبان الرملية الى حد كبير لكن عنصر التميز بينهما هو الارتفاع والامتداد وشكل القمم الحادة ، يصل ارتفاع السيوف الى 100 متر.

- **منطقة المنخفضات:** وتسمى منطقة الشطوط في الناحية الشمالية من الولاية وتمتد نحو الشرق بانخفاض متتابع ومتغير بين (–10م و–40م)وهي شط ملغيغ وشط مروان.

صورة رقم 15: صورة جوية توضح المنخفضات شط ملغيغ وشط مروان

المصدر: قوقل اورد 2015

خريطة رقم 04: الخريطة الطبوغرافية لولاية الوادي



المصدر: من اعداد الطلبة 2018 باستخدام برنامج قوقل مايبر

2.3- جيولوجية المنطقة:

اعتمادا على التنقيبات الجيولوجية باقليم سوف التي اجرتها الوكالة الوطنية للموارد المائية؛ يمكننا تحديد التكوينات الجيولوجية للمنطقة. ومنه معرفة المناطق المعرضة لمختلف الاخطار الطبيعية.

- **تكوينات الزمن الثاني:** وتتمثل في تكوينات الكريتاسي السفلي وهي:

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

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

  - **السينونيان البحري (SENONIEN LAGUNAIRE):** يقدر سمكه بحوالي 150م.

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

- **تكوينات الزمن الثالث:**

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

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

- **تكوينات الزمن الرابع:**

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

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

- **تكوينات الزمن الرابع القاري:** من خلال مقطع من التربة بعمق 2.5م نجد:

- **الرمل الحديدي:** يوجد على عمق يفوق 02م وهو صخر متداخل البنية.

- **الرمل الابيض الصفائحي:** توجد على عمق 1.5 – 2م وسمكها لا تتعدى 30 سم.

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

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

- **اللوس:** تعرف بإسم وردة الرمال، غير نفوذة للمياه يصل سمكه الى اكثر من 10 سم.

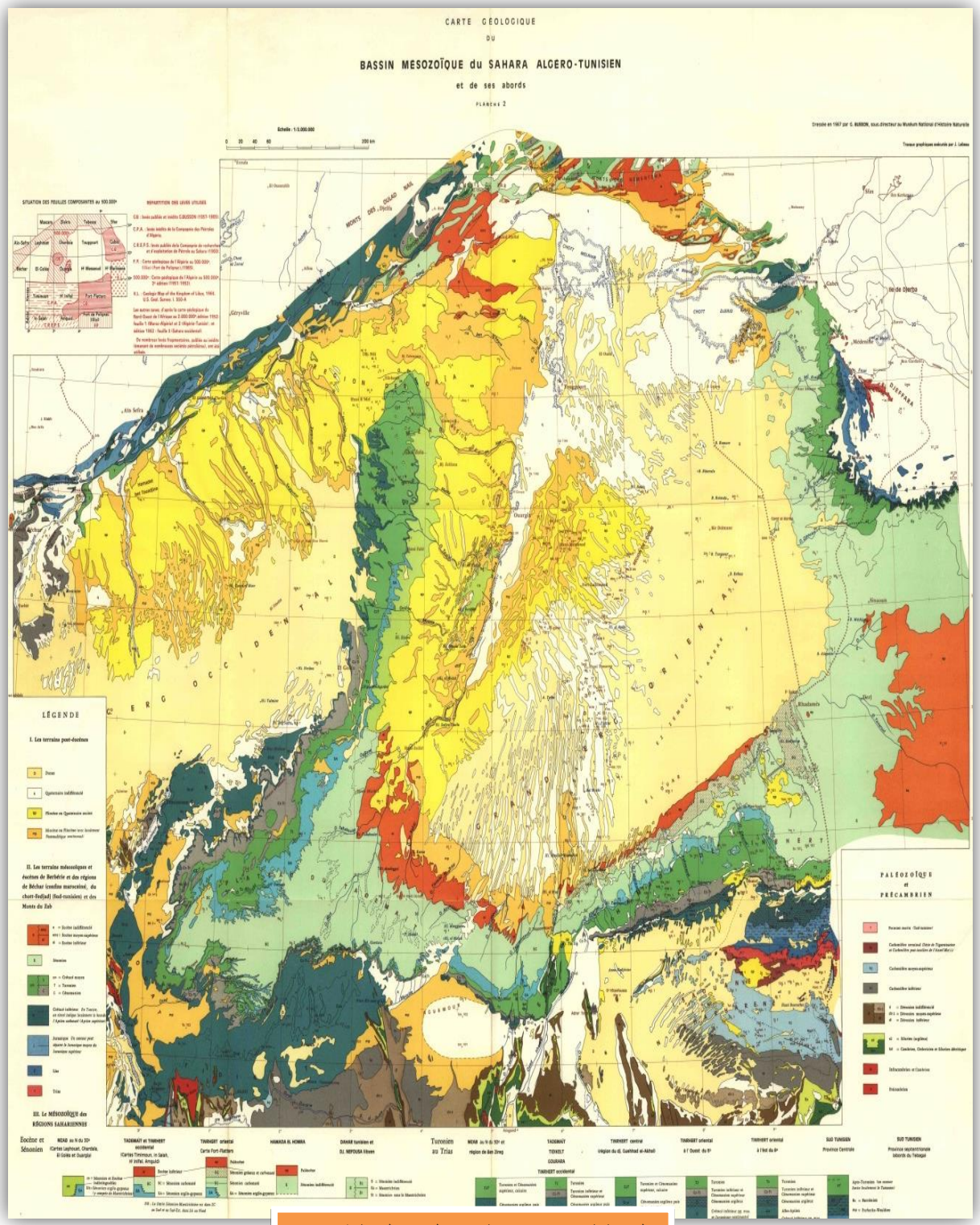
- **الحجر الرملي الابيض:** يقدر سمكها بحوالي 70 سم.

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

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

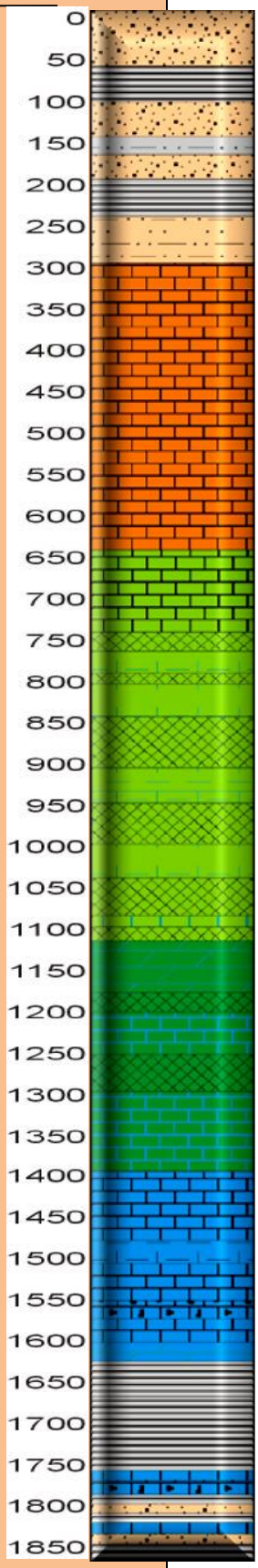
من تكوينات الزمن الرابع القاري يتبين لنا وجود طبقة طينية غير نفوذة تحت الطبقة السطحية وهي ما تمنع تسرب الماء وتصريفه للأسفل، وهذا عامل رئيسي من عوامل نشوء ظاهرة صعود المياه.

الخريطة رقم 05: الخريطة الجيولوجية للمنطقة



المخطط رقم 05: مقطع جيولوجي لمنطقة سوف

الطبقات	الخصائص الجيولوجية		
مقطع جيولوجي للوادي	X=885.300 Y=314.000 Z=98		



	رمل , طين , متبخرات , رمل	**الزمن الرابع**
	طين , حصى , حجر رملي, طين	**الميوبليوسان**
300	طين بحيري ، دولوميت	**الأيوسان**
640	كلس , متبخرات , انهيدريت	**السنونيات الكلسي**
740		
840	متبخرات , انهيدريدات ، ملح متبلور ، طين ، مارن	**السنونيات البحيري**
1167		
1110	كلس مارني	**التيرونيان**
1270	دولومي، طين	**السينومانيان**
1200	مارن	
1589	أنهيدريت	
1374	طين و دولوميت	**الفراكونيان**
1613	رمل ، وحجر رملي	**الألبيان**
1498	دولوميت	**الأبتيان**
1683	رمل , و حجر رملي	**البرميان**
1720		
1770		
1800		
1850		

المصدر: مديرية الموارد المائية 20118

3.3- الدراسة المائية: هيدروجيولوجية المنطقة

عرفت الصحراء عبر تاريخها الجيولوجي فترات تعرية قارية سمحت بتراكمات رسوبية كبيرة، خزنت هذه الاخيرة كميات هائلة من المياه خلال الفترات المناخية الرطبة، وحسب دراسات منظمة اليونسكو سنة 1972 والتنقيبات العديدة المنجزة، تبين أن منطقة وادي سوف تقع ضمن حوض رسوبي كبير جدا، تصل مساحته الى 780.000 كلم^2 من مساحته في الجزائر.

ونميز بمنطقة وادي سوف ثلاث طبقات مائية بأعماق مختلفة تمثل الأسمطة التالية:

- السماط السطحي
- المركب النهائي
- القاري المحشور

1.3.3- السماط المائي السطحي:

تتواجد هذه الطبقة في كل مناطق الولاية في الجزء السطحي للتكوينات القارية، تتوضّع في النهاية تكوينات الزمن الرابع وتتواجد بين (10-40)م تحت سطح ومن خلال الخريطة البيزومترية (05) توضح الاتجاهات التالية للمياه:

- من الجنوب نحو الشمال محور ورقلة منطقة الشط.
- من الغرب نحو منطقة الشط.

من الجنوب الشرقي محور العرق الشرقي الكبير نحو منطقة الشط

فالاتجاه العام لهذا السماط السطحي هو جنوب – شمال، وتعتبر هذه الطبقة مصدر هام وأساسي لمياه النخيل للمنطقة حيث يستغل عن طريق الآبار التقليدية والتي يقدر عددها حوالي 10 آلاف بئر، وأهم مصادر تغذية هذه الطبقة هي الأمطار الوابلية التي تأتي خلال السنوات الاستثنائية، ومياه السقي القادمة من الأسمطة العميقة، ومياه الصرف الصحي والمفرغات الطبيعية.

2.3.3- السماط المركب النهائي:

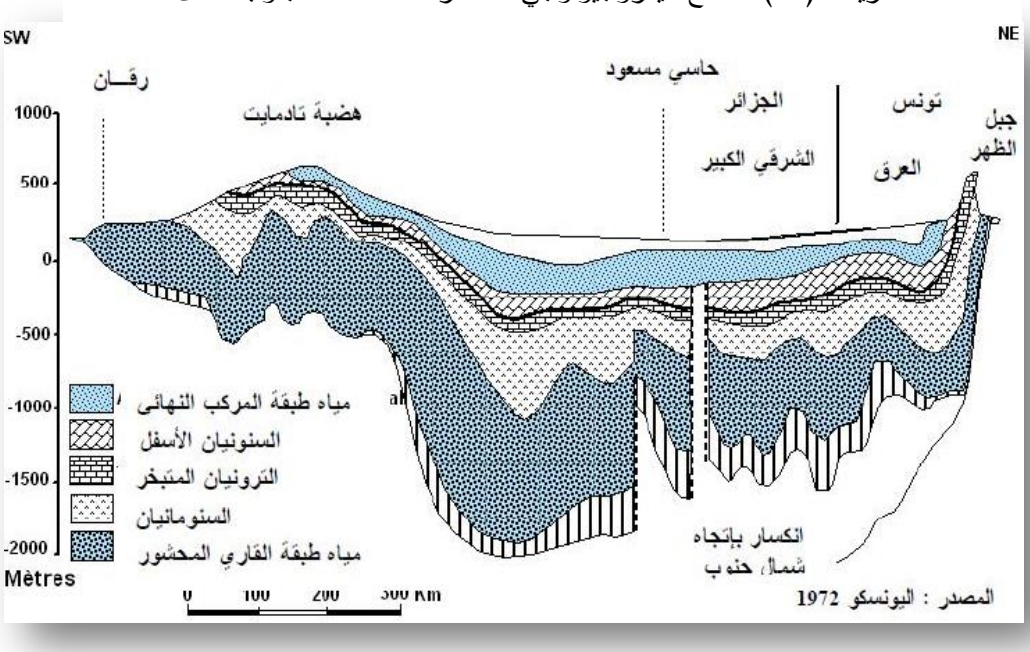
نظام الأسمطة المائية لمركب أغلبية العرق الشرقي الكبير لصحراء الشمالية الشرقية بمساحة تقدر بـــ 350 ألف كم^2.

مصطلح السماط المركب النهائي يجمع تحته العديد من الأسمطة المختلفة(cornet 1964 Eress 1972)[27] و يمكن تواجد هذا السماط بالتكوينات التالية:

- 5 en onien et Eocéne carbonates.

- Miopliocéne sableuse- quaternaire.

الخريطة (06): مقطع هيدروجيولوجي للصحراء المنخفضة جنوب شمال



[27] -COTN ,Etude de la remontée de zons, 1992, p 10

وأهم الأسمطة المشكلة للمركب النهائي هي كالآتي:

- **السماط الرملي:** في هذا المستوى يوجد سماطين من النوع الجبسي ويتكون هذا السماط من الرمل الخشن ويتراوح سمك السماط في منطقة سوف حوالي 280 م، وتحت التكوينات العلوية للسماط الكلسي والاتصال مع المارن الايوساني السفلي؛ يتكون السماط المائي الثاني الحبيس وهي كتواصل السماط (PONTIEN) بجنوب تونس. عمق هذا السماط بين (400–450) م.

واتجاه الماء فيه هو جنوب غرب إلى شمال الشرقي وفي بعض المناطق يكون باتجاه الشط ملغيع وشط مروان. وتعرف هذه الطبقة استغلال كبير في المنطقة.

- **السماط الكلسي:** المركب النهائي للمنطقة يتكون من طبقة صخرية جد معقدة، ففي هذا السماط نلاحظ امتداد الكلس بمفرده وفي بعض الأحيان يتكون كلس جبسي ويكون متصل مع المستوى السفلي.

المستوى العلوي يتكون أساسا من الكلس السلسي ومن الرمل ويتراوح سمك هذا السماط (500–800) م و هذه الطبقة غير مستغلة تماما في منطقة سوف.

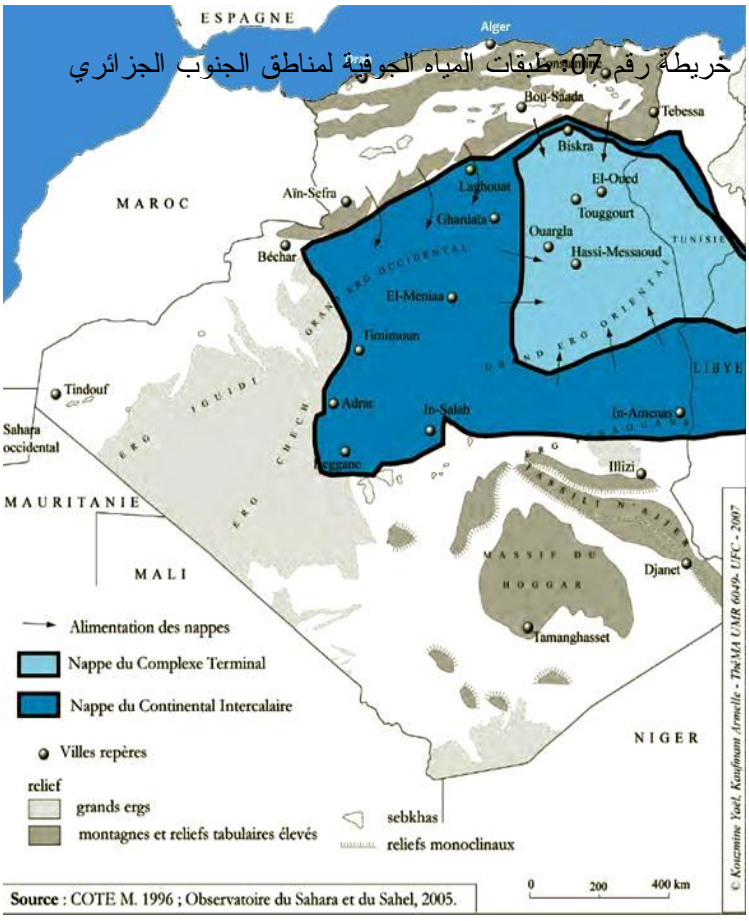
3.3.3- السماط القاري المتداخل – المحشور

يتواجد هذا السماط بالتكوينات القارية الكرناسي السفلي الطبيعية الصخرية لهذا السماط ذات طبيعة طينية وحجر رملي (cornet 1964) [28]، يتربع هذا الخزان على مساحة 600000 كم^2، ويمتد من الشمال إلى الجنوب انطلاقا من الأطلس الصحراوي إلى غاية الطاسلي (الهقار)، ومن الغرب إلى الشرق من وادي الساورة إلى غاية الصحراء الليبية في الحوض الشرقي، يتكون هذا السماط من الطين وتكوينات السينومانيا ويشمل مجمل الحوض.

[28] -CDTN ,Etude de la remontée de zons Février, 1992, p 09

عمق السقف يرتفع من الجنوب إلى الشمال من 1000م في الصحراء المنخفضة إلى 200م عند الشطوط، ويختفي هذا السماط المائي في الشمال الشرقي ويحتوي هذا السماط على خزان مائي ضخم، أما قاعدة هذا السماط فيتكون من الطين والطين الرملي والطين الكريونانس، والقسم الشرقي من هذا السماط يتغذى من أقدام الجبال الأطلسية من الجنوب ومن هضبة تادميت والظهير بتونس (Danon).

من خلال تطرقنا إلى أهم الأسمطة المائية المتواجدة بالصحراء الشمالية الشرقية يتضح لنا أن منطقة سوف تمتاز بأسمطة مائية عديدة ومن اهمها المركب النهائي والأبيان فهي تزود المنطقة بحجم مائي ضخم و تستغل هذه الأسمطة المائية في كل عمليات السقي والشرب والصناعة ... إلخ. وهذا المخزون المائي الضخم تشكل في العصور الجيولوجية القديمة (التاريخ الجيولوجي لمنطقة سوف)، فهي مياه استحاثية وبطيئة التجدد.



خريطة رقم 07: طبقات المياه الجوفية لمناطق الجنوب الجزائري

المصدر: مديرية الموارد المائية وادي سوف2015

4.3- الدراسة المناخية:

للمناخ أهمية كبيرة في دراسة الظواهر الطبيعية وله دخل كبير فيها. ونظرا لأهميته الكبيرة يجدر بنا أن ندرس مختلف عناصر المناخ كل على حدى.

تقع منطقة وادي سوف في المنطقة الشمالية للعرق الشرقي الكبير، ذات ارتفاع 80م على سطح البحر. وبِناءا على معطيات محطة الارصاد الجوية بقمار:

الجدول رقم 05: معلومات محطة الارصاد الجوية قمار

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

1.4.3- التساقط:

دراسة التساقط لها اهمية كبيرة في معرفة كمية الامطار الساقطة في مختلف الفترات الزمنية قصد الاستفادة منها في تغذية الطبقات الأرضية وزيادة حساسية ظاهرة صعود المياه. في هذا الجدول رقم 06: المتوسط الشهري للتساقط للفترة (1978-2016)

الشهر	جانفي	فيفري	مارس	ابريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	اكتوبر	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**

من خلال الجدول يتبين لنا فترتين، فترة تمتد من سبتمبر الى افريل حيث كمية التساقط مرتفعة ما يؤدي الى تشبع الطبقات الارضية بالماء ومنه الى الزيادة في حدوث ظاهرة صعود المياه. وفترة اخرى من شهر ماي الى اوت وهي فترة جافة يقل فيها التساقط وهي ما يؤدي الى التقليل من ظاهرة صعود المياه مقارنة بالفترة المطيرة الاولى.

جدول رقم 07: التساقط السنوي للفترة (1978-2016)

السنة	كمية التساقط ملم	السنة	كمية التساقط ملم	السنة	كمية التساقط ملم

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

المصدر: محطة الارصاد الجوية قمار 2017

من خلال الجدول تبين لنا مجموعة من الفترات التي حدثت فيها تساقطات بكميات كبيرة على شكل أمطار فُجَائية، أدى ذلك الى تشبع الطبقات الارضية بالماء وطفو المياه الى السطح في العديد من المناطق، نذكر من بين تلك السنوات 1990 ، و1999، و2004، و2009.

الصورتان 16 و 17: الامطار الفجائية في الوادي

المصدر: الحماية المدنية 2017

ية 2017

2.4.3- الحرارة

تعتبر من أهم العناصر المؤثرة على النشاط الفلاحي وايضا على نسبة تبخر المياه.

جدول رقم 08: التغيرات الشهرية لدرجة الحرارة للفترة (1978-2016)

الشهر	جانفي	فيفري	مارس	ابريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المعدل
درجة الحرارة الدنيا	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 الارصاد الجوية قمار 2017

من خلال الجدول أعلاه المُعَبِّر عن التغيرات الشهرية لدرجة الحرارة، نلاحظ ان أقصى قيمة قد سُجلت في شهر اوت 40.54 م° وهو ما يؤدي الى ارتفاع نسبة التبخر والرطوبة وهو ما ينعكس على المياه الموجودة فوق السطح بتبخر نسبة معتبرة منها وزيادة جفاف الطبقة السطحية للأرض. وايضا أدنى قيمة سُجلت في شهر جانفي 5.15م° وهي تُعَبر عن فترة يَقِلّ فيها الفقد بالتبخر للمياه التي تطفو الى السطح.

3.4.3- الرطوبة

ترتبط الرطوبة بدرجة الحرارة والتساقط وبوجود المسطحات المائية.

الجدول رقم 09: نسبة الرطوبة للفترة 1978-2016

	الخريف			الشتاء			الربيع			الصيف		
الشهر	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	افريل	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

من الجدول أعلاه الذي يُعَبِّر عن نسبة الرطوبة للفترة 1978–2016 يتبين لنا ان الرطوبة في منطقة الوادي متقاربة بين 32 و67%، وعند مطابقة جدول الرطوبة مع جدول الحرارة نجد أن هناك ارتباط بين الاثنين، فكلما قَلَّتْ درجة الحرارة زادت الرطوبة والعكس صحيح.

المصدر: محطة الارصاد الجوية قمار 2017

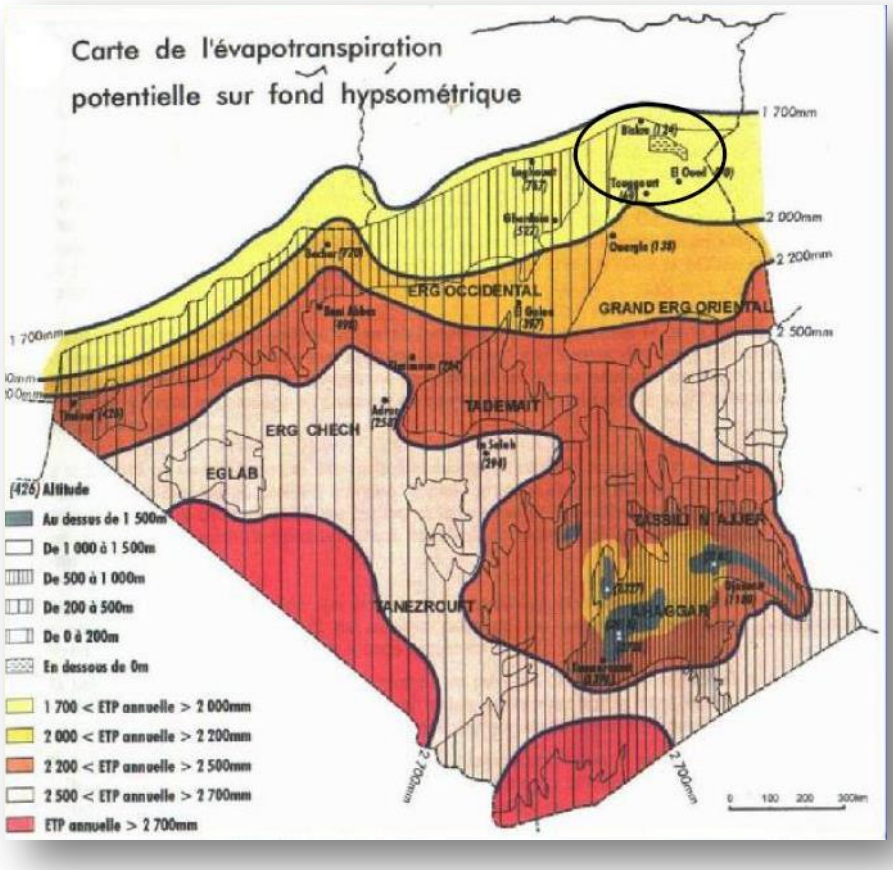
4.2.3- التبخر

الجدول رقم 10: معدلات التبخر الشهرية للفترة 1978 – 2016

الشهر	جانفي	فيفري	مارس	ابريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المجموع
كمية التبخر ملم	99.5	129.3	160.8	197.9	247.1	305.4	439.3	324.8	283	221.9	153.3	109.8	2673.1

من الجدول أعلاه والذي يُعَبّر عن معدلات التبخر الشهرية للفترة 1978 – 2016 يتبين لنا أن الفترة؛ جوان– جويلية– اوت تمتاز بمعدلات تبخر كبيرة ما يتناسب مع ارتفاع في درجات الحرارة، وما يُسَبِّب ايضا فقدان جزء معتبر من المياه التي تطفو على السطح.

صاد الجوية قمار 2017



المصدر: الوكالة الوطنية للموارد المائية(A.N.R.Hورقلة) 2018

5.2.3- الموازنة المائية:

جدول رقم 11: الموازنة المائية

الشهر	جانفي	فيفري	مارس	ابريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
t	10,96	13,22	16,59	20,55	25,33	30,54	33,02	33,37	29,03	22,94	16,56	11,83

6,58	7,43	5,89	6,18	1,68	0,17	1,7	3,82	7,34	12,41	7,45	11,84	p
0,86	0,88	0,97	1,03	1,15	1,22	1,2	1,19	1,09	1,03	0,86	0,88	k
3,683	6,13	10,04	14,339	17,706	17,246	15,48	11,664	8,5	6,146	4,358	3,28	i
13,432	31,057	74,77	139,808	217,098	224,442	183,6046	116,363	64,5437	36,288	17,67	11,529	ETP
6,58	7,43	5,89	6,18	1,68	0,17	1,7	3,82	7,34	12,41	7,45	11,84	ETR
6,852	23,627	68,88	133,628	217,418	224,272	181,9046	112,543	57,2037	23,878	10,22		Da

حسب معادلة طرونت وايت: $ETP=16(10T/I)^{a}\times k$

$a=0.016\times I+0.5 \rightarrow a=2.397$

$I=\sum i^{12} \rightarrow I=118.572$

$i=(t/5)^{1.514}$

P التساقط **T** متوسط الحرارة

K ثابت **ETP** التبخر المحتمل

ETR التبخر غير الحقيقي **Da** العجز في الجريان

RFU احتياط سهل الاستعمال **WS** الجريان

لدينا $P< ETP \rightarrow ETR=P$, $Da= ETP- ETR$ Et $Ws=0$, $RFU=0$

من الجدول أعلاه يتبين لنا ان نسبة التبخر اعلى من نسبة التساقط. وهنا يبقى السؤال مطروح ما هو المصدر الآخر للمياه التي تم تبخرها؟.

خلاصة الفصل

من خلال هذا الفصل تعرفنا على الموقع الجغرافي لولاية ومدينة الوادي اضافة الى الدراسة الطبيعية والعمرانية للمدينة وغير ذلك، حيث نستخلص ما يلي:

- السكان: حسب احصائيات 2008 وتقدير 2015 يظهر لما ان نسبة 21% من سكان ولاية الوادي يقطنون ببلدية الوادي، وهو ما يعبر على أن عدد السكان في مدينة الوادي كبير جدا، ومنه الى زيادة حساسية المناطق التي يسكنون فيها.
- هناك عدة عوائق للتوسع من بينها البساتين والغيطان ومنطقة النشاطات وخطر صعود المياه في بعض المناطق والشطوط.
- حالة المباني على مستوى بلدية الوادي: منها ما هي في حالة جيدة بنسبة71,08٪، وحالة متوسطة بنسبة25,47٪، ومنها ما هي في حالة سيئة بنسبة3,45٪ على مستوى مركز البلدية.
- هيدروجيولوجية المنطقة: تتواجد منطقة وادي سوف ضمن حوض رسوبي كبير جدا تصل مساحته الى 780.000كلم^2، وتتميز منطقة وادي سوف بثلاث طبقات مائية بأعماق مختلفة؛ الطبقة المائية السطحية وطبقة مياه المركب المعدني وطبقة المياه القارية الغير نفوذة. فوجود طبقة عميقة غير نفوذة أحد أهم الأسباب التي تؤدي الى ظهور خطر صعود المياه لمنعها تسرب المياه الى الطبقات السفلى. وايضا تتربع منطقة وادي سوف على مخزون هائل من المياه الجوفية.
- المناخ: تقع منطقة وادي سوف على ارتفاع 80 كتر من سطح البحر، حيث في بعض الفترات تكثر التساقطات، وفي فترات ترتفع درجة الحرارة والرطوبة الى درجة أن نسبة الماء المُتَبَخِّر أكبر من نسبة الماء المتساقط من الأمطار، وهذا يُعَبِّر على أن هناك مصدر آخر للمياه التي يتم تبخره وهو من باطن الارض، حيث تطفو المياه الى السطح نظرا لعدة عوامل وهو ما يسمى ظاهرة صعود المياه.

مقدمة الفصل

بعدما تعرفنا في الفصل السابق عن الخصائص الطبيعية والعمرانية لمنطقة وادي سوف، سنتعرف في هذا الفصل عن ظاهرة صعود المياه وتحولها الى خطر يهدد الانسان والبيئة، وسنعرج الى تاريخ الظاهرة في منطقة وادي سوف ونشوئها، وكيف تم تشبع الطبقة السطحية ثم طفو الماء منها الى السطح. ثم نتعرف على اسبابها المختلفة الطبيعية والبشرية والدراسات المتعلقة بها كالدراسة الجيوفيزيائية والهيدروكيميائية والايزوطوبية والبيزومترية والتي أنجزتها عدة جهات رسمية. ثم نسرُد نتائجها المتعددة على الجانب الزراعي كغمر الغيطان واتلاف اشجار النخيل، والعمراني كإعاقة توسع المدينة وتحويل اراضي شاسعة الى اماكن غير قابلة للتعمير، والبيئي كانتشار الحشرات الضارة والروائح المنبعثة من المستنقعات، وعلى وغير ذلك. ثم ندرس الحلول التي اتخذتها الدولة لمعالجة الظاهرة في منطقة وادي سوف والمتمثلة في مشروع مكافحة صعود المياه الذي يحتوي على ثلاث عناصر اساسية وهي شبكة الجمع والتحويل ومحطات المعالجة والتطهير وشبكة تصريف المياه الزائدة، بالإضافة الى مشروع ردم الغيطان الموجودة في المجال الحضري وكذا الزراعي، وايضا مشروع السد الاخضر.

1- تاريخ ظاهرة صعود المياه في منطقة وادي سوف:

قبل الحديث عن ظاهرة صعود المياه، نتكلم أولا عن الظاهرة المعاكسة لها وهي انخفاض مستوى مياه الطبقة السطحية بين(0,5الى 1,5م) بين سنوات 1953 إلى 1956 هذا الانخفاض الكبير في مستوى المياه يعود للاستغلال الكبير لمياه الطبقة السطحية عن طريق الآبار، وبذلك لجأ سكان المنطقة إلى تغيير الاستغلال من الطبقة إلى الطبقات أخرى أكثر عمقا.

اما خلال سنوات 1969 و1972 و1980 فقد عرفت المدينة تساقطات هامة من الأمطار، مما أدى إلى تشبع طبقة السطحية بمياه وبروز المياه في المناطق المنخفضة.

وما إن حلت سنة 1981 حتى عمت ظاهرة وغمرت معظم الغيطان بالمياه بارتفاعات متفاوتة تتراوح ما بين 1,5 إلى 2م.

وقد استفحلت الظاهرة في عدة مناطق ليصل ارتفاع المياه في بعض الغيطان إلى 6 أمتار.

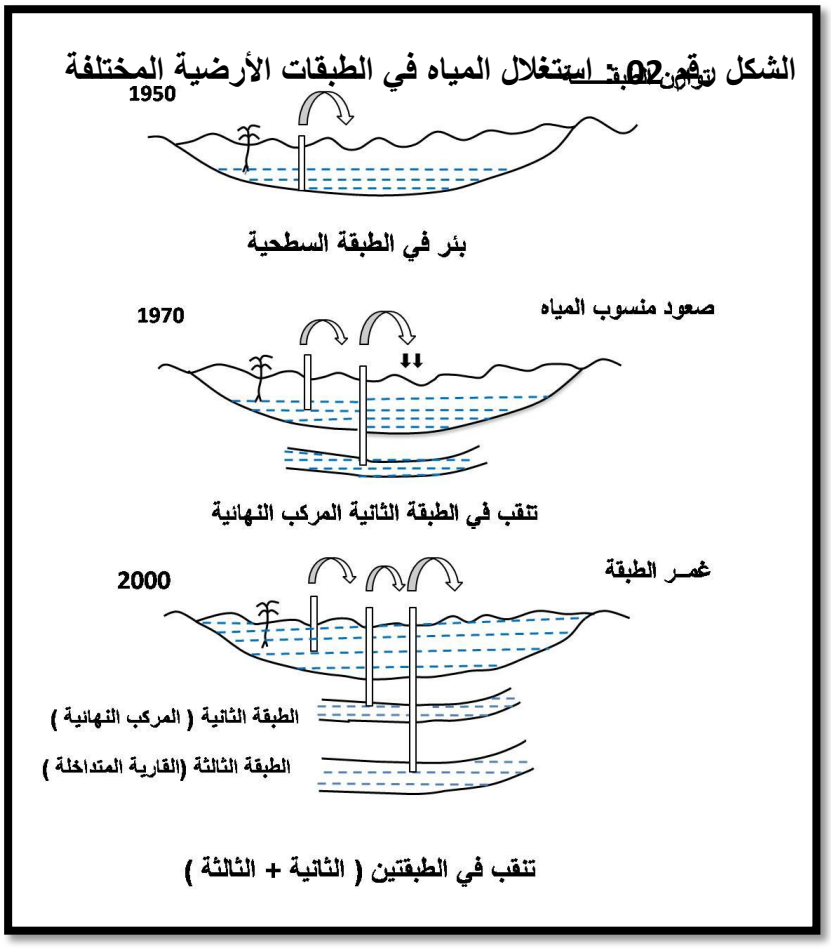
1.1- المرحلة الأولى:

الاستغلال انتقل الى طبقة المبيوباليوسين (المركب النهائي) لأجل احتياجات مياه الشرب ومساحات السقي، التنقيب المنجز بالوادي كان عام 1956، عمق هذه الطبقة 250 – 500 متر وصبيب التنقيب يصل بين 30-80 لتر/ثانية. لكن نظام التصريف لم يتغير. ان المياه المستخرجة بعد استغلالها ترمى بدورها في الحفر الصحية الغير نظامية والتي تلتحق بالطبقة السطحية، الى غاية 1970 في كل عام ينجز تنقيب جديد في الطبقة نفسها.

2.1- المرحلة الثانية:

استغلال طبقة الأبيان (القاري المتداخل) لاحتياجات مياه الشرب بمدينة الوادي تنقيب أنجز عام 1987 بعمق 1200 متر صبيبه مقدر ب 100 لتر/ثانية بدرجة حرارة مقدرة ب57 درجة مئوية، تم تنقيبان آخران منجزان بالوادي والصحن البري، هذا الوضع الجديد ايضا لم يتبع بأي تغيير في نظام الصرف واستمر رمي المياه في الحفر الصحية الغير نظامية.

بشكل آخر نستطيع القول أننا انطلقنا من نظام اين الطبقة السطحية مغذية للطبقة السطحية، الى نظام جديد فيه ثلاث طبقات مغذية لطبقة سطحية واحدة هذه التغذية العظيمة للطبقة السطحية تشرح مباشرة صعود المياه التدريجي.



الشكل رقم 02: استغلال المياه في الطبقات الأرضية المختلفة

المصدر: مديرية الموارد المائية + معالجة الطلبة2018

2- الدراسات السابقة للطبقة السطحية للمنطقة:

هناك العديد من الدراسات على مستوى المنطقة أنجزت من طرف مؤسسات ومكاتب دراسات ومراكز بحث ومن أهمها:

1.2- **دراسة جيوفيزيائية:** هذه الدراسة كانت من انجاز المؤسسة الوطنية الفيزيائية سنة1992، وتوصلت هذه الدراسة إلى وجود الطبقة الغير نفوذ تحت الطبقة السطحية بعمق مختلف من 40 الى 60 متر.

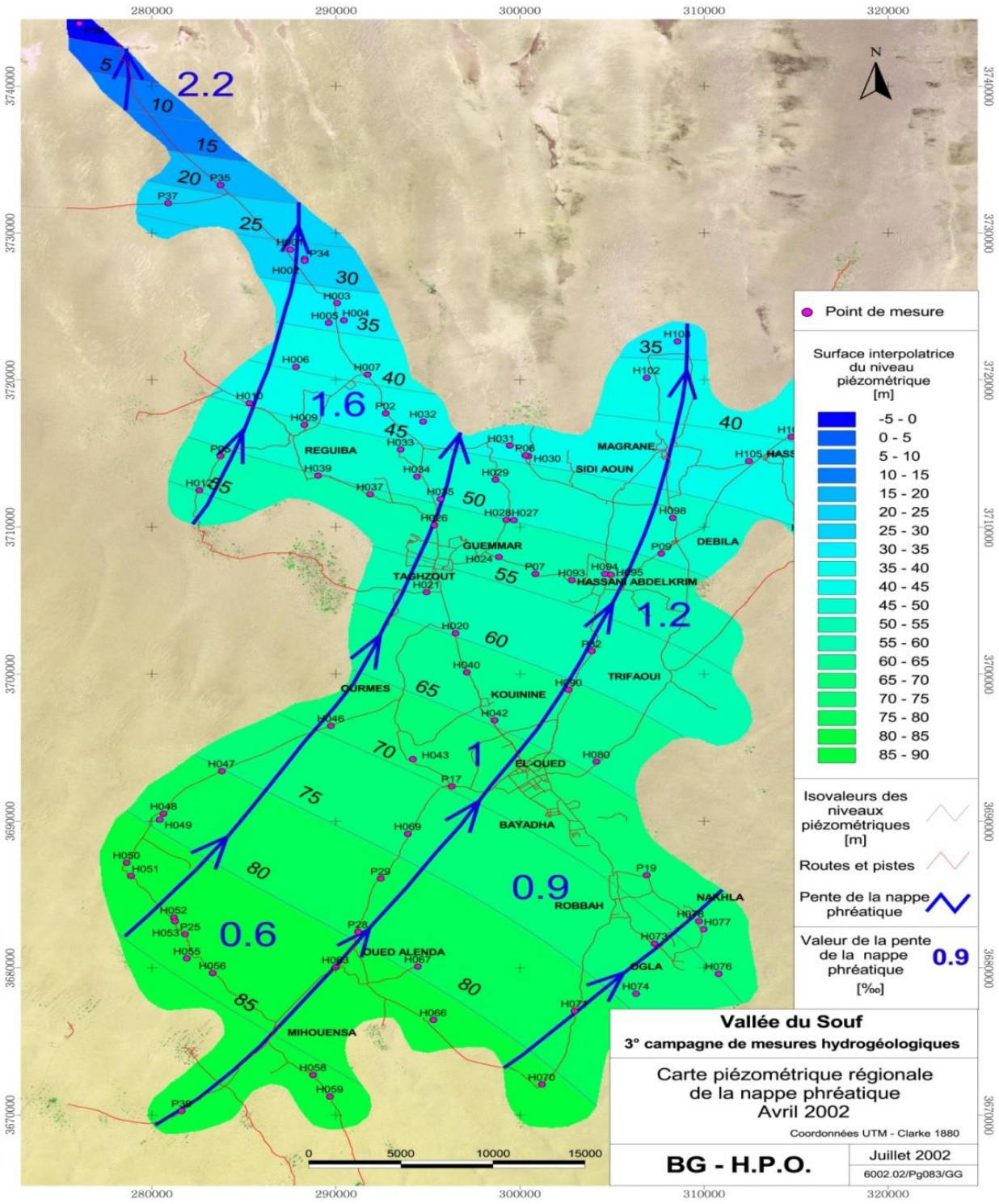
2.2- دراسة هيدروكميائية: الدراسة من انجاز الوكالة الوطنية للموارد المائية سنة 1992 وهي تعمل دوريا على مراقبة الخصائص الكيميائية لمياه الطبقة السطحية، ونتائج الدراسة هي وجود منسوب كبير من النترات خصوصا بجوار المناطق السكنية.

3.2- **الدراسة الايزوطوبية:** وهي من إنجاز المركز الوطني لتطوير التقنيات النووية، والهدف من الدراسة هو تحديد عمر مياه الطبقة السطحية. وتوصلت إلى عمر مياه الطبقة السطحية هو المركب النهائي (الطبقة المتوسطة) وهي الأكثر استعمالا في المنطقة والتي يصل عدد التنقيبات بها75 تنقيب.

4.2- الدراسة البيزومترية:

أنجزت هذه الدراسة من طرف مديرية الري لولاية الوادي، وتهدف إلى معرفة تغيرات مستوى المياه واتجاه سيلانها، النتيجة التي تم التوصل إليها ان تجاه السيلان العام للمياه هو جنوب _ شمال أي باتجاه الشطوط .

2018



3- وضعية الطبقة المائية السطحية:

الوضعية الحالية للطبقة المائية السطحية بإقليم وادي سوف وتطورها جد مختلف حسب القياسات البيوزومترية المنجزة عبر حملتين افريل 2001 وافريل 2002 من طرف (المؤسسة الوطنية للمشاريع الهيدرولوجية للغرب).

1.3- الوضعية الغير عادية للمستوى العام للطبقة:

1.1.3- الوضعية الغير العادية للصعود: متواجد في الأماكن التالية:

التجمعات العمرانية تتراوح بين 2 و14 متر من بين 18مركز بلدية المتضرر بمشكل صعود المياه.

2.1.3- الوضعية غير العادية للنزول:

الوضعية الغير عادية تتبين بشكل واضح على مستوى المناطق الزراعية مقدرة بـــ 3م

هذا التحليل يبين أن المستويات الصاعدة (العالية) للطبقة السطحية تتواجد أين يكون هناك استغلال هام لطبقة المركب النهائي والقارية المتداخل الموجه للنشاط البشري والنشاط الزراعي.

الجدول رقم 12: الوضعية الغير عادية للمستوى العام للطبقة السطحية

صعود المياه في الطبقة والمقدرة بـــ	نزول المياه في الطبقة والمقدرة بـــ
0.6 متر بالرقيبة	متر شمال شرق قمار
0.2 متر بالرباح	2.1 متر منطقة الرقيبة
0.4 متر بالواد	متر منطقة حاسي خليفة
0.3 متر بالنخلة	متر جنوب النخلة1.7
0.2 متر بحاسي خليفة	2.4 متر بشرق الزقوم
0.1 متر بالمقرن	0.22 سنتمتر بالمناطق الزراعية في شمال – شرق قمار
1 متر على مستوى مصب مدينة الواد	1.7 متر منطقة واد الترك

المصدر: مديرية الموارد المائية 2018

4- لمحة عن استغلال واستخراج وتصريف الماء بواد سوف :

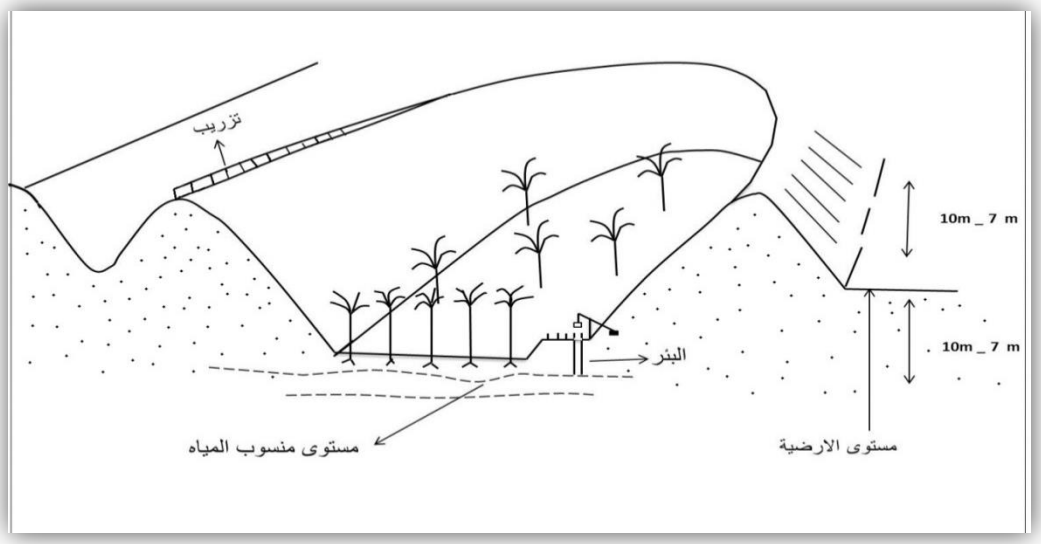
يتجلى الصراع القائم بين الإنسان والطبيعة في منطقة وادي سوف، وفي وسط تلك الرمال المتحركة؛ حَفَرَ الآبار واستقر بجانبها فاستغلها في شرابه وغسله، وراح يغرس النخيل التي هي مصدر رزقه وقوته.

إلا ان خطر الرمال ونقص الموارد المائية وصعوبة السقي نغصت على السكان معيشتهم وهددت مصدر رزقهم، فكان هنا التحدي الحقيقي للطبيعة، وكانت الفكرة تقريب النخلة من الماء لسقي ذاتها وذلك بحفر حُفَر في وسط الرمال أطلق عليها اسم الغوط، وهذه الطريقة التي أصبحت رمزا من رموز منطقة وادي سوف.

1.4- **الغوط :**

حفر صناعية تم انجازها من الإنسان بغية الوصول إلى الرطوبة لكي يقوم بزرع النخيل وبدون اللجوء لعملية السقي، وهي حفرة ضخمة واسعة يمتد طولها وعرضها إلى عشرات الأمتار، تزرع فيها أشجار النخيل، ويختلف عمقها باختلاف مستوى المياه الجوفية.

شكل رقم 03: مقطع عرضي للغوط في تربة رملية حرة



ة2018

صورة رقم 18: مجموعة من الغيطان

الصورتان.19 و 20: الغوط والهود

المصدر: مديرية الفلاحة2018

5- أسباب مشكلة صعود المياه: هناك اسباب طبيعية وأخرى بشرية لهذا الخطر وهي كالتالي:

1.5- الأسباب الطبيعية:

1.1.5- تشبع الطبقة بواسطة مياه الأمطار[29]:

تتحرك مياه الطبقة السطحية وسط عمق يصل إلى 25 متر في الجنوب، وبعض الأمتار في الشمال. هذه الطبقة مياهها مغذات بمياه الأمطار، أما الأمطار التي سقطت على العرق الشرقي الكبير عام 1969 ساهمت بشكل كبير في رفع مستوى منسوب الطبقة السطحية الذي ترتب عنه موت النخيل في قطاع حاسي خليفة .

في عام 1980 م قدر معدل تساقط الامطار ب 88.33 ملم.

في عام 1990م امطار غزيرة قدر معدلها ب 171.83 ملم.

بالرغم من كون أن تساقطات 30 سنة الاخيرة تعتبر كعامل رئيسي في ارتفاع منسوب المياه السطحية، تبقى لا تفسر هذه المشكلة بصفة كلية.

[29] عبداوي جيهان ريم- مشكلة صعود المياه وآثارها على البيئة بإقليم وادي سوف- رسالة الماجستير في تهيئة الأوساط الإقليمية- جامعة منتوري قسنطينة 2006– ص57

2.1.5- دور الطبوغرافيا[30]:

- **نتائجها على الطبقة السطحية:**

غياب او ضعف معدنة الطبقة السطحية ومع الكثير من العوامل من بينها: غياب تملح الكثبان وصلابة وثبات الحجر الرملي الهيلوسيني، والرمال الأيوليانية؛ تعطي نفاذية عالية تسمح بسيلان سريع جدا للطبقة السطحية، الشيء الذي يحدد إمكانيات التحلل ويرفع من تسرب المياه إليها خصوصا إذا كانت ملوثة لأن هذه الخاصية تزيد من غياب التطهير الطبيعي الذاتي.

- **على الانحدار:**

الطبيعة الطبوغرافية وخصوصا الانحدار عمل كعائق كبير في مشاريع التنمية في ولاية الوادي، فالانحدار ضعيف جدا الى منعدم يتراوح ما بين 0 و2 %، وهذا يؤدي الى صعوبة إنشاء شبكة الصرف الصحي إضافة الى افتقار المنطقة لمصبات طبيعية.

3.1.5- دور الجيولوجيا[31]:

حسب دراسة الطبيعة الجيولوجية تبين أن المنطقة تتوضّع فوق حوض رسوبي واسع مغطى بتكوينات الزمن الرابع ذو طبيعة رملية التي تتميز بنفاذية عالية، وهي تساعد في تغذية السماط السطحي الذي يختلف في عمقه من منطقة الى أخرى. كما نضيف أن قعر الطبقة السطحية ذات الطبيعة الطينية الغير نفوذة تمنع تسرب المياه الزائدة، فتظهر على السطح في بعض المناطق خاصة الغيطان والأحياء المنخفضة أهمها: حي النزلة، حي سيدي مستور، حي الشط وحي الاصنام.

[30] عبداوي جيهان ريم- مرجع سابق– ص58
[31] عبداوي جيهان ريم، مرجع سابق ، ص 59

4.1.5- غياب مصب طبيعي في المنطقة:

وما زاد الطين بلة هو غياب لمصبات طبيعية في منطقة التي تعمل على تصريف المياه الزائد من السماط السطحية، وأيضا وجود طبقة طينية كتيمة قريبة من السطح تمنع تسرب المياه نحو أسفل.

5.1.5- الطبقة الكتيمة[32]:

تقع هذه الطبقة تحت الرمال، وهي طبقة ذات تكوين طيني غريني أو في بعض الأحيان يتكون من الرمال الدقيق، وهذه الطبقة الطينية الكتيمة تمنع الصرف العمودي للمياه، فعندما تزيد معدلات صرف التغذية وذلك من خلال مياه السقي الزراعي والصرف الصحي والأمطار؛ تبقى تلك المياه محتبسة في الطبقة السطحية ما يؤدي الى طفوها.

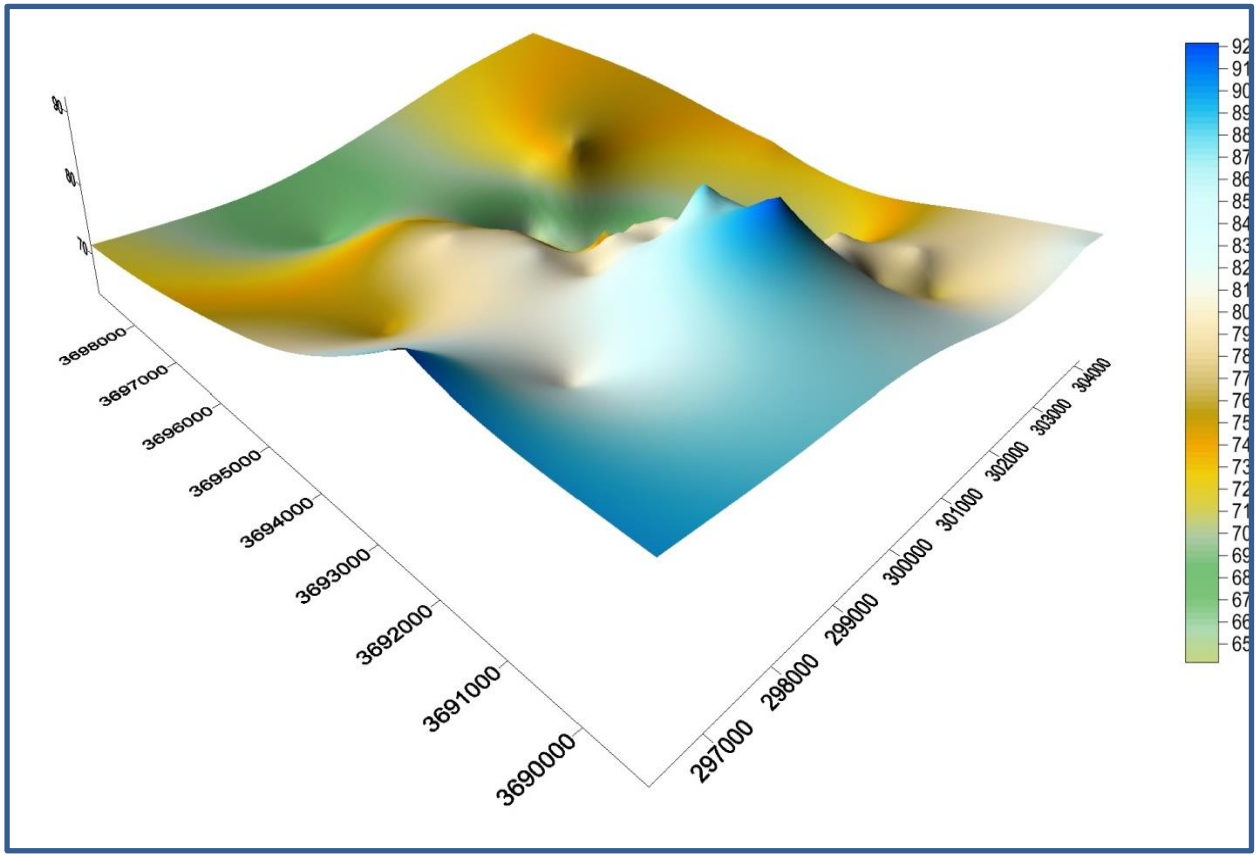
6.1.5- التربة:

تمتاز تربة المنطقة بالمسامية العالية وذلك حسب قانون "دارسي" في تصنيف التُّرب. وهذا ما ساعد على تسرب كميات كبيرة من الأمطار في الفصول الممطرة حتى ولو كانت قليلة الحدوث، وكذلك تسرب المياه الملوثة بعد الاستعمال الزراعي (عن طريق المبيدات والأسمدة) أو الاستعمال المنزلي (كيمياويات وفضلات الإنسان) التي تساهم في رفع مستوى مياه الطبقة السطحية، وتلوثها أيضا[33].

[32] مديرية الموارد المائية

[33] عبداوي جيهان ريم، مرجع سابق، ص59

الخريطة رقم (10): الخريطة البيزومترية ثلاثية الأبعاد توضح الشكل العام للسماط السطحية لمدينة الوادي



ات البيزومترية 2009

2.5-

الأسباب

البشرية

من

بين

الأسباب

البشرية

غياب

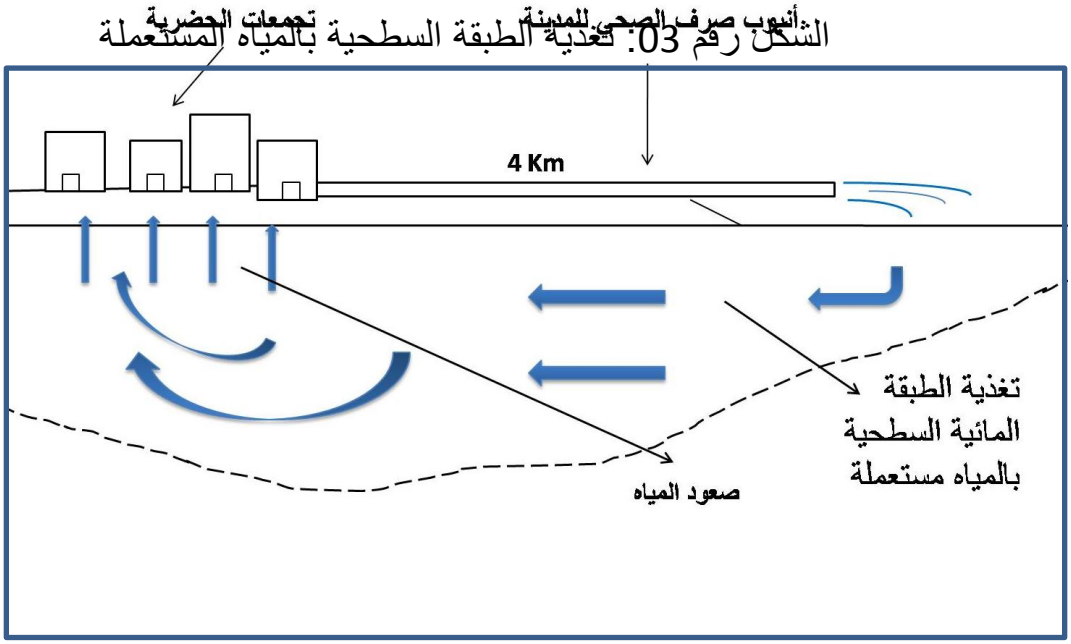
التخطيط لأبعاد زمنية طويلة، والذي يتجلى في غياب شبكة الصرف وسيطرة الصرف الفردي الذي لعب دور هام في تلويث المياه السطحية وما ترتب عن هذا من مشاكل صحية وبيئية.

1.2.5- المياه المستعملة الحضرية:

يقتصر تواجد شبكة الصرف الصحي على 11 بلدية فقط بنسبة ربط متوسطية تبلغ 22,13% وترمي المياه المصروفة عن طريق هذه الشبكات بقيمة 241688 م^3/ يوم. على بعد 4 كلم.

ويستعمل السكان المتبقون حفر صرف فردية يزيد عددها على 35700 حفرة عبر تراب الإقليم وهي في مجملها لا تطبق المعايير التقنية المعمول بها، وغير خاضعة للرقابة والترخيص المسبق، زيادة على اتصالها بطبقة المياه الجوفية الأولى مما أدى إلى ارتفاع المستوى البيزومتري لهذه الأخيرة.

الشكل رقم 03: تغذية الطبقة السطحية بالمياه المستعملة



ن 2018

2.2.5- المياه الصالحة للشرب:

يبلغ المعدل اليومي المتوسط لاستهلاك المياه الصالحة للشرب (351ل/للفرد) وتقدر نسبة الإيصال بشبكة توزيع مياه الشرب 86% عبر كامل تراب الولاية، إضافة إلى الآبار الفردية المستعملة للشرب كما هو الحال بالنسبة للمناطق الفلاحية. يصل في بعض المراكز على 24/24 ساعة.

بعد ما استغلت الطبقة السطحية، انتقل الإنسان إلى استغلال باقي الطبقة الجوفية فأنجز تنقيبات في المركب النهائي، اختلفت صبيبها حسب الاحتياجات كالأتي:

- السقي : الصبيب مقدر بـــ 31.417.131 م3 / سنة
- الشرب : الصبيب مقدر بـــ 64.488.644 م3/سنة

- كل القيم الضخمة استخرجت دون تفكير المسؤولين في محرجها أو مصبها أو الطريق الذي ستسلكه بعد الاستعمال في غياب المصبات الطبيعية بالاقليم.

3.2.5- تركيز كبير للسكان:

الانفجار الديمغرافي الذي تَرَتَّب عن التزايد الطبيعي والنزوح الريفي والنمو الحضري السريع جدا؛ ألزموا الوسط احتياجات جديدة، فالطبقة السطحية لم تعد كافية لوحدها لسد متطلبات السكان من مياه الشرب تم الانتقال للمركب النهائي ثم القاري المتداخل[34].

4.2.5- توزيع الكثافة السكانية:

الكثافة هذه نتيجة للعلاقة بين المساحة والسكان وبالتالي فتوزيع السكان يعكس لنا العلاقة بين التوزيع المجالي لمستوى السماط السطحي والتطور عبر المجال والزمن، وكذلك التوزيع المجالي للسكان.

البلديات	المساحة 2م	عدد السكان	الكثافة السكانية الخام(ن/كم2)	المساحة الحضرية	عدد السكان المدينة	الكثافة الحضرية (ن / ها)	الكثافة الحضرية
الواد	77.2	125693	1628.147	1813.19	125568	69.26	6926
كوينين	116	8902	76.741	199.72	8850	44.31	4431
قمار	1264.4	35686	28.22	620	22165	35.75	3575

[34] عبداوي جيهان ريم، مرجع سابق، ص 60

تاغزوت	539.2	13210	24.49	251.3	1073	4.27	4280
البياضة	138.8	30553	220.12	578.3	28076	48.54	4854
الرباح	499.2	20422	40.90	300.52	20049	66.71	6671
المجموعة	2634.8	234466	89	3764.03	216781	57.59	5759

الجدول (13): التجمع الحضري لتوزر والكثافات السكانية الحضرية 2004

6-آثار مشكل صعود المياه

1.6- أثر مشكل صعود المياه على الجانب الزراعي:

كان أول بروز للمياه في المناطق المخفضة وأهمها الغيطان التي كان أول المتضرر، ذلك لقربها من السماط السطحية، ليصل ارتفاع المياه في بعض المناطق 1.5 إلى 8 ما أدى إلى غمر الغيطان وهلاك معظم النخيل، ما له تأثير على الجانب العمراني والصحة والبيئة.

المصدر : مديرية التخطيط و التهيئة العمرانية2018

صورة رقم 21: غوط مغمور بالكامل بالمياه الجوفية وتلف معظم النخيل

صورة رقم 22: غوط مغمور بالمياه وتلف معظم النخيل وظهور القصب

المصدر: مديرية الفلاحة 2018

1.1.6- الآثار الناجمة من خطر صعود المياه على ثروة النخيل:

الجدول رقم 14: الغيطان المتأثرة بظاهرة صعود المياه بواد سوف

البلدية	غيطان مغمورة	غيطان بها رطوبة	غيطان جافة	المجموع
الواد	164	40	07	211
كوينين	186	160	66	412
تاغزوت	01	17	393	411
ورماس	13	160	133	406
رقيبة	00	143	594	737

رباح	77	27	59	163
النخلة	29	82	13	124
البياضة	249	04	12	264
العقلة	06	66	58	130
واد العلندة	04	62	244	300
ميه ونسة	03	22	863	888
الديبلة	11	334	296	614
حاسني عبد الكريم	171	340	375	886
حاسي خليفة	00	00	1997	1997
طريفاوي	00	21	476	497
المقرن	01	556	375	932
سيدي	00	76	486	562
المجموع	915	2100	6547	9562

هذه الظاهرة برزت في منطقة وادي سوف التي تضم أكثر من 9572 غوط ما بين غوط وهود بها حوالي742525 نخلة مغروسة على الطريقة التقليدية، بلغ المصدر: مديرية الفلاحة + معالجة الطالبة 2018 2000 غوط تضم حوالي 230000نخلة، وعدد النخيل المتلف يقدر بـــ231540نخلة، كل هذه الخسائر الضخمة في ثروة النخيل الناجمة من صعود المياه أدت الى نزوح ريفي لمناطق أخرى، بالإضافة إلى فقدان عدد هائل من مناصب الشغل الدائمة والموسمية زيادة على تأثيرات أخرى[35].

الجدول رقم 15: النخيل المتضرر جراء خطر صعود المياه

البلدية	العدد الكلي للنخيل	عدد النخيل المتضرر	النسبة المئوية للنخيل المتضرر	تقدير خسارة DA5000 لكل نخلة
الوادي	17975	16178	90	80890000
قمار	72300	10400	14	52000000
رقيبة	11700	5000	04	25000000

[35] مديرية الفلاحة 2018

تغزوت	43000	6000	14	30000000
ورماس	28000	0000	/	00000000
كوينين	20400	9604	47	48020000
رباح	26500	28175	95	140875000
نخلة	75000	22500	30	112500000
البياضة	35000	35000	100	175000000
عقلة	20000	6000	30	30000000
ميه ونسة	60000	1037	02	51855000
دبيلة	59300	41510	70	207550000
H.iAbdelkerim	51000	30600	60	153000000
حاسي خليفة	65000	6500	10	32500000
طريفاوي	59750	4128	07	20640000
المقرن	55000	5500	10	27500000
سيدي عون	42600	3408	08	17040000
المجمع	742525	231540	/	2170470000 DA

المصدر: مديرية الفلاحة + معالجة الطلبة 2018

2.6- أثر مشكلة صعود المياه على الجانب العمراني:

لقد شكل خطر صعود المياه في مدينة الوادي خطرا حقيقيا خاصة في الاحياء المنخفضة القديمة مثل حي سيدي مستور، حي الشط، حي الأعشاش (النواة)، المصاعبة، الأصنام، النزلة. حيث يصل عدد المساكن القديمة التي تم

بناؤها بالجبس الذي يتأكل بفعل الرطوبة التي يسببها مشكل صعود المياه؛ 6533 مسكن. واكثر الأحياء تضررا هو حي سيدي مستور[36].

1.2.6- حي سيدي مستور[37]:

قامت مديرية السكن والتعمير بإحصاء البنايات التي مستها ظاهرة صعود المياه والمقدرة بـــ 485 بناية(من 900 بناية في الحي)، وإعادة إسكان العائلات المتضررة والمقدرة بـــ 42 عائلة، كما هدمت بعض البنايات المهددة بالإنهيار وعددها مقدر بـــ 06 بنايات.

الصور (23 و 24 و 25 و 26): تضرر البنايات بخطر صعود المياه في حي سيدي مستور

المصدر: مديرية التعمير + تصوير الطلبة 2018

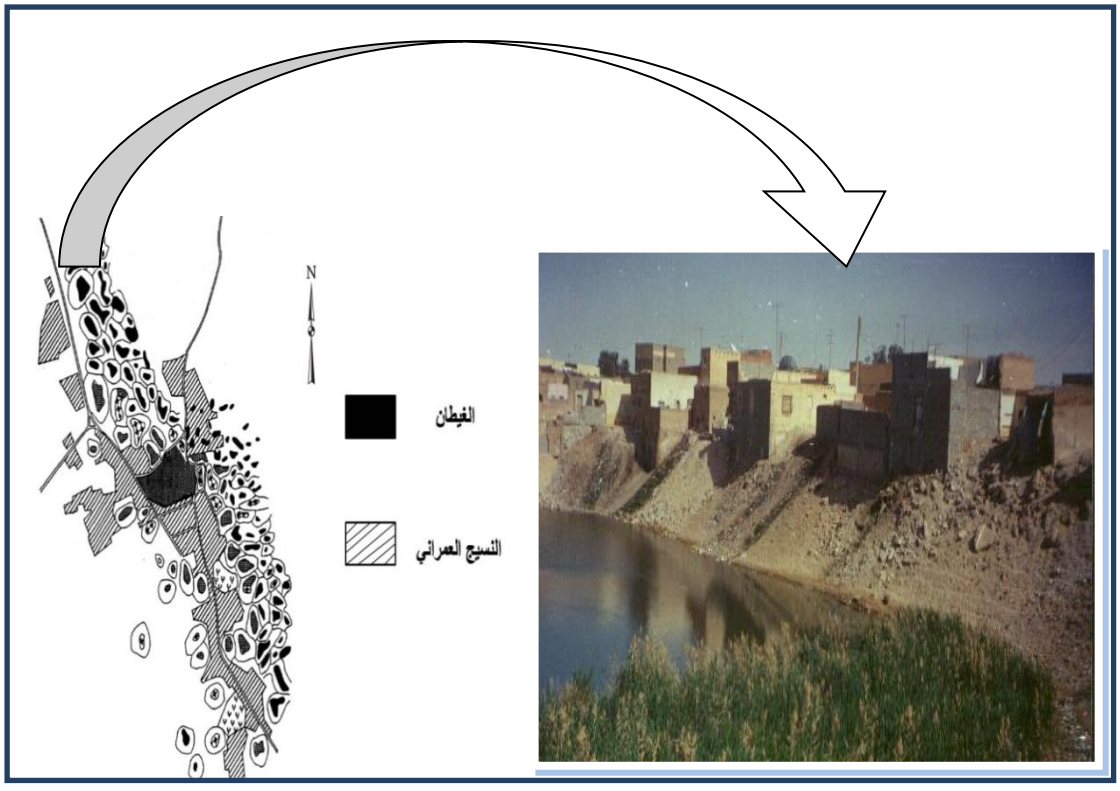
[36] عبداوي جيهان ر
[37] عبداوي جيهان ر

اما غيطان النخيل التي تحيط بالنسيج العمراني فأصبحت عائق للنمو العمراني في المنطقة، وبعد صعود المياه وامتلاء الغيطان بالمياه أصبحت عبارة عن مستنقعات تهدد النسيج العمراني، وايضا خلق تقاطعات ومساحات فارغة مغمورة بالمياه داخل النسيج الحضري، وقد بلغت مساحة الغيطان حوالي 68.6هكتار بنسبة 4.6%.

2.2.6- اتجاه عوائق التوسع العمراني للمدينة:

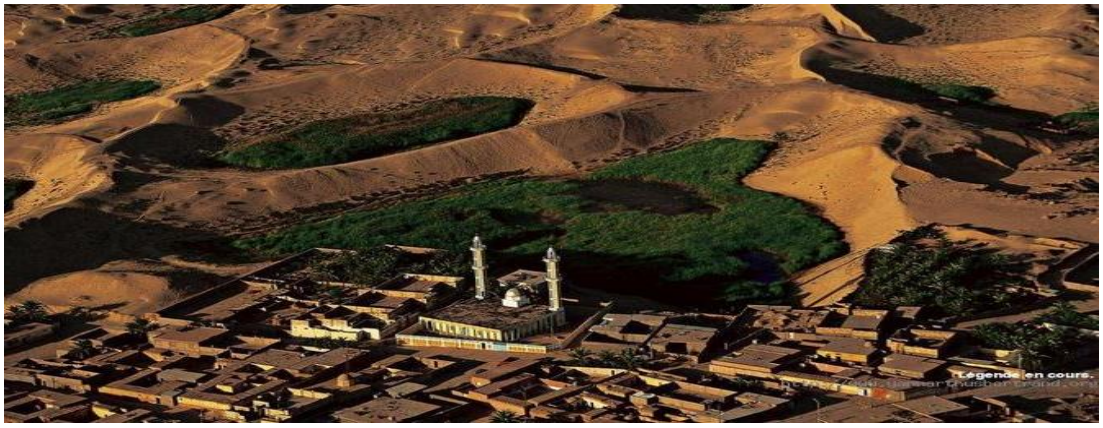
تتوفر المدينة على منطقتين للتوسع العمراني المستقبلي، تتمثل في الجهة الشمالية والشمالية الشرقية التي تتميز بكثرة الغيطان، والجهة الجنوبية الغربية التي تتميز بوجود الكثبان الرملية.

مخطط رقم (06): عوائق صعود المياه على النمو العمراني



المصدر: اعداد الطلبة2018

صورة رقم (27): مجموعة من الغيطان مغمورة بالمياه تعيق توسع المدينة



المصدر: مديرية الفلاحة 2018

3.6- الآثار الناجمة من ظاهرة صعود المياه على النواة القديمة:

يعتبر حي الأعشاش العتيق بمدينة الوادي من أقدم الأحياء في واد سوف تم إنشاؤه في القرن 16 وصنف كتراث عالمي من طرف اليونسكو التراث العالي 1982م؛ وهو من أكثر الأحياء تضررا تم بناؤه بمواد تقليدية محلية، حيث يبدأ المشكل بتهديد المباني ويظهر على شكل بقع رطوبة على أسفل الجدران تصل في بعض الأحيان إلى غاية السقف.

صوتان(28و29): تأثير النواة القديمة لمدينة وادي سوف بصعود المياه

4.6- أثر ظاهرة صعود المياه على النظام البيئي[38]:

من خلال دراسة الحالة البيئية لوادي سوف والتي تتميز كغيرها من البيئات الصحراوية بالاستقرار عموما، إذ أنها حافظت على النظام البيئي الصحراوي؛ إلا أن ظاهرة صعود المياه قد غيرت من طبيعة البيئة لوادي سوف وأصبحت هذه الظاهرة تشكل خطرا حقيقيا للنظام البيئي في المنطقة ويمكن إظهارها في ما يلي:

- استقبال السماط السطحي إلى كميات هائلة من المياه القذرة (مياه ملوثة) مما يجعلها غير قابلة للاستغلال، ولحساب كمية المياه القذرة التي تتسرب إلى السماط السطحي يحسب كمية المياه القذرة الناجمة عن السقي الفلاحي ومياه الشرب ومياه الصناعة، حيث أن نسبة 30% من كمية مياه السقي ترجع مياه قذرة، والمياه الصناعية نسبة 20% منها ترجع مياه قذرة، وكذلك مياه الشرب نسبة 56% منها ترجع مياه قذرة.

- **مياه السقي:** تقدر مياه السقي في إقليم وادي سوف حوالي 146655360 م^3 / يوم وتقدر قيمة المياه القذرة التي تصرف منها بـــ 43996608 م^3 / يوم.

- **مياه الشرب:** تقدر مياه الشرب في إقليم وادي سوف حوالي 1289233,53مم^3 / يوم و تقدر قيمة المياه القذرة التي تصرف منها بـــ 71810,77 م ^{3} / يوم.

- **مياه الصناعة:** تقدر مياه الصياغة في إقليم وادي سوف حوالي 42370,85 م ^{3} / يوم وتقدر قيمة المياه القذرة التي تصرف منها بـــ 8477,17 م ^{3} / يوم.

- **ارتفاع نسبة ملوحة التربة:**

[38] مديرية التطهير 2018

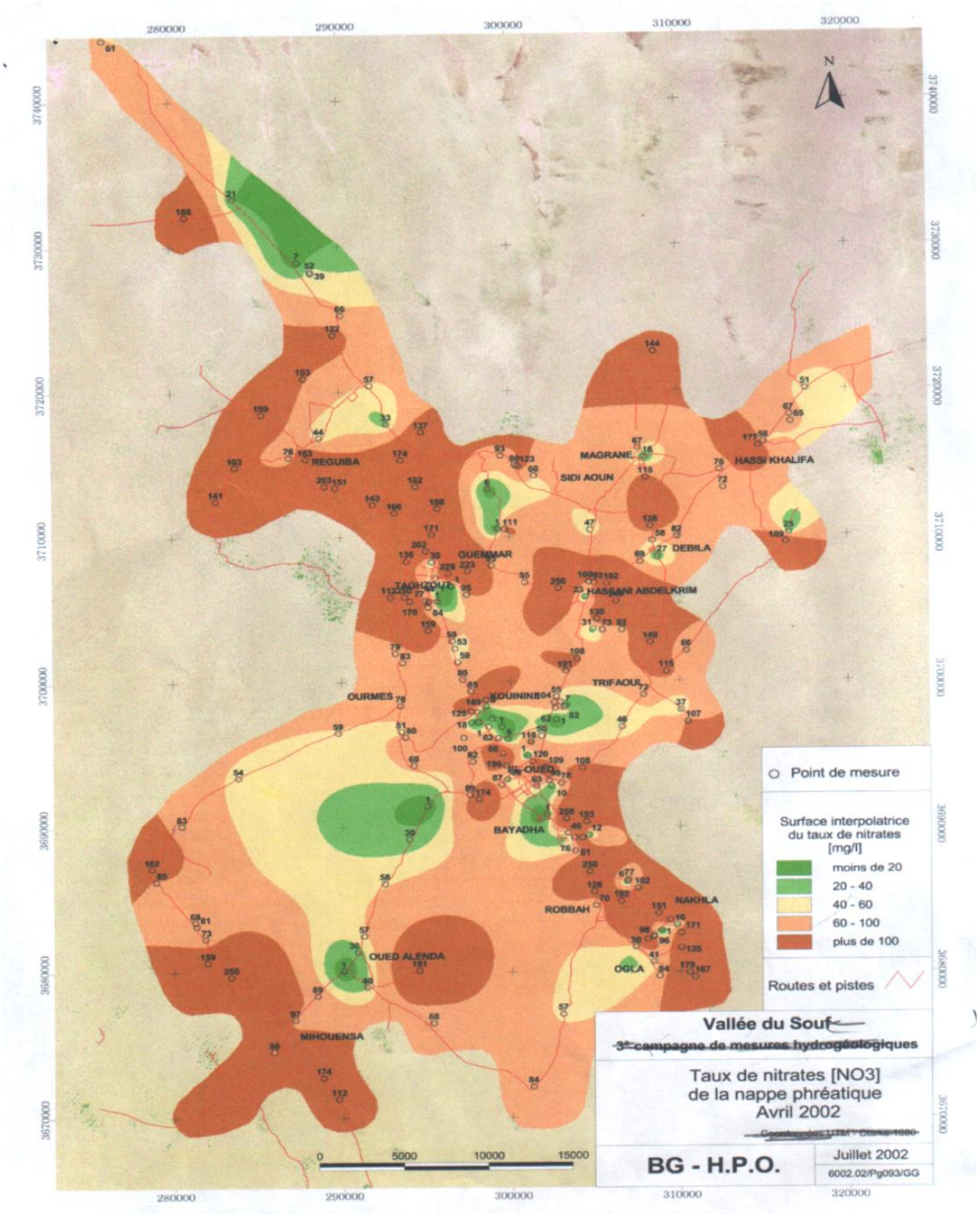
نظرا لدرجة التبخر الكبيرة للمستنقعات والسباخ التي نتجت عن الظاهرة، وبالتالي يؤثر سلبا على خصوبة التربة وتقلص المساحات الخضراء مما ينتج عنه عملية التصحر.

- **تغيير رطوبة الجو:**

وتسببت ظاهرة صعود المياه في ارتفاع كبير في درجة رطوبة الجو الذي هي ليست من طبيعة المناطق الصحراوية وبالتالي تهدد الدورة الطبيعية للكائنات الحية، واختلاف في التوازن البيئي سواء (نبات، حيوان، ... إلخ).

- **تواجد النترات NO_3:**

من خلال التحاليل الكيميائية توضح تواجد كبير للنترات، حيث تفوق الحدود المسموح بها ويتعدى (45مع/ل) في بعض الأماكن (200 مع/ل) حسب الخريطة. وتعتبر من أهم عناصر التلوث المائي فمياه السماط السطحي غير



المصدر: مديرية البيئة 2002

صالحة تماما للاستعمالات المنزلية حيث تؤدي النترات إلى ظهور مرض (Ganosis) وأمراض عديدة في المنطقة تمس خاصة الرضع. فالنترات لا يمكن إزالتها من الماء عن طريق الغلي بل لا يمكن التخلص منها إلا بواسطة عمليات التحلية أو التقطير.

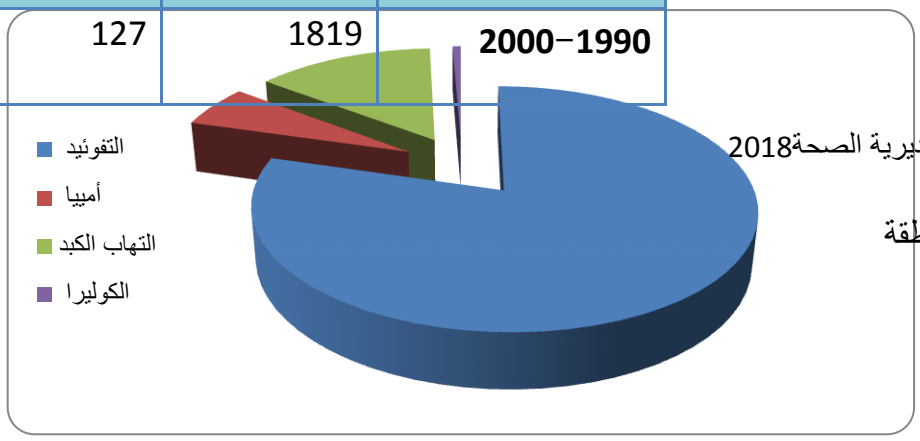
- **الأمراض المتنقلة عبر المياه:**

أدى مشكل صعود المياه إلى تدهور الإطار المعيشي لسكان منطقة وادي سوف، نتيجة انتشار روائح كريهة لا تطاق وتلويث الهواء مما أثر سلبا على الصحة العمومية، وزد على ذلك عدم وعي المواطنين حيث أصبحوا يتخذون من الغيطان المغمورة بالمياه أماكن للتخلص من القمامات المنزلية والمياه الزائدة مما يزيد من تلوث المحيط.

وقد أدى التلوث الناتج عن صعود المياه، حسب تقارير مصالح الصحة بالولاية إلى انتشار أمراض لم تكن موجودة بالمنطقة من قبل، وللتوصل إلى نتائج ملموسة لتقييم الأضرار المادية والبشرية للأمراض المتنقلة عبر المياه في موضوعنا هذا؛ تم الاستعانة بإحصائيات مديرية الصحة لولاية الوادي للفترة ما بين (1990-2000) وهذا ما يوضحه الجدول التالي:

جدول رقم (16): الأمراض المتنقلة عبر المياه للفترة (1990-2000)

	التفوئيد	أميبا	التهاب الكبد	الكوليرا	المجموع
2000-1990	1819	127	302	14	**2262**



المصدر: من اعداد الطالبين 2018

7- المشاريع التي أنجزت من أجل معالجة خطر صعود المياه:

مجال الدراسة يخص18 بلدية موزعة على مساحة مقدرة بـــ 4000 كلم2 تبقى هذه الأخيرة مبعثرة عبر المجال. فيما سبق ذكرنا أهم الأسباب التي أنجبت مشكلة الصعود وهي الزيادة السكانية الكبيرة، خاصة في المجال العمراني المتلاحم الذي شمل أهم البلديات التي تعاني من المشكل وخاصة بلدية الوادي التي مسها بشكل حاد. القياسات البيزومترية التي أنجزت لمعرفة المستوى البيزومتري التي أجريت لمعرفة مستوى الطبقة السطحية المنجزة في

افريل 2002 في مدينة الوادي، أظهرت بأن مستوى الطبقة السطحية ارتفع إلى أكثر من 0.5 متر (ما بين افريل 2001 وافريل 2002) وذلك في الأجزاء العليا للمدينة[39].

1.7- مشروع مكافحة صعود المياه[40]:

يعدّ مشروع مكافحة صعود المياه إلى السطح من أضخم المشاريع التنموية على المستوى الوطني التي أقرّتها السلطات العليا للبلاد بغلاف مالي 2800 مليار سنتيم، ودخوله حيز الخدمة في 2009م لإخراج المنطقة من الغرق في مياهها الجوفية الصاعدة، من خلال التحكم في الطبقة المائية وامتصاص الزائد منها، وكذا تخليص بلدياتها من ظاهرة تصريف المياه المستعملة في الحفر بالقضاء على الآبار التقليدية لجمع المياه المستعملة.

كُلّف بمتابعة المشروع إنجازه؛ الديوان الوطني للتطهير وأُسند إلى ثلاث شركات متخصصة: الشركة الصينية "صينوهيدرو" وكوسيدار الوطنية والشركة البرتغالية " تكسييراكاناغاز"، إضافة إلى شركة الهندسة المدنية والبناء، وعهدت الدراسة إلى مكتب " دراسات من سويسرا " للعمل على حلّ المعضلة التي أرّقت السكان لعقود طويلة.

1.1.7- الأهداف الرئيسية لهذا المشروع: هناك عدة اهداف سُطِّرت لهذا المشروع وأهمها:

- إخراج المنطقة من الغرق من خلال التحكم في الطبقة المائية وامتصاص الزائد منها.
- تصريف المياه المستعملة في الحفر بالقضاء على الآبار التقليدية لجمع المياه المستعملة.
- التقليل من أمراض الناجمة عن صعود المياه على الصحة العمومية.
- محاولة التقليص من تزويد الطبقة السطحية بالمياه.

2.1.7- مشروع شبكة الصرف الصحي:

[39] مديرية التطهير بالوادي ONA 2018
[40] مديرية التطهير بالوادي ONA 2018

) يحدد الاتجاهات، 2030 المخطط التوجيهي للصرف الصحي للمياه الملوثة ومياه الأمطار لإقليم سوف (آفاق شروط الجمع، التوجيه، المعالجة تطهير المياه الملوثة والمخطط التوجيهي للصرف الصحي يحوى ثلاثة مركبات تكون في مجالها شبكة الصرف الصحي وهي كالأتي :

- شبكة الجمع والتحويل.
- تطهير المياه الملوثة (STTEP).
- شبكة تصرف المياه الزائدة.

1.2.1.7- شبكات الجمع والتحويل: وهي أحد أهم المركبات الثلاثة للصرف الصحي في هذا المخطط لكونها شريان المشروع.

أهداف شبكات الجمع والتحويل: أهدافها كالتالي:

- تحسين توسيع شبكة الوادي.
- التحسين و الشروع في توسيع و العمل لشبكة قمار.
- وضع ثبيت شبكات الجمع الجماعية لكل من :" الرباح – دبيلة – حساني عبد الكريم – البياضة –كونيتن – تاغزوت – حاسي خليفة –مقرن –حمادين –رقيبة – سيدي عون.
- محطات الرفع أو الدفع : 39
- شبكات Desserte : 640 كلم .
- صبيب النتائج بعد التطهير عند المصب النهائي مقدر بـــ 77000 م3 /اليوم .

2.2.1.7- محطات تطهير المياه الملوثة (STEP): هناك اربع محطات وهي كالتالي:

- STTEP 1 : تشمل: الواد، بياضة، كوبين، الرياح.
- STTEP 2 : تشمل: قمار، تاغزوت، حساني عبد الكريم، دبيلة .

- STTEP 3 : تشمل: سيدي عون، مقرن، حاسي خلفية.
- STTEP 4 : تشمل: رقيبة.

يمر التطهير عبر المراحل الاتية :

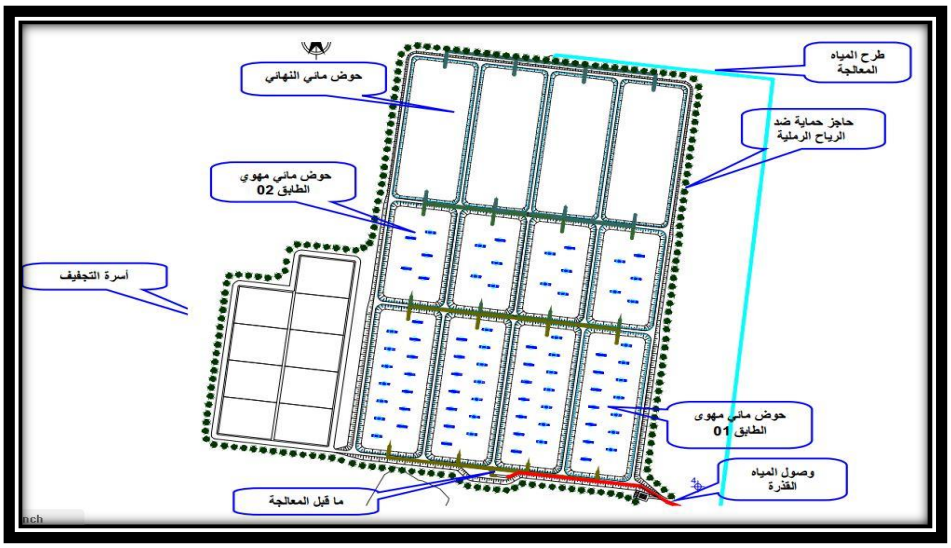
_degerillge. ما قبل المعالجة: إزالة الرمل و الـــ

المهوى.Lagunage- مرحلتين متتاليتين من المعالجة بالـــ

المهوى التدقيقي المدعم بالحواجز.Lagunage- المرحلة الثالثة المعالجة تكون بالـــ

- أسرة تجفيف من المياه المطهرة تستعمل للزراعة أما جزء الماء المطهر الغير مستعمل تصرف نحو شط ملغيغ.

مخطط رقم 08: محطة التطهير STTEP1



3.2.1.7- شبكة تصريف المياه الزائدة:

أهداف شبكة تصريف المياه الزائدة في عام 2030 هو أن تجعل من الممكن التحكم في ارتفاع منسوب المياه الجوفية. وهناك نوعان من الصرف: الصرف الرأسي والتصريف الأفقي.

تتكون شبكة الصرف العمودي من شبكة آبار في المياه الجوفية مجهزة بالمضخات. اعتمادا على المستوى المطلوب، تضخ أكثر أو أقل. من الممكن تغيير كمية المياه التي يتم ضخها.

ويتكون نظام الصرف الأفقي من سلسلة من المصارف التي لن تكون فعالة إلا عندما يصل منسوب المياه إلى مستواها.

الموازنة المائية تكون متوازنة بإلغاء فائض الماء عن طريق 58 تنقيب موزعة تحت مدينة الوادي.

أهداف شبكة تصريف المياه الزائدة: لها عدة اهداف وهي كالتالي:

- تحقيق توازن للوازنة المائية.
- ضمان عمق أدنى للطبقة السطحية والمقدرة بـــ 1 متر في الأحياء المغمورة بالمياه.
- تثبيت أو عكس مشكل صعود المياه في باقي المدينة.
- تجفيف الغيطان لتفادي تلوث الطبقة السطحية وتقليص الاثار السلبية لذلك.

المياه التي لابد من تصريفها مقدر بـــ 22185 م3/ يوم. أما النتائج المنتظرة هي:

- خفض الطبقة السطحية إلى عمق ما بين 5 و10 متر.
- اعادة استعمال مياه السقي.
- المساحات الممكن سقيها 620 هكتار.

مكونات الشبكة: تتكون هذه الشبكة مما يلي:

- شبكة تصريف المياه الزائدة المتكونة من قنوات عمودية مجهزة بمضخات.
- عدد القنوات العمودية : 58 أين 12 مغروسة عبر حزام حول الشط ز منطقة سيدي مستور.
- شبكة جمع المياه الزائدة المصرفة : 33500 متر من القنوات.
- المياه المصرفة تجمع و توجه نحو شمال.

2.7- معالجة الغيطان:

عرفت المناطق المنخفضة بصفة عامة أبعاد خطيرة وذلك ما نتج عن المياه الصاعدة التي هددت القطاع الفلاحي والنسيج العمراني على حد سواء. القطاع الفلاحي بالمنطقة عرف تراجع رهيب من حيث النوعية ومن حيث المردودية، فالزراعة بالغوط أصبحت عملية غير مرغوب فيها وهي محل نفور من كل الفلاحين بالمنطقة.

1.2.7- معالجة الغيطان بالمناطق الحضرية:

معالجة الغيطان بالمناطق الحضرية تتم بعملية تصريف مياهه عن طريق شبكة مياه الصرف الصحي وبعدها يتم ردم كلي للغوط بالرمل وإنجاز بئر داخل الغوط.

– مساحة الغوط بالمناطق الحضرية من 1200 إلى 1500 م^2 وبعمق 05 إلى 25 م.

تكلفة ردم كلي غوط : 6000000 إلى 10000000 دج .

2.2.7– معالجة الغوط بالمناطق الزراعية[41]:

أهم طرق المعالجة المتبعة تم قبل اختناق النخيل بالمياه، والعملية تتم بواسطة الردم بالرمال ردم جزئي بسمك من 2 إلى 4م، ويتم إنجاز بئر داخل الغوط واستعمال مياهها لسقي المزروعات في محيطات قريبة من الغوط.

يصل حجم الماء في الغوط بالمناطق الزراعية من 24000 إلى 36000 م^3، ويصل حجم الردم إلى نفس كمية المياه الموجودة.

تكلفة عملية معالجة غوط بالمناطق الفلاحية: 390000 دج منها 40% على عاتق الفلاح.

[41] مديرية الفلاحة بالوادي 2018

3.7- مشروع الحزام الأخضر[42]:

قامت الولاية بهذه المبادرة المحلية المتمثلة في حزام يلف منطقة سوف، ويخفف من خطر الصعود المتزايد للمياه لـــ 18 بلدية، ويهدف إلى امتصاص المياه الزائدة بطريقة طبيعية.

ويتكون مشروع الحزام الأخضر من ثلاثة أحزمة فرعية، الحزام الفرعي الأول يتكون من الأشجار ذات الإمتصاص العالي للمياه ويتركز أساسا زراعة الكاليتوس، حيث تمتص الشجرة الواحدة حوالي 500 لتر يوميا، وقد شرع في غرسه في الجهة الغربية لمدينة الوادي، بينما يتضمن الحزام الفرعي الثاني أشجار الفواكه أساسا، الزيتون

[42] مديرية الفلاحة تقرير عن ظاهرة صعود المياه، جوان2006

والتفاح والرمان، مع التركيز على زراعة الزيتون، أما الحزام الفرعي الثالث فهو عبارة عن مزارع صغيرة تتراوح مساحتها ما بين 06-10 تتوزع على الشباب في إطار الاستصلاح.

إن عمليات الاستصلاح الفلاحي الواسعة النطاق خففت من تفاقم الظاهرة، إلا أنه لم يتم القيام بدراسة عملية في غرس الأشجار، حيث نلاحظ في بعض المناطق المالحة مثل منطقة سيدي مستور أن الأشجار مهددة بالموت.

سقي هذه الأشجار بمياه السماط السطحي الثاني والثالث مؤخرا بعدما كانت تسقى سابقا بمياه السماط السطحي (أبار سطحية)هذا ما يزيد من تعقيد مشكل صعود المياه.

عدم دراسة المشروع من حيث درجة التضرر وغياب التهيئة الجيدة لمنطقة المشروع، حيث نجد اقتصار في الحزام الأخضر على شق الطرق الوطنية، والتخلي عن الواحات والأماكن المعرضة لاستمرار الظاهرة بدرجات متفاوتة .

خلاصة الفصل

خلال هذا الفصل تعرفنا على مختلف جوانب ظاهرة صعود المياه بمنطقة وادي سوف حيث نستخلص ما يلي:

- من دراسة تاريخ ظاهرة صعود المياه يتبين لنا أن من أهم الأسباب لها هو استغلال المياه من طبقة المركب النهائيCT و CI وطبقة القاري المتداخل وتصريفها في الطبقة السطحية.

- الطبقة السطحية تم تشبعها بالماء عن طريق التصريف بمختلف انواعه، وايضا وجود طبقة كتيمة غير نفوذة تحت الطبقة السطحية يبقي المياه مُحْتَبِسة فيها.

- هناك عدة أسباب طبيعية لحدوث خطر صعود المياه وهي تشبع الطبقة السطحية بواسطة مياه الأمطار، وكذلك دور الطبوغرافيا والجيولوجيا والتربة، وكذلك غياب مصب طبيعي للطبقة السطحية لضخ المياه.

- استخدام نظام الزراعة بالغيطان والتي هي حُفَر في الارض يزرع فيها النخيل كان له دور في تفاقم الظاهرة بسبب طفو المياه فيها لقربها من مياه الطبقة السطحية.

- هناك أسباب بشرية لزيادة خطر صعود المياه منها التبذير في استهلاك المياه، وقِلّة تجهيز المنطقة بشبكة الصرف الصحي بنسبة 10% فقط بمدينة الوادي والبلديات الـــ 17 المتبقية غير مجهزة بشبكة الصرف وتعتمد على الحُفر التقليدية الصحية الغير نظامية.

- لظاهرة صعود المياه آثار على الجانب الزراعي بغمر الغيطان وتلف النخيل، وآثار على الجانب البيئي باختلاط المياه القذرة بمياه الطبقة السطحية والتواجد الكبير للنتراتNO$_3$ في هذه المياه والذي تسبب في عدة أمراض للناس، وتأثيرات على الجانب العمراني تتمثل في تَهَدُّم البنايات بسبب الرطوبة اضافة الى تحول مجموعة من المناطق لتصير غير قابلة للتعمير بسبب الظاهرة، وايضا اعاقة توسع المدينة من عدة جهات بسبب الغيطان المتأثرة بالظاهرة.

- هناك مشاريع أنجزت لمواجهة الظاهرة وهي مشروع مكافحة صعود المياه والذي يعتمد على شبكة للتحكم في الطبقة المائية وامتصاص الزائد منها، وكذا تخليص بلدياتها من ظاهرة تصريف المياه المستعملة في الحفر بالقضاء على الآبار التقليدية لجمع المياه المستعملة وتحويلها الى محطات التصفية ثم الى المصب النهائي بشط الحلوفة، لكن لم يتم الاعتماد على صرف طبيعي للمياه الزائدة وغياب الاستدامة في المشروع. وهناك ايضا مشروع معالجة الغيطان في المناطق الحضرية والمناطق الزراعية، وايضا مشروع الحزام الاخضر.

مقدمة :

بعدما تعّرفنا في الفصل السابق على تاريخ خطر صعود المياه في المنطقة وأسبابه وآثاره على الوسط الحضري، سنحاول من خلال هذا الفصل دراسة ومعرفة جدوى الإجراءات التي اتخذتها السلطات العليا في البلاد من أجل

معالجة خطر صعود المياه في المنطقة، ومعرفة مستوى المياه الجوفية بعد الانطلاقة الفعلية للمشروع سنة 2009 م. وسنعتمد في الدراسة على الخريطة البيزومترية والصور الجوية للأقمار الاصطناعية والمعطيات والملاحظات الميدانية، لأن الهدف من القياسات البيزومترية هو قياس مستوى المياه، وأيضا أخذ عينات من آبار القياس بهدف تحديد تطور خطر صعود المياه للطبقة السطحية في المجال والزمن، في عدد من أحياء مدينة وادي سوف.

ومن أجل مقارنة حسنة بين المستوى البيزومتري للمياه قبل وبعد المشاريع التي أنجزت؛ كان من الضروري أخذ عام2008 كسنة مرجعية قبل انطلاقة المشروع، ومقارنتها مع الخريطة البيزومترية 2009 و2010 و2015 م. سنحاول معرفة مستوى المياه في أحياء المدينة.

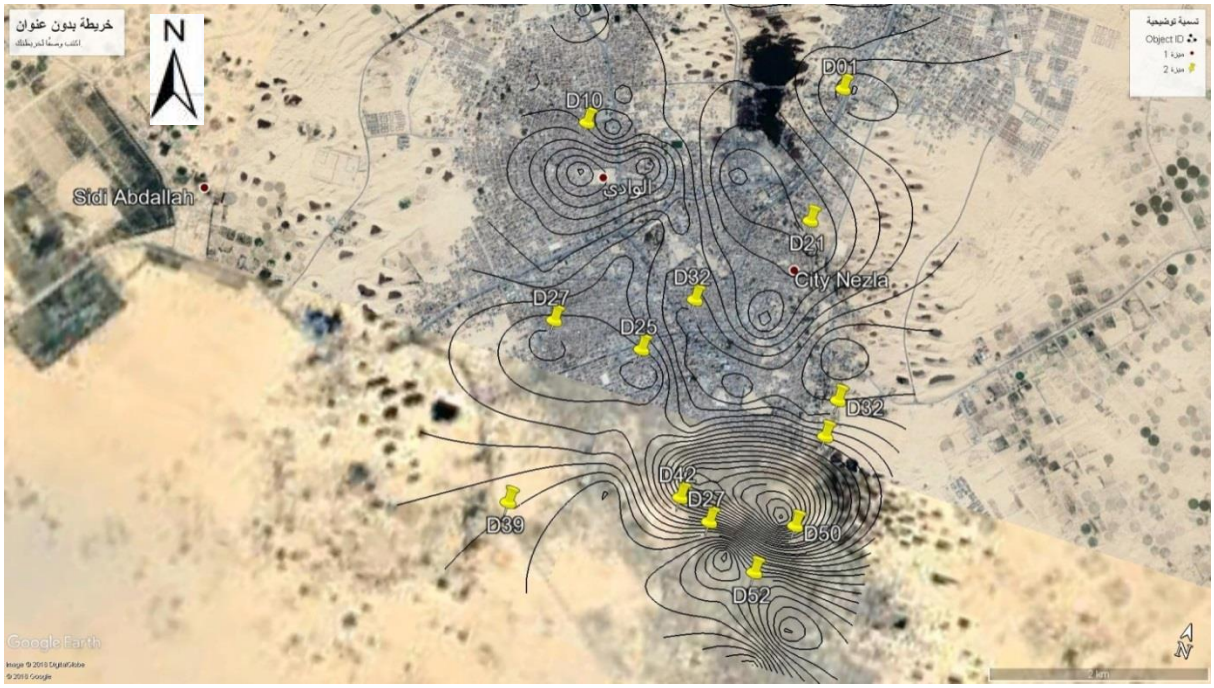
وأيضا سنقوم بأعداد خريطة الخطر في المنطقة الحساسة الأكثر تضررا من خطر صعود المياه في النسج العمراني لمدينة الوادي سوف وذلك بالاعتماد على مصفوفة التي أقترحها (جون مارك)، بمطابقة خريطة درجة الخطر مع خريطة إمكانيات الخسائر المادية والبشرية لنتحصّل في النهاية على خريطة الخطر. مع اقتراح إجراءات للحماية وأليات للتعامل مع خطر صعود المياه في المنطقة.

1- القياسات البيزومترية والتحليل:

الخرائط البيزومترية تظهر لنا دقة العناصر التالية:المستوى البيزومترية للطبقة المائية السطحية،الميل الهيدروليكي، اتجاه السريان.

قمنا بأخذ القياسات على مستوى 17 نقطة قياس بيزومترية لآبار المراقبة في المدينة الوادي سوف سنوات2008 و2009 و2010 و2015 من أجل معرفة تطور مستوى المياه في هذه الفترة الزمنية وتشخيص خطر صعود المياه في المدينة.

الصور رقم (31): توزيع أبار القياس البيزومترية مع خطوط تساوي المياه الجوفية في مدينة الوادي



: قوقل اورث 2018

2- الدراسة البيزمترية لمدينة الوادي:

سنعتمد في هذه الدراسة على عدة قياسات بيزمترية مأخوذة من آبار قياس في فترات زمنية مختلفة ومقارنتها مع بعضها البعض من أجل معرفة تطور مستوى المياه الجوفية في أحياء مدينة الوادي سوف التي موضحة في جدول التالي رقم (17)

جدول رقم (17): مقارنة القياسات البيزمترية في مدينة الوادي في فترات زمنية مختلفة

آبار القياس	الحـــــــي	الاحداثيات X	الاحداثيات Y	المستوى المياه الطبقة السطحية بمتر في للسنة			
				2008	2009	2010	**2015**

3,91 ↖	/	4,02 ↖	4,95	33,39333	6,870278	حي الشـــــــط	D 01
4, 78 ↖	/	4,89 ↖	5,62	33,3888	6,868055	حي أول نوفمبر	D02
3,31 ↖	6,90 ↖	7,04 ↖	7,13	33,38806	6,840278	شمال حي تكسبيت	D 03
5,42 ↘	/	4,69 ↖	4,51	33,37917	6,843056	حي تكسبيت	D 07
4,81 ↘	/	3,68 ↘	3,55	33,37556	6,8475	حي القارة	D 10
12,53 ↘	8,30	/	/	33,37111	6,843611	غرب حي تكسبيت	D 16
3,55 ↘	3,33 ↖	3,35 ↖	3,76	33,36778	6,867222	حي النزلة	D 21
1,28 ↖	/	5,11 ↖	5,46	33,365	6,857222	حي المصاعبة	D 25
7,46 ↘	5,50 ↘	5,47 ↖	5,83	33,36472	6,852778	حي النجار	D 27
1,55 ↘	0,57 ↘	0,41 ↖	0,43	33,36333	6,875278	حي سيدي مستور	D 32
5,17 ↘	2,70 ↖	2,7 ↖	3,5	33,36	6,856111	حي 400 مسكن	D 36
-8,2 ↖	6,70 ↖	7,23 ↖	7,45	33,35694	6,847222	حي الرمال	D 39
14,89 ↘	/	11,8 ↖	12,68	33,35667	6,858889	حي 300 مسكن	D 42
5,36 ↖	/	7,86 ↖	8,5	33,35361	6,864167	جنوب حي الشقايق	D 47
3,82 ↘	3,00 ↘	2,75 ↖	3,6	33,34917	6,871111	حي الصحن	D 50
16,44 ↘	15,10 ↖	15,17 ↖	15,3	33,34639	6,858611	حي قواطين	D 52
3,84 ↖	3,90 ↘	3 ↖	3,88	33,33667	6,877222	حي شهداء	D 58

المصدر : مديرية التطهير ONAومديرية الموارد المائية + معالجة الطالبين 2018

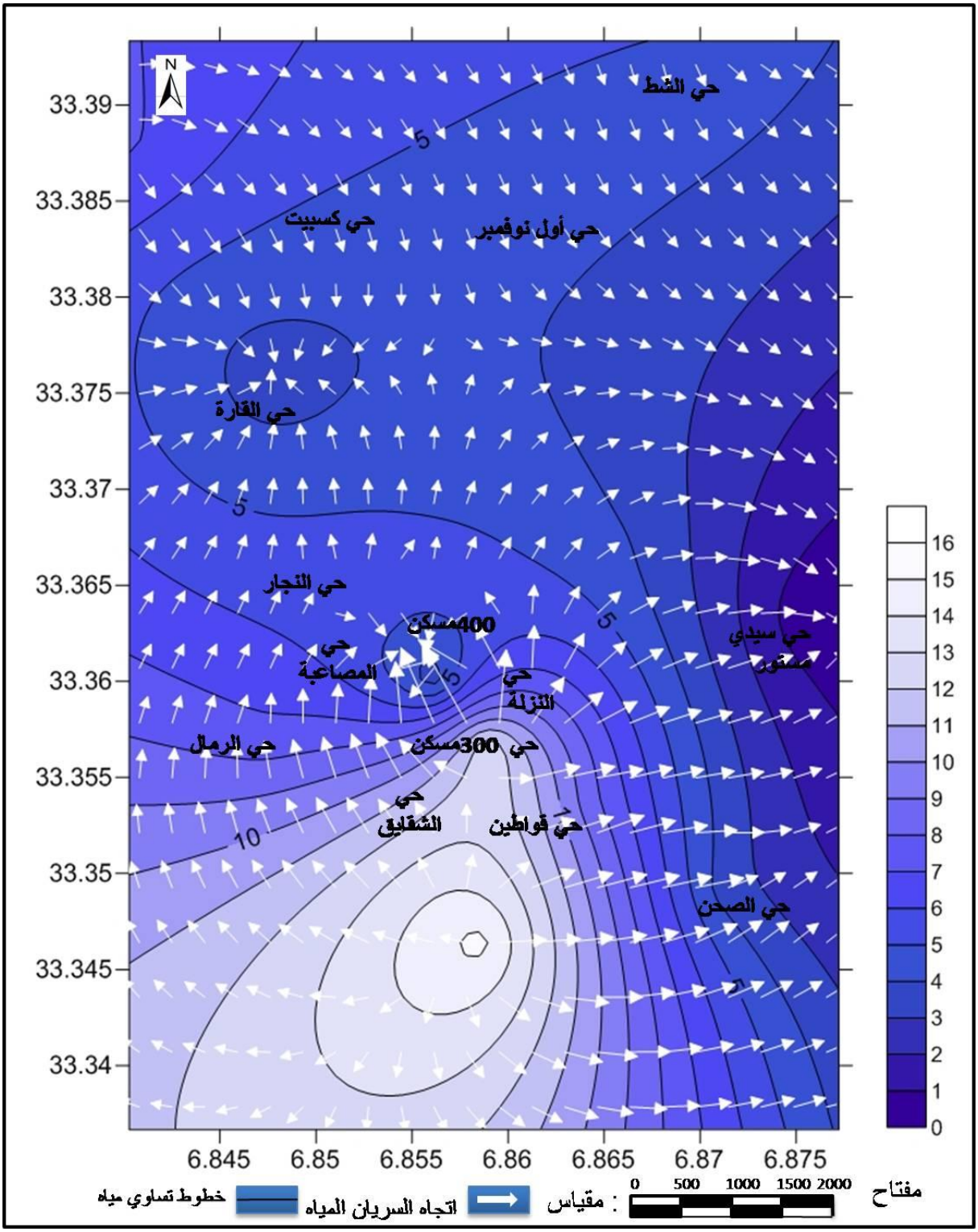
من متابعة القياسات البيزمترية في الجدول السابق والمقارنة بين القياساتالــ20 نستخلص:

- **حالة نزول مستوى المياه الجوفية في أحياء:** حي القارة، سيدي مستور، صحن، حي النجار، حي القواطين، حي النزلة، حي المصاعبة.
- **حالة صعود للمياه الجوفية في أحياء:** حي الشط، حي أــول نوفمبر، حي الرمال، حي الشقايق، حي 300 مسكن.

1.2- تحليل الخريطة البيزمترية للطبقة المائية السطحية للمدينة الوادي سوف للسنة □□□□ :

من تحليل الخريطة البيزمترية رقم (15) بينت لنا أن إتجاه السريان العام للمياه الجوفية نحو المنخفضات البيزومتريةأي في منطقة الأحياء: سيدي مستور والقارة والمصاعبة وحي 400 مسكن.عندما يتجمع المياه في هذي المنخفضات يزداد الضغط البيزومتري للمياه نحو الأعلى ويطفو الماء ويظهر على السطح في بعض مناطق في مدينة الوادي سوف.

الخريطة رقم (15): الخريطة البيزمترية للطبقة المائية السطحية للمدينة الوادي 2008

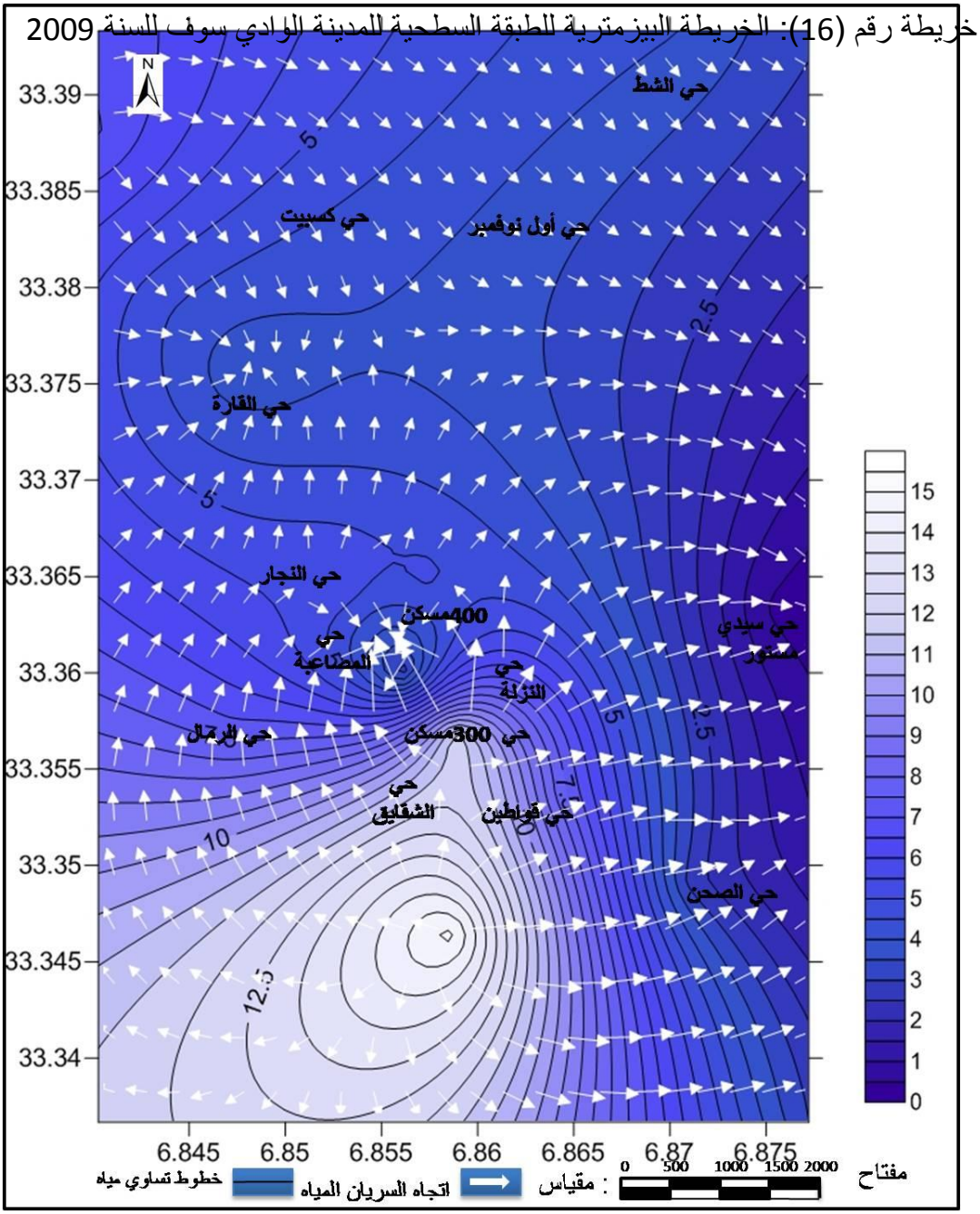


المصدر : من أعداد الطالبين 2018 ببرنامجsurfer

2.2- الخريطة البيزومترية للطبقة المائية السطحية للمدينة الوادي سوف للسنة □□□□ :

ومن تحليل الخريطة رقم (16) البيزمترية للسنة 2009 ومقارنتها بتلك المنجزة عام 2008 تبين لنا عدم وجود اختلاف كبير من ناحية توزيع تساوي الضغط بيزمترية الذي له نفس اتجاه السريان لسنة 2008.

خريطة رقم (16): الخريطة البيزمترية للطبقة السطحية للمدينة الوادي سوف للسنة 2009



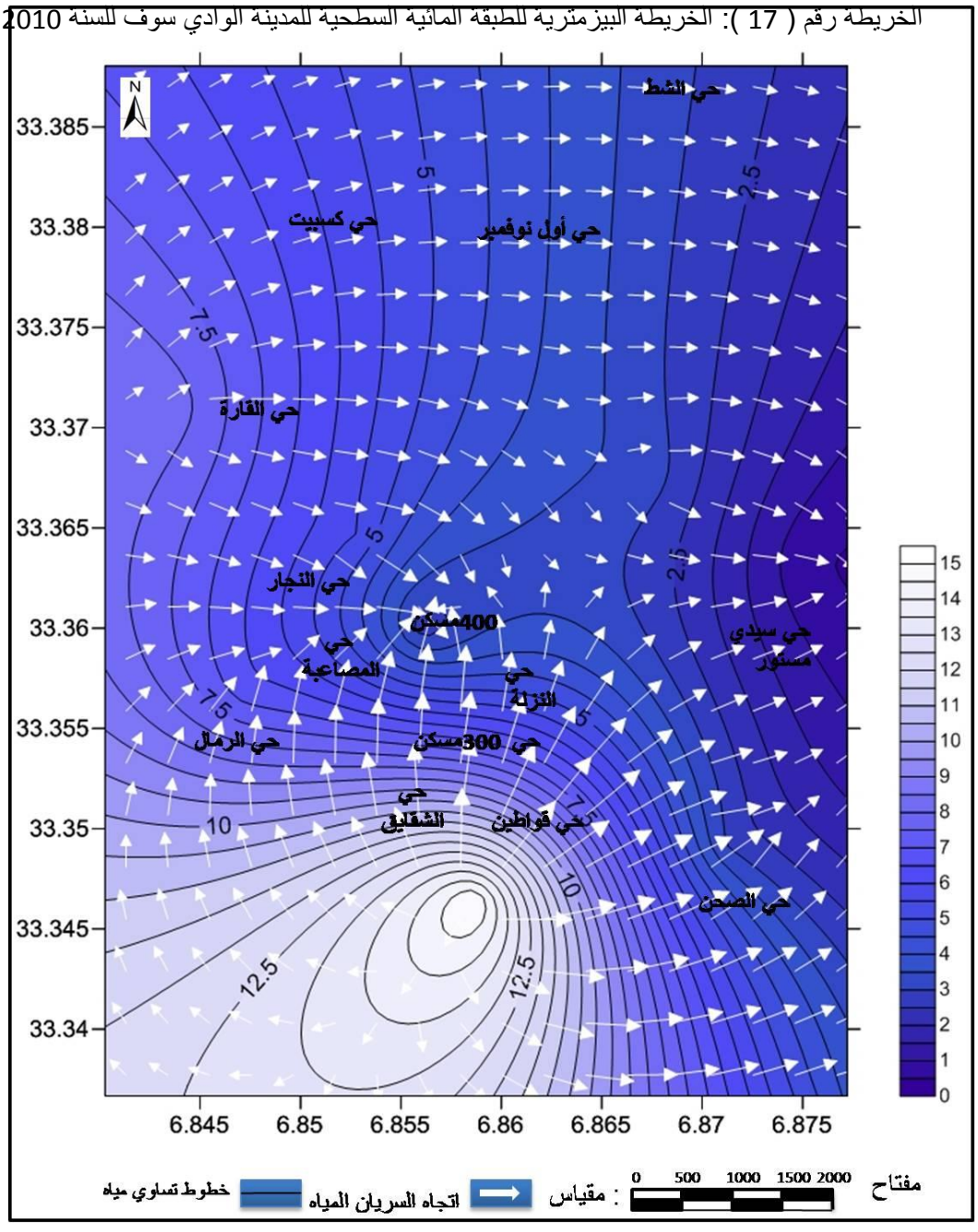
-3.2

المصدر : من أعداد الطالبين 2018 ببرنامجsurfer

الخريطة البيزمترية للطبقة المائية السطحية للمدينة الودي سوف للسنة □□□□:

من تحليل البيزمترية الخريطة رقم (17)بينت لنا أن اتجاه السريان العام للمياه الجوفية نحو المنخفضات البيزومترية السريان بقوى نحوى حي 400 مسكن مع وجود تباين في ضغط البيزمتري في باقي أحياء .

الخريطة رقم (17): الخريطة البيزمترية للطبقة المائية السطحية للمدينة الوادي سوف للسنة 2010

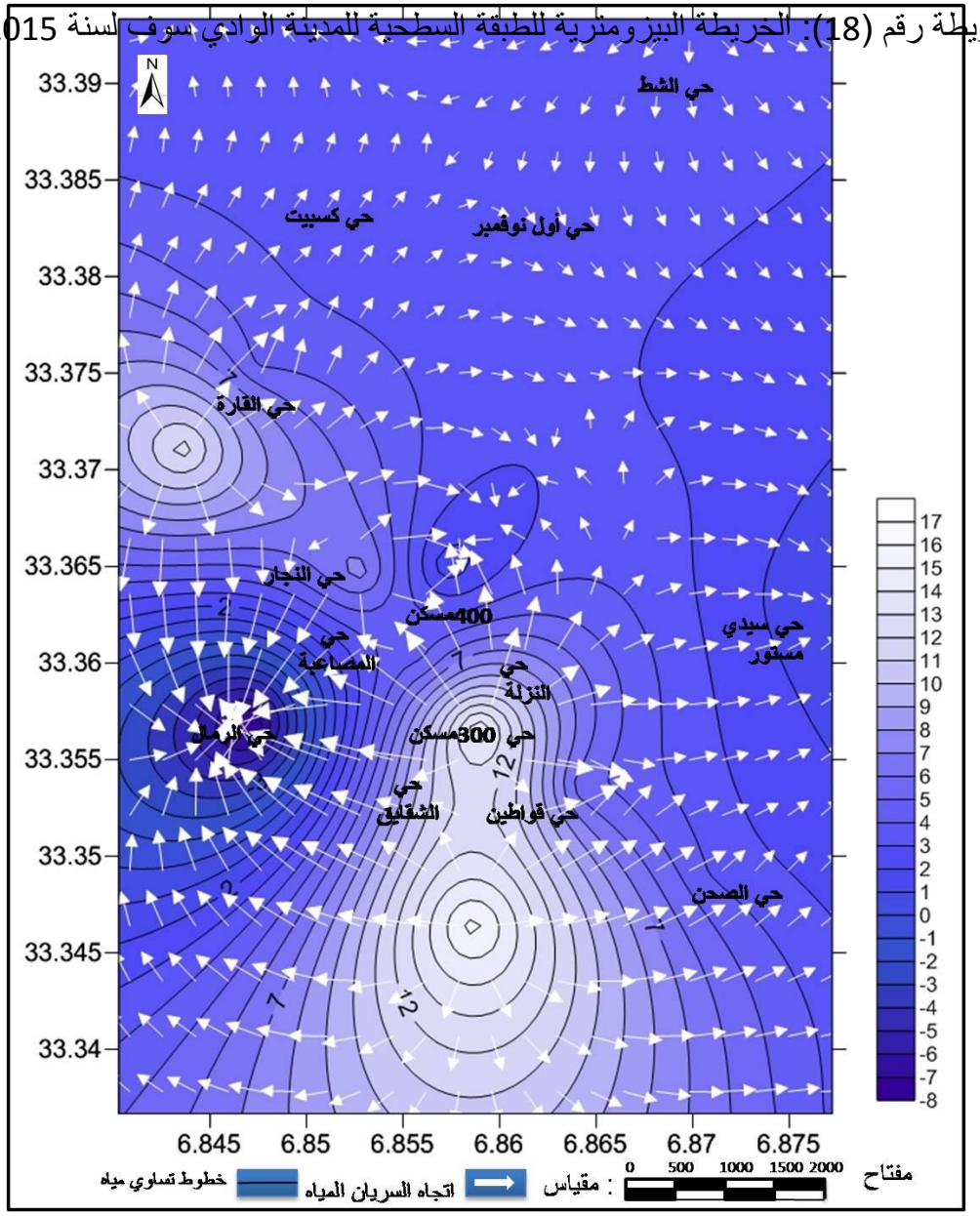


4.2- الخريطة

بيزمترية للطبقة المائية السطحية للمدينة الوادي سوف للسنة □□□□: surferمج

ومن تحليل الخريطة رقم (18) البيزمترية للسنة 2015 ومقانتها بتلك المنجزة عام 2008 و2009 و2010 تبين لنا وجود اختلاف كبير من ناحية توزيع تساوي الضغط البيزمتري الذي ليس له نفس اتجاه السريان والاتجاه العالم بدرجة وقوية نحوى حي الرمال وبدرجة اقل حي انوفمبر وحي تكسبيت.

خريطة رقم (18): الخريطة البيزومترية للطبقة السطحية للمدينة الوادي سوف لسنة 2015



المصدر : من أعداد الطالبين 2018 ببرنامج surfer

3- الوضعية الغير عادية للطبقة السطحية للمدينة بعد سنة □□□□:

بعد إنجاز شبكة صرف المياه زائدة من الطبقة السطحية وشبكة الصرف الصحيحدث تغير في السماط.

1.3- حالة نزول للمستوى المياه في بعض أحياة المدينة:

من الجدول السابق رقم (17) يتبين لنا حالة نزول للمستوى المياه في إحياءمن بينها حي سيدي مستور كما ذكرنا في وقت سابقا أن هذا حي كان من أكثر متضررين من تأثير صعود المياه ، حيث تم تشيد أربعة أبار لضخ عمودي للمياه زائدة (آبار تجفيف) التي ساهمت بشكل كبير في تراجع منسوب مياه.

سوير الطالبين 2018

صورتان رقم (32و33) مأخوذتان من نفس المكان في زمن مختلف للمساكن متضررة بصعود المياه تبين نزول مستوى المياه

2.3- حالة صعود لمستوى المياه في بعض أحياء المدينة:

من الجدول السابق رقم (17) يتبين لنا حالة صعود للمستوى مستمرة المياه في بعض أحياء من بينها حي تكسيبت وأول نوفمبر و حي الشط رغم وجود أبار تجفيف في حي تكسيبت فقط موجودة 9أبار تجفيف إلا أن مياه تزايد مستمر.

صورتان (34و35): الأحياء التي تشهد صعود مستمر لمستوى المياه الجوفية في وجود أبار تجفيف

المصدر: قوقل اورث 2018

صورتان (36و37): الأحياء التي تشهد صعود مستمر لمستوى المياه الجوفية في وجود أبار تجفيف

المصدر : قوقل اورث 2015

4- دراسة المنطقة الكثر تضررا بصعود المياه؛ المنطقة الشمالية الشرقية من مدينة الوادي:

1.4- الموقع الإداري منطقة الدراسة:

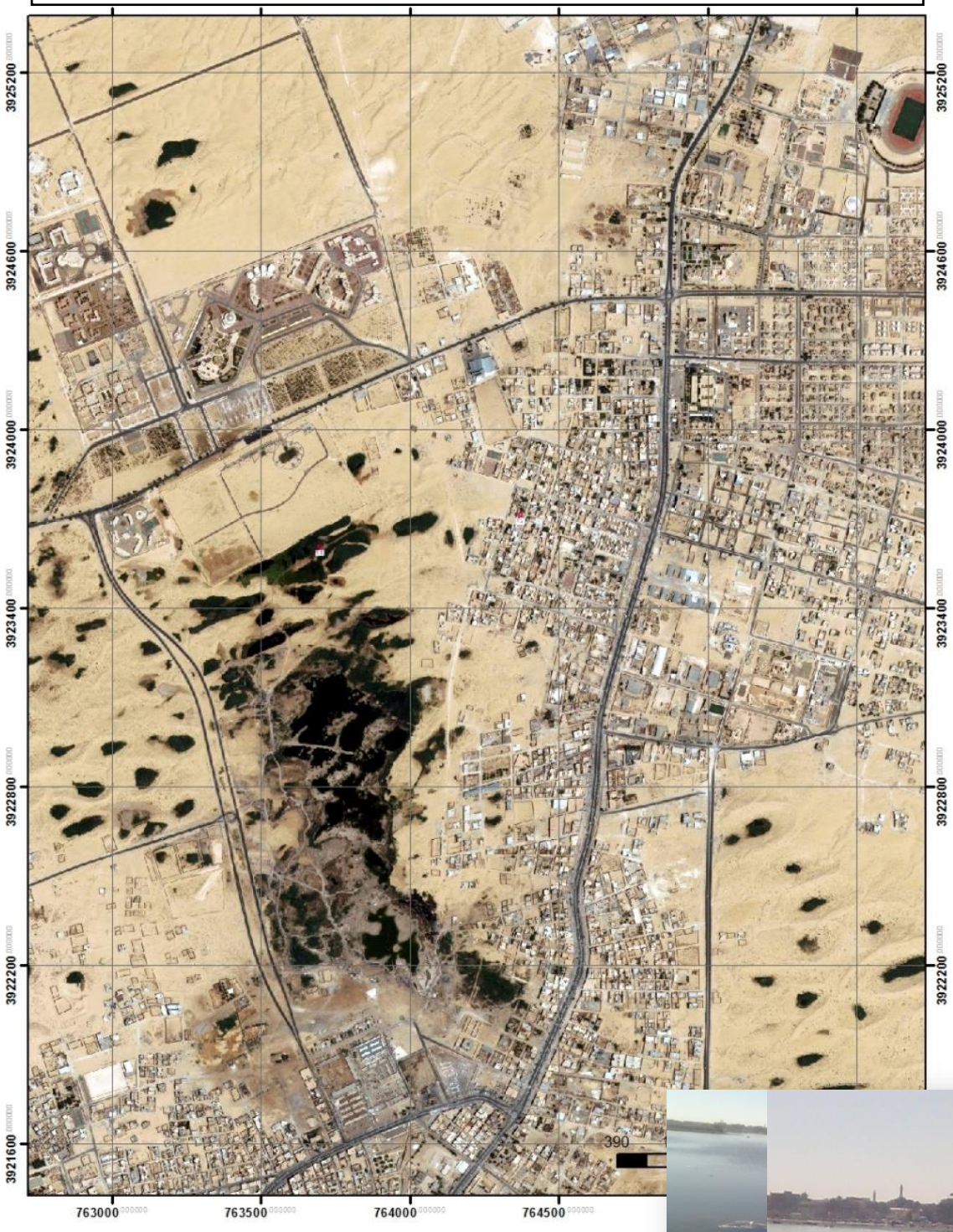
تضم منطقة الدراسة (حي أول نوفمبر + حي 8 ماي + حي شط +تكسبت الشرقية) بمساحـــة تقدر بـــ 668 هكتار يحد المنطقة الدراسة :

من الشمال : بلدية كونين من الجنوب : حي النزلة و المصاعبة

من الشرق : بلدية حساني عبد كريم من الغرب : حي تكسبت الشرقية

في برنامج Arc Gis

الخريطة رقم19: الموقع الإداري لمنطقة الدراسة



2.4- دراسة الظاهرة:

1.2.4- المسطحات المائية:

المسطحات المائية في منطقة الدراسة أقل ما توصف

راسة

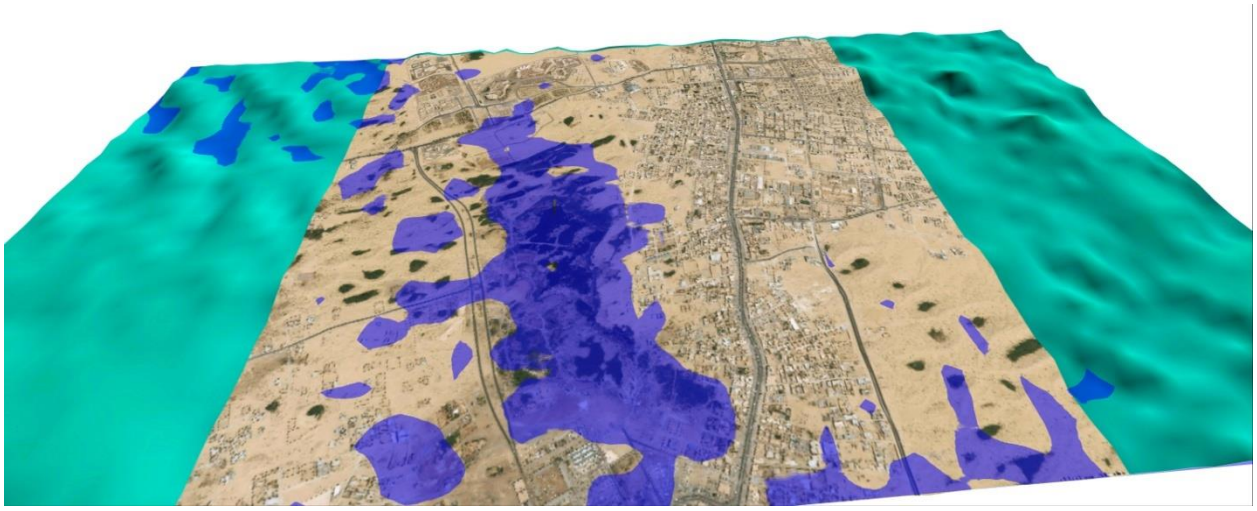
به جريمة شنعاء في حق السكان. هذه المياه الراكدة لها تأثير على مختلف الجوانب البيئية، الصحية، العمرانية.... إلخ وطفو

وظهور هذه المياه إلى السطح بسبب تشبع الطبقة المائية السطحية بالمياه من الأسباب طبيعية وبشرية، حيث أصبحت المناطق المتأثرة بالظاهرة من ضمن أكبر العوائق المتحكمة في توسع المدينة.

المصدر : من تصوير الطالبين2018

صورة رقم (40): المسطحات المائية بتحليل برنامج نظام المعلومات الجغرافية

2 ببرنامج قوقل ميبر



–

مساحة

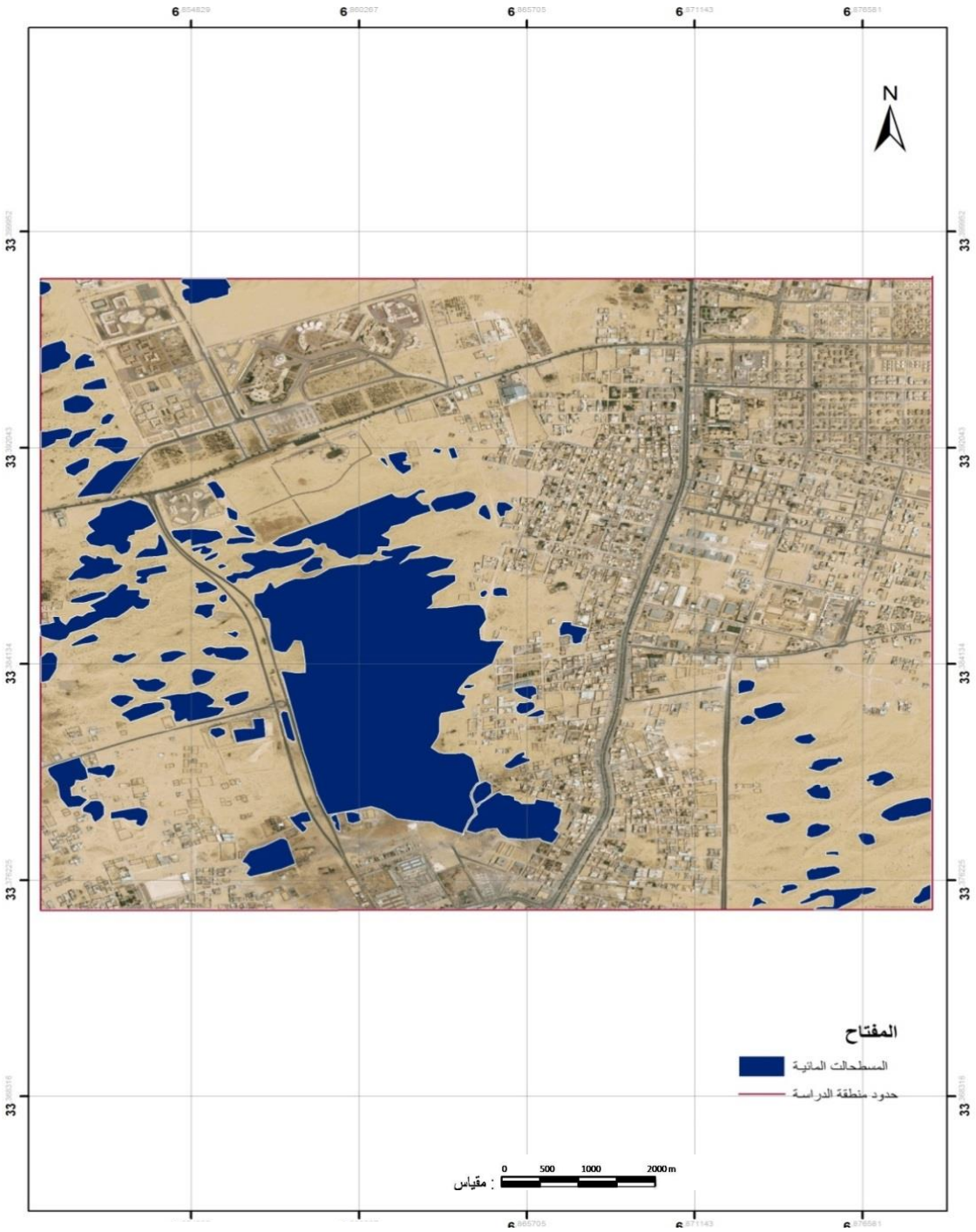
مياه

سطحية:

تحتل

هذه مستنقعات مساحة شاسعة في منطقة الدراسة بمساحة تقدر بـــ 1016858,44 أي بنسبة 15.22 %من منطقة

إسة، مياه راكدة تفوح منها روائح كريهة وتهدد حياة السكان. .

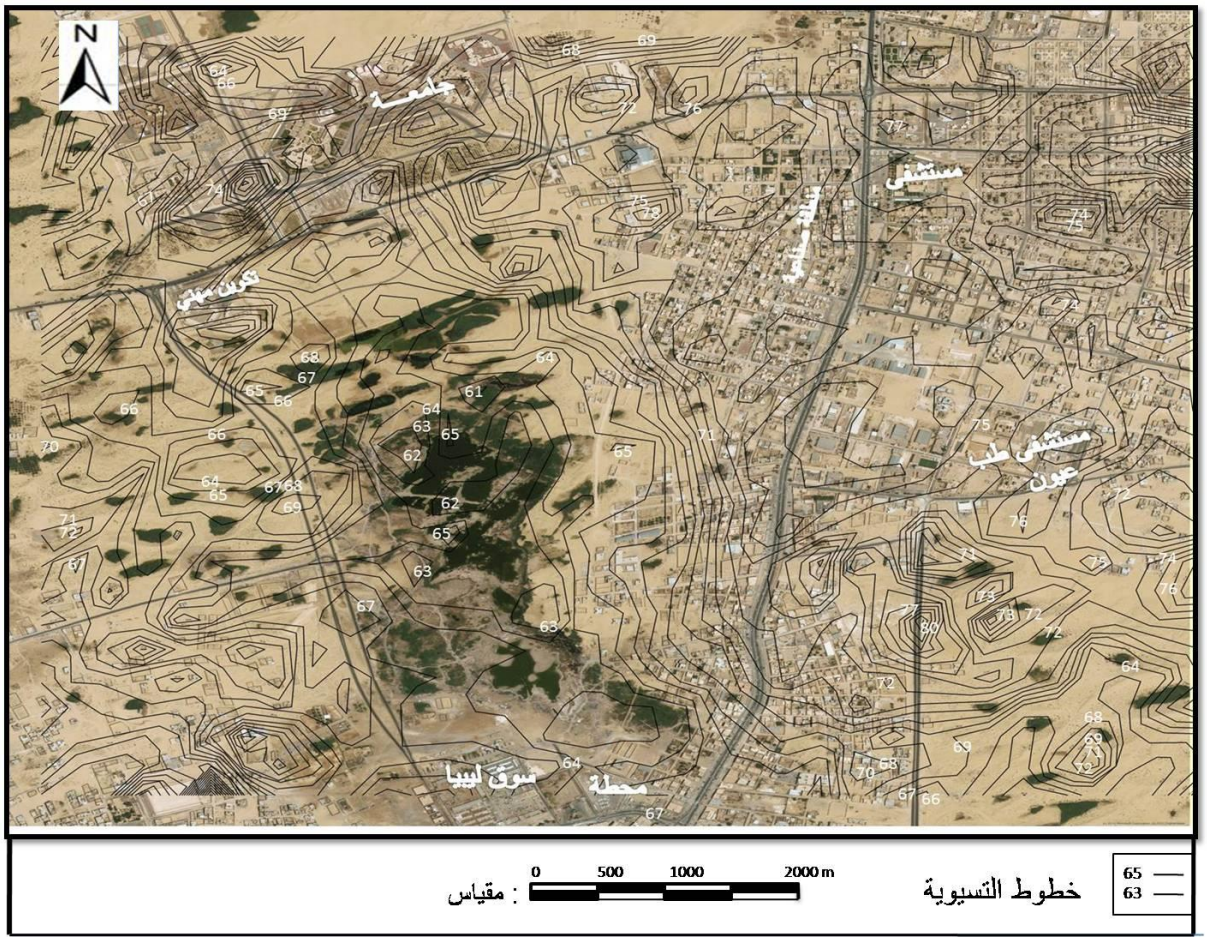


مصدر : من أعداد طالبين في برنامج Arc Gis

3.4- التحليل الطبوغرافي: من خلال خريطة الرفع الطبوغرافي ، رقم (21) ومن المشاهدة الميدانية ومن المقاطع الطبوغرافية نستخلص أن الأرضية مجال الدراسة تتميز بالانبساط مع جود بعض الكثبان الجهة الغربية الجنوبية ومنحدرات ضعيفة شبه معدومة، أعلى نقطة في مجال الدراسة 80 متر وأخفض نفطه 62 متر، نستخلص كذلك أن

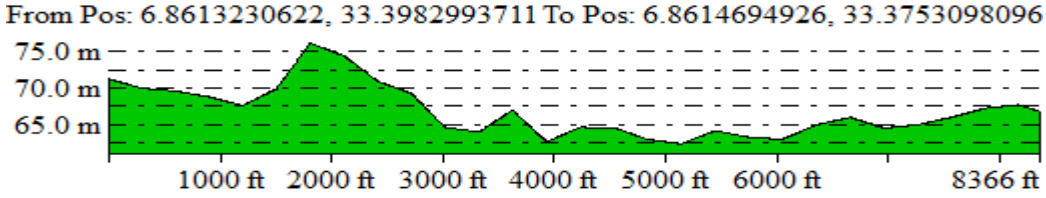
منطقة مسطحات مائية موجود في مناطق منخفضة ، ملاحظ ذلك بوضح في مقطعين طبوغرافية رقم (41و42)و خريطة الظلال رقم (22) .

خريطة رقم (21): الرفع الطبوغرافي للمنطقة الدراسة

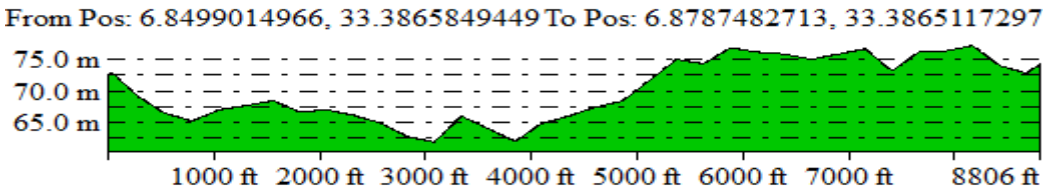


المصدر : إعداد الطالبين 2018 ببرنامج قوقل مابار

صورة رقم (41):مقطع طبوغرافي للمنطقة الدراسة شرق – غرب E- W

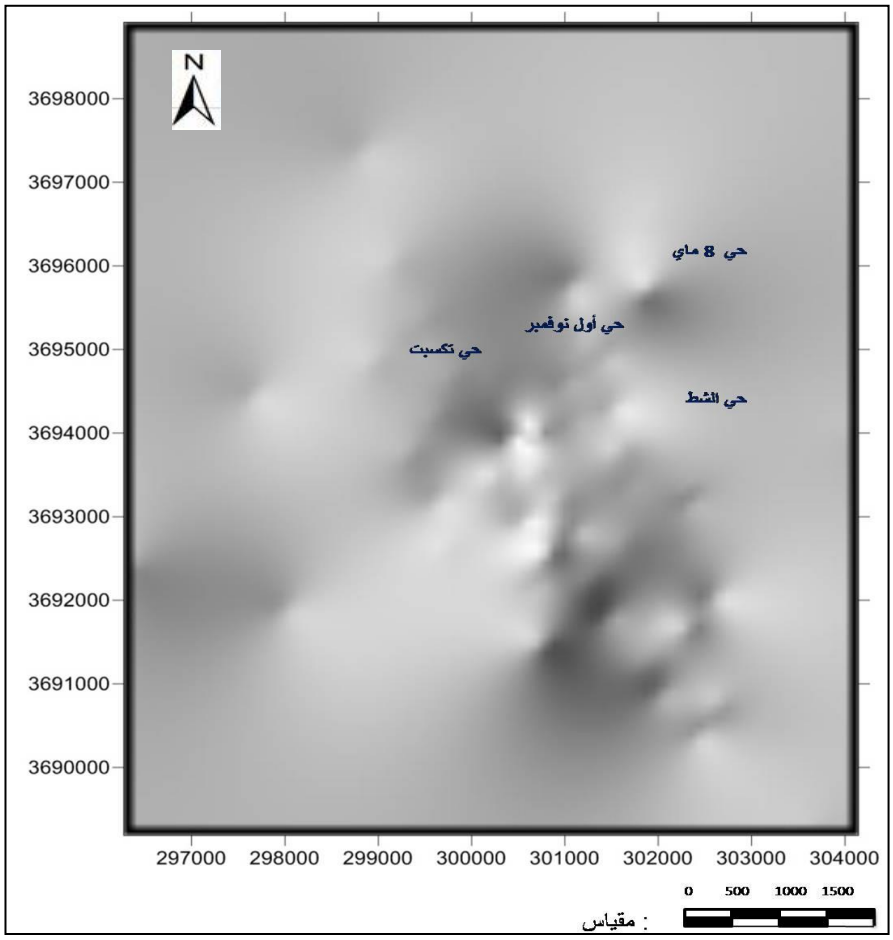


صورة (42): مقطع طبوغرافي للمنطقة الدراسة شمال – جنوبي N – S



مصدر : من أعداد الطلبة 2018 في ببرنامج قوقل مابار

خريطة رقم(22) خريطة الظلال لمنطقة الدراسة

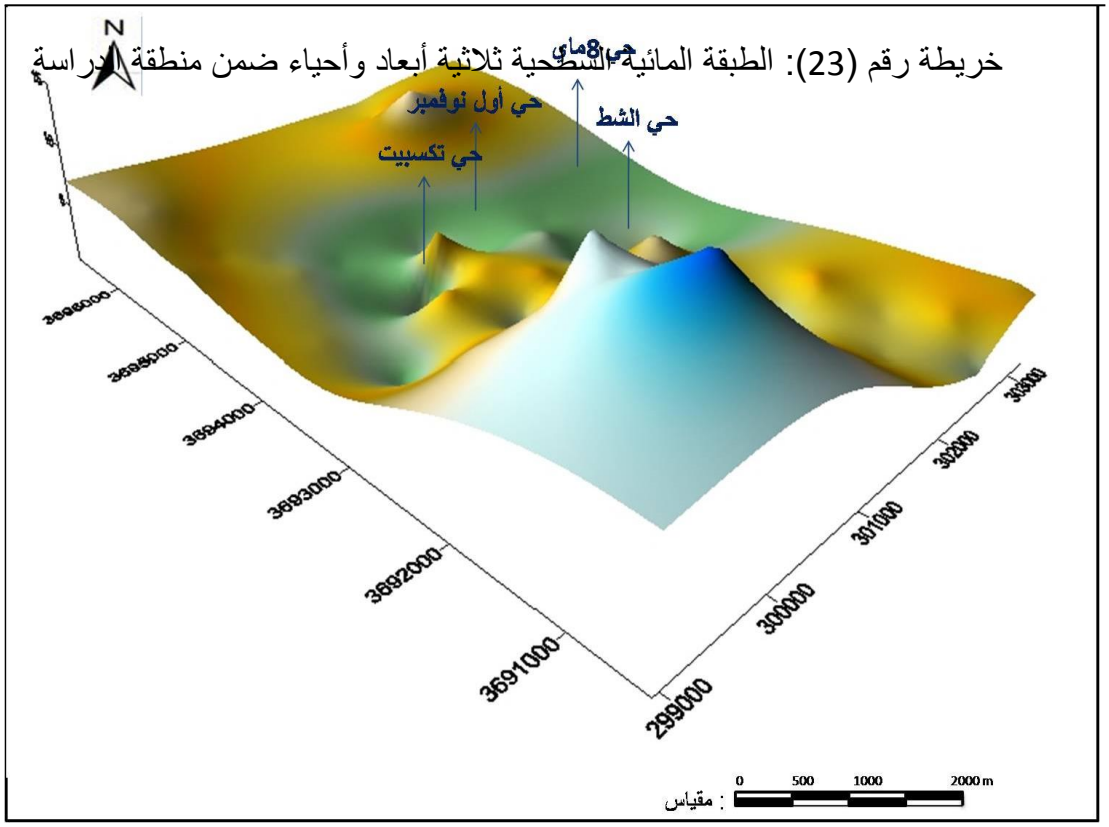


مصدر : من أعداد طالبين في برنامج Arc Gis

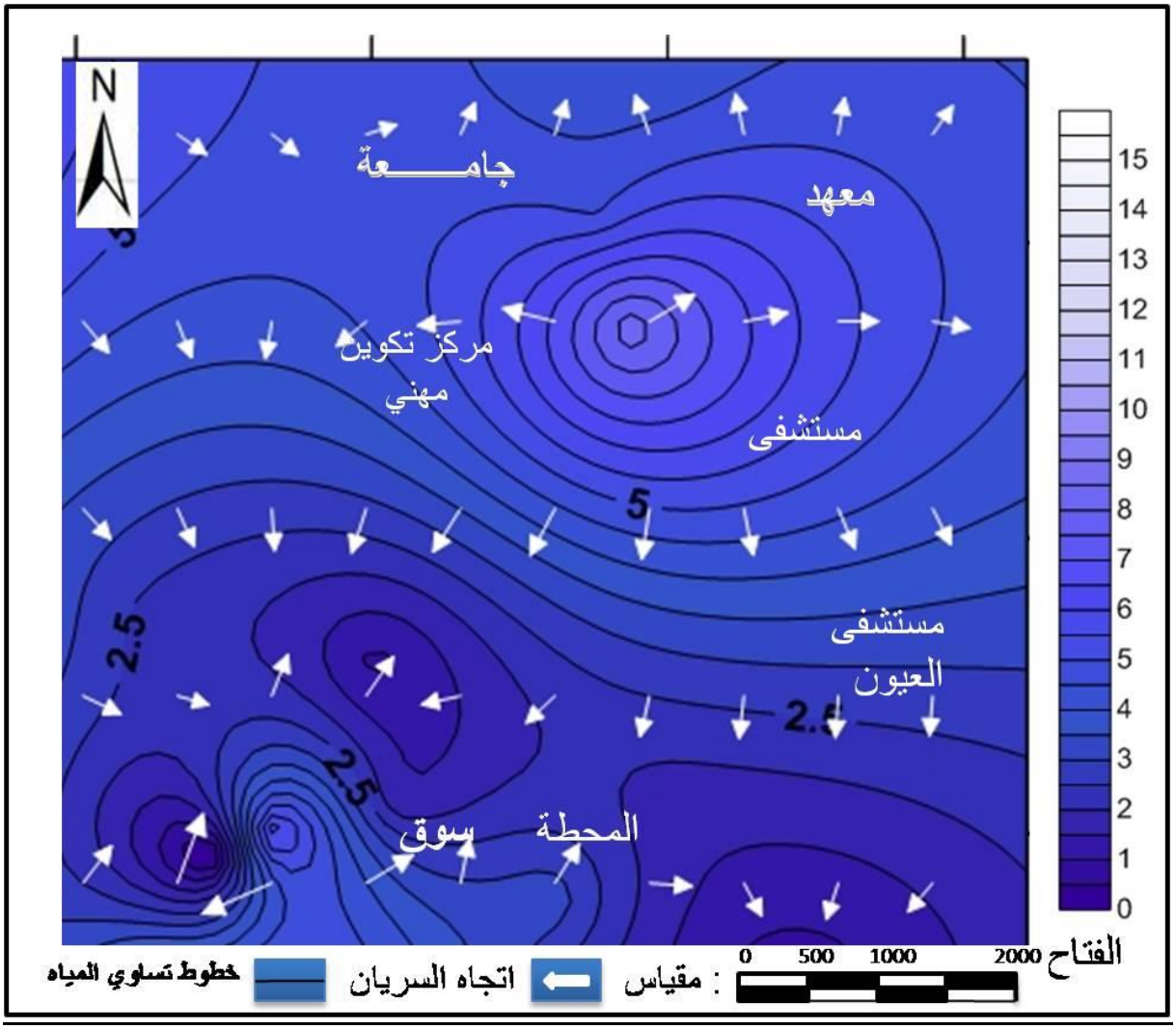
4.4- تحليل هيدروجيولوجي للمنطقة الدراسة:

يساعدنا التحليل هيدروجيولوجي للمياه جوفية في منطقة الدراسة؛ على التشخيص الجيد لخطر صعود المياه بالاعتماد على الخريطة البيزومترية من خلال هذه الخريطة رقم (24)، والخريطة (23) والتي توضح طبقة المياه السطحية ثلاثية الأبعاد تبين لنا أن طبقة المياه السطحية غير مستوية بها منخفضات وأرتفاعات وهنالك تباين كبير من منطقة إلى اخرى خاصة في منطقة الدراسة، وهذا التباين يتبعه اختلاف في الضغط والمستوى البيزومتري من منطقة إلى أخرى. أن إتجاه السريان العام للمياه نحو المنطقة المنخفضة يؤدي إلى تجمع المياه في هذا المنخفض فيزداد ضغط المياه على التربة نحو الأعلى ما يؤدي الى طفو الماء وظهوره في السطح. وهناك تأثير الطبقة الكتيمة التي تمنع تسرب المياه نحوى أسفل، وأن مصدر هذه المياه التي تطفو هي تسربات المياه المستعملة ومياه السقي ومياه الأمطار.

خريطة رقم (23): الطبقة المائية السطحية ثلاثية أبعاد وأحياء ضمن منطقة الدراسة



المصدر : إعداد الطالبين 2018 ببرنامج قوقل مايبر



مصدر : من أعداد طالبين في برنامج Arc Gis

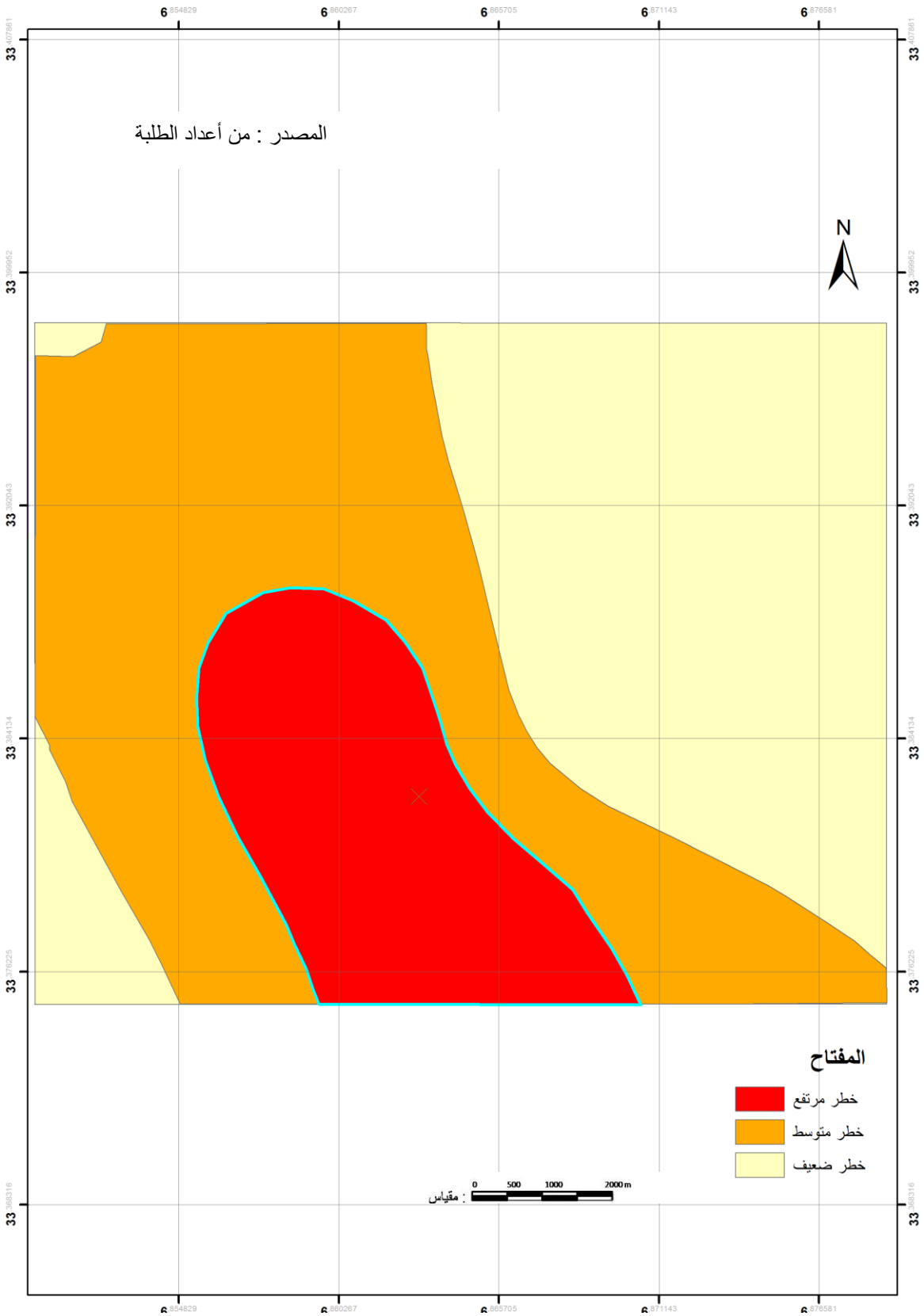
من تحليل كل هذه الخرائط ومعطيات منطقة الدراسة ومن الزيارة الميدانية وبالاعتماد على برنامج نظام المعلومات الجغرافية كأداة تحليل، يمكن ان نستخلص خريطة درجة الخطر بالشكل التالي:

خريطة رقم (25): خريطة درجة الخطر في منطقة الدراسة

ين في برنامج Arc Gis

5.4- دراسة العمرانية:

تساعدنا هذه الدراسة العمرانية على استخلاص خريطة أمكانية الخسائر المادية والبشرية من أجل معرفة درجات الهشاشة في منطقة الدراسة نعتمد على عدد معطيات وخرائط و ايضا بملاحظات ميدانية.



1.5.4- الدراسة السكانية

عدد السكنات في منطقة الدراسة حوالي بـــ1765 وعدد سكان يقدر بـــ 10770 نسمة، أغلب السكنات متأثرة بخطر صعود المياه. حيث السكنات الجماعية والنصف جماعية. ومن خلال المعاينة الميدانية لمنطقة الدراسة تبين لنا حجم الخطر الذي تنتجه الظاهرة داخل وخارج المسكن بتأثير الرطوبة:

- – عدم تماسك التلبيس المباني.
- – تعريض الحديد المستخدم للصداء.
- – أتلاف الدهان.
- – تلف تمديدات الكهربائية.
- – تكاثر الفطريات والبكتيريا في المبني.

صورة (43) توضح مساكن متأثرة بصعود المياه

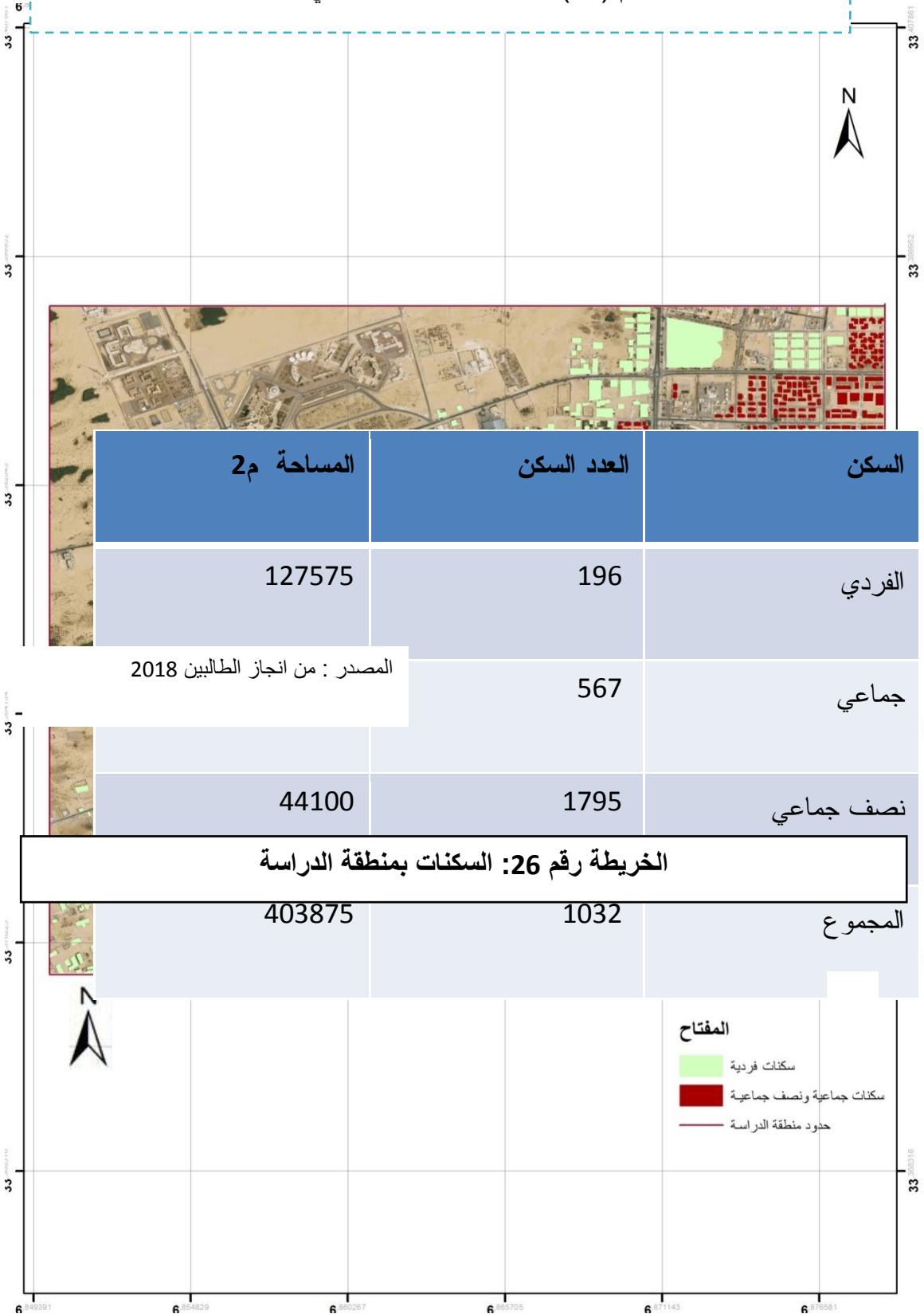
المصدر : إلتقاط الطالبين 2018

صورة رقم (44): تأثير صعود المياه على التجمعات الحضرية في منطقة الدراسة

جدول رقم (18): عدد السكان والمساحة في منطقة الدراسة

السكن	العدد السكن	المساحة م2
الفردي	196	127575
جماعي	567	
نصف جماعي	1795	44100
المجموع	1032	403875

المصدر : من انجاز الطالبين 2018



الخريطة رقم 26: السكنات بمنطقة الدراسة

المصدر : من أعداد الطالبين ببرنامج Arc Gis

2.5.4- دراسة التجهيزات والشبكات:

المرافـق	مساحــة m2	عدد الأشخاص

تحتوي منطقة الدراسة على مجموعة من التجهيزات المهمة بمساحة. ومن المعاينة الميدانية وكذلك مما يظهر لنا في الخريطة (27) بأن هذه المنشآت قريبة جدا من منطقة الخطر، حيث المسطحات المائية تبعد بضع امتار من الجامعة ومركز التكوين المهني. ولأن حساسية السكان مرتفعة في الجامعة ومركز التكوين وايضا وجودهما قرب منطقة الخطر يجعل حساسيتهما مرتفعة.

الجامعــة	530986	19150
مركز تكوين مهني	16515	818
معهـد الوطني تكوين	2095	1763
الســوق	74323	1760
مستشــفى	12015	449
مستشـفى العـيون	236478	232

الجدول رقم (19): درجة حساسية المرافق في مجال الدراسة

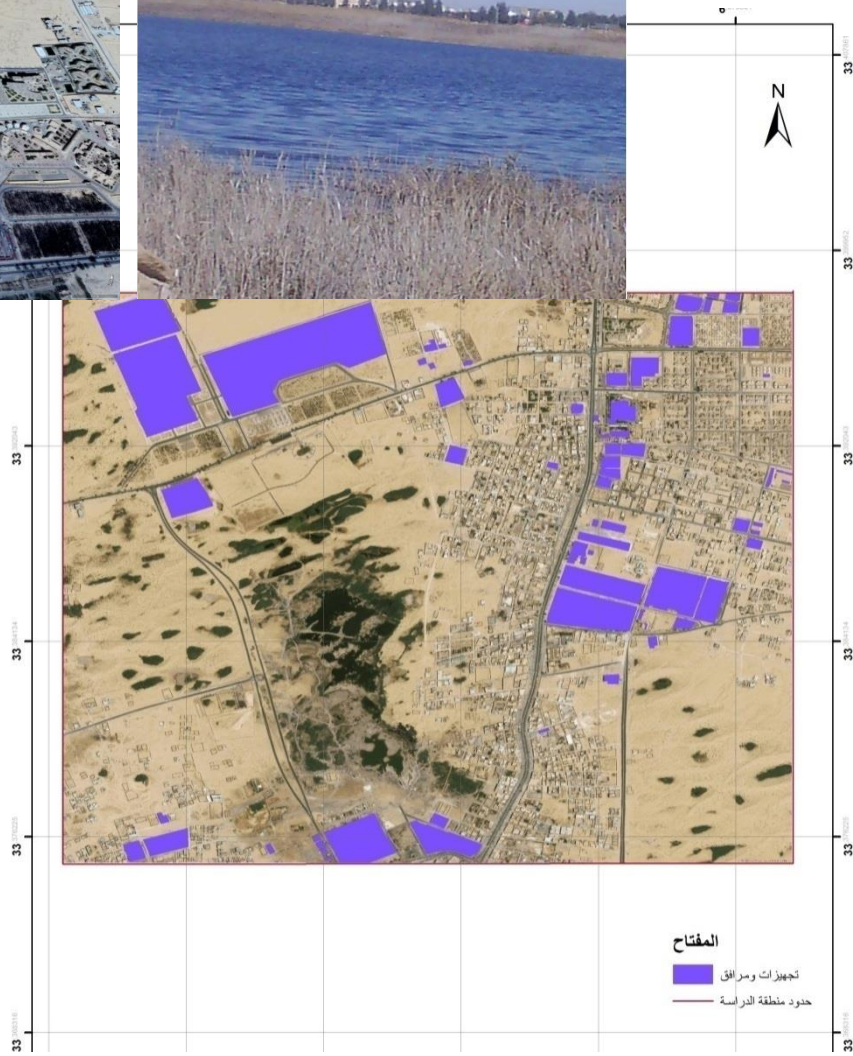
المصدر: من انجاز طالبين معالجة معطيات 2018

صورتان 45و46: مسطحات مياه راكدة في سوق مدينة الوادي طفوها في أرجاء سوق

+ قوقل اورث2018

صورتان رقم (47و48): مدى تأثر جامعـة الوادي بخطر صعود المياه

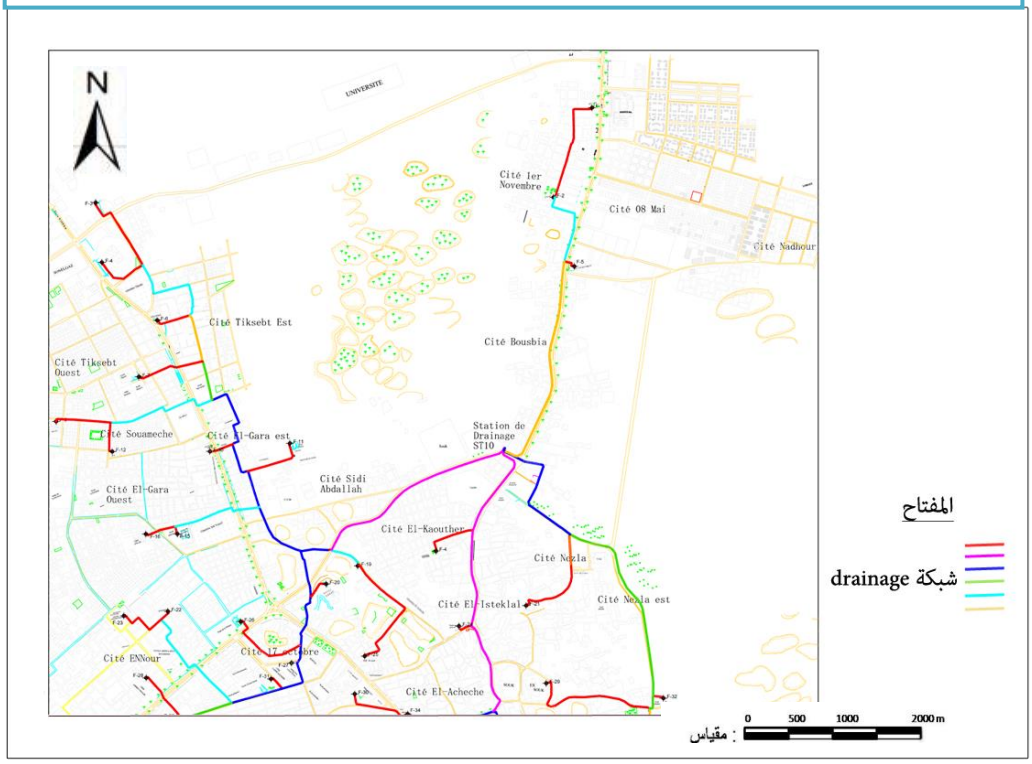
المصدر: إلتقاط الطالبين2018 + قوقل اورث 2018



6.4- شبكة ضخ المياه الزائدة:

غياب شبكة في منطقة الدراسة من خلال الخريطة رقم (28) يظهر لنا عدم وجود شبكة صرف المياه الزائدة للضخ المياه الزائدة من الطبقة السطحية في هذه المنطقة التي تعاني من خطر الظاهرة بشدة. وهذا ما يجعل كل المياه التي تصل إلى الطبقة السطحية في هذه المنطقة تطفو إلى أعلى.

خريطة رقم 28: شبكة صرف عمودي للمياه الزائدة (drainage)



المصدر : مديرية التطهير ONA 2018

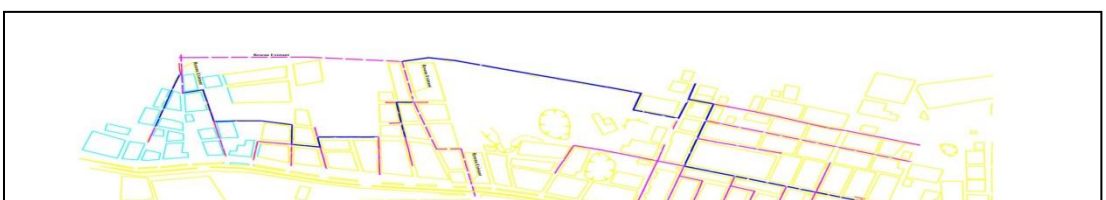
7.4- شبكة صرف صحي:

جدول رقم (20): عدد السكنات المرتبطة بمختلف شبكات في منطقة الدراسة

شبكة الطهير	شبكة لمياه الصالحة الشرب	شبكة مياه أمطار
المساكن الوصل 1772	المساكن الوصل 1795	غير موجودة
نسبة الربط % 54.76	نسبة الربط % 100	/

عدم وجود ربط بشبكة صرف

مخطط رقم(13): شبكة التصريف الحالي ONA لمنطقة الدراسة لمياه سنة 2018 ،



بنسبة كبيرا جيدا للمساكن تقدر بـــ 45.24%أي حوالي 812 مسكن مزال يعتمدون على صرف المياه المستعملة في حفر تقليدية ما يغذي الطبقة المائية.

مصدر : مديرية موارد مائية سنة 2018

8.4- شبكة الطرق:

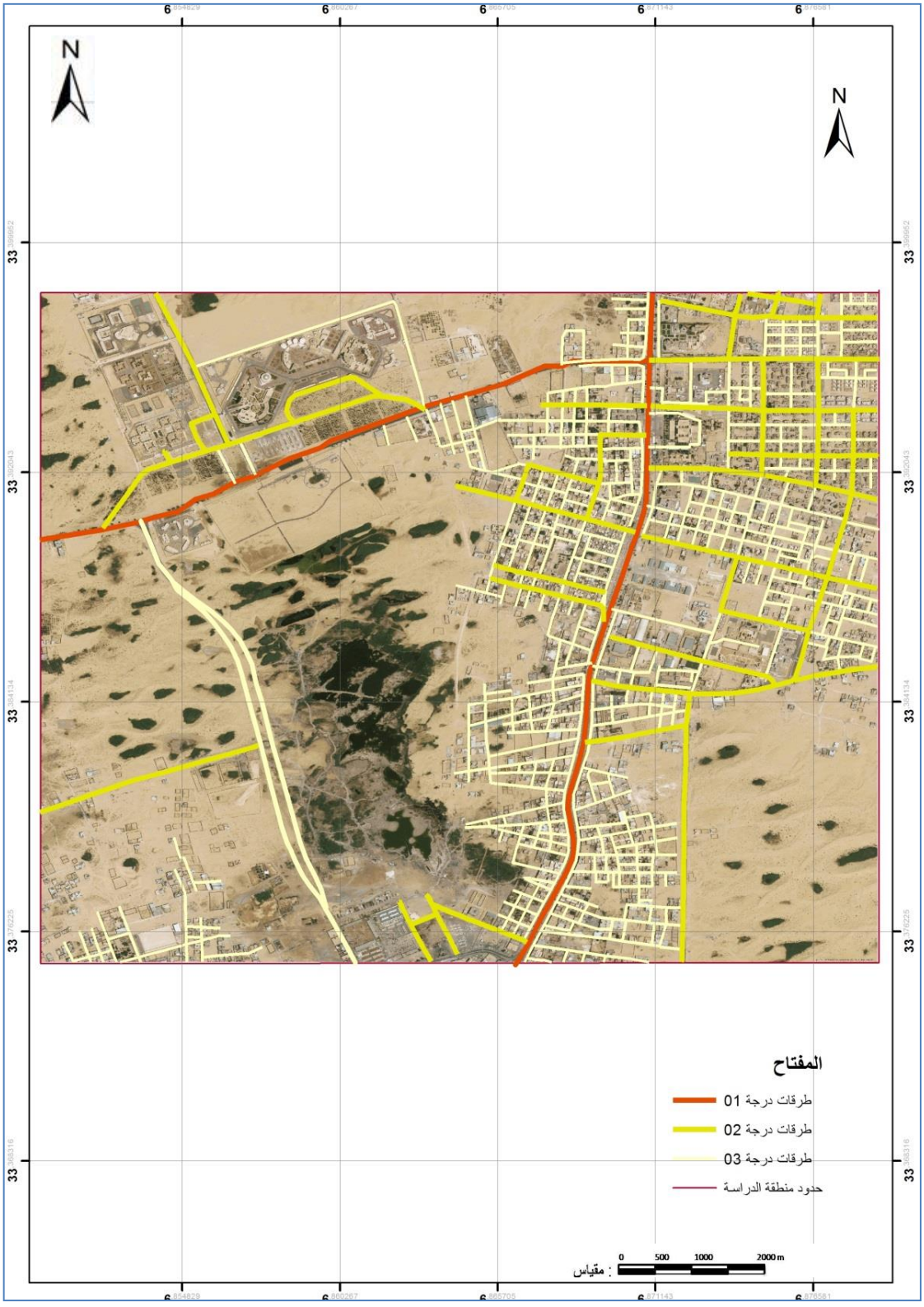
الشيء الملاحظ أن الطرق جيدة خاصة طريق الوطني رقم 48 و 16 ورديئة في طريق مجاور للمسطحات المائية

جدول رقم (21): حالة وطول شبكة الطرق في منطقة الدراسة

الطـــــرق	الطول الطريق متر	الحالة الطريق %		
		جيدة	متوسطة	الرديئة
الطريق الرئيسية	5945	78.82	21.18	/
الطريق الثانوية	14976	64.32	24.68	11
الطريق الثالثية	24987	87.43	12.57	/

المصدر : معالجة معطيات + مديرية النقل

الخريطة رقم29: الطرق



ين ببرنامج Arc Gis

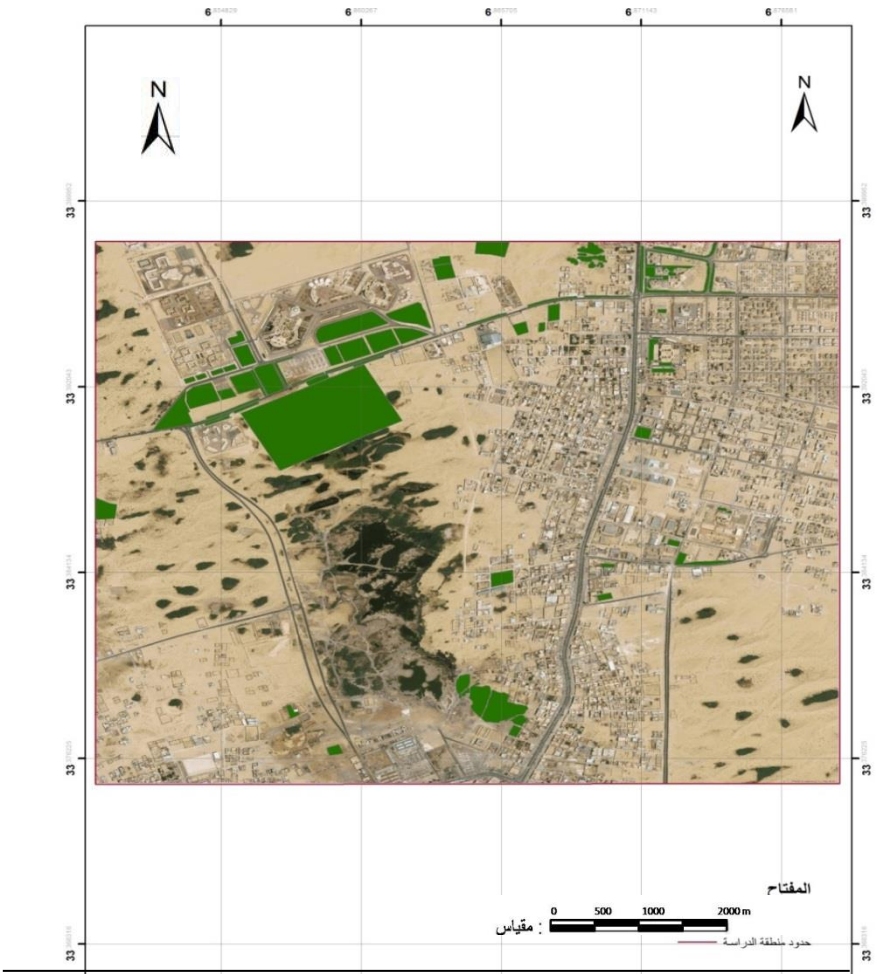
9.4- المساحات الخضراء:

الشيء الملاحظ من الزيارة الميدانية والصور الجوية؛ وجود بعض المساحات الخضراء لكن غياب شبه تام للأشجار التي تعمل على امتصاص المياه الزائدة بطريقة طبيعية داخل التجمعات الحضرية، وموجود فقط إلا بقرب الجامعة حيث نجد عدد معتبر من أشجار الكالتوس.

صورة رقم 49: أشجار الكالتوس بالقرب من الجامعة

المصدر : قوقل اورث 2018

الخريطة رقم 30: المساحات الخضراء



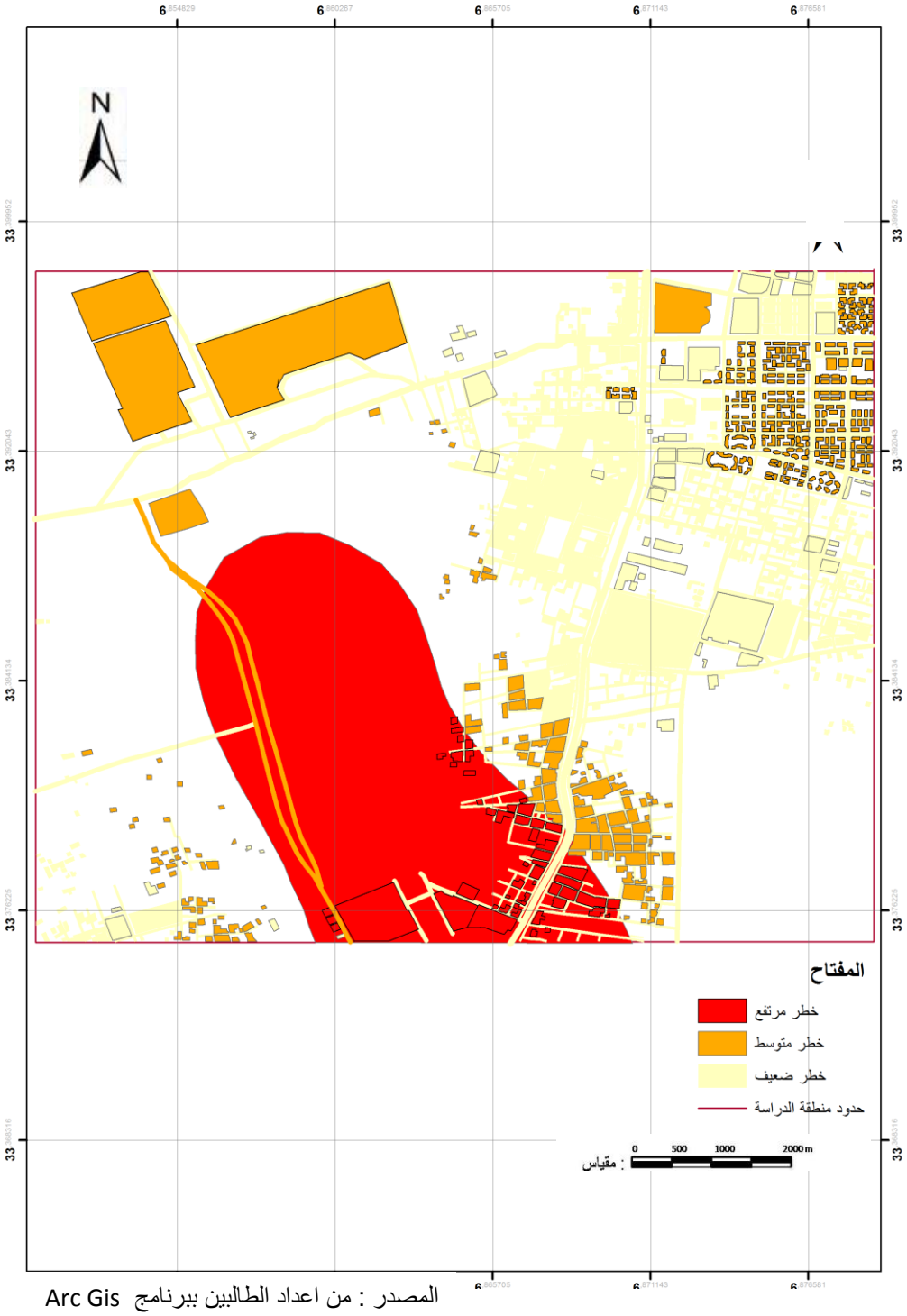
مصدر : من أعداد طالبين في برنامج Arc Gis

انطلاقا من الدراسة العمرانية تحليل مختلف الشبكات والمرافق الموجودة والسكنات وبالاعتماد على المصفوفة وبرنامج نظام معلومات جغرافية كأداة نستخلص خريطة أمكانية الخسائر المادية والبشرية التالية :

خريطة (31): امكانية الخسائر المادية والبشرية

مصدر : من أعداد طالبين في برنامج Arc Gis

بالاعتماد على مصفوفة التي ها (جون مارك)، وتحليل مستويات الهشاشة وبمطابقة خريطة درجة الخطر مع خريطة إمكانيات الخسائر المادية والبشرية نستخلص في نهاية أن خريطة الخطر كالتالي.



المصدر : من اعداد الطالبين ببرنامج Arc Gis

خلاصة الفصل:

من خلال هذا الفصل تم دراسة وتشخيص الطبقة المائية السطحية لمدينة الوادي سوف، والتحديد بدقة المستوى المائية الجوفية في أحياء مدينة الوادي سوف، وذلك بالدراسة التحليلية البيزمترية للمنطقة، من هذه المتابعة البيزمترية

والمقارنة بين نتائج أبار القياس، تبين لنا أن مستوى مياه الطبقة السطحية في حالة غير مستقرة، حيث حالة نزول في مستوى المائية الجوفية في بعض أحياء المدينة في وجود أبار التجفيف كحي سيدي مستور، وحالة صعود مستوى المياه الجوفية رغم وجود أبار تجفيف كحي أول نوفمبر وتكسبيت. من الواضح أن مشروع صرف المياه الزائدة والصرف الصحي ساهم بشكل مقبول في معالجة مشكلة صعود المياه إلا انه نلاحظ عدم تكافئ في عدد أبار تجفيف وأماكن المناطق الحساسة، وأيضا غياب استدامة واعتماد بشكل كامل على مضخات التي بدورها تأثر على الضغط البيزمتري للمياه. وقومنا كذلك بتحليل منطقة أكثر تأثراً بخطر صعود المياه، المنطقة الشمالية الشرقية من مدينة الوادي سوف بهدف إنشاء مخطط حماية وذلك بدراسة الظاهرة في منطقة الدراسة وبالاعتماد على التحليل الهيدرولوجي وتحديد المسطحات المائية، من أجل تحديد درجة الخطر. ودراسة عمرانية شملت كل من الدراسة السكانية ومختلف الشبكات والتجهيزات والمساحات الخضراء وبإنشاء خرائط لكل الدراسة استنتجنا في النهاية خريطة امكانية الخسائر البشرية والمادية. وفي نهاية قمنا بالاعتماد على المصفوفة وبرنامج نظام المعلومات الجغرافية كأداة بمطابقة خريطة درجة الخطر مع خريطة امكانية الخسائر المادية والبشرية لنحصل في النهاية على خريطة الخطر لمنطقة الدراسة.

التوصيات والاقتراحات

من أجل معالجة جذرية لخطر صعود المياه بمدينة وادي سوف، وبعد الدراسة المُعَمّقة للظاهرة، سنقدم لكم مجموعة من الإجراءات الكفيلة بالحد من هذا الخطر وحماية الوسط الحضري منه.

وهذه الاقتراحات والتوصيات كالتالي:

- إنشاء شبكة الصرف الصحي للمساكن غير متصلة ، ومنع استخدام المطمورات التقليدية الغير صحية.

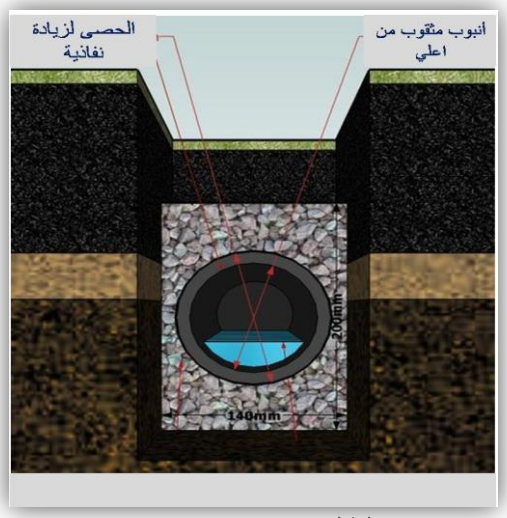
- فصل شبكة تصريف مياه الأمطار عن شبكة الصرف الصحي، ليتم تدويرها والاستفادة منها.
- إنشاء شبكة الصرف (drainage) لكامل المنطقة، لتصريف المياه من الطبقة السطحية ومنع طفوها. وتتجه هذه الشبكة مباشرة الى محطة لتصفية المياه، ومن ثم الى اعادة استغلالها.
- زيادة عدد آبار التجفيف لتغطية كل المدينة ، ومختلف المناطق التي تعاني من خطر صعود المياه كأحياء أول نوفمبر و حي الرمال وحي الصحن و الشط .
- إنشاء قناة اصطناعي تمر انطلاقا من التجمعات الحضرية للأقليم الودي سوف إلى مصب النهائي شط الحلوفة
- اعتماد على صرف المياه الزائد بطريقة الطبيعية كزارعة أشجار الكاليتوس
- تشجيع على استصلح الفلاخي من أجل استغلال المياه الطبقة السطحية في تخفيض من مستوى المياه
- انشاء مخططات الاخطار بالمنطقة والاعتماد عليها في التعمير،وعدم البناء في المناطق الخطرة.

1- شبكة تصريف المياه الزائدة:

شبكة الصرف الصحي تجعل من الممكن التحكم في ارتفاع منسوب المياه الجوفية، هناك نوعان من الصرف: الصرف الرأسي والتصريف الأفقي.

تتكون شبكة الصرف الأفقي للمياه الزائدة من أنبوب مثقوب من أعلى يوضح داخل حفر (حندق) حصى من أجل زيادة نفاذية و تسهيل سيلان المياه وتكون فعالة عندما تصل المياه للمستوى .

صورة (50) شبكة الصرف الأفقي للمياه الزائدة

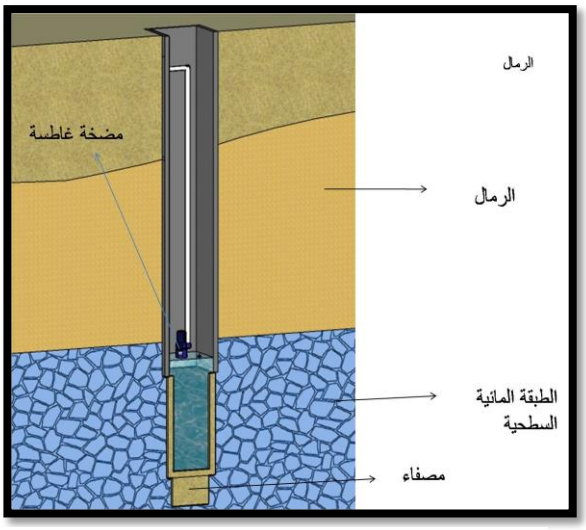


المصدر: من اعداد الطالبين 2018 باستخدام برنامج سكاتشاب

2- شبكة تصريف الآبار الزائدة العمودي (ابار تجفيف):

صورة (51): آبار التجفيف

تضخ أبار تجفيف المياه الزائدة مباشرة من الطبقة المائية السطحية، لما تتجمع المياه فوق المصفاة تعمل المضخات الغاطسة على ضخ المياه نحو الأعلى في أنابيب خاصة للتصريف.

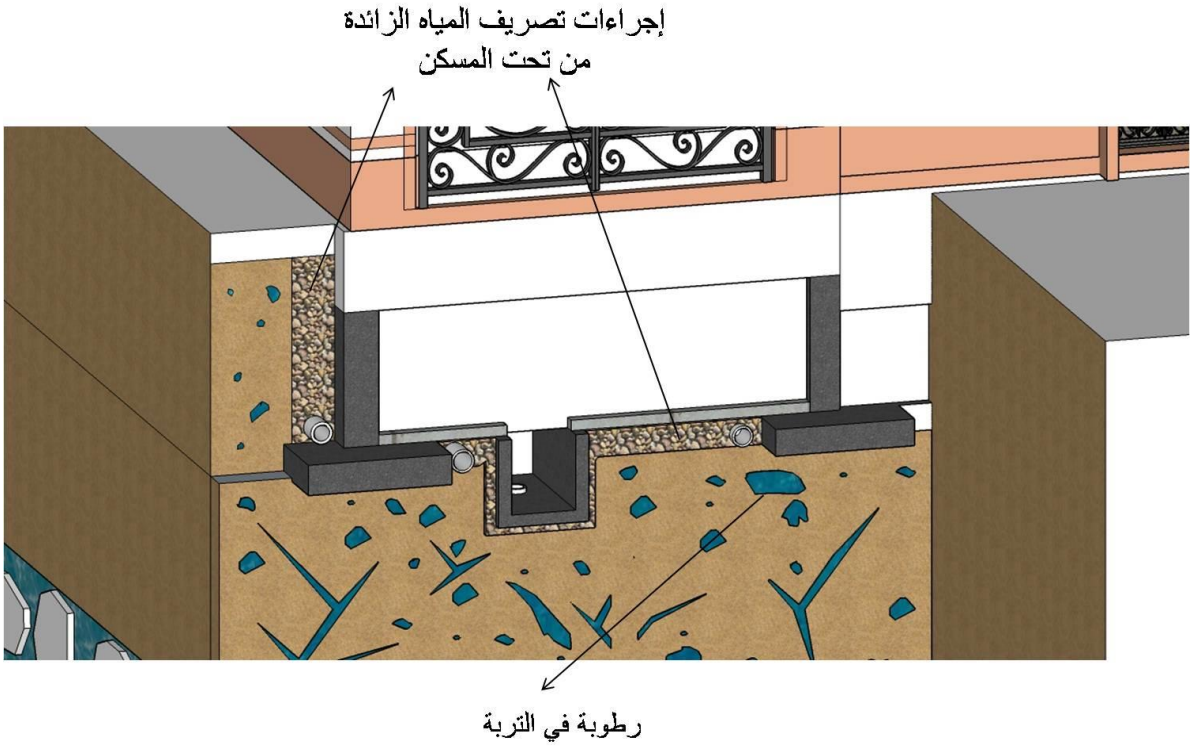


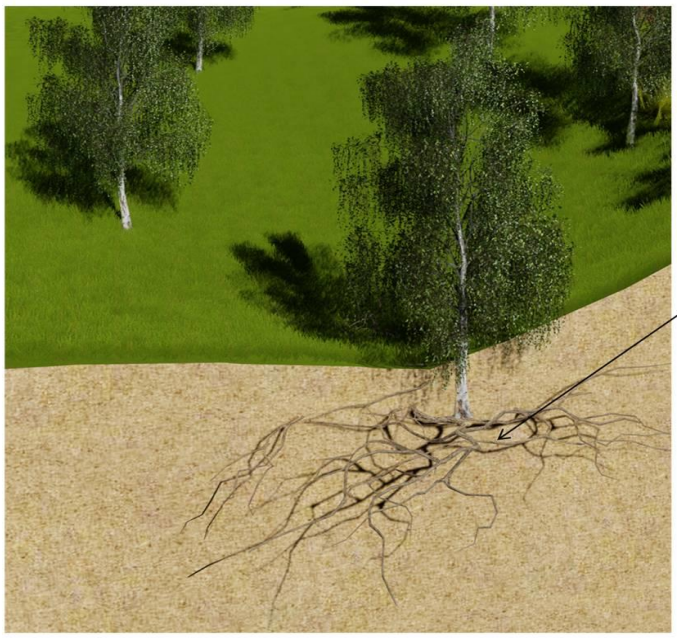
المصدر: من اعداد الطالبين 2018 ببرنامج سكاتشاب

صورة رقم (52): طريقة عزل المباني من صعود المياه الجوفية

م برنامج سكاتشاب

ي للمياه الزائدة





3- القناة

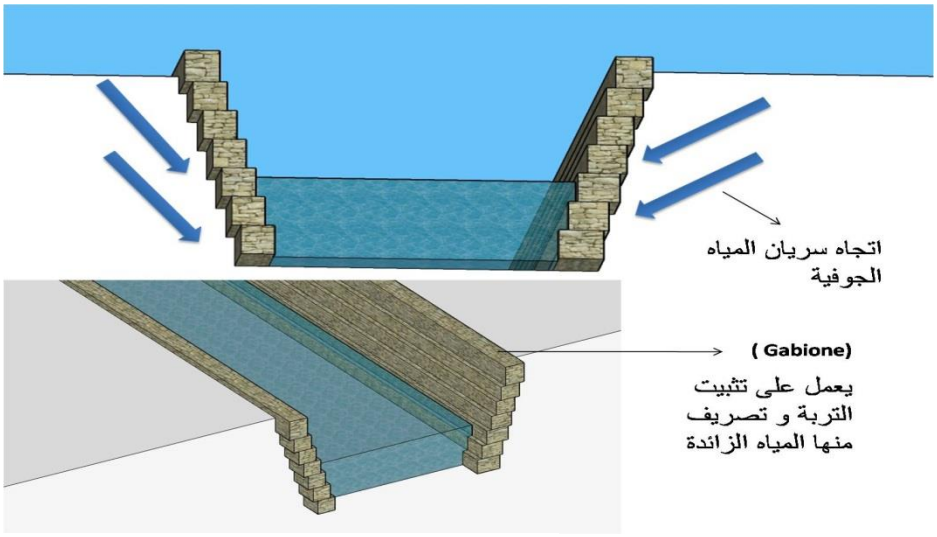
الاصطناعية المقترحة لمكافحة خطر صعود المياه في إقليم وادي سوف:

هذه القناة والتي هي على شكل مَصَبّ للطبقة السطحية على تعمل على تصريف المياه الزائدة وتسييره بطريقة طبيعية دون الاعتماد على المضخات للحفاظ على البيئة وتطبيق مبادئ الاستدامة، حيث تتمدد من الجنوب إلى الشامل لتصب في شط الحلوفة بالاعتماد على الجاذبية والميل.

صورة (54): مسار قناة اصطناعية مقترحة

المصدر : معالجة صورة قوقل اوث 2018

صورة (55): مقطع عرضي لقناة اصطناعية مقترحة



المصدر : من أعداد الطالبين في اسكاتشاب 2018

الخلاصة العامة:

خلال هذه الدراسة التي أعددناها حول حساسية الوسط الحضري من خطر صعود المياه دراسة حالة مدينة وادي سوف، تعرّفنا في البداية على تعريف الخطر وعلى مصدر الظاهرة والحساسية، واستنتجنا بأن الخطر ينتج من الجمع بين الظاهرة والحساسية. وتعرفنا ايضا على منهجية تسيير الأخطار ومختلف المخططات التي يجب إنجازها في هذا الخصوص، والتي نذكر منها مخطط المناطق المعرضة للخطر ومخطط الوقاية من الاخطار الطبيعية. وايضا تعرّفنا على المياه في الطبيعة وخصائصها ومصادرها ومختلف ملوثاتها.

ثم بعدها عرجنا الى الدراسة التحليلية لمدينة الوادي من حيث دراسة الموقع فتعرفنا على موقعها الاداري والجغرافي، وايضا الدراسة العمرانية من حيث مراحل النمو والدراسة السكانية والسكنية، واستعرضنا الدراسة الطبيعية من حيث الطبوغرافيا والجيولوجيا وهيدروجيولوجية المنطقة، واستطردنا في الدراسة المناخية من حيث التساقط والحرارة والتبخر والرطوبة. وباسخدام الموازنة المائية تبين لنا أن نسبة التبخر تفوق كثيرا نسبة التساقط هذا يعني ان هناك مصدر آخر للمياه المتبخرة.

في الفصل الثالث تعرفنا عن صعود المياه والذي هو طفو المياه نحو السطح. وتعرفنا على أسبابه الطبيعية والتي نلخصها في ما يلي:

- عدم وجود مصب طبيعي للطبقة السطحية.
- دور الطبوغرافيا.
- وجود طبقة غير نفوذة تحت الطبقة السطحية تجعل الماء محتبس فيها.

وهناك أسباب بشرية لخطر صعود المياه نذكر منها:

- استغلال المياه من طبقة المركب النهائي والقاري المحشور وصرفه في الطبقة السطحية.
- الافراط في استخدام الماء.
- الاعتماد على الصرف التقليدي بالمطمورات الغير صحية وعدم استحداث شبكة الصرف.

ولِخطر صعود المياه آثار عديدة: حيث:

- هناك آثار على الجانب الزراعي منها غمر الغيطان وجعلها غير صالحة للزراعة وتلف النخيل.
- وآثار على الجانب العمراني منها تهدم البنايات بفعل الرطوبة وايضا اعاقة توسع المدينة وجعل مساحات ارضية كبيرة غير قابلة للتعمير.
- وآثار على الجانب البيئي كانتشار الحشرات التي تكثر في المستنقعات وانتشار الامراض المعدية والروائح الكريهة.

وتعرفنا عن المشاريع التي أنجزتها الدولة لمواجهة الظاهرة وهي مشروع مكافحة صعود المياه والحزام الاخضر ومشروع معالجة الغيطان، إلا أن هذه المشاريع لم تكن مجدية بالشكل المُراد.

وفي الفصل الرابع تعرفنا على سلوك الطبقة المائية السطحية وقارنا بين القياسات البيزومترية لأربع سنوات 2008و2009 و2010 و2015 وقد ظهر لنا جليا عدم استمرارية خطر صعود المياه مع وجود مشروع مكافحة الظاهرة. وفي بعض المناطق يزيد ارتفاع منسوب الماء سنة بعد اخرى.

ومن كل ما سبق كان لابد لنا من تقديم توصيات واقتراحات لمواجهة الظاهرة وكان أهمها:

- انجاز مصب للطبقة السطحية من اجل تفريغها من المياه الزائدة.
- توسيع شبكة صرف مياه الأمطار في مختلف المناطق التي لا تزال تعاني من الظاهرة.
- تزويد مختلف الاحياء بشبكة الصرف الصحي ومنع استخدام المطمورات الغير صحية.

قائمة المراجع:

الكتب:

1- د. محمد صبري محسوب، الاخطار والكوارث الطبيعية الحدث والمواجهة ، معالجة جغرافية . ط1 1998

2- صدقة بن سعيد بن صدقة فقيه، الكوارث والازمات بين الاحداث والنتائج، امانة العاصمة المقدسة، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية

3- .طارق الجمال، استراتيجية إدارة المخاطر، "الفكر للطباعة" ،سوريا ،2010.

4- إبراهيم بن محمد لعوامر، الصروف في تاريخ الصحراء وسوف SNED 1977.

5- د/ محمد عبد الفتاح القصاص، التصحر تدهور الأراضي في المناطق الجافة سلسلة عالم المعرفة الكويت 1999.

6- الدكتور خالص حسني الأشعب إقليم المدينة بين التخطيط الإقليمي و التنمية الشاملة بيت المحكمة بغداد 1999

المذكرات:

7- عبداوي جيهان ريم- مشكلة صعــود المياه وآثارها على البيئة بإقليم وادي سوف، رسالة ماجستير في تهيئة الاوساط الاقليمية- جامعة منتوري قسنطينة 2006

8- كمال بوترعة، خطر زحف الرمال على الوسط الحضري دراسة حالة مدينة وادي سوف، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماستر اكاديمي جامعة المسيلة2007

9- بالمين عقيلة ، مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر بعنوان تحليل التعرض للأخطار الطبيعية في المدن الصحراوية حالة مدينة أولف ولاية أدرار. 2015،

10- سامية مسواك – حساسية الأوســاط الحضريــة من الأخطـــار الطبيـــعية – خـــطر التصحر – دراسة حالة مدينة بوسعادة مذكرة تخرج مكملة لنيل شهادة ماستر – جامعة المسيلة 2015/2014

11- ابراهيم معتوقي ظاهرة صعود المياه اسبابها وانعكاساتها البيئية والتنموية في اقليم وادي سوف مذكرة تخرج لنيل شهادة مهندس دولة في تهيئة الأوساط الفيزيائية ، جوان 2006

12- ريان جابر، الزراعة في اقليم وادي سوف الاليات- الواقع- الافاق، بحث مقدم لنيل درجة الماجستير في التهيئة العمرانية ، جامعة الاخوة منتوري قسنطينة 2015

13- الاخضر مرابط، حساسية الصحراء المنخفضة وانعكاسات التدخل البشري مقارنة منطقتي واد ريغ وواد سوف الاسباب والنتائج، مذكرة لنيل درجة الماجستير في التهيئة الفيزيائية، جامعة منتوري قسنطينة 2005

14- الوصيف بشير ، دراسة الطيقات المائية ومجرى وادي سوف القديم، مذكرة لنيل شهادة الماستر في الري، جامعة الوادي 2015

15- الدراجي دباش، الاوساط الفيزيائية في المناطق الجافة في مواجهة التصحر، نحو استراتيجية جديدة في المكافحة دراسة حالة منطقة بيطام ومدوكال ، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في تهيئة الاقليم ، جامعة الحاج لخضر باتنة، جوان 2006

ZINE Brahim , La remontée des eaux souterraines en surface: mécanisme et *(cas de Oued*

Souf)

16- Mémoire en vue de l'obtention du diplôme De Magister l'impact sur l'environnement, en hydraulique , Université El Hadj Lakhdar -Batna

المجلات:

17- الجريدة الرسمية، القانون 20/04 المتعلق بالأخطار الطبيعية وتسيير الكوارث في اطار التنمية المستدامة

18- الظواهر الطبيعية نحو بناء ثقافة الوقاية من كوارثها في البلدان العربية- مكتب اليونسكو الاقليمي بالقاهرة 2009

الوثائق الإدارية:

19- تقرير حول المخطط التوجيهي لتطهير منطقة سوف مديرية الري لولاية الوادي 2012.

20- تقرير حول لمشروع الحزام الأخضر، محافظة الغابات ولاية الوادي 2018

21- تقرير حول تجميد عمليات الإنجاز والبناء بحي سيدي مستور بالأماكن المتضررة من صعود المياه الجوفية 2002.

22- تقرير حول كيفية توزيع شبكة المياه الصالحة للشرب ومياه الصرف الصحي بإقليم سوف سنة 2005.

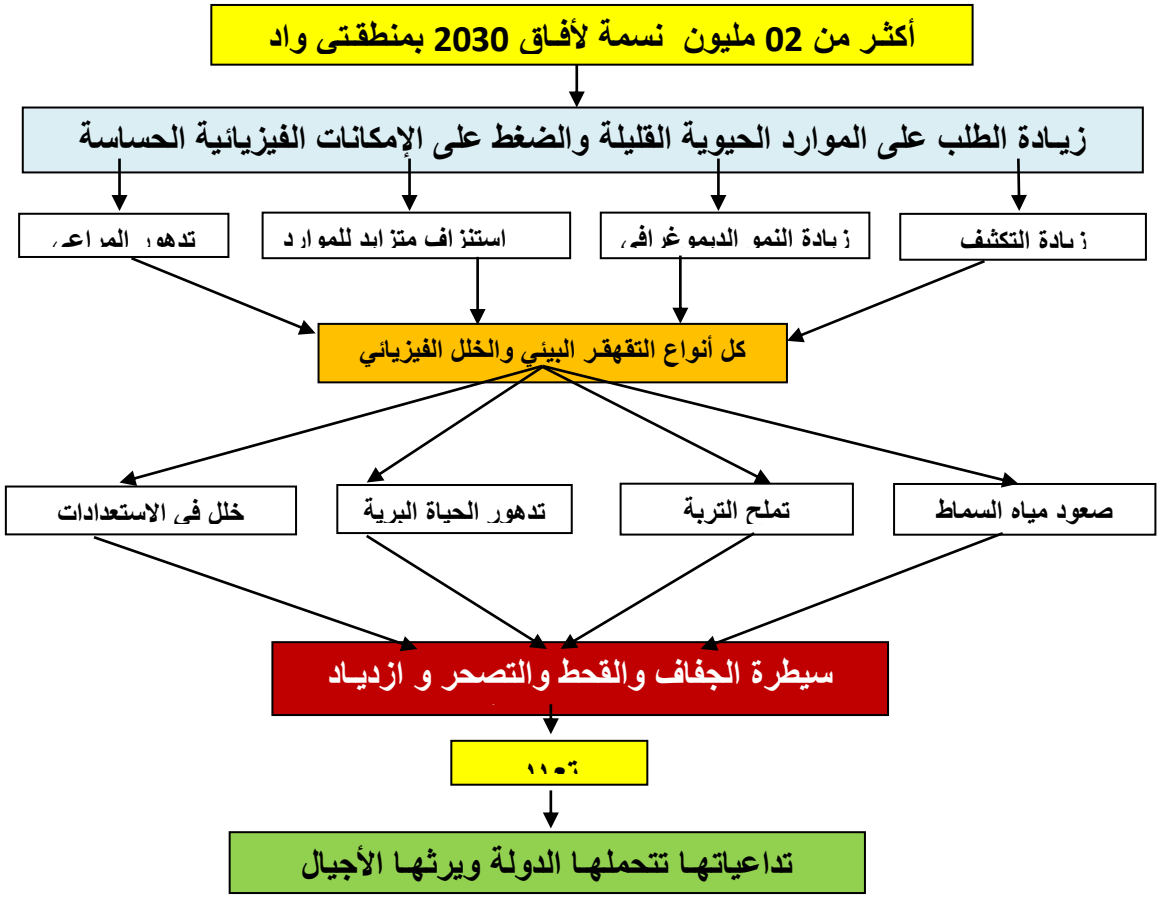
23- تقرير حول الوضعية البيئية لولاية الوادي جانفي 2002.

24- تقرير حول وضعية البيئة بولاية الوادي 2017

25- تقرير حول مشروع مكافحة صعود المياه للمديرية التطهير OAN سنة 2017

الملاحق:

المخطط رقم 14: مخطط التداعيات الناتجة عن ظاهرة صعود المياه



المصدر: الحماية المدنية 2018

المخطط رقم 15: مخطط عام لمشروع مكافحة صعود المياه

Rejet
STEP04
STEP03
STEP02
STEP01
HOSSA
DEBAIA
FEDJOUDJ
ADJISSA
OUM ZESU
MAGROUNE
DJEDIDA
NAZLA CHERGUIA
NASSI KHALIFA
SIDI GOUN
GUEMMAR
TAGHZOUT
HASSANI ABDELKRIM
DEBILA
AKFADOU
ZGOUM
KOUININE
EL OUED
SATADJA
ROBBAH
N
W
E
S
SR6 Station de relevage des eaux usées 47
SPEU01 Station de pompage des eaux usées vers une STEP 09
ST10 Station de pompage des eaux de drainage vers le collecteur de transfert 01
SPSTEP 01 Station de pompage des eaux épurées vers le collecteur de transfert 04
STEP01 Station d'épuration des eaux usées 04
CH01 Ouvrage de chemise d'équilibre 09
F Forage 50
collecteur des eaux usées 847 Km
collecteur des eaux drainage 37 Km
Collecteur de transfert eau épurée 47 Km
O N A
Synoptique de Système d'Assainissement
ONA El-Oued

الجدول رقم 23: الجرد الكامل للآبار المستعملة للسقي في إقليم وادي سوف

الجدول رقم : **الجرد الكامل للآبار المستعملة في السقي بإقليم واد سوف**

رقم البئر	إسم البئر	الإحداثيات X	الإحداثيات Y	الإحداثيات Z	العمق بالمتر	سنة الإنجاز	السماط الحبيس	المستوى الساكن (بالمتر)	الصبيب (ل/ثا)	الغرض من البئر و مدة العمل	الوزن الجاف للأملاح (ملم/ ل)	حالة البئر	الصبيب السنوي م^3 / سنة
H12 - 88	أكفود 01	894.830	326.890	51.23	338	1960	–	19.70	30	للسقي16 سا / يوم	–	جيدة	630720
H12 - 89	أكفود 03	895.200	326.200	62	350	1977	–	16.86	30	للسقي24 سا / يوم	–	جيدة	946080
	فولية 02	–	–	–	406	1987	–	4.50	40	للسقي14 سا / يوم	3266	جيدة	207360
H11 - 910	فولية 05	873.700	345.900	60	408	1992	–	3.12	15	للسقي14 سا / يوم	3252	جيدة	275940
	المطار	879.250	330.300	60	360	1995	–	22.04	28	للسقي10 سا / يوم	3322	جيدة	367920
H11 - 410	الهبة	491100	373500	–	405	1957	البونتيان	–	22	للسقي22 سا / يوم	–	جيدة	635976
	الهبة 03	874.000	341.400	48	397	1977	–	–	30	للسقي24 سا / يوم	3328	جيدة	946080
H11 - 911	الهبة	874.900	338.500	60	387	1993	–	14.00	30	للسقي24 سا / يوم	3244	جيدة	946080
H12 - 38	الصحبيري1	905.411	336.286	50	360	1972	البونتيان	16.57	30	للسقي16 سا / يوم	2292	جيدة	622080
H12 - 39	الصحبير2	941.301	330.457	50	368	1973	البونتيان	–	30	للسقي16 سا / يوم	–	جيدة	622080
	الدويلة 01	–	–	–	325	1985	البونتيان		0.62	للسقي24 سا / يوم	4438	جيدة	19552
H12 - 114	بن قشة 04	969.100	413.300	25	154	1994	الميوبليوسان	–	8.00	للسقي24 سا / يوم	4466	جيدة	252288
H12 - 116	بن قشة 05	969.100	412.600	25	129	1994	الميوبليوسان	5.00	6.00	للسقي14 سا / يوم	–	جيدة	110376
H12 - 115	بن قشة 06	953.750	410.200	30	133	1994	الميوبليوسان	39.38	32.00	للسقي10 سا / يوم	4180	جيدة	420480
	بن قشة 07	963.600	413.400	25	173	1995	الميوبليوسان		8.00	للسقي10 سا / يوم	4684	جيدة	105120
	الحوش 08	963.200	412.300	20	179	1996	الميوبليوسان		3.00	للسقي10 سا / يوم	4476	جيدة	394200
	الدويلة 02	925.750	411.000	40	148	1995	الميوبليوسان	–	10.00	للسقي14 سا / يوم	2840	جيدة	183960
H12 - 54	دوار الماء1	7°42' 00	33°21' 0	42	285	1980	الميوبليوسان		15	للسقي24 سا / يوم	2826	جيدة	473040
H12 - 55	رأس الكلب	952.700	340.200	–	290	1981	البونتيان		27	للسقي24 سا / يوم	–	جيدة	851472
H12 - 13	والي الثاني	944.198	300.994	–	1390	1974	الألبيان		20	للسقي20 سا / يوم	–	متوسط	525600
-	دوار الماء 3	961.200	319.200	44	290	1988	الميوبليوسان		16	للسقي24 سا / يوم	–	جيدة	504576
–	دوار الماء 4	963.200	319.200	46	297	1989	الميوبليوسان		25	للسقي24 سا / يوم	–	جيدة	788400
–	دوار الماء 5	961.200	318.000	44	295	1989	الميوبليوسان		24	للسقي24 سا / يوم	–	جيدة	756864
–	دوار الماء 6	963.200	318.000	46	295	1989	الميوبليوسان		40	للسقي24 سا / يوم	2980	جيدة	261440
H12 -105	دوار الماء 7	968.200	317.600	44	293	1991	الميوبليوسان		16	للسقي24 سا / يوم	2956	جيدة	504576
H12 - 110	ميةَ الشيك	956.950	334.450	40	156	1994	الميوبليوسان		16	للسقي24 سا / يوم	2838	جيدة	504576
	دوار الماء 8	–	–	–	–	1997	–		40	للسقي24 سا / يوم	2724	جيدة	1261440
H11 - 104	سيف المنذي	839.488	380.281	–	434	1953	البونتيان		09	للسقي24 سا / يوم	3224	متوسط	283824
H11 - 104	حمراية 1	4°30'36"	37°89'30"	15	472.60	1955	البونتيان		60	للسقي24 سا / يوم	3222		189216
H11 - 401	حمراية 2	824.460	395.585	19.3	485	1971	البونتيان		06	للسقي24 سا / يوم	3134	متوسط	189216

المصدر:
مديرية الفلاحة
+معالجة
الطالبين