الجمهوريــة الجـزائريــة الـديمقراطيــة الشعبيــة رقم الترتيب :

وزارة التعليـم العـالـي و البحـث العلـمـي رقم التسلسل :

جامعـة الشهيـد حمـه لخضـر - الـوادي

كليـــــة علـوم الطبيعـة و الحيـــــاة

قســم البيـولـوجيـــا

مـــــــــذكـرة تخـــــــــرج

لنيـل شهادة ماستـــر أكاديـمي

ميـدان : علـوم الطبيعـة والحيـاة

شعبـة علـوم بيـولوجيـة

تخصص : التنوع الحيوي و المحيط

الموضـــــــــــــوع

ظاهرة صعود المياه و استراتيجية المعالجة الحديثة في إقليم وادي سوف

من إعداد :

- قعيد الحبيب
- حساني محمد

نوقشت يوم: 05 / 06 / 2018 من طرف لجنة المناقشة :

أ. لعجال عبد القادر	أستاذ مساعد قسم" أ "	رئيسًا جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي
أ . محدة اسماعيل	أستاذ مساعد قسم" أ "	مناقشا جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي
أ . زعتر عبد المالك	أستاذ مساعد قسم" أ "	مؤطرًا جامعة الشهيد حمه لخضرالوادي
أ . خزاني البشير	أستاذ مساعد قسم" أ "	مؤطرًا مساعد جامعة الشهيد حمه لخضرالوادي

الموسم الجامعي : 2017 /2018

بسم الله الرحمن الرحيم

الشكر و التقدير

الحمد لله الذي هدى والصلاة والسلام على الحبيب المصطفى الحمد لله الذي أعاننا ووفقنا

وأمدنا بالصحة والقوة وكان لنا عونا و وهبنا التوفيق و السداد لإعداد هذا العمل المتواضع

كما نتقدم بأسمى آيات الشكر وأبلغ عبارات التقدير والعرفان للأستاذين الفاضلين زعتر عبد المالك

و خزاني البشير على ما قدماه لنا من مساعدات وتوجيهات في تصويب هذه المذكرة

وعلى كل ما بذلاه من مجهودات في توفير كل الاحتياجات والمتطلبات الضرورية

أثناء القيام بهذا العمل جعل الله كل ذلك في ميزان حسناته ووفقهم الله في حياتهم إن شاء الله

كما نتقدم بجزيل الشكر إلى أعضاء لجنة المناقشة الموقرة الأستاذ رئيس اللجنة بالمسعود رشيد

والأستاذ المناقش محدة اسماعيل

كما لا يفوتنا أن نشكر أيضا كافة العمال والعاملات بارك الله فيهم و جزاهم الله عنا خير الجزاء

كما نتوجه بخالص تشكراتنا إلى جميع أساتذة معهد علوم الطبيعة والحياة

خاصة أعضاء اللجنة اللذين تفضلوا بقراءة عملنا وقبول مناقشته

إلى كل من ساعدنا في هذا العمل ولو بكلمة طيبة أو دعاء من

قريب أو من بعيد

شكـــــــــــرا لكـــــــم جميـــــــعا

الملخص

يعد الماء من أهم عناصر الحياة ويؤدي استغلاله الغير العقلاني إلى الاختلال في التوازن الطبيعي .

و هذا ما ينطبق على ظاهرة صعود المياه بإقليم وادي سوف التي عرفت في السنوات الأخيرة صعودا كبيرا للمياه مما خلق مشكل بيئي و اجتماعي و اقتصادي خطير فما هي الحلول المقترحة لهذه الظاهرة .

الكلمات المفتاح : ظاهرة صعود المياه ، تدهور النظام البيئي ،وادي سوف

Résumé

'eau est l'un des éléments les plus importants de la vie et son exploitation rrationnelle entraîne un déséquilibre dans l'équilibre naturel
ela s'applique au phénomène de la montée des eaux dans la région de Wadi Suf, qui a connu ces dernières années une augmentation significative e l'eau, ce qui a créé un sérieux problème environnemental, social et conomique, quelles sont les solutions proposées à ce phénomène

Mots clés: phénomène de la remonte des eaux , écosystème, Ouad souf.

Abstract

Water is one of the most important elements of life and its irrational exploitation leads to imbalance in the natural balance.

This applies to the phenomenon of the rise of water in the region of Wadi Suf, which has been known in recent years a significant increase of water, which created a serious environmental, social and economic problem, what are the proposed solutions to this phenomenon.

الفهـرس

الموضوعات **الصفحة**

الشكر و التقدير

الملخص

- فهرس الخرائط

- فهرس الجداول

- فهرس الأشكال

- فهرس المحتويات

المقدمة..... أ

الجانب النضري

الفصل الأول.....

I- الضوابط الطبيعية..... 05

1- أهمية الموقع..... 05

1-1- الموقع الفلكي..... 05

1-2- الموقع الجغرافي..... 05

1-3 – الموقع الإداري..... 05

2- الوحدات التضاريسية 09

2-1- مناطق رملية..... 09

- الكثبان الطويلة..... 09

- الكثبان العرضية 09

- الكثبان الهلالية..... 09

2-2- مناطق منخفضة..... 09

2-3- مناطق منبسطة..... 09

3- طبوغرافية المنطقة..... 09

4- الدراسة الجيولوجية..... 11

4-1- التاريخ الجيولوجي لمنطقة سوف..... 11

4-2- الخصائص الجيولوجية لمنطقة سوف..... 13

أ/ تكوينات الزمن الثاني..... 13

ب/ تكوينات الثالث..... 15

ج/ تكوينات الزمن الرابع..... 15
5- التركيبة الصخرية..... 16
6- الدراسة المناخية..... 18
6-1- الحرارة..... 18
6-2- التساقط..... 23
6-3- الرياح..... 26
ا/ الظهراوي..... 26
ب/ الشهيلي..... 26
ج/ البحري..... 26
6-4- الرطوبة و التبخر..... 28
أ/ الرطوبة..... 28
ب/ التبخر..... 28
7- الغطاء النباتي 30
8- الدراسة الهيدرولوجية..... 30
8-1- السماط المائي السطحي..... 31
8-2- السماط المركب النهائي..... 31
8-3- السماط القاري لمتداخل محشور..... 32
9- كيفية استغلال للأسمطة المائية 32
II- الضوابط التاريخية..... 36
1- المرحلة الأولى:قبل ثورة التحرير الجزائرية(1930-1945)م..... 36
2- المرحلة الثانية :أثناء ثورة التحرير الجزائرية(1954-1962)م..... 36
3- المرحلة الثالثة: بعد الاستقلال 36
III- الضوابط البشرية..... 40
1- الدراسة الديموغرافية. 40
1-1- النمو السكاني..... 40
1-2- الكثافة السكانية..... 43
2- التركيبة الاقتصادية..... 45
3- التجهيزات و المرافق..... 45
3-1- السكن..... 45

3-2- توزيع المراكز الصناعية..... 45
3-3- تسلسل المراكز..... 46
3-4- توزيع الآبار التقليدية الخاصة بمياه الشرب..... 46
الفصل الثاني: .....
I- ديناميكية ظاهرة صعود المياه..... 50
1- محددات الظاهرة..... 50
أ/ الطبقة السطحية..... 50
ب/ الطبقة الوسطى..... 50
ج/ الطبقة العميقة..... 51
2- آلية عمل ظاهرة صعود المياه..... 51
3- الدراسة التقنية..... 54
3-1- أنواع الآبار في المنطقة..... 58
أ/ أبار محسنة..... 58
ب/ آبار متوسطة..... 58
ج/ آبار عميقة..... 58
3-2- تقرير من طرف مؤسسة عمومية روسية. 59

الجانب التطبيقي

الفصل الأول

I- آثار ظاهرة صعود المياه على التنمية و البيئية..... 66
1- آثار ظاهرة صعود المياه على التنمية..... 67
1-1- الوضعية العقارية..... 67
1-2- نسبة الإنتاج الفلاحي..... 71
1-3- نسبة اليد العاملة..... 73
1-4- الصحة العمومية..... 75
1-5- التكاليف التقنية..... 76
1-6- نسبة تكاليف ردم غوط. 77
1-7- الخسائر المالية..... 78
II- الوضعية البيئية لواد سوف..... 79
1- آثار ظاهرة صعود المياه على النظام البيئي..... 82

1-1- تغذية السماط السطحي من مياه الصرف الصحي..... 82
1-2- تغذية السماط السطحي من التنقيبات..... 83
1-3- تغذية السماط السطحي بمياه السقي..... 83
1-4- تغذية السماط السطحي من مياه الصرف الصناعي..... 85
1-5- ارتفاع نسبة ملوحة التربة..... 85
1-6- تغيير رطوبة الجو..... 85
1-7- المياه القذرة المنزلية..... 86
1-8- تحديد المناطق المتضررة من التلوث..... 89
1-9- الأمراض المتنقلة عبر المياه..... 92
الفصل الثاني
I- محاور التدخلات المنجزة للحد من الظاهرة..... 95
1- محاور التدخل الوقائي..... 95
2- محاولة التدخل العلاجي..... 96
2-1- معالجة الغيطان(مشروع ردم الغيطان)..... 96
2-2- نقد وتقييم عمليات ردم الغيطان..... 100
3- مشروع الحزام الأخضر..... 102
* نقد وتقييم مشروع الحزام الأخضر..... 106
4- مشروع الصرف الصحي 108
5- جملة الاقتراحات و التوصيات..... 122
5-1- جملة التوصيات..... 122
5-2- جملة الاقتراحات 122
الخاتمة..... ه

فهرس الخرائط

رقم الخريطة	عنوان الخريطة	الصفحة
01	إقليم سوف: الموقع الجغرافي.	06
02	إقليم سوف: الموقع الإداري	08
03	إقليم سوف: خريطة التموضع	10
04	إقليم سوف: الخريطة الجيولوجية.	12
05	إقليم سوف: التركيبة الصخرية.	17
06	الخريطة البيزومترية للسماط السطحي	33
07	الخريطة البيزومترية للسماط المركب النهائي.	33
08	الخريطة البيزومترية السماط القاري المحشور.	33
09	إقليم سوف: تطور ظاهرة صعود المياه بين (1993-1998).	39
10	إقليم سوف: توزيع الآبار التقليدية المستعملة للشرب عبر البلديات سنة 1998.	48
11	إقليم سوف: الناقلية في الطبقة السطحية لسنة 2002.	56
12	إقليم سوف: قيم الـPH في الطبقة السطحية لسنة 2001.	57
13	إقليم سوف: الخريطة البيزومترية سنة 2002.	60
14	إقليم سوف: الاختلاف في مستوى البيزومترية في الطبقة السطحية مابين (1993-2003).	62
15	إقليم سوف: تطور الوضعية العقارية و انتشار جيوب فارغة ببلدية الوادي ما بين 1986-1998.	69
16	إقليم سوف: توسع الظاهرة على حساب العقار سنة 2000.	70
17	إقليم سوف: توزيع النخيل المتلف عبر البلديات سنة 2001.	72
18	إقليم سوف: توزيع كمية المياه المستعملة و المصروفة عبر البلديات سنة 2000.	88
19	إقليم سوف: تحديد الخطر البيئي عبر البلديات سنة 2009.	91
20	إقليم سوف: ايصال شبكة الصرف الصحي 2005.	110

فهرس الأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
01	التاريخ الجيولوجي لمنطقة سوف.	13
02	إقليم سوف: سلم التوضعات.	14
03	التوزيع الشهري لتغيرات لدرجات الحرارة.	20
04	التوزيع الشهري لدرجات الحرارة القصوى و الدنيا و المتوسط للفترة (1985-2015).	22
05	فترات التساقط.	25
06	وردة الرياح.	27
07	منحنى الرطوبة النسبية و التبخر.	29
08	التطور التاريخي لظاهرة صعود المياه.	38
09	أشكال تموين السماط السطحي بمنطقة سوف.	52
10	معالجة غوط بالمجال الحضري المرحلة I.	98
11	معالجة غوط المجال الحضري المرحلة II.	98
12	قبل معالجة غوط بمجال زراعي .	101
13	بعد المعالجة.	101
14	إقليم سوف: وضعية الحزام الأخضر 2004.	107
15	مخطط لمحطة الرفع والضخ	115
16	الهيكل المكلف باستغلال وتسير و مراقبة شبكة التطهير بإقليم سوف	120

فهرس الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
01	التوزيع الشهري لدرجة الحرارة (1913-1938).	18
02	التوزيع الشهري لمتوسط درجة الحرارة (1985-2015).	19
03	التوزيع الشهري لدرجات الحرارة القصوى و الدنيا و المتوسطة للفترة (1985-2015).	21
04	التوزيع الشهري للتساقط لفترة (1967-1992).	23
05	التوزيع الشهري للتساقط و عدد الأيام الممطرة (1985-2015).	23
06	سرعة الرياح و ترددها عبر الفصول.	26
07	اتجاه تردد الرياح سنويا.	26
08	الرطوبة النسبية للفترة 1985-2015.	28
09	التوزيع الشهري للتبخر للفترة 1985-2015.	28
10	معدل النمو السكاني للإقليم سوف سنة 2012.	41
11	إقليم سوف: توزيع الكثافة السكانية سنة 2012.	43
12	توزيع الآبار التقليدية الخاصة بمياه الشرب عبر الإقليم.	46
13	التحليل البيكتيرولوجي لمياه الطبقة السطحية	51
14	التنوع النباتي في المناطق المختارة	64
15	إقليم سوف : عدد النخيل المتلف و المهدد عبر البلديات سنة 2007	71
16	وضعية الغوط في منطقة الوادي	74
17	إحصاء الحالات المصابة بمختلف الأوبئة	75
18	معدلات غرق الأطفال	76
19	البطاقة الفنية لإعادة اعتبار غوط	77
20	توزيع المساحات المسقية و القابلة للسقي عبر بلديات الإقليم	84
21	كميات المياه المستهلكة و المصروفة عبر بلديات إقليم سوف سنة 2002	87
22	تحديد القطاعات الحضرية المتضررة من التلوث	89
23	الأمراض المتنقلة عبر المياه للفترة (1990-2000)	92
24	تكاليف معالجة الأمراض المتنقلة عبر المياه للفترة (1999-2000)	93
25	خصائص محطات معالجة المياه العادمة	121
26	محددات إعادة استخدام مياه الصرف في الري.	129

27	النسب التي لا تتجاوزها تركيزات العناصر النادرة في مياه الصرف الصحي الصناعي المعاد استخدامها في نظم الري.	130

فهرس الصور

01	صعود المياه في الغيطان القريبة من المجال الحضري	54
02	صورة غوط سليم (سندروس)	64
03	غوط في طريق الإصابة (بالنخلة)	65
03	غوط مصاب (الرباح)	65
04	صورة انهيار بعض المباني	66
07-06	ردم الغيطان في المناطق الحضارية	97
08	ردم الغيطان في المناطق الزراعية	99
09	انتهاء ردم الغيطان في المناطق الزراعية	100
10	انطلاق عملية تشجير الخرام الاخضر	105
11	عملية تشجير الخرام الاخضر	105
12	مشروع الحزام الاخضر	106
13	القناة الرئيسية لشبكة الصرف الصحي	113

مقدمة عامة

مقدمة عامة:

يعد الماء عصب الحياة الذي لا غنى عنه، و تعد المياه الجوفية أحد مصادره المهمة التي يعتمد عليها الكثير من سكان الكرة الأرضية في حياتهم، حيث تشير احصائيات برنامج الأمم المتحدة البيئة UNEP إلى أن 97% من مجموع المياه العذبة في كوكبنا، باستثناء المياه المتجمدة في القطبين الشمالي و الجنوبي توجد بشكل مياه مخزنة في الفراغات و الانكسارات الموجودة في الصخور و على أعماق مختلفة، أي بشكل مياه جوفية كما يشير تقرير البرنامج عن حالة البيئة إلى أن أكثر من مليار إنسان يعتمدون على المياه الجوفية لتلبية حاجاتهم من المياه العذبة، و تعكس هذه البيانات أهمية الحفاظ على هذا المورد .(KHECHANA 2007)

لكن الإنسان في كثير من الأحيان يسئ التعامل مع هذه الثروة المهمة بالإفراط في الاستغلال أو بالتلويث دون النظر إلى ما يسببه ذلك من أثار بيئية و اجتماعية و اقتصادية و صحية إلى الماء على انه مورد مشاع يستطيع استخدامه دون قيود و لكن أغلب المياه الجوفية لا تعالج قبل استخدامها و لكونه مورد قليل التكلفة كل هذا دفع الإنسان إلى الإفراط في استهلاك المياه الجوفية دون التفكير باحتياجات الأجيال القادمة.

و من المعروف أن الخزانات الجوفية يتم تغذيتها بمياه الأمطار التي تتسرب من خلال التربة ومكاشف الطبقات الحاملة للمياه و في بعض الأوقات و خاصة في مواسم الجفاف تقوم المجاري المائية بتزويد الخزانات الجوفية لاسيما السطحية منها، كما توجد خزانات جوفية مغلقة (حبيسة) لا يتم تزويدها نهائيا. (KHECHANA 2007)

هذا يعني بأن الطبيعة تعرف توازن خاص بها و عند الاستغلال المفرط للإنسان يؤدي إلى تفريغ الخزانات و نزول مستوى مياهها و في بعض الأحيان ملئ خزانات أخرى بسبب تلك المياه التي يستغلها و بالتالي ارتفاع مستوى مياهها و نظرا لكون بعض الخزانات ذات طبيعة طبوغرافية و جيولوجية معينة لا تسمح للمياه بالخروج منها (أحواض مغلقة) و بالتالي فعند تفريغ الإنسان لمستهلكاته من المياه المستعملة في هذه الخزانات فإنه يزيد من تموينها بالمياه دون إيجاد مخرج طبيعي لها، و مثل هذه الظاهرة عرفت في منطقة سوف التي أخذت مياهه بالصعود بشكل ملحوظ في السنوات الأخيرة مما خلق مشكل بيئي و اجتماعي و اقتصادي خطير، هذا ما حتم علينا طرح اشكالات عديدة:

- هل الظاهرة مرتبطة بعوامل تاريخية و هل يمكن اعتبار العناصر الفيزيائية كأساس في تحكم الظاهرة و تطورها؟
- إلى أي مدى ساهم العامل البشري (الاقتصادي) في سرعة ديناميكية هذه الظاهرة.
- ما آثار الظاهرة على المنطقة؟ و إلى أي مدى نستطيع تقييم الإنعكاسات على المستوى البيئي؟
- ماهو مستقبل الإقليم في ظل تطور هذه الظاهرة.

- هل يمكن أن تتخطى الإشكالية و إيجاد حلول لها في إطار تهيئة الأوساط الطبيعية و ما هي المحاور الكبرى لهذه الحلول.

و للإحاطة بهذه الظاهرة من بعض جوانبها و تداخلاتها جاء هذا البحث.

*** هدف الدراسة:**

و يهدف هذا البحث الذي يعالج ظاهرة صعود المياه و ما يرتبط بها من مشكلات في إقليم سوف إلى تقديم صور تفصيلية واضحة لوضع البنية الطبيعية للمنطقة و توضيح ما إذا كانت المجهودات المبذولة و الإجراءات الخاصة بالحد من ظاهرة صعود المياه أو وقفها يمكن أن تكون فعالة لو انها طبقت وفقا للخطة المدروسة بعيدة المدى و ذلك لأن المحاولات السابقة لم تتمكن من غياب الدراسات التفصيلية أن تحقق الأهداف المنشودة.

و قد تطلبت طبيعة هذه الدراسة تناول أهم العناصر و العوامل التي تساهم في حدوث الظاهرة وهذا لمعالجة المشكلة بطرق تحليلية و التي تتمثل في العوامل الطبيعية (الجيولوجية، المناخية، والبشرية) التي تفاعلت مع بعضها البعض محدثة في المنطقة خسائر كبيرة و زاد من حدوثها عدم تطبيق البرامج العملية تطبيقا سليما و قد حتم علينا ذلك الرجوع إلى العديد من المراجع و التقارير التي تناولناها في بحث هذه الظاهرة المستعصية التي عمت مجموع إقليم سوف مدعمين ذلك بدراسة ميدانية و التي تعتبر في حد ذاتها أمرا له قيمته العلمية أو بالأحرى أولويته في هذا النوع من الدراسة و الأهداف المرجوة منها و إيجاد منهج واضح نظرا لتعقد هذا النوع من الدراسة و تعدد جوانبها مما ضعف من الطبعة المركبة لمثل هذا النوع من العوائق، فضلا عن قلة الدراسات الكرتوغرافية و صعوبة الحصول على المتوفر منها.

أما الإطار العام لهذه الدراسة فيشمل أربعة فصول و قد تناول الفصل الأول العامل التاريخي ومدى تأثيره على الوسط و الدراسة الطبيعية و دراسة العامل البشري، و الفصل الثاني تناول دراسة ديناميكية هذه الظاهرة أما الفصل الثالث فقد تناولنا فيه آثار ظاهرة صعود المياه على البيئة و التنمية أما الفصل الرابع فتناولنا فيه إستراتيجية المعالجة الحديثة و في الأخير تم وضع بعض الحلول و الاقتراحات، و انتهى البحث بخاتمة تناولت باختصار نتائج الدراسة.

دوافع اختيار الموضوع:

1- طبيعة الموضوع و أهميته الحالية كظاهرة تشكل خطورة كبيرة على الاقتصاد المحلي و الاقتصاد الوطني و الانشغال الأساسي لسكان.

2- عدم وجود دراسة فيزيائية وافية و شاملة للظاهرة.

3- الميولات الشديد لدراسة الأوساط الصحراوية التي تخص الجوانب الهيدرولوجية و التأثيرات الناتجة عنها مع ارتباط الدراسة مع موضوع البحث.

دوافع اختيار مجال الدراسة:

1- قلة الأبحاث على مجال الدراسة.

2- على اعتبار ان الباحثين من أصل المنطقة مما ادى بهما إلى دراسة الإشكالية التي تطرحها هذه الظاهرة.

3- على اعتبار الإشكالية محل البحث تنحصر خاصة في المناطق الصحراوية دون غيرها من مناطق الشمال.

الجزء النظري

الفصل الأول :

ظاهرة صعود المياه وضوابطها

I - الضوابط الطبيعية
II - الضوابط التاريخية
III- الضوابط البشرية

I- الضوابط الطبيعية:

يهتم في هذه الدراسة بالعناصر التي لها علاقة بظاهرة صعود المياه و المتمثلة في الموضع و موقع هذا الإقليم و معرفة الطبيعية الجيولوجية و الطبوغرافية المكونة للإقليم و دراسة نوع المناخ السائد في هذا الإقليم.

1- أهمية الموقع:

يعد الموقع أحد العناصر الطبيعية الرئيسية سواء كانت بالنسبة لخطوط الطول و دوائر العرض او بالنسبة للحدود المجاورة، فالموقع الفلكي يعد عنصر هاما في تحديد النطاق المناخي الذي تنتمي إليه المنطقة.

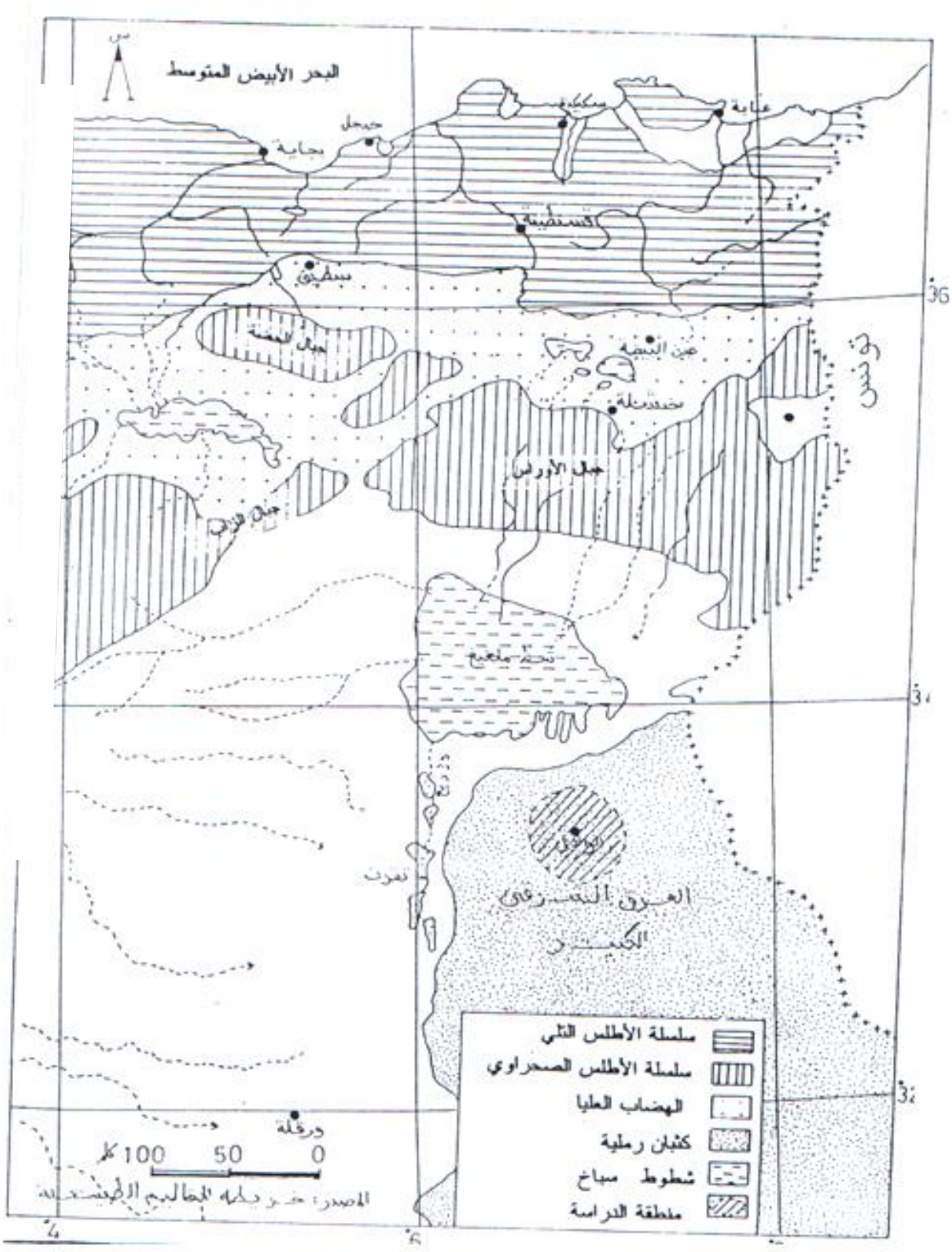
1-1- الموقع الفلكي الإقليم وادي سوف: تقع منطقة الدراسة بين خطي عرض (32° - 34 °) شمال خط الاستواء ، و بين خطي طول (6° - 8°) شرقا.(العوامر، 1977)

1-2- الموقع الجغرافي: يتوضع إقليم سوف بالصحراء الشمالية الشرقية و هي تنتمي إلى العرق الشرقي الكبير و تحتل مساحة هامة تقدر بـ 35572 كلم ^{2} و يحدها من:

- الشمال: شطي ملغيغ و مروان.
- الجنوب: العرق الشرقي الكبير.
- من الغرب: وادي ريغ.
- من الشرق: الحدود التونسية " أنظر الخريطة رقم (01)

- من خلال توطين منطقة الدراسة يتبين مدى أهمية هذا الموقع الذي يحتله الإقليم حيث يمثل نقطة اتصال بين الشمال الشرقي و الجنوب الشرقي فهي تتموضع بتخوم الشرقي الكبير و تعتبر بوابة الصحراء المنخفضة و هي منطقة حدودية مع جمهورية تونس و قريبة من الحدود الليبية و كل هذا زاد من أهمية الموقع.(MOULATI 1977)

1-3- الموقع الإداري:نشئت منطقة سوف نتيجة للتقسيم الإداري لسنة 1984 و انبثقت عنها 30 بلدية يحدها شمالا ولايات (تبسة، خنشلة، بسكرة) و من الجنوب ولاية ورقلة و من الغرب ولايات (بسكرة، جلفة، ورقلة) و من الشرق الحدود التونسية و تقدر مساحة ولاية الوادي بـ: 44585,80 كلم^2 و تتوزع على 12 دائرة إدارية و تنقسم الولاية إلى قسمين طبيعيين:



خريطة رقم (01) إقليم سوف: الموقع الجغرافي

المصدر : خريطة العالم طبيعيا

- إقليم وادي ريغ:

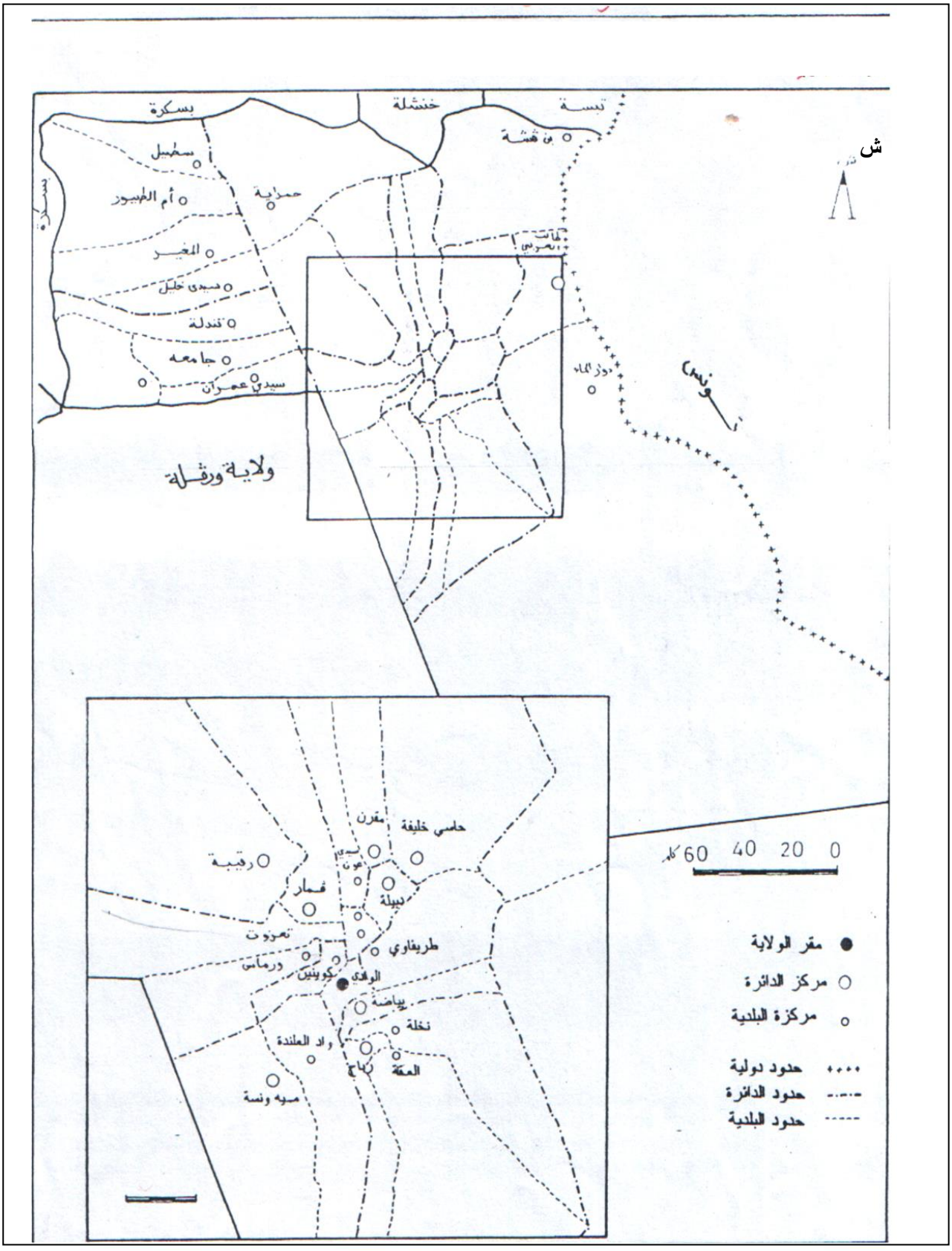
يقع في أرض منبسطة و يضم دائرتي جامعة و المغير. وقد تم اقتراحها كولاية منتدبة

- إقليم وادي سوف:

يقع وسط العرق الشرقي الكبير و يظم باقي الدوائر و هو مجال الدراسة حيث سيتم في هذه الدراسة التطرق إلى إقليم وادي سوف الذي يظم البلديات التالية:

- الرقيبة، قمار، تغزوت، الوادي، ورماس، إمية و نسة، كونين، وادي العلندة، حساني عبد الكريم، البياضة، الرباح، النخلة، الطريفاوي، سيدي عون، حاسي خليفة، الدبيلة، العقلة- المقرن، كما توضحه الخريطة 02 التي توضح الموقع الإداري لولاية الوادي.(WILAYA D ELOUED 2014)

أخذنا في هذه الدراسة إقليم وادي سوف بالتحديد بدل مدينة وادي سوف لأن الظاهرة المراد دراستها لا تنحصر في المدينة فقط بل تتعدى حدودها حيث تشمل 18 بلدية و هذه البلديات تمثل إقليم وادي سوف (MOULATI 1977)



خريطة رقم (02) إقليم سوف: الموقع الإداري

أنجز إنطلاقا من معطيات DPAT سنة 2010

2 - الوحدات التضاريسية: يتميز إقليم سوف بـ 03 مظاهر تضاريسية هامة:

2-1- مناطق رملية: هي أكوام منتظمة من الرسوبيات في ترتيب واضح و تأخذ أشكال محددة تبعا لظروف تكوينها منها الثابتة و المتحركة و عموما يمكن تميز عدة أشكال ما يسمى بالكثبان الرملية إذ تغطي 3/4 من المنطقة و الجزء الشرقي و الجنوب الشرقي من وادي ريغ و هي جزء من العرق الشرقي الكبير الذي يتميز بكثبان تتجاوز أحيانا 100 م علوا و هي ثلاثة أنواع:

* **الكثبان الطويلة:** و هي روابي طويلة من الرمال موازية الاتجاه الرياح أطلق عليها مصطلح السيوف وهي الكثبان الأكثر شيوعا في منطقة سوف.

* **الكثبان الهلالية:** و هي كثبان منفردة على شكل هلال رئسها في اتجاه حركة الرياح و تتكون هذه الكثبان في المناطق التي يكون فيها مصدر الرمال محدود و في أراضي مستوية نسبيا و عارية من الغطاء النباتي و هذا النوع من الكثبان الرملية غير مستقر و يتحرك مع اتجاه الرياح.

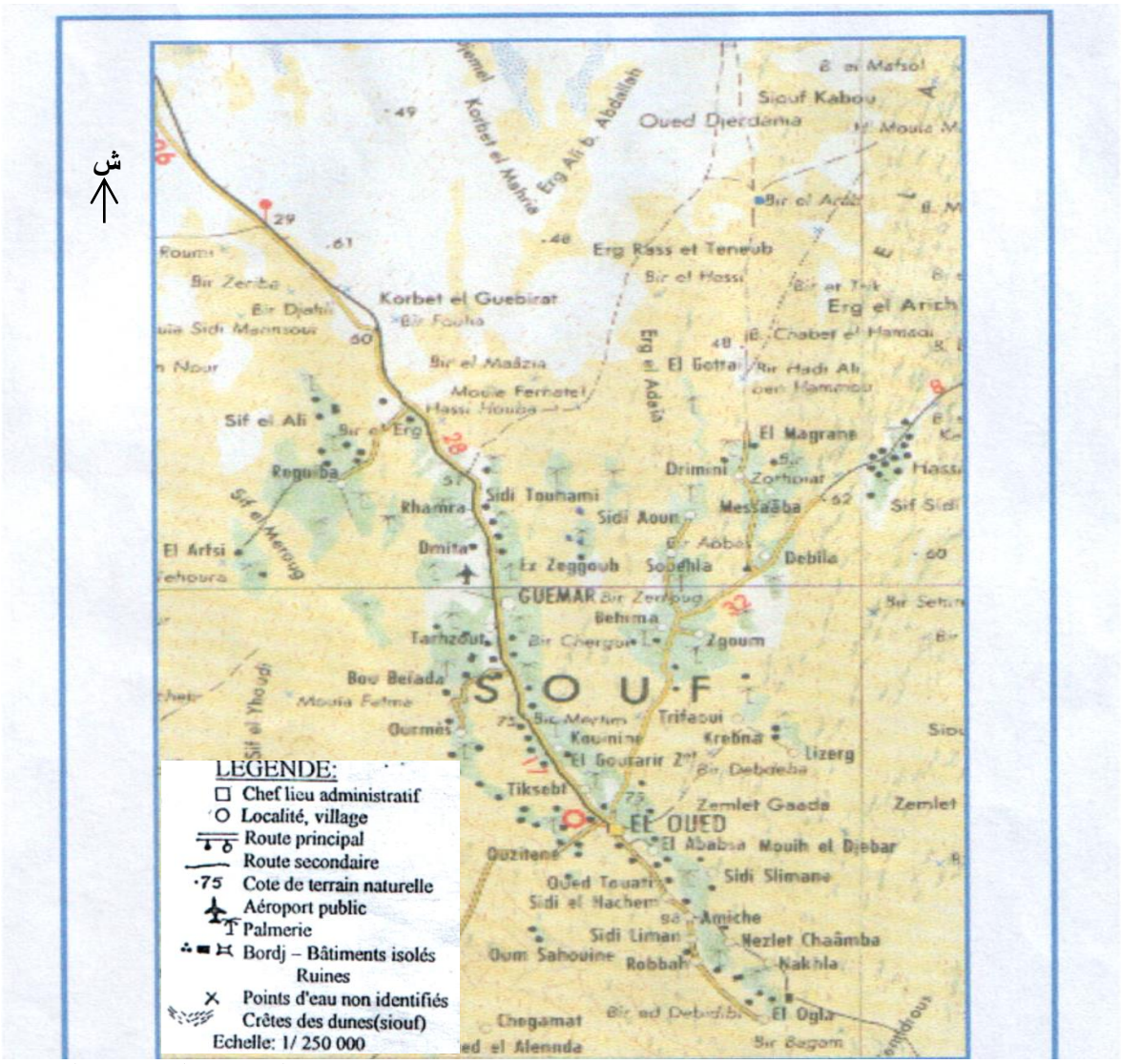
* **الكثبان العرضية:** فهي عبارة عن سلسلة طويلة من الروابي تفصلها منخفضات و ليس لهذه الكثبان ثابت مميز.

2-2- مناطق منخفضة (الشطوط): يبدأ التناقص في علو الكثبان الرملية من الجنوب إلى الشمال (طريق بسكرة) و يمتد نحوى الشرق حيث توجد منطقة الشطوط المالحة (شط مروان و شط ملغيغ) الذي ينخفض بـ 25 م على مستوى سطح البحر و تتميز بعدم صلاحيتها للزراعة.

2-3- مناطق المنبسطة: تظهر على طول الطريق الوطني رقم 03 من غرب الولاية و هي تمتد نحوي على طول وادي ريغ.

3- طبوغرافية: المنطقة: تنتمي منطقة سوف إلى الصحراء المنخفضة التي تمثل حوض رسوبي واسع وهي طبوغرافيا بسيطة عبارة عن كثبان رملية ذات اتجاه جنوب شمال متفاوتة الارتفاع يمكن أن يصل سمكها إلى 100 م، تتركز هذه السلاسل خاصة في الجزء الجنوبي الغربي تتوضع هذه الكثبان على تكوينات الزمن الرابع و عموما يتغير مستوى الارتفاع على النحو التالي:

- بالجنوب الشرقي بالنخلة تصل 127 م فوق سطح البحر مثل شط سيبان.
- على امتداد 63 كلم مرورا بالوادي 72م، متوسط الارتفاع لا يتعدى 80 م.
- تتخلل هذه الكثبان حفر من صنع الإنسان (نظام الغوط) و قد يصل انخفاضها (5-25)م على مستوى السطح، كما توجد منخفضات طبيعية تسمى بالهود و مناطق منبسطة كالصحن و عادة ما تكون ذات تكوينات جبسية. (مصطفاوي، 2002)



المصدر:مدرية الري لولاية الوادي لسنة 2010

الخريطة رقم (03) إقليم سوف خريطة التموضع

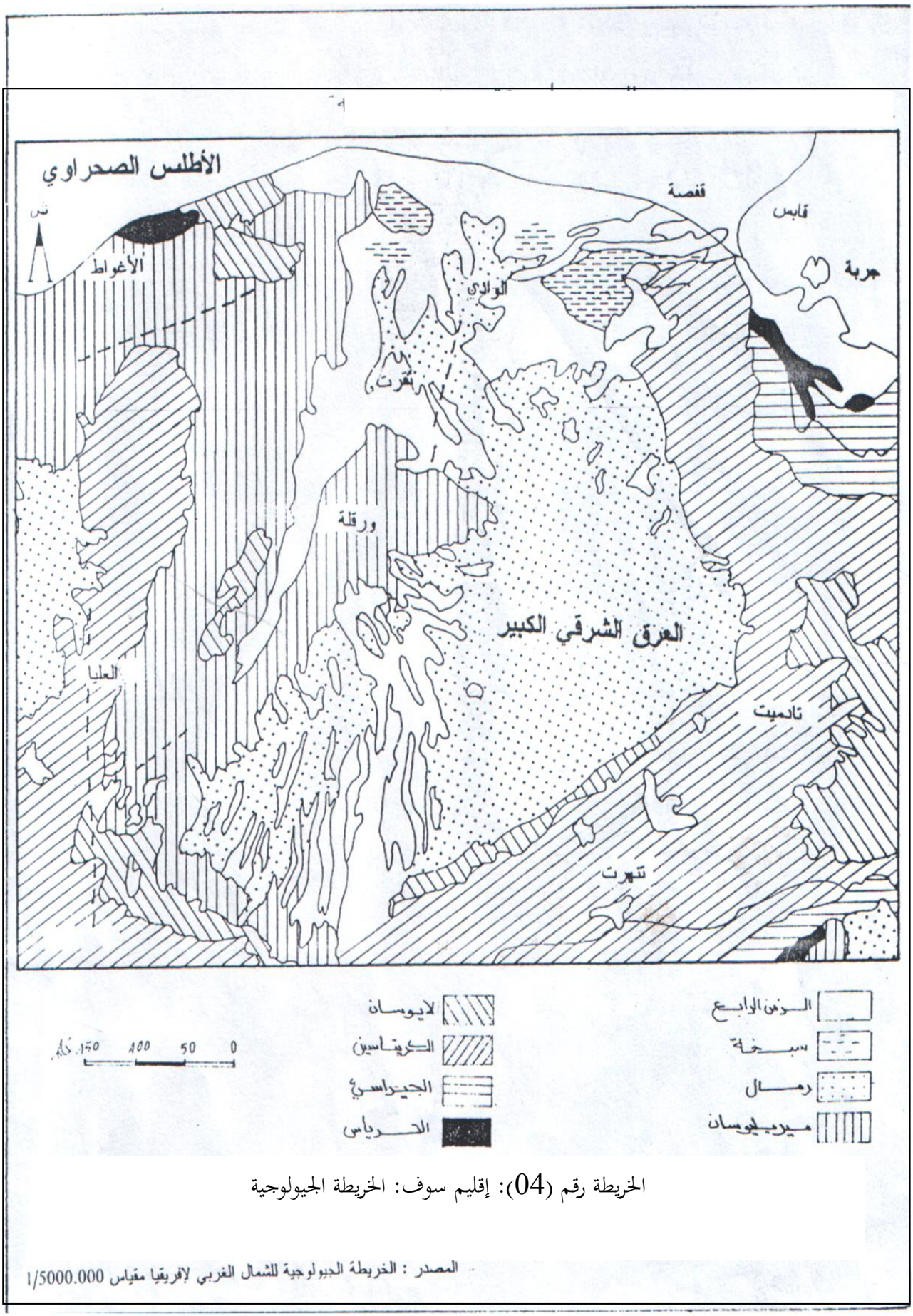
4- الدراسة الجيولوجية:

كما ذكر سابقا تنتمي منطقة سوف إلى الصحراء المنخفضة و هي عبارة عن حوض يحده من الشمال حوادث الأطلس الصحراوي و من الشرق التكشفات الكريتاسية و من الغرب ظهير الميزاب، و من الجنوب الفالق الجنوبي تنهريت، و تظهر على جوانب الحوض كل التكشفات منذ الزمن الكمبري حتى الزمن الثالث مغروسة تحت الحويضة الرسوبية و قسم كبير منها مغطى بالعرق الشرقي الكبير (أنظر الخريطة رقم 04).

4-1- التاريخ الجيولوجي لمنطقة سوف:

يتكون إقليم سوف من رسوبيات رملية و صخور تكونت خلال العصور الأخيرة من العهد السنوزوي Ere cénozoïque و يمتد هذا العهد إلى 65 مليون سنة إلى غاية عصرنا الحالي و كذا المياه الجوفية فقد تكونت و تجمعات خلال هذا العهد. (مصطفاوي، 2002)

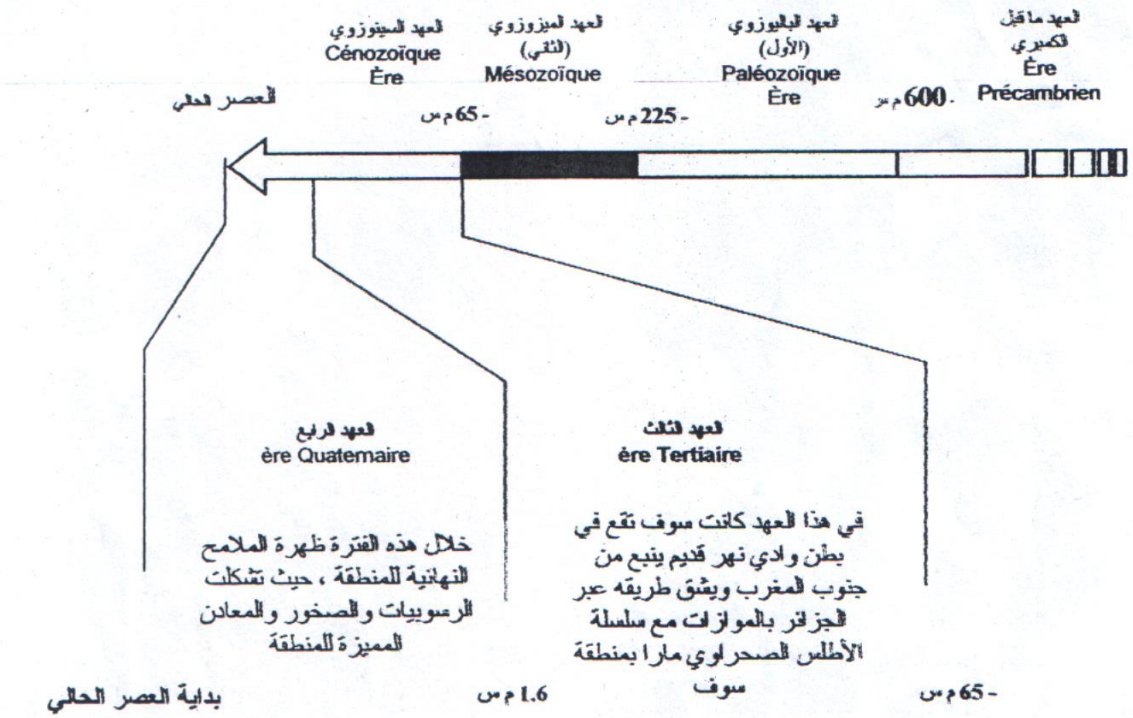
و قبل أن تظهر الملامح الحالية لمنطقة سوف و قبل سيطرة و ترسب الكثبان الرملية كانت هذه المنطقة في بطن واد قديم لكن ذلك منذ زمن بعيد جدا قبل أن تأخذ القارات شكلها الحالي و لقد كان ذلك خلال الزمن الجيولوجي الثالث Ere tertiaire، أي قبل 164 مليون سنة و يمثل الزمن الثالث المرحلة الأولى للعهد السينوزي و تشير المراجع بأن هذا الواد كان ينبع من جنوب المغرب الأقصى الحالي و يمتد على طول وادي ذراع الموجودة حاليا في المغرب و يسير بموازات مع سلسلة الأطلس الصحراوي مار بمنطقة سوف أين كانت أكثر أجزائه اتساعا و انخفاضا، حيث بقيت المنخفضات المالحة (الشطوط) شاهدة على هذا الواد القديم مثل شط ملغيغ شمال سوف وشط الجريد جنوب الجمهورية التونسية إلى أن هذا الواد القديم و نتيجة للعوامل الجيولوجية و مناخية أخذ في الاختفاء تدريجيا مع حلول العهد الرابع Ere quaternaire الذي يمتد من 164 مليون سنة إلى عصرنا الحالي و في هذا العهد الأخير مرت منطقة سوف بفترات مطيرة تعاقبت مع فترات جافة أدت إلى ترتيب توضعات نهرية وسيلة حملتها الرياح فتشكلت توضعات ريحية هامة متمثلة في الكثبان الرملية و كذلك نتيجة لتفتت أجزا من جبال الهقار (الحت الريحي) ثم انتقالها من طرف الرياح إلى منطقة سوف لذلك فإن منطقة سوف الحالية ما هي إلا إقليم مناخي و جيومرفوليجي تكون خلال الزمن الرابع. (مصطفاوي، 2002)



الخريطة رقم (04): إقليم سوف: الخريطة الجيولوجية

المصدر : الخريطة الجيولوجية للشمال الغربي لإفريقيا مقياس 1/5000.000

الشكل 01: التاريخ الجيولوجي لمنطقة سوف



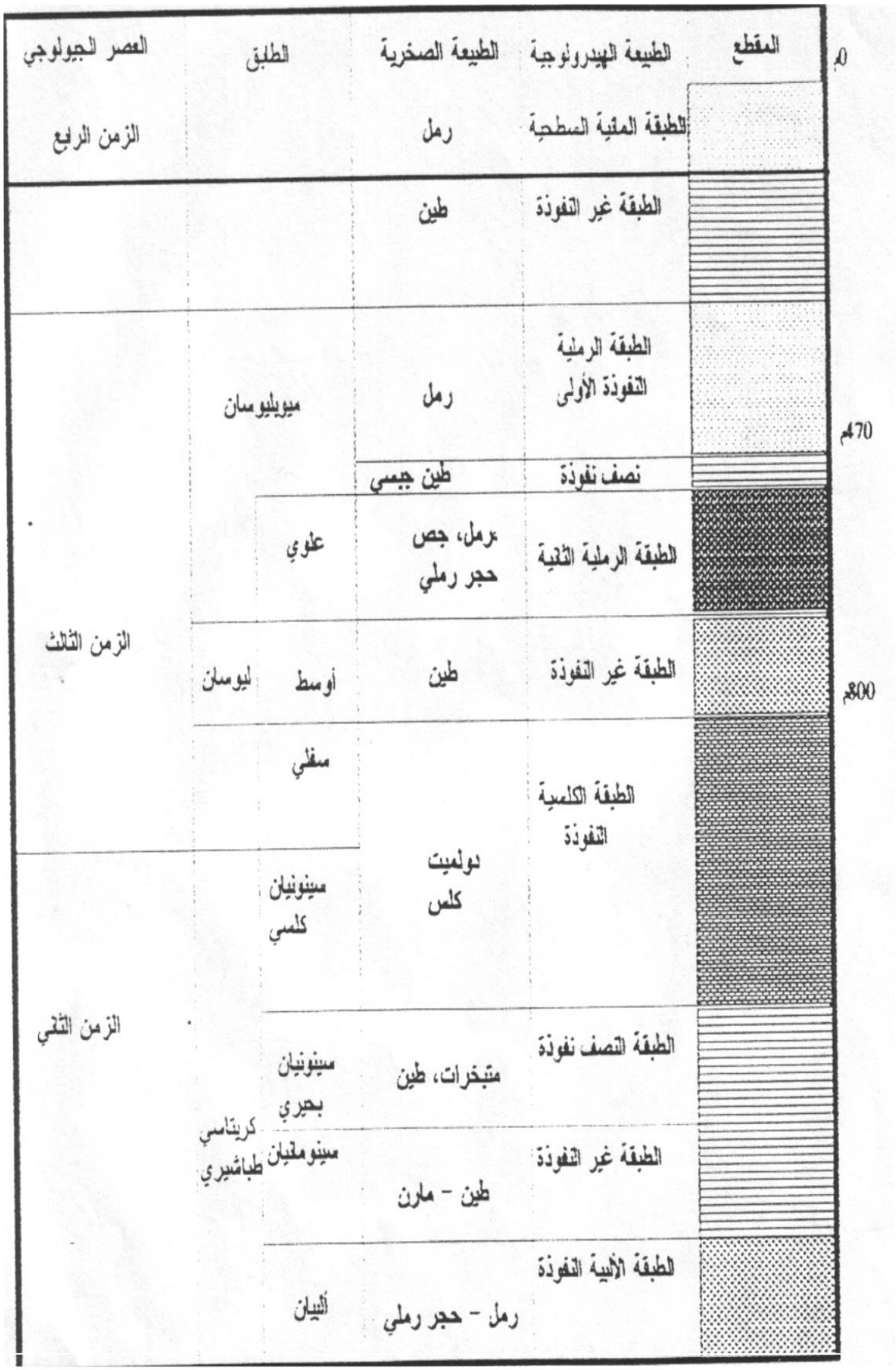
2-4 الخصائص الجيولوجية لمنطقة سوف:

من خلال نتائج التنقيبات الجيولوجية المنجزة في المنطقة (شكل رقم02) نلاحظ التوضعات التالية:

أ/ تكوينات الزمن الثاني:

يشمل هذا الزمن على تكوينات الكريتاسي الأسفل * الألبيان l'albien و يتراوح سمك هذه الطبقة بين (100-150)م و قد يصل حتى 200 م في بعض المناطق يتكون من المارن و الحجر الرملي تتخلله ممرات من السلس و الطين حده السفلي هو الأبسيان Aptien أما حده العلوي فيتكون من تكوينات أرجيلوطينية كريتاسية * السيتوملني Cénomanien سمكه حوالي 140م يتكون من متناوب الدلوميت و الكلس الدولوميتي مع المارن الدلوميتي و الطين و هي تكوينات غير نفوذه.(MOULATI 1999)

الشكل رقم (02): إقليم سوف سلم التوضعات



المصدر: انجز إنطلاقا من المعطيات الوكالة الوطنية للموارد المائية 1993

ب/ الزمن الثالث le tertiare:

- الأيوسان: تتكون هذه الطبقة من رمل و طين و في بعض الأحيان من الجبس و الحصى و يتراوح سمكها بين (150-200)م.

- **ميوبليوسانMiopliocène**: تتكون هذه الطبقة من مستويات متراصة و متناوبة رملية و رملية كينية مع تواجد الجبس و المارن و تواجد طبقات من الحجر الرملي و حسب Bel et Demrgne يمكن تمييز هذه الأفق بـ أربع مستويات:

* مستوى طيني ذو سمك ضعيف.

* حجر رملي أكثر سمك و هذا المستوى نجد الطبقة المائية للمركب النهائي.

- المستوى الطيني الرملي: و يكتسب أهمية كبيرة بالنسبة للجانب الهيدروليكي.

- المستوى الرملي: و هذا المستوى بين المستوى الثاني للسماط المركب النهائي الشكل رقم 02.

ج/ الزمن الرابع: le quaternaire:

تتمثل تكوينات الزمن الرابع أساسا في هذه المنطقة من الكثبان الرملية و أصل هذه الأخيرة من جبال الهقار ذات التكوينات الصخرية المتبلورة للصخور النارية الغرانيتية التي تفتت بفعل الظروف المناخية (رياح، مياه، برودة، حرارة، ... إلخ) ثم نقلت عن طريق الأودية (واد ميه، وادي ريغ، وادي هاهار) الحوض التي تشغله الآن، و عملت الرياح بعد زوال الفترة الرطبة و حلول الفترة الجافة للزمن الرابع على تكوين العرق الشرقي الكبيرو تشكلت الرمال على شكل كثبان رملية ذات أحجام مختلفة من مكان إلى آخر و هي ذات مصدرين:

- توضعات البحرية.
- من جبال الهقار.

- التربة بهذه الأراضي هيكلية أي تتكون من فتات الصخر أو ما تجمعه الرياح من رمال و حدث كل هذا في الزمن الرابع ..(AYA , 2014)

تكون غطاء كبير في طبقة الألبيان سمك هذه الطبقة حوالي (250-360)م .

- الترشا: تبدأ من المستوى 0 على مستوى سطح البحر سمكها حوالي 20 سم و هي طبقة سطحية قابلة لتفتيت سريعة الذوبان تنتج عن تصلب الحبيبات الجبسية ممزوجة مع حبيبات الرمل.

***الكثبان الرملية الحديثة:**

تعطي جزء كبير من منطقة سوف و هي متحركة باستمرار بفعل الرياخ نتيجة عدم تماسك حبيبات الرمل المكونه لها.

5- التركيبة الصخرية:

إن دراسة التركيبة الصخرية لمنطقة سوف تحديد الوصف الجيولوجي لطبقات المنطقة و معرفة العناصر المكونة لها و التي يمكن ان تميز التكوينات التالية أنظر الخريطة رقم(05).

*** تكوينات الزمن الرابع القاري:**

من أجل التعرف على مختلف تكوينات الزمن الرابع القاري المتواجد بالمنطقة اعتمدنا على مقطع في التربة بعمق 2,5 م ابتداء من مستوى سطح البحر.

- رمل حديدي: و هو صخر متداخل البنية يوجد على عمق يفوق 02 م .

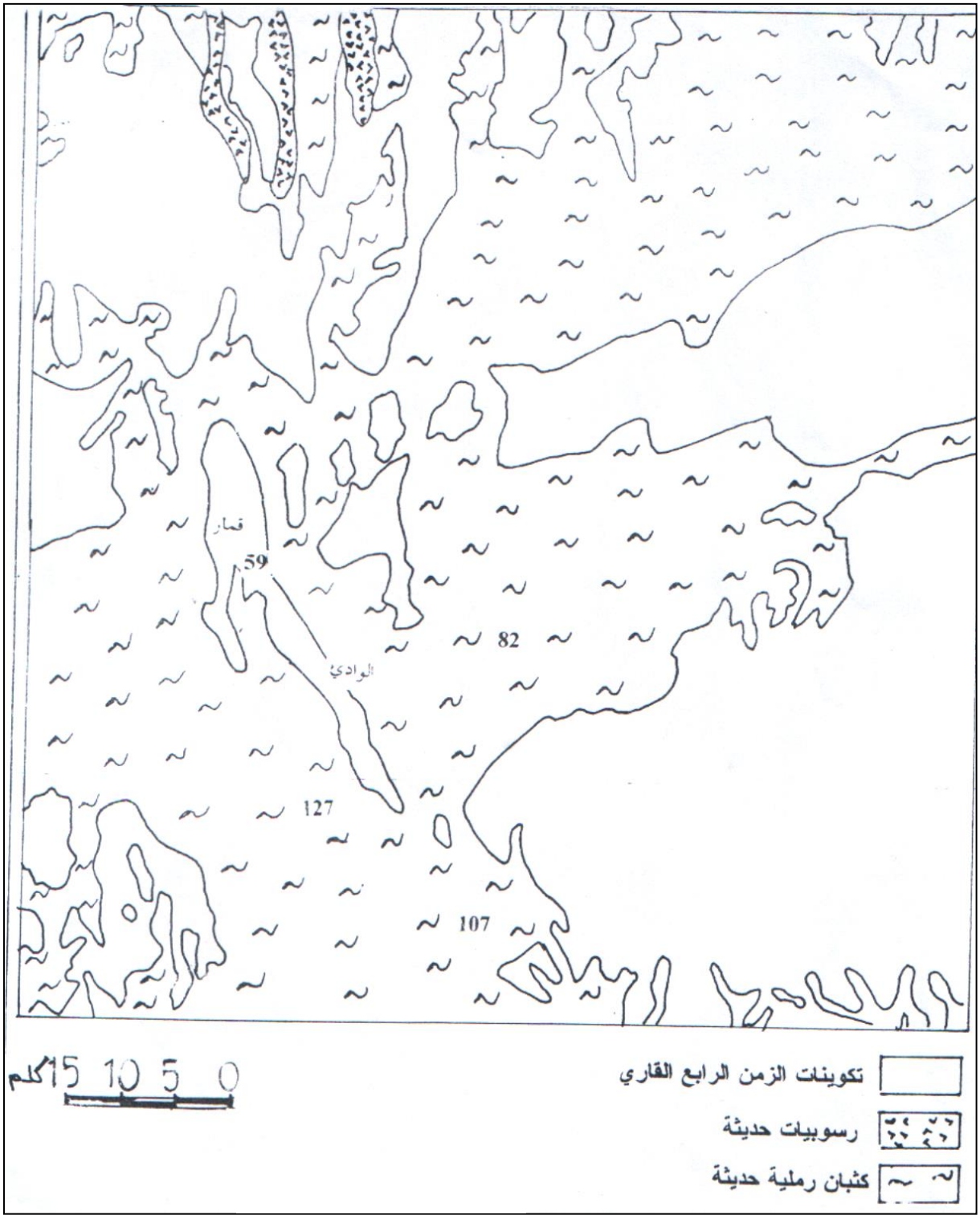
- الرمل الأبيض الصفائحي: و هي حجر يدخل ضمن عائلة الرمل الأبيض الصلب نوع ما، توجد هذه الطبقة في الغالب على عمق (1,5- 2) م من مستوى سطح البحر و بالتالي فإن استخراج الصخور منها يزداد صعوبة كلما زاد سمك الرمل المتراكم و سمكها لا يتجاوز 30 سم.

- الصلصال: و هو صخر على شكل صفائح صلبة تتكون من بلورات رقيقة و متداخلة و شديدة التماسك و هي طبقة ذات سمك ضعيف.

- الجبس: و هي طبقة يقدر سمكها حوالي 60 سم تتمثل في الجبس الدقيق الممزوج بالرمل يتصف بمقاومة جيدة للنار و هو عازل للحرارة كما أنه يتميز ناقلية ضعيفة.

- وردة الرمال: - اللوس – و هو صخر رسوبي يتكون من الجبس و الرمل على شكل بلوراتت حديدية متداخلة، يتميز بالصلابة و عدم نفاذيتها للمياه يبلغ سمك هذه الطبقة أكثر من 16 سم.

- الحجر الرملي الأبيض: يبلغ سمك هذه الطبقة حوالي 70 سم و هي حجارة ذات لون أبيض تتكون من حصيات بلورية دقيقة..(AYA , 2014)



الخريطة رقم (05) إقليم سوف: التركيبة الصخرية

المصدر: الخريطة الجيولوجية للجزائر قسنطينة الجنوبية

6- الدراسة المناخية:

يعتبر المناخ من العوامل الطبيعية المؤثرة في المجال فمن المعروف ان المناخ هو العامل السائد في النمو النبات و كذلك الحال بالنسبة لبناء التربة و تطورها و ما يتبع ذلك من تأثير مباشر على الإنسان و مختلف نشاطاته و أساليب حياته فعلي سبيل المثال ندرة التساقط في مكان ما يجعل الإنسان يبحث عن المياه سوى كانت هذه المياه في جوف الأرض أو في المناطق المجاورة له و هذا مع العلم بانه من الصعب تحديد دور المناخ لمفرده في التأثير على المجال لكون المؤثرات المناخية لا يمكن فصلها عن بقية العوامل الطبيعة الأخرى.

و بدراسة عناصر المناخ المميز للمنطقة فلقد تم الاعتماد على معطيات محطة الارصاد الجوية بمنطقة قمار وتقع هذه المحطة 62 م على مستوى سطح البحر و تتواجد على خط 6,78° طولا و 3,50° عرضا و تبعد حوالي 20كلم شمال مدينة سوف.

و سيتم في هذا الفصل تحليل معطيات الفترة (1985-2015) من حرارة و تساقط و مقارنة هذه الفترة بفترة سابقة (1913-1938) و ذلك بهدف إظهار التغيير الحاصل لمناخ المنطقة في الفترة الأخيرة بالإضافة إلى إظهار دور كل عنصر من عناصر المناخ كل على حدي (تساقط، الحرارة، رياح، تبخر) و من خلال العديد من الدراسات البيونوتولوجية الخاصة بالصحراء الشمالية الشرقية بين أن الصحراء الحالية لم تكن قاحلة بل شهدت تعاقب عدة فترات رطبة قبل 8000 سنة من الآن

(BEN HAMIDA , 1995)

6-1- الحرارة:

للحرارة تأثير مباشر على التساقط و منه فهي تساهم في تغيير مستوى المخزون المائي للطبقة الفيرياتيكية تعتبر من العناصر المميزة للمناخ فمن خلالها و بعض العناصر الأخرى كالطبوغرافيا و خطوط الطول و دوائر العرض يمكن تحديد قيم التساقط و التبخر و سرعة الرياح و اتجاهها و كذلك نوعية التربة و غيرها من العوامل الأخرى و بالتالي تحديد قيم نشاط الإنسان كالفلاحة و الصناعة ، العمران.

و لاظهار مدى تغير الحرارة خلال أطول فترة ممكنة سيتم التطرق إلى تغيرات التوزيع الشهري لمتوسطات الحرارية للفترات (1913-1938) (1985-2015).

جدول رقم (01): التوزيع الشهري لدرجات الحرارة للفترة (1913-1938)

الأشهر	س	أ	ن	د	ج	ف	م	أ	ما	ج	ج	أ
متوسط درجة الحرارة	29,2	22,8	16,3	21,4	10,9	13,3	16,8	21	25,2	30,3	35	27

المصدر: أنجز انطلاقا من معطيات محطة الأرصاد الجوية بقمار 1993

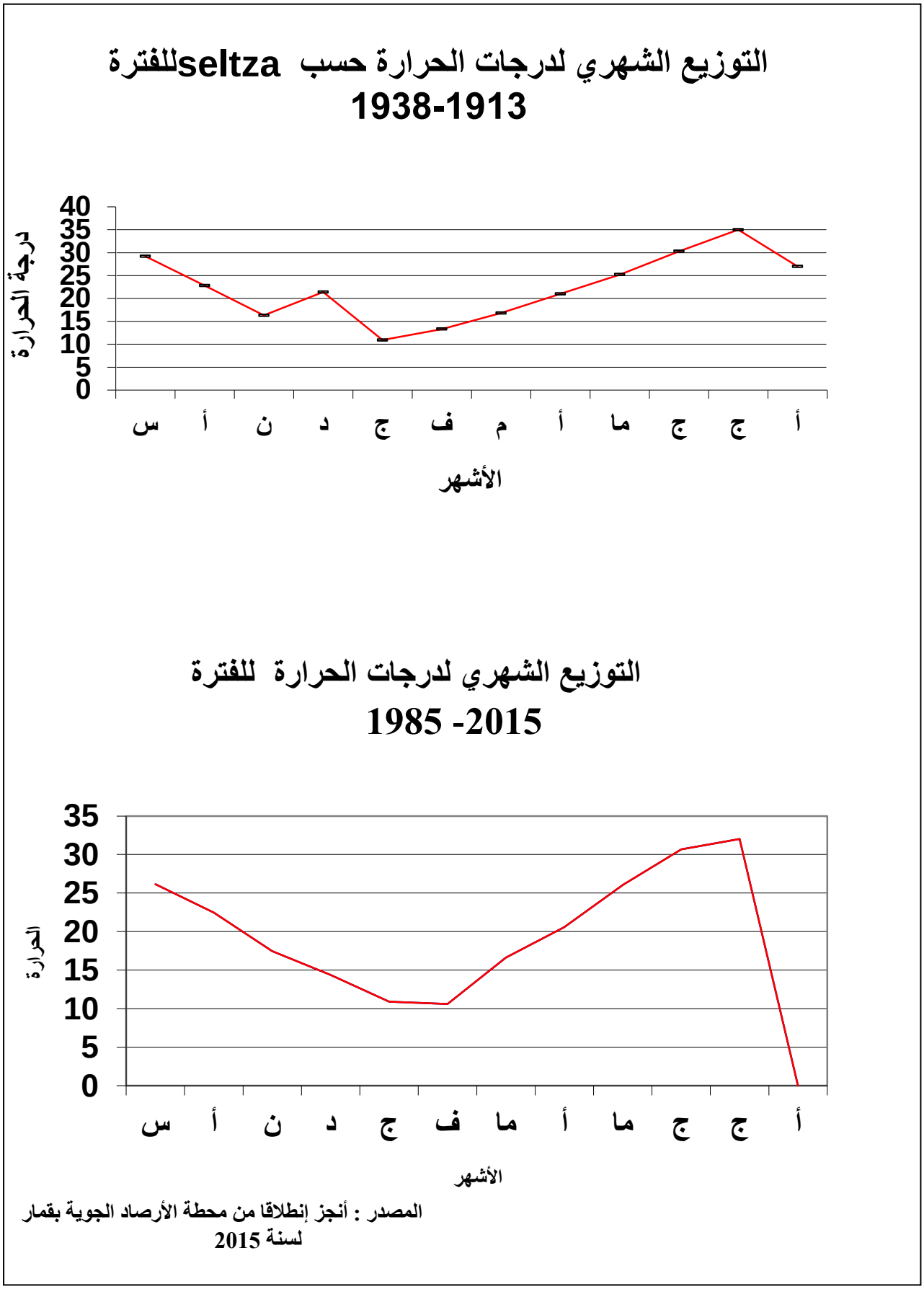
- يمثل الجدول (01) تغير درجة الحرارة الشهري لهذه الفترة حيث يشكل شهر جانفي متوسط حراري 10,9 ° و اعلى درجة حرارة في شهر جويلية بمتوسط حراري 35 ° و عموما لحرارة السنوية المتوسطة لهذه الفترة تصل حوالي 22,5 °.

جدول رقم (02): التوزيع الشهري لمتوسط درجة الحرارة للفترة (1985-2015)

الأشهر	س	أ	ن	د	ج	ف	ما	أ	ما	ج	ج	أ
متوسط درجة الحرارة	26,15	22,48	17,48	14,39	10,9	10,6	16,6	20,6	26,1	30,6	32	32,35

المصدر إنطلاقا من معطيات المحطة الجوية أقمار 2015

شكل رقم (03): التوزيع الشهري لتغير درجات الحرارة



المصدر : أنجز إنطلاقا من محطة الأرصاد الجوية بقمار لسنة 2015

- من خلال ملاحظة الجدول (02) للفترة (1985-2015)

يظهر شهر جانفي بدرجة حرارة تصل 10,60 ° كأدنى متوسط حراري و أعلى متوسط درجة حرارة نجده في شهري جويلية و اوت 34,02 °، 32,35 ° على التوالي و يقدر معدل الحراري السنوي لهذه الفترة بـ 22,48 °.

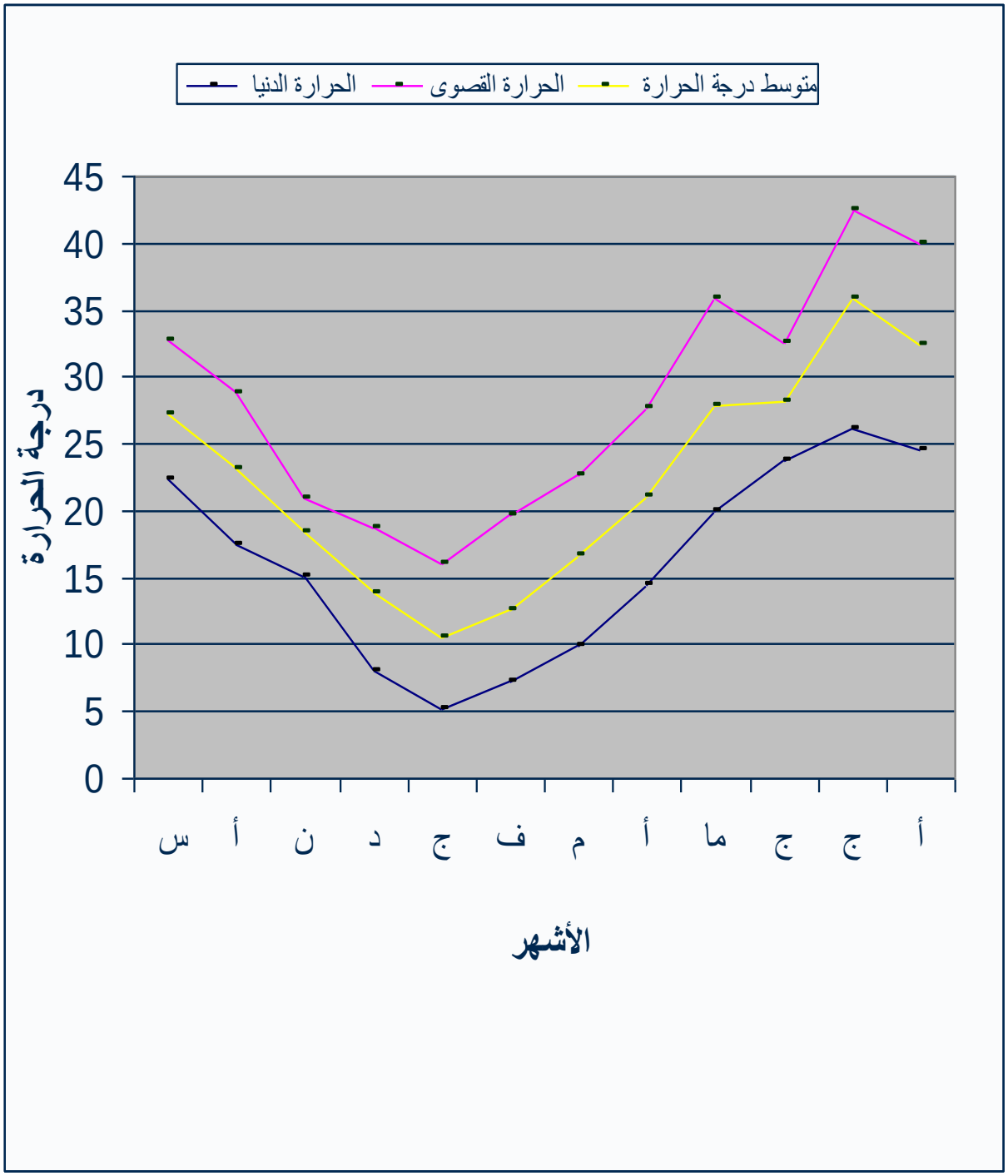
و كالخلاصة للمقارنة السابقة شكل (04) يبين الفترتين حيث لوحظ ثبات للتوزيع الشهري لمتوسط درجة الحرارة و هذا ما دعانا لاختيار الفترة الثانية فقط لمعرفة الخصائص التفصلية لهذه المنطقة.

جدول رقم (3): التوزيع الشهري لدرجات الحرارة القصوي و الدنيا و متوسطها للفترة (1985-2015)

الأشهر	الحراة الدنيا	الحرارة القصوى	متوسط درجة الحرارة
سبتمبر	22,28	32,8	27,18
أكتوبر	17,50	28,75	23,13
نوفمبر	15,05	20,85	18,45
ديسمبر	08,90	18,75	13,82
جانفي	05,21	16	10,60
فيفري	07,30	19,68	12,66
مارس	09,87	22,68	16,63
أفريل	14,50	27,75	21,09
ماي	20,03	35,93	27,89
جوان	23,71	32,51	28.11
جويلية	26,17	42,51	35,84
أوت	24,55	40,02	32,35

المصدر: انطلاقا من معطيات محطة الأرصاد الجوية بقمار سنة 2015.

إنطلاقا من الجدول رقم (03) تحصلنا على الشكل رقم 04 الذي من خلاله إستنتجنا أن المنطقة تمتاز بصيف حار و شتاء دافئ و يشكل العامل الحراري أحد العناصر المهمة في تطور الظاهرة لأنه يؤثر بطريقة مباشرة في التساقطات



المصدر : أنجز انطلاقا من معطيات محطة الأرصاد الجوية بقمارلسنة 2015

الشكل رقم (04): منحنى التوزيع الشهري لدرجات الحرارة القصوى و الدنيا والمتوسطة للفترة 1985-2015

2-6- التساقط: يعتبر التساقط ثاني أهم عنصر من العناصر المناخية و هو مرتبط بالحرارة و غيرها من العوامل الأخرى و لإظهار مدى تذبذب التساقطات في هذه المنطقة ثم التوصل إلى فترتين و ذلك لمعرفة مدى ثبات التساقطات للمنطقة في الفترة الأخيرة.

جدول رقم (04): التوزيع الشهري للتساقط لفترة (1967-1992)

الأشهر	س	أ	ن	د	ج	ف	م	أ	ما	ج	ج	أ
التساقط	5,12	7,76	7,39	6,20	10,38	8,64	10,2	6,411	5,1	1,9	0,2	1,07

المصدر: انطلاقا من معطيات دراسة ANRH 1998.

أ/ الفترة بين 1967-1992: من خلال الجدول رقم (04) و الخاص بالتوزيع الشهري للتساقط للفترة من (1967-1992) حيث نلاحظ فترة نوع ما ممطرة بقيمة قصوى 10,39 ملم في شهر جانفي أما بقيمة السنة فهي جافة و تصل أقل قيمة للتساقط في شهر جويلية بـ 0,2 ملم.

و لكن هذه الفترة عرفت تساقطات متميزة و المشكلة في المنطقة هنا تم التطرق لها بنوع من التوسع من خلال استعراض البيانات التفصيلية لتساقطات هذه الفترة و الاستعراض التفصيلي لبيانات تساقط هذه الفترة تم ملاحظة تذبذب ملحوظ من ناحية كمية الأمطار سواء خلال نفس السنة أو خلال سنوات الفترة كاملة و المنحنى رقم 04 يوضح ذلك حيث يصل أعلى معدل تساقط في عام 1990 إلى 17,100 مم و سجل أقل معدل تساقط في سنة 1983 بـ 1,3 مم أي أن الفوارق المسجلة كبيرة خلال الفترة المقدرة بـ 26 سنة فالمتوسط يعادل 76,60 مم و الانحراف الميعياري يقدر بـ 40,96 و معامل تغيير (cv) 55,28 أي أن سنوات التي تزيد أو تقل عن المتوسط. و تنقسم المجاميع إلى فصول أي تنقسم السنة إلى فصلين مميزين متباعدين من ناحية قيم التساقط فصل من (جوان – أوت) حيث ينخفض التساقط بشكل ملحوظ 85,20 مم أما الفصل الثاني و الذي يزداد فيه التساقط و يمتد من (سبتمبر- ماي) بتساقط يصل إلى 179,83 مم مقسمة على فصول (خريف شتاء ربيع) على التوالي 87,71، 56,64، 59,48 أي أن الفصول مرتبة حسب التساقط كالتالي (شتاء خريف ربيع صيف).

جدول رقم (5): التوزيع الشهري للتساقط و عدد الأيام الممطرة للفترة (1985-2015)

الأشهر	س	أ	ن	د	ج	ف	م	أ	ما	ج	ج	أ
التساقط	4,55	7,07	9,18	4,90	12,15	9,18	10,48	8	5,68	1,68	0,30	1,13
عدد الأيام الممطرة	2,27	3	2,93	2,66	3,93	3,40	3,36	3,05	2,29	1,7	0,27	0,68

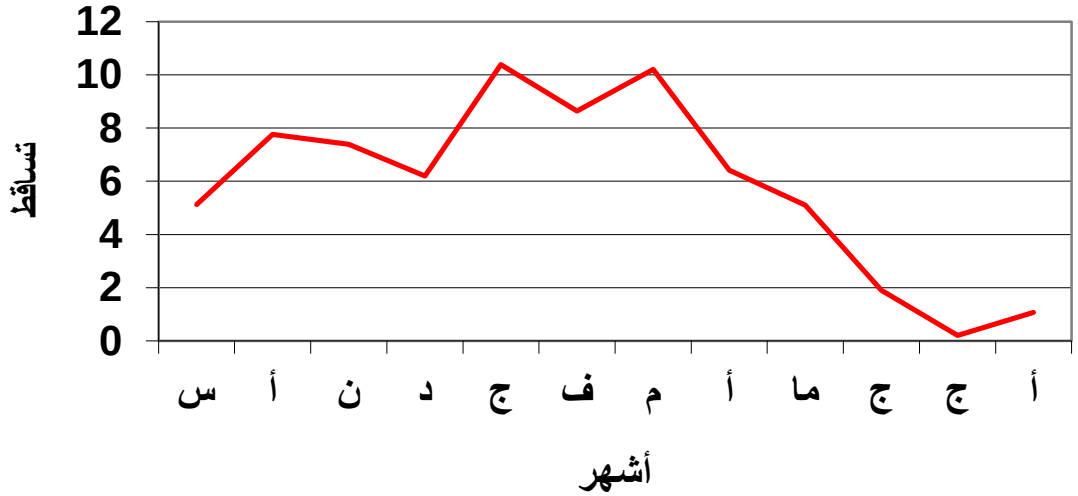
المصدر: معالجة معطيات انطلاقا من محطة الأرصاد الجوية بقمار 2015

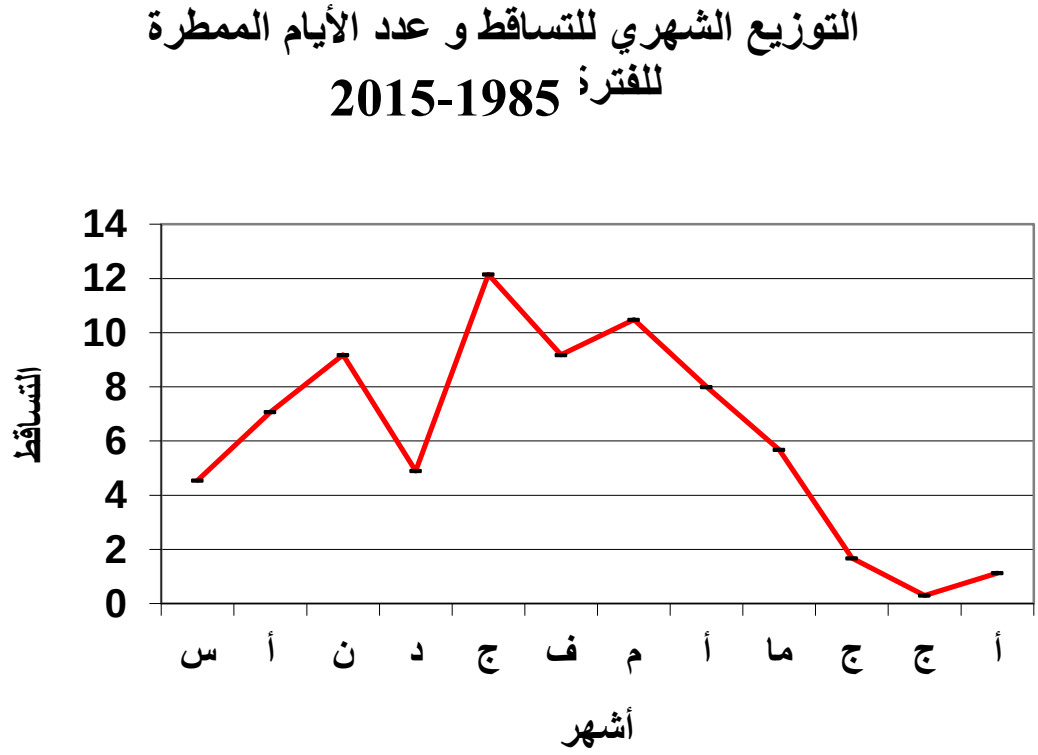
- الفترة من (1985-2015):

من خلال الجدول رقم (05) و منحنى رقم (04) في الشكل (05) و الخاصة بالتوزيع الشهري لكمية التساقط لفترة 1985-2015 يلاحظ أن أكبر كمية تساقط سجلت في شهر جانفي 12,15 مم و أقل كمية تساقط سجلت في شهر جويلية بـ 0,30 ملم و قدر التساقط السنوي بـ 74,33 مم و هي كمية ضعيفة و هذا يدل على أن المناخ يتميز بالجفاف الذي يسود المنطقة.

و نلاحظ هناك تذبذب كبير في عدد الأيام الممطرة حسب الأشهر و قلتها، فتصل كأعلى حد في شهر جانفي و فيفري إلى 3,93 يوم لكل منهما و كأدنى حد في شهر جويلية 0,27 يوم و بالمقارنة مع الفترة السابقة فإن حالة التساقط لكلتا الفترتين لم تعرف تغيير ملحوظ

الشكل رقم (05): يمثل فترات التساقط





المصدر : أنجز إنطلاقا من معطيات محطة الأرصاد الجوية – قمار لسنة 2015

3-6- الرياح: هي حركة الهواء من المنطقة ذات الضغط الجوي المرتفع إلى المناطق ذات الضغط الجوي المنخفض. .(AYA , 2014)

و تلعب الرياح دور هام في منطقة دراستنا نظرا لطبيعته السطحية للمنطقة فالرياح هي التي تشكل الكثبان الرملية و تنقلها من مكان إلى آخر و تؤثر الرياح كذلك حسب حرارتها و جفافها و سرعتها في عملية التبخر و النتح و قد تم تميز ثلاثة أنواع من الرياح السائدة لمختلف الاتجاه و فصل التردد في منطقة الدراسة جدول رقم (06)

الجدول رقم (06) يوضح سرعة الرياح و ترددها عبر الفصول

	الخريف			الشتاء			الربيع			الصيف		
الأشهر	س	أ	ن	د	ج	ف	م	أ	ما	ج	ج	أ
السرعة كلم/سا	3	2,5	2,70	2,10	2,10	2,5	3,6	4,2	4,4	4,6	3,7	2,8
ع أيـــام التردد	5,5	1,5	02	0,7	0,8	2	4,10	4,4	4,6	4,7	4,4	5,4

المصدر: معالجة معطيات الأرصاد الجوية بقمار 2009.

أ/ الظهراوي: و هي رياح رملية تتميز بسرعتها القوية مقارنة بالأنواع الأخرى حيث تصل سرعتها (16كم/سا) كأقصى حد و (13 كم/سا) كأدنى حد و تهب هذه الرياح في فصل الربيع بإتجاه شمال غرب. (تابعي، 2004)

و خطر هذه الرياح يتمثل في غمر الغيطان بالرمال و تؤدي كذلك إلى شل حركة المرور بدفن الطرقات.

ب/ الشهيلي: و هي رياح تهب في فصل الصيف و تأتي من الجنوب تتراوح سرعتها ما بين (10-13)كم/سا و تسبب في رفع درجة حرارة الهواء مما يؤثر سلبا على الزراعة و كذلك برفع عملية التبخر والنتح. (تابعي، 2004)

ج/ البحري: و تهب في الخريف تتراوح سرعتها ما بين 10 كم/سا و اتجاهها من الشرق إلى الغرب تهب في فصل الخريف تبدأ هذه الرياح من أواخر شهر أوت حتى منتصف شهر أكتوبر و هي رياح كثيرة التردد تتميز برطوبة معتبرة و لها دور في تلطيف الجو. (تابعي، 2004)

الجدول رقم (07) يوضح اتجاه تردد الرياح سنويا

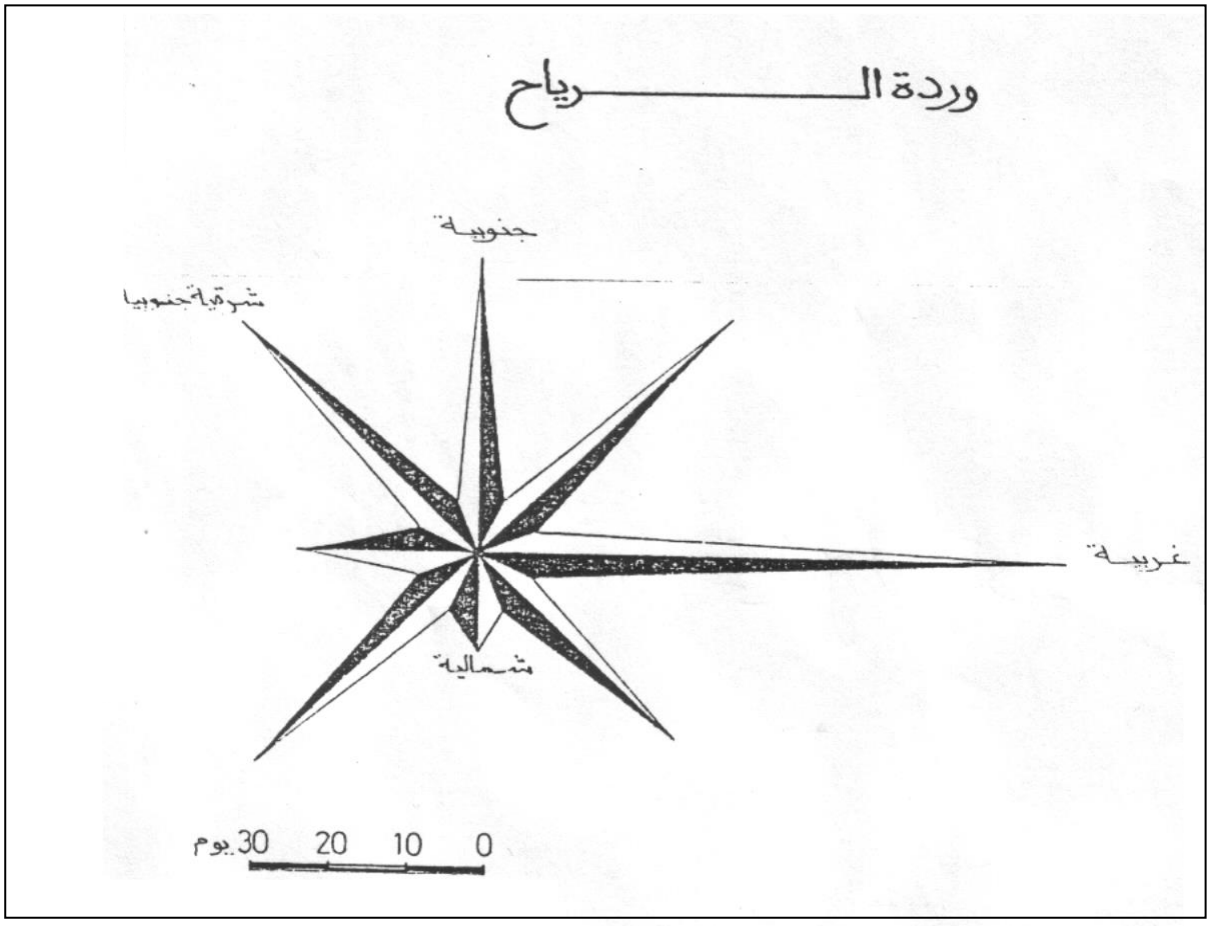
الاتجاه	شمال	شمال شرق	شرق	جنوب شرق	جنوب	جنوب غرب	غرب	شمال غرب
ع أيام التردد	40	45	75	35	13	40	23	43

المصدر: معالجة معطيات محطة الأرصاد الجوية بقمار 2009

من خلال الجدول رقم (07) و الخاص باتجاه الرياح و ترددها، و شكل وردة الرياح – شكل رقم (06) – أن الاتجاه السائد هو الاتجاه الشرقي للرياح و عموما فالاتجاهات السائدة الأخرى هي شمال شرقي، جنوب شرقي جنوب غربي و غربي شرقي و شرقي.

و كخلاصة لعامل الرياح يمكن ملاحظة الكم المعتبر من الرياح الذي تتعرض لها المنطقة و التي تتميز بقوة معتبرة و تأثيراتها السابقة الذكر على المجال من حركة الكثبان الرملية و تجفيف الهواء الشيء الذي يساهم في زيارة قساوة المجال و إعطائه طابعه المميز.

الشكل (06) **وردة الرياح**



المصدر: أنجز إنطلاقا من معطيات محطة الأرصاد الجوية قمار 2009

4-6- الرطوبة و التبخر:

أ/ الرطوبة: هي نسبة الماء الموجودة في الهواء و ترتبط أساسا بدرجة الحرارة، حيث كلما زادت درجة الحرارة في الهواء زادت قدرتها على حمل المزيد من الرطوبة و العكس صحيح، و هذه النظرية مرتبطة بتوفر الأمطار أو وجود مساحات مائية و سطحية بالإضافة إلى كثافة الغطاء النباتي التي يمكن أن تزود الهواء بالرطوبة عن طريق التبخر و النتح.

جدول رقم (08): الرطوبة النسبية للفترة (1985-2015)

الأشهر	س	أ	ن	د	ج	ف	م	أ	ما	ج	ج	أ
الرطوبة النسبية %	45,23	54,69	70,70	82,20	65,51	55,81	51,17	44,23	41,55	35,84	32,98	35,20

المصدر: معالجة معطيات محطة الأرصاد الجوية بقمار2015

من خلال معطيات الجدول رقم (09) و الخاص بتغيرات الرطوبة الشهرية لفترة (1985-2015) يلاحظ وجود فترتين مميزتين في المنطقة.

- الفترة الأولى: من شهر (أكتوبر- مارس) هذه الفترة رطبة مقارنة بالفترة الثانية حيث تزيد الرطوبة عن النسبة 50% و تصل كمعدل أقصى في شهر ديسمبر إلى 82,2 %.

- الفترة الثانية: و تمتد من شهر (أفريل إلى سبتمبر) و هي فترة ذات رطوبة ضعيفة حيث تقل عن 45 % و تصل إلى حد أدنى إلى 32,98 % في شهر جويلية.

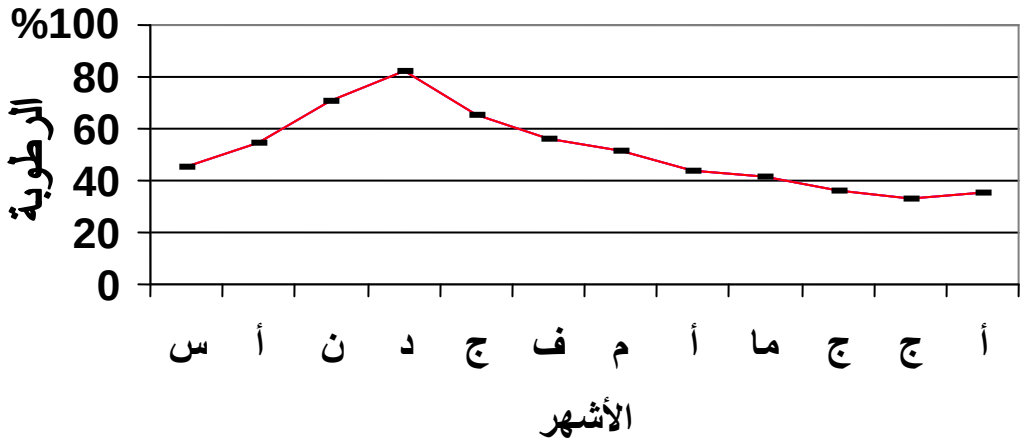
ب/ التبخر: كذلك ترتبط بعامل الحرارة و كلما ارتفعت درجة الحرارة زادت عملية التبخر و العكس صحيح، و يعتبر التبخر خاصة في المناطق الجافة من أهم العوامل المعيقة لما يسببه من زيادة في الاحتياجات المائية خاصة في مجال الزراعة.

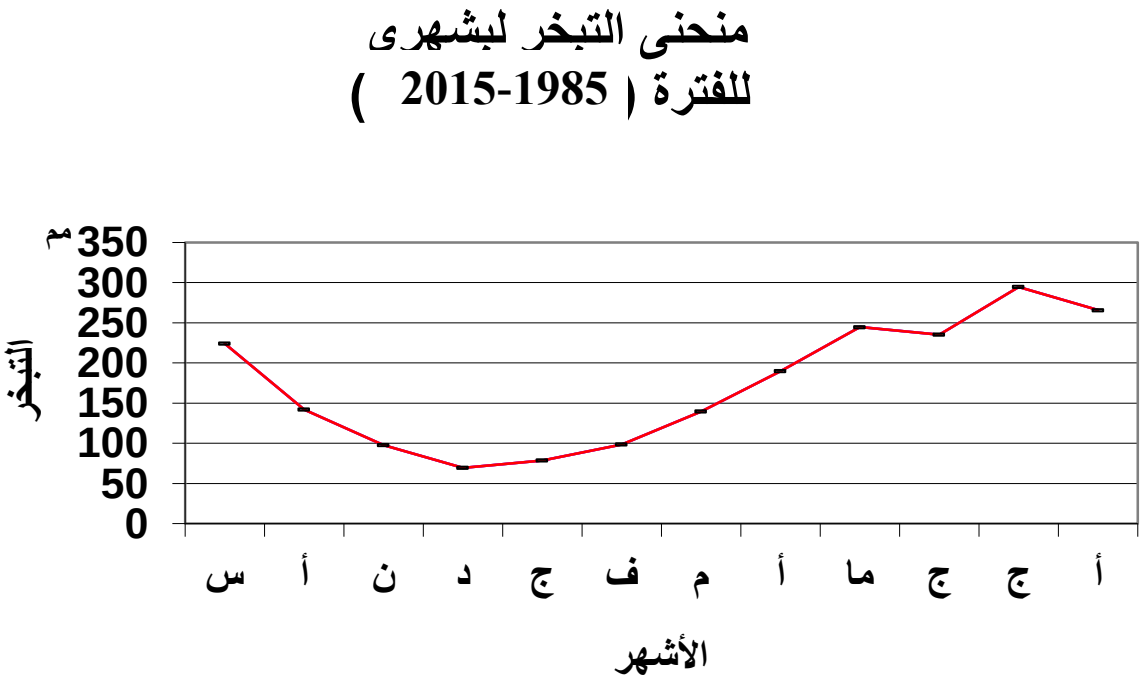
الجدول رقم (09) التوزيع الشهري للتبخر للفترة (1985-2015)

الأشهر	س	أ	ن	د	ج	ف	م	أ	ما	ج	ج	أ
التبخر: مم	224,1	142	97,8	69,5	78,7	98,7	139,6	189,8	244,6	235,2	294,7	265,8

المصدر: معالجة معطيات محطة الأرصاد الجوية بقمار 2015

الشكل رقم (07) **منجنى الرطوبة النسبية والتبخر**





المصدر: أنجز انطلاقا من معطيات محطة الأرصاد الجوية بقمار 2015

7- الغطاء النباتي:

يعتبر الغطاء النباتي في المنطقة شبه منعدم و ذلك تبعا للمناخ السائد و هو مناخ صحراوي ذو شتاء معتدل و الذي يمتاز بتساقطات ضعيفة و متذبذبة و درجات حرارة مرتفعة.

هذا بالإضافة إلى التبخر الشديد الذي أدى إلى ملوحة التربة و كذلك عائق الكثبان المتحركة باستمرار ومع ذلك فهناك بعض النباتات التي استطاعت التكيف مع هذا الوسط و نذكر منها الأنواع التالية: الحلفاء الحاذ الرتم و هي نباتات دائمة و أخرى موسمية كالسعد، العظيد ....ألخ.

و من خلال ما سبق تم ملاحظة المناخ القاسي لمنطقة الدراسة و عناصر المناخ جميعا تتوافق مع ناحية تضيق المنطقة ضمن نطاق المناخ الصحراوي الجاف و الشتاء المعتدل.

فالحرارة مرتفعة عموما و التساقط ضعيف هذا ما أدى إلى وجود رطوبة ضعيفة و تبخر شديد و هذه العوامل مدعمة بحركة رياح معتبرة تعمل على تجفيف المنطقة هذا يؤدي إلى حركة الكثبان الرملية المستمرة و هذه العناصر مجمعة أدت إلى ميكانيزم يتمثل في تحفيز عملية صعود المياه بالخاصية الشعرية و تبخرها و بالتالي تبلور الأملاح و تركزها عند سطح التربة، كل هذه الأسباب أدت بالإنسان إلى الاعتماد على المياه الباطنية بكميات كبيرة لتعويض حاجاته التي تتزايد مع تزايد الحرارة و التبخر.

و بالرغم مما سبق من قساوة هذا المناخ فلقد لاحظنا لا إستقرار المناخي الموجود بالمنطقة لمدة طويلة ما عدا بعض التذبذبات الاستثنائية التي حدثت في بعض السنوات التي كانت ذات تأثير مؤقت على المجال و زال تأثيرها بزوال هذه التذبذبات. (تابعي، 2002)

8- الدراسة الهيدرلوجية:

عرفت الصحراء عبر تاريخها الجيولوجي فترات تعرية قارية سمحت بتركمات رسوبية كبيرة خزنت هذه الاخيرة كميات هائلة من المياه خلال الفترات المناخية الرطبة فالتشكيلات المائية الجوفية للصحراء الشمالية الشرقية هي من أصل رسوبي و تمثل خزيات مائية كبيرة يمكن استغلالها مما يعوض ندرة التساقطات بالمنطقة.

تحتوي منطقة سوف على ثلاثة مستويات مائية تمثل الأسمطة التالية:

- السماط السطحي (la nappe phréatique)
- المركب النهائي (complexe terminal)
- القاري المحشور (continental intercalaire)

و بصفة عامة أن الدراسة المائية لهيدرولوجية الصحراء نجدها تتكون من ثلاثة طبقات المائية .

1-8- السماط المائي السطحي: la nappe phréatique

تتواجد هذه الطبقة في كل مناطق الولاية في الجزء السطحي للتكوينات القارية تتوضع في النهاية تكوينات الزمن الرابع و تتواجد بين (10-40)م تحت سطح و من خلال الخريطة البيزومترية (06) توضح الاتجاهات التالية للمياه:

- من الجنوب نحوى الشمال محور ورقلة منطقة الشط.

من الغرب نحوى منطقة الشط.

من الجنوب الشرقي محور العرق الشرقي الكبير نحوى منطقة الشط فالاتجاه العام لهذا السماط السطحي هو جنوب – شمال وتعتبر هذه الطبقة مصدر هام و أساسي لمياه النخيل للمنطقة حيث يستغل عن طريق الآبار التقليدية و التي يقدر عددها حوالي 10 آلاف بئر وأهم مصادر تغذية هذه الطبقة هي الأمطار الوابلية التي تأتي خلال السنوات الإستثنائية و مياه السقي القادمة من الأسمطة العميقة pontien-ALBIEN و مياه الصرف الصحي و المفرغات الطبيعية(BENHAMIDA , 1995)

2-8-السماط المركب النهائي COMPLEXE TERMINAL

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

و أهم الأسمطة المشكلة للمركب النهائي هي كالآتي:

أ/ السماط الرملي: في هذا المستوى يوجد سماطين من النوع الجبسي و يتكون هذا السماط من الرمل الخشن و يتراوح سمك السماط في منطقة سوف حوالي 280 م و تحت التكويناتالعلوية للسماط الكلسي و الاتصال مع المارن لايوساني السفلي، يتكون السماط المائي الثاني الحبيس و هي كتواصل السماط (PONTIEN) بجنوب تونس. عمق هذا السماط بين (400-450) م.

و اتجاه الماء فيه هو جنوب غرب إلى شمال الشرقي و في بعض المناطق يكون باتجاه الشط ملغيع و شط مروان.

و تعرف هذه الطبقة استغلال كبير في المنطقة.

ب/ السماط الكلسي: المركب النهائي للمنطقة يتكون من طبقة صخرية جد معقدة ففي هذا السماط نلاحظ امتداد الكلس بمفرده و في بعض الأحيان يتكون كلس جبسي و يكون متصل مع المستوى السفلي.

المستوى العلوي يتكون أساسا من الكلس السلسي و من الرمل و يتراوح سمك هذا السماط (500-800) م و هذه الطبقة غير مستغلة تماما في منطقة سوف.(MOULATI , 1999)

3-8- السماط القاري المتداخل – المحشور – continental intercalaire

يتواجد هذا السماط بالتكوينات القارية الكرناسي السفلي (albien barrémien) الطبيعية الصخرية لهذا السماط ذات طبيعة طينية و حجر رملي (cornet 1964) و يتربع هذا الخزان على مساحة 600000 كم^2 و يمتد من الشمال إلى الجنوب انطلاقا من الأطلس الصحراوي إلى غاية الطاسيلي (الهقار) و من الغرب إلى الشرق من وادي الساورة إلى غاية الصحراء الليبية في الحوض الشرقي يتكون هذا السماط من الطين و تكوينات السينومانيا و يشمل مجمل الحوض.

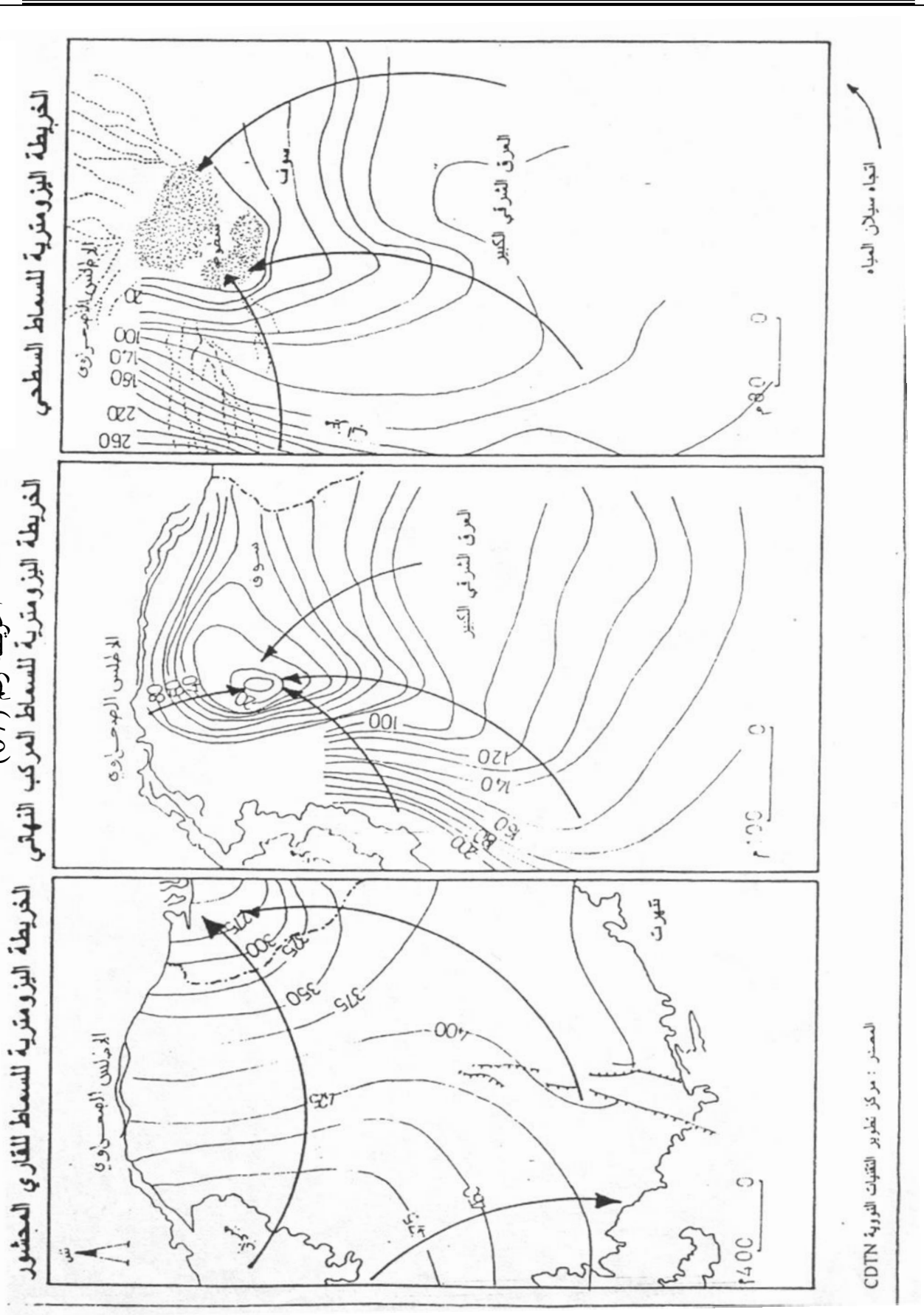
- عمق السقف يرتفع من الجنوب إلى الشمال من 1000 م في الصحراء المنخفضة إلى 2000م عند الشطوط و يختفي هذا السماط المائي في الشمال الشرقي و يحتوي هذا السماط على خزان مائي ضخم أما قاعدة هذا السماط يتكون من الطين و الطين الرملي و الطين الكريونانس و الخريطة رقم (08)

و المنجزة خلال الدراسة (Eress 1972) توضح أن القسم الشرقي من هذا السماط يتغذي من أقدام الجبال الأطلسية من الجنوب و من هضبة تادميت و الظهير بتونس (Danon) من خلال تطرقنا إلى أهم الأسمطة المائية المتواجدة بالصحراء الشمالية الشرقية و يتضح لنا أن منطقة سوف تمتاز بأسمطة مائية عديدة و من اهمها المركب النهائي و الأبيان فهي تزود المنطقة بحجم مائي ضخم و تشغل هذه الأسمطة المائية في كل عمليات السقي و الشرب و الصناعة ... إلخ.

و هذا المخزون المائي الضخم تشكل في العصور الجيولوجية القديمة (التاريخ الجيولوجي لمنطقة سوف)، فهي مياه استحاثية و بطيئة التجدد.

9- كيفية استغلال الأسمطة المائية في إقليم وادي سوف: لقد عرفت منطقة واد سوف العديد من التطورات من ناحية استغلال المياه منه أن وطئت أقدام أول إنسان في وادي سوف فاعتمد الأنسان الأول على الآبار التقليدية في عملية الشرب و السقي و اغراضه الأخرى و ازداد عدد الآبار عبر الإقليم بإزدياد كثافة السكان فلقد كان الإنسان في هذه المنطقة يعتمد على الزراعة في معيشته ففي وسط الرمال المتحركة حفر الآبار و استقر بجانبها و حفر الغيطان الكبيرة من أجل الوصول إلى المستوى المائي العلوي (la nappe phréatique) للسماط السطحي أين يضع تخيله ليتفادى مشاكل السقي إلى غاية (1930-1940) م حيث عرفت المنطقة جفاف مفاجئ حفظ مستوى الآبار من 50 سم جنوب الوادي إلى 01م بالقرب من المدينة.

هذه الظاهرة استمرت إلى غاية 1953 حيث سجلت انخفاظا في مستوى المياه السطحية 4,5 م في الوادي 5 م في هبة 2,4 م في قمار أدى تواصل انخفاض مستوى المياه السطحية لسكان المنطقة إلى تهيئة غيطان أخرى أكثر عمق للوصول إلى مستوى المياه لكنها لم تجدي نفعا و بعدها


الخريطة رقم (06)
الخريطة البزومترية للسماط السطحي
الخريطة رقم (07)
الخريطة البزومترية للسماط المركب النهائي
الخريطة رقم (08)
الخريطة البزومترية للسماط للقاري المجشور
الأطلس الصحراوي
العرق الشرقي الكبير
سوف
تقهرت
اتجاه سيلان المياه
المصدر : مركز تطوير التقنيات الثورية CDTN

لجـأ السـكان إلـى حفـر أبـار أكثـر عمـق ففـي سـنة 1956 تـم إنجـاز اول بئـر علـى مسـتوى سـماط الميوبليوسـان بطبقـة لايوسـان السـفلي بعمـق 300,48م و بصـبيب أولـي يقـدر بـ 2200 ل فـي الدقيقـة وبصبيب مشغل 1200 ل/د حيث أنجز من أجل الشرب . .(MOULATI , 1999)

خلاصة:

من خلال دراسة الفيزيائية الطبيعية لإقليم وادي سوف إذ أمكن إظهار بعض الإمكانيات و العوائق و ذلك من خلال التعرف على الطبيعة الجيولوجية و نوعية الأسمطة المائية و كيفية استغلالها عبر التطور الزمني للظاهرة و نجد أن هذه الأسمطة المائية تبين أن منطقة سوف تتوضع فوق حوض رسوبي واسع بتكوينات الزمن الرابع la quaternaire ذات الطبيعة الرملية التي تمتاز بإمكانيات تسرب عالية، و هي تكوينات السماط المائي السطحية الذي يختلف في العمق من منطقة لأخرى.

و حدود الطبقة الطينية الغير نفوذة تمنع تسرب المياه الزائدة على مصبات أخرى و هذا راجع على طبيعتها الغير نفوذة و بطئ سيلان المياه السماط، فالمياه الزائدة تظهر على السطح بالمناطق المنخفضة خاصة الغيطان.

و كذلك نجد أن طبوغرافيا المنطقة عملت كعائق كبير في مشاريع التنمية و من بين هذه العوائق نجد الإنحدار الضعيف جدا التي تمتاز به المنطقة (انبساط) افتقار المنطقة إلى مصبات تمكن من التخلص من المياه الزائدة و مياه الصرف فعامل الطبوغرافيا له تأثير كبير في تحول الخطر إلى كارثة مما صعب إنجاز قنوات صرف الأن القنوات تحتاج على نسبة معينة من الإنحدار حتى يتم استخراج المياه الزائدة من ضواحي الإقليم (إلى خارج الإقليم).

كذلك يمتاز هذا الإقليم بموضع طبيعي يغلب عليه طابع الكثبان الرملية و الناتجة عن توضعات التكوينات الجيولوجية للمنطقة بمساعدة العوامل المناخية و التي تعمل كعائق أمام تنمية و توسع المنطقة.

كما تمتاز المنطقة بمناخ صحراوي جاف يتميز بقلة التساقطات و درجات الحرارة المرتفعة التي تناسب النشاط الزراعي في المنطقة خاصة زراعة النخيل.

كما أشارت المنطقة بمصادر مائية جوفية هائلة نتجت عن ديناميكية جيولوجية معقدة ساهمت في حفظ هذه المياه عبر العصور السابقة.

نستخلص مما سبق أن المنطقة تزخر بإمكانيات طبيعية معتبرة و عوائق حادة التطور، و بعبارة أخرى فالمنطقة تعرف توازن بيئي حساس (هش) بين الإمكانيات و العوائق.

II- الضوابط التاريخية:

يمكن نقسم تطور ظاهرة صعود المياه في منطقة وادي سوف إلى ثلاثة مراحل أساسية و هي مرحلة ما قبل الاستعمار و أثناء الاستقلال و الفترة الأخيرة ما بعد الاستعمار.

1- المرحلة الأولى ما قبل ثورة التحرير الجزائرية (30-45): أكدت بعض الدراسات الخاصة التي أنجزت في إقليم سوف أن مستوى مياه الطبقة السطحية (السماط السطحي) Raisse générale و التي حدثت بين سنوات 1930 إلى 1954 حيث عرف السماط المائي السطحي انخفاضا كبيرا على مستواه وذلك للاستهلاك الكبير للمياه سواء كان ذلك للسقي الزراعي أو الشرب حيث كانت هذه الطبقة السطحية مصدر السقي الطبيعي الرئيسي لما يزيد عن 9700 غوط و هي المصدر الوحيد للتزويد بالمياه.

و كان نظام السقي تقليدي يعمل في حلقة مغلقة بصبيب محدود مما أدى إلى جفاف الطبقة السطحية وازداد حجم الانخفاض في المنسوب المائي حيث وصل إلى 05 متر عن المستوى الحقيقي لبعض المناطق مما أثر سلبا على المردود الزراعي للمنظمة و كذلك أدى إلى موت لعديد النخيل في الغيطان.

2- المرحلة الثانية: أثناء ثورة التحرير الجزائرية (1954-1962): عندما ازداد انخفاض المنسوب المائي في الطبقة السطحية و أصبح غير كافي للسقي و الاحتياجات الأخرى فلجأ سكان المنطقة إلى تغيير الاستغلال من السماط السطحي إلى السماط الثاني (المركب النهائي) complexe terminal (CT) pontien و السماط الثالث (القاري المحشور) continental intercalaire (CI)لتعطي مصادر إضافية للمياه السطحية و تم حفر أول بئر في مستوى (CT) سنة 1956، و في سنة 1962 بدء ظهور أثار الرطوبة في المناطق المنخفضة مثل منطقة: الشط – النزلة – الغيطان المنخفضة. حيث تعتبر هذه المناطق كبداية لهذه الظاهرة نظرا لتركم مياه السماط الثاني على السماط السطحي لأن الطبقة السطحية غير نفوذه و لم تكن هناك عملية استغلال منها، و لأن الاستغلال المياه تغير من النشاط السطحي إلى السماط الثاني و الثالث. (العوامر، 1977)

3- المرحلة الثالثة بعد الاستقلال: في هذه الفترة عرفت هذه الظاهرة استفحالا كبير و ذلك نتيجة للأمطار الوابلية التي تهاطلت على المنطقة سنة 1972 و كان ذلك خلال 03 أشهر (سبتمبر، أكتوبر نوفمبر) حيث وصلت الأمطار إلى 1000م و بدأت الظاهرة تزداد خطورة سنة 1973 لأن تغير أثر الرطوبة إلى بداية بروز المياه في المناطق المنخفضة و ما إن حلت سنة 1981 زادت هذه الظاهرة و غمرت مغظم الغيطان بالمياه بارتفاعات متفاوتة تتراوح ما بين (1,5-2) م أين تشكلت مستنقعات حقيقية مما أدت إلى نمو الأعشاب الطاردة و تكاثرات الحشرات السامة كالناموس و غيرها.

و لقد عرفت تغيرات المستويات المائية للسماط المائي السطحي في منطقة سوف تذبذبات من سنة إلى أخرى، و من أجل معرفة أهم المتغيرات التي طرأت على مستويات السماط المائي السطحي بين سنتي 1993-1998 تم تقسيم المنطقة إلى 42 قطعة، كل قطعة تمثل مجموعة من الآبار و ذلك من أجل تسهيل عملية تشخيص ما حدث في كل منطقة سوف، و يمكن تقسيم المنطقة إلى 03 فئات (خريطة رقم09).

- الفئة الأولى تشمل المناطق التي عرفت تطور في الظاهرة أي زيادة الصعود و مثلت في الخريطة باللون الأحمر.
- الفئة الثانية فهي المناطق التي عرفت استقرار و مثلت باللون الأصفر.
- و الفئة الثالثة هي المناطق التي عرفت نزول في مستوى السماط و مثلت باللون الأزرق.

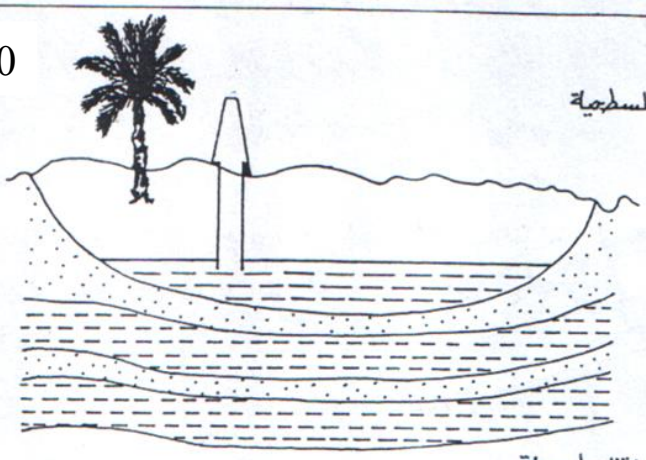
الشكل 08

التطور التاريخي لظاهرة صعود المياه

1945-1930

آبار تقليدية

توازن الطبقة المائية السطحية

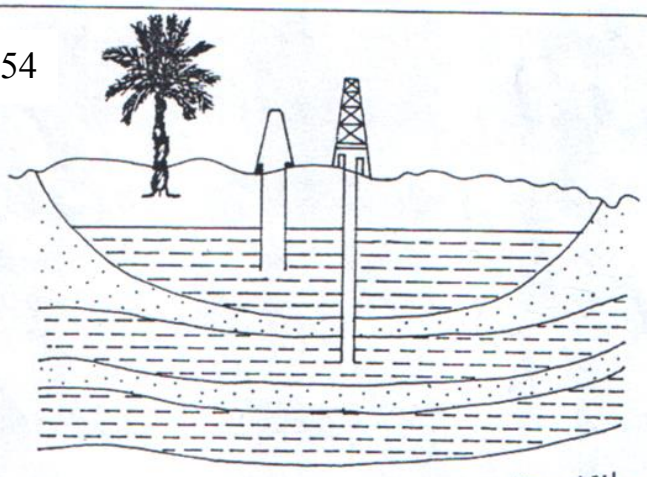


إستغلال الطبقة المائية السطحية

1962-1954

لا يوجد نقطة تفريغ

صعود المياه السطحية



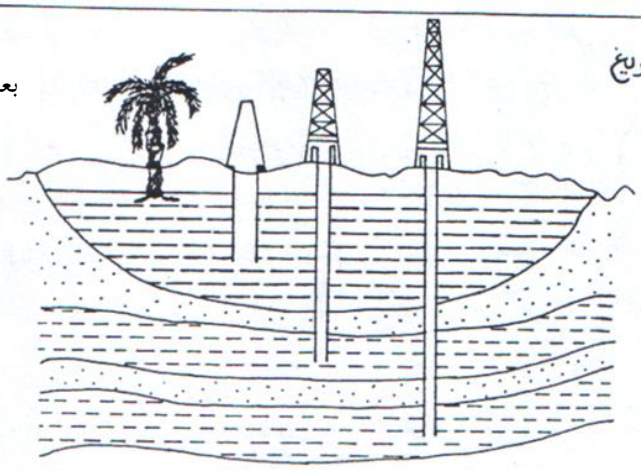
إستغلال مياه الطبقة متوسطة العمق

بعد 1986

لا وجود لنقطة تفريغ

إستمرار صعود المياه

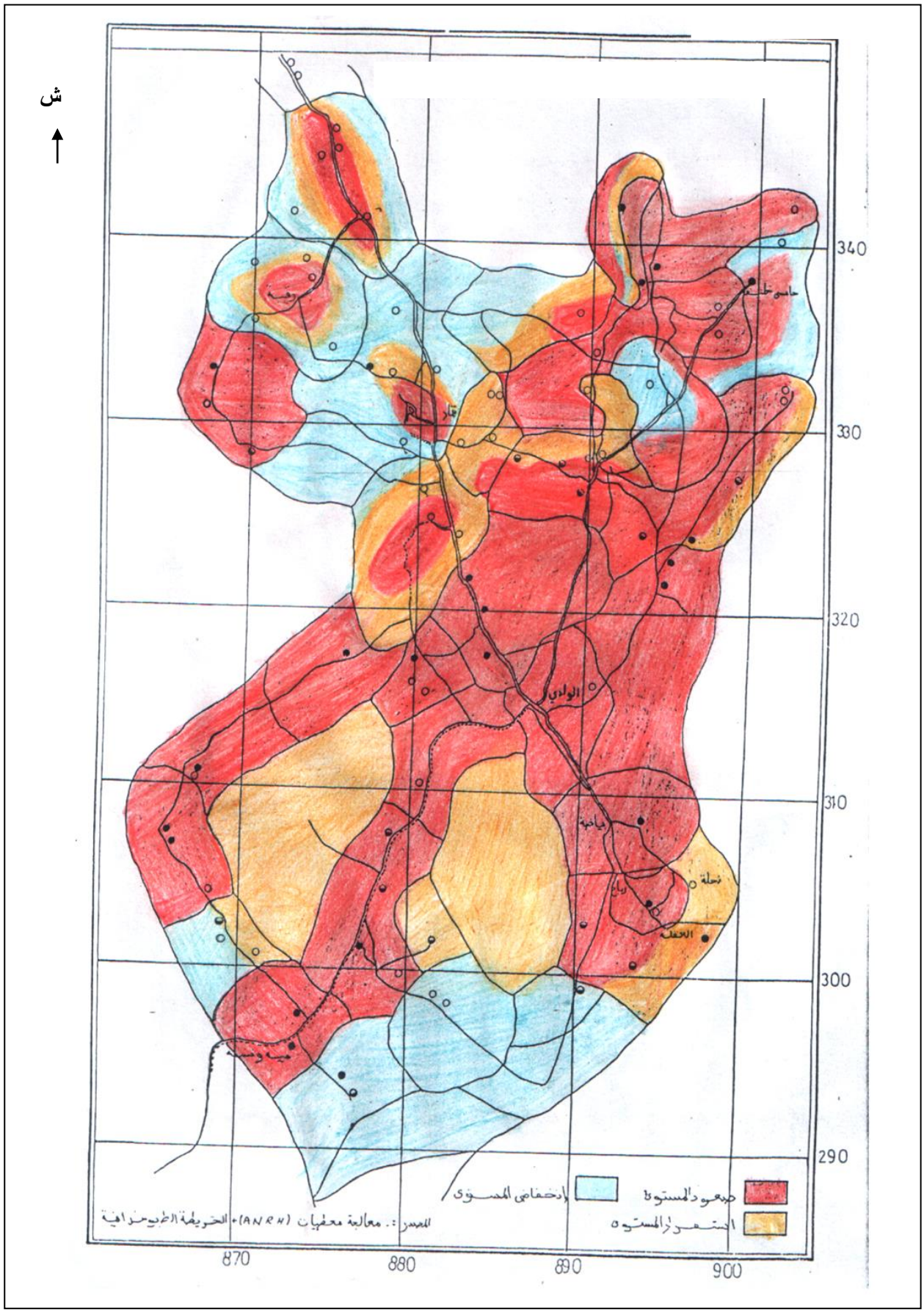
ظهورها على السطح



إستغلال مياه الطبقة الجوفية العميقة

المصدر : مديرية الري لولاية الوادي 2002

خريطة (09) إقليم سوف: تطور ظاهرة صعود المياه بين(1993- 1998)



III- الضوابط البشرية:

تعتبر الدراسة السكانية من اهم المؤشرات التي يعتمد عليها المهيئ، لما لها أهمية بالغة في أي دراسة، لكون السكان يشكلون ظاهرة جغرافية تؤثر و تتأثر بالمجال المحيط بها لاسيما من حيث توزيعهم، كثافتهم و كثافة سكناهم الذين يعيشون فيه.

و يتم دراسة العناصر الديمغرافية للإقليم، و بإعطاء صورة واقعية لتوزيع السكان عبر مختلف القطاعات السكنية.

1- الدراسة الديموغرافية:

إن معرفة الخصائص الديمغرافية الوظيفية للعامل البشري ضرورة ملحة لتسيير حركية و تطور الظاهرة محل البحث و نؤكد دائما أن التدخل على المجال لحل اشكالية هي من الإنسان و إليه خصوصا ما تعلق لموضوع بتهيئة الأوساط الفيزيائية.

1-1- النمو السكاني (الثقل السكاني) :

إن النمو السكاني له أهمية كبيرة في تحديد اتجاه التطور العام للسكان في الإقليم فمن خلاله يمكن ايجاد العلاقة بين مختلف العناصر بمكونة للإقليم و لاختلالات الناجمة عنها، و وتيرة النمو.

فللنمو السكاني أثر كبير في استفحال ظاهرة صعود المياه، حيث كلما كان النمو السكاني كبير عرفت الظاهر تطور أكثر.

و قد أمكننا إنجاز الجدول التالي

الجدول رقم (10): معدل النمو السكاني الإقليم سوف لسنة 2012.

البلديات	عدد السكان 2012	الزيادة المطلقة	معدل النمو
الوادي	105957	32864	4,43
كونين	7544	2024	4,88
أقمار	30233	8202	2,92
تغروت	11120	3556	3,57
الدبيلة	20059	7852	462
حاسي خليفة	25016	8998	4,14
حساني ع الكريم	17146	4534	2,83
الرباح	17257	4023	4,18
البياضة	26018	5955	2,59
أرقيبة	31661	9477	3,29
سيدي عون	9942	2699	2,92
الطريفاوي	6340	2205	3,96
امية و نسة	12424	3706	3,27
المقرن	20125	5859	3,18
النخلة	10010	2086	2,15
العقلة	5545	1719	3,43
ورماس	5024	1467	3,19
واد العلندة	5881	2361	3,18
المجموع	367303	110587	3,31

المصدر: انطلاقا من معالجة معطيات DPAT لسنة 2012

و انطلاقا من الجدول (10) تحصلنا على أربعة فئات و هي كالتالي:

- الفئة الأولى: و هي تضم البلديات (الوادي كونين، الدبيلة ،الرباح ،حاسي خليفة) بمعدل نمو سنوي ما بين (4-5)% و نجد أكبر البلديات في معدل النمو بلدية كونين بمعدل نمو 4,88% أما البلدية الأقل معدل نمو في هذه الفئة نجد بلدية حاسي خليفة بمعدل نمو 4,14% و نلاحظ أن البلديات القريبة من مركز الإقليم تعرف ارتفاع في معدل النمو.

- الفئة الثانية: و هي تضم بلديات (الطريفاوي، تغروت) بمعدل نمو ما بين (4-3,5)% و نجد بلدية الطريفاوي هي أكبر في معدل النمو بـ 3,96% أما بلدية تغزوت فهي أقل في معدل النمو بنسبة لهذه الفئة بـ 3,57 % و نلا حظ أيضا أن هذه البلديات لا تبعد عن مركز الإقليم بمسافات كبيرة.

- الفئة الثالثة: و هي تضم بلديات (الرقيبة، أمية ونسه، ورماس، المقرن، العقلة، و واد العلندة) بمعدل نمو ما بين (3,5-3)% و نجد بلدية العقلة تعرف أكبر قيمة في معدل النمو بالنسبة لهذه البلديات بقيمة 3,43%، أما البلدية الأقل معدل في النمو نجد بلدية واد العلندة بـ 3,18 %.

و هذه البلديات تعرف بعدا معتبر عن مركز الإقليم.

- الفئة الرابعة: و هي تضم بلديات (حساني ع الكريم، قمار، البياضة، سيدي عون، النخلة) بمعدل نمو ما بين (3-2)% و نجد بلدية (أقمار، وسيدي عون) من أكبر البلديات في معدل النمو لهذه الفئة بمعدل 2,92%.

أما أقل معدل في النمو لهذه الفئة نجد بلدية النخلة بـ 2,15%.

الخلاصة

من خلال الدراسة السابقة نجد أن معدل النمو يتركز بالخصوص بمركز الإقليم و في البلديات القريبة منه حيث نجد أن أكبر معدلات النمو في المركز و البلديات القريبة منه يصل 4,88%-3,96% و كلما ابتعدنا عن مركز إقليم وادي سوف نجد هناك انخفاظ في معدل النمو فمثلا بلدية النخلة بـ 2,15% .

2-1- الكثافة السكانية:

تعتبر الكثافة السكانية نتاجا للعلاقة بين المساحة و السكان المتواجدين عليها عبر مختلف البلديات، أي هل يوجد تناسق و توازن ما بين هذه القطاعات و بالتالي معرفة ما تحتاجه من خدمات ضرورية.

و كذلك نجد أن الكثافة لها علاقة مباشرة بالبعد عن المركز.

لذلك فالكثافة هي من أهم العوامل المؤثرة على المجال، فتركز أو زيادة كثافة في مجال ما يؤثر سلبا عليه و قد يكون هذا التأثير على الوسط الطبيعي كالظهور مشكل صعود المياه في إقليم وادي سوف.

و قد أمكننا إنجاز الجدول رقم (11) لمعرفة طبيعة و تأثير المؤشر الهام في إقليم وادي سوف.

جدول رقم (11): إقليم سوف توزيع الكثافة السكانية لسنة 2012

المؤشرات / البلديات	عدد السكان 2012	المساحة بالكلم^2	الكثافة ن/كم^2
الوادي	105957	77.2	1372
كونين	7544	116	65.03
أقمار	30233	1264.4	24
تغروت	11120	540.2	20.82
ورماس	5024	742.30	6.77
الرقيبة	31661	1876.40	17
الدبيلة	20050	116.4	172.33
حساني ع الكريم	17146	83.60	205.10
حاسي خليفة	25016	1553.10	16.14
الطريفاوي	6340	884.10	7.17
المقرن	20125	677.10	30
سيدى عون	9942	668	15
الرباح	17257	499	15
النخلة	10010	1100.50	10
العقلة	5545	1820	3.50
البياضة	26018	1338.80	188.53
أميه و نسه	12424	995.10	6.22
واد العلندة	5882	676.13	8.70
المجموع :	367303	14518.33	25.28

المصدر: أنجز انطلاقا من معالجة معطيات DPAT لسنة 2012 م

- الفئـة الأولـى: و هـي تظـم البلـديات (الـوادي، البياضـة، حسـاني ع الكـريم، الدبيلـة) بكثافـة مـا بـين (1400-150) ن/كم^2 و نجد بلدية الوادي هي أكبر البلديات بكثافة سكانية تقدر بـ 1372 ن/كم^2، أما أقل قيمة للكثافة في هذه الفئة نجد بلدية الدبيلة بكثافة تقدر بـ 172,33% ن/كم^2، و عليه نلاحظ أن مركز الإقليم (الوادي) ذات كثافة مرتفعة و كذلك البلديات القريبة منها و التي تحتوى في هذه الفئة.

- الفئة الثانية: و هي تضم البلديات (كونين، الرباح، أقمار، تغزوت، المقرن) بكثافة ما بين (150-20) ن/كم^2 و نجد بلدية كونين هي أكبر البلديات كثافة إذ تقدر بـ 65,03ن/كم^2، أما أقل قيمة للكثافة في هذه الفئة نجد بلدسة تغرزوت بكثافة تقدر بـ 20,82 ن/كم^2 و تتميز هذه البلديات بكثافة متوسطة، و هي قريبة بعض الشيء لمركز لإقليم إذا ما قورنت بالبلديات المتبقية التابعة للإقليم.

- الفئة الثالثة: و هي تضم البلديات (الرقيبة، حاسي خليفة، النخلة، سيدي عون) بكثافة ما بين (20-10) ن/كم^2 و نجد بلدية الرقيبة هي أكبر البلديات كثافة لهذه الفئة حيث تقدر بـ 17 ن/كم^2، أما أقل قيمة للكثافة في هذه الفئة تجد بلدية النخلة بكثافة تقدر بـ 10 ن/كم^2، نلاحظ أن هذه الفئة ذات كثافة سكانية ضعيفة و هي بلديات تبعد بمسافات معتبر عن مركز الإقليم.

- الفئة الرابعة: و هي تضم البلديات (وداي العلندة، ورماس، امية و نسة، الطريقاوي، العقلة) بكثافة ما بين (10-1) ن/كم^2 و نجد بلدية واد العلندة هي أكبر البلديات كثافة لهذه الفئة إذ تقدر بـ 8,70 ن/كم^2 أما أقل قيمة للكثافة في هذه الفئة نجد العقله بكثافة تقدر بـ3,05ن/كم^2 و نلاحظ أن هذه الفئة تعرف كثافة ضعيفة جدا و هي بلديات بعيدة المسافات كبيرة عن مركز الإقليم.

خلاصة:

من خلال التحليل السابق نستنتج أن الكثافة السكانية تركز بالخصوص في مركز الإقليم (بلدية الوادي) بكثافة تقدر بـ 1372 ن/كم^2 و البلديات المجاورة له كبلدية البياضة بكثافة 188,53 ن/كم^2 و هذا راجع إلى الزيادة الكبيرة لعدد السكان و قلة المساحة لهذه البلديات.

و نقل هذه الكثافة كلما ابتعدنا عن مركز الإقليم حيث نجد أقل قيمة للكثافة بالنسبة للإجمالي الإقليم بلدية العقلة بـ 3,05 ن/كم^2 و يرجع هذا إلى قلة الزيادة السكانية و كبر المساحة.

2- التركيبة الاقتصادية:

يعتبر التركيب الاقتصادي عنصرا هاما لما يقدمه من بيانات حول القوة العاملة و العاملة فعلا و بين الصورة الحقيقية لحالة السكان و من أهم المحاور التي تبرز بوضوح الخصائص و الطاقات البشرية لأي منطقة و ذلك من خلال التعرض إلى العمالة حسب القطاعت الاقتصادية و التخصص الاقتصادي لمراكز البلديات و ذلك للحد من الندرة و إبراز الفوارق بين القطاعات و تكييف الإنتاج حسب الحاجيات و هذا الإبراز النمو السكاني و النمو الاقتصادي لأن بتركز الطاقات البشرية (اليد العاملة) في إيطار ما تزيد من تفشي ظاهرة صعود المياه (سابع، 2005)

3- التجهيزات و المرافق:

إن لكل مجمع حضري له تجهيزات خاصة تكمل التركيبة العمرانية لهذا المجمع و هذه التجهيزات والمرافق لها أثر ديناميكي و حيوي للمدينة و لن تنعكس على تنظيم المجال العمراني و راحة السكان و هذا الوقوف على العجز المسجل في السكن و المرافق العامة والخاصة و حالة المحيط العمراني من حيث تركيبته المرفولوجية و مدى انسجام العناصر المكونة له، كما يعتبر مؤشر من المؤشرات الدالة على التنمية الاقتصادية و كذلك درجة الرفهية. (حسني، 1977)

إذ تعتبر هذه التجهيزات و المرافق من أهم الاستخدمات للمجال لكونه الوظيفة الأساسية التي تربط السكان بالمجال حيث تعكس هذه الأخيرة نوع النشاط و المستوى المعيشي و كذلك المستوى الاجتماعي للسكان لأن تكتل التجهيزات و المرافق و تجانسها في قطاع ما يؤدي حتما إلى زيادة عدد السكان في تلك المناطق و بالتالي تكون حاجياتهم الكبيرة للماء و هذا ما يزيد في استفحال ظاهرة صعود المياه و هذا ما نود دراسته في هذا المبحث.

3-1- السكن:

بطبيعة الحال يرتبط تطور السكن بتطور عدد السكان هذا يعني تطور واسع بالنسبة للمساكن حسب الحجم المتزايد للسكان.

3-2- توزيع المراكز الصناعية في الإقليم:

تعتبر الصناعة من أهم العوامل التي تحدد الحالة الاقتصادية لأي منطقة و كثرة الصناعة و تعددها في مجال ما تعطي الطبيعة الاقتصادية و الاجتماعية لهذا المجال.

- إن تركز الصناعة في مجال معين و تكاثفها فيه قد تنجم عنه عدة تأثيرات على الجانب البيئي أو المجال الطبيعي هذه التأثيرات تكون سلبية على الطبيعة و المجتمع (تلوث مائي، هوائي ...)

ففي إقليم سوف مثلا قد تكون المراكز الصناعية الموجودة فيه سبب في تطور ظاهرة صعود المياه من خلال مياه الصرف الصناعي التي ترمي مباشرة في السماط السطحي

3-3- تسلسل المراكز:

تعتبر المراكز من الملامح الرئيسية في تحديد البنية الحضرية للإقليم و هو أحد الأسس التي تحدد الحالة الاقتصادية و الثقافية و الاجتماعية لسكانها، ويعتبر التكتل الحضري من أهم العوامل التي قد تساهم بطريقة مباشرة في تفشي ظاهرة صعود المياه (MOULATI , 1999)

3-4- توزيع الآبار المخصصة بمياه الشرب:

إن الضرورة الملحة للمياه تزداد مع تزايد عدد السكان و لهذا لجأ السكان منذ القدم إلى حفر آبار في الطبقة السطحية الجوفية و لمعرفة توزيع هذه الآبار و مكان تركزها و مدى تأثيرها على السماط السطحي الجوفي أي مدى تأثيرها على زيادة أو نقصان في السماط السطحي الجوفي ولهذا قمنا بالدراسة التالية.

و الجدول رقم (12) يوضح توزيع الآبار عبر إقليم سوف.

الجدول رقم (12): يوضح توزيع الآبار التقليدية الخاصة بمياه الشرب عبر إقليم سوف

البلديات	عدد الآبار	البلديات	عدد الآبار
ورماس	113	البياضة	05
الرقيبة	85	أقمار	204
حاسي خليفة	35	الوادي	04
الطريفاوي	46	كونين	04
الرباح	05	تغزوت	03
سيدي عون	30	النخلة	05
منه ونسه	1073	الدبيلة	04
وادي العلندة	79	المقرن	04
العقلة	05	حساني ع الكريم	03
المجموع	/	/	1812

المصدر: إنطلاقا من معالجة معطيات مديرية الري لولاية الوادي 1998.

من خلال الجدول رقم (12)و الخريطة رقم (10) اللذان يوضحان توزيع الآبار الخاصة بمياه الشرب في إقليم سوف، نلاحظ توزيع مجالي غير منتظم للآبار حيث نجد أن بلدية أميه ونسه تحتل المرتبة الأولى من ناحية استغلال الخاصة بمياه الشرب بـ 1073 بئر و تتبعها بلدية أقمار بـ 204 بئر و بعدها كل من بلدية ورماس بـ 113 بئر واد العلندة بـ 79 بئر، الرقيبة بـ 85 بئر، حاسي خليفة بـ 35 بئر، الطريفاوي46 بئر، ثم تأتي بلدية الوادي، و الرباح، و العقلة، و النخلة، و البياضة، في ترتيب الأخير بـ (4-5) آبار لكل منها في السابق كانت هذه المناطق تعرف تكشف في الآبار لكنها (ردمت و أغلقت).

من خلال التحليل نستخلص أن الآبار تزيد كلما ابتعدنا عن مركز الإقليم و المتمثل في بلدية الوادي بـ 4 آبار و بلدية ميه و نسه بعيدة على الإقليم بعدد آبار 1073 بئر و قلت الآبار في مركز الإقليم و البلديات المجاورة لها راجع إلى سببين هما.

- السبب الأول هو هروب الماء في السنوات ما قبل الاستعمار و هذا راجع إلى الاستهلاك المفرط للطبقة السطحية الجوفية لأن هذه البلدية تعد مركز تركز السكان فلجأ السكان إلى السماط الثاني و الثالث في ما بعد.

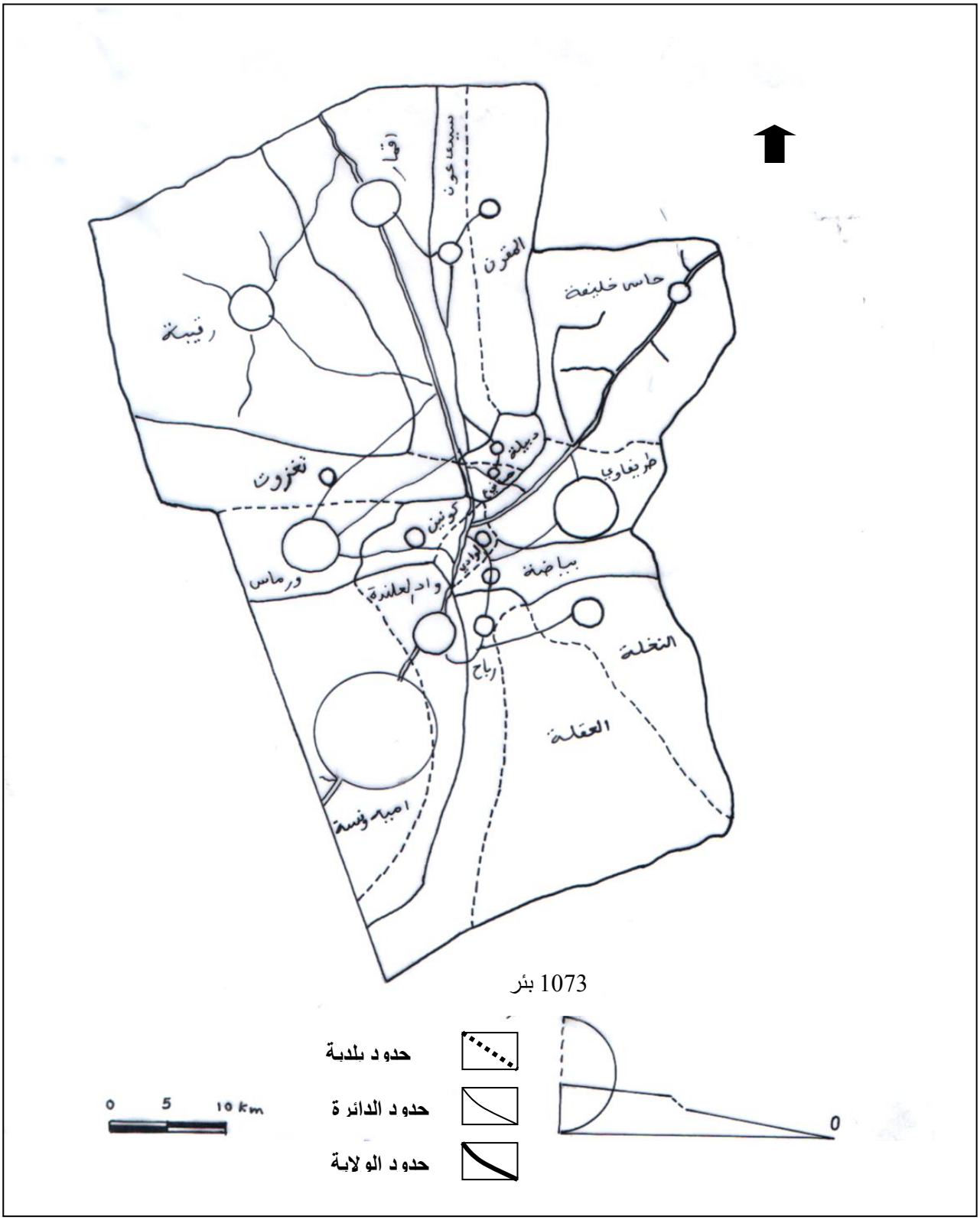
- السبب الثاني: تلوث السماط السطحي الجوفي في السنوات الأخيرة و لهذا أصبحت هذه الآبار غير قابلة للاستعمال و بالتالي أهملت.

خلاصة:

بعد الدراسة التي قمنا بها لمناطق التمركز السكاني إضافة إلى نقاط التمركز الصناعي لاحظنا أن هذه التجهيزات و المرافق تتواجد في مركز الإقليم (بلدية الوادي) و كذا المناطق القريبة منه و هذا ما يؤدي إلى استهلاك كبير للمياه سوى في مجال الشرب أو الصناعة بالإضافة إلى زيادة تلوث المياه بالقرب من هذه المراكز.

و يؤدي هذا الاستهلاك الكبير للمياه إلى تطور الظاهرة بالقرب من المراكز الحضرية و كلما ابتعدنا عن المركز نلاحظ انخفاظ في نسبة صعود المياه و عليه يمكن القول بأن صعود المياه يناسب طردا مع الكثافة السكانية الحضرية لأنه كلما ارتفع عدد السكان زادت نسبة تحضرهم مما يزيد في حاجتهم الاستهلاكية للماء هو ما انعكس على ظاهرة صعود المياه.

الخريطة رقم (10): إقليم سوف : توزيع الأبار التقليدية المستعملة للشرب عبر البلديات سنة 1998



المصدر: أنجز إنطلاقا من معطيات مديرية الري ولاية الوادي سنة 1998

الفصل الثاني :

ديناميكية الظاهرة

I- ديناميكية ظاهرة صعود المياه
II- آلية عمل الظاهرة
III- الدراسة التقنية

I- ديناميكية ظاهرة صعود المياه:

إن ظاهرة صعود المياه هي عبارة عن خلل في نظام التوازن بالطبقات المائية، حيث حدث انتقال من نظام كانت فيه الطبقة المائية السطحية تغذي نفسها من خلال المياه الصادرة منها والعائدة إليها بعد الاستعمالات المختلفة من نظام أصبحت فيه الطبقة المائية السطحية تتغذى من مياه الطبقات الأعمق ذات الوفرة المائية الكبيرة مما أدى إلى تشبعها بالمياه الزائدة عن حاجتها حيث بلغ إنتاج المياه في سنوات الثمانينات 65.700.000 م^3 من الطبقات العميقة كلها ترجع إلى الطبقة السطحية، لقد تطرقنا في الفصل :

الأول إلى دراسة العوامل الطبيعية (الفيزيائية) و السكانية التي أنشأت الظاهرة و التي ظهرت في الغيطان و المناطق و المنخفضة.

*** تعريف ظاهرة صعود المياه :**

صعود المياه مشكلة حديثة ظهرت في مدينة الوادي مست الطبقة السطحية(la nappe phréatique) ذات سمك يتراوح بين 0 الى60م ، حيث شكلت أبعاد خطيرة خلال العشرين سنة الأخيرة نتج من خلالها مستنقعات حقيقية على مستوي الغيطان والمناطق المنخفضة هذه المياه المتواجدة على السطح شكلت عوائق كبيرة ، فمدينة الوادي اليوم تعاني من ارتفاع كبير في مستوى المياه السطحية وذلك ناتج عن تعدد مصادر تغذيتها بأحجام كبيرة من المياه.

1- محددات الظاهرة:

حسب التقرير المتعلق بمشكل صعود المياه في منطقة وادي سوف، فإن الموارد المائية المستغلة في مختلف جهات حوض ملغيغ يتم تفجيرها في الطبقات المائية التالية:

أ/ الطبقة السطحية la nappe phréatique: و هي الطبقة المائية الأولى تتزود من مياه الأمطار و تسرب مياه الأودية و تتواجد على عمق 60 م كمتوسط و هي الطبقة التي كانت تستغل لزراعة النخيل على الطريقة التقليدية المتمثلة في الغوط، و هي الطبقة محل ظاهرة صعود المياه.

ب/ الطبقة الوسطى: و تسمى أيضا المركب النهائي le complexe – terminal- و يمتد هذا المركب على مساحة 350.000 كلم^2، و تتميز به خاصة المنطقة الصحراوية الغربية، و يشتمل هذا المركب على وحدتين ستراتيغرافيتين.

*** الوحدة الأولى:** تتميز بطبقة رملية طينية و تنتمي إلى الطبقة الجيولوجية المسماة mio-poliocéne.

*** الوحدة الثانية:** و تتميز بطبقة كلسية و توجد في أسفل المركب و تنتمي إلى الطبقة الجيولوجية المسماة éocène – sénonien.

و المجرى العام لهذا المركب يبدأ من الجنوب و ينتهي بمصب شط ملغيغ و مروان و خليج قابس بتونس، و قد ساهم الاستغلال المتزايد لهذه الطبقة المائية، في حدوث ظاهرة صعود المياه، حيث يستغل

منها الآن 611 بئرا، منها 104 للشرب و 507 للسقي، بصبيب إجمالي يقدر بـ 335، 16 لتر/ الثانية،و يتراوح عمق كل بئر بين 100 متر، و 500 متر.

ج/ الطبقة العميقة: و تسمى أيضا المركب القاري le complexe continental و يمتد على مساحة 600.000 كلم^2 تتميز بسمك كبير يصل إلى 1000 متر في ناحية الشمال الغربي للصحراء و أما من الناحية الجيولوجية تشمل هذه الطبقة مجال ستراتيغرافي يمتد من الأسفل من الترياس trias إلى الأعلى إلى الألبيان albien و من مكوناته الطين و الرمل المتماسك، و يقدر المخزون المائي لهذا المركب ، حسب الدراسة (E.R.E.S.S) **L'étude des Ressources en Eau du Sahara septentrional.** بـ 2,7 مليار متر مكعب، تستغل هذه الطبقة حاليا من 19 بئرا منها 4 للسقي و 15 للشرب، يصب إجمالي يقدر بـ 2440 لتر/ثانية و يتراوح عمق البئر بين 1700 و 2200 متر ساهمة استغلال مياه هذه الطبقة في تفاقم مشكل صعود المياه.

2- آلية عمل 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 و العائدة إليها بعد الاستعمالات المختلفة ، إلى نظام أصبحت فيه الطبقة المائية السطحية تتغذي من مياه الطبقات الأعمق ذات الوفرة المائية الكبيرة مما أدى إلى تشبعها بالمياه الزائدة عن حاجتها حيث إنتاج المياه في سنوات الثمانينيات 65.700.000 متر مكعب من الطبقات العميقة كلها ترجع إلى الطبقة السطحية، و بالتالي حدوث ظاهرة صعود المياه في الغيطان و المناطق المنخفضة بصفة خاصة، و المخطط يوضح تموين السماط السطحي بمنطقة سوف و قد تم إنجاز أول بئر في الطبقة الثانية سنة 1956.

(MOULATI , 1999)

جدول رقم 13 التحليل البيكتيرولوجي لمياه الطبقة السطحية

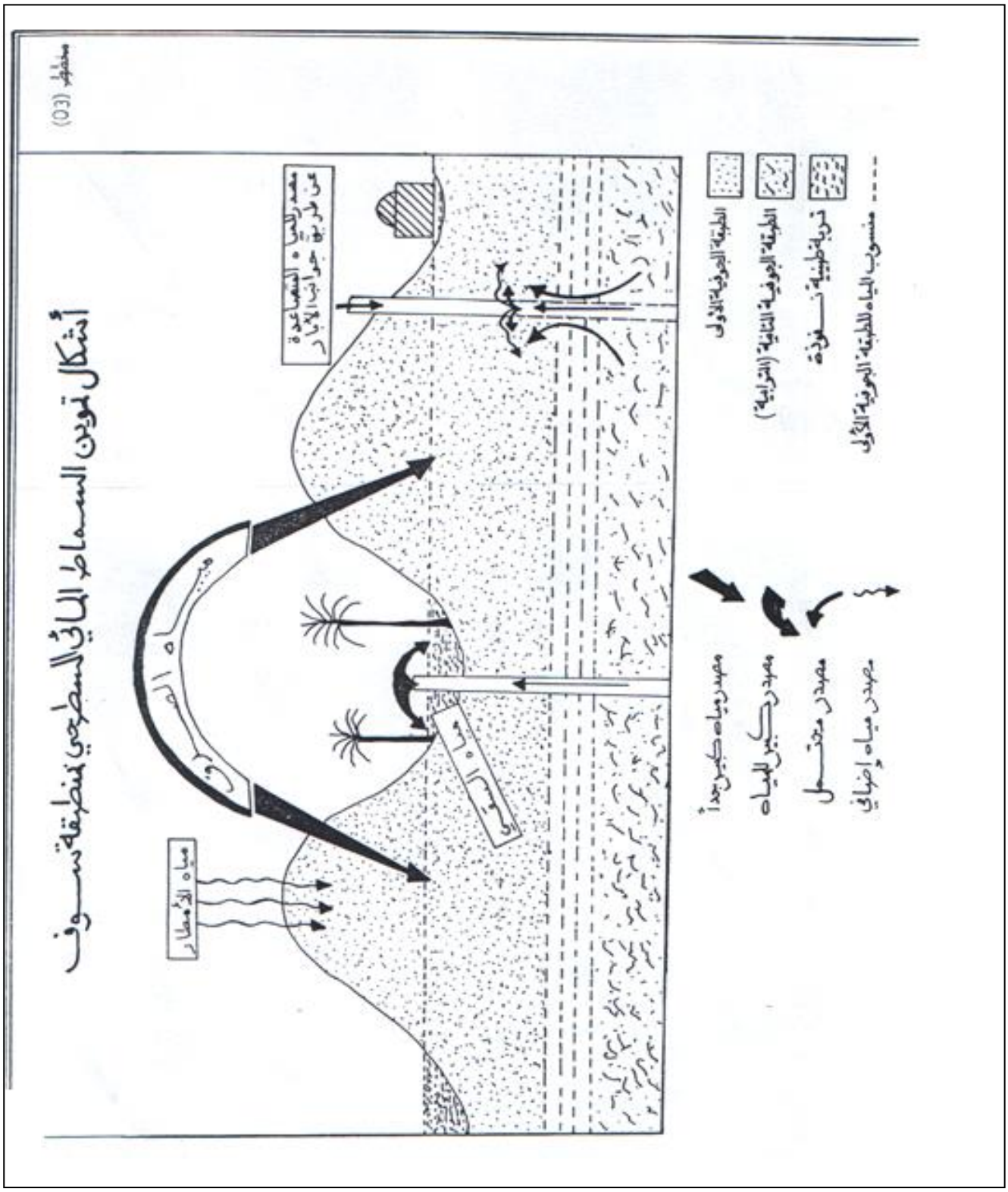
germes	Désignation des ponts d'échantillonnage								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Colibacilles	négati	positif	positi	positif	positif	positif	négatif	positif	positif
Salmonelles	négati	négati	néga	négatif	négatif	négatif	négatif	négatif	négatif
Coliformes fécaux	négati	positif	positi	positif	positif	positif	négatif	positif	positif
Streptocoques fécaux Germes/100 ml	3	10	4	5	8	3	0	35	21
Nitrates mg/l	97	132	70	60	118	76	49	157	217

المصدر : الديوان الوطني للتطهير ONA 2014

من خلال ملاحظة نتائج جدول التحليل البيكتيرولوجي لمياه الطبقة السطحية نلاحظ أن هذه المياه فيها نتائج موجبة لعدة أنواع من البكتيريا مثل : Colibacilles و Streptocoques fécaux و Coliformes fécaux وكذلك فيها نسب مرتفعة جدا من النيترات Nitrates وبالتالي فتعتبر هذه

المياه سطحية ملوثة جدا ولديها تأثير مباشر على الكائنات وخاصة الإنسان حيث تهاجم الجهاز الهضمي (تسبب إسهال حاد + حمى شديدة) وكذلك تحدث خلل في مادة الهيموغلوبين المكونة للدم وبالتالي فإن هذه المياه جد ملوثة لا تصلح للشرب إلا بعد المعالجة .

الشكل (09): أشكال تموين السماط المائي السطحي



المصدر: معالجة معطيات مديرية الري ولاية الوادي 2007

الأسباب التي أدت إلى آلية عمل هذه الظاهرة:

بعد عرض مختلف الأبعاد الطبيعية و المناخية و الدراسة السكانية الذي كان محل ظهور مشكل صعود المياه في منطقة ودي سوف، ينبغي الوقوف عند الأسباب التي أدت إلى ظهور هذا المشكل منذ بداية إلى الأن.

- تعتبر ولاية الوادي ولاية فتية، فهي وليدة التقسيم الإداري لسنة 1986 و كما هو الحال بالنسبة الأغلب الولايات فإن الإهتمام بالدوائر عدا مقر الولاية، لم يكن معتبر خاصة من مجال التجهيز بالمرافق و الهياكل الأساسية و الحيوية- فلم تكن هناك رقابة صارمة على البناء، و لم تزود الأحياء، بشبكات التطهير بصفة خاصة.

و منطقة سوف منطقة فلاحية تسودها زراعة النخيل على الطريقة التقليدية المتمثلة في الغوط و هو عبارة عن حفرة كبيرة يقوم بإنجازها الفلاح للوصول إلى الرطوبة لزراعة النخيل دون سقي هذه الأخيرة ، و يتراوح متوسط عمق الغوط من 5 إلى 25 متر، أو في الهود و هو منطقة منخفضة تتواجد بين الكثبان الرملية و هذه الأماكن كانت أول المناطق تضررا بصعود المياه بعد اختلال التوازن الطبيعي الذي كان موجودا قبل بداية الإفراط في استغلال مياه الطبقات الأكثر عمقا و الصورة رقم (01) توضع صعود المياه في الغيطان القريبة من المناطق السكنية.

- إن التطور و التوسع العمراني الغير منتظم الذي عرفه هذا الإقليم و خاصة مدينة الوادي حيث توجد بنايات في الشطوط و المناطق المنخفضة و كذلك زيادة حاجيات المواطنين المقدرين بـ 367.303 نسمة في إقليم وادي سوف للمياه المخصصة للشرب او للسقي الفلاحي و خاصة زراعة النخيل و الزراعات الأخرى التي تشهد توسعا كبيرا للزراعة كزراعة البطاطة مثلا، فرضت هذه الأخيرة ضرورة البحث عن موارد مائية أكثر، في الطبقات الأكثر عمقا، عدا الطبقة السطحية التي أصبحت المياه فيها ملوثة في كثير من المناطق نتيجة اختلاطها بالمياه القذرة، حيث أن إقليم الوادي له إشكالية انعدام الشبه الكلي لشبكات التطهير و تصريف المياه في معظم البلديات ما عدا بلدية الوادي التي لا تتجاوز نسبة الربط فيها 30% و يتم تصريف المياه القذرة في بقية البلديات في حفر صحية مما أدى إلى تشبع الطبقة السطحية بهذه المياه خاصة و أن التربة جد نفوذة، كما دلت الإحصائيات على أن مدينة الوادي وحدها تحتوى على 50.000 حفرة صحية باتصال مباشر مع الطبقة المائية السطحية، بالإضافة إلى بناء بعض الأحياء السكنية في الشطوط و المنخفضات مما أدى إلى ظهور المياه في المنازل (حي النزلة، حي سيدي مسطور). زيادة على أن المنطقة لا تتوفر على منفذ طبيعي للتخلص من المياه.

(MOULATI , 1999)

الصورة رقم (01) : صعود المياه في الغيطان القريبة من المجال الحضري

3- الدراسة التقنية:

منذ بداية الظاهرة و تشكل مستنقعات المياه القذرة في الغيطان و المناطق المنخفضة خلال سنوات السبعينات و بداية الثمانينات، لم يهتم أحد بهذا المشكل في البداية.

و قد بدأت الدراسات التقنية المقامة في هذا الإطار سنة 1989 و التي أومنت كلها من البرنامج القطاعي للتنمية و هذه الدراسات هي حسب تقرير : ملخص للدراسات المقامة بشأن مشكل صعود المياه بمنطقة سوف 2002/12/25 كالتالي:

* تقرير تم إعداده إثر زيارة وفد فرنسي من ستراسبورغ إلى ولاية الوادي: و بعد الإيطلاع على الوضعية ميدانيا و الوثائق الموجودة الخاصة بمشكل صعود المياه تم اقتراح إعطاء أولوية قصوى لنظام التموين بالمياه الصالحة للشرب و لم يتمكن هذا الوفد من الإحاطة الكاملة بأسباب المشكل و قد اقترح الوفد إنشاء إيطار للتعاون بين ولاية الوادي و ناحية الإلزامي و عماله و الراين، و تمت هذه الزيارة سنة 1989.

* دراسة أعدت من طرف مركز تنمية التقنيات النووية بالجزائر (C.D.T.N) تمت هذه الدراسة سنة 1991، و تهدف إلى تحديد خصائص المياه من خلال دراسة هيدروكيميائية و تعتبر هذه الدراسة جزء من الدراسات الهيدروجيولوجيا حيث تختص بدراسة المياه الجوفية كيميائيا، و ذلك عن طريق التحليل الكيميائي للعينات للتعرف على العناصر الكيميائية التي تتكون منها المياه الجوفية، و ذلك بمعرفة كميات هذه العناصر لتحديد طبيعة هذه المياه، و مدى صلاحيتها و قبولها.

فمثلا الكميات القصوى (mg/l) للمياه المقبولة تكون كالتالي:

الكميات (mg/l)	العناصر الكيميائية	
75	Ca^{++}	كاتيونات
50	Mg^{++}	
200	So^{-4}	أيونات
200	cl^{-}	
50	No^{-3}	

كما تدرس الهيدروكيماوية الخواص الفيز- كيميائية للمياه الجوفية كالناقلية قياس الـ pH الصلابة و الباقايا الجافة.

- الناقلية: و هي قياس تقريبي لتمعدن المياه، حيث تختلف ناقلية المياه في الآبار ما بين (3,03 ms/ cm- 4,66ms/ cm) ، والخريطة رقم: 11 توضح الناقلية في الطبقة السطحية لسنة 2002

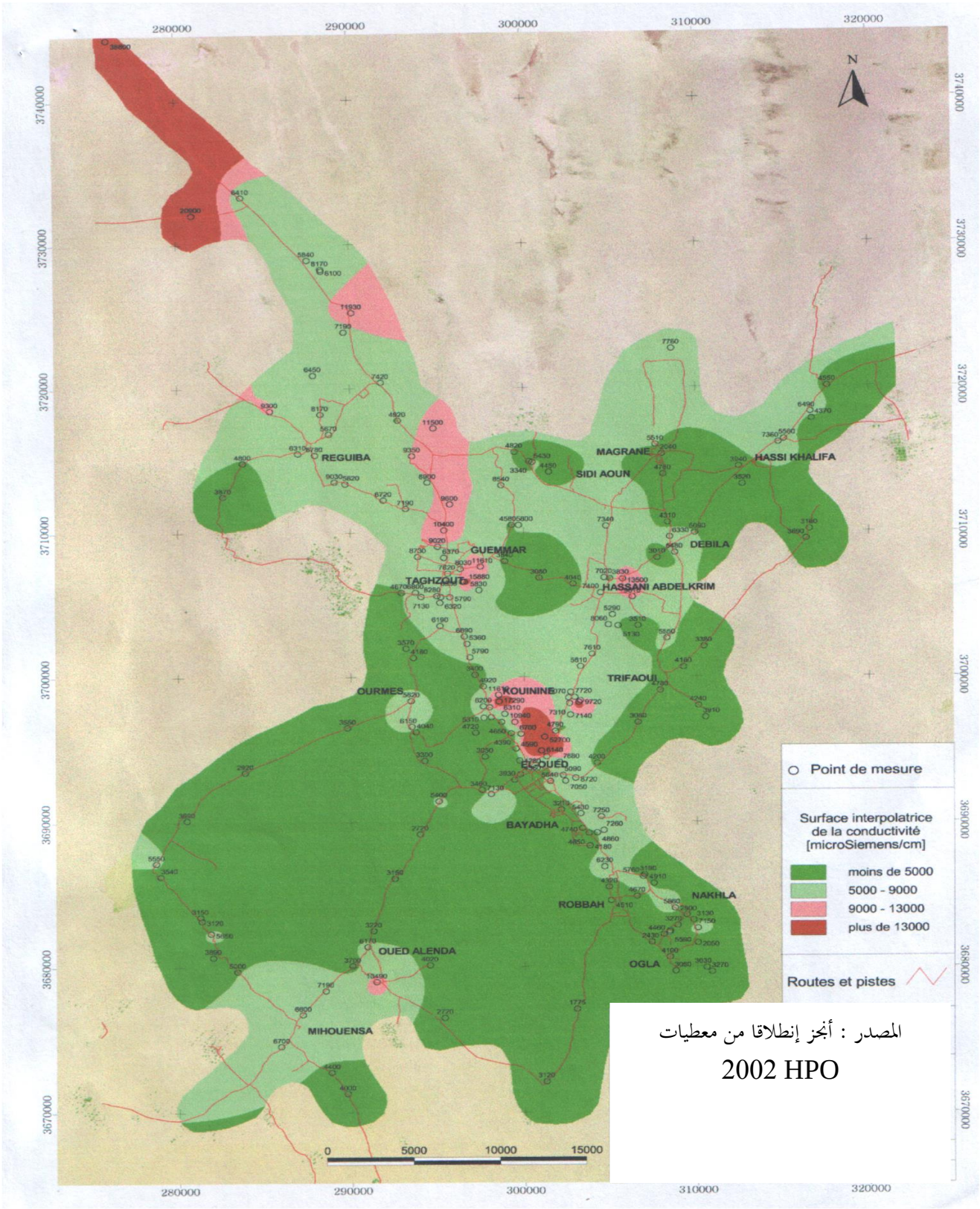
قياس pH:

يأخذ قياس pH من خلال قياس نشاط الأيونات H^{+} في المياه، و تختلف قيمة الـ pH في جميع الآبار من 7,5 إلى 8,5 وهنا تعتبر المياه قاعدية و الخريطة رقم (11) توضح توزيع قيم الـ pH في الطبقة السطحية.

- الصلابة (القساوة):

تعرف من خلال قياس درجة ثقل أو خفت المياه اي بمعرفة الكميات التقريبية للاملاح الكالسيوم و المغنازيوم الموجودة في الماء.

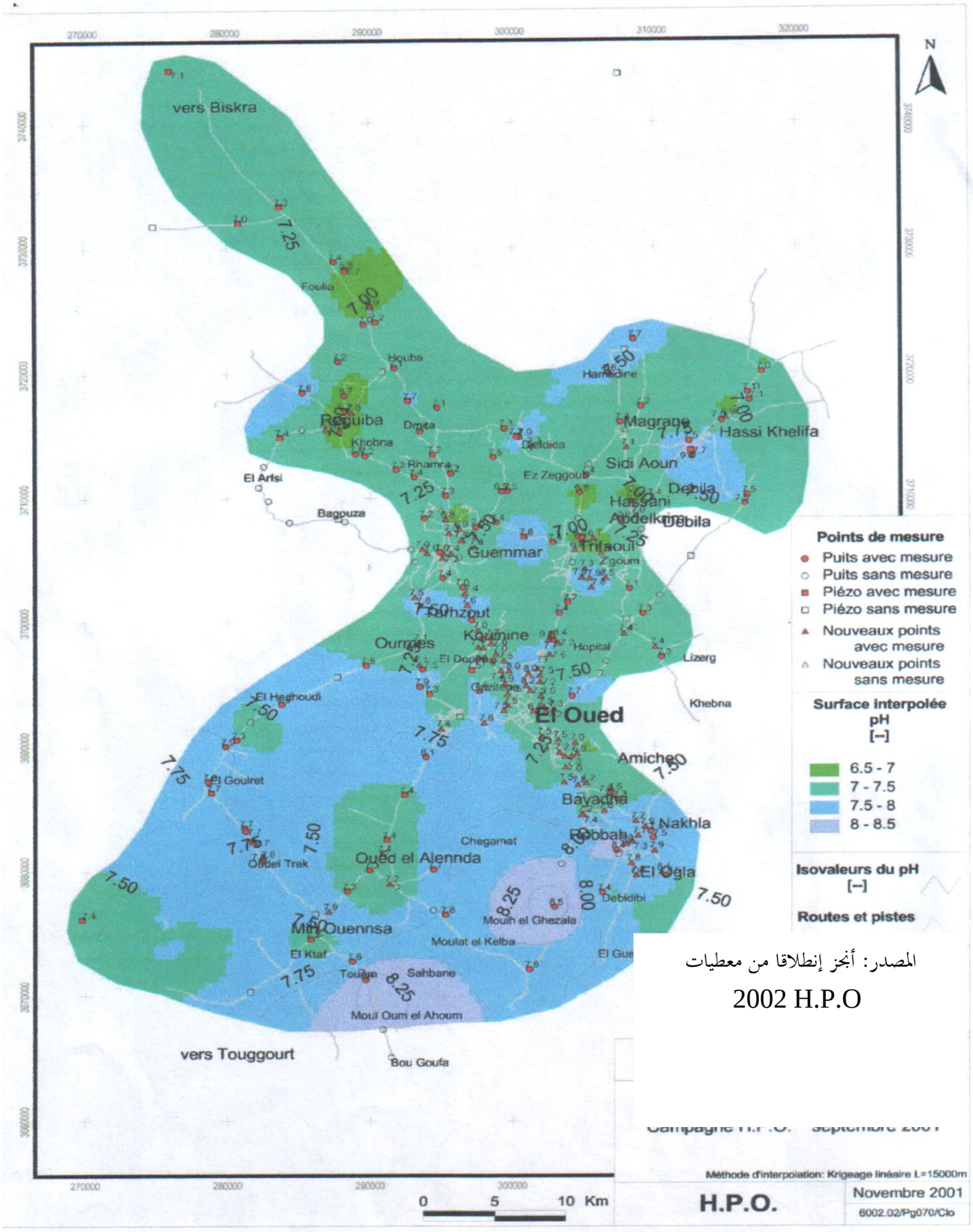
الخريطة رقم (11) إقليم سوف: الناقلية في الطبقة السطحية لسنة 2002



المصدر : أنجز إنطلاقا من معطيات

2002 HPO

الخريطة رقم (12) إقليم سوف: قيم الـ PH في الطبقة السطحية لسنة 2002



المصدر: أنجز إنطلاقا من معطيات

2002 H.P.O

- البقايا الجافة:

هي كمية الأملاح التي توجد في باطن الأرض بسبب تبخر الماء الذي ترك أثره و هي املاح تدعى calcination.

* دراسة جيوفيزيائية عن طريق التنقيب الكهربائي (sondage électrique) و ذلك لمعرفة أرضية الطبقة السطحية أفقيا و عموديا و قد قامت بها المؤسسة الوطنية للجيوفزياء- حاسي مسعود- E.N.A.G.E.O-

الجيوفزياء هو علم يهتم باكتشاف نقاط تواجد المياه الجوفة عبر الطبقات الجيولوجيا عن طريق رسم تخطيطي على شكل خرائط أي مقاطع جيو لوجية (des coupes géologiques) و ذلك بتوضيح الطبقات مع تحيد عمق كل طبقة، و منه تتضح بنيات الجيولوجيا و من خلال هذا نلتمس مدى أهمية الجيوفزياء بالنسبة للدراسة الهيدروجيولوجيا.

* دراسة طبوغرافية أعدت من طرف المؤسسة الوطنية للجيو فيزياء – حاسي مسعود – و تهدف لتحديد الخصائص الهندسية و المورفولوجية للطبقات المختلفة للمياه بواسطة نظام (G.P.S) Globale position par satellite .

* إنجاز 1800 متر طولي من التنقيبات للآبار الملاحظة عددها 42 بئر:

و ذلك لملاحظة مستويات المياه في المناطق المختلفة لسوف ، و قد قام المختصين بحملتين لقياس مستوى الماء في 152 نقطة ملاحظة و قد تم وضع بنك معلومات للهيدروجيولوجيا لهذه الطبقة المائية السطحية، و تم ذلك بين 1992-.1993

3-1- أنواع الآبار في المنطقة:

أ/ آبار محسنة: يتراوح عمقها ما بين 10-60 متر و تسمى كذلك بآبار تقليدية، كما تعرف مياه هذه الآبار ببرودتها و كذلك إنجازها بطريقة غير تقليدية و كلا البئران استغلال مياه الطبقة الفيرياتيكية.

ب/ آبار متوسطة: و يتراوح عمقها ما بين 300-350متر، و تستغل هذه الآبار مياه الطبقة الجيولوجية الموجودة في المركب النهائي الموجودة في الحقبة الرابعة (complexe Intercalasse) و تدعى (pontien) حيث تتميز الابار بمياهها الدافئة.

ج/ آبار عميقة: حيث يستخرج الماء في هذه الآبار على عمق 1800 متر و تستغل هذه الآبار مياه طبقة المركب المترادف، و تتميز مياه هذه الطبقة بسخونتها.

دراسة أعدت من طرف الوكالة الوطنية للمواد المائية (A.N.A.R.H) و تهدف لمعرفة الخصائص الهيدروكيميائية و التعرف على حركية مستوى المياه الطبقة السطحية و توحي هذه الدراسة بوضع الخرائط بيزومترية كما توضحة الخريطة رقم (13) و متابعة شبكة الملاحظة على مستوى منطقة سوف (152 بئر) و ذلك لمعرفة اتجاه المياه و مدى إرتفاع معدنيتها، كما تقترح إعادة النظر في طريقة

توزيع المياه الصالحة للشرب بما فيها مراقبة آبار السقي و ضرورة القيام بعمليات تشجير واسعة و تمت هذه الدراسة سنة 1992.

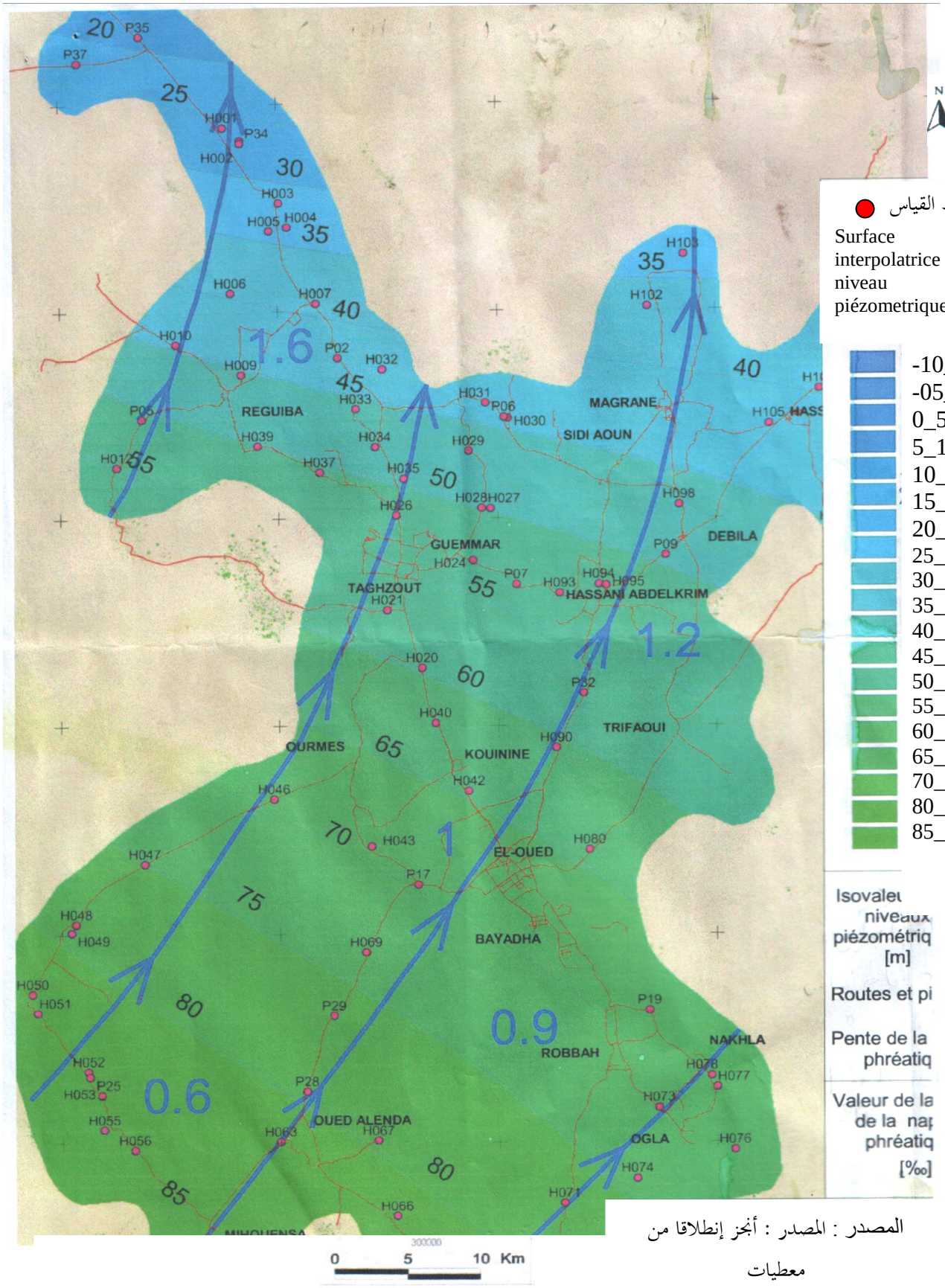
* تقرير لزيارة وفد المركز العربي لدراسة المناطق الجافة و الأراضي الفلاحية حيث قام هذا الوفد بمعاينة المشكل و قدما اقترحات أهمها تعميق الدراسات لتتبع منسوب المياه، و إعداد بنك المعلومات للموارد المائية بالولاية و لم يقدم هذا الوفد أية حلول لمشكل صعود المياه و تمت هذه الزيارة سنة 1998.

2-3- تقرير من طرف مؤسسة عمومية روسية:

و يحتوي مجموعة من الحلول لمعالجة المياه الصالحة لشرب و تقديم عروض تقنية و تجارية للأقتناء محطات لتصفية المياه كما اقترحة هذه المؤسسة طريقة لمعالجة المياه القذرة الموجود داخل الغيطان بواسطة الآزون (OZONE) و قد تم هذا التقرير سنة 2000.

إن مختلف الدراسات و التقارير السابقة، رغم انها قدمت بعض الإقتراحات و بعض المعلومات حول هذه الظاهرة، و لم تقدم حلا نهائيا و فعليا للظاهرة يقتضي من السلطات اعتماده فعلا.

الخريطة رقم (13): إقليم سوف الخريطة البيزومترية 2002



المصدر : المصدر : أنجز إنطلاقا من معطيات

PG-HPO

لسنة 2002

و هذا ما يحيلنا إلى الدراسة العلمية الأخيرة التي توفر فيها هذا الشرط حسب المختصين.

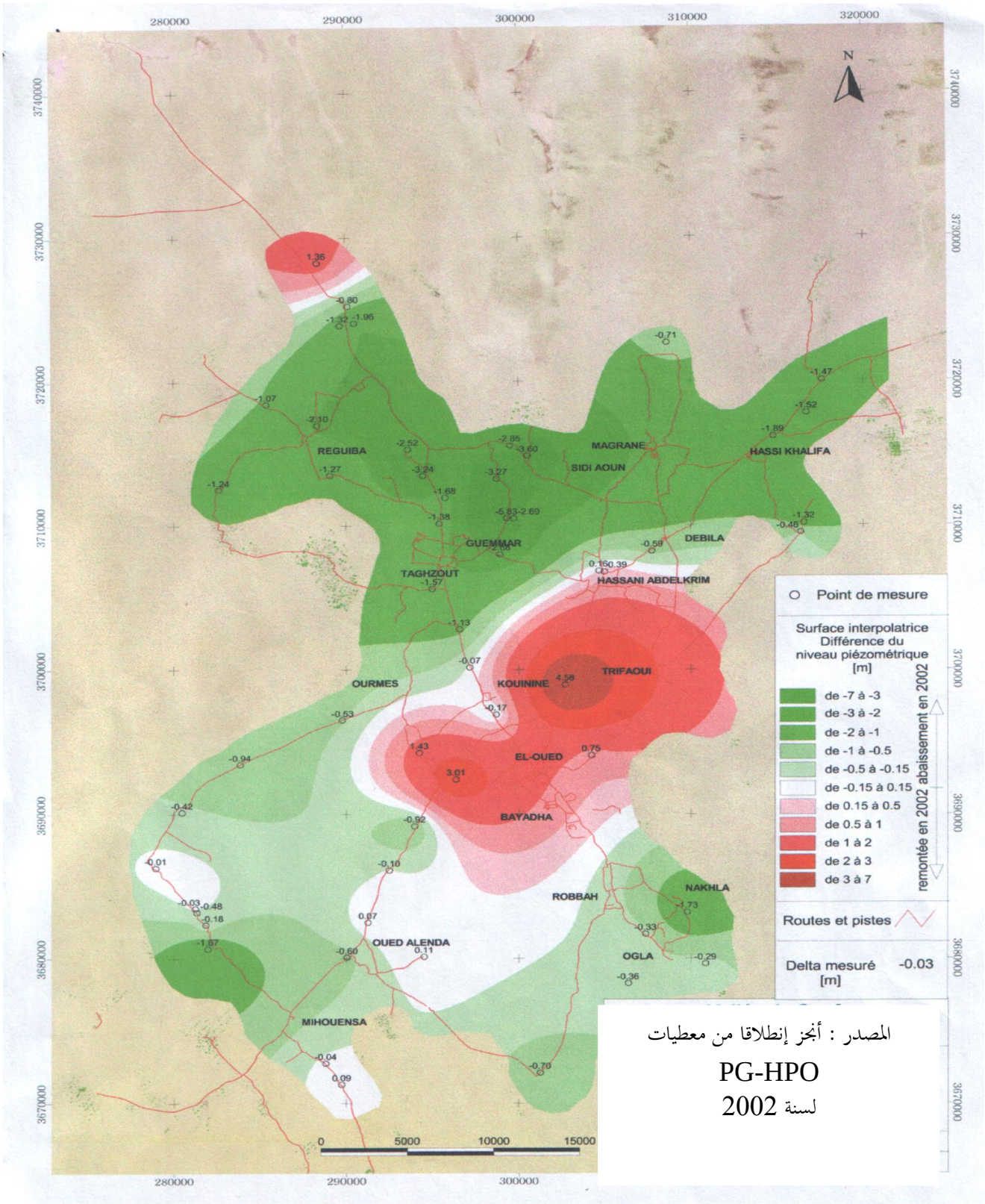
* دراسة قام بها مكتب الدراسات لمشاريع الغرب (H.P.O) بالتعاون مع مكتب دراسات سويسري (B.G).

انطلقت هذه الدراسة في سبتمبر 2000، و تحتوى على:

- دراسة المخطط التوجيهي لتطهير منطقة سوف لتجميع و رمي المياه المستعملة إلى أبعد نقطة.
- دراسة هيدرولوجية و بيتزومترية لطبقة المياه السطحية لمعرفة تغيرات مستوى المياه الخريطة رقم (20) توضح ذلك.
- دراسة الآثار البيئية الناتجة عن كثرة الحفر الصحية.

و قد تضمن محتوى الدراسة العلمية لهذا المشكل أخذ صورة جوية و إعداد خرائط حديثة لمنطقة سوف، و وضع مخطط طبوغرافي للمنطقة التي تشملها الدراسة (3000 كلم^2)،و تحليل الدراسات الأولية و تشخيص شيكات التطهير الموجودة و دراسة تأثيراتها السلبية على البيئة و الآثار الناتجة عن الجريان السطحي للمياه القذرة، بالإضافة إلى دراسة حصيلة وضعية تغيرات خصائص المياه عن طريق النظام الإعلام الآلي الجغرافي.

الخريطة رقم (14) إقليم سوف: الإختلاف في المستوى البيزومتري في الطبقة السطحية ما بين 1993 -2003



المصدر : أنجز إنطلاقا من معطيات

PG-HPO

لسنة 2002

الجزء التطبيقي

الفصل الأول :

انعكاسات الظاهرة على التنمية والبيئة

I- آثار ظاهرة صعود المياه على التنمية و البيئة

II- الوضعية البيئية لواد سوف

***الدراسة الميدانية:**

البحث كان على شكل معاينة استقصائية لتأثير الظاهرة، وتناولت الدراسة لثلاث مناطق (سليمة- نصف مصابة- مصابة) من أجل تحديد الأضرار المختلفة الناتجة عن الظاهرة.

حيث قمنا بزيارات ميدانية شملت المناطق التالية: الرباح ،النخلة، سيدي مستور، والتي تعتبر من المناطق الأكثر تعرضا للظاهرة، تحت إشراف مديرية الفلاحة، مديرية الري، وبعض الاطارات المختصة ، حيث أن كل من الرباح والنخلة وسندروس مناطق فلاحية وسيدي مستور منطقة حضرية، وتم تسجيل الملاحظات التالية:

جدول(14): التنوع النباتي في المناطق المختارة

المنطقة / النوع	المنطقة السليمة	المنطقة التي في طريق الإصابة	المنطقة المصابة
نوع النباتات النامية	النخيل وبعض النباتات الصحراوية	النخيل وبعض النباتات الصحراوية	نبات القصب وأحيانا بعض النخيل المصاب
نوع النباتات المقاومة	النخيل وبعض النباتات الصحراوية	النخيل في طريق الإتلاف وبعض النباتات الصحراوية	--
نوع النباتات الجديدة	-	-	القصب
نوع النباتات الحساسة	النخيل	النخيل	النخيل

1-من الناحية الزراعية : شملت المعاينة ثلاث غيطان ،غوط مصاب ، غوط في طريق الإصابة، غوط سليم.

1-1 **غوط سليم (سندروس) :**نلاحظ أن النخيل في نمو عادي، قلة النباتات الصحراوية، التربة جافة انظر الصورة (02)

صورة رقم: 02 غوط سليم (سندروس)

2-1 **غوظ في طريق الإصابة (النخلة):** نلاحظ بداية اصفرار وجفاف الأوراق (الجريد) وتدليها نحو الأسفل، نمو معتبر لبعض النباتات الصحراوية، التربة رطبة. انظر الصورة (03)

صورة رقم: 03 غوظ في طريق الإصابة

3-1 **غوط مصاب (الرباح):** نلاحظ صعود المياه إلى مستويات مرتفعة، التي أدت إلى القضاء على النخيل والنباتات الصحراوية، ونلاحظ نمو كثيف لنبات القصب انظر الصورة (04)

صورة رقم: 04 غوط مصاب (الرباح)

من الناحية الحضرية: شملت المعاينة حي سيدي مستور وبعض المناطق الحضرية ولاحظنا المظاهر التالية :

- انهيار بعض المباني ووجود تقطعات في النسيج الحضري نتيجة لردم الغيطان المتضررة سابقا.انظر الصورة (05)

صورة رقم: 05 انهيار بعض المباني

- وشملت هذه الدراسة الاستقصائية دراسة تأثير الظاهرة على المجال البيولوجي معبرا عنه بالتنوع النباتي والجانب الفلاحي وكذلك البيئي والعمراني وقد تم التوصل إلى النتائج التي سنستعرضها لاحقا.

I -آثار ظاهرة صعود المياه على التنمية و البيئة:

أدى الارتفاع المتزايد في منسوب المياه في إقليم وادي سوف، على مستوى الغيطان ثم توسعها على المناطق المنخفضة بعد ذلك، إلى نتائج و آثار و خيمة على الصعيد الاقتصادي و الاجتماعي، و على التنمية المحلية في المنطقة عموما، مدة طويلة من الزمن، دامت حوالي 30 سنة، و لا زالت إلى الآن حيث أدى إلى اختناق آلاف النخيل بالمياه القذرة و تلوث الطبقة المائية السطحية (تدهور بيئي) و انتشار الأمراض المختلفة و الحشرات الضارة، و تهديد الإطار المعيشي للسكان على جميع المستويات ، و فيما يلي تفصيل عن الآثار التي سببتها هذه الظاهرة.

1- آثار ظاهرة صعود المياه على التنمية:

لقد شكلت ظاهرة صعود المياه خطرا حقيقيا في الآونة الأخيرة حيث طالت هذه الظاهرة جوانب عدة خاصة في مجال العقار و الفلاحة أين تركت أثارا واضحة على التنمية تجسدت في خسائر مالية كبيرة في المجال.

1-1- الوضعية العقارية (خسائر في العقار صناعي ريفي):

تتميز منطقة سوف بالنمط العمراني الخطي، و ذلك بإتباع المحاور الرئيسية الطريق الوطني رقم 16 و الطريق الوطني رقم 48، و ذلك لكون الأراضي مكونة أساسا من الكثبان الرملية من ناحية الجنوب و الغرب و غيطان النخيل التي تحيط بالنسيج العمراني، و التي أصبحت بعد صعود المياه تهدد النسيج العمراني هذه المناطق تشكل جيوب عقارية فارغة داخل النسيج الحضري بلغت مساحتها حوالي 86,06 هكتار بنسبة 4,6% من مساحة المدينة و التي كانت تعتبر قبل صعود المياه بساتين للنخيل و أيضا بعض المناطق التي كانت تعد بمثابة احتياطات عقارية أصبحت اليوم عبارة عن مستنقعات للمياه كما توضحه خريطة رقم (15) حيث تعتمد المصالح المكلفة بإعداد مخططات شغل الأراضي و مخططات التهيئة سياسة تقضي بأن هذه الغيطان و بعد عملية ردمها، تعتبر مساحات خضراء أي لا يمكن لمصالح البلدية منح رخص البناء فيها و تصل مساحة الغوط الواحد إلى (10.000 م^2).

أما الغيطان في المناطق الفلاحية فهي تبقى مخصصة لهذا القطاع بعد ردمها، و يصل عدد الغيطان القريبة من النسيج العمراني 165 غوط على بعد 200 متر و 104 غوط على بعد يتراوح بين 200 و 500متر هذه الغيطان تشكل خطر على النسيج العمراني حيث فقد العديد من السكان مساكنهم خاصة تلك المبنية على الطريقة التقليدية، بالجبس في الأحياء، (النزلة ، سيد مستور ، الأصنام الأعشاش) من بلدية الوادي بصفة خاصة، و التي غمرت مساكنها كليا بالمياه و أصبحت غير قابلة للعيش أو مهددة بالسقوط في أي لحظة، و بلغت الحصيلة الأخيرة للسكنات المتضررة من صعود المياه، حسب احد المسؤولين في بلدية الوادي، حوالي 200 مسكن و هذا الضرر لا يوجد إلا في بلدية الوادي فقط.

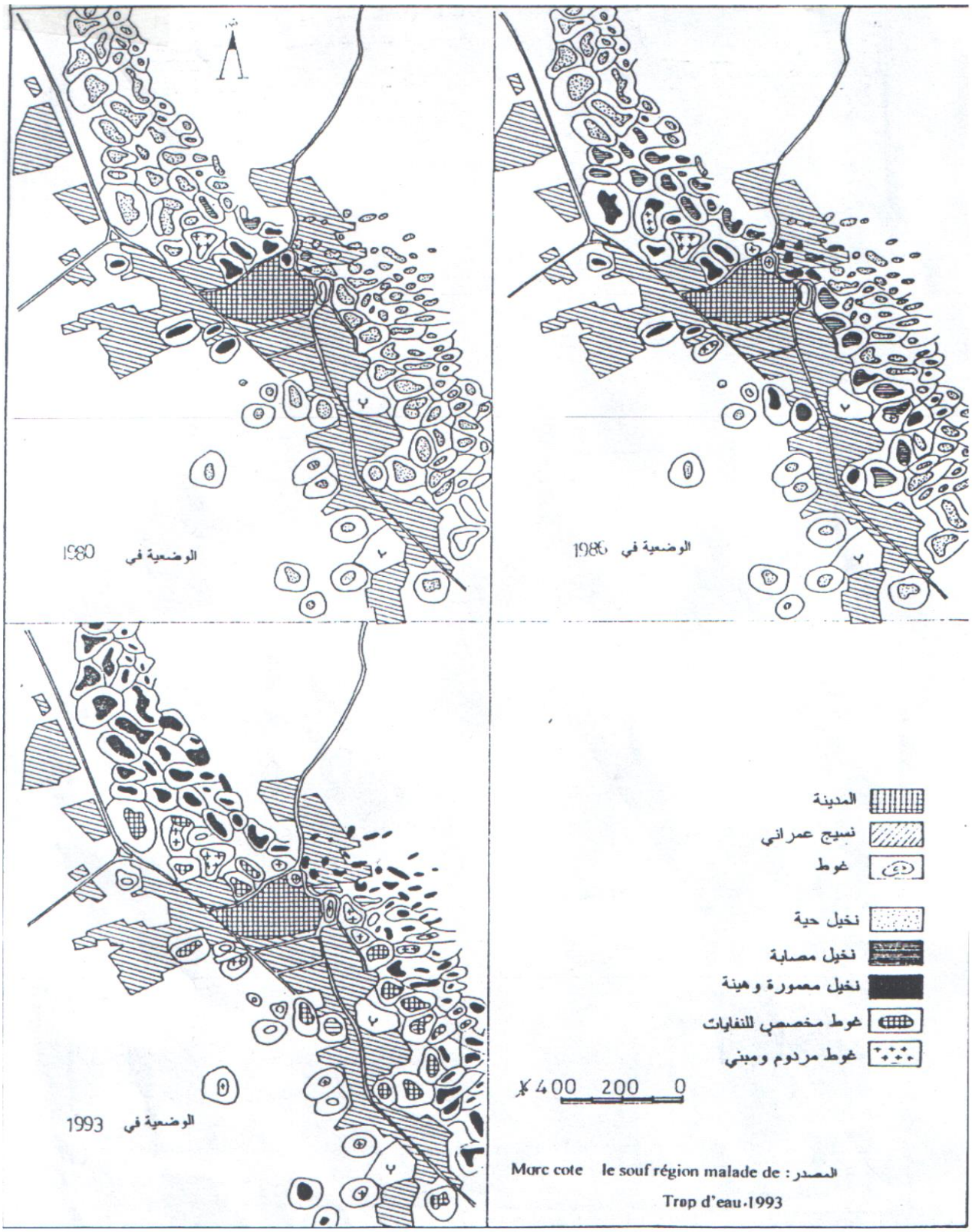
و في هذا الإطار تم تشكيل لجنة ولائية لمعاينة و تفحص السكنات المتضررة في الأحياء السابقة الذكر باعتبارها الأكثر تضررا، و تمت معاينة 76 مسكن التي يجب إخلائها لأنها مغمورة بالمياه و هذا حسب محضر المعاينة المودع لدى الأمانة العامة للولاية بتاريخ 10 ديسمبر 2003.

- الحد من الحركة العمرانية و البدء في عملية ترحيل السكان إلى مدينة جديدة و قد تم تحديد الاحتياجات لهذا الاقتراح وفقا لمفهوم الوحدة الجوارية (unité de proximité) و تم تقديم عدة فرضيات من حيث عدد سكان الوحدة الجوارية 5000 ساكن، و عدد المساكن 715 مسكن، و تم تحديد الاحتياجات العقارية الخاصة بالمساكن و التجهيزات، كما تم تقييم التكلفة الإجمالية لـ 24 وحدة جوارية، دون الأخذ بعين الاعتبار التجهيزات العمومية الخاصة بالخدمات و غيرها بـ 24 مليار دج.

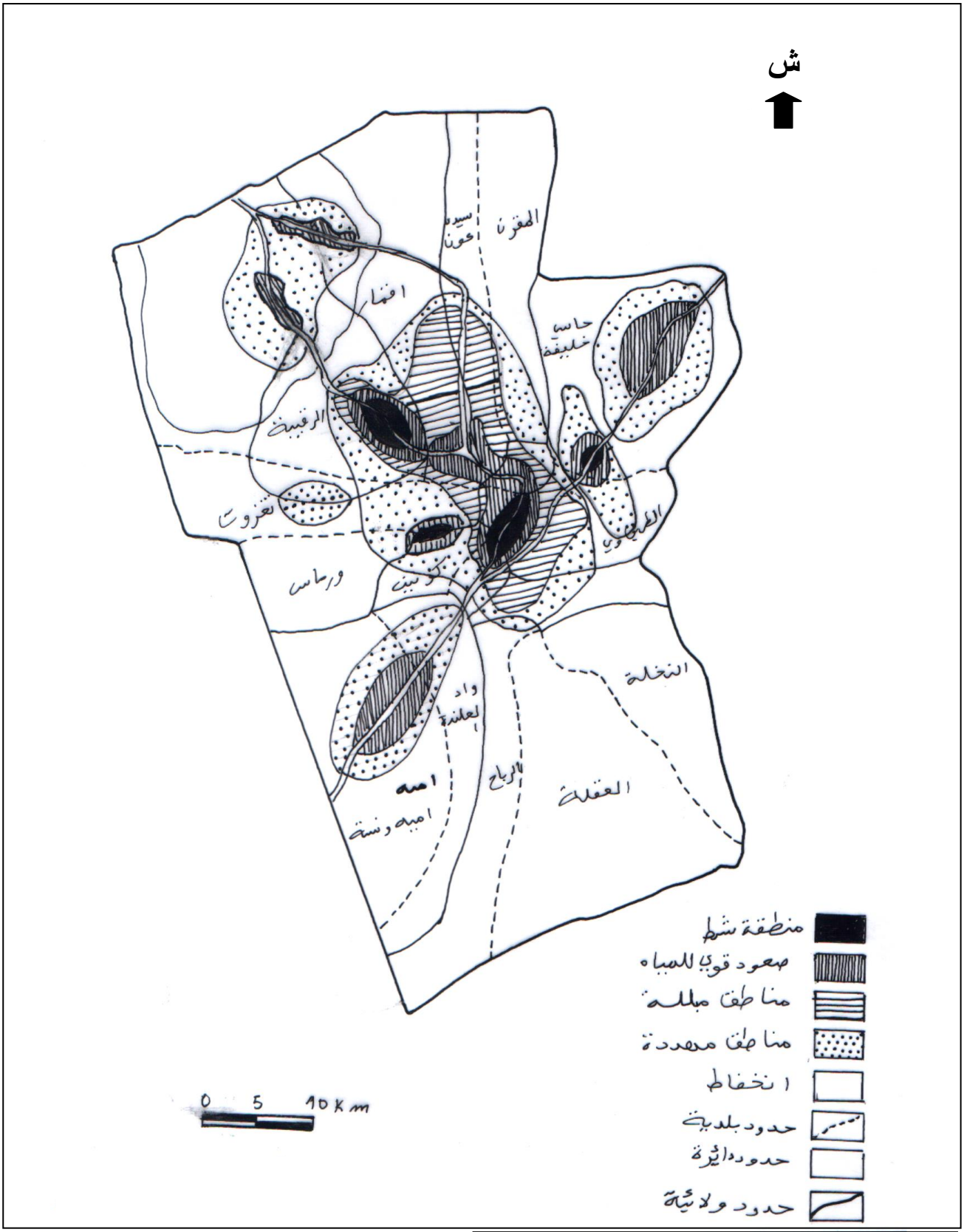
- تشوه المظهر الجمالي للمدينة ذلك أن هاته الغيطان أصبحت اليوم تشكل مساحات شاغرة استعملت كمزابل و آماكن لتصريف المياه المنزلية، بينما كانت قبل تأثيرها بالظاهرة تعتبر ضمن المساحات الخضراء.

- انخفاض قيمة العقار في الأحياء المتضررة مقارنة بالأحياء الأخرى حيث يبلغ ثمن مسكن بكامله في المناطق المتضررة قيمة عقار غير مبني بالأحياء غير المتأثرة بالظاهرة.

الخريطة رقم (16) توضح تقلص العقار عبر بلديات الإقليم و هذا بسبب ظاهرة صعود المياه حيث أصبحت هذه المناطق غير قابلة أو غير مقبولة من طرف السكان سوى كان ذلك للبناء أو الفلاحة أي أن هذه المناطق أصبحت مناطق طاردة للسكان.



الخريطة رقم (15): إقليم سوف تطور الوضعية العقارية و انتشار جيوب فارغة ببلدية الوادي ما بين 1986-1998.



الخريطة رقم (16): إقليم سوف توسع الظاهرة على حساب العقار سنة 2000

المصدر : أنجز إنطلاقا من معطيا ت DPAT + معالجة شخصية

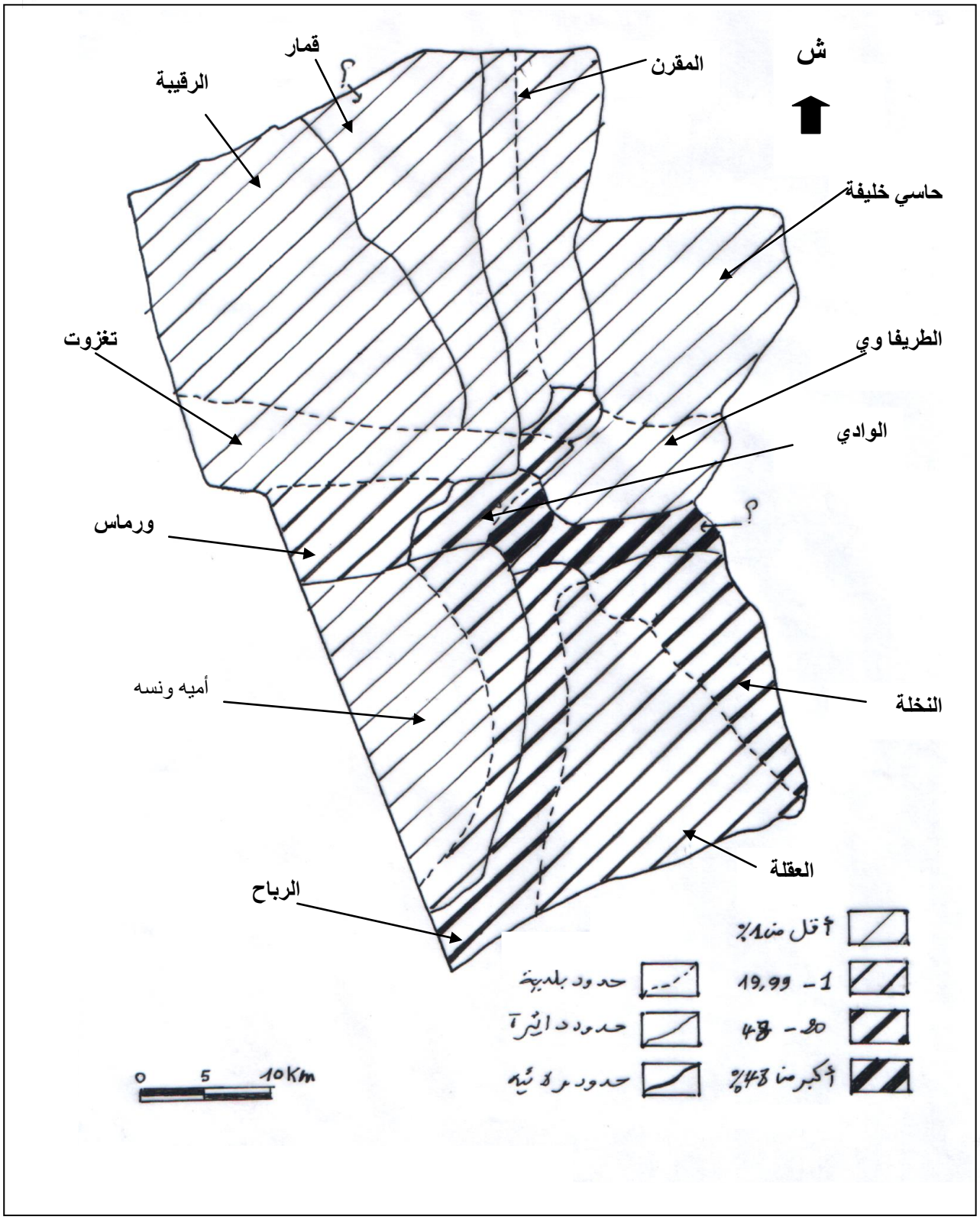
2-1- نسبة الفلاحة (الإنتاج الفلاحي): تعتبر زراعة النخيل النشاط الزراعي الأساسي حيث يشغل مساحة قدر بـ 3254,38 هكتار أي بنسبة 48,43% في إجمال المساحة الفلاحية المستغلة بمجال الدراسة.

بسبب الظاهرة اختناق ما يقارب 150 ألف نخلة و غرق حوالي 2000 غوط و 9500 غوط و هود تحتوي على حوالي 500 ألف نخلة، و مليون نخلة أخرى مهددة بالزوال، 230 ألف نخلة تعرضت إلى خسائر الإنتاج بقدر 18 ألف طن، أما المصاب بانخفاض الإنتاج قدر بحوالي 500 طن.

الجدول رقم (15): **إقليم سوف : عدد النخيل المتلف و المهدد عبر البلديات سنة 2007**

البلديات	عدد النخيل المتلف	النسبة %	اعداد النخيل المهدد	النسبة %	المجموع	النسبة %
واد العلندة	350	1,33	4554	17,33	4895	18,66
مية ونسة	159	0,33	1168	2,47	13027	2,8
كوينين	6563	45,12	5646	38,82	12209	83.95
الوادي	11670	77,71	2846	18,95	14516	96,67
سيد عون	00	00	2110	13,52	2110	13,52
المقرن	31	0,1	17392	59,46	17423	59,74
الطرفاوي	00	00	887	4.22	887	4.22
حاسي خليفة	00	00	00	00	00	00
حساني ع الكريم	4196	20,11	8003	38,36	12199	58,47
الدبيلة	400	1,71	12151	52,09	12551	53,8
الرقيبة	00	00	3445	19,40	3445	19,4
تغزوت	29	0,24	499	54,13	528	54.37
ورماس	783	3.20	9638	39,40	40421	42.60
العقلة	718	4,61	7897	50,76	8615	55,37
النخلة	3401	23,38	9617	66,12	13018	89,5
الرباح	2402	47,23	842	16,55	3243	63,78
المجموع	30702	8,45	86686	23.87	117388	32,32

المصدر: أنجز انطلاقا من معالجة معطيات مديرية الري الوادي و تقارير شخصية 2007.



الخريطة رقم (17): إقليم سوف توزيع النخيل المتلف عبر البلديات سنة 2007

المصدر: معالجة معطيات مدرية الفلاحة الوادي 2007

و اعتمدنا في تقديرها على حساب أعداد الغيطان و متوسط أعداد النخيل بكل بلدية من بلديات الإقليم وتظهر أعداد النخيل المهددة و المتلفة في الجدول السابق و النخيل المتلف الموزع على البلديات حسب الخريطة رقم (17) حيث أن ما نسبة 8,45% من إجمال إعداد النخيل بالقطاع التقليدي قد أتلف نهائيا وإن هناك نسبة 23,87% مهددة أي ثلث 1/3 من نخيل القطاع القديم هي في طريقها إلى الزوال ونلاحظ أن أكثر المناطق تضررا نجد بلدية الوادي في المقدمة حيث أن 77,71% من نخيلها قد اتلف و18,95% مهدد أي لم يبق سوى 3,33% لم تمسها هذه المشكلة، و بدرجة أقل بلديات كوينين والرباح بنسبة عي على التوالي 45,12%و 47,23%، أما ما يتعلق بأعداد النخيل المهددة نلاحظ أن أكثر من نصف أعداد النخيل المهددة ببلدية المقرن، و الدبيلة و النخلة و العقلة و كذلك هناك بلديات بلغت فيها نسبة أعداد النخيل المهدد نسب كبيرة مثل ورماس و كونين و حساني عبد الكريم و ما يجب ملاحظته هو ان بلديتي الرقيبة و حاسي خليفة لم تتأثر بهذه المشكلة حيث ان الغيطان كلها جافة و كذلك بلديتي سيدي عون و الطرفاوي اللتين بهما أعداد من الغيطان المهددة و المبللة انظرالجدول التالي .

أما بالنسبة للمحاصيل الأخرى المحاصيل الحقلية (الخضر) و المحاصيل الصناعية (الفول السوداني التبغ) فلم تكن بارزة في ذلك الوقت بل كانت المحاصيل معاشية و بالتالي لم يظهر تأثيرها على الاقتصاد بل مست المواطن لأنة يقتات منها و لهذا صعب مستوى المعيشة لدى السكان.

1-3- نسبة اليد العاملة(تناقص نسبة المشتغل في الزراعة):

أثرت ظاهرة صعود المياه على القطاع الفلاحي الذي يستقطب 43% من الفئة العاملة و خاصة زراعة النخيل على الطريقة التقليدية المتمثلة في الغوط حيث أدت هذه الظاهرة إلى اختناق العديد من النخيل إلى بقاء عدد كبير من الفلاحين الذي أتلفت غيطانهم، بدون عمل و بالتالي يعدون ضمن فئة البطالين هذا مع صعوبة تغيير النشاط الفلاحي خاصة النخيل و التوجه نحو قطاعات أخرى، حيث قدر عدد البطالين حوالي 23% من الفئة العاملة في هذا القطاع. و هذا مما زاد في تدهور المعيشة و تأثيرها على الاقتصاد.

جدول رقم (16):وضعية الغوط في منطقة الوادي

البلدية	وضعية الغوط			المجموع
	مغمور	مبلل	جاف	
الوادي	164	40	07	211
كونين	186	160	66	412
تغزوت	01	17	393	411
ورماس	43	160	133	406
الرقيبة	00	143	594	737
الرباح	77	27	69	163
النخلة	29	82	13	124
البياضة	249	04	12	265
العقلة	06	66	58	130
واد العلندة	04	52	244	300
اميه ونسة	03	22	863	888
الدبيلة	11	334	396	641
حساني عبد الكريم	171	340	375	886
حاسي خليفة	00	00	1997	1997
الطريفاوي	00	21	176	197
المقرن	01	556	375	932
سيدي عون	00	76	486	562
المجموع	915	2100	6547	9562

المصدر: (مديرية الفلاحة 2009)

4-1-الصحة العمومية:إن تلوث مياه هده الطبقة وانتشار المستنقعات والناموس والحشرات الضارة الناقلة للأمراض ، يؤدي حتما إلى التلوث ومرض المحيط، فالملاحظ هو:

-زيادة أمراض الحساسية (الجلد، الأنف،الربو،قرنية العين)

-ظهور مرض الليشمانيوزالجلدي الخبيث،الذي يتسبب في تشوه جلدي دائم و غير موجود سابقا إلا بعد انتشار الحشرات الناقلة للمرض ، ودلك لتوفر المناخ الحار والرطب،حيث تسجل كل سنة100حالة ،وفي سنة 1997ارتفع إلى أكثر من 400حالة

-ظهور مرض ليشمانيوزالاحشاء: مرض خطير يتطلب تكاليف باهظة في اكتشافه وعلاجه

-الباليديزم (حمى الملا ريا): رغم توفر الحشرة الناقلة والناشرة للمرض في المستنقعات والغيطان ، إلا انه لم تسجل إلا بعض الحالات المنفردة، وتكمن الخطورة هنا في وجود الحشرة التي هي العنصر الأساسي لتفشي المرض.

بالنسبة الأمراض المتنقلة عن طريق المياه فان الظروف جد مهيأة لتفشي أي من هذه الأمراض الخطيرة والتي نذكر منها:

- التهاب الكبد
- الزحار الاميبي
- التيفوئيد (حمى المستنقعات): موجودة بشكل حالات منفردة رغم وجود بعض البؤر المعروفة في الولاية مثل حاسي خليفة، المقرن، الرقيبة، هبة

- وهذا لكون بعض المواطنين يشربون من مياه هذه الطبقة الملوثة رغم ما تبذله مديرة الصحة من تحسيس ووقاية.

جدول (17): إحصاء الحالات المصابة بمختلف الأوبئة

الأمراض	سبب المرض	عدد الحالاة المصابة
التهاب الكبد	تلوث مياه الشرب	02حالة
الزحار الاميبي	تلوث مياه الشرب	31حالة
حمى التيفوئيد	تلوث مياه الشرب	31حالة
اللشمانيوز الجلدي	عن طريق حشرة الفليطوم (مسمار بسكرة)	50حالة
إلتهاب السحايا	تلوث الهواء	43حالة

المصدر:(مديرية الصحة والسكان 2009)

إلى جانب غرق الأطفال داخل المياه الراكدة المتجمعة في الغيطان كما هو مبين في الجدول التالي:

جدول رقم(18): معدلات غرق الأطفال

السنوات	الاختناق والإغماء	الوفيات
1990	-	-
1991	-	-
1992	-	03
1993	-	01
1994	04	01
1995	-	04
1996	-	02
1997	-	03
1998		03

المصدر:(مصالح الحماية المدنية 2003)

1-5- التكاليف التقنية:

لقد كلفت الدراسات التقنية أموال باهضة بالنسبة للدولة و التي مولت كلها من البرنامج القطاعي للتنمية.

* دراسة أعدت من طرف مركز تنمية التقنيات النووية بالجزائر (C.D.T) لقد كلفت هذه الدراسة 5.000.000دج.

* دراسة طبوغرافية: أعدت من طرف المؤسسة الوطنية للجيو فيزياء- حاسى مسعود – كلف مبلغ هذه الدراسة 7.000.000 دج.

* إنجاز 1800 متر طولي من التنقيبات الآبار الملاحظة عددها 42 بئر و قد كلف هذا الإنجاز 14.000.000 دج.

*دراسة قام بها مكتب الدراسات لمشاريع الغرب (H.P.O) بالتعاون مع مكتب دراسات سويسري (B.G).

- الوكالة الوطنية هي صاحبة هذا المشروع (الدراسة العلمية)و رصد لها غلاف مالي 20 مليار سنتيم.

- معالجة المياه كلف حوالي 15 مليار دج.

- صرف المياه الزائد خارج المنطقة و المياه المعالجة توجه إلى السقي كلفت بـ 16 مليار دج

- إجراء دراسة هيدرولوجية و صرف المياه الغير مستغلة للفلاحة و قدرت تكلفة هذه الدراسة 82 مليار سنتيم.

- صرف المياه الزائدة دون إعادة استعمالها للأغراض السقي كلف هذا المشروع 14 مليار دج.
- ردم الآبار الغير صالحة كلفة 21.000.000 دج.

1- 6- نسبة تكاليف ردم غوط:

تختلف تكلفة الردم من غوط إلى آخر حيث أن الغيطان القريبة من مناطق العمران أكثر تكلفة من الغيطان الموجودة في المناطق الفلاحية لأن الأول يكون الردم فيها كلي و الثانية جزئي.

جدول رقم (19): البطاقة الفنية لإعادة اعتبار غوط

عمليات	العدد	الكمية	سعر الوحدة	المجموع / هكتار	التدخل
1- عملي إنقاذ					
- معالجة الغوط	01	5.10^3 م ^{3}	30 دج / م ^{3}	150.00 دج	الدولة
- معالجة الآبار	01	01 وحدة	50.10^3 دج / هكتار	50.000 دج	الفلاحين
- تجهيزات الآبار	01	01 وحدة	44.10^3 دج / هكتار	44.000 دج	الدولة
2- عملية توسيع					
- نقل		01 هكتار	60.10^3 دج / هكتار	60.000 دج	الدولة و الفلاحة
- تهيئة		500م	80 دج / مل	40.000 دج	الفلاحة
3- عملية الحماية					
- عددات البيع		600	20 دج /مل	12.000 دج	الفلاحة
- تثبيت الرمال		700	20 دج / مل	14.000 دج	الفلاحة
4- تطوير محيط سقي جديد		25	800 دج / مل	20.000 دج	الدولة
				390.00 دج	

مصدر: مديرية الفلاحة 2000.

*** الغيطان في المناطق الحضرية:**

مساحة الغوط في المناطق الحضرية من 1200 إلى 1500 م^2 و بعمق 05 إلى 25 م يصل حجم الغوط الكلي من 67550 إلى 110000م^3 و يصل حجم الردم إلى 55000 م^3 و تصل التكلفة الكلية للمعالجة من 60000 إلى 100000 دج، كما تصل تكلفة ردم المياه لوحدها من 20000 إلى 35000 دج. (DSA 2015).

*** الغيطان في المناطق الزراعية:**

يصل حجم المياه في الغوط بالمناطق الزراعية من 24000 إلى 36000 م^3 و يصل حجم الردم إلى نفس كمية المياه الموجودة و تصل تكلفة المعالجة 39000 دج للهكتار الواحد أنظر الجدول رقم (25).

و انطلقت مشاريع المعالجة بضخ مياه الطبقة السطحية و ردم الغيطان بـ 380 غوط تضم أكثر من 29262 نخلة و هذا المبلغ يقدر بـ 2867000 دج.

الغيطان المستفيدة من المعالجة من ضمن 2000 غوط و تم تسجيل 1700 غوط بتكلفة 6330000 دج.

1-7- الخسائر المالية للإقليم:

تطرح ظاهرة صعود المياه مشاكل متعددة من منطقة للأخري بالخسائر و سوف تزداد إذا لم توضع مشاريع تخفيف قدر الأماكن من التوسع المستمر للظاهرة.

و قد خسرت الولاية في العقار أراضي هائلة حيث تقدر أرض للسكن بـ 150 مليون و كان عدد السكنات التي أتلفه 200 مسكن و هذا يقدر بـ 30.000 مليون و كذلك 76 مسكن محض للإخلاء و هذا يقدر بـ 11400 مليون و كذلك مساحة المنزل الواحد 20 م^2 نجد أن 5520 م^2 مساحة سكانية غير قابلة للاستعمال في مجال البناء.

أما بالنسبة للأراضي الفلاحية نجد أن 2000 غوط غمره بالماء و مساحة الغوط تقدر بـ 1,5 هكتار تقريبا و هذا ما يؤدي خسارة ما قيمة 3000 هكتار و كذلك خسرت الدولة على إنجاز سكنات قيمة 24 مليار دج و ما قيمة 660 مليون دج لإنشاء قنوات الصرف الصحي و 2 مليار دج بنايات أتلفت بغمر المياه خسائر في الجانب الفلاحي.

لقد سجلت مدينة الوادي تراجع كبير في كمية الإنتاج كما ذكرنا سابقا حيث سجلت خسائر تقدر بـ 740.000 دج.

و كذلك خسائر في أعداد النخيل الذي قدر بحوالي 150 ألف نخلة و تقدر النخلة المثمرة بمليونين و الكمية الإجمالية تقدر بـ 300.000 مليون. (DSA 2015).

خسائر سجلت في الدراسات التقنية التي قامت بها دول أجنبية كلفت الولاية صرف أموال باهضة هذا من اجل ايجاد حل مناسب لهذه الظاهرة الدراسة الثالثة 82 مليار سنتيم.

و كذلك ردم الغيطان و كلفت الولاية أموال تختلف هذه التكاليف باختلاف تواجد هذا الغوط إذا كان موجود في مناطق حضرية تكون هناك عمليتين المعالجة و الردم و إذا كان في مناطق زراعية تكون معالجة حيث كلفة عملية المعالجة و الردم في المنطقة الأولى على التوالي 100.000 دج و 35.000 دج أما بالنسبة للمنطقة الثانية قيمة المعالجة 39000 دج للهكتار الواحد.

II- الوضعية البيئية لواد سوف:

يقع إقليم وادي سوف بالعرق الشرقي الكبير و يتميز بخصائص الوسط صحراوي (رمال، عرق، حمادة)، يحتل شط ملغيغ جزءا هاما من شماله و بمناخ صحراوي جاف و أمطار شتوية بمعدل 74 مم / سنة و درجة كبيرة للتبخر.

ينفرد الإقليم بنظام سقي تقليدي (غوط) حيث يوضع النخيل على مقربة من المياه السطحية، و قد سمحت هذه التقنية التقليدية من استغلال الماء المتوفر في الطبقة السطحية الجوفية دون استثمار الثروة المائية العميقة إضافة إلى السقي الطبيعي لحوالي 10000غوط كانت الطبقة السطحية الأولى و المورد الوحيد للتزويد بالمياه الصالحة للشرب. (DSA 2015).

و لمعرفة الحالة البيئية للإقليم استوجب منا التطرق إلى:

أ/ التعمير:

عرف إقليم الوادي منذ القديم تغيرا تلقائيا و فوضويا، أدى إلى اختلال في نظام التهيئة و التعمير مما تطلب تدارك شغل الأراضي، عن طريق تطبيق نظام استغلال الأراضي و تهيئتها و العمل على ترقية الإيطار المعيشي للسكان و قد مكنت هذه المخططات من إبداء الرأي حول مواضيع تتعلق بمشاكل البيئة التي تعرفها المنطقة.

ب/ا التصنيع:

يتكون النسيج الصناعي للإقليم الوادي من مؤسسات متوسطة و صغيرة الحجم قليلة التلوث، إلا أنه في غياب دراسات التأثير عن البيئة فإن معظمها أقيم داخل النسيج العمراني مع سوء اختيار الموقع.

هذه المنشآت لم تعمل على تطوير عملية استرجاع نفاياتها و كذلك الحد من التدهور التي تسببه في الاستغلال الغير العقلاني للثروات مع عجز هذه المنشآت الصناعية للاسترجاع نفاياتها حيث تراكمت مع مرور الوقت مخلفات هذه الصناعات (نفايات) في الوسط البيئ للمنطقة و داخل العمران إضافة إلى المياه الزائدة التي تصرف من هذه المنشآت و التي تزيد في الإشكالية التي هي محل البحث.

ج/ التلوث الكيميائي:

الاستعمال الغير مراقب للأسمدة و المبيدات الكيميائية و غيرها يؤثر على البيئة و ينقص من خصوبة التربة و يزيد من تلوث الماء في السماط السطحي الجوفي علاوة على الأضرار اللاحقة بالصحة العمومية من جراء استعمال أساليب بدائية في مكافحة البعوض و الحشرات الضارة داخل النسيج العمراني هذا ما يسمم المياه الراكدة الموجودة في الغيطان و البرك مما يؤدي موت الحيوانات و الإنسان في حد ذاته، كما تعد مادة الأسكاريل (P.C.B) السامة و الغير قابلة للتحليل خطرا بيئي كبير.

رمي القمامة (النفايات) لا تحترم أدنى قواعد حماية البيئة و اقيمت بدون دراسة او تهيئة مسبقة، و هي تستوعب ما يقارب 378,95 طن / سنة تضم هذه القمامة نفايات استشفائية و كيمائية و فضلات اخري و ترمى هذه القمامة قي غيطان مغمورة بالمياه مما يزيد في نسبة تلوث السماط السطحي الجوفي.

د/ المياه المستعملة الحضرية:

يقتصر تواجد شبكة الصرف الصحي على 11 بلدية فقط بنسبة ربط متوسطية تبلغ 22,13% و ترمي المياه المصروفة عن طريق هذه الشبكات بقيمة 241688 م^3/ يوم.مباشرة في الوسط الطبيعي دون ادنى معالجة أو تهيئة مسبقة لمكان الرمي و هذا يزيد في تسرب المياه القذرة إلى السماط السطحي الجوفي و يزيد في تلوثه.

- ففي بلدية الوادي مثلا، يوجد المصب على بعد 4 كلم شمال شرق المدينة و يستقبل 117312 م^3/ يوم من المياه المصروفة و هو يمثل مصدر إزعاج للمواطنين المجاورين له لما ينبعث منه من روائح كريهة و حشرات ضارة، و تزيد هذه الكميات المصروفة في نسبة المياه الصاعدة و تفاقمها.

و يستعمل السكان المتبقون حفر صرف فردية يزيد عددها على 35700 حفرة عبر تراب الإقليم و هي في مجملها لا تطبق المعايير التقنية المعمول بها، و غير خاضعة للرقابة و الترخيص المسبق، زيادة على اتصالها بطبقة المياه الجوفية الأولى مما أدى إلى ارتفاع المستوى البيزومتري لهذه الأخيرة و ظهورها على السطح خاصة بالأماكن المنخفضة و بالغيطان.

هـ/ المياه الصالحة للشرب:

يبلغ المعدل اليومي المتوسط للاستهلاك المياه الصالحة للشرب (351ل/للفرد) و تقدر نسبة الايصال بشبكة توزيع مياه الشرب 86% عبر كامل تراب الولاية، إضافة إلى الآبار الفردية المستعملة للشرب كما هو الحال بالنسبة للمناطق الفلاحية، و العديد من الأحياء يعاني نقصا كبيرا في التزويد بمياه الشرب نظرا لوضعية شبكات التوزيع التي تعرف القدم، و التآكل و كثرة التسربات و هذا ما يزيد في كمية المياه السماط السطحي الجوفي و ظهور الماء على السطح و تعاني كذلك القنوات من الإنسداد لترسب الأملاح عن جدرانها الأمر الذي يتسبب غالبا في ظهور بعض الأمراض المنتقلة عن طريق المياه. ANRH (1993)

و/ الترمل:

إن حجم الترمل في الإقليم و أثاره على السكان و البيئة بصفة عامة يعتبر تحديا يواجه مجال الدراسة.

فالبرغم من وجود عدة أنواع نباتية صحراوية كثيفة إلى ان المنطقة تعاني من الخطر لأن هذه النبات بدءت نقل كثافتها بسبب تغيير في النظام البيئي من جراء ظاهرة صعود المياه لأن هذه الظاهرة عملت على رطوبة الجو و بالتالي تهديد النباتات الخاصة بالمناخ الصحراوي. (DSA 2015)

ي/ التنوع البيولوجي:

بالرغم من الطبيعة المناخية و الصحراوية الغير ملائمة للنمو، فإن كثافة و تنوع الغطاء النباتي بالإقليم يسمح باستغلال و تطوير أنواع مختلفة من النباتات.

هذه النباتات التي تعيش و تستوطن بشكل طبيعي بالإقليم، تعرف تناقصا ملحوظا بسبب ظاهرة صعود المياه ، و لذلك يجب حمايتها، و اختيار الأنواع الأكثر مقاومة لهذه الظاهرة و بالتالي حفضها و الحيلولة دون انقراضها، و القيام بكشف إحصائي للنباتات خصوصا الطبية منها.

كما ان الإقليم يزخر بانواع كثيرة من الحيوانات البرية، التي تعيش دون تدخل الإنسان لتطوير شروط حياتها، فباستثناء بعض النصوص التنظيمية المحرمة لصيد بعض أنواع الحيوانات المحمية كالغزال، الفنك، الحبار، ... إلخ، فإن صيد أصناف أخرى يهدد بانقراض بعضها.

فبالرغم من تغيير المناخ جراء ظاهرة صعود المياه إلى انه يوجد حديقتين للحيوانات البرية و الصحراوية في بلدية الوادي، و تسعى مفتشية البيئة للإقليم إلى بعث دراسات قصد معرفة توزيع هذه الثورة الحيوانية و النباتية بالإقليم و تصنيف بعض الشطوط و البحيرات إلى مناطق رطبة محمية وطنيا، لتوفرها على فضائل بيولوجية متنوعة. (ثابتية 2000)

ك/ المساحات الخضراء:

تعتبر المساحات الخضراء ، الساحات العمومية شبه منعدمة بإقليم وادي سوف و هذا ما يقلل من امتصاص المياه و بالتالي تزيد كمية المياه في السماط السطحي الجوفي، حيث يقتصر إقليم وادي سوف على 11 مساحة خضراء فقط، بمساحة اجمالية تقدر بـ 3,90 هكتار و هي نسبة لا تتقارن مع المعايير الدولية التي تنص على أن تحتل المساحات الخضراء و الساحات العمومية(40.70)% من المساحة الإجمالية أي وفرة المياه و إمكانية استغلالها للسقي لو حددت لها محيطات خضراء، تساهم بشكل مزدوج في التخفيف من صعود المياه. . ANRH (1993)

- من خلال دراسة الحالة البيئية إلى إقليم وادي سوف وجد أن الحالة البيئية أثرت في السماط السطحي الجوفي و تأثرت به.

حيث أن الحالة البيئية ساهمت بدرجة كبيرة في زيادة المياه الجوفية لكثرة التسربات و زيادة استهلاك الفرد و قلت المساحات الخضراء و كذلك قلة توصيلات القنوات و تلوث مياه السماط السطحي الجوفي بصرف المياه القذرة و فضلات المصانع.

و أثرت هذه الظاهرة في البيئية، لزيادة ملوحة التربة و قلت التنوع البيولوجي و ارتفاع رطوبة المنطقة.

1- أثر ظاهرة صعود المياه على النظام البيئي:

من خلال دراسة الحالة البيئية لوادي سوف و التي تتميز كغيرها من البيئات الصحراوية للاستقرار عموما و إذا أنها حافظت على النظام البيئي الصحراوي إلا أن ظاهرة صعود المياه قد غيرت من طبيعة البيئة لوادي سوف و أصبحت هذه الظاهرة تشكل خطرا حقيقيا للنظام البيئي في المنطقة و يمكن إظهارها في ما يلي:

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

أ/ مياه السقي: تقدر مياه السقي في إقليم وادي سوف حوالي 146655360 م ^{3} / يوم وتقدر قيمة المياه القذرة التي تصرف منها بـ 43996608 م ^{3} / يوم.

ب/ مياه الشرب: تقدر مياه الشرب في إقليم وادي سوف حوالي 1289233,53 مم ^{3} / يوم و تقدر قيمة المياه القذرة التي تصرف منها بـ721970,77 م ^{3} / يوم.

ج/ مياه الصناعة: تقدر مياه الصيناعة في إقليم وادي سوف حوالي 42370,85 م ^{3} / يوم وتقدر قيمة المياه القذرة التي تصرف منها بـ 8474,17 م ^{3} / يوم. .

و من خلال هذه النتائج الثلاثة للمياه القذرة نلاحظ أن المتسبب الأول في تلويث المياه الجوفية للطبقة السطحية هي مياه السقي و هذا للطابع الفلاحي الذي تتميز به المنطقة و بعده كمية مياه الشرب و هذا راجع إلى عدد السكان الكبير و عدم وجود معالجة لهذه المياه بعد صرفها و في الأخير المياه الصناعية تعتبر نسبة ضعيفة بالنسبة لمياه السقي و الشرب و هذا راجع إلى قلة الصناعة في المنطقة.

و تقدر كمية المياه القذرة الاجمالية التي تقوم بتغذية الطبقة بـ44727052,94 م^3 /يوم حيث ان الطبيعة الصخرية لسماط السطحي رملية و ذات نفاذية عالية و مصادر تغذية هذا السماط عديدة منها:

1-1- تغذية السماط من مياه الصرف الصحي:

المنطقة لا تحتوي على مفرغ طبيعي خارج حدود المجال الشيء الذي خلق مناطق تصرف بها المياه الزائدة و التي لا تبعد على المدينة إلا بحوالي 4 كلم كما تتوفر المنطقة إلى على نسبة تغطية

بقنوات الصرف الصحي بـ 4,55% على مستوى الإقليم و نوعية هذه القنوات اسمنتية و طول الشبكة 75 كم.

و المناطق التي لم تستفيد من الشبكة فمياهها تصب عن طريق حفر التصريف المنزلي في السماط السطحي مباشرة حيث تم إحصاء حوالي 37700 بئر ضائعة.و بالتالي هذه المياه الأتية من التسربات الناتجة من مياه الصرف الصحي و الآبار ساهمت بقدر كبير في تلويث السماط المائي السطحي. (DSA 2015)

بالإضافة إلى نوعية القنوات المستعملة و طبيعة المياه المنتجة ذات الحموضة العالية بالإضافة إلى مياه الطبقة السطحية الملامسة للقنوات و التي تسببت في تآكلها. بالإضافة إلى عملية التصريف على بعد 4 كلم من المدينة هي عملية غير ناجعة لأنها تؤدي بتزويد السماط السطحي بالمياه القذرة بطريقة غير مباشرة. (ONA 2017)

1-2- تغذية السماط السطحي من التنقيبات:

نظرا للطبيعة الكيميائية للسماط السطحي ذات الملوحة العالية و ارتفاع نسبة الكبريت التي تعمل على اتلاف الآبار بسرعة على مستوى هذا السماط السطحي و هذه التسربات ناتجة عن الطبقتين المركب النهائي، و السماط الآلبي، حسب نوعية البئر، كما توجد كذلك آبار غير مستعملة تماما تصب مياهها مباشرة في الطبيعة حيث يوجد بالمنطقة حوالي 20 بئر على مستوى الأسمطة (السماط السطحي والنهائي) بصبيب يقدر بـ 465 ل/ثا معظم هذه الآبار تعرف حالة تقنية سيئة حيث تآكلت جدرانها مما أدى إلى تسرب المياه إلى السماط السطحي من الجوانب، و بالتالي فهي تشكل خطر حقيقي على هذا السماط و تلويثه سواء عن طريق التسربات أو نتيجة للنشاطات البشرية.

1-3- تغذية السماط السطحي بمياه السقي:

يتربع إقليم سوف على مساحة زراعية تقدر بـ 497509 هـ و يصل حجم مياه السقي بحوالي 14665536 م ^{3} / يوم و عملية السقي تزود مباشرة السماط المائي السطحي.

و قد اعتمد في نظام السقي بالإقليم ما يسمى بنظام الغوط و هناك طريقة أخرى اعتمدت مؤخرا هي طريقة السقي بالجاذبية. حيث تسقي هذا الطريقة ما مساحة 5331,39 هـ و تعتبر بلدية قمار في المرتبة الأولى لإعتمادها هذه الطريقة و المساحة التي تسقي بطريقة الجذب في هذه البلدية تقدر بـ 2069هـ.

أما الطريقة التقليدية يكون السقي بهذه الطريقة إما بآلات رفع يدوية أو مضخات كهربائية وتسقى هذه الطريقة ما مساحته 4722,56 هـ و تعتبر بلدية حاسي خليفة في المرتبة الأولى لإعتمادها هذه الطريقة بمساحة تقدر بـ 557 هـ.

الجدول رقم (20) يمثل توزيع المساحات المسقية و القابلة للسقي عبر بلديات الإقليم

البلدية	المساحة القابلة للسقي (هـ)	المساحة المستقية (هـ)	النسبة (%)
قمار	3293,85	2782	84,46
تعروت	1348,30	1248	921,56
ورماس	463,85	394	84,94
رقيبة	2357,50	2048	86,87
الوادي	494,25	437	88,91
كوينين	255,50	234	91,47
أمية و نسه	590,20	518	87,76
وادي العلندة	554,68	483	87,07
الرباح	162,30	146	89,95
النخلة	213,09	189	88,69
العقلة	197,85	175	88,45
البياضة	48,33	43	88,97
الدبيلة	1613,50	1510	93,58
حساتي عبد الكريم	1086,52	978	90,01
حاسي خليفة	4575,50	1516	96,22
طريفاوي	803,27	760	94,61
المقرن	982,20	849	86,43
سيد عون	984	850	86,34
المجموع	17014,99	15160	89,09

المصدر: مديرية الفلاحة جانفي 2000.

و تجد كذلك نظام الغوط إذ تسقى هذه الطريقة حوالي 4000,10 هـ و تعتبر بلدية حاسي خليفة في المرتبة الأولى إذ تقدر مساحة السقي بـ 885 هـ.

و هناك طريقة رابعة و هي الأكثر حداثة و هي السقي بالرش فتعرف بصغر مساحتها حيث تحتل مساحتها 6400 هـ و تحتل فيها المرتبة الأولى بلدية تغزوت بمساحة 2000 هـ.

و قد تسبب هذه الأنماط للسقي بطريقة غير مباشرة في تلويث السماط السطحي، و هذا التلويث راجع إلى كون ان الفلاحة تحتاج إلى أسمدة عضوية و صناعية و كذلك البقايا النباتية و مياه السقي فيتلوث السماط بهذه الأسمدة و كميات كبيرة منها تتسرب إلى السماط السطحي الجوفي و كذلك المياه النافذة تقوم بغسل التربة و هذا كله يساعد على تلويث السماط السطحي الجوفي.

فاما كمية المياه المتحولة إلى مياه قذرة من جملة مياه السقي هي 43996608 م ^{3}/ يوم.

1-4- تغذية السماط السطحي من مياه الصرف الصناعي:

إن المياه الناتجة من مخلفات الصرف الصناعي و كمية النفايات المفرزة من الصناعة ساهمت بطريقة مباشرة في تغذية السماط السطحي و ساهمت في تلويثه و ذلك من طبيعة هذه المياه المفرزة ونوعيتها لتركيز الأملاح و المعادن الموجودة بها و تحتوى كذلك على العديد من الملوثات العضوية والغير عضوية و تحتوى أيضا على نسب كبيرة من الأحماض و الزيوت و الشحوم.

و يستقبل السماط السطحي الجوفي منها حوالي 8474,17 م ^{3}/ يوم أي ما يقدر بـ 20 % من المياه المستعملة للصناعة و بالتالي هذه النسبة تساهم كغيرها في تلويث السماط السطحي الجوفي و بالتالي تشكل خطرا في النظام البيئي للمنطقة.

1-5- ارتفاع نسبة ملوحة التربة:

نظرا لدرجة التبخر الكبيرة للمستنقعات و السباخ التي نتجت عن الظاهرة، و بالتالي يؤثر سلبا على خصوبة التربة و تقلص المساحات الخضراء مما ينتج عنه عملية التصحر.

1-6- تغيير رطوبة الجو:

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

الخلاصة:

نستنتج من خلال دراستنا لكمية المياه القذرة التي يتلقاها السماط السطحي الجوفي سوي كانت هذه المياه ناتجة من السقي و الشرب أو الصناعة نلاحظ أن هذه الكمية كبيرة جدا تقد بـ44727052,94 م ^{3}/ يوم لو استمرت هذه الحالة لمدة سنة تصبح كمية المياه تقدر بـ1610173906 م ^{3}/ سنة فما بهاإذا استمرت سنوات أخرى قادمة تسبب كارثة كبيرة حتى تقوم بتلويث السماط السطحي كله تقريبا و بالتالي تصبح مياه السماط السطحي الجوفي غير صالحة للاستعمال سوى كان للسقي أو الشرب بالتالي يحدث خطر بيئي كبير حتى في التوازن البيولوجي و زيادة انتشار الأمراض و الأوبئة المختلفة و تصبح المنطقة غير قابلة للسكن.

1-7- المياه القذرة المنزلية:

يتكون إقليم سوف من 18 بلدية بحجم سكاني يقدر بـ 367303 نسمة حسب إحصاء (2005) يستهلكون كمية من المياه تقدر بـ 1289233,53 م^3/ اليوم تتحول 56% من إجمالي هذه الكميات من المياه إلى مياه قذرة أي 721970,77 م^3/ اليوم تطرح في قنوات التصريف و الحفر المنزلية.

و يتم تقدير هذه الكمية المطروحة عن طريق جملة من المعطيات تخلصها المعادلة التالية :

$$DMJ = DOT\ brut\ .\ P_0P\ (1-cp)\ (1-cr)$$

DMJ : كمية المياه القذرة (م ^{3} / اليوم) أو (ل / اليوم).

DOT brut: معدل استهلاك الفرد (ل / لفرد / اليوم).

P_0P: إجمالي سكان الإقليم.

cp: يمثل معدل الضياع في شبكة المياه الصالحة للشرب AEP.

cr: معامل تخفيض الإستهلاك المنزلي و يقدر بـ 20%.

إذن: بالاعتماد على هذه المعادلة و تطبيقها على بلديات الإقليم لـ (18) وصلت الكمية الإجمالية للمياه القذرة المنزلية كما أشير لها سابقا إلى 721970,77 م ^{3} / اليوم.

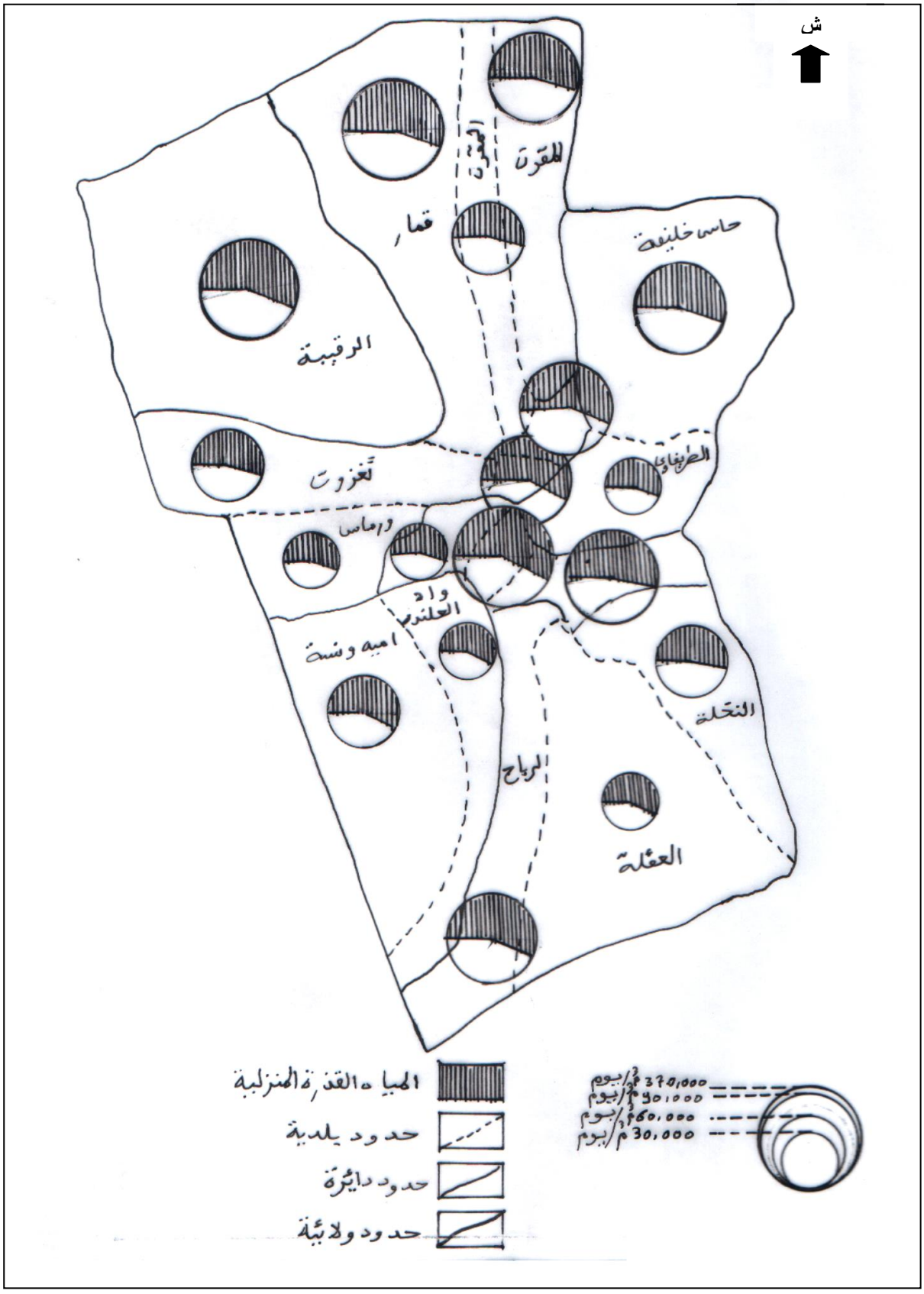
و بالنظر إلى معطيات العادلة نلاحظ أن الكمية متعلقة خاصة بحجم السكان و بالتالي تعتبر بلدية الوادي أكبر مصرف للمياه القذرة المنزلية بـ 208269,10 م ^{3} / اليوم.

جدول رقم (21) كميات المياه المستهلكة و المصروفة عبر بلديات إقليم سوف سنة 2002.

البلديات	عدد السكان	معدل الاستهلاك فرد/اليوم/ل	الاستهلاك الكلي م^3/اليوم	كمية المياه القذرة م^3/اليوم	نسبة المياه القذرة لكل قطاع بالنسبة للمجموع الكلي %
الوادي	105957	351	371909,07	208269,10	28,84
كونين	7544	351	25479,44	14828,48	2,05
تغزوت	11120	351	39031,20	21857,47	3,03
أقمار	30233	351	106117,83	59425,98	8,23
ورماس	5024	351	17634,24	9875,17	1,37
الرقيبة	31661	351	111130,11	62232,86	8,21
البياضة	26018	351	91323,18	41140,98	7,04
الرباح	17257	351	60572,07	33920,36	4,69
حاسي خليفة	25016	351	87806,16	49171,45	6,81
الدبيلة	20059	351	70407,09	39427,97	5,46
سيدي عون	9942	351	34896,42	19541,99	2,70
المقرن	20125	351	70638,75	39557,70	5,48
الطريفاوي	6340	351	22253,40	12461,90	1,72
حساني ع الكريم	17146	351	60128,46	33702,20	4,67
النخلة	10010	351	35135,10	19675,65	2,72
العقلة	5545	351	19462,95	10899,25	1,51
وداي العلندة	5882	351	20645,82	11561,65	1,60
اميه و نسة	12424	351	43608,24	24420,61	3,38
الإقليم	367303	351	1289233,53	721970,77	100

المصدر: معطيات مديرية المياه لولاية الوادي 2002 + معالجة من طرف الطلبة.

الخريطة رقم (18): إقليم سوف توزيع كمية المياه المستعملة المصروفة عبر البلديات سنة 2000



المصدر : أنجز إنطلاقا من معطيات مديرية الري لولاية الوادي سنة 2000

1-8- تحديد المناطق المتضررة من التلوث: بالاعتماد على عدة مؤشرات تم التطرق إلى الجدول التالي:

ملاحظة: للتوصل إلى هذا الجدول اعتمدنا المؤشرات الموضحة في الجدول اتخذنا الطريقة التالية:

إنطلاقا من المؤشرات يقول: مثال: الكثافة السكانية مثلا:

* كثافة ضعيفة في بلدية ما نعطي لها رمز (+1). و هكذا لبقية المؤشرا حيث
* كثافة متوسطة في بلدية ما نعطي لها رمز (0). (+1) جيدة ، (0) متوسطة ،
* كثافة كبيرة في بلدية ما نعطي لها رمز (-1). (-1) ضعيفة

الجدول رقم (22) تحديد القطاعات الحضرية المتضررة من التلوث

المؤشرات / البلديات	الكثافة السكانية	عدد المساكن	المياه القذرة	عد الآبار	مساحات الأراضي الزراعية	المجموع
الوادي	-1	-1	-1	+1	-1	-3
كونين	-1	+1	-1	+1	-1	-1
قمار	0	-1	0	-1	-1	-3
تغزوت	0	+1	-1	-1	-1	-2
ورماس	+1	+1	0	0	-1	+1
الرقيبة	+1	-1	0	-1	-1	-2
الدبيلة	-1	-1	-1	-1	+1	-3
حاسى كريم	-1	0	0	0	0	-1
حاسي خليفة	0	-1	+1	-1	-1	-2
الطرفاوي	+1	+1	+1	-1	0	+2
المقرن	-1	0	0	-1	+1	-1
سيدي عون	0	0	+1	-1	-1	-1
الرباح	0	0	0	0	-1	-1
النخلة	+1	+1	0	+1	0	+3
العقلة	+1	+1	+1	+1	0	+4
البياضة	-1	-1	-1	+1	+1	-1
أميه و نسه	0	0	+1	0	0	+1
واد العلندة	+1	+1	+1	0	-1	+3

المصدر: معالجة شخصية من طرف الطلبة انطلاقا من المؤشرات السابقة

- من خلال تحليل النتائج المتحصل عليها في الجدول السابق رقم (25) تم التوصل إلى:

***الفئة الأول:** جيدة.

تضم هذه الفئة كل من بلديات (ورماس، الطريفاوي، النخلة، العقلة، أمية و نسة، واد العلندة)، وهي بلديات بيئية حضرية جيدة مقارنة ببقية البلديات الأخرى.

*** الفئة الثانية:** متوسطة.

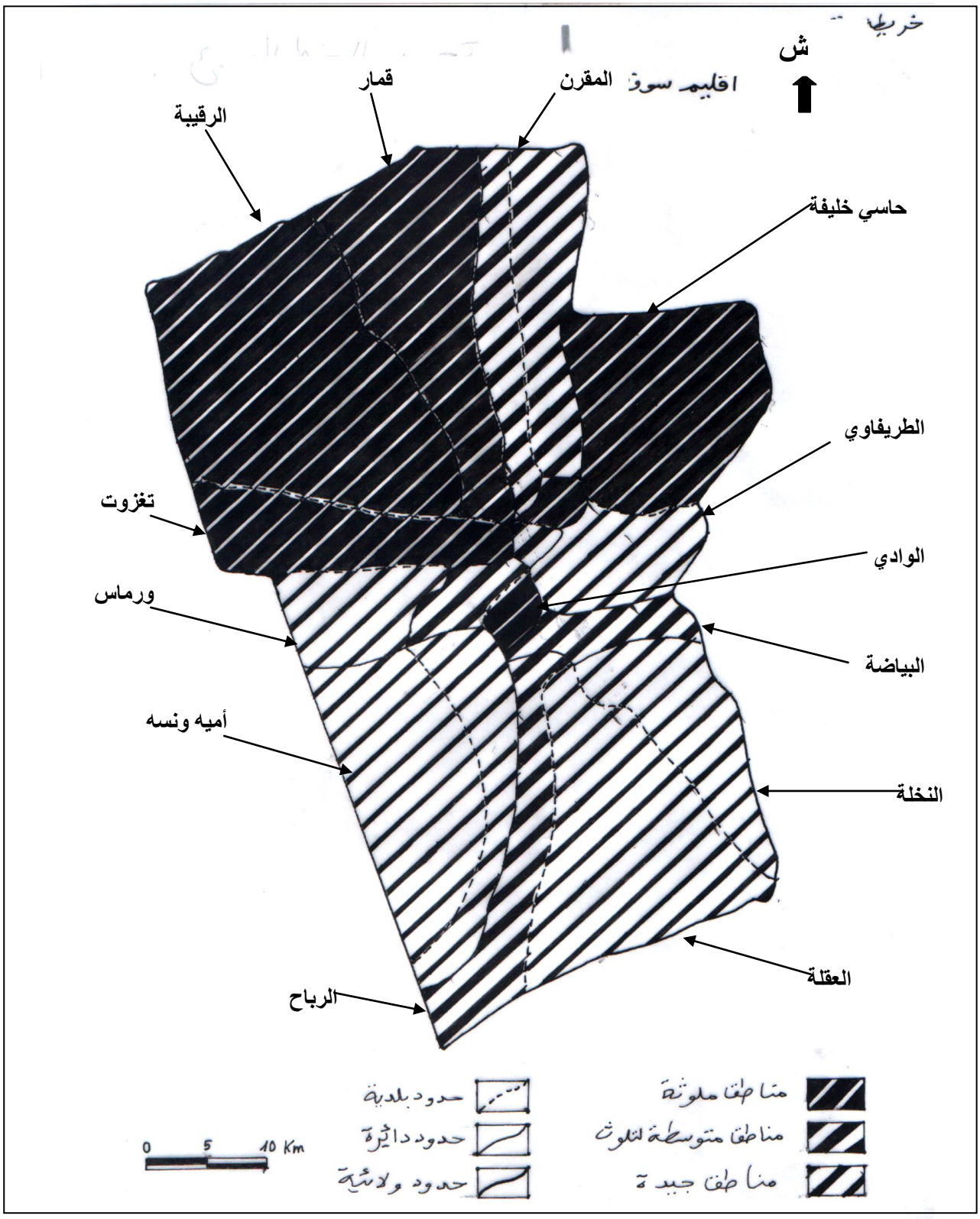
تضم متوسط الفئة كل من بلديات (كونين، حساني ع الكريم، المقرن، سيدي عون، الرباح، البياضة) و هي مناطق حساسة و يجب التدخل عليها في أقرب وقت نظرا للظروف البيئية التي تعاني منها.

*** الفئة الثالثة:** متدهورة

و تضم هذه الفئة كل من بلديات (الوادي، قمار، تغزوت، الرقيبة، الدبلة، حاسي خليفة) و هي بلديات توجد بها نسبة عالية من الأبار و ذات كثافة سكانية كبيرة و تعاني من مشكل كبير و تعاني من مشكل تصرف المياه القذرة حيث تصل بها نسبة الربط 4% و بها عدد كبير من المساكن و بذلك تعاني هذه البلديات من تدهور بيئي خطير و يصعب معالجته و الخريطة رقم (26) تبرز ذلك بوضوح.

الخلاصة:

يعاني إقليم سوف من تدهور بيئي خطير، جعل معدل الاصابات بالأمراض المتنقلة عبر المياه أكبر من المعدل الوطني بالإضافة إلى انتشار القمامات على كافة القطاعات الحضرية زيادة على ذلك تلوث المياه الجوفية للإقليم مما يجعل عملية التدخل على مختلف المشاكل البيئية كبيرة وتتطلب إمكانيات مادية هائلة نظرا للأضرار البيئية



الخريطة رقم (19): إقليم سوف تحديد الخطر البيئي عبر البلديات سنة 2009

المصدر : أنجز إنطلاقا من معطيات مديرية الري لولاية الوادي سنة 2009

1-9- الأمراض المتنقلة عبر المياه:

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

و قد أدى التلوث الناتج عن صعود المياه، حسب تقارير مصالح الصحة بالولاية إلى انتشار أمراض لم تكن موجودة بالمنطقة من قبل.

و لتوصل إلى نتائج ملموسة لتقييم الأضرار المادية و البشرية للأمراض المتنقلة عبر المياه في موضوعنا هذا تم الاستعانة بإحصائيات مديرية الصحة لولاية الوادي للفترة ما بين (1990-2000) و هذا ما يوضحه الجدول التالي:

جدول رقم (23) الأمراض المتنقلة عبر المياه للفترة (1990-2000)

نوع المرض / الفترة	التفوئيد	أميبا	التهاب الكبد	الكوليرا	المجموع
2000-1990	1819	127	302	14	2262
متوسط لكل سنة	181,90	12,70	30,2	1,4	226,2

المصدر: معالجة معطيات مديرية الصحة و السكان (DOS) لولاية الوادي سنة 2000.

من خلال معطيات الجدول رقم (23) يتضح لنا مدى سيطرة داء حمى التفوئيد على غرار الأمراض الأخرى المتنقلة عبر المياه، و بحساب المتوسط السنوي للفترة (1990-2000) لهذا الداء تسجل متوسط يقدر بـ 181,90 حالة و هو يمثل 80,41% من مجموع الأمراض.

و بمقارنة المعدل الوطني المسجل لحمى التفوئيد في سنتي 1990-1997 بالإقليم لنفس الفترة نلاحظ أن المعدل الوطني إرتفع من 11,75 حالة لكل 10,000 ساكن سنة 1990 إلى 16,29 حالة لكل 10,000ساكن سنة 1997. (DOS 2000)

أما إقليم سوف فقد فاقت حالات التفوئيد المعدل الوطني بأكثر من الضعف حيث سجل بصفة عامة المتوسط السنوي للفترة فنجد لسنة الواحدة، 24 حالة لكل 100,000 ساكن و هذا يدل دلالة قاطعة على الوضع الصعب الذي يعاني منه الإقليم جرء هذه الظاهرة و وصولا إلى التدهور البيئي الكبير التي تعاني منه البيئة الحضرية لهذه البلديات.

و يحتل داء إلتهاب الكبدي المرتبة الثانية من حيث الاصابات خلال نفس الفترة السابقة، حيث يقدر المتوسط السنوي لهذه الفترة بـ 30,2 حالة أي بنسبة 13,25% من مجموع الأمراض المتنقلة عبر المياه.

أما المرتبة الثالثة فيحتلها داء الأمبيا بـ 12,70 حالة أي نسبة 5,61% من مجموع الإصابات، و في المرتبة الأخيرة يحتلها داء الكوليرا بـ 1,4 حالة أي بنسبة 0,61% من مجموع الإصابات.

- تكلفة الأمراض المتنقلة عبر المياه:

تنفق الدولة سنويا أموال كثيرة لتتكفل بعملية علاج المرضى المصابين بالأمراض المتنقلة عبر المياه، إذ يبلغ تكلفة المريض الواحد المصاب بالتفوئيد 12 مليون ستتيمن و بقية الأمراض تكلف 1500 دج للمريض الواحد و الجدول التالي يبرز لنا تكلفة الأمراض المتنقلة عن طريق المياه لإقليم وادي سوف للفترة (1990-2000)

جدول رقم (24): تكاليف معالجة الأمراض المتنقلة عبر المياه للفترة (1999-2000) لوحدة 10,000دج

نوع المرض / الفترة	تكلفة مرضى التفوئيد بـ دج	تكلفة علاج مرضى الأميبا بـ دج	تكلفة علاج مرضى إلتهاب الكبد بـ دج	تكلفة علاج مرض الكوليرا بـ دج	المجموع الكلي
2000-1990	21828	19,05	45,30	2,10	21894,45
متوسط كل سنة	2182,8	1,905	4, 53	0,21	2189, 445

المصدر: معالجة معطيات مدرية الصحة لولاية الوادي (D.O.S)

- و من خلال معطيات الجدولان (23) و (26) نلاحظ أن متوسط عدد المصابين سنة 2000 بالأمراض المنتقلة عبر المياه للفترة (1990-2000) هو 226,20حالة سنويا و تبلغ تكلفة علاجهم بـ 21894,45 مليون ستنيم، في حين الدولة تنفق سنويا 1 مليار دينار لمعالجة هذه الأمراض، و بالتالي تبلغ تكلفة علاج المرض لإقليم سوف 4,6% من مجموع ما تنفقه الدولة سنويا لمعالجة هذه الأمراض في حين يمثل سكان إقليم سوف 1,01% من مجموع سكان الجزائر.

الخلاصة:

- من كل هذا نستنتج أن متوسط الاصابات أو حالة المصابين بالأمراض المتنقلة عبر المياه للفترة (1990-2000) بإقليم سوف أكبر من المعدل الوطني و نستنتج أن ظاهرة صعود المياه كارثة بيئية حقيقية حيث هددت الوسط البيئي للإقليم من كل الجوانب.

الفصل الثاني:

إستراتيجية وكيفية المعالجة الحديثة

I- مشروع ردم الغيطان
II- مشروع الحزام الأخضر
III- مشروع شبكة الصرف الصحي

I- محاور التدخلات المنجزة للحد من الظاهرة:

لقد شهدت المنطقة عدة تدخلات نوجزها فيما يلي:

1- محاور التدخل الوقائي:

إن ظاهرة صعود المياه أصبحت تهدد كل الإقليم وأخذت اهتمام كبير من طرف مسؤولي مصالح الولاية على الرغم من الإمكانيات المالية المحدودة بالإقليم، وعدم توفر ميزانية خاصة لمكافحة الظاهرة و انقاذ ما يمكن إنقاذه و التقليص و لو بشكل بسيط من الظاهرة، و اشتملت جملة التدخلات على المحاور التالية:

-محاولة التقليص من تزويد الطبقة السطحية بالمياه.

-استعمال مياه الطبقة المائية السطحية.

- إبعاد المياه الزائدة من هذه الطبقة.

أ/ التقليص من تزويد الطبقة المائية بالمياه:

تعرف الطبقة المائية تزويد كبير بالمياه (كما سبق ذكره)، و يعتبر هذا التزويد هو الأساس في تفاقم الظاهرة فعملت المصالح المعنية على اتخاذ بعض الإجراءات من أجل التقليص من المياه الآتية من الطبقة العميقة:

- توقيف انجاز آبار جديدة في الطبقات العميقة و الآكتفاء بالآبار الموجودة حاليا و طبق هذا الإجراء سنة 1990.

- طبيعة المنطقة الفيزيائية وطرق إنشاء الشبكات عملت على إتلافها وخلق العديد من التسربات، فلقد احصي سنة 1998-3250 تسرب، فعملت المصالح المعنية على مكافحة التسربات وإحصائها وتحديث المخططات للمياه الصالحة للشرب مع تغيير طريقة إنجاز التوصيلات الفردية.

- تم إحصاء العديد من الآبار المتضررة والمتدهورة في المنطقة، وعملت مصالح مديرية الري على القيام بعمليات المعالجة وفحص جملة الآبار التى وصل عددها إلى خمسة آبار على مستوى السماط الألبي بالإضافة إلى غلق مجموعة من الآبار التي قد وصل عددها سنة 2000 إلى 28 بئر.

ب/ استعمال مياه الطبقة السطحية :

استعمال مياه هذه الطبقة يعتبر من أهم محاور المعالجة ومن أجل تلك تم القيام بالتدخلات التالية :

- إنشاء آبار فى الطبقة المعنية على مستوى المناطق الحضرية لسقى المساحات الخضراء حيث تم إنجاز 17 بئر سنة 1997 لهذا الغرض.

- استعمال المياه الصاعدة لسقي المساحات الخضراء ففي سنة 1998تم خلق 20هكتار تستفيد من السقي بالمياه الصاعدة.

تهيئة مجالات فلاحية بالقرب من الغيطان ويتم سقيها من الغيطان المغمورة، و لقد وصل عدد المساحات المسقية من هذه الغيطان بهذه الطريقة إلى 305 غوط.

2- محاولة التدخل العلاجي:

2-1- معالجة الغيطان (مشروع ردم 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 .

المصالح المعنية وبعض الفلاحين عملوا على القيام ببعض المعالجات الفلاحية والعمرانية .

فعمليات المعالجة و التي اشتملت الغيطان تختلف من مكان إلى آخر وذلك حسب تضرر البلدية من الظاهرة، فعدد الغيطان المعنية بالمعالجة يزيد فى كل من ورماس، النخلة العقلة وحساني عبد الكريم، و يعود ذلك إلى تفاقم الظاهرة بسبب تزايد استغلال المصادر المائية فيها.

اما فى كل من سيدي عون، البياضة، الوادي فتعرف نقصان في عدد الغيطان المعنية بالمعالجة وهذا لكون هذه المناطق لا تتوفرعلى غيطان زراعية كثيرة كما عرفت هذه المناطق استقرار نوعى فى الظاهرة حسب خريطة التوطين للمناطق المتضررة كما عرفت هذه المناطق استغلال معتبر فى حجم المياه من الطبقة السطحية .

أ/ معالجة الغوط بالمناطق الحضرية:

معالجة الغوط بالمناطق الحضربة تتم بعملية توقيف تصريف المياه القذرة على مستوى و يتم تصريف مياهه عن طريق شبكة مياه الصرف الصحي و بعدها يتم ردم الغوط بالرمل و إنجاز بئر داخل الغوط، و صرف مياهه إلى شبكة الصرف رقم (18-19) و بعد الإنتهاء نهائيا من عملية المعالجة يتم استغلال المكان كمساحات خضراء أو حدائق فهي مناطق غير صالحة للبناء إلا بعد تهيئتها.

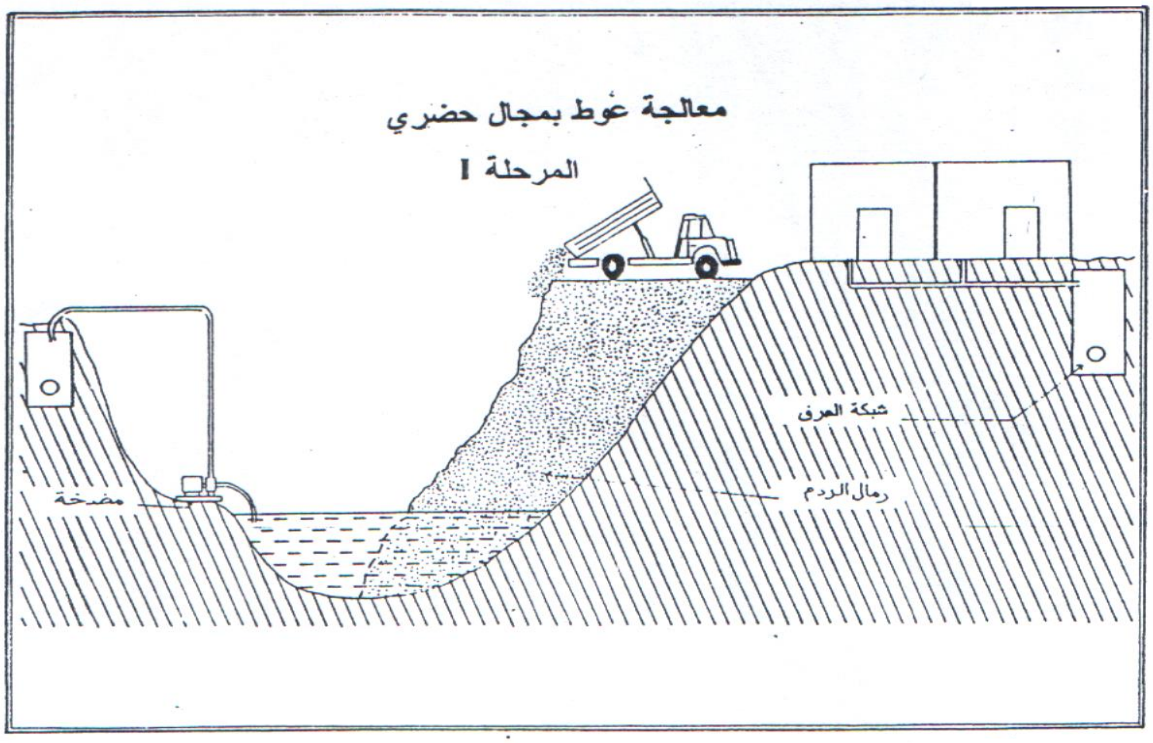
- مساحة الغوط بالمناطق الحضرية من 1200 إلى 1500 م^2 و بعمق 05 إلى 25 م.

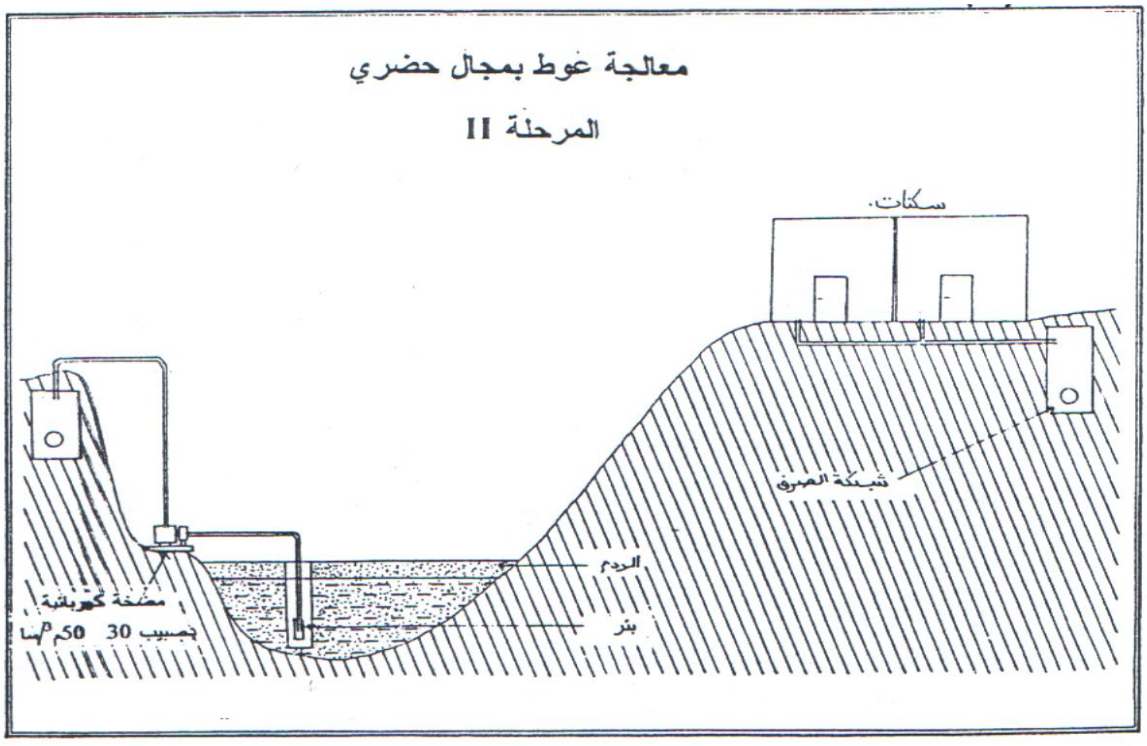
و وصل عدد الغيطان الحالية التي تمت معالجتها إلى 302 غوط 7 منها كانت عن طريق الردم النعائي و 72 غوط تم ضع مياهها عن طريق قنوات الصرف و 223 تتم صرف المياه القادمة من المساكن إلى هاته الغيطان في الشبكات.

الصورة (06) : ردم الغيطان في المناطق الحضارية

الصورة (07) : ردم الغيطان في المناطق الحضارية

الشكل (10) و (11) معالجة غوط بالمجال الحضري





المصدر: ملاحظة ميدانية

ب/ معالجة الغوط بالمناطق الزراعية:

أهم طرق المعالجة المتبعة تم قبل اختناق النخيل بالمياه، و العملية تتم بواسطة الردم بالرمال بسمك من 2 إلى 4 م و يتم إنجاز بئر داخل الغوط و استعمال مياهها لسقي المزروعات في محيطات .

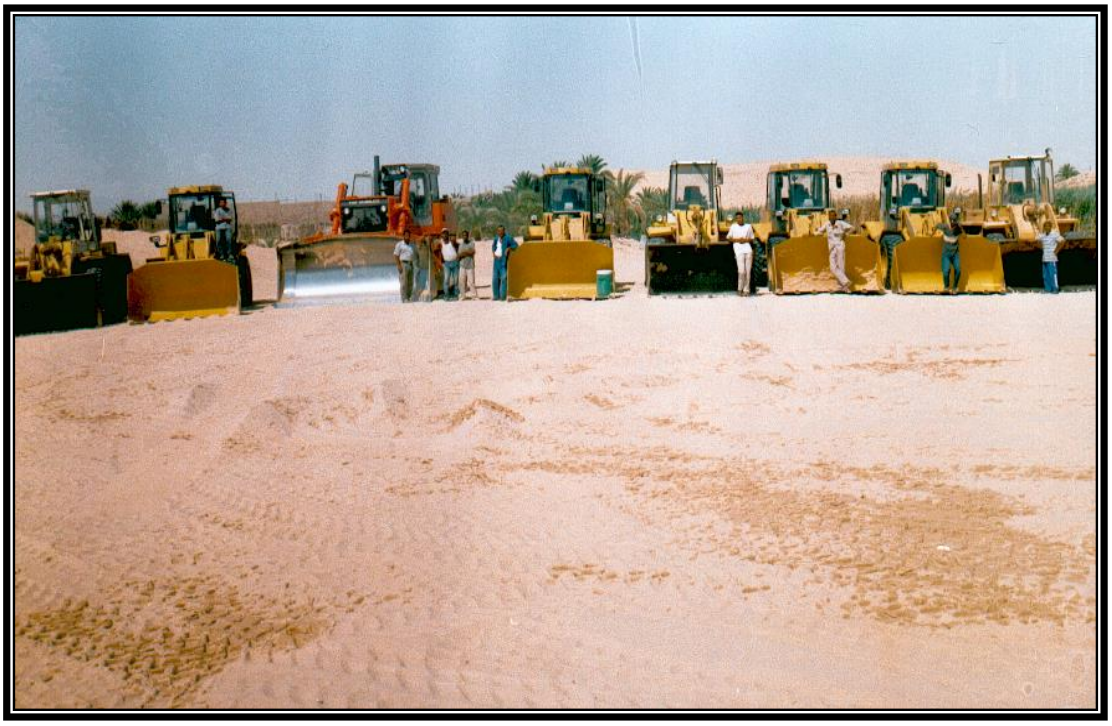
يصل حجم الماء في الغوط بالمناطق الزراعية من 24000 إلى 36000 م ^{3} ، و يصل حجم الردم إلى نفس كمية المياه الموجودة.

و في إيطار إحياء و إعادة المنطقة و إنقاذ نخيلها المتضرر من جراء صعود المياه بادرت مديرية المصالح الفلاحية لولاية الوادي بردم غيطان النخيل المنتج و القابل للإنقاذ والمقدر بـ 105 غوط من مجموعة 300 غوط كبرنامج قطاعي ولائي و كان ذلك عبر ثلاثة مراحل

- المرحلة الأولى تضم 85 غوط بـ 7883 نخلة في 16 بلدية.
- المرحلة الثانية تنضم 203 غوط بـ 17753 نخلة في 15 بلدية.
- المرحلة الثالثة تضم 72 غوط بـ 3626 نخلة في 15 بلدية.

الصورة رقم (08) عملية ردم الغيطان في المناطق الزراعية

الصورة رقم (09) إنهاء عملية ردم الغيطان في المناطق الزراعية



2-2 نقد وتقييم عمليات ردم الغيطان :

1- إيجابيات عمليات ردم الغيطان:

- عمليات ردم الغيطان: تعتبر عملية ردم الغيطان من أبرز الجهود التي قامت بها السلطات المحلية للتخفيف من الظاهرة إضافة على صرف المياه من المناطق المنخفضة و الذي خفف إلى حد ما من ظاهرة التلوث و انتشار البرك و المستنقعات.

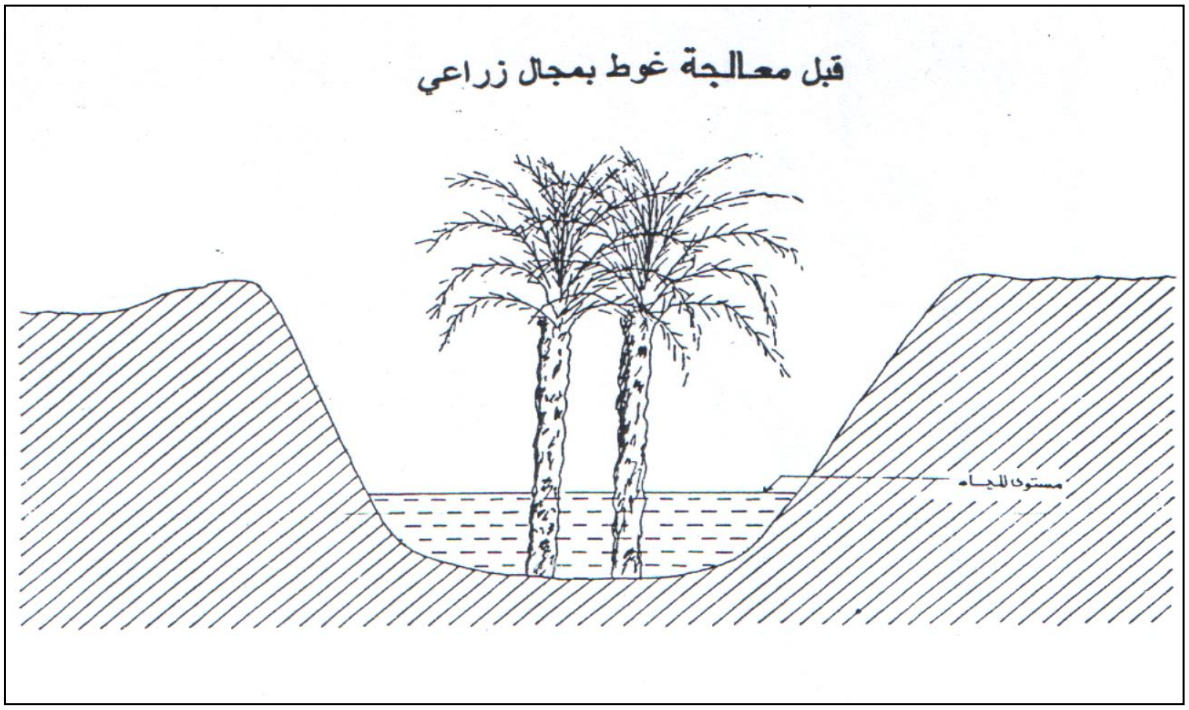
2- سلبيات عمليات ردم الغيطان:

- عمليات ردم الغيطان: لقد عرفت عملية ردم الغيطان تأخر كبير مما أدى إلى تفاقم المشكل وزيادة آثاره، و حسب تقرير مديرية المصالح الفلاحية فإن عملية الردم انطلقت سنة 1997 بينما كان ظهور هذه الظاهرة في مطلع السبعينات.

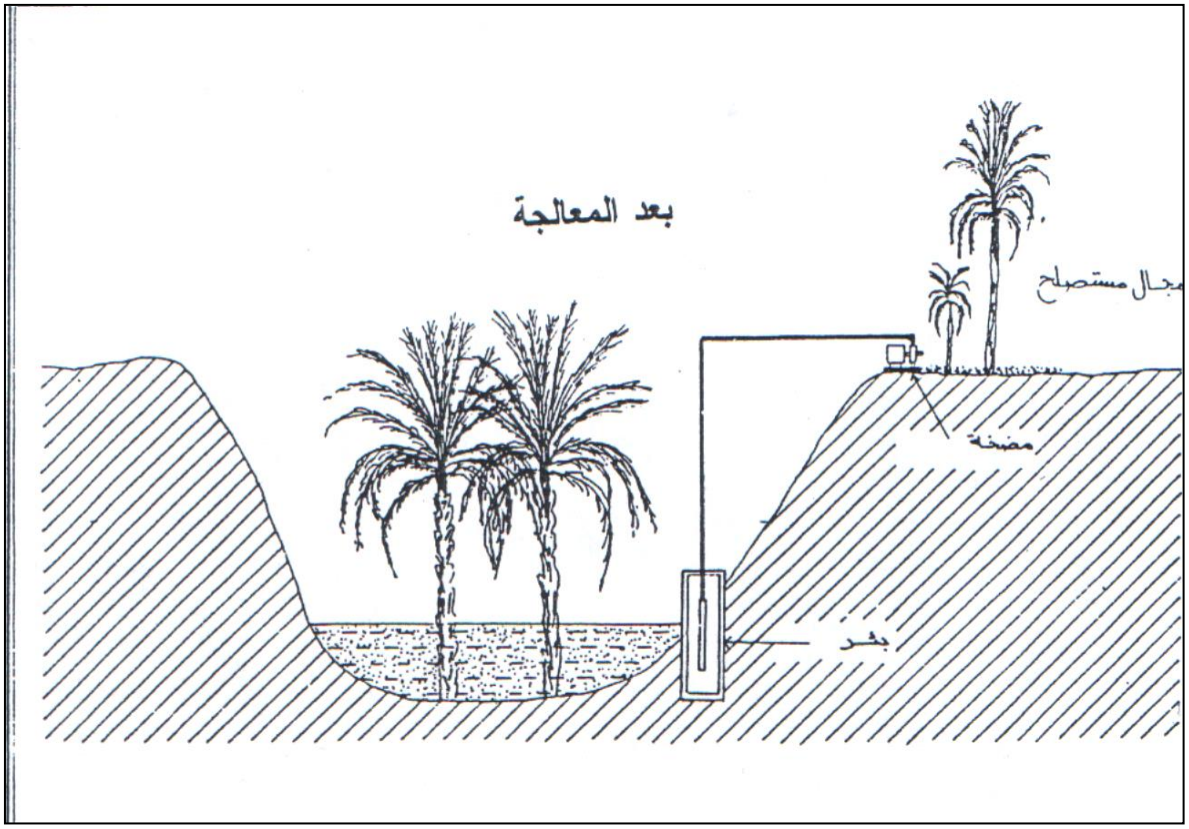
* إن عملية ردم الغيطان تعتبر حل مؤقتا للظاهرة بدليل أنه بمجرد ردم غوط في منطقة إلا و تعود المياه للصعود في منطقة مجاورة نظرا للردم الجزئي.

* ردم الغيطان لم يكن كليا في معظمه مما يشكل حفر تشوه منظر الأحياء و خطر على المواطنين كما انها أصبحت مقرا لرمي القمامة من طرف المواطنين.

الشكل(12) :قبل معالجة غوط بمجال زراعي



الشكل(13): بعـد المعالـجة



المصدر: ملاحظة ميدانية

3- مشروع الحزام الأخضر:

من المعروف أن منطقة سوف تتوفر على إمكانيات كبيرة في مجال الزراعة خاصة المساحات الشاسعة، و توفر الموارد المائية، لذلك قام والي الولاية بهذه المبادرة المحلية المتمثلة في حزام يلف منطقة سوف، و يخفف من الارتفاع المتزايد للمياه لـ 18 بلدية، و يعوض ثروة النخيل و جعل المنطقة واحة خضراء كما يهدف إلى توفير العديد من مناصب الشغل و ذلك بتشجيع الاستصلاح في مجال زراعة الخضر فضلا عن تشجيع زراعة الزيتون التي أعطت نتائج جيدة بعد عمليات الاستصلاح.

و يتكون مشروع الحزام الأخضر من ثلاثة أحزمة فرعية، الحزام الفرعي الأول يتكون من الأشجار ذات الإمتصاص العالي للمياه و يتركز أساسا زراعة الكاليتوس، حيث تمتص الشجرة الواحدة حوالي 200 لتر يوميا، و قد شرع في غرسه في الجهة الغربية لمدينة الوادي، بينما يتضمن الحزام الفرعي الثاني أشجار الفواكه أساسا، الزيتون و التفاح و الرمان، مع التركيز على زراعة الزيتون، أما الحزام الفرعي الثالث فهو عبارة عن مزارع صغيرة تتراوح مساحتها ما بين 06-10هكتار تتوزع على الشباب في إطار الاستصلاح مع إعطاء أولوية للشباب الجامعي المتخصص في الفلاحة و الري، و تقسم المساحة الممنوحة إلى قسمين الأول يخصص للزراعة الاستراتيجية (النخيل و الزيتون) و الثاني لزراعة الخضر باعتبار أن النوع هذا سريع المردود و يمكن للمستفيدين بيع المنتوجات كل ثلاثة أو أربعة أشهر.

و الأسلوب الذي اقترحه والي الولاية للإنجاز هذا المشروع ينحصر في تجميع الإمكانيات المادية (الصناديق) و الاستفادة من برنامج التنمية الريفية باعتبار أن جل منطقة وادي سوف ريفية صحراوية، بالإضافة إلى توظيف برامج الوكالة الوطنية لدعم تشغيل الشباب بواسطة القروض المصغرة و توزيع المساحات المهيئة مباشرة إلى المستفيدين عن طريق الاستصلاح، فضلا عن تفعيل مساهمة القروض البنكي، و يمكن المنهج المتبع في إنجاز هذا المشروع في فتح الطرق و المسالك الفلاحية، في إطار صندوق تنمية مناطق الجنوب أو البرنامج القطاعي العادي أو في إطار برامج التنمية البلدية، بالإضافة إلى حفر الآبار للطبقة السطحية عن طريق برامج التنمية الريفية أو بتمويل قطاعي أو خاص، أما فيما يخص التزويد بالأشجار فيتم عبر مشاتل محلية، مع الإهتمام المركز بعمليات تهيئة الأراضي و إزالة الكثبان الرملية.

و فيما يخص الحصيلة الخاصة ببداية المشروع، فحسب التقرير المودع لدى الديوان، فهذا المشروع قد إنطلق بردم 135 غوط، و تم غرس 80.000 شجرة ذات القدرة العالية على امتصاص المياه السطحية على مسافة 70كلم و إنجاز 21 بئر للسقي على مستوى الطبقة السطحية و كذا إنجاز 21 محيطا فلاحيا جواريا بمساحة إجمالية تقدر بـ 504 هكتار على الشباب في المستقبل القريب.

و الشكل رقم (14) يوضح وضعية الحزام الأخضر.

1- الموقع: الحزام الأخضر بولاية الوادي مبادرة محلية عبارة عن شريط يلف بلديات منطقة سوف يشمل (14) أربعة عشرة بلدية بطول 150 كلم ما يعادل350 هكتار انطلاقا من الرقيبة مرورا بقمار وتغزوت وكوينين ويتفرع بالوادي شرقا إلى بلديات حساني عبد الكريم -الدبيلة –حاسي خليفة و الطريفاوي وغربا إلى وادي العلندة –البياضة –الرباح -النخلة ومحيطات جوارية بمساحة 650 هكتار يرتكز أساسا على المحاور التالية:

- **المحور الأول**: يكون أساسا بأشجار غابية تتميز بأنها سريعة النمو و متأقلمة مع المناخ الصحراوي إضافة لقدرتها على امتصاص كميات معتبرة من المياه تتمثل هذه الأصناف في الكاليتوس كصنف أساسي سائد.
- **المحور الثاني**: ويكون موازيا للغرس الطولي بتشجيع وتكثيف الاستثمار في الميدان ألفلاحي مع اعتماد نسق في التركيبة الأساسية لتهيئة المستثمرة كالتالي:

- تطوير زراعة الأشجار المثمرة لاسيما الزيتون.
- إعادة الاعتبار لثروة النخيل المتأثرة أساسا من صعود المياه بغرسات جديدة.
- زراعة الخضر الموسمية (البطاطس مثلا) والتي أعطت نتائج جد مشجعة والتي تتطلب استغلال موارد مائية معتبرة.
- تدعيم إنشاء مصدات الرياح بأصناف غابية.

وهذه المحاور الرئيسية تكون مدعومة بتجهيزات هيدروفلاحية مقننة وتحترم الاستغلال العقلاني للموارد المائية (استغلال آبار من الطبقة السطحية ومدها بشبكة سقي تقطيري).

2- الأهداف المنتظرة من هذا المشروع :

-التقليل من إشكالية صعود مياه الطبقة الجوفية باستعمالها في سقي كل المزروعات (غابية ،مثمرة ،نخيل وخضروات) بطريقة عقلانية مثلما نصت علية الدراسة والتي حثت على ضرورة تكثيف التشجير واستغلال الموارد المائية (حفر آبار سطحية) .

-مكافحة التصحر بتدعيم عملية التشجير وتعويض ثروة النخيل.

-تدعيم الطابع الواحاتي للمنطقة بتوفير فضاءات للترفيه ولخلق توازن بيئي.

-توفير 50 منصب شغل مؤقت لأشغال السقي و الصيانة.

-استغلال مساحات شاسعة من الاراضي المحيطة بمدن منطقة سوف المتمثلة في 18 بلدية وهي قادرة على استيعاب البطالة وتوفير العديد من المنتوجات خاصة الخضر (البطاطس).

-تحسين الضر وف المعيشية للمواطن.

3- سنة الانطلاق:انطلاقا من هده المعطيات الرئيسية تولدت مند نوفمبر2001 فكرة إنشاء مشروع الحزام الأخضر الذي يلف منطقة سوف بغرض التنمية المستدامة

4- مصادر التمويل:(الإستراتيجية المتبعة للتنفيذ)

الحزام الاخضرمشروع اقتصادي-اجتماعي وبيئي متكامل ارتكز علي تجميع الامكانيات المحلية المتوفرة

- برامج قطاعية.
- برامج التنمية الريفية.
- برامج أشغال المنفعة العامة ذات الكثافة العالية لليد العاملة.
- برامج الصندوق الخاص بتنمية مناطق الجنوب .
- برامج تنمية البلدية.
- ميزانية الولاية.

5-الانجازات:

- التشجير:الحجم المنجزهو85كلم أي ما يعادل165هكتار(165000شجييرة).
- تسخير الموارد المائية:

- حفر الآبار من الطبقة السطحية:المنجزهو70بئر.
- شبكة سقي محلية المنجزة:85كلم.

- الحماية من الترمل بزروب من الجريد الجاف:المنجز 135كلم.
- الاستثمار في المجال ألفلاحي:

- المنجز02محيطات بمساحة220هكتارلفائدة 55متعامل منهم38جامعيين بطالين في إطار برنامج التنمية الريفية.
- المنجز في مجال الاستصلاح:130هكتار(منطقة بوحميد-الصحن المرتوم)
- المنجز عن طريق الامتياز:300هكتار(منطقة وادي زيتين200-العراعير100هكتار)

- الكهرباء الريفية:

- دراسة انجاز03كلم كهرباء ريفية لتزويد محيط العراعير بالكهرباء

- الطرق والمسالك الفلاحية:

- انجاز الطريق الرابط بين الوادي الرباح مرورا بالبياضة على مسافة14 كلم
- مسلك فلاحي البياضة وازيتن 03 كلم.
- للانطلاق في إنجاز مشروع الطريق الرابط بين بلدية حساني عبد الكريم والنخلة مرورا ببلديات الوادي الطريفاوي البياضة على مسافة 19.4 كلم.
- الشروع في انجاز 3 كلم مسلك فلاحي بمحيطات العراعير.

6- متابعة و صيانة إنجاز الحزام الاخضر:

حرصا على ضمان سلامة وإنجاح الانجازات من تشجير وتجهيزات مكونة من آبار وشبكة السقي، قامت مصالح الغابات بالتنسيق مع مصالح الولاية بتنصيب ورشة أشغال مكونة من حوالي 45 عاملا

مدعومين بـ10 أعوان تقنيين مكلفة بالصيانة والسقي المنتظم لاسيما في فصل الصيف الذي يؤثر سلبا على نمو المغروسات من جراء الارتفاع المعتبر لدرجات الحرارة وعوامل الرياح المحملة بالرمال.

بالرغم من المجهودات المبذولة فإن عوامل أخرى خارجية تلحق إنجازات الحزام الأخضر بأضرار وتكمن في تسجيل عدة حالات سرقة لمضخات الآبار وتخريب شبكات القي في كل من بلديات الوادي، حساني عبد الكريم ، البياضة، ووادي العلندة، الأمر الذي أدى بمصالح الغابات بتحرير محاضر وتقديمها لدى الهيئات المختصة قصد التصدي لأعمال التخريب والسرقة.

الصورة (10) إنطلاق عملية تشجير الحزام الأخضر

الصورة (11) عملية تشجير الحزام الأخضر

الصورة (12) مشروع الحزام الأخضر

*** نقد وتقييم مشروع الحزام الأخضر**

01- إيجابيات مشروع الحزام الأخضر

- الحزام الأخضر: إن عمليات الاستصلاح الفلاحي الواسعة النطاق خففت و بشكل كبير من تفاقم الظاهرة، بالإضافة إلى المشروع الضخم المتمثل في الحزام الأخضر الذي حقق نتائج ملموسة على الجانب الاقتصادي و الاجتماعي و البيئي، كما يعتبر أيضا مشروعا سياح.

02- سلبيات مشروع الحزام الأخضر

- فيما يخص الحزام الأخضر:لقد ارتكبت عدة أخطاء في إنجاز هذا المشروع نذكر منها:

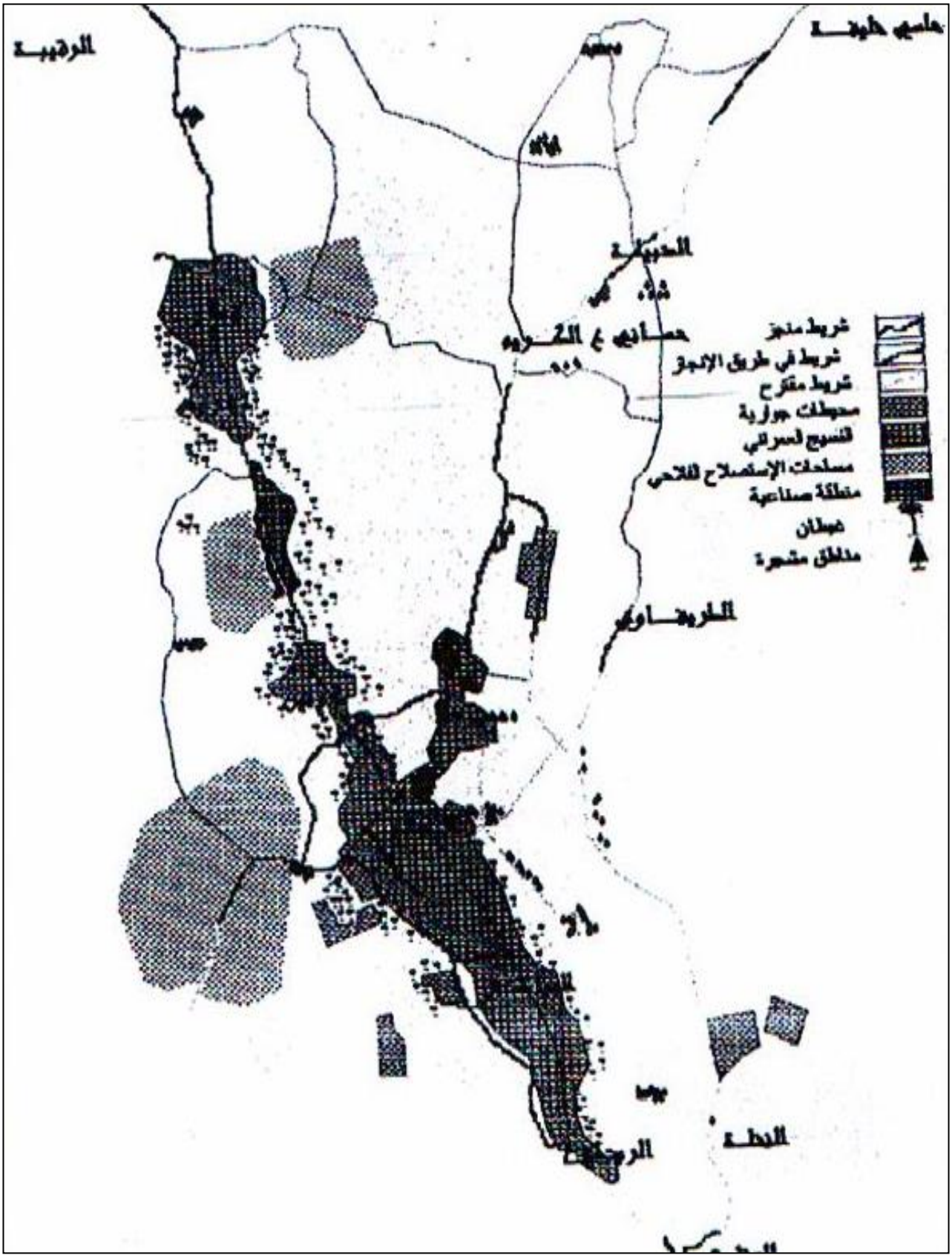
عدم القيام بدراسة علمية في غرس الأشجار حيث نلاحظ في بعض المناطق المالحة مثل منطقة سيدي مستور أن الأشجار مهددة بالموت.

سقي هذه الأشجار بمياه السماط السطحي الثاني و الثالث 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 و التركيز على الجانب التهيئي حيث نجد اقتصار الحزام الأخضر على الطرق الوطنية و التخلي عن الواحات و الأماكن المعرضة لاستمرار الظاهرة.

وجود مبالغة في تكلفة المشروع حيث نجد أن الرصيد المالي المخصص لا يجسد ما يحدث على أرض الواقع و التي تعاني من غش و تلاعبات من قبل المقاولات المكلفة بإنجازه.

الشكل (14) اقليم سوف : وضعية الحزام الأخضر 2004



المصدر : محافظة الغابات لولاية الوادي 2004

4 - مشروع الصرف الصحي:

ان الحل الاستراتيجي والمقترح لتحديد افضل وانسب الطرق للتخلص من المياه الصاعدة يكمن في الدراسة التي تم القيام بها، وهي المشروع الذي أسند إلى مكتب الدراسات المتخصص في أشغال الري HPO الكائن بوهرن بالتعاقد مع أحد المكاتب الأجنبية في سويسرا BG.

والدراسة تخص شبكات الصرف الصحي لـ : 18 بلدية ، مع دراسة المناطق التي هي بحاجة إلى التطهير ، خاصة من المناطق الحضرية وإلغاء إنجاز حفر التصريف المنزلي (Fosse Septique) ودراسة التأثيرات الضارة بالبيئة وقد تم إقتراح عدة إختيارات تتلخص في الحلول التالية :

و لهذا وضع مخطط توجيه لتطهير منطقة سوف، التي تندرج ضمن دراسة الإجراءات الكميلية لمكافحة صعود المياه للطبقة الفرياتية تتلخص في الاختيارات المقترحة من طرف مكتب الدراسات و التي تخص 18 بلدية من مجموع بلديات الولاية (إقليم وادي سوف) و تتمثل في الحلول التالية:

- إعادة الاستعمال المحلي للمياه المعالجة بواسطة محطات معالجة لكل بلدية على حدا من ناحية او بواسطة التطهير الفردي لكل مسكن باستعمال آبار تجمع و معالجة المياه القذرة من ناحية أخرى.

- صرف المياه المستعملة بعد معالجتها بواسطة مجمع رئيسي ناحية الجهة الشمالية لمنطقة الدراسة و تخص هذه العملية 12 بلدية من مجموع الـ18 المذكورة آنفا.

أما البلديات الـ 6 الباقية (العقلة و النخلة، و الطريفاوي، وادي العلندة، أمية و نسة، ورماس) فهي غير معنية بالربط بالمجمع الرئيسي و تتم معالجة المياه فيها بواسطة محطات صغيرة أو التطهير الفردي.

- صرف المياه القذرة بواسطة قناة رئيسية دون معالجتها إلى الناحية الشمالية بمنطقة الدراسة و تستثني البلديات الـ 6 المذكورة سابقا من الربط بالمجمع الرئيسي و تكون المعالجة فيها بنفس الطريقة المذكورة في الاختيار الثاني و من التحليل تم لاتفاق على الاختبار 02.

و ذلك لكونه يحقق الأهداف المرجوة من الدراسة و هي صرف المياه المعالجة ناحية شمال منطقة الدراسة.

أما فيما يخص مشروع الصرف المقترح فهو عبارة عن قناة رئيسية ذات إتجاه (جنوب - شمال) تغطي كامل المنطقة (تصريف أفقي (Drainage horizontale) هذه القناة تكون من النوع المغطى، وذلك لتفادي عوائق المنطقة المتمثلة أساسا في الرمال الدائمة الحركة والتي تعمل على صعوبة إنشاء المشاريع في مثل هذه المناطق.

القناة الرئيسة مزودة بـ : قنوات ثانوية موصولة بشبكات الصرف الصحي لكل بلدية ومنه تذهب المياه المنتجة إلى المعالجة في محطات تصفية المياه لتصب في جملة من الشطوط ، إلى أن تصل المياه إلى شط مروان وشرط معالجة المياه في محطات التصفية إجباري نظرا لأهمية الاقتصادية الكبيرة لهذ الشطوط واستعمالها الكبير في انتاج الملح وضرورة المحافظة عليها من التلوث، ولتفادي المشاكل

الطبوغرافية يجب تزويد الشبكة بمحطات ضخ المياه ، وذلك لرفعها من المناطق المنخفضة وتوجيهها إلى القناة الرئيسة التي تصب في المصب الطبيعي (تصريف عمودي Drainage verticaux) .

وبعد إنشاء هذا المشروع نقترح إستغلال الكميات الهائلة من المياه في المجال الزراعي ، حيث أظهرت التحاليل أن المناطق التي تستعمل مياه الطبقة السطحية في مجال الفلاحة ، عرفت هبوط نسبي في مستوى المياه وهذه العملية تحتاج إلى مراعاة المعايير الصحية والتقنية حتى لا تؤدي إلى إضرار بالإنسان والمنتوج والبيئة وذلك بتنقيتها قبل استعمالها في السقي وفي إنتظار تطبيق هذا الحل تبقى المنطقة مهددة بالغرق وحسب ما وصلت إليه مديرية التعمير والتهيئة فهناك إحتمالين لا ثالث لهما :

- إما ترك المدينة تغرق وإنجاز مدينة جديدة ، وهذا الحل يكلف 2400 مليار سنتيم جزائري .
- أو إنجاز نظام صرف صحي بتكلفة 66 مليار سنتيم ، وهو الحل الذي نراه أكثر منطقية وقابل للإنجاز (حسب مكتب الدراسات BG.HPO).

*** نقد وتقييم مشروع الصرف الصحي :**

1- إيجابيات مشروع الصرف الصحي

- ربط قنوات الصرف الصحي: لقد حققت عملية ربط قنوات الصرف الصحي الأهداف المرجوة من الدراسة مع إضافة ربط البلديات (06) الستة المذكورة سابقا بالمجمع الرئيسي لصرف المياه المعالجة ناحية المنطقة الشمالية لمنطقة الدراسة و ذلك لأنها:

* صرفت المياه خارج منطقة سوف لتفادي إعادة تغذية السماط السطحي.

* إعادة استعمال المياه المعالجة للبلديات الستة في أغراض السقي.

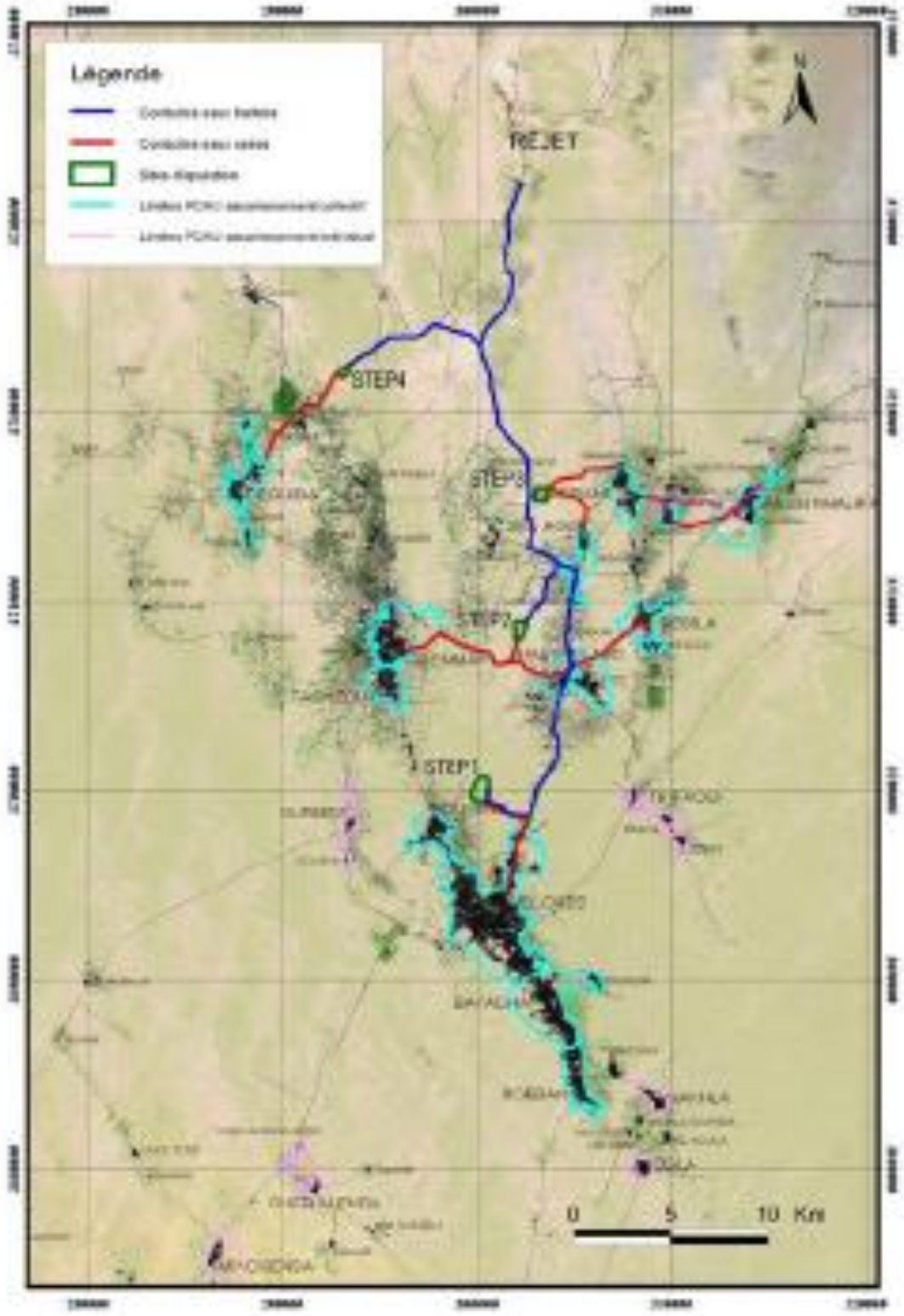
2- سلبيات مشروع الصرف الصحي :

- فيما يخص قنوات الصرف الصحي: نقد الاقتراحات الثلاثة السالفة الذكر:

الإقتراح الأول: هذا الاقتراح لا يحقق الهدف المرجو منه و هو إبعاد المياه عن إقليم سوف و كذلك معالجة هذه المياه و توجيهها للسقي.

الاقتراح الثاني: و الذي هو في طور الإنجاز لم يحسن تقدير لسكان بعض البلديات لآفق سنة 2030 و هذا يؤدي إلى أخطاء أثناء حساب قياسات أقطار القنوات.

الاقتراح الثالث: إن عملية صرف المياه خارج المنطقة دون معالجتها يؤدي إلى تلوث المحيط البيئي في مكان تجمعها، مع العلم أن هذه المياه توجه نحو شط درع المجوري الذي يصب في شط مروان اللذان يعتبران ذا أهمية اقتصادية كبرى و استعمالها الكبير في انتاج الملح و المحافظة عليها ضرورة ملحة.



الخريطة (20): إقليم سوف إيصال شبكة الصرف الصحي لسنة 2005

المصدر : إنجز إنطلاقا من مديرية الري لولاية الوادي سنة 2005

وهذا المشروع يتكون من جزئين: شبكة صرف صحي متكاملة و أربعة محطات لمعالجة المياه العادمة

شبكة الصرف الصحي :

تمهـــيـــد

تعتبر شبكة التصريف إحدى المنشآت العمومية الهامة لحماية الإنسان و البيئة معا من أخطار التلوث الناجم عن المياه المستعملة في حالة عدم تصريفها بعيدا عن المحيط والبيئة والإنسان .

لذا يجب أن تكون شبكة التصريف ذات مقاومة و فعالية كبيرة و درجة استمراريتها مرتفعة و لا يتحقق هذا إلا بالاختيار الأفضل للعناصر المكونة لها من أجل العمل الجيد .

1-1– دراسة حـول شبـكة التصريف

01 - نوعية الميــاه المصروفة :

- مياه منزليــة : و تحتـوي على مياه للإستعمـالات المنزليـــة (الغسيل ، المراحيض ، الطبخ .....إلخ)

- مياه الأمطار : الناتجة عن الأمطار و هي قليلة جدا حيث أن جزء منها يتبخر بعد الهطول و الجزء الثاني يترسب ضمن التربة و يغذي المياه الجوفية و جزء ثالث يتجمع في الحفر الموجودة على سطح الأرض الطبيعة و جزء آخر يستهلك من قبل النباتات و الباقي يصرف في أقرب قناة .

- مياه المصانع : وهي ذات كميات قليلة وأكثر تلوث بالمواد الكيميا ئية

02- **أنواع شبكات التصريف** :

تنقسم شبكات التصريف إلى عدة أنواع :

أ – الشبكة الموحدة .

ب- الشبكة المنفصلة .

ج- الشبكة النصف منفصلة .

د – الشبكة الشبه منفصلة .

كما توجد هناك طرق تقليدية تسمى بالتصريف الذاتي تستعمل عند إمكانية وضع شبكة التصريف.

أ – الشبكة الموحدة : التصــريف يكون مشترك في قناة واحدة تضم المياه المنزليـة و مياه المصانع و المعالجة تكون مسبقة لهذه المياه بالإضافة إلى مياه الأمطار .

ب- الشبكة المنفصلة : و هي نظام لتصريف المياه المستعملة المتكونة من قناتين :

- الأولى : تحوي مياه منزلية و صناعية .
- الثانيـة : تضم مياه الأمطار .

ج-الشبكة النصف منفصلة : تحتوى على قناتين إحداهما تضم المياه المنزلية و مياه الأمطار النازلة من سطوح البنايات و الثانية تضم مياه المصانع.

د-الشبكة الشبه منفصلة : في هده الشبكة يظهر لدينا نوعين من الشبكة حيث تكون المنطقة مجهزة بشبكة موحدة فيما يكون جزء آخر من المنطقة مجهزة بشبكة منفصلة .

هـ- الشبكة الخاصة : يستعمل هدا النوع من الشبكة عند وجود مياه ملوثة الصادرة من المصانع أو عند تأثر القنوات المستعملة في الشبكة .

03 - أشكال الشبـــــــكات :

يخضع تخطيط الشبكات في المنطقة السكانية إلى عدة عوامل منها .

- طبيعة ونظام الشبكة المختارة .
- التوزيع السكاني بالمنطقة .
- تخطيط الطرق و الممرات .
- المجارى الطبيعية للمياه القريبة من التجمع السكاني .
- الخصائص الطبيعية للمنطقة (طبوغرافيا ، المناخ ...).

04- أساس اختيار شبكة التصريف :

لكي يكون التصريف تقني واقتصادي ومصروف عن التجمعات السكانية بأبعد نقطة و في اقرب وقت لابد أن تخضع الشبكة للعوامل التالية .

الاعتماد على فعل الجاذبية الأرضية .

اختيار أقطار القنوات المناسبة لضمان التصريف دون حدوث ترسبات داخل قنوات الشبكة وتوفرها حسب السوق .

معرفة الاتجاه السائد للرياح ,ودللك لأجل إيجاد المكان المناسب لرمى المياه المستعملة ,والتقليل من تأثير الروائح الكريهة .

نوعية المياه المصروفة ومكوناتها,وطبيعة المنطقة .

مراعاة الجانب الاقتصادي ,ومراعاة الجانب الاجتماعي .

05-العناصرالأساسية المكونة لشبكة التصريف :

تتمثل العناصر الأساسية المكونة لشبكات التصريف في القنوات وهي المجرى الأساسية التي تنتقل ضمنها المياه ,والواصلات التي تربط القنوات فيما بينها .

1- القنـــــــوات :

تعتبر القنوات أهم العناصر الأساسية المكونة للشبكة فلذلك يجب أن تكون مصممة ومدروسة بشكل جيد لمقاومة جميع التأثيرات المتمثلة في ,

الحمولة الدائمة للردم وكدا الديناميكية الناجمة عن تنقل السيارات فوق الطريق ,كما هي معرضة للضغط الناتج عن سرعة المياه المارة بداخلها ,فلدا يجب أن تكون هده القنوات مصنوعة من مواد تتماشى مع نوعية المياه المصروفة ,وطبيعة الأرض الموجودة بها قصد حمايتها من التآكل.

الصورة (13) تمثل تثبيت القناة الرئيسية لشبكة مياه الصرف الصحي

2- الـــــــــــوصلات :

تستعمل للربط ما بين القنوات ذات الأقطار المتساوية و تكون من نفس مادة الصنع بواسطة خليط الخرسانة أو الخرسانة المسلحة و إما تكون وصلات مرنة من قطعة مطاطية أو بلاستيكية و يتم دمجها بواسطة الغراء مع القنوات .

3- المشاعب :

يكمن دورها في تسهيل عمل الشبكة و المتمثل في المتمثل في جمع و توجيه المياه المصروفة نحو محطة التطهير أو إلى المصب بإتساع كاف لتحرك العامل بداخله للوصول من سطح الأرض إلى مستوى القناة و يتم تصنيف المشاعب حسب دورها إلى :

أ - مشعب طرادة المياه : يتم وضعه في بداية شبكــة التصريف أين يكون الميل و التدفق ضعيفين و سرعة التنظيف الذاتي (Vaut) غير كافية لذا نستعمل هذا المشعب من اجل التنظيف و القليل من التسربات .

ب - مشعب الزيارة و المراقبة : هذا المشعب عبارة عن منشأ من الخرسانة المسلحة و الهدف الرئيسي الذي ينشأ من أجله هو :

مراقبة الشبكة و حمايتها من أي خلل يكون قد طرأ عليها .

عند التقاء عدة قنوات من جهات مختلفة .

عند تغيير الميل أو الإتجاه .

عند تغيير مقطع القناة .

عند تجاوز الطول المسموح به للمقطع .

كما يستعمل أيضا للتهوية .

جـ - مشعب الدوران : يتميز بنفس خصائص مشعب المراقبة إلا أنه يوضع في أي تغيير للاتجاه تخضع له شبكة التصريف .

د - مشعب الترسيب : يصمم هذا المشعب بنفس خصائص مشعب المراقبة إلا أنه يترك مسافة معينة بين القناة و القاع تسمح بترسيب المواد الصلبة المحمولة بالماء أو بالأحرى التخفيف من حمولة المياه .

هـ - مشعب السقوط : يستعمل هذا المشعب عندما يكون الميل شديدا بحيث يساعد على التخفيض من السرعة و ينشأ هذا الأخير حسب ارتفاع السقوط .

و - مشعب الربط : هو عبارة عن منشأة يستعمل ما بين القنوات ذات الأقطار المختلفة أو المتساوية ، و يجب الأخذ بعين الاعتبار ما يلي :

التهوية الجيدة للقناتين المراد ربطهما .

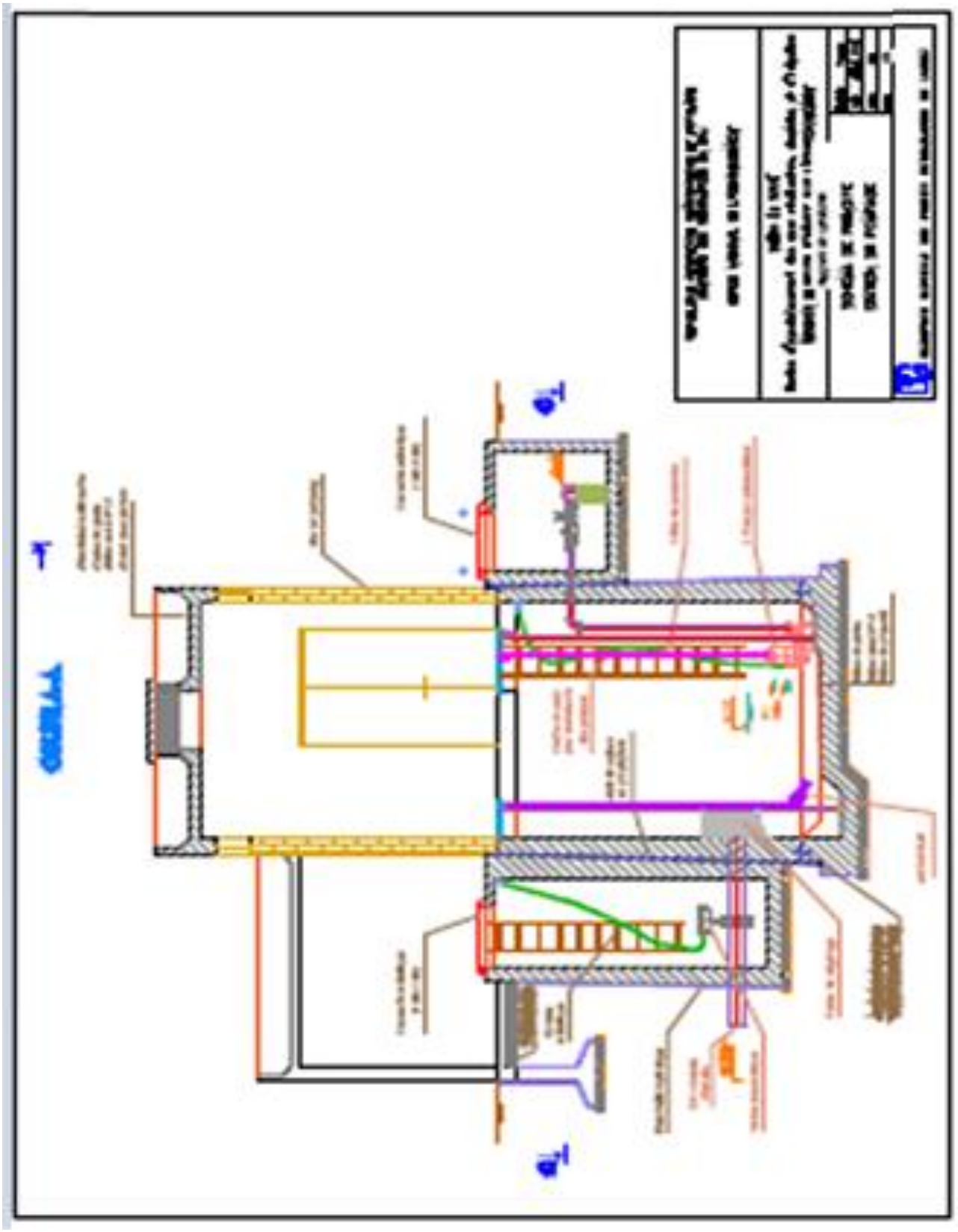
مستوى الماء في القناة المراد ربطها يكون في نفس المستوى .

ي - مصارف مياه الأمطار : توضع هذه المصارف على شكل شبابيك موجودة على جانبي الطريق في نقاط منخفضة و لا تزيد المسافة بين الفتحتين عن 200 م ، و الغاية هي جمع مياه الأمطار التي تنزل على الطرقات .

4- محطة رفع المياه : و تتمثل في رفع المياه من منسوب منخفض إلى منسوب عالي و تكون مجهزة بحرص لتجميع المياه و الغاية من إنشائها :

- عندما يبلغ الحفر عمقا كبيرا (يكون حسب نوعية التربة) مما يهدد سلامة الأشغال ، كأخطار تهدم الجدران و عدم إمكانية وضع القنوات في نهاية الشبكة لرفع المياه إلى نقطة المصب .
- رفع المياه إلى محطة المعالجة .

الشكل (15) :مخطط لمحطة الرفع والضخ.



06- إنجـــــاز الشبـــكة :

بعد معرفتنا للعناصر اللازمة لإنجاز الشبكة نتطرق الآن إلى كيفيــة تنفيذ تلك العناصر على أرض الواقع و الخطوات التالية توضح لنا ذلك .

1- حفر الخنـــــادق :

قصد بحفر الخنادق اللازم لوضع عناصر الشبكة و نتبع في ذلك مخطط الشبكة و المقاطع الطولية للقنوات ، مع مراعاة الشبكات الأخرى الموجودة في الأرضية كشبكات التزويد بالمياه الصالحة للشرب و شبكات الكهرباء و الهاتف و الغاز ، و تتم عملية الحفر بواسطة آلات ميكانيكية خاصة تراعي عرض الخندق الذي يكون مساوي للقطر الخارجي للقناة مضافا إليه مسافة 0.3م من الجهتين ، و هذه الزيارة تسمح بوضع القنوات بشكل جيد و إنشاء الوصلات مع أخذ الإحتياطات اللازمة لعدم إنهيار الخندق ، أما الحفر الخاص بالمشاعب على أساس أبعاد المشاعب .

2- وضع القنوات بالخندق :

- القنوات توضع في قاع الخندق الذي تكون به تربة خالية من الحجارة في حالة الأراضي الرملية

- تنقى أرضية الخندق من الحجارة التي تكون بها في حالة ما إذا كانت الحجارة كثيرة و إذا كانت أرضية الخندق صخرية يجب تزويد الخندق بفراش رملي سمكه 10 سم من أجل حماية القنوات من التشقق أو الإنكسار .

- توضع القنوات من أخفض نقطة إلى أعلى نقطة حتى يكون الضم جيدا بين القناتين ، و هذا لتفادي أخطاء الميول .

3- إنجاز المشاعب :

يتم إنجاز المشاعب في الأماكــن المحددة لها في مخطط المشـروع حيث يتم صبها عند وصلها بالقنوات و تنجز بالإسمنت المسلح ذو المقاومة للمياه كما يجب طلاؤها بالإزفلت من أجل زيادة مقاومتها لتأثيرات التفاعلات الكيميائية و رفع كتمها .

4 - تجريــب الشبــكة :

بعد الإنتهاء من وضع القنوات في الخنادق و إنجاز المشاعب تتأتى عملية تجريب الشبكة قصد التأكد من سلامة الوصلات و عدم وجود تسربات المياه و كذا الجريان الجيد للمياه داخل القنوات .

للكشف عن وجود التسربات نقوم بسد نهاية مقطع معين من الشبكة من الطرف الأسفل ثم نقوم بسكب كمية من المياه بالمشعب الموجود في البداية حتى إمتلاء المقطع ، أما التحقق من جريان الماء في كامل الشبكة فيتم عن طريق ضخ المياه في مشعب ما و مراقبة مروره عبر المشاعب الموالية ، و يقدر حجم الماء المستعمل حسب قطر القنوات و في أزمنة مختلفة .

5 - ردم الخنـــــــــــادق :

بعد التأكد من سلامة الشبكة بواسطة تجريبها يتم ردم الخنادق و بداية يكون بالتربة العادية الخالية من الأحجار سمك 15 سم فوق القناة و يرص تحت جوانب القناة بشكل جيد ثم يردم بقية الخندق بتربة عادية مع تفادي الأحجار و العناصر الحادة في الطبقات الأولى من الردم بقدر الإمكان ، وكذا تفادي العناصر الكبيرة فوق القنوات عموما إلى أي إرتفاع .

07- تســـيير الشبــكة :

1 - **مبادئ تسيير الشبكة :** لكي يتم التشغيـل الجيد لشبكة التصريف لا بد من تسيير هادف و فعال يعمل على :

- دوام المنشأ و الحفاظ عليه
- الصـيانة الحقيقيـة للشبكـــة و لتركيبتهـا الميكانيكيـة بواسـطة التـدخلات و التنظيـف والتدعيم و الإصلاح .
- ضبط التدفقات التـي تجــري بداخل الشبكة لضمان الإستغلال الأنجع و الصحيح (الجمع ، التحويل ، المعالجة) .

2 - أدوات تسيير الشبكة : الأدوات التي تسمح بتدابير حسنة للشبكة متمثلة في :

- أرشفة المعطيات الهندسية و الفيزيائية و الهيدروليكية للشبكة .
- تسجيل كل الأماكن المشغولة و المستغلة من طرف المستهلك (سكان ، بنيات عمومية و بنيات خاصة) .
- مراجعة في كل إحصاء المعطيات الهيدرولوجية المتعلقة بأيام العاصفة (الحملة) و الأمطار القليلة الملوثة.
- تدوين و تسجيل لكل منشأة التي تدخل في تشكيل الشبكة من ناحية الخصائص و من ناحية الأماكن
- معرفة و تسجيل الضغوطات التي تمارسها البيئة .
- معرفة و فهرسة الأخطاء و الأغلاط المرتكبة على مستوى شبكة التصريف .

08- الصيــانة :

1 - تعــريف : الصيانـــة هي عبارة عن عمليات تقام على المنشأ من أجل الحفاظ على سلامته وإستمراريته لتأدية عمله في أكمل وجه خلال المدة المحددة لتشغيله.

2 - طريقة الصيانة : توجد طريقتين لصيانة منشآت الصف الحضري و تتمثل في الصيانة الأولية و الصيانة أثناء التشغيل .

- الصيانة الأولية : تتمثل الصيانة الأولية في الحفاظ على المنشأ مسبقا و نمثلها على المنشآت التالية :

أ / **القنوات و المشاعب** : نعمل على حماية القنوات و خاصة الرئيسية قبل وضعها بعملية التغليف ويتم ذلك بغلاف من البلاستيك الذي يأخذ شكل القناة نتيجة التأثيرات الداخلية (حرارة ، غازات ... إلخ) .

ب/ الحمولات التي تتحملها القنوات (الحمولات الخارجية) من أجل وضعها على عمق يسمح بتشغيلها بشكل يد في المدة المحددة للتشغيل (أغلب قنوات الصرف مدة تشغيلها 50 سنة) .

ج/ المحطات : تنشأ محطات الضخ و الرفع على أساس الدراسة و هذا من أجل وضعها في المكان المناسب

توفير العدد الكافي من المضخات التي تخضع لنظام التشغيل المحكم .

إنشاء أحواض مناسبة للمحطات من اجل إستعاب كمية المياه المتجمعة داخلها .

- الصيانة أثناء التشغيل : و تتم أثناء عمل منشآت شبكة الصرف و المدرجة فيما يلي :

أ / القنوات و المشاعب : المتمثلة في :

- نزع الترسبات .
- تنظيم مصرف مياه الأمطار (فتح و غلق) في حالة التساقطات و العواصف في الأوقات المنتظمة
- مراقبة و تحليل نوعية المياه التي تجري داخل القنوات (النوعية ، الكمية ، الإتجاه) .
- مراقبة مجمع إلتقاء القنوات .

ب/ محطات الرفع و الضخ : وتتمثل في :

المراقبة اليومية للأجهزة التي تهدف إلى مراقبة نظام تشغيل المضخات و قياس التدفقات التي تدخل إلى أحواض المحطات من ناحية الكمية و النوعية لقياس نسبة التلوث .....إلخ

و لضمان هذه العملية (عملية الصيانة) يجب تدعيمها بالأجهزة الحديثة و العمال الأكفاء في الميدان و المختصين في تسيير المنشآت .

ج/ أجهزة الصيانة : تكمن أجهزة الصيانة في إستعمال ماكنات و أجهزة خاصة تعمل على حفاظ المنشأ مثل تجهيز شاحنات بأجهزة المراقبة (كاميرات للتصوير – تلفزيون) لمشاهدة ما بداخل الشبكة أجهزة نبث و رش مواد تضمن التقليل من خشونة القنوات .

شاحنات مجهزة بصهاريج من أجل التنظيف .....إلخ .

أجهزة التدعيم و الوقاية .

د/ العمال :

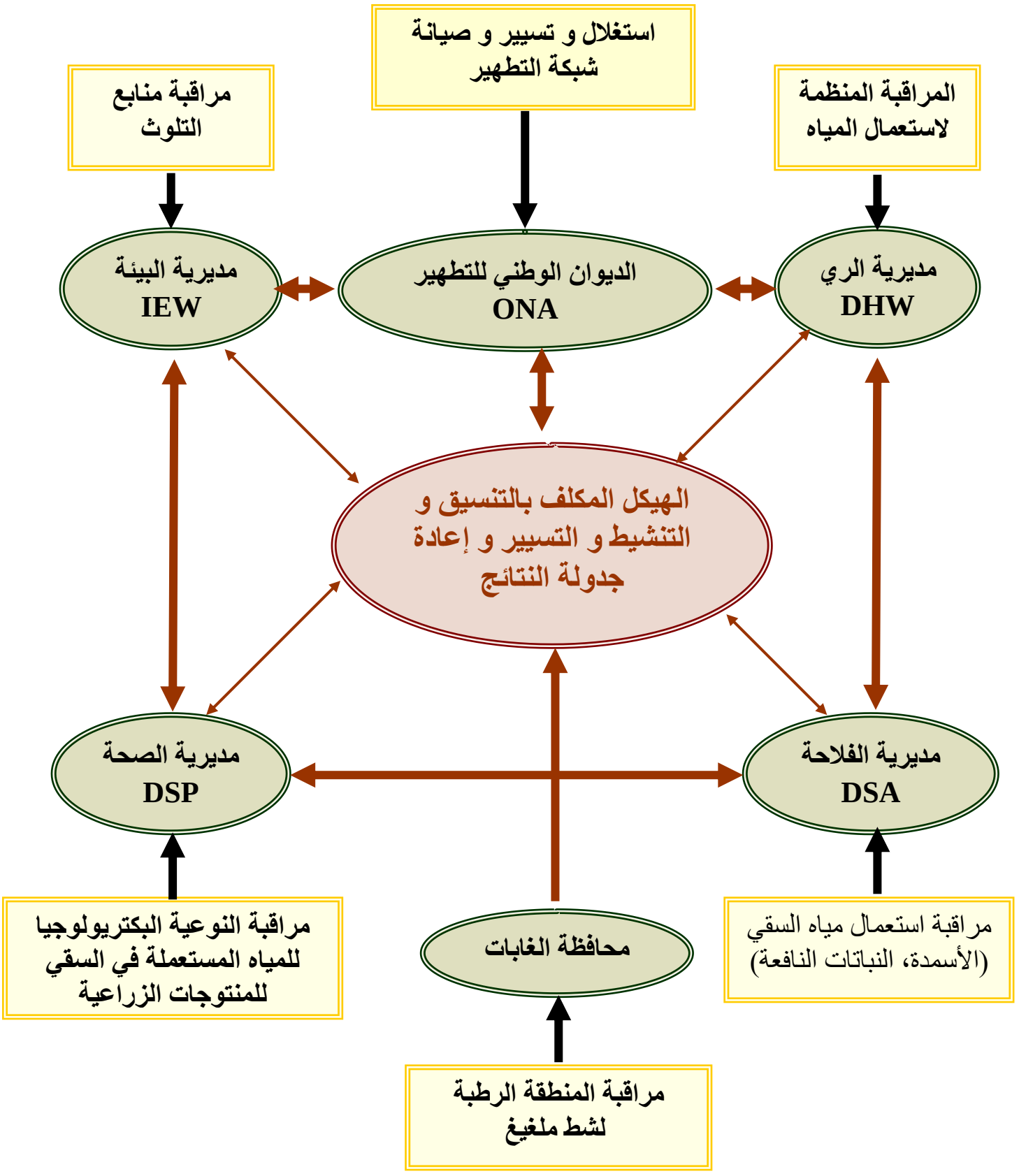
توفير الظروف الملائمة لتأدية أعمالهم .

وجود ورشة عمل تتوفر على الأجهزة و الأدوات .

إعطاء الدروس اللازمة و الخاصة بالصيانة .

ملاحظة : يجب مراعاة الجانب الإقتصادي (التكلفة) للصيانة و مقارنتها مع تغييـر المنشأ للتقليل من التكلفة .

الشكل(16) يمثل الهيكل المكلف باستغلال و تسيير و مراقبة شبكة التطهير بإقليم وادي سوف



II– أربعة محطات لمعالجة المياه العادمة (STEP)4

(1) STEP : وتضم بلدية الوادي ،كوينين ، البياضة، الرباح

(2) STEP : وتضم بلدية قمار ، تغزوت ، حساني عبد الكريم ، الدبيلة.

(3) STEP : وتضم بلدية سيدي عون ، المقرن ، حاسي خليفة

(4) STEP : وتضم بلدية الرقيبة

تعريف محطة معالجة المياه العادمة (STEP) :

إن محطة التصفية بنظام الأحواض تعتمد على الطريقة البيولوجية الطبيعية عن طريق الكائنات الحية المتواجدة في المياه المستعملة الحضارية وتكون هذه الأحواض متوضعة في الهواء الطلق نظرا لتوفير الأوكسجين وهي تقنية ملائمة للشروط المحلية مثل (المناخ المناسب وتوفير المساحات اللازمة) وهناك إمكانية إعادة إستعمال المياه المصفاة حيث مردودية التصفية لهذه الأحواض جيدة وعملية التقليل من الميكروبات عموما مقبولة (أي تطابق المواصفات الدولية) .

الجدول رقم (14) يوضح خصائص محطات معالجة المياه :

الخصائص	STEP (1)	STEP (2)	STEP (3)	STEP (4)	TOTAL
عدد السكان الحالي	312528	139772	117816	54845	624961
عدد السكان المتوقع سنة 2030	558828	219392	190102	83296	1051618
التدفق : م3/اليوم	44335	14332	13011	5121	76799
قياس DBO5 كلغ/يوم	11084	3583	3253	1280	19200
قياس DCO كلغ/يوم	22167	7166	6505	2561	38399
قياس MES كلغ/يوم	16010	5175	4699	1849	27733
مساحة الموقع الكلي بالهكتار	100	40	42	20	202
المساحة المستغلة للأشغال بالهكتار	27.6	9.6	8.8	4.6	50.6
مساحة الأحواض	17.6	7.8	7.2	3.6	36.2
عدد الحواض	12	9	9	6	36
مساحة أسرة التجفيف بالهكتار	4	1.8	1.6	1	8.4

المصدر:الديوان الوطني لتطهير(ONA)2004.

5- جملة من الاقتراحات و التوصيات: جملة التوصيات و الاقتراحات جاءت على شكل محورين:

- المحور الأول: و يشمل جملة من التوصيات و الهدف منها الحد من تفاقم الظاهرة و التي تتطابق مع بعض الأحيان مع التوصيات التي خرجت بها بعض الدراسات و ذلك لأهميتها البالغة في الحد الظاهر.

- المحور الثاني: يتمثل في جملة من الاقتراحات التي يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار من طرق السلطات و التي تهدف لإيجاد حل جذري لهذه الظاهرة و التقليل من تلوث الأسمطة المائية المختلفة.

5-1 جملة التوصيات:

- سد الآبار القديمة: على مستوى إقليم سوف أحصي عدد كبير من الآبار التي تتطلب الإغلاق، لأن تلف الآبار يؤدي إلى تبادل المياه عبر الأسمطة و انتقال المياه من السماط المائي السطحي إلى الأسمطة المائية الجوفية عبر تشققات في القنوات يؤدي إلى تلوث الأسمطة المختلفة و منه يجب إحصاء دقيق لجملة الآبار التالفة و القيام بعمليات السد بطرق محكمة و مدروسة.

- منع إنجاز الآبار العميقة: الآبار المنجزة بمنطقة سوف و التي تصل إلى حوالي 108 بئر تعرف تسيير غير عقلاني و تعمل على تبذير المياه بشكل كبير و منه يجب مراقبة مخارج كل الآبار و توزيعها حسب الحاجيات اليومية في عمليات السقي أو الشرب.

- شبكة مياه الشرب: تعرف المياه الصالحة للشرب تدهور كبير و سوء في التسيير و ذلك حسب ما قد تم ملاحظته في كافة الإقليم أثناء الدراسة الميدانية أين تمت ملاحظة تسربات كبيرة عملت بدورها على تغذية السماط السطحي و منه يجب دراسة الشبكة بدقة متناهية و تحديد المناطق التالفة مع التحكم في تزويد المنازل بمياه الشرب و محاولة التقليل من الاستهلاك الفردي الذي يصل إلى حوالي 351 ل / يوم مع تجديد الشبكة بأنابيب ذات مقاومة أكثر للتأكل و تدعيم الشبكة بمبردات للتقليل من ترسب الأملاح و استحداث طريقة العدادات الفردية و على مستوى خارج مناطق التزويد.

- القيام بعمليات توعية إعلامية تحسس المواطنين بمدى خطورة الظاهرة و كيفية التصرف للمساهمة في إيجاد حل لها.

5-2- جملة الاقتراحات:

أ/ اقتراحات في الجانب البيئي:

- القيام بعمليات تشجير واسعة عبر الغيطان المتضررة و ذلك من أجل امتصاص المياه الصاعدة (أشجار الكاليتوس تمتص 200 ل/ يوم) إيضافة إلى طابعها الجمالي داخل المدينة و حماية البيئة.

- نظرا لحساسية الوسط الصحراوي (بيئية) يستوجب عن الدولة وضع سياسة تنمية (سريعة و مستدامة) و هذا من أجل وضع شروط حياة افضل للسكان.

- إن عملية تصفية المياه بمحطات التصفية تختلف من الشمال إلى الجنوب و هذا راجع إلى خصوصية المجال الصحراوي و لهذا يجب أن يراعى في إنجاز المحطات وسائل تقنية متطورة.

- تبني الصناعة النظيفة و الغير ملوثة و التي تعمل على تلف البيئة و استعمالاتها من المياه قليلة.

- إبعاد مناطق التصنيع من المراكز الحضرية.

- اتباع طرق عملية حديثة في التسيير المحكم و العقلاني في استعمال المياه لأنها تعتبر ثروة نادرة و بذلك نحقق استدامة لثرواتنا الطبيعة.

ب/ اقتراحات في التنمية الاقتصادية:

- يجب إلحاق 6 بلديات: العقلة و النخلة، و الطرفاوي، وادي العلندة و أمية ونسه و رماس بمشروع شبكة التصريف الصحي و ذلك للإكمال المشروع لتحقيق تنمية شاملة.

- محطة التصفية تدخل ضمن التهيئة المندمجة أي أن الايجابيات سوف تكون كبيرة إذ عرفنا النتائج المتوخات عنها:

* القضاء على المياه الزائدة خاصة الموجودة على الأراضي الفلاحية.

* استعمال المياه و هذا بعد تصفيتها في سقي الأراضي الزراعية و بتكلفة أقل حيث تقدر تكلفة 1م^3 من المياه من طرف المحطة بـ 5,80 دج / م^3 و من الايجابيات كذلك الوصول إلى التنمية الشاملة بين المراكز و ليس التركيز على مركز دون أخر.

- نظرا لأهمية الماء في المنطقة الصحراوية، فالطريقة او المشروع سوف يكون متوافقا مع السياسة المائية الصحراوية و بذلك تم تحقيق هدفين هما:

* خفض تكلفة الانتاج.

* الحفاظ على الطاقة الكهربائية و استعمالها في أغراض أخرى.

ج/ اقتراحات في الجانب البشري:

يجب على الدولة وضع سياسة للتخفيف من الضغط على مركز الإقليم بلدية الوادي و ذلك لأعطي امتيازات في البلدية الريفية البعيدة عن المركز و تتمثل هذه الامتيازات في أراضي زراعية أو مساكن للاستقرار و توفر مراكز تكون جاذبة للسكان.

د/ اقتراحات في مشروع الصرف الصحي:

- يتطلب مشروع الصرف في هذه المناطق دراسات تهدف إلى أفضل و انسب الطرق للتخلص من المياه و أهم الدراسات التي يجب القيام بها نقترح:

* دراسة طبوغرافية فالمنطقة تفتقر لخرائط طبوغرافية ذات مقياس رسم مناسب و لذلك يجب القيام بإنجاز خرائط تفصيلية لسطح المنطقة كما يجب مسح المنطقة بصور جوية شاملة.

* لتفادي المشاكل الطبوغرافية يجب تزويد الشبكة بمحطات لضخ المياه، و ذلك لرفعها من المناطق المنخفضة و توجيهها نحو القناة الرئيسية التي تصب في المصب الطبيعي.

* نقترح كذلك دراسة استعجالية مفصلة لشبكة تصريف المياه الزائدة للمناطق الأكثر تضررا بصعود المياه (سيد مسطور، النزلة ...) و من اهم العوائق التي تواجه هذا المشروع مشكلة الرمال التي يمكن أن تتفاداها باتخاذ الإجراءات التالية:

- استعمال حواجز من كاسرات الرياح تكون قليلة الارتفاع مثل الأوراق النباتية كجريد النخيل أو فروع الأشجار و هي الوسائل التقليدية التي تطبق كثيرا في المنطقة.
- وضع حواجز من البراميل و هي شائعة في حماية مشاريع الصرف و الطرق الصحراوية.
- التثبيت البيولوجي يعتمد على زرع نباتات ذات قدرة تثبيتية كبيرة و سريعة الانتشار (قصب الرمال الديس، الرتم، الأثل، الكافور ...).
- يجب دراسة مشكل التباين في مستويات المباني حيث يوجد في الحي الواحد أكثر من 100 مستوى للبناء و الذي يعيق مد و توجيه قنوات الصرف الصحي.

و في ظل إنطلاق هذا المشروع و انتظار تحقيقه لأهدافه نقترح بالإضافة للتوصيات السابقة باستغلال هذه الكميات الهائلة من المياه في المجال الزراعي حيث أظهرت التحاليل الأخيرة للدراسات أن المناطق التي تستغل مياه السماط السطحي في مجال الفلاحة عرفت هبوط نسبي في
مستوى المياه و هذه العملية تحتاج إلى مراعاة المعايير الصحية و التقنية حتى لا تؤدي إلى أضرار بالإنسان و المنتوج و البيئة و هذا الاقتراح يأتي كالتالي:

هـ/إعادة استخدام مياه الصرف:

و يندرج تحت هذا البديل ثلاثة تطبيقات لنوعية مختلفة من مياه الصرف الزراعي، الصناعي، الصحي وكل منه يحتاج إلى ضوابط مختلفة في المعالجة و الاستخدام، فتضع إعادة استخدام مياه الصرف لمعايير و ضوابط و احتياجات تتوقف على عوامل كثيرة في مقدمتها طبيعة الاستخدام الأصلي للمياه، سواء استخدمت في ري الأراضي الزراعية أو الإستخدام الآدمي أو في المصانع او محطات توليد الكهرباء كما يرتبط ذلك أيضا بالغرض المراد استخدامها و لابد من ملاحظة عدة اعتبارات أساسية عند إعادة استخدامها و هي:

- كمية و نسبة الأملاح الذائبة و مكوناتها.
- الحموضة و القلوبة و نسبتها (الأس الهيدروجيني).
- درجة تركيز بعض العناصر الضارة بالنباتات و الحيوانات.
- نوع المحاصيل الزراعية المروية من هذا الماء.
- طريقة الري المستخدمة.

و قد بدأت بالفعل العديد من دول العالم بإعادة استخدام مياه الصرف الصناعي أو الزراعي، لأن تصريف تلك الأنواع من المياه الغير معالجة إلى المسطحات المائية يسبب مشاكل بيئية خطيرة فضلا عن كون إلقائها – حتى بعد معالجتها- دون إعادة استخدامها يعد إهدار لكميات كبيرة من المياه أي أن

إعادة استخدام المياه له فائدة مزدوجة من منظور حماية البيئة و إضافة موارد مائية جديدة، إضافة إلى تقليل مستوى الطبقة السطحية المسببة لظاهرة صعود المياه، و سنتعرض فيما يلي لكل نوعية من نوعيات مياه الصرف و مجالات و خيارات استخدامها و حدود و شروط كل استخدام.

*** مياه الصرف الزراعي:**

تشير المعايير الدولية إلى إمكان استخدام مياه الصرف الزراعي في الري أي إعادة تدويرها إذا كانت في حدود متوسط ملوحة قدره 2000 ملغ/ل . و يمكن استخدامها بشكل مباشر في الري أو بعدخلطها بمياه عذبة دون حدوث مشاكل.

و مما لا شك فيه أن الري لمياه الصرف الزراعي يختلف في طبيعته عن الري بالمياه العذبة حيث يؤدي تراكم الأملاح في التربية و إلى الإضرار بمكوناتها و تدهور إنتاجيتها و من ثم فإن استخدام هذه النوعية من المياه في الري يحتاج إلى مراعاة العديد من العوامل المرتبطة بنوعية التربة و أنواع المحاصيل المختلفة .كما ان هناك العديد من الاعتبارات المفروض أخذها في الاعتبار عند إعادة استخدام مياه صرف زراعي (غير عذبة) في الري، و من هذه الاعتبارات أن يكون خطة إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي مرتبطة بالدراسة العامة للميزان المائي و الملحي للمناطق المختارة. وتوضح الدراسات الخاصة بهذا الإستغلال التأثير المتباين للري بمياه ملحية باختلاف أنواع الأراضي واختلاف المعاملات الزراعية، بالإضافة إلى كمية و نوعية المحتوى الكمياوي لتلك المياه من أملاح ومعادن ثقيلة ضارة و مبيدات مختلفة.

وبالتالي يمكن إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي مباشر أو خلطها بمياه عذبة بنسبة مختلفة حتى نصل إلى درجة ملوحة لا تتعدى 2000جزء فى المليون .

*** مياه الصرف الصناعي:**

يتوقف إمكان استخدام مياه الصرف الصناعي مرة أخرى في الإغراض المختلفة و في مقدمتها الأغراض الصناعية على طبيعة كل صناعة و من ثم طبيعة المياه الناتجة و نوعية و تركيز الأملاح أوالمعادن الموجودة بها.فتحتوى مياه الصرف الصناعي على العديد من الملوثات العضوية و غير العضوية و التي تحول هون إعادة استخدامها بشكل آمن في الأغراض المختلفة، و تتباين نوعية مياه الصرف الصناعي من حيث ما تحتويه من ملوثات و مواد مرتبطة بنوعية الصناعة الناتجة عنها.

وعادة ما تحتوي مياه الصرف الصناعي على نسبة من الأحماض و الزيوت و الشحوم التي لابد من التخلص منها لإمكان إعادة استخدام المياه . لذا فإنه من الضروري ان تتم معالجة مياه صرف المشروعات الصناعية قل إعادتها إلى الشبكة المقترح إنشاءها طبقا للمواصفات المطلوبة والتي تتيح إعادة استخدامها في أغراض عديدة .

أما بالنسبة للمياه التي تنتج من تشغيل محطات توليد الكهرباء و مياه التبريد في الصناعة (أبراج تبريد، مبادلات صناعية، إلخ ...)، فإنها مياه خالية من الملوثات العضوية وغير العضوية، ولكنها ذات

درجات حرارة مرتفعة، و ذلك أمر من السهل التغلب عليه عن طريق ايجاد بعض العوائق في مسار المياه لإطالة فترة وصولها إلى نقطة استخدامها و بالتالي انخفاض درجة حرارتها.

*** مياه الصرف الصحي**

مع تزايد الحاجة إلى المياه و في الوقت نفسه تزايد استهلاك المياه، تتفاقم مشكلة الصرف الصحي حدة وصعوبة، حيث لابد من توفير نظم تجميع و معالجة و تداول. و بالنسبة لمياه الصرف الصحي فتتفاوت درجات المعالجة و التداول تبعا لطبيعة و نوعية الاستخدام التالي لها.

و توضح بعض الدراسات التي أجريت أن إلقاء مياه الصرف الصحي، معالجة ميكانيكية (لفصل المواد العالقة) لم أو معالجة بيولوجية (لأكسدة المواد الذائبة و العالقة غير القابلة للترسيب) في الأحواض المائية يؤدي إلى نفاد الأكسجين الذائب فى المياه، و بالتالي ينجم عن ذلك تلويث مياهها وبذلك لا يمكن إعادة استخدامها.

ومن الملاحظ أن مياه الصرف الصحي التي تتم معالجتها معالجة أولية فقط، يوجد بها بكتيريا وفيرسات و غيرها من الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض. ولذلك لابد من إجراء العديد من المعالجات الابتدائية و الثانوية لضمان خلوها من أي مسببات مرضية للكائنات الحية أو أضرار للتربة والنبات. ويمكن ايجاز طرق المعالجة المختلفة لمياه الصرف الصحي في الأتي:

الطرق الابتدائية:

1- التصفية الأولية.

2- أحواض الترسيب الإبتدائي.

3- معالجة أولية

الطرق الثانوية:

1- برك الأكسدة الطبيعية

2- الحمأة المنشطة والمعالجة البيولوجية.

3- الترشيح البيولوجي.

- عمليات المعالجة الفيزيائية و الكيميائية

وقد استقرت الآراء على أن برك الأكسدة الطبيعية تعتبر من أهم الأدوات الفعالة في معالجة مياه الصرف الصحي و تخفيض حجم المخاطر الصحية الناجمة عن استخدامها في حالتها الخام في الزراعة و الري و تعطي مياها عديمة الرائحة و خالية من الفيروسات و البكتيريا: و غنية بالمواد المفيدة للاستخدام الزراعي. و البدائل المتاحة لتداول مياه الصرف التي تمت معالجتها تتضمن الأتي:

1- خلط مياه الصرف الصحي المعالجة على المصارف الزراعية.

2-إعادة استخدامها فى ري المناطق المستصلحة و الأراضي الزراعية المحيطة بتلك التجمعات السكانية.

3- صرف المياه المعالجة على المسطحات المائية.

و يضيف البعض العديد من المجالات و الخيارات الأخرى مثل:

- الأغراض ترفيهية جمالية كإنشاء بحيرات صناعية.
- أعراض ثانوية مثل غسيل الشوارع و الحدائق العامة.
- إنتاج الخلايا الطحلبية المستخدمة كغذاء حيواني.

و لهذا يندر وجود مياه الصرف الزراعي خالصة، إذ غالبا ما تصلها مياه صرف صحي نتيجة لكونها أحد البدائل المتيسرة للتخلص من مياه الصرف الصحى، و تزداد الخطورة حين يتم خلط مياه صرف صحي غير معالجة أو معالجة جزئيا فقط، أي ان إعادة استخدام مياه الصرف الصحى دون معالجة صحية لهو أمر شديد الخطورة على الصحة العامة و البيئة، و فى الوقت نفسه فان التخلص منها دون أي شكل من أشكال الاستفادة منها يعتبر تبديدا لموارد مهمة و ضرورية بالإضافة إلى تفاقم المشكل محل الدراسة فمياه الصرف الصحي تحتوى على العديد من العناصر الغذائية الصالحة و المناسبة في الزراعة.

و كما سبق ذكره فإن مياه الصرف الصحي و الزراعي كلها تصب فى السماط السطحي الذي يمكن أن يتسرب إلى خزانات المياه الجوفية التي تستخدم فى اغراض الشرب، و نظرا لكون هذه المياه ملوثة و تحتوي الكثير من العناصر الكيميائية الضارة أو السامة و التي قد تصل إلى موارد المياه الجوفية و تلوثها، و يزداد هذا الاحتمال عندما تكون مياه الصرف الصحي مخلوطة بمياه صرف صناعى .

- إعادة استخدام مياه الصرف:

ان نجاح إعادة استخدام المياه توقف على مجموعة من المعايير و الضوابط الزراعية و البيئة ترتبط بنوعية المياه المختلفة عن الاستخدام الأول من حيث كونها مياه صرف زراعي أو صناعي أو صحي، كما ترتبط أيضا بطبيعة و أهداف إعادة الاستخدام و الذي يجب أن يجري في إطار يكفل حماية البيئة و الأفراد مع الأخذ في الاعتبار المحددات التكنولوجية الحاكمة في إطار اقتصادي مجدي كما يجب أن لا نغفل فى هذا الصدد متابعة الآثار البيئية لإعادة استخدام المياه على مختلف مكونات النظام البيئي من خلال برامج متكاملة للرصد البيئي لمعايير الزراعية .

و يوضح الجدول رقم (**26**) مجموعة المحددات الرئيسية التي تحكم إمكان عادة استخدام مياه الصرف في الري.

أما بالنسبة لمياه الصرف الصحي (المجاري) و مياه الصرف الصناعي (النفايات الصناعية السائلة) فنجد في جدول (27) توضيحا للنسب التي يجب ألا تتجاوزها تركيزات العناصر النادرة في المياه المزمع إعادة استخدامها في نظم الري المختلفة .

و من أهم العوامل التي تؤدي إلى نجاح إعادة استخدام مياه الصرف في الزراعة و السيطرة على الآثار الجانبية المحتمل ظهورها ما يلي:

1- توافر نظام صرف زراعي جيدة و متكامل.

2- الاهتمام بمعالجة المياه و تخليصها من الأيونات السامة قبل الاستخدام و التأكد من مطابقتها للمعايير التى يجب توافرها في مياه الري .

3. الإهتمام بمتابعة الملوحة وغسيل الأراضى للمحافظة على عدم تجاوز مستوى الملوحة التي يتحملها المحصول.

4. اختيار المحصول المناسب الذي يحتمل نوعية المياه المستخدمة و الأيونات السائدة فيها و يقاوم آثارها الضارة .

5- العناية بالعمليات الزراعية و الاهتمام بالتسميد لحماية النباتات و لخفض التأثيرات السلبية لمكونات المياه.

6- الالتجاء إلى خلط المياه المزمع إعادة استخدامها وذلك بغرض تحسين نوعيتها و توفير و إتاحة كميات أكبر من المياه للاستخدام و تغطية أي احتياجات مائية .

7- اختيار الأسلوب الأمثل للري الذي يتوافق مع العناصر و الأيونات الواردة مع المياه.

8- تقييم تركيز العناصر الكبرى في المياه، خاصة العناصر الأساسية لنمو النبات مثل الازوت، حيث أن المحاصيل الحساسة لهذا تتأثر إذا ما زاد تركيزه على 5 مغ /ل بينما تظل أنواع أخرى من المحاصيل دون تأثير يتجاوز التركيز 30مغ /ل .

9-درجة تركيز أيون الهيروجين (الأس الهيروجيني) يجب أن تكون في المجال ما بين 6,5-8,4 تجنبا لحدوث خلل غذائي للمحصول .

و تشكل المعايير البيئية ركنا أهم من غيرها من المعايير و المحددات التي تحكم و تؤثر في إنجاح عملية إعادة استخدام مياه الصرف في الري و النواحي الزراعية، و تتضمن تلك المحددات عدة عناصر من أهمها:

- تكاثر الحشرات المسببة للأمراض.
- مدى جودة الحاصلات المختلفة المنتجة من المياه المعاد استخدامها .
- الميكروبات المرضية و مدى انتشارها بين الكائنات الحية.

جدول رقم (26): محددات إعادة استخدام مياه الصرف في الري

العامل المحدد	المدى
الملوحة درجة التوصيل الكهربائي (مليموس/ سم)	3-0,75
النفاذية اممصاص الصوديوم	9-6
تأثير الأيونات - الري بالغمر الصديوم (نسبة الصوديوم المد مص) الكلو يد (مليمكافئ/ل) 100000/1 البرون (100000/1) - الري بالرش البورون (1000000/1) الكلوريد (ملمكافئ /ل) 1000000/1	 9-3 10-3، 142-335 2-0,5 300، 69 3، 106
محددات أخرى الأمونيا و النترات (1000000/1) بيكربونات (ري بالرش) مليمكافئ/ل 1000000/ 1 الأس الهيدروجيني	 30-5 للمحاصيل 8,5-1,5 520-60 5,4-6.5

المصدر: د/ سامر مخيمر، خالد حجازي (أزمة المياه في المنطقة العربية الحقائق و البدائل الممكنة) سلسلة عالم المعرفة 209.

جدول رقم (27) النسب التي لا تتجاوزها تركيزات العناصر النادرة في مياه الصرف الصحي الصناعي المعاد استخدامها في نظم الري المختلفة (جزء في المليون)

العنصر	استهلاك م^3/ سنة	استهلاك م^3/ سنة	استهلاك 2,5 م^3/ سنة
الألمنيوم	20	20	8
الزرنيخ	2	2	8
البورون	10-1	10-1	2
الكالسيوم	0.05	0.05	0.2
الكروم	1	1	04
الكوبالت	5	5	2
النحاس	5	5	2
الفليور	15	15	6
الحديد	20	20	8
الرصاص	10	10	4
المنغنيز	10	10	4
النيوبيوم	0.05	0.05	0.8
السلنيوم	0.02	0.02	0.02
النيكل	40	40	0.8
الزنك	10	10	4

المصدر:د/ سامر مخيمر، خالد حجازي(أزمة المياه في المنطقة العربية الحقائق و البدائل الممكنة) سلسلة عالم المعرفة 209.

الخاتمة

من خلال الدراسة التي قمنا بها والمتعلقة بظاهرة صعود المياه بمنطقة سوف من ناحية تأثيرها على الجانب العمراني والجانب الزراعي والأضرار الناجمة عنها معتمدين في ذلك على جملة من الدراسات التي سبق ذكرها بالإضافة إلى الدراسات الميدانية .

وبعد إيضاح الرؤيا حول هذه الظاهرة ومعرفة أهم أسبابها وأضرارها اتجهنا إلى معرفة أهم خصائص المنطقة من الناحية الفيزيائية والسكانية والهيدرولوجية والطبوغرافية حتى يتسنى لنا تقديم اقتراحات منطقية تخدم المجال وتجعله منسجما يساهم في إعادة استقرار بنية هذه المنطقة.

وقد استخلصنا من خلال الدراسة أن مجال إقليم الوادي من الناحية الطبيعة يتميز بطبوغرافية ذات كثبان رملية كثيفة فالمنطقة جزء من العرق الشرقي الكبير، وتتواجد المنطقة في إقليم جاف وقاحل بحرارة متوسطة سنوية تصل إلى 22,5 درجة مئوية وتساقط سنوي متوسط يصل إلى حوالي 70ملم ، أما من الناحية الجيولوجية والدراسة الليثولوجية للمنطقة توضح امتداد تكوينين السماط الألبي والسماط القاري المحشور من عمر الكريتاس السفلي الذي يتواجد على عمق من 1000 إلى 2000 م ، والمركب النهائي الذي يتكون من كلس السينونيا والأيوسان الذي يتطبق على سماط كلسي وفي القمة على رمال الميوبليوسان بسمك يتراوح بين 250إلى 400م والميوبليوسان يتكون من تكوينات رملية من النوع الحر يتطبق في السماط المائي السطحي . ويتراوح سمك هذه الطبقة من 2 إلى 400م، وبذلك يتميز إقليم سوف بثلاثة أسمطة مائية CT المركب النهائي،CI القاري المحشور، nappe phréatique السماط السطحي.

أما الناحية البشرية فلقد عرفت المنطقة تطور كبير في الزيادة السكانية وذلك نتيجة الترقية الإدارية التي استفادت منها المنطقة بتاريخ (01-12-1984)، وبذلك زادت حاجيات السكان خاصة الحاجيات المائية.

كل هذه الوضعية تطلبت الزيادة في إنجاز الآبار خاصة بالمياه الصالحة للشرب في السماطين CT و CI. وعرفت المنطقة نزوح كبير في الآونة الأخيرة من قطاع الفلاحة وملك ناتج عن جملة المشاكل التي مست القطاع وبصفه خاصه ظاهره صعود المياه.

- هذا النزوح للسكان من قطاع الفلاحة استفادت منه قطاعات أخرى خاصة التجارة فى قطاع الخدمات .

وظاهرة صعود المياه أصبحت الهاجس المخيف الذي يعانى منه كل مواطني سوف، فالظاهرة والوتيرة السريعة التي تتقدم بها قد تؤدي إلى عدم صلاحية الإقليم بأكملها على الأمد غير البعيد، وقد يلجأ سكان المنطقة إلى الهجرة لأماكن أكثر أمانا و أقل مشاكل بيئية .

وانطلاقا من هذه النتائج المتوصل إليها قدمنا جملة من الاقتراحات والتوصيات نراها قد تساعد في تفادي ما قد يحدث عن قريب (غرق المدينة بالمياه الصاعدة) ونرجوا أن نكون قد وفقنا في ذلك.

المراجع

I- الكتب:

1- إبراهيم بن محمد العوامر، الصروف في تاريخ الصحراء و سوف SNED 1977م.ص19- 20- 25

2- بول كريمر،العلاقات المائية للنباتات،مطبعة التعليم العالي بالموصل ،1989م ،ص190-289- 299

4- د/ محمد عبد الفتاح القصاص، التصحر تدهور الأراضي في المناطق الجافة سلسلة عالم المعرفة الكويت 1999.ص112-115

5- الدكتور خالص حسني الأشعب إقليم المدينة بين التخطيط الإقليمي و التنمية الشاملة بيت المحكمة بغداد 1999.ص56-89

II- مذكرات الماجستير:

1- مصطفاوي عمار، القطاع الفلاحي بإقليم سوف بين القديم و الجديد بحث ماجستير معهد علوم الأرض جامعة منتوري قسنطينة .2002

2- نمول مسعود، تقييم المخاطر البيئة للمناطق الحضرية مثال مدينة قسنطينة بحث ماجستير معهد علوم الأرض جامعة منتوري قسنطينة 2004/2003.

III- مذكرات التخرج:

1- منير سابع، يوسف صغير، إشكالية النمو العمراني بالجمع الحضري السوفي، معهد علوم الأرض قسنطينة سبتمبر .2005

2- العلمي قاردي، عبد اللطيف تارش، دراسة تغيرات الطبقة المائية الحرة لوادي ريغ مثال منطقة تقرت معهد الري و الهندية لمدينة جامعة ورقلة 2004/.2005

3- سعيد رزوقي- تامة يوسف، مدينة الوادي تهيئة المجال الحضري و آفاق التوسيع لسنة 2002 معهد العلوم الأرض جامعة منتوري قسنطينة .2000

4- تابعي القاسم، مشكل صعود المياه و انعكاساته على التنمية بولاية الوادي، المدرسة الوطنية للإدارة جامعة الجزائر .2004

5- ثابتية سفيان، شعث طارق، ظاهرة صعود المياه بإقليم وادي سوف من الخطر إلى الكارثة معهد علوم الأرض جامعة قسنطينة جوان 2000.

VI- المراجع بالفرنسية:

1. **ANRH(1993):** Inventaire des forages d'eau de la Wilaya d'El-Oued.
2. **C.D.T.N (rapport 1992):**Etude Hydrochimique et isotopique des eaux souterraines de la cuvette de Ouargla. Centre de développement des techniques nucléaires.
3. **D.P.A.T,** (2009) : Annuaire statistique de la Wilaya d' El Oued.
4. **DHW** :(Direction d'Hydraulique de la Wilaya d'El-Oued), 2014 Ressources en eau de la région d'El-Oued.
5. **DSA** :(Direction Des Services Agricoles de la Wilaya d'El-Oued)
6. **ONM** : données climatiques Station de météorologie de Guemmar
7. **ONA :** office nationale d'assainissements
8. Benzegym . A. 1993.Étude hydrogéologique de la région d' El oued contribution au problème de la remontée des eaux de la nappe phréatique ANRH ouargla.
9. Ben hamida .B.1994.Contrition à l étude de la remonté des eaux de la nappe superficielle dans la région d' El oued souf (mémoire de fin d'étude) ANNABA.
10. ben hamida .s.1995.Not explicative sur les besoins en eaux d'irrigation ANRH ouargla.
11. Moulati.A.A.1999.traitement et interprétation des données des diagraphies dans la région de souf, institut des science de la terre, départment d'hydrogéologie centre Universitaire cheikh larbi tebessi – TEBESSA – P07.
12. KHECHANA Salim (2007) étude de la gestion intégrée des ressource en eaux dans la vallée de oued-Souf (sud-est algérien). Magister Mémoire de Université Badji Mokhtar Annaba. 131 p
13. CORNET. A. (1964) Introduction à l'hydrogéologie saharienne. Géo. Phys. et Géol. Dyn
14. Aya Brahim (2014) L'étude de la qualité physico-chimique des eaux Destinée à l'AEP de la ville D'EL-OUED Mémoire de master UNIVERSITE HADJ LAKHDAR BATNA 103 P

الشكر و التقدير

الحمد لله الذي هدى والصلاة والسلام على الحبيب المصطفى الحمد لله الذي أعاننا ووفقنا

وأمدنا بالصحة والقوة وكان لنا عونا و وهبنا التوفيق و السداد لإعداد هذا العمل المتواضع

كما نتقدم بأسمى آيات الشكر وأبلغ عبارات التقدير والعرفان للأستاذين الفاضلين زعتر عبد المالك

و خزاني البشير على ما قدماه لنا من مساعدات وتوجيهات في تصويب هذه المذكرة

وعلى كل ما بذلاه من مجهودات في توفير كل الاحتياجات والمتطلبات الضرورية

أثناء القيام بهذا العمل جعل الله كل ذلك في ميزان حسناتهم ووفقهم الله في حياتهم إن شاء الله

كما نتقدم بجزيل الشكر إلى أعضاء لجنة المناقشة الموقرة الأستاذ رئيس اللجنة بالمسعود رشيد

والأستاذ المناقش محدة اسماعيل

كما لا يفوتنا أن نشكر أيضا كافة العمال والعاملات بارك الله فيهم و جزاهم الله عنا خير الجزاء

كما نتوجه بخالص تشكراتنا إلى جميع أساتذة معهد علوم الطبيعة والحياة

خاصة أعضاء اللجنة اللذين تفضلوا بقراءة عملنا وقبول مناقشته

إلى كل من ساعدنا في هذا العمل ولو بكلمة طيبة أو دعاء من

قريب أو من بعيد

شكـــــــــــرا لكـــــــم جميـــــــعا