

جامعة محمد خيضر بسكرة
كلية العلوم الدقيقة وعلوم الطبيعة والحياة
قسم علوم الأرض والكون



مذكرة ماستر

هندسة معمارية, عمران ومهن المدينة

تسيير التقنيات الحضرية

تسيير للمدن

رقم: أدخل رقم تسلسل المذكرة

إعداد الطالب:

عبد الباري غربي

يوم: 20/06/2022

انعكاسات ظاهرة صعود المياه إلى السطح على البيئة الحضرية في مدينة وادي سوف

لجنة المناقشة:

رئيس	أ. مس أ بسكرة	شريف محمد لمين
مقرر	أ. مح ب بسكرة	زهير صيفي
مناقش	أ. مس أ بسكرة	قسم الله نجاة

جامعة محمد خيضر بسكرة
كلية العلوم الدقيقة وعلوم الطبيعة والحياة
قسم علوم الأرض والكون



مذكرة ماستر

هندسة معمارية, عمران ومهن المدينة

تسيير التقنيات الحضرية

تسيير للمدن

رقم: أدخل رقم تسلسل المذكرة

إعداد الطالب:

عبد الباري غربي

يوم: 20/06/2022

انعكاسات ظاهرة صعود المياه إلى السطح على البيئة بمدينة وادي سوف الحضرية

لجنة المناقشة:

رئيس	أ. مس أ بسكرة	شريف محمد لمين
مقرر	أ. مح ب بسكرة	زهير صيفي
مناقش	أ. مس أ بسكرة	قسم الله نجاة

شكر وعرفان

ونحن في المسات الأخيرة لا يسعنا إلا أن نشكر ونحمد الله وحده الذي هدانا لهذا وما كنا لنهتدي لولا أن هدانا الله .

ثم نشكر الأستاذ المشرف / زهير صيفي على حسن التوجيه وسداد الرأي .

كما لا ننسى فضل عمال وموظفي المصالح التقنية بولاية الوادي ونخص بالذكر:

*- يوسف بوقطاية موظف بمصلحة التطهير بمديرية الموارد المائية والأمن المائي بالولاية .

*- محمد ماني وعبد المنعم ميلودي / أستاذين بمعهد الهندسة المدنية والري جامعة الشهيد حمة لخضر بالوادي .

*- مرشيد قدامري موظف بمصلحة التعمير والبناء لبلدية الوادي .

*- جعفر حمدي وموسى / مديرية البرجة ومتابعة الميزانية بالولاية .

*- مراد برة وعبد الرحمن درقيش / مديرية التعمير والبناء بالولاية .

*- كما لا ننسى فضل الأستاذين / عبد الكريم غربي وهشام غربي .

وكل من ساهم من قريب أو بعيد في إعداد هذا العمل ولوبكلمة طيبة أو دعاء .

عبد الباري غربي

إهداء

إلى مروح أبي الطاهرة وأختي العزيزة، أسأل الله أن يرحمهم وأن يجمعني بهم في جنات الخلد .

إلى أمي الحبيبة أمدّها الله بطول العمر وأدام عليها موفور الصحة والعافية .

إلى إخوتي وأخواتي وأبنائهم وعائلاتهم .

إلى نزوجتي الغالية وأبنائي الأعزاء حفظهم الله ومرعاهم .

إلى كل الأقارب والأصدقاء .

إلى كل زملاء الدراسة ومرقّاء العمل .

إلى كل المعلمين والأساتذة عبر مختلف أطوار الدراسة .

إلى كل طالب علم .

إلى كل من يقرأ هذا العمل .

إليكم جميعاً أهدي ثمرة هذا المجهود .

عبد الباري غربي

الملخص:

يعتبر الماء (وخاصة العذبة) عصب هذه الحياة وأساس وجودها, وتعد المياه الجوفية احد أهم مصادر هذه المياه التي يعتمد عليها غالبية سكان الكرة الأرضية, فهي تمثل نسبة 97% من مجموع المياه العذبة مخزنة في الفراغات والانكسارات الموجودة في الصخور وعلى أعماق مختلفة.

يعتمد الإنسان خاصة في المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية على المياه الجوفية كمصدر للمياه العذبة في ظل غياب المسطحات المائية وندرة التساقطات, حيث بداية كان الاعتماد على مياه الطبقات السطحية, وبمرور الزمن وكثرة الاحتياجات تم استغلال مياه الطبقات العميقة وصرفها يتم في الطبقة السطحية, إلا أن الإفراط في استغلال الطبقات العميقة والتبذير في المياه أدى إلى تشبع الطبقة السطحية ثم طفو المياه على السطح منتجة ما يسمى ظاهرة صعود المياه الجوفية, على غرار ما حدث في الجنوب الجزائري ومنطقة سوف خصوصا, مخلفة آثارا كبيرة على السكان, الزراعة, البيئة والعمران وغيرها.

دقت السلطات المعنية ناقوس الخطر, وقامت بمجموعة من الدراسات ثم التدابير لمعالجة الظاهرة, وقد آنت أكلها نسبيا, إلا أنها لم تكن كافية حيث مازالت المنطقة تعاني ولعدة سنوات, وعليه فقد توجب العمل على إيجاد حلول أكثر فاعلية حتى يتم القضاء النهائي على الظاهرة والانتقال بالمنطقة إلى بر الأمان وهو ما عملنا عليه في هذا البحث.

الكلمات المفتاحية:

-صعود المياه -المياه الجوفية -الطبقة السطحية -الطبقات العميقة -تلوث المياه -الغوط

-وادي سوف -العرق الشرقي الكبير.

Résumé :

L'eau (surtout douce) est considérée comme le principe de la vie et le secret de son existence, les eaux souterraines sont la source la plus importante de cette eau, que la plupart des habitants de notre planète comptent sur. Ces eaux représentent 97% de l'eau douce stockées dans les espaces et les fractures qui existent dans les rochers dans des profondeurs différents.

L'homme, particulièrement celui qui vit au désert ou dans des lieux semi-désertiques, compte sur l'eau souterraine comme une source de l'eau douce au manque des étendues d'eau et la rareté des précipitations, là où tout d'abord, la dépendance était sur l'eau de surface, mais après quelque temps et avec la présence du besoin croissant, l'eau souterraine avait été utilisée, et son drainage était au couche de surface, à l'exception que l'excès de l'exploitation des couches profondes et le gaspillage de l'eau ont abouti à la saturation de la couche de surface provoquant le flottage de l'eau à la surface causant ce qui est appelé la montée des eaux, comme ce qui a eu lieu au sud algérien, surtout à Oued Souf, laissant de grands impacts sur les habitants, l'agriculture, l'environnement et l'urbain.

Les autorités concernées ont agité le drapeau rouge «elles ont fait plusieurs études suivies par des mesures pour soulager le problème, elles ont réussi partiellement, mais ces mesures n'étaient pas suffisantes car la région reste pour beaucoup d'années dans la souffrance, par conséquent des solutions plus efficaces sont demandées pour une élimination totale de cet événement afin d'amener la région vers la sécurité, et ça était notre objectif dans cette recherche

Les mots clés :

La montée des eaux- Les eaux souterraines- La couche de surface- Les couches profondes- La pollution de l'eau- Les ghouts- Oued Souf- Le Grand Erg oriental.

Abstract

Water (especially fresh water) is the backbone of this life and the basis of its existence. Groundwater is also one of the most important sources on which the majority of the world's population depends. It represents 97% of the total fresh water stored in the voids and fractures in the rocks and at different depths.

Human being, especially in desert and semi-desert areas, depends on groundwater as a source of fresh water in the absence of water bodies and the scarcity of precipitation while in the beginning, the dependence was on the water of the surface layers, and with the passage of time and the large number of needs, the water of the deep layers was exploited and drained into the surface layer. However, the over-exploitation of the deep layers and the waste of water led to the saturation of the surface layer and then the water float on the surface, producing what is called the rise of groundwater. Similar to what happened in southern Algeria and the Souf region in particular, leaving significant impacts on the population, agriculture, environment and urbanization etc.

The concerned authorities set off the alarm and carried out a series of studies and measures to address the phenomenon. It paid off relatively, but it was not enough, as the region is still suffering for several years. Accordingly, it was necessary to work on finding more effective solutions until the final elimination of the phenomenon and the transition of the region to safety, which is what we worked on in this research.

keywords:

Rise of Water - Ground water - Surface layer - Deep Layers - Water Pollution – The Ghouts – Oued Souf - Great Eastern Erg

الفصل التمهيدي: مدخل عام

- I الاشكالية:
- II أسئلة الدراسة:
- III أسباب اختيار الموضوع:
- IV الفرضيات:
- V أهداف البحث:
- VI المنهج المستخدم:
- VII المنهجية:

مقدمة عامة:

يعتبر الماء عصب هذه الحياة وأساس وجودها مصداقا لقوله تعالى: ﴿وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ﴾- الآية 30 من سورة الأنبياء- ويتواجد على وجه هذه المنبسطة بنسبة 71%، مقسما ما بين محيطات, بحار ومجاري مائية.

للماء دور كبير في توطين وتوزيع الكائن البشري على وجه المعمورة, وما تلك الحضارات التي كانت في الماضي الا خير دليل على ذلك, كالحضارة الفرعونية وحضارات بلاد الرافدين وغيرها من الحضارات الأخرى, والى غاية يومنا هذا مازال الماء يحتل تلك المكانة والاهمية التي كان عليها وخاصة المياه العذبة حتى أصبحت محل نزاعات واتفاقيات دولية تحدد كيفية استعمالها, بهدف المحافظة على هذا المكسب الطبيعي وتجاوز الندرة التي يشهدها.

وتعد المياه الجوفية احد أهم مصادر المياه العذبة التي يعتمد عليها كثير من سكان الكرة الأرضية, حيث تشير إحصائيات الأمم المتحدة الخاصة بالبيئة أن 97% من مجموع المياه العذبة مخزنة في الفراغات والانكسارات الموجودة في الصخور وعلى أعماق مختلفة, ويشير ذات المصدر أن حوالي الملياري شخص يعتمدون في تلبية احتياجاتهم اليومية على المياه الجوفية, التي تتميز بكونها غير متجددة وبزيادة الطلب على المياه وخاصة في المناطق القاحلة وشبه القاحلة فان الأنشطة البشرية وضعت قيودا على هذا المورد فمن الضروري أن تحديد وتحليل كمية ونوعية احتياطي المياه وإيجاد الطرق لإدارة هذا المورد المائي لضمان استدامته.

إلا أن العنصر البشري ولعدم وعيه الكافي ولامبالاته أفرط كثيرا في استهلاك الماء واستغلاله, وهو ما ينجر عنه الكثير من السلبيات أهمها استهلاك المخزون المحدود من المياه الجوفية وثانيا صرف المياه الزائدة عن حاجاته (سواء في الشرب او السقي) في الطبقة السطحية وجعلها كمصبات نهائية لمخلفاته المنزلية والصناعية والفلاحية على حد سواء. الأمر الذي اثر على مخزون المياه السطحية وأصبح يندر بخطر تلوثها

وبالتالي عدم صلاحيتها للشرب واستعمالها يهدد الصحة العامة للإنسان والمحيط الذي يعيش فيه، بالإضافة إلى خطر آخر وقد ظهر للعلن بداية من ثمانينيات القرن الماضي ألا وهو طفو وصعود المياه إلى السطح نتيجة التشبع، ويظهر ذلك في المناطق التي تكون طوبوغرافيتها لا تسمح للمياه بالنفاذ منها (أحواض مغلقة). فالإنسان ونظراً لتزايد احتياجاته من المياه قام باستغلال الطبقتين الثانية والثالثة من المياه الجوفية وذلك بتقبة الطبقة الصخرية التي تلي الطبقة السطحية لاستخراج الماء، أما صرف المياه الزائدة فتكون في الطبقة السطحية مما أدى إلى زيادة تمويلها وبالتالي تشبعها وصعود وطفو المياه إلى السطح، مشكلة بذلك بركا ومستنقعات أثرت على كل جوانب الحياة وخاصة البيئية والعمرانية والاقتصادية.

ومدينة الوادي من بين المدن التي مستها هذه الظاهرة التي أثرت عليها تأثيراً سلبياً كبيراً وأخذت في الزيادة مما ينذر بخطر كبير خاصة في السنوات الأخيرة نتيجة إلى تلك الآثار والمعضلات التي كانت نتاجها. وبما أن اختصاصنا يعني بتسيير المدن فإن من مهامنا الاهتمام بكل ما من شأنه التأثير على التسيير الحسن والأمن للمدن، وعليه فقد اخترنا هذا البحث نظراً لأهميته الكبيرة حتى يتسنى لنا الإحاطة بمختلف جوانب هذه الظاهرة وانعكاساتها السلبية على المدينة وعلى البيئة الحضرية كما نسعى لإيجاد الحلول ومعالجة ظواهرها السلبية خاصة في المجالين العمراني والبيئي حدود اختصاصنا.

1- الإشكالية:

يعتبر الماء العنصر الحيوي الذي لا غنى عنه، ونظراً لأهميته فقد استعمله الإنسان واستغله في جميع احتياجاته ونشاطاته المختلفة، لكن وبرغم هذه الأهمية إلا أن ما يحملها في كثير من الأحيان من كوارث لا يمكن الاستهانة بها: كالمألوفة مثل الفيضانات أو النادرة كصعود المياه الجوفية.

وولاية الوادي تعاني من هذه الظاهرة المتمثلة في صعود المياه الجوفية إلى السطح، هذه الأخيرة تعود جذورها إلى سنوات مضت وقد تفاقمت في الآونة الأخيرة نظراً للتأخر في المشاريع من أجل تسوية هذه الوضعية، تلك الظاهرة التي انعكست سلباً على جميع القطاعات الاقتصادية والفلاحية والعمرانية بالإضافة إلى

البيئة والإنسان. ومن بين المناطق التي تأثرت بهذه الظاهرة هي مدينة وادي سوف عاصمة الولاية مخلفة آثارا سلبية على العمران , البيئة الهياكل القاعدية والبنى التحتية, رغم المجهودات التي تبذلها الدولة من اجل الحد من هذه الظاهرة, إلا أنها بقت مستمرة . وعلى هذا الأساس ما هي الانعكاسات السلبية لظاهرة صعود المياه الجوفية إلى السطح على البيئة الحضرية لمدينة وادي سوف؟

II - أسئلة الدراسة:

- 1- ما هي أسباب ظاهرة صعود المياه الجوفية إلى السطح في ولاية الوادي؟
- 2- ما هي انعكاسات هذه الظاهرة على مدينة الوادي؟
- 3- ما هي الإجراءات المتخذة للقضاء على هذه الظاهرة, وما هي التدابير المعتمدة للحد من تأثيراتها المختلفة؟

III - أسباب اختيار الموضوع:

للمدينة أهمية كبيرة فهي تتميز بتطورها وسعة حجمها, كما أنها تعتبر مقر لكثير من السكان بالإضافة إلى أنها مركز رئيسي للتجارة والثقافة , وتعد مركزا للتبادلات والملتقيات ومكانا لتواجد العمل ومقر السلطات. تحكم المدينة العديد من القوانين التي تسير حياة الأشخاص والممتلكات كما أنها تمتلك الكثير من البنى التحتية والهياكل القاعدية ووسائل مواصلات حديثة ومتعددة, ولديها تأثير كبير على المدن والقرى المجاورة والتابعة لها تنهض بتقدمها وتدهور بتدهورها.

ومدينة الوادي مثال على ذلك فقد تأثرت في السنوات الأخيرة بظاهرة صعود المياه الجوفية إلى السطح مؤثرة عليها تأثيرا سلبيا كبيرا خاصة على الجوانب الاقتصادية, البيئية والعمرانية, وقد تفاقمت في السنوات الأخيرة حتى أصبح الوضع أشد خطرا وينذر بالكارثة, ونظرا لنقص الدراسات الأكاديمية في هذا الموضوع وخاصة في مجال اختصاصنا, ولكون المشكلة مست المدينة دفعا هذا كمسيري مدينة للتطرق لهذا الموضوع واعتماده بحثا للدراسة.

IV - الفرضيات:

للإجابة على إشكالية الدراسة تم طرح الفرضيات التالية:

- هل ظاهرة صعود المياه أسبابها طبيعية, بشرية أو اقتصادية؟
- بداية المشاكل العمرانية والبيئية تزامن مع بروز ظاهرة صعود المياه الجوفية.
- هل كان لظاهرة صعود المياه الجوفية تأثير على البيئة الحضرية؟.
- ما هي الحلول والاجراءات المتخذة, وما هو مدى نجاعتها؟.

V - أهداف البحث:

إن من أهداف هذا البحث هو التعريف بظاهرة صعود المياه الجوفية إلى السطح عامة وعلى مدينة واد سوف خاصة, بالإضافة إلى محاولة تحديد الأسباب الرئيسية لهذه الظاهرة والعوامل التي أدت إلى استمرارها الطويل وتفاقمها, كما نحاول تحديد وكشف انعكاساتها السلبية على مختلف المجالات وتحديد المناطق المتضررة والأكثر تضررا, وبالتالي محاولة إيجاد حلول ومقترحات وتوصيات ومناقشة الحلول السابقة والتي قامت بها الجهات المعنية للحد منها ومن تأثيراتها السلبية وتثمينها أو نقدها, خاصة في ظل توسع المدينة المستمر الذي يقابله تدهور بيئي كبير. وفي ظل نقص المعطيات والدراسات المتخصصة في هذا المجال. وكذا محاولة اعتماد مخطط تهيئة مدروس من شأنه النهوض بالمدينة عاصمة الولاية, خاصة وأن الولاية تعتبر ذات مستقبل واعد ورائدة في مجالات متعددة كالزراعة, الصناعة والسياحة. هذا وفي نطاق تخصيص أغلفة مالية معتبرة للحد من هذه الظاهرة دون وجود تغير محسوس, وحتى تكون الدراسة مرجع وقاعدة أولية لمواصلة بحوث أخرى حتى نستطيع إخراج المدينة إلى بر الأمان وإلى حسن تطلعات ساكنيها. ونلخص الأهداف في النقاط التالية:

1- التعريف بظاهرة صعود المياه الجوفية إلى السطح على مدينة الوادي وتأثيراتها السلبية.

2- حلول واقتراحات للقضاء على هذه الظاهرة.

اتخاذ جملة من التوصيات والتدابير للحد من تأثيراتها السلبية خاصة على البيئة الحضرية

بمدينة واد سوف

VI - المنهج المستخدم:

نظرا لطبيعة موضوعنا الذي يتطلب منا تشخيص المشاكل المطروحة وتأثيراتها, وكذا وصف

الوضع الحالية للمدينة, إضافة الى تحليل مختلف العوامل والأسباب التي أدت إلى ذلك. ولدراسة هذا

الموضوع فقد اخترنا المنهج الوصفي التحليلي منهاجا عاما للدراسة.

المنهج الوصفي: اعتمد هذا المنهج من أجل التعريف بالظاهرة وتوضيح أهم انعكاساتها البنية

ومختلف تأثيراتها على كل المجالات الاقتصادية, البيئية العمرانية.....

المنهج التحليلي: استعمل هذا المنهج في معالجة مختلف المعطيات وبالتالي تحليل الأسباب

والنتائج المتعلقة بالظاهرة.

VII - المنهجية:

باعتبار أن الهدف من دراستنا هو تشخيص ظاهرة صعود المياه الجوفية بمنطقة الوادي

والوقوف على المشكلات والأضرار الناجمة عنها خاصة في المجالين البيئي والعمراني, والأسباب المؤدية الى

تفاقمها وبالتالي اختيار الحلول المثلى. وانطلاقا من ذلك سوف نقوم بتقسيم الدراسة الى ثلاثة فصول بالإضافة

إلى الفصل التمهيدي , كل فصل يتفرع إلى عدة مباحث كما يلي:

الفصل التمهيدي: مقدمة عامة, الاشكالية, الفرضيات, أهداف البحث, المنهج المستخدم, منهجية

البحث, التقنيات المستعملة في الدراسة.

الفصل الأول: التعريف بظاهرة صعود المياه الجوفية إلى السطح في ولاية الوادي وانعكاساتها.

المبحث الأول: لمحة عن المياه الجوفية

المبحث الثاني: صعود المياه الجوفية تاريخ الظهور والأسباب

المبحث الثالث: انعكاسات ظاهرة صعود المياه الجوفية بمنطقة سوف

الفصل الثاني: الدراسة التحليلية لمدينة الوادي.

المبحث الاول: الدراسة الطبيعية

المبحث الثاني: الدراسة السكانية والاقتصادية

المبحث الثالث: الدراسة العمرانية

الفصل الثالث: انعكاسات ظاهرة صعود المياه على مدينة الوادي والحلول المقترحة.

المبحث الاول: انعكاسات الظاهرة في مدينة الوادي

المبحث الثاني: الإجراءات المتخذة للحد من الظاهرة

المبحث الثالث: المشروع المقترح Le Projet individuelle d'aménagement

الخاتمة العامة

VIII- التقنيات المستعملة في الدراسة: انطلاقا من المنهج المعتمد فإنه سيتم اعتماد التقنيات

المناسبة له والتي سوف تساعدنا في دراستنا وهي كما يلي:

أ- الدراسات السابقة: وهي حتمية لكل بحث بحيث تستطيع من خلال الدراسات السابقة تسليط

الضوء على الموضوع وإعطاء تصور مبدئي له ومن خلال الدراسة الموالية تقوم بنقد وتفنيد المعطيات

السابقة وإعطاء حلول تكميلية أو بديلة.

ب- الملاحظة: وهي من أكثر التقنيات فعالية ومصدقية، حيث يتم التعرف على المشكل ميدانيا

وبطريقة مباشرة، ومن خلالها يتم تشخيص المشكل وتصنيفه.

ت- المقابلة: تعتبر هذه التقنية من أهم التقنيات حيث تتيح لك الاتصال خاصة بالإدارات والهيئات

العمومية وأصحاب الاختصاص ومن هم ضمن مجال موضوع الدراسة والمهتمين به، وبالتالي تسليط

الضوء أكثر وتظافر الجهود حتى الخروج بحلول مرضية.

- ث-التصوير الفوتوغرافي: هذه التقنية تعطي مصداقية أكبر للموضوع, كما أنها تستعمل أكثر لخدمة القارئ وطلبة العلم حتى توضح له حجم المشكلة, كما تساعد في عملية الملاحظة والتحليل.
- ج-الحاسبات الالكترونية والانترنت: وهي أساس التقنيات الحديثة في جمع المعلومات وتسهيل الدراسة ومعالجة المعطيات والبيانات.

الفصل الأول: التعريف بظاهرة صعود المياه

الجوفية في ولاية الوادي وانعكاساتها

-I المبحث الأول: لمحة عن المياه الجوفية

-II المبحث الثاني: صعود المياه الجوفية تاريخ الظهور والأسباب

-III المبحث الثالث: انعكاسات ظاهرة صعود المياه الجوفية بمنطقة سوف

الفصل الأول: التعريف بظاهرة صعود المياه الجوفية في ولاية الوادي وانعكاساتها

مقدمة الفصل:

تعتبر ظاهرة صعود المياه الجوفية إلى السطح من بين الظواهر السلبية التي مست بعض ولايات الجنوب الجزائري، ووصلت ذروتها في منطقة سوف وبالتحديد في مدينة الوادي، حيث مست نتائجها السلبية كل القطاعات خاصة: القطاع الزراعي، البيئة، العمران، الصحة..... وغيرها.

وتتمثل أساسا في تشبع الطبقة السطحية بالمياه ومن ثمة ظهور المياه على السطح، حيث كانت البداية في المناطق المنخفضة على غرار الغيطان، لتتفاقم حتى تصل المناطق الحضرية كما حصل في بعض الأحياء، متسببة في انعكاسات سلبية خطيرة، ومكلفة السكان خسائر معتبرة، كما أجبرت البعض على ترك مساكنهم وممتلكاتهم والانتقال إلى مناطق أخرى أقل خطرا وأكثر أمنا.

فيا ترى ما هي الأسباب الحقيقية لبروز هذه الظاهرة؟ ، وما هي أهم انعكاساتها على مختلف مناحي الحياة في المنطقة؟

I- المبحث الأول: لمحة عن المياه الجوفية

تعتبر المياه الجوفية من أهم العوامل التي ساعدت الإنسان على الاستقرار وخاصة في المناطق الصحراوية، هذه الأخيرة التي تتميز بشح الأمطار وانعدام شبه كلي للمساحات المائية العذبة، مما جعل الإنسان يعتمد في احتياجاته للمياه على المياه الباطنية.

وتعد المياه الجوفية، رغم بعد بعض طبقاتها عن مستوى سطح الأرض بمسافات كبيرة، من أهم مصادر المياه العذبة في العالم وأكبرها حجما، حيث يُقدر بحوالي (100,000) كيلومتر مكعب.¹ وهو ما يعادل 97%² من مجموع المياه العذبة السائلة في العالم، مما يبرز أهميتها والدور الكبير الذي تلعبه في توفير جزء من حاجة الإنسان إلى المياه وخاصة في الأقاليم الجافة وشبه الجافة حيث تقل أو تنعدم مصادر المياه السطحية.

1. تعريف المياه الجوفية: هي تلك المياه الموجودة تحت منسوب سطح الأرض، وتشكل كل أو بعض الفراغات الموجودة في التكوينات الصخرية، وهي جزء من مياه الأمطار أو مياه الأنهار أو المياه الناتجة عن انصهار الجليد المتسرب إلى باطن الأرض وتكوين طبقة من المياه الجوفية. وتنقسم إلى ثلاث طبقات هي: طبقة المياه السطحية، طبقة المركب النهائي وطبقة القاري المحشور.

¹ مياه-جوفية/https://ar.wikipedia.org/wiki/، 20:30 , 2022/04/09

² نفس المصدر، 20:30 , 2022/04/09

2. خصائص المياه الجوفية : للمياه الجوفية عدة خصائص نذكر منها.

- * - إمكانية الحصول عليها في العديد من أقاليم العالم التي لا تتوفر فيها مصادر للمياه السطحية, لأن الطبيعة تولت تخزينها في الطبقات المسامية بقشرة الأرض طوال ملايين السنوات.
- * - عدم تأثرها بظروف الجفاف التي تسود بعض الأقاليم لفترات زمنية محددة .
- * - خلوها من الملوثات المسببة للأمراض مما يجعل تنقيتها قبل استخدامها في أغراض الصناعة والشرب أمرا غير ضروري.
- * - ثبات تركيبها الكيميائي في أغلب الحالات.
- * - محافظتها على نقائها بصورة عامة لبعدها عن المصادر المعكرة للمياه والتي تتواجد عادة على سطح الأرض.

3. أسباب تلوث المياه الجوفية: تتعرض المياه الجوفية في بعض الأحيان إلى التلوث نتيجة لمجموعة

من العوامل أهمها:

1-3 استخدام الآبار أو الحفر للتخلص من الصرف الصحي: يتبع ضعف الطاقة الاستيعابية لشبكات الصرف الصحي في العديد من أقاليم الحضر, امام التزايد السكاني والتوسع العمراني, وضعف الإمكانيات المادية, التوسع في استخدام الحفر الفردية للتخلص من الصرف الصحي وخاصة في المناطق العمرانية الجديدة والتي تقع عادة عند هوامش مراكز العمران.

2-3 تسرب المياه الناتجة عن الاستخدام الزراعي: تجد كميات من هذه المياه المتسربة في

البيئات الزراعية الحديثة طريقها إلى خزان المياه الجوفية وهي من بين الملوثات نظرا لما تحتويه من مركبات كيميائية وعضوية عالية السمية ناتجة عن التوسع في استخدام المخصبات والمبيدات الحشرية.

3-3 النفايات المدفونة والأمطار الحمضية: يتم التخلص أحيانا من النفايات سواء كانت صناعية

أو ناتجة عن الاستخدامات المنزلية وغيرها. ومهما كانت أشكالها سواء كانت صلبة أو نصف صلبة أو سائلة عن طريق أحواض التصريف (التخزين) بالنسبة لهذه الأخيرة, أو عن طريق الدفن تحت مستوى سطح الأرض على أعماق متباينة, تحدد مستوياتها عدة متغيرات. وفي كل الأحوال المشار إليها تتسرب هذه النفايات بعد تحللها أو بعد إذابتها بتأثير الأمطار المتساقطة لتجد طريقها إلى المياه الباطنية والتي تزايد سمكها بتأثير التغذية السطحية المستمرة إلى ارتفاع منسوب طبقاتها العليا لتصل إلى مستويات أقرب إلى أماكن النفايات المدفوعة أو المتسربة, مما يزيد من معدلات التلوث ويصعب من عمليات معالجتها ويقلل من إيجابياتها.

ويندرج ضمنه بعض النفايات المشعة المدفونة تحت مستوى سطح الأرض, رغم الاحتياطات التي تتخذ لعزل هذه النفايات, وهو ما يدفع الدول الصناعية الكبرى على التخلص من نفاياتها الصناعية عالية السمية والمشعة بعيدا عن أراضيها وذلك عن طريق إغراء بعض الدول النامية لتوافق على دفنها في أراضيها.

ويضاف إليها الأمطار الحمضية التي تذيب أثناء تساقطها بعض الغازات الموجودة في الغلاف الجوي، كما تحمل معها بعض الذرات الصلبة والدقيقة التي تكون عالقة في طبقات الجو القريبة من سطح الأرض، وعند هطول الأمطار الحمضية على الأرض تتسرب إلى الخزانات الجوفية للمياه بمعدلات تتباين حسب درجة مسامية التكوينات الأرضية، مما يؤدي في النهاية إلى تلوث المياه الجوفية.

4. استخراج واستغلال المياه الجوفية بوادي سوف: منذ أن وجد الإنسان على ظهر هذه المعمورة استغل أهم ما يملك ألا وهو العقل ليسخر كل المخلفات لخدمته ومن بينها الطبيعة وقساوتها، فبنى السدود على ضفاف الأنهار وشيد الجسور وحفر الآبار في جوف الصحراء، واستطاع أن يحولها من مناطق جدياء إلى جنات خضراء.

وتجلى هذا الصراع في منطقة سوف، حيث قام الرجل السوفي باستغلال المياه الجوفية وحفر الآبار في عمق تلك الرمال ليستعملها في شربه وزراعته وغيرها، واعتمد على زراعة النخيل التي تعتبر مصدر رزقه وقوته، ليبنكر تحدي آخر وهو عوض استخراج الماء لسقي النخيل قام بتقريب النخلة من مصدر المياه حيث حفر في وسط الرمال ما يسمى لاحقا بالغوط لري النخيل ذاتيا لتصبح علامة مسجلة ورمزا من رموز منطقة سوف. وعاش لعدة سنوات يعتمد على مياه الطبقة السطحية في استعمالاته المتعددة نظرا لعذوبتها وقربها وسهولة استخراجها. أما صرف المياه الزائدة فكانت بدائية وفي الطبيعة ليتبخر جزء كبير منها وينفذ الباقي في التربة مما حافظ على التوازن بين كمية المياه المستخرجة والمستعملة، لكن وبمرور الأزمنة تزايد السكان وتزايد الاستهلاك خاصة بعد دخول عصر الآلة والكهرباء، حيث أصبح استخراج الماء يتم بواسطة مضخات الوقود ثم المضخات الكهربائية، كما أن صرف المياه الزائدة أصبح يتم في حفر فردية لكل مسكن، أي أن الصرف أصبح يتم في الطبقة السطحية للمياه الجوفية مما عجل في تلوثها وأصبحت غير صالحة للشرب، مما اضطره للبحث عن المياه العذبة الغير ملوثة في الطبقات الجوفية الأخرى. وكان أول من استخراج الماء من الطبقة المتوسطة المستعمر الفرنسي سنة 1956م. وتم في الفترة بين 1957 الى 1969 حفر ما يقارب بئر كل سنة، لتتطور الى حوالي بئرين في السنة في الفترة الممتدة بين 1970 الى 1980¹، وفي الفترة 1980 الى 1987 تم حفر حوالي مائة بئر في طبقة المركب النهائي وثلاث آبار في طبقة القاري المحشور، هذه الأخيرة ارتوازية بقوة، ومعدلات تدفق 200 لتر / ثانية، أي 5 إلى 10 مرات أكبر من تلك الخاصة بـ طبقة المركب النهائي. أما نظام الصرف الصحي فلم يتغير وبقي فرديا، رغم النمو الديمغرافي المتسارع الذي تعرفه المنطقة خاصة بعد التقسيم الإداري سنة 1984، ولم يتم التفكير في إنشاء شبكة التطهير الصحي إلا في سنة 1987.

¹ Boualem Bousalsal et Nacer Kherici. Afrique science 2014 Département des Sciences de la Terre et de l'Univers, Université de Kasdi

II-المبحث الثاني: صعود المياه الجوفية تاريخ الظهور والأسباب

تعتبر مشكلة صعود المياه الجوفية إلى السطح من أهم المشاكل الحديثة التي تعاني منها ولاية الوادي وبعض الولايات الصحراوية الأخرى (تقرت وورقلة خاصة)، حيث كان لها الأثر السلبي الكبير على المنطقة خاصة في ميادين الاقتصاد، الفلاحة، البيئة والعمران. وسنحاول في هذا المبحث تشخيص هذه الظاهرة من حيث تعريفها، أسباب ظهورها وتطورها التاريخي.

1. تعريف ظاهرة صعود المياه الجوفية إلى السطح :

هي ارتفاع منسوب مياه الطبقة السطحية وبروزها إلى السطح نتيجة اختلال التوازن بين حجم المياه المنتجة والمستعملة ومياه التصريف، حيث ان استغلال مياه الطبقات العميقة اضيف الى حلقة المياه الملوثة التي لا تدخل إلى الأعماق والغير مصرفة لخارج الحوض الهيدرولوجي بل تستقر في الطبقة السطحية مما يرفع من حجم مياهها بشكل مستمر¹.

هي طفو وظهور المياه في الطبقة السطحية خاصة في المناطق المنخفضة نتيجة تشبع الطبقة السطحية.

2. التطور التاريخي للظاهرة:

منذ أن وجد الإنسان على ظهر هذه المعمورة استغل أهم ما يملك ألا وهو العقل ليسخر كل المخلوقات لخدمته ومن بينها الطبيعة وقساوتها، فبنى السدود على ضفاف الأنهار وشيد الجسور وحفر الآبار في جوف الصحراء، واستطاع أن يحولها من مناطق جذباء إلى جنات خضراء.

وتجلى هذا الصراع في منطقة سوف، حيث قام الرجل السوفي باستغلال المياه الجوفية وحفر الآبار في عمق تلك الرمال ليستعملها في شربه وزراعته وغيرها، واعتمد على زراعة النخيل التي تعتبر مصدر رزقه وقوته، ليينكر تحدي آخر وهو عوض استخراج الماء لسقي النخيل قام بتقريب النخلة من مصدر المياه حيث حفر في وسط الرمال ما يسمى لاحقا بالغوط لري النخيل ذاتيا لتصبح علامة مسجلة ورمزا من رموز منطقة سوف.

وقبل بداية ظهور مشكلة صعود المياه الجوفية الى السطح كانت هناك ظاهرة عكسية وهي انخفاض مستوى طبقة المياه السطحية تراوحت بين (0.5م إلى 1.5م) وخاصة في الفترة بين 1953 إلى 1956. ويمكن تقسيم التطور التاريخي للظاهرة الى المراحل التالية:

1-2 الفترة قبل سنة 1956: في الفترة التي تسبق سنة 1956 كان الإنسان في منطقة سوف يعتمد على مياه الطبقة السطحية في مختلف احتياجاته ونشاطاته خاصة الزراعية. حيث عاش لعدة سنوات وهو يعتمد عليها في استعمالاته المتعددة نظرا لعدوبتها وقربها وسهولة استخراجها. أما صرف المياه الزائدة فكانت بدائية وفي الطبيعة

¹ عدمان قويديري، طبياقة الحاج: حساسية الوسط الحضري من خطر صعود المياه دراسة حالة مدينة وادي سوف، مذكرة لنيل شهادة الماستر، قسم تسيير المدينة، معهد تسيير التقنيات الحضرية، جامعة محمد بوضياف بالمسيلة، 2018، ص46

ليتبخر جزء كبير منها وينفذ الباقي في التربة مما حافظ على التوازن بين كمية المياه المستخرجة والمستعملة, لكن وبمرور الأزمنة تزايد السكان مما أدى إلى تزايد الاستهلاك مما أثر على منسوب مياه الطبقة السطحية التي عرفت جفافا وانخفاضا في منسوبها تراوح بين (0.5م إلى 1.5م), خاصة بعد دخول عصر الآلة والكهرباء, حيث أصبح استخراج الماء يتم بواسطة مضخات الوقود ثم المضخات الكهربائية, كما أن زيادة الاستهلاك قابله زيادة في عملية صرف المياه الزائدة الذي أصبح يتم في حفر فردية لكل مسكن في الطبقة السطحية للمياه الجوفية مما عجل في تلوثها وأصبحت غير صالحة للشرب, مما اضطره للبحث عن المياه العذبة الغير ملوثة في الطبقات الجوفية الأخرى.

1-2 الفترة بين 1956 إلى 1987: بعد بداية شح المياه في الطبقة السطحية بالإضافة الى التلوثات التي ظهرت في المناطق ذات الكثافة السكانية الكبيرة عجلت ببداية فكرة البحث عن المياه العذبة في الطبقات تحت الطبقة السطحية, حيث استغل المياه الموجودة في الطبقة المتوسطة أو ما تعرف بطبقة المركب النهائي, وكان أول من استخراج الماء من هذه الطبقة المستعمر الفرنسي سنة 1956م. لتتواصل عملية التنقيبات في الفترة بين 1957 إلى 1969 بما يقارب بئر كل سنة¹, لتتطور الى حوالي بئرين في السنة في الفترة الممتدة بين 1970 إلى 1980, وفي الفترة 1980 إلى 1987 تم حفر حوالي مائة بئر في طبقة المركب النهائي .

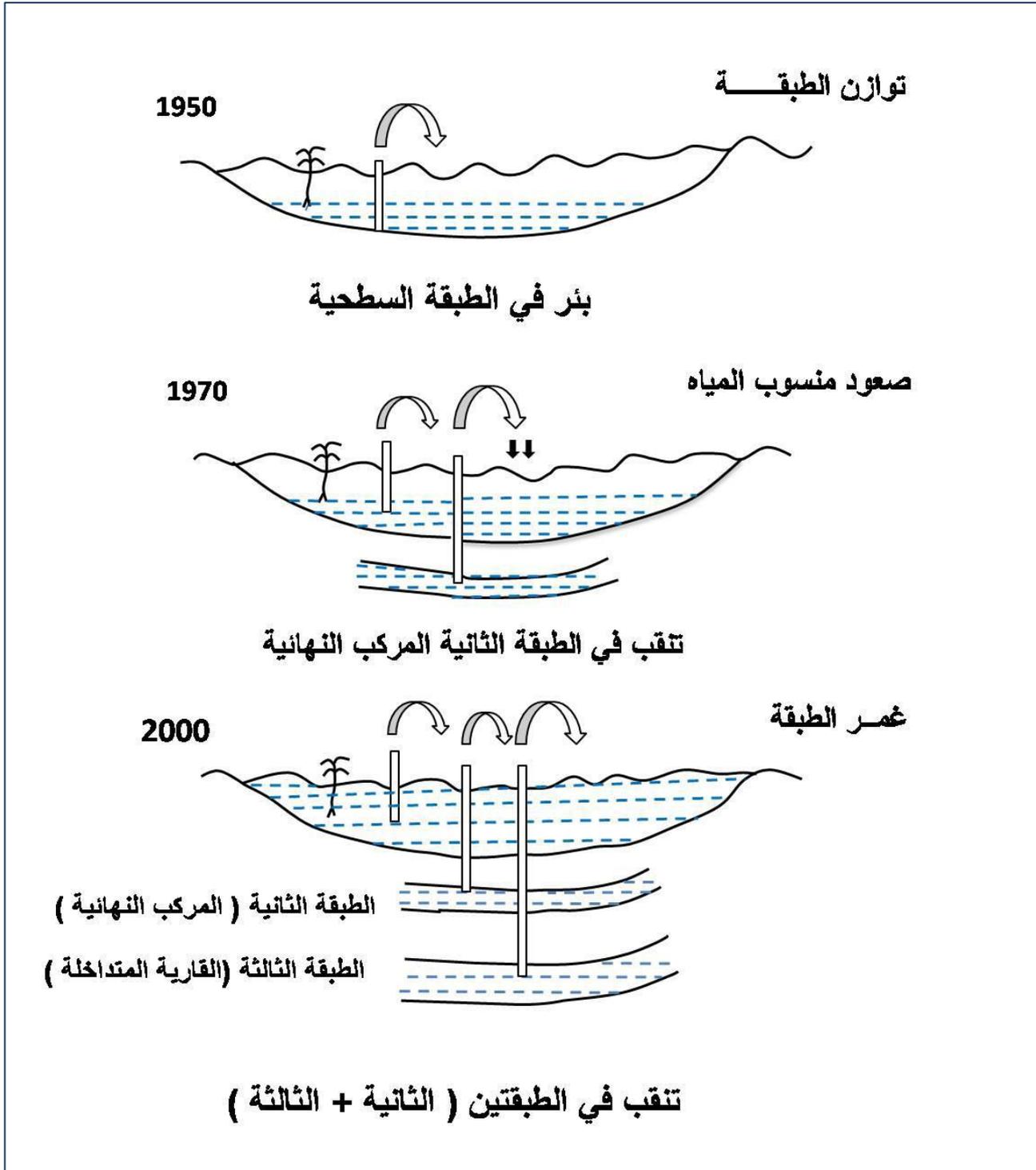
صورة رقم: 01-02 تنقيب طبقة المركب النهائي



المصدر: دراسة ميدانية أفريل 2022

¹ Boualem Bouselsal et Nacer Kherici. Effets de la remontée des eaux de la nappe phréatique sur l'homme et l'environnement : cas de la région d'El-Oued (SE Algérie). Afrique science 10(3) (2014) .P163

شكل رقم: 01 مراحل استغلال طبقات المياه الجوفية



المصدر: عدنان قويدري وطيافة الحاج, مرجع سابق, ص 83

1-2 الفترة بعد سنة 1987: شهدت سنة 1987 أول تنقيب في طبقة القاري المحشور, هذه الأخيرة ارتوازية بقوة, حيث يصل معدلات التدفق الى 200 لتر / ثانية, أي 5 إلى 10 مرات أكبر من تلك الخاصة بـ طبقة المركب النهائي. أما نظام الصرف الصحي فلم يتغير وبقي فرديا, رغم النمو الديموغرافي المتسارع الذي تعرفه

المنطقة خاصة بعد التقسيم الإداري سنة 1984, ولم يتم التفكير في إنشاء شبكة التطهير الصحي إلا في سنة 1987.

جدول رقم: 01 التنقيبات في الطبقات العميقة ومسببات صعود المياه

السنة	الحدث
1950-1940	نزول بطيء في مستوى السماط السطحي
1956	أول تنقيب عميق في منطقة سوف (المركب النهائي)
1960	تنقيب في منطقة الدبيلة
1961	تنقيب في منطقة عميش
1961	تنقيب في منطقة كوينين
1962	تنقيب في منطقة الزقم
1963	تنقيب في منطقة سيدي عون
1967	تنقيب في منطقة تكسبت
1969	أمطار غزيرة في سبتمبر وأكتوبر وصعود سريع في مستوى السماط السطحي
1970	هبوط تراجمي في مستوى السماط
1971	تنقيب في منطقة سوف
1973	تنقيب في منطقة سوف
1980	صعود في مستوى السماط
1981	تنقيب في منطقة سوف
1985	صعود كبير وظهور الرطوبة في السطح
1968	تنقيب في منطقة سوف
1987	أول تنقيب في القاري المحشور C.1
1988	أمطار غزيرة
1989	تنقيب بمنطقة سوف في الأسمطة العميقة
1990	تنقيب بمنطقة سوف في الأسمطة العميقة
1991	تنقيب بمنطقة سوف في الأسمطة العميقة
1992	تنقيب بمنطقة سوف في الأسمطة العميقة
بعد 1992	مواصلة التنقيبات في مختلف الطبقات وخاصة العميقة

المصدر: الأخضر مرابط, 2005, ص144

3. آلية عمل الظاهرة:

من خلال المعطيات السابقة يمكننا ملاحظة أن المشكل هو عدم توازن بين حجم المياه المنتجة والمستعملة ومياه التصريف، لأن المناطق الجافة تتميز بنظام هيدروليكي مغلق حيث يتكون الحوض من قاعدة نفوذ، ففي النظام التقليدي المياه مصدرها الوديان أو الطبقات السطحية بحيث أنه بعد الاستعمال المنزلي والاستعمالات لمختلف الأنشطة الحضرية ترمى في قنوات الصرف الزراعي التي تنقلها إلى مناطق بعيدة عن المجال الحضري بكل ما تحتويه من فضلات ونفايات، وخلال السنوات السابقة كان هناك توازن بين استغلال مياه الطبقة السطحية وصرف المياه الزائدة والري مما جعل منسوب المياه بها ثابت، ومع مرور السنوات وخاصة بعد الزيادة السكانية وظهور الآلات والمحركات زادت نسبة استغلال مياه الطبقة السطحية مما أدى إلى انخفاض منسوبها مما أثر خاصة على النخيل داخل الغوط*. وعليه فقد كان الخيار هو استغلال المياه في الطبقات الجوفية الأخرى المركب النهائي ثم القاري المحشور، إلا أن صرف المياه بقي يتم في الطبقة السطحية مما جعل هذه الطبقة تتشبع ليظهر الماء على شكل رطوبة متأثراً كذلك بتساقطات للأمطار خاصة في سنوات 1969-1972 و 1980. حيث بحلول سنة 1981 تحولت هذه الرطوبة إلى مياه طفت على سطح الأرض خاصة في الغيطان بارتفاعات وصلت حتى 02م، وقد استقبلت هذه الظاهرة خاصة في سنة 1993¹. حيث غمرت المياه كل الغيطان تقريباً ليصل ارتفاعها في بعض الغيطان إلى 05 أمتار، مما جعلها تتحول إلى مستنقعات حقيقية تنمو بها الأعشاب مثل القصب وتكاثر فيها الحشرات الضارة والناموس، مما أدى إلى موت أشجار النخيل، وظهور الأمراض المتنقلة عن طريق المياه وخطر غرق الأطفال، ليتحول الوضع إلى كارثة.

4. أسباب صعود المياه الجوفية:

كان لصعود المياه الجوفية إلى السطح الأثر البالغ على حياة السكان، خاصة وأنه أصبح يهدد استقرارهم، وأن آثاره شملت كل الجوانب خاصة الاقتصادية، البيئية والعمرانية. مما عجل على القيام بالأبحاث والدراسات من أجل إيجاد الحلول العاجلة لهذه المعضلة. وحتى يتم برمجة حلول أكثر فاعلية كان لزاماً حصر الأسباب الحقيقية التي أدت إلى ظهورها واستفحالها، فإنا نرى ما هي أسباب صعود المياه الجوفية؟

4-1 الأسباب الطبيعية: تعتبر العوامل الطبيعية من أهم العوامل على ظهور واستفحال مشكلة صعود المياه الجوفية إلى السطح متمثلة في العناصر التالية:

4-1-1: دور الجيولوجيا:

حسب دراسة الطبيعة الجيولوجية تبين أن المنطقة تتوضع فوق حوض رسوبي واسع مغطى بتكوينات الزمن الرابع ذو طبيعة رملية التي تتميز بنفاذية عالية، وهي تساعد في تغذية السطاح السطحي الذي يختلف في

* الغوط: هي تقنية لزراعة النخيل خاصة بمنطقة الوادي. تزرع أشجار النخيل في مجموعات من 20 إلى 100 في وسط حوض اصطناعي بعمق 10 أمتار وقطر من 80 إلى 200 متر، يصل قاعه إلى أقل من متر واحد فوق سطح المياه الجوفية. يقوم سكان الواحة بالحفر تدريجياً في الأرض بحيث يكون لأشجار النخيل جذورها باستمرار في الماء وبالتالي يتم ريها بشكل مستمر
1 مديرية الري لولاية الوادي، التقرير السنوي، 2006/12/31، ص03

عمقه من منطقة إلى أخرى. كما نضيف أن قعر الطبقة السطحية ذات الطبيعة الطينية الغير نفوذة تمنع تسرب المياه الزائدة، فتظهر على السطح في بعض المناطق خاصة الغيطان و الأحياء المنخفضة أهمها : حي النزلة، حي سيدي مستور، حي الشط وحي الأصنام¹.

أ- التربة: تمتاز تربة المنطقة بالمسامية العالية و ذلك حسب قانون "دارسي" في تصنيف الترب. وهذا ما ساعد على تسرب كميات كبيرة من الأمطار في الفصول الممطرة حتى و لو كانت قليلة الحدوث وكذلك تسرب المياه الملوثة بعد الاستعمال الزراعي) عن طريق المبيدات والأسمدة (أو الاستعمال المنزلي) كيميائيات وفضلات الإنسان (.التي تساهم في رفع مستوى مياه الطبقة السطحية، و تلوثها أيضا.²

ب- الطبقة الكتيمة: تقع هذه الطبقة تحت الرمال، وهي طبقة ذات تكوين طيني غريني أو في بعض الأحيان تتكون من الرمال الدقيق، وهذه الطبقة الطينية الكتيمة تمنع الصرف العمودي للمياه، فعندما تزيد معدلات صرف التغذية وذلك من خلال مياه السقي الزراعي والصرف الصحي والأمطار، تبقى تلك المياه حبيسة في الطبقة السطحية ما يؤدي إلى تشبعها ومن ثم طفوها على السطح خاصة في المناطق المنخفضة³.

4-1-2: دور الطبوغرافيا:

أ- نتائجها على الطبقة السطحية:

إن غياب أو ضعف معدنة الطبقة السطحية ومع الكثير من العوامل من بينها: غياب تملح الكثبان وصلابة وثبات الحجر الرملي الهيلوسيني، والرمل الأيوليانية، تعطي نفاذية عالية تسمح بسيلان سريع جدا للطبقة السطحية، الشيء الذي يحد إمكانيات التحلل ويرفع من تسرب المياه إليها خصوصا إذا كانت ملوثة لأن هذه الخاصية تزيد مع غياب التطهير الطبيعي الذاتي.⁴

ب- على الانحدار:

إن الطبيعة الطبوغرافية و خصوصا الانحدار عمل كعائق كبير في مشاريع التنمية بالولاية، فالانحدار ضعيف جدا إلى منعدم يتراوح ما بين 0 و 2 % ، وهذا يؤدي إلى صعوبة إنشاء شبكة الصرف الصحي إضافة إلى افتقار المنطقة لمصبات طبيعية؛ التي تعمل على تصريف المياه الزائدة، فهذا العنصر يساعد على تفاقم المشكل لكون قاعدة السماط السطحي على شكل مقعر ذو تموجات تظهر حدودها عند السطح على بعد 70

¹ عبدواي جيهان ريم، مشكلة صعود المياه وآثارها على البيئة بإقليم وادي سوف، رسالة الماجستير في تهيئة الأوساط الاقليمية، كلية علوم الأرض والجغرافية والتهيئة العمرانية، جامعة منتوري قسنطينة 2006. ص 59

² عبدواي جيهان ريم، مرجع سابق ص59

³ عدمان قويدري وطياقة الحاج. مرجع سابق، ص90

⁴ عدمان قويدري وطياقة الحاج. مرجع سابق، ص89

كلم غرب مدينة الوادي .لهذا تصرف المياه الزائدة للمدينة على بعد 4 كلم منها والتي بدورها ترجع لتغذية السماط السطحي.¹

4-1-3: تشبع الطبقة بواسطة مياه الأمطار:²

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

في عام 1980 م قدر معدل تساقط الأمطار ب 88.33 ملم

في عام 1990 م أمطار غزيرة قدر معدلها ب 171.83 ملم

بالرغم من كون أن تساقطات 30 سنة الأخيرة تعتبر كعامل رئيسي في ارتفاع منسوب المياه السطحية، تبقى لا تفسر هذه المشكلة بصفة كلية، كون الكميات المتساقطة في السنوات الثلاثين الأخيرة أقل حجما من الكميات التي سقطت في الثلاثين سنة التي سبقتها.

4-2 الأسباب البشرية: إضافة الى العوامل الطبيعية التي كان لها الدور الكبير في تفشي ظاهرة صعود المياه، فإن هناك عامل آخر لا يقل أهمية في ذلك ألا وهو العنصر البشري، حيث تجلى ذلك في الانفجار الديموغرافي الكبير بالمنطقة، بالإضافة إلى الاستغلال الغير عقلاني للموارد المائية والتبذير الكبير الذي انجر عنه كميات هائلة من مياه الصرف الصحي استقرت كلها في الطبقة الفرياتيكية، ويمكن تلخيص الأسباب البشرية في النقاط التالية:

4-2-1 تركيز وتطور السكاني للتجمعات الحضرية:

الدارس لمنطقة الوادي يجد أن السكان في القديم كانوا يعيشون حالة من التوازن والاستقرار في العيش خاصة فيما يتعلق باحتياجاتهم من المياه التي كانت تعتمد كليا على مياه الطبقة الفرياتيكية، كما أن صرف المياه الزائدة كان في ذات الطبقة التي لم تعرف تلوثا نظرا لكون كميات الاستهلاك والصرف لم تكن بذلك الكم الهائل، وبمرور الزمن والتزايد السكاني المستمر زادت الحاجة إلى المياه التي لم تعد تليها مياه الطبقة السطحية، والتي عرف في سنوات الخمسينات من القرن الماضي جفاف وشح كبيرين بحيث أصبحت لا تلي حاجيات السكان. كما ظهرت هناك بعض التلوثات فيها خاصة في المناطق ذات الكثافة السكانية العالية أو المناطق شبه الصناعية مما حتم البحث عن مصادر مياه في الطبقات الأخرى، حيث تم اللجوء إلى التنقيب في طبقة المركب النهائي ثم القاري المحشور. إلا أن صرف المياه الزائدة بقي يتم في الطبقة السطحية التي عرفت تشبعا زائدا.

¹ عبداوي جيهان ريم، مرجع سابق، ص58

² عبداوي جيهان ريم، مرجع سابق، ص57

جدول رقم: 02 معدل النمو السكاني لإقليم سوف للفترة (2021/2012)

البلدية	عدد السكان 2012 ن	عدد السكان 2021 ن	معدل النمو %
الوادي	129268	194 880	3.66
كوينين	9204	15 170	4.36
قمار	36884	60 815	2.76
تغزوت	13566	19 450	3.32
الديبيلة	24472	35 740	4.21
حاسي خليفة	31205	45 455	3.89
حساني عبد الكريم	20851	33 620	2.77
الرياح	21055	31 110	3.84
البياضة	32004	45 790	2.41
الرقبية	37852	62 355	3.08
سيدي عون	12258	16 700	2.77
الطريفراوي	7825	11 920	3.81
أمية ونسة	15041	25 065	3.11
المقرن	24630	33 665	2.96
النخلة	12365	18 910	2.88
العقلة	6800	9 040	3.21
ورماس	6140	7 930	3.04
واد العلندة	7240	8 945	3.02
الحمراية	6112	7 750	3.11
الطالب العربي	11842	15 890	3.96
بن قشة	5220	6 750	3.24
دوار الماء	7142	9 955	4.05
المجموع	478976	716 905	3.36

المصدر: إعداد الطالب انطلاقا من مونتوغرافيا ولاية الوادي 2022

جدول رقم: 03 توزيع الكثافة السكانية لولاية الوادي

الكثافة ن/كلم ² لسنة 2021	عدد السكان (ن) 2021	عدد السكان 2012 (ن)	عدد السكان 2005 (ن)	المساحة كلم ²	البلدية
2 524.35	194 880	129268	105957	77.20	الوادي
130.75	15 170	9204	7544	116.00	كوبنين
48.10	60 815	36884	30233	1264.40	قمار
36.07	19 450	13566	11120	540.20	تغزوت
458.21	35 740	24472	20059	116.40	الديبيلة
40.88	45 455	31205	25016	1553.10	حاسي خليفة
579.66	33 620	20851	17146	83.60	حساني عبد الكريم
62.32	31 110	21055	17257	499.00	الرياح
329.90	45 790	32004	26018	1338.80	البياضة
31.72	62 355	37852	31661	1876.40	الرقبية
34.79	16 700	12258	9942	668.00	سيدي عون
25.15	11 920	7825	6340	6340	الطريفايوي
22.56	25 065	15041	12424	884.10	أمية ونسة
54.47	33 665	24630	20125	667.10	المقرن
27.01	18 910	12365	10010	1100.50	النخلة
6.69	9 040	6800	5545	1820.00	العقلة
17.91	7 930	6140	5024	742.30	ورماس
12.56	8 945	7240	5881	676.13	واد العلندة
3.17	7 750	6112	5042	2444.00	الحمراية
14.32	15 890	11842	9104	1110.40	الطالب العربي
2.55	6 750	5220	4306	2640.30	بن قشة
0.56	9 955	7142	6084	17814.00	دوار الماء
20.05	716 905	478976	391838	44371.93	المجموع

مونتوغرافيا ولاية الوادي 2022 ص 08

وتعتبر منطقة سوف من أكبر المناطق وطنيا في معدلات النمو السكاني, حيث تعدت في بعض الولايات نسبة 04 بالمائة, وهو معدل كبير جدا خاصة إذا علمنا أن النمو السكاني له التأثير الكبير داخل المدن, فمن جهة فإن الزيادة السكانية تتطلب وجوبا زيادة الاحتياجات ومن جهة أخرى تساعد على الكثافة السكانية التي لها ارتباط وثيق بظاهرة صعود المياه بالمنطقة.

كما ظهرت كثافة سكانية كبيرة ساعدها في ذلك مقر بلدية عاصمة الولاية بالاضافة للتوسع الطولي على طول الطريق الوطني رقم 48 بعدة بلديات كبيرة, متداخلة ومتجاورة بحوالي 30 كلم, تبدأ من بلدية الرياح, البيضاء, الوادي, كوينين, تغزوت وقمار. وهو ما اتضح جليا في المناطق التي مستها ظاهرة صعود المياه, حيث كانت هذه البلديات هي الأكثر تضررا بها,

4-2-2 الاستهلاك المفرط للمياه:

بمرور الوقت كان هناك نمو ديموغرافي كبير للولاية خاصة بعد التقسيم الإداري لسنة 1984 ازدادت معه الحاجة للمياه مما جعل استهلاكها يتم بكميات هائلة, وقد تعددت أوجه الاستهلاك المفرط للمياه وخاصة في المجالات التالية:

أ- استهلاك المياه في المجال الزراعي: حسب طبيعة المنطقة فإنها منطقة زراعية بامتياز كانت تعتمد على الزراعة بنسبة تقارب 90% , وكان النخيل هو المنتج الأول للولاية, وبالرغم من الكم الهائل للنخيل إلا أنه لم يكن يستهلك كميات كبيرة من المياه لأنه كان يعتمد على الري الطبيعي في منخفضات اصطناعية تسمى بالغوط (أنظر ما سبق), ومع التزايد السكاني والتطور الزراعي ظهرت هناك أنواع أخرى من المحاصيل الزراعية, زاد الاستهلاك من الطبقة السطحية التي عرفت شحا وجفافا مما أثر على منسوب المياه داخل الغيطان أدى إلى عطش العديد من النخيل وموتها في بعض المناطق. ليلجأ الفلاحون وسكان المنطقة إلى الاعتماد على مياه طبقة المركب النهائي بواسطة المضخات خاصة بعد توفر وامتداد شبكة الكهرباء عبر الولاية. وأصبح التنقيب يتم فرديا وبدون أي ترخيص, ومع اتساع المناطق الزراعية زادت الحاجة الى استهلاك كميات كبيرة من المياه, ومع سهولة استخراجها وتكلفتها المنخفضة فقد شهدت تذبذبا كبيرا والفائض منه يتسرب كله في الطبقة السطحية. هذه الطبقة التي كانت تعاني جفافا أصبحت بعد مدة متشعبة لدرجة طفو المياه إلى السطح.

ومن خلال الجدول الموالي يتضح الاستهلاك الكبير للمياه, كما أن الميزة المعتبرة لمنطقة سوف المتمثلة في الغيطان فأصبح الاعتماد عليها ضئيلا وهي في ثلاثي مستمر, كما يتضح جليا المساحات المنخفضة جدا خاصة في البلديات: الوادي, كوينين الرياح البيضاء, تغزوت وقمار وهي البلديات الأكثر تضررا بصعود المياه حيث أثر ذلك على الغيطان التي غمرتها المياه وأدى إلى إتلاف النخيل بها. كذلك من بين الطرق المستحدثة للري هي طريقة الرش وهي طريقة جيدة وغير مستهلكة للمياه وصديقة للبيئة إلا أن نسبتها مازالت ضئيلة وفي حدود 04% . في حين أن النسبة الأكبر تحتلها طريقة السقي بالجاذبية التي تعتمد في مياهها على الطبقات العميقة محدثة خلاا ايكولوجيا ومساهمة في تشبع الطبقة السطحية من المياه.

جدول رقم: 04 المساحات المسقية وطرق السقي بإقليم سوف لسنة 2016

البلدية	المساحة القابلة للسقي (ها)	المساحة المسقية (ها)	السقي بالجارية ¹ (ها)	السقي بالرش (ها)	السقي بالآبار التقليدية (ها)	الغيطان
الوادي	416	386	98	67	00	36
كوينين	118	142	08	46	04	52
البيضاة	32	28	06	30	00	04
الرياح	144	112	12	52	00	62
تغزوت	858	833	224	365	114	136
قمار	4262	3881	2287	62	250	144
ح ع الكريم	1250	1107	187	87	214	264
الديبلة	1574	1520	585	44	104	196
حاسي خليفة	1774	1685	72	61	227	78
الطريفواوي	1066	954	22	64	247	187
المقرن	1140	1096	85	45	114	375
سيدي عون	1244	1145	385	38	221	236
ورماس	887	692	37	09	110	145
الرقبية	2241	1896	1210	32	411	277
أمية ونسة	662	641	11	28	44	366
واد العلندة	540	462	08	44	102	114
النخلة	236	224	14	57	82	48
العقلة	214	187	11	37	12	41
المجموع	18856	16991	5262	1168	2256	2761

المصدر: تقرير مديرية الفلاحة لولاية الوادي

ب- استهلاك المياه في المجال الصناعي: على الرغم من كون المنطقة لا تعد صناعية إلا أنه بعد التقسيم الإداري الذي انبثقت عنه ولاية الوادي فقد عرفت تطورا تكنولوجيا وصناعيا معتبرا، حيث ظهرت بعض الصناعات خاصة التحويلية وبعض صناعات مواد التجميل وغيرها مما أدى إلى استهلاك كميات كبيرة من

¹ الجارية: تعني السواقي أو السقي الأفقي عن طريق القنوات أو المجاري الصناعية

المياه قابله صرف كم هائل منها ويحمل الكثير من الملوثات الصناعية عجل بالمساهمة في تلويث مياه الطبقة السطحية التي لم تعد صالحة للاستغلال، ومع عدم وجود لعدادات المياه يمكن من خلالها إحصاء كميات المستهلكة إلا أن ما يميز قطاع الصناعة عموما هو استغلاله لكميات معتبرة من المياه بالإضافة إلى كميات النفايات وخاصة الكيميائية التي تصرف كلها في الطبقة الفرياتيكية، وما يلي هي أهم الصناعات بالمنطقة:

جدول رقم: 05 المؤسسات الصغيرة والمتوسطة (القطاع العمومي والخاص) 2021

عدد مناصب الشغل	عدد وحدات الإنتاج	النشاطات الرئيسية	قطاع النشاط
11.412	3.201	- الشؤون العقارية - مواد بناء	البناء والأشغال العمومية
5.000	1.718	- مؤسسات مالية - فنادق ومطاعم - خدمات وأعمال نفطية - خدمات للسلطات المحلية - خدمات للشركات - خدمات منزلية	الخدمات
2.607	1.481	- التجارة	التجارة
1.469	769	- النقل والاتصالات	النقل والاتصالات
1.801	573	- الصناعات الغذائية - صناعة الأخشاب والورق - صناعة النسيج - صناعة متنوعة	الصناعة
2.607	1.481	- الصناعات الكيميائية والبلاستيكية	الصناعات الكيميائية والبلاستيكية
326	25	- المحاجر والمناجم	الصناعات المنجمية
4.267	1.013	- قطاعات أخرى (المياه ، الطاقة ، صيد الأسماك ، الزراعة ، الصيد ،... إلخ).	صناعات أخرى

المصدر: مونوغرافيا ولاية الوادي، 2022، ص 15

ج- الاستهلاك المنزلي وتوسع الشبكة المائية: في أواخر الثمانينات من القرن الماضي بدأ استغلال المياه يتم من الطبقتين المركب النهائي والقاري المحشور, هذه الأخيرة تعد ذات صبيب كبير جدا يصل إلى 230 ل/ثا, كما عرفت ذات الفترة توسعا كبيرا في شبكات المياه الصالحة للشرب, حيث فاقت نسبة التغطية 85% كما أن الحجم الساعي لتوفر الماء يكاد يصل إلى 24 ساعة في اليوم الواحد ليقفز معدل استهلاك الفرد من الماء من 70 لتر في اليوم سنة 1966 إلى معدل يفوق 600 لتر في اليوم سنة 1988, حيث فاق بنسب كبيرة جدا القيم المثبتة من طرف الوزارة والمقدرة بـ 150 لتر/يوم لكل ساكن, ويتوفره أصبح الإسراف في استعماله أمرا هينا.

جدول رقم: 06 توزيع آبار المياه في بلديات الولاية (نهاية 2021)

عدد الآبار	البلديات	عدد الآبار	البلديات
08	المقرن	22	الوادي
08	سيدي عون	07	كوبنين
08	الرياح	13	الرقيبة
05	النخلة	03	الحمراية
05	العقلة	13	قمار
09	البياضة	05	تغزوت
06	الطالب العربي	05	ورماس
04	بني قشة	08	الدبيلة
05	دوار الماء	09	حساني عبد الكريم
16	ميه ونسة	10	حاسي خليفة
09	واد العلندة	05	الطريفواوي
183	مجموع الولاية		

المصدر: مونوغرافيا ولاية الوادي 2022 ص 19

وحسب الجدول الموالي فإن معدل استهلاك الفرد يعتبر مرتفع جدا, كما أن الإحصائيات تعتبر غير دقيقة كون معظم بلديات الولاية لا تحتوي على عدادات للمساكن والاستهلاك يكون جزافي. وبناء عليه فإنه يتضح جليا الاستهلاك المفرط في التتقيات وفي معدلات الاستهلاك الفردي الذي يفسر الكميات الضخمة من الماء المهدور في الطبقة السطحية, كما تحتل المراكز الحضرية الكبيرة وذات التلاحم العمراني الطولي انطلاقا من بلدية الرياح جنوبا الى غاية بلدية قمار شمالا, وهي التي مستها ظاهرة صعود المياه نسب كبيرة.

جدول رقم: 07 مؤشرات الموارد المائية نهاية 2021

القيمة	الوحدة	التعيين
348	لتر/يوم/ساكن	متوسط استهلاك مياه الشرب للفرد/ المصدر: الفواتير للأسر.
93.3	%	المعدل الربط بشبكة المياه الصالحة للشرب
04	عدد	محطات التصفية
68	%	المعدل الربط بشبكة الصرف الصحي

المصدر: مونوغرافيا ولاية الوادي 2022 ص 19

وبناء عليه فإنه يتضح جليا الاستهلاك المفرط في التتقيات وفي معدلات الاستهلاك الفردي الذي يفسر الكميات الضخمة من الماء المهودر في الطبقة السطحية، كما تحتل المراكز الحضرية الكبيرة وذات التلاحم العمراني الطولي انطلاقا من بلدية الرياح جنوبا الى غاية بلدية قمار شمالا، وهي التي مستها ظاهرة صعود المياه نسب كبيرة.

كذلك ما ساهم في تدعيم الطبقة السطحية من المياه هو التسربات المتكررة للمياه من شبكات المياه الصالحة للشرب -مع المعدل الساعي الكبير في التغذية-، بالإضافة إلى التسربات الناتجة عن الآبار الفردية للخواص.

4-2-3 ضعف التغطية بشبكة الصرف الصحي: بعد التطور الكبير والارتفاع الهائل في معدلات

الاستهلاك الفردي للمياه، وهو ما يقتضي وجوبا وجود نظام صرف صحي متطور ويوازي هذا الاستهلاك الكبير، إلا أن هذا لم يحقق في الواقع، ولم يشرع في انجاز شبكة الصرف الا سنة 1984 وبوتيرة بطيئة جدا، حيث لم تتجاوز نسبة التغطية في الولاية سنة 1999 ما يقارب 07% مقتصرة على عاصمة الولاية حيث تصرف المياه خارج المحيط العمراني في الناحية الشمالية الشرقية تبعد عن المستشفى الكبير بالشط حوالي 04 كلم، وهي مسافة غير كافية مما جعل عودة المياه للطبقة السطحية شبه مؤكدة، أما النسبة الباقية فهم يلجؤون إلى آبار الصرف الفردي التقليدية.

حفر الصرف الفردية: وإسمها اللاتيني هو (Fosse septique) وهي الحفر التي يتم استعمالها لصرف المياه المنزلية والصناعية عند غياب شبكات الصرف الصحي، وتتواجد على ثلاثة أنواع: النوع الأول مشكلة جدارها من الحجارة الطبيعية للمنطقة (اللوس) وتتميز بالنفاذية العالية للمياه من القعر ومن الجدران، النوع الثاني مشكل من حلقات اسمنتية موضوعة على الأرض الطبيعية وتكون النفاذية من الأسفل (القعر) وهو الشائع في الاستعمال، والنوع الثالث هو كالنوع الثاني إلا أن قاعدته من الاسمنت وهو غير نفوذ واستعماله نادر جدا كونه سريع الامتلاء وتكلفة تفريغه مكلفة . حيث بلغ عدد الحفر الفردية 36265¹ (وهو عدد غير دقيق

¹ عبداوي جيهان ريم، مرجع سابق، ص 79

كون الحفر فردية وانجازها في الغالب لا يحتاج ترخيص من البلدية فإحصاؤها غير ثابت) ، وهي تقريبا بمعدل 01 حفرة لكل مسكن كما في الجدول التالي:

صورة رقم: 03-04 إنجاز حفرة منزلية مع الغطاء لصرف المياه



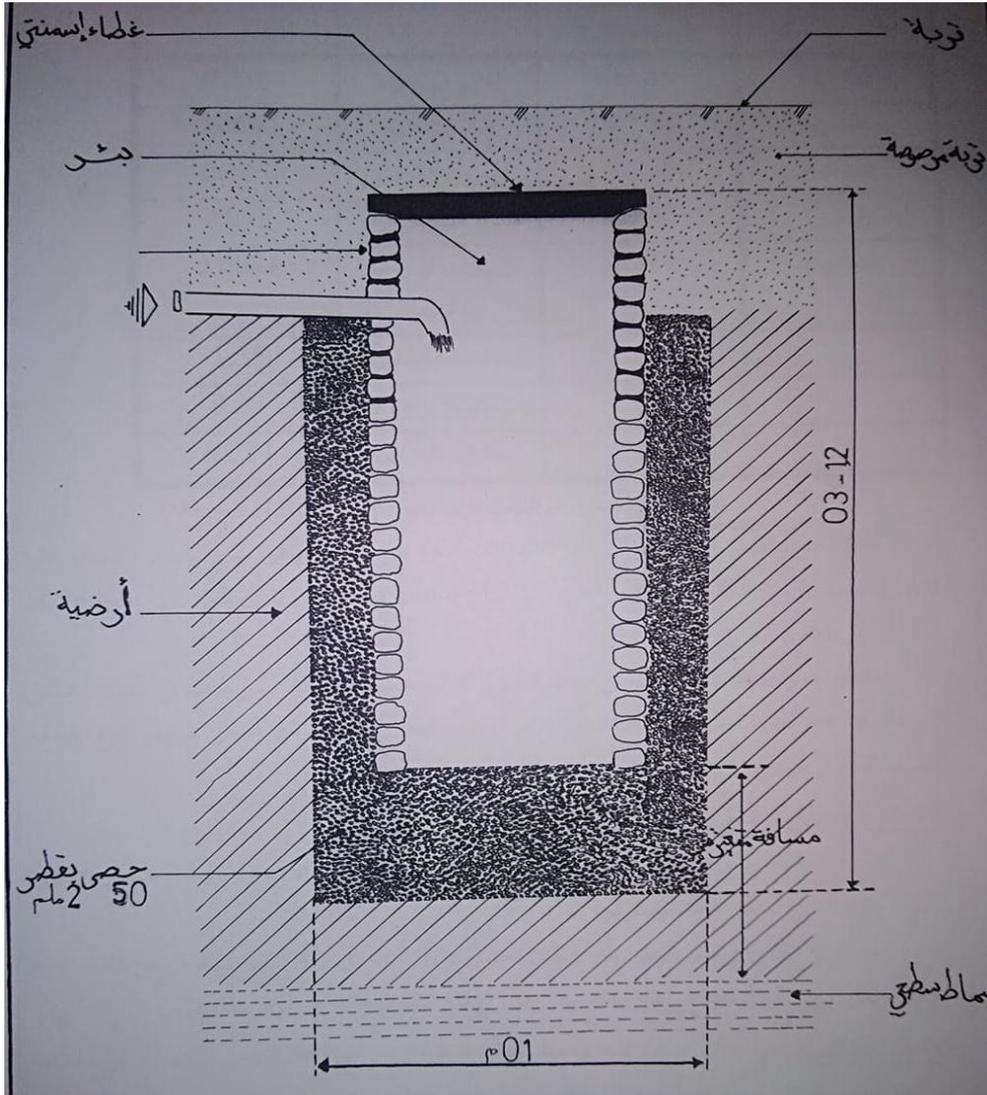
المصدر: دراسة ميدانية أفريل 2022

جدول رقم: 08 توزيع الحفر الفردية عبر بلديات الولاية (نهاية 2019)

عدد الحفر الفردية	البلدية	عدد الحفر الفردية	البلدية	عدد الحفر الفردية	البلدية
1304	ورماس	1430	حاسي خليفة	2436	البيضاة
1122	الرقبية	1020	كوينين	1254	العقلة
963	الرياح	1842	المقرن	3250	الوادي
1123	سيدي عون	1460	أمية ونسة	896	الدبيلة
741	تغزورت	1333	النخلة	912	قمار
1025	الطريفايوي	1200	واد العلندة	2420	حساني عبد الكريم

المصدر: مديرية الموارد المائية, 2020

شكل رقم: 02 نموذج لبئر فردي لصرف المياه المنزلية



المصدر: مديرية الموارد المائية والامن المائي لولاية الوادي

يتضح من خلال الشكل أن حفر الصرف الفردية تمتاز بالنفالذية العالية، مما يسبب في تزويد الطبقة السطحية بمياه الصرف، كذلك يزيد من احتمالية تلوثها.

5. دراسة تقنية للطبقة الفرياتيكية:

الطبقة المائية السطحية (الفرياتيكية) هي طبقة خازنة للماء، تتواجد على عمق قريب من السطح (ما بين 05 إلى 20م عن سطح الأرض) وعلى كامل منطقة سوف، لذلك استغلها أجدادنا قديما في كافة مجالات استخدامهم للماء.

من خلال الدراسة الكيميائية التي أجريت حول هذه المياه يمكن استخلاص أن مياه الطبقة السطحية تعرف ارتفاعا في نسبة Cl^- و SO_4^{--} والنتيجة من انحلال الجبس ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) وانحلال ($NaCl$) وتتميز بشحنة (الكبريت، كلوريد، مغنيزيوم، كالسيوم) وارتفاع في نسبة الأملاح الكلية التي تتعدى 5.5 غ/ل

وزيادة عالية في نسبة النترات والتي تكون ناتجة من مياه الصرف المتنقلة من الآبار التقليدية إلى طبقة المياه السطحية، كما نلاحظ ارتفاع في نسبة الفلور وهذا يعود للطبيعة الصخرية للمنطقة¹.

1-5 مدى صلاحيتها للشرب: مقارنة مع المقاييس الدولية يصنف ماء الطبقة الفرياتيكية بدرجة سيء

وغير صالح للشرب كيميائيا نظرا لارتفاع نسب كل من الكالسيوم Ca، وحمض الكبريت S04 اللذان لهما تأثير في المدى البعيد على صحة الإنسان وخاصة على الكلى.

ويمكن تجسيد معطيات الجدول على منحنى العالم بر كلوف بتصنيف مياه الشرب، وبالرغم من هذا فقد استغل أجدادنا مياه هذه الطبقة للشرب، لأنها كانت المصدر الوحيد للماء في ذلك الوقت، قبل أن تزيد كميات صرف المياه المستعملة والملوثة في هذه الطبقة التي تلوثت وأصبحت تشكل خطرا على مستغليها. بالإضافة إلى:²

- مواد عضوية منحلة ----- 0.009 غ/ل
- مواد عضوية ومعدنية غير قابلة للتحلل --- 0.017 غ/ل
- قيمة الـ PH ----- من 7.54 إلى 8.29

2-5 مدى صلاحيتها للسقي: إن نسبة ملوحة هذه الطبقة لا تتحملها إلا بعض الأصناف من النباتات

مثل نبتة الدخان والأشجار كالنخيل وبعض الأشجار المثمرة وأشجار الزينة كالكليتوس. المشكل لا يكمن في ذلم فقط وإنما أيضا في خطورة تملح التربة أو تحولها لتربة حمضية، وهذا ما يلاحظ في بعض المناطق الرطبة وبعض الغيطان التي تقلص فيها غمر المياه.

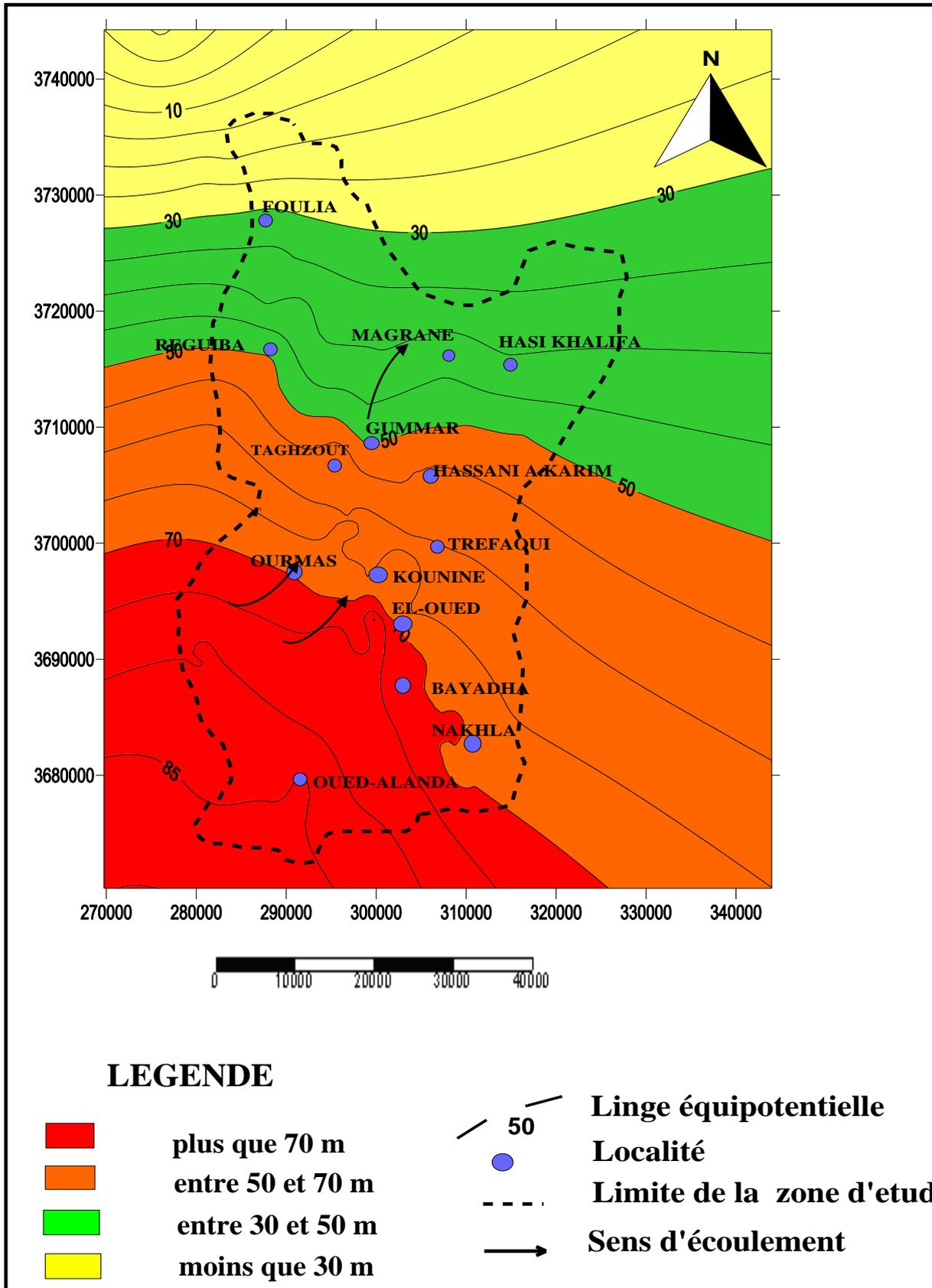
3-5 اتجاه السيلان: من خلال خريطة تساوي مياه الطبقة السطحية يتبين أن الاتجاه الرئيسي لمياهها

هو من جنوب غرب إلى شمال شرق، والمنطقة عموما تعرف سيلانا ضعيفا الشيء الذي يجعل حركة الماء جد بطيئة، نظرا لطوبوغرافية المنطقة، وبتؤ السيلان يعمل على بقاء المياه داخل الطبقة المائية السطحية منحسبة ومنه إلى تفاقم الظاهرة. والخريطة الموالية توضح ذلك.

¹ مديرية الري لولاية الوادي، تقرير سنة 1999

² المصدر نفسه

خريطة رقم: 01 المستوى البيزومتري واتجاه السيلان بولاية الوادي



III- المبحث الثالث: انعكاسات ظاهرة صعود المياه الجوفية بمنطقة سوف

إن من أهم المشاكل التي مست منطقة سوف في العصر الحديث هي صعود المياه الجوفية إلى السطح والتي كان لظهورها عدة أسباب ذكرت سابقا، بحيث أثرت عليها تأثيرا سلبيا كبيرا خاصة على السكان والبيئة، وقد ظهرت لأول مرة ببلدية الوادي عاصمة الولاية ثم بدأت في الانتشار جنوبا بداية ببلدية البياضة ثم الرياح، وشمالا بداية من كوينين وصولا إلى قمار، وهي المناطق التي تعرف نموا ديموغرافيا كبيرا وتركزا حضريا، بالإضافة إلى تلاحمها الجغرافي. وقد كان لهذه الظاهرة الآثار الكبيرة مست كل المجالات وخاصة الاقتصادية، الزراعية، البيئية والعمرائية

1. أثر ظاهرة صعود المياه الجوفية على الجانب الزراعي :

الأکید أننا عندما نتكلم عن الزراعة في إقليم سوف فإن المقصد هو ثروة النخيل وخاصة إلى أواخر سنوات القرن الماضي (قبل الانفتاح عن الزراعات الموسمية كالبطاطس، الطماطم والبقول السوداني التي شهدت توسعا كبيرا في السنوات الأخيرة)، حيث كان النخيل هو مصدر رزق الشعب السوفي، وقد كان سقي النخيل يتم بالطريقة التي ابتكرها (وأصبحت علامة مميزة للمنطقة) وهي الغيطان التي عوض أن يجلب الماء للنخلة حفر إلى النخلة قرب الماء، أي بقرب مياه الطبقة السطحية. وعند بداية ظهور مشكل صعود المياه كانت الغيطان أول المتضررين بحكم انخفاض مستواها وقربها من الطبقة السطحية، حيث كانت البداية ظهور رطوبة على سطح التربة ليتفاقم المشكل وتغمر المياه الغيطان مسببة في هلاك النخيل وموته، حيث وصل ارتفاع المياه في بعض المناطق 1.5م إلى 0.8م. كما وصلت نسبة النخيل المتضرر 33% منها 10% أتلقت تماما و 23% وصلتها الرطوبة، ويبلغ العدد الاجمالي للغيطان المتضرر 2949 غوط، وهو عدد هائل مما تسبب في خسائر فادحة للفلاحين وسكان المنطقة، أما البلديات الأكثر تضررا هي البلديات المتجاورة وذات الكثافة السكانية الكبيرة، حيث وصلت نسبة الغيطان المتضررة ببلدية البياضة 94% تليها بلديات الوادي، الرياح وكوينين على التوالي.

وباعتبار منطقة سوف تحوي أكثر من 8900 غوط فإن العدد الاجمالي للنخيل يفوق 742500 نخلة مغروسة كلها بالطريقة التقليدية، والعدد الاجمالي للغيطان المهدة بالغمر يفوق 2000 غوط أي ما يفوق 230000 نخلة في طور الإتلاف، أما النخيل المتلف فقد فاق 231500 نخلة. وهو ما يقارب ربع النخيل اندثر وهي نسبة هائلة أثرت على الجانب الاقتصادي للسكان بالإضافة إلى فقدان أعداد هائلة من مناصب الشغل وتأثيرات أخرى متعددة.

جدول رقم: 09 إحصاء الغيطان المتضررة والخسائر المالية

التقدير المالي للخسائر 5,000.00 دج لكل نخلة	نسبة النخيل المتضرر %	عدد النخيل المتضرر	العدد الكلي للنخيل	البلدية
80.890.000.00	90	16178	17975	الوادي
52.000.000.00	14	10400	72300	قمار
48.020.000.00	47	9604	20400	كوبنين
30.000.000.00	14	6000	43000	تغزوت
207.550.000.00	70	41510	59300	الديبيلة
32.500.000.00	10	6500	65000	حاسي خليفة
153.000.000.00	60	30600	51000	حساني عبد الكريم
140.875.000.00	95	28175	29658	الرياح
175.000.000.00	100	35000	35000	البياضة
25.000.000.00	43	5000	11700	الرقبية
0.00	00	00	28000	ورماس
20.640.000.00	07	4128	59750	الطريفراوي
5.185.000.00	02	1037	60000	أمية ونسة
27.500.000.00	10	5500	55000	المقرن
112.500.000.00	30	22500	75000	النخلة
30.000.000.00	30	6000	20000	العقلة
17.040.000.00	08	3408	42600	سيدي عون
1.157.700.000.00	% 31	231540	745683	المجموع

المصدر: عدمان قويدري , مرجع سابق 2018

2. أثر ظاهرة صعود المياه الجوفية على الجانب العمراني :

تعتبر مدينة الوادي الأكثر تضررا من صعود المياه الجوفية في الجانب العمراني, وخاصة في الأحياء المنخفضة مثل سيدي مستور, تكسبت, النزلة والأعشاش, وقد ظهرت التأثيرات في العناصر التالية:

1-2 خطر انهيار المباني: حيث كان الأثر الكبير على الأحياء والسكنات القديمة المنجزة بالمواد المحلية (الجبس والحجارة) هذا الأخير يتم تحضيره من صخر كلسي بعد حرقه وسحقه, ومن عيوبه مساميته الكبيرة وتأثره بالرطوبة التي تظهر على الأساسات بحيث يتآكل ويصبح مهدد بالانهيار.

2-2 التقطعات في النسيج العمراني: خلق تقطعات ومساحات فارغة داخل النسيج الحضري خاصة

في مساحات الغيطان المتضررة داخل المحيط العمراني بالإضافة إلى الجيوب الفارغة .

2-3 تشوه المظهر الجمالي للمدينة: عملت المياه الصاعدة على تآكل الاساسات وتشوه الواجهات

جراء الرطوبة من جهة، ومن جهة أخرى أجبرت السكان على إجراء عمليات الترميم وإعادة الاعترار لمساحاتهم للمحافظة عليها مستخدمين مواد دخيلة متمثلة في الاسمنت والقوالب الاسمنتية والآجر، مما أدى إلى تشوه واجهة المساكن الذي أصبح عبارة عن خليط من مواد البناء المحلية والدخيلة.

كذلك التقطعات في النسيج العمراني عملت على تشويه المنظر العام للمدينة وهذا أفقد للغيطان مفهومها السابق إذ كانت تعتبر من المساحات الخضراء وبعد غمرها بالمياه الصاعدة وتلف النخيل أصبحت تشكل مساحات شاغرة وأراضي خصبة لنمو الأعشاب الضارة، كما استغلها السكان كمزابل لرمي النفايات المنزلية وأماكن لتصريف المياه المستعملة بداخلها، مما أكسبها مظهرا مخلا بالمنظر الجمالي للمدينة.

2-4 انخفاض قيمة العقار: وخاصة في المناطق المتضررة حيث أصبح السكن فيها غير مرغوب، كما

أن ثمن سكن داخل المناطق المتضررة يبلغ نصف ثمن عقار غير مبني في المناطق الغير مهددة، بالإضافة إلى النقص الفادح في المحلات والخدمات بهذه المناطق.

2-5 تشكيل عائق لتوسع المدينة: المناطق المتأثرة يصعد المياه أصبحت تشكل عائقا يتحكم في

توسع المدينة، عند القيام بأي عملية تخطيط للمدينة، مما حتم على الفاعلين 'عادة النظر في اتجاه ومناطق التوسع المقترحة..

وبما أن مدينة الوادي هي الأكثر تضررا في الجانب العمراني سنتطرق إليها بأكثر تفصيل في الفصول

الأخرى.

3. أثر ظاهرة صعود المياه الجوفية على الصحة والبيئة :

مما لا شك فيه أن ظاهرة صعود المياه الجوفية إلى السطح كان له التأثير السلبي الكبير على المنطقة في كل المجالات، ومن بين الانعكاسات السلبية هي انعكاسها على الوضعية البيئية والصحية في المنطقة، حيث وقبل استفحال هذه الظاهرة كانت المنطقة تعيش حالة من الاستقرار، ومع ظهور هذا المشكل بدأ الخطر الحقيقي على البيئة، وتجلى ذلك في ما يلي:

3-1 على الجانب البيئي:

- * نمو الأعشاب الضارة والقصب بالغيطن، واستعمال هذه الأخيرة كمزابل للنفايات وأماكن لتصريف المياه المستعملة مما ساعد على تكاثر النفايات والحشرات وساهم في تلوث المحيط وانتشار الروائح الكريهة.
- * تهديد الاطار المعيشي للمواطن والحالة الصحية.
- * خطر الملوحة التي تعقم الأرض وقد تكون خطرا ستقبليا.
- * ارتفاع الرطوبة التي ليست من طبيعة المناطق الصحراوية، مما يهدد الدورة الطبيعية للكائنات.

*- اختلال في التوازن للنظام المائي الهيدرولوجي وتبذير كبير للثروة المائية.
*- تلوث كبير لمياه الطبقة الفرياتيكية التي تستقبل كميات كبيرة من مياه الصرف منها: 30% مياه ملوثة ناتجة عن مياه السقي, 20% مياه ملوثة ناتجة عن النشاطات الصناعية و 56% مياه ملوثة ناتجة عن الاستعمالات المنزلية.

وباعتبار أن النسبة الأكبر للمياه المغذية لطبقة السماط السطحي تأتي من الاستعمال المنزلي فإننا نستطيع رؤية الحجم الهائل من هذه الكميات والتي نستطيع معرفتها بواسطة المعادلة التالية:

$$DMJ = DOT \text{ brut} \cdot POP (1 - cp) (1 - cr)^1$$

DMJ : كمية مياه الصرف المنزلي (م3/اليوم) أو (ل/اليوم)

DOT brut : معدل استهلاك الفرد (ل/ساكن/يوم)

POP : العدد الاجمالي للسكان

cp : معدل الضياع في شبكات المياه الصالحة للشرب AEP

cr : معامل تخفيض الاستهلاك المنزلي ويقدر بـ: 20%

وعليه وبالاعتماد على هذه المعادلة وتطبيقها على مجموع بلديات المنطقة والمقدرة بـ 18 بلدية فإن العدد الاجمالي لسكان المنطقة حسب إحصاء 2012 يقدر بـ: 848660 نسمة ويكون اجمالي الاستهلاك هو: 1574796,60 ل/يوم, تتحول منه ما نسبته 65 % مياه قذرة أي: 1023617,79 م3/يوم تطرح في قنوات التصريف والحفر المنزلية.

2-3 على الصحة العمومية:

إن صعود المياه إلى السطح وخاصة في الغيطان أدى إلى ركودها وظهور المستنقعات مما أدى إلى تلوثها وأصبحت مكانا خصبا لانتشار وتكاثر الناموس والحشرات الضارة الناقلة للأمراض, أدى حتما إلى التلوث ومرض المحيط, وقد سجل ما يلي:

*- زيادة أمراض الحساسية (الجلد, الأنف, الرب, قرنية العين...).

*- ظهور مرض الليشمانيا الجلدي: الخبيث الذي يتسبب في تشوه جلدي دائم والغير موجود سابق بوجود وتوفر الحشرة الناقلة للمرض والبيئة الخصبة الحارة والرطبة, حيث تسجل كل سنة ما يقارب 100 حالة ليصل العدد إلى ذروته سنة 1997 إلى أكثر من 300 حالة.

*- ظهور مرض لشمانيوز الأحشاء وهو مرض خطير يتطلب تكاليف باهضة لتشخيصه وعلاجه.

*- الباليديزم (حمى الملاريا): رغم توفر الحشرة الناقلة والناشرة للمرض خاصة في المياه الراكدة والغيطان إلا أنه لم تسجل أي حالة سوى بعض الحالات المنفردة والواردة من ولايات أخرى, إلا أن الخطر يكمن في وجود الحشرة الناقلة للمرض.

¹ فعيد الحبيب وحساني محمد, مرجع سابق, ص86

أما بالنسبة للأمراض المتنقلة عن طريق المياه فإن الظروف جد مهيأة لتفشي أي من هذه الأمراض الخطيرة منها:

*- الكوليرا: والتي لم يسجل فيها أي حالة منذ 1993.

*- التهاب الكبد (الزحار الأميبي)

*- التيفوئيد (حمى المستنقعات): موجودة بشكل حالات متفرقة بالرغم من وجود بعض البؤر في الولاية معروفة بهذا المرض مثل حاسي خليفة، المقرن، الرقيبة وهبة، كون بعض السكان مازلوا يشربون من مياه هذه الطبقة الملوثة والغير مخصصة للشرب خاصة في المزارع رغم ما تبذله مديرية الصحة والفلحة للتحسيس والوقاية.

جدول رقم: 10 إحصاء الحالات المصابة بمختلف الأوبئة

عدد الحالات في المنطقة	سبب المرض	الأمراض
03	تلوث مياه الشرب	التهاب الكبد
29	تلوث مياه الشرب	الزحار الأميبي
26	تلوث مياه الشرب	حمى التيفوئيد
46	عن طريق حشرة الفليطوم (مسمار بسكرة)	لشمانيوز الجلدي
4260 حالة منها 12 وفيات	حشرة العقرب	لسعة العقرب
42	تلوث الهواء	التهاب السحايا

المصدر: مديرية الصحة والسكان لولاية الوادي 2018

4. أثر ظاهرة صعود المياه الجوفية على الجانب الاقتصادي :

تعد التمور موردا أساسيا لسكان المنطقة، كما تعتبر الغيطان رمزا لانتصار الإنسان السوفي على الطبيعة الصحراوية القاسية، لكن مع بروز ظاهرة صعود المياه أدت إلى إتلاف عدد كبير من الغيطان، وبالتالي القضاء على النخيل المنتج بداخلها، حيث فاق عدد النخيل المتلف بالمنطقة 180 ألف نخلة من بين 700 ألف نخلة، بالإضافة إلى تهديد 250 ألف أخرى، مما أجبر الفلاحين على تغيير النشاط وامتثال أعمال أخرى خاصة التجارة والخدمات، وتحويل أنواع الزراعة من النخيل إلى الزراعات الموسمية (البطاطس، الطماطم والفول السوداني) التي يعتبر الربح فيها غير مضمون والانتاج غير مستقر.

5. أثر ظاهرة صعود المياه الجوفية على الجانبين الاجتماعي والسياحي:

أجبرت المياه الصاعدة العديد من المواطنين إلى ترك مساكنهم والبحث عن مناطق أكثر أمان وأقل تهديد، وهو أمر غير ممكن بالنسبة لذوي الدخل الضعيف والمحدود، على عكس أصحاب الدخل المرتفع الذين يسهل عليهم الانتقال إلى المناطق غير المتضررة، وبهذه الطريقة وبعد أن كان الغني يجاور الفقير في حي واحد أصبح الحي المتضرر لا يأوي إلا ذوي الدخل المعسور، وبذلك يتكون لنا مشكل خطير ألا وهو الانتقاء الاجتماعي، كما أن هلاك النخيل ساهم في انتشار البطالة مما ساهم في تفاقم الآفات الاجتماعية، وكذا اختفاء بعض الأنشطة والحرف التقليدية التي تتخذ من سعف النخيل وأخشابه وكل مشتقاته مادة أولية لها مثل صناعة الحصائر والأقفاف.....الخ.

بالإضافة إلى أن عملية ردم الغيطان بواسطة الكثبان الرملية المحيطة أدت إلى طمس بعض المعالم السياحية وطمس أماكن ترفيه العائلات، كما عملت المياه الصاعدة على القضاء على الطابع المحلي للبناء وتلف المعالم الأثرية القديمة لكونها مبنية بمواد بناء محلية لا يمكنها مقاومة تشبع الأرض بالمياه، إلى جانب خطر غرق الأطفال داخل المياه الراكدة المتجمعة في الغيطان حيث سجلت حالات غرق كما هو موضح في الجدول الموالي:

جدول رقم: 11 معدلات غرق الأطفال للفترة (1990-2020)

الوفيات	الاختناق والاعماء	السنوات
17	04	1990 إلى 1999
14	06	2000 إلى 2009
09	08	2010 إلى 2020

المصدر: مقابلة مع رئيس خلية في الحماية المدنية، ماي 2022

خلاصة الفصل:

بعد دراستنا في هذا الفصل لظاهرة صعود المياه الجوفية في منطقة سوف، وقفنا على حجم المعاناة التي تعاني منها المنطقة، كما عرفنا أهم الأسباب التي أدت إلى بروز هذه الظاهرة في المنطقة، حيث كانت العوامل الطبيعية والطبوغرافية للمنطقة من بين العوامل المساعدة في ظهورها، حيث تتميز بوجود طبقة سطحية تليها طبقة كتيمة تمنع هبوط المياه السطحية إلى الطبقات السفلى، كما أن الانحدار يعتبر ضعيف جدا إلى معدوم لا يتجاوز 02%، مما أخرج إنجاز شبكات الصرف الصحي بالولاية، بالإضافة إلى العامل الإنساني السلبي المتمثل في التبذير الكبير للمياه، خاصة بعد اللجوء إلى التنقيب في الطبقات العميقة لاستخراج المياه، بينما صرف المياه الزائدة يتم في الطبقة السطحية مما أدى إلى تشبعها وطفو المياه إلى السطح منتجة ما يسمى بظاهرة صعود المياه.

كما وقفنا على أهم الانعكاسات السلبية للظاهرة التي مست الإنسان في كل جوانب الحياة، خاصة الزراعية، البيئية، الصحية والعمرانية وغيرها. وعليه فإن السلطات المختصة مطالبة بإيجاد حل جذري للظاهرة، وذلك بمساعدة كل الفاعلين والمهتمين وأصحاب الإختصاص، بالإضافة الى الأكاديميين وهو ما سنعمل عليه في الفصول القادمة.

الفصل الثاني: الدراسة التحليلية لمدينة الوادي

I- المبحث الأول: الدراسة الطبيعية

II- المبحث الثاني: الدراسة السكانية والاقتصادية

III- المبحث الثالث: الدراسة العمرانية

مقدمة الفصل:

تعتبر الدراسة التحليلية الخطوة الأولى لأي دراسة، سواء كانت طبيعية، بشرية أو عمرانية، حيث تسمح لنا بالتعرف على المنطقة موضوع الدراسة والوقوف على خصوصياتها وبالتالي تحديد ايجابياتها وسلبياتها.

وسنتطرق في هذا الفصل على التعرف على مدينة الوادي انطلاقا من الخصائص الطبيعية لما لها أهمية في عدة مجالات منها الاستيطان البشري، النشاط الفلاحي والصناعي وغيرها. معتمدين في ذلك على الدراسة الطبوغرافية وهيدرولوجية المنطقة التي هي أساس مشكل صعود المياه، بالإضافة إلى الدراسة المناخية للمنطقة. بعدها سنقوم بالدراسة السكانية والاقتصادية للمنطقة، حيث أن الدراسة السكانية تساهم في معرفة تغيرات معدلات النمو وبالتالي الوصول الى التقديرات السكانية المستقبلية، كما أن الدراسة الاقتصادية تحدد لنا الإمكانيات الاقتصادية للمدينة وأهم القطاعات الموجودة. بعده سنتطرق للدراسة العمرانية وذلك بدراسة مراحل نمو النسيج العمراني بالإضافة إلى الأنماط العمراني ومواد البناء المستعملة قديما وحديثا ومدى تأثيرها بصعود المياه الجوفية. كما سنقوم بدراسة مختلف الشبكات مع التركيز على شبكتي المياه الصالحة للشرب والصرف الصحي . مع التركيز على عوامل التوسع بالمنطقة والعوائق المختلفة.

وعموما فان هذه الدراسة التحليلية تتيح لنا معرفة وتحديد المشاكل التي تعاني منها المنطقة، بالإضافة إلى تحديد العلاقة بين هذه المعطيات والمشكل المدروس وهو صعود المياه الجوفية وتأثيراتها.

1- المبحث الأول: الدراسة الطبيعية

1. المؤهلات الطبيعية:

1-1 المجال الطبيعي: تقع ولاية الوادي في المنطقة الشمالية الشرقية من الصحراء الشمالية، وتتميز التضاريس بانخفاض كبير عن مستوى سطح البحر على محور الوادي المغير (منطقة الشط) من 75 م إلى 06م¹

تنقسم الوحدات الجغرافية الكبيرة التي تميز المنطقة الطبيعية للولاية إلى منطقتين:

• **الشطوط والمنخفضات في الشمال:** تمتد هذه المنطقة حول شط ملغيع وشط مروان، وهي معروفة قبل كل شيء بزراعة النخيل في الشمال والرعي الزراعي في الشمال والغرب.

• **العرق الشرقي في الجنوب:** حيث سمح قرب طبقة المياه الجوفية السطحية في هذه المنطقة بزراعة النخيل دون الري المنظم (تقنية الغوط) في السنوات الأخيرة، شهدت المنطقة تطوراً كبيراً في مجال الزراعات الحقلية في البيوت البلاستيكية مثل الفول السوداني والبطاطس على وجه الخصوص

1-2 المجال الجغرافي: تشكل رواسب على جميع النتوءات البارزة في أنحاء الولاية، حيث تتلاقى

النتوءات الجيولوجية والطباشيرية في الشرق، كل هذه الرواسب هي جزء من حوض الصحراء الشاسع. كما أن الولاية تقع في منطقة مستقرة، حيث تكون مخاطر الزلازل منخفضة للغاية أو منعدمة. بالإضافة إلى ذلك، فإن الصخور الرئيسية الموجودة في جميع أنحاء إقليم ولاية الوادي والتي تمثل النتوءات هي صخور رسوبية (أصل كيميائي) مثل الطمي والقشور الجبسية المالحة والرمال،

2. الموقع:

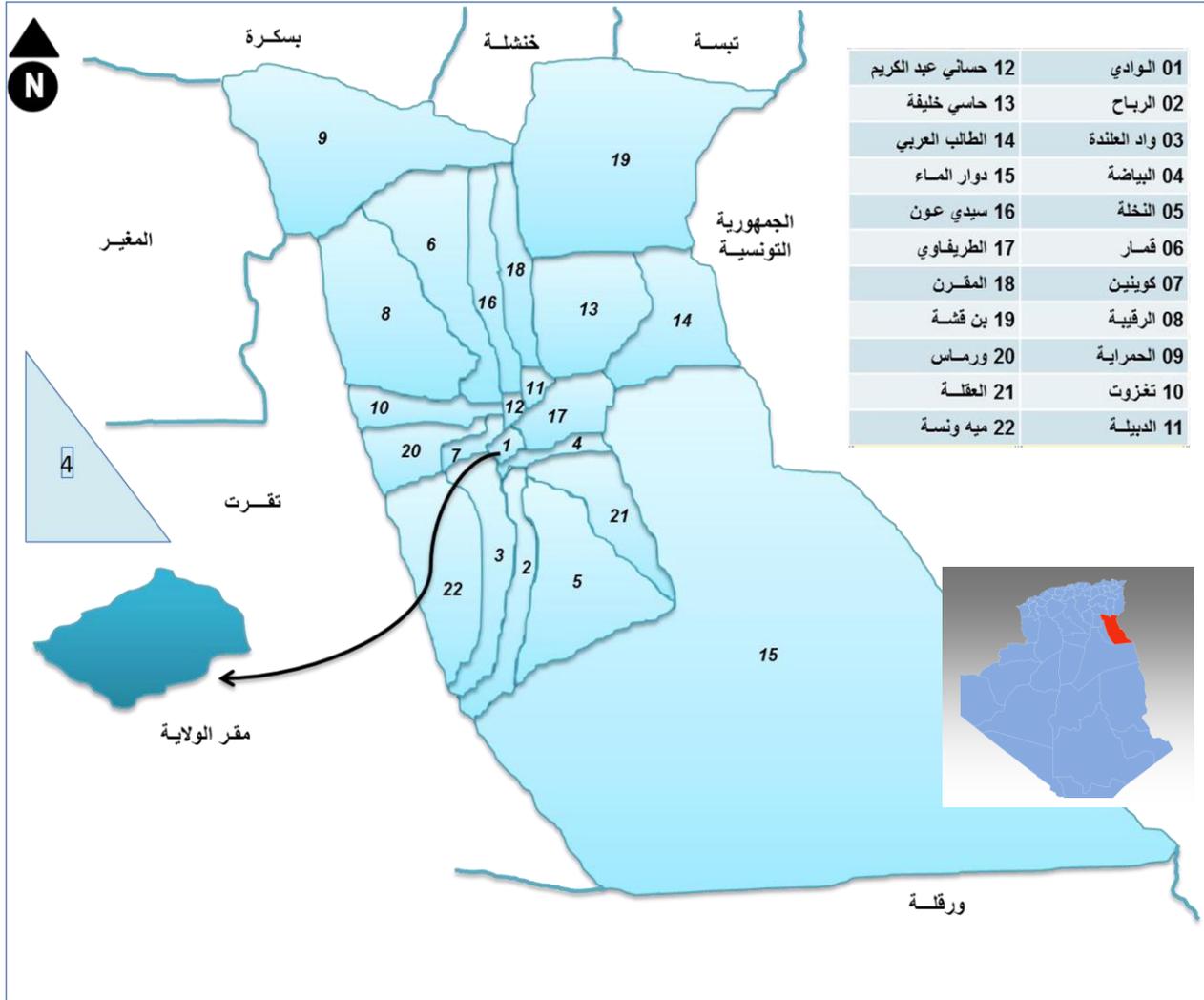
1-2 موقع ولاية الوادي: تقع ولاية الوادي جنوب شرقي الوطن وحدودها كما يلي:

- شمالا ولاية خنشلة
- شمال شرق ولاية تبسة
- شمال غرب ولاية المغير
- غربا ولاية تفرت
- الجنوب الغربي ولاية ورقلة
- شرقا الجمهورية التونسية (شريط حدودي 260 كلم).

¹ مديرية البرمجة ومتابعة الميزانية، مونتوغرافيا ولاية الوادي لسنة 2021، الصادرة مارس 2022، ص04

كانت الولاية ملحقة سابقاً بولاية الواحات تابعة لولاية بسكرة قبل إعادة التنظيم الإقليمي لسنة 1974 ، بعد هذا التاريخ أصبحت ولاية رسمية بفضل التقسيم الإداري سنة 1984 وتضم 30 بلدية و 12 دائرة، وهي تتكون حالياً من 22 بلدية و 10 دوائر بعد التقسيم الإداري الأخير لسنة 2020 .
تبلغ مساحة الولاية 35752 كلم² ويقدر عدد سكانها في نهاية سنة 2021 بـ 716905 نسمة¹ أي بمعدل كثافة سكانية يبلغ 20.05 %

خريطة رقم: 02 ولاية الوادي: الموقع الإداري 2022



المصدر: مونوغرافيا ولاية الوادي, 2022 ص 04

2-2 الموقع الجغرافي لمنطقة سوف: تقع منطقة سوف وسط العرق الشرقي الكبير، وتضم كل

دوائر وبلديات الولاية حاليا بعد التقسيم الإداري الأخير 2020 وحدودها كما يلي:

-شمالا : شطي ملغيغ ومروان

¹ المرجع السابق , ص 03

-جنوبا: امتداد العرق الشرقي الكبير

- شرقا: حدود الجمهورية التونسية

- غربا: سهل وادي ريغ

2-3 موقع بلدية الوادي:

2-3-1 الموقع الإداري: تقع بلدية الوادي في قلب الولاية (الخريطة) وحدودها كما يلي:

-شمالا : بلديتي حساني عبد الكريم وكوينين

-جنوبا: بلدية البياضة

- شرقا: بلدية الطريفاي

- غربا: بلدية وادي العلندة

تتربع بلدية الوادي على مساحة تقدر بـ: 77.20 كلم مربع، أي ما يقارب 0.22% من مساحة الولاية، بمنطقة رملية يصل ارتفاعها الى اكثر من 20 متر، ويصل متوسط ارتفاع المنطقة عن سطح البحر 80 متر، وينخفض كلما اتجهنا من الجنوب نحو الشمال.

2-3-2 الموقع الفلكي: تقع بلدية الوادي على:

- خط عرض: 33° و 30° شمال خط الاستواء

- خط طول: 06° و 44° شرق خط غرينيتش

2-3-3 الموقع بالنسبة لشبكة الطرق: ترتبط مدينة الوادي بشبكة من الطرق الهامة لتجعلها

منطقة عبور وطنية ودولية باتجاه تونس وليبيا وهي:

- الطريق الوطني رقم 16 الرابط بين تقرت, الوادي , تبسة وصولا إلى عنابة.

- الطريق الوطني رقم 48 الرابط بين الوادي وبسكرة.

- الطريق الولائي رقم 304 الرابط بين الرياح والوادي.

- الطريق الولائي رقم 406 الرابط بين الوادي والطريفاي.

2-3-4 الأبعاد: أبعاد مدينة الوادي بالنسبة لبعض البلديات والمدن المهمة:

جدول رقم: 12 أبعاد مدينة الوادي بالنسبة لبعض المدن

المسافة (كلم)	بعض المدن خارج الولاية	المسافة (كلم)	بعض البلديات التابعة للولاية
144	المغير	06	كوينين
96	تقرت	12	حساني عبد الكريم
257	ورقلة	08	البياضة
220	بسكرة	10	الطريفايوي
450	غرداية	20	وادي العلندة
312	تبسة	15	قمار
454	قسنطينة	30	حاسي خليفة
647	الجزائر	23	سيدي عون
569	عنابة	110	الحمراية
149	توزر التونسية	81	الطالب العربي

المصدر: مديرية الأشغال العمومية بالوادي 2021

3. الموضوع:

3-1 خصائص الموضوع: هو المنطقة التي نشأت فوقها المدينة , وبذلك فهو أهم العوامل التي

تعطي شكل المدينة وتحدد اتجاه توسعها.

تتوضع مدينة الوادي على العرق الشرقي الكبير بحيث تحتل الجانب الشمالي الغربي منه وهي منطقة

مستوية نسبيا بمتوسط ارتفاع 80م فوق سطح البحر, ويمكن التمييز بين أربعة مناطق متفاوتة الارتفاع هي:

3-1-1 منطقة مرتفعة: يصل ارتفاعها الأقصى إلى 120م وهي تمتد من الجنوب الشرقي للمدينة إلى شمالها

الغربي, تتشكل من مجموعة كثبان رملية وتتميز بانحدارات شديدة. ولها ثلاثة أشكال مختلفة:¹

أ- الكثبان الطويلة: وهي روابي طويلة من الرمال موازية لاتجاه الرياح أطلق عليها مصطلح السيوف وهي

الكثبان الأكثر شيوعا في المنطقة.

ب- الكثبان الهلالية: وهي كثبان منفردة على شكل هلال رأسها في اتجاه حركة الرياح, ويتواجد هذا النوع

في المناطق التي يكون فيها مصدر الرمال محدود وفي أراضي مستوية نسبيا وعارية من الغطاء النباتي, وهذا

النوع من الكثبان غير مستقر ويتحرك باتجاه الرياح .

¹ فعيد الحبيب وحساني محمد, مرجع سابق, ص9

أ- **الكثبان العرضية:** وهي عبارة عن سلسلة طويلة من الروابي تفصلها منخفضات وليس لهذه الكثبان ثابت مميز. موازية لاتجاه الرياح أطلق عليها مصطلح السيوف وهي الكثبان الأكثر شيوعا في المنطقة.

3-1-2 منطقة أقل ارتفاع: تمتد من الجنوب الشرقي إلى الشمال الغربي على طول الطريق الوطني رقم 48 وهي تفصل بين المنطقتين المنخفضة والمرتفعة.

3-1-3 منطقة منخفضة: لها نفس الامتداد وهي تضم أغلبية الغيطان الموجودة بالمدينة.

3-1-4 منطقة الشط: تقع شمال المدينة بمحاذاة الطريق الوطني رقم 16, وهي المنطقة الأكثر تضررا بصعود المياه.

3-2 إيجابيات الموضع: يتمتع موضع مدينة الوادي بإيجابيات متعددة أهمها:

- * إمكانية نمو النخيل والعديد من المزروعات الحقلية.
 - * وجود احتياطي هائل من المياه الجوفية الصالحة للشرب وباقي الاحتياجات.
 - * وجود موارد وإمكانيات سياحية (كثبان رملية, غيطان).
- 3-3 سلبيات الموضع:** يحوي موضع مدينة الوادي سلبيات هي:
- * وجود عوائق لتوسع المدينة (الغيطان, الشطوط).
 - * وجود الكثبان الرملية بارتفاعات كبيرة ومحاصرتها للمدينة.
 - * قساوة المناخ المتميز بالحرارة الكبيرة والجفاف.
 - * كثرة الرياح خاصة في فصلي الربيع والخريف وتأثيرها على مختلف الأنشطة .
 - * انحدار ضعيف جدا أقصاه 02 % مما صعب إنشاء شبكات الصرف الصحي.
 - * الطبيعة الجيولوجية التي ساهمت في ظهور مشكل صعود المياه.

4. الطبوغرافيا:

مدينة الوادي هي جزء من إقليم سوف الذي ينتمي إلى الصحراء الشرقية المنخفضة, حيث تتميز بحوض رسوبي تشكل فيها الكثبان الرملية (السيوف) الميزة الأكبر, تتخللها بعض المناطق المنبسطة (الصحون), كما يوجد انحدارات ضعيفة بالمنطقة وهو ما يعيق مد شبكات الصرف الصحي.

4-1 الانحدارات: وهي من أهم العوامل في الدراسة الطبيعية والتي تعطينا فكرة عن الطبيعة الطبوغرافية للسطح التي تتحكم بشكل كبير في نمو النسيج العمراني وتحديد اتجاهات التوسع, بالإضافة إلى الدور الكبير الذي تلعبه في مد شبكات الصرف الصحي ومختلف الشبكات الأخرى.

تتميز مدينة الوادي بانحدار ضعيف جدا انجر عنه مشاكل في مد قنوات الصرف الصحي, ويمكن التمييز بين شكلين من الانحدارات:

أ- **الصف الأول:** وهي أراضي ضعيفة الترميل وضعيفة الانحدار (0 - 1%), ولا تتطلب عمليات تسوية كبيرة, وتمثل ما يقارب 25% من إجمالي مساحة البلدية.

ب- الصنف الثاني: وهي أراضي كثيفة الترمل وتتميز بارتفاع كثبانها وبانحدارها الضعيف (1 - 2%) .

5. الطبيعة التضاريسية: بالنسبة للتضاريس بمنطقة وادي سوف يمكن أن نميز ثلاث أشكال مختلفة وهي:

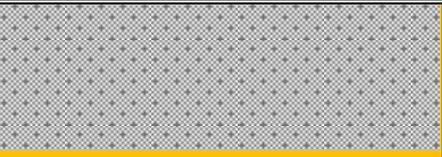
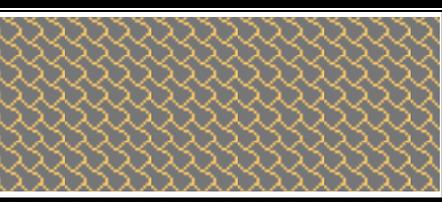
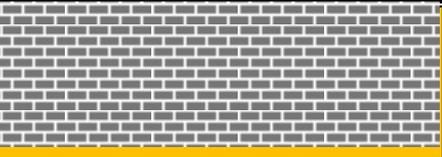
1-5 الكثبان الرملية: وهي العنصر الغالب في مدينة الوادي, حيث تغطي ما نسبته 75% من هذه الاخيرة, كما تغطي الجزعين الشرقي والجنوب الشرقي من وادي ريغ .

2-5 الشطوط: وهي مناطق منخفضة مالحة يقدر انخفاضها بـ 25م تحت سطح البحر, كما أنها غير صالحة للزراعة والتعمير, وتتواجد في الجهة الشمالية الشرقية وتتميز بانحدار ضعيف جدا.

3-5 الأراضي المنبسطة: وهي مناطق ذات انحدار ضعيف لا يتعدى 02% وتتواجد في ثلاث مناطق, الأولى في المنطقة الشمالية, الثانية في المنطقة الجنوبية الشرقية والثالثة في المنطقة الجنوبية الغربية, وهي كلها أراضي قابلة للتعمير.

6. الطبقات الجيولوجية:

جدول رقم: 13 الطبقات الجيولوجية في منطقة سوف

المقطع	العمق (م)	المكونات	عمر الطبقة
	40	رمل+سيليس	الزمن الجيولوجي الرابع من 02 إلى 03 مليون سنة
	300	ملح+كلس	الزمن الجيولوجي الثالث 60 مليون سنة
	640	كلس + طين +اندريت +رمل +حصى +ملح	الزمن الجيولوجي الثاني 150 مليون سنة
	1850	طين +كلس +طين حصوي	الزمن الجيولوجي الأول 350 مليون سنة
		غرانيت +غنس (حجر صواني)	ما قبل العصر الحجري

المصدر: مديرية الري لولاية الوادي 2018

تتميز الطبقات الجيولوجية في مدينة الوادي وفي منطقة سوف عموماً بوجود طبقة من الرمال المترامية والمتحركة، تليها طبقة بعمق حوالي 20سم هي طبقة الترشة (Tercha)، وهي طبقة لينة قابلة للتفتت وتستعمل في صناعة الجير والجبس، بعد ذلك نجد طبقة سميكة من الرمل الأبيض الدقيق تتجاوز 90سم وهي عبارة عن حصيات بلورية دقيقة مما يعطي للترشة مظهراً حبيبياً والتي بدورها تعطي طبقة اللوس، واللوس هو عبارة عن صخور عريضة تستعمل كحجارة للبناء (البناء بالمواد المحلية)، تتكون من بلورات حديدية متداخلة، نجد تحتها الصلصال على شكل صفائح صلبة مكونة من بلورات حديدية رقيقة كاللوس شديدة التداخل والتماسك.

آخر طبقة هي التافزة (Tafza) وهي صخور جبسية تصنع منها مادة الجبس (مواد بناء محلية) بعد حرقها ثم طحنها تتحول إلى حبيبات بيضاء لينة صالحة للبناء، إلا أنها عميقة يصعب إخراجها وتتطلب تكاليف مرتفعة.

7. طبقات المياه الجوفية: تتواجد المياه الجوفية بمنطقة سوف في ثلاث طبقات رئيسية:

7-1 السماط السطحي (La Nappe Phréatique): يتواجد منسوب هذه المياه في كل مكان في منطقة سوف، وهي طبقة مائية حرة تتواجد بعمق (06-40م) تحت السطح بصيب يقدر بـ (5-10ل/ثا)، وهي أول الطبقات التي بدأ يستغلها الإنسان منذ القدم من أجل السقي والشرب باعتبارها قريباً وسهولة استخراجها. تتغذى من مياه الأمطار الوابلية التي تأتي استثنائياً وكذا من مياه الصرف وبذلك فإن مياهها معرضة للتلوث كما حدث في كثير من المناطق. ومن خلال الدراسة البيزومترية فإن اتجاهها من الجنوب الغربي نحو الشمال الشرقي، تستخدم حالياً للري.

توزيع التربة في منطقة سوف

جدول رقم: 14

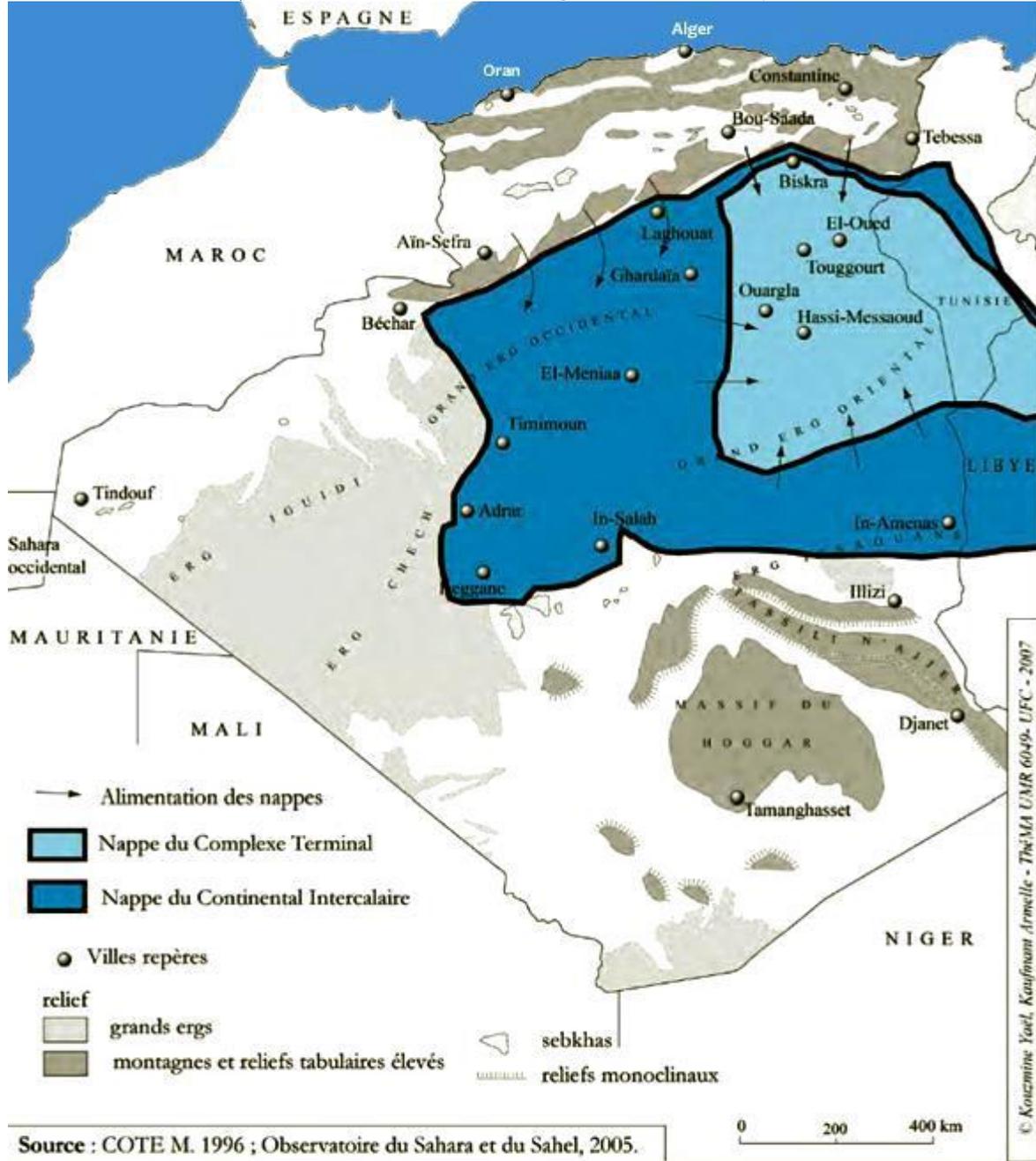
المكونات	
ترشة سطحية سريعة الذوبان	
رمل أبيض	
لوس (جبس) سميك	
جبس دقيق مع الرمل	
صلصال	
رمل أبيض صقائصي	
رمل حديدي متداخل البنية	

المصدر: ثابتية سفيان، 2000، ص 46

2-7 سماط المركب النهائي (Complexe Terminal):

وهي تتواجد في أغلبية مناطق العرق الشرقي الكبير بمساحة تقدر بـ 350 كلم، وهي طبقة مائية تتواجد بعمق (250-300م)، بصبيب يقدر بـ (20-80ل/ثا) بملوحة تتراوح من (4-7غ/ل)، تتألف من تكوينات رملية حصوية بدأ استغلالها في مدينة الوادي في الفترة الاستعمارية سنة 1956 وهي الآن الطبقة الأكثر استغلالا، وأهم الأسمطة المشكلة للمركب النهائي هي:

الخريطة رقم: 03 تموضع الطبقات الهيدروجية في الصحراء الجزائرية



المصدر: عدمان قويدري وطياقة الحاج, 2018 ص73

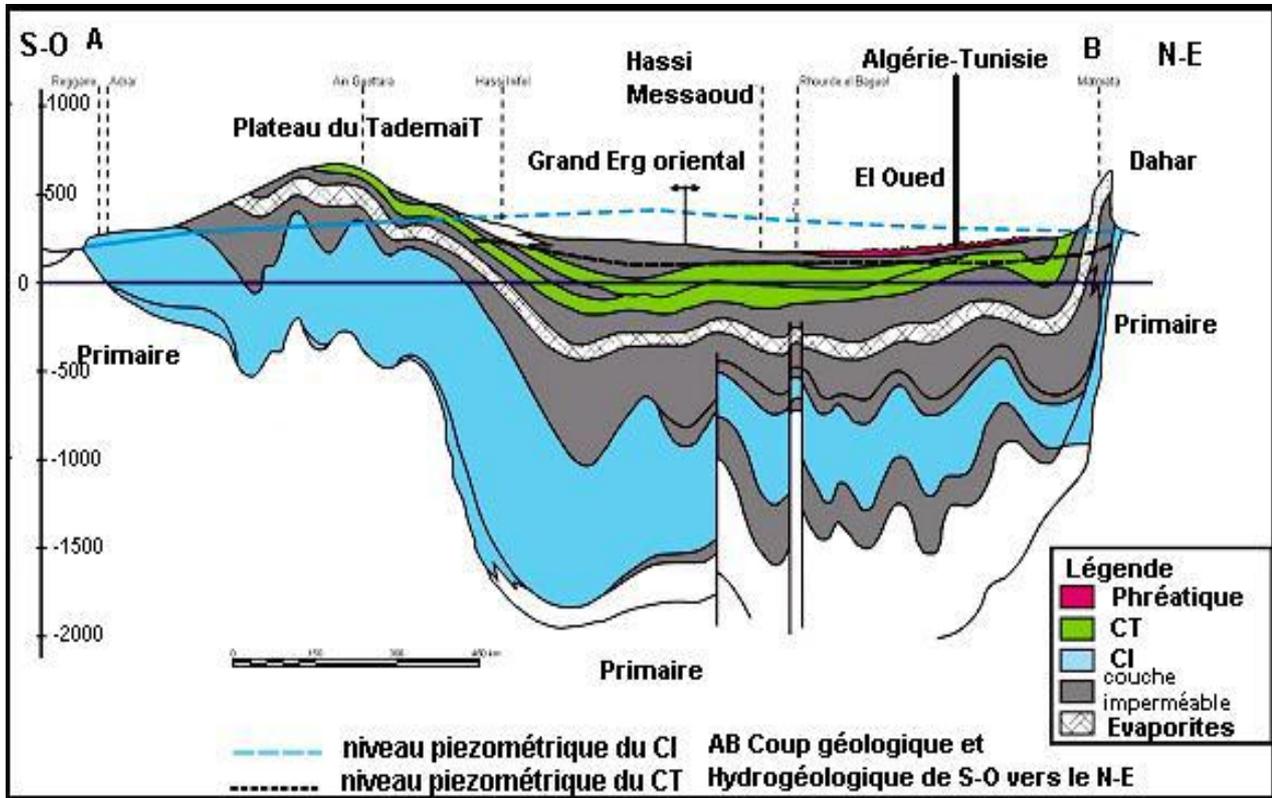
1-2-7 السماط الرملي: في هذا المستوى يوجد سماطين من النوع الجبسي , ويتكون هذا السماط من الرمل الخشن ويتراوح سمك السماط في منطقة سوف حوالي 280م, تحت التكوينات العلوية للسماط الكلسي والاتصال مع المارن لايبوساني السفلي. واتجاه الماء هو من جنوب غرب الى شمال شرق أي باتجاه شط مروان وشط ملغيخ.

2-2-7 السماط الكلسي: المركب النهائي للمنطقة يتكون من طبقة صخرية جد معقدة ففي هذا السماط نلاحظ امتداد الكلس بمفرده وفي بعض الأحيان يتكون كلس جبسي ويكون متصل مع المستوى السفلي. أما المستوى العلوي يتكون أساسا من الكلس السلسي ومن الرمل, متوسط سمك هذا السماط هو 600م.

3-7 سماط القاري المتداخل - المحشور - (Continental Intercalaire):

يتواجد هذا السماط بالتكوينات القارية الكرناسي السفلي (albien barrémien), وهو ذو طبيعة طينية وحجر رملي, ويتربع هذا الخزان على مساحة تقديراً بـ 600000 ويمتد من الشمال الى الجنوب انطلاقاً من الأطلس الصحراوي إلى غاية الطاسيلي (الهار), ومن الغرب إلى الشرق من وادي الساوره إلى غاية الصحراء الليبية في الحوض الشرقي, يتكون هذا السماط من الطسن وتكوينات السينومانيا ويشمل مجمل الحوض.

الشكل رقم: 03 مقطع هيدروولوجي لطبقات المياه الجوفية في شمال الصحراء



تتواجد الطبقة المائية على عمق (1800-2000م), بصيبيب يقدر ب(50-230ل/ثا) , درجة حرارة مياهها (40-60درجة مئوية), وعلى العموم فإن استغلال هذه الطبقة يعد ضعيفا. إن أهم ما يميز منطقة سوف والصحراء عموما هو مخزون المياه الجوفي الهائل, حيث كان تشكله في العصور الجيولوجية القديمة, وعلى العموم فهي مياه استحاثة بطيئة التجدد.

8. الدراسة المناخية:

لدراسة المناخية أهمية كبيرة لما يلعبه المناخ من تأثير في نشاطات الإنسان ومن تحكمه في الجانب الزراعي والعمراني والوظائف وغيرها, ومدينة الوادي خصوصا ومنطقة سوف عموما تمتاز بمناخ صحراوي جاف شديد الحرارة صيفا وشديد البرودة شتاء, وهو ما تؤكد المعطيات الموائية.

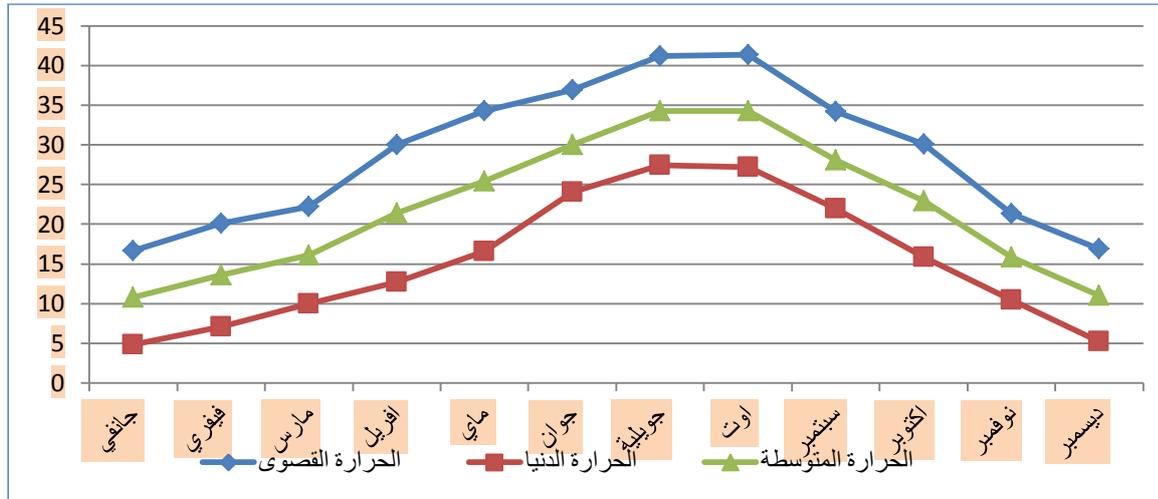
1-8 الحرارة: تعتبر مدينة الوادي منطقة صحراوية فهي تتميز بحرارة مرتفعة جدا في فصل الصيف تصل في بعض الأحيان إلى 49 درجة مئوية وبارد في فصل الشتاء قد تنخفض تحت 02- درجة مئوية, إلا أن ما يميزها هو الإختلاف الكبير بين الليل والنهار قد يصل الفرق بينهما في نفس اليوم إلى 30 درجة, كما أن متوسط درجة الحرارة القصوى يتراوح بين 32 و35 درجة مئوية في شهري جويلية وأوت, أما متوسط درجة الحرارة الدنيا فهو بين 08 و13 درجة في شهري ديسمبر وجانفي, أما متوسط درجة الحرارة السنوي فهو بين 19 و23 درجة. ويمكن تلخيصها في الجدول التالي:

الجدول رقم: 15 المتوسط الشهري لدرجات الحرارة للفترة بين 1999-2019

ديسمبر	نوفمبر	أكتوبر	سبتمبر	أوت	جويلية	جوان	ماي	أفريل	مارس	فيفري	جانفي	
16.86	21.30	30.06	34.16	41.37	41.16	36.92	34.31	30.02	22.22	20.12	16.68	الحرارة القصوى
5.22	10.46	15.86	22.00	27.16	27.44	24.08	16.57	12.73	09.96	07.08	4.80	الحرارة الدنيا
11.04	15.88	22.96	28.08	34.27	34.30	30.05	25.44	21.37	16.09	13.60	10.74	المعدل المتوسط

المصدر: محطة الأرصاد الجوية بقمار 2021

الشكل رقم: 04 منحنى يبين المتوسط الشهري لدرجات الحرارة للفترة 1999-2019



المصدر: إعداد الطالب 2022

2-8 التساقط: تتميز مدينة الوادي بندرة الأمطار وطول فترة الجفاف, حيث أن المعدل السنوي في حدود 45.9 ملم¹, أما عدد الأيام التي تهطل فيها الأمطار لا تتعدى 30 يوما في السنة, وفي بعض الأحيان تأتي فجائية وغزيرة قد تؤدي إلى كوارث تخلف أضرارا كبيرة بالمساكن والمحاصيل الزراعية مثل سنوات 1969 و1989 وهي من الأسباب المساهمة في ظهور مشكل صعود المياه بالمنطقة.

الجدول رقم: 16 المتوسط الشهري للتساقطات للفترة بين 2002-2018

المجموع	جان	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جوي	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوف	ديس
متوسط التساقط (ملم)	3.2	5.1	01.3	6.6	1.6	0.7	0.4	0.2	1.8	5.3	3.7	4.1
متوسط الأيام الممطرة	04	03	02	03	02	01	01	01	03	04	02	03

المصدر: معالجة معطيات محطة الأرصاد الجوية بقمار

3-8 الرياح: تعرف الرياح على أنها حركة الهواء من المناطق ذات الضغط الجوي المرتفع إلى المناطق ذات الضغط الجوي المنخفض, وتتعرض المنطقة إلى هبوب رياح شديدة ومستمرة على طول السنة تقريبا تستمر في بعض الأحيان إلى أربعة أيام متواصلة وخاصة في فصل الربيع, تصل أحيانا شدتها إلى 100 كلم/سا. ونميز ثلاث أنواع من الرياح في المنطقة:

¹ مونوغرافيا ولاية الوادي 2022, ص06

8-3-1 الظهراوي: وهي رياح رملية باردة تتميز بسرعتها الكبيرة واتجاهها السائد نحو الشمال الشرقي، تتراوح سرعتها بين (16-24 كلم/سا)، وتصل سرعتها القصوى 100 كلم/سا، هذا النوع من الرياح يهب في فصل الربيع وخاصة في فصلي فيفري وأفريل، وتتنجر عنه مشاكل خاصة في تحريك الكثبان الرملية مما يشل حركة المرور، ردم الطرق وغمر الغيطان والمزارع بالرمال وكذا المساكن المتواجدة على أطراف المدينة.

8-3-2 الشهيلي: هي رياح جنوبية تنشط في فصل الصيف وتمتاز بشدة حرارتها التي تؤثر على الزراعة بزيادة نسبة التبخر والنتح، إيجابيتها أنها تساعد في نضج التمر وبعض المزروعات، تتراوح سرعتها بين (11-14 كلم/سا). كما تمتاز بالثبات النسبي في سرعتها ولا تعرف شدة كبيرة.

8-3-3 البحري: وسميت كذلك كونها تأتي من الشمال الشرقي (من خليج قابس التونسية)، وتهب في نهاية فصل الصيف وبداية فصل الخريف حيث تساهم في تلطيف الجو وكسر حرارة الصيف الشديدة وزيادة رطوبة الجو، تتراوح سرعتها بين (12-16 كلم/سا).

الجدول رقم: 17 المتوسط الشهري لسرعة الرياح للفترة بين 2009-2017

المعدل	ديس	نوف	أكت	سبت	أوت	جوي	جوان	ماي	أفريل	مارس	فبف	جا	متوسط الرياح (كلم/سا)
26	14	19	23	27	24	26	28	24	39	34	36	21	

المصدر: معالجة معطيات محطة الأرصاد الجوية بقمار

8-4 الرطوبة: لا تعرف المنطقة رطوبة عالية باعتبارها منطقة صحراوية، إلا أن المعدلات المسجلة تنقص في المدينة وتزداد في الواحات والغيطان. حيث المتوسط السنوي في حدود 44.68% ويشهد تباينا كبيرا تبعا لمواسم السنة. حيث تنخفض في الصيف إلى أقل من 30% بينما ترتفع شتاء إلى أكثر من 66% في شهر ديسمبر. كما أن المنطقة تعرف جفافا كبيرا بتركيز قوة الشمس وضعف أيام الغيوم في الغلاف الجوي.

خلاصة الدراسة الطبيعية:

بعد الدراسة الطبيعية لمنطقة سوف عموما ومدينة الوادي خصوصا يتبين أن المنطقة صحراوية ذات خصائص طبيعية متميزة هي:

الإيجابيات:

- الموقع الاستراتيجي للمنطقة والتي تعتبر كمنطقة عبور وطنية بين الشمال والجنوب، ودولية باتجاه تونس وليبيا.
- توفر المنطقة على احتياطي هائل من المياه الجوفية العذبة.

- طبيعة الأرض والتي تعتبر فلاحية بامتياز سواء من ناحية الأشجار خاصة النخيل أو المزروعات الحقلية كالبطاطا والطماطم والفول السوداني وغيرهم.
- الطبيعة المنبسطة والرملية التي تساعد في التوسع العمراني كما تقلل نسبة تكلفة إنجاز شبكات الطرق خاصة.
- توفر إمكانيات سياحية خاصة الكثبان الرملية والغيطان.

السلبيات:

- الطبيعة الطبوغرافية التي تتميز بانحدار ضعيف لا يتعدى 02% مما يعيق مد شبكات الصرف الصحي.
- قساوة المناخ الذي يتميز بقلّة التساقطات وارتفاع درجات الحرارة وكذا الرياح القوية على مدار السنة.
- تربة المنطقة الرملية التي تمتاز بنفاذيتها العالية للطبقة السطحية التي تليها طبقة غير نفوذة مما جعل المياه المستعملة تستقر فيه وبالتالي تشبعها.
- انعدام مصب طبيعي لصرف المياه ساهم في تأخير إنجاز شبكات الصرف.

II-المبحث الثاني: الدراسة السكانية والاقتصادية

للدراسة السكانية والاقتصادية أهمية كبيرة في المجالين العمراني والبيئي، إذ بدون ذلك لا نستطيع القيام بأي تخطيط عمراني مستقبلي محكم، كما تساعد في التحكم البيئي خاصة في ظل التطورات الديموغرافية والاقتصادية المتسارعة، بالإضافة إلى أن معرفة الخصائص السكانية حسب الواقع النوعي والعددي والوظيفي تساعد في تقدير الاحتياجات المستقبلية. كما أن الدراسة الاقتصادية هي المحدد الأساسي لتطور المدن كما أن لها علاقة وثيقة بالحياة البيئية في المدينة.

1. الدراسة السكانية:

1-1 التطور السكاني: وهو يعبر عن تطور السكان عبر مراحل زمنية متعاقبة وذلك عن طريق متابعة الزيادة الطبيعية وغير الطبيعية، وقد اعتمدنا على معالجة إحصائيات مديرية البرمجة ومتابعة الميزانية (مديرية البرمجة سابقا) ابتداء من سنة 1966 إلى غاية سنة 2021، وحتى نتمكن من متابعة هذا التطور نقوم بتقسيم هذه الفترة الى أربعة مراحل مهمة حسب ما يلخصه الجدول الموالي:

الجدول رقم: 18 التطور السكاني لمدينة الوادي للفترة بين 1966 - 2021

السنوات	عدد السكان	النمو الفعلي	الزيادة السنوية	معدلات النمو
1966	24474	//	//	//
1977	48063	23589	2144	6.14 %
1987	73093	25030	2503	4.19 %
2001	116265	43172	3084	3.32 %
2011	154146	37881	3788	2.82 %
2021	194880	40734	4073	2.34 %

المصدر: إعداد الطالب 2022

- 1-1-1 المرحلة الأولى (1966-1977):** عرف معدل النمو السكاني خلال هذه الفترة زيادة كبيرة جدا، حيث في ظرف 11 سنة زاد عدد السكان بـ 23589 أي بنسبة تقدر بـ 6.14% وهو ضعف المعدل الوطني (3%). ويرجع ذلك لعدة أسباب أهمها:
- ربما لعدم الضبط الدقيق لإحصاء 1966 نظرا لنقص الإمكانيات في تلك الفترة التي تلت الفترة الاستعمارية كما أن المواليد السابقة كانت تتم في البيوت وغير مسجلة في سجلات الحالة المدنية.
 - تمت ترقية بلدية الوادي خلال تلك الفترة لمقر دائرة حيث جلبت لها مشاريع تنمية وتجهيزات ومؤسسات ساهمت في استقرار سكان المدينة، كما جلبت السكان من مناطق مجاورة.
 - عودة عدد كبير من اللاجئين الجزائريين بعد الاستقلال وخاصة من تونس.
 - الطبيعة الاجتماعية للسكان التي تشجع الزواج المبكر وكثرة المواليد.

2-1-1 المرحلة الثانية (1987-1977): على غرار المرحلة الأولى فقد عرفت الزيادة السكانية نموا معتبرا، لكن في المقابل فقد عرفت نسبة النمو انخفاضا من 6.14% خلال المرحلة الأولى إلى 4.19% خلال هذه الفترة، ويمكن ارجاع ذلك لعدة أسباب أهمها:

- استفادت المدينة في هذه الفترة من ترقية إلى مقر ولاية وبالتالي ترقية بعض المدن المجاورة إلى مقرات بلدية أو دائرة مما ساهم في تقليل حركة السكان نحو المركز.

- تناقص حركة السكان من خارج الوطن والاقتصار على الحركة الداخلية في إقليم الولاية.

3-1-1 المرحلة الثالثة (2001-1987): عرفت هذه الفترة انخفاضا في معدل النمو السنوي للسكان، حيث وصل عدد السكان سنة 2001 إلى 116265 نسمة، بزيادة قدرها 43172 نسمة، أي بمعدل سنوي 3.32%، وترجع نسبة الانخفاض إلى العوامل التالية:

- ظهور مشكل صعود المياه الجوفية وتفاقمها، مما أثر على السكان نفسيا واقتصاديا وعمرانيا، مما أدى إلى تقليص الهجرة الداخلية وهروب البعض إلى الضواحي والمناطق الأقل خطرا.

- التهديد الذي مس الغيطان والثروة الزراعية مما حتم على الفلاحين تغيير النشاط والهجرة خارج الولاية وممارسة نشاطات أخرى كالتجارة والخدمات.

- ازدياد تفشي ظاهرة البطالة مما حتم على الفئة الشاغلة البحث عن مناصب الشغل خارج الولاية.

4-1-1 المرحلة الرابعة (2021-2001): ازداد في هذه الفترة معدل انخفاض النمو السنوي

للسكان، حيث وصل عدد السكان سنة 2021 إلى 194880 نسمة، بزيادة قدرها 78615 نسمة خلال فترة 20 سنة كاملة، أي بمعدل سنوي 2.58%، وهي نسبة منخفضة مقارنة بالسنوات السابقة، وترجع نسبة الانخفاض إلى العوامل التالية:

- عدم وجود حل جذري لمشكل صعود المياه الجوفية الذي ساهم في عدم استقرار السكان.

- تواصل عمليات الهجرة نحو الشمال في ظل عدم ترقية البلدية ومحدودية نشاطاتها وتجهيزاتها.

- التغيير الكبير في ذهنية سكان المنطقة واضمحلال فكري الزواج المبكر وتقارب الولادات، مما أثر على الزيادة الطبيعية للسكان.

2-1 الكثافة السكانية:

الجدول رقم: 19 تطور الكثافة السكانية لمدينة الوادي للفترة بين 1966- 2021

السنوات	عدد السكان	المساحة كلم ²	الكثافة ن/كلم ²
1966	24474	77.20	317.02
1977	48063	77.20	622.58
1987	73093	77.20	946.80
2001	116265	77.20	1506.20
2011	154146	77.20	1996.71
2021	194880	77.20	2524.35

المصدر: من إعداد الطالب 2022

وهي تعبر عن العلاقة بين عدد السكان والمساحة المشغولة، وعليه هل يوجد تناسق وتوازن ما بين القطاعات، وبالتالي تقدير الاحتياجات للخدمات والمؤسسات الضرورية. كذلك أن الكثافة من أهم العوامل المؤثرة على المجال فتركز أو زيادة الكثافة في مجال ما يؤثر سلبا عليه، ومن بينها التأثير على الوسط الطبيعي والبيئي كما حصل في مدينة الوادي كظهور مشكل صعود المياه إلى السطح، والجدول الموالي يبين مدى تطور الكثافة السكانية في مدينة الوادي. ومن خلال الجدول نلاحظ الزيادة المعتدلة في الكثافة السكانية عبر السنوات، فبعد أن كانت الكثافة لا تتجاوز الـ 320 ن/كلم سنة 1966، أصبحت وفي ظرف حوالي 50 سنة تفوق الـ 2500 ن/كلم2، وهذا راجع إلى الزيادة السكانية الكبيرة، وهو من بين الأسباب التي ساهمت في ظاهرة صعود المياه الجوفية.

1-3 التركيب النوعي: ويقصد به الاختلاف في الجنس للسكان، وفي مدينة الوادي يتفوق عدد الذكور على عدد الإناث، حيث بلغ عدد الذكور 99154 نسمة. أي بنسبة تقارب 51%. وفيما بلغ عدد الإناث 95726 نسمة، أي بنسبة 49% من إجمالي السكان. حيث قدر الفارق بينهما 3428 نسمة، وهي نسبة متقاربة بين الجنسين.

1-4 الفئة العمرية: لدراسة الفئة العمرية أهمية كبيرة في الدراسة السكانية، لأنها تعطينا فكرة عن القدرة الانتاجية والطاقة الكامنة في كل فئة، وعن مدى توفر العنصر البشري المؤهل في الاستثمارات والاحتياجات، وعليه يمكن تقسيم الفئات العمرية في المدينة الى ثلاث فئات هي:

الجدول رقم: 20 الفئة العمرية لمدينة الوادي لسنة 2021

الفئة العمرية	الذكور		الإناث		المجموع	
	العدد	النسبة%	العدد	النسبة%	العدد	النسبة%
15-0	39310	20.17	37938	19.47	77248	39.64
60-16	55049	28.25	53154	27.27	108203	55.52
أكثر من 60	4798	2.46	4631	2.38	9429	4.84
المجموع	99157	50.88	95723	49.12	194880	100

المصدر: معالجة معطيات مديرية البرمجة لسنة 2021

1-4-1 الفئة الأولى (00-15 سنة): وهي فئة الأطفال، حيث بلغ عددهم لسنة 2021 77248 نسمة بنسبة تقدر بـ 39.64% من إجمالي السكان، وهي تشكل قاعدة الهرم، وتعود الزيادة السكانية لهذه الفئة لكثرة المواليد وتقاربها.

1-4-2 الفئة الثانية (16-60 سنة): وتسمى فئة النشطين، وهم الفاعلين والقادرين على العمل والمساهمين في القيام بنشاطات اقتصادية، يبلغ عددهم حسب إحصاء 2021 مجموع 108203 نسمة أي

بنسبة 55.52 % من إجمالي السكان, وهي الفئة الأهم كونها الفئة المؤثرة في الإنتاج والاقتصاد لذا توجب الاهتمام بها للمساهمة في تطوير الاقتصاد على المستويين الولائي والوطني.

1-4-3 الفئة الثالثة (أكثر من 60 سنة):

وتعتبر فئة الشيوخ, ويقدر عددهم بـ 9429 نسمة بنسبة 4.84 % من إجمالي السكان, وهي نسبة ضعيفة, وعلى العموم فإن أفراد هذه الفئة غير نشطين ويعتمدون في إعالتهم مع أفراد الفئة الأولى على أفراد الفئة الثانية.

وعليه يتبين أن الغالبية في مدينة سوف هم من الفئة النشطة, وسنتعرف فيما بعد عن مجالات النشاط ونسبة اليد العاملة وغيرها.

2. الدراسة الاقتصادية للسكان:

1-2 التركيب الاقتصادي:

ويقصد به ترتيب القدرة على النشاط, ويعتمد في ذلك أساسا على الفئات العمرية للسكان, ويمكن هنا تمييز نوعين من الفئات هما:

1-1-2 الفئة النشطة:

وهي الفئة السكانية القادرة على النشاط والإنتاج, وهم الأفراد الذين تتراوح أعمارهم بين (18-60 سنة), حيث يبلغ عددهم 102688 نسمة, أي بنسبة 52.70 % من مجموع سكان المدينة, إلا أن هذه الفئة في الواقع ليست كلها من الفئة النشطة, وعليه فإن الفئة النشطة الحقيقية يبلغ عددهم 58667 نسمة¹, أي بنسبة 30.10 % من إجمالي السكان, ويبلغ العدد الحقيقي للفئة العاملة ما يلي:

- العاملون: يبلغ عددهم 48507 نسمة بنسبة 82.68 % من الفئة النشطة, وبنسبة 24.89 % من إجمالي سكان البلدية.

- البطالون: يبلغ عددهم 10160 نسمة, أي بنسبة 17.32 % من الفئة النشطة

2-1-2 الفئة الغير نشطة:

وهي الفئة السكانية الغير قادرة على النشاط, وتتكون من الفئات التالية:

- الفئة العمرية الأقل من 18 سنة.
- الفئة العمرية الأكثر من 60 سنة
- الفئة العمرية في سن العمل (18-60 سنة) وغير قادرة على العمل (الطلبة, شباب الخدمة الوطنية, ربات البيوت, ذوو الهمم ...)

ويبلغ إجمالي أفراد الفئة الغير نشطة 136213 نسمة, أي بنسبة 69.90 % من إجمالي سكان

البلدية.

¹ مونوغرافيا ولاية الوادي مارس 2022 عن مديرية التشغيل

جدول رقم: 21 وضعية الشغل بالبلدية نهاية سنة 2021

التعيين	الوحدة	المجموع
إجمالي سكان البلدية	نسمة	194880
السكان الغير نشطين	نسمة	136213
السكان النشطين	نسمة	58667
السكان المشتغلين	نسمة	48507
السكان البطالين	نسمة	10160
معدل البطالة	%	17.32

المصدر: مونوغرافيا ولاية الوادي, 2022, ص 11

2-2 النشاطات الوظيفية للسكان:

من خلال الدراسة الوظيفية للسكان التي أجريت على القطاعات العمالية نلاحظ تطور عدد المشتغلين بالقطاعات الاقتصادية وكذا بالادارة, في حين تتراجع نسبة العمالة سنويا في القطاع الفلاحي, وهذا يرجع أولا لتأثير ظاهرة صعود المياه الجوفية التي أثلفت الآلاف من النخيل مما دفع أصحابها لتغيير النشاط, كما أن المنطقة هي بلدية مقر الولاية فهي منطقة حضرية ولا تتوفر على مساحات زراعية كبيرة على عكس بعض البلديات الأخرى التي تحتل فيها الفلاحة فيها النسبة الغالبة من المشتغلين على غرار بلديات ورماس, المقرن, حاسي خليفة, الطريفواوي . ويمكن تلخيص التوزيع السكاني للمشتغلين حسب كل نشاط وفق الجدول الموالي:

الجدول رقم: 22 توزيع السكان المشتغلين حسب قطاع النشاط 2021

قطاع النشاط	ذكور	إناث	المجموع
الإدارة	8226	6458	14684
البناء والأشغال العمومية	7440	414	7854
الفلاحة	4076	142	4218
الصناعة	2588	236	2824
الخدمات	7919	1146	9065
التجارة	8878	984	9862
المجموع	39127	9380	48507

المصدر: مونوغرافيا ولاية الوادي, 2022, ص 11

2-3 توفير مناصب الشغل:

نلاحظ من خلال ما سبق بأن معدلات البطالة تعتبر مرتفعة, وعند الرجوع الى المعدلات السابقة نجدها في ارتفاع متواصل, حيث كان معدل البطالة في حدود 10% سنة 2016¹ ليرتفع إلى 17.32% نهاية

¹ مونوغرافيا ولاية الوادي مارس 2022

سنة 2021. وعليه فإن الدولة تتخذ في كل مرة اجراءات للحد من ظاهرة البطالة كما أنشأت مجموعة من الأجهزة وأصدرت الكثير من التعليمات لتشجيع الاستثمار وتشجيع تشغيل الشباب البطال، وتوفير مناصب الشغل.

الجدول رقم: 23 توفير مناصب الشغل خلال سنة 2021

المجموع	إناث	ذكور	جهاز التوظيف
47	34	13	الوكالة الوطنية لدعم تشغيل الشباب
83	32	51	الوكالة الوطنية لتسيير القرض المصغر
24	06	18	الصندوق الوطني للتأمين عن البطالة
154	72	82	المجموع

المصدر: مديرية التشغيل

الخلاصة:

- بعد الدراسة السكانية والاقتصادية التي قمنا بها لسكان مدينة الوادي نستخلص ما يلي:
- * - الإمكانيات السكانية الكبيرة التي تعرف نموا معتبرا بالإضافة إلى أن الفئة الغالبة هي الفئة النشطة
 - * - تباين في الزيادة السكانية والنمو العمراني الذي وصل إلى 6.14% من سنوات 1966 الى سنة 1977 وبدأ في الانخفاض ليصل إلى أدنى مستوياته 2.58% في السنوات الأخيرة ويرجع هذا إلى التغيير في نمط التفكير الذي كان يشجع على الزواج المبكر وتقارب الولادات، بالإضافة الى الأثر السلبي لظاهرة صعود المياه.
 - * - ارتفاع معدل الاعالة الذي وصل إلى 6.77 فرد/عامل.
 - * - ارتفاع معدلات البطالة الذي وصل الى 17.32% بسبب قلة مناصب الشغل.
 - * - كما يتوقع أن يصل عدد سكان المدينة الى 236480 نسمة سنة 2030، في حالة استقرار معدل الزيادة الحالية، مما يحتم التخطيط لإنجاز العديد من المرافق والتجهيزات الضرورية وإتمام المشاريع الحالية وإعداد برامج وآفاق تتناسب وهذه الزيادة.

III- المبحث الثالث: الدراسة العمرانية

للدراسة العمرانية أهمية كبيرة لأي دارس للمدينة كون أن العمران هو المكون الأساس للتجمعات السكانية والمدن, كما أن الدراسات العمرانية لها علاقة وطيدة بمشاكل المدن وتطورها, حيث تتيح لنا برمجة الحلول وتنفيذها . وتعتمد هذه الدراسات بداية على تحليل الوضع الحالي الذي تعيشه المدن, ثم تقدير الاحتياجات المستقبلية في ظل التطورات الاقتصادية والسكانية.

1. التطور التاريخي للمدينة:

1-1 أصل تسمية وادي سوف: اختلفت الآراء حول أصل تسمية وادي سوف, ومن أبرزها:

*- قيل أنه كان بالمنطقة رجل صالح يدعى "ذا السوف" فنسبت إليه وأصبحت سوف.¹

*- حسب الأساطير القديمة والتي تقول ان عهد المسيح الأول في المنطقة قد واكب جريان نهر غزير يجتاز البلاد من الشمال إلى الجنوب, كان يسمى "واد إيزوف" والتي تعني جزيرة المياه, وبعد الفتح الاسلامي غاص النهر في باطن الأرض واصبحت المنطقة تدعى بوادي سوف.

*- يرجع البعض التسمية إلى كلمة السيوف, وهي المسمى المحلي للكثبان الرملية التي تشبه في شكلها السيوف.

1-2 نشأة مدينة الوادي: ترجع النواة الأولى لتكوين المدينة إلى قرون خلت بداية من أواخر القرن

السادس عشر, في المنطقة التي تسمى حاليا حي الأعشاش, حيث استقرت بها قبيلة من الرحل في خيم تشبه في تركيبها عش الطائر, حيث شيدت مسجدها الأول المسمى حاليا مسجد سيدي سالم, مما شجع القبائل على التوافد والاستقرار, كما شكلت محاذيات مجاورة لقبيلة الأعشاش كقبيلة أولاد احمد, المصاعبة, سيدي مستور. ثم أسست كل قبيلة مسجدا خاص بها, وبدأ يظهر السوق إلى الوجود في هذه المنطقة الذي كان عبارة عن همزة وصل بين هذه القبائل, وفي مرحلة الاستعمار كانت المنطقة تحت إدارة الفرنسيين . وبعد الاستقلال أصبحت المدينة بلدية تابعة لولاية الواحات (ورقلة), حتى سنة 1974 حيث تم ترقيتها إلى مركز دائرة تابعة لولاية بسكرة, وفي التقسيم الإداري سنة 1984 برزت المدينة كمقر ولاية, وتشارك هي وبلدية كوينين في تشكيل دائرة الوادي .

1-3 مراحل النمو العمراني لمدينة الوادي: وهي المراحل التي تعاقبت في تشكيل النسيج الحضري

الحالي, وحددت التوسع المجال والنمو العمراني الذي تميزت به المدينة عبر مراحل زمنية مختلفة, ووفق ظروف اقتصادية وعسكرية متباينة.

1-3-1 مرحلة ما قبل الاستعمار: وهي المرحلة التي كانت بداية ظهور النواة الأولى للمدينة, حيث

بدأت تظهر بوادر مدينة جديدة , حيث كانت البداية استقرار قبائل من البدو الرحل في منطقة الأعشاش, وقاموا ببناء مسجد محمد المسعودي, المسمى حاليا مسجد سيدي سالم, مما استقطب بعض القبائل الأخرى وشجعهم على التوافد والاستقرار, حيث قاموا بعدها بتشييد مسجد أولاد خليفة في مركز النواة حوالي سنة 1699م, تلاه

¹ تامة يوسف وزروقي السعيد, مدينة الوادي تهيئة المجال الحضري وآفاق التوسع لسنة 2020, مذكرة تخرج, معهد علوم الأرض بقسنطينة, 2000

بناء مسجدين آخرين هما مسجد سيدي عبد الرزاق (1750) ومسجد سيدي عبد القادر (1810)، وجل هذه المساجد كانت زوايا لتحفيظ القرآن وتعليم العلم الشرعي واللغة، وانطلاقا من هذه المساجد بدأت تتجمع حولها المباني لتتوسع شيئا فشيئا وتظهر تجمعات صغيرة ساعدها في ذلك ظهور السوق الذي كان نقطة التقاء هذه التجمعات الصغيرة ويكون بعدها العنصر المشكل لهيكل المدينة، إلا أنها بدأت تتوسع عشوائيا نظرا لوجود الكثبان الرملية وبعض الغيطان مشكلة بذلك عوائق طبيعية، بلغت مساحة المحيط العمراني حوالي 38.3 هكتار.

1-3-2 مرحلة الاستعمار: وهي المرحلة التي عرفت سيطرة الحكم الفرنسي، حيث كان دخول الفرنسيين للمدينة سنة 1987، وعند احتلالهم للمدينة أنشئوا أول حي سكني مخطط وكان جنوب المدينة القديمة، وكان هدفه إنشاء مركز إداري وقاعدة تربط الشمال بالجنوب، وبداية من سنة 1990 بدأت المدينة تتطور سريعا خاصة في الخط من الشمال الى الجنوب، ولكن ما يميزه هو عشوائية النسيج العمراني وتشتته، وفي سنة 1956 تم ربط المدينة بكل من بسكرة، تقرت وحاسي خليفة بطريق طولها 400 كلم، بلغت مساحة المحيط العمراني في هذه الفترة حوالي 54.50 هكتار.

1-3-3 مرحلة ما بعد الاستعمار: بعد الاستقلال توسعت المدينة وأصبحت مقر بلدية حيث ساعدها ذلك على التطور والتوسع خاصة على طول المحاور الرئيسية للطرق، كما عرفت زيادة سكانية هائلة خاصة بعد عودة اللاجئين من خارج الوطن وخاصة من تونس واستقرار الكثيرين من البدو الرحل، وفي سنة 1974 أصبحت المدينة مقرا للدائرة تابعة لولاية بسكرة، بلغت مساحة المحيط العمراني حينها حوالي 585.40 هكتار.

1-3-4 مرحلة 1977-1987: وهي المرحلة التي ظهرت فيها المدينة الحقيقية والتي هي عليها الآن، وأنشئ فيها أول مخطط عمراني متمثل في المخطط العمراني الموجه (PUD) سنة 1978، الذي حاول تحديد احتياجات السكان الحالية والمستقبلية، وبهذا بدأ التطور الحقيقي للمدينة والتي أصبحت في سنة 1984 مقرا للولاية، وشجع هذا السكان للتوافد على المدينة خصوصا من المناطق المجاورة، وبذلك توسعت المدينة خاصة على محاور الطرق على غرار طريق قمار بسكرة، بلغت مساحة المحيط العمراني أكثر من 1100 هكتار.

1-3-5 مرحلة ما بعد 1987: في هذه المرحلة بدأ التطور العصري للمدينة، حيث ظهرت هناك مساكن فردية منظمة ومخططة، كما شرعت الولاية في بناء تجمعات سكنية حضرية جديدة (ZHUN) متمثلة في البناءات الجماعية ونصف الجماعية مثل أحياء: 400 مسكن، 300 مسكن وحي 19 مارس، وعليه فقد عرفت المدينة تطورا كبيرا ونما عمرانيا متسارعا خاصة على الأطراف في مناطق التوسع، وبلغت مساحة المحيط الحضري حوالي 1870 هكتار.

2. الحاضرة السكنية:

1-2 الحالة الإنشائية لمساكن مدينة الوادي: تعتبر المساكن في مدينة الوادي عموما متوسطة إلى جيدة، ويمكن أن نجد الأنواع التالية:.

2-1-1 المساكن الرديئة: ويصل عدد ها الى 1880 مسكن بنسبة 5.9% وتتمثل في المساكن القديمة والمنجزة خاصة بالمواد المحلية، والتي تأثرت بصعود المياه ونجدها غالبا في أحياء: المصاعبة، الأعشاش، النزلة وسيدي مستور .

2-1-2 المساكن المتوسطة: ويصل عدد ها الى 14646 مسكن بنسبة 45.96% ونجدها غالبا في الأحياء المحيطة بالنواة التقليدية مثل: أولاد أحمد، الأصنام والنخيل.

2-1-3 المساكن الجيدة: يبلغ عدد المساكن الجيدة 15340 مسكن بنسبة 48.13% , وتتواجد خاصة في الأحياء السكنية الحديثة مثل أحياء: 300مسكن, 400مسكن, 19مارس وأول نوفمبر.

الجدول رقم: 24 الحالة الانشائية لمساكن مدينة الوادي خلال سنة 2021

رديئة		متوسطة		جيدة	
العدد	%	العدد	%	العدد	%
1880	06	14646	44	15340	48

المصدر: مقابلة مع العون المكلف بالإحصاء، بلدية الوادي، ماي 2022

2-2 نوعية المساكن: تتواجد بمدينة الوادي ثلاث أنواع من المساكن هي الفردية، النصف جماعية والجماعية:

2-2-1 السكن الفردي: وهو النوع السائد في المدينة، حيث قدر عددها بـ 24584 مسكن بنسبة 74.11% من مجموع المساكن، وهو النوع المتواجد في كل أحياء المدينة، ونسبة 78% منها ذات طابق أرضي فقط، والبقية ذات طابق واحد أو طابقين فقط .

2-2-2 السكن النصف الجماعي: وهي المساكن التي أنشأتها الدولة حديثا، وهي تتكون من طابق أرضي+طابق واحد، وتتميز بمحافظتها على النمط المعماري التقليدي مع بعض التغييرات، يبلغ عددها 3884 مسكن بنسبة 11.71% من مجموع المساكن، وهو النوع المتواجد في أحياء 19 مارس وحي أول نوفمبر وكذا السكنات الوظيفية الموزعة بنسب قليلة على باقي الأحياء الأخرى.

2-2-3 السكن الجماعي: نظرا لكون موضع المدينة فوق أراضي رملية التي لا تتحمل علو البناءات، فإننا نجد هذا النوع من المساكن بارتفاع ثلاث طوابق كحد أقصى، وهي مساكن منجزة حديثا تتميز بجدرانها الاسمنتية مغطاة بطبقة من الجبس لعزل الحرارة، كما أن نمط بنائها لا يخلو من الطابع التقليدي للمدينة، يبلغ عدد المساكن من هذا النوع 4702 مسكن بنسبة 14.18% من مجموع المساكن، وهو النوع المتواجد في أحياء 400مسكن، 300مسكن، الناظور، وغيرها من الأحياء المنجزة حديثا خصوصا بعد ثمانينات القرن الماضي.

3. التجهيزات: على غرار الكثير من المدن, فإن التجهيزات بمدينة الوادي تتميز بتمركزها في وسط

المدينة خاصة الادارية منها, مما جعلها تشكل نقطة جذب للسكان من داخل وخارج البلدية, تبلغ مساحتها حوالي 384.20 هكتار بالنسبة لمساحة النسيج العمراني.

3-1 التجهيزات الإدارية والخدمية: باعتبار المدينة هي مقر للولاية فإنها تتميز بكثرة التجهيزات

الادارية والخدمية منها: مقر البلدية, مقر الدائرة, مقر الولاية, المديرية التنفيذية, البنوك ... تتمركز معظمها في وسط المدينة وبمحاذاة الطرق الرئيسية والحديثة منها في مناطق توسع المدينة كحي 19 مارس.

3-2 التجهيزات التعليمية والتكوينية: وهي التجهيزات الأكثر تواجدا بالمدينة, وهي تتوزع على كل

أحياء المدينة, وعلى أطرافها.

3-2-1 تجهيزات التعليم الابتدائي: نظرا لأهمية هذا المرفق وضرورة تواجده قرب المساكن فانه

يتواجد في كل أحياء البلدية, ويبلغ العدد الإجمالي للابتدائيات 79 ابتدائية, يشغلها 31614 تلميذا¹. والى 815 قسما بمعدل شغل 38.79 تلميذا في القسم.

3-2-2 تجهيزات التعليم المتوسط: يبلغ عدد مؤسسات التعليم المتوسط بالبلدية 26 متوسطة بعدد

تلاميذ 17875 تلميذ, مقسمة الى 484 قسما و58 مخبرا, حيث قدر معدل شغل القسم بـ 36.89 تلميذا في القسم.

3-2-3 تجهيزات التعليم الثانوي: ويدخل ضمنه التعليم الثانوي والتقني, يبلغ العدد الإجمالي

للمؤسسات 13 ثانوية بمجموع 302 قسما 68 مخبرا, يشغلها 7810 تلميذا بمعدل شغل 25.86 تلميذا في القسم.

3-2-4 الجامعة: أنشأت ملحقة المعهد الوطني للتجارة بالوادي بموجب قرار وزاري مشترك مؤرخ في

03 جوان 1995 حيث انطلقت الدراسة لأول مرة خلال الموسم الجامعي 1995/1996 والتي تعتبر أول نواة جامعية بولاية الوادي كان مقرها بثانوية تكسبت والتي ظلت لموسمين حتى تم تحويلها إلى مركز الشهاد سنة 1998 والتي يدرس بها شعبة العلوم التجارية بتخصصين². إدارة أعمال بداية من الموسم الجامعي 1997/1998. تجارة دولية بداية من الموسم الجامعي 1999/2000. تطورت فيما بعد الى مركز جامعي ثم الى جامعة باسم الشهيد حمة لخضر سنة 2012 بطاقة استيعابية 28000 طالب, تضم في 28950 طالب³ (سنة 2021), يؤطروهم 880 أستاذ⁴. كما يبلغ العدد الاجمالي للعمال: 765 عامل.

3-3 التجهيزات الصحية: أصبحت المدينة ذات أهمية صحية كبيرة لداخل وخارج الولاية, خاصة

بعد إنشاء المؤسسة الإستشفائية لطب العيون الجزائري-الكوبي وكذا مستشفى السرطان العصري والذي يستقطب

¹ مونوغرافيا ولاية الوادي, 2022, ص43

² موقع ويكيبيديا

³ مونوغرافيا ولاية الوادي, 2022, ص46

⁴ مونوغرافيا ولاية الوادي, 2022, ص46

المرضى من داخل وخارج الولاية، بالإضافة الى 04 مستشفيات أخرى بما فيهم قاعات الولادة والعيادات المتعددة الخدمات والمراكز الصحية .

الجدول رقم: 25 التجهيزات الصحية بمدينة الوادي خلال سنة 2021 (القطاع العمومي)

مراكز تصفية الدم		دور الولادة		مؤسسات استشفائية متخصصة		مؤسسات عمومية استشفائية	
الأسرة	العدد	الأسرة	العدد	الأسرة	العدد	الأسرة	العدد
30	01	16	01	260	02	256	01

المصدر: مونوغرافية ولاية الوادي مارس 2022, ص49

الجدول رقم: 26 التجهيزات الصحية بمدينة الوادي خلال سنة 2021 (القطاع الخاص)

مراكز تصفية الدم		دور الولادة		مؤسسات عمومية للصحة الجوارية	
الأسرة	العدد	الأسرة	العدد	الأسرة	العدد
79	04	16	02	75	02

المصدر: مونوغرافيا ولاية الوادي عن مديرية الصحة مارس 2022, ص14

3-4 التجهيزات التجارية: وهو العنصر الغالب في المدينة تماشيا مع تفكير الرجل السوفي المحب للتجارة، وفي ظل نقص الوظيف العمومي وتدهور القطاع الفلاحي خاصة بعد تفاقم ظاهرة صعود المياه، وقد تمركزت معظم النشاطات التجارية في وسط المدينة، وكذا في الأسواق القديمة كسوق حي الأعشاش، بالإضافة إلى تجمعات تجارية في الأحياء الجديدة كحي الرمال جنوب غرب البلدية.

3-5 التجهيزات الشبابية والرياضية: يعاني هذا النوع من النقص الفادح وقلة الاهتمام، حيث أن المرافق الرياضية تعتبر قليلة جدا مقارنة بعدد السكان وباقي التجهيزات حيث نجد 03 ملاعب بلدية فقط و02 قاعات رياضية.

الجدول رقم: 27 التجهيزات الرياضية بمدينة الوادي خلال سنة 2021

مركبات رياضية	المسابح نصف أولمبية	الملاعب		القاعات		
		متعددة الرياضات	بلدية	متعددة الرياضات	متعددة الاستعمالات	المتخصصة
04	01	01	03	02	00	02

المصدر: مونوغرافيا ولاية الوادي عن مديرية الشباب والرياضة مارس 2022, ص55

بالإضافة الى 01 مخيم شباب و 50 دار شباب¹.

3-6 التجهيزات الثقافية: على غرار التجهيزات الرياضية، فإن هذا النوع يعاني كذلك من النقص

الفادح، حيث يبلغ عددها 05 تجهيزات²، متمثلة في: 01متحف، 02 مكتبات عمومية، 01 دار ثقافة +01 مسرح.

3-7 التجهيزات الدينية: تعتبر التجهيزات الدينية النواة الأولى لنشأة المدينة القديمة، وتتمثل في

المساجد والزوايا ومدارس تحفيظ القرآن الكريم، كما تعرف اهتماما كبيرا خاصة من السكان نظرا لتمسكهم بدينهم وبعاداتهم وتقاليدهم.

الجدول رقم: 28 التجهيزات الدينية بمدينة الوادي خلال سنة 2021

المساجد	المراكز الثقافية الإسلامية	المدارس القرآنية	الأئمة	مساعدى الأئمة	الزوايا
103	01	68	58	55	03

المصدر: مونوغرافية ولاية الوادي عن مديرية الشؤون الدينية مارس 2022

4. الشبكات:

4-1 شبكة الطرق: تشتمل مدينة الوادي على شبكة من الطرق الهامة، ويعتبر الطريقتان الوطنيان

48 و 16 من أهمها إذ يلتقيان في قلب المدينة. وأهم الطرق هي:

4-1-1 الطريق الوطني رقم 48: ويربط بين مدينتي الوادي وبسكرة، يبلغ طوله داخل النسيج

الحضري 3.9 كلم، يمر باتجاه الشمال، ويقسم المدينة لقسمين شرقي وغربي، ويعرف حركة مرور كثيفة، وهو ذو اتجاهين، يتقاطع مع الطريق الوطني رقم 16 في قلب المدينة.

4-1-2 الطريق الوطني رقم 16: وهو طريق يربط بين ولايتي عنابة وتقرت، ويمر عبر ولايتي تبسة

والوادي، وهو ذو أهمية كبيرة يبلغ طوله داخل النسيج الحضري حوالي 8.1كلم، يقسم المدينة إلى قسمين: قسم جنوبي والآخر شمالي .

4-1-3 الطريق الولائي رقم 406: ويربط بين مدينتي الوادي والطريفوي، يبلغ طوله داخل النسيج

الحضري 2.8كلم،

4-1-4 الطريق الولائي رقم 403: ويربط المدينة ببلدية الريح مروراً ببلدية البياضة، يبلغ طوله

بالمدينة 4.8 كلم، يشهد حركة مرور كثيفة.

4-1-5 الطرق البلدية: بالإضافة إلى مجموعة من الطرق البلدية وهي التي تستعمل لتخفيف

الضغط على الطرق الرئيسية.

¹ مونوغرافية ولاية الوادي 2022

² المرجع نفسه عن مديرية الثقافة

4-2 شبكة المياه الصالحة للشرب: تشهد مدينة الوادي انتشارا كبيرا لأبار المياه التي تستحوذ على جزء كبير من طبقة المياه الجوفية، والتي تستعمل أساسا للإمداد بالماء الشروب، ويوجد في المدينة 22 بئرا ارتوازيا¹، خمسة منهم من الطبقة الجوفية القارية الألبانية (القاري المحشور)، والبقية من الطبقة المتوسطة (طبقة المركب النهائي). تمول هذه الآبار 11 خزانا ذات قدرة تخزينية 16500 م³، أما القنوات التي تربط الخزانات بالمساكن فيقدر طولها 315 كلم وهي ذات أقطار تتراوح بين 40-500 ملم، وتصل نسبة التغطية بالمياه إلى 98% (كل المساكن عدى المساكن في الأطراف وداخل بعض المزارع)، إلا أنه يوجد بعض القنوات القديمة التي تتسبب في هدر وضياع المياه خاصة في بعض المحاور والفواصل.

4-3 شبكة الصرف الصحي: تعتبر شبكة الصرف الصحي من بين الهياكل المجسدة لأي مدينة، فهي تحتل مرتبة لا يمكن الاستغناء عنها في عمليات التخطيط الآنية والمستقبلية لما تحققه من صحة ونظافة، إلا أن مدينة الوادي والولاية إجمالاً عرفت تأخراً كبيراً في هذا المجال، حيث ولسنوات قريبة كان السكان في المدينة يلجؤون لصرف مخلفاتهم في الحفر الفردية (Fosse septique). حيث شرع في إنجاز شبكة الصرف الصحي سنة 1984 وباشرت العمل الفعلي سنة 1987 في أحياء الأعشاش والنزلة، بعدها بسنوات تم توسيع الشبكة لتشمل أحياء النور، الجدلة والنجار. وكان الصرف يتم في حي الشط على بعد حوالي 04 كلم من وسط المدينة.

وتعتبر سنة 2004 الانطلاقة الحقيقية لإنجاز شبكة الصرف الصحي بعد زيارة رئيس الجمهورية للمنطقة وأعطى تعليمات لإنشاء المشروع، حيث تم إسناده إلى المجموعة الصينية - الجزائرية "سينو هيدرو - كوسيدار" وشركة "جي. سي. بي" وانطلقت الأشغال فعليا سنة 2005، وبدأ الاستغلال الفعلي سنة 2009، وتبلغ التغطية الحالية حوالي 78% من مجموع المساكن، وما يعيق إنجاز شبكة الصرف الصحي هو الضعف الشديد للانحدار حيث لا يتعدى 02% وكذا انعدام مصب طبيعي في الولاية.

4-4 شبكة الغاز الطبيعي: على غرار شبكة الصرف الصحي فإن شبكة الغاز الطبيعي بالمدينة عرفت تأخراً كبيراً مقارنة ببعض الولايات والبلديات الأخرى، بالرغم من كون المناطق التي يجلب منها الغاز بالمركب الموجود بحاسي مسعود لا يبعد إلا بكيلومترات عن ولاية الوادي، وقد كانت النواة الأولى للمشروع متزامنة مع زيارة رئيس الجمهورية سنة 2004' إلا أن المشروع بقي يراوح مكانه نتيجة لمجموعة من العراقيل أهمها الطبيعة العقارية لمناطق مرور القنوات. وقد بدأت الاستفادة الحقيقية من هذا المشروع سنة 2012. وشملت مدينة الوادي والبلديات الشمالية كوينين وتغزوت وقمار. وتبلغ نسبة التغطية في مدينة الوادي 84% فيما البقية لازالوا يتزودون عن طريق قارورات غاز البوتان.

4-5 شبكتي الهاتف والانترنت: تعتبر نسبة التغطية بشبكتي الهاتف والانترنت معتبرة بالرغم من كون دخول الانترنت للمدينة كان حديثاً،

¹ مونوغرافيا ولاية الوادي مرجع سابق، ص19

جدول رقم: 29 البريد وشبكات الهاتف بمدينة الوادي خلال سنة 2021

مراكز الهاتف (الثابت والمحمول)			مكاتب البريد في الخدمة		
الكثافة حسب السكان	عدد الخطوط الموصولة	عدد المراكز	الكثافة حسب السكان	عدد الشبائيك	عدد المكاتب
174	33948	63	4997	39	15

المصدر: مونوغرافيا ولاية الوادي عن مديرية البريد والاتصالات مارس 2022, ص 33

وتصل نسبة التغطية بالانترنت في المدينة إلى أكثر من 62% من إجمالي عدد الأسر, وتبلغ نسبة السكان المشتركين إلى أكثر من 84% .

5. امكانيات التوسع العمراني وعوائقه: يعتبر التوسع العمراني حتمية لأي مدينة يفرضها النمو المستمر, سواء كان هذا النمو مخططا أو عشوائيا, ومدينة الوادي تمتلك العديد من مناطق التوسع وبتبين ذلك خاصة في منطقتين هما: منطقة التوسع الأولى والتي تقع في الشمال الشرقي للنسيج العمراني وعلى طول الطريق الوطني رقم 16 , تقدر مساحتها بحوالي 138 هكتار, حيث تم فيها انجاز العديد من السكنات الفردية والنصف جماعية, كما تحوي العديد من السكنات المبرمجة على المستويين المتوسط والبعيد. أما منطقة التوسع الثانية فتقع في الجنوب الغربي للمدينة, حيث تشغل مساحة تقدر بـ 204 هكتار, وهي المنطقة التي تعرف حركة كبيرة ونشاط هائل خاصة بعد انجاز العديد من التجهيزات والمرافق الهامة على غرار مستشفى مكافحة السرطان والمحطة البرية بالوادي, بالإضافة إلى الطريق الإجتبابي الذي يربط المدينة ببلديات الرياح والبياضة.

وبالرغم من هذا فإن التوسع العمراني للمدينة تعترضه مجموعة من العوائق منها ما هو طبيعي ومنها ما هو بشري اصطناعي.

5-1 العوائق الطبيعية: إن من أهم العوائق الطبيعية التي تعترض توسع المدينة هي ظاهرة صعود المياه الجوفية, بالإضافة الى عوائق أخرى متمثلة في الكتبان الرملية والغيطان.

5-1-1 ظاهرة صعود المياه: تعتبر ظاهرة صعود المياه الجوفية من أهم العوائق التي تعترض التوسع العمراني للمدينة, ويتجلى ذلك في المناطق الأكثر تضررا بالظاهرة, قابله الكثير من المشاكل العمرانية والبيئية, وسنتطرق لذلك في الفصل الثالث وبتفصيل أكبر.

5-1-2 الكتبان الرملية: تشكل الكتبان الرملية عائقا كبيرا للتوسع العمراني للمدينة, خاصة وان عمليات التسوية تتطلب تكاليف باهضة, بالإضافة إلى خطرها على المحيط العمراني والمتمثل في غمر الطرقات, وبالتالي شل وخطر حركة النقل وتهديد المنازل المتواجدة في الضواحي خاصة وأن المنطقة تعرف برياحها العاتية والمستمرة طوال السنة.

كما يشكل زحف الرمال وتحركها باتجاه العمران خطرا بيئيا تكلف الدولة مجهودات كبيرة لوقفها ومنعها من الزحف، خاصة وأن الزحف يشكل خطرا على العمران وعلى الزراعة في المنطقة، حيث أن الكثبان الرملية يصل عرضها إلى 20 مترا بمتوسط ارتفاع يقدر بـ 80 مترا، وهي تمتد من الجنوب إلى الشمال الغربي في الجهتين الشرقية والغربية للمدينة.

5-1-3 الغيطان: تشكل الغيطان عائقا للتوسع العمراني ولامتداد النسيج الحضري بالمدينة، وهو ما يتضح جليا في الجهة الشمالية الشرقية، وبنسبة أقل في الجهة الجنوبية الغربية، وقد ازداد هذا العائق خاصة بتفاقم مشكل صعود المياه الجوفية حيث أن هذه الغيطان وبعد غمرها بالمياه واندثار النخيل بها أصبحت لا تؤدي وظيفتها الإنتاجية والبيئية، كما تحولت إلى مستنقعات وأماكن لتكاثر الحشائش والنباتات كالقصب وغيرها وتستعمل كمزابل لرمي المخلفات مما أحدث تقطعات في النسيج الحضري، كما أن الغيطان التي تمت معالجتها عن طريق الردم فإنها لم تعد تشكل مشكلا بيئيا إلا أنه لا يمكن استغلالها في البناء مما أحدث إعاقة في استمرارية النسيج العمراني بالمدينة.

5-2 العوائق البشرية والاصطناعية: يقصد بالعوائق البشرية والاصطناعية هي التي كانت من نتاج الإنسان سواء عن قصد نتيجة الإهمال واللامبالاة أو عن غير قصد في إنشاء وإنجاز شبكات وهياكل تساعده في مستلزماته وحياته اليومية، ويمكن تلخيصها في النقاط التالية:

5-2-1 الملكية العقارية للخواص: عند متابعة المخطط العقاري للمدينة نجد أن الأراضي التي تحد النسيج الحضري والتي هي انطلاق عمليات التوسع، جُلها تتمثل في الغيطان التي هي في الأصل ملكية خاصة حتى بعد موت النخيل بها وردمها، أما الأراضي التي هي تابعة لملكية الدولة فهي تقع خلفها وهي على شكل كثبان رملية. وتشكل الملكية الخاصة للأراضي عائقا كبيرا للتوسع المخطط والمنظم، بالإضافة إلى عدم تحكم الدولة في الشكل واتجاهات التوسع، ولإزالة إلى اليوم يقف عائقا للتوسع في ظل النمو المتسارع للسكان والتطور الكبير للمدينة، بالرغم من أن الدولة وانطلاقا من سنة 2004 اتخذت جملة من الإجراءات بغية استعادة الكثير من الأراضي تمثلت في قرارات وضع اليد وعدم استخراج وثائق الملكية وتوقيف رخص الاستصلاح والبناء وغيرها من الإجراءات التي تساعد الدولة في استرجاع العديد من الأراضي حتى يسهل عليها عمليات التوسع في ظل التخطيط الممنهج.

5-2-2 الخط الكهربائي العالي التوتر: وهو خط كهربائي عالي التوتر بمقدار 220 كيلو فولط، يتواجد في الجهة الغربية للمدينة، بمحاذاة النسيج الحضري، وهو من بين عوائق التوسع في الجهة حيث يبلغ ارتفاعه 35 مترا بعيدا عن المحيط العمراني.

الخلاصة:

بعد الدراسة العمرانية التي قمنا بها لمدينة الوادي نستخلص ما يلي:

* - النوع الغالب في المباني هو النوع الفردي خاصة في الأحياء السكنية القديمة ولا نجد البناءات النصف جامعية والجماعية إلا في الأحياء الحديثة التي أنشئت بعد ثمانينيات القرن الماضي.

- *- يغلب على النسيج العمراني الطابع الفوضوي نتيجة لسيادة الملكية الخاصة للأراضي مما يعيق الدولة في تخطيط وتنسيق التوسع العمراني.
- *- البناءات معظمها من البناء العادي ولا نجد البناءات الفارهة ونمط الفيلا المتطورة إلا نادرا.
- *- النقص الكبير في البنى التحتية والهياكل الرياضية والشبانية وشبه انعدام للمنشآت الفنية.
- *- قدم الشبكات خاصة شبكات الكهرباء والمياه الصالحة للشرب.

خلاصة الفصل:

بعد الدراسة التحليلية لمدينة الوادي والتعرف على مختلف مميزاتها وخصائصها نجد أن المدينة تمتلك مجموعة من المؤهلات أهمها موقعها الاستراتيجي, كما أن طبيعة الأرض تعتبر فلاحية بامتياز كما أنها تعتبر قطب جذب سياحي, خاصة السياحة التقليدية والطبيعية متمثلة في الغيطان والكثبان الرملية. وبالرغم من هذا فإن المدينة لازالت لم ترق لمصاف المدن الكبيرة والجميلة نظرا لعدة عوامل أهمها:

- *- النقص الكبير في المساحات الخضراء والساحات العمومية ومرافق اللعب والتسلية وحدائق الحيوان.

- *- الاستهلاك المفرط للمجال نتيجة للتوسع الأفقي.
- *- نقص الأحياء الغير مخططة والتوسع العشوائي في ظل السيادة الخاصة للملكية العقارية.
- *- وجود الكثير من معوقات التوسع العمراني خاصة الغيطان والكثبان الرملية.
- *- خطر الرمال المتحركة والزحافة الذي يشكل خطرا على الطرق والمسكن المتواجدة في الضواحي, كما يؤثر دوما على المنظر الجمالي للمدينة.
- *- خطر مشكل صعود المياه الجوفية إلى السطح في ظل عدم وجود حل جذري للمشكل والأسباب التي أدت إلى تفاقم المشكل مثل انعدام مصب طبيعي والطبيعة الهيدرولوجية للمنطقة.
- *- الطبيعة الطبوغرافية للمدينة المتميزة بالاستوائية وانعدام الميلان الذي لا يفوق 02% مما يصعب مد الشبكات خاصة شبكات الصرف الصحي.
- كل هذا في ظل النمو السكاني المتسارع والتوسع الكبير للمدينة مما يحتم القيام بالدراسات اللازمة والتحكم في التوسع والنمو العمراني بشكل دقيق ومدروس.

الفصل الثاني: انعكاسات ظاهرة صعود المياه على

مدينة الوادي والحلول المقترحة

I- المبحث الأول: انعكاسات الظاهرة في مدينة الوادي

II- المبحث الثاني: الإجراءات المتخذة للحد من الظاهرة

III- المبحث الثالث: المشروع المقترح Le Projet

individuelle d'aménagement

مقدمة الفصل:

تعتبر ظاهرة صعود المياه الجوفية الى السطح من بين المشاكل الحديثة التي مست منطقة سوف وبعض المناطق الصحراوية الأخرى، وقد كان لها التأثير السلبي الكبير على جل مناحي الحياة خاصة البيئية الاقتصادية والعمرانية.

وفي مدينة الوادي كانت نتاجها أكبر وأشد، حيث لم يقتصر صعود المياه على المناطق الزراعية والغيطان فقط، بل تعدى ذلك الى السطح في المناطق الحضرية، على غرار أحياء سيدي مستور، النزلة وحي سيدي عبد الله وتكسبت. مما جعل الأمر يندر بالكارثة خاصة وأن الأمر لم يقتصر عن سنة أو اثنان، بل استمر لسنوات عديدة منذ ظهوره للمرة الأولى في ثمانينيات القرن الماضي إلى الوقت الحالي.

فيا ترى ما هي انعكاسات هذه الظاهرة في مدينة الوادي، وما هي الإجراءات التي قامت بها

الدولة للقضاء النهائي على هذه الظاهرة والحد من انعكاساتها السلبية؟.

1- المبحث الأول: انعكاسات الظاهرة في مدينة الوادي

تعتبر مدينة الوادي أكبر مدينة مستها ظاهرة صعود المياه, مما أثر عليها في شتى جوانب الحياة العمرانية, البيئية, العمرانية... وغيرها

1. انعكاسات الظاهرة على السكان:

كان لظاهرة صعود المياه انعكاسات كبيرة على السكان في مدينة الوادي, وتجلت ذلك في ضعف نسبة النمو السكاني, حيث وصل معدل النمو في سنوات سابقة إلى ما يقارب 06%, أما في السنوات الأخيرة فقد انخفض معدل النمو في المدينة إلى ما يقارب 2.50%, وهذا يرجع أساساً عدم شعور السكان بالأمان في المنطقة, كما يرجع السبب إلى نقص الهجرة الداخلية من البلديات المجاورة, وأصبحت الهجرة عكسية أي من مقر البلدية إلى البلديات المجاورة, مما أثر على النمو السكاني في المدينة.

الجدول رقم: 30 النمو السكاني بمدينة الوادي من 1966 الى 2021

النمو السكاني %	السكان سنة 2021	النمو السكاني	السكان سنة 2001	النمو السكاني	السكان سنة 1977	السكان سنة 1966
2.58	194880	3.69	116265	6.14	48063	24474

المصدر: إعداد الطالب من معطيات مونوغرافيا ولاية الوادي 2022

2. انعكاسات الظاهرة على العمران والسكن:

عرفت بعض أحياء مدينة الوادي تشبعا كبيرا بالماء في الطبقة السطحية, مما جعلها تطفو على السطح, ولم يقتصر ذلك على المناطق المنخفضة والغيطان بل وصل إلى المباني والسكن الحضري على غرار أحياء: سيدي مستور, تكسبت والنزلة, مما عجل بتدهورها خاصة بالنسبة للسكنات القديمة والمبنية بالمواد المحلية (الجبس) وهي التي تتأثر بشدة من الرطوبة, كما شوه المظهر العام للمدينة وأدى بالسكان لهجر منازلهم والسكن في الضواحي والمناطق الأكثر ارتفاعا.

الجدول رقم: 31 المباني والسكنات المتضررة من صعود المياه (إحصاء 2021)

المباني المتضررة كلياً	المباني بها رطوبة	المباني السليمة	المجموع الكلي للمباني	الأحياء الأكثر تضرراً
259	528	1260	2047	سيدي مستور
142	374	2724	3240	النزلة
106	211	2249	2566	تكسبت

المصدر: مقابلة مع العون المكلف بالإحصاء لبلدية الوادي، ماي 2022

صورة رقم: 06-05 صعود المياه في المناطق الحضرية



المصدر: دراسة ميدانية ماي 2022

وقد تمثلت أكثر الانعكاسات العمرانية في النقاط التالية:

- * - تآكل أساسات المباني جراء الرطوبة مما شكل خطر انهيارها
- * - تشوه المظهر الجمالي للمدينة
- * - التقطعات في النسيج العمراني
- * - انخفاض قيمة العقار وهجر الكثير من السكان لمنازلهم
- * - تشكيل عائق لتوسع المدينة خاصة بالنسبة للغيطان المغمورة والمتضررة

1. انعكاسات الظاهرة على شبكة الطرق:

عرفت بعض الطرق داخل المدينة تدهورا كبيرا، خاصة في المناطق الحضرية التي تعرف صعودا كبيرا للمياه، وهذا جراء غمرها بالمياه، فيما تسببت هذه المياه في الكثير من التشققات بالإضافة الى تشبع الطبقة الجبسية تحت قارعة الطريق مما شكل خطرا على مستعمليها.

الجدول رقم: 32 إحصاء مجموع الطرق المتضررة من صعود المياه (إحصاء 2018)

نوعية الطريق	طريق وطني	طريق ولائي	طرق بلدية	طرق حضرية
بها رطوبة	00 كلم	04 كلم	08 كلم	22 كلم
مغمورة	00 كلم	00 كلم	03 كلم	08 كلم

المصدر: مديرية التعمير والبناء لولاية الوادي

المياه الصاعدة في شبكتي المياه الصالحة للشرب والصرف الصحي، خاصة في ظل قدم بعض الشبكات التي تعرف تسربات مما يجعلها تختلط مع المياه الصاعدة والتي تكون في كثير من الأحيان مليئة بمختلف الملوثات، وهو ما زاد من أخطار الأمراض المنتقلة عن طريق المياه، وظهرت هناك أمراض أخرى لم تكن تتواجد في المنطقة، كما أن شبكات الصرف الصحي تعرف مجموعة من الانسدادات خاصة في غرف التفريش المغمورة بالمياه الصاعدة مما جعل النفايات والأتربة تتجمع فيها مما يتسبب في انسدادها.

*- تشكيل عائق لتوسع المدينة خاصة بالنسبة للغيطان المغمورة والمتضررة .

آثار صعود المياه على المباني

صورة رقم: 07-08



2. انعكاسات الظاهرة على شبكاتي المياه الصالحة للشرب والصرف الصحي:

أثرت المياه الصاعدة في شبكاتي المياه الصالحة للشرب والصرف الصحي، خاصة في ظل قدم بعض الشبكات التي تعرف تسربات مما يجعلها تختلط مع المياه الصاعدة والتي تكون في كثير من الأحيان مليئة بمختلف الملوثات، وهو ما زاد من أخطار الأمراض المتقلة عن طريق المياه، وظهرت هناك أمراض أخرى لم تكن تتواجد في المنطقة، كما أن شبكات الصرف الصحي تعرف مجموعة من الانسدادات خاصة في غرف التفريش المغمورة بالمياه الصاعدة مما جعل النفايات والأتربة تتجمع فيها مما يتسبب في انسدادها.

3. انعكاسات الظاهرة على الصحة والبيئة:

إن من أخطر المشاكل التي تعترض الانسان هي المشاكل البيئية، فهي التي تؤثر أساسا على صحته وحياته، وصعود المياه الجوفية الى السطح من أهم الأسباب التي أدت إلى تدهور الوضع الصحي العام في مدينة الوادي، حيث شكلت الغيطان المغمورة بالمياه بركا ومستنقعات مما جعلها مكانا خصبا لتكاثر الحشرات وتجمع النفايات، ومما زاد من تفاقم المشكلة هو استعمال السكان لهذه الغيطان في رمي المخلفات المنزلية، خاصة في الغيطان المحيطة بالتجمعات السكنية، حيث ساهم هذا في تجمع النفايات وتكاثر الحشرات والروائح الكريهة، مما ساهم في تدهور الوضع الصحي وظهور أمراض لم تكن تعرفها المنطقة خاصة الأمراض المتقلة عن طريق المياه.

4. انعكاسات الظاهرة على الفلاحة وغيرها:

لصعود المياه انعكاسات كبيرة في مجال الفلاحة, حيث أدى صعودها إلى غمر جل الغيطان بالمدينة مما أثر على ثروة النخيل, مما تسبب في خسائر مالية كبيرة للفلاحين, كما أحال العديد من مشتغلي الزراعة وممتهنيها إلى البطالة, كما كان له الأثر السلبي على المنطقة باعتبار الغيطان رمز للمنطقة وعنصر جذب سياحي, بالإضافة الى انعكاسات أخرى متعددة تطرقنا إليها في الفصل الأول.

صورة رقم: 09-10 آثار صعود المياه على الغيطان (غوط مغمور)



جدول رقم: 33 إحصاء النخيل المتضرر والخسائر المالية بمدينة الوادي

التقدير المالي للخسائر	نسبة النخيل المتضرر %	عدد النخيل المتضرر	العدد الكلي للنخيل	البلدية
5,000.00 دج لكل نخلة	90	16178	17975	الوادي
80.890.000.00				

المصدر: عدمان قويدري, مرجع سابق, عن مديرية الفلاحة 2018

II-المبحث الثاني: الإجراءات المتخذة للحد من الظاهرة:

منذ بداية ظاهرة صعود المياه في المنطقة دقت السلطات المعنية ناقوس الخطر, لا سيما وأنها في تزايد مستمر, بل وتتفاقم في كل عام, مما أُنذر بالكارثة, حيث قامت باتخاذ مجموعة من التدابير والحلول للقضاء النهائي عليها وتخفيف انعكاساتها السلبية, حيث انقسمت هذه التدابير لقسمين أساسيين: القسم الأول يتعلق بالمسببات (التدابير الوقائية) حتى لا تتزايد التغذية السطحية بالمياه وتحقق المعالجة البعدية أهدافها, أما القسم الثاني فكان لتقليص حجم مياه الطبقة الفرياتيكية (التدابير العلاجية) وبالتالي القضاء النهائي عليها والخروج بالمنطقة إلى بر الأمان.

1. التدابير الوقائية (الحد من مسببات الظاهرة): تعتبر التدابير الوقائية الخطوة الأولى في أي معالجة لمشكلة ما, ذلك أنها تساهم في التقليل منها, وبدراستنا السابقة لمشكل صعود المياه نجد أن المسبب الرئيسي للظاهرة هو التغذية الكبيرة للسطح السطحي. وعليه فإن أول إجراء للقضاء على الظاهرة يتمثل في التقليل إلى أقصى حد من تزويد الطبقة السطحية بالمياه. وتمثلت الخطوات فيما يلي:

1-1 التقليل من تزويد الطبقة السطحية بالمياه: ويتعلق الأمر خصوصا بالمياه التي مصدرها الطبقات

العميقة والتمتيزة بشدة الصبيب, وتمثلت الإجراءات في النقاط التالية:

- *- تجميد إنجاز تنقيبات جديدة في الطبقة العميقة والاكتفاء بالآبار الموجودة, وكان ذلك بداية من سنة 1990.
- *- العمل على مكافحة التسربات, فقد أحصي سنة 1998 ما يقارب 3250 تسرب¹ بالولاية والعمل على إعادة الاعتبار للشبكات والمراقبة الدورية.
- *- التقليل من ساعات تزويد المساكن بالمياه الصالحة للشرب, وتركيب عدادات لترشيد الاستهلاك وبالتالي التقليل من معدل الاستهلاك اليومي.

1-2 استغلال مياه الطبقة السطحية: إن من أهم الإجراءات المتخذة للحد من صعود المياه هو تقليص حجم

مياه الطبقة الفرياتيكية, ويعتمد ذلك على استغلال هذه المياه بعد عمليات استخراجها خاصة في المجال الزراعي (تستعمل للأشجار والنخيل فقط ولا تستغل للمزروعات الحقلية), ولهذه العملية فائدتان: الأولى تتمثل في الاكتفاء بالآبار الموجودة وعدم اللجوء لتنقيبات جديدة, والثانية تتمثل في التقليل من حجم مياه الطبقة السطحية بحيث يحدث توازن بين الاستغلال والتصريف, وتتم العملية بالخطوات التالية:

¹ مديرية الري لولاية الوادي

*- استغلال المياه لسقي المساحات الخضراء في المناطق الحضرية عن طريق إنجاز آبار من الطبقة السطحية وتم إنشاء 17 بئر سنة 1997¹.

*- استغلال المياه الصاعدة في المجال الزراعي لسقي المساحات الخضراء ففي سنة 1998 تم خلق 20 هكتار تستفيد من السقي من مياه الطبقة السطحية².

*- استغلال مياه الغيطان المغمورة لسقي المساحات الزراعية القريبة منها.

1-3 مشروع الحزام الأخضر: الحزام الأخضر عبارة عن شريط يلف بلديات منطقة سوف يشمل تسعة بلديات بطول 100 كلم، أي ما يعادل 150 هكتار انطلاقا من قمار مرورا بتغزورت، كوينين ويتفرع بالوادي شرقا إلى بلديات .حساني عبد الكريم- الطريفوي وغربا إلى البياضة - الرياح -النخلة³.

يحتوي هذا المشروع على 21 محيط جوارى بمساحة 600 هكتار، ويتكون أساسا من أشجار غابية سريعة النمو ملائمة للمناخ ولها قدرة كبيرة على امتصاص المياه تتمثل في صنف الكاليتوس كعنصر أساسي.

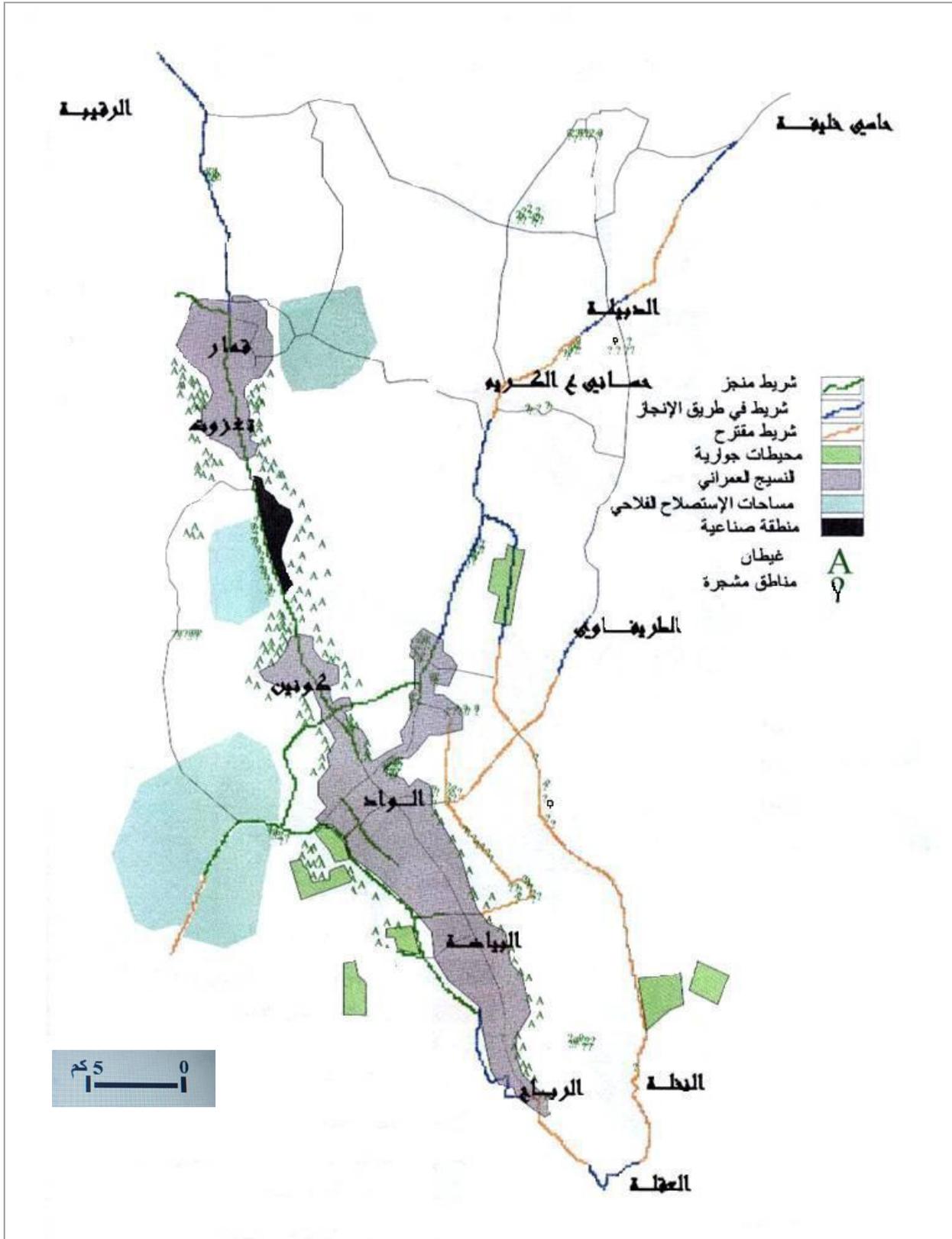
¹ حميداتو توفيق وبن ناجي محمد، مرجع سابق ص62

² قعيد الحبيب وحساني محمد، مرجع سابق ص95

³ عبداوي جيهان ريم، مرجع سابق، ص136

مشروع الحزام الأخضر بولاية الوادي 2004

خريطة رقم: 05



المصدر: عبداوي جيهان ريم, مرجع سابق, ص 138

2. التدابير العلاجية: كما ذكرنا سابقا فإن مشكل صعود المياه كان نتيجة تشبع الطبقة السطحية بالمياه, ويزداد هذا المشكل مع الزيادة السكانية الكبيرة خاصة في أماكن التلاحم العمراني, الوادي, كوينين, البيضاء. حيث أن أكبر خطر تتعرض له مدينة الوادي, مما جعل السلطات المختصة بالولاية تتسابق مع الزمن لمعرفة الأسباب ومن ثم الشروع في الحلول المستعجلة, وفي هذا الصدد مع إشراك مكاتب دراسات وشركات أجنبية ووطنية بمجموعة من الإجراءات للحد من ظاهرة صعود المياه بالمنطقة, حيث تم اسناد الدراسة لمكتب الدراسات المتخصص في أشغال الري HPO الكائن مقره بوهان بالتعاقد مع مكتب الدراسات الأجنبي السويسري BG حيث تم تقديم دراسة استشرافية لآفاق 2030. حيث تم استخلاص أن طبقة المياه السطحية يمكن أن تستمر في الارتفاع إلى 05 متر في مدينة الوادي عند غياب شبكة الصرف الصحي, وحتى عند وجودها يمكن أن يصل الارتفاع إلى 2.50 متر, عكس باقي البلديات التي بوجود شبكة الصرف الصحي يمكن أن تختفي ظاهرة صعود المياه,

وبالوقوف الميداني على الظاهرة نلاحظ ذلك فعلا حيث أن مدينة الوادي لازالت تعاني من صعود كبير في مياه الطبقة السطحية. وخلصت الدراسة على ضرورة استكمال شبكة الصرف الصحي.

2-1 تعميم مشروع شبكة التطهير: قبل ظاهرة صعود المياه كانت مدينة الوادي تعرف تغطية ضعيفة بشبكة الصرف الصحي, التي شرع في انجازها سنة 1984 ولم تبلغ نسبة التغطية 07%, وما يعبها أن صرف المياه يتم في حي الشط يبعد عن مقر البلدية 04 كلم فقط.

وقد تم الانطلاق الفعلي لإنجاز شبكة الصرف الصحي سنة 2005, حيث تم إسناده إلى المجموعة الصينية - الجزائرية " سينو هيدرو - كوسيدار " وشركة " جي . سي . بي " وبدأ الاستغلال سنة 2009, وتبلغ التغطية الحالية حوالي 78% داخل الولاية, وتصل إلى 93% بمدينة الوادي. وتتكون من ثلاث مركبات أساسية تتمثل في: شبكة الجمع والتحويل, محطات التصفية والتطهير (STEP), وشبكة الصرف الصحي.

2-1-1 شبكة الجمع والتحويل: وهي أحد مركبات شبكة الصرف الصحي, حيث تتكفل بتجميع الربط الفردي بالإضافة إلى القنوات الموصلة لمحطات التصفية الأربعة (STEP). وتحتوي على قنوات وشبكات ربط ومحطات ضخ, وهي المنطلق الأول لشبكة الصرف الصحي. حيث يبلغ عدد محطات الرفع والدفع 47 محطة¹ سنة 2021, فيم بلغ طول الشبكة إلى 690 كلم².

2-1-2 محطات التصفية والتطهير (STEP): تتواجد في الشبكة أربع محطات تصفية هي:

STEP1: تشمل بلديات: الوادي, البيضاء, كوينين والرياح. وتتواجد المحطة في بلدية كوينين.

STEP2: تشمل بلديات: قمار, تغزوت, حساني عبد الكريم والديلة. وتتواجد المحطة في بلدية حساني عبد

الكريم (قرية الذكار).

¹ مديرية الري لولاية الوادي, تقرير نهاية 2021, ص 03

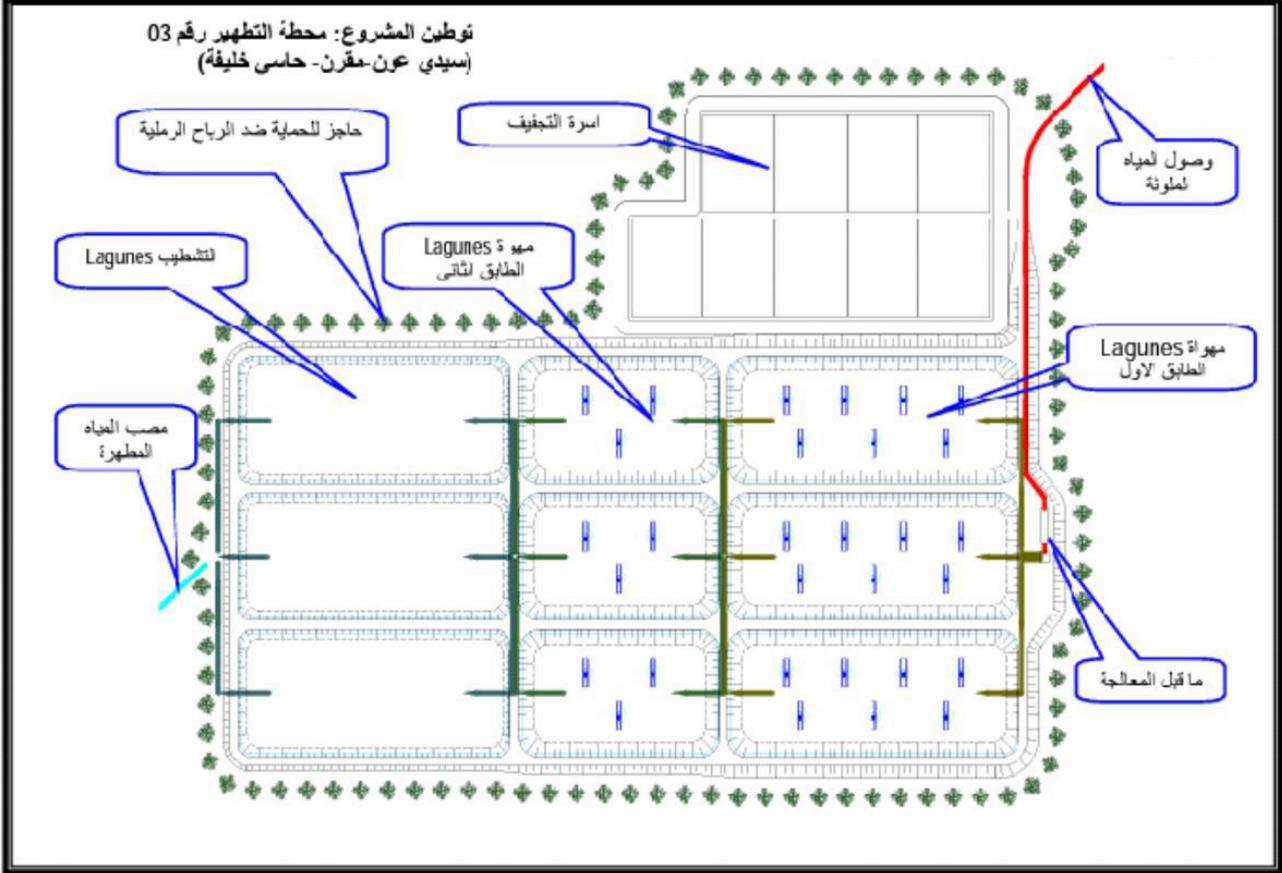
² نفس المرجع, ص 03

STEP3 : تشمل بلديات: سيدي عون, المقرن وحاسي خليفة. وتتواجد المحطة في بلدية سيدي عون (قرية الجديدة الشمالي).

STEP4 : تشمل بلدية: الرقيبة وتتواجد بها.

ومهمتها هو تصفية مياه الصرف الصحي بإزالة الشوائب والمواد العضوية وغيرها, حيث تصبح صالحة للاستعمال الزراعي لسقي الأشجار الغابية والأشجار المثمرة.

شكل رقم: 05 نموذج محطة تطهير (نموذج STEP3)



المصدر: مديرية الري لولاية الوادي

2-1-3 شبكة صرف المياه: وهي تشمل اكل القنوات والشبكات التي تهتم بنقل المياه بعد

معالجتها إلى المصب, بالإضافة الى محطات الضخ والدفع.

2-2 إبعاد مصب الصرف الصحي: قبل ظاهرة صعود المياه كان مصب الصرف الصحي يتم في

حي الشط يبعد عن مقر البلدية 04 كلم فقط. وبعد الدراسة التي قام بها مكتب الدراسات حول صعود المياه تبين

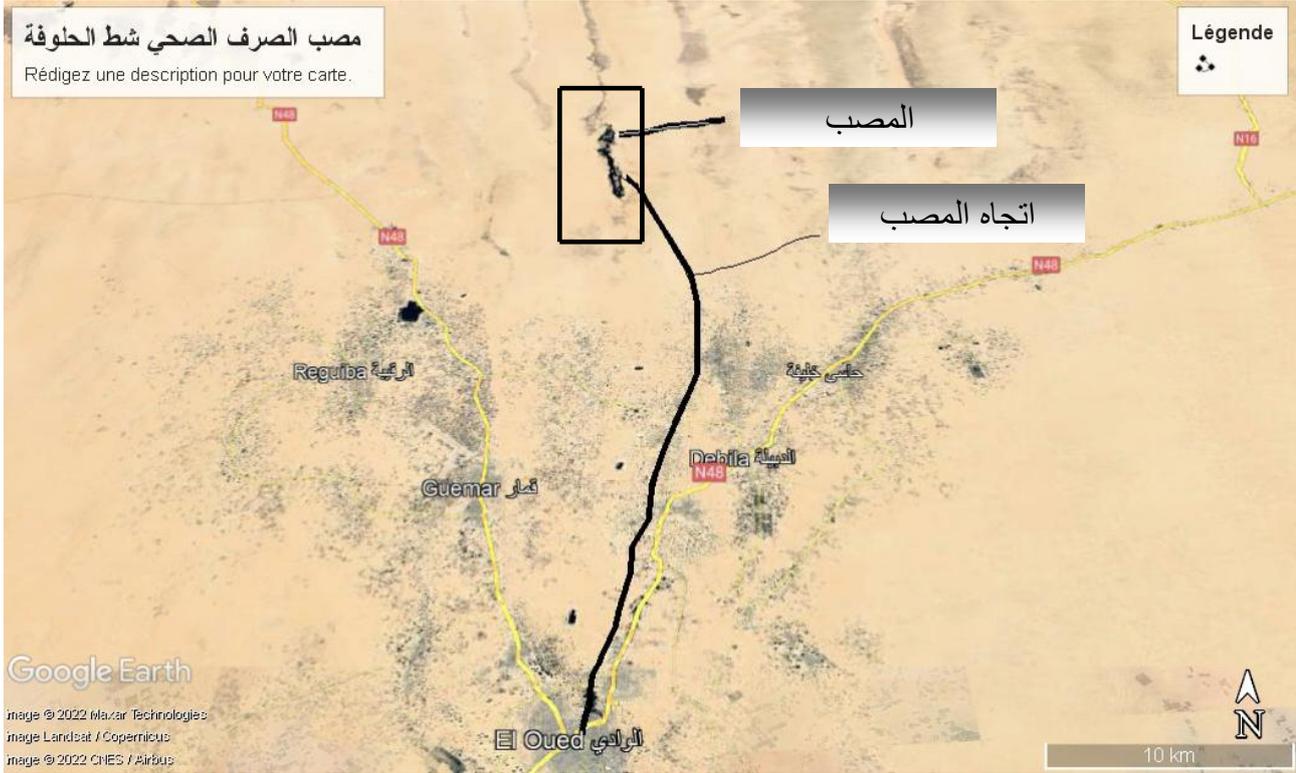
أن من بين الأسباب هي قرب مصب الصرف الصحي من البلدية ومن المناطق الحضرية, وعليه فعند إنجاز

شبكة الصرف الصحي الجديدة تم برمجة مصب جديد يبعد عن بلدية الوادي وعن المناطق الحضرية, ويتعلق

الأمر بالمنطقة المسماة: شط الحلوقة التي تبعد عن مقر الولاية حوالي 30 كلم, وتقع بحدود بلدية سيدي عون.

شبكة الصرف الصحي ومصب شط الحلوفة

خريطة رقم: 06



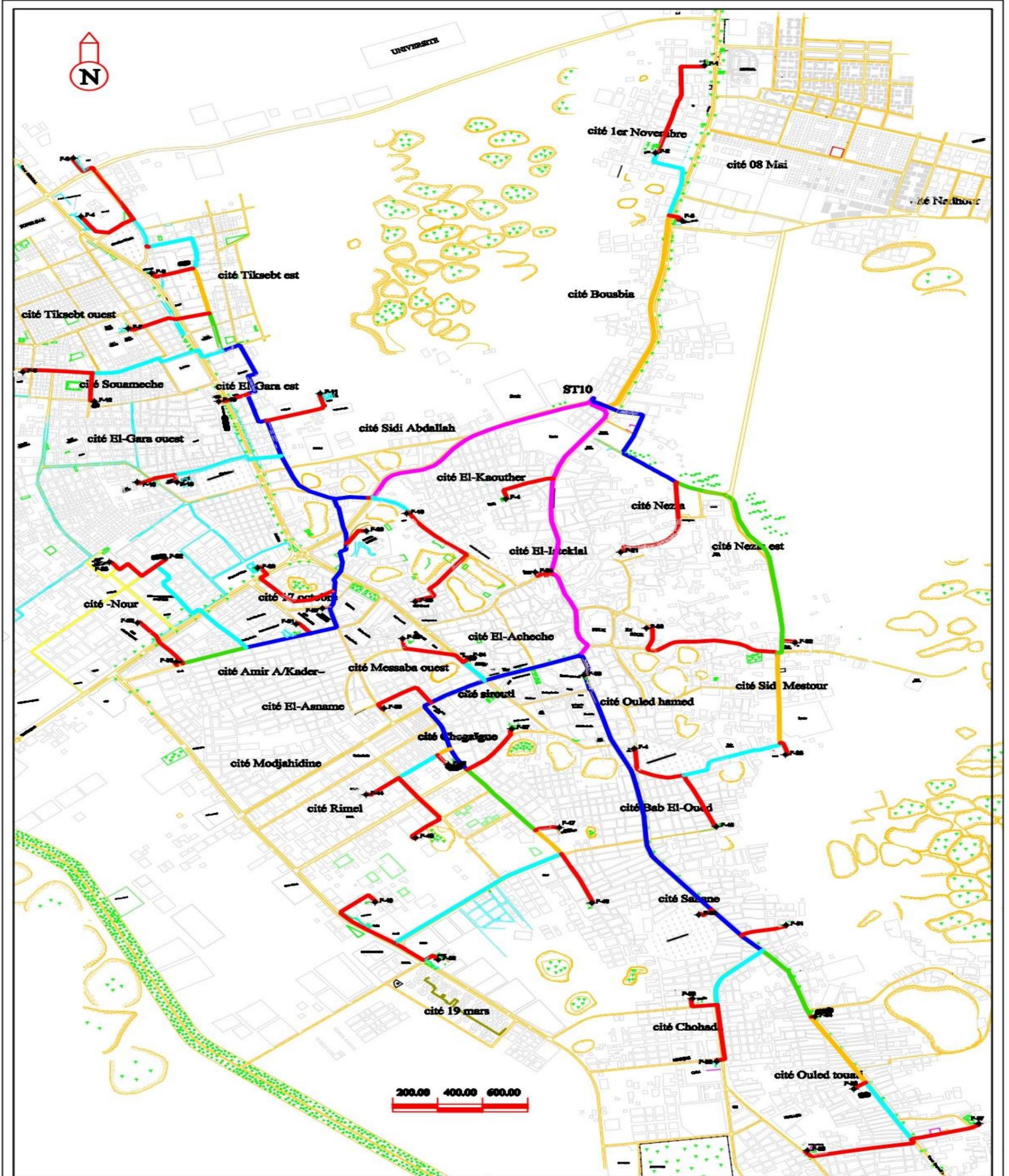
المصدر: إعداد الطالب باستعمال تطبيق Google Earth

2-3 الصرف العمودي لمياه الطبقة السطحية Drainage: وهي تمثل نظام تصريف عمودي لمياه الطبقة السطحية، تتواجد فقط في بلدية الوادي، وتشتمل على 58 فراج مهمتها تخفيض مياه الطبقة السطحية، حيث تتوفر على مضخات تبدأ في سحب الامياه تلقائيا عند وصول مستوى المياه لنقطة معينة. يبلغ طول الشبكة 34متر، وهي شبكة منفصلة عن شبكة الصرف الصحي، كما أن مياهها تعتبر جيدة من الممكن استعمالها في مجال الفلاحة الغابية.

خريطة رقم: 07

مخطط الصرف العمودي

Plan Stations Drainages vertical Commune El-Oued



N° FORAGE	LOCALISATION DES FORAGES DE DRAINAGE	PROFOND
F1	Château d'eau ouest	10
F2	Stade Stade Tahar	10
F3	CMC Thimgal Ouest	10
F4	Complex sportif Thimgal	10
F5	Parc Wilson	10
F6	ST1 Thimgal	10
F7	Lycee Thimgal	10
F8	Stade sportive Thimgal ouest	10
F9	Château d'eau El Oued	10
F10	Stade El Oued	10
F11	Stade El Oued	10
F12	Piscine CMC Thimgal Ouest	10
F13	Stade sportif Ali Aguil	10
F14	CMC El Oued Thimgal Ouest	10
F15	Mangrove El Oued	10
F16	Stade El Oued	10
F17	Stade El Oued	10
F18	Stade El Oued	10
F19	Stade El Oued	10
F20	Stade El Oued	10
F21	Stade El Oued	10
F22	Stade El Oued	10
F23	Stade El Oued	10
F24	Stade El Oued	10
F25	Stade El Oued	10
F26	Stade El Oued	10
F27	Stade El Oued	10
F28	Stade El Oued	10
F29	Stade El Oued	10
F30	Stade El Oued	10

N° FORAGE	LOCALISATION DES FORAGES DE DRAINAGE	PROFOND
F31	APC El Oued	10
F32	Lycee Abdouhamid Chadli	10
F33	Château d'eau El Oued	10
F34	Stade El Oued	10
F35	Stade El Oued	10
F36	ST1 Thimgal	10
F37	ST2 Thimgal	10
F38	CMC Thimgal	10
F39	Stade El Oued	10
F40	Château d'eau El Oued	10
F41	Stade El Oued	10
F42	Stade El Oued	10
F43	Stade El Oued	10
F44	Stade El Oued	10
F45	Stade El Oued	10
F46	Stade El Oued	10
F47	Stade El Oued	10
F48	Stade El Oued	10
F49	Stade El Oued	10
F50	Stade El Oued	10
F51	Stade El Oued	10
F52	Stade El Oued	10
F53	Stade El Oued	10
F54	Stade El Oued	10
F55	Stade El Oued	10
F56	Stade El Oued	10
F57	Stade El Oued	10
F58	Stade El Oued	10
F59	Stade El Oued	10
F60	Stade El Oued	10

Legende

- Conduite Ø300
- Conduite Ø200
- Conduite Ø150
- Conduite Ø100
- Conduite Ø75
- Conduite Ø50
- Localisation des forages
- ⊕ F-4 Forage N°4

PLAN DE REBOULEMENT
PLAN DE SITUATION

DATE	REVISION	PROJETANT

الخاتمة

العاملة

خاتمة عامة

بعد دراستنا لظاهرة صعود المياه بمنطقة سوف عموما وبلدية الوادي خصوصا، استخلصنا جملة من النتائج أهمها وأخطرها الاستمرارية الكبيرة للظاهرة، حيث كان بداية ظهورها أواخر ثمانينيات القرن الماضي ولا زالت تشكل خطرا على المدينة بأكملها، هذا الاستمرار كان نتاج تواصل التزويد في منسوب الطبقة السطحية. كما تعرفنا على أسباب هذه الظاهرة والتي تعود أساسا إلى الأسباب الطبيعية، حيث المنطقة تمتاز بطبقة الرمال السطحية ذات النفاذية العالية، فيما طبقة المياه السطحية تتموضع على شكل حوض غير نفوذ. بالإضافة إلى الأمطار الكبيرة سنوات 1969-1972 و1980، وما زاد في تفاقم الظاهرة هو العامل البشري المتمثل في الإسراف الكبير في المياه خاصة المستخرجة من الطبقات المائية العميقة، وصرفها يتم في الطبقة السطحية، الأمر الذي خلق نوع من عدم التوازن بين المياه المستخرجة منها والمياه التي تصرف فيها، ما جعلها تنتشع حتى طفو الماء في المناطق المنخفضة كالغيطان وصولا إلى السطح كما حصل في بعض المناطق الحضرية.

وقفنا كذلك على أهم الانعكاسات السلبية والخطيرة للظاهرة، حيث شملت كل جوانب الحياة خاصة البيئية، العمرانية، الفلاحية والاقتصادية... وغيرها.

ومنذ ظهور مشكل صعود المياه بالمنطقة قامت السلطات المختصة والمسؤولة على المستويين المحلي والوطني بجملة من الدراسات ثم التدابير الوقائية والعلاجية للقضاء النهائي على الظاهرة، وهو ما ساهم بشكل كبير في التخفيف من حدتها، إلا أنها مازالت مستمرة، وعليه فقد قدمنا خلال هذا البحث جملة من الاقتراحات والحلول، منها الجديدة وأخرى تكميلية، بالإضافة إلى مجموعة من التوصيات عليها تساهم في القضاء النهائي على الظاهرة، إذا أخذت بعين الاعتبار من طرف الجهات المسؤولة. وهدفنا هو إنقاذ المدينة والخروج بها إلى بر الأمان.

المصادر

والمراجع

المصادر والمراجع:

الكتب:

- د. ابراهيم بن محمد العوامر, الصروف في تاريخ الصحراء وسوف. ثالة الابيار الجزائر, 1997
- د. محمد خميس الزوكة, البيئة ومخاطر تدهورها وآثارها على صحة الانسان, الاسكندرية: دار المعرفة الجامعية الازاريطة, 1992.
- د. محمد خميس الزوكة, جغرافية المياه, الاسكندرية: دار المعرفة الجامعية الازاريطة, 1998.
- د. حسين علي السعدي, البيئة المائية, دار اليازوري الاردن, 2005.
- د. محمد صادق العدوي, النظم الهندسية للتغذية والمياه والصرف الصحي, بيروت: دار الراتب الجامعية, 1988.

مذكرات التخرج:

- الاخضر مرابط, حساسية الصحراء المنخفضة وانعكاسات التدخل البشري مقارنة منطقتي واد ريغ وواد سوف, الاسباب والنتائج, رسالة ماجستير في تهيئة الاوساط الاقليمية, قسم التهيئة العمرانية, كلية علوم الأرض الجغرافية والتهيئة العمرانية, جامعة منتوري قسنطينة, 2005 .
- عداوي جيهان ريم, مشكلة صعود المياه وآثارها على البيئة بإقليم وادي سوف, رسالة ماجستير في تهيئة الاوساط الاقليمية, قسم التهيئة العمرانية, كلية علوم الأرض الجغرافية والتهيئة العمرانية, جامعة منتوري قسنطينة, 2006 .
- عدمان قويديري وطياقة الحاج, حساسية الوسط الحضري من خطر صعود المياه دراسة حالة مدينة وادي سوف, مذكرة لنيل شهادة الماستر, قسم تسيير المدينة, معهد تسيير التقنيات الحضرية, جامعة محمد بوضياف بالمسيلة, 2018.
- ثابتة سفيان وشعث طارق, صعود المياه الجوفية باقليم وادي سوف من الخطر الى الكارثة, مذكرة لنيل شهادة مهندس دولة في تهيئة الاوساط الفيزيائية, قسم التهيئة العمرانية, كلية علوم الأرض الجغرافية والتهيئة العمرانية, جامعة منتوري قسنطينة, 2006 .
- حميداتو توفيق وبن ناجي عبد الله, ظاهرة صعود المياه وآثارها على البيئة باقليم سوف, مذكرة لنيل شهادة ماستر أكاديمي في منشآت الري, قسم الري والهندسة المدنية, كلية العلوم والتكنولوجيا, جامعة الشهيد حمة لخضر بالوادي. 2018.

- قعيد الحبيب وحساني محمد, ظاهرة صعود المياه واستراتيجية المعالجة الحديثة, مذكرة لنيل شهادة ماستر أكاديمي في التنوع الحيوي والمحيط, شعبة علوم بيولوجية, قسم البيولوجيا, كلية علوم الطبيعة والحياة, جامعة الشهيد حمة لخضر بالوادي, 2018 .
- MILOUDI Abdelmonem ; Mécanismes et remèdes de la remontée des eaux dans la région d'Oued SOUF-impact sur l'environnement de la région ; l'obtention du diplôme de Doctorat Sciences en Construction hydraulique et Aménagement ; Département de Génie civil et Hydraulique ; Faculté des Sciences Appliquées ; université KASDI Merbah 2019.
- Chekima Hamza et Rahalzakaria ; La variation de niveau piézométrique de la nappe phréatique dans la commune d'El-Oued à l'aide de (SIG) ; En vue de l'obtention du diplôme de Master en hydraulique ; département de biologie ; faculté des sciences et sciences de l'ingénieur ; université KASDI Merbah Ouagla ; 2006.
- BEN MOUSSA Hichem ; Etude expérimentale de l'effet de la remontée des eaux de la nappe phréatique sur la durabilité des ouvrages en béton ; mémoire en vue de l'obtention du diplôme de Master en hydraulique ; Option Ouvrage hydraulique ; Département de Génie civil et Hydraulique ; Faculté de technologie ; université Hamma Lakhdar ElOued ; 2018 .
- BEN DOYEM Safia; Contribution à l'étude de l'hyperfluoruration des eaux souterraines de région d'EL-Oued (souf) et ses conséquences sur la santé humaine ; mémoire en vue de l'obtention du diplôme de Master Professionnel en hydraulique ; Option Conception et diagnostic de système d'AEP et d'AEU ; Département des sciences technologie; Faculté de technologie ; université Hamma Lakhdar ElOued ; 2015 .

المجلات:

- Remini Boualem; La disparition des ghouts dans la région d'EL Oued (Algerie) ; Larhyss Journal ; 1112-3680 n° 05 ; Juin 2006 ; P49-62. Laboratoire de recherche en Hydraulique Souterraine et de Surface .
- Boualem Bouselsal et Nacer Kherici; Effets de la remontée des eaux de la nappe phréatique sur l'homme et l'environnement : cas de la région d'El-Oued (SE Algérie); Afrique Science ; 10(3) ; 2014 ; P161-170. Laboratoire de Géologie du Sahara, Département des Sciences de la Terre et de l'Univers, Université de Kasdi Merbah Ouargla; Département de Géologie, Faculté des Sciences de la Terre, Université Badji Mokhtar Annaba,
- MILOUDI Abdelmonem et Remini Boualem; Mécanisme et remèdes de la remontée des eaux de la nappe traditionnelle de la région du souf.; 1er Séminaire International sur la Ressource en eau au Sahara : Evaluation, Economie et Protection, 2011, Faculté des sciences et des sciences de l'ingénieur, université Kasdi Merbah-Ouargla.

الفهرس

فهرس الجداول

رقم الصفحة	العنوان	الرقم
15	التقبيبات في الطبقات العميقة ومسببات صعود المياه	جدول رقم: 01
19	معدل النمو السكاني لإقليم سوف (إحصائيات 2021)	جدول رقم: 02
20	توزيع الكثافة السكانية لولاية الوادي (إحصائيات 2021)	جدول رقم: 03
22	المساحات المسقية وطرق السقي بإقليم سوف	جدول رقم: 04
23	المؤسسات الصغيرة والمتوسطة (القطاع العمومي والخاص) 2021	جدول رقم: 05
24	توزيع آبار المياه في بلديات الولاية (نهاية 2021)	جدول رقم: 06
25	مؤشرات الموارد المائية نهاية 2021	جدول رقم: 07
26	توزيع الحفر الفردية عبر بلديات الولاية	جدول رقم: 08
31	إحصاء الغيطان المتضررة والخسائر المالية	جدول رقم: 09
34	إحصاء الحالات المصابة بمختلف الأوبئة	جدول رقم: 10
35	معدلات غرق الأطفال للفترة (1990-2020)	جدول رقم: 11
42	أبعاد مدينة الوادي بالنسبة لبعض المدن	جدول رقم: 12
44	الطبقات الجيولوجية في منطقة سوف	جدول رقم: 13
45	توزيع التربة في منطقة سوف	جدول رقم: 14
48	المتوسط الشهري لدرجات الحرارة للفترة بين 1999-2019	جدول رقم: 15
49	المتوسط الشهري للتساقطات للفترة بين 2002-2018	جدول رقم: 16
50	المتوسط الشهري لسرعة الرياح للفترة بين 2009-2017	جدول رقم: 17
52	التطور السكاني لمدينة الوادي للفترة بين 1966-2021	جدول رقم: 18
53	تطور الكثافة السكانية لمدينة الوادي للفترة بين 1966-2021	جدول رقم: 19
54	الفئة العمرية لمدينة الوادي لسنة 2021	جدول رقم: 20
56	وضعية الشغل بالبلدية نهاية سنة 2021	جدول رقم: 21
56	توزيع السكان المشتغلين حسب قطاع النشاط 2021	جدول رقم: 22
57	توفير مناصب الشغل خلال سنة 2021	جدول رقم: 23
60	الحالة الانشائية لمسكن مدينة الوادي خلال سنة 2021	جدول رقم: 24
62	التجهيزات الصحية بمدينة الوادي خلال سنة 2021 (القطاع العمومي)	جدول رقم: 25
62	التجهيزات الصحية بمدينة الوادي خلال سنة 2021 (القطاع الخاص)	جدول رقم: 26
62	التجهيزات الرياضية بمدينة الوادي خلال سنة 2021	جدول رقم: 27
63	التجهيزات الدينية بمدينة الوادي خلال سنة 2021	جدول رقم: 28

65	البريد وشبكات الهاتف بمدينة الوادي خلال سنة 2021	جدول رقم: 29
70	النمو السكاني بمدينة الوادي من 1966 الى 2021	جدول رقم: 30
72	المباني والسكنات المتضررة من صعود المياه (إحصاء 2021)	جدول رقم: 31
73	إحصاء مجموع الطرق المتضررة من صعود المياه (إحصاء 2018)	جدول رقم: 32
75	إحصاء النخيل المتضرر والخسائر المالية بمدينة الوادي	جدول رقم: 33

فهرس الخرائط

رقم الصفحة	العنوان	الرقم
29	المستوى البيزومتري واتجاه السيلان بولاية الوادي	خريطة رقم: 01
40	ولاية الوادي: الموقع الإداري 2022	خريطة رقم: 02
46	تموضع الطبقات الهيدرولوجية في الصحراء الجزائرية	خريطة رقم: 03
71	الأحياء المتضررة بصعود المياه لمدينة الوادي (نهاية 2020)	خريطة رقم: 04
78	مشروع الحزام الأخضر بولاية الوادي 2004	خريطة رقم: 05
81	شبكة الصرف الصحي ومصب شط الحلوفة	خريطة رقم: 06
82	مخطط الصرف العمودي	خريطة رقم: 07
86	الموقع الجغرافي لشط ملغيغ	خريطة رقم: 08

فهرس الأشكال

رقم الصفحة	العنوان	الرقم
14	استغلال طبقات المياه الجوفية	شكل رقم: 01
27	نموذج لبئر فردي لصرف المياه المنزلية	شكل رقم: 02
47	مقطع هيدرولوجي لطبقات المياه الجوفية في شمال الصحراء	جدول رقم: 03
49	منحنى يبين المتوسط الشهري لدرجات الحرارة للفترة 1999-2019	جدول رقم: 04
80	نموذج محطة تطهير (نموذج STEP3)	جدول رقم: 05

فهرس الصور

رقم الصفحة	العنوان	الرقم
13	تتقيب بطبقة المركب النهائي	صورة رقم: 01-02
26	إنجاز حفرة منزلية مع الغطاء لصرف المياه	صورة رقم: 03-04
72	صعود المياه في المناطق الحضرية	صورة رقم: 05-06
74	آثار صعود المياه على المباني	صورة رقم: 07-08
75	آثار صعود المياه على الغيطان (غوط مغمور)	صورة رقم: 09-10
84	صورة توضيحية لشط ملغيع	صورة رقم: 11

فهرس المحتويات

رقم الصفحة	العنوان	الترقيم
الفصل التمهيدي: مدخل علم		
01	مقدمة عامة	
03	الاشكالية	.I
04	أسئلة الدراسة	.II
04	أسباب اختيار الموضوع	.III
05	الفرضيات	.IV
05	أهداف البحث	.V
06	المنهج المستخدم	.VI
06	المنهجية	.VII
07	التقنيات المستعملة في الدراسة	.VIII
الفصل الأول: التعريف بظاهرة صعود المياه الجوفية في ولاية الوادي وانعكاساتها		
09	مقدمة الفصل	
09	المبحث الأول: لمحة عن المياه الجوفية	.I
09	تعريف المياه الجوفية	01
09	خصائص المياه الجوفية	02
10	أسباب تلوث المياه الجوفية	03
10	استخدام الآبار أو الحفر للتخلص من الصرف الصحي	1-3

10	تسرب المياه الناتجة عن الاستخدام الزراعي	2-3
10	النفائيات المدفونة والأمطار الحمضية	3-3
11	استخراج واستغلال المياه الجوفية بوادي سوف	04
12	المبحث الثاني: صعود المياه الجوفية تاريخ الظهور والأسباب	II.
12	تعريف ظاهرة صعود المياه الجوفية إلى السطح	01
12	التطور التاريخي للظاهرة	02
12	الفترة قبل سنة 1956	1-2
12	الفترة بين 1956 إلى 1987	2-2
13	الفترة بعد سنة 1987	3-2
16	آلية عمل الظاهرة	03
16	أسباب صعود المياه الجوفية	04
16	الأسباب الطبيعية	1-4
16	دور الجيولوجيا	1-1-4
17	دور الطبوغرافيا	2-1-4
18	تشبع الطبقة بواسطة مياه الأمطار	3-1-4
18	الأسباب البشرية	2-4
18	تركيز وتطور السكاني للتجمعات الحضرية	1-2-4
21	الاستهلاك المفرط للمياه	2-2-4
25	ضعف التغطية بشبكة الصرف الصحي	3-2-4
27	دراسة تقنية للطبقة الفرياتيكية	05
28	مدى صلاحيتها للشرب	1-5
28	مدى صلاحيتها للسقي	2-5
28	اتجاه السيلان	3-5
30	المبحث الثالث: انعكاسات ظاهرة صعود المياه الجوفية بمنطقة سوف	III.
30	أثر ظاهرة صعود المياه الجوفية على الجانب الزراعي	01
31	أثر ظاهرة صعود المياه الجوفية على الجانب العمراني	02
31	خطر انهيار المباني	1-2
32	التقطعات في النسيج العمراني	2-2
32	تشوه المظهر الجمالي للمدينة	3-2
32	انخفاض قيمة العقار	4-2

32	تشكيل عائق لتوسع المدينة	5-2
32	أثر ظاهرة صعود المياه الجوفية على الصحة والبيئة	03
32	على الجانب البيئي	1-3
33	على الصحة العمومية	2-3
34	أثر ظاهرة صعود المياه الجوفية على الجانب الاقتصادي	04
35	أثر ظاهرة صعود المياه الجوفية على الجانبين الاجتماعي والسياحي	05
35	خلاصة الفصل	
الفصل الثاني: الدراسة التحليلية لمدينة الوادي		
38	مقدمة الفصل	
39	المبحث الأول: الدراسة الطبيعية	1.
39	المؤهلات الطبيعية	01
39	المجال الطبيعي	1-1
39	الشطوط والمنخفضات في الشمال	1-1-1
3	العرق الشرقي في الجنوب	2-1-1
39	المجال الجغرافي	2-1
39	الموقع	02
39	موقع ولاية الوادي	1-2
40	الموقع الجغرافي لمنطقة سوف	2-2
41	موقع بلدية الوادي	3-2
42	الموضع	03
42	خصائص الموضع	1-3
43	إيجابيات الموضع	2-3
43	سلبيات الموضع	3-3
43	الطوبوغرافيا	04
43	الانحدارات	1-4
44	الطبيعة التضاريسية	05
44	الكتبان الرملية	1-5
44	الشطوط	2-5
44	الأراضي المنبسطة	3-5
44	الطبقات الجيولوجية	06

45	طبقات المياه الجوفية	07
45	السماط السطحي (La Nappe Phréatique)	1-7
46	سماط المركب النهائي (Complexe Terminal)	2-7
47	سماط القاري المتداخل - المحشور - (Continental Intercalaire)	3-7
48	الدراسة المناخية	08
48	الحرارة	1-8
49	التساقط	2-8
49	الرياح	3-8
50	الرطوبة	4-8
50	خلاصة الدراسة الطبيعية	
50	الإيجابيات	
51	السلبات	
52	المبحث الثاني: الدراسة السكانية والاقتصادية	.II
52	الدراسة السكانية	01
52	التطور السكاني	1-1
53	الكثافة السكانية	2-1
54	التركيب النوعي	3-1
54	الفئة العمرية	4-1
55	الدراسة الاقتصادية للسكان	02
55	التركيب الاقتصادي	1-2
56	النشاطات الوظيفية للسكان	2-2
56	توفير مناصب الشغل	3-2
57	الخلاصة	
58	المبحث الثالث: الدراسة العمرانية	.III
58	التطور التاريخي للمدينة	01
58	أصل تسمية وادي سوف	1-1
58	نشأة مدينة الوادي	2-1
58	مراحل النمو العمراني لمدينة الوادي	3-1
59	الحضيرة السكنية	02
59	الحالة الإنشائية لمساكن مدينة الوادي	1-2

60	نوعية المساكن	2-2
61	التجهيزات	03
61	التجهيزات الإدارية والخدمية	1-3
61	التجهيزات التعليمية والتكوينية	2-3
61	التجهيزات الصحية	3-3
62	التجهيزات التجارية	4-3
62	التجهيزات الشبابية والرياضية	5-3
63	التجهيزات الثقافية	6-3
63	التجهيزات الدينية	7-3
63	الشبكات	04
63	شبكة الطرق	1-4
64	شبكة المياه الصالحة للشرب	2-4
64	شبكة الصرف الصحي	3-4
64	شبكة الغاز الطبيعي	4-4
64	شبكة الهاتف والانترنت	5-4
65	امكانيات التوسع العمراني وعوائقه	05
65	العوائق الطبيعية	1-5
66	العوائق البشرية والاصطناعية	2-5
66	خلاصة الدراسة العمرانية	
67	خلاصة الفصل	
الفصل الثالث: انعكاسات ظاهرة صعود المياه على مدينة الوادي والحلول المقترحة		
69	مقدمة الفصل	
70	المبحث الأول: انعكاسات الظاهرة في مدينة الوادي	I.
70	انعكاسات الظاهرة على السكان	01
70	انعكاسات الظاهرة على العمران والسكن	02
73	انعكاسات الظاهرة على شبكة الطرق	03
74	انعكاسات الظاهرة على شبكات المياه الصالحة للشرب والصرف الصحي	04
74	انعكاسات الظاهرة على الصحة والبيئة	05
75	انعكاسات الظاهرة على الفلاحة وغيرها	06
76	المبحث الثاني: الإجراءات المتخذة للحد من الظاهرة	II.

76	التدابير الوقائية (الحد من مسببات الظاهرة)	01
76	التقليص من تزويد الطبقة السطحية بالمياه	1-1
76	استغلال مياه الطبقة السطحية	2-1
77	مشروع الحزام الأخضر	3-1
79	التدابير العلاجية	02
79	تعميم مشروع شبكة التطهير	1-2
80	إبعاد مصب الصرف الصحي	2-2
81	الصرف العمودي لمياه الطبقة السطحية Drainage	3-2
83	المبحث الثالث: المشروع المقترح Le Projet individuelle d'aménagement	.III
83	تحديد نقائص وسلبيات الاجراءات المتخذة	01
84	الحلول والاقترحات الشخصية	02
84	دراسة إمكانية إبعاد وتحويل المصب إلى شط ملغيغ	1-2
85	التعريف بشط ملغيغ	1-1-2
85	خصائص ومميزات شط ملغيغ	2-1-2
85	الموقع الجغرافي لشط ملغيغ	3-1-2
85	التاريخ الجيولوجي لتكون شط ملغيغ	4-1-2
86	إيجابيات تحويل المصب إلى شط ملغيغ	5-1-2
86	استغلال مياه الصرف العمودي المستخرجة والمصفاة في السقي	2-2
87	وضع آليات لتطوير وصيانة آبار الصرف العمودي	3-2
87	التدابير والتوصيات العامة	03
88	خلاصة الفصل	
90	الخاتمة العامة	