



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

جامعة محمد بن أحمد

كلية علوم الارض و الكون

قسم جغرافيا و تهيئة الاقليم



مذكرة تخرج مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر في علوم الارض و الكون

تخصص: تسيير الاخطار الكبرى و الأمن المدني

حول موضوع:

التأثيرات الصحية والبيئية لتلوث المصادر المائية

– دراسة حالة السبخة والفقارة ببودة –

تحت إشراف الاستاذ:

- بلماحي نذير

من إعداد الطلبة:

- بن عمارة خليل

- جعفري عبد القادر

لجنة المناقشة:

الصفة	اسم ولقب الأستاذ
رئيسا	قورين فريدة
مشرفا	بلماحي نذير
ممتحنا	علال نذير

السنة الجامعية: 2024/2023





شكر وتقدير

الحمد والشكر لله الحي القيوم أولا وأخيرا وامتناناً لقوله صلى الله عليه وسلم:

" من لا يشكر الناس لا يشكر الله "

نتوجه بجزيل الشكر وجميل العرفان للأستاذ " نذير بلماحي " الذي تكرم بقبول الإشراف على هذه المذكرة وعلى جميع التوجيهات والملاحظات والنصائح.

كما لا يفوتنا ان نتقدم بوافر التقدير والاحترام لأعضاء اللجنة المحترمين على عناء قراءة المذكرة وقبولها وتصويبها. وكذلك نتقدم بخالص الشكر الى كل من درسنا من أساتذة كلية علوم الأرض و الكون بجامعة وهران 2 محمد بن احمد والى كل موظفي المكتبة وجزاهم الله كل خير.

وفي الأخير نشكر كل من قدم لنا يد العون والمساعدة من قريب أو من بعيد ونسأل الله عز وجل أن يجعل ذلك في ميزان حسناتهم انه قريب مجيب

الأهداء

الحمد لله الذي وفقنا في هذا العمل المتواضع الذي أهديته

مع أسمى عبارات الحب والامتنان:

إلى من جرع الكأس فارغاً لي يهديني قطرة حبه

إلى من حصد الأشواق عن دربي ليهدد لي طريق العلم

إلى أبي نور دربي الذي ساندني وتعبه من أجل إتمام مسيرتي الدراسية.

إلى أمي التي طالما رافقتني بدعائها وحرصها علي.

إلى أختي الغالية لطالما مدت يدي العون لي وتعبت من أجلي.

إلى اخوتي وأحبتتي وأصدقائي وكل من ساهم في نجاحي من قريب أو بعيد

إلى الأساتذة المحترمين وزملاء الدراسة.

إلى كل من بعث في نفسي روح الأمل في الأوقات الصعبة

وقدم لي يد المساعدة

أسماء الطلبة

بن عمارة خليل

جعفري عبد القادر

مدخل عام

مقدمة عامة

تعتبر المناطق الصحراوية خزاناً ثرياً بالمياه الجوفية تقاس بمليارات الأمتار المكعبة العذبة والتي تشكل ثروة استراتيجية مهمة في شتى مجالات الحياة للإنسان والكائنات الحية بالوسط ، في المقابل نجد أن الصحراء الجزائرية تتميز بنوعان من المناطق الجافة وشبه جافة والمعروفة بندرة المياه السطحية وقلة التساقطات الموسمية ، خاصة ولاية أدرار والتي ساد فيها الإنسان منذ قرون خلت عرفت خلالها كيفية التأقلم مع طبيعة المناخ القاسي والخصائص الطبيعية وشح الموارد المائية . وتدرجياً بدأ الإنسان يتعلم من محيطه الخارجي ويتعامل معه فيما يسمى بالتعايش والتأقلم مع المقومات والعراقيل الطبيعية .

وعلى الرغم من اختلاف أسباب وتاريخ توطين الإنسان في مناطق معينة والتوزيع المجالي للقصور والأحياء العتيقة بالولاية إلا أن نتائجها تتحد في التوسع الديناميكي للمجالات على المجال الجغرافي بتواتر متسارع نتيجة النمو الديمغرافي والمقومات الحية بالوسط وشبكة المواصلات ، فبعدما كانت عبارة عن أقاليم سكانية متمركزة في فضاء معلوم ومحدود وبعدد معين من السكان والنظم الاجتماعية والاقتصادية والثقافية تحكمها ، تغيرت ديناميكيتها لتصبح أقطاباً عمرانية ذات مؤهلات اقتصادية قائمة بحد ذاتها وتتشارك الموارد . لكن مع ظهور التكنولوجيا وعلوم العمران التي غزت شتى المجالات وانعكست عليها بالإيجابيات نجد أن هناك انعكاسات سلبية ، إذ تغير مفهوم التقدم ولم يعد يقاس بكمية العلوم والتكنولوجيا والتقدم الصناعي وإنما ينسب تلوث محيطها وضياح مقدراتها وإهدار مواردها الطبيعية الغير المتجددة مما ينجر عنه تخريب النظام البيئي العام بها وعدم تحقيق التنمية المستدامة للأجيال القادمة .

الإشكالية:

تعتبر سبحة بودة ذات أهمية بيئية واقتصادية كبيرة، ولكنها تواجه تحديًا بيئيًا متزايدًا يتمثل في تلوث مياهها. ينبع هذا التلوث من مصادر متعددة مثل تصريف المياه العادمة، استخدام المبيدات والأسمدة الكيميائية، مما يساهم في تدهور جودة المياه وتلوث التربة المحيطة، ويؤدي إلى آثار سلبية صحية، بيئية، اقتصادية، واجتماعية على المجتمعات المحيطة بالسبحة.

إن تفاقم مشكلة تلوث مياه سبحة بودة يشكل تهديدًا للصحة العامة للسكان، خاصة مع انتشار الأمراض المعدية والجلدية والتنفسية الناتجة عن الملوثات الكيميائية والعضوية. كما أن تلوث المياه يؤدي إلى انخفاض الإنتاج الزراعي بسبب تراكم الأملاح في التربة، مما يؤثر بشكل مباشر على معيشة السكان الذين يعتمدون على الزراعة كمصدر رئيسي للرزق. إضافة إلى ذلك، يتسبب تلوث السبحة في تدهور البيئة المحلية، وزيادة معدلات التصحر، وانخفاض القيمة العقارية للمناطق المحيطة، مما يزيد من حدة المشكلات الاقتصادية والاجتماعية.

كما أن ضعف البنية التحتية للتخلص من النفايات، وانخفاض مستوى الوعي البيئي، والنقص في تطبيق القوانين البيئية الصارمة كلها عوامل تسهم في استمرار هذه المشكلة. وعلى الرغم من الاحتجاجات والمطالبات المحلية باتخاذ إجراءات فعالة لتحسين الوضع، إلا أن النتائج الحالية تشير إلى عدم كفاية الجهود المبذولة.

وعليه، تتمحور إشكالية البحث حول التساؤل الرئيسي التالي: كيف يؤثر تلوث مياه سبحة بودة على البيئة والمجتمعات السكانية المحلية في ولاية أدرار، بالإضافة الى دراسة التأثير السلبي على سيرورة نظام الفقارة وجودة مياهها، وما هي الحلول المستدامة التي يمكن تنفيذها للحد من هذه الظاهرة وتحسين جودة المياه والبيئة المحيطة؟

منهجية وطريقة العمل:

إن اتباع منهجية صحيحة يمكن من الوصول إلى نتائج حسنة ويسهل مهمة طرح حلول واقتراحات واضحة وعلى هذا الأساس اتبعت أثناء هذا البحث المراحل التالية:

❖ مرحلة البحث النظري:

تعتبر منطقة بودة من أقدم مدن ولاية أدرار بعد منطقة تمنطيط وتضم ثروة مائية جوفية معتبرة إلى جانب ذلك فإن سبخة بودة تعتبر مورداً مائياً سطحياً غاية في الأهمية إلا أنه ونتيجة المعلومات السطحية والتقارير القليلة حول الموضوع اعتمدت مقالات صحفية وروبورطاجات تليفزيونية حول السبخة والمنطقة وكذلك مراجع مشابهة للموضوع.

❖ مرحلة البحث والتحقيق الميداني:

واستكمالاً للمحصلات الأولية قمت بإجراء تحقيق ميداني وشمل تحرير استمارات استبيان للهيئات المختصة بمديرية البيئة بأدرار وكذا مصالح محافظات الغابات ومصالح الموارد المائية وإجراء مقابلات مباشرة مع المندوبية الفلاحية ببلدية بودة وكذا أسئلة موجهة لأعيان وسكان المنطقة (قصر الغمارة والقصبية) وكذا تحليل وتمثيل خرائط بواسطة الكمبيوتر وتحصيل النتائج في جداول ومخططات بيانية .

❖ الهدف من الدراسة :

تهدف الدراسة إلى :

- تسليط الضوء على ظاهرة ارتفاع منسوب المياه بالسبخة على السطح بالقرب من التجمعات السكانية بقصر القصبية والغمارة والاستصلاحات الفلاحية .
- فهم الأسباب المؤدية لظاهرة ارتفاع منسوب المياه بالمنطقة المدروسة .
- الإحاطة بالتبعات (المخاطر التي قد تتجدد عن تلوث مياه السبخة وانتشارها على البيئة والإنسان) .
- اقتراح حلول لمعالجة الظاهرة على المستوى المحلي والعالمي .

❖ عراقيـــــــــــــــــل البحث:

اعترضتني خلال هذا البحث عدة عوائق أهمها :

- (1) صعوبة التحقيق الميداني بسبب عدم دراية معظم السكان بآلية عمل السبخة وتاريخها ومميزاتها وتخوف بعض فلاحي المستثمرات المحاذية من الإجابة على بعض الأسئلة والنقاط الهامة .
- (2) المعوقات البيروقراطية لدى معظم المصالح المعنية ، والتكتم على الإدلاء بالمعلومات الهامة لاعتبارات أمنية على حد قولهم .
- (3) انعدام المعطيات الجغرافية للسبخة والواحات المحيطة بها وعدم توفر نماذج لهذه السبخة بالولاية .

الفصل الأول

● الخصائص الطبيعية والبشرية والاقتصادية

والتجهيزات العمومية ببودة

مقدمة:

يتمحور هذا الفصل حول الاحاطة بطبيعة منطقة بودة ومختلف الخصائص التي تحتوي عليها وعرض أهم المقومات البشرية والطبيعية والتاريخية التي تزخر بها, وسيبدأ هذا الفصل بعرض المفاهيم الأساسية مع اعطاء وصف مختصر لكل مفهوم حول منطقة الدراسة (بودة).

1.التعريف بالمنطقة:

هي بلدية من بلديات ولاية أدرار حيث لا يمكن الحديث عن ولاية أدرار دون الحديث عن بلدية بودة هاته المنطقة التي كانت منبع للعلم وإعجاب الزوار لما تتوفر عليه من واحة للنخيل ورمالها الذهبية الأشبه بالأرخبيل في البحار وقصورها المعمارية فقاراتها التي عجز العلماء عن وصفها وما يتمتع به أهلها من عادات وتقاليد ولقد زارها الكثير من الباحثين فها هو ابن بطوطة يقول " وقصدت السفر إلى توات ورفعت زاد سبعين ليلة ودخلنا بودة وهي من أكبر قصور توات وأرضها رمال وسبخة وثمرها كبير

وتعتبر بلدية بودة بقصورها الإحدى عشر قصر وهو ما أشار إليه الشيخ احمد بن يوسف التلياني في مخطوطه التودد لما أرجع تاريخها إلى القرن الثامن الهجري وصفها في المرتبة الثانية من القصور القديمة بعد تمنطيط وقيل أنها تحتل المرتبة الأولى كما ورد عن المؤرخان ابن بطوطة وابن خلدون كانت بودة في القديم عبارة عن واحة نخيل أراضيها جد خصبة وبودة مجزأة إلى جزئين بو تعني الماء، دة وتعني هنا . إذا كلمة بودة تعني أن الماء هنا وأطلق الاسم على المنطقة لأن هذه الأخيرة كانت عبارة عن مجرى وادي قادم من بشار (الساورة والمسمى بوادي مسعود أصل سكانها قبائل بدوية أو قبائل مارة بأسواق السودان أخرى مارة بأسواق الحجاز وكانت تعتبر المنطقة محطة يتزود منها أهل البدو الرحل، أثناء مرور هذه القبائل وجدت أن مياه الوادي جفت كما وجد أن منخفضات الوادي عبارة عن أراضي خصبة فأقاموا بالمنطقة واهتموا بالفلاحة باعتبارها المصدر الأساسي للغذاء وقاموا باستغلال المياه الباطنية ذلك بدءا بإنشاء القصور وأول قصور المنطقة قصر ودران و قصر أفار).



2.الموقع الجغرافي وتموقع القصور:

تقع بلدية بودة في الجهة الغربية للولاية يحدها شمالاً بلدية اسبع وجنوباً بلدية تيمي (أولاد أحمد) ومن الشرق بلدية أدرار ومن الغرب بلدية تلبالة (بشار) وتبعد المنطقة عن مقر الولاية بـ 25 كلم تتربع على مساحة تقدر بـ 4140 كلم² ويبلغ عدد سكانها 9938 نسمة في إحصاء 2008 وكثافة سكان 2 نسمة / كلم² وتضم المنطقة عدة قصور متمركزة في ثلاث مناطق هي:

✓ **بودة الجنوبية:** تضم قصور (ودوران " قصر قديم قصر بني وازل ، أغرم علي ، زاوية سيدي حيدة ، المنصور ، حي الهواري بومدين) .

✓ **بودة الوسطى :** وتضم قصور (بن دراغو " مقر البلدية " زاوية الشيخ ، بني اللو) .

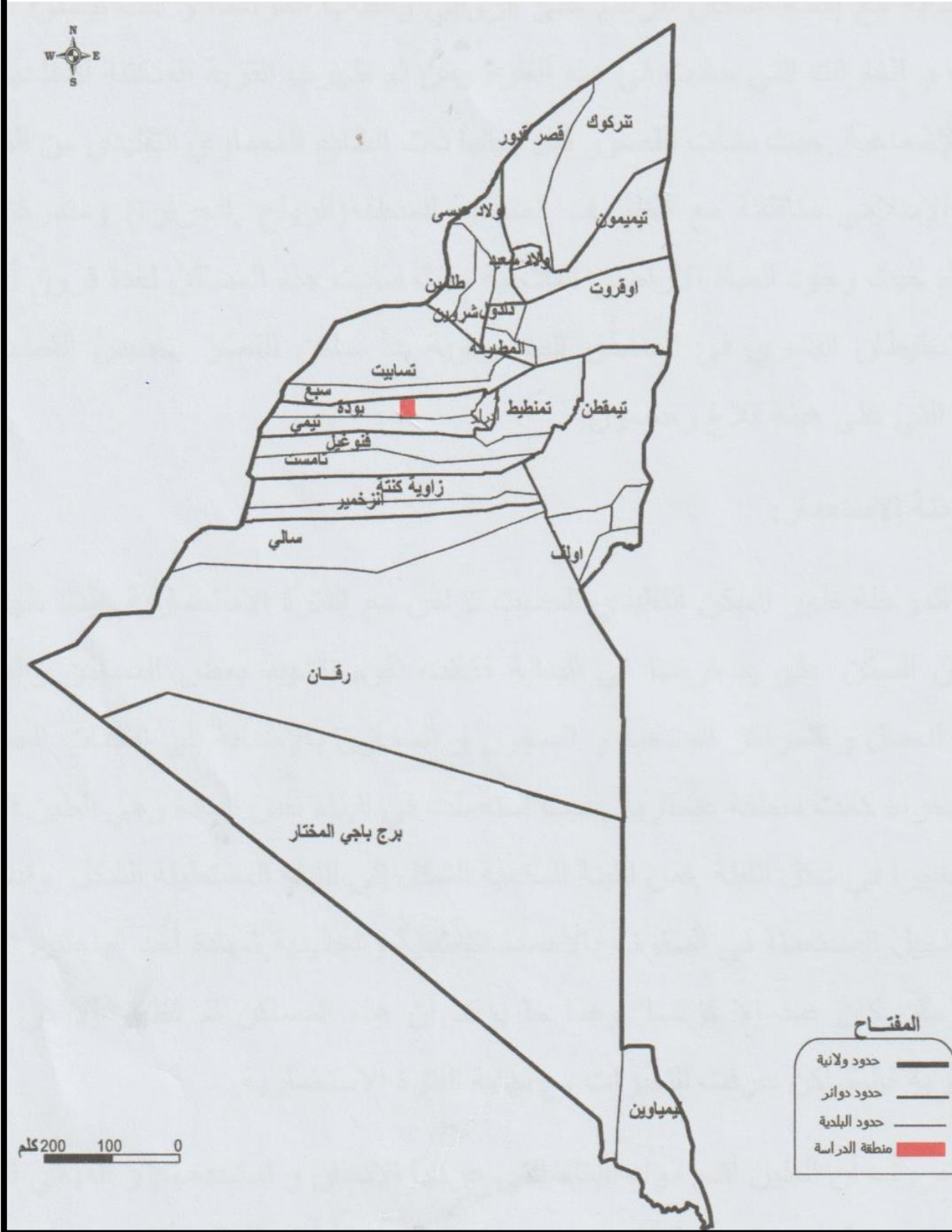
✓ **بودة الشمالية:** وتضم قصور بخلة ، أفار " قصر قديم مهجور " لعماريين ، لغمار ، لقصيبة تتميز بودة بواحاتها الخلابة ومناظرها الطبيعية المختلفة وبالعديد من المواقع السياحية المشهورة ومنها : الشافية عين بودة وهي عين للمياه الطبيعية تستعمل لعلاج العديد من الأمراض مثل الروماتيزم ، السبخات الملحية الكبرى كسبخة بني اللو أو التي يستعملها لجلب ملح الطعام ، الغابات المتحجرة خاصة بمنطقة بني اللو

الفصل الأول الخصائص الطبيعية والتاريخية الثرية للمنطقة والمقدرات التي تزخر بها بلدية بودة

، المنصور ، القصيبة ، المغارات الطبيعية قصبة المنصور وقصبة أغرم علي ، القصور العتيقة ودران ، أفار .

بني اللو ، اغرم علي ، أنظمة السقي التقليدية (الفقارات) مثل قمقر ، ثريزو ، يعلو ، حشلاف ، بابكة ، حي فقيرة الخ كما تتميز بالعديد من الطبوع الفلكلورية والإيقاعات الشعبية .

الحدود الإدارية لبلديات ولاية ادرار و منطقة الدراسة



المصدر أطلس الجزائر

3. مراحل التوسع النسيج قصر بودة

1.3 مرحلة ما قبل الاحتلال الفرنسي:

كانت البداية مع إقامة السكان لقراهم على الروابي والقباب المرتفعة و ذلك ليأمنوا أخطار الحروب و الغارات التي سادت في هذه الفترة ومن ثم ظهرت القرية المتكتلة الدفاعية ذات الخطة الإشعاعية حيث نشأت القصور قبل بنيتها ذات الطابع المعماري التقليدي من النموذج العربي الإسلامي متأقلمة مع الظروف المناخية للمنطقة (الرياح الحارة) ومتمركزة في موقع هام حيث وجود المياه الأراضي الفلاحية حيث سادت هذه المساكن لعدة قرون أي منذ بداية الاستيطان البشري في المناطق الصحراوية بدأ ساكن القصر بتأسيس القصبات و القصور التي على هيئة قلاع وحصون.

2.3 مرحلة الاحتلال الفرنسي:

في هذه المرحلة ظهر السكن التقليدي الحديث تزامن مع الفترة الاستعمارية حيث ظهر هذا النوع من السكن على يد فرنسا في البداية فكانت تقوم بتشيد بعض المساكن والمراكز الإدارية للعمال و المراكز الصحية والسجون والمخازن بالإضافة إلى ثالكنات العسكرية لأن الصحراء كانت منطقة عسكرية حيث استعملت في البناء نفس المادة وهي الطين إلا أنها أدخلت تغييرا في شكل اللبنة فمن اللبنة المكعبة الشكل إلى اللبنة المستطيلة الشكل واستبدلت جدوع النخيل المستعملة في السقوف بالأعمدة الخشبية والحديدية شهادة أحد الباحثين "طوب القالب زمان كان عند إلا فرنسا". وهذا ما يؤكد أن هذه المساكن لم تظهر إلا في الفترة الاستعمارية فالمساكن عرفت التغيرات مع نهاية الفترة الاستعمارية.

فمن المعروف أن الطين أقدم مواد البناء التي عرفها الإنسان واستخدمها، و المباني الطينية بأشكالها المختلفة هي طريقة البناء المستخدمة في جميع أنحاء العالم فأكثر من 50% من سكان العالم يعيشون في منازل طينية ويذكر بول مكهنري في كتابة المباني الطينية أنه من المعتقد أن كلمة أدوب adobe تعني البين وهي كلمة عربية الأصل وتعني الطوب ويوجد على الأقل 20 . طريقة مختلفة ومعروفة في مجال البناء بالطين، ولكن من بين هذه الطرق تسود طريقتان رئيسيتان هما:

أ/ دك الطوب: وهو اسم لاتيني استعمل لأول مرة في 1562 ويعني كبس ودك الطوب في هياكل خشبية متوازنة prise terre .

ب/ الطوب: وهي كلمة عربية وبربرية وتعني الطوب الموضوع في القوالب والمجفف بالشمس وقد اتضح أن مثل هذا النوع من المباني يتطلب العناية الدائمة والصيانة المستمرة لضمان البقاء بعيداً عن التأثيرات المناخية المختلفة كما أنه يتميز بارتفاعات محدودة إذ أن النمط السائد في المباني الطينية أنها ذات دور واحد فقط .

3.3 مرحلة ما بعد الاستقلال:

هناك السكن المبني والمصمم من طرف الدولة في هذه المرحلة أشتت الأمن وتوفرت الحماية للسكان من الغارات والحروب القبلية وقد ساعد هذا على انفراط كتل السكان وبالتالي تبعثر العمران وانتشر فوق الأرض وفي هذه المرحلة يبدو تأثير وتوزيع الخدمات المختلفة وإعمار الريف، وفي الواقع حدث تحسين ملموس في الخدمات والمرافق التي كانت تفتقر لها البلدية في الفترة الأخيرة وشمل العديد من القصور على مختلف أحجامها وكل هذا أدى في النهاية إلى ظهور نمط السكن المنعزل الدائم في أرجاء المنطقة.

4. الخصائص الطبيعية بلدية بودة:

إن للدراسة الطبيعية أهمية بالغة في الدراسات العمرانية لأنها تقوم بالربط بين الدراسة النظرية والدراسة التطبيقية أو الميدانية ، ما يفرض علينا التطرق إلى عدة نقاط مهمة وذلك لضبط وتحديد مؤهلات التعرف بها وفهم حقيقة واقعها ، لإدراكها والوقوف عليها سنتطرق إلى دراسة الخصائص الطبيعية التي تطبع مجال مدينة أدرار وعامة وبلدية بودة خاصة ، وذلك لمعالجة طبوغرافية ومناظره الطبيعية إلى جانب التطرق إلى أهم العناصر المناخية بالإضافة إلى الشبكة الهيدروغرافية ، ومعرفة أهم العوامل الطبيعية التي تحكمها وتؤثر في نمو مجالها .

1.4 الطبوغرافيا:

الشكل الطبوغرافي الذي تتموقع فيه بلدية بودة يعكس مباشرة أسباب اختياره من طرف السكان القدامى للقصر حيث أنه يحقق هدفين أساسيين في تلك المرحلة، الأول يتمثل في الدفاع عن القصر، بينما الثاني الاستفادة من المنتج الزراعي عن طريق لزراعة المحلية المسقية بواسطة الفقارة حيث أن موقع هذه البساتين الزراعية موجودة في الجانب السفلي للمنحدر، ويمكن الاستخلاص بأن الشكل الطبوغرافي هو عبارة عن مكان شبه مسطح تماماً بحيث يوجد في منطقة مرتفعة بشكل طفيف.

2.4 المناخ:

منطقة بودة كغيرها من المناطق الصحراوية يسودها المناخ الصحراوي ومن مميزاته أن صيفه طويل وحرارته عالية أما شتاؤه قصير شديد البرودة.

1.2.4 عناصر المناخ:

تلعب دوراً هاماً في تحديد المناطق الزراعية والمراكز العمرانية، وفي التأثير على المياه السطحية والجوفية، ولهذا سوف يكون الحديث عن هذه العناصر وعلاقتها بالنواحي الهيدرولوجية مفصلاً لأنها عامل من العوامل التي تؤثر على الفقارة، ويتميز مناخ المنطقة.

1.1.2.4 الحرارة:

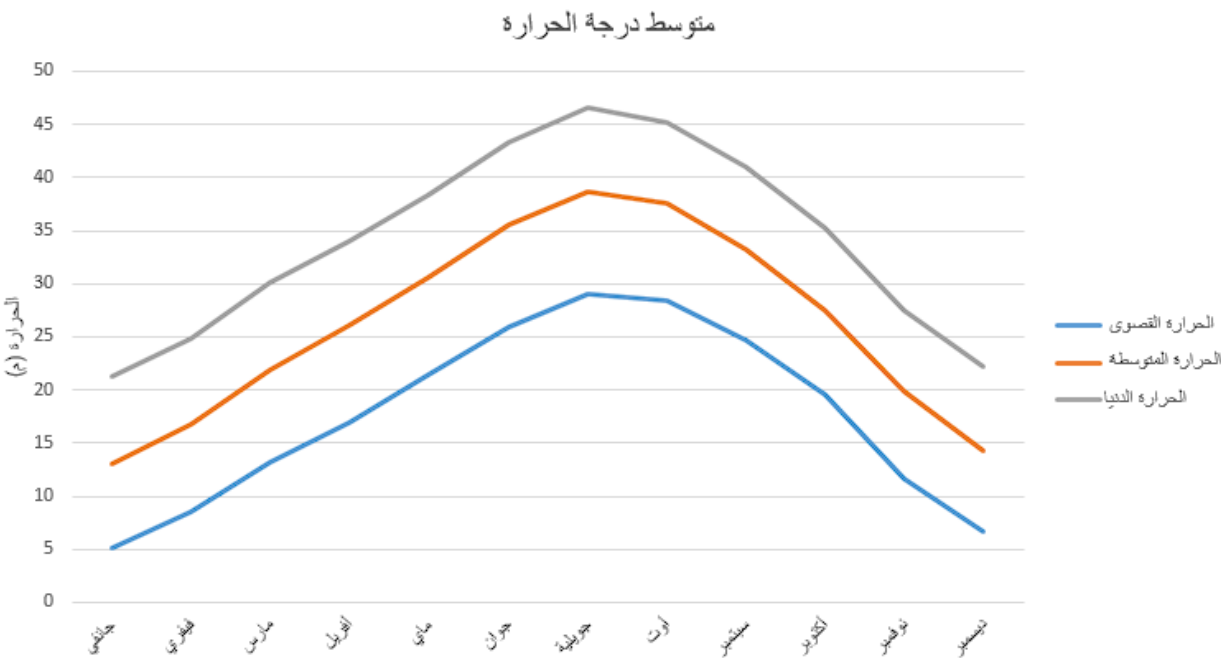
تسود المنطقة الحرارة المرتفعة والجفاف صيفاً والبرودة الشديدة شتاءً ، ويتراوح عدل درجات الحرارة في المنطقة صيفاً ما بين 35-45 درجة مئوية أما شتاءً فيتراوح معدل درجات الحرارة ما بين 8-12 درجة مئوية أما في فصل الخريف والربيع فتتراوح درجة الحرارة بين 17-28 درجة مئوية .

الجدول رقم (01) : يمثل درجات الحرارة بمحطة أدرار لسنة 2020

الشهر	جانفي	فيفري	مارس	أبريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الحرارة القصوى	5.15	8.55	13.12	16.85	21.41	25.89	29.02	28.46	24.65	19.48	11.65	6.73
الحرارة المتوسطة	12.96	16.73	21.94	26	30.64	35.55	38.68	37.53	33.21	27.51	9.4	14.26
الحرارة الدنيا	21.31	24.81	30.11	33.94	38.28	43.38	46.52	45.18	40.94	35.28	27.51	22.22

المصدر: محطة الأرصاد الجوية بأدرار لسنة 2020

الشكل رقم : (01) المنحنى البياني درجات الحرارة بمحطة أدرار لسنة 2020

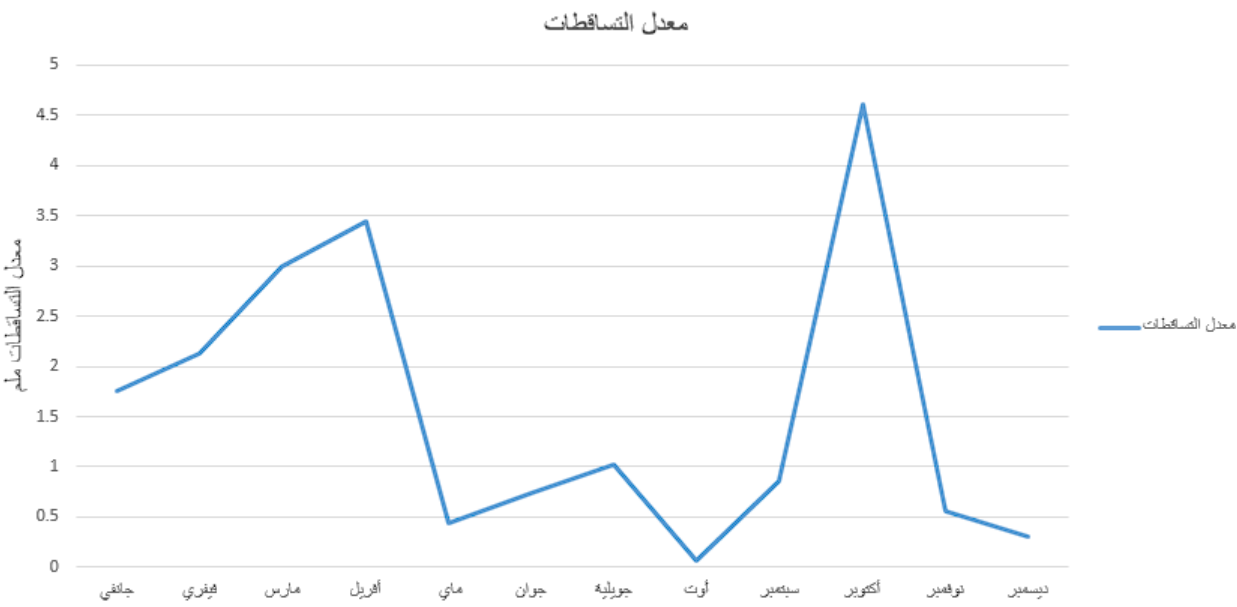


2.1.2.4 التساقط

التساقط في المنطقة نادر جدا ومتذبذب بحيث أنها تكاد تنعدم ما عدا بعض التساقطات القليلة والمفاجئة وغير المنتظمة وتصل كميتها في السنة إلى حوالي 15 ملم في السنة إن نقص تساقط الأمطار بالمنطقة دفع الفلاحين إلى الاعتماد على مصادر أخرى كالآبار – الفقارة وانتشرت هذه الأخيرة بكثرة .

الجدول رقم 02 : يمثل التساقط المتوسط الشهري بمحطة أدرار لسنة 2020

الشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
معدل التساقطات	1.75	2.12	3	3.44	0.44	0.74	1.02	0.06	86.	4.6	0.56	0.31



الشكل رقم (02): المعدل الشهري للتساقطات (ملم) بمحطة أدرار لسنة 2020

3.1.2.4 الرطوبة:

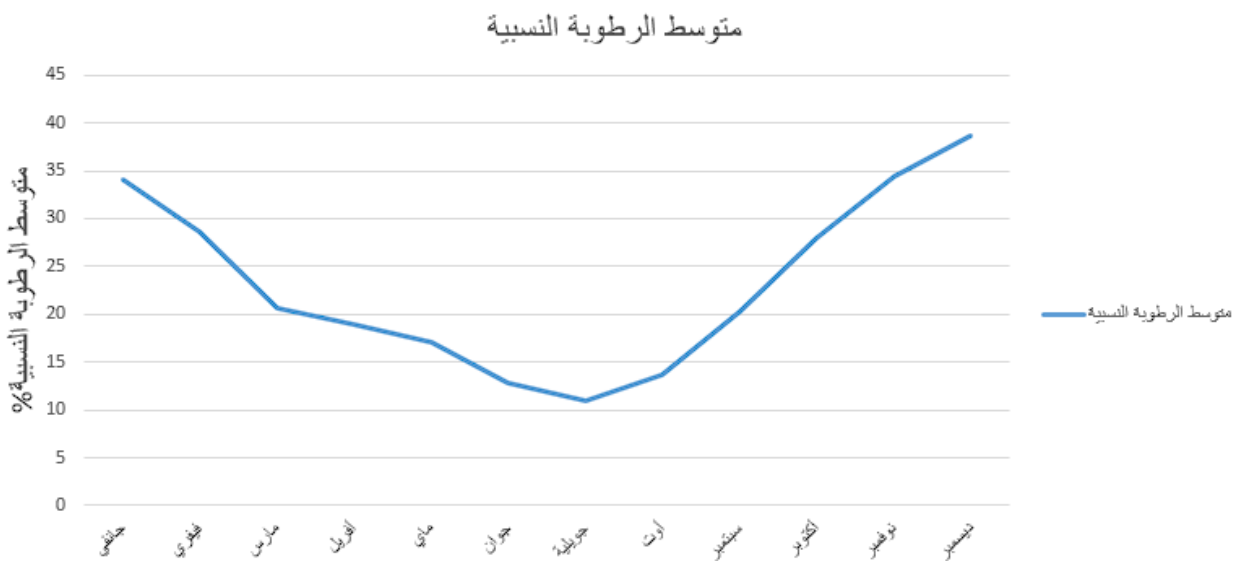
قلة التساقط بالمنطقة أدت إلى نقص المسطحات المائية وهذه الأخيرة أدت إلى نقص الغطاء النباتي في المنطقة، وبالتالي فإن نسبة الرطوبة في المنطقة تكون منخفضة جدا خاصة في فصل الصيف المتميز بالجفاف بحيث تصل نسبة الرطوبة فيه إلى أقل من 15% لكنها ترتفع في فصل الشتاء لتصل إلى 40% .

الجدول رقم (03) : يمثل الرطوبة النسبية بمحطة أدرار لسنة 2020 .

الأشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
متوسط الرطوبة النسبية	34.15	28.59	20.66	19.01	17	12.91	11	13.75	20.38	28	34.4	38.73

المصدر: محطة الأرصاد الجوية بأدرار لسنة 2020

الشكل رقم (03) : يمثل متوسط الرطوبة النسبية بمحطة أدرار لسنة 2020 .



من إعداد الطلبة

4.1.2.4 الرياح:

تسود الرياح معظم أيام السنة في المنطقة ، وهي حتما تسبب أضرارا كبيرة للفلاحين ، لكن لها تأثير إيجابي بحيث تساعد على تلقيح الأشجار ، رغم ذلك فتأثيرها سلبي أكثر من الإيجابي وفي المنطقة ثلاثة أنواع من الرياح :

1.4.1.2.4 الرياح الرملية: وهي رياح مفاجئة وقوية تكون محملة بالرمال ، فهي المسبب الأساسي في التصحر ، يعمل هذا النوع من الرياح على ردم وتغطية كل شيء (فقاير - آبار - بساتين) .

2.4.1.2.4 الرياح الموسمية: هي رياح محملة بالرمال لكن ليست كالسابقة ، تعمل على الإضرار بالنخيل وبعض المحاصيل الأخرى (كالقمح - الشعير) تتواجد في شهري فيفري وأفريل .

3.4.1.2.4 رياح السيركو: هي رياح جافة وساخنة، بحيث تؤدي إلى جفاف المحاصيل والقضاء عليها ، كما تزيد من نسبة (النتج + التبخر) تأتي في أوائل الصيف وأواخره .

5.1.2.4: التربة

منطقة بودة منطقة صحراوية . نوعية التربة رملية أراضيها غير متجانسة بحيث أنها أثبتت الدراسات التي أجريت لها أن تربة المنطقة ذات قوام رملي خشن بحيث تتعدى نسبة الرمل 70 بالمئة و في بعض أراضيها ذات قوام رملي طمي و في البعض الآخر رملي كلسي وبعض الأراضي ملحية شديدة الملوحة (وعموما تكون تربة المنطقة مغطاة بطبقة رملية درجة الحموضة تتراوح ما بين (7-8)، أما منطقة الاستصلاحات الجديدة فمحتواها من الكلس مرتفع حيث يصل 25-30 بالمئة تربة المنطقة فقيرة من حيث المواد العضوية.

إن معظم الأراضي من النوع الرملي ذي النفاذية العالية والقدرة المنخفضة على الاحتفاظ بالماء إلا أن الاختلافات المحلية من جهة إلى أخرى عادة ما تكون كبيرة، خاصة فيما يتعلق بعمق قطاع التربة وتماسك حبيباتها ونسبة كربونات الكالسيوم ونسبة الأملاح الذائبة وغيرها من الصفات التي يجب دراستها قبل استغلال هذه التربة في الزراعة وأهم هذه الصفات هي:

القوام من رملي إلى طمي ذو نفاذية عالية وقدرة منخفضة على الاحتفاظ بالماء مع انخفاض في محتوى التربة من الطين الذي لا يزيد على 4 بالمئة.

نسبة المادة العضوية: إن التربة في جميع المناطق تعتبر فقيرة من المادة العضوية فهي لا تزيد عن 1 بالمائة في غالب الأحيان.

نسبة الكربونات: درجة تركيز الهيدروجين أو ما يسمى بدرجة الحموضة pH تميل تربة المنطقة للجانب القلوي فهو يزيد في الغالب على 8 وقد يصل 8.6 .

كمية الملوحة: باستثناء السبخات فإن كمية الملوحة بالتربة في أغلب المنطقة تعتبر منخفضة إلى متوسطة فهي لا تزيد على 1 ملموز في السنتيمتر ولكن ارتفاع نسبة الأملاح في معظم المياه المستعملة للري سوف يؤدي إلى ارتفاع الأملاح بالتربة وقد أثبتت الدراسة التي أجراها لونج ذكر 1959 بأن استخدام مياه مالحة ذات توصيل كهربائي 2 ملموز ولفترة من 5 إلى 7 سنوات في ري أرض رملية يسبب ارتفاع في ملوحة التربة حيث وصلت درجة التوصيل الكهربائي لمستخلصها إلى 1.19 ملموز بينما في نفس التربة بدون ري كان التوصيل الكهربائي في نهاية المدة 0.480 ملموز (زكري و ، 2002) .

5. الخصائص البشرية والاقتصادية:

1.5 التركيبة الاجتماعية لسكان بلدية بودة:

أ- الشرفة أو الشرفاء: وهم من يعود نسبهم إلى الرسول صلى الله عليه وسلم ولهم وزن كبير في المجتمع باعتبارهم هم حماة الدين ، وكبار السن لهذه الطبقة الاجتماعية هم المسؤولون عن النزاعات والأفراح بالنسبة لكل قبيلة أو العشيرة ، ويمتلكون بعض البساتين وكذا بعض أنواع التجارة ، وحاليا الشرفة أصلهم من أوزان بالمغرب الأقصى .

ب/ المرابطين: وهم من رابطوا بالمساجد والزوايا لتعليم القرآن والفقهاء ونشر مبادئ الدين.

ج/ الأحرار: فهم بمثابة طبقة تحررت من العبودية لأسيادهم الشرفة والمرابطين وهم من فئة يمتلكون المال والبساتين.

د/ الحراطين: وهذه الطبقة كانت تعمل في الزراعة كخماسين تعمل في أملاك الفئات السابقة في جميع الأنشطة وخاصة في المجال الفلاحي وكلمة الحراطين تعني جمع الحارث (فلاح) وهذه الطبقة أغلبها من الزنوج الذين اتو بأجدادهم من السودان ودول إفريقيا الوسطى للعمل في الشؤون العامة كان أجدادهم يتكلمون البربرية إلا أنهم انصهروا في المجتمع ولهم كل الحقوق وأصبحوا يتقنون العربية .

2.5 الدراسة السكانية والسكانية: عرفت بلدية بودة ارتفاعاً كبيراً في النمو الديمغرافي نتيجة عدة أسباب منها (الزيادة الطبيعية والهجرة الخ)

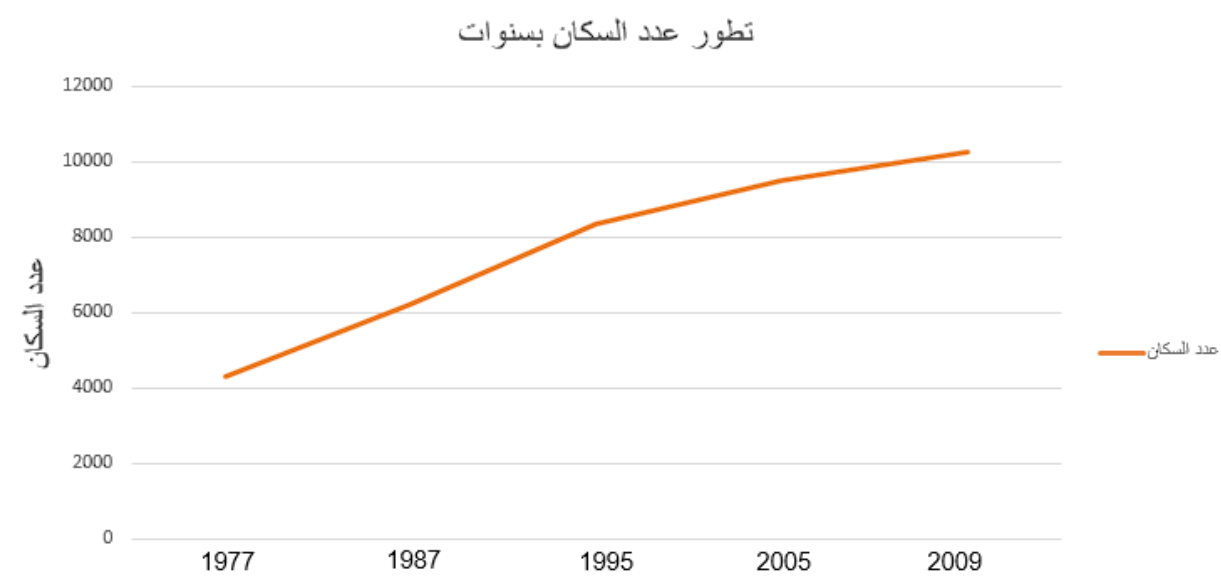
وهدت البلدية نمواً سريعاً وبوتيرة غير متناسقة حسب الجدول نسجل معدل النمو في الفترة ما بين (1995 - 2009) يساوي 5.09.

الجدول رقم 06: نمو سكان البلدية بودة بين (1977-2009).

السنوات	1977	1987	1995	2005	2009
عدد السكان	4311	6192	8338	9486	10253

المصدر: مديرية التخطيط والتهيئة العمرانية

الشكل رقم 05: تطور عدد السكان لبلدية بودة ما بين (1977-2009)



3.5 الكثافة السكانية:

تعتبر الكثافة من أبسط المقاييس وأكثرها استعمالا وشيوعا في جغرافيا السكان لمعرفة التباين والتفاوت الإقليمي ونعني بالكثافة السكانية لأي منطقة المؤشر الذي يبين لنا مدى التناسب بين عدد سكان المنطقة ومساحتها ونحصل عليها بقسمة عدد السكان على المساحة.

الجدول رقم 07: تطور الكثافة السكانية لبلدية بودة (1977 – 2022)

السنة	عدد السكان	المساحة كلم2	الكثافة ن/كلم2
1977	4311	4140	1.04
1987	6192	4140	1.49
1995	8338	4140	2.01
2005	9486	4140	2.29
2009	10253	4140	2.47
2022	14259	4140	3.44

مديرية التخطيط والتهيئة العمرانية

يظهر الجدول أن الكثافة السكانية في بلدية بودة مع تزايد عدد السكان فكانت في 1977 تقدر بـ 1.04 ن/كلم2 ثم ارتفعت في سنة 1987 إلى 1.49 ن/كلم2 وفي سنة 1995 كانت تقدر بـ 2.01 فهي في تزايد مستمر حتى وصلت سنة 2022 إلى 3.44ن/كلم2 وهذا التزايد يعود إلى ارتفاع معدل النمو الذي يساوي بين (1995 – 2022) بـ 5.09 بالمئة .

4.5 التوزيع البشري على حساب التوزيع المكاني للوحدة:

إن دراسة العلاقة بين التوزيع البشري والتوزيع المكاني للوحدة ينبثق عن معدل الكثافة السكانية الذي يعبر عن مدى تجانس أو اختلاف التوزيع المساحي وعدد سكان بلدية بودة التي تتربع على مساحة تقدر بـ 4140 كلم مربع وصل تعداد سكانها 10253 سنة 2009 وقد بلغت الكثافة السكانية 2.38 ن كلم² وهي كثافة عيفة تجدر الإشارة إلى أن الكثافة عموماً ضعيفة في بلديات ولاية أدرار وهذا لشساعة المساحة وقلة السكان .

قد تختلف الكثافة من قصر إلى آخر ، وهذا راجع إلى الوظيفة التي يمثلها القصر فالبنسبة لقصور البلدية فنجد قصر المنصور ذو كثافة عالية .

5.5 القوة العاملة بالبلدية:

إن النشاط الاقتصادي يتركز أقوى ارتكازاً على تلك الطاقة البشرية والتي أنشق طريقها نحو التنمية الشاملة والمجالية للوحدة وبذلك سنقوم بدراسة السكان المشتغلين وكذا البطالين في البلدية .

الجدول رقم (08) : توزيع معدلات العمال والبطالة لبلدية بودة حسب إحصاء سنة 2008

البلدية	السكان العمال (ن)	السكان البطالين (ن)	معدل الشغل بالمئة	معدل البطالة بالمئة
بودة	2453	152	94.17	5.83

المصدر: مديرية التخطيط والتهيئة العمرانية 2013

نعبر عن السكان العاملين هم الذين يشتغلون في مختلف المجالات ولقد لخصنا إلى أن معدل شغل البلدية يقارب 94.17 بالنسبة مرتفعة وهذا راجع إلى توفر مناصب العمل سواءً على مستوى البلدية أو قريبا من مدينة أدرار .

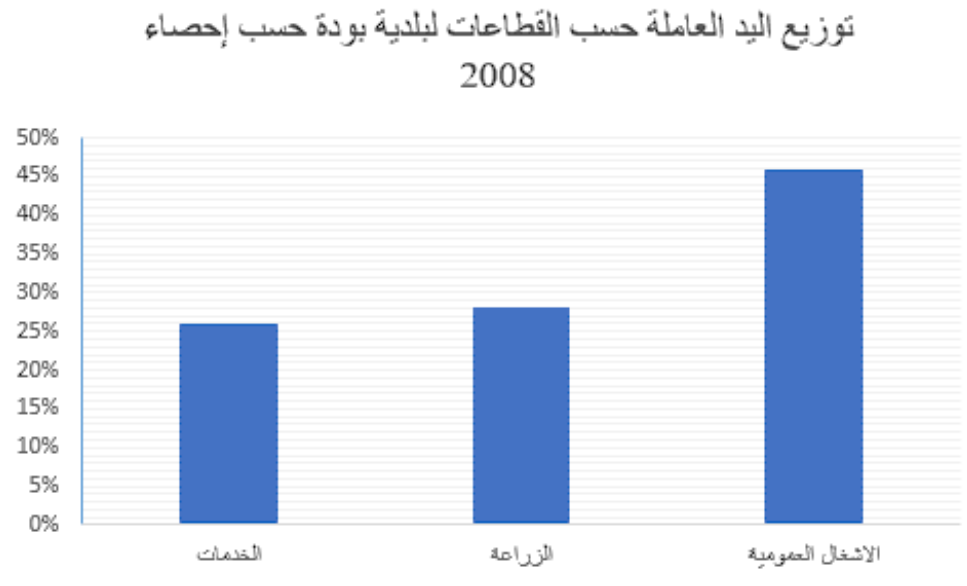
الجدول رقم 09: توزيع اليد العاملة حسب القطاعات لبلدية بودة حسب إحصائيات 2008.

القطاعات	نسبة الشغلين في الزراعة	نسبة الشغلين في الأشغال العمومية	نسبة الشغلين في الخدمات
سنة 2008	27.76	45.7	26.54

المصدر: مديرية التخطيط والتهيئة العمرانية

الشكل رقم (06) : تمثل الاعمدة البيانية توزيع اليد العاملة حسب القطاعات لبلدية بودة حسب إحصاء

. 2008



نلاحظ من خلال الاعمدة البيانية أن نسبة اليد العاملة في القطاع الأول الزراعة منخفضة وتقدر ب 27,76 بينما شهد قطاع الأشغال العمومية ارتفاعا مذهلا بلغت نسبة اليد العاملة به 45,7 وقطاع الخدمات 26,54 وهذا الارتفاع يعكس الزيادات الملحوظة لقطاع الأشغال العمومية وقطاع الخدمات على مستوى البلدية هذا ان دل على شيء إنما يدل على انتقال اليد العاملة الفلاحية لمزاولة أنشطة أخرى كالتجارة والبناء وهذا للبحث عن الكسب السريع والأيسر بعيدا عن النشاط الفلاحي الذي يتطلب الجهد والصبر لصعوبة الأشغال به وضعف المدخول المادي.

6. المؤهلات السياحية بالمنطقة:

1.6 الفقارات :

الفقارات هي نظام ري تقليدي لنقل المياه الجوفية عبر قنوات تحت الأرض في المناطق الصحراوية. يعتمد على الانحدار الطبيعي للأرض لتوفير المياه للزراعة دون الحاجة إلى طاقة. ويستخدم للحفاظ على الموارد المائية في بيئات جافة مثل منطقة بودة.

توجد في جميع قصور البلدية حيث تتميز منطقة بودة بخمسة فقارات حية الصورة رقم 01

الصورة رقم 1 : الفقارة



المصدر: التقاط بكاميرا الطالبين 2024

2.6 السبخة :

السبخة هي سطح ملحي منخفض تتجمع فيه مياه الأمطار أو المياه الجوفية ثم تتبخر، تاركة خلفها أملاحًا. تتميز بتربتها المالحة التي تعيق الزراعة التقليدية.



الصورة رقم 2 : السبخة في فصل الصيف

3.6 واحات النخيل :

واحات النخيل هي مساحات زراعية في الصحراء تعتمد على المياه الجوفية أو الفقارات لزراعة النخيل، الذي يشكل محصولًا رئيسيًا. توفر النخيل الظل وتساعد في الحفاظ على البيئة الزراعية.

هذه الواحات تلعب دورًا مهمًا في الاقتصاد المحلي والتراث الثقافي لمناطق مثل بود انظر الصورة رقم 03.



الصورة رقم 3: واحات النخيل

المصادر المائية الرئيسية بمنطقة بودة

المصادر الجوفية (الفقارة والآبار)

الفقارة:

نظام تقليدي مبتكر يستخدم في المناطق الصحراوية لاستخراج وتوزيع المياه الجوفية. يتمثل هذا النظام في سلسلة من الآبار المتصلة تحت الأرض، حيث تُجمع المياه من الطبقات الجوفية العميقة وتنقل عبر قنوات تحت الأرض نحو المناطق الزراعية أو الواحات. تعتمد الفقارة على الانحدار الطبيعي للأرض لنقل المياه دون الحاجة إلى طاقة ميكانيكية. تشكل الفقارة جزءاً أساسياً من التراث المحلي في العديد من المناطق الصحراوية، حيث ساهمت في توفير المياه لشرب الإنسان والحيوان وريّ الأراضي الزراعية.

الآبار:

هي فتحات تُحفر في المناطق الصحراوية لاستخراج المياه الجوفية من طبقات الأرض العميقة. تُعتبر مصدراً حيوياً للمياه في البيئات الجافة التي تعاني من ندرة الأمطار والمساحات المائية السطحية. يتم حفر هذه الآبار إما يدوياً أو باستخدام تقنيات ميكانيكية مثل الآبار الارتوازية، حيث تعتمد على الطبقات الجوفية المائية التي تتجمع بفعل تسرب المياه من الأمطار النادرة أو الجريان السطحي. تُستخدم مياه الآبار الصحراوية للشرب والري وتربية الماشية، وهي عنصر أساسي في استدامة الحياة والزراعة في المناطق الصحراوية القاحلة.

الفقارة النظام المائي الأساسي للواحة :

يُعتبر الماء عاملاً حيويًا في دعم واستدامة الحياة في المناطق الصحراوية، حيث اكتشف نظام الفقارة الذي أتاح استغلال المياه الجوفية كمصدر رئيسي للمياه في هذه البيئات. لعبت الفقارة دورًا كبيرًا في تزويد المناطق بالمياه، ولا تزال واحدة من أهم أنظمة الري التقليدية التي ابتكرتها الشعوب، حيث ساهمت في دعم استمرارية المجتمعات بالقرب من القصور على مدى قرون، مما سمح بازدهار الزراعة والحياة.

من الناحية الجيولوجية، تمثل الفقارة نموذجاً بارزاً في استغلال المياه الجوفية، حيث تتكون من مجموعة من الآبار التي تتراوح أعماقها بين 10 و60 متراً، وتُربط ببعضها البعض من خلال قنوات أرضية تساعد على توجيه المياه. يتم فحص الآبار الأولية للتحقق من وجود المياه، بينما تُستخدم الآبار الثانوية لنقل المياه، التي غالباً ما تمتد على مسافة تصل إلى 40 متراً.

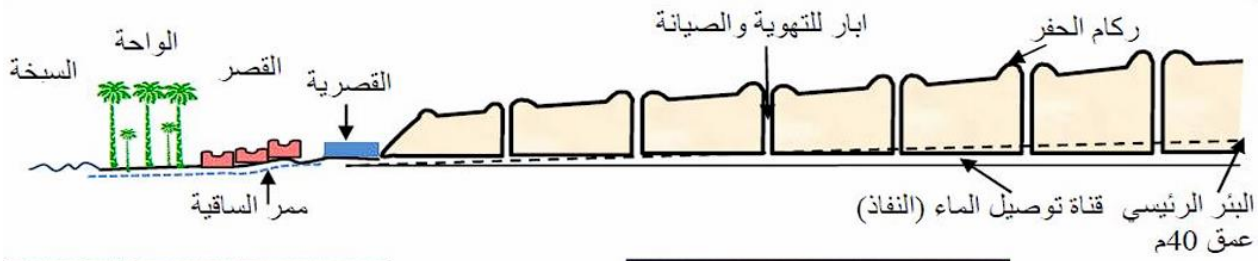
التكامل بين الفقارة والقصر وواحة النخيل في نظام الواحات:

تطورت أنماط الحياة في الواحات وتنظيمها الاجتماعي عبر قرون طويلة، مما خلق توازناً خاصاً بين العناصر الرئيسية التي تتكون منها السبخة. الفقارة، القصر، وواحة النخيل هي وحدات مترابطة، حيث كان الإنسان هو العامل الأساسي الذي ساهم في بناء هذا النظام وتناغم مكوناته. لذلك، يُعتبر الإنسان جزءاً لا يتجزأ من هذه المنظومة، بصفته العنصر المحرك لها، ويتجلى ذلك من خلال تمكنه من التكيف مع الظروف البيئية الصعبة التي تسود المنطقة.

العلاقة المتبادلة بين هذه المكونات ساعدت في تشكيل نظام اجتماعي وسياسي فريد في مجتمع الواحات. تعتمد ديناميكية الواحة كنظام زراعي على توزيع المياه من خلال نظام الفقارة، وكذلك على العمل الزراعي الذي يستمد تنظيمه من هيكل المجتمع الساكن في القصر. كما أن حجم واحة النخيل يرتبط ارتباطاً وثيقاً بكمية المياه التي يتم توفيرها، مما يبرز العلاقة الطردية بين توزيع المياه وحجم الأرض الزراعية، حيث يزداد حجم الملكية الزراعية وحجم اليد العاملة المتاحة بزيادة حصة العائلة من المياه.

من الناحية الجغرافية، كانت واحات النخيل تُنشأ عادةً بالقرب من القصور، باعتبارها مصدر رزق رئيسي للسكان، حيث كان القصر يشكل المورد الأساسي للعمالة الزراعية. ولا يمكن فصل القصر عن واحة النخيل، لأن الهدف الأصلي من بناء القصر كان تخزين المحاصيل الزراعية، وكان أيضاً بمثابة مكان لحل النزاعات المتعلقة بتوزيع المياه والأراضي في الواحة. وهكذا، فإن هذه العناصر الثلاثة تمثل نظاماً مترابطاً حيث يعتمد كل عنصر منها على الآخر، ويدخل الإنسان كعنصر فعال في هذه العملية. واستمرار هذا النظام لسنوات طويلة يعكس نجاحه لكن مع دخول عوامل خارجية، تراجعت كل من هذه الوحدات عن دورها الأساسي، مما أدى إلى انهيار التناغم الذي كان يربط بينها.

يلعب هذا النظام المتكامل دوراً حيوياً في تزويد السبخة بالمياه، حيث تسهم الفقارة في نقل المياه من الأجزاء المرتفعة باتجاه الواحة، ومنها إلى السبخة. ومع تراجع الفقارات أو اضطراب هذا النظام بفعل العوامل الخارجية، يتأثر تدفق المياه نحو السبخة، مما يؤثر سلباً على استمرارية هذا النظام البيئي الهش. تنقسم هذه الآبار إلى نصف منتج وآخر مخصص لصيانة النظام المائي، حيث تُصمم هذه القنوات لضمان نقل المياه بفعالية وبتدرج متوازن. في النهاية، تُساهم هذه المياه في تغذية السبخة، وتلعب دوراً محورياً في دعم التوازن البيئي المحيط بها.



قناة مفتوحة داخل القصر



القصرية ساقية متجهة نحو الواحة



آبار التهوية خارج القصر والقريبة من البئر الرئيسي



آبار متجهة نحو القصر

شطوف ف، جامعة وهران 2014

مذكرة شطوف فتيحة



الصورة رقم 3 : السبخة و الواحة

خلاصة الفصل:

قصر بودة وبلديته يُعتبران من المواقع ذات الأهمية التاريخية والاقتصادية في ولاية أدرار، حيث يمتاز القصر بموقعه الجغرافي ضمن إقليم الصحراء الجزائرية. نشأ استقرار السكان في بودة في مواقع مرتفعة لأغراض دفاعية وزراعية، وتاريخياً ارتبط تطور المنطقة باستخدام نظام الري التقليدي المعروف بـ"الفقارة"، الذي ساهم في تسيير الموارد المائية المحدودة في الواحات. تُعاني المنطقة من تحديات بيئية ناتجة عن مناخها الصحراوي القاسي، حيث يسودها مناخ جاف مع درجات حرارة مرتفعة صيفاً وبرودة ملحوظة شتاءً. وتُعتبر شح الأمطار وارتفاع نسبة الرطوبة صيفاً عوامل تضاعف من التحديات الزراعية. وتتميز التربة في قصر بودة بتركيبها الرملية غير المتجانسة، إذ تفنقر إلى المواد العضوية لكنها غنية بالكربونات، مما يحدّ من إنتاجية الأرض دون تدخلات زراعية حديثة. يُعتبر القطاع الزراعي في بودة محورياً لكنه يواجه تحديات نتيجة التحولات الاقتصادية والاجتماعية، حيث انتقل جزء كبير من اليد العاملة من الزراعة إلى قطاعات أخرى مثل الأشغال العمومية والخدمات، بحثاً عن فرص عمل أكثر استدامة وأقل مخاطرة مقارنة بالزراعة الصحراوية التي تتطلب مجهودات كبيرة وموارد محدودة.

الفصل الثاني

مفاهيم عامة حول السبخة ونظام

الفقارة بيودة

مقدمة :

تواجه السبخة والفقارة بمنطقة بودة تهديدات متعددة ناتجة عن العوامل البشرية والطبيعية باعتبارهما مصدرين مهمين للمياه. تُعتبر هذه المنطقة من المناطق الغنية بالتنوع البيئي، حيث تضم نظامًا بيئيًا فريدًا من نوعه. ورغم إدراجها ضمن المناطق ذات الأهمية البيئية، إلا أنها شهدت تدهورًا كبيرًا، مما أدى إلى فقدان العديد من الخصائص التي كانت تتميز بها. يُعد العامل البشري من أبرز أسباب هذا التدهور، حيث تسببت الأنشطة البشرية مثل الإفراط في استغلال الموارد المائية والاعتداء على الأراضي في تراجع النظام البيئي للسبخة. كما أن عمليات الصيانة الدورية التي كانت تُجرى للحفاظ على التوازن البيئي أصبحت أقل انتظامًا.

أما من الجانب الطبيعي، فإن المنطقة تعاني من تدهور في غطاءها النباتي وتوسع التصحر وزحف الرمال، بالإضافة إلى آثار الجفاف الذي تقاوم بسبب تراجع الأنظمة المائية التي تغذي السبخة. يُعد هذا النظام الحيوي العامل الرئيسي في الحفاظ على التوازن البيئي، وغيابه أدى إلى تفاقم المشكلات البيئية في سبخة في هذا الفصل، سنستعرض مفاهيم عامة حول السبخة والية سير نظام الفقارة بمختلف أنواعها والعلاقة بين المصدرين من خلال تحليل مختلف الجوانب، كما سنلقي الضوء على المبادرات المحلية للحفاظ عليهما، سواء من قبل الدولة عبر الإدارات المختلفة مثل البلدية، مديرية الفلاحة، محافظة الغابات، ومصالح الحماية المدنية، أو من قبل المجتمع المدني ممثلًا في الجمعيات المحلية، الكشافة الإسلامية، وسكان المنطقة.

1.نظام الفقارة: دوره في استدامة الزراعة وتوزيع المياه في الواحات بين الفقارات النشطة والجافة:

نظام الفقارة يشكل محورًا حيويًا في استدامة البيئة الزراعية في الواحات، حيث يقوم بنقل المياه الجوفية من الآبار العميقة عبر قنوات تحت الأرض إلى المناطق الزراعية المحيطة. هذه المياه تمثل شريان الحياة لواحة النخيل، حيث تعتمد المساحات الزراعية على كميات المياه المتدفقة من الفقارة للحفاظ على إنتاجها. القصر، باعتباره مركزًا اجتماعيًا واقتصاديًا، يلعب دورًا أساسيًا في تنظيم استخدام هذه الموارد المائية وتوزيعها بشكل عادل بين سكان الواحة. بالإضافة إلى ذلك، يسهم النظام المائي للفقارة في تغذية السبخة، مما يساعد على الحفاظ على التوازن البيئي في المنطقة ويحد من المخاطر البيئية التي قد تنتج عن جفاف المياه أو تغير تدفقها الطبيعي.

الفقارات	مكان تواجدها	حالتها
فقارة تكوزه	أغرم علي	حية
فقارة طربزوا	زاوية سيدي حيدة	حية
فقارة انزقلوف	المنصور	ميتة
فقارة حشلف	اغرم علي	حية
فقارة امنصير	بني اللو	ميتة
فقارة غانمي سيد العربي	بن دراعو	ميتة
فقارة سيدي السعيد	القصبية	حية
فقارة امبريكة	بن دارعو	حية
البور	القصبية	ميتة

الدول رقم 1: اسماء الفقارة الحية والميتة

الجدول يوضح لنا الفقارات النشطة والجافة في منطقة بودة، حيث نجد أن الفقارات الميتة تشمل "فقارة انزقلوف"، "فقارة امنصير"، "فقارة البور" و"فقارة غانمي سيد العربي"، والتي جفت بين عامي 2020 و2023. في المقابل، توجد فقارات لا تزال نشطة مثل "فقارة تكوزه"، "فقارة طربزوا"، "فقار حشلف"، و"فقارة سيدي السعيد".

يرتبط جفاف الفقارات في منطقة بودة بعدة عوامل متداخلة، من بينها الاستنزاف الجائر للمياه الجوفية عبر حفر الآبار الارتوازية والاستخدام المفرط لها دون مراعاة لآليات التجديد الطبيعي لهذه الموارد. هذا الاستنزاف المائي أدى إلى انخفاض كبير في منسوب المياه، مما أثر سلباً على تدفق المياه في الفقارات. من جهة أخرى، ساهمت العوامل البشرية، مثل تراجع النشاط الزراعي التقليدي وتبني ممارسات مائية غير مستدامة، في تفاقم الأزمة، حيث أهملت الفقارات كنظام تقليدي لتوزيع المياه. كما أن التغيرات المناخية، مثل ندرة الأمطار وارتفاع درجات الحرارة، زادت من الضغط على الموارد المائية المتاحة، حيث أسهمت في تجفيف التربة وتقليل كميات المياه التي تغذي الفقارات.



الصورة رقم 4: فقارة طربزو



الصورة رقم 5: فقارة أجمو

2.1 أسباب تدهور الفقارات:

1.2.1 إهمال الفقارة:

أحد الأسباب الرئيسية لتدهور نظام الفقارة هو الإهمال الناتج عن العاملين الذين كانوا يصونون هذا النظام وتقدمهم في العمر حسب تصريح الفلاحين، ما أدى إلى تقليص القدرة على الحفاظ عليها. كما أن نقص الخبرة في صيانتها خلال الفترات الأخيرة ساهم في هذا التدهور. بالإضافة إلى ذلك، عزف الشباب عن الحفاظ على هذا المورد الحيوي، حيث انصرفوا نحو أنشطة أخرى بعيداً عن صيانة الفقارة. حتى أولئك الذين اختاروا العمل في الزراعة اتجهوا نحو الزراعة العصرية التي تركز على التسويق، والتي تعتمد بشكل أساسي على الآبار الارتوازية بدلاً من استخدام مياه الفقارة.

2.2.1 تأثير الصيانة غير الملائمة:

على الرغم من أن العديد من الفقاقير استفادت من مشاريع الصيانة والتهيئة التي قامت بها الدولة، إلا أن هذه الصيانة لم تكن ملائمة بالشكل المطلوب. تم إدخال مواد جديدة مثل الإسمنت والخرسانة المسلحة في إعادة تعبيد مجرى المياه، مما أعاق تدفق المياه الذي كان يتم بشكل طبيعي عبر الانحدارات التي تم تصميم النظام عليها. في السابق، كان الطريق المائي يتكون من خليط من التراب والطين، ما يسهل تدفق المياه عبر الفقاقير بشكل سلس من خلال الانحدار الطبيعي.

اعتمد العاملون في هذه المشاريع على وضع أرضية إسمنتية في الفقارة، وهو ما أثر على درجة الانحدار، مما أدى إلى توقف تدفق المياه عند نقاط معينة بدلاً من مواصلة السير وفقاً للانحدار الطبيعي. بالإضافة إلى ذلك، كانت الصيانة تركز فقط على إصلاح الأجزاء المسدودة في فقارة البور بالقصيبة وغانمي سيد العربي، مما أدى إلى تدفق المياه بقوة في بعض المناطق، وهو ما تسبب في انهيارات في مجرى الفقارة وأعاق استمرارية تغذية السبخة بالمياه.

3.2.1 تأثير حفر الآبار الارتوازية على الموارد المائية للسبخة:

إن حفر الآبار الارتوازية في مناطق القريبة من السبخة جاء نتيجة للطلب المتزايد على المياه، خصوصاً مع توسع النشاط الزراعي الحديث. بعد جهود الاستصلاح الزراعي التي دعمتها الدولة، أصبح هناك اعتماد كبير على المساحات الزراعية الواسعة التي تحتاج إلى كميات كبيرة من المياه. ولهذا السبب، اتجه المزارعون إلى حفر آبار ارتوازية بعمق يتراوح بين 30 و50 متراً، حيث تعمل هذه الآبار بشكل مستمر باستخدام مضخات قوية ذات تدفق عالٍ، ما أدى إلى انخفاض ملحوظ في منسوب المياه الجوفية.

هذا الانخفاض في منسوب المياه أثر سلباً على تدفق المياه نحو السبخات، التي تعتمد على هذه الموارد المائية في تغذيتها. كما تسبب في تقليل كميات المياه التي تصل عبر قنوات الفقارة التقليدية، مما يهدد استمرارية النظام المائي الذي يغذي السبخة ويضمن بقائها. هذا التغير يوضح كيف أن استغلال المياه الجوفية عبر الآبار الارتوازية يؤثر بشكل مباشر على التوازن البيئي لمنطقة السبخة والمصادر المائية التقليدية المرتبطة بها.

4.2.1 تأثير زحف الرمال على نظام الفقارة:

تعاني منطقة بودة من رياح قوية ومتواصلة على مدار الفصول، خاصة في شهري فبراير ومارس، حيث تشتهر بشدة الزوابع الرملية. تُصاحب هذه الرياح عادةً كميات كبيرة من الرمال، التي تنتقل من مناطق الكثبان الرملية، مما يهدد الفقارة، خصوصاً أن العديد منها تحتوي على آبار تهوية تقع في مناطق تجمع الرمال.

هذا الوضع يجعل الفقارة عرضة للردم، وقد زادت في الآونة الأخيرة عمليات الصيانة والتعزيز لحماية النظام. ومع توقف هذه العمليات، تراكمت كميات كبيرة من الرمال داخل الفقارة، مما أدى إلى انسدادها وسد الآبار، وهو ما يؤثر سلباً على تغذية السبخة بالمياه.



الصورة رقم 6: منافذ تهوية لفقارة سيدي السعيد

5.2.1 أسباب انهيارات الفقارة:

تحدث الانهيارات داخل الفقارة نتيجة التقلبات الجوية، خاصة خلال فصل الصيف، حيث يتشكل هواء ساخن داخل الفقارة مما يؤدي إلى تفاعلات فيزيائية مثل ظاهرة التبخر. هذه الظواهر تؤثر سلبًا على تماسك جدران وأسقف الفقارة، التي تتميز بطبيعتها الترابية، مما يجعلها عرضة للانهيار. كما أن الأتربة المرفوعة والمكدسة على جانبي الفقارة، عندما تجف بفعل الحرارة، تتحول إلى تربة هشة وغير متماسكة، مما يزيد من قابليتها للانجراف بفعل الرياح أو الماء السطحي.

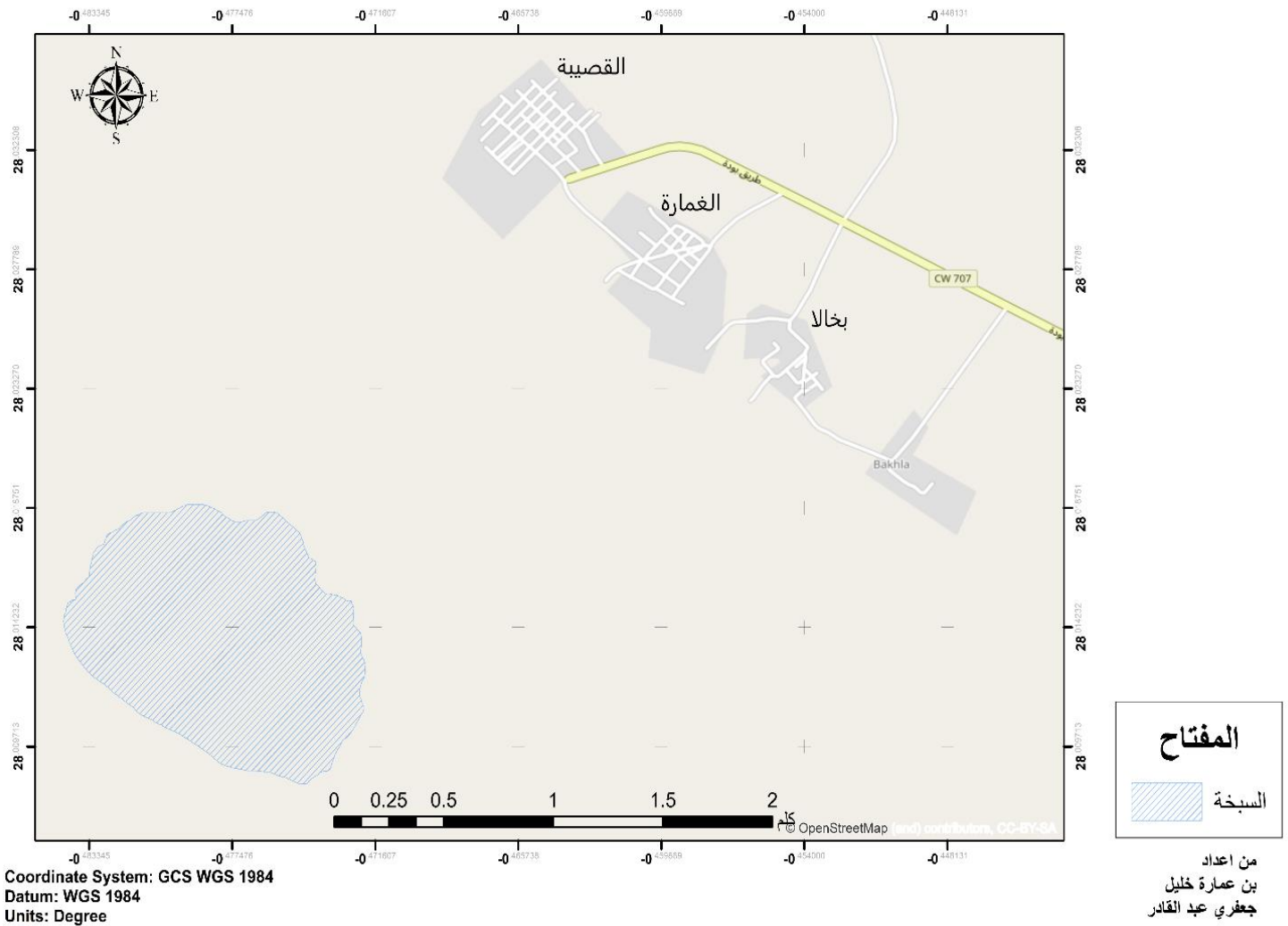
6.2.1 آثار الجفاف على منسوب المياه:

يُعتبر انخفاض منسوب الماء نتيجة الجفاف من أبرز المشاكل التي تواجه منطقة سبخة بودة، حيث يؤدي إلى نقص في الثروة المائية. هذا النقص يظهر في تراجع مستويات المياه في الآبار وتدني نسبة المياه الجارية، مما يؤثر سلبًا على احتياجات الإنسان والحيوان والنبات. بالإضافة إلى ذلك، يساهم تدني نسبة الأمطار المفاجئة، التي غالبًا ما تأتي بكميات كبيرة في فترة زمنية قصيرة، في تقليل تدفق المياه في الأودية. كما أن ارتفاع معدلات تبخر المياه نتيجة درجات الحرارة المرتفعة يزيد من تفاقم مشكلة نقص المياه.

2. المصادر المائية السطحية (السبخة):

1.2 الخصائص الطبيعية لسبخة بودة:

خريطة موقع السبخة بالنسبة لبلدية بودة



تُبرز الخريطة المرفقة تفاصيل دقيقة لموقع "السبخة" ضمن النطاق الإداري لبلدية بودة في ولاية أدرار، وتوضح العلاقة الجغرافية بين السبخة والمناطق المجاورة مثل القصيبة، الغمارة، وبخالا. يظهر من الخريطة أن بودة تمثل المركز الإداري الأساسي الذي تتبثق منه شبكات الطرق التي تربط بين التجمعات السكانية المجاورة. من الناحية الجغرافية، فإن السبخة تقع في منطقة منخفضة بحيث يمكن ملاحظة تركز هذه القرى في مناطق شبه نائية، وهو أمر شائع في ولاية أدرار ذات الطبيعة الصحراوية. الخصائص الطبيعية لسبخة بودة:

1.1.2 المناخ:

المناخ الصحراوي يتميز بارتفاع درجات الحرارة وقلة الهطولات المطرية، مما يعزز عملية التبخر السريع وتجميع الأملاح على السطح. كما أن الرياح الصحراوية القوية تساهم في نقل الترسبات الرملية إلى داخل السبخة، ما يساهم في زيادة تراكم الأملاح وتثبيط نمو النباتات.

2.1.2 التنوع النباتي:

بالمقارنة مع السبخات الرطبة القريبة من البحار أو المناطق المائية الأخرى، تُعتبر سبخة بودة بيئة قاحلة، حيث لا تدعم سوى النباتات التي تتحمل الظروف البيئية القاسية، مثل النباتات الملحية التي تنمو بشكل محدود حول أطراف السبخة. بالإضافة إلى ذلك، تلعب الواحات المجاورة دورًا مهمًا في توفير غطاء نباتي يعتمد بشكل رئيسي على زراعة النخيل، الذي يمتاز بقدرته على تحمل الجفاف وملوحة التربة إلى حد ما.

هذه الواحات تُعتبر مصادر مهمة للحياة النباتية، حيث يشكل النخيل حاجزاً طبيعياً يساعد في تثبيت التربة حول السبخة ويحد من زحف الرمال إلى المناطق الزراعية المجاورة. ومع ذلك، يبقى التنوع النباتي محدوداً بسبب الظروف المناخية الصعبة وملوحة التربة المرتفعة.

3.1.2 تربة السبخة:

تم إجراء تحاليل لتربة السبخة من قبل مختبر المعهد الوطني للبحوث الزراعية في أدرار عام 2006، والوكالة الوطنية للموارد المائية (ANRH) في عام 2003. في هذه التحاليل، تم تصنيف التربة استناداً إلى الخصائص المورفوجينية، مع اعتماد تصنيف معدل ليناسب الظروف الخاصة بالتربة في البيئة الصحراوية للسبخة.

تم تعديل التصنيف المعتمد، الذي يستند إلى التصنيف الفرنسي، ليأخذ في الاعتبار مميزات تربة السبخة، لا سيما فيما يتعلق بمستويات الملوحة العالية. بدون هذا التعديل، كان من الممكن تصنيف جميع أنواع التربة في فئة واحدة وهي "التربة الهالومورفية" بسبب الملوحة العالية المنتشرة في المنطقة. ولكن، تم التعامل مع الملوحة على أنها خاصية ثانوية قابلة للتحويل في التربة الرملية التي تمتاز بالنفذية العالية. من خلال دراسة الخصائص المورفولوجية لتربة السبخة، إلى جانب التحاليل الفيزيائية والكيميائية، تم تحديد فئتين رئيسيتين من التربة في المنطقة، مما يساعد في فهم تنوع التربة وقدرتها على تحمل التغيرات المناخية والتأثيرات البيئية المحيطة بالسبخة.

2.2 تأثير ملوحة سبخة بودة على التربة والنباتات:

تحتوي سبخة بودة على كميات كبيرة من الأملاح المتنوعة مثل الصوديوم والمغنيسيوم والكلوريدات المترسبة، مما يؤثر سلباً على نمو النباتات. هذا التراكم الملحي يقلل من نمو النباتات، باستثناء بعض الأنواع المحلية والنباتات الملحية. كما أن تركيز الأملاح يؤثر بشكل كبير وخطير على نمو المحاصيل الزراعية القريبة من السبخة. بالإضافة إلى ذلك، فإن وجود كائنات مجهرية معينة يساعد في تأقلم البيئة مع الملوحة العالية في التربة. السبخة تتميز بتكوينات خاصة تحتوي على نسب مرتفعة من الأملاح، حيث يظهر سطحها باللون الأبيض نتيجة تراكم الأملاح عبر الزمن. من الناحية الطبوغرافية، السبخة مسطحة. تقع سبخة بودة على مستوى منخفض بالقرب من المرتفعات المحيطة، ما يعزز تجمع الأملاح عبر الترسبات المائية المتدفقة من المرتفعات. كما أن الأمطار المتفرقة تزيد من تراكم الأملاح نتيجة التبخر السريع بسبب ارتفاع درجات الحرارة.

تتميز تربة سبخة بودة في المنطقة الصحراوية بملوحة عالية ووجود قشرة ملحية تغطي السطح نتيجة التبخر السريع للمياه تحت تأثير درجات الحرارة المرتفعة. تتكون التربة من خليط من الرمل والطين، إلى جانب ترسبات جبسية وملحية تأتي من المناطق المحيطة عبر الرياح والجريان السطحي خلال فترات الأمطار النادرة.

3.2 تقنيات تشخيص التربة الملحية في منطقة بودة:

تم إجراء تحليل للتربة في منطقة بودة، حيث تعتبر السبخة المحيطة بها ذات تأثير كبير على الواحات القريبة منها. تعتمد دراسة التربة في هذه المناطق الصحراوية على عدة عوامل مهمة تشمل التوصيل الكهربائي ودرجة الحموضة، بهدف تحديد خصائص التربة ومدى ملائمتها للنشاط الزراعي.

1.2.3 التوصيل الكهربائي (CE)

التوصيلية الكهربائية هي مقياس لكمية الأملاح الذائبة في التربة، وتستخدم لتحديد مدى ملوحة التربة. يتم قياسها عند درجة حرارة 25 مئوية بوحدة ds/m، كما هو موضح في الجدول

الجدول رقم 1: درجة الملوحة لتربة

نوع التربة	التوصيل الكهربائي (CE ds/m عند 25°C)
تربة غير مالحة	CE < 0.6
تربة منخفضة الملوحة	CE < 2 > 0.6
تربة متوسطة الملوحة	CE < 4.4 > 2
تربة شديدة الملوحة	CE > 4.4

في مواسم الأمطار، تتجمع المياه في السبخة نتيجة الجريان السطحي ضمن الحوض السفحي المحيط بها. مع ذلك، تساهم الطبقات الطينية غير النفوذة في أعماق السبخة في احتباس المياه لفترة محدودة، مما يؤدي إلى ارتفاع منسوب المياه لفترة مؤقتة قبل أن تتبخر بفعل الحرارة الشديدة في فصل الصيف. هذا التبخر السريع يترك قشرة ملحية على السطح وتشققات واضحة في التربة، مما يجعل الأراضي المحيطة بها غير مناسبة للاستغلال الزراعي.

الصورة رقم 7: منظر السبخة فصل الصيف



الصورة رقم 8: السبخة في فصل الشتاء



2.2.3 درجة الحموضة (pH) :

تعتبر درجة الحموضة عاملاً آخر مهماً في تقييم التربة. يُظهر الجدول رقم 2 تصنيف التربة حسب درجة الحموضة وفقاً لتصنيف: (SOLTNER 1989)

الجدول رقم 2: تصنيف التربة حسب درجة الحموضة وفقاً لتصنيف (SOLTNER 1989):

PH	تصنيف
5.5 – 5	حمضية جداً
6 – 5.5	حمضية
6.5 – 6	حمضية قليلة
7 – 6.5	متعادلة
7.8 – 7	قاعدية
> 7.8	قاعدية جداً

3.2.3 تحليل التربة في منطقة بودة:

تم إجراء تحليل بالتعاون مع المعهد الوطني للتربة والري والصرف (INSID) ، حيث تم أخذ عينات من ثلاث مناطق في واحة بودة، إحداها على بعد 300 متر من السبخة، واثنيتان على بعد 1000 و1300 متر على التوالي. النتائج مبينة في الجدول رقم 2:

الجدول نتائج تحليل عينات من التربة في بودة

كود العينة	PH	CE (ds/m)	الموقع
Ech01	8.07	1.43	1300 متر بعيداً عن السبخة
Ech02	8.14	4.42	1000 متر بعيداً عن السبخة
Ech03	8.72	29.3	300 متر قريب من السبخة

تُظهر العينة Ech03، التي أُخذت من موقع قريب جداً من السبخة (300 متر)، ارتفاعاً كبيراً في مستوى الملوحة ($CE = 29.3 \text{ ds/m}$) ودرجة حموضة قاعدية ($pH = 8.72$) تشير هذه القيم إلى تربة ذات ملوحة مرتفعة للغاية، ما يعوق نمو النباتات ويؤثر سلباً على الزراعة في المناطق القريبة من السبخة. أما العينة Ech02، المأخوذة على مسافة 1000 متر من السبخة، فتُظهر مستوى ملوحة معتدل ($CE = 4.42 \text{ ds/m}$) مع درجة حموضة قاعدية أقل نسبياً ($pH = 8.14$) تعني هذه القيم أن التربة على هذه المسافة لا تزال متأثرة بملوحة السبخة، لكنها قد تكون قابلة للاستصلاح باستخدام تقنيات الزراعة الملحية وإدارة الري المناسبة.

بالنسبة للعينة Ech01، التي جُمعت على بعد 1300 متر من السبخة، فإن مستوى الملوحة أقل بكثير ($CE = 1.43 \text{ ds/m}$) مع درجة حموضة قاعدية متوسطة ($pH = 8.07$). تظهر هذه النتائج أن التربة في المناطق الأبعد من السبخة أقل تأثراً بالأملاح، ما يجعلها أكثر ملاءمة للزراعة.

4.2.3 تأثير ملوحة التربة على واحات بودة

تعاني واحات بودة من تأثيرات سلبية كبيرة بسبب ملوحة التربة الناجمة عن السبخة. تُظهر النتائج أن الأراضي القريبة من السبخة تعاني من مستويات عالية من الملوحة، مما يؤدي إلى تدهور إنتاجية المحاصيل، خاصة أشجار النخيل التي تعد جزءاً حيوياً من الزراعة في المنطقة. تدهور جودة التربة وزيادة نسبة الأملاح فيها يؤثر أيضاً على قدرة الواحات المجاورة على الاستدامة الزراعية، مما يعزز من احتمالية التصحر وتراجع النشاط الزراعي في المنطقة.

نتيجة لذلك، يجب اتخاذ تدابير لإدارة المياه ومعالجة ملوحة التربة للحفاظ على واحات بودة، حيث تُعد النخيل من المحاصيل الرئيسية التي قد تتأثر بشكل كبير إذا لم تُعالج مشكلات التملح والتصحر.

3. مشكلة التصحر في منطقة بودة وتبعاتها على السبخة:

1.3 زحف الرمال على المسطحات الملحية (السبخة):

تعاني منطقة بودة من اختلالات بيئية متعددة، تتمثل في انخفاض منسوب المياه الجوفية، وتدهور الغطاء النباتي، وارتفاع نسبة الملوحة في التربة، مما أدى إلى تفاقم ظاهرة زحف الرمال على السبخات. هذه الظاهرة تهدد الأنشطة الاقتصادية التقليدية المرتبطة باستغلال الموارد الطبيعية المحلية، مما يجعل المنطقة عرضة لتدهور بيئي يصعب تداركه.

مع تصاعد حدة زحف الرمال، بات من الضروري تحليل الظاهرة بعمق وتحديد الأساليب الفعالة للتدخل في السبخة وحماية الموارد الطبيعية. يتطلب هذا التحليل فهماً واضحاً للظواهر الطبيعية المساهمة في تدهور المنطقة من جهة، وللعوامل البشرية التي تفاقم المشكلة من جهة أخرى.

تركز هذه المقاربة على دراسة التفاعلات بين الإنسان والبيئة في المنطقة، حيث يُعتبر الإنسان "فاعلاً مقررًا" في اتخاذ التدابير الوقائية. من خلال تبني تقنيات مكافحة التصحر، طوّر السكان المحليون في منطقة بودة مهارات ومعارف تقليدية، سمحت لهم بالتعايش مع الظروف الطبيعية الصعبة، مثل ندرة المياه وزحف الرمال وارتفاع ملوحة السبخات. ساعدت هذه الممارسات في الحفاظ على النظام البيئي المحلي واستغلال الموارد بطريقة مستدامة، رغم التحديات المتزايدة.



الصورة رقم 9 : الترمل في ضفاف السبخة

2.3 أسباب تدهور البيئة الرملية:

تعد ظاهرة زحف الرمال في منطقة السبخة ببودة نتاجاً لتفاعل مجموعة من العوامل البشرية والطبيعية، التي تسهم بشكل كبير في انتقال الرمال والكثبان الرملية من المناطق الصحراوية المحيطة إلى السبخات، مما يهدد استمرارية الموارد الطبيعية واستغلالها بشكل مستدام.

1.2.3 العوامل البشرية:

- الاستخدام غير المستدام للأراضي :
- يتمثل في اعتماد الزراعة الكثيفة التي تؤدي إلى تدهور التربة وفقدان قدرتها على مقاومة التصحر .
- الإفراط في استغلال المياه الجوفية :
- يتم ضخ كميات مفرطة من المياه الجوفية دون مراعاة معدلات تجديدها، مما يؤدي إلى انخفاض مستوى المياه الجوفية الذي يلعب دوراً هاماً في استقرار التربة.
- إهمال الدعم الحكومي الزراعي:
- يعاني الجنوب، بما في ذلك منطقة بودة، من نقص في برامج الدعم الزراعي المستدام، ما يؤدي إلى تفاقم مشاكل التصحر والترمل في السبخة.

2.2.3 العوامل الطبيعية:

- التغيرات المناخية:

تساهم التغيرات المناخية في تفاقم زحف الرمال من خلال تكرار فترات الجفاف الطويلة التي تقلل من المصادر المائية وتزيد من درجة حرارة المنطقة.

• شدة الرياح:

تعتبر الرياح أحد العوامل المناخية الرئيسية التي تساهم في زحف الرمال وتشكيل حركة الكثبان الرملية، حيث تتحكم عدة عوامل في تأثيرها على البيئة الصحراوية، أبرزها سرعة الرياح، اتجاهها، وقوتها. تؤدي الرياح القوية والمستمرة إلى نقل كميات كبيرة من الرمال، مما يزيد من تدهور البيئة المحيطة بالسبخات في بودة، ويعزز خطر التصحر على المناطق الزراعية والسكنية المجاورة.

3.3 أسباب التصحر وزحف الرمال في منطقة بودة:

تقع منطقة بودة في بيئة صحراوية حيث يحدها من الجنوب عرق من الكثبان الرملية المتحركة. يعتمد السكان على مصدات الرياح التقليدية لتخفيف تأثير هذه الكثبان، إلا أن هذه المصدات تؤدي أحياناً إلى تراكم الرمال على مر الزمن. يمكن تقسيم أسباب زحف الرمال إلى عوامل بشرية وأخرى طبيعية.

1.3.3 العامل البشري:

تعاني المنطقة من أنشطة بشرية متعددة تسهم في تفاقم زحف الرمال على السبخة والمناطق الزراعية المحيطة بها:

• إهمال النشاط الزراعي:

يعاني السكان المحليون من عزوف عن العمل الزراعي في المنطقة، ما أدى إلى إهمال الأراضي الزراعية المحيطة بالسبخة. هذا التراجع في الأنشطة الزراعية ساهم في موت البساتين المحيطة، التي كانت تمثل أول خط دفاع طبيعي ضد زحف الرمال.

• تدهور نظام الفقارة:

يعد نظام الفقارة، الذي كان الممول الرئيسي للمياه في المنطقة، في حالة تدهور كبير. وقد تسبب هذا في فقدان مصدر المياه الضروري للزراعة، مما أدى إلى موت البساتين المحاذية للسبخة. هذه البساتين كانت تلعب دوراً حيوياً في تثبيت التربة ومنع تنقل الكثبان الرملية، ومع موتها أصبحت المنطقة أكثر عرضة للتصحر.

• الاستخدام المفرط للمياه الجوفية:

يعتمد أغلب المزارعين في المنطقة على حفر الآبار الارتوازية لاستخراج المياه، مما أدى إلى استنزاف المياه الجوفية بشكل مفرط. هذا الاستخدام غير المستدام للمياه تسبب في انخفاض مستوى المياه الجوفية، ما ساهم في موت الفقارات وتدهور التربة، وجعلها غير قادرة على مقاومة زحف الرمال. تؤكد هذه العوامل البشرية أن استدامة الموارد الطبيعية في منطقة بودة تتطلب تدخلات عاجلة لحماية البساتين المتبقية وإعادة إحياء نظام الفقارة، بهدف وقف زحف الرمال والحفاظ على التوازن البيئي.

4. مشكل تلوث المصادر المائية

1.4 تلوث المصادر الجوفية:

يشكل تهديداً، حيث يعتبر تلوث مياه الفقارة تحدياً صعباً بالنسبة لسكان وفلاحي منطقة بودة. يعتمدون على مياهها كمصدر أساسي للتزود بالماء (الشرب سابقاً) وكذلك للسقي الفلاحي وري الواحات في مواسم الحرث الموسمية والإنتاج الفلاحي.

من أهم مصادر هذا التلوث اختلاط مياه الصرف الصحي بالمياه الجوفية، وهذا راجع إلى صرف المياه المستعملة بالمنازل في الآبار، باعتبارها بديلاً عن شبكة الصرف الصحي، مما يؤدي إلى اختلاطها بمياه الصرف الصحي، مما يخلق مشكلة معقدة وتلوثاً لهذه المياه. إلا أن هذا المشكل تم حله في الآونة الأخيرة بعد تزويد كامل القصور البلدية بخطوط الصرف الصحي. كما يعتبر التصحر تهديداً ملوثاً للفقارة، وذلك من خلال نقله للأتربة والنفايات الصلبة للفقارة عبر الفتحات الموجودة على سطح الأرض، كما أنه في بعض الأحيان تسقط حيوانات في مجرى الفقارة عبر هذه الفتحات وتظل هناك حتى تموت وتتحلل جثتها في مياه الفقارة، مما ينجم عنه خطر صحي وتفسخ للأوبئة في حال استغلال تلك المياه في الشرب.

2.4 أسباب تلوث المصادر السطحية:

يؤدي انسداد البالوعات تراكم الرمال داخلها أو تكس الأجسام الصلبة إلى فيضان المجاري وجريان المياه نحو السبخة، وبالتالي فإن اختلاط مياه الصرف الصحي بمياه السبخة يؤدي إلى تشكل بيئة خصبة لتكاثر البكتيريا وكذلك انتشار البعوض والحشرات الضارة، خاصة بحكم موقعها بالقرب من المجمعات السكنية (الغمارة والقصيية)، وإضرارها بالتربة المحيطة بها وواحات النخيل المنتشرة في المكان.

ملاحظة: هذا التهديد يبرز بشكل فعال في موسم الشتاء، حيث تكون السبخة ممتلئة بالمياه.

الصورة رقم 10: خطر انسداد البالوعات بالنفايات والرمل



3.4 تدخلات الانسان للحد من التلوث وحماية السبحة:

- ❖ قامت مصالح بلدية بودة بالتنسيق مع مديرية البيئة بأدرار على مد مشروع توسعة خط أنابيب الصرف الصحي بطول 2.80 كلم نحو الجنوب الغربي وابعاده بشكل منحرف عن موقع السبحة وفق مخطط معد مسبقا .
- ❖ لجئ فلاحو المنطقة الى اقامة حواجز رملية تدعى محليا ب ' أفراق ' مصنوع بشكل متناسق من جريد النخيل وهذا لمنع فيضان مياه السبحة باتجاه الحقول والواحات خاصة في فصل الشتاء حيث تشهد ارتفاع منسوب مياه هائل .
- ❖ في فصل الشتاء ينخفض مستوى المياه الجوفية مما يؤدي لقلّة مياه الفقارة وهذا راجع للاستغلال المفرط للمياه في هذه الفترة باعتبارها موسم الحرث وبالتالي فان مياه السبحة تبدأ بشكل طردي بالارتفاع وزيادة منسوبها.
- ❖ بالإضافة الى ذلك فان السبحة في حد ذاتها تعتبر قبلة محببة لأطفال القصور المجاورة بغية السباحة والهروب من أشعة الشمس الحارقة في فصل الصيف وهنا يكمن الخطر، حيث أن عمق السبحة متدرج بشكل حاد وخطر مما يساهم في غرق الاطفال ومن لا يجيدون السباحة
- ❖ لا تحتوي السبحة على فرق مراقبة أو حماية مدنية مما يجعل فرصة الانقاذ معدومة في حالات الغرق علاوة على أنها تعتبر بيئة خصبة لتكاثر الحشرات والامراض التي قد تنفّش بين الافراد عن طريق العدوى أو الحشرات الضارة
- ❖ تتصح الحماية المدنية بعدم ارتياد هذا الموقع للسباحة والذهاب للمسبح البلدي في مقر بلدية بودة الذي افتتح في 2019 باعتباره مكانا آمنا وبديل عن السبحة.



صورة رقم 13: منظر أطفال في وسط السبحة

خاتمة

تعد سبحة بودة مثالاً حياً للتحديات البيئية التي تواجهها المناطق الغنية بالتنوع البيولوجي، حيث تُظهر تأثير العوامل البشرية والطبيعية على استدامتها. لقد استعرضنا في هذا الفصل المخاطر المتعددة التي تهدد النظام البيئي للسبحة، بما في ذلك تدهور الفقارات، وتقلص مصادر المياه الجوفية، وزحف الرمال، وارتفاع ملوحة التربة. كما تم تسليط الضوء على التداخل بين الأنشطة البشرية، مثل الإفراط في استغلال الموارد، وتغير المناخ، وتأثيراتها السلبية على توازن هذا النظام البيئي الهش.

تشير النتائج إلى أن الحفاظ على سبحة بودة يتطلب جهوداً متكاملة من مختلف الجهات، سواء كانت حكومية أو مجتمعية، لتطبيق استراتيجيات فعالة لإدارة الموارد المائية وتعزيز أنظمة الزراعة المستدامة. ينبغي تطوير مبادرات توعوية تهدف إلى إشراك المجتمع المحلي في صيانة الفقارات وتطبيق أساليب زراعية تراعي الظروف البيئية الخاصة بالمنطقة.

ختاماً، يمثل الحفاظ على سبحة بودة تحدياً يتطلب تضافر الجهود من الجميع، بهدف تحقيق استدامة بيئية تضمن استمرارية الحياة والنمو في هذه المنطقة الغنية بالموارد الطبيعية.

الفصل الثالث

تلوث مياه السبخة والفقارة وانعكاساته
السلبية والحلول المقترحة للحد من الظاهرة

مقدمة

تعدّ الواحات والمناطق الصحراوية من النظم البيئية الهشة التي تعتمد بشكل كبير على الموارد المائية المحدودة لضمان استمرارية الحياة والنشاط الاقتصادي والاجتماعي. ومع ذلك، تواجه هذه المناطق تحديات كبيرة نتيجة تلوث المياه، والذي يُعتبر مشكلة بيئية متفاقمة تؤثر على جودة الحياة والصحة العامة في المجتمعات المحلية. ومن أبرز المناطق التي تعاني من هذه المشكلة هي سبخة بودة، التي تُعدّ مصدراً هاماً للمياه بالنسبة لسكان المنطقة والمزارعين، غير أنها تعاني من تلوث شديد ناجم عن التصريف العشوائي لمياه الصرف الصحي واستخدام المبيدات والأسمدة الكيميائية.

إن تلوث مياه سبخة بودة لا يقتصر تأثيره على البيئة الطبيعية فقط، بل يمتد ليشمل الجانب الاقتصادي والاجتماعي، إذ يؤدي إلى تدهور النشاط الزراعي، وفقدان فرص العمل، وانخفاض قيمة الأراضي الزراعية والسكنية المجاورة. كما أن لهذا التلوث مخاطر صحية جسيمة على السكان، خاصة الأطفال، نتيجة التعرض المستمر للمياه الملوثة، مما يهدد بانتشار الأمراض المعدية والالتهابات.

لمواجهة هذه التحديات، يجب اتخاذ إجراءات حاسمة تتضمن تحسين إدارة الموارد المائية، ومعالجة المياه العادمة قبل تصريفها، وتعزيز الوعي المجتمعي حول أهمية الحفاظ على البيئة المائية. كما أن تطوير قوانين بيئية صارمة وتطبيقها بشكل فعال يُعدّ ضرورياً لحماية الموارد المائية والحفاظ على استدامة الحياة في هذه المناطق. إن العمل على تقليل تلوث سبخة بودة يُعدّ خطوة أساسية نحو بناء مجتمعات صحراوية أكثر استدامة ورفاهية، وضمان استمرار النشاط الزراعي والاقتصادي في المنطقة.

1. مسببات تلوث مياه سبخة بودة:

1.1.1. مسببات طبيعية:

تتمثل المسببات الطبيعية لتلوث مياه سبخة بودة في ارتفاع ملوحة المياه نتيجة التبخر السريع، وهو ما يحدث بفعل المناخ الجاف الذي يميز المنطقة. هذا التبخر يؤدي إلى تراكم الأملاح في التربة والمياه الجوفية. بالإضافة إلى ذلك، تُعد التغيرات المناخية مثل الجفاف ونقص تساقط الأمطار عاملاً مهماً في تقليل تدفق المياه العذبة إلى السبخة، مما يزيد من تركيز الملوثات والأملاح الطبيعية.

1.1.2. مسببات بشرية:

يعد تلوث سبخة بودة نتيجة لتعدد مصادر الملوثات في المنطقة المحيطة، أحد أهم التحديات البيئية التي تؤثر على المياه الجوفية والسطحية. من بين هذه المصادر، تصريف المياه العادمة من قصري القصيبة والغمارة نحو المجاري المفتوحة التي تتقل ملوثات عضوية وكيميائية إلى السبخة، مما يساهم في تدهور جودة المياه. كذلك، يؤدي الاستخدام المكثف للمبيدات الحشرية والأسمدة الكيميائية في الأنشطة الزراعية المجاورة إلى تسرب هذه المواد الضارة إلى التربة والمياه، محدثاً تأثيرات سلبية على النظام البيئي الزراعي.

إضافة إلى ذلك، يُسهم الرعي الجائر لماشية الفلاحين في الواحات وضياف السبخة إلى تآكل التربة، مما يزيد من معدل تسرب الملوثات إلى المياه الجوفية. كما أن الري بالمياه المالحة يؤدي إلى تدهور خصوبة التربة وارتفاع ملوحة المياه الجوفية. فضلاً عن ذلك، يمثل رمي النفايات بجانب السبخة تهديداً بيئياً إضافياً، حيث تسهم هذه النفايات في تفاقم التلوث البيئي، مما يزيد من المخاطر الصحية للسكان.



صورة لمنظر النفايات الصلبة بموقع السبخة

2. انعكاسات تلوث مياه السبخة على الواحات والاستثمارات الفلاحية:

ان تلوث مياه السبخة يؤثر بشكل كبير على الواحات والحقول المجاورة. يتمثل هذا التلوث بشكل أساسي في تدفق المجاري المفتوحة التي تحمل مياه ملوثة، بما في ذلك النفايات السائلة إلى السبخة.

هذه المجاري الملوثة تؤدي إلى ارتفاع نسبة الأملاح والمواد الكيميائية الضارة في التربة والمياه الجوفية إلى جانب ذلك تُستخدم المبيدات الحشرية في الأنشطة الزراعية المحيطة بالسبخة، مما يزيد من تفاقم مشكلة التلوث. تلك المبيدات قد تتسرب إلى المياه الجوفية وتؤثر سلباً على صحة التربة والمحاصيل، كما أنها تهدد صحة السكان الذين يعتمدون على هذه المياه في حياتهم اليومية.

هذا التلوث ينعكس على البيئة الزراعية في الواحات من خلال تدهور جودة المحاصيل وانخفاض الإنتاجية الزراعية. أما السكان الاجتماعية القريبة، فهي تواجه مخاطر صحية نتيجة تلوث المياه المستخدمة للشرب أو الري، مما قد يؤدي إلى انتشار الأمراض المرتبطة بالتلوث البيئي.

خريطة استخدام الأرض لأحد البساتين لمنطقة الدراسة



توضح الخريطة المرفقة استخدام الأراضي في منطقة البساتين ضمن بلدية بودة، حيث تم تحديد الموقع الجغرافي للبساتين الواقعة بالقرب من التجمعات السكنية مثل القصيبة وبخاللا. تُظهر الخريطة توزيع الأراضي الزراعية بشكل دقيق، مع تمييز واضح لمناطق البساتين والنخيل داخل تلك المناطق.

من خلال تحليل الخريطة، نلاحظ أن البساتين تتمركز بالقرب من القرى مما يعكس تكاملاً بين النشاط الزراعي والمناطق السكنية، وهو نمط شائع في المناطق الصحراوية التي تعتمد على الزراعة التقليدية، خاصة زراعة النخيل، كمصدر رئيسي للغذاء والدخل.

الاختيار الدقيق لمواقع البساتين بالقرب من المجتمعات المحلية يشير إلى استراتيجيات تقليدية في توزيع الموارد الزراعية، تعتبر واحات النخيل عاملاً مهماً في تلطيف المناخ المحلي وحماية البساتين في المناطق الصحراوية، حيث توفر أشجار النخيل ظلاً طبيعياً يعمل على تقليل درجات الحرارة المحيطة. هذا التأثير المناخي الإيجابي يخلق بيئة زراعية أكثر ملاءمة لنمو محاصيل متنوعة في البساتين تحت النخيل، مما يساعد على تقليل معدلات تبخر المياه ويزيد من فعالية الري في هذه البيئات القاحلة. بالإضافة إلى ذلك، يساهم هذا الظل في تحسين الإنتاجية الزراعية من خلال تقليل الضغوط الحرارية على النباتات المزروعة (الخس و البصل و الطماطم والجزر و الحبوب)، مما يعزز استدامة الأنشطة الزراعية في هذه المناطق.

1.2 تدهور جودة المياه:

تدهور جودة المياه في منطقة سبخة بودة يُعتبر من أبرز المشكلات البيئية التي تؤثر على السكان والزراعة. تلوث المياه يحدث نتيجة تراكم الأملاح والمواد الكيميائية الضارة التي تتسرب من المجاري المفتوحة والمبيدات الحشرية المستخدمة في الزراعة. مع مرور الوقت، يؤدي هذا التلوث إلى زيادة نسبة الأملاح في المياه الجوفية، مما يجعلها غير صالحة للاستهلاك البشري أو للاستخدام في الري.

بالإضافة إلى ذلك، تساهم المياه العادمة التي تتدفق إلى السبخة في تدهور جودة المياه، حيث تنتقل الملوثات عبر التربة وتصل إلى الآبار والعيون المائية، مما يؤثر سلباً على صحة السكان ويؤدي إلى تدهور الزراعة في الواحات. تراكم هذه الملوثات يقلل من قدرة التربة على امتصاص المياه النقية، ويزيد من ملوحتها، مما يجعل المنطقة أقل إنتاجية وأكثر عرضة للتصحّر.

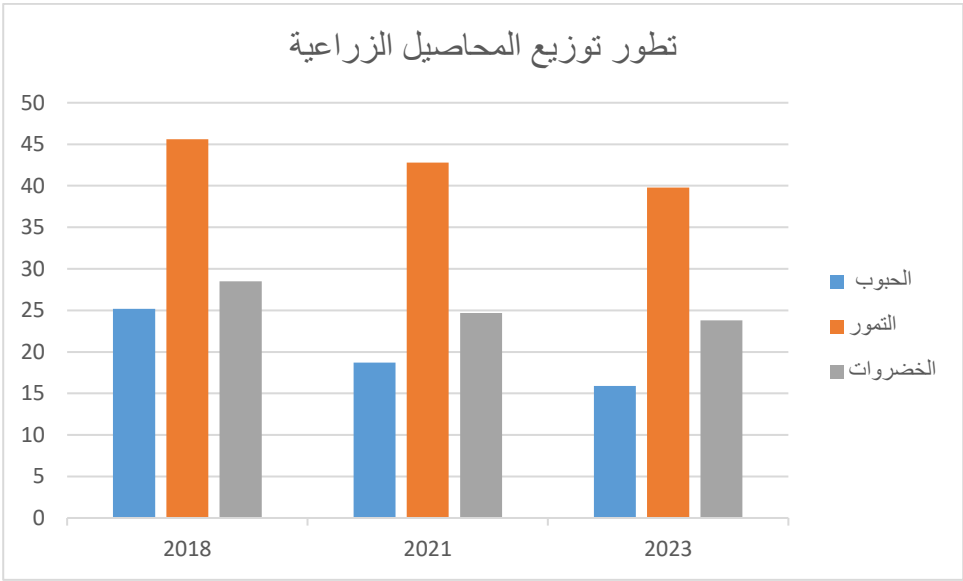
2.2 تراجع الإنتاج الزراعي:

السنوات	2018	2021	2023
المحاصيل الزراعية (بالقنطار)			
الحبوب	25.2	18.7	15.9
التمور	45.6	42.8	39.8

الخضروات	28.5	24.7	23.8
----------	------	------	------

تراجع الإنتاج الزراعي في منطقة يُعزى بشكل أساسي إلى تدهور جودة المياه والتلوث الناتج عن المجاري المفتوحة وتدفق المياه المالحة نحو الواحات الرطبة مما يؤدي الى ارتفاع مستويات الأملاح في التربة والمياه الجوفية وبالتالي تدهور صحة التربة وفقدان قدرتها على انتاج المحاصيل بشكل فعال كما ان النباتات التي كانت تنمو بشكل طبيعي في السابق أصبحت أقل قدرة على تحمل ملوحة التربة والمياه، مما يؤدي إلى انخفاض في الإنتاجية.

الشكل 03: توزيع المحاصيل الزراعية في منطقة بودة.



المصدر: المصلحة الفلاحية ببلدية بودة

كما أن الاستعمال المفرط للأسمدة الفلاحية في التربة والمياه قصد زيادة المردودية يضر بالنباتات ويقلل من جودة المحاصيل المنتجة، الأمر الذي يؤثر سلبيًا على المزارعين الذين يعتمدون على الزراعة كمصدر رئيسي للدخل. بالإضافة إلى ذلك، يتسبب التلوث في ظهور أمراض زراعية جديدة ويزيد من الحاجة إلى استخدام المزيد من المبيدات والمواد الكيميائية، مما يؤدي إلى دورة مستمرة من تدهور الزراعة.

هذا التراجع في الإنتاج الزراعي لا يؤثر فقط على الأمن الغذائي في المنطقة، بل يؤدي أيضًا إلى تدهور الاقتصاد المحلي الذي يعتمد بشكل كبير على الزراعة.

3.2 هجرة السكان:

تُعتبر هجرة السكان نحو مقر الولاية أو إلى القصور الأخرى من أبرز النتائج المترتبة على تدهور البيئة الزراعية وتلوث مياه سبخة بودة. مع تراجع الإنتاج الزراعي وانخفاض جودة المياه بسبب التلوث وارتفاع مستويات الملوحة، أصبحت الزراعة، التي كانت تشكل المصدر الرئيسي للعيش، غير مربحة وصعبة. هذا الوضع دفع العديد من السكان، خاصة الشباب، إلى الهجرة نحو المدن والمناطق الحضرية بحثاً عن فرص عمل أفضل وحياة مستقرة.

كما أن تلوث المياه أدى إلى تدهور جودة الحياة في السكنات القريبة من السبخة، حيث أصبح الحصول على مياه صالحة للشرب والري تحدياً يومياً. هذا التدهور في الخدمات الأساسية والبنية التحتية ساهم في تقليل جاذبية العيش في المنطقة ودفع العديد من العائلات إلى ترك منازلهم والهجرة بحثاً عن بيئة أفضل وأكثر صحة.

إلى جانب العوامل الاقتصادية والصحية، فإن التغيرات المناخية والجفاف المتكرر زادت من صعوبة الحياة في المناطق الزراعية حول السبخة. هذا التحدي البيئي الإضافي أدى إلى تآكل القرى الزراعية وتفكك المجتمعات التقليدية التي كانت تعتمد على الزراعة كمصدر أساسي للرزق.

نتيجة لذلك، تعاني المنطقة تناقص في عدد السكان وتراجع النشاط الاقتصادي، مما يزيد من ضعف المنطقة ويجعلها أكثر عرضة للتصحّر وفقدان المزيد من الموارد الزراعية.

4.2 التأثيرات الاجتماعية:

التدهور البيئي الناتج عن تلوث مياه لم يؤثر فقط على الزراعة، بل كان له تأثيرات اجتماعية عميقة على المجتمعات المحلية. مع تراجع الإنتاج الزراعي وهجرة السكان، أصبحت المجتمعات التقليدية في المنطقة تواجه تغيرات كبيرة في بنيتها الاجتماعية. العائلات التي كانت تعتمد على التعاون والعمل المشترك في الزراعة بدأت تتفكك، ما أدى إلى ضعف الروابط الاجتماعية التي كانت تشكل أساس الحياة المجتمعية في الواحات.

بالإضافة إلى ذلك، تأثير التلوث على الصحة العامة أدى إلى زيادة المشاكل الصحية بين السكان، خصوصاً بسبب نقص المياه الصالحة للشرب وزيادة الأمراض المرتبطة بالتلوث البيئي. هذا الوضع أضعف من قدرة السكان على التعامل مع التحديات اليومية وزاد من الاعتماد على الدعم الخارجي من الدولة أو المنظمات الإنسانية.

تلك التأثيرات الاجتماعية أثرت بشكل مباشر على تماسك المجتمع، حيث باتت الهجرة الجماعية والضغط الاقتصادية تشكل تهديداً لاستمرارية الأنشطة الثقافية والتقليدية التي كانت تربط السكان بالواحات وتعزز هويتهم المحلية.

5.2 التأثيرات الصحية:

- **الأمراض المنقولة بالماء**: تلوث مياه الفقارة قد يؤدي إلى انتشار أمراض مثل الكوليرا والتيفوئيد والتهاب الكبد الوبائي، خاصة بين السكان الذين يعتمدون على هذه المياه للشرب أو الاستخدامات المنزلية.
- **التسمم المعدني**: تراكم المعادن الثقيلة مثل الرصاص والزنك والكاديوم في مياه السبخة قد يؤدي إلى تسمم هذه المعادن، مما يسبب مخاطر صحية جسيمة على المدى الطويل، مثل تلف الجهاز العصبي والكلى والكبد.
- **أمراض الجهاز التنفسي**: انبعاث غازات سامة مثل غاز الميثان وكبريتيد الهيدروجين من مياه السبخة الملوثة قد يؤدي إلى أمراض الجهاز التنفسي مثل الربو والتهاب الشعب الهوائية.
- **الأمراض الجلدية**: التلامس المباشر مع مياه السبخة الملوثة قد يسبب تهيجًا واحمرارًا وحكة في الجلد.

المرض	عدد الإصابات في الغمارة والقصبية	طبيعة المرض	الأعراض	هل تم العلاج؟
الكوليرا	13 بين عامي (2018 إلى 2022)	بكتيري	إسهال حاد، قيء ، جفاف شديد	نعم، بالأدوية والمحاليل الطبية
التفؤيد	21 حالة من 2010 حتى 2023	بكتيري	حمى عالية ، صداع ، آلام في المعدة ، طفح جلدي .	نعم بالمضادات الحيوية .
التهاب الكبد A	11 حالة في آخر 10 سنوات	فيروسي	حمى ، تعب ، غثيان ، فقدان الوقت.	نعم بالرعاية الطبية
التسمم	120 حالة بين عامي 2014 و2024	كيميائي	مشاكل جلدية ، سرطانات ، آلام في الكبد والكلى	العلاج يكون وفق بروتوكولات علاجية خاصة و مضادات مستخلصة من السم
المالريا	33 حالة في خمس سنوات الأخيرة	طفيلي وينتقل عبر البعوض	الحمى ، رعشة في الصدر، الصداع، الإجهاد ، صعوبة في التنفس.	يتم العلاج منها بواسطة أدوية مضادة للطفيليات وفي حال كانت الحالة خطيرة يستعمل الكلوروكين والأرتميسينين

6.2 التأثيرات البيئية:

التأثيرات البيئية لتلوث المياه في بودة لها عواقب وخيمة على المنطقة بشكل عام. تدهور جودة المياه وزيادة ملوحتها أثرت بشكل مباشر على التوازن البيئي للوحدات المحيطة، حيث أدى ذلك إلى تغيرات كبيرة في طبيعة التربة والنباتات. النباتات المحلية، التي كانت قادرة على التكيف مع الظروف المناخية الصعبة مثل النخيل والحشائش الجافة أصبحت أكثر عرضة للتراجع نتيجة ارتفاع مستويات الأملاح في التربة القريبة من السبخة.

كما أن التلوث أثر بشكل كبير على التنوع البيولوجي في المنطقة. الحيوانات البرية التي كانت تعتمد على المياه الجوفية والعيون الطبيعية كمصدر للمياه أصبحت تواجه صعوبة في البقاء بسبب تدهور مصادر المياه. هذا التغير البيئي أدى إلى انخفاض أعداد هذه الكائنات وتغيير أنماط حياتها، مما يهدد النظام البيئي المحلي.

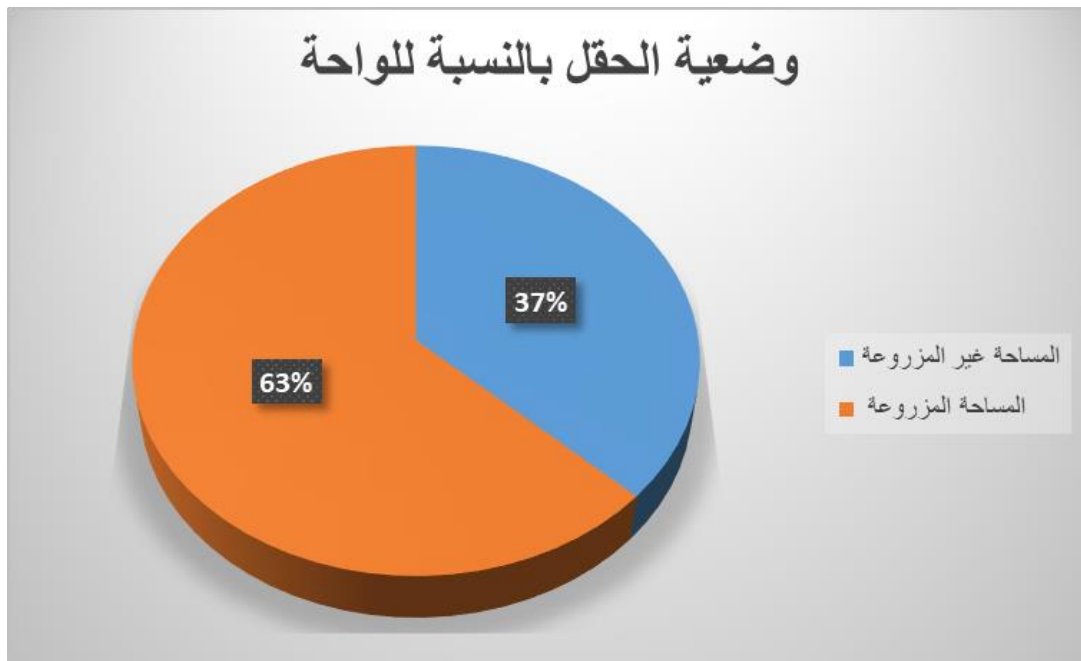
بالإضافة إلى ذلك، أدت زيادة ملوحة التربة إلى تسريع عملية التصحر في المناطق المحيطة بالسبخة. التربة المتدهورة لا تستطيع الاحتفاظ بالمياه بشكل فعال، ما يؤدي إلى جفافها وتفاقم مشكلة التصحر. هذه العملية تؤثر ليس فقط على الواحات الزراعية، بل تهدد أيضًا استقرار النظام البيئي بأكمله في المنطقة.

علاوة على ذلك، تسرب مياه الصرف الصحي إلى التربة والمياه الجوفية أدى إلى تلوث طويل الأمد قد يؤثر على استدامة الزراعة والبيئة الطبيعية للأجيال القادمة. هذه التأثيرات البيئية مجتمعة تزيد من هشاشة النظام البيئي وتجعل المنطقة أقل قدرة على مواجهة التغيرات المناخية والتحديات البيئية المستقبلية.

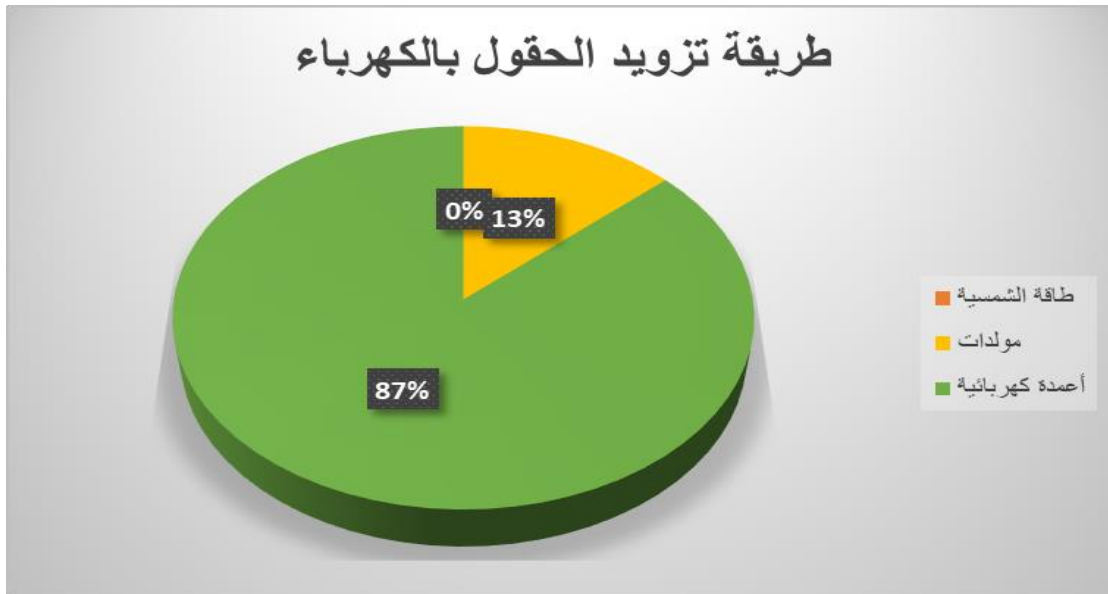
3. المساهمات المحلية والإدارية في جهود حماية السبخة و الحد من خطر تلوثها على النظام البيئي في واحات "بودة".



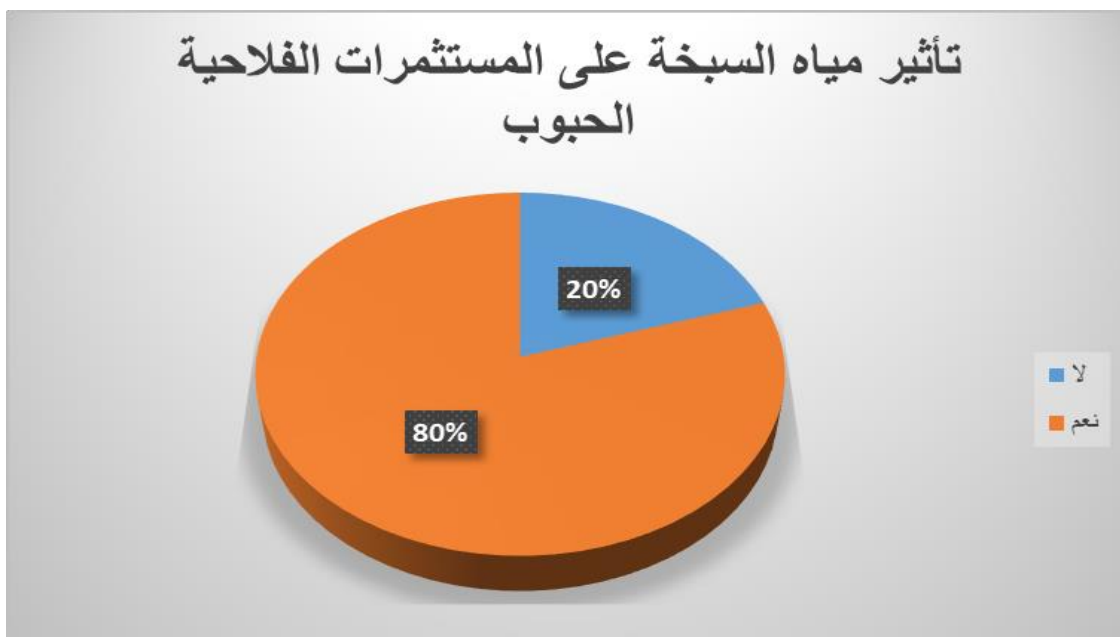
تشكل الدائرة النسبية حوالي 60% من النظام الاجتماعي المحلي تمثل نظاما تقليديا يعتمد على العلاقات العائلية والقبلية لتنظيم السلطة والتفاعل الاجتماعي وتلعب دورا هاما في الحفاظ على التماسك المجتمعي من خلال الاعراف والعادات المحلية، كما يمثل الايجار والميراث نسب 27% و 13%.



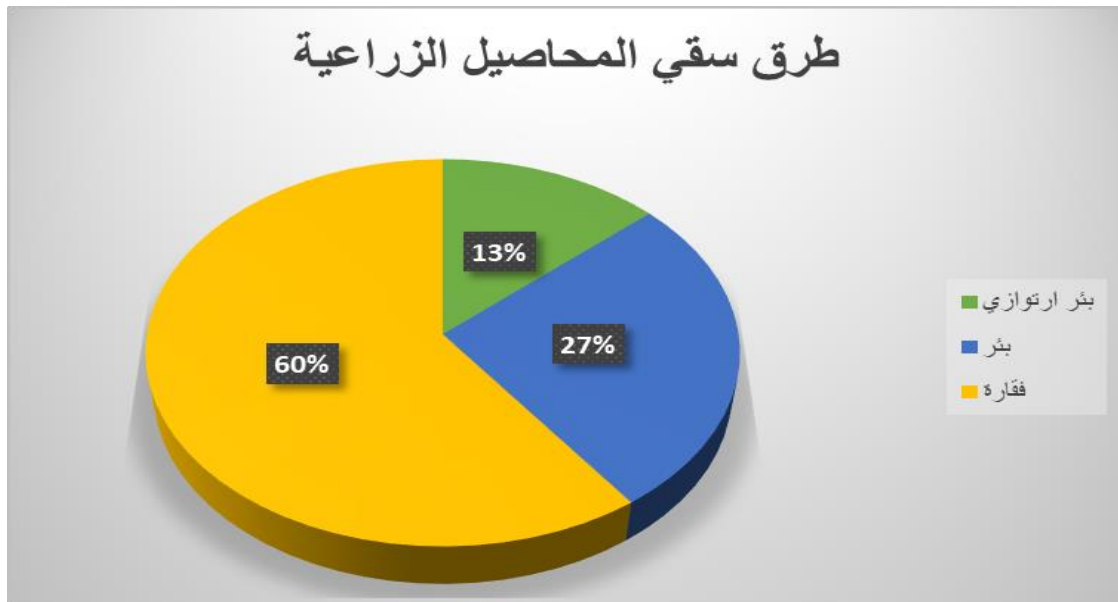
تعرض الدائرة النسبية في وضعية الحقول بالنسبة للواحة، حيث تُظهر أن المساحة المزروعة تشكل 63% من إجمالي مساحة الحقول، بينما تشكل المساحة غير المزروعة نسبة 37%. يدل هذا على أن الجزء الأكبر من الحقول مستغل في الزراعة، بينما هناك جزء أقل لم يتم زراعته.



توضح الدائرة النسبية طرق تزويد الحقول بالكهرباء. الأغلبية العظمى من الحقول تعتمد على "أعمدة كهربائية" بنسبة 87%. بينما يعتمد 13% منها على "مولدات". أما الطاقة الشمسية فلا تُستخدم نهائياً بنسبة 0%. يشير هذا إلى الاعتماد الكبير على البنية التحتية التقليدية للكهرباء مع استخدام محدود للمولدات وعدم اعتماد أي حقول على الطاقة الشمسية.



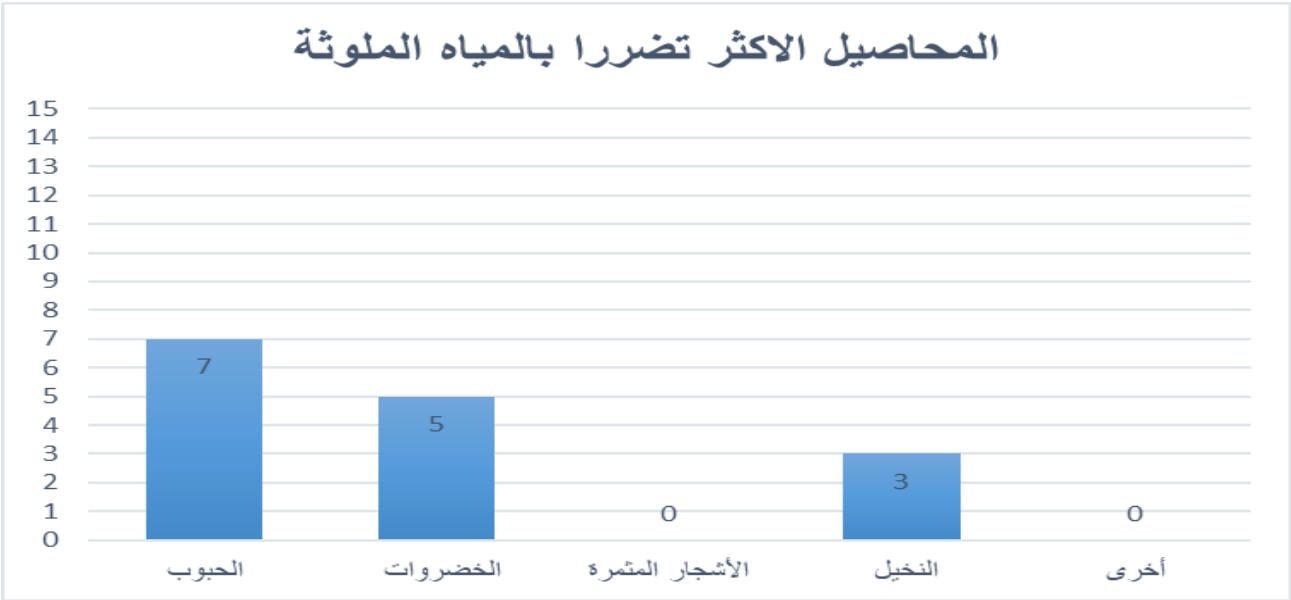
تأثير مياه السبحة على المستثمرات الفلاحية (الحقول). تشير البيانات إلى أن 80% من الافراد يشيرون الى ان الحقول تتأثر بمياه السبحة، بينما 20% منها لا تتأثر. هذا يبين إلى أن غالبية الحقول تواجه تحديات متعلقة بتأثير مياه السبحة، وهو عامل مهم يجب أخذه بعين الاعتبار في إدارة الأراضي الزراعية في هذه المنطقة.



تشير الدائرة النسبية الى طرق سقي المحاصيل الزراعية حسب المزارعين. يشير التوزيع إلى أن 60% الافراد يعتمدون على الفقايرة في السقي، و27% يعتمدون على الآبار، بينما 13% يستخدمون الابار الارتوازية. هذا يدل على أن الفقايرة تشكل المصدر الرئيسي لسقي المحاصيل في المنطقة، تليها الآبار بنسب أقل، مع اعتماد محدود على الآبار الارتوازية.



تعكس الدائرة النسبية المقدمة مدى اعتماد السكان على "الفقارة" كمورد رئيسي للري، حيث تشير النتائج إلى أن 60% من الأفراد يعتبرون الفقارة مورداً رئيسياً، بينما 40% لا يعتمدون عليها. يُظهر هذا التوزيع أن الأغلبية ما زالت تعتمد على هذا النظام التقليدي لتوفير المياه لأغراض الري، مما يعكس استمرارية أهميته في بعض المناطق، خاصة في المناطق التي قد لا تتوفر فيها بدائل حديثة. في المقابل، تعكس نسبة الـ 40% عدم الاعتماد على الفقارة، مما قد يشير إلى توجه نحو استخدام مصادر مياه أخرى كالآبار أو تقنيات الري الحديثة. يمكن تفسير هذا التباين بوجود فروق في توفر المصادر المائية أو تطور البنية التحتية في بعض المناطق، ويستدعي الأمر مزيداً من البحث لفهم أسباب تحول بعض الأفراد عن الفقارة وما إذا كانت هذه الأسباب ترتبط بكفاءة النظام أو بتغير الظروف الاقتصادية والزراعية.



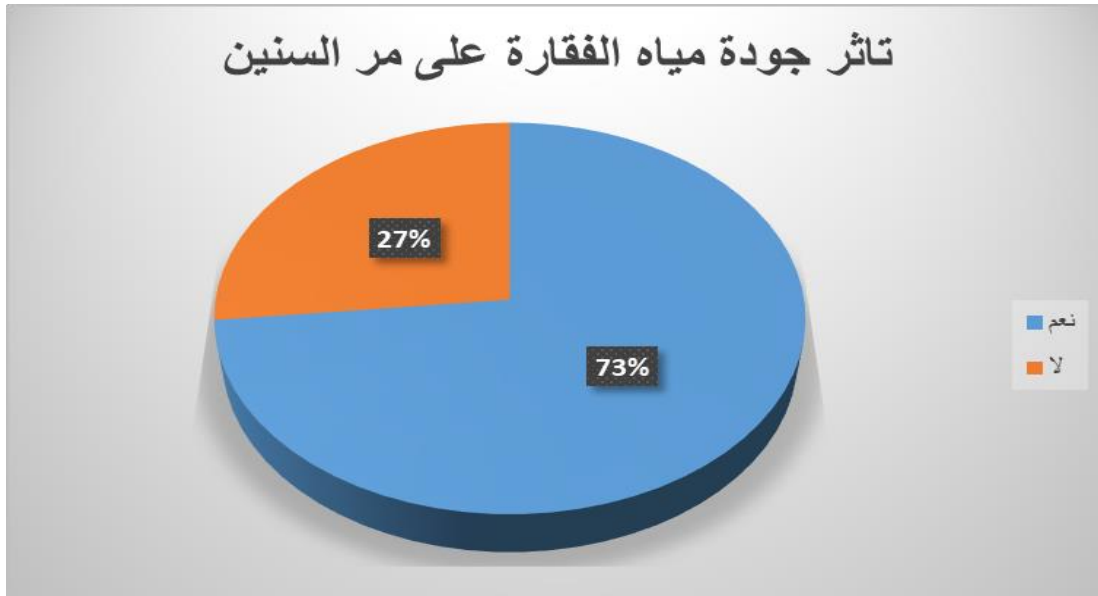
يعرض المخطط البياني تصنيف المحاصيل الأكثر تضرراً بالمياه الملوثة، ويوضح أن محصول الحبوب هو الأكثر تضرراً، حيث سجل 7 حالات تضرر. يليه الخضروات التي سجلت 5 حالات. أما بالنسبة لـ النخيل فقد سجل 3 حالات فقط حسب تصريح الافراد في المقابل، لم تظهر أي حالات تضرر بالنسبة لـ الأشجار المثمرة أو في الفئة الأخرى.

تشير هذه البيانات إلى أن المحاصيل الحبوب والخضروات هما الأكثر تعرضًا للمشاكل الناتجة عن تلوث المياه، ما قد يعكس طبيعة هذه المحاصيل وحساسيتها للتغيرات في جودة المياه. يمكن أن تؤثر المياه الملوثة بشكل مباشر على نمو هذه المحاصيل وإنتاجيتها، مما يستدعي التدخل لتقليل تأثير التلوث وتحسين جودة المياه المستخدمة في الزراعة.



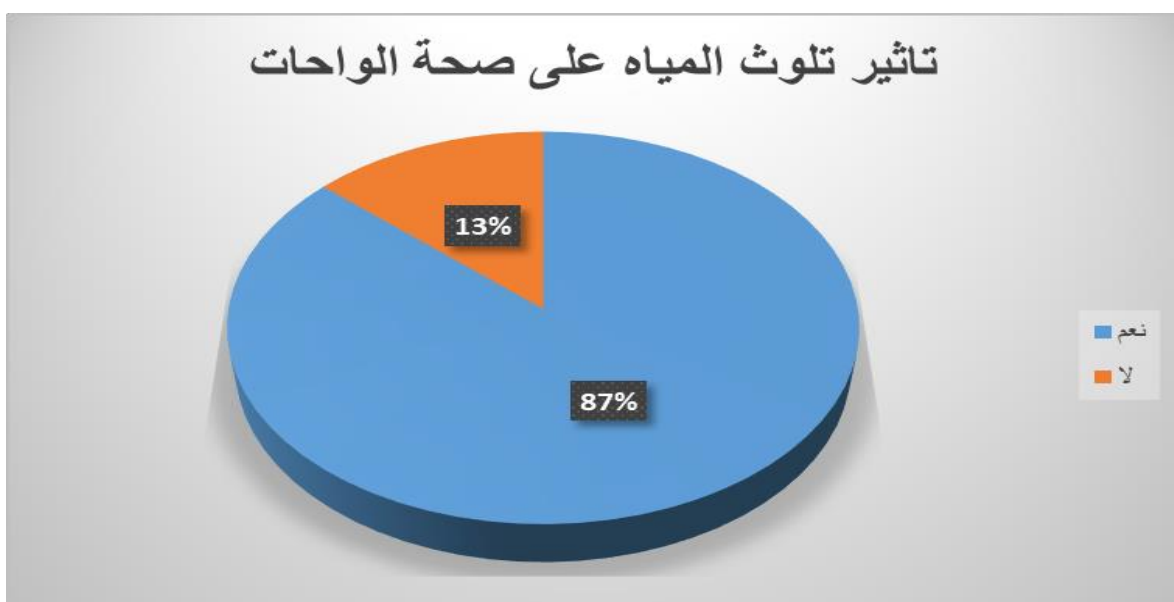
يعرض هذا المخطط الدائري تأثير تلوث مياه الفقارة على قرارات الاستثمار الزراعي. وفقًا للبيانات المعروضة، يعتقد 67% من المشاركين أن تلوث مياه الفقارة يؤثر على قرارات الاستثمار الزراعي، بينما يرى 33% من المشاركين أن التلوث لا يؤثر على قراراتهم الاستثمارية.

تظهر هذه النتائج أن الأغلبية الكبيرة تعتبر تلوث المياه عاملاً مؤثراً عند اتخاذ قرارات تتعلق بالاستثمار في الزراعة، مما يشير إلى مدى أهمية جودة المياه في استدامة الإنتاج الزراعي واتخاذ القرارات الاستثمارية الصحيحة.

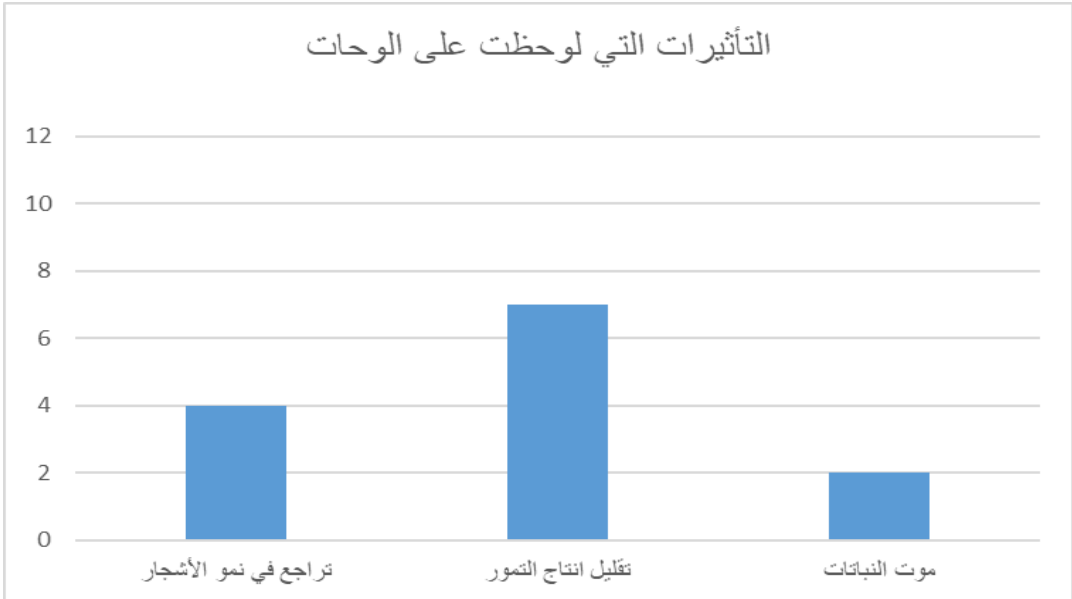


تشير الدائرة النسبية إلى أن 73% من المشاركين في الدراسة يرون أن جودة مياه الفقارة قد تأثرت على مر السنين، بينما 27% لا يرون وجود أي تأثير ملحوظ. تعكس هذه النسبة العالية إدراكاً واسعاً بين أفراد العينة المدروسة لوجود تغيرات في نوعية المياه.

هذه النتائج قد تكون مؤشراً على مشكلات بيئية أو عوامل خارجية تؤثر سلباً على جودة المياه. لذلك، من الضروري إجراء المزيد من الدراسات العلمية التي تركز على تحليل جودة مياه الفقارة من الجوانب الكيميائية والبيولوجية، بالإضافة إلى دراسة تأثير الأنشطة البشرية والمناخية على هذه الموارد المائية.

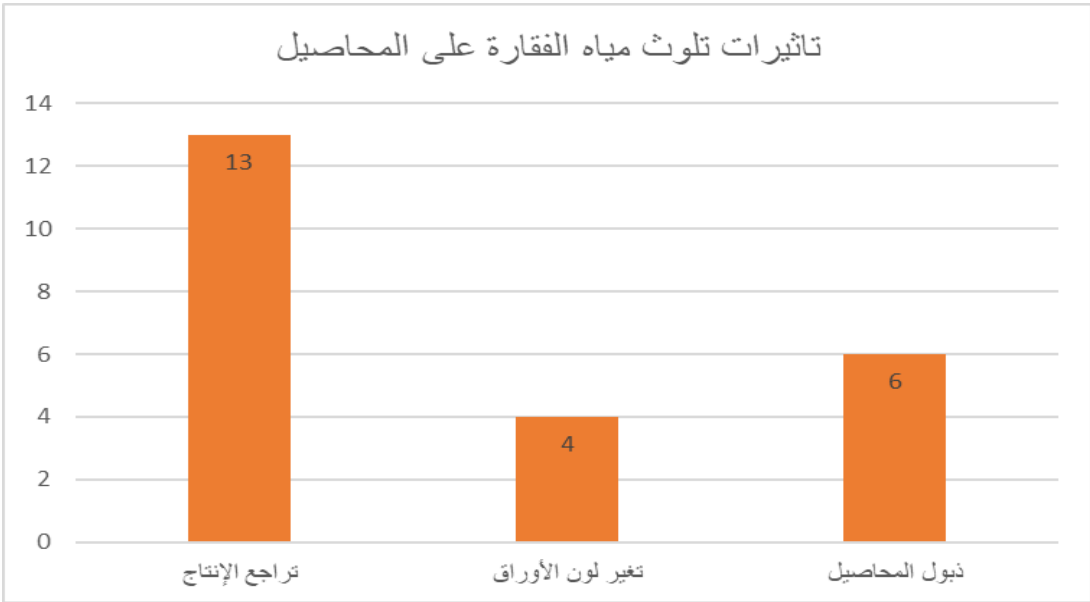


تشير الدائرة النسبية في هذا الرسم البياني إلى أن 87% من المشاركين في الدراسة يرون أن تلوث المياه يؤثر سلباً على صحة الواحات، بينما 13% لا يرون وجود تأثير. هذه النسب توضح أن غالبية العينة المدروسة تعتقد أن هناك علاقة وثيقة بين تلوث المياه وصحة البيئة المحيطة بالواحات، يمكن اعتبار هذه النتيجة إشارة إلى أن التلوث المائي يشكل تهديداً حقيقياً لصحة الواحات.



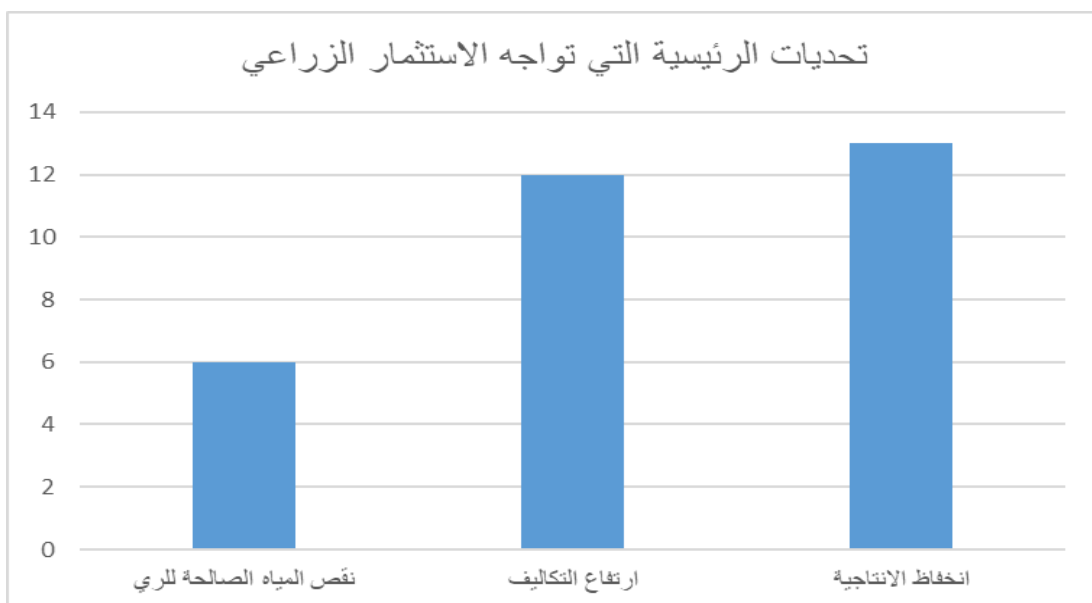
يعرض هذا الرسم البياني التأثيرات التي لوحظت على الواحات نتيجة لتدهور أو تغيرات بيئية. يظهر أن أكثر التأثيرات شيوعاً هو "تقليل إنتاج التمور"، حيث تم تسجيل 7 حالات تشير إلى هذا التأثير. يليه تأثير "تراجع في نمو الأشجار" بعدد 4 حالات، وأخيراً تأثير "موت النباتات" الذي تم تسجيله في حالتين فقط.

من خلال هذه البيانات، يمكن استنتاج أن تدهور إنتاج التمور يعتبر المشكلة الأكبر التي تواجه الواحات، وهو مؤشر خطير على تدهور النظام البيئي في هذه المناطق. التراجع في نمو الأشجار كذلك يمثل تحدياً مهماً، ويشير إلى تأثر الغطاء النباتي بشكل عام. أما موت النباتات، فرغم أنه الأقل شيوعاً، إلا أنه قد يكون مؤشراً على تغيرات أكثر خطورة في البيئة قد تتفاقم مع مرور الوقت.



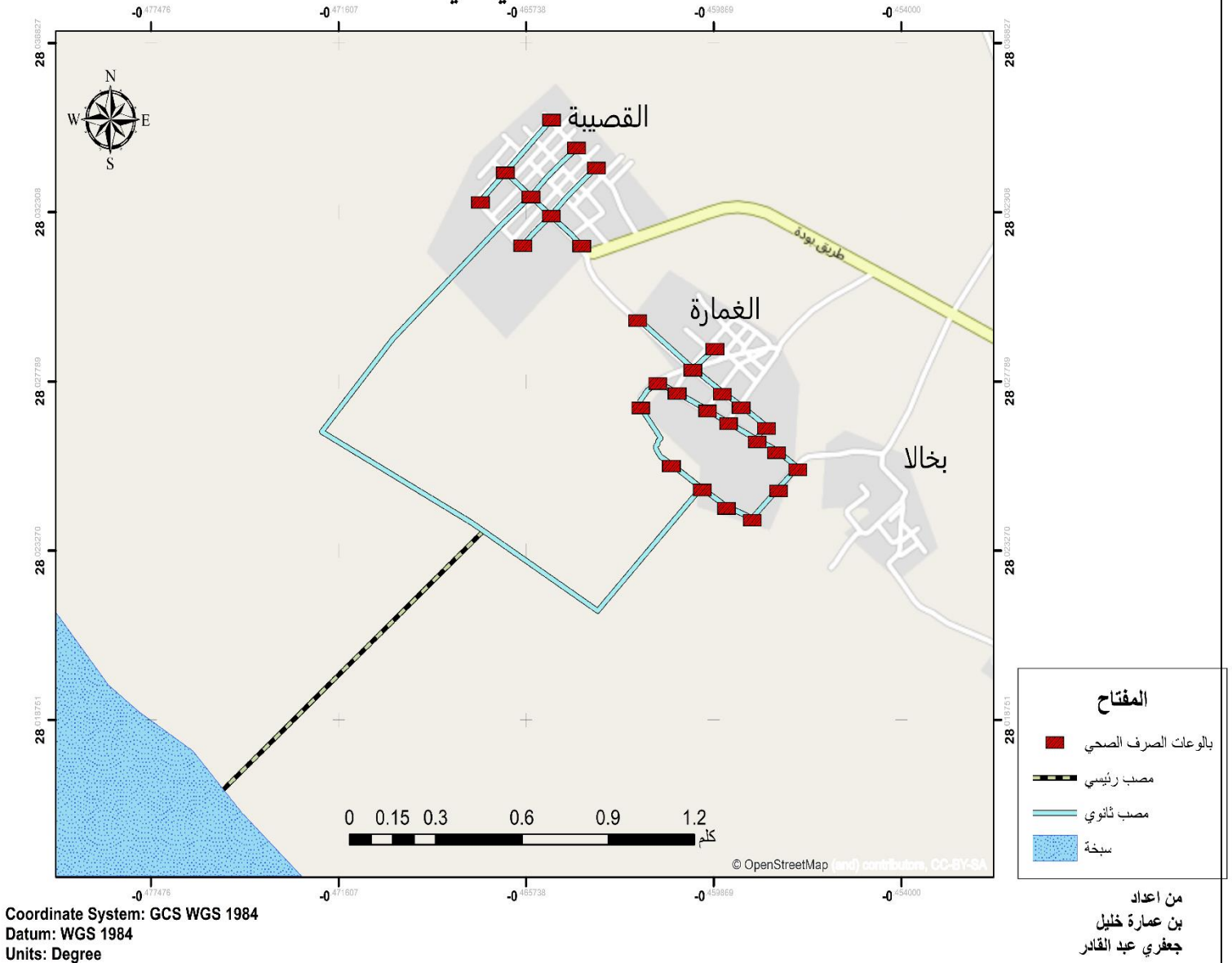
يمثل الرسم البياني تأثيرات تلوث مياه الفقارة على المحاصيل الزراعية، حيث تظهر ثلاث فئات رئيسية تتأثر بالتلوث. الفئة الأولى هي "تراجع الإنتاج"، التي تمثل أعلى نسبة بواقع 13 نقطة، مما يشير إلى أن التلوث يؤثر بشكل كبير على كمية المحصول المنتج. الفئة الثانية هي "ذبول المحاصيل"، التي تأتي بنسبة 6 نقاط، مما يعني أن التلوث يؤدي إلى جفاف النباتات بشكل ملحوظ. أما الفئة الثالثة فهي "تغير لون الأوراق"، التي تبلغ 4 نقاط، مما يعكس تأثيرًا أقل نسبيًا من الفئات الأخرى، لكنه لا يزال مهمًا، حيث يتسبب التلوث في تغير لون أوراق النباتات.

يظهر الرسم البياني الدائري نسبة استخدام تقنيات معالجة المياه قبل الري. وفقًا للبيانات، يتضح أن 87% من المزارعين أو المشاركين في الدراسة لا يستخدمون هذه التقنيات، بينما فقط 13% منهم يعتمدون على تقنيات معالجة المياه قبل استخدامها في الري. هذه النتائج تشير إلى أن الغالبية العظمى من المزارعين لا يستفيدون من تقنيات المعالجة، مما قد يؤثر سلبًا على جودة المياه المستخدمة في الزراعة وبالتالي على صحة النباتات والمحاصيل.



يُظهر الرسم البياني التحديات الرئيسية التي تواجه الاستثمار الزراعي. تأتي "الحفاظ الإنتاجية" كأكبر تحدٍ بواقع 13 نقطة، مما يدل على أن الحفاظ على مستوى الإنتاجية الزراعية هو الهم الأكبر للمستثمرين في هذا المجال. يليه "ارتفاع التكاليف" الذي حقق 12 نقطة، مما يشير إلى أن التكاليف المرتفعة تشكل عائقًا رئيسيًا أمام المزارعين والمستثمرين. أما التحدي الثالث فهو "نقص المياه الصالحة للري" والذي جاء بنسبة 6 نقاط، مما يعكس أن توافر المياه الجيدة هو أيضًا تحدٍ حيوي، وإن كان أقل أهمية مقارنة بالتحديات الأخرى.

خريطة شبكة الصرف الصحي في منطقة الدراسة



توضح الخريطة شبكات الصرف الصحي في منطقة الدراسة التي تشمل مناطق القصيبة، بخالا، والغمارة. تُظهر الخريطة توزيع البالوعات الرئيسية للصرف الصحي، والمتمثلة بالمربعات الحمراء، والتي تتواجد بشكل مكثف في المناطق السكنية داخل القصيبة والغمارة، مما يدل على تغطية شاملة لنظام الصرف الصحي في هذه المناطق. كما توضح الخريطة مسارات الأنابيب الرئيسية التي تتصل بالبالوعات الثانوية المنتشرة في تلك المناطق، حيث يبدو أن الشبكة تمتد بين القرى لتجميع مياه الصرف الصحي.

تمتد الأنابيب الرئيسية من القرى نحو السبخة، حيث تصب مياه الصرف الصحي في نهاية مسارها. يمثل ذلك الحل المستخدم لتصريف مياه الصرف في المناطق التي تعاني من انحدارات طبيعية وتسمح بتصريف المياه نحو السبخة. تشير الخريطة إلى تنسيق جيد بين الأنابيب الرئيسية والفرعية، بما يضمن تصريفاً فعالاً للمياه نحو نقطة التصريف النهائية في السبخة.

يشير تصميم الشبكة إلى توجيه مياه الصرف الصحي من البالوعات عبر الأنابيب الرئيسية إلى السبحة، مما يؤدي إلى تصريف المياه غير المعالجة في هذه المنطقة الطبيعية. وهذا قد يساهم في تلوث السبحة، مما يشكل خطراً على البيئة المحلية ويؤدي إلى تدهور النظام البيئي المحيط بها بسبب تراكم الملوثات والمياه الراكدة.



صورة رقم 11: القيام بإغلاق أحد البالوعات المفتوحة من طرف مصالح البلدية.

4. أنواع تلوث مصادر المياه (السبحة والفقارة):

تلوث مياه سبحة بودة يمكن تقسيمه إلى عدة أنواع رئيسية بناءً على مصادر التلوث والملوثات التي تؤثر على البيئة والمجتمعات المحيطة بها:

1.4 التلوث العضوي:

ناتج عن تدفق المياه المنزلية المستعملة والمجاري المفتوحة التي تحتوي على فضلات عضوية من المنازل والمزارع، مما يؤدي إلى انتشار البكتيريا والميكروبات التي تلوث المياه الجوفية والسطحية ومن ثم نقل الأمراض إلى السكان المحليين.

2.4 لتلوث الناجم عن الصرف الزراعي:

المياه الزائدة من الأنشطة الزراعية المحملة بالمبيدات الحشرية والأسمدة والأعشاب الضارة بالإضافة للنفايات العضوية للحيوانات الري المفرط حيث يتسبب في جريان مياه زراعية ملوثة نحو السبحة وتتسرب إلى المياه الجوفية، مما يزيد من ملوحة التربة والتي بدورها تصل إلى الفقارات مما يضر بالتوازن البيئي.

3.4 تأثير التلوث على خصوبة التربة والنظام البيئي لسبخة بودة

يؤثر تلوث مياه سبخة بودة بشكل مباشر على خصوبة التربة المحيطة بها. تسرب الملوثات الكيميائية والأملاح من مياه السبخة إلى التربة يؤدي إلى ارتفاع ملوحتها، مما يقلل من قدرتها على دعم نمو النباتات والمحاصيل الزراعية. هذا التدهور في خصوبة التربة يؤدي إلى انخفاض الإنتاج الزراعي ويزيد من صعوبة زراعة محاصيل جديدة ويجبر الفلاحين على ترك الأراضي الزراعية لفترة راحة بشكل متكرر مما يؤدي إلى نقص الانتاج الفلاحي

1.3.4 تغير الخصائص الكيميائية للتربة:

تلوث المياه بمركبات كيميائية ومنها الأسمدة الفلاحية يمكن أن يؤدي إلى تغييرات في مستويات pH ، وتركز المعادن الثقيلة، مما يؤثر على توازن العناصر الغذائية في التربة.

2.3.4 تدهور جودة التربة:

المواد السامة الموجودة في المياه الملوثة يمكن أن تتراكم في التربة، مما يؤدي إلى تدهور جودتها وقدرتها على دعم الحياة النباتية.

3.3.4 تأثير على النباتات:

النباتات التي تنمو في التربة الملوثة قد تتعرض للتسمم أو ضعف النمو، مما يؤثر على المحاصيل ويقلل من الجودة والإنتاجية الزراعية.

4.3.4 تأثيرات على الانسان والكائنات الحية:

تلوث التربة يمكن أن يؤثر على صحة الإنسان إذا تم تناول محاصيل مزروعة في تربة ملوثة أو إذا تم تسرب الملوثات إلى المياه الجوفية.

5. الحلول المقترحة للحد من تلوث مياه السبخة وتأثيره على التربة:

بعد معاينة الاخطار الناجمة عن تلوث مياه السبخة والفقارة بالإمكان التخفيف من اثاره وتأثيره على التربة، بتطبيق الحلول التالية:

تحسين أنظمة الري وإدارة المياه:

اعتماد أنظمة ري حديثة مثل الري بالتنقيط يساعد في تقليل تسرب المياه الملوثة بالأسمدة والمبيدات إلى السبخة والتربة المحيطة بها. من خلال تقليل الجريان السطحي، يتم الحد من التلوث الكيميائي وتراكم الأملاح في التربة. هذه الإجراءات تحافظ على نوعية التربة والمياه في المنطقة وتقلل من تأثير التلوث الزراعي .

استخدام الأراضي الرطبة لتنقية المياه:

يمكن إنشاء أراضٍ رطبة اصطناعية أو استعادة الطبيعية منها بالقرب من السبخة. تعمل هذه الأراضي على تصفية المياه المتدفقة قبل وصولها إلى السبخة عن طريق إزالة الملوثات والمواد العضوية. هذه الطريقة تعتبر حلاً طبيعياً مستداماً لتنقية المياه وتقليل الملوثات الكيميائية التي تؤثر على التربة.

إدارة مصادر التلوث الزراعي:

نظراً لأن منطقة بودة تعتمد أساساً على الزراعة، يجب تشجيع المزارعين على تقليل استخدام المبيدات والأسمدة الكيميائية المعروفة ب (لأنقري) التي قد تلوث المياه الجوفية التي قد تصل في النهاية إلى السبخة و مياه الفقارة. يمكن الترويج لاستخدام الأسمدة العضوية والمواد الطبيعية الأقل ضرراً وتلوثاً.

تحسين إدارة مياه الري:

من خلال اعتماد أنظمة ري فعالة (مثل الري بالتنقيط) للحد من الجريان السطحي للمياه الملوثة بالأسمدة إلى السبخة، والذي يمكن أن يؤدي إلى تدهور نوعية المياه.

التوعية المحلية:

تنظيم حملات توعية للسكان المحليين والمزارعين حول أهمية الحفاظ على السبخة وتقليل الأنشطة التي قد تساهم في تلوثها.

إعادة تأهيل البيئة المحيطة:

- تشجير المنطقة المحيطة: زراعة النباتات المحلية حول السبخة للمساهمة في تحسين نوعية الهواء والتربة، ومنع زحف الرمال والتصحر الذي قد يزيد من تأثير ملوحة المياه والتربة.
- تثبيت الرمال: يمكن استخدام تقنيات تثبيت الرمال، مثل استخدام مصدات الرياح الطبيعية أو الزراعية لمنع انجراف الرمال نحو السبخة والتسبب في زيادة ملوحتها.

6. تلوث مياه السبخة وتأثيره على الواحات:

1.6 مخاطر تلوث المياه الجوفية في واحات بودة القريبة من السبخة:

تعتبر الواحات من أهم النظم البيئية الهشة، وهي تعتمد بشكل كبير على المياه الجوفية. تتعرض العديد من الواحات في بودة لظاهرة تلوث المياه الجوفية، خاصة في المناطق القريبة من السبخة مما ينجم عنه:

- تراجع الإنتاج الفلاحي بالواحات خاصة الخضروات والفواكه التي تتأثر بشدة من ملوحة المياه.
- ترسب الملح على سطح تربة المزارع مما يخلق طبقة صلبة يصعب حثها مع مرور الزمن.
- نمو الحشائش الضارة حول الحقول والواحات مما يخلق بيئة غير زراعية ومكلفة من حيث تهيتها.

مخاطر تلوث مياه السبخة:

- التملح: تحتوي مياه السبخات على نسبة عالية من الأملاح، وعندما تتسرب هذه المياه إلى المياه الجوفية، فإنها تؤدي إلى زيادة تركيز الأملاح في التربة، مما يجعلها غير صالحة للزراعة.
- التلوث الكيميائي: تتعرض السبخة لضغوطات بيئية متزايدة، مثل الزراعة المكثفة من قبل فلاحي بودة واستخدام المبيدات الحشرية لطرد الحشرات الضارة، مما يؤدي في الأخير إلى تلوث مياهها بالمواد الكيميائية. تتسرب هذه المواد الكيميائية إلى المياه الجوفية، وتؤثر على صحة الإنسان والحيوان.
- التلوث البيولوجي: تتعرض السبخات أيضًا لخطر التلوث البيولوجي، مثل تسرب مياه الصرف الصحي. تتسرب هذه المياه إلى المياه الجوفية، وتسبب أمراضًا خطيرة للإنسان والحيوان.

2.6 تأثير تلوث مياه السبخة على الواحات:

ان تلوث مياه سبخة بودة يشكل تهديداً مباشراً على استدامة النظام البيئي في الواحات المحيطة، حيث يؤثر سلباً على الزراعة وتوزيع الموارد المائية. تعتمد الواحات بشكل رئيسي على نظام الفقارة لتوزيع المياه الجوفية لري واحات النخيل، وهو نظام مهدد بفعل التلوث الناجم عن تصريف المياه العادمة والمبيدات الزراعية. تراكم الملوثات الكيميائية والعضوية في التربة والمياه الجوفية يؤدي إلى تدهور جودة المياه، مما يقلل من صلاحيتها للاستخدام الزراعي ويزيد من ملوحة التربة. هذا التدهور البيئي يؤثر مباشرة على إنتاجية واحات النخيل التي تعتمد عليها المجتمعات المحلية. بالإضافة إلى ذلك، يهدد هذا التلوث التوازن البيئي في المنطقة ويزيد من خطر التصحر، حيث يعطل التدفق الطبيعي للمياه من الفقارة ويؤثر على قدرة الواحات على الحفاظ على النظام الزراعي التقليدي، مما يؤدي في النهاية إلى تراجع مستدام في الإنتاج الزراعي وتدهور الحياة الاقتصادية في الواحات.

7. تأثير تلوث مياه سبخة بودة على الاستثمارات الفلاحية :

تُعدّ منطقة بودة من أهمّ المناطق المُستثمرة في المجال الفلاحي، حيث تُساهم بشكل كبير في الإنتاج المحلي من مختلف المحاصيل الزراعية التي يعتمد عليها اقتصاد المنطقة. تلعب الموارد المائية لمنطقة بودة، دورًا هامًا في دعم هذا القطاع، خاصةً من خلال ريّ الأراضي الزراعية ودعم شبكات تزويد المياه الشروب في القصور المجاورة.

1.7 العوامل المؤدية لتلوث مياه السبخة:

تعرضت مياه سبخة بودة في السنوات الأخيرة لمخاطر التلوث، ناتجة عن عدة عوامل، أهمها:

• التصريفات المائية:

- تصريف مياه الصرف الصحي من قصري الغمارة والقصيبة وحتى القرى المجاورة للسبخة دون معالجة كافية.
- جرف التربة من المناطق الزراعية المجاورة بسبب الأمطار الموسمية التي تأتي في فصل الشتاء والريّ الغير المُنظم.
- استخدام المبيدات الحشرية والأسمدة الكيميائية بشكل مفرط من طرف الفلاحين.

• النفايات الصلبة:

- تراكم النفايات الصلبة على ضفاف السبخة، مثل البلاستيك والمواد المعدنية.
- حرق النفايات، ممّا ينتج عنه انبعاثات وغازات سامة.

2.7 تأثير تلوث المياه على الاستثمارات الفلاحية:

يشكل تلوث مياه سبخة بودة تحديًا كبيرًا للاستثمارات الفلاحية في ولاية أدرار، نظرًا للتأثيرات السلبية للتراكم الملحي العالي في المنطقة. سبخة بودة تحتوي على كميات كبيرة من الأملاح مثل الصوديوم والمغنيسيوم والكلوريدات، مما يؤدي إلى تدهور جودة التربة المحيطة وتقليل إنتاجية المحاصيل الزراعية. هذا التراكم الملحي، الناتج عن التبخر السريع للأمطار النادرة وعمليات الترسيب من المرتفعات المحيطة، يشكل عائقًا أمام نمو النباتات، باستثناء بعض الأنواع الملحية القادرة على التكيف مع هذه الظروف. التربة المتأثرة بالملوحة في منطقة بودة تتميز بتكوينات رملية وطينية مغطاة بقشرة ملحية، تعيق الاستثمارات الزراعية الحديثة في المنطقة، حيث يصبح من الضروري استخدام تقنيات زراعية متقدمة ومكلفة للتغلب على مشكلة الملوحة.

بالإضافة إلى ذلك، يؤثر التلوث الملحي على الواحات القريبة من السبخة، مما يهدد النظام البيئي التقليدي الذي تعتمد عليه الأنشطة الزراعية المحلية. دراسة خصائص التربة من حيث التوصيل الكهربائي وحتى درجة الحموضة أظهرت أن الأراضي القريبة من السبخة تتطلب معالجة مستمرة للتخفيف من أثر الملوحة، مما يزيد من تكاليف الاستثمار ويقلل من الجدوى الاقتصادية للمشاريع الزراعية في المنطقة.

• تدهور جودة الإنتاج :

- تؤدي الملوثات الكيميائية في مياه الري إلى تدهور جودة التربة، مما يؤثر سلباً على نمو المحاصيل ونوعيتها.
- ارتفاع تكاليف الإنتاج :
 - قد يضطر المزارعون إلى استخدام تقنيات ري أكثر تكلفة لمعالجة المياه الملوثة قبل ري المحاصيل.
 - قد تؤدي خسائر المحاصيل إلى زيادة تكاليف الإنتاج بشكل كبير.
- فقدان الثقة بالمستثمرين :
 - قد تفتي المخاطر البيئية المرتبطة بتلوث المياه المستثمرين عن ضخ أموالهم في مشاريع زراعية في المنطقة

عناصر أخرى تأثر فيها مياه السبخة الملوثة:

- المياه الجوفية : يمكن أن تتسرب المواد الملوثة من مياه سبخة بودة إلى المياه الجوفية، مما يجعلها غير آمنة للشرب.
- النباتات : انتقال المواد الكيميائية السامة إلى النباتات أو جعلها مريضة، مما يؤدي إلى فقدان التنوع البيولوجي وتدهور النظم البيئية.
- الحيوانات : تتسم الحيوانات من شرب المياه الملوثة أو أكل النباتات الملوثة، مما يؤدي إلى الموت أو المرض¹.
- المولل : يمكن أن يؤدي تلوث مياه السبخة إلى تدمير موئل الحيوانات والنباتات، مما يؤدي إلى انقراض بعض الأنواع وكذا نفور الطيور المهاجرة من المنطقة.

الآثار الاقتصادية:

- تراجع القطاع السياحي:
- يؤدي تلوث مياه سبخة بودة إلى تدهور جودة البيئة الطبيعية، مما يجعل المنطقة أقل جاذبية للسياح، وبالتالي يتسبب في خسائر اقتصادية على المستوى المحلي نتيجة لتراجع النشاط السياحي.

الآثار الاجتماعية: التنافس على الموارد: يؤدي تلوث مياه السبخة إلى نقص في المياه النظيفة، مما يخلق صراعات بين السكان المحليين حول الموارد المتاحة لتلبية احتياجاتهم التأثيرات النفسية والاجتماعية:

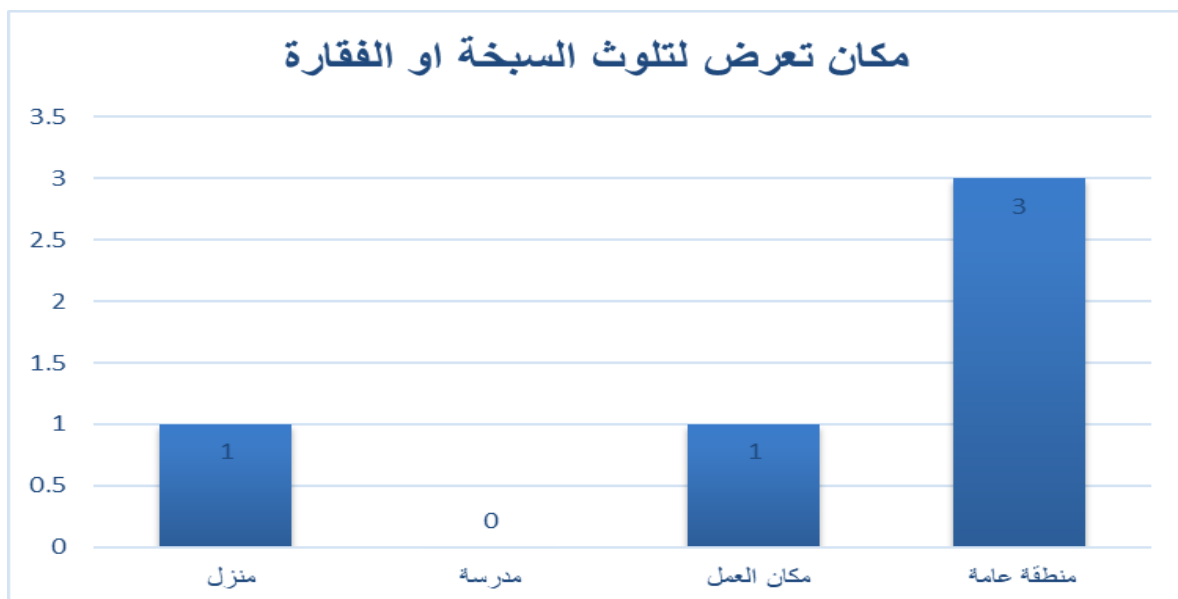
يمكن أن يشعر السكان المحليون بالقلق والتوتر والخوف نتيجة المخاطر الصحية والبيئية التي تنتج عن تلوث المياه، مما يؤثر سلباً على رفاههم النفسي وجودة حياتهم².

¹ بن قويدر خولة ، مذكرة ماستر ، جامعة محمد خيضر بسكرة ، كلية العلوم الدقيقة و علوم الطبيعية و الحياة ، قسم علوم الأرض و الكون ، 2019 ، ص 32

² <https://www.lequotidien-oran.com>

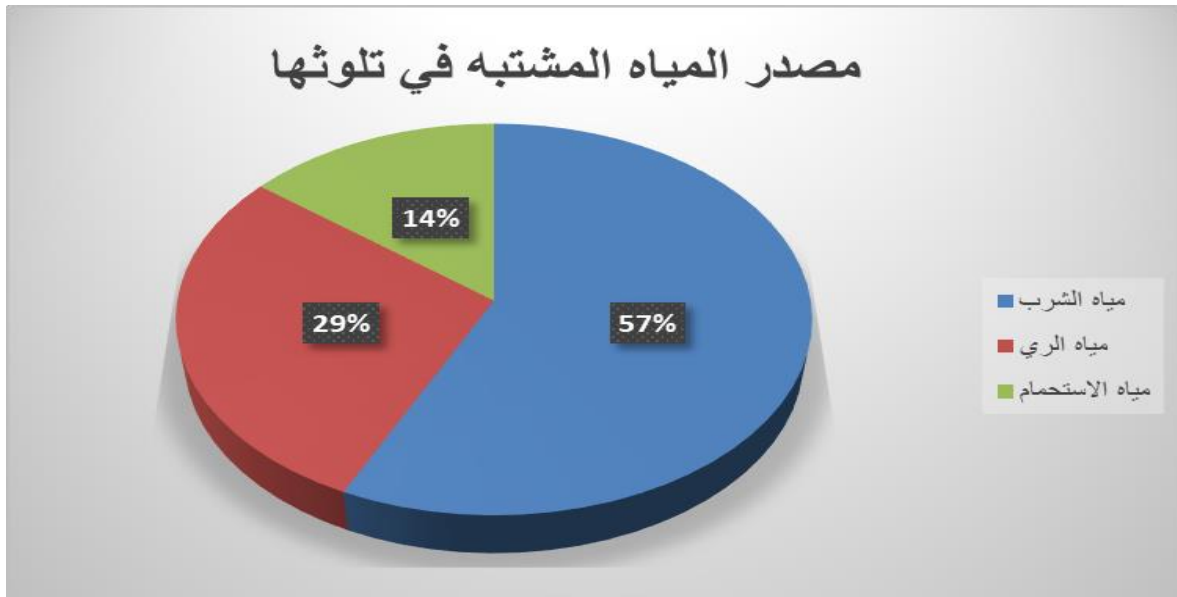


تشير الدائرة البيانية إلى نسبة تعرض المياه للتلوث من الفقارات أو السبخة، حيث أظهرت النتائج أن 33% من المشاركين أكدوا تعرض المياه للتلوث من هذه المصادر. تعكس هذه النسبة وجود مشكلة بيئية تحتاج إلى متابعة ودراسة دقيقة لتحديد مصادر التلوث وآثاره. في المقابل، بين 67% من المشاركين أنهم لم يلاحظوا تعرض المياه لأي تلوث من الفقارات أو السبخة، مما يدل على أن الأغلبية لم تشهد تلوثاً في المياه. ومع ذلك، فإن نسبة الـ 33% من الإجابات الإيجابية تظل مؤشراً يستدعي اتخاذ تدابير وقائية لتحسين جودة المياه والحد من التلوث في المنطقة، للحفاظ على صحة البيئة والمجتمع



يوضح هذا المخطط العمودي أماكن التعرض لتلوث السبخة أو الفقارة بناءً على عدد المشاركين الذين تعرضوا للتلوث في تلك المواقع. تُظهر البيانات أن 3 أشخاص تعرضوا للتلوث في منطقة ضاحية، وهي النسبة الأعلى في الرسم، بينما تعرض شخص واحد للتلوث في منزل ومكان العمل. ولم يُسجل أي تعرض للتلوث في المدرسة.

تشير هذه النتائج إلى أن المناطق الضاحية هي الأكثر عرضة للتلوث بالسبخة أو الفقارة، مما قد يدل على ضعف البنية التحتية أو محدودية الرقابة البيئية في هذه المناطق مقارنة بالمنازل أو أماكن العمل.



يُظهر هذا الرسم البياني الدائري توزيع مصادر المياه المشتبه في تلوثها. وفقاً للبيانات، فإن 57% من المياه الملوثة هي مياه الشرب، ما يجعلها المصدر الرئيسي الذي يشتبه في تلوثه. يليها مياه الري بنسبة 29%، ثم مياه الاستحمام بنسبة 14%.

تشير هذه النسب إلى أن مياه الشرب هي المصدر الأكثر عرضة للتلوث أو المشتبه فيه من قبل المشاركين في الدراسة، مما يعكس أهمية التركيز على تحسين جودة مياه الشرب كأولوية رئيسية للحد من المخاطر الصحية.

8 أثر التلوث المائي على مختلف الجوانب:

أن تأثير تلوث مياه سواء بالفقارة أو السبخة في منطقة بودة على مختلف الجوانب يعد قضية بيئية وصحية خطيرة في ولاية أدرار، ومن جملة هاته الجوانب نذكر :

1.8 التأثيرات على البيئة :

تلوث التربة: يمكن أن تتسرب مياه السبخة الملوثة إلى التربة، مما يؤدي إلى تلوثها وتلفها.

الجفاف: يمكن أن تؤدي عملية تبخر مياه السبخة الملوثة إلى زيادة معدلات الجفاف في المنطقة.

2.8 التأثيرات الاقتصادية:

- **انخفاض القيمة العقارية:** يؤدي تلوث مصادر المياه المختلفة في بודה إلى انخفاض القيمة العقارية في المناطق المجاورة. بفعل عزوف السكان والمزارعين إلى مناطق أكثر وفرة للمياه الصالحة لشرب والاستعمال المنزلي.
- **فقدان فرص العمل:** تلوث المياه ينذر إلى فقدان فرص العمل في قطاعات مثل السياحة والفلاحة والرعي خصوصاً لفئة السكان المستأجرين للأراضي الزراعية ¹

3.8 التأثيرات الاجتماعية:

• **الصراعات:** يُؤدّي تلوث مياه سبخة بودة إلى نشوب صراعات بين مختلف فئات المجتمع حول استخدام موارد السبخة.

ولذلك، من الضروري اتخاذ خطوات جادة لمكافحة تلوث مياه سبخة من أجل حماية المجمعات السكانية المجاورة من مخاطر هذا التلوث.

المخاطر الصحية للسباحة في مياه سبخة بودة على الأطفال والمجمعات المحيطة

السباحة في مياه سبخة بودة تمثل خطراً صحياً جسيماً على الأطفال والسكان المحيطين بسبب التلوث الشديد الذي تعاني منه تلك المياه. تحتوي السبخة على ملوثات عضوية وكيميائية ناتجة عن تصريف المياه العادمة والمجاري المفتوحة، مما يؤدي إلى تلوث المياه بالبكتيريا، الفيروسات، والمواد السامة. الأطفال، بشكل خاص، عرضة للإصابة بالأمراض المعدية نتيجة لضعف جهازهم المناعي مقارنة بالبالغين، حيث يمكن أن تؤدي ملامسة أو ابتلاع المياه الملوثة إلى الإصابة بأمراض جلدية حادة، التهابات الجهاز الهضمي، والتهابات الجهاز التنفسي. علاوة على ذلك، يمكن أن تؤدي هذه الظروف إلى انتشار أمراض أكثر خطورة مثل الالتهابات المعوية والأمراض الطفيلية، مما يزيد من الضغط على الأنظمة الصحية المحلية. إضافة إلى ذلك، تشكل هذه البيئة الملوثة خطراً مستداماً على الصحة العامة، حيث يُسهم تعرض الأفراد بشكل مستمر لهذه المياه في انتشار الأمراض بين المجتمعات المحيطة بالسبخة، ويؤثر سلباً على جودة الحياة.



صورة رقم 14 : تجمع لسكان حول السبخة

مظاهرات لسكان بودة احتجاجا على تدهور الفقارات وتراجع الزراعة في الواحات:

شهدت منطقة بودة احتجاجات واسعة من سكانها بسبب التدهور الكبير في حالة الفقارات، التي تمثل شريان الحياة الأساسي للواحة والزراعة المحلية. السكان عبروا عن استيائهم من الإهمال المستمر من طرف مصالح البلدية حيث أدى نقص الصيانة وتراجع تدفق المياه الجوفية إلى جفاف عدد كبير من الفقارات، مما أثر سلباً على النشاط الزراعي ومعيشة السكان. وقد أدى هذا التراجع إلى انخفاض المساحات المزروعة وزيادة التصحر، مما دفع السكان إلى تنظيم مظاهرات للمطالبة بتدخل السلطات المحلية لإعادة تأهيل الفقارات وصيانة القنوات.

صورة رقم 15: احتجاجات ساكنة بودة على تدهور حالة الفقارات.



المصدر: الصفحة الرسمية لبلدية بودة

9. قوانين البيئة لحماية المصادر المائية والمناطق الرطبة:

شرع القانون الجزائري جملة من القوانين الخاصة بالبيئة الهدف منها حماية الأوساط الطبيعية الحساسة كالمناطق الرطبة مثل واحات بودة والحفاظ على أهم مورد في البيئة ألا وهو الماء، ومن جملة هذه القوانين نذكر:

- ❖ قانون 19-01 المؤرخ في 12 ديسمبر 2001 المتعلق بتهيئة الإقليم والتنمية المستدامة
 - ❖ قانون 19-01 المتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وإزالتها.
 - ❖ قانون 20-04 في 24 ديسمبر 2004: المتعلق بالوقاية من الأخطار الكبرى وتسيير الكوارث في إطار التنمية المستدامة.
 - ❖ قانون 02-11 المؤرخ في 17 فيفري 2011: المتعلق بالمناطق المحمية في إطار التنمية المستدامة.
- كما يعرف القانون البيئي بأنه فرع من فروع القانون العام ونظامه القانوني مقرر لحماية البيئة والمحافظة عليها وتتمحور وظيفته حول منع الأضرار البيئية في حال وقوعها، أو باتخاذ تدابير احترازية تمنع وقوع هذه الأضرار.

10. الحلول المقترحة لمعالجة مشكلة تلوث مياه السبخة والفقارة والحد من الآثار الناجمة عنها:

تحسين نظام الصرف الصحي الرابط بين قصري الغمارة والقصيبة:

يجب تطوير البنية التحتية للصرف الصحي في قصري الغمارة والقصيبة باعتبارهما الأقرب لسبخة، بما في ذلك إنشاء محطات لمعالجة مياه الصرف الصحي بدلاً من الاعتماد على المجاري المفتوحة. هذا الإجراء سيساهم في تقليل كمية الملوثات التي تصل إلى السبخة وتحسين جودة المياه الجوفية المتمثلة في الفقارة والابار.

استخدام تقنيات الري الحديثة:

تشجيع المزارعين والفلاحين على استخدام تقنيات الري الحديثة مثل الري بالتنقيط أو الري الموضعي من طرف السلطات المحلية المتمثلة في البلدية وقد كانت هناك إجراءات حثيثة في هذا الصدد، والتي تعمل على تقليل استهلاك المياه وتجنب تشبع التربة بالمبيدات الحشرية والملوثات. هذه التقنيات تساعد أيضًا في الحفاظ على المياه الجوفية وتقليل فقدانها من خلال التبخر.

التحكم في استخدام المبيدات الحشرية:

يجب تطبيق قوانين صارمة للتحكم في استخدام المبيدات والمواد الكيميائية الزراعية. كما يمكن تقديم دعم للمزارعين في الواحات لاستخدام بدائل صديقة للبيئة، مثل المبيدات العضوية أو الحشرات المفيدة التي تساهم في تقليل الآثار السلبية على البيئة.

إعادة تأهيل الفقارة:

إعادة تفعيل وصيانة نظام الفقارة التقليدي يمكن أن يساعد في تحسين جودة المياه المستخدمة في الري والشرب. الفقارة كانت تُعتبر نظامًا بيئيًا مستدامًا يتيح استغلال المياه الجوفية بشكل أكثر فعالية. التركيز على صيانتها وضمان تدفق المياه فيها سيساهم في الحد من تلوث المياه.

زراعة الأشجار المقاومة للملوحة:

يمكن تحسين النظام البيئي المحلي بحكم أن المنطقة صحراوية من خلال زراعة أنواع نباتية مقاومة للملوحة حول السبخة، مثل النباتات الصحراوية والنخيل الملحي. هذه النباتات تساعد في تقليل التأثيرات البيئية السلبية الناتجة عن تملح التربة وتعمل كحاجز طبيعي ضد زحف الرمال وتملح التربة القريبة من السبخة.

رفع الوعي البيئي:

من الضروري تنظيم حملات توعية للمزارعين والسكان عن طريق جمعيات تثقيفية وتنظيم زيارات ميدانية من طرف مصلحة الفلاحة ببلدية بودة مرفقة بمختصين في هذا المجال حول أهمية حماية الموارد المائية وكيفية تقليل التلوث الزراعي والبيئي، وتعزيز الفهم بضرورة تبني ممارسات زراعية مستدامة سيساهم في الحد من الملوثات ويحافظ على البيئة دعم الجمعيات المحلية التي تقوم بتنظيف جوانب السبخة من النفايات المنزلية وصيانة الفقارات بشكل دوري.

مراقبة وتقييم جودة المياه بشكل دوري:

إنشاء محطات لمراقبة جودة المياه الجوفية والسطحية بشكل منتظم، لتحديد التغيرات التي تحدث نتيجة التلوث واتخاذ الإجراءات التصحيحية اللازمة في وقت مبكر. هذا سيساعد على منع تفاقم المشكلة ويضمن استدامة الموارد المائية في المنطقة.

إدارة متكاملة لموارد المياه: وضع خطة شاملة لإدارة الموارد المائية في منطقة الدراسة بودة تشمل التنسيق بين مختلف القطاعات (الزراعة، الصناعة، الخدمات) لضمان الاستخدام المستدام للمياه، مع الأخذ في الاعتبار التغيرات المناخية وتحديات الجفاف.

دور إغلاق البالوعات في الحد من تلوث مياه سبخة بودة وتحسين البيئة المحيطة:

يعد إغلاق البالوعات المفتوحة أحد الحلول الفعالة للحد من تلوث المياه الملوثة والرمال إلى سبخة في الآونة الأخيرة. البالوعات غير المغلقة تعمل كقنوات لنقل المياه العادمة، التي تحتوي على ملوثات عضوية وكيميائية، إلى السبخة والمناطق المحيطة بها، مما يؤدي إلى تدهور جودة المياه الجوفية والسطحية. من خلال إغلاق هذه

البالوعات أو تحسين نظم تصريف المياه العادمة، يمكن الحد من تسرب الملوثات وتقليل الأثر البيئي السلبي على التربة والنظام البيئي الزراعي في الواحات القريبة. هذه الخطوة من شأنها أن تساهم في حماية الموارد المائية، والحفاظ على الإنتاج الزراعي، وتحسين الصحة العامة للسكان الذين يعتمدون على هذه الموارد. علاوة على ذلك، فإن التحكم في تصريف المياه العادمة في أماكن مناسبة يحد من انتشار التلوث إلى السكنات الاجتماعية المجاورة، مما يساهم في تحسين جودة الحياة في المنطقة

توعية السكان:

يجب توعية السكان بمخاطر تلوث مياه السبخة وطرق الحفاظ عليها عن طريق تأسيس جمعيات خيرية تثقيفية ودعم الجمعيات النشطة حالياً (جمعية البركة).

خاتمة الفصل:

بناءً على البحث والتحليل الذي تم إجراؤه، يظهر بوضوح أن تلوث مياه السبخة يشكل تحدياً بيئياً واقتصادياً واجتماعياً كبيراً على الواحات والسكانات الاجتماعية في المناطق الصحراوية. يجب أن ندرك أن الحفاظ على نظافة وجودة مياه السبخة ليس فقط أمراً بيئياً، بل إنه يؤثر أيضاً على الحياة الاجتماعية والاقتصادية للمجتمعات المعتمدة عليها.

من خلال الاستنتاجات التي توصلنا إليها، نوصي بضرورة اتخاذ إجراءات فعّالة للحد من تلوث مياه السبخة، وتعزيز إدارة الموارد المائية بطريقة مستدامة. يجب على الحكومات والمنظمات ذات الصلة العمل بشكل مشترك لتطوير وتنفيذ استراتيجيات للحد من التلوث، وتوفير حلول لتتقية المياه الملوثة وتعزيز الوعي بأهمية الحفاظ على البيئة المائية.

علاوة على ذلك، يجب تعزيز التواصل مع المجتمعات المحلية لفهم احتياجاتها ومخاوفها والعمل معها لتطوير حلول ملائمة ومستدامة. إلى جانب ذلك، ينبغي تعزيز البحث العلمي والتقني لتطوير تقنيات جديدة لتحلية المياه وتنقيتها بطرق فعالة وبأسعار معقولة.

بالتأكيد، إذا تم اتخاذ الإجراءات اللازمة بشكل فعال، يمكننا تقليل تأثيرات تلوث مياه السبخة على الواحات والسكانات الاجتماعية، والمساهمة في بناء مجتمعات صحراوية أكثر استدامة ورخاءاً.

خاتمة عامة

خاتمة عامة

يُظهر لنا البحث حول تلوث مياه السبخة والفقارة ببودة في ولاية أدرار أن هذا التحدي البيئي يمتد ليشمل أبعاداً صحية، اقتصادية، واجتماعية تؤثر بشكل مباشر على سكان المنطقة والمجتمعات الزراعية المحيطة بها. التلوث الناتج عن تصريف المياه العادمة والمجاري المفتوحة، بالإضافة إلى تراكم المعادن الثقيلة والملوثات العضوية، يهدد صحة السكان من خلال انتشار الأمراض المعدية والتنفسية والجلدية، ويسهم في تدهور البيئة الطبيعية المحيطة بالسبخة. كما أدى هذا التلوث إلى انخفاض المساحات الزراعية وتراجع إنتاجية الواحات، مما أثر سلباً على الاقتصاد المحلي القائم على الزراعة والسياحة.

للتخفيف من هذه المشكلات، يُعد تبني استراتيجيات فعالة لإدارة المياه أمراً ضرورياً، بما في ذلك معالجة مياه الصرف الصحي، الحد من استخدام المبيدات الحشرية والمواد الكيميائية، وتعزيز الوعي المجتمعي حول أهمية حماية المياه. القوانين البيئية التي وُضعت لحماية الموارد الطبيعية في الجزائر، مثل القوانين الخاصة بإدارة النفايات والمناطق المحمية، تُمثل إطاراً قانونياً هاماً، لكن التنفيذ الفعال يبقى التحدي الرئيسي.

في الختام، لا يمكن التعامل مع تلوث مياه سبخة بودة بمعزل عن التأثيرات الأوسع على النظام البيئي والاقتصاد المحلي. فهناك حاجة ماسة إلى تعزيز التعاون بين السلطات المحلية، الباحثين، والمجتمعات المحلية من أجل تطوير حلول مستدامة تحمي البيئة وتحافظ على موارد المياه الحيوية. تحقيق ذلك من شأنه تحسين جودة الحياة للمجتمعات المحلية، وضمان استدامة الواحات والنشاطات الاقتصادية القائمة عليها في المنطقة.

المراجع

المراجع باللغة العربية:

❖ أطلس الجزائر 2008

❖ مذكرة تخرج لنيل شهادة دولة في الجغرافيا والتهيئة العمرانية، دراسة الوضعية الحالية للفقير توات حالة منطقة بودة حيداي عيد القادر 2013.

❖ بن قويدر خولة، مذكرة ماستر، جامعة محمد خيضر بسكرة، كلية العلوم الدقيقة و علوم الطبيعية و الحياة، قسم علوم الأرض و الكون، 2019.

❖ . مذكرة متطلبات شهادة مهندس دولة لسليمان عبد العزيز 2011.

❖ شطوف فتيحة، ديناميكية التعمير بقصور قورارة (ولاية أدرار) مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير، جامعة وهران 2014

❖ مديرية البيئة لولاية أدرار، مكتب حماية النباتات والحيوان سنة 2008

❖ موقع ويكيبيديا معلومات عن السبخة <https://en.wikipedia.org/wiki/Bukhara>

❖ مجلة دراسة وتصنيف انشاء (05) مناطق توسع والمواقع السياحية بودة 01 , بودة 02, اغزر تقلزي ولاية أدرار 28 أبريل 2016

❖ الوكالة الوطنية لتنمية السياحة مارس 2016

المراجع باللغة الفرنسية :

❖ <https://www.fao.org/about/meetings/global-symposium-on-soil-pollution/about-the-symposium/ar/>

❖ <https://www.lequotidien-oran.com/>

فهرس المحتويات:

8.....	مقدمة عامة
9.....	إشكالية
10.....	منهجية وطريقة العمل
10.....	مرحلة البحث النظري
10.....	مرحلة البحث والتحقيق الميداني
10.....	الهدف من الدراسة
10.....	عراقيل البحث
الفصل الأول: الخصائص الطبيعية والبشرية والاقتصادية والتجهيزات العمومية ببودة	
11.....	مقدمة
11.....	1. التعريف بالمنطقة
12.....	2. الموقع الإداري والجغرافي وتموقع القصور
14.....	3. مراحل توسع نسيج قصر بودة
14.....	1.3 مرحلة ما قبل الاستعمار
14.....	2.3 مرحلة الاحتلال
15.....	3.3 مرحلة ما بعد الاستقلال
15.....	4. الخصائص الطبيعية لبلدية بودة
15.....	1.4 الطبوغرافيا
15.....	2.4 المناخ
16.....	1.2.4 عناصر المناخ
16.....	1.1.2.4 الحرارة
17.....	2.1.2.4 التساقط
17.....	3.1.2.4 الرطوبة
18.....	4.1.2.4 الرياح
19.....	5.1.2.4 التربة
20.....	5. الخصائص البشرية والاقتصادية
20.....	1.5 التركيبة الاجتماعية لسكان بلدية بودة
20.....	2.5 الدراسة السكانية والسكانية
21.....	3.5 الكثافة السكانية
22.....	4.5 التوزيع البشري على حساب التوزيع المكاني للواحة.
22.....	5.5 القوة العاملة بالبلدية
24.....	6. المؤهلات السياحية بالمنطقة
24.....	1.6 الفقرات
25.....	2.6 السبخة
25.....	3.6 واحات النخيل

29	خاتمة.....
	الفصل الثاني: مفاهيم عامة حول السبخة ونظام الفقارة ببودة
32	مقدمة.....
33	1. نظام الفقارة.....
34	2.1 أسباب تدهور الفقارة.....
34	1.2.1 إهمال الفقارة.....
35	2.2.1 تأثير الصيانة غير الملائمة.....
35	3.2.1 تأثير حفر الآبار الارتوازية على الموارد المائية للسبخة.....
35	4.2.1 تأثير زحف الرمال على نظام الفقارة.....
36	5.2.1 أسباب انهيارات الفقارة.....
36	6.2.1 آثار الجفاف على منسوب المياه.....
37	2. المصادر المائية السطحية (السبخة).....
37	1.2 الخصائص الطبيعية لسبخة بودة.....
37	1.1.2 المناخ.....
37	2.1.2 التنوع النباتي.....
38	3.1.2 تربة السبخة.....
38	2.2 تأثير ملوحة سبخة بودة على التربة والنباتات.....
38	3.2 تقنيات تشخيص التربة الملحية في منطقة بودة.....
38	1.3.2 التوصيل الكهربائي (CE).....
40	2.3.2 درجة الحموضة (PH).....
40	3.3.2 نتائج تحليل التربة في منطقة بودة.....
41	4.3.2 تأثير ملوحة التربة على واحات بودة.....
41	3. مشكلة التصحر في منطقة بودة وتبعاتها على السبخة.....
41	1.3 زحف الرمال على المسطحات الملحية (السبخة).....
42	2.3 أسباب تدهور البيئة الرملية.....
42	1.2.3 العوامل البشرية.....
43	2.2.3 العوامل الطبيعية.....
43	3.3 أسباب التصحر وزحف الرمال في منطقة بودة.....
43	1.3.3 العامل البشري.....

44	4. مشكل تلوث المصادر المائية.....
44	1.4 تلوث المصادر الجوفية
44	2.4 أسباب تلوث المصادر السطحية
45	3.4 تدخلات الانسان للحد من التلوث وحماية السبخة
46	خاتمة.....
	الفصل الثالث: تلوث مياه السبخة والفقارة وانعكاساته السلبية والحلول المقترحة للحد من الظاهرة
48	مقدمة
49	1. مسببات تلوث مياه سبخة بودة.....
49	1.1 مسببات طبيعية
49	2.1 مسببات بشرية
50	2. انعكاسات تلوث مياه السبخة على الواحات والاستثمارات الفلاحية.....
51	1.2 تدهور جودة المياه.....
51	2.2 تراجع الإنتاج الزراعي.
53	3.2 هجرة السكان.....
53	4.2 التأثيرات الاجتماعية
54	5.2 التأثيرات الصحية.....
55	6.2 التأثيرات البيئية
56	3. المساهمات المحلية والإدارية في جهود حماية السبخة و الحد من خطر تلوثها على النظام البيئي في واحات "بودة"
65	4. انواع تلوث مصادر المياه (السبخة والفقارة):
65	1.4 التلوث العضوي.....
65	2.4 التلوث الناجم عن الصرف الزراعي.....
66	3.4 تأثير التلوث على خصوبة التربة والنظام البيئي لسبخة بودة.....
66	1.3.4 تغير الخصائص الكيميائية للتربة.....
66	2.3.4 تدهور جودة التربة.....
66	3.3.4 تأثير على النباتات.....
66	4.3.4 تأثيرات على الانسان والكائنات الحية

5. الحلول المقترحة للحد من تلوث مياه السبخة وتأثيره على التربة.....67

6. تلوث مياه السبخة وتأثيره على الواحات.....68

1.6 مخاطر تلوث المياه الجوفية في واحات بودة القريبة من السبخة68

2.6 تأثير تلوث مياه السبخة على الواحات.....68

7. تأثير تلوث مياه سبخة بودة على الاستثمارات الفلاحية.....69

1.7 العوامل المؤدية لتلوث مياه السبخة69

2.7 تأثير تلوث المياه على الاستثمارات الفلاحية.....69

8. أثر التلوث المائي على مختلف الجوانب.....72

1.8 التأثيرات على البيئة.....72

2.8 التأثيرات الاقتصادية72

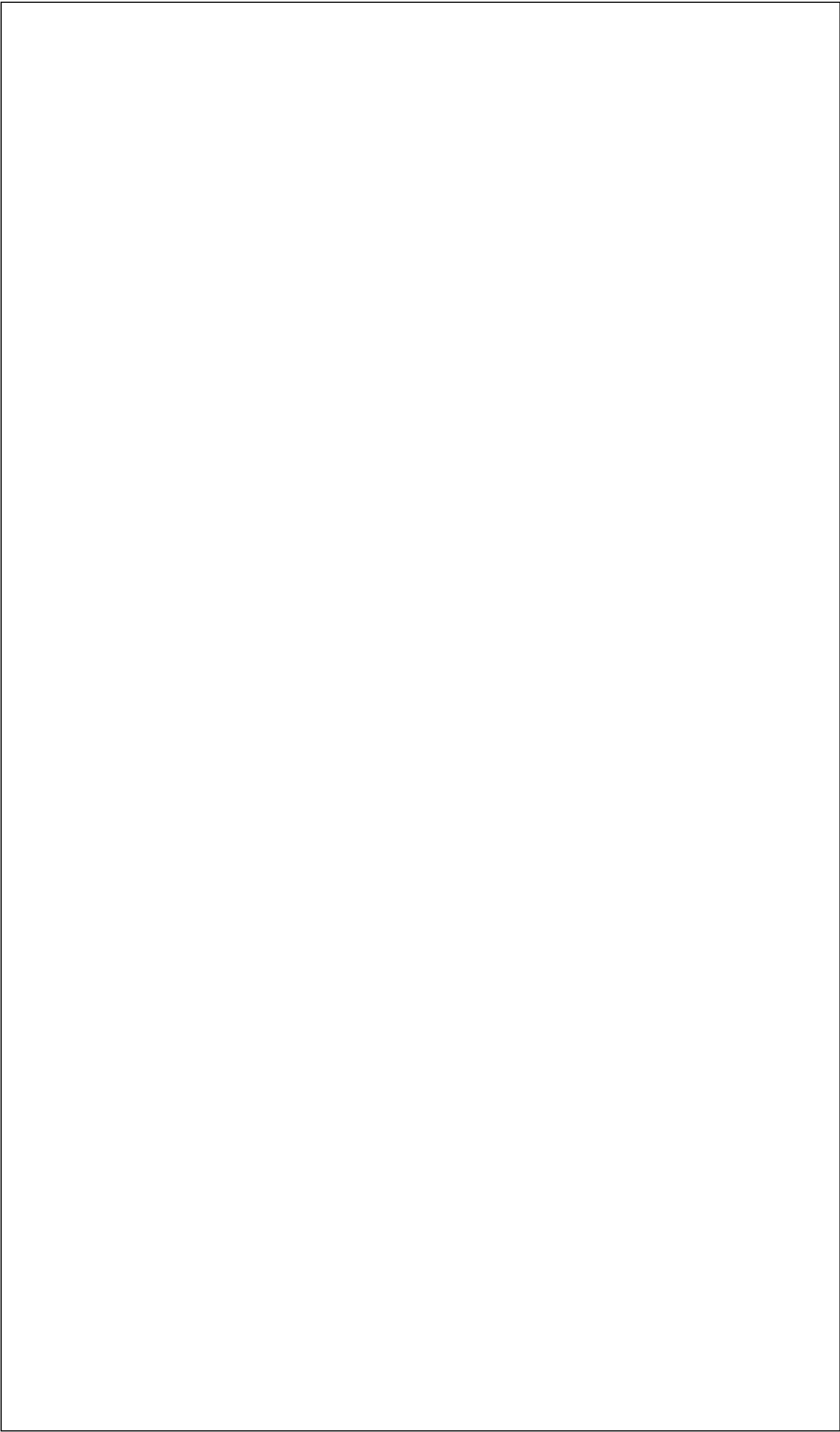
3.8 التأثيرات الاجتماعية73

9. قوانين البيئة لحماية المصادر المائية والمناطق الرطبة.....75

10. الحلول المقترحة لمعالجة مشكلة تلوث مياه السبخة والفقارة والحد من الآثار الناجمة عنها76

خاتمة78

خاتمة عامة80



قائمة الجداول

الصفحة	عنوان الجدول	رقم الجدول
		(01)
		(02)
		(03)
		(04)

قائمة الأشكال البيانية

الصفحة	عنوان الشكل	رقم الشكل
		(01)
		(02)
		(03)
		(04)

الملاحق



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
كلية علوم الارض والكون



المساهمات المحلية و الإدارية في جهود حماية السبخة و الحد من خطر تلوثها عل النظام البيئي في واحات "بودة".

استبيان حول الحقول والمستثمرات:

1/معلومات خاصة بالحقول:

رقم الحقول: عمر الفلاح: المستوى:

الوضعية القانونية:

ملك خاص	ورث	إيجار

المساحة الإجمالية للحقل:

وضعية الحقل بالنسبة للواحة:

المساحة المزروعة %	المساحة الغير مزروعة %

2/التجهيزات:

التزويد بالكهرباء:

أعمدة كهربائية	مولدات	طاقة شمسية

المياه المستعملة في الري:

فقارة	بئر	بئر إرتوازي

-هل تعتقد ان مياه السبخة (المياه المالحة) تؤثر سلبا على المستثمرات الفلاحية ؟ نعم ☐ لا ☐

-اذا كانت الاجابة بنعم فما هي المحاصيل الاكثر تضررا

الحبوب ☐ الخضروات ☐ الاشجار المثمرة ☐ النخيل ☐ اخرى ☐

-هل تعتبر مياه الفقارة المياه الجوفية موردا رئيسيا لري في منطقتك ؟ نعم ☐ لا ☐

-هل اثر تلوث المياه السبخة والفقارة على قراراتك الاستثمارية في الزراعة ؟ نعم ☐ لا ☐

-هل لاحظت تغيرا في جودة مياه الفقارة على مر السنين؟ نعم ☐ لا ☐

-إذا كانت الاجابة بنعم هل ترى ان تغير يؤثر على صحة المحاصيل نعم ☐ لا ☐

-ماهي التأثيرات التي لاحظتها نتيجة تلوث مياه الفقارة؟

ذبول المحاصيل ☐ تغير لون الاوراق ☐ تراجع في الانتاجية ☐ اخرى ☐

-هل تعتقد ان تلوث المياه يؤثر على صحة واستدامة الواحات في منطقتك ؟ نعم ☐ لا ☐

-اذا كانت الاجابة بنعم ماهي التأثيرات التي لاحظتها على الواحات

ترجع في نمو الاشجار ☐ تقليل انتاج التمور ☐ موت النباتات ☐ اخرى ☐

-ماهي التحديات الرئيسية التي تواجهها في تطوير استثماراتك الزراعية بسبب تلوث المياه ؟

نقص المياه الصالحة للري ☐ ارتفاع التكاليف ☐ انخفاض الانتاجية ☐ اخرى ☐

-هل تستخدم اي نوع من تقنيات تقنية او معالجة المياه قبل الري؟ نعم ☐ لا ☐



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
كلية علوم الارض والكون



نموذج متبع لجمع المعلومات حول الامراض التي يمكن ان يسببها تلوث المياه في منطقة بودة
استمارة جمع معلومات حول الامراض المتعلقة بتلوث المياه بقصري الغمارة والقصيبة ببلدية بودة

القسم 1 المعلومات الشخصية

-الاسم

-العمر

-مكان الإقامة

القسم 2 معلومات حول التعرض لتلوث المياه

-هل تعرضت لمياه يشتبه في تلوثها سواء من الفقارة او السبخة ؟ ☐ نعم ☐ لا

-اذا كانت الاجابة بنعم اين حدث التعرض ؟

☐ منزل ☐ مدرسة ☐ مكان العمل ☐ منطقة عامة ☐ اخرى ☐

-ما هو مصدر المياه المشتبه في تلوثها ؟

☐ مياه الشرب ☐ مياه الاستحمام ☐ مياه الري ☐ اخرى ☐

القسم 3 الامراض والاعراض

-هل عانيت او اي شخص في محيطك من اي من الاعراض التالية بعد التعرض لمياه ملوثة؟

☐ اسهال ☐ قيء ☐ حمى ☐ الام في البطن ☐ طفح جلدي ☐ عدوى جلدية ☐
☐ صداع ☐ اخرى ☐

-هل تم تشخيصك باي مرض مرتبط بتلوث المياه ؟ ☐ نعم ☐ لا

اذا كانت الاجابة بنعم ما هو اسم المرض ؟

القسم 4 العلاج والرعاية

-هل تلقيت اي علاج طبي نتيجة لتعرضك لتلوث المياه ؟ ☐ نعم ☐ لا

اذا كانت الاجابة بنعم ما هو نوع العلاج ؟

☐ مضادات حيوية ☐ سوائل وريدية ☐ مسكنات ☐ استشارة طبية عامة ☐ أخرى

-هل شفيت تماما من الاعراض ؟ ☐ نعم ☐ لا
إذا كانت الجابة لا يرجى توضيح الحالة الحالية

القسم 5 ملاحظات اضافية

هل لديك اي ملاحظات او تجارب اخرى حول تلوث المياه و الامراض النات

--